

**Deckblatt vom 31. 07. 2006**

**Ausbau des  
Forschungsflughafens  
Braunschweig - Wolfsburg**

**Umweltverträglichkeitsstudie**

erstellt im Auftrag der Flughafengesellschaft Braunschweig - Wolfsburg  
mbH

zum Antrag auf Änderung des Planfeststellungsantrages

---

Planungs-  
Gemeinschaft GbR

**LaReG**

Landschaftsplanung  
Rekultivierung  
Grünplanung

Dipl. - Ing. Ruth Peschk-Hawtree  
Landschaftsarchitektin

Prof. Dr. Gunnar Rehfeldt  
Dipl. Biologe

Husarenstraße 25  
Telefon 0531 333374  
Internet [www.lareg.de](http://www.lareg.de)

38102 Braunschweig  
Telefax 0531 3902155  
E-Mail [info@lareg.de](mailto:info@lareg.de)

---

**Braunschweig, Juli 2006**

**Bearbeitung:** Prof. Dr. Gunnar Rehfeldt  
Dipl. Ing. Martin Bröckling  
Dipl. Biol. Nikolaus Wilke-Jäkel  
Dipl. Ing. Armin Stormanns

**Planbearbeitung:** Andreas Werner  
Rüdiger Weskallnies



Braunschweig, 27.07.2006

.....

Dipl.-Biol. Dr. Gunnar Rehfeldt

<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>Seite</b>
<b>1 BESCHREIBUNG DER UMWELT AM STANDORT UND IM EINWIRKUNGSBEREICH</b> .....	<b>2</b>
1.1 Einleitung .....	2
1.2 Inhalte .....	2
1.3 Untersuchungsraum .....	5
1.3.1 Naturraum .....	5
1.3.2 Lage .....	5
<b>2 BEDEUTUNG UND EMPFINDLICHKEIT DER POTENZIELL BETROFFENEN SCHUTZGÜTER, LANDSCHAFTSFUNKTIONEN UND NUTZUNGEN</b> .....	<b>6</b>
<b>2.1 Mensch/Erholung</b> .....	<b>6</b>
2.1.1 Wohnfunktion / Siedlungsnaher Erholung.....	6
2.1.1.1 Vorbelastungen .....	13
2.1.1.2 Funktionsbewertung und Darstellung der Bedeutung .....	15
2.1.2 Freizeitinfrastruktur und landschaftsgebundene Erholung .....	15
2.1.2.1 Vorbelastungen .....	20
2.1.2.2 Funktionsbewertung und Darstellung der Bedeutung .....	21
<b>2.2 Tiere und Pflanzen</b> .....	<b>22</b>
2.2.1 Potenziell natürliche Vegetation.....	22
2.2.2 Biotoptypen und reale Vegetation .....	22
2.2.3 Schutzgebiete und schutzwürdige Landschaftsbestandteile .....	26
2.2.3.1 NATURA 2000.....	26
2.2.3.2 Schutzgebiete und gesetzlich geschützte Biotoptypen nach NNatG.....	30
2.2.3.3 Vorrang- und Vorsorgegebiete .....	33
2.2.3.4 Geschützte Biotope nach § 28a, b NNatG .....	34
2.2.3.5 Schutz- und entwicklungsbedürftige Ökosysteme bzw. Biotoptypen sowie für den Naturschutz wertvolle Bereiche .....	35
2.2.3.6 Lebensräume gem. Anhang I der FFH-Richtlinie .....	37
2.2.4 Vorkommen von Tieren und Pflanzen .....	37
2.2.5 Biotopkomplexe .....	50
2.2.6 Leitbild und naturgutbezogene Ziele .....	51
2.2.7 Vorbelastungen.....	52
2.2.8 Funktionsbewertung und Darstellung der Bedeutung.....	54

2.2.8.1	Bewertung der Biotoptypen .....	54
2.2.8.2	Bewertung von Tier- und Pflanzenarten-Vorkommen .....	58
<b>2.3</b>	<b>Boden und Geologie .....</b>	<b>61</b>
2.3.1	Geologie.....	61
2.3.2	Boden.....	62
2.3.3	Leitbild und naturgutbezogene Ziele .....	67
2.3.4	Vorbelastungen.....	67
2.3.5	Funktionsbewertung und Darstellung der Bedeutung/Schutzwürdigkeit.....	68
<b>2.4</b>	<b>Wasser .....</b>	<b>71</b>
2.4.1	Grundwasser.....	71
2.4.1.1	Vorbelastungen .....	73
2.4.1.2	Funktionsbewertung und Darstellung der Bedeutung .....	74
2.4.2	Oberflächengewässer .....	75
2.4.2.1	Vorbelastung .....	76
2.4.2.2	Funktionsbewertung und Darstellung der Bedeutung .....	77
<b>2.5</b>	<b>Klima und Luft .....</b>	<b>79</b>
2.5.1	Vorbelastung.....	81
2.5.2	Funktionsbewertung und Darstellung der Bedeutung.....	83
<b>2.6</b>	<b>Landschaftsbild/Landschaftserleben.....</b>	<b>85</b>
2.6.1	Vorbelastungen.....	88
2.6.2	Leitbild und naturgutbezogene Ziele .....	89
2.6.3	Funktionsbewertung und Darstellung der Bedeutung.....	89
<b>2.7</b>	<b>Kultur- und Sachgüter .....</b>	<b>93</b>
2.7.1	Vorbelastung.....	94
2.7.2	Funktionsbewertung und Darstellung der Bedeutung.....	95
<b>2.8</b>	<b>Nutzungen.....</b>	<b>95</b>
2.8.1	Landwirtschaft.....	95
2.8.2	Forstwirtschaft .....	97
2.8.3	Wasserwirtschaft .....	100
2.8.4	Rohstoffwirtschaft .....	102
2.8.5	Städtebauliche Nutzungen und Entwicklungen.....	103
2.8.6	Verkehr .....	104

2.8.7	Energiewirtschaft .....	105
2.8.8	Richtfunkverbindungen .....	106
2.8.9	Militärische Anlagen .....	106
2.8.10	Jagd, Fischerei.....	106
<b>3</b>	<b>ERMITTLUNG UND BESCHREIBUNG DER UMWELTAUSWIRKUNGEN AM STANDORT UND IM EINWIRKUNGSBEREICH .....</b>	<b>107</b>
<b>3.1</b>	<b>Inhalte .....</b>	<b>107</b>
<b>3.2</b>	<b>Beschreibung des Vorhabens.....</b>	<b>110</b>
3.2.1	Flughafengelände .....	111
3.2.2	Verlängerung der Start-/Landebahn .....	112
3.2.3	Rollbahnsystem .....	114
3.2.4	Vorfeld.....	114
3.2.5	Entwässerungssystem .....	115
3.2.6	Flugsicherungseinrichtungen .....	118
3.2.7	Flughafenbefeuerng.....	119
3.2.8	Segelfluggelände .....	119
3.2.9	Flugbewegungen .....	119
3.2.10	Hindernissituation .....	121
3.2.11	Forstwege .....	122
3.2.12	Verlegung der Grasseler Straße.....	122
3.2.13	Baubetrieb.....	123
3.2.14	Nullvariante 2020 .....	124
<b>3.3</b>	<b>Auswirkungen - Mensch / Erholung .....</b>	<b>125</b>
3.3.1	Lärmauswirkungen .....	125
3.3.1.1	Baubedingte Auswirkungen.....	126
3.3.1.2	Anlagebedingte Auswirkungen.....	126
3.3.1.3	Betriebsbedingte Auswirkungen .....	126
3.3.1.4	Bewertung der Auswirkungen.....	135
3.3.2	Auswirkungen Luftschadstoffe .....	137
3.3.2.1	Baubedingte Auswirkungen.....	137
3.3.2.2	Anlagebedingte Auswirkungen.....	137
3.3.2.3	Betriebsbedingte Auswirkungen .....	138

3.3.2.4	Bewertung der Auswirkungen.....	140
3.3.3	Erholungs- und Freizeitfunktion / Störung des Naturerlebens .....	141
3.3.3.1	Baubedingte Auswirkungen.....	141
3.3.3.2	Anlagebedingte Auswirkungen.....	142
3.3.3.3	Betriebsbedingte Auswirkungen.....	143
3.3.3.4	Bewertung der Auswirkungen.....	145
3.3.4	Sonstige Auswirkungen .....	146
3.3.4.1	Überbauung/Bauschutzbereiche .....	146
3.3.4.2	Geruchsimmissionen.....	146
3.3.4.3	Treibstoffschnellablass („fuel dumping“) .....	147
3.3.4.4	Visuelle Störungen durch Lichtimmissionen und Überflug.....	147
3.3.4.5	„Blue-Ice“-Effekte .....	147
3.3.4.6	Elektromagnetische Wellen.....	147
3.3.5	Sicherheitsbetrachtung .....	148
<b>3.4</b>	<b>Auswirkungen - Tiere und Pflanzen / Biotope .....</b>	<b>148</b>
3.4.1	Auswirkungen auf Naturschutzplanungen / Schutzgebiete.....	148
3.4.1.1	Bau- und anlagebedingte Auswirkungen im Nahbereich des Forschungsflughafens .....	148
3.4.1.2	Betriebsbedingte Auswirkungen im Nahbereich des Forschungsflughafens .....	149
3.4.1.3	Bau- und anlagebedingte Auswirkungen auf großräumige Naturschutzplanungen .....	150
3.4.1.4	Betriebsbedingte Auswirkungen auf großräumige Naturschutzplanungen .....	152
3.4.1.5	Bewertung der Auswirkungen.....	153
3.4.2	Verlust und Beeinträchtigung von Biotopen/Lebensräumen.....	154
3.4.2.1	Baubedingte Auswirkungen.....	155
3.4.2.2	Anlagebedingte Auswirkungen.....	156
3.4.2.3	Betriebsbedingte Auswirkungen.....	159
3.4.2.4	Bewertung der Auswirkungen.....	161
3.4.3	Veränderung der Artenvielfalt, Verlust und Beeinträchtigung lebensraumtypischer sowie gefährdeter Arten / Populationen .....	162
3.4.3.1	Baubedingte Auswirkungen.....	164
3.4.3.2	Anlagebedingte Auswirkungen.....	165
3.4.3.3	Betriebsbedingte Auswirkungen.....	168
3.4.3.4	Betriebsbedingte Auswirkungen auf geschützte / gefährdete Arten in der Schunteraue auf dem Gebiet des LK Helmstedt östlich des Flughafens .....	175
3.4.3.5	Betriebsbedingte Auswirkungen auf streng geschützten Arten .....	175

3.4.3.6	Bewertung der Auswirkungen.....	179
<b>3.5</b>	<b>Böden .....</b>	<b>180</b>
3.5.1	Flächenverbrauch .....	181
3.5.1.1	Baubedingte Auswirkungen.....	181
3.5.1.2	Anlagebedingte Auswirkungen.....	182
3.5.1.3	Betriebsbedingte Auswirkungen.....	185
3.5.1.4	Bewertung der Auswirkungen.....	185
3.5.2	Schadstoffeinträge.....	186
3.5.2.1	Baubedingte Auswirkungen.....	187
3.5.2.2	Anlagebedingte Auswirkungen.....	187
3.5.2.3	Betriebsbedingte Auswirkungen.....	188
3.5.2.4	Bewertung der Auswirkungen.....	189
<b>3.6</b>	<b>Wasser.....</b>	<b>189</b>
3.6.1	Grundwasser.....	190
3.6.1.1	Grundwasserneubildung und -ströme sowie Grundwasserabsenkung und -anstieg.....	190
3.6.1.2	Grundwasserqualität .....	193
3.6.2	Oberflächengewässer .....	197
3.6.2.1	Überbauung von Gewässern.....	197
3.6.2.2	Beeinträchtigung der Wasserqualität .....	200
<b>3.7</b>	<b>Klima / Luft.....</b>	<b>201</b>
3.7.1	Unterbrechung und Störung von Luftaustauschprozessen, Kaltluftströmen und -sammelgebieten .....	202
3.7.1.1	Baubedingte Auswirkungen.....	202
3.7.1.2	Anlagebedingte Auswirkungen.....	202
3.7.1.3	Betriebsbedingte Auswirkungen.....	203
3.7.1.4	Bewertung der Auswirkungen.....	203
3.7.2	Verlust und Störung klimatischer Ausgleichsräume und -funktionen .....	204
3.7.2.1	Baubedingte Auswirkungen.....	204
3.7.2.2	Anlagebedingte Auswirkungen.....	204
3.7.2.3	Betriebsbedingte Auswirkungen.....	205
3.7.2.4	Bewertung der Auswirkungen.....	205
3.7.3	Auswirkungen auf die Lufthygiene .....	206
3.7.3.1	Baubedingte Auswirkungen.....	206

3.7.3.2	Anlagebedingte Auswirkungen.....	206
3.7.3.3	Betriebsbedingte Auswirkungen.....	206
3.7.3.4	Bewertung der Auswirkungen.....	208
<b>3.8</b>	<b>Landschaftsbild / Landschaftserleben.....</b>	<b>209</b>
3.8.1	Baubedingte Auswirkungen .....	210
3.8.2	Anlagebedingte Auswirkungen .....	210
3.8.3	Betriebsbedingte Auswirkungen .....	212
3.8.4	Bewertung der Auswirkungen .....	213
<b>3.9</b>	<b>Kultur- und Sachgüter .....</b>	<b>214</b>
3.9.1	Baubedingte Auswirkungen .....	214
3.9.2	Anlagebedingte Auswirkungen .....	215
3.9.3	Betriebsbedingte Auswirkungen .....	215
3.9.4	Bewertung der Auswirkungen .....	216
<b>3.10</b>	<b>Nutzungen .....</b>	<b>216</b>
3.10.1	Landwirtschaft.....	216
3.10.1.1	Baubedingte Auswirkungen.....	216
3.10.1.2	Anlagebedingte Auswirkungen.....	217
3.10.1.3	Betriebsbedingte Auswirkungen.....	218
3.10.1.4	Bewertung der Auswirkungen.....	220
3.10.2	Forstwirtschaft .....	220
3.10.2.1	Baubedingte Auswirkungen.....	220
3.10.2.2	Anlagebedingte Auswirkungen.....	221
3.10.2.3	Betriebsbedingte Auswirkungen.....	222
3.10.2.4	Bewertung der Auswirkungen.....	223
3.10.3	Wasserwirtschaft .....	223
3.10.3.1	Bewertung der Auswirkungen.....	224
3.10.4	Rohstoffwirtschaft .....	224
3.10.5	Verkehr .....	225
3.10.6	Richtfunkverbindungen .....	226
3.10.7	Militärische Einrichtungen.....	226
3.10.8	Jagd .....	226
3.10.9	Sonstige Nutzungen.....	227

<b>3.11 Wechselwirkungen .....</b>	<b>227</b>
<b>4 MAßNAHMEN ZUR VERMEIDUNG UND VERMINDERUNG BZW. KOMPENSATION VON UMWELTAUSWIRKUNGEN .....</b>	<b>231</b>
<b>4.1 Rechtliche Grundlagen .....</b>	<b>231</b>
<b>4.2 Methodik.....</b>	<b>232</b>
<b>4.3 Maßnahmen zur Vermeidung / Verminderung von Umweltauswirkungen .....</b>	<b>233</b>
<b>4.4 Maßnahmen als Ausgleich und Ersatz für nicht vermeidbare Beeinträchtigungen .....</b>	<b>237</b>
4.4.1 Ausgleichsmaßnahmen für nicht vermeidbare Beeinträchtigungen .....	240
4.4.2 Ersatzmaßnahmen für nicht vermeidbare und nicht ausgleichbare Beeinträchtigungen .....	241
4.4.3 Umfang der Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen.....	244
<b>4.5 Maßnahmen zur Sicherung eines günstigen Erhaltungszustandes .....</b>	<b>247</b>
<b>4.6 Suchräume .....</b>	<b>249</b>
<b>4.7 Sekundärwirkungen .....</b>	<b>251</b>
<b>5 ZUSAMMENFASSUNG UND GUTACHTLICHE EMPFEHLUNG.....</b>	<b>252</b>
<b>6 QUELLENVERZEICHNIS .....</b>	<b>254</b>

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Einstufung der Bedeutung / Empfindlichkeit der Wohn- und Wohnumfeldfunktion.....	15
Tabelle 2: Geplante und vorhandene Schutzgebiete im Untersuchungsraum als Schwerpunkte der Erholungsnutzung.....	17
Tabelle 3: Einstufung der Bedeutung / Empfindlichkeit der Freizeitinfrastruktur.....	21
Tabelle 4: Waldtypen östlich des Flughafens (ermittelt nach Plan 1: Realnutzung und Biotoptypen)....	24
Tabelle 5: Brutbestände der wertbestimmenden Arten im EU-Vogelschutzgebiet V 48 „Laubwälder zwischen Braunschweig und Wolfsburg" nach Angaben der Bezirksregierung Braunschweig (2003) sowie Klein et al. (2001) .....	27
Tabelle 6: Bestehende und geplante Schutzgebiete und geschützte Teile von Natur und Landschaft (nach LRP BRAUNSCHWEIG 1999).....	31
Tabelle 7: Übersicht über die besonders geschützten Biotoptypen (§ 28a, b NNatG) im Untersuchungsgebiet (Code nach Drachenfels 1994).....	34
Tabelle 8: Schutz- und entwicklungsbedürftige Ökosystemtypen im Bereich „Ostbraunschweigesches Flachland – Nr. 624 (nach NIEDERSÄCHSISCHES LANDSCHAFTSPROGRAMM 1989).....	36
Tabelle 9: Im Untersuchungsraum vorhandene flächige, für den Naturschutz wertvolle Bereiche .....	37
Tabelle 10: Vorkommen gefährdeter Tiere und Pflanzen im Bereich des Querumer Forstes und seiner Randbereiche (vgl. Plan 3); streng geschützte Arten sind hervorgehoben. ....	41
Tabelle 11: Einstufungskriterien für die Bedeutung bzw. Schutzwürdigkeit der Biotoptypen .....	55
Tabelle 12: Einstufung der Bedeutung der relevanten vorkommenden Biotope als Lebensraum von Tieren und Pflanzen (modifiziert nach PATERAK et al. 2001, NMELF 2002, BIERHALS et al. 2004); Gefährdung nach DRACHENFELS (1996) .....	56
Tabelle 13: Bewertungsrahmen für Tier- und Pflanzenarten-Vorkommen (fett – Kriterium für das Untersuchungsgebiet zutreffend) (PATERAK et al. 2001) .....	58
Tabelle 14: Böden des Untersuchungsraumes und ihre Eigenschaften .....	64
Tabelle 15: Einstufung der Bedeutung der Böden im Hinblick auf Filter-, Lebensraum- und Produktionsfunktion .....	70
Tabelle 16: Bewertung der Grundwasserneubildungsrate .....	74
Tabelle 17: Klassifizierung der Verschmutzungsempfindlichkeit des Grundwassers (nach LRP BRAUNSCHWEIG 1999) .....	74
Tabelle 18: Einstufung der Bedeutung der Oberflächengewässer .....	78
Tabelle 19: Einstufung der klimatischen Ausbreitungsklassen (nach INGENIEURBÜRO DRÖSCHER 2005) .	79
Tabelle 20: Luftverkehrsbedingte Emissionen – Ist-Zustand 2003 (nach INGENIEURBÜRO DRÖSCHER 2005).....	83
Tabelle 21: Einstufung der Bedeutung der klimatischen und lufthygienischen Flächenfunktionen.....	84
Tabelle 22: Einstufung der Flächenbedeutung für den Immissionsschutz und die Luftregeneration .....	85
Tabelle 23: Bewertungsrahmen Landschaftsbild .....	91
Tabelle 24: Bewertung der Landschaftsbildqualitäten bzw. Darstellung der empfindlichen Bereiche.....	92
Tabelle 25: Einstufung der Bedeutung einzelner bedeutsamer Landschaftselemente .....	93

Tabelle 26: Bekannte archäologische Denkmale im Untersuchungsraum nach Fundstellen (Niedersächsische Denkmalkartei nach Schreiben der BezReg. Braunschweig vom 25.07.02).....	95
Tabelle 27: Im Untersuchungsgebiet vorhandene Leitungen/Leitungstrassen (gem. RROP 1995) .....	105
Tabelle 28: Wesentliche Parameter des geplanten Ausbaus der Start-/ Landebahn (gesamtes Vorhaben, einschl. Vorfelder, nach AIRPORT PARTNERS 2005).....	111
Tabelle 29: Verfügbare Betriebslängen am Forschungsflughafen Braunschweig - Wolfsburg (Bestand)	112
Tabelle 30: Wesentliche Parameter des geplanten Ausbaus der Start-/ Landebahn .....	113
Tabelle 31: Verfügbare Betriebslängen am Forschungsflughafen Braunschweig - Wolfsburg nach dem Ausbau.....	113
Tabelle 32: Wesentliche Parameter des Ausbaus des Rollbahnsystems .....	114
Tabelle 33: Flugbewegungen für den Ist-Zustand 2003, Nullvariante 2020 sowie den Ausbaufall 2020 (AIRPORT RESEARCH CENTER 2005) .....	120
Tabelle 34: Entwicklung der Nachtflugbewegungen am Forschungsflughafen Braunschweig - Wolfsburg (AIRPORT RESEARCH CENTER 2005).....	121
Tabelle 35: Von Überbauung betroffene Waldflächen im Querumer Forst.....	122
Tabelle 36: Flächenvergleich der Fluglärmmzonen für Ist-Zustand 2003, Ausbaufall 2020 und Nullvariante 2020 (aus AVIA CONSULT 2005) .....	129
Tabelle 37: Konflikte Schutzgut Mensch – Lärm (Plan 9: Auswirkungen auf Mensch / Erholung und Klima / Luft).....	137
Tabelle 38: Luftverkehrsbedingte Emissionen – Ausbauzustand 2020 (nach INGENIEURBÜRO DRÖSCHER 2005).....	138
Tabelle 39: Auswirkungen der Verlängerung der Start-/Landebahn auf Flächen mit Erholungsfunktionen. ....	142
Tabelle 40: Konflikte Schutzgut Mensch/Landschaftserleben – Erholung und Freizeitfunktionen (vgl. Plan 9: Auswirkungen auf Mensch/Erholung und Klima/Luft).....	145
Tabelle 41: Anlagebedingt beeinträchtigte Flächenanteile der Wälder (Eichen-Hainbuchenwälder) im Querumer Forst – Zerschneidungswirkungen (Flughafengelände u. Befuerung) .....	157
Tabelle 42: Konflikte Schutzgut Tiere und Pflanzen – Beeinträchtigung von Biotopen/Lebensräumen..	160
Tabelle 43: Anlagebedingt beeinträchtigte Vogelarten nach Anhang I der VSchRL der Eichen- Hainbuchenwälder im Querumer Forst – Flächeninanspruchnahme .....	166
Tabelle 44: Beeinträchtigte Flächenanteile der Eichen-Hainbuchenwälder im Querumer Forst – Herstellung der Hindernisfreiheit .....	166
Tabelle 45: Konflikte Schutzgut Tiere und Pflanzen – Beeinträchtigung lebensraumtypischer sowie gefährdeter Arten / Populationen.....	174
Tabelle 46: Konflikte Schutzgut Boden - Flächenverbrauch.....	184
Tabelle 47: Bewertung Schutzgut Boden - Flächenverbrauch .....	186
Tabelle 48: Konflikte Schutzgut Boden - Schadstoffeinträge .....	188
Tabelle 49: Konflikte Schutzgut Wasser – Grundwasser - Neubildungsrate.....	192
Tabelle 50: Bewertung – Grundwasserneubildungsrate.....	193

Tabelle 51: Konflikte Schutzgut – Grundwasser – Qualität .....	196
Tabelle 52: Grundwasser - Qualität.....	197
Tabelle 53: Überbauung / Zerschneidung von Gewässern .....	199
Tabelle 54: Konflikte Schutzgut Wasser- Oberflächengewässer - Überbauung .....	199
Tabelle 55: Konflikte Schutzgut Klima - Unterbrechung und Störung von Luftaustauschprozessen, Kaltluftströmen und -sammelgebieten .....	203
Tabelle 56: Schutzgut Klima - Verlust und Störung klimatischer Ausgleichsräume und -funktionen .....	205
Tabelle 57: Konflikte Schutzgut Klima - Lufthygiene .....	208
Tabelle 58: Konflikte Schutzgut Landschaftsbild .....	213
Tabelle 59: Konflikte Schutzgut Kultur- und Sachgüter .....	215
Tabelle 60: Gegenüberstellung der Waldinanspruchnahme Nullvariante 2020 – Ausbaufall 2020 (vgl. DIECKERT 2005).....	245
Tabelle 61: Übersicht über die beeinträchtigten Flächenfunktionen .....	246

## Planverzeichnis

**Plan 1:** Realnutzung und Biotoptypen, M = 1 : 5.000

**Plan 2:** Mensch, Kultur- und Sachgüter, M = 1 : 5.000

**Plan 3:** Schutzgebiete, geschützte Tiere und Pflanzen, M = 1 : 5.000

**Plan 4:** Arten- und Lebensgemeinschaften, M = 1 : 5.000

**Plan 5:** Boden, M = 1 : 5.000

**Plan 6:** Wasser, M = 1 : 5.000

**Plan 7:** Klima / Luft, M = 1 : 5.000

**Plan 8:** Landschaftsbild, M = 1 : 5.000

**Plan 9:** Auswirkung auf Mensch / Erholung und Klima / Luft, M = 1 : 5.000

**Plan 10:** Auswirkung auf Tiere und Pflanzen, M = 1 : 5.000

**Plan 11:** Auswirkung auf Boden, Grund- und Oberflächenwasser, M = 1 : 5.000

**Plan 12:** Auswirkung auf das Landschaftsbild und Kultur- und Sachgüter, M = 1 : 5.000

**Plan 13:** Großräumige Naturschutzplanungen, Kompensationsmaßnahmen anderer  
Projekte, M = 1:25.000

## Abkürzungsverzeichnis

AIP	Aeronautical Information Publication / Luftfahrthandbuch	LTR	Landwirtschaftlicher Teilraum
ASDA	Engl. Abkürzung für Start-/Abbruchstrecke; verfügbare Startlaufstrecke zuzügl. Der Länge der Stoppbahn, falls vorhanden	LuftVG	Luftverkehrsgesetz
AzB	Anleitung zur Berechnung	LWK	Landwirtschaftskammer
B	Bundesstraße	NBodSchG	Niedersächsisches Bodenschutzgesetz
BAB	Bundesautobahn	ND	Naturdenkmal
BImSchG	Bundesimmissionsschutz-Gesetz	NDB	Non Directional Beacon / Ungerichtetes Funkfeuer
BMI	Bundesinnenministerium	NLfB	Niedersächsisches Landesamt f. Bodenforschung
BMU	Bundesumweltministerium	NLÖ	Niedersächsisches Landesamt für Ökologie
BMVBW	Ministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen	NWaldLG	Niedersächsisches Gesetz über den Wald und die Landschaftsordnung
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz	NNatG	Niedersächsisches Naturschutzgesetz
B-Plan	Bebauungsplan	NSG	Naturschutzgebiet
BS	Braunschweig	NWG	Niedersächsisches Wassergesetz
dB(A)	Dezibel (physikalisches Maß für Schalldruckpegel)	ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
DLR	Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt	PAPI	Precision Approach Path Indicator / Optische Gleitwinkelanzeige
DME	Distance Measuring Equipment / Entfernungsmessgerät	PlanzV	Planzeichenverordnung
EU	Europäische Union	PMK	Planungs- und Maßnahmenkarte
FAL	Forschungsanstalt für Landwirtschaft	RL	Rote Liste
FBP	Flughafenbezugspunkt	ROV	Raumordnungsverfahren
FFH	Fauna-Flora-Habitat	RQ	Regelquerschnitt
FFH-RL	Fauna – Flora – Habitatrichtlinie	RRB	Regenrückhaltebecken
FluglärmG	Fluglärmgesetz	RROP	Regionales Raumordnungsprogramm
FoA	Forstamt	RVS	Raumverträglichkeitsstudie
F-Plan	Flächennutzungsplan	RVU	Raumverträglichkeitsuntersuchung
FRP	Forstlicher Rahmenplan	RWY	Runway (engl. Abkürzg. Start-/ Landebahn)
Ft	Feet / Fuß (0,304 m)	SLB	Start- und Landebahn
GK	Gewässergüteklasse	TODA	Engl. Abkürzg. Für verfügbare Startstrecke
GOF	Geländeoberfläche	TORA	Engl. Abkürzg. Für verfügbare Startlaufstrecke
ha	Hektar	TWY	Taxiway (eng. Abkürzg. für Rollweg oder Rollbahn)
IATA	International Air Transport Association	UBA	Umweltbundesamt
ICAO	International Civil Aviation Organization / Internationale Zivilluftfahrtorganisation	UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
K	Kreisstraße	UVPG	Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung
L	Landstraße	UVS	Umweltverträglichkeitsstudie
LAI	Landesplatz-Fluglärmleitlinie	WBBK	Waldbesitz- und Baumartenkarte
LBP	Landschaftspflegerischer Begleitplan	WSG	Wasserschutzgebiet
LDA	Engl. Abkürzg. Landestrecke	ZAST	Zentrale Anlaufstelle f. Aussiedler und Asylanten
LÖWE	Langfristige ökologische Wald-Entwicklung	ZGB	Zweckverband Großraum Braunschweig
LP	Landschaftsplan		
LROP	Landesraumordnungsprogramm		
LRP	Landschaftsrahmenplan		
LSG	Landschaftsschutzgebiet		

# 1 Beschreibung der Umwelt am Standort und im Einwirkungsbereich

## 1.1 Einleitung

Die Flughafengesellschaft Braunschweig - Wolfsburg mbH plant zur Zukunftssicherung des Luftverkehrsstandortes Braunschweig den Ausbau des bestehenden Forschungsflughafens. Der Ausbau umfasst die Optimierung der Flugbetriebsflächen (insbesondere die Verlängerung der Start-/Landebahn auf 2.300 m) und die Verlegung der Landesstraße L 293 (Grasseler Straße). Für das hierfür erforderliche luftverkehrsrechtliche Planfeststellungsverfahren wurde die vorliegende Umweltverträglichkeitsstudie erstellt.

## 1.2 Inhalte

Das Luftverkehrsgesetz verlangt bei Änderungen eines Flugplatzes, die einer Planfeststellung bedürfen, nach § 8 Abs. 1 LuftVG eine Umweltverträglichkeitsprüfung (Nr. 13 der Anlage zu § 3 UVPG). Im Rahmen der Bewertung des Vorhabens werden die Umweltauswirkungen auf die zu betrachtenden Schutzgüter Mensch, Boden, Wasser, Tiere und Pflanzen, Klima/Luft, Landschaftsbild, Kultur- und Sachgüter und deren Wechselwirkungen (vgl. § 2 (1) UVPG) sowie die Land-, Forst-, Wasser- und Rohstoffwirtschaft beurteilt. Darüber hinaus wird die vorhandene und geplante technische Infrastruktur berücksichtigt.

Durch die Erarbeitung dieser Studie soll

- die Vorbereitung einer möglichst umweltschonenden Planung der Verlängerung der Start-/Landebahn sowie der notwendigen Verlegung der Grasseler Straße
- und eine Darstellung und Bewertung der Auswirkungen des Vorhabens auf die Umwelt einschließlich von Möglichkeiten zur Vermeidung und zum Ausgleich der Beeinträchtigungen erfolgen.

Grundlage der Untersuchung ist das Gesetz zur Umsetzung der Richtlinie des Rates vom 27. Juni 1985 über die Umweltverträglichkeitsprüfung bei bestimmten öffentlichen und privaten Projekten (85/33/EWG) vom 12. Februar 1990 (BGBl. I, S. 205); Neugefasst durch Bek. v. 25. 6.2005 I 1757, 2797; geändert durch Art. 2 G v. 24. 6.2005 I 179. Die Inhalte und die Darstellung der Ergebnisse der Umweltverträglichkeitsstudie richten sich nach der „Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zur Ausführung des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPVwV)“. Besonders bedeutsam sind die Ausführungen zur Ermittlung, Beschreibung und zusammenfassenden Darstellung der Umweltauswirkungen nach den §§ 1 und 2 Abs. 1 Satz 2 und § 11 UVPG sowie die Bewertung der Umweltauswirkungen nach den §§ 1 und 2 Abs. 1 Satz 2 und § 12 UVPG.

Nach dem Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) vom 04. April 2002, zuletzt geändert durch Art. 40 G v. 21. 6.2005 I 1818 und dem diesem Rahmengesetz angepassten Niedersächsischen Naturschutzgesetz (NNatG) sind entsprechend § 1 Natur und Landschaft auf Grund ihres eigenen Wertes und als Lebensgrundlage des Menschen auch in Verantwortung für die künftigen Generationen im besiedelten und unbesiedelten Bereich so zu schützen, zu pflegen und zu entwickeln und, soweit erforderlich, wiederherzustellen, dass

- die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushaltes,
- die Regenerationsfähigkeit und nachhaltige Nutzungsfähigkeit der Naturgüter,
- die Pflanzen- und Tierwelt einschließlich ihrer Lebensstätten und Lebensräume sowie
- die Vielfalt, Eigenart und Schönheit sowie der Erholungswert von Natur und Landschaft

auf Dauer gesichert sind.

In §§ 18 u. 19 BNatSchG und §§ 7-12 NNatG ist der gesetzliche Auftrag zur Konfliktvermeidung und -minimierung sowie der Ausgleich bzw. Ersatz im Falle von Beeinträchtigungen des Naturhaushaltes und des Landschaftsbildes verankert. Da der Forschungsflughafen bereits existiert, sind lediglich die Auswirkungen der baulichen und betrieblichen Veränderungen, die sich aufgrund der Start-/ Landebahnverlängerung ergeben, Gegenstand der Untersuchung.

Aufgrund der Siedlungsstruktur in der Umgebung des Forschungsflughafens ergibt sich zwangsläufig, dass die Verlängerung der Start-/Landebahn nur in östlicher Richtung erfolgen kann. Besonders die durch die Ostverlängerung zu erwartenden Konflikte mit dem dort vorhandenen Querumer Wald und seinen Funktionen (Erholung, Naturhaushalt, Landschaftsbild) sowie die Lärmsituation in der Umgebung des Forschungsflughafens sind im Folgenden Gegenstand der Untersuchung. Außerdem werden die Auswirkungen der durch die Verlängerung der Start- und Landebahn notwendig werdenden Verlegung der Grasseler Straße, die gegenwärtig am Ostrand des Forschungsflughafens verläuft, untersucht.

Die Bearbeitung der Aussagen zur Umweltverträglichkeit erfolgt in zwei Schritten:

Im Rahmen der Beurteilung wird zunächst eine raumbezogene Empfindlichkeitsuntersuchung und -bewertung der Schutzgüter Mensch, Tiere/Pflanzen, Boden, Wasser, Klima/Luft, Landschaftsbild, Kultur- und Sachgüter, ihrer jeweiligen Wechselbeziehungen sowie der raumwirksamen Landschaftsfunktionen und -nutzungen einschließlich der Vorbelastungen vorgenommen. Dabei werden zur Bewertung ordinale Wertstufen zugrunde gelegt, wobei insbesondere hohe bzw. sehr hohe Bedeutungs- und Empfindlichkeitsstufen Konfliktpotenziale gegenüber dem geplanten Ausbauvorhaben aufweisen. Beachtung bei dieser Art der Bewertung erfahren dabei die „Hinweise zur Ausarbeitung und Fortschreibung des Landschaftsrahmenplans“ (PATERAK et al. 2001). Für die Schutzgüter Mensch sowie Kultur- und Sachgüter wird in Anlehnung daran ebenfalls eine 5-stufige Bewertungsskala verwendet.

Auch Flächen mit mittlerer bzw. geringerer Einstufung (nachrangig) können Qualitäten für bestimmte Funktionen aufweisen und durch die ausbaubedingten Auswirkungen beeinträchtigt werden. Liegt die Beeinträchtigungsintensität oberhalb der Schwelle von erheblich und nachhaltig, wird dieses gesondert berücksichtigt.

Im Rahmen der Untersuchung erfahren die geschützten und schützenswerten Flächen und Objekte, Flächen mit besonderer Bedeutung/Empfindlichkeiten für die Umwelt und die Vorgaben der Raum- und Landschaftsplanung sowie die bestehende und geplante Flächennutzung eine besondere Wertschätzung. In besonderen Fällen wurden über den Untersuchungsraum hinaus wirkende Faktoren zur Beurteilung hinzugezogen (z. B. Lärmimmissionen, betriebsbedingte Beunruhigungen).

Anschließend werden die nach derzeitigem Planungsstand erkennbaren projektbedingten Auswirkungen und Beeinträchtigungen der Schutzgüter vergleichend aufgezeigt und abgeschätzt. Flächenangaben beziehen sich auf die von den Auswirkungen betroffenen Räume. Die Ausgleichbarkeit nicht vermeidbarer Eingriffe (siehe § 18 BNatSchG sowie §§ 7 - 12 NNatG) wird beurteilt und der Umfang möglicher Kompensationsmaßnahmen einschließlich ihrer Kosten ermittelt. Es werden alle untersuchten Funktionen berücksichtigt und deren Beeinträchtigungen je nach Intensität und Ausdehnung der projektbedingten Auswirkungen (bau-, anlage- oder betriebsbedingt) und ihrer Bedeutung bzw. Empfindlichkeit ermittelt (Risiko- und Wirkungsprognose).

Aus einer verbal-argumentativ und kartografisch begründeten Überlagerung der Flächenbewertung aller Funktionsbereiche ergeben sich Teilräume unterschiedlicher Konfliktdichte, die eine Beurteilung des Ausbauvorhabens ermöglichen (s. Maßnahmenpläne zur UVS). Dabei werden mögliche Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung sowie die Ausgleichbarkeit verbleibender Beeinträchtigungen im Sinne der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung ermittelt, beurteilt und berücksichtigt.

Die aus der Untersuchung resultierenden Ergebnisse zur Umweltverträglichkeit des geplanten Ausbaus werden abschließend in einer allgemeinverständlichen Zusammenfassung gemäß § 6 UVPG dargelegt.

Die Inhalte der Umweltverträglichkeitsstudie beruhen auf dem in der Antragskonferenz zum Raumordnungsverfahren und nachfolgenden Planfeststellungsverfahren festgelegten sachlichen und räumlichen Untersuchungsrahmen (Schreiben des ZWECKVERBANDES GROßRAUM BRAUNSCHWEIG vom 24.09.2002 mit Ergänzung vom 11.12.2002 (ZGB 2002a, b), einer Auswertung der Einwendungen und Stellungnahmen nach dem Erörterungstermin vom 26.05.2004 sowie den Maßgaben aus der Landesplanerischen Feststellung als Ergebnis des Raumordnungsverfahrens (ZGB 2004). Als Bearbeitungsmaßstab für die UVS wird entsprechend den Entwurfsunterlagen der Maßstab 1:5.000 gewählt.

## 1.3 Untersuchungsraum

### 1.3.1 Naturraum

Das Untersuchungsgebiet liegt im Ostbraunschweigischen Flachland (624). Es umfasst überwiegend die naturräumliche Einheit Essenroder Waldplatte (624.02), im Südosten bei Hondelage wird das Schuntertal (624.10) erreicht. Östlich der Ortslage von Bienrode verläuft die Naturraumgrenze zwischen Geest und Börde. Hier gehören Teilflächen des Untersuchungsraumes zu der Meiner Lehmplatte (624.01; Bienrode) sowie dem Unteren Okertal (623.7) und den Peiner Geestplatten (MEYNEN & SCHMIDTHUSEN 1962, LRP BRAUNSCHWEIG 1999). Die aus mesozoischen Gesteinen aufgebaute Landschaft wird großflächig von einer, meist sehr dünnen, holozänen Decke aus Geschiebelehm oder Sand überlagert.

### 1.3.2 Lage

Der Forschungsflughafen Braunschweig - Wolfsburg liegt ca. 9,3 km nördlich des Stadtkerns von Braunschweig im Stadtbezirk Bienrode – Waggum - Bevenrode. Der Untersuchungsraum wird eingegrahmt von den im Zuge der Gebietsreform eingegliederten, ehemals selbständigen Gemeinden Wenden und Bienrode im Westen, Waggum im Norden und Hondelage im Osten. Südlich wird er von den Ortsteilen Rühme, Kralenriede und Querum begrenzt. Zwischen dem Forschungsflughafen und Hondelage liegt das Waldgebiet des Querumer Forstes.

Der Untersuchungsraum, in dem alle Schutzgüter gemäß UVPG betrachtet werden, erstreckt sich zwischen dem Autobahnkreuz Braunschweig Nord und der BAB A 391 im Westen, der BAB A 2 im Süden und östlich der K 31 zwischen Hondelage und Bevenrode im Osten. Bienrode sowie der Kiesteich Bienrode, die Ortslage von Waggum und der Querumer Wald südlich von Bevenrode bilden die Nordgrenze. Das engere Untersuchungsgebiet der Umweltverträglichkeitsstudie (alle Schutzgüter), in dem die Mehrzahl der bau-, anlage- und betriebsbedingten Auswirkungen des Vorhabens zu erwarten sind, umfasst eine Fläche von ca. 1.200 ha (siehe **Plan 1: Realnutzung und Biotoptypen**).

Der Untersuchungsraum hat eine geringe Reliefenergie mit Geländehöhen von minimal 67 m ü. NN in der Schunterniederung und 95 m ü. NN östlich von Waggum. Als geschlossene Siedlungsflächen liegen die Braunschweiger Ortsteile Bienrode (ab etwa 500 m westlich der Landeschwelle 08), Waggum (ab etwa 350 m nördlich der Start-/Landebahn) sowie Hondelage (ca. 1.900 m östlich der bestehenden Start-/Landebahn) im engeren Untersuchungsgebiet. Der östliche Untersuchungsraum wird durch den Querumer Forst geprägt, der sich aus Laubmisch- und Nadelwäldern zusammensetzt.

Die Darstellung weitergehender betrieblicher Auswirkungen des Vorhabens richtet sich nach den Ergebnissen der Gutachten zu den Lärmauswirkungen sowie Luftschadstoffauswirkungen (Schutzgüter Mensch/Erholung, Tiere und Pflanzen).

Diese umfassen Lärmzonen sowie punktuell Schallimmissionsstandorte in benachbarten Siedlungsbe-  
reichen wie Lincolnsiedlung, Wenden, Bienrode, Waggum, Hondelage und Lehre (vgl. AVIA CONSULT  
2005) sowie punktuelle Untersuchungsorte zu den Luftschadstoffen (INGENIEURBÜRO DRÖSCHER 2005).  
Wirkungen auf großräumige Naturschutzplanungen sind darüber hinaus in der FFH-  
Verträglichkeitsstudie der Antragsunterlagen (LaReG 2005a). dargelegt

## **2 Bedeutung und Empfindlichkeit der potenziell betroffenen Schutzgüter, Landschaftsfunktionen und Nutzungen**

### **2.1 Mensch/Erholung**

#### **2.1.1 Wohnfunktion / Siedlungsnaher Erholung**

Von besonderer Bedeutung für die Bewertung der Auswirkungen des Vorhabens ist die Umweltqualität  
des Raumes im Hinblick auf die Erholungs- und Wohnfunktionen. Wohnsiedlungen haben als Lebens-  
schwerpunkte der Bevölkerung und als Quellgebiete der Feiertagserholung im Untersuchungsgebiet  
eine zentrale Bedeutung. Neben den reinen Wohnsiedlungsflächen kommt auch dem Wohnumfeld  
einschließlich Kleingarten- und Parkanlagen und Sportplätzen eine große Bedeutung für die Erho-  
lungsnutzung zu.

Betrachtet werden der Nahbereich des Forschungsflughafens, die Orte Bienrode und Waggum, die an  
diese Orte nördlich angrenzenden Landschaften, die Ortslagen Hondelage, Wendhausen und Lehre im  
Osten sowie im Westen der Bereich um Wenden. Im Süden (südlich der BAB A 2) werden die Stadttei-  
le Watenbüttel, Veltenhof, Rühme, Kralenriede und Querum einbezogen.

Für die Erfassung und Beurteilung der städtebaulichen Entwicklung(en) werden die jeweils aktuell  
wirksamen Flächennutzungspläne der Stadt Braunschweig (1978 ff) und der Gemeinde Lehre (2003)  
zugrunde gelegt. Das hier betrachtete Gebiet umfasst somit auch Bereiche außerhalb des festgelegten  
Untersuchungsraumes der UVS, um weiterreichende Auswirkungen des Flughafenbetriebes (Lärm,  
Licht, Schadstoffe) zu berücksichtigen.

#### **Stadt Braunschweig**

Bei der vorhandenen Bebauung in der näheren Umgebung des Forschungsflughafens handelt es sich  
vorwiegend um Wohnbebauung (**Plan 2: Mensch, Kultur- und Sachgüter**). Die Ortsteile im Nahbe-  
reich des Forschungsflughafens haben ihren ursprünglichen dörflichen Charakter weitgehend verloren.  
Sie sind durch Eigenheime im Bungalowstil, 1,5 – 2 geschossige Einzel-, Doppel- und stärker verdich-  
tete Reihen- und Kettenhausbebauung sowie lokal mehrgeschossige Zeilenbauten geprägt. Inzwi-  
schen haben diese Ortslagen eindeutig Vorortfunktion für Pendler, die in der Innenstadt Braun-  
schweigs arbeiten und auf dem Lande wohnen.

Aufgrund der in den Ortskernen verdichteten Bebauung ergibt sich ein Versiegelungsgrad von 50-75 % (PLANUNGSGEMEINSCHAFT GARTEN- UND LANDSCHAFTSARCHITEKTEN, 1997).

### **Bienrode**

Dieser Ortsteil hat sich aus einer eigenständigen dörflichen Gemeinde entwickelt. Im Ortskern ist der dörfliche Charakter teilweise noch erhalten, im Übrigen ist in Bienrode vorrangig Wohnbebauung entstanden. Die gegenwärtig bebaute Ortslage ist daher überwiegend als Wohnbaufläche dargestellt. Weiterhin liegen öffentliche Grünflächen sowie zwei Sportanlagen im Ort. Am Nordrand liegen eine Kleingartenanlage und ein Friedhof. Das ehemalige Kies- und Sandabbaugebiet Bienroder See wird heute intensiv als Badegewässer für Freizeit und Erholung genutzt. Die Uferbereiche des naturnahen Gewässers sind im nordöstlichen Bereich parkartig gestaltet. Unmittelbar angrenzend befindet sich ein Schulzentrum.

Am Nordostrand des Ortes direkt am Bienroder See erstreckt sich ein kleineres Gewerbegebiet. Der Flächennutzungsplan stellt weiterhin gewerbliche Bauflächen südlich der Ortslage, von der Autobahn BAB A 2 im Süden bis zur L 635 dar. Diese Flächen werden bisher überwiegend noch als Acker genutzt. Für das Sondergebiet "Forschungsflughafen Südwest" zwischen der Forststraße und dem Flughafengelände ist ein Bebauungsplan in Aufstellung begriffen.

### **Waggum**

Der nördlich vom Forschungsflughafen gelegene Ortsteil Waggum ist als Wohnbaufläche ausgewiesen. Auch dieser Ortsteil ist aus einer eigenständigen dörflichen Gemeinde hervorgegangen und weist noch einen alten Ortskern mit kleineren Grünflächen auf. Etwas außerhalb des Ortes liegt am Westrand des Querumer Forstes ein Sportplatz. Jeweils am westlichen bzw. am östlichen Südrand des Ortes befinden sich ein Friedhof bzw. eine Kleingartenanlage. Die Siedlung Waggum wird laut Beschluss vom 20. April 1999 um das Bebauungsplangebiet WA 68 „Rabenrodestraße-Nord“ nach Norden erweitert. In der 55. Änderung des Flächennutzungsplanes (F-Plan der Stadt Braunschweig 1986, Stand August 2004) sind am Nordrand des Ortes Wohnbauflächen ausgewiesen worden. Für westlich an Waggum anschließende Flächen existiert eine Rahmenplanung, die weitere Wohnbebauungen bis an den Bienroder See und das Schulzentrum Bienrode vorsieht.

Für die Beberbachniederung nördlich Waggum liegt ein Landschaftsplan vor (PLANUNGSGEMEINSCHAFT GARTEN- UND LANDSCHAFTSARCHITEKTEN 1993), der eine Verbesserung der Leistungsfähigkeit des Naturhaushalts durch naturnahe Gewässergestaltung, Gewässerrandstreifen und Extensivierung angrenzender Nutzungen vorsieht.

### **Hondelage**

Die Ortslage Hondelage trägt im F-Plan der Stadt Braunschweig die Signatur als Zentrum für die Versorgung mit Gütern und Dienstleistungen. Die gesamte Fläche des Ortes im Osten des Forschungsflughafens ist als Wohnbaufläche dargestellt. Im Norden der Siedlungsfläche befinden sich eine Sportanlage sowie ein Friedhof und etwas außerhalb eine Kleingartenanlage. Eine weitere Sportanlage liegt am südwestlichen Rand des Ortes. Südlich der BAB A 2 befindet sich das Gewerbegebiet Hondelage, das laut Bebauungsplan um das zukünftige Gewerbegebiet „Peterskamp-Süd“ erweitert werden soll. In der Feldflur Hondelage wird derzeit ein Flurbereinigungsverfahren (Hondelage-Dibbesdorf) durchgeführt, um die Kompensationsmaßnahmen für die Erweiterung der Autobahn BAB A 2 realisieren zu können.

### **Querum**

Der Ortsteil Querum liegt südlich des Querumer Forstes und wird in überwiegendem Maße für Wohnzwecke genutzt. Entlang der Straße „Peterskamp“ Richtung Hondelage befinden sich Flächen, auf denen eine gewerbliche Nutzung vorgesehen ist. Gleich am Beginn dieser Straße liegt ein Sozialzentrum mit Kinder- und Seniorentagesstätte. Südlich der Straße „Peterskamp“ befindet sich eine Sportanlage.

Weitere Bereiche dieses Ortsteils in Flughafennähe sind im Flächennutzungsplan als Sonderbauflächen dargestellt. Das südlich des Flugfeldes gelegene Areal (bis zur BAB A 2) mit der bestehenden Bebauung ist als Sonderbaufläche „Forschungsflughafen“ ausgewiesen. Die östlich daran anschließende Sonderbaufläche, die für eine spätere Erweiterung der DLR zur Verfügung stehen soll, ist Teil des Querumer Forstes (F-Plan der Stadt Braunschweig 1986, Stand August 2004). Ein Bebauungsplan für diesen Bereich liegt nicht vor.

### **Rühme**

Dieser Ortsteil der Stadt Braunschweig liegt im südwestlichen Teil des betrachteten Bereiches und weist laut F-Plan Wohnbauflächen auf. Im Randbereich zur Schunteraue befinden sich eine Kleingartenanlage und ein Sportplatz. Als kleinflächige Grünanlage kann ein in der Siedlung befindlicher Friedhof gelten. Am Südrand des Ortes in der Schunteraue liegt eine weitere Kleingartenanlage. Weitergehende Planungen für den Stadtteil sind nicht vorhanden.

### **Kralenriede**

Der Stadtteil Kralenriede liegt östlich der Schunteraue (LSG BS 2) und südlich der BAB A 2. In seinen westlichen Teilen befinden sich überwiegend Wohnbauflächen. In diesem Teil ist auch ein Seniorenheim vorhanden. Auf der östlichen Seite der L 625 (Forststraße) bis hin zur BAB A 2 dominieren Flächen mit gewerblicher Nutzung (laut F-Plan).

Ein rechtsverbindlicher Bebauungsplan ist für das Gewerbegebiet „Bastholz-Ost“ aufgestellt, ein entsprechender Entwurf für das Gewerbegebiet „Kralenriede-Ost“ liegt ebenfalls vor. Im Anschluss nach Südosten bis an den Querumer Forst befinden sich Sonderbauflächen. Hier steht die ehemalige Husarenkaserne, die jetzt als Zentrale Anlaufstelle für Spätaussiedler (ZAST) genutzt wird. Weiterhin gibt es auch in diesem Ortsteil zwei Parkanlagen, eine Sport- und eine Kleingartenanlage.

### **Veltenhof**

Der Stadtteil Veltenhof ist in überwiegendem Maße von gewerblicher Nutzung geprägt. Entlang der Hansestraße haben sich zahlreiche Betriebe angesiedelt. Wohnbauflächen befinden sich am Südrand des Ortsteils entlang der Okeraue. In den Übergangsbereichen zur Okeraue liegen ein Friedhof und eine Parkanlage. Eine weitere Parkanlage findet sich im zentralen Bereich des Ortes. Am Nordrand der Ortslage sind im F-Plan der Stadt Braunschweig eine Sportanlage und angrenzend Kleingartenanlagen verzeichnet. Die geplante Entwicklung der Gewerbeflächen südlich der Hansestraße und westlich des Mittellandkanals ist im F-Plan der Stadt Braunschweig dargestellt. Der Bebauungsplan VH 29 „Gewerbegebiet Hansestr. Nord, Ernst-Böhme-Straße“ ist derzeit in Aufstellung begriffen.

### **Wenden**

Dieser Ortsteil liegt im Westen des Forschungsflughafens und wird durch die Niederungen der Schunter (Überschwemmungsgebiet) und die BAB A 391 von Bienrode getrennt. Der überwiegende Teil dieses Ortsteils ist von Wohnbauflächen geprägt und hat in seinem Kern einen dörflichen Charakter. Der zu Wenden gehörende Siedlungsteil Wendebück ist von gewerblicher Nutzung dominiert. Für ein weiteres Gewerbegebiet „Wenden-West“ liegt ein Bebauungsplanentwurf vor.

Ein in der Planung befindliches Wohnbaugebiet am westlichen Rand des Ortes (Wenden-West) ist derzeit zurück gestellt, bis die weiteren Planungen zum Forschungsflughafen abgeschlossen sind. Im zentralen Bereich des Ortes und an seiner Nordseite befinden sich Friedhöfe. Am Nordrand, in der Nähe zum Mittellandkanal, liegt eine Sportanlage.

### **Thune**

Im Flächennutzungsplan der Stadt sind im Nahbereich des Hafens auf der Nordseite des Mittellandkanals Sonderbauflächen dargestellt. Die übrigen Flächen der Ortslage Thune sind als Wohnbauflächen erfasst. Am Westrand Thunes ist im F-Plan eine Kleingartenanlage ausgewiesen.

### **Harxbüttel**

In der Gemeinde Harxbüttel sind Wohnbauflächen dargestellt. Im F-Plan sind eine geplante Erweiterung der Wohnbauflächen nach Norden und zwei kleinere Sonderbauflächen südlich der Schunter an der K 28 ausgewiesen. Im Dorf befindet sich eine Friedhofsanlage.

### **Dibbesdorf**

Die Ortslage Dibbesdorf im Südosten des Forschungsflughafens hat noch einen weitgehend dörflichen Charakter und ist ausschließlich als Wohnbaufläche ausgewiesen. Etwas außerhalb des Ortes Richtung Nordosten (an der BAB A 2) befindet sich eine Sportanlage.

### **Landkreis Helmstedt, Gemeinde Lehre**

Im Bereich möglicher Auswirkungen des Flugbetriebs am Braunschweiger Forschungsflughafen finden sich im Osten die Ortslagen Wendhausen, Essehof und Lehre. Diese Orte liegen im Anflugsektor der Hauptbetriebsrichtung 26 und werden daher im Hinblick auf mögliche Auswirkungen genauer betrachtet.

### **Wendhausen**

Wendhausen ist im Regionalen Raumordnungsprogramm als Standort mit der besonderen Entwicklungsaufgabe Erholung gekennzeichnet. Diese Funktion drückt sich auch in der im Ort vorhandenen oder geplanten Infrastruktur aus (Altenheim, Altenwohnungen, Witwenstift, historische Mühle, Heimatmuseum). Der Ort weist in seiner Nutzung überwiegend Wohnbauflächen aus. Wendhausen hat einen größeren, gewachsenen dörflichen Ortskern. Hier befindet sich auch eine Sonderbaufläche mit der „Funktion“ Altenheim.

Ein das Ortsbild prägendes Element ist der noch vorhandene Schlosspark mit erhaltenen Teilen des Schlosses. Weiterhin finden sich in diesem Ort eine Schule, ein Kindergarten, Dauerkleingärten, vier Spielplätze und zwei Sportplätze. Am Westrand der Siedlung liegt eine weitere Kleingartenanlage. Zwischen der B 248 und der BAB A 2 sind Flächen zur gewerblichen Nutzung und ein Sondergebiet (Autorastplatz) dargestellt.

Die Achse des Anflugsektors des Forschungsflughafens verläuft knapp am Nordrand von Wendhausen vorbei. Die damit einhergehenden Siedlungsbeschränkungszonen II und III decken somit faktisch den gesamten Siedlungsbereich der Ortslage Wendhausen ab.

### **Essehof**

Diese Siedlungsflächen sind als allgemeine Wohngebiete bzw. Dorfgebiete dargestellt und überwiegend bereits bebaut. Eine Siedlungserweiterung ist in nordöstlicher Richtung bzw. nordwestlicher Richtung vorgesehen; diese Flächen sind bereits als Wohnbauflächen ausgewiesen. Eine weitere Fläche für allgemeine Wohnbebauung wird am südwestlichen Dorfrand an der L 635 dargestellt. Weiterhin sind im Dorf eine Kleingartenanlage, ein Sportplatz, ein Spielplatz und ein Friedhof vorhanden. Alle diese Anlagen befinden sich am Westrand der Ortslage. Im Osten des Dorfes ist ein Sondergebiet für einen Tierpark bzw. für eine dazu gehörige Stellplatzanlage ausgewiesen.

Der nördliche Bereich der Siedlungsfläche von Essehof liegt im Anflugsektor des Forschungsflughafens Braunschweig - Wolfsburg innerhalb der Bauhöhenbeschränkungszone 154 m ü. FBP (F-Plan der Gemeinde Lehre 2003).

### **Lehre**

Gemäß Regionales Raumordnungsprogramm (RROP (1995) kommt Lehre als Grundzentrum die Schwerpunktaufgabe „Sicherung und Entwicklung von Wohn- und Arbeitsstätten“ zu. Die bestehenden Siedlungsflächen sind die älteren Ortsteile entlang der Hauptstraße (B 248), die hauptsächlich als Dorf- und Mischgebiete dargestellt sind sowie die neueren Ortsteile in der östlichen Ortsrandlage, die als allgemeine Wohngebiete ausgewiesen sind.

Im Zusammenhang mit der Erweiterung des Forschungsflughafens sind als sensible Einrichtungen und Anlagen gem. PlanzV 4.1 im Flächennutzungsplan zu betrachten: 2 Schulen (u. a. Sonderschule d. Landkreises), 3 Spielplätze, 2 Dauerkleingartenanlagen, ein Friedhof und ein Sondergebiet mit der „Nutzung“ Seniorenheim mit angrenzenden Altenwohnungen. Eine Altentagesstätte ist ebenfalls vorhanden. Zwei geplante großflächige Siedlungserweiterungen liegen nördlich der bestehenden Ortslage sowie östlich direkt im Anschluss an die bestehende Bebauung.

Lehre wird von der Achse des Anflugsektors gequert und liegt damit am äußersten Rand der Siedlungsbeschränkungszone II und III und in den Bauhöhenbeschränkungszone 154 m bis 174 m üNN (FLÄCHENNUTZUNGSPLAN DER GEMEINDE LEHRE, WIRKS. FASSUNG, BÜRO FÜR STADTPLANUNG). Die weiteren zur Gemeinde Lehre zählenden Ortslagen Beienrode, Essenrode, Flechtorf sowie Klein- und Groß Brunsrode liegen nicht im Bereich der Auswirkungen des Flughafenbetriebes und werden daher nicht weiter betrachtet.

### **Landkreis Gifhorn; Samtgemeinde Papenteich**

Die im Zuge des Raumordnungsverfahrens betrachteten Ortslagen des Landkreises Gifhorn in der Samtgemeinde Papenteich (Bechtsbüttel, Abbesbüttel, Meinholz, Lagesbüttel, Groß Schwülper, Walle, Klein Schwülper / Rothemühle), werden im Rahmen dieser UVS II zum Planfeststellungsverfahren nicht weiter betrachtet, da sich aus dem geplanten Vorhaben für diese Gemeindeflächen keine Auswirkungen ergeben, die in dieser Stufe des Verfahrens weiter zu vertiefen wären.

### **Gemeinbedarfsflächen**

Im Zusammenhang mit der Erweiterung des Forschungsflughafens sind vor allem solche Sondernutzungen der Siedlungen besonders zu beachten, die durch eine Zunahme bestimmter Emissionen (insbesondere Lärm) beeinträchtigt werden könnten.

Wie in den vorhergehenden Abschnitten zu den einzelnen Ortslagen beschrieben, befinden sich innerhalb der geschlossenen Bebauungen Gemeinbedarfsflächen wie Kirchen, Schulen, Kindertagesstätten, öffentliche Grünflächen und Friedhöfe sowie an den Ortsrändern Sportanlagen und Kleingärten. Konkret benannt werden hier nochmals die entsprechenden Einrichtungen in den Ortslagen der näheren Umgebung des Forschungsflughafens (Bienrode, Waggum, Hondelage), in deren Bereichen es aufgrund der räumlichen Nähe zum Forschungsflughafen zu Auswirkungen kommen kann.

### **Kindertagesstätten**

Im näheren Umfeld des Flughafengeländes (im Untersuchungsgebiet der UVS) befinden sich nach Auskunft der Stadt Braunschweig vier Kindertagesstätten unterschiedlicher Träger:

- in Waggum, Opferkamp
- Bevenrode, Schulweg
- in Hondelage, In den Heistern
- in Bienrode, Maschweg

In der Ortslage Wendhausen, Gem. Lehre, befindet sich ebenfalls eine Kindertagesstätte. Auch für alle anderen Ortslagen im Untersuchungsgebiet ist davon auszugehen, dass es dort geeignete Einrichtungen zur Betreuung von Kleinkindern gibt. Eine genauere Betrachtung erfolgt im Zusammenhang mit den Abgrenzungen der Bereiche, die einer erheblichen Lärmimmission unterliegen.

### **Schulen**

Nach Auskünften des Schulamtes der Stadt Braunschweig befinden sich im näheren Umfeld des Forschungsflughafens zwei Grundschulen:

- Bienrode, Claudiusstraße,
- Hondelage, In den Heistern.

Im weiteren Umfeld sind in den Ortslagen Querum, Wenden, Kralenriede, Rühme, Veltenhof, Watenbüttel, Völkenrode sowie in Wendhausen und Lehre weitere Grundschulen vorhanden. Als weiterführende Schulen befinden sich im betrachteten Bereich das Lessinggymnasium in Wenden sowie die Astrid Lindgren Schule in Rühme sowie eine Sonderschule in Lehre.

### **Krankenhäuser, Altenwohn- und Pflegeheime**

Im Untersuchungsraum zur UVS befinden sich keine Krankenhäuser, Altenwohn- und Pflegeheime. Im weiteren Umfeld befinden sich im Braunschweiger Ortsteil Kralenriede ein Seniorenheim und in Querum im Sozialzentrum am Peterskamp eine Seniorentagesstätte.

Die Ortslage Wendhausen weist ein Altenheim, Altenwohnungen und ein Witwenstift auf. Ebenso sind in Lehre ein Altersheim, eine Altentagestätte und Altenwohnungen als Einrichtungen für die Betreuung und Pflege alter Menschen vorhanden.

Weitere Gemeinbedarfsflächen und öffentliche Einrichtungen wie Kirchen, Friedhöfe, Sportanlagen und Kleingartenanlagen finden sich in den Ortslagen des näheren Umfeldes und auch weitgehend in allen der weiter entfernt liegenden Siedlungen.

### **2.1.1.1 Vorbelastungen**

Die Wohngebiete und der siedlungsnahe Freiraum von Bienrode, Hondelage und Waggum sind Belastungen durch den bestehenden Straßenverkehr der BAB A 2 (> 50.000 Kfz/Tag) (besonders Bienrode und Hondelage), der BAB A 391 (Bienrode) sowie der Altmarkstraße - L 625 (je 10.000 - 20.000 Kfz/Tag; Bienrode) ausgesetzt. Die Lärmemissionen der BAB A 2 haben sich durch die Anlage von Lärmschutzeinrichtungen (Wände und Wälle) erheblich verringert. Die o. g. überregionalen Verkehrswege führen jedoch zu erheblichen Zerschneidungswirkungen besonders des Wohnumfeldes von Bienrode.

Das Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm (FlugLärmG 1971) schreibt die Einrichtung von Lärmschutzbereichen für alle Verkehrsflughäfen in der Bundesrepublik Deutschland vor, auf denen strahlgetriebener Fluglinienverkehr startet und landet. § 2 dieses Gesetzes legt einen Lärmschutzbereich außerhalb der Flughafengelände fest, in dem der durch Fluglärm erzeugte äquivalente Dauerschallpegel 67 dB(A) übersteigt. Innerhalb dieses Bereiches dürfen in Flächennutzungsplänen und Bebauungsplänen keine neuen Flächen bzw. Gebiete für Wohnnutzungen und besonders lärmempfindliche Einrichtungen dargestellt oder festgesetzt werden. Der Lärmschutzbereich 67 dB(A) wird weiterhin in die Schutzzonen 1 (äquivalenter Dauerschallpegel über 75 dB(A)) und 2 (67 bis 75 dB(A)) untergliedert.

Wegen aktueller Rechtssprechungen bezüglich dieses Gesetzes werden die erforderlichen Berechnungen zur Ermittlung der Belastungen durch Fluglärm bei wesentlichen Änderungen oder Neuanlagen von Flughäfen unter Anwendung aktueller Daten der Flugzeuggruppen zum Entwurf der Novellierung des Fluglärmgesetzes (AzB 99, Stand Dez. 2001) und mit Halbierungsparameter  $q = 3$  durchgeführt. Als Beurteilungskriterien für die Auswirkungen der Lärmemissionen werden die Begrenzungswerte, die in der Synopse von GRIEFAHN et al. (2002) zusammengestellt sind, herangezogen.

Als zentraler Beurteilungswert für Lärmwirkungen wird der präventive Richtwert für erhebliche Belästigung (außen) mit  $L_{eq3, 16 h} = 62$  dB(A) verwendet. Weiterhin wird der Beurteilungswert zur Vermeidung von Störungen der Erholung (außen) als präventiver Richtwert mit  $L_{eq3, 16 h} = 57$  dB(A) berücksichtigt. Die zu diesen Beurteilungswerten gehörenden Lärmkonturen sind in AVIA CONSULT (2005) dargestellt. Alle weiteren in der Synopse genannten Richtwerte sind im Lärmmedizinischen Gutachten (SCHEUCH 2005) zu diesem Verfahren aufgeführt, siehe dort.

Die Zonen mit einem Mittelungspegel  $L_{eq3}$  grösser oder gleich 65 bzw. 62 dB(A) erfassen für den Ist-Zustand 2003 weder für die Realverteilung noch für die 100%-Regelung bewohnte Gebiete im Umfeld des Forschungsflughafens. Eine entsprechende Vorbelastung ist somit unter diesem Gesichtspunkt nicht gegeben.

Aus der Analyse der äquivalenten Dauerschallpegel (berechnet mit  $q=3$ ) ergibt sich bei der realen Verteilung der Flugbewegungen,

- dass keiner der ausgewählten Immissionsorte für den Ist-Zustand 2003 von einem äquivalenten Dauerschallpegel von über 60 dB(A) betroffen ist;
- dass in den Bereich von 55 bis 60 dB(A) für den Ist-Zustand 2003 die Immissionsorte Bienrode Dammwiese 13, Bienrode Lönsweg 5 und Waggum im Schühfeld 15 fallen. Der Immissionsort Bienrode Maschweg 14a liegt nur geringfügig unter 55dB(A). Nördlich des Forschungsflughafens reicht diese Zone bis an den Südrand von Waggum heran, ohne jedoch Gebiete mit Wohnbebauung zu erfassen. Östlich des Forschungsflughafens sind keine Gebiete mit Bebauung von dieser Zone betroffen.
- dass weitere Nachweisorte in Bienrode, Wenden und Waggum von einem Dauerschallpegel von über 50 dB(A) betroffen sind.

Belastungen der Bewohner im Südostteil von Bienrode gehen von einzelnen Fluglärmereignissen aus, die maximale A-Schallpegel von 85-90 dB(A) erreichen können. Durch Einzelereignisse sind in der Umgebung des Forschungsflughafens auch der Südrand von Waggum sowie die Lincolnsiedlung betroffen. Hier rufen Werte der maximalen A-Schallpegel zwischen 75 und 85 dB(A) deutliche Störungen hervor (AVIA CONSULT 2005).

An allen anderen Immissionsorten bewegen sich die durch Fluglärmereignisse zu verzeichnenden maximalen A-Schallpegel in Grenzen, die auch durch andere häufige Lärmquellen (Straßenverkehr, Arbeitsgeräusche) verursacht werden.

Außerdem wirkt auf die bebauten Bereiche der Bodenlärm, der durch Rollbewegungen auf dem Flugfeld und Treibwerksprobeläufe entsteht (KSZ INGENIEURBÜRO GMBH 2005a). Die Bodengeräuschbelastungen im Ist-Zustand 2003 liegen bei den in der Nähe zum Forschungsflughafen gelegenen Immissionsorten (Bienrode, Waggum) im Bereich um 50 dB(A) bis maximal 60 dB(A) (Nachweisort 008 in Waggum). Bei den weiter entfernt in den anderen Ortschaften befindlichen Immissionsorten liegen die Pegelwerte größtenteils deutlich unterhalb von 50 dB(A). Am Nordostrand von Kralenriede sind maximal 52 dB(A) festzustellen.

Zur Vorbelastung im Hinblick auf Luftschadstoffe siehe auch **Kap. 2.5.1** Klima und Luft.

### 2.1.1.2 Funktionsbewertung und Darstellung der Bedeutung

Flächen mit Wohn- und Wohnumfeldfunktionen werden entsprechend ihrer Bedeutung und Empfindlichkeit gegenüber Lärm und Schadstoffen sowie aufgrund ihrer soziokulturellen Bedeutung (z. B. Friedhöfe) und Bedeutung für die innerörtliche Lebensqualität (z. B. öffentliche Grünanlagen) bewertet.

In die Bewertung fließt v. a. die Empfindlichkeit gegenüber Lärmeinwirkungen ein:

Bedeutung/Empfindlichkeit sehr hoch:

- reine Wohngebiete und Ferienhaus- bzw. Wochenendhausgebiete
- allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete, Kleingarten- und Parkanlagen, Friedhöfe

Bedeutung/Empfindlichkeit hoch:

- besondere Wohngebiete, Dorf- und Mischgebiete

Bedeutung/Empfindlichkeit mittel bis gering:

- Kerngebiete und Gewerbegebiete

Den Wohnsiedlungen, Gemeinbedarfsflächen und Grünanlagen einschl. der Garten- und Sportanlagen im Freiraum kommt eine hohe Bedeutung hinsichtlich der Wohn- und Wohnumfeldfunktion, den Gewerbegebieten und Sonderbauflächen eine mittlere bis geringe Bedeutung für die siedlungsnahen Erholung und Feierabenderholung zu (s. **Tabelle 1 & Plan 2: Mensch, Kultur- und Sachgüter**).

**Tabelle 1:** Einstufung der Bedeutung / Empfindlichkeit der Wohn- und Wohnumfeldfunktion

<b>Bedeutung</b>	<b>Flächennutzung <sup>1)</sup></b>
<b>sehr hoch</b>	- Wohnbauflächen - Gemeinbedarfsflächen wie Schule, Kirche, Kindergarten, Altenheim, Krankenhaus
<b>hoch</b>	- Öffentliche Grünflächen, Kleingärten
<b>mittel/gering</b>	- Gewerbliche Bauflächen, Sonderbauflächen

Quelle: <sup>1)</sup> Flächennutzungsplan der Stadt Braunschweig, 1986 mit Ergänzungen.

### 2.1.2 Freizeitinfrastruktur und landschaftsgebundene Erholung

Die Erholungs- und Freizeitfunktion als Teilelement des Schutzgutes Menschen bezieht sich zum einen auf die landschaftsgebundene Erholungsnutzung (z.B. Wandern, Radfahren) und zum anderen auf die landschaftsungebundene Erholungsnutzung (z.B. sportliche Aktivitäten auf Fußball- und Tennisplätzen).

Die Laub- und Mischwälder des Querumer Waldes haben eine Bedeutung für die Nah- und Feierabenderholung (Spazier-, Radwege) im nördlichen Stadtgebiet Braunschweigs. Hier erstreckt sich östlich der Grasseler Straße (L 293) das Landschaftsschutzgebiet „Querumer Holz und angrenzende Landschaftsteile“ (**s. Tabelle 2** und **Plan 2: Mensch, Kultur- und Sachgüter**). Die Waldflächen, Grünlandländereien mit prägenden Einzelbäumen sowie die Freiflächen mit naturnahen Waldrändern und Gehölze sind hochwertige Strukturen für das Landschaftserleben und für die Erholungsqualität der ortsansässigen Bevölkerung (v. a. aus Bevenrode, Waggum, Hondelage und Querum).

An der L 635, die das Waldgebiet nördlich der BAB A 2 durchschneidet, liegen zwei als besondere Ausgangs- und Anziehungspunkte für Erholung ausgewiesene Wanderparkplätze, ein weiterer befindet sich an der K 31 nördlich Hondelage. Von hier kann man die zahlreichen Wanderwege des Erholungswaldes gut erreichen (vgl. BEZIRKSREGIERUNG BRAUNSCHWEIG 2001, NMELF 2001). Der östliche Bereich des Waldes sowie die Freiräume östlich und nördlich Hondelage sind nach dem RROP (1995) Vorsorgegebiete für Erholung.

Ein weiterer Schwerpunkt der lokalen Erholung für das nördliche Stadtgebiet ist ferner der Bienroder Kiesteich mit angrenzenden Grünanlagen. Das Gewässer dient der ortsnahen Kurzzeiterholung, aber auch als Badegewässer zur Naherholung am Wochenende. Der südliche Teil des Kiesteichs wird von dem Angelsportverein Braunschweig und dem Klub Braunschweiger Fischer als Angelgewässer genutzt. Das Gebiet ist ein Vorranggebiet für die ruhige Erholung in Natur und Landschaft (RROP 1995).

Im weiteren Umfeld sind als Vorranggebiete für ruhige Erholung ausgewiesen:

- im Nordosten: Teile der Essenroder Waldplatte bei Lehre („Buchenberg“) (Landkreis Helmstedt)
- im Osten: Teile des Beienroder Holzes (Landkreis Helmstedt)
- im Südosten: Waldgebiet rund um den Heidberg bei Wendhausen (Landkreis Helmstedt)
- im Süden: der Querumer Forst südlich der BAB A 2 („Steinriede“, „Uhlenbusch“, „Balken“).

**Tabelle 2:** Geplante und vorhandene Schutzgebiete im Untersuchungsraum als Schwerpunkte der Erholungsnutzung

Ge- biets- Nr.	Gebietsbezeichnung	Schutzzweck	Pflege- und Entwicklungsmaß- nahmen (Auswahl)
<b>Stadt Braunschweig</b>			
<b>Gebiete , die die Voraussetzung zur Ausweisung als Naturschutzgebiet erfüllen</b>			
N 15	Nördliche Schunteraue	Fluss und Auenbereiche; Vor- kommen gefährdeter Pflanzen- und Tierarten	u. a. Schaffung von Verbundstruktu- ren zum Querumer Forst (südlicher Teil)
N 16	Bienroder Kiessee	Stillgewässer mit Röhrichten; Vorkommen gefährdeter Pflan- zen- und Tierarten	
N 19	Querumer Forst (nördlicher Be- reich)	mesophiler Eichen-Mischwald; Vorkommen gefährdeter Pflan- zen- und Tierarten	Strukturerhaltende und strukturver- bessernde forstwirtschaftliche Maß- nahmen zum Erhalt bzw. zur Ent- wicklung von arten- und strukturrei- chen (Sekundär-) Waldgesellschaften; Aufbau von Waldrändern; Ent- fernung standortfremder Nadelge- hölze und Ersatz durch standorthei- mische Baumarten; Wiedervernäs- sung (Aufstau, Verfüllung der Ent- wässerungsgräben); ext. (Feucht) Grünlandnutzung
N 20	Querumer Forst (mittlerer Be- reich)	mesophiler Eichen-Mischwald; Vorkommen gefährdeter Pflan- zen- und Tierarten	Siehe N 19; Erhalt der Althölzer; ext. Grünlandnutzung; Entschlammung der Tümpel; ext. Pflege der Ruderal- vegetation; Umwandlg. der Acker- nutzung in ext. Grünlandnutzung
<b>Bestehende Landschaftsschutzgebiete</b>			
BS 9	Querumer Wald und angrenzen- de Landschaftsteile	Schutzzone I: Erhalt und Förde- rung der Vogelarten nach An- hang I der VGS – RL sowie deren Lebensräumen, Schutzzone I und II: Erhalt und Förderung der Lebensbedin- gungen für Fledermäuse, Am- phibien, Libellen, Zauneidech- sen, totholzbewohnenden Kä- fern, usw. Schutzzone III: Schutz und Entwicklung von Kleinstruktu- ren und Waldrändern, Erhalt und Förderung der Biotopver- nutzung, Schutz und Entwick- lung der extensiven landw. Nutzung	Erhalt und Entwicklung naturnah bewirtschafteter Wälder auf mög- lichst großer Fläche mit hohem Alt- und Totholzanteil; nachhaltige Waldbewirtschaftung, forstw. Einzel- baumentnahme , Schutz von Horst- und Höhlenbäumen sowie des direk- ten Umfeldes der Habitatbäume
BS 17	Heinenkamp und angrenzende Landschaftsteile		siehe u. a. BS 9

Tabelle 2: Fortsetzung

Gebiets-Nr.	Gebietsbezeichnung	Schutzzweck	Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen (Auswahl)
<b>Gebiete, die die Voraussetzung zur Ausweisung als Landschaftsschutzgebiet erfüllen</b>			
L 17	Erweiterungsgebiete nördliche Schunteraue		u. a. Förderung der Auwaldentwicklung; Verbesserung der Wasserqualität und Renaturierung der Schunter; Extensive (Feucht)Grünlandnutzung; Aufgabe und Extensivierung der Ackernutzung; Minderung starker Zerschneidungseffekte
L 21	Laubwald	Bodensaurer Laubwald; kleinflächiger erlebnisreicher Waldbestand	Umwandlung standortfremder Gehölze in standortheimische Laubbaumarten; Schaffung eines Waldmantels; ökolog. orientierte Waldbewirtschaftung
L 22	Grünland	Artenreiches Grünland	Ext. Mahd; Beweidung
L 29	Erweiterungsgebiet Schunteraue	Schunteraue östl. Hondelage; Niederung der Hagenriede; Kleingewässer, Grünlandflächen, Gehölze	Verbesserung von Hochwasserdynamik und Auenstruktur, extensive Grünlandnutzung; Schaffung von Verbundstrukturen zum Forst Lehre (Niederung der Hagenriede)
<b>Landkreis Helmstedt (östlich Hondelage/Lehre)</b>			
<b>Gebiete, die die Voraussetzung zur Ausweisung als Naturschutzgebiet erfüllen</b>			
N 15	Waldgebiet westlich des Bockhornberges westlich und nördlich Groß Brunsrode	ausgedehntes naturnahes Waldgebiet mit überwiegend frischen bis feuchten z. T. basenreichen Eichen-Hainbuchenwäldern	Bewirtschaftung der wertvollen artenreichen Eichen-Hainbuchenwälder als Lichter Wirtschaftswald; Ausweisung der Bruch- und Auenwälder als Naturwald, Bewirtschaftung der übrigen Waldbestände gemäß LÖWE; Umbau der Nadelforste in strukturreiche Laubwälder; Renaturierung des ausgebauten Baches; natürl. Sukzession der Stillgewässer
N 17	Waldbereich östlich Essehof	strukturreicher Eichen-Hainbuchen-Mischwald; mesophiler Laubwald	Bewirtschaftung der wertvollen artenreichen Eichen-hainbuchenwälder als Lichter Wirtschaftswald; Bewirtschaftung der Waldbereiche nach LÖWE; Umbau der Nadelforste
N 18	Schunterniederung im Bereich Flechtorf und Lehre	größerer zusammenhängender Grünlandkomplex; Bruchwald, Feuchtgebüsch u.a.,	Entwicklung der Schunter zu einem naturnahen Fließgewässer; Schaffung ungenutzter Gewässerrandstreifen; Umwandlung von Acker in auengerechtes Grünland; Aufbau eines Bachauenwaldes; Aufgabe der Nutzung der Stillgewässer; Schaffung von Pufferbereichen

**Tabelle 2:** Fortsetzung

Ge- biets- Nr.	Gebietsbezeichnung	Schutzzweck	Pflege- und Entwicklungsmaß- nahmen (Auswahl)
N 29	Beienroder Holz südlich Flechtorf	größeres naturnahes Waldgebiet mit überwiegend frischen bis feuchten z. T. basenreichen Eichen-Hainbuchenwäldern mit großem Totholzbestand	Bewirtschaftung der wertvollen artenreichen Eichen-Hainbuchenwälder als Lichter Wirtschaftswald; Bewirtschaftung der übrigen Waldbestände gemäß LÖWE; Umbau der Nadelforste in strukturreiche Laubwälder; Entwicklung von Waldmänteln; extensive Grünlandnutzung
N 74	Teichgraben-Niederung südöstlich Lehre	Grünland mit Sickerquellen und größere Schilfflächen; Gehölzbestände	Entwicklung des Teichgraben als naturnahes Fließgewässer, extensive Grünlandnutzung; Umbau der Nadelforste; Nutzungsreduzierung an den Stillgewässern
<b>Gebiete, die die Voraussetzung zur Ausweisung als Landschaftsschutzgebiet erfüllen</b>			
L 15	Essenrode – Grassel	kleinstrukturierte Übergangslandschaft von Wald zu Offenland; Baum- und Strauchhecken zwischen Äckern, seltener Grünland; teilweise Voraussetzung zur Ausweisung als NSG (s.o.)	Extensivierung der Grünlandnutzung; Umwandlung von Acker in Grünland; Pflege und Ergänzung der Baum- und Strauchhecken; Aufgabe der Fischteichnutzung; Umwandlung der Nadelholzbestände in naturnahe Feldgehölze
L 17	Lehrer Wald und Kegelbahn	zusammenhängendes Waldgebiet mit mesophilen Grünländereien; Ackerflächen	Umwandlung standortfremder Gehölze in standortheimische Laubbaumarten; extensive Nutzung der Grünlandflächen
L 18	Kampstüh	geschlossenes Waldgebiet mit Eichen-Hainbuchenwald und Mischwald	Waldbewirtschaftung gemäß LÖWE

Quelle: LRP STADT BRAUNSCHWEIG, 1999; LRP LANDKREIS HELMSTEDT 2004

Von Bedeutung ist ferner das geplante Landschaftsschutzgebiet „Schunteraue“ westlich von Bienrode mit Grünlandflächen, Auengehölzen und Fischteichanlagen, das jedoch nur in seinen Randbereichen durch Wege erschlossen ist. Weiterhin stellen die im Untersuchungsraum vorhandenen Schutzgebiete und die Flächen, welche die Voraussetzungen für eine Unterschutzstellung erfüllen, Schwerpunkte der Erholungsnutzung dar (vergl. **Tabelle 2**).

Im Nahbereich des Forschungsflughafens sind als bedeutsame Rad-/Wanderwege der Radfernwanderweg Braunschweig – Lüneburg, der unmittelbar an der östlichen Grenze des bestehenden Flughafengeländes verläuft, sowie eine Wegeverbindung in Richtung Wolfsburg von Waggum nach Groß Brunsrode sowie nach Lehre klassifiziert.

Folgende Freizeiteinrichtungen sind im Raum vorhanden:

Wesentliche Bedeutung wird auf dem Braunschweiger Forschungsflughafen auch dem Luftsport (Segelflugverkehr, Fallschirmspringen) beigemessen. Der Forschungsflughafen ist Sitz der Bundesgeschäftsstelle des Deutschen Aero Club e.V. Er wird von einer aktiven Gruppe Fallschirmspringer regelmäßig als Start- und Zielpunkt genutzt, die für ihre Absprünge ein eigenes Flugzeug verwenden. Die Landezone für die Springer liegt auf dem südlichen Flughafengelände, westlich der Flughafengebäude zwischen der Rollbahn C und den Hangaren für die Sportflugzeuge. Im nördlichen Bereich des Flughafengeländes sind die Flächen der Segelflugsportler angeordnet. Dieses Segelfluggelände wird in erster Linie vom LSV Braunschweig genutzt, steht aber auch anderen Segelflugvereinen zur Verfügung. Der Segelflugsport auf dem Braunschweiger Forschungsflughafen hat regional hohe Bedeutung. An den Tagen mit geeignetem Flugwetter werden die Kapazitäten weitgehend ausgeschöpft.

Von hoher Bedeutung für die örtlichen Sportvereine sind die Sportplätze am Südostrand von Bienrode sowie die Sport- und Tennisplätze östlich von Waggum.

### **Weiterer Untersuchungsraum**

Östlich des Untersuchungsgebietes sind für die Landschaftserholung besonders bedeutsam die Niederung von Schunter und Hagenriede (L 29; LRP HELMSTEDT 2004). Besonders im Bereich der Hagenriede östlich von Hondelage wurden umfangreiche landschaftsgestalterische Maßnahmen wie Gewässerrenaturierung, Gewässeranlagen, Anlage von Pufferstreifen sowie Gehölzpflanzungen durchgeführt. Im Anschluss an diese Bereiche ist im Landkreis Helmstedt das Wegenetz am nördlichen Ortsrand von Wendhausen zwischen Staatsforst und Schunterniederung einschl. stillgelegter Bahnstrecke (teilweise N 18) bedeutsam. Die Aue und angrenzende Flächen der Schunterniederung sind vollständig in ihrem Verlauf als Vorsorgegebiete zur Erholung dargestellt. Die Niederung der Schunteraue verläuft im westlichen Teil des Untersuchungsgebietes von Süden nach Norden und ist auch in ihrem weiteren Verlauf als Vorsorgefläche ausgewiesen.

Im RROP (1995) wird das Dorfgebiet von Wendhausen als Standort mit der besonderen Entwicklungsaufgabe Erholung gekennzeichnet. Dieses Gebiet zeichnet sich durch eine hohe natürliche Eignung der umgebenden Landschaft für die Erholungsnutzung sowie eine hohe Umweltqualität aus. Als Schwerpunkt für die weitere Entwicklung wird die Förderung naturverträglicher Erholungsnutzung genannt. Die gesamten Waldflächen der Essenroder Waldplatte von Waggum im Westen bis nach Groß Brunsrode im Nordosten sind als Vorsorgegebiet ausgewiesen, soweit sie nicht schon als Vorranggebiet festgelegt sind.

#### **2.1.2.1 Vorbelastungen**

Die Erholungsqualität des Querumer Forstes und der angrenzenden Freiflächen (Schunteraue, Großes Siekbruch), wird in der Nähe der stark befahrenen BAB A 2 durch Abgase und Lärmimmissionen gemindert.

Weiterhin stellen die Lärmimmissionen durch den bestehenden Flugbetrieb des Forschungsflughafens eine Vorbelastung des Erholungsgebietes dar (vgl. AVIA CONSULT 2005). Durch landende Flugzeuge verursachte Momentanpegel (Maximalpegel) oberhalb von 75 dB(A) können auf für die Erholung relevanten Wegen am Ostrand der Start-/Landebahn zu einer Verschiebung der physiologischen Gleichgewichtslage Erholungssuchender führen (vgl. SCHEUCH 2005). Ein äquivalenter Dauerschallpegel von 55 - 60 dB(A) tritt besonders etwa in einer 250 m-Zone beidseitig der Achse der Start-/ Landebahn, und – wesentlich weitreichender – in Verlängerung der Start-/Landebahn in beiden Richtungen um ca. 1.700 bis 2.000 m auf (vgl. AVIA CONSULT 2005). Diese Bereiche müssen daher als durch den bestehenden Flugverkehr vorbelastet eingestuft werden. Zu weiteren Vorbelastungen, die durch den Eintrag von Luftschadstoffen in diese Gebiete entstehen, siehe auch **Kap. 2.5.1** Klima/Luft.

### 2.1.2.2 Funktionsbewertung und Darstellung der Bedeutung

Bei der Ermittlung und Bewertung der erholungsrelevanten Flächen des Untersuchungsraumes wurden die überörtliche Erholungsfunktion, die allgemeine Bedeutung für die Bevölkerung und ihre Ersetzbarkeit herangezogen. Die erholungsrelevanten Bereiche wurden aufgrund ihrer Empfindlichkeit gegenüber Beeinträchtigungen durch die Verlängerung der Start-/Landebahn sowie die Verlegung der Grasseler Straße (Flächeninanspruchnahme, räumliche Zerschneidung, optische Beeinträchtigung sowie Lärm- und Schadstoffbelastung) verschiedenen Bewertungsstufen zugeordnet (vgl. **Tabelle 3**).

**Tabelle 3:** Einstufung der Bedeutung / Empfindlichkeit der Freizeitinfrastruktur

Bedeutung	Erholungsrelevante Gebiete/Strukturen, Freizeitinfrastruktur
<b>hoch</b>	- Vorranggebiete für ruhige Erholung in Natur und Landschaft (Bienroder Kiessee); Flächen mit besonderen Erholungsfunktionen <sup>1)</sup> , Vorsorgegebiete für Erholung - Sport- und Spielanlagen
<b>mittel</b>	- übrige Flächen des LSG „Querumer Forst und angrenzende Landschaftsteile“, LSG Schunteraue“, alle übrigen Gebiete aus <b>Tabelle 2</b>
<b>nachrichtlich</b>	- Radwanderwege <sup>2)</sup>

Quellen: <sup>1)</sup> NMELF 2001, L 3728 BRAUNSCHWEIG, M 1:50.000 <sup>2)</sup> RROP 1995, ZGB 2004

Die hier betrachteten Gebiete haben gerade im Zusammenhang mit ihrer engen räumlichen Lage zu einem städtischen Ballungsraum eine wichtige Funktion für die Feierabend- und Wochenenderholung. Die Gebiete sind leicht und in kurzer Zeit für viele Menschen – teilweise sogar mit dem ÖPNV - erreichbar, so dass sie kurzfristig genutzt werden können. Diese Flächen erlangen somit eine hohe Bedeutung als leicht erreichbare Naherholungsräume.

## 2.2 Tiere und Pflanzen

### 2.2.1 Potenziell natürliche Vegetation

Im überwiegenden Teil des Untersuchungsgebietes würde ohne menschliches Einwirken ein Flattergras-Buchenwald (*Milio-Fagetum*) wachsen, der als buchenbestimmter Hallenwald auf mäßig bis gut basen- und nährstoffhaltigen, relativ carbonatarmen Böden wie Parabraunerden, Braunerden und Pseudogleyen vorkommt. Heute sind die Standortverhältnisse im Querumer Wald durch ehemals staufeuchte bis wechselfeuchte Standorte auf tonigen Böden geprägt, die durch menschlichen Einfluss oberflächlich entwässert sind.

Die ursprüngliche Waldgesellschaft ist weitgehend durch von Eichen dominierte Laubwälder ersetzt. Am Ostrand gibt es Übergänge zum Geißblatt-Eichen-Hainbuchenwald (*Querco-Carpinetum Ionicerosum*), der bei örtlichem Grundwasser- bzw. Stauwassereinfluss zur Vorherrschaft kommt. In der Niederung der Schunter tritt potenziell ein Waldziest-Eichen-Hainbuchenwald (*Querco-Carpinetum-stachyetosum*) auf, eine Waldgesellschaft basen- und nährstoffreicher, lehmig-toniger Auensedimente (LRP BRAUNSCHWEIG 1999).

Die reale Vegetation wird überwiegend von relativ stark anthropogen beeinflussten Vegetationstypen bestimmt. Dies gilt in hohem Maße für die landwirtschaftlichen Nutzflächen, Verkehrs- und Siedlungsbereiche, die insbesondere durch die bestehende BAB A 2 mit ihren Nebenanlagen sowie das Flughafengelände beeinflusst werden, aber auch für forstlich überprägte Teile des Querumer Waldes.

### 2.2.2 Biotoptypen und reale Vegetation

Zur Erfassung des gegenwärtigen Zustandes des Untersuchungsgebietes und somit zur Aktualisierung der vorhandenen Unterlagen (HEIMER & HERBSTSTREIT 1993, PLANUNGSGEMEINSCHAFT GARTEN- UND LANDSCHAFTSARCHITEKTEN 1997, LRP BRAUNSCHWEIG 1999 u. a.) wurde eine flächendeckende Biotopkartierung anhand des Kartierschlüssels von DRACHENFELS (2004) durchgeführt. Eine Verifizierung erfolgte im Februar 2005 sowie anhand der forstlichen Standortkartierung von DIECKERT (2005, Anlage) für Teilflächen des Querumer Forstes. Darüber hinaus standen Daten des Nds. Forstplanungsamtes zur Waldstruktur des Querumer Forstes zur Verfügung (NAGEL 2003), die sowohl in die Bestandskartierung als auch -bewertung mit einfließen. Kleinflächige Wechsel sowie lineare Strukturen mit geringer Breite (z. T. schmale Gras- und Krautfluren sowie nitrophile Säume) wurden innerhalb der Einheiten aus Maßstabsgründen nicht in jedem Fall dargestellt. Die Ergebnisse der Kartierung sind in **Plan 1: Realnutzung und Biotoptypen** dargestellt.

Im Folgenden werden die im Untersuchungsgebiet vorkommenden Biotoptypen kurz beschrieben. Die Liste der kartierten Einheiten umfasst 68 Biotoptypen, woran die große Vielfalt der Landschaftsstrukturen und Biotope im Untersuchungsraum deutlich wird.

### **Wälder**

Die Essenroder Waldplatte stellt den größten zusammenhängenden Waldkomplex im Bereich der Stadt Braunschweig dar, dessen westlicher Bereich vom Querumer Forst gebildet wird. Die großflächigen, zusammenhängenden Waldbestände bestehen aus strukturgleichen Eichen- und Hainbuchen-Mischwäldern als Ersatzgesellschaft von ärmeren Ausprägungen mesophiler Buchenwälder (WCE), in denen Stieleiche (*Quercus robur*) und Hainbuche (*Carpinus betulus*) (Sternmieren-Stieleichen-Hainbuchenwald - *Quercus-Carpinetum*) dominieren. Gut ausgebildete, feuchtere Ausprägungen mit Altbaumbeständen stocken besonders nördlich der L 635, in der Osthälfte des Waldes sowie großflächig im Nordosten des Untersuchungsraumes zwischen dem Bereich „Im Klei“ und dem gemeldeten FFH-Gebiet 101 (s. a. NMELF 1997, BEZIRKSREGIERUNG BRAUNSCHWEIG 2001).

Neben Stieleiche und Hainbuche kommen lokal Rotbuchen und vereinzelt Birke, Erle sowie Ahorn hinzu. Die Krautschicht wird großflächig aus Frühblüheren wie *Anemone nemorosa* gebildet. Es dominiert *Milium effusum*. Zur genaueren Beschreibung der Baumartenzusammensetzung der Waldbestände siehe (DIECKERT 2005, Anlage).

In Teilbereichen handelt es sich im Querumer Forst um jüngere Laubwaldbestände mit standortheimischer Baumartenzusammensetzung, die durch forstwirtschaftliche Zielsetzungen bestimmt werden und keine nähere Zuordnung ermöglichen (lokal Fichte, Kiefer; WXH, teilweise WJL). Stellenweise treten, mit zunehmendem Anteil südlich der L 635, als Nadelbaumarten Lärche (*Larix decidua*) (WZL) und Kiefer (*Pinus sylvestris*) (WZK) hinzu, die kleinflächig auch in Reinbeständen angepflanzt wurden, wie östlich der Flughafenbefeuerung, an der Grasseler Straße und auf dem Gelände des DLR. In der Nähe kleiner Waldgräben (FGZ) kommt die Gemeine Esche (*Fraxinus excelsior*) als Leitart des Traubenkirschens-Eschenwaldes (*Pruno-Fraxinetum*) (WET) lokal zur Dominanz.

Besonders die Waldränder am Ostrand des Querumer Waldes, aber auch im Bereich „Im Klei“ sind gut ausgeprägt, stufig aufgebaut und naturnah. Die Waldzusammensetzung in dem von den Planungen zur Verlängerung der Start-/Landebahn betroffenen Bereich (östlich des Forschungsflughafens, nördlich der L 635) stellt DIECKERT (2005, Anlage) dar

**Tabelle 4:** Waldtypen östlich des Flughafens (ermittelt nach Plan 1: Realnutzung und Biotoptypen)

Code	Biotoptyp	Flächenanteil
WCE	Strukturreicher Eichen- und Hainbuchen-Mischwald als Ersatzgesellschaft von ärmeren Ausprägungen mesophiler Buchenwälder (älteres Stangenholz bis Baumholz)	ca. 40 %
WCE	Strukturreicher Eichen- und Hainbuchen-Mischwald als Ersatzgesellschaft von ärmeren Ausprägungen mesophiler Buchenwälder (jüngeres Stangenholz)	ca. 30 %
WXH	Laubforst aus einheimischen Arten	ca. 10 %
WJL	Laubwald-Jungbestand	ca. 5 %
WPB	Birken- und Zitterpappel-Pionierwald	< 5 %
WZK	Kiefernforst	< 5 %
WZL	Lärchenforst	< 5 %
WZF	Fichtenforst	ca. 8 %

Die Flächenanteile der **Tabelle 4** wurden nach den Angaben gemäß LRP BRAUNSCHWEIG (1999), NMELF (2001) sowie DIECKERT (2005) ermittelt. Es wird deutlich, dass der von der Planung betroffene Waldbereich weitgehend forstwirtschaftlich überprägt ist. Nadelwald, Pionierwald und Monokulturen aus einheimischen Laubholzarten jüngerer Altersstadien entsprechen nicht den erhaltenswerten Lebensraumtypen gemäß Anhang I der FFH-Richtlinie. Diese Biotoptypen sind in ihrem derzeitigen Zustand daher im Zusammenhang des gesamten Waldgebietes lediglich von mittlerer Bedeutung.

### Gebüsche und Kleingehölze

Kleinere Gehölzstrukturen wie Hecken, Baumreihen, Alleen und Baumgruppen sind überall im Untersuchungsgebiet in verschiedener Ausprägung zu finden. Das Flughafengelände wird am Nord- und Ostrand durch eine neu angelegte Feldhecke aus standortheimischen Gehölzen begrenzt (HP). Südwestlich des Flugplatzes erstrecken sich zunehmend Sukzessionsgebüsche, die in Pionierwald aus Birke (*Betula pendula*), Schlehe (*Prunus spinosa*), Schwarzer Holunder (*Sambucus nigra*), Weißdorn (*Crataegus*) u. a. übergehen. Westlich befindet sich eine brach gefallene Obstwiese (HO). Die Schunteraue ist deutlich gehölzreicher mit Feuchtgebüschen aus Weiden (BFR) und angepflanzten, teilweise standortfremden Gebüschreihen (BZN). Auch die Randbereiche des Bienroder Kiesteiches sind von Sukzessionsgebüschen geprägt (BRS). Die Baumreihen an Straßen (HB) bestehen überwiegend aus Bergahorn (*Acer pseudoplatanus*) (Altmarkstraße, Grasseler Straße), teilweise auch aus Birken (*Betula pendula*). Im Randbereich der Bundesautobahnen wurden schmale Gehölzanzpflanzungen angelegt und die Böschungen sind teilweise mit Pioniergehölzen bestanden. Gut ausgeprägte mesophile Hecken aus Schlehen säumen den Südostrand des Querumer Waldes. Westlich von Hondelage an der L 635 wurden Benjes-Hecken angelegt.

### **Grünland**

Die Freiflächen des Flugplatzes bestehen zu beiden Seiten der Start-/Landebahn aus Intensivgrünland (GI), im Süden zu den Flughafengebäuden hin handelt es sich überwiegend um artenarmen Scherrasen (GR). Auch das östlich der L 293 liegende Grünland mit der Landebefeuerung stellt sich als häufig gemähtes Intensivgrünland (GI) dar.

Wertvolle Waldwiesen sowie Feuchtgrünlandflächen (GF) befinden sich im Bereich „Im Klei“ im Querumer Wald, lokal am Südrand des Waldes sowie in der Schunterniederung. Diese Grünlandflächen sind als „besonders geschützte Biotope“ nach § 28a NNatG ausgewiesen (Biotope nach LRP BRAUNSCHWEIG 1999 § Nr. 33-35, siehe **Plan 3: Schutzgebiete, geschützte Tiere und Pflanzen**). Der Nord- und Ostrand des Waldes wird nahezu durchgehend von mesophilen Grünländereien (GM) gesäumt. Diese erstrecken sich auch in größeren Flächen westlich von Hondelage (teilweise feuchtere Ausprägungen GMF) auf Moor-Gley (Siekbruchanger, siehe auch **Kap. 2.3.2**).

### **Kraut- und Staudenfluren, Ruderalfluren**

Am Westrand des Flugplatzgeländes befinden sich ausgedehnte, trockene und grasreiche Ruderalfluren (UHT) aus Gesellschaften der Agropyreteea sowie Straußgras-Gesellschaften (*Agrostietum tenuis*). Teilweise haben sie, auch bedingt durch den sandigen Untergrund, den Charakter von Magerrasen (RS). Weitere trockenere großflächige Gras- und Staudenfluren befinden sich östlich des Waggumer Weghauses am Rand der Tiefen Straße (L 635). In feuchter Ausprägung, teilweise mit Uferstaudenfluren der Stromtäler, erstrecken sich grasreiche Kraut- und Staudenfluren in der Schunterniederung (UHF). Im Übrigen sind die meisten Bahnstrecken, Wege und Grabenränder von Beständen verschiedener, ausdauernder Ruderalfluren aus meist stickstoffliebenden Arten gesäumt.

### **Offenbodenbereiche**

Der ehemalige Sandabbau nördlich der L 635 wird zurzeit verfüllt (OSS).

### **Ackerflächen und Brachen**

Auf den Ackerflächen nördlich der L 635 und östlich der L 293 sowie nördlich Hondelage dominiert der Getreideanbau, v. a. Roggen, lokal im Wechsel mit Hackfrüchten wie Zuckerrübe. Westlich der Start-/Landebahn sowie südlich von Waggum erstrecken sich auch Flächen mit Spargelanbau (As). Vereinzelt liegen ehemalige Ackerflächen brach (Grünbrachen). Nördlich von Bienrode wurden lokal Weih- nachtsbaumkulturen (EBW) angepflanzt.

### **Gewässer**

Größtes Stillgewässer im Untersuchungsraum ist der naturnahe Bienroder Kieselsee (SRA). Seine Ufer sind lokal von Röhrichten (VER) gesäumt. Weitere kleinere naturferne Fischteiche (SXF) wurden in der Schunterraue angelegt. Wertvolle Kleingewässer (überwiegend für Naturschutzzwecke angelegt) und Bombentrichter befinden sich im Querumer Wald, v. a. im Bereich „Im Klei“ (SEZ). Auf dem Flughafengelände wurden zwei naturferne Regenrückhaltebecken (SXZ) angelegt.

Bedeutendstes Fließgewässer ist die Schunter am Westrand von Bienrode. Das Gewässer ist ein über weite Strecken ausgebauter sommerwarmer Fluss, der jedoch zahlreiche, naturnahe Strukturen wie artenreiche Wasservegetation und uferbegleitende Weidengebüsche aufweist (vgl. INGENIEUR-GEMEINSCHAFT AGWA GMBH 1997). In der Aue und am Gewässerufer erstrecken sich Röhrichte sowie geschützte Uferstaudenfluren der Stromtäler (NUT).

Die Gräben des Gebietes entwässern in das Schuntersystem. Es handelt sich überwiegend um stark ausgebauten Gräben ohne spezifische Wasservegetation wie am Westrand der Start-/Landebahn des Forschungsflughafens (FGZ). Wertvollere Fließgewässer mit ausgeprägter Wasservegetation fließen am Ostrand des Querumer Waldes in südliche Richtung (Rohrbruchgraben; FGR). Die übrigen, teilweise grabenartig ausgebildeten Bäche des Waldgebietes sind nur temporär wasserführend.

### **Siedlungsgehölze**

Größere Gehölzbestände im Siedlungsbereich mit Altbaumbeständen aus Eichen und Kiefern prägen besonders das Gelände des DLR am Südrand des Forschungsflughafens (HSE, WZK) sowie den südlichen Randbereich des ehemaligen Kasernengeländes am Forschungsflughafen. Am südöstlichen Ortsrand von Bienrode fällt eine Baumreihe aus älteren Hybrid-Pappeln (HE) auf. Entlang des Verkehrsübungsplatzes bei Waggum erstreckt sich eine Baumhecke aus Fichten.

Auch das Sportgelände östlich von Waggum ist von heckenartigen Siedlungsgehölzen umgeben. Innerhalb der Ortslagen finden sich kleinflächige Parkanlagen (PAW Bienrode), Grünlandflächen, Friedhöfe mit Gehölzen (Westrand von Bienrode und Waggum) sowie markante, teilweise geschützte Einzelbäume (Waggum, Waggumer Weghaus).

Die übrigen Landschaftselemente des Untersuchungsraumes sind Gebäude- und Verkehrsflächen sowie befestigte Flächen für Gewerbe und Industrie (vgl. **Plan 1: Realnutzung und Biotoptypen**).

## **2.2.3 Schutzgebiete und schutzwürdige Landschaftsbestandteile**

### **2.2.3.1 NATURA 2000**

#### **EU-Vogelschutzrichtlinie V 48 - Laubwälder zwischen Braunschweig und Wolfsburg**

Die Waldflächen des Querumer Forstes sind Bestandteil des teilweise ausgewiesenen Vogelschutzgebietes V 48 „Laubwälder zwischen Braunschweig und Wolfsburg“ (vgl. **Plan 3: Schutzgebiete, geschützte Tiere und Pflanzen**).

Für die Ausweisung bzw. Meldung des Gebietes sind folgende Vogelarten nach Anhang I der EU-Vogelschutzrichtlinie ausschlaggebend:

- Rotmilan (*Milvus milvus*)
- Grauspecht (*Picus canus*)
- Schwarzspecht (*Dryocopus martinus*)
- Mittelspecht (*Dendrocopus medius*)

Folgende für die Gebietsauswahl nicht ausschlaggebende Arten wurden im Gebiet außerdem regelmäßig nachgewiesen:

**Anhang I (Art. 4 Abs. 1 EU-Vogelschutzrichtlinie):**

- Wespenbussard (*Pernis apivorus*)
- Rohrweihe (*Circus aeruginosus*)
- Eisvogel (*Alcedo atthis*)
- Zwergschnäpper (*Ficedula parva*)
- Neuntöter (*Lanius collurio*)

**Zugvögel (Art. 4 Abs. 2 EU-Vogelschutzrichtlinie):**

- Graugans (*Anser anser*)
- Baumfalke (*Falco subbuteo*)
- Wendehals (*Jynx torquilla*)
- Nachtigall (*Luscinia megarhynchos*)
- Pirol (*Oriolus oriolus*)

**Tabelle 5:** Brutbestände der wertbestimmenden Arten im EU-Vogelschutzgebiet V 48 „Laubwälder zwischen Braunschweig und Wolfsburg“ nach Angaben der Bezirksregierung Braunschweig (2003) sowie Klein et al. (2001)

Art	Brutpaare	Bedeutung <sup>1)</sup>	Erhaltungszustand der Population <sup>2)</sup>
Mittelspecht ( <i>Dendrocopus medius</i> )	[251 - 500 BP],	(A/A/A)	B
Grauspecht ( <i>Picus canus</i> )	[11 - 50 BP],	(A/A/A)	B
Schwarzspecht ( <i>Dryocopus martinus</i> )	[11 - 50 BP],	(A/B/B)	B
Rotmilan ( <i>Milvus milvus</i> )	[6 - 10 BP],	(A/A/A)	B

<sup>1)</sup> **Bedeutung der Population des Gebietes:** die Angaben beziehen sich auf Naturraum/Land Niedersachsen/Deutschland; A = hervorragend, B = hoch, C = mittel bis gering

<sup>2)</sup> **Erhaltungszustand der Population des Gebietes:** die Angaben beziehen sich auf die Kriterien der Artsteckbriefe in Anhang 2 – 5, A = sehr gut, B = gut, C = ungünstig

Entsprechend der Aktualisierung der Gebietsvorschläge gemäß der EU-Vogelschutzrichtlinie (79/409/EWG) in Niedersachsen (Niedersächsisches Umweltministerium, Entwurf 2006) sind folgende allgemeine Erhaltungsziele für das Schutzgebiet formuliert:

- Schutz und Entwicklung eines großräumigen Waldgebietes mit strukturreichen Laubwäldern, wie Eichen-Hainbuchenwälder, Buchen-Mischwälder, Erlen-Bruchwälder, Erlen-Eschenwälder und Alteichenbestände, mit eingestreuten Altholzinseln, älteren Nadelbäumen und Totholzanteilen als Lebensraum von Spechten und Greifvögeln.
- Erhalt und Entwicklung naturnah bewirtschafteter Wälder auf möglichst großer Fläche mit hohem Alt- und Totholzanteil; nachhaltige Waldbewirtschaftung
- Erhalt hoher Grundwasserstände und dadurch bedingten höheren Totholzanteil der dort wachsenden Bäume
- Beibehaltung der gegenwärtig praktizierten Einzelbaumentnahme
- Schutz und Entwicklung strukturreicher, zusammenhängender Laubwälder
- Schutz von Horst- und Höhlenbäumen sowie des direkten Umfeldes der Habitatbäume
- Schutz und Entwicklung stabiler, überlebensfähiger Populationen der wertbestimmenden Brutvogelarten.

### **FFH-Gebiet – Vorschlag 101 – Eichen-Hainbuchenwälder zwischen Braunschweig und Wolfsburg**

Nach NIEDERSÄCHSISCHES UMWELTMINISTERIUM (1999a) ist der am Ostrand des Plangebietes liegende Teil des Querumer Waldes Bestandteil eines FFH-Gebietes (Vorschlag 101), das Waldflächen zwischen der Stadt Wolfsburg und der Stadt Braunschweig mit einer Gesamtfläche von ca. 1.324 ha umfasst (vgl. **Plan 3: Schutzgebiete, geschützte Tiere und Pflanzen**). Im Gesamtgebiet sind folgende Lebensräume gemäß Anhang I der FFH-RL (deutsche Bezeichnung mit Code-Nr.) vorhanden:

#### Prioritäre Lebensraumtypen

91E0 Auenwälder mit *Alnus glutinosa* und *Fraxinus excelsior* (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae); fragmentarische Vorkommen;

#### Übrige Lebensraumtypen

6410 Pfeifengraswiesen (Molinion caeruleae)

6430 Feuchte Hochstaudenfluren

6510 Magere Flachland-Mähwiesen

9130 Waldmeister-Buchenwald (Asperulo-Fagetum)

9160 Feuchter Eichen-Hainbuchenwald [(Subatlantischer oder mitteleuropäischer Stieleichenwald oder Eichen-Hainbuchenwald (Carpinion betuli)].

Weitere vorkommende Lebensraumtypen von landesweiter Bedeutung sind Feuchtgebüsch, Bach, Quelle, Feuchtgrünland, Niedermoor, nährstoffreiche Stillgewässer, Erlen-Eschen-Sumpfwald und Erlen-Bruchwald (s. u.). Das Auftreten *prioritärer Tier- und Pflanzenarten* gemäß Anhang II ist nicht bekannt.

Tier- und Pflanzenarten des Anhangs II sind:

- Kammolch (*Triturus cristatus*) sowie
- Große Moosjungfer (*Leucorrhinia pectoralis*).

Das Vorkommen der nach dem Standarddatenbogen des FFH-Gebietes regional bedeutsamen Großen Moosjungfer befindet sich an den Kleingewässern im Bereich „Im Klei“ westlich des FFH-Gebietes im Untersuchungsraum der UVS. Bekannte Vorkommen herausragender Zielarten des Naturschutzes sind Bach-Nelkenwurz (*Geum rivale*), Walzen-Segge (*Carex elongata*), Wild-Apfel (*Malus sylvestris*), Färber-Scharte (*Serratula tinctoria*), Heil-Ziest (*Stachys officinalis*), Kümmelblättrige Silge (*Selinum carvifolia*), Flatter-Ulme (*Ulmus laevis*) und Grünliche Waldhyazinthe (*Platanthera chlorantha*).

#### **FFH-Gebiet – Vorschlag 102 - Beienroder Holz**

Das Waldgebiet mit einer Fläche von 547 ha besteht überwiegend aus feuchten Eichen-Hainbuchenwäldern sowie mit einem geringen Flächenanteil aus Hainsimsen-Buchenwald.

Im FFH-Gebiet 102 „Beienroder Holz“ treten keine prioritären Lebensraumtypen gemäß Anhang I der Richtlinie auf.

Lebensraumtypen von gemeinschaftlicher Bedeutung gemäß Anhang I sind in diesem Gebiet:

- **6410** - Pfeifengraswiesen auf kalkreichem Boden
- 9110** - Hainsimsen-Buchenwald
- **9160** - Feuchter Eichen-Hainbuchenwald [Subatlantischer oder mitteleuropäischer Stieleichenwald oder Eichen-Hainbuchenwald (*Carpinion betuli*)]:

Vorkommen prioritärer Tier- und Pflanzenarten sind für das FFH-Vorschlagsgebiet 102 nicht bekannt.

Tier- und Pflanzenarten des Anhangs II sind:

- *Fledermäuse*: Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus*)
- Kammolch (*Triturus cristatus*)
- Eremit (*Osmoderma eremita*)

Die für Fledermäuse zugänglichen ehemaligen Munitionsbunker werden seit mehreren Jahren kontinuierlich von 2 bis 6 Mopsfledermäusen als Winterquartier genutzt. In Niedersachsen sind zurzeit nur zwei Winterquartiere dieser Art bekannt, von denen dieses das bedeutendere ist. Sommerquartiere und Wochenstuben wurden in Niedersachsen bisher nicht festgestellt.

Die Betrachtung der Auswirkungen der Verlängerung der Start-/Landebahn auf das FFH-Gebiet sowie das EU-Vogelschutzgebiet ist Gegenstand der FFH-Verträglichkeitsstudie.

### **2.2.3.2 Schutzgebiete und gesetzlich geschützte Biotoptypen nach NNatG**

Östlich der Grasseler Straße erstreckt sich im Untersuchungsraum das Landschaftsschutzgebiet BS 9 „Querumer Wald und angrenzende Landschaftsteile“. Das Gebiet erfüllt teilweise die Bedingungen für die Ausweisung als Naturschutzgebiet (N 19 „Im Klei“ - Mesophiler Eichen-Mischwald, Vorkommen gefährdeter Pflanzen- und Tierarten - sowie N 20 „Großes Siekbruch“ - Mesophiler Eichen-Mischwald, Vorkommen gefährdeter Pflanzen- und Tierarten). Nach dem LRP BRAUNSCHWEIG (1999) liegen folgende bestehende und geplante Schutzgebiete im Untersuchungsraum **Tabelle 6**, vgl. **Plan 3: Schutzgebiete, geschützte Tiere und Pflanzen**) vor:

**Tabelle 6:** Bestehende und geplante Schutzgebiete und geschützte Teile von Natur und Landschaft (nach LRP BRAUNSCHWEIG 1999)

Nr.	Gebietsbezeichnung	Schutzzweck	Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen (Auswahl)
<b>Gebiete, die die Voraussetzung zur Ausweisung als Naturschutzgebiet erfüllen</b>			
N 15	Nördliche Schunteraue	Fluss und Auenbereiche; Vorkommen gefährdeter Pflanzen- und Tierarten	u. a. Schaffung von Verbundstrukturen zum Querumer Forst (südlicher Teil)
N 16	Bienroder Kiessee	Stillgewässer mit Röhrichten; Vorkommen gefährdeter Pflanzen- und Tierarten	
N 19	Querumer Forst (nördlicher Bereich)	mesophiler Eichen-Mischwald; Vorkommen gefährdeter Pflanzen- und Tierarten	Strukturerhaltende und strukturverbessernde forstwirtschaftliche Maßnahmen zum Erhalt bzw. zur Entwicklung von arten- und strukturreichen (Sekundär-) Waldgesellschaften; Aufbau von Waldrändern; Entfernung standortfremder Nadelgehölze und Ersatz durch standortheimische Baumarten; Wiedervernässung (Aufstau, Verfüllung der Entwässerungsgräben); ext. (Feucht) Grünlandnutzung
N 20	Querumer Forst (mittlerer Bereich)	mesophiler Eichen-Mischwald; Vorkommen gefährdeter Pflanzen- und Tierarten	Siehe N 19; Erhalt der Althölzer; ext. Grünlandnutzung; Entschlammung der Tümpel; ext. Pflege der Ruderalvegetation; Umwandlg. der Ackernutzung in ext. Grünlandnutzung
<b>Bestehende Landschaftsschutzgebiete</b>			
BS 9	Querumer Wald und angrenzende Landschaftsteile	Schutzzone I: Erhalt und Förderung der Vogelarten nach Anhang I der VGS – RL sowie deren Lebensräumen,  Schutzzone I und II: Erhalt und Förderung der Lebensbedingungen für Fledermäuse Amphibien, Libellen, Zauneidechsen, totholz bewohnenden Käfern, usw.  Schutzzone III: Schutz und Entwicklung von Kleinstrukturen und Waldrändern, Erhalt und Förderung der Biotopvernutzung, Schutz und Entwicklung der extensiven landw. Nutzung	Erhalt und Entwicklung naturnah bewirtschafteter Wälder auf möglichst großer Fläche mit hohem Alt- und Totholzanteil; nachhaltige Waldbewirtschaftung, forstw. Einzelbaumentnahme, Schutz von Horst- und Höhlenbäumen sowie des direkten Umfeldes der Habitatbäume
<b>Bestehende Landschaftsschutzgebiete</b>			
BS 17	Heinenkamp und angrenzende Landschaftsteile		siehe u. a. BS 9

Tabelle 6: Fortsetzung:

Nr.	Gebietsbezeichnung	Schutzzweck	Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen (Auswahl)
<b>Gebiete, die die Voraussetzung zur Ausweisung als Landschaftsschutzgebiet erfüllen</b>			
L 17	Erweiterungsgebiete nördliche Schunteraue		u. a. Förderung der Auwaldentwicklung; Verbesserung der Wasserqualität und Renaturierung der Schunter; Extensive (Feucht)Grünlandnutzung; Aufgabe und Extensivierung der Ackernutzung; Minderung starker Zerschneidungseffekte
L 20	Beberbachaue		u.a. Förderung der Auwaldentwicklung; Verbesserung der Wasserqualität und Renaturierung des Beberbaches; ext. Grünlandnutzung; Aufgabe der Ackernutzung in der Aue
L 21	Laubwald	Bodensaurer Laubwald; kleinflächiger erlebnisreicher Waldbestand	Umwandlung standortfremder Gehölze durch standortheimische Laubbaumarten; Schaffung eines Waldmantels; ökolog. orientierte Waldbewirtschaftung
L 22	Grünland	Artenreiches Grünland	Ext. Mahd; Beweidung
<b>Besonders geschützte Biotope</b>			
33	Seggen-, binsen- oder hochstaudenreiche Nasswiese		Verhinderung von Entwässerungsmaßnahmen; ext. Nutzung / Pflege; ggf. Wiedervernässung
34	Seggen-, binsen- oder hochstaudenreiche Nasswiese / Seggen-, Binsen- u. Hochstaudensumpf		siehe 33
35	Seggen-, binsen- oder hochstaudenreiche Nasswiese		siehe 33
<b>Objekte, die die Voraussetzung zur Ausweisung als Naturdenkmal erfüllen (Einzelobjekte)</b>			
ND 6	Gewöhnliche Esche	Markanter Baum	Entsiegelung im Bereich der Kronentraufe; Baumsanierungsmaßnahmen
ND 7	Stieleiche	Markanter Baum	Vermeidg. mögl. Beeinträchtigungen im Bereich der Kronentraufe
<b>Objekte, die die Voraussetzung zur Ausweisung als geschützter Landschaftsbestandteil erfüllen</b>			
GLB 2	Schneitelwald Hondelage	Hainbuchen-Schneitelwald	Wiederaufnahme der historischen Waldnutzung
GLB 3	Schneitelwald Hondelage	Hainbuchen-Schneitelwald	siehe GLB 2

**Tabelle 6:** Fortsetzung:

<b>Besonders geschütztes Feuchtgrünland</b>			
<b>Besonders geschützter Biotop (unter Vorbehalt eingestuft)</b>			
40	Stillgewässer		u. a. ext. Nutzung; Verhinderung von Schad- und Nährstoffeintrag; kein Fischbesatz;
2	Sumpfdotterblumenwiesen		Ext. Nutzung / Pflege; Verhinderung von Entwässerungsmaßnahmen; ggf. Wiedervernässung

Östlich Hondelage erstreckt sich das geplante Landschaftsschutzgebiet L 29 „Erweiterungsgebiet Schunteraue“. Zu weiteren geplanten Schutzgebieten östlich angrenzend im Landkreis Helmstedt siehe (**Tabelle 2**) (vgl. LRP LANDKREIS HELMSTEDT 2004).

### 2.2.3.3 Vorrang- und Vorsorgegebiete

Das RROP (1995) legt Vorrang- und Vorsorgegebiete fest, die den Zielen des Natur- und Landschaftsschutzes dienen sollen. Im betrachteten Planungsraum befinden sich folgende **Vorranggebiete für Natur und Landschaft**:

- die nördlich des zukünftigen Forschungsflughafengeländes gelegenen Waldbereiche mit eingestreuten Feuchtwiesenkomplexen („Im Klei“)
- Teilflächen des Querumer Waldes südlich der Tiefen Straße
- Eine Teilfläche in der Beberbachaue
- Teilbereiche der im Westen gelegenen Schunteraue bei Bienrode. (vgl. **Plan 13**).

Im weiteren Umfeld des Untersuchungsgebietes finden sich weitere Vorranggebiete für Natur und Landschaft:

- im Osten: große Teile der Essenroder Waldplatte, die Schunterauen rund um Lehre (mit Niederungen des Teichgrabens), Teile des Lehrer Waldes bei Essehof; Teile des Beienroder Holzes
- im Süden: Teile des Dibbesdorfer Holzes, die Schunterauen (mit Niederungen des Sandbaches), Teile des Querumer Forstes südlich der BAB A 2 (Steinriede u. Uhlenbusch).

Die Vorsorgegebiete haben entsprechend ihrer abgeschwächten Bindungswirkung deutlich größere Ausdehnungen. Im betrachteten Planungsraum sind folgende Bereiche im RROP (1995) als Vorsorgegebiete für Natur und Landschaft dargestellt:

- im Norden, Osten und Süden: Ab einer Linie Kralenriede, Bienrode, Bechtsbüttel, Abbesbüttel sind fast alle Flächen Richtung Osten bis auf den unmittelbaren Flughafenbereich und einige Bereiche bei Lehre, Essehof und Wendhausen als Vorsorgegebiete für Natur und Landschaft dargestellt.

### 2.2.3.4 Geschützte Biotope nach § 28a, b NNatG

Zu den im LRP BRAUNSCHWEIG (1999) aufgeführten besonders geschützten Biotopen (**Tabelle 5**) kommen weitere Biotope, die die Kriterien für die nach § 28a NNatG besonders geschützte Biotoptypen erfüllen (vgl. **Tabelle 7**). Es sind vor allem Weidengebüsche der Auen und Ufer (BA), Schilfröhrichte (NRS) und Uferstaudenfluren der Stromtäler (NUT) in der Schunteraue sowie an Kleingewässern im Querumer Forst.

**Tabelle 7:** Übersicht über die besonders geschützten Biotoptypen (§ 28a, b NNatG) im Untersuchungsgebiet (Code nach Drachenfels 1994)

Code	Biotoptyp	Geschützt nach (§ 28a NNatG)
<b>GEBÜSCHE UND KLEINGEHÖLZE</b>		
BA	Weidengebüsch der Auen und Ufer (Schunteraue)	§
<b>BINNENGEWÄSSER</b>		
<i>Stillgewässer</i>		
SEZ	Sonstiges naturnahes nährstoffreiches Kleingewässer (Querumer Forst)	§
<b>GEHÖLZFREIE BIOTOPE DER SÜMPFE, NIEDERMOORE UND UFER</b>		
NR	Röhricht (Schunteraue)	§
VER	Verlandungsbereich nährstoffreicher Stillgewässer mit Röhricht (Im Klei)	§
NUT	Uferstaudenflur der Stromtäler (Schunteraue)	(§)
<b>GRÜNLAND</b>		
GF	Sonstiges artenreiches Feucht- und Nassgrünland (Im Klei)	§
GN	Seggen-, binsen- oder hochstaudenreiche Nasswiese (Im Klei)	§

Nach NMELF (1997, 1998) ist für weite Teile des Querumer Waldes die Ausweisung als Waldschutzgebiet geplant. Die Schutzkategorie „Lichter Wirtschaftswald“ dient zur langfristigen Sicherung dieser für den Artenschutz wertvollen Waldtypen. Sie betrifft überwiegend Wälder, in denen der Mensch über Jahrhunderte bestimmte Lichtbaumarten wie die Eiche aus wirtschaftlichen Gründen gefördert hat. Lichtbaumarten sind als Hauptbaumarten zu erhalten, zumindest auf erheblichen Teilen der Fläche. Der Strukturreichtum und der Anteil an Alt- und Totholz sind zu erhalten bzw. zu entwickeln. Die Habitatkontinuität besteht vor allem darin, die extrem nährstoffarmen Standortverhältnisse und die daran angepassten Biozöosen zu sichern.

### **2.2.3.5 Schutz- und entwicklungsbedürftige Ökosysteme bzw. Biotoptypen sowie für den Naturschutz wertvolle Bereiche**

Aufbauend auf den Ergebnissen des 1. Erfassungsdurchganges der „Erfassung der für den Naturschutz wertvollen Bereiche“ wurde ein Zielkonzept zum Schutz einzelner Biotoptypen erstellt, das im NIEDERSÄCHSISCHEN LANDSCHAFTSPROGRAMM (1989) festgeschrieben ist.

Darin werden die folgenden Prioritätsstufen zum Schutz von Ökosystemtypen unterschieden:

- A Vorrangig schutz- und entwicklungsbedürftige Ökosystemtypen
- B Besonders schutz- und entwicklungsbedürftige Ökosystemtypen
- C Sonstige schutzbedürftige, z. T. auch entwicklungsbedürftige Ökosystemtypen.

Für jede naturräumliche Region Niedersachsens ergeben sich für einzelne Ökosystemtypen aufgrund unterschiedlich repräsentierter Anteile je nach edaphischen und klimatischen Gegebenheiten bzw. Erhaltungszustand unterschiedliche Prioritäten hinsichtlich des Schutzwertes.

Die in der Region „Ostbraunschweigisches Flachland“ schutz- und entwicklungsbedürftigen Ökosystemtypen, soweit sie im Plangebiet vorkommen, sind in **Tabelle 8** aufgeführt (NIEDERSÄCHSISCHES LANDSCHAFTSPROGRAMM 1989). Biotoptypen und Landschaftsstrukturen, die im Untersuchungsgebiet vorkommen, sind hervorgehoben.

Danach sind die **Eichen-Mischwälder mittlerer Standorte (Eichen-Hainbuchen-Wälder) vorrangig schutzbedürftig** (vgl. auch Gebietsvorschläge 101 und 102 nach FFH-RL). Buchenwälder, Erlen-Eschenwälder, die Schunter sowie nährstoffreiche Rieder, Sümpfe und Feuchtgrünland sind besonders schutz- und entwicklungsbedürftig.

Hecken, Gräben, nährstoffreiche Stillgewässer sowie Grünland und Ruderalfluren sind als schutzbedürftig anzusehen.

**Tabelle 8:** Schutz- und entwicklungsbedürftige Ökosystemtypen im Bereich „Ostbraunschweigesches Flachland – Nr. 624 (nach NIEDERSÄCHSISCHES LANDSCHAFTSPROGRAMM 1989)

Strukturtyp	Schutzbedürftigkeit		
	vorrangig schutz- und entwicklungsbedürftig	besonders schutz- und entwicklungsbedürftig	schutzbedürftig, z. T. auch entwicklungsbedürftig
<b>Wälder</b>	<b>Eichen-Mischwälder mittlerer Standorte (Eichen-Hainbuchenwälder)</b> Erlen-Bruchwälder Birken-Bruchwälder	<b>Buchenwälder mittlerer Standorte (Perlgras-Buchenwälder i. w. S.)</b> sonstige bodensaure Eichen-Mischwälder <b>Erlen-Eschenwälder der Auen</b> bodensaure Buchenwälder	Eichen-Mischwälder trockener Sande (trockene Birken-Eichenwälder) Eichen-Mischwälder feuchter Sande (feuchte Birken-Eichenwälder) <b>Heckengebiete, sonstiges gehölzreiches Kulturland</b> <b>Feuchtgebüsche</b>
<b>Gewässer</b>		<b>kleine Flüsse</b> nährstoffarme Teiche u. Stauseen	kalkarme Quellen Bäche <b>Gräben</b> Altarme der Flüsse nährstoffarme Seen u. Weiher <b>nährstoffreiche Seen u. Weiher</b>
<b>Feuchtgrünland und Sümpfe</b>	nährstoffarme Feuchtwiesen	nährstoffarme, kalkreiche Rieder und Sümpfe <b>nährstoffreiche Rieder und Sümpfe</b> <b>nährstoffreiches Feuchtgrünland</b>	
<b>Trocken- und Magerbiotope</b>			Sandtrockenrasen sonstige Magerrasen kalkarmer Standorte Zwergstrauchheiden trockener bis mäßig feuchter Standorte
<b>Sonstige Biotope</b>			<b>Grünland mittlerer Standorte</b> dörfliche Ruderalfluren <b>städtische Ruderalfluren</b> nährstoffarme, wildkrautreiche Sandäcker sonstige wildkrautreiche Äcker

Entsprechend der landesweiten Kartierung der für den Naturschutz wertvollen Bereiche befinden sich im Untersuchungsgebiet die in **Tabelle 9** aufgeführten flächigen schutzwürdigen Bereiche (aus NMELF 1997; **Plan 3: Schutzgebiete, geschützte Tiere und Pflanzen**):

Zur Gefährdung der Biotoptypen im Untersuchungsgebiet nach DRACHENFELS (1996) siehe **Tabelle 12**.

**Tabelle 9:** Im Untersuchungsraum vorhandene flächige, für den Naturschutz wertvolle Bereiche

Schutzgebiets- kategorie	Gebiets- Nr.	Erfassungseinheit, schutzwürdiger Ökosystemtyp
Für den Natur- schutz wertvolle Bereiche.	22	Schunterniederung mit Feuchtgrünland, Flutmulden und Altwässern
	26	Eichen-Hainbuchenwald mit Übergängen zu Buchenwaldgesellschaften, im Westen feuchte Wiesen
	28	Eichen-Hainbuchenwald, z. T. sehr alt und mittelwaldartig

Eine erhebliche ökologische Aufwertung haben in den letzten Jahren im Rahmen des Flurbereinigungsverfahrens Hondelage-Dibbesdorf und durch Maßnahmen im Zusammenhang mit dem Ausbau der BAB A 2 die Gewässerläufe der Hagenriede (Ostrand von Hondelage; Kleingewässerentwicklung, Renaturierung des Gewässerlaufs, Gehölzanpflanzungen, Gewässerrandstreifen) sowie abschnittsweise der Rohrbruchgraben erfahren.

### 2.2.3.6 Lebensräume gem. Anhang I der FFH-Richtlinie

Das naturnahe Waldgebiet des Querumer Forstes östlich der bestehenden Start-/Landebahn besteht überwiegend aus mäßig feuchten bis feuchten, mesophilen Eichen-Hainbuchenwäldern auf Pelosol-Pseudogleyen, die dem Lebensraumtyp 9160 zuzuordnen sind (vgl. DRACHENFELS 2001). Besonders in der Osthälfte des Waldes und im Bereich der Tiefen Straße handelt es sich um Altholzbestände dieses Lebensraumtyps mit großem Totholzanteil. Das Gebiet wird von kleinen, naturnahen, im Sommer trocken fallenden Waldbächen durchzogen. Die Bestände sind z. T. mittelwaldartig, örtlich gibt es Übergänge zu Buchen-Mischwald (vgl. **Plan 3: Schutzgebiete, geschützte Tiere und Pflanzen**).

### 2.2.4 Vorkommen von Tieren und Pflanzen

Zur Vorbereitung der Unterlagen für das Raumordnungsverfahren sowie für das Planfeststellungsverfahren zur Verlängerung der Start- und Landebahn des Forschungsflughafens Braunschweig - Wolfsburg wurden Kartierungen / Untersuchungen der Vegetation sowie der Tiergruppen

- Fledermäuse
- Brutvögel
- Amphibien
- Libellen
- Tagfalter / Nachtfalter
- Holzkäfer
- Biotoptypen/Vegetation/Flora

im Bereich des Querumer Forstes durchgeführt (siehe Anhang Kartierungen von Tieren und Pflanzen).

Die Mehrzahl der Untersuchungen konzentrierte sich auf den Bereich der forstlichen Standortkartierung im Querumer Forst nach Dieckert (2005), der den Waldbetroffenheitsbereich einschließt. Folgende Erfassungsmethoden wurden verwendet:

**Flora und Vegetation** wurde 2001/2003 durch eine Erhebung der gefährdeten Pflanzensippen im Bereich der forstlichen Standortkartierung und durch eine pflanzensoziologische Untersuchung dieser Flächen (2003) aufgenommen. Weitere Kartierungen gefährdeter Pflanzenarten wurde im Mai 2004 zwischen Bienrode und Waggum und im Frühjahr 2006 auf Flächen in der an den Querumer Wald westlich und östlich angrenzenden Feldflur durchgeführt.

### **Fledermäuse**

Für die Erfassung der Funktionsräume von Fledermäusen wurde mit einer Methodenkombination gearbeitet. Um die Gebiete als Lebensraum zu bewerten wurden in den Monaten mit Aktivitätsschwerpunkten (Mai bis September) Erfassungen auf Untersuchungstransekten (überwiegend Forstwege) mit Hilfe von Fledermausdetektoren durchgeführt. Die Untersuchungen wurden in verschiedenen Teilräumen zwischen 2002 und 2005 durchgeführt. Alle Untersuchungsflächen der forstlichen Standortkartierung (2002/2003) sowie die Privatwaldflächen im Bereich Klei (2004) wurden, verteilt über die Monate Mai bis September, fünfmal befahren. Durch die zeitliche Verteilung der Beobachtungsnächte sollte die mögliche jahreszeitlich unterschiedliche Nutzung des Untersuchungsraumes durch Fledermäuse ermittelt werden.

Zusätzlich zu den Begehungen der Transekte wurden 2003 Altholzbestände im Bereich der forstlichen Standortkartierung mit potenziellen Quartierbäumen intensiv beobachtet und gezielt mit dem Detektor aufgesucht. Fledermäuse zeigen gegen Ende der zweiten Nachthälfte sehr häufig ein auffälliges Schwarmverhalten um ihren Quartierbaum. Darüber hinaus wurde 2004 an zwei Terminen auf Teilflächen ein Fang von Fledermäusen mit Hilfe von feinmaschigen Netzen durchgeführt, um schwer nachweisbare Arten aufzufinden sowie in zweifelhaften Fällen eine sichere Artbestimmung zu gewährleisten. Zur Verbesserung der Datenlage bezüglich der Fledermäuse, insbesondere der Bestimmung der Myotis-Arten, wurden im Jahr 2005 nochmals Netzfänge durchgeführt, die durch den Einsatz von Detektoren ergänzt wurden. Die Untersuchungen fanden an drei Terminen statt.

Durch Befragung des Niedersächsischen Forstamtes Wolfenbüttel und von Naturschützern wurden die Hangplätze von Fledermauskästen aufgenommen. Kontrolliert wurden die Kästen 2004 an drei Terminen Juli bis September und erneut im Sommer 2005 an zwei Terminen. Die Kästen sind allerdings nicht zwangsläufig den Quartieren gleichzusetzen, da viele Arten bevorzugt vorhandene Baumhöhlen bewohnen.

## **Vögel**

Bei den Vögeln wurde neben der Erfassung des Gesamtartenspektrums (2001; Punktkartierung ca. 250 ha) auch eine genaue Kartierung aller Arten einschl. der seltenen, wertgebenden oder besonders geschützten bzw. gefährdeten Arten im Waldbetroffenheitsbereich (ca. 157 ha) vorgenommen (2003), um die Zahl der Brutpaare möglichst vollständig zu ermitteln. Zur Erfassung der Avifauna wurde auf Begehungen der gesamten Fläche (soweit möglich) zu unterschiedlichen Tages- und Nachtzeiten (je zwei Termine Winter 2001/2002 sowie 2004/2005) die beobachteten Arten und ihr Status (Brutvögel, Nahrungsgäste oder Durchzügler) aufgenommen.

Für eine Anpassung der Datenlage an die im Zuge des Fortganges des Verfahrens veränderten Bedingungen (Änderung der Gebietskulisse V 48) wurden im Frühjahr in zwei Teilbereichen erneut Erfassungen der Spechte mittels einer Klangattrappe vorgenommen. Kartiert wurden die Waldflächen zwischen der Tiefen Straße (L 635) und der BAB A 2 und ein Teilbereich des Waldes im Nordosten zwischen den Kleiwiesen und der K 31.

Weiterhin wurden im Frühjahr 2006 Flächen in der Schunterniederung, die im Bereich der An- und Abfluggrundlinie liegen und damit den betriebsbedingten Auswirkungen ausgesetzt sind, auf Vorkommen von geschützten und gefährdeten Vogelarten überprüft. Das Untersuchungsgebiet liegt in der Schunteraue zwischen Wendhausen und Lehre auf dem Gebiet des Landkreises Helmstedt (vgl. Unterlage 10.1 UVS – Kartierungen von Tieren und Pflanzen, Kap. 3.2.5).

## **Amphibien**

Bei Geländebegehungen wurden 2001 im weiteren Querumer Forst zwischen K 31 und BAB A 2 sowie ergänzend (nach Befragung von Forstbeamten und Naturschützern) 2003 im Bereich der forstlichen Standortkartierung im zeitigen Frühjahr flächendeckend alle als Laichbiotop geeigneten Wasseransammlungen erfasst. Es war zu berücksichtigen, dass im Untersuchungszeitraum mehrere Kleingewässer vom Niedersächsischen Forstamt Wolfenbüttel neu angelegt wurden.

Aufgenommen wurde das gesamte Artenspektrum. Die Erfassung der Amphibien erfolgte weitgehend durch Zählung der Laichballen/-schnüre und adulten Tiere (semiquantitativ) an den Laichplätzen. Dazu wurden die Gewässer, je nach zu erwartender Artenausstattung, im Zeitraum Ende Februar (bzw. Anfang März) bis August mindestens fünfmal systematisch abgegangen (2003, teilweise erneut ergänzend 2004/2005), wobei zwei der Begehungen nachts durchgeführt wurden.

Die Erfassung in den Landlebensräumen beschränkte sich im Wesentlichen auf die randlichen Uferzonen. Weitere Nachweise im Landlebensraum erfolgten durch Zufallsfunde. Ergänzend wurde 2004 eine Erfassung des Kammmolches an potenziellen Fortpflanzungsgewässern der Art mittels Fallenfängen durchgeführt. Informationen zu den Wanderbewegungen von Amphibien an der Tiefen Straße wurden von Naturschützern erhalten.

Reptilienarten wurden im Rahmen der Untersuchungen 2003/2004 durch Zufallsbeobachtungen in den Kartierungen zu den anderen Tiergruppen mit aufgenommen.

### **Libellen**

Die Erfassung der Libellen konzentrierte sich 2001 auf das Frühjahrsartenspektrum mit Suche nach der streng geschützten Großen Moosjungfer (*Leucorrhinia pectoralis*). Weitere Arten wurden im Bereich der forstlichen Standortkartierung an den vorhandenen Gewässern qualitativ nachgewiesen.

### **Tagfalter**

Aufbauend auf der Biotoptypenkartierung wurden im zeitigen Frühjahr 2004 im Waldbetroffenheitsbereich Transekte und Probeflächen festgelegt, die während der Vegetationsperiode jeweils fünfmal begangen wurden. Es wurden sämtliche bei den Begehungen angetroffenen Falterarten bestimmt. Die Bestimmung erfolgte entweder durch Sichtbeobachtung oder nach Kescherfang am lebenden Tier. Die Tiere wurden nach der Determination wieder freigelassen.

### **Nachtfalter** (nach THEUNERT 2004)

Die Nachtfalterfauna wurde 2004 durch Lichtfänge an zwei Standorten in den Monaten April bis September ermittelt. Die Fänge erfolgten mittels Lichtquellen mit einem hohen Anteil an kurzwelligem blauen und UV-Licht. Dazu wurden batteriebetriebene superaktinische Leuchtstoffröhren mit einer Leistung von 40 W in einer Höhe von ca. 1,70 Meter aufgehängt und mit einem sog. Leuchtturm aus lichtdurchlässiger Gaze umhüllt. Die Fänge wurden in der Dämmerung begonnen und dauerten drei Stunden.

### **Holzkäfer** (nach THEUNERT 2004)

Es wurden gezielt 2004 in den Altholzbeständen die kartierten Biotopbäume und Altholzbestände im Waaldbetroffenheitsbereich nach den Arten Hirschkäfer und Eremit abgesucht. Xylobionte Käfer sind aufgrund ihrer oft engen Einnischung in eine Vielzahl von Totholzstrukturen inhomogen verteilt. Weitere Holzkäferarten wurden durch Handaufsammlung nachts durch Zufallsfunde mittels einer Lichtfalle nachgewiesen.

Aussagen über **Säugetiervorkommen** resultieren aus Jagdstrecken, Angaben von Niedersächsischen Forstamtes Wolfenbüttel bzw. der Jägerschaft, zufälligen Wildbeobachtungen sowie ergänzenden Infrarotbeobachtungen (Februar 2004).

Weiterhin erfolgten Befragungen von Behörden (NLÖ) und Auswertungen vorhandener Untersuchungen (GASSE et al. 1999, GASSE et al. 2001, u. a.).

### Streng geschützte sowie gefährdete Tiere und Pflanzen

Die nachfolgenden **Tabellen 10 a-i** geben eine Übersicht über die im Untersuchungsgebiet (Querumer Forst zwischen BAB A 2 und K 31 mit Randbereichen) vorkommenden, europarechtlich geschützten Arten (FFH-Richtlinie Anhang IV, VS RL, Art. 1), nach der EG-Verordnung 338/97 (Anhang A und B) geschützte und nach der BArtSchV Stand: 25.03.2002 (Anlage 1 Sp. 3) streng geschützten Arten. Die Auflistung erfolgt in alphabetischer Reihenfolge der wissenschaftlichen Namen. Bei den Pflanzen handelt es sich um Arten, die ausschließlich nach § 42 (1) Nr. 2 BNatSchG geschützt sind. Arten die unter Schutz des § 42 (1) Nr. 4 oder Art. 13 (1) a FFH-Richtlinie geschützt sind, kommen im Untersuchungsraum nicht vor.

Die weiteren vorkommenden Vogel-, Amphibien-, Reptilien- und Libellenarten sowie nachgewiesenen Bockkäferarten sind nach BArtSchV Stand: 25.03.2002 (Anlage 1 Sp. 2) besonders geschützt. Weitere besonders geschützte Arten, die im Waldgebiet nachgewiesen wurden, sind Siebenschläfer (*Glis glis*), Kleines Wiesenvögelchen (*Coenonympha pamphilus*), Gemeiner Bläuling (*Polyommatus icarus*), Rote Waldameise (*Formica rufa*) und Hornisse (*Vespa crabro*) (mehrfach Bereich der forstlichen Standortkartierung). Nach Auskunft des Niedersächsischen Forstamtes Wolfenbüttel soll der Baumschläfer (*Dryomys nitedula*) im Gebiet vorkommen. Nachweise neueren Datums der Art liegen aber nicht vor.

**Tabelle 10:** Vorkommen gefährdeter Tiere und Pflanzen im Bereich des Querumer Forstes und seiner Randbereiche (vgl. **Plan 3**); streng geschützte Arten sind hervorgehoben.

a) **Pflanzen**; Rote Liste Niedersachsen – GARVE 2004

<b>Botanischer Name</b>	<b>Deutscher Name</b>	<b>RL NDS Hügelland</b>	<b>Bemerkung</b>
<i>Betonica officinalis L.</i>	Heil-Ziest	3	
<i>Geum rivale L.</i>	Bach-Nelkenwurz	3	
<i>Jasione montana L.</i>	Berg-Sandglöckchen	2	Brachfläche außerhalb des Waldes
<i>Malus sylvestris (L.) Mill.</i>	Wild-Apfel	3	
<i>Peucedanum palustre (L.) Moench</i>	Sumpf-Haarstrang	3	
<i>Selinum carvifolia (L.) L.</i>	Kümmel-Silge	3	

- b) **Säugetiere**; Rote Liste Niedersachsen: HECKENROTH 1991, Deutschland: BOYE et al. 1998;  
 Status Fledermäuse: B – Balz, J – Jagdgebiet, Q – Quartier,

Art	FFH-RL	EG VO A	BArtschV	RL D	RL NDS	Status
<b>Große Bartfledermaus</b> ( <i>Myotis brandtii</i> )	IV	-	b	2	2	
<b>Kleine Bartfledermaus</b> ( <i>Myotis mystacinus</i> )	IV		b	3	2	J, (Q)
<b>Fransenfledermaus</b> <sup>2</sup> ( <i>Myotis nattereri</i> )	IV		b	3	2	J
<b>Bechsteinfledermaus</b> ( <i>Myotis bechsteini</i> ) <sup>1</sup>	II, IV		b	3	2	(J), Q
<b>Großes Mausohr</b> <sup>2</sup> ( <i>Myotis myotis</i> )	IV		b	3	2	kein aktueller Nachweis
<b>Wasserfledermaus</b> ( <i>Myotis daubentonii</i> )	IV		b	-	3	J
<b>Braunes Langohr</b> ( <i>Plecotus auritus</i> )	IV		b	V	2	J, Q
<b>Abendsegler</b> ( <i>Nyctalus noctula</i> )	IV		b	3	2	B, J, (Q)
<b>Kleinabendsegler</b> ( <i>Nyctalus leisleri</i> )	IV		b	G	1	B, J, Q
<b>Zwergfledermaus</b> ( <i>Pipistrellus pipistrellus</i> ) <sup>2</sup>	IV	-	b	D	3	B, J, (Q)
<b>Rauhhaufledermaus</b> ( <i>Pipistrellus nathusii</i> )	IV	-	b	G	2	J
<b>Breitflügelfledermaus</b> ( <i>Eptesicus serotinus</i> ) <sup>2</sup>	IV	-	b	V	2	J, (Q)
Feldhase ( <i>Lepus europaeus</i> )				3		
Baummartener ( <i>Martes martes</i> )	V				4	
Iltis ( <i>Mustela putorius</i> ) <sup>3</sup>				V	3	
Dachs ( <i>Meles meles</i> ) <sup>3</sup>					4	

Hinweise zu **Tabelle 9b**

<sup>1</sup>) GASSE et al. (2001), Einzelnachweis in Fledermauskasten im Querumer Forst an der Tiefen Straße im Herbst 2000

<sup>2</sup>) Quartiere u. a. in Hondelage (GASSE et al. 1999)

<sup>3</sup>) Niedersächsisches Forstamt Wolfenbüttel auf Anfrage

c) **Vögel**, Rote Liste Niedersachsen: SÜDBECK & WENDT (2002), Deutschland: BAUER et al. (2002), Status: BV – Brutvogel, NG - Nahrungsgast, GV - Gastvogel

Art	EU-Vogelschutz-RL	EG VO A	BArtschV	RL D	RL NDS	Status
<b>Wespenbussard</b>	<b>Art. 4 Abs. 1</b>	<b>x</b>			<b>V</b>	<b>BV</b>
<b>Schwarzmilan</b>	<b>Art. 4 Abs. 1</b>	<b>x</b>			<b>R</b>	<b>NG</b>
<b>Rotmilan <sup>1)</sup></b>	<b>Art. 4 Abs. 1</b>	<b>x</b>		<b>V</b>	<b>2</b>	<b>NG (BV)</b>
<b>Rohrweihe</b>	<b>Art. 4 Abs. 1</b>	<b>x</b>			<b>3</b>	<b>NG</b>
<b>Sperber</b>		<b>x</b>		<b>3</b>		<b>NG</b>
<b>Mäusebussard</b>		<b>x</b>				<b>BV</b>
<b>Turmfalke</b>		<b>x</b>				<b>NG</b>
<b>Wachtelkönig</b>	<b>Art. 4 Abs. 1</b>		<b>x</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>(BV)</b>
<b>Kranich</b>	<b>Art. 4 Abs. 1</b>	<b>x</b>			<b>3</b>	<b>GV</b>
Waldschnepfe	Art. 4 Abs. 2					BV
Kuckuck				V	V	BV
<b>Waldkauz</b>		<b>x</b>				<b>BV</b>
<b>Waldohreule</b>		<b>x</b>				<b>(BV)</b>
Mauersegler				V		NG
<b>Grauspecht</b>	<b>Art. 4 Abs. 1</b>		<b>x</b>	<b>V</b>	<b>2</b>	<b>(BV)</b>
<b>Schwarzspecht</b>	<b>Art. 4 Abs. 1</b>		<b>x</b>		<b>3</b>	<b>BV</b>
<b>Mittelspecht</b>	<b>Art. 4 Abs. 1</b>		<b>x</b>	<b>V</b>	<b>V</b>	<b>BV</b>
Feldlerche	Art. 4 Abs. 2			V	3	BV
Rauchschwalbe				V	3	NG
Mehlschwalbe				V	V	NG
Baumpieper				V	V	BV
Teichrohrsänger					V	BV
Saatkrähe					3	GV
Kolkrabe					3	NG
Feldsperling				V	V	BV

<sup>1)</sup> NABU mdl., Brutvorkommen im Querumer Forst östlich der vorhandenen Start-/Landebahn 2004

d) **Amphibien, Reptilien**, Rote Liste Niedersachsen: PODLOUCKY & FISCHER 1994, Deutschland: BEUTLER et al. 1998; Status: K – Kaulquappen, Laich; A – Adulte, S - Sommerquartier

Art	FFH-RL	BArtSchV	RL D	RL NDS	Status
Bergmolch ( <i>Triturus alpestris</i> )		x		3	K, A, S
Teichmolch ( <i>Triturus vulgaris</i> )		x			A, S
<b>Kammolch (<i>Triturus cristatus</i>)</b>	<b>II</b>	<b>x</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>K, A, S</b>
Erdkröte ( <i>Bufo bufo</i> )		x			K, A, S
<b>Knoblauchkröte (<i>Pelobates fuscus</i>)<sup>1)</sup></b>	<b>IV</b>	<b>x</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>K (2001)</b>
Grasfrosch ( <i>Rana esculenta</i> )		x			L, A, S
<b>Laubfrosch (<i>Hyla arborea</i>)<sup>2)</sup></b>	<b>IV</b>	<b>x</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>keine aktuellen Nachweise</b>
Teichfrosch ( <i>Rana esculenta</i> )		x			A, S
Blindschleiche ( <i>Anguis fragilis</i> )		x			A
Waldeidechse ( <i>Lacerta vivipara</i> )		x			A

<sup>1)</sup> UNB der Stadt Braunschweig; Nachweise bis 2001 im Bereich Klei

<sup>2)</sup> NABU mdl., UNB der Stadt Braunschweig; Nachweise vor 2001, Ansiedlungsversuch

e) **Libellen**; Rote Liste Niedersachsen: ALTMÜLLER 1984, Deutschland: OTT & PIPER 1998, Status: A – adulte, E – Eiablage, Ex - Exuvie

Art	FFH-RL	BArtschV	RL D	RL NDS	Status
Gebänderte Prachtlibelle ( <i>Calopteryx splendens</i> )		x	V	3	Gast ("Im Klei")
Gemeine Winterlibelle ( <i>Sympecma fusca</i> )		x	3	3	A, E, Ex
Kleine Binsenjungfer ( <i>Lestes virens</i> )		x	2	2	A (nur "Im Klei")
Kleine Mosaikjungfer ( <i>Brachytron pratense</i> )		x	3	3	A, E (nur "Im Klei")
Westliche Keiljungfer ( <i>Gomphus pulchellus</i> )			V	3	A, E (nur "Im Klei")
Braune Mosaikjungfer ( <i>Aeshna grandis</i> )		x	V		A, E (nur "Im Klei")
Gefleckte Heidelibelle ( <i>Sympetrum flaveolum</i> )		x	3		A (nur "Im Klei")
<b>Große Moosjungfer (<i>Leucorrhinia pectoralis</i>)*</b>	<b>II</b>	<b>x</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>A (2002)</b> (nur "Im Klei")
Nordische Moosjungfer ( <i>Leucorrhinia rubicunda</i> )		x	2	3	keine aktuellen Nachweise (nur "Im Klei")

\*(Zu Große Moosjungfer siehe Anhang FFH-Verträglichkeitsstudie)

- f) **Tagfalter**, Rote Liste Niedersachsen: LOBENSTEIN 2004, DEUTSCHLAND: PRETSCHER 1998, Häufigkeit: (selten: ≤ 3 Ind., gering: < 10 Ind., mäßig: < 15 Ind., groß > 15 Ind.)

Art	BArtSchV	RL D	RL NDS	Status*
Kleiner Eisvogel ( <i>Limenitis camilla</i> )	x	3	2	gering
Admiral ( <i>Vanessa atalanta</i> )	x	-	M	selten
C-Falter ( <i>Polygonia c-album</i> )	x	-	V	gering
Kaisermantel ( <i>Argynnis paphia</i> )	x	-	3	selten
Kleiner Perlmutterfalter ( <i>Issoria lathonia</i> )	x	-	V	gering
Eichenzipfelfalter ( <i>Thecla quercus</i> )	x	-	V	selten

- g) **Nachtschmetterlinge**; Rote Liste Niedersachsen – LOBENSTEIN 2004, Deutschland: PRETSCHER 1998 (nach THEUNERT 2004)

Art	Familie	RL NDS.	RL D
<i>Heterogenea asella</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER]) - Schneckenspinner	Limacodidae	3	V
<i>Dendrolimus pini</i> (LINNAEUS) - Kiefernspinner	Lasiocampidae	V	-
<i>Cymatophorina diluta</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER]) – Violett-grauer Eulenspinner	Thyatiridae	V	-
<i>Abraxas sylvata</i> (SCOPOLI) - Traubenkirschenspanner	Geometridae	3	-
<i>Epione repandaria</i> (HUFNAGEL) - Weiden-Saumbandspanner	Geometridae	3	-
<i>Crocallis elinguaris</i> (LINNAEUS) - Hellgelber Wollbeinspanner	Geometridae	3	-
<i>Angerona prunaria</i> (LINNAEUS) - Pflaumenspanner	Geometridae	3	-
<i>Comibaena bajularia</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER]) - Grüner Eichenwaldspanner	Geometridae	V	V
<i>Idaea ochrata</i> (SCOPOLI) - Ockerfarbener Kleinspanner	Geometridae	2	-
<i>Philereme transversata</i> (HUFNAGEL) - Kreuzdornspanner	Geometridae	3	-
<i>Perizoma flavofasciata</i> (THUNBERG) - Heller Lichtnelken-Krautspanner	Geometridae	3	-
<i>Aplocera plagiata</i> (LINNAEUS) - Großer Zweizack-Hartheuspanner	Geometridae	V	-
<i>Catocola spona</i> (LINNAEUS) - Großer Eichenkarmin	Noctuidae	2	-
<i>Cosmia pyralina</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER]) - Violettbraune Ulmeneule	Noctuidae	V	-
<i>Allophytes oxyacanthae</i> (LINNAEUS) - Weißdorneule	Noctuidae	V	-
<i>Dryobotodes eremita</i> (FABRICIUS) - Olivgrüne Eicheneule	Noctuidae	3	-
<i>Chortodes fluxa</i> (HÜBNER) - Gelbliche Sumpfgraseule	Noctuidae	V	-
<i>Hada plebeja</i> (LINNAEUS) - Zahneule	Noctuidae	3	-
<i>Xestica stigmatica</i> (HÜBNER) - Rhombus-Bodeneule	Noctuidae	3	-
<i>Naenia typica</i> (LINNAEUS) - Buchdruckereule	Noctuidae	3	-
<i>Meganola strigula</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER]) - Hellgraues Graueulchen	Nolidae	3	V
<i>Miltochrista miniata</i> (FORSTER) - Rosen-Flechtenbärchen	Arctiidae	V	V

- h) **Xylobionte Käfer**, Rote Liste Deutschland: GEISER (1998), Gilde: a = Altholzbesiedler (saproxylophage und zoophage Besiedler von seit längerer Zeit abgestorbenem Holz), f = Frischholzbesiedler (vivixylophage und

zoophage Besiedler lebender oder erst kurzfristig abgestorbener Holzpartien), p = Holzpilzbesiedler (mycetophage Besiedler von verpilzten Holzteilen oder ausschließlich auf Holz wachsenden Pilzfruchtkörpern); Indikator Waldhistorie x = Art kennzeichnet Gehölzbestände von hoher Faunentradition, Bestandkontinuität und Waldgeschichte (nach THEUNERT 2004)

Familie/Art	Gilde	Indikator Waldhistorie	RL D	BArtSchV
<u>Cleridae: Buntkäfer</u>				
<i>Tillus elongatus</i> (L., 1758)	a		3	
<u>Elateridae: Schnellkäfer</u>				
<i>Stenagostus rhombeus</i> (Ol., 1790)	a	x	3	
Mycetophagidae: Baumschwammkäfer				
<i>Triphyllus bicolor</i> (Four., 1785)	p		3	
<i>Mycetophagus multipunctatus</i> F., 1792	p	x	3	
<u>Melandryidae: Düsterkäfer</u>				
<i>Phloiotrya rufipes</i> (Gyll., 1801)	a	x	3	
<i>Melandrya caraboides</i> (L., 1761)	a		3	
<u>Cerambycidae: Bockkäfer</u>				
<i>Rhagium sycophanta</i> (Schrk., 1781)	f	x	3	x
<i>Cortodera humeralis</i> (Schall., 1783)	a		3	x
<u>Anthribidae: Breitrüssler</u>				
<i>Tropideres albirostris</i> (Hbst., 1792)	a		3	

i) Artenliste der geschützten Vogelarten in der Schunterau und angrenzender Bereiche

(Schutzstatus 1 – vom Erlöschen bedroht, 2 – stark gefährdet, 3 – gefährdet, V – Arten der Vorwarnliste, R – Arten mit geographischer Restriktion; fett – streng geschützte Art) (Status im Untersuchungsgebiet: Brutvogel – BV, Brutverdacht - (BV), Nahrungsgast – NG)

Art	EU-Vogel-schutz-RL	EG VO A	BArtschV	RL D	RL NDS	Status
Braunkehlchen				3	2	NG
Bluthänfling				V	V	BV
Feldlerche	Art. 4 Abs. 2			V	3	BV
Feldsperling				V	V	BV
<b>Flussregenpfeifer</b>			<b>x</b>			<b>BV</b>
Gartenrotschwanz				V	3	BV
<b>Grünspecht</b>			<b>x</b>	<b>V</b>	<b>3</b>	<b>NG</b>
<b>Haubenlerche</b>			<b>x</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>(BV)</b>
<b>Kiebitz</b>	<b>Art. 4 Abs. 2</b>		<b>x</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>BV</b>
Kormoran				V		BV
Kuckuck				V	V	(BV)
<b>Mäusebussard</b>		<b>x</b>				<b>BV</b>
Rebhuhn				2	2	BV
<b>Rotmilan</b>	<b>Art. 4 Abs. 1</b>	<b>x</b>		<b>V</b>	<b>2</b>	<b>(BV)</b>
Schafstelze				V	V	(BV)
Star					V	BV
Teichrohrsänger					V	BV
<b>Turmfalke</b>		<b>x</b>				<b>NG</b>

Die Vorkommen des Mittel-, Schwarz- und Grauspechts sind Teil einer Population dieser Arten von landes- bzw. bundesweiter Bedeutung (FLADE & MIECH 1986, BEZIRKSREGIERUNG BRAUNSCHWEIG 2003). Der Wespenbussard ist regelmäßiger Brutvogel sowohl im Querumer Forst östlich des Bereiches „Im Klei“ als auch im EU-Vogelschutzgebiet V 48, der Schwarzmilan brütete in den letzten Jahren im Bereich „Heinerkamp“ nördlich der K 31 (EU-Vogelschutzgebiet V 48), der Rotmilan brütet alljährlich im EU-Vogelschutzgebiet V 48 (östlich der K 31) sowie nicht alljährlich im Untersuchungsgebiet (Bereich der forstlichen Standortkartierung 2004, NABU Braunschweig nachrichtl.) (vgl. **Plan 3: Schutzgebiete, geschützte Tiere und Pflanzen**). In dem von Wald bedeckten Teil des Querumer Forstes östlich der bestehenden Start-/Landebahn wurden bis auf Einzelgehölze (Wildapfel) keine Pflanzenarten der Roten Liste Niedersachsen festgestellt. Gefährdete Pflanzenarten wurden lediglich auf einzelnen Waldlichtungen und –wiesen nachgewiesen (vgl. Plan 3).

Außerhalb des Querumer Forstes sind auf folgenden Flächen Vorkommen gefährdeter Pflanzenarten bekannt:

Nach den Angaben des NLÖ (2002)

- Grünlandflächen am Südrand von Bevenrode (1992; Vorkommen von *Selinum carvifolia*, RL-Kat. 3);
- Bereich Grünlandflächen und Gräben Siekbruchanger (1989; *Oenanthe fistulosa*, RL-Kat. 2; *Serratula tinctoria*, RL-Kat. 2; *Selinum carvifolia*, RL-Kat. 3; *Geum rivale*, RL-Kat. 3; *Dianthus deltoides*, RL-Kat. 3; *Genista tinctoria*, RL-Kat. 3; 1991 *Montia font. ssp. chond.*, RL-Kat. 2; *Stachys officinalis*, RL-Kat. 3; *Stellaria palustris*, RL-Kat. 2; *Potentilla anglica*, RL-Kat. 2);
- Schunteraue (1986; *Stellaria palustris*, RL-Kat. 2, *Nupha lutea*, RL-Kat. 3).

Nach NABU BEZ.-GRUPPE BS, 2004 (nachrichtl. Dr. Meyer):

Auf teilweise aufgelassenen Ackerflächen und Ackerrandstreifen nördlich der geplanten Erweiterungsflächen des Forschungsflughafens finden sich u. a. gefährdete Ackerwildkräuter wie Zwergfilzkraut (*Filago minima*), 3 (H), Berg-Sandglöckchen (*Jasione montana*) 2 (H); Kahle Gänsekresse / Turmkraut (*Arabis glabra*) 3 (H) und Nelkenhafer (*Aira caryophyllea*) 2 (H). (H = naturräumliche Region „Hügelland“, vgl. GARVE 2004)

Weitere gefährdete Pflanzenarten/Sippen wurden 2004 im Randbereich der L 635 und am Rand der Ackerflächen zwischen Bienrode und Waggum nachgewiesen (Dr. Griese):

- *Ballota nigra* (Schwarznessel; RL-Kat. V): am Zaun des Sportplatzes Bienrode;
- *Holosteum umbellatum* (Doldenspurre): an den Straßenrändern südlich der Bodendeponie und der Ackerfläche zwischen Bienrode und Hondelage;
- *Myosotis ramosissima* (Hügel-Vergissmeinicht; RL-Kat. V): am Grabenrand der L 635;
- *Myosotis stricta* (Sand-Vergissmeinicht; RL-Kat. V): am Grabenrand der L 635;
- *Trifolium medium* (Mittlerer Klee; RL-Kat. V): Wegrain vor dem Acker;
- *Valerianella locusta* (Gewöhnlicher Feldsalat; RL-Kat. V): Straßenrand auf Höhe der Bodendeponie;
- *Veronica triphyllos* (Dreiteiliger Ehrenpreis; RL-Kat. 3): Ränder der Ackerfläche am Ortsrand von Bienrode zwischen Netto-Markt und Graben;
- *Vicia lathyroides* (Platterbsen-Wicke; RL-Kat. 3): Brachfläche/Wasserablauf des Parkplatzes östlich des Netto-Marktes, wenige auf der Brache östlich der Bodendeponie;
- *Taraxacum laevigatum* agg. (Artengruppe Schwielen-Löwenzahn; Artengruppe nicht gefährdet, jedoch verschiedene bedrohte Kleinarten): Straßenbankett auf der Höhe des Sportplatzes Bienrode.

Folgende gefährdete Pflanzenarten wurden im Rahmen von weiteren punktuellen Kartierungen im Umfeld des Querumer Waldes im Frühjahr 2006 festgestellt.

- *Centaurea cyanus* (Kornblume): über 100 Pflanzen am östlichen Ackerrand an der L 293
- *Anchus arvensis* (Acker-Krummhals): 2 Pflanzen (im Bereich „Anbauer Koppel“)
- *Aira caryophylla* (Nelken-Haferschmiele): > 10.000 Pflanzen weiträumig an versch. Stellen in den weniger hochwüchsigen Bereichen der „Anbauer Koppel“
- *Campanula patula* (Wiesen-Glockenblume): > 100 Pflanzen, überwiegend im westl. Teil der „Anbauer Koppel“
- *Filago minima* (Kleines Filzkraut): > 100 Pflanzen
- *Ornithopus perpusillus* (Kleiner Vogelfuß): > 100 Pflanzen

Auf an den Wald angrenzenden Flächen nordwestlich von Hondelage (südl. „Waterföhren“) wurden noch folgende Arten gefunden:

- *Achillea ptarmica* (Sumpf-Schafgarbe): > 100 Pflanzen
- *Betonica officinalis* (Heil-Ziest): > 100 Pflanzen
- *Cynosurus cristatus* (Wiesen-Kammgras): > 10 Pflanzen
- *Selinum carvifolia* (Kümmel-Silge): > 50 Pflanzen
- *Serratula tinctoria* (Färber-Scharte): > 100 Pflanzen
- *Campanula patula* (Wiesen-Glockenblume): 4 Pflanzen
- *Euphorbia exigua* (Kleine Wolfsmilch): 2 Pflanzen
- *Kickxia elatine* (Spießblättriges Tännelkraut): 2 Pflanzen

An der Schunter wurden die gefährdete Gebänderte Prachtlibelle (*Calopteryx splendens*) sowie die stark gefährdete Gemeine Flussjungfer (*Gomphus vulgatissimus*) festgestellt (Gefährdung nach ALTMÜLLER 1983).

Im Norden des Untersuchungsgebietes hat der Bienroder Kiessee eine Bedeutung als Brutplatz für Wasservögel (Haubentaucher, Teichrohrsänger) und als Lebensraum gefährdeter Amphibien (u. a. Seefrosch; HILLE & MÜLLER 1993) und Libellen (z. B. Westliche Keiljungfer - *Gomphus pulchellus*). Auf den ruderalen Randflächen wurden gefährdete Heuschreckenarten nachgewiesen.

### 2.2.5 Biotopkomplexe

Viele Arten mit einem größeren Aktionsradius benötigen unterschiedliche Lebensräume (Sommerquartiere, Laichbiotope, Jagdreviere, Winterquartiere) mit einer engen Verzahnung verschiedener Strukturen (z. B. Fledermäuse, Amphibien, Brutvögel, Libellen und Tagfalter). Wenn die einzelnen Elemente zu weit auseinander liegen, gehen die funktionellen Zusammenhänge verloren und die Artansprüche sind nicht mehr erfüllt.

Naturnahe Lebensräume müssen daher für die Erhaltung stabiler Tier- und Pflanzenpopulationen ausreichend groß und, soweit möglich, räumlich verbunden sein, um die Lebensraumfunktionen für die vorkommenden Arten zu erfüllen (JEDICKE 1994). Der Stellenwert von Randstreifen, Fließgewässern mit Randbereichen, Hecken, Wegsäumen als vernetzende Strukturen ist demnach entsprechend hoch. Innerhalb geschlossener Wälder kommt auch Altholzinseln standortgerechter Gehölze eine bedeutende vernetzende Funktion zu.

Im Osten des Untersuchungsgebietes liegen die ausgedehnten Waldbestände des Querumer Forstes. Dieser gesamte Waldbereich ist als Biotopkomplex anzusehen. Den Beständen des Eichen-Hainbuchenwaldes mit guter Ausprägung (überwiegend Altholzbestände) (vgl. **Plan 3: Schutzgebiete, geschützte Tiere und Pflanzen**) kommt eine besondere vernetzende Funktion zu z. B. für Spechte (v. a. Schwarzspecht und Mittelspecht), Fledermäuse (Großer Abendsegler u. a.) und an Totholz gebundene Insektenarten.

Die Waldflächen des Querumer Forstes und hier besonders die älteren Eichen-Hainbuchenbestände, die besonders großflächig im Osten und Norden des Waldes ausgebildet sind, stellen einen wesentlichen Bestandteil des lang gestreckten Laubwaldkomplexes zwischen Braunschweig und Wolfsburg dar. Die Untersuchungen von GASSE et al. (1999) deuten auf wechselseitige funktionelle Beziehungen zwischen Waldflächen/Waldrändern, Grünlandflächen und Gewässern des Querumer Forstes als Jagdreviere, Winter- und Sommerquartier für Fledermäuse bis in die Feldmark bzw. Ortslage von Hondelage hin.

Fänge von Amphibien in Schutzeinrichtungen an der L 635 „Tiefe Straße“ deuten auf Wanderbewegungen zwischen den Feuchtbiotopen des Siekbruchangers im Süden und den nördlich gelegenen Waldflächen hin (UNB BRAUNSCHWEIG 2004) obwohl die Bestände stark abgenommen haben.

Eine besondere Bedeutung als Querungsmöglichkeit der BAB A 2 für Groß- und Kleinsäuger, aber auch für Amphibien und andere an das Wasser gebundene Tiergruppen kommt dem (aufgeweiteten) Durchlass des Rohrbruchgrabens zu. Der Rohrbruchgraben und die seitlich an ihn grenzenden Flächen sind von besonderer Bedeutung zur Vernetzung des Bereiches der Schunteraue mit dem Siekbruch und – weiter nördlich – mit dem Staatswald nördlich der L 635.

Neben der Vernetzung haben die Flächen einen hohen Eigenwert für den Arten- und Biotopschutz (HEIMER & HERBSTREIT 1993). Die Rohrbruchgraben-Niederung stellt die bedeutendste Querungsmöglichkeit der Autobahn für bodengebundene Tierarten zwischen den Waldbereichen des Querumer Forstes östlich des Forschungsflughafens und den Waldflächen südlich der BAB A 2 dar.

Darüber hinaus zählt zu den Biotopen und Biotopkomplexen, die als Vernetzungsstrukturen vor allem für die Fauna des Untersuchungsraumes eine besondere Bedeutung besitzen (faunistische Funktionsräume), im Osten die Schunteraue mit den angrenzenden überwiegend feuchteren Grünländereien, Offenlandbiotopen und linearen Gehölzstrukturen (v. a. Auengebüsche).

### **2.2.6 Leitbild und naturgutbezogene Ziele**

Der LRP BRAUNSCHWEIG (1999) führt Ziele für die Erhaltung und Entwicklung der östlich der Grasseler Straße befindlichen Landschaftsteile des Untersuchungsraumes an:

#### ***Querumer Forst und angrenzende Landschaftsteile***

Teilgebiet mit Zieltyp „erhaltenswert, jedoch verbesserungsbedürftig.“

Im Querumer Forst stocken v. a. im nördlichen, mittleren und südlichen Bereich verschiedene, hochwertige Laubwaldgesellschaften ..., die in Naturwald zu überführen sind bzw. in denen zumindest Naturwaldparzellen eingerichtet werden sollen. .... Des Weiteren sollen v. a. Besonderheiten wie Still- und Fließgewässer oder Altholzinseln erhalten werden. Der mittlere Bereich des Querumer Forstes wird vorwiegend von Laubwaldgesellschaften eingenommen, die nach ökologischen Kriterien zu bewirtschaften sind. Der günstige Verbund von (Feucht-)Grünland und Wald insbesondere im nördlichen und östlichen Bereich (Orchideenvorkommen auf den Kleiwiesen) ist zu erhalten und zu entwickeln. Dem östlichen Bereich kommt dabei besondere Bedeutung als Nahrungshabitat für den Weißstorch zu.

Die geeigneten Restflächen – historischer Wirtschaftsformen (hier v. a. auch noch Schneitelwälder) sollen erhalten und entwickelt werden. Im südöstlich angrenzenden Bereich soll durch den Rohrbruchgraben die Verbindung zur Schunter offen gehalten werden. Der Rohrbruchgraben, welcher außerhalb des Waldbereiches kein naturnahes Quer- und Längsprofil aufweist, ist durch Renaturierungsmaßnahmen in einen naturnahen Zustand zu versetzen, wobei die wertvollen Teilabschnitte (Mäander mit Erlenbestand, Röhricht) zu erhalten sind. Die angrenzenden strukturreichen Gebiete (z. B. Grünland mit Grauweiden-Gebüschen, Ruderalfluren) sind zu erhalten und extensiv zu pflegen bzw. zu bewirtschaften.

Für den Bereich des Rohrbruchgrabens geben HEIMER & HERBSTREIT (1993) Hinweise zur Biotopentwicklung (teilweise bereits realisiert) und zum Artenschutz:

### ***Nördlicher Rohrbruchgraben***

Erhalt und Entwicklung von Dauerbrachen / Ruderaflur, Anlage von krautigen Saumstreifen bzw. Gewässerrandstreifen (10 – 50 m breit); Schwerpunktbereiche für Anlage naturnaher Kleingewässer.

### ***Siekbruch***

Erhalt und Entwicklung von feuchtem bis mesophilem Grünland; Anlage von krautigen Saumstreifen bzw. Gewässerrandstreifen (10 – 50 m breit) entlang des Waldrandgrabens und entlang des Rohrbruchgrabens; Schutz des westlichen Siekbruchs und der angrenzenden Waldflächen als NSG.

### ***Vernetzung bioökologisch wertvoller Strukturen***

Erhöhung der ökologischen Durchlässigkeit an den Querungen im Verlauf des Rohrbruchgrabens; Differenziert gepflegte Grünflächen mit Gehölzen aus heimischen Arten am Waggumer Weg.

Das Querungsbauwerk des Rohrbruchgrabens mit der BAB A 2 wurde als Kombination eines nicht sohlbefestigten Bachdurchlasses mit einem Wildtunnel gestaltet, der die fehlenden Wildquerungsmöglichkeiten im Bereich des Querumer Forstes aufgrund der Einzäunung der BAB A 2 ersetzt.

## **2.2.7 Vorbelastungen**

Die Realnutzung des Untersuchungsraumes wird großflächig durch Verkehrsflächen wie Autobahnen und Flughafen, landwirtschaftliche Nutzflächen sowie urbane Strukturen und Biotope charakterisiert:

Die Waldgesellschaften des Querumer Waldes haben in der Vergangenheit erhebliche Flächenverluste und Beeinträchtigungen erlitten (vgl. BEZIRKSREGIERUNG BRAUNSCHWEIG 2001). Die Bestände westlich der heutigen Grasseler Straße sind völlig verschwunden. Weitere Verluste entstanden im Zuge des Ausbaus der BAB A 2. Die reale Vegetation wird heute überwiegend von anthropogen (forstwirtschaftlich) beeinflussten Vegetationstypen bestimmt.

Erhebliche Belastungen in Form von Beeinträchtigungen durch Beunruhigung und Lärm entstehen ferner durch den bestehenden Flugbetrieb des Braunschweiger Forschungsflughafens sowie durch die angrenzende Bundesautobahn BAB A 2 (Lärm-, Trennungs- und Isolationswirkungen).

Es bestehen unmittelbare Gefährdungen von Vögeln und es kommt zu Störungen, besonders bei unregelmäßigen Verkehrsereignissen wie z. B. Hubschrauber - Starts und - Landungen. Zur Sicherung der Hindernisfreiheit erstrecken sich unmittelbar im Osten der bestehenden Start-/Landebahn vorwiegend Waldbestände aus jüngeren (niedrigen) Gehölzen verbunden mit lokalen Rodungsmaßnahmen im zukünftigen Erweiterungsbereich des Forschungsflughafens. Die Flächen des Staatsforstes Braunschweig werden von breiten, befestigten Waldwegen durchschnitten.

Die aufgeweitete Bundesautobahn BAB A2 hat zusätzlich erhebliche negative Auswirkungen durch die Zerschneidung von Lebensräumen. Dieses sind u. a.

- die Trennung von Teillebensräumen,
- eine Isolierung und/oder Verkleinerung der Lebensräume von Lokalpopulationen,
- die Barrierewirkung für Ausbreitungstrassen,
- ein allgemeiner Stabilitätsverlust für betroffene Ökosysteme wie z. B. Wälder
- sowie Tierverluste durch den Straßenverkehr.

Die kleineren Gehölzflächen im Untersuchungsgebiet sind durch die angrenzenden Siedlungen infolge Störungen, Ablagerungen von Gartenabfällen u. a. vorbelastet (z. B. am Bienroder Kiessee). Die verschiedenen im Gebiet verlaufenden Gräben entlang der Straßen und landwirtschaftlichen Nutzflächen sind mäßig bis stark mit Nährstoffen belastet (vgl. PLANUNGSGEMEINSCHAFT GARTEN- UND LANDSCHAFTSARCHITEKTEN 1997). In den Auenstandorten von Schunter und Rohrbruchgraben hat vielfach eine Umwandlung von ehemaligen Grünlandstandorten in Intensivgrünland mit standortfremden Fischeichen stattgefunden.

Weitere Belastungen von Flora und Fauna entstehen durch Erholungs- und Freizeitaktivitäten wie durch optische und akustische Störungen und Trittschäden (z. B. Angel- und Badebetrieb am Bienroder Kiesteich).

Weitere Vorbelastungen gehen durch intensive Nutzung des Waldgebietes für die Erholung (Spaziergänger, Jogger, Radfahrer) aus. Es bestehen Vorbelastungen durch Lichtemissionen für nachtaktive Insekten aufgrund der vorhandenen Befeuerung der Start- /Landebahn. Vorbelastungen durch Schadstoffemissionen spielen in Bezug auf die betrachteten Tiergruppen keine entscheidende Rolle.

Im Zusammenhang mit dem Betrieb des Braunschweiger Forschungsflughafens kommt es (selten) zu Vogelschlagereignissen. Es liegen nur vereinzelt Vogelschlagmeldungen vor. In einem Gutachten werden folgende Arten als vogelschlagrelevant genannt (DAVVL 1995): Mäusebussard, Turmfalke, Kiebitz, Lachmöwe, Ringeltaube, Elster, Saatkrähe, Aaskrähe und Star. Alle diese Arten sind auch im Bereich des Forschungsflughafens und auf den angrenzenden Flächen regelmäßig vorhanden. Bis auf Kiebitz, Lachmöwe und Saatkrähe brüten alle Arten im östlich gelegenen Querumer Forst.

*Auswirkungen durch die forstwirtschaftliche Nutzung:*

Zurzeit werden im Rahmen der forstwirtschaftlichen Nutzung an verschiedenen Stellen in dem Waldgebiet zwischen Braunschweig und Wolfsburg kahlschlagartige Einschlüge in die Bestände, insbesondere der Alteichen, vorgenommen. Diese teilweise flächige Nutzung ist gängige Praxis der ordnungsgemäßen Forstwirtschaft und – abhängig von den jeweiligen Standortbedingungen – auch erforderlich, um eine Verjüngung der Eiche zu erreichen.

Dennoch sind mit diesen flächigen Einschlägen deutliche Veränderungen der großräumigen Waldgebiete und strukturreichen Laubwälder, hier der Eichen-Hainbuchenwälder mit Alteichenbeständen und eingestreuten Alt- und Totholzinseln, verbunden.

Insbesondere unter dem Gesichtspunkt, dass es sich bei den hier betrachteten Waldflächen um ein nach der EU-Vogelschutzrichtlinie gemeldetes und im Bereich des Querumer Waldes auf Braunschweiger Stadtgebiet bereits ausgewiesenes Vogelschutzgebiet handelt, ergeben sich hier unter dem dadurch im Vordergrund stehenden naturschutzfachlichen Gesichtspunkt anders zu gewichtende Zielvorgaben, die bei der Nutzung der Wälder in diesem NATURA 2000 - Gebiet zu beachten sind. Eine Notwendigkeit forstlicher Bewirtschaftungseinschränkungen kann sich im Einzelfall ergeben, wenn absehbar ist, dass die forstliche Nutzung der Bestände zu Beeinträchtigungen der gebietsspezifischen Erhaltungsziele führen kann. Die konkrete Ausgestaltung der gebietsspezifischen Erhaltungsziele und -maßnahmen hat, soweit erforderlich, in den erst noch zu erstellenden Gebietsmanagementplänen zu erfolgen.

Hier können Maßnahmen gegenüber dem rechtlich verankerten hohen ökologischen Stellenwert der über die FFH-RL geschützten Lebensräume und Habitate im Einzelfall zulässig sein, wenn und soweit sie zur Erhaltung der maßgeblichen Bestandteile oder der Funktionsfähigkeit des Gebietes erforderlich sind.

Vor diesem Hintergrund ergeben sich immer wieder zeitlich und räumlich begrenzt im Gesamtgebiet lokale Belastungen des Naturhaushaltes durch diese forstwirtschaftlichen Eingriffe, die zu Störungen, Lebensraumverlust und allgemeinen Belastungen insbesondere der wertgebenden, auf die Alteichenbestände spezialisierten und daher angewiesenen Tierarten (Spechte, Fledermäuse u. a.) führen. Da aber diese forstwirtschaftlichen Maßnahmen keine neu hinzukommende Belastung darstellen, kann davon ausgegangen werden, dass im Hinblick auf den langfristigen Erhalt der relevanten Waldstrukturen und der sie bewohnenden Arten keine (negative) Erheblichkeitsschwelle erreicht wird.

## **2.2.8 Funktionsbewertung und Darstellung der Bedeutung**

### **2.2.8.1 Bewertung der Biotoptypen**

Die Einstufung der Bedeutung und Empfindlichkeit der im Untersuchungsraum befindlichen Biotoptypen für Tiere und Pflanzen basiert auf der lokal-regionalen Bedeutung, Schutzbedürftigkeit und Entwicklungsfähigkeit, Vorbelastung, Alter und Ausprägung sowie dem Schutzstatus der Landschaftsbestandteile. In **Tabelle 11** sind die Einstufungskriterien der Empfindlichkeit des Schutzgutes Tiere/Pflanzen gegenüber dem Bauvorhaben aufgeführt.

**Tabelle 11:** Einstufungskriterien für die Bedeutung bzw. Schutzwürdigkeit der Biotoptypen

<b>Bedeutung</b>	<b>Alter/Struktur der Biotope/ Gehölze (Naturnähe)</b>	<b>Seltenheit, Gefährdung, Schutzstatus</b>	<b>Vorkommen gefährdeter Arten, Bedeutung als Lebensraum für Tiere und Pflanzen</b>	<b>Anthropogene Beeinträchtigung</b>	<b>Wiederherstellbarkeit</b>
<b>Sehr hoch (V)</b>	naturnah	sehr hoch	viele / hoch	keine - gering	voraussichtlich nicht wieder herstellbar (> 150 Jahre Regenerationszeit)
<b>Hoch (IV)</b>	natürlich	hoch	vorhanden / hoch – mittel	gering - mittel	langfristig (bis 150 Jahre Regenerationszeit)
<b>Mittel (III)</b>	halbnatürlich	mittel	wenige / mittel	mittel	mittelfristig
<b>Gering (II)</b>	halbnatürlich	gering	wenige / mittel – gering	mittel - hoch	mittel-kurzfristig
<b>Sehr gering (I)</b>	naturfern	fehlend	fehlend /gering	hoch	kurzfristig

Ein wesentliches Kriterium ist darüber hinaus die Möglichkeit der Regeneration der Ökosysteme nach Veränderungen besonders durch Flächeninanspruchnahme bzw. Zerstörung, durch vorübergehenden Verlust des vorkommenden Arteninventars, durch Verhinderung ökologischer Austauschprozesse sowie Schadstoffeinwirkung (siehe auch PATERAK et al. 2001, NMELF 2002, BIERHALS et al. 2004).

Als weitere Kriterien wurden hinzugezogen (vgl. BIERHALS et al. 2004):

- Biotopbeschreibung im Kartierschlüssel des NLÖ (DRACHENFELS 1994), Lebensraumtyp nach FFH-RL
- Flächengröße
- Lage der Fläche (Vernetzungsfunktion, Biotopkomplexe)
- Qualität der Ausprägung hinsichtlich Standort, Struktur und typischen Arteninventars
- Alter des Biotops
- Vorkommen gefährdeter Arten.

**Tabelle 12** sowie **Plan 4: Arten und Lebensgemeinschaften** zeigen für die vorkommenden Biotoptypen die Einstufung ihrer Bedeutung bzw. Empfindlichkeit (vgl. NMELF 2002).

**Tabelle 12:** Einstufung der Bedeutung der relevanten vorkommenden Biotope als Lebensraum von Tieren und Pflanzen (modifiziert nach PATERAK et al. 2001, NMELF 2002, BIERHALS et al. 2004); Gefährdung nach DRACHENFELS (1996)

<b>Biotoptypen</b>	<b>Reg.- fähigkeit</b>	<b>RL NDS</b>	<b>Wertstufen</b>
Mesophiler Buchenwald kalkärmerer Standorte des Tieflandes (WMT)	<b>XX</b>	<b>2</b>	<b>V</b>
Strukturreicher Eichen- und Hainbuchen Mischwald als Ersatzgesellschaft von ärmeren Ausprägungen mesophiler Buchenwälder (WCE)	<b>XX</b>	<b>2</b>	<b>V (IV)</b>
Erlen- und Eschenwald der Talniederungen (WET)	<b>XX</b>	<b>2</b>	<b>V</b>
Birken- und Zitterpappel-Pionierwald (WPB), Fichtenforst (WZF), Kiefernforst (WZK), Laubforst aus einheimischen Arten (WXH)	<b>X</b>	<b>S</b> (WPB)	<b>IV (III)</b>
Lärchenforst (WZL), Roteichenforst (WXE), Sonstiger Nadelforst aus fremdländischen Arten (WZS) im Biotopverbund	<b>(X)</b>		<b>III</b>
Laubwald-Jungbestand (WJL) – im Biotopverbund			<b>IV (III)</b>
Mesophiles Gebüsch (BM), Feuchtes Weidengebüsch nährstoffreicher Standort (BFR), Weidengebüsch der Auen und Ufer (BA)		<b>3d (BM)</b> <b>2 (BA)</b> <b>3 (BM)</b>	<b>IV (III)</b>
Sonstiges Sukzessionsgebüsch (BRS), Ruderalgebüsch (BRU)	<b>X</b>		<b>III</b>
Ziergebüsch aus überwiegend heimischen Gehölzarten (BZE), Ziergebüsch aus überwiegend nicht heimischen Gehölzarten (BZN)			<b>II (I)</b>
Strauchhecke (HFS), Strauch-Baumhecke ((HFM), Naturnahes Feldgehölz (HN)	<b>X</b>		<b>III</b>
Standortgerechte Gehölzpflanzung (HPG), Feldhecke mit standortfremden Gehölzen (HFX), standortfremdes Feldgehölz (HX)			<b>II</b>
Einzelbaum / Baumbestand (HB), Einzelbaum / Baumbestand des Siedlungsbereiches (HE)			<b>IV (III) II</b>
Naturnaher sommerwarmer Fluss (FFN)	<b>X</b>	<b>1</b>	<b>V</b>
Nährstoffreicher Graben (FGR)		<b>(3)</b>	<b>III</b>
Sonstiger Graben (FGZ)			<b>II</b>
Sonstiges naturnahes nährstoffreiches Kleingewässer		<b>2</b>	<b>V (IV)</b>
Naturferner Fischteich (SXF), Sonstiges naturfernes Stillgewässer (SXZ)			<b>II</b>
Naturnaher nährstoffreicher Baggersee (SRA), Verlandungsbereich nährstoffreicher Stillgewässer mit Röhricht (VER)			<b>IV</b>
Schilf-Röhricht (NRS)		<b>2</b>	<b>V (IV)</b>
Seggen-, Binsen- und Hochstauden-Sumpf (NS)			<b>V</b>
Uferstaudenflur der Stromtäler (NUT)			<b>V (IV)</b>
Sandweg (DWS)			<b>II</b>
Steiniger Weg (DWF), Lehmweg (DWL)			<b>(II) I</b>
Offenbodenbereich in Sand- und Kiesgruben (DOS), Sonstiger Offenbodenbereich (DOZ)			<b>(II) I</b>
Mesophiles Grünland (GM), Sonstiges mesophiles Grünland			<b>IV (III)</b>

Fortsetzung **Tabelle 12**

Grünland mäßig feuchter Standorte (GMF)			(V) IV
Seggen-, binsen- oder hochstaudenreiche Nasswiese (GN)			V
Artenarmes Intensivgrünland (GI)			(III) II (I)
Sonstiges artenreiches Feucht- und Nassgrünland (GF)			V
Acker (A), Gemüse-Gartenbaufläche (EGG) Baumschule (EB) Weihnachtsbaumplantage (EBW)			I
Ruderalflur frischer bis feuchter Standorte (URF), Ruderalflur trockenwarmer Standorte (URT)			III (II)
Halbruderale Gras- und Staudenflur feuchter Standorte (UHF) – im Biotopverbund			IV (III)
Halbruderale Gras- und Staudenflur mittlerer Standorte (UHM), Halbruderale Gras- und Staudenflur trockener Standorte (UHT)			III
Extensivrasen-Einsaat (GRE)			I
Siedlungsgehölz aus überwiegend einheimischen Baumarten (HSE), Siedlungsgehölz aus überwiegend nicht heimischen Baumarten (HSN), Obstwiese (HO) – im Biotopverbund	X		III
Strukturreiche Kleingartenanlage (PKR)	X		II
Neue Parkanlage (PAN),			II
Parkwald (PAW)	X		III
Friedhof (PF)			III, II

In Bereichen, in denen ein kleinräumiges Mosaik verschieden empfindlicher Biotoptypen ausgebildet ist, wurden diese zu funktional zusammenhängenden Komplexen zusammengefasst. Der höher empfindliche Biotyp bestimmt in diesen Fällen zumeist die Gesamtempfindlichkeit.

Die Zuordnung der Wertstufen bei Wäldern folgt PATERAK et al. (2001) und BIERHALS et al. (2004). Danach gehören naturnahe Wälder auf alten Waldstandorten bei durchschnittlicher bis guter Ausprägung grundsätzlich zur Wertstufe V. Bestände werden gegenüber dem durchschnittlichen Wert um eine Stufe abgewertet, wenn ein oder zwei der folgenden Kriterien erfüllt sind:

- Stangenholz ohne Altholzanteile
- Beimischung standortfremder Baumarten
- Kein alter Waldstandort (waldfreie Phase innerhalb der letzten 300 Jahre).

Als **sehr hoch** bedeutsam werden danach eingestuft, die naturnahen - Eichen-Hainbuchenwälder - Altbaumbestände des Querumer Forstes auf alten Waldstandorten sowie besonders geschützte Biotope wie Feuchtgrünland, Kleingewässer, Röhrichte u. a.

Eine **hohe** Bedeutung haben weitere Waldbestände und schutzwürdige Landschaftsbestandteile im Querumer Forst (Stangenhölzer, Laubhölzer mit standortfremden Baumarten, Nadelalthölzer), der Bienroder Kiessee, naturnahe Kleingewässer und Heckenstrukturen.

Eine **mittlere** Empfindlichkeit haben unter den Waldbeständen des Querumer Forstes jüngere Nadelholzanpflanzungen, Grünland, Gebüsche und Ruderalfluren, aber auch Gärten und Parkanlagen mit Baumbestand (mittleres Baumholz).

Von **geringer** Empfindlichkeit sind überwiegend anthropogen veränderte Biotoptypen.

**Sehr gering** empfindlich sind naturferne Biotoptypen wie Scherrasen und Zierhecken.

### 2.2.8.2 Bewertung von Tier- und Pflanzenarten-Vorkommen

Bewertungskriterien der Lebensräume von Tieren und Pflanzen sind Gefährdung und Seltenheit der vorkommenden Arten, wie sie den Roten Listen sowie der Einstufung gem. BArtSchV für die einzelnen Arten zugrunde liegen. Ergänzend sind weitere Kriterien wie Bestandsgröße, Anzahl der gefährdeten Arten, übergeordneter Gefährdungsgrad, Anzahl aller Arten relevant (PATERAK et al. 2001).

Da sich die Erfassungen auf die im Anforderungskatalog an die Unterlagen zum Raumordnungsverfahren (ZGB 2002a, b) aufgeführten, gefährdeten und FFH-relevanten Tierarten beziehen, sind diese Grundlage für die Darstellungen in **Plan 3: Schutzgebiete, geschützte Tiere und Pflanzen**. Schwerpunkt der Erfassungen zu den verschiedenen Pflanzen- und Tierarten ist sind die Waldbereiche, Wald-ränder und angrenzenden Flächen im Querumer Forst. Der dargestellte Bewertungsrahmen be-schränkt sich daher auf die Wertstufen sehr hoch und hoch.

**Tabelle 13:** Bewertungsrahmen für Tier- und Pflanzenarten-Vorkommen (fett – Kriterium für das Untersuchungsgebiet zutreffend) (PATERAK et al. 2001)

Wertstufe	Definition der Wertstufe
<b>Sehr hohe Bedeu-tung</b>	ein Vorkommen einer vom Aussterben bedrohten Tier- oder Pflanzenart ein Vorkommen einer potenziell gefährdeten Tier- oder Pflanzenart (Gef.-Kat. 4) oder <b>Vorkommen mehrerer stark gefährdeter Tier- oder Pflanzenarten (Gef.-Kat. 2) in überdurchschnittlichen Bestandsgrößen oder</b> Vorkommen zahlreicher gefährdeter Tier- oder Pflanzenarten (Gef.-Kat. 3) in überdurchschnittlichen Bestandsgrößen
<b>Hohe Bedeutung</b>	<b>ein Vorkommen einer stark gefährdeten Tier- oder Pflanzenart (Gef.-Kat. 2) oder</b> Vorkommen mehrerer gefährdeter Tier- oder Pflanzenarten (Gef.-Kat. 3) in überdurchschnittlichen Bestandsgrößen

## **Bewertung des Untersuchungsraumes aufgrund der Vorkommen von Tieren und Pflanzen**

(siehe Kartierungen von Tieren und Pflanzen im Anhang)

### **Fledermäuse**

Im Untersuchungsraum sind Nachweise von 12 Fledermausarten bekannt, da das vermutete Vorkommen der Großen Bartfledermaus durch Erfassungen im Jahr 2005 nachgewiesen werden konnte. Die Waldbereiche östlich der Start- und Landebahn haben aufgrund der festgestellten Artenvielfalt eine hohe bis sehr hohe Bedeutung für Fledermäuse. Bereiche mit sehr hoher Bedeutung sind die Altholzbestände des Querumer Forstes einschl. Randbereiche mit Vorkommen aller nachgewiesenen Arten (außer Nachweis Wasserfledermaus) sowie einschl. nachgewiesener bzw. vermuteter Quartiere in Biotopbäumen bzw. Fledermauskästen. Eine besondere Häufung von Nachweisen einschl. Balzverhalten, besonders auch des Kleinabendseglers, ist in den Beständen an der Tiefen Straße, in der Altholzinsel südlich Prinzenweg sowie in den Altholzbeständen am Westrand des Querumer Forstes festzustellen. Für Abendsegler (*Nyctalus noctula*), Kleinabendsegler (*Nyctalus leisleri*) und Kleine Bartfledermaus (*Myotis mystacinus*) ist im Untersuchungsgebiet ein ganzjähriges Vorkommen mit Jagdgebieten, Sommer-, Balz- und Winterquartieren in Baumhöhlen anzunehmen. Da Quartiere von Fledermäusen sehr traditionell und über Jahre regelmäßig wiederkehrend genutzt werden können, stehen sie unter besonderem gesetzlichen Schutz. Damit führen tatsächliche bzw. potenzielle Quartiergebiete zur höchsten Einstufung einer Fläche.

Aufgrund der Aktivitätsräume der einzelnen Arten sowie der engen räumlich-funktionalen Austauschbeziehungen (Quartiere, Jagd- und Balzreviere) sind alle Gehölzbestände im Waldbetroffenheitsbereich und nördlich bzw. südlich angrenzend als Biotopkomplex zu betrachten.

Eine hohe Bedeutung als Jagd- und Balzrevier haben die übrigen Bereiche des Waldes, darunter auch die jüngeren Waldbestände.

### **Avifauna**

Im Bereich des Querumer Forstes (zwischen BAB A 2 und K 31) wurden mind. 85 Vogelarten nachgewiesen, darunter 33 Arten der Roten Liste Deutschlands bzw. Niedersachsens (nach BAUER 2002, SÜDBECK & WENDT 2002). Die Altholzbestände des Querumer Forstes sind der im Untersuchungsgebiet bedeutsamste Lebensraum (sehr hohe Bedeutung) aufgrund des hohen Bestandes gefährdeter oder besonders zu schützender Arten sowie gut ausgeprägter, charakteristischer Avizönose von alten Laubholzbeständen. Dies begründet sich u.a. aus dem zahlreichen Vorhandensein geeigneter Biotopbäume mit Bruthöhlen und in einer allgemein strukturreichen Ausprägung (Lichtungen, ausgebildete Waldränder ausgeprägte, vertikale Schichtung u.s.w.). Die jüngeren Laubholzbestände haben eine hohe Bedeutung im Biotopkomplex mit den Altholzbeständen.

Wertbestimmend sind insbesondere die Brutvorkommen der Großspechtarten Mittel-, Schwarz- und Grauspecht. Brutreviere der Hohltaube, des Waldkauzes und des Rotmilans (unregelmäßig im Wald-betroffenheitsbereich) untermauern die herausragende avifaunistische Bedeutung der Waldbestände. Die Nadelhölzer sind aufgrund ihrer strukturbedingten allgemeinen wie speziellen (z.B. Spechte) Artenarmut in ihrer avifaunistischen Bedeutung mehrheitlich nur durchschnittlich (mittel) bedeutend. Eine ebenfalls hohe Bedeutung haben im weiteren Untersuchungsgebiet auch die im Vergleich zu Ackerlandschaften eher kleinräumigen, jedoch strukturreichen und von Grünland und Gehölzen geprägten halboffenen Landschaftsteile am östlichen Waldrand bzw. in der Rohrbruchgrabenniederung (Vorkommen von Baumpieper, Rebhuhn, Feldlerche, unregelmäßig Wachtelkönig, Rohrweihe als Nahrungsgast).

In den Bereichen der Schunterniederung im LK Helmstedt, östlich des auf der Antragskonferenz festgelegten Untersuchungsgebietes, sind bei den zusätzlichen Kartierungen 2006 insgesamt 38 Vogelarten festgestellt worden, von denen für 25 Arten ein sicheres Brutvorkommen nachgewiesen werden konnte. Von den 25 Brutvogelarten stehen sieben Arten auf der Roten Liste der in Deutschland gefährdeten Brutvogelarten (BAUER ET AL. 2002), zwei weitere Arten stehen auf der Roten Liste Niedersachsen (SÜDBECK & WENDT 2002). Entsprechend der Strukturen mit vielen offene Bereichen der Feldflur (Acker und Grünland), aber auch linienhaften Gehölzen, finden sich hier mehrere Arten, die typische Bewohner des Offenlandes sind und am Boden brüten (z. B. Feldlerche, Kiebitz, Rebhuhn). Wertbestimmend für einen Teilbereich im Umfeld der Kläranlage westlich von Lehre sind die Brutvorkommen des Flussregenpfeifers und des Kiebitz. Diese Teilflächen der Schunteraue in diesem Gebiet haben daher für bodenbrütende Vogelarten mittlere bis hohe Bedeutung.

### **Amphibien**

Im Waldgebiet des Querumer Forstes wurden aktuell sieben Amphibienarten nachgewiesen. Das Gebiet weist hoch bedeutsame Amphibienpopulationen / sehr hoch bis hoch bedeutsame Laichgewässer auf. Die Bewertung stützt sich v. a. auf die große Population des gefährdeten Bergmolches (*Triturus alpestris*) und die Vorkommen des streng geschützten Kammmolches (*Triturus cristatus*). Die Waldflächen, besonders der östliche Bereich des Waldes, sind ein hoch bedeutsamer Landlebensraum für Amphibien

### **Tagfalter**

Im Waldgebiet des Querumer Forstes wurden 24 Tagfalterarten nachgewiesen, darunter 7 Arten der Roten Liste. Das betrachtete Gebiet ist unter dem Gesichtspunkt der Artenvielfalt mittel bis hoch zu bewerten. Bemerkenswert sind die Nachweise von Kleiner Eisvogel (*Limenitis camilla*) und Kaisermantel (*Argynnis paphia*). Der größte Anteil der Falterarten und die größte Individuendichte wurden an den Waldrändern festgestellt. Deren Funktion als Lebensraum für Tagfalter sowohl auf der Westseite mit den vorgelagerten Ackerbrachen, wie auch auf der Ostseite entlang der gut entwickelten Schlehenhecken ist hoch zu bewerten.

### Nachtschmetterlinge

Dem Querumer Forst kommt von seiner Nachtschmetterlingsfauna her „überregionale Bedeutung“ (Wertstufe 5) zu (101 nachgewiesene Arten) (THEUNERT 2004a). Diese Einstufung stützt sich besonders auf das Vorkommen des Großen Eichenkarmins (*Catocala sponsa*). Die Art wird im mittleren und südlichen Niedersachsen nur in geringer Zahl nachgewiesen, wobei sie auf alte Eichen- und Eichenmischwälder beschränkt ist. Auch der dem Sickbruch westlich vorgelagerten Brache kommt nach dem Bewertungsschema grundsätzlich bereits „überregionale Bedeutung“ (Wertstufe 5) zu, obwohl sie arten- und individuenarm ist. Die Einstufung beruht auf den Nachweisen des Ockerfarbenen Kleinspanners (*Idaea ochrata*), der in Niedersachsen erst (wieder) in jüngster Zeit nachgewiesen wurde und mancherorts bereits in großer Zahl auftritt.

### Holzkäfer

Untersuchungen im Waldbetroffenheitsbereich nahe des Braunschweiger Forschungsflughafens erbrachten keinen Hinweis auf Vorkommen der „FFH-Arten“ Eremit und Hirschkäfer (THEUNERT 2004b). Während zum Hirschkäfer davon auszugehen ist, dass die Art nicht vorkommt, muss die Möglichkeit auf Bestehen eines Vorkommens des Eremiten weiterhin in Betracht gezogen werden. Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass eine kleine Population vorhanden ist. Potenzielle Brutbäume sind vorhanden.

Auch die weiteren nachgewiesenen Holzkäfer (51 Arten, darunter 9 gefährdete Arten) deuten auf eine überregionale Bedeutung der alten Eichenbestände des Gebietes. Nach vorsichtiger Einschätzung dürften im Sickbruch mindestens 150, wahrscheinlich aber mehr als 200 Totholzkäferarten und damit rund ein Fünftel der nach Theunert (2001) in Niedersachsen nachgewiesenen Arten dieser Gruppe vorkommen. Darunter befinden sich bundesweit bestandsbedrohte Arten (etwa 20 bis 30 Arten).

## 2.3 Boden und Geologie

### 2.3.1 Geologie

Das Untersuchungsgebiet liegt in einem geologischen Übergangsbereich vom pleistozänen Tiefland zum mesozoischen Berg- und Hügelland. Eine Grundmoränenplatte grenzt nördlich der Schunter an die Niederungsgeest und reicht mit flachem Gefälle im Nordosten bis in den besiedelten Bereich hinein. Sie ist durch Sedimentwechsel geprägt.

Während sich im Westen auf primär kalkhaltigen Geschiebelehmresten sowie Schmelzwasserablagerungen (Kiese, Sand) der Saale-Kaltzeit (Drenthe-Stadium) zu meist Gley-Podsole entwickelt haben, finden sich im Osten (Querumer Wald) auf den Lias-/Kreidetonen (unter letzterem auch Mergel) des Juras Braunerden und Pelosol-Pseudogleye (vgl. BUNDESAMT FÜR BODENFORSCHUNG, 1974).

Dabei ragen die Tone im Siedlungsdreieck Bevenrode-Waggum-Hondelage nur sektoral auf. Nördlich von Hondelage werden die sandigen Tone des Juras, die einst zu braunen Waldböden verwitterten, als Acker- und Grünlandböden genutzt. Der Geschiebelehm ist zum großen Teil von einer Decksandschicht überzogen.

Die Niederung der Schunter ist durch fluviatile Ablagerungen aus Ton, Schluff, Sand und Kies aus der Saale-Kaltzeit, z. T. auch aus der Weichsel-Kaltzeit gekennzeichnet (vgl. STADT BRAUNSCHWEIG, 1998 / ERGÄNZUNGLIEFERUNG 2000).

### **2.3.2 Boden**

Das Schutzgut Boden besitzt im Naturhaushalt eine Vielzahl von Funktionen, wobei im Zusammenhang mit der Beurteilung der Auswirkungen des geplanten Bauvorhabens in erster Linie folgende wesentlichen Bodenfunktionen von Bedeutung sind:

Die natürlichen Funktionen des Bodens als

- Lebensgrundlage und Lebensraum für Menschen, Tiere, Pflanzen und Bodenorganismen (Lebensraumfunktion)
- Bestandteil des Naturhaushaltes, insbesondere mit seinen Wasser- und Nährstoffkreisläufen (Regelungsfunktion),
- Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium für stoffliche Einwirkungen auf Grund der Filter-, Puffer- und Stoffumwandlungseigenschaften, insbesondere auch zum Schutz des Grundwassers (Filter- und Pufferfunktion), sowie seine
- Funktionen als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte (Archivfunktion) (vgl. Bundesbodenschutzgesetz vom 17.3.1998).

Der Erfassung der Böden im Untersuchungsraum liegen folgende Planwerke zugrunde

- NIEDERSÄCHSISCHES AMT FÜR BODENFORSCHUNG (1988): Bodenkarte von Niedersachsen – Grundlagenkarte, CC 3629 Braunschweig Nord, M: 1 : 25.000
- NIEDERSÄCHSISCHES AMT FÜR BODENFORSCHUNG: Geowissenschaftliche Pläne des Naturraumpotenzials von Niedersachsen und Bremen. Hannover. M 1:200.000
  - (1979a): Oberflächennahe Rohstoffe - Rohstoffsicherungsgebiete.
  - (1979b): Oberflächennahe Rohstoffe - Lagerstätten und Vorkommen.
  - (1979d): Landwirtschaftliches Ertragspotenzial
- LRP BRAUNSCHWEIG (1999): Landschaftsrahmenplan gemäß § 5 Niedersächsisches Naturschutzgesetz für die Stadt Braunschweig. Untere Naturschutzbehörde, Stadt Braunschweig.
- STADT BRAUNSCHWEIG (1998/ERGÄNZUNGLIEFERUNG 2000): Umweltatlas Braunschweig., Stadt Braunschweig, Umweltamt, Abteilung Umweltplanung und –vorsorge.

Ergänzend wurden die aktuellen Informationen durch die Forstliche Standortkartierung (DIECKERT 2005, Anlage) und die Bodengutachten (CDM BRP CONSULT 2003, BGA SUCKOW + ZARSKE 2004a) für den Bereich östlich der Grasseler Straße ausgewertet.

Innerhalb des Untersuchungsgebietes gibt es verschiedene Bodentypen, die in Abhängigkeit vom Ausgangsgestein und der Bodenart, den Umlagerungsprozessen, den klimatischen Bedingungen sowie der Vegetation entstanden sind. Basierend auf den einzelnen vorkommenden Bodentypeneinheiten sowie unter Berücksichtigung des geologischen Ausgangssubstrates werden bewertungsrelevante Ausprägungen dargestellt bzw., soweit möglich, abgeleitet. Als wichtige Merkmale sind in diesem Zusammenhang die Bodenart, Wasserdurchlässigkeit, Stau- und Grundwasserverhältnisse, das Bindungsvermögen (physikochemische Filtereigenschaften) und das biotische Standortpotenzial zu nennen. **Tabelle 14** sind die bewertungsrelevanten Eigenschaften der vorkommenden Bodentypen zu entnehmen. Die Bodenverhältnisse sind in **Plan 5: Boden** dargestellt.

Die Böden im Bereich des Querumer Waldes setzen sich aus stauwasserleitenden sowie wasserstauenden Tonschichten, Lössen sowie schwach verleimten Geschiebesanden zusammen. Auf Tonsedimenten haben sich großflächige Vorkommen flacher Pelosol-Pseudogleye (D-S) entwickelt. Sie besitzen einen schlechten Wasser- und Lufthaushalt, sind empfindlich gegenüber Verdichtungen, staufeucht und weisen i. d. R. Carbonateinlagerungen auf. Dies führt bei entsprechenden Niederschlägen zu starken temporären Vernässungen der Oberbodenschichten und demzufolge zu Luftmangel, Versauerung sowie zu Beeinträchtigungen des Bodenlebens. In den Sommermonaten kann es aufgrund reduzierter Wassernachlieferung aus dem Unterboden (hohe Kapillar- und Adhäsionskräfte) zu starkem Wassermangel der Vegetation kommen. Bei tiefer gelegenen bzw. weniger dichten Staukörpern, wirkt sich die Staunässe günstiger auf den Wasserhaushalt aus (DIECKERT 2005, Anlage). Die Nährstoffversorgung ist mit mittel bis gut zu bewerten.

Am westlichen Rand des Querumer Waldes haben sich staufrische, guten Nährstoffversorgte Braunerden - Pseudogleye (B-S) entwickelt. Das Ausgangssubstrat des Bodens besteht aus Geschiebedecksandschichten über stauwasserleitenden und verleimten Löss- z. T. Tonhorizonten. Aufgrund der Dichtlagerung wird ein schnelles Absickern von Niederschlagswasser verhindert. Das nicht von den Tonteilchen aufgenommene Wasser, wird in den Schichten angestaut und führt zur Pseudovergleyung und damit verbundener Luftarmut sowie zu Eisenoxidationsprozessen. Die gute Nährstoffversorgung beruht auf der hohen Sorptionskraft der Lössschichten bzw. der Basennachlieferung aus den Tonschichten. Stark vernässte Böden, insbesondere in Senken und Mulden, stellen Extremböden mit besonderem Biotopentwicklungspotenzial dar.

**Tabelle 14:** Böden des Untersuchungsraumes und ihre Eigenschaften

Kürzel	Bodentyp	Bodenart	Geologischer Profiltyp	Wasser- und Lufthaushalt	Nährstoffhaushalt	Kf-Stufen	Mittlerer GW stand	Stauwasser	Tragfähigkeit	Archivfunktion
B	Braunerden	sandiger, steinig - lehmiger Sand	verschiedener Herkunft, z. T. über Geschiebelehm	geringe Wasserkapazität, gute Durchlüftung, trockene Böden	gering - mittel	3-5	13 - >20	-	gut - mittel	teilweise Wölbacker
G - B	Gley-Braunerden	lehmiger Sand / Sand	Hochflutlehm, fluviatile Ablagerungen	frische, lehmige Sandböden; mittlere Wasserkapazität und geringe Durchlüftung, z. T. hoch anstehendes Grundwasser	mittel - gut	3-5	8-13	-	gut	
P	Podsol	feinsandiger - mittlerer Sand	glazialfluviatile Sande	geringe Wasserkapazität, gut durchlüftet, trockener Boden, geringe Pufferkapazitäten	gering - mittel	5-6	>20	-	gut	
P - B	Podsol-Braunerde	mittelsandiger - feiner Sand	Geschiebedecksand/ glazifluviatile Ablagerungen	trockene bis sehr trockene und gut durchlüftete Böden mit mittlerer Wasserkapazität	gering - gut	5-6	>20	-	gut	
G - P	Gley-Podsol	mittelsandiger - feiner Sand	fluviatile und glazifluviatile Ablagerungen	mäßig trockene und gut durchlüftete Sandböden (> 1,5 m)	gering - mittel	5-6	8-13	z.T. St	gut - mittel	
K	Kolluvien	lehmiger Sand	abgeschwemmte Böden, Schwemmsand	geringe Wasserkapazität und gute Durchlüftung, schwach frische Böden	gut	3-4	>20	-	Mittel - gering	
S - B	Pseudogley-Braunerde	lehmiger Sand	Geschiebedecksand = Geschiebelehm, glazifluviatil	mäßig trockene - frische Böden mit mittlerer - hoher Wasserspeicherkapazität, geringe Durchlüftung	mittel - gut	3-4	>20	Sm, Hu	mittel, z.T. gut	

Kürzel	Bodentyp	Bodenart	Geologischer Profiltyp	Wasser- und Lufthaushalt	Nährstoffhaushalt	Kf-Stufen	Mittlerer GW stand	Stauwasser	Tragfähigkeit	Archivfunktion
S	Pseudogley	toniger Lehm / schluffiger Ton	mesozoisches Verwitterungsmaterial	schlechte - mittlere Durchlüftung und Erwärmung, geringes – mittleres Wasser- und Nährstoffspeichervermögen im Wurzelraum, zeitweise Stauwasser im Oberboden	gering - mittel	2-3	>20	Sm	gut	
D - S	Peloso-Pseudogley	lehmgiger Sand / schluffiger Ton	Fließerde / Verwitterungsmaterial = Mesozoikum, Tonstein	frische, staunasse Tonböden verbreitet mit lehmigem Oberboden, mittlere Wasserkapazität, geringe Durchlüftung	mittel	3-4	>20	So	gut - sehr gut	teilweise Wölbacker
B - S	Braunerden-Pseudogley	toniger Schluff – lehmiger Sand	Tonstein, Geschiebelehm	wechselfeucht, z. T. hohes Wasserspeichervermögen, geringe - mittlere Durchlüftung, frische, staufrische Böden	mittel - gut	2-3	>20	So, z.T. Sm	mittel - gut	häufig Wölbacker
P - S	Podsol - Pseudogley	steinig lehmiger Sand	Geschiebedecksand / -lehm	geringe Wasserkapazität, gute Durchlüftung, frische Böden	mittel - gut	4	13-20	Su	gut	
G - S	Gley-Pseudogley	steinig lehmiger Sand	Geschiebelehm, fluviatile Sande	mittlere Wasserkapazität und Durchlüftung, feuchte – frische Böden	mittel	3-4	8-13	Sm	gut	
G	Gley	lehmgiger Schluff	Auenlehm, z. T. über Tal-sanden / glazialfluviatile Ablagerungen	hohe Wasserkapazität und geringe – mittlere Durchlüftung, stark feucht,	mittel	2-3	4-13	-	gering	
P - G	Podsol – Gley	feinsandiger – mittlerer Sand	glazialfluviatile und fluviatile Ablagerungen über Geschiebelehm	geringe – mittlere Wasserkapazität bei guter Durchlüftung, stark frische Böden	mittel - hoch	5-6	4-8	-	gut	
M - G	Moor - Gley	Niedermoor	Niedermoor	hohe Wasserkapazität, mittlere Durchlüftung, stark frische – nasse Böden	mittel - hoch	3-5	4-8	-	sehr gering	
N	Niedermoor	Niedermoor	Schilf- und Bruchwaldtorfe über fluviatilen Ablagerungen	hohe Wasserkapazität bei guter Durchlüftung, nass	mittel	2-6	0-2	-	gering	
So	Stauwasser oberhalb 4 dm unter GOF									
Sm	Stauwasser zwischen 4 und 8 dm unter GOF									
Su	Stauwasser zwischen 8 und 13 dm unter GOF									
St	Stauwasser unterhalb 13 dm unter GOF									

Östlich sowie westlich des Forschungsflughafens haben sich trockene Braunerden (B) sowie Podsol-Braunerden (P-B) mit Geschiebedeck- und Schmelzwassersanden entwickelt, die zumeist ackerbaulich, sektoral forstlich, genutzt werden. Der Oberboden besteht aus ca. 30 bis 50 cm mächtigen, anlehmigen bis schwach lehmigen Sanden und ist entscheidend für die Speicherung von Nährstoffen sowie deren Nachlieferung durch die Silikatverwitterung (vgl. Dieckert 2005, Anlage). Die tieferen Schichten mit Schmelzwassersanden sind sorptionsschwach und nährstoffarm. Die Böden sind gut durchlüftet, erwärmen sich schnell, sind gut durchwurzelbar und weisen ein besonderes Biotopentwicklungspotenzial auf. Aufgrund des Feinsubstanzanteiles weist der Oberboden eine erhöhte Wasserspeicherfähigkeit gegenüber dem Unterboden auf. Die gesamte Speicherfähigkeit ist allerdings als eher gering zu bewerten.

Größe Bereiche des Flughafengeländes sind durch zumeist trockene und gut durchlüftete Gley-Podsole (G-P) aus mittelsandigem bis feinkörnigem Sand geprägt. Nach dem Baugrundgutachten von CDM BRP Consult (2003) stehen am Ende der bestehenden Start und Landebahn unterhalb der Mittelsande zumeist Geschiebelehme bzw. Geschiebemergel an, die z. T. von Schluffschichten überlagert werden. In den tieferen Schichten lagern Fein –oder Mittelsande und z. T. Grobsande. Die östlich vom Forschungsflughafen gelegenen Podsol – Pseudogleye (P-S) sind als regional seltene Bodenarten zu klassifizieren.

Im Schuntertal herrschen Gleye (G) vor, die zu den regional seltenen Bodenformen gehören (LRP BRAUNSCHWEIG (1999)). Lokal treten hier auch Niedermoorböden (N) auf. Die zumeist als Grünland genutzten Böden sind stark grundwasserbestimmt und durch die periodisch vorkommenden Überschwemmungsereignisse geprägt. Westlich von Hondelage befinden sich als Grünland genutzte Moor-Gleye (M-G) mit hohen Wasserkapazitäten und besonderen Biotopentwicklungspotenzialen (Siekbruch). Nach LRP BRAUNSCHWEIG (1999) sind Moor-Gleye als nicht selten eingestufte Bodeneinheit klassifiziert.

Kleinflächig haben sich innerhalb des Untersuchungsraumes Gley-Braunerden (G-B), Podsole (P), Kolluvien (K), Pseudogley-Braunerden (S-B), Pseudogleye (S), Gley-Pseudogleye (G-S) sowie Podsol-Gleye (P-G) entwickelt.

In einigen Bereichen des Querumer Waldes, westlich von Hondelage sowie südwestlich von Waggum wurden Hoch- und Wölbäcker des 14., 15., und 16. Jahrhunderts als Relikte kulturhistorischer Bewirtschaftungsformen festgestellt (LRP BRAUNSCHWEIG 1999), die ihre Spuren im Stoff- und Energiehaushalt der Böden hinterlassen haben (vgl. **Plan 5: Boden**).

### 2.3.3 Leitbild und naturgutbezogene Ziele

Der LRP BRAUNSCHWEIG (1999) nennt für die Entwicklung der Bodennutzung im Untersuchungsraum unter anderem folgende Ziele:

- Standortheimische Wälder > 150 Jahre / < 150 Jahre unter Waldnutzung:  
Überwiegend bodenschützende Vegetationsbestände sind vordringlich auf Standorten mit hoher bis sehr hoher Empfindlichkeit gegenüber Beeinträchtigungen der Bodenstruktur (Verdichtung, Erosion) zu erhalten. Eine Verbesserung dieser Standorte hat durch Vermeidung und Verminderung von Beeinträchtigungen wie örtlichen Entwässerungen und flächigen Schadstoff- und Düngereinträge vor Ort bzw. über den Luftpfad stattzufinden.
- Grünland > 150 Jahre, standortheimische Wälder auf Standorten mit historischer Grünlandnutzung; Forste, die früher Wald waren, Seggen- und Röhrichtbestände:  
Insbesondere in den Niederungen ist die Grünlandnutzung zu erhalten und zu extensivieren. .... Forstbestände sind ... umzuwandeln.

### 2.3.4 Vorbelastungen

Einen vollständigen Funktionsverlust infolge Versiegelung und Verdichtung hat der Boden in den überbauten und befestigten Flächen der Wohn- und Gewerbegebiete sowie im Bereich sämtlicher befestigter Straßen, der Start-/Landebahn und Rollbahnen des Forschungsflughafens und der Wege erfahren. Durch die Versiegelung kann der Boden seine ökologischen Funktionen (z. B. Filter-, Speicher- und Pufferfunktion) nicht mehr wahrnehmen.

Die intensiv landwirtschaftlich genutzten Ackerflächen des Raumes sind durch intensive Düngung und Pflanzenschutzmittel belastet. Im Rahmen von Entwässerungsmaßnahmen haben die Böden zusätzlich Strukturveränderungen erfahren. Daneben bedingen auch die Emissionen von Schadstoffen in Siedlungsbereichen und an Straßen mit hoher Verkehrsdichte wie der BAB A 2 eine Beeinträchtigung der Bodenqualität. Substanzen wie Kohlenmonoxid (CO), Kohlenwasserstoffe (HC), Benzol (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>), Stickoxide (NO<sub>x</sub>), Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>) und Rußpartikel (PM) sind Produkte der Verbrennungsprozesse in Kraftfahrzeugen und führen - ebenso wie die Schmutz- und Schadstoffe aus Bremsen, korrosiven Prozessen, Straßen- und Reifenabrieb, Schmier- und Treibstoffen - zu Bodenbeeinträchtigungen.

Die Böden unter den bodenständigen Wäldern gelten als nur mäßig kulturbeflüusst, da sie überwiegend nur vor dem Wandel durch den spätmittelalterlichen Wüstungsprozess (14., 15, 16. Jahrhdt.) relativ intensiv durch Wölbackerwirtschaft genutzt wurden (historische Waldstandorte). Böden unter standortfremden Forsten, insbesondere Nadelholzkulturen, müssen hingegen aufgrund deren negativer Wirkungen, insbesondere im Hinblick auf die Bodenversauerung, als mäßig bis stark kulturbeflüusst angesehen werden.

### **Altlastenverdachtsflächen**

Im Bereich des Flughafengeländes sowie der Erweiterungsfläche sind 6 Altlastenverdachtsflächen bekannt, für die SUCKOW + ZARSKÉ (2005) eine Gefährdungsabschätzung aufgrund von Sondierbohrungen und Probenentnahmen abgeben (**Plan 5: Boden**). Hiernach bestehen die Altablagerungen in ehemaligen Sandgruben, Bombentrichtern sowie einem ehemaligen Feuerlöschteich überwiegend aus verkippten natürlichen Bodenarten mit örtlichen Bauschutt- und Asche- und Mülleinlagerungen. In Altablagerung E 13/1 wurden örtlich erhöhte Konzentrationen an Blei, Arsen und Nickel vorgefunden. Bei dem Parameter Blei wird der Prüfwert für Park- und Freizeitanlagen überschritten. Im Bereich der Altablagerung E 13/3 liegt an einer Stelle Benzo(a)pyren in stark erhöhter Konzentration vor. Hier wird der Prüfwert für Industrie- und Gewerbeflächen überschritten. Aufgrund der Tiefenlage der verunreinigten Massen ist auf dem Wirkungspfad Boden – Mensch eine Gefährdung nicht anzunehmen. Eine Gefährdung auf dem Wirkungspfad Boden – Grundwasser ist nicht völlig auszuschließen. Aufgrund der Vornutzung als Militärflughafen besteht der Verdacht auf Rüstungsaltposten.

### **2.3.5 Funktionsbewertung und Darstellung der Bedeutung/Schutzwürdigkeit**

Anders als die reinen Nutzungsfunktionen der Böden, die auch dem Schutz des Gesetzes unterliegen (Boden als Rohstofflagerstätte sowie als Siedlungs- und Erholungsfläche bzw. als Standort für wirtschaftliche Nutzungen) stellen die natürlichen Funktionen und die Archivfunktion des Bodens besondere Werte im Naturhaushalt dar (GUNREBEN & BOESS 2003). Entsprechend sind zur Bewertung der Lebensraum- und Archivfunktion der Böden folgende Kriterien bedeutsam (JUNGMANN 2004):

- Besondere Standorteigenschaften
- Naturnähe
- Hohe natürliche Fruchtbarkeit
- Naturgeschichtliche Bedeutung
- Kulturgeschichtliche Bedeutung
- Seltenheit.

**Tabelle 15** zeigt die Bedeutung der einzelnen Bodentypen. Das Schema für die Bodenbewertung erfolgt in einer 5-stufigen Skala (Schutzwürdigkeit sehr hoch bis sehr gering). Als schutzwürdig werden in diesem Zusammenhang alle Böden bezeichnet, deren natürliche Bodenfunktionen und Archivfunktion im Wesentlichen erhalten sind. Davon ausgenommen sind Böden, die z. B. durch Abbau, Versiegelung oder zu hohe Schadstoffgehalte beeinträchtigt sind. Bestimmte Ausprägungen von Böden sind darüber hinaus schutzbedürftig aufgrund ihrer Gefährdung. Das betrifft insbesondere Böden, die sich im Rückgang befinden und/oder besonders empfindlich sind (GUNREBEN & BOESS 2003) (vgl. **Plan 5: Boden**).

Von hoher bis sehr hoher Bedeutung sind im Allgemeinen Böden mit besonderen Werten. **Böden mit besonderen Standorteigenschaften** (Extremstandorte der höchsten Bewertungsstufe) sind im Untersuchungsgebiet nicht vorhanden. Böden mit besonderen Standorteigenschaften für die Biotopentwicklung liegen in der Schunteraue (Gleye, Niedermoor), im Gebiet der Braunerden östlich von Bienrode und östlich des Forschungsflughafens sowie im Bereich der Moor–Gleye westlich von Hondelage. Die zumeist trockenen und nährstoffarmen Podsole können ohne Grundwassereinfluss örtlich potenzieller Standort für Sandmagerrasen sein.

**Naturnahe Böden** sind dadurch gekennzeichnet, dass der Profilaufbau ungestört und der Standort weitgehend naturbelassen ist und nicht wesentlich durch menschliche Nutzung beeinträchtigt wurde. Besonders schützenswerte Bodentypen auf in historisch überschaubaren Zeiten ausschließlich als Waldstandorte genutzte Flächen mit einem naturnahen Baumbestand erstrecken sich östlich des Forschungsflughafens im Bereich des Querumer Waldes (historische Waldstandorte/Biotoptypen).

Besonders schützenswert sind auch Böden mit einer sehr hohen **natürlichen Fruchtbarkeit**. Sie ermöglichen eine Landbewirtschaftung mit geringem Betriebsmitteleinsatz, welche wiederum zur nachhaltigen Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes beiträgt. Böden mit sehr hoher natürlicher Bodenfurchtbarkeit sind im Untersuchungsgebiet nicht vorhanden.

Böden mit besonderer **naturgeschichtlicher Bedeutung** sind im Untersuchungsraum nicht vorhanden. Die Relikte der Hoch- und Wölbäcker, die vornehmlich auf den Braunerde-Pseudogleyen im Bereich des Querumer Forstes z. T. in ihrer Struktur erhalten sind, zeugen von einer historischen Nutzung und haben eine sehr hohe **kulturgeschichtliche Bedeutung**.

Auch die **Seltenheit** eines Bodens ist ein Kriterium der Schutzwürdigkeit (JUNGMANN 2004). Eine besondere Bedeutung als seltener Bodentyp haben die Podsol – Pseudogleye im östlichen Teil des Untersuchungsraumes. Im Vergleich zum Flächenanteil des Landes sind darüber hinaus Gleye, Gley – Braunerden, Pseudogleye sowie örtl. Braunerden in Braunschweig als seltenere Bodeneinheiten anzusehen (vgl. LRP BRAUNSCHWEIG 1999).

**Tabelle 15:** Einstufung der Bedeutung der Böden im Hinblick auf Filter-, Lebensraum- und Produktionsfunktion

Bedeutung	Kriterien	Bodentyp (vgl. Tabelle 14)
<b>Besondere Bedeutung (V)</b>	<p><b>Böden mit besonderen Werten:</b>                      Historische Waldstandorte                      Wölbäcker, Waldstandorte                      landesweit seltene Böden, extensive Nutzung: Waldstandorte, Grünland</p> <p>mittlere bis hohe Filterkapazität bzw. Schadstoffakkumulationsfähigkeit</p>	Braunerde-Pseudogley, Pelosol-Pseudogley, Moor-Gley, Gley – Pseudogley, Niedermoor, Podsol-Braunerde, Podsol-Pseudogley
<b>Hohe Bedeutung (IV)</b>	<p><b>Böden mit besonderen Werten:</b>                      landesweit seltene Böden, Ackernutzung                      regional seltene Böden, extensive Nutzung: Waldstandorte, Grünland</p> <p>grundwassernahe Böden</p> <p>geringe bis mittlere Filterkapazität bzw. Schadstoffakkumulationsfähigkeit</p> <p>mittleres bis hohes biotisches Standortpotenzial; Grünlandnutzung, Brache</p> <p>mittlere Ertragsfähigkeit</p>	Gley, Gley-Braunerde, Braunerde, Braunerde - Pseudogley, Pseudogley
<b>Allgemeine Bedeutung (III)</b>	<p>übrige durch Nutzungen überprägte organische und mineralische Böden                      durch Entwässerung stark überprägte Böden                      extensiv bewirtschaftete oder brachliegende/nicht mehr genutzte überprägte organische und mineralische Böden</p> <p>mittleres bis hohes biotisches Standortpotenzial; Ackernutzung</p> <p>geringe bis mittlere Filterkapazität bzw. Schadstoffakkumulationsfähigkeit</p> <p>sehr geringe bis mittlere Ertragsfähigkeit</p>	Braunerde, Gley- Podsol, Kolluvium, Podsol, Podsol-Gley, Pseudogley, Pseudogley-Braunerde
<b>Geringe bis sehr geringe Bedeutung (I/II)</b>	<p>durch Abbau entstandene Rohböden</p> <p>anthropogene Böden, durch Kulturverfahren völlig vom natürlichen Bodenaufbau abweichend, Aufschüttungen</p> <p>kontaminierte Böden</p> <p>versiegelte Böden</p>	

Weitere Bewertungskriterien der Böden sind die ökologischen Funktionen des Bodens, besonders die **Filter- und Pufferfunktion** (hierbei v. a. die Schadstoffakkumulation als Fähigkeit des Bodens, Schadstoffe aufzunehmen, zu binden und umzuwandeln). Darüber hinaus wurde das biotische Standortpotenzial in die Festlegung der Empfindlichkeit mit einbezogen (Bedeutung als Lebensraum seltener und gefährdeter Tiere und Pflanzen). In welchem Umfang Filterung, Pufferung und Transformation auftreten, hängt von verschiedenen Bodeneigenschaften ab. Neben Wasserdurchlässigkeit, Luftkapazität und Kationenaustauschkapazität (relative Bindungsstärke) sind der pH-Wert und die Mächtigkeit des Filterkörpers von besonderer Bedeutung (AG BODEN 1994).

Die Empfindlichkeit der Böden gegenüber Schadstoffanreicherung ist abhängig von den Bodenarten und deren Puffervermögen. Aus der Bewertung des Adsorptionsvermögens ergibt sich die Empfindlichkeit des Bodens gegenüber Schadstoffanlagerung, d. h. Böden mit hohem Puffervermögen sind hoch empfindlich gegenüber Schadstoffanreicherung. Aufgrund ihres hohen Anteils an Tonmineralen sind die Pelosole im östlichen Untersuchungsgebiet mittel bis hoch empfindlich gegenüber Schadstoffanlagerung. Die vorhandenen Waldböden weisen aufgrund ihrer geringen Sorptionskraft eine besondere Empfindlichkeit gegenüber Schadstoffen auf. Aufgrund der Filtereigenschaft von Wäldern muss hier die Gefahr der Schwermetall-Mobilisierung als sehr hoch eingeschätzt werden (vgl. LRP BRAUNSCHWEIG 1999).

Der hohe Lehmgehalt der Pseudogleye bewirkt eine mittlere Empfindlichkeit, da sie ein hohes Bindungsvermögen gegenüber Schadstoffeinträgen (physikochemische Filtereigenschaft) aufweisen. Das sandige Ausgangsmaterial der Braunerden und Podsole besitzt dagegen ein geringes Puffervermögen und eine geringe Empfindlichkeit (geringe Adsorptionsleistungen - hohes Eintragsrisiko in das Grundwasser).

Die ackerbaulich genutzten Podsole und Braunerden westlich und östlich des Forschungsflughafens weisen Empfindlichkeiten gegen Winderosion auf.

## **2.4 Wasser**

### **2.4.1 Grundwasser**

Das Grundwasser besitzt neben der Bedeutung als Lebensgrundlage für Mensch, Tiere und Pflanzen Reglerfunktionen für ökologische Prozesse und Kreisläufe. Die Grundwasserverhältnisse sind im Wesentlichen durch den Aufbau des Untergrundes, die morphologischen Verhältnisse und - im Zusammenhang hiermit - durch die oberflächigen Gewässersysteme bestimmt.

Im Untersuchungsgebiet besteht der Untergrund aus mehreren hundert Meter mächtigen Schichten der Kreide, die mit ihren Tonen bzw. Mergeltonen im Wesentlichen die grundwasserstauende Basis bilden (vgl. LRP BRAUNSCHWEIG 1999).

Die Deckschichten bestehen im Westen und Süden überwiegend aus gut durchlässigen schwach lehmigen Sanden und reinen Sanden, die im Bereich der Schunteraue nur gering mächtig sind. Der Grundwasserflurabstand ist hier mit ca. 0 – 2 m gering. Dabei ist zu berücksichtigen, dass z. T. der Grundwasserspiegel über die vorhandenen Schichten mit dem Wasserstand der Schunter korrespondiert bzw. der Grundwasserstrom dem Gefälle des Rinnensystems nach Norden folgt. Außerhalb der Schunterniederung liegen die Grundwasserflurabstände bei 2 - 6 m (vgl. BGA SUCKOW + ZARSKE 2004a, b).

Je nach Einlagerung bindiger Zwischenzonen liegt der Grundwasserflurabstand im unbewaldeten Raum östlich des bestehenden Flughafengeländes z. T. bei weniger als einem Meter. Die Durchlässigkeit der Sande entspricht einer mittleren Wasserdurchlässigkeit.

Nach dem Bodengutachten von CDM BRP CONSULT (2003) wurden am Ende der bestehenden Start- und Landebahn Grundwasserstände zwischen -5,63 m bis -9,44 m ü. HHP (einmalige Messungen, daher keine Standardwerte) gemessen. Unter Berücksichtigung anderer Baugrunduntersuchungen wird von einer durchschnittlichen Grundwassertiefe von ca. -7,50 m ü. HHP ausgegangen. Nach BGA SUCKOW + ZARSKE (2004b) lagen die Grundwasserstände im östlichen Teil der L 635 im November 2004 zwischen 0,3 und 2 m unter der Geländeoberfläche. Im Raum Waggum und im östlichen Planungsgebiet sind die Pseudogleye und Pelosole nur schwach durchlässig.

Die Höhe der **Grundwasserneubildungsrate** ist abhängig von der Geologie, vom Boden, dem Relief, dem Klima und der Landnutzung/Vegetation. Die Grundwasserneubildungsrate ist im Bereich der Schunterniederung und westlich des Flughafengeländes überwiegend gering bis sehr gering (< 100 mm/a). Auf den ebenen, ackerbaulich genutzten Braunerden bzw. Podsol-Braunerden südöstlich von Bienrode sind die potenziellen Neubildungsraten teilweise hoch (> 200 mm/a). Mittlere (100 – 200 mm/a) sowie mittlere bis geringe (100-150 mm/a) Grundwasserneubildungsraten finden sich östlich des Flughafengeländes sowie westlich und nördlich von Hondelage (LRP BRAUNSCHWEIG 1999). Im Querumer Wald (staunasse Pelosole – Pseudogleye) sind die Neubildungsraten gering (unter 100 mm/a) (LRP BRAUNSCHWEIG 1999).

Der Geschiebelehm bzw. -mergel ist als sehr gering durchlässig zu bewerten, so dass versickertes Oberflächenwasser oberhalb dieser Schichtungen in Richtung Süden abfließt. Die Mittel- und Grobsande weisen eine gute Durchlässigkeit auf, die durch eingelagerte Schluffbänder verringert wird (vgl. CDM BRP CONSULT 2003, SUCKOW + ZARSKE 2004a, b).

Die nördlichen Bereiche des bestehenden Flughafengeländes liegen im Einzugsbereich der Wassergewinnungsanlage Bienrode, die derzeit außer Betrieb ist. Das bestehende Vorfeld, der Zentralbereich und das Flughafengelände am Lilienthalplatz, das Gewerbegebiet an der Hermann-Blenk-Straße sowie der gesamte Erweiterungsbereich liegen innerhalb der mit Verordnung vom 12.10.1978 durch die Bezirksregierung Braunschweig festgesetzten Schutzzone III B für das Wasserwerk Bienroder Weg (vgl. BEZIRKSREGIERUNG BRAUNSCHWEIG 1978). Hier gelten aufgrund der besonderen Schutzwürdigkeit dieses Bereiches höhere Empfindlichkeiten des obersten Grundwasserleiters gegenüber Schadstoffeinträgen.

Auf dem zukünftigen Flughafengelände verläuft parallel zur Grasseler Straße eine Wasserscheide in Nord-Süd-Richtung, die unterschiedliche Einzugsgebiete der Schunter trennt.

#### **2.4.1.1 Vorbelastungen**

Auf den versiegelten und überbauten Flächen (Straßen, Gewerbeflächen und Wohngebiete) geht die Grundwasserneubildungsrate gegen Null. Es bestehen Risiken für die Grundwasserqualität in Bereichen mit geringer Grundwasserüberdeckung durch den Eintrag von Düngemitteln, Pestiziden und Schadstoffen aus Landwirtschaft und Verkehr.

Im Bereich der Start-/Landebahn und Rollbahnen des Flugplatzes werden die Niederschläge hauptsächlich über Dränleitungen und Sickerschächte in den Untergrund versickert; überschüssige Mengen werden über Gräben und Kanäle abgeführt. Damit ist auch in diesen Bereichen ein erhöhtes Risiko von Schadstoffeinträgen gegeben. Die derzeit verwendeten Enteisungsmittel AVIFORM<sup>TM</sup> L50 (ca. 70 Tonnen pro Jahr) und KILIEFROST DF Plus (ca. 3.000 Liter pro Jahr) sind wasserlöslich, aber leicht abbaubar und stellen keine erhebliche Vorbelastung dar (INGENIEURGESELLSCHAFT HARTUNG + TRAPPE mbH 2005).

Die Ackerflächen weisen im Untersuchungsraum eine hohe bis sehr hohe Nutzungsintensität auf, die mit hohen Stoffeinträgen v. a. durch Dünger und Pestizide verbunden ist.

Weiterhin sind die im Gebiet vorhandenen Altablagerungen (vgl. **Kap. 2.3.4**) ein Risiko für Grundwasser und Boden durch Stoffeinträge. Auf dem Flughafengelände und den Randbereichen besteht der Verdacht auf Rüstungsaltslasten.

Als Altablagerungen sind Flächen auf dem Flughafengelände südlich der Start-/ Landebahn bekannt (SUCKOW + ZARSKE 2005). Zwei weitere Bereiche dieser Art befinden sich im westlichen Waldrandbereich. Eine Bodenabbaufäche war nördlich der Waggumer Straße (L 635) vorhanden und wird derzeit wieder verfüllt. Akute Auswirkungen auf den Grundwasserleiter in diesem Bereich sind insofern nicht mehr gegeben.

Der Querumer Wald ist von Entwässerungsgräben durchzogen, die hauptsächlich den örtlichen Gegebenheiten entsprechend von West nach Ost verlaufen und den Wasserabfluss, v. a. Richtung Rohrbruchgraben, beschleunigen. Die Entwässerung eines Gebietes führt i. d. R. zu einer Verringerung der Grundwasserneubildung, weil wegen des erhöhten Oberflächenabflusses weniger Wasser zur Versickerung zur Verfügung steht.

#### 2.4.1.2 Funktionsbewertung und Darstellung der Bedeutung

Im Rahmen der Bewertung des Schutzgutes Grundwasser besitzen Flächen mit hoher (z. T. auch mittlerer) **Grundwasserneubildungsrate** eine besondere Bedeutung. Die folgende **Tabelle 16** zeigt das Bewertungsschema:

**Tabelle 16:** Bewertung der Grundwasserneubildungsrate

Neubildungsrate (mm / Jahr)	Bewertung
< 100	gering
100 – 200	mittel
200 -300	hoch

Die Bedeutung der Grundwasserneubildungsrate ist dabei auf den ebenen, ackerbaulich genutzten Braunerden bzw. Podsol-Braunerden östlich und nordöstlich von Bienrode, östlich des Flughafengeländes sowie um Hondelage als hoch und im Bereich des Flughafengeländes sowie im Querumer Wald mit ca. 100 mm/a als gering zu bewerten.

Die Einstufung der **Grundwasserempfindlichkeit gegenüber Verschmutzung** steht in engem Zusammenhang mit den bodenphysikalischen Verhältnissen und dem daraus resultierenden Gefährdungspotenzial.

**Tabelle 17:** Klassifizierung der Verschmutzungsempfindlichkeit des Grundwassers (nach LRP BRAUNSCHWEIG 1999)

Deckschicht	Durchlässigkeit der Deckschichten	Mächtigkeit der Deckschichten	
		gering (Talniederungen)	mittel – groß (grundwasserferne Geest)
Sande, Kiese	mittel – groß	hoch	mittel
Lehm, Ton	gering	hoch	gering

Die Grundwasserempfindlichkeit ist besonders hoch in Bereichen mit einer geringmächtigen Bodenüberdeckung bzw. in Bereichen mit durchlässigem Lockergestein (Sande), erhöhter Grundwasserneubildungsrate und niedrigem Grundwasserflurabstand. Diese Verhältnisse finden sich v. a. westlich des Forschungsflughafens im Bereich der Schunterniederung sowie westlich (Siekbruch) von Hondelage (vgl. auch NIEDERS. LANDESAMT FÜR BODENFORSCHUNG 1979c, LRP BRAUNSCHWEIG 1999). Die Braunerden im Bereich des Querumer Waldes weisen aufgrund der Mächtigkeit der Deckschichten eine höhere Filtereigenschaft und eine besondere Schutzwirkung der Deckschichten auf. Im Bereich des Flughafengeländes sowie östlich des Querumer Waldes ist die Gefährdung des Grundwassers als mittel zu bewerten.

Im Querumer Wald sind die Empfindlichkeiten des Grundwassers gering bis mittel, da die schwer durchlässigen Deckschichten aus Geschiebelehm, z. T. auch Tonschichten, einen Schutz des Grundwasserkörpers vor Schadstoffeintrag darstellen. Die Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes in Bezug auf Beeinträchtigungsrisiken des Grundwassers ist hier wenig eingeschränkt.

Mäßig eingeschränkt ist die Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes im Bereich der Ackerflächen des Untersuchungsraumes. Es ist zu berücksichtigen, dass insbesondere auf Ackerflächen, auf denen Fremdstoffe kontinuierlich eingetragen werden, die Schutzleistung der Grundwasserüberdeckung aufgrund eingeschränkter Umwandlungsprozesse reduziert ist. So weisen vor allem die zumeist ackerbaulich genutzten Braunerden bei gleichzeitig mittlerer bis hoher Grundwasserneubildung eine erhöhte Empfindlichkeit gegenüber Nitratauswaschungen auf. Hinzu kommt, dass Nitrate sehr gut wasserlöslich und gleichzeitig schwer absorbierbar sind.

Innerhalb des vorhandenen **Wasserschutzgebietes** (Gebietszone III b) ist aufgrund der besonderen Schutzwürdigkeit dieses Bereiches von einer erhöhten Empfindlichkeit des obersten Grundwasserleiters gegenüber Schadstoffeinträgen zu sprechen.

## **2.4.2 Oberflächengewässer**

Oberflächengewässer übernehmen im Naturhaushalt schützenswerte Lebensraum-, Regelungs-, Vernetzungs- und Ausgleichsfunktionen und tragen zur Bedeutung eines Erholungs- und Naturraumes bei. Im Untersuchungsgebiet sind kaum Oberflächengewässer vorhanden. Die Bewertung orientiert sich v. a. an der strukturellen Beschaffenheit und Ökomorphologie unter Berücksichtigung der Biotoptypenkartierung (vgl. **Plan 1: Realnutzung und Biotoptypen**).

Hauptgewässer ist die Schunter, ein über weite Strecken ausgebauter sommerwarmer Fluss, der zahlreiche naturnahe Strukturen wie artenreiche Wasservegetation und uferbegleitende Weidengebüsche aufweist.

Der Fluss ist nach dem Fließgewässerschutzprogramm ein „Hauptgewässer 1. Priorität“ (DAHL & HULLEN 1989, RASPER et al. 1991), das den Fließgewässertyp im Einzugsbereich eines Verbindungsgewässers (Oker) repräsentiert und dementsprechend zu schützen und zu entwickeln ist. Die Grenzen des natürlichen, zum größten Teil auch planungsrechtlich festgesetzten Überschwemmungsgebietes reichen von der Anschlussstelle zur BAB A 2 bis an die Bebauung der Gemeinde Bienrode heran. Die Schunter ist durch mittlere Fließgeschwindigkeiten, periodische Überflutungen der Aue und hohe Niedrigwasserstände geprägt (vgl. LRP BRAUNSCHWEIG 1999).

Die Gräben zwischen den Acker- und Wiesenflächen sind ausgebaut, nährstoffreich, temporär wasserführend, i. d. R. naturfern und dienen u. a. zur Entwässerung der angrenzenden landwirtschaftlichen Flächen. Sie besitzen das Potenzial, im Rahmen entsprechender Maßnahmen mittelfristig wieder naturnäher entwickelt zu werden. Die Grabentiefen betragen im Mittel ca. 0,5 – 1 m mit Kronenbreiten von 2 – 3 m. Am westlichen Rand des Flughafengeländes nimmt ein offener Graben den Abfluss aus dem Dränsystem entlang der bestehenden Start- und Landebahn sowie Teile des oberirdischen Abflusses auf und leitet es in Richtung Schunter.

Die Bereiche des Querumer Waldes werden durch zwei temporär wasserführende Gräben entwässert, die in den ausgebauten Rohrbruchgräben münden. Der Rohrbruchgraben verläuft östlich der vom Eingriff betroffenen Waldflächen von Nord nach Süd, quert die BAB A 2 und mündet oberhalb von Querum in die Schunter. Das ca. 1 – 2 m tiefe Fließgewässer wurde streckenweise im Waldrandbereich sowie westlich von Hondelage naturnah gestaltet, verläuft im Übrigen jedoch geradlinig und passiert zahlreiche Rohrdurchlässe (vgl. STADT BRAUNSCHWEIG 1993). Im Waldbereich „Klei“ im Querumer Forst resultieren die geraden, temporär wasserführenden Rinnen aus Resten der Rohrgräben für unterirdische Ölpipelines (WIEGAND 2003).

Alle Stillgewässer im Untersuchungsgebiet sind Sekundärgewässer und durch Abgrabungen entstanden. Bedeutendste Wasserfläche ist der Bienroder Kiessee mit naturnahen Uferstrukturen, Verlandungsvegetation und Vorkommen gefährdeter Tierarten. Im Querumer Forst wurden besonders im Bereich der Waldwiese „Im Klei“ sowie im östlichen Teil des Waldes Kleingewässer zu Naturschutzzwecken künstlich angelegt (SEZ; **Plan 1: Realnutzung und Biotoptypen**). Weitere kleinere Stillgewässer sind mehr oder weniger naturferne Fischteiche in der Schunterniederung.

#### **2.4.2.1 Vorbelastung**

Die im Untersuchungsraum vorhandenen Gewässer weisen aufgrund von wasserbaulichen Eingriffen in das Fließgewässersystem, Beeinträchtigungen durch Landwirtschaft und Verkehr hinsichtlich Gewässergüte, Gewässerstruktur und Fließdynamik anthropogene Überformungsmerkmale auf.

In Bezug auf die Oberflächenentwässerung von Verkehrsflächen bestehen Beeinträchtigungen der Gräben durch Eintrag von Stoff-/ Schmutzfrachten wie z. B. Rußpartikeln, Öl- und Schmierstoffen, Bremsen-, Reifen- und Fahrbahnabrieb, organischen Nährstoffen und Tausalzen sowie Substratmaterial wie Sand und Schlamm. Dabei kann es insbesondere in den Wintermonaten zu stark erhöhten Chloridfrachten kommen. Im Winterhalbjahr bestehen (wegen der geringen Abbauleistungen bei niedrigen Temperaturen) kurzfristig Risiken für die Wasserqualität im Vorfluter westlich der Start- und Landebahn durch den Eintrag von dem für die Start-/Landebahn verwendeten Enteisungsmittel (Safeway KA) obwohl dieses zu 90% biologisch abbaubar ist und zur Wassergefährdungsklasse 0 gehört.

Über die angrenzenden landwirtschaftlichen Nutzflächen erfolgen Beeinträchtigungen der Fließgewässer durch Eintrag von Nähr- und Schadstoffen wie Ammonium, Phosphat, Nitrat, Eisenverbindungen und Pestizide. Zusätzlich kommt es zu Beeinträchtigungen durch das Einleiten von über die Kanalisation gesammeltem Regenwasser sowie geklärten Abwässern (Belastung mit organischen Stoffen, Schwermetallen, halogenorganischen Verbindungen, Veränderung der Wassertemperatur).

Die Schunter ist im Bereich von Bienrode mit der Gewässergüte II – mäßig belastet (Gewässerabschnitt mit mäßiger Verunreinigung, guter Sauerstoffversorgung, sehr großer Artenvielfalt und Individuendichte) klassifiziert.

Hinsichtlich der Strukturgüte wird die Schunter mit der Klasse 6 - sehr stark veränderter Gewässerabschnitt (in ihrer eigendynamischen Entwicklung durch bauliche Maßnahmen beeinträchtigt) eingestuft (INGENIEURGEMEINSCHAFT AGWA 1997, NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR ÖKOLOGIE 2001). Ein Wehr westlich von Bienrode beeinträchtigt die Fließgewässerdynamik (Rückstau), die Selbstreinigungskraft des Gewässers sowie die ökologische Durchgängigkeit.

Im Falle des Bienroder Kieseesees bestehen Gefährdungen durch Eintrag von Nährstoffen und Pestiziden aus den angrenzenden landwirtschaftlich genutzten Flächen. Die Gräben außerhalb des Waldes sind ausgebaut und durch intensive Unterhaltungsmaßnahmen in ihrer Lebensraumfunktion beeinträchtigt (Rohrbruchgraben). Weiterhin sind die Wässer in diesen Gräben allein schon wegen ihrer Funktion als Entwässerungsgräben für die umliegenden Ackerflächen deutlich mit den Rückständen aus Düngung und Pestizideinsatz belastet.

#### **2.4.2.2 Funktionsbewertung und Darstellung der Bedeutung**

Oberflächengewässer sind hoch empfindlich gegenüber Veränderungen des Wasserhaushaltes im Einzugsgebiet, gegenüber Verbau und Ausbau ihres Gewässerbettes, des Ufer- und des Uferrandbereiches sowie gegenüber Nähr- und Schadstoffeinträgen.

Die Empfindlichkeitseinstufung der Fließgewässer bezieht sich vor allem auf die Ökomorphologie, die aquatische Biozönose, die Gewässergüte bzw. Schadstoffbelastung sowie die Verbindung zum Grundwasser. Ein weiteres Kriterium ist die regionale Bedeutung der Gewässer. Die Oberflächengewässer sind gegenüber direkter Schadstoffbelastung im Untersuchungsgebiet besonders hoch empfindlich. Dies trifft auch auf kleinere Gewässertypen mit geringer Pufferkapazität zu.

Im näheren Umfeld des Forschungsflughafens ist der Bienroder Kiessee als **sehr hoch** bedeutsam/empfindlich zu bewerten (vgl. **Tabelle 18**). Er besitzt prägende, strukturreiche Uferbereiche und ist als Biotop von landesweiter Bedeutung aufgeführt. Die im Umfeld des Forschungsflughafens liegenden Gräben sind trotz ihrer beeinträchtigten strukturellen Beschaffenheit als schutzbedürftige Biotope des Naturraumes überwiegend als **mittel** bedeutsam einzustufen. Die Schunter mit ihren Überschwemmungsgebieten ist ein Hauptgewässer 1. Priorität und aufgrund ihrer gesamtökologischen Bedeutung im Naturraum als **sehr hoch** empfindlich eingestuft, obwohl die Bereiche innerhalb des Untersuchungsgebietes erheblich anthropogen beeinflusst sind.

Besonders bedeutsam und empfindlich sind die Kleingewässer „Im Klei“ innerhalb des Querumer Waldes, die, obwohl überwiegend erst in jüngerer Vergangenheit aus Gründen des Naturschutzes künstlich angelegt, eine überregional bedeutende Funktion als Lebensraum von Tieren und Pflanzen aufweisen.

**Tabelle 18:** Einstufung der Bedeutung der Oberflächengewässer

Bedeutung	Gewässer/Kriterien <sup>1)</sup>
<b>sehr hoch / hoch</b>	Bienroder Kiessee (SRA) naturnahe, nährstoffreiche Kleingewässer (Querumer Wald; SEZ)
<b>mittel</b>	Schunter, nährstoffreiche Gräben, nur wenig beeinträchtigt (FFN, FGR)
<b>gering / sehr gering</b>	Gräben, deutlich beeinträchtigt, temporär wasserführend (FGR, FGZ) deutlich beeinträchtigte Stillgewässer, Fischeiche (SXF, SXZ)

<sup>1)</sup> Biotoptypen siehe **Plan 1: Realnutzung und Biotoptypen**.

## 2.5 Klima und Luft

Das Schutzgut Klima/Luft erfüllt im Naturhaushalt folgende wesentliche Funktionen:

- Regulationsfunktion
- Produktionsfunktion
- Lebensraumfunktion.

Die Stadt Braunschweig gehört zur Klimaregion „Weser-Aller-Flachland“. Das Ostbraunschweigische Flachland zeichnet sich bereits durch ein stärker kontinental beeinflusstes Klima aus (höhere Sommer-temperaturen und Jahresschwankungen der Temperatur, geringere Niederschlagsmengen) als die weiter westlich gelegenen Teile des Stadtgebietes. Bei milden Winter- und kühlen Sommermonaten beträgt die durchschnittliche Jahrestemperatur etwa 8,8 °C, der mittlere jährliche Niederschlag 618 mm. Die Anzahl der Sonnenscheinstunden liegt bei durchschnittlich 1.514 h (UMWELTATLAS BRAUNSCHWEIG 2000). Die mittlere relative Luftfeuchte liegt im langjährigen Mittel bei ca. 79 % (vgl. STADT BRAUNSCHWEIG 1993).

Nach INGENIEURBÜRO DRÖSCHER (2005) wird der Untersuchungsraum in sechs klimatische Ausgleichsklassen (Wetterlagen) eingestuft (vgl. **Tabelle 19**). Danach herrschen Winde aus südwestlichen Richtungen aus den Sektoren 220°-260° vor (zur Windstatistik siehe auch KSZ INGENIEURBÜRO GMBH 2005a). Entsprechend werden Emissionen aus dem Bereich des Forschungsflughafens Braunschweig - Wolfsburg häufiger in nordöstliche Richtungen verfrachtet. Aufgrund seiner topographischen Lage ist der Flugplatz bei einer jahresmittleren Windgeschwindigkeit von 3,3 m/s im Jahr 2000 insgesamt als gut anströmbar und gut belüftet zu bezeichnen.

**Tabelle 19:** Einstufung der klimatischen Ausbreitungsklassen (nach INGENIEURBÜRO DRÖSCHER 2005)

Ausbreitungsklasse	Thermische Schichtung	Auftreten in der Regel
I	sehr stabil	nachts, windschwach, wenig Bewölkung
II	stabil	nachts, windschwach bedeckt
III/1	neutral-stabil	bei Tag und Nacht, höhere Windgeschwindigkeiten
III/2	neutral-labil	tags, mittlere Windgeschwindigkeiten, bedeckt
IV	labil	tags, windschwach, wenig Bewölkung
V	sehr labil	Tage in den Sommermonaten, wolkenarm oder windschwach, nur um die Mittagszeit

Es treten zu einem Drittel die Ausbreitungsklassen I und II mit Hauptwindrichtung Südwest auf, die auch für die bodennahen Emissionsquellen ungünstige Bodeninversionswetterlagen mit einschließen. Zu 58 % sind die Ausbreitungsklassen III/1 und III/2 vorhanden (südwestliche, östliche sowie südöstliche Winde).

Die nur am Tag vorkommenden Klassen IV und V treten mit unter 10 % nur selten auf. Südliche und nördliche Winde sind seltener. Emissionen aus dem Gelände des Forschungsflughafens werden somit hauptsächlich in (nord-)östliche und westliche Richtungen verfrachtet.

### **Acker- und Grünlandflächen**

Zu den Bereichen im Untersuchungsgebiet, die für die Klimasituation des Raumes von Bedeutung sind, zählen die großflächigen Freiräume (wie z. B. Äcker und Grünland). Dies sind die Schunteraue, die Freiräume östlich von Bienrode mit dem bestehenden Flughafengelände, die Ackerflächen und Brachen am Ostrand des Querumer Waldes sowie die Grünlandflächen (Siekbruch) und Äcker westlich und nördlich Hondelage. Sie tragen wesentlich zur Luftverbesserung, zum Luftaustausch und Temperatenausgleich bei, da sie frei anströmbar und gut durchlüftet sind. Dabei spielen Prozesse wie die Kaltluftproduktion eine wichtige Rolle.

Freilandflächen wie Wiesen und Ackerflächen mit niedriger oder nicht vorhandener Vegetation, auch größere Gehölzbestände, produzieren aufgrund ungehinderter Ausstrahlung Kaltluft, die dann Ausgleichsfunktionen wahrnimmt, wenn ein Abfluss in Richtung eines Belastungsraumes erfolgt (Hangneigung  $> 2^\circ$ , Leitbahnen). Aufgrund der kaum ausgeprägten Orographie des Untersuchungsraumes kommen Hangabwinde, die zu klimaökologischen Ausgleichsleistungen führen, hier nicht zum Tragen. Die Niederungen der Schunter weisen eine hohe Kaltluftproduktion auf und neigen zur Bildung von Kaltluftseen, die aufgrund der geringen Reliefenergie kaum abfließen. Die Grünland- und Ackerflächen des Raumes sind als Kaltluftentstehungsbereiche mit Regenerationsfunktion anzusehen.

### **Wälder und Gehölze**

Auch die größeren Waldflächen des Querumer Forstes bilden mesoklimatische Inseln, die ebenfalls der Frischluftproduktion und Filterwirkung (Schadstoffe) dienen und somit eine besondere Bedeutung für die Luftregeneration haben. Sie sind durch gedämpfte Strahlungs- und Temperaturschwankungen sowie eine erhöhte Luftfeuchte gekennzeichnet. Die Waldbereiche weisen dabei durch ihre trockene und nasse Deposition von Stäuben und Gasen an der Pflanzenoberfläche, Sedimentation von Schadstoffen durch die Verringerung der Windgeschwindigkeit in Beständen und/oder dem Abschwemmen von herausgefilterten Stoffen durch Niederschläge sowie die Aufnahme von Gasen durch die Pflanzen über den Gasaustausch besondere Immissionsschutzfunktionen auf (siehe auch Schutzziele LSG BS 9; LRP BRAUNSCHWEIG 1999). Diese sind insbesondere bei partikelförmigen Immissionen im Nahbereich von Emittenten von Bedeutung.

Der Beitrag der Filterleistung des Waldes zur Reduktion von gasförmigen Immissionen ist gegenüber dem Verdünnungseffekt durch Luftbewegung und die räumliche Verteilung von Emissionen vergleichsweise gering.

Dadurch, dass sich Waldflächen gegenüber dem Freiland geringer erwärmen, kann es besonders an heißen Tagen aufgrund des Temperaturgegensatzes zur Ausbildung eines Windsystems kommen. Alle Waldbestände und besonders die Gehölzstrukturen in der Nähe der Siedlungsbereiche besitzen so eine lufthygienische Ausgleichsfunktion, indem sie durch Frischluftproduktion und Filterwirkung bezüglich Staub- und Rußpartikeln einer Verbesserung des Lokalklimas bewirken.

Aber auch räumlich eng begrenzte Kleinstrukturen wie Kleingarten- und Obstbaumanlagen, Feldgehölze, Brach- und Wasserflächen (Bienroder Kiessee) leisten einen wichtigen Beitrag zur Verbesserung der lokalklimatischen Verhältnisse. Hecken und Siedlungsgehölze im Randbereich des Flughafengeländes, sowie der BAB A 2 haben Klimaschutzfunktion (LRP BRAUNSCHWEIG 1999).

### **Ortslagen, bebautes Flughafengelände**

Die bebauten Bereiche verursachen nächtliche Überwärmung, behindern den Luftaustausch und weisen i. d. R. erhöhte Emissionsbelastungen auf. In den Übergangsbereichen von aufgeheizten Siedlungsbereichen (an den Nord- und Westrändern der Dörfer Bienrode, Waggum und Hondelage sowie der Bauflächen auf dem Flughafengelände) und kühleren Ausgleichsräumen können sich Strukturwindzirkulationen einstellen, die zu einer Kalt- bzw. Frischluftversorgung führen können (LRP BRAUNSCHWEIG 1999).

### **2.5.1 Vorbelastung**

Mikroklimatische Veränderungen durch Flächenversiegelung und anthropogene Geländemodellierungen bedingen Veränderung der Einstrahlungs- und Beschattungsverhältnisse, Veränderungen in der Verdunstungsrate, dem Temperaturgang und der Niederschlagsintensität. Die Temperaturamplituden werden durch eine erhöhte Erwärmung (tagsüber) und größere Abkühlung (nachts) verstärkt. Darüber hinaus kommt es zu einer erhöhten Staubverwirbelung und einem erhöhten Staubeintrag, Windturbulenzen und betriebsbedingten Schadstoffkonzentrationen der Luft durch CH, CO, NO<sub>x</sub>, Schwermetalle u. a. im unmittelbaren Randbereich.

Durch Bebauung und Versiegelung sind vegetationsbestandene bioklimatisch wirksame Flächen verloren gegangen, und es kommt zu Überhitzung und Staubeentwicklung. Die Ortslagen von Bienrode und Waggum weisen einen mäßigen (25-70 %), lokal auch hohen Versiegelungsgrad auf (Nordrand von Bienrode, 75-100 %). Die Ortschaften und das Gelände südlich des Flugfeldes bis zur BAB A 2 sind als klimaökologisch beeinträchtigt einzustufen (MOSIMANN et al. 1992) und gelten als Übergangsräume mit eingeschränkter Leistungsfähigkeit (LRP BRAUNSCHWEIG 1999).

Übergangsbereiche weisen dabei aufgrund des geringen Versiegelungsgrades keine Überwärmung auf. Zur Ermittlung der Emissionen im Ist-Zustand 2003 vorhandenen Emissionen siehe INGENIEURBÜRO DRÖSCHER (2005). Die Gesamtbelastung des Untersuchungsraumes setzt sich aus der allgemeinen Grundbelastung, den Immissionsbeiträgen des Kfz-Verkehrs im Umfeld des Forschungsflughafens Braunschweig - Wolfsburg und dem Luftverkehr einschließlich Vorfeldebetrieb zusammen.

Die Lufthygiene des Untersuchungsraumes wird insbesondere durch die Immissionsbeiträge des Kfz-Verkehrs des übergeordneten Straßenverkehrs beeinträchtigt. Die Grasseler Straße und die L 635 durch Waggum bis durch Bienrode gelten als Straßen mit mittlerer bis hoher Belastung, die BAB A 2 als Straße mit hoher bis sehr hoher Belastung (LRP BRAUNSCHWEIG 1999).

Für die Luftschadstoffe SO<sub>2</sub>, CO, Benzol und Benzo(a)pyren werden selbst auf dem Flughafengelände nur sehr geringe Immissionsbeiträge des Flugverkehrs zur Gesamtbelastung ausgewiesen. Diese ist weitgehend durch die Grundbelastung und den Kfz-Verkehr geprägt. Die Gesamtbelastung unterschreitet im Ist-Zustand 2003 für die CO, SO<sub>2</sub>, Benzol und Benzo(a)pyren die Beurteilungswerte für die Langzeitbelastung der TA Luft 2002, der 22. und 23. BImSchV, der VDI 2310 und der 4. EU-Tochter-Richtlinie zur EU-Rahmenrichtlinie 2004/107/EG. An der Immissionsmeßstation Braunschweig-Broitzem wurde im Jahr 2003 als Kurzzeitkenngroße der Immissionsvorbelastung ein 98%-Wert der NO<sub>2</sub>-Konzentrationen von 57 µg/m<sup>3</sup> gemessen, d.h. 29% des Beurteilungswertes der VDI-Richtlinie 2310 von 200 µg/m<sup>3</sup>. Höhere Beurteilungswertanteile (nach LAI und EU) ergeben sich bei der Rußbelastung.

Das Gelände im Bereich des Forschungsflughafens weist keine größeren Höhenunterschiede auf. Dies führt zu einer raschen Verdünnung der emittierten Luftverunreinigung aus Flug- und Straßenverkehr (vgl. INGENIEURBÜRO DRÖSCHER 2005). Während es insbesondere in der Startphase der Flugzeuge zu erhöhten NO<sub>2</sub>-Emissionen kommt, entstehen durch unvollständige Verbrennungen bei Leerlauf oder Bewegungen innerhalb des Flugfeldes lokal erhöhte Belastungen durch Kohlenmonoxid (CO) und Kohlenwasserstoff (HC). Zusätzlich kommt es zu Emissionen durch Triebwerksprobeläufe und Hilfsaggregate.

Durch die zum Teil intensive landwirtschaftliche Nutzung kam es unter anderem im Rahmen der Flurbereinigungsverfahren zu einer Ausräumung der Landschaft und damit verbunden zu einem Verlust von Gehölzen mit klimatischen Schutzfunktionen. Im Rahmen von Düngemaßnahmen kann es hier lokal zu NO<sub>2</sub>-Freisetzungen kommen. Weitere detaillierte Informationen zur Vorbelastung des Raumes sind dem technischen Luftverunreinigungsgutachten von INGENIEURBÜRO DRÖSCHER (2005) zu entnehmen.

**Tabelle 20:** Luftverkehrsbedingte Emissionen – Ist-Zustand 2003 (nach INGENIEURBÜRO DRÖSCHER 2005)

Bewegungszustand	Emissionen in kg/Jahr						
	CO	NOx	SOx	Ruß	Benzo-(a)-pyren	Benzol	Partikel
<b>Approach</b>	63800	3100	100	< 1	<0.0001	16	< 10
<b>Taxi</b>	114900	7700	3200	< 1	<0.0001	530	< 10
<b>Take off</b>	6500	1890	10	< 1	<0.0001	1	< 10
<b>Climb out</b>	178700	6800	200	< 1	<0.0001	40	< 10
<b>Vorfeldemissionen</b>							
<b>Abfertigung, APU, GPU, luftseitige Kfz, Hover-Vorgänge, Triebwerksprobeläufe</b>	5757	7039	205	<5	<0.0001	34	32
<b>Summe</b>	369657	26529	3715	<9	<0.0005	621	<72

## 2.5.2 Funktionsbewertung und Darstellung der Bedeutung

Die Bewertung der klimatischen und lufthygienischen Verhältnisse orientiert sich am Vermögen des Landschaftsraumes, über lokale und regionale Luftaustauschprozesse wie dem nächtlichen Kaltluftabfluss oder Frischluftleitbahnen im Siedlungszusammenhang sowie aufgrund des Puffervermögens von Vegetation, klimatischen und lufthygienischen Belastungen entgegenzuwirken. Durch die vorhandene Schadstoffbelastung der Luft ist der gesamte Untersuchungsraum lufthygienisch empfindlich gegen alle Eingriffe, Anlagen etc., die die Schadstoffbelastung erhöhen und die örtlichen Luftbewegungen und Luftaustauschprozesse behindern und beeinträchtigen.

Hinsichtlich der Bedeutung/Empfindlichkeit der klimatischen Verhältnisse und Funktionen innerhalb des Untersuchungsraumes stellen Flächen mit Kaltluft- und Frischluftproduktion, diesbezügliche Abflussbahnen sowie der Bezug zu Siedlungsbereichen relevante Bewertungskriterien dar (MOSIMANN et al. 1992; LRP BRAUNSCHWEIG 1999). Im Rahmen der Bewertung werden folgende klimatische Räume unterschieden:

- Ausgleichsräume (klimaökologisch wenig belastete bis unbelastete Räume)
- Übergangsräume (klimaökologisch z. T. und lokal belastete Räume)
- Wirkungsräume (klimaökologisch mäßig bis belastete Räume).

Die ausgedehnten Freiflächen (Äcker, Grünland) und Wälder des Untersuchungsgebietes stellen Flächen mit Kaltluftproduktivität dar, die aber aufgrund der geringen Reliefenergie nur im direkten Siedlungszusammenhang klimatische Ausgleichsfunktionen übernehmen. Es handelt sich um klimaökologische Ausgleichsräume im Umfeld benachbarter bioklimatisch und/oder lufthygienisch belasteter Räume (Übergangsräume Ortslagen Bienrode, Waggum, Hondelage).

### Wenig eingeschränkte Ausgleichsräume

Die Niederung der Schunter weist eine hohe Kaltluftproduktion (Bildung von Kaltluftseen) auf. Ihre Bedeutung innerhalb des lokalen Frischluftsystems der Stadt Braunschweig ist zwar als sehr hoch zu bewerten, doch kann die Luft aufgrund der geringen Reliefenergie und der bestehenden BAB A2 / BAB A 391 kaum abfließen.

Hohe Bedeutung bzw. Empfindlichkeiten im Hinblick auf die lufthygienische Ausgleichsfunktion weisen darüber hinaus die Waldflächen des Querumer Forstes mit seinen zumeist feuchten Waldwiesen („Im Klei“) und randlichen Grünlandflächen (v. a. Siekbruch westlich Hondelage) auf, die eine hohe Frischluftproduktion und Filterwirkung aufweisen (Bedeutung für die Luftregeneration).

**Tabelle 21:** Einstufung der Bedeutung der klimatischen und lufthygienischen Flächenfunktionen

Klimaökologisch <b>unbelastete Räume</b> (Ausgleichsräume)		
<b>Bedeutung als Ausgleichsraum</b>	<b>Kriterien</b>	<b>Räumliche Zuordnung</b>
<b>sehr hoch bis hoch</b>	Flächen, die in sehr hohem Maße zur Versorgung belasteter Räume mit Kalt- und Frischluft beitragen (stadtnahe Leitbahnen, große stadtnahe Kaltluftgebiete, Kaltluftabflussbereiche)	Grünlandflächen im Bereich des Querumer Waldes und der Schunter, Querumer Forst
<b>mittel</b>	Flächen, die in höherem Maße zur Versorgung belasteter Räume mit Kalt- und Frischluft beitragen (z. T. isolierte oder in ihrer Wirkung eingeschränkte Ausgleichsräume, mit mittlerer Kaltluftproduktion oder -abflussfunktion)	Ackerflächen im gesamten Untersuchungsgebiet
<b>gering</b>	Flächen, die zur Versorgung belasteter Räume mit Kalt- und Frischluft beitragen (z. T. isolierte oder in ihrer Wirkung eingeschränkte Ausgleichsräume, mit mittlerer Kaltluftproduktion oder -abflussfunktion)	Flughafengelände
Klimaökologisch <b>z. T. und lokal belastete Räume</b> (Übergangsräume) Klimaökologisch und <b>z. T. belastete Stadtrandgebiete und ländliche Siedlungen</b> als Übergangsraum zwischen Wirkungs- und Ausgleichsräumen		Gemeinden Bienrode, Waggum, Bevenrode, Hondelage, bebautes Flughafengelände
Klimaökologisch <b>belastete – mäßig belastete Räume</b> (Wirkungsräume) (klimaökologisch und /oder lufthygienisch überwiegend bis stark belastet)		Nicht vorhanden

### Wenig bis mäßig eingeschränkte Ausgleichsräume

Diese Funktion haben die Ackerflächen östlich Bienrode und Waggum sowie im Umfeld von Hondelage.

### Mäßig eingeschränkte Ausgleichsräume

Das Flughafengelände mit seinen ausgedehnten Grünlandflächen weist eine erhöhte Kaltluftproduktion auf und kann aufgrund der geringen Immissionsbeiträge des Flugverkehrs als Ausgleichsfläche mit eingeschränkten Funktionen klassifiziert werden.

### Übergangsräume

Als Übergangsräume lassen sich die z. T. locker bebauten Flächen der umgebenden Gemeinden klassifizieren, die i. d. R. weder Erwärmungen (Temperaturabweichungen  $< 0 - 2$  K) noch Kaltluftproduktionen aufzeigen (Flächen mit Einzel- und Reihenhausbebauung, alte Ortskerne, Sonderbauflächen mit hohem Grünanteil).

**Wirkungsräume** sind innerhalb des Untersuchungsraumes nicht vorhanden.

**Tabelle 22:** Einstufung der Flächenbedeutung für den Immissionsschutz und die Luftregeneration

Immissionsschutzfunktion / Bedeutung für Luftregeneration	Kriterien	Räumliche Zuordnung
<b>sehr hoch</b>	Waldflächen mit besonderer Schutzfunktion <sup>1</sup>	Querumer Wald
<b>hoch</b>	Gehölze im Siedlungsbereich und entlang von Straßen	div. Ortslagen
<b>mittel</b>	Gehölze ohne Siedlungsbezug	

<sup>1)</sup> NMELF (2001) L 3508 BRAUNSCHWEIG, M 1:50.000, NIEDERSÄCHSISCHES FORSTPLANUNGSAMT

## 2.6 Landschaftsbild/Landschaftserleben

Das Landschaftsbild wird als das sinnlich wahrnehmbare Erscheinungsbild der Landschaft bezeichnet. Es beinhaltet, neben den objektiv darstellbaren Strukturen der realen Landschaft, subjektiv-ästhetische Wertmaßstäbe des Betrachters. Charakterisiert wird das Landschaftsbild durch strukturelle Aspekte, die sich aufgrund von historisch ablaufenden, natürlichen Prozessen und historischen sowie aktuellen Nutzungen bilden.

Im Rahmen der Bewertung wird davon ausgegangen, dass die Qualität einer Landschaft unter Verwendung der vom Naturschutzgesetz vorgegebenen Begriffe der Vielfalt, Eigenart und Schönheit naturraumspezifisch zu kategorisieren ist und der jeweilige Raum um so hochwertiger ist, je mehr er durch eine spezifische Vielfalt, Eigenart und Schönheit, die ihn kennzeichnet oder unverwechselbar macht, geprägt ist. Hierzu zählen auch kulturlandschaftliche, anthropogene Erscheinungen, die naturraumtypisch oder historisch gewachsen sind.

Die Erfassung des Landschaftsbildes erfolgte über die bedeutsamen, bildwirksamen Elemente wie lineare Strukturen (wie Alleen, Gehölzstreifen, Fließgewässer, Verkehrswege), punktuelle, raumgliedernde Strukturen (wie Einzelbäume und Gebäude), Randstrukturen (wie Wald- und Ortsränder), die Reliefsituation und naturnah wirkende Biotopstrukturen (wie Wald, Grünland, Ruderalflächen). Diese Elemente sind für die Erlebniswirksamkeit und damit für die landschaftsbezogene Erholung im untersuchten Landschaftsraum von Bedeutung (zur Erholungsinfrastruktur s .a. **Kap. 2.1.2**).

Anhand von Geländebegehungen und Auswertung der Kartierungsergebnisse wurden homogene Räume (Landschaftsbildeinheiten), die sich visuell deutlich in der Art und Zusammensetzung der landschaftsbestimmenden Strukturelemente unterscheiden, abgegrenzt und bewertet. Nach LRP BRAUNSCHWEIG (1999) lässt sich der Untersuchungsraum folgenden für das Landschaftserleben bedeutsamen Landschaftsräumen zuordnen: den Landschaftsräumen „Schunteraue“ und „Waggum/Bevenrode“, dem Landschaftsraum „Querumer Forst“ sowie im Osten dem Landschaftsraum „Querumer Forst/Hondelage“.

Innerhalb dieser Landschaftsräume ergeben sich wiederum folgende Landschaftsbildeinheiten (vgl. **Plan 8: Landschaftsbild**):

1. **Landschaftsbildeinheit „Schunteraue“**. Randlich im Westen gelegen und durch die Ortslage von Bienrode sowie im Süden und Westen durch Autobahnen (Lärmschutzanlagen und Dämme) abgegrenzt.

Prägende Elemente: Das bedingt naturnahe, lückig von Weidengebüschen begleitete Fließgewässer teilt sich innerhalb des Untersuchungsraumes in zwei Gerinne. In den Auenbereichen dominieren großflächig feuchtere Grünland- und Ruderalflächen mit sektoralen Röhrichten und Uferstaudenfluren sowie einzelnen Fischteichen am Ortsrand von Bienrode, der eine charakteristische Dorfsilhouette aufweist.

2. **Landschaftsbildeinheit „Bienrode/Waggum“**. Der Raum wird vom Flughafengelände und den Ortslagen von Bienrode und Waggum begrenzt.

Prägende Elemente: Die Ortschaften Bienrode und Waggum mit kleineren Gehölzflächen, Baumreihen, Sport- und Kleingartenanlagen, der Bienroder Kiessee mit randlichen Gehölzbeständen und Grünflächen sowie kleinräumige, landwirtschaftlich intensiv genutzte Ackerflächen in die zunehmend Brachen und Ruderalflächen eingestreut sind. In den Ortslage finden sich markante Gehölzbestände (Bienrode) sowie Einzelbäume (Waggum).

3. **Landschaftsbildeinheit „Flughafen“.** Der Raum umfasst das weitläufige, offene Flughafengelände sowie im Süden, Verkehrsflächen, Gebäude, Hallen und Tanklager der Betriebe, des Forschungsflughafens und der Forschungseinrichtungen. Die Südgrenze bildet die BAB A 2.

Prägende Elemente: Offenes weitläufiges Flugfeld. Bedeutsame naturnahe Elemente sind Pioniergehölze am Westrand des Flughafengeländes, Altholzbestände aus Eichen und Kiefern im Bereich des DLR-Geländes sowie die markanten Bäume am Waggumer Weghaus.

4. **Landschaftsbildeinheit „Querumer Forst – Westrand“.** Der Bereich wird durch den östlichen Ortsrand der Gemeinde Waggum mit der Grasseler Straße sowie den Querumer Wald begrenzt. Der Raum weist nur eine geringe Reliefenergie auf und ist überwiegend durch gering strukturierte Landwirtschaftsflächen gekennzeichnet.

Prägende Elemente: Bedeutsam sind die ausgedehnten Brachflächen nördlich der Tiefen Straße sowie die gliedernden Gehölzreihen an der Sportanlage östlich Waggum und nordöstlich von Waggum. Übergänge vom Querumer Forst in die freie Feldflur (gut ausgebildete Waldmäntel) sind am westlichen Waldrand stellenweise vorhanden.

5. **Landschaftsbildeinheit „Querumer Forst“.** Größtes zusammenhängendes, erlebniswirksames Waldgebiet Braunschweigs mit hohem Laubholzanteil und feuchten Waldwiesen.

Prägende Elemente: Besonders im Bereich der Tiefen Straße, in der Osthälfte des Waldes sowie dem Klei setzen sich die Waldkomplexe aus gut ausgeprägten Eichen-Hainbuchenwäldern mit teilweise flächendeckenden Frühblüher-Beständen zusammen. Stellenweise dominieren über 200-jährige Eichen. Im Bereich „Im Klei“ sowie im Norden befinden sich Wiesen und Weiden mit Orchideenbeständen und Kleingewässern, die die Vielfalt und Erlebniswirksamkeit des Waldgebietes erhöhen. Eine mittelwaldartige Nutzung ist in einigen Bereichen noch erlebbar und verdeutlicht Waldnutzungsformen der Vergangenheit.

6. **Landschaftsbildeinheit „Querumer Forst/Hondelage“.** Randlich im Osten des Untersuchungsraumes zwischen dem Querumer Forst und der Ortslage von Hondelage gelegen.

Prägende Elemente: Es dominieren landwirtschaftliche Flächen mit teilweise noch zusammenhängenden Grünlandflächen (Siekbruch) im Randbereich des raumgliedernden Querumer Forstes. Die zumeist offene und weitläufige Ackerflur wird zunehmend durch neu angepflanzte, landschaftsbildprägende Feldgehölze, Hecken oder Baumreihen gegliedert. Der naturnahe östliche Waldsaum des Querumer Waldes geht vielfach durch randliche Hecken und Grünlandflächen harmonisch in die offene Landschaft über.

## 2.6.1 Vorbelastungen

Belastungen der Landschaftsbildqualität entstehen durch anthropogene Überformungsmerkmale bzw. visuelle Störelemente (z. B. landschaftsuntypische Gebäudekomplexe, Deponien oder Hauptverkehrsstraßen ohne Sichtschutzpflanzungen), aber auch Lärm, großflächig unangenehme Gerüche, staub- und gasförmige Immissionen können das Landschaftserleben beeinträchtigen.

Visuelle Störungen ergeben sich durch das Zusammentreffen einer Veränderung im (Orts-) Landschaftsbild und einer subjektiv als negativ empfundenen Wahrnehmung dieser Veränderung. Menschliche Eingriffe in die Landschaft sind nicht per se negativ zu bewerten, Belastungen treten jedoch auf, wenn landschaftstypische Elemente wie Wälder, Ruderal- und Grünlandflächen mit Wohnsiedlungen und Verkehrsflächen überbaut werden.

### 1. Landschaftsbildeinheit „Schunteraue“

Vorbelastungen: Es bestehen visuelle Beeinträchtigungen und Barrierewirkungen durch die Lärmschutzwände, Dämme und Brückenbauwerke der BAB A 2 und BAB A 391 sowie am westlichen Ortsrand von Bienrode durch Fischteichanlagen mit nicht standortgerechten Siedlungsgehölzen aus Nadelhölzern. Es kommt zu Lärmbeeinträchtigungen durch Straßen- und (besonders am Wochenende) Flugverkehr.

### 2. Landschaftsbildeinheit „Bienrode/Waggum“

Vorbelastungen: Die Ortschaften zeigen städtebaulich negative Effekte an den Siedlungsrändern (v. a. Waggum, Nordrand von Bienrode). Die Dämme und Lärmschutzeinrichtungen der BAB A 2 sind nur unzureichend in die Landschaft eingebunden, wodurch die Qualität des Landschaftserlebens eingeschränkt wird. Es kommt zu Lärmstörungen durch Straßen- und Flugverkehr.

### 3. Landschaftsbildeinheit „Flughafen“

Vorbelastungen: Visuelle Beeinträchtigungen entstehen durch die weithin sichtbaren Hangars und neu entstandenen Gebäudekomplexe am Südrand des Forschungsflughafens. Es kommt zu Lärmstörungen durch Straßen- und Flugverkehr.

### 4. Landschaftsbildeinheit „Querumer Forst – Westrand“

Vorbelastungen: Technisch überprägt wird der Bereich östlich des Forschungsflughafens durch Flughafenzaun und Befeuerungsanlagen. Hier kommt es ebenfalls zu Lärmstörungen durch Flugverkehr. Der nordöstliche Ortsrand von Waggum weist städtebaulich negative Randeffekte auf.

## 5. Landschaftsbildeinheit „Querumer Forst“

Vorbelastungen: Das zusammenhängende Waldgebiet wird von der Tiefen Straße sowie besonders im Süden von der sechsstreifigen BAB A 2 mit breiten Wällen und Lärmschutzwänden durchschnitten. Die Autobahn bedingt eine einschneidende visuelle Barrierewirkung. Der Flugbetrieb führt zu Störungen und Lärmbelastungen. Die (jüngeren) Laubwaldbestände östlich des bestehenden Flughafengeländes werden aufgrund der notwendigen Hindernisfreiheit in ihrem Höhenwachstum eingeschränkt. Lokal wurden forstwirtschaftlich standortfremde Baumarten eingebracht.

## 6. Landschaftsbildeinheit „Querumer Forst/Hondelage“

Vorbelastungen: Hondelage weist städtebaulich negative Randeffekte an den westlichen und nördlichen Siedlungsrandern auf. Die Dämme und Lärmschutzeinrichtungen der BAB A 2 sind zumeist nur unzureichend in die Landschaft eingebunden, wodurch die Qualität des Landschaftserlebens/Qualität des südlichen Ortsrandes eingeschränkt wird.

### 2.6.2 Leitbild und naturgutbezogene Ziele

Der LRP Braunschweig (1999) führt folgende Ziele für den Querumer Forst und angrenzende Landschaftsteile auf:

- Erhalt der sich überwiegend aus Laubwäldern zusammensetzenden Waldbereiche des Querumer Forstes nördlich der Autobahn, mit seinen Besonderheiten wie Althölzern, Bereichen mit historischer Nutzungsstruktur (Mittel- und Schneitelwald) oder dem erlebniswirksamen Verbund mit Grünlandbereichen. Erhalt der Waldwiesen als Orchideenstandorte.
- Entwicklung von Waldrändern in den überwiegenden Bereichen
- Erhalt von die Agrarlandschaft z. T. noch großflächig gliedernden Grünlandbereichen sowie sonstiger, struktureicher Vegetationselemente
- Erhalt des Bienroder Kieselsee für extensive Erholungsformen.

### 2.6.3 Funktionsbewertung und Darstellung der Bedeutung

Kriterien für die Einstufung und Bewertung des Landschafts- bzw. Ortsbildes sind:

#### ***Vielfalt der Landschaft***

Vielfältig strukturierte Landschaften sind in der Regel für den Menschen interessanter als monotone und kommen dem menschlichen Bedürfnis nach Abwechslung und Erlebnis entgegen. Der Vielfältigkeitsgrad wird v. a. durch die Vielfalt im Relief, in der Vegetation (Wechsel von Hecken, Grünland, Waldrändern usw.), von Gewässern und Nutzungen, sofern sie nach Art und Ausprägung für den Untersuchungsraum landschaftsbildrelevant und naturraumtypisch sind, bestimmt.

### **Eigenart der Landschaft**

Die Eigenart oder den Charakter des Landschaftsbildes bestimmen neben Art und Ausprägung die Anteile, das Verhältnis und die Anordnung folgender Erscheinungen im Raum.

Diese sind vor allem

- prägnante Nutzungsstrukturen (z. B. Heckenlandschaft)
- typische, reliefbedingte Oberflächenformen
- kulturhistorische Baukörper, Ensembles
- traditionelle Sicht- und Wegebeziehungen.

Unter den prägenden Elementen werden vor allem die geomorphologischen Strukturen zusammengefasst, die für das Relief des Untersuchungsraumes von besonderer Bedeutung sind.

### **Natürlichkeit der Landschaft**

Ein von Naturvorgängen und natürlichen Vegetationsstrukturen durchdrungenes Landschaftsbild wird in der Regel als 'schöner' empfunden als beispielsweise von menschlicher Nutzung dominierte Siedlungs- und Agrarflächen. Folgende Kriterien zur Bewertung der Natürlichkeit werden herangezogen:

Anzahl und Ausprägung von natürlichen Landschaftselementen; Bestand an natürlich wirkenden Gestaltungsmitteln (z. B. Holz, Naturstein); Anordnung und Harmonie von menschlichen Nutzungsformen und landschaftlichen Gegebenheiten.

Die Einstufung der Flächen und Strukturen des Untersuchungsgebietes hinsichtlich des Landschaftsbildes erfolgt in Bezug auf ihre Empfindlichkeit gegenüber morphologischen Veränderungen des Bodenreliefs, der Flächeninanspruchnahme und der Zerschneidung räumlicher Einheiten sowie gegenüber optischen Verfremdungen (Beeinträchtigungen).

Im Rahmen der Biotoptypenkartierung wurden im Gelände alle Strukturen aufgenommen, die durch ihre Form, Gestalt und Anzahl/Größe, ihre Vielfalt, Eigenart und Natürlichkeit den Planungsraum bestimmen. Die vorhandenen Nutzungen des Landschaftsraumes wurden in die Bewertung einbezogen, da sie die Qualität des Landschaftsbildes ebenfalls beeinflussen (vgl. **Tabelle 23**).

**Tabelle 23:** Bewertungsrahmen Landschaftsbild

<b>Bewertungsrahmen für das Landschaftsbild</b>	
<b>sehr hoch (I)</b>	Landschaftsbildeinheiten, die der naturraumtypischen Eigenart entsprechen, insbesondere: mit einem sehr hohen Anteil natürlich wirkender Biotoptypen und landschaftsprägender Oberflächenformen mit Erlebbarkeit von naturraumtypischen Tierpopulationen mit natürlichen historischen Kulturlandschaften bzw. Landnutzungsformen und einer hohen Dichte von naturraumtypischen Landschaftselementen mit keinen oder sehr geringen Beeinträchtigungen bzw. Störfaktoren
<b>hoch (II)</b>	Landschaftsbildeinheiten die weitgehend der naturraumtypischen Eigenart entsprechen, insbesondere: mit einem hohen Anteil natürlich wirkender Biotoptypen mit natürlichen landschaftsprägenden Oberflächenformen mit Anteilen an historischen Kulturlandschaften bzw. Landnutzungsformen und naturraumtypischen Landschaftselementen mit geringen Beeinträchtigungen bzw. Störfaktoren
<b>mittel (III)</b>	Landschaftsbildeinheiten, in denen die naturraumtypische Eigenart zwar vermindert oder überformt, im Wesentlichen aber noch erkennbar ist: mit deutlicher Überprägung durch menschliche Nutzung, natürlich wirkende Biotoptypen in geringem Umfang vereinzelt erlebbar, mit natürlicher Eigenentwicklung der Landschaft. mit vereinzelt Elementen der naturraumtypischen Kulturlandschaft und fortschreitender Intensivierung der Landnutzung mit Beeinträchtigungen bzw. Störfaktoren
<b>nachrangig (gering) (IV)</b>	Landschaftsbildeinheiten, deren naturraumtypische Eigenart weitgehend überformt oder zerstört worden ist, insbesondere ohne oder mit sehr geringem Anteil natürlich wirkender Biotoptypen, durch intensive Nutzung geprägter Landschaftscharakter in denen sich historisch gewachsene Maßstäbe und Dimensionen nicht erhalten haben mit wenigen Resten der historischen Kulturlandschaft mit dörflichen oder städtischen Siedlungsbereichen ohne ortstypische Bauformen mit vereinzelt oder nicht mehr vorhandenen naturraumtypischen und erlebniswirksamen Landschaftselementen mit Beeinträchtigungen bzw. Störfaktoren in erhöhtem Maße

In Anlehnung an das Forschungsvorhaben „Eingriffe in das Landschaftsbild – Ermittlung und Kompensation“, BOSCH UND PARTNER (1999) wurde zur Klassifizierung der Landschaftsbildeinheiten nachfolgender Bewertungsrahmen zugrunde gelegt (**Tabelle 24**):

Herausragender Landschaftsraum mit **sehr hoher** Bedeutung für das nordöstliche Stadtgebiet Braunschweigs ist der Querumer Forst mit feuchten Waldwiesen sowie die Niederung der Schunter am Westrand des Untersuchungsraumes (**hohe – mittlere Bedeutung**). In diesen Landschaftsbildeinheiten findet sich auch mit Laubwäldern, Gehölzen, Grünlandflächen und Gewässern die größte Häufung von für das Landschaftserleben bedeutsamen Strukturelementen. Die Schunteraue ist jedoch v. a. durch Anlagen und Betrieb der Bundesautobahnen vorbelastet.

Der Ostrand des Querumer Waldes weist aufgrund der größeren Eigenart und Natürlichkeit eine höhere Wertigkeit auf (**hoch – mittel**) als der Westrand im Bereich Waggum (**mittlere Bedeutung**). Die stärksten Vorbelastungen (verringerte Vielfalt, Eigenart und Natürlichkeit im Freiraum) und Heterogenität des Landschafts-/Ortsbildes weist der Bereich Waggum / Bienrode mit dem bestehenden Flughafengelände auf (**mittlere Bedeutung**).

**Tabelle 24:** Bewertung der Landschaftsbildqualitäten bzw. Darstellung der empfindlichen Bereiche

Landschaftsbildeinheit	Vielfalt	Eigenart	Natürlichkeit	Landschaftsbildqualität
„Querumer Forst“ (5)	sehr hoch - hoch	hoch	sehr hoch - hoch	sehr hoch
„Schunteraue“ (1)	hoch	hoch - mittel	hoch	hoch - mittel
„Querumer Forst/Ostrand“ (6)	mittel	hoch - mittel	hoch - mittel	hoch - mittel
„Querumer Forst/Westrand“ (4)	mittel	mittel	mittel	mittel
„Bienrode/ Waggum“ (2)	mittel - hoch	mittel -gering	mittel - gering	mittel
„Flughafen“ (3)	gering	gering	gering	gering

Die für das Landschaftsbild bedeutsamen Einzelemente des Raumes wurden wie folgt bewertet (**Tabelle 25**). Die Ortskerne von Bienrode und Waggum zählen zu den historischen Kulturlandschaftsbestandteilen, die besonders zu der Eigenart der Ortsbilder beitragen (**hohe Bedeutung**) (s. a. **Kap. 2.2**).

**Tabelle 25:** Einstufung der Bedeutung einzelner bedeutsamer Landschaftselemente

Bedeutung/ Empfindlichkeit	Fläche/Kriterien
<b>sehr hoch</b>	Naturnahe, strukturreiche Wälder > 1 ha (Laub-/Laubmisch-/Mischwälder) Landschaftsgestalterisch besonders wertvolle Waldflächen und -ränder Bienroder Kiessee Weiden-Auwald und Weidengebüsch
<b>hoch</b>	Hecken/Gehölze < 1 ha mit Bedeutung für das Landschaftsbild Einzelbäume/Baumgruppen mit besonderer Bedeutung für das Landschaftsbild Parkwald Ausgedehnte Grünlandflächen, Kraut- und Staudenfluren Ältere Brachflächen, Ruderalgebüsche Röhrichte und Uferstaudenfluren Schunter und naturnahe Gräben Kleingewässer und Tümpel
<b>mittel</b>	Naturferne Nadelforste, standortfremde Gehölze Laubwald/Gehölze (Jungbestände) Grünlandrestflächen (Flughafen) Kleinflächige Ruderalfluren, Gras- und Staudenfluren, junge Brachen Naturferne Gräben und Teiche Heterogenes Hausgartengebiet Ländlich geprägtes Dorfgebiet

## 2.7 Kultur- und Sachgüter

Grundsätzlich ist allen kulturell bedeutsamen Objekten und Landschaftselementen eine hohe Bedeutung beizumessen. Dabei wird in der Denkmalpflege die Bedeutung nicht an der Qualität, sondern am Zeugniswert des Gegenstandes für die Geschichte der ländlichen Kultur bemessen. Im Umfeld des Forschungsflughafens Braunschweig - Wolfsburg liegen mehrere wichtige Elemente der historischen Kulturlandschaft. Hierzu zählt besonders der Querumer Forst östlich der bestehenden Start-/Landebahn als historisch alter Wald (durchgehend bewaldet seit 1780, BEZIRKSREGIERUNG BRAUNSCHWEIG 2001). Ausnahmen bilden lediglich kleine Teilflächen zwischen Bevenrode und Hondelage.

Im hohen Mittelalter wurden weite Teile dieser Waldbereiche als sog. Wölbäcker genutzt. Es handelt sich um eine landwirtschaftliche Nutzungsform in Wäldern, bei der seit ca. 1400 mit dem Wendepflug Erdschollen zu schmalen parallelen Aufwölbungen zusammengepflügt wurden.

Die Furchen sollten den Boden entwässern. (Vorkommen im Untersuchungsraum siehe **Plan 2: Mensch, Kultur- und Sachgüter** sowie **Plan 5: Boden**; vgl. WIEGAND 2003). Vereinzelt, wie im Bereich des Kleis sind im Querumer Forst historische Waldnutzungsformen (Mittelwaldstruktur) sichtbar geblieben. Teile des Waldes nördlich Hondelage sind als Geschützte Landschaftsbestandteile mit Schneitelwaldnutzung (Hainbuche) ausgewiesen (FUN & STADT BRAUNSCHWEIG 2003). Zur Dokumentation dieser historischen Nutzungsform erfolgt regelmäßig ein Rückschnitt der ehemals geschneitelten Hainbuchen (WIEGAND 2003).

In der Niedersächsischen Denkmalkartei finden sich mehrere Fundstellen von Bodendenkmälern im Untersuchungsraum (vgl. **Tabelle 26**). Reste eines Grabhügels aus der Bronzezeit liegen in den Waterföhren. Der Verlauf früherer Ölpipelines ist durch schnurgerade Gräben und Verwallungen im Wald „Klei“ erkennbar. Weitere Bodendenkmäler sind in **Tabelle 26** aufgeführt.

Besonders alte, markante Einzelgehölze befinden sich in der Ortslage von Waggum (in **Plan 2** nicht dargestellt, vgl. LRP BRAUNSCHWEIG 1999) sowie westlich von Hondelage (siehe auch WIEGAND 2003).

Bienrode und Waggum besitzen aufgrund ihres Alters (seit 1746 – 1784) ebenfalls siedlungsgeschichtliche Bedeutung (vgl. **Plan 2: Mensch, Kultur- und Sachgüter**, vgl. a. LRP BRAUNSCHWEIG 1999). In beiden Ortslagen sind siedlungsgeschichtlich bedeutende Elemente verzeichnet. Besonders schutzwürdig ist der Kirchhof an der Altmarkstraße in Bienrode. Auch das Waggumer Weghaus ist ein siedlungsgeschichtlich bedeutsames Einzelgebäude.

### **2.7.1 Vorbelastung**

Im Umfeld des heutigen Querumer Forstes, der als dominierender Bestandteil der historischen Kulturlandschaft gilt, sind in den vergangenen Jahrhunderten immer wieder Teilflächen entwaldet worden (BEZIRKSREGIERUNG BRAUNSCHWEIG 2001). Die dem Flughafengelände zugewandten westlichen Randbereiche des Querumer Forstes sind in der Zeit zwischen 1780 und 1900 entwaldet worden. Diese werden gegenwärtig als Ackerflächen genutzt. Der Bereich der heutigen Flughafengebäude, Teilflächen der bestehenden Landebahn, Flächen im Nordwesten des Flughafengeländes sowie im Bereich der südlich des Flughafengeländes verlaufenden Autobahn BAB A 2 wurden zum größten Teil in der Zeit zwischen 1900 und 2000 entwaldet.

Die im Raum ursprüngliche historische Dorfform der Haufendörfer wird nicht durch die jüngere Siedlungsgestaltung aufgenommen. Die Mehrzahl der Bodendenkmäler des Raumes ist nicht erhalten oder wurde überbaut.

**Tabelle 26:** Bekannte archäologische Denkmale im Untersuchungsraum nach Fundstellen (Niedersächsische Denkmalkartei nach Schreiben der BezReg. Braunschweig vom 25.07.02)

Bezeichnung gem. Fundstellen der Niedersächsischen Denkmalkartei	Beschreibung
<b>Bienrode 1</b>	Damm / Wall westlich Bienrode (Schunterdeich oder Landwehr) obertägig nicht erhalten (in <b>Plan 2</b> nicht dargestellt)
<b>Waggum 2</b>	Wüstung Rabenrode am Waggumer Weghaus, Funde aus dem 13. -15 Jh. (in <b>Plan 2</b> dargestellt)
<b>Querum 2</b>	Grabhügel aus der Bronzezeit im Wald zwischen Waggum und Hondelage; Breite bis 17 m, Höhe bis 2,50 m; obertägig nicht erhalten, Standort ungewiss (in <b>Plan 2</b> dargestellt)
<b>Querum 3</b>	Wölbäcker östlich und südöstlich der Flughafengebäude auf einer Fläche von ca. 1300 x 600 m (in <b>Plan 2</b> dargestellt) (nicht genau vermessen, bis auf Randstreifen, die im Zuge der Verbreiterung der BAB A2 überbaut wurden)
<b>Hondelage 4</b>	Wüstung „Klein Hondelage“ am südlichen Ortsrand von Hondelage; komplett überbaut (in <b>Plan 2</b> nicht dargestellt)
<b>(nicht verzeichnet)</b>	Wölbäcker und Grabhügel im Forstort „Waterföhren“ nordwestlich von Hondelage (Wölbäcker und Grabhügel in <b>Plan 2</b> dargestellt, siehe auch WIEGAND 2003)

## 2.7.2 Funktionsbewertung und Darstellung der Bedeutung

Alle siedlungsgeschichtlich bedeutsamen Einzelgebäude, Dorfkerne mit alter Bausubstanz, markanten Einzelbäume (v. a. Stieleiche in der Geest) sowie historischen Waldstandorte sind Bestandteile der historischen Kulturlandschaft und weisen eine hohe bis sehr hohe Empfindlichkeit gegenüber Flächeninanspruchnahme auf. Dies gilt auch für Bodendenkmäler wie Wölbäcker als Reste früherer Besiedlungen oder Wüstungen.

## 2.8 Nutzungen

### 2.8.1 Landwirtschaft

Im Landwirtschaftlichen Fachbeitrag zum RROP (LWK 2000) für den Großraum Braunschweig sind die Ackerflächen des Untersuchungsgebietes als Vorsorgegebiete für Landwirtschaft aufgrund der besonderen Funktion „Städtische Landwirtschaft“ gekennzeichnet.

Die vornehmlich im Westen des Untersuchungsgebietes anstehenden, überwiegend als Acker genutzten Sandböden (Podsole) sind hinsichtlich ihrer natürlichen Ertragsfähigkeit als geringwertig einzustufen (NIEDERS. LANDESAMT F. BODENFORSCHUNG 1979d, siehe auch **Plan 5: Boden**).

Für die Ackerflächen zwischen Bienrode und Waggum liegen die Ackerzahlen bei 30 sowie nordöstlich von Waggum (Braunerden) bei 40. Das natürliche Ertragspotenzial wird von „mittel bis hoch“ angegeben. Der überwiegende Teil der Ackerflächen unterliegt einer intensiven Bewirtschaftung. Im Gebiet wird überwiegend Getreide angebaut (v. a. Roggen). Auf den feuchteren Bodentypen am Ostrand des Querumer Waldes ist der Anteil der Grünlandflächen deutlich höher.

In den vergangenen Jahren wurden östlich des Querumer Waldes Flurbereinigerungsverfahren durchgeführt (Hondelage-Dibbesdorf, Lehre). Die Verfahren dienten in erster Linie dazu einerseits die Bedingungen der landwirtschaftlichen Produktion zu verbessern, andererseits auch die Aspekte des Naturschutzes und der Landschaftspflege zu berücksichtigen.

### **Vorbelastungen und Bedeutung**

Die landwirtschaftlichen Betriebe der Stadt Braunschweig unterliegen aufgrund der intensiven Flächenansprüche unterschiedlichster Nutzungen, die aus den diversen Funktionen einer Großstadt als Oberzentrum einer Region entstehen, einem hohen Druck (Flächenverbrauch). Entsprechend werden von Seiten der Landwirtschaft konsequent alle Möglichkeiten genutzt, die vorhandenen Strukturen in ihrem Bestand zu sichern und Zerschneidungen der Bewirtschaftungsflächen zu vermeiden (LWK HANNOVER 2000).

Aufgrund der Lage der landwirtschaftlichen Flächen im Osten des Untersuchungsgebietes im Wasserschutzgebiet Bienroder Weg bestehen zusätzliche Nutzungsbeschränkungen gemäß der Niedersächsischen Verordnung über Schutzbestimmungen in Wasserschutzgebieten (SchuVO, 1995). Die Einschränkungen für die Landwirtschaft beziehen sich im Wesentlichen auf die organische und anorganische Düngung, auf Maßnahmen zur Bodenbearbeitung und zum Grünlandumbruch, sowie die Tierhaltung. Aber auch der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln ist beschränkt. Die Maßnahmen, für die im Rahmen von freiwilligen Vereinbarungen Entschädigungszahlungen erfolgen, zielen auf die Verringerung des Nährstoffeintrags in das Grundwasser, z. B. durch:

- Reduktion der Stickstoffdüngung
- Anbau von Feldfrüchten, die wenig Nährstoffe benötigen
- Leguminosenfreier Zwischenfruchtanbau
- Umstellung auf eine grundwasserschonende Fruchtfolge
- Brachebegrünung
- Reduktion des Nutzungsgrades, z. B. durch Rückwandlung von Ackerland in extensiv genutztes Grünland.

Die landwirtschaftlichen Flächen und ihre Randbereiche haben neben ihrer Nutzfunktion im betrachteten Untersuchungsgebiet trotz ihrer z. T. intensiven Bewirtschaftung und den damit verbundenen Belastungen wichtige Funktionen im Zusammenhang mit der Naherholung und als Lebensraum für Tiere und (eingeschränkt) Pflanzen. Vor allem in diesem Zusammenhang haben vor allem die Grünlandflächen in der Nähe zu den Waldflächen des Querumer Waldes eine hohe Bedeutung. Für viele Einwohner der umliegenden Ortslagen ist die „Feldmark“ mit ihren Wirtschaftswegen ein wichtiger Naherholungsraum.

## **2.8.2 Forstwirtschaft**

Wälder haben wichtige ökologische Funktionen, volkswirtschaftlichen Nutzen und hohe Bedeutung als Erholungsraum und sollen daher erhalten und entwickelt werden (LROP 1994). Wälder tragen neben der Nutzfunktion zum Erhalt der Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes, zum Bodenschutz, zur Steigerung der Erholungseignung von Landschaften, zum Erhalt der Landschaftsästhetik und zur Vernetzung von Gehölzbeständen bei. Im östlichen Teil des Untersuchungsgebietes liegt der ausgedehnte Querumer Forst. Es handelt sich um das größte zusammenhängende Waldgebiet im Braunschweiger Raum.

Im Forstlichen Rahmenplan für den Großraum Braunschweig (BEZIRKSREGIERUNG BRAUNSCHWEIG 2001), werden zu den im Untersuchungsraum vorhandenen Waldflächen weitergehende Aussagen getroffen. Demnach sind alle Wälder des Großraums Braunschweig, mit Ausnahme des Nationalparks Harz und der Naturwälder, als Vorsorgegebiete für Forstwirtschaft im RROP darzustellen, denn *„alle Wälder des Großraums Braunschweig sind von regionaler Bedeutung für die Erfüllung der Nutz-, Schutz- und Erholungsfunktion des Waldes und sollen deshalb entsprechende Beachtung bei allen raumbedeutsamen Planungen finden“*.

Die Waldflächen des Querumer Forstes werden forstwirtschaftlich genutzt. Hauptbestandsbildner sind Eiche, Buche und lokal Kiefer. Es handelt sich in weiten Bereichen um einen Laubmischwald (Eichenmischwald) mit einer hohen Altersstruktur, durchsetzt von Parzellen mit Laubwald jüngeren Alters, einigen Nadelholzbeständen sowie Lichtungen und Waldwiesen mit Kleingewässern (vgl. DIECKERT 2005, Anlage). Die hohen Nutz-, Schutz- und Erholungsfunktionen sollen langfristig durch eine nachhaltige, ökologisch orientierte Forstwirtschaft gesichert und entwickelt werden (Programm **Langfristige Ökologische Wald Entwicklung, LÖWE**).

In Anlehnung an dieses Programm der Landesregierung wurde vom Niedersächsischen Forstamt Wolfenbüttel und dem Niedersächsischen Forstplanungsamt in Wolfenbüttel eine „Leitlinie zur ökologischen Waldentwicklung im Gebiet der Stadt Braunschweig“ (NMELF 1997) erarbeitet.

Diese konkret auf Braunschweig bezogene Umsetzungshilfe des Niedersächsischen Landesprogramms soll Anregung bieten und dazu beitragen, daß die Braunschweiger Wälder ihre vielfältigen Nutz-, Schutz- und Erholungsfunktionen sowohl für die heutige als auch für künftige Generationen erfüllen können. Die Leitlinie richtet sich an alle öffentlichen und privaten Waldbesitzer in Braunschweig und soll sie bei der nachhaltigen Pflege und Entwicklung der Wälder unterstützen.

Die Grundsätze der ökologischen Waldentwicklung werden im Bereich Braunschweig zukünftig in den Landesforsten, im Bundeswald und auch in den stadteigenen Wäldern, also auf 50 % der Braunschweiger Waldflächen, verwirklicht. Den Eigentümern der übrigen Waldflächen wird diese ökologische Wirtschaftsweise dringend empfohlen.

Die **Grundsätze der ökologischen Waldentwicklung** lauten:

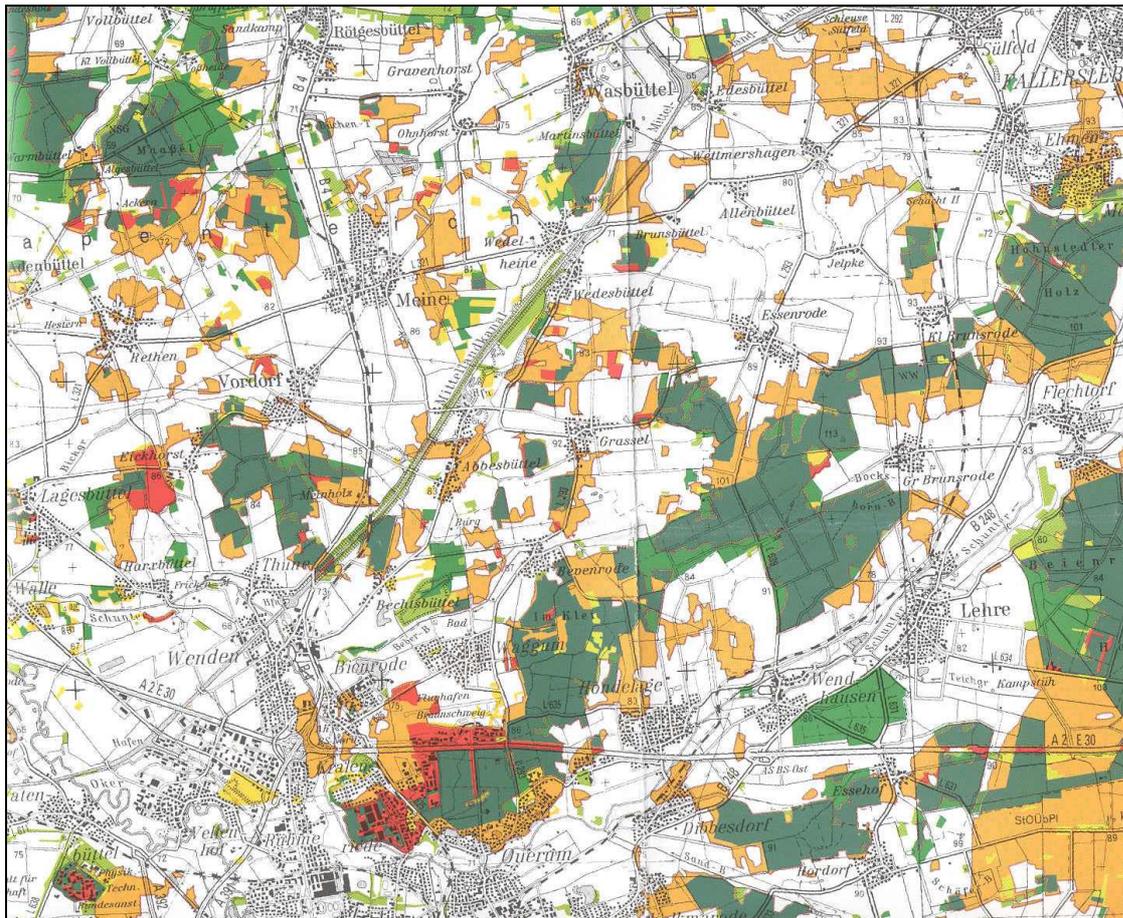
- Bodenschutz und standortgemäße Baumartenwahl
- Laubwald- und Mischwaldvermehrung
- Ökologische Zuträglichkeit
- Bevorzugung natürlicher Waldverjüngung
- Verbesserung des Waldgefüges
- Zielstärkennutzung
- Erhaltung alter Bäume, Schutz seltener und bedrohter Pflanzen- und Tierarten
- Aufbau eines Netzes von Waldschutzgebieten
- Gewährleistung besonderer Waldfunktionen wie Wasser-, Klima- und Sichtschutz
- Waldrandgestaltung und -pflege
- Ökologischer Waldschutz
- Ökosystemverträgliche Wildbewirtschaftung
- Ökologisch verträglicher Einsatz der Forsttechnik.

### **Vorbelastungen und Bewertung**

Im näheren Umfeld des Querumer Forstes sind in den vergangenen Jahrzehnten und Jahrhunderten immer wieder Teilflächen entwaldet worden (s. **Abbildung 1**, rote und orangefarbene Flächen).

Der Bereich der heutigen Flughafengebäude, des ehemaligen Kasernen- und DLR-Geländes wurde zum größten Teil in der Zeit zwischen 1900 und 2000 entwaldet (rote Flächen), ebenso wie Teilflächen im Bereich der bestehenden Landebahn und im Nordwesten des Flughafengeländes sowie im Bereich der südlich des Flughafengeländes verlaufenden Autobahn BAB A 2. Außerdem wurde eine Teilfläche östlich der Ortslage Waggum entwaldet, die jetzt für Sportanlagen genutzt wird.

In den dem Flughafengelände zugewandten westlichen Randbereichen des Querumer Forstes sind Flächen in der Zeit zwischen 1780 und 1900 entwaldet worden (dunkelorange Flächen). Diese werden gegenwärtig als Ackerflächen genutzt. Westlich gelegene Teilflächen des Flughafengeländes sind ebenfalls schon zu dieser Zeit von ihrem Bewuchs befreit und in andere Nutzung genommen worden. Diese hier beschriebenen historischen Waldstandorte sind direkt von der Überbauung bzw. den zu schaffenden Hindernisfreiheitsflächen betroffen. Im weiteren Zusammenhang des Querumer Forstes sind Waldflächen zwischen Bevenrode und Hondelage gerodet worden.



**Abbildung 1:** Historische Waldstandorte (dunkelgrün); aus BEZIRKSREGIERUNG BRAUNSCHWEIG (2001)

Als Vorbelastung sind ferner die Waldschäden zu bezeichnen. Ihnen liegt ein Komplex von Einzelfaktoren und Wirkungsketten zugrunde, welche in unterschiedlichem Maße an einzelnen Waldstandorten zusammentreffen. Der Belastung durch Luftschadstoffe kommt dabei eine Schlüsselrolle zu. Obwohl die Luftschadstoffeinträge in den vergangenen Jahren insgesamt gesunken sind, liegen die Eintragsraten insbesondere von Schwefel- und Stickstoffverbindungen in den Wäldern zum Teil in einem für das Pflanzenwachstum kritischen Bereich. Die Eiche ist die mit Abstand am stärksten geschädigte Baumart. Bundesweit liegt ihr Anteil an der Waldfläche bei lediglich 9 %, wobei knapp die Hälfte aller Eichen deutliche Schäden aufweisen (46 %). Das Problem der Verschlechterung des Kronenzustands der Eichen „Eichensterben“ betrifft die Braunschweiger Wälder in hohem Maße, da hier auf 55 % der gesamten Waldfläche Eichen wachsen.

Langfristig kritischer als die unmittelbar sichtbaren Blattschäden an den Bäumen ist der Eintrag von Luftschadstoffen in die Waldböden zu beurteilen. Im Rahmen der Bodenzustandserhebung im Wald (BZE) zeigt sich, dass der Schadstoffeintrag zu einer deutlichen Versauerung und Basenverarmung der Oberböden geführt hat („saurer Regen“). Fast 90 % der Waldböden Niedersachsens weisen einen pH-Wert von unter 4,2 auf. Die Folge ist u. a. eine verstärkte Freisetzung von sonst im Boden gebundenen Schadstoffen, die wiederum zu vermehrten Wurzelschäden und einem verringerten Wachstum der Pflanzen führen kann.

Die durch das Vorhaben „Ausbau des Braunschweiger Forschungsflughafens“ betroffenen Flächen haben unter forstwirtschaftlichen Gesichtspunkten in erster Linie Bedeutung für die Gewinnung von Einzelstämmen von Edelhölzern (Eiche, Linde o. ä.) für die Weiterverarbeitung in der Möbelindustrie. Zusätzlich wird regelmäßig in geringem Umfang Brennholz aus den Waldflächen entnommen. Weitere wirtschaftliche Funktionen treten für dieses Gebiet eher in den Hintergrund.

Die Bedeutung dieses Waldgebietes zeigt sich vor allem in dem Umstand, dass hier Schutzgebiete bzw. schutzwürdige Flächen im Sinne des Natur- und Landschaftsschutzes vorhanden sind (s. **Plan 3: Schutzgebiete, geschützte Tiere und Pflanzen**). Die Essenroder Waldplatte, deren westlicher Bereich vom Querumer Forst gebildet wird, stellt im Großraum Braunschweig den größten zusammenhängenden Waldkomplex dar. Insofern kommt den vorhandenen Waldflächen besondere Bedeutung zu. Die Laubwälder zwischen Braunschweig und Wolfsburg mit dem Querumer Forst sind als

- größte zusammenhängende Waldfläche
  - als Waldfläche mit einer hohen Altersstruktur
  - als historisch alter Waldstandort (Waldgebiet seit mehr als 200 Jahren entspr. WULF 1994)
- auch aus forstlicher Sicht als besonders wertvoll einzustufen.

Die Bedeutung der historisch alten Wälder liegt vor allem in der Funktion der Habitatkontinuität für seltene Tier- und Pflanzenarten und in dem Effekt eines konservierenden Bodenschutzes. Im RROP (1995) sind diese Waldflächen u. a. aus diesen Gründen als Vorsorgegebiet für Forstwirtschaft ausgewiesen. Auch der Querumer Forst östlich der bestehenden Start-/Landebahn ist historisch alter Wald (durchgehend bewaldet seit 1780, BEZIRKSREGIERUNG BRAUNSCHWEIG 2001) (vgl. **Abbildung 1**).

### **2.8.3 Wasserwirtschaft**

Das RROP (1995) stellt ein Vorranggebiet für Trinkwassergewinnung im Bereich südlich von Bevenrode zwischen Waggum im Westen und Hondelage sowie Dibbesdorf im Osten bis Querum und weiter nach Süden dar. Es umfasst damit auch die ermittelten oder abgeschätzten Einzugsbereiche der Trinkwassergewinnungsanlage für das Wasserwerk Bienroder Weg.

Die Wasserschutzzone IIIb dieses Einzugsgebietes (insgesamt 4.499 ha) liegt mit ihrem nördlichen Teil im Bereich des Untersuchungsraumes zu dieser UVS, hauptsächlich unter den vom Querumer Forst bedeckten Flächen. Für dieses Wasserschutzgebiet (LRP Stadt Braunschweig, 1999) gelten u. a. folgende Bestimmungen (Verordnung über die Festsetzung eines Wasserschutzgebietes für das Wasserwerk Bienroder Weg der Braunschweiger Versorgungs-AG, Bez.-Reg. BS 1978):

Verboten ist für alle Schutzzonen:

- Das Versenken oder die Versickerung wassergefährdender Stoffe
- Die Ansiedlung und die Unterhaltung von Gewerbebetrieben, wenn das Abwasser nicht vollständig in die kommunale Kanalisation eingeleitet oder auf anderer Weise sicher aus dem Schutzgebiet heraus geleitet wird.

Verboten bzw. nur beschränkt zulässig ist/sind in den Zonen:

- Anlagen zur Vorbehandlung von Abwässern, die anschließend nicht vollständig in die kommunale Kanalisation eingeleitet oder auf anderer Weise sicher aus dem Schutzgebiet heraus geleitet werden,
- Abwasserlandbehandlung, -verregnung, -versenkung, -versickerung, Schlammverregnung, Sickergruben,
- Einleiten von Abwasser (auch geklärtem) oder anderen wassergefährdenden Stoffen in offene Gewässer (ausgenommen Regenwasser),
- Verwendung von wassergefährdenden, auswasch- und auslaugbaren Materialien zum Straßen-, Wege- und Wasserbau,
- Lagern wassergefährdender Stoffe,
- Start-, Lande- und Sicherheitsflächen sowie An- und Abflugschneisen und Notabwurfplätze des Luftverkehrs,
- Versenkung, Versickerung oder Einleitung in offene Gewässer des von Straßen oder Verkehrsflächen ablaufenden Wassers,
- Neuanlage von Umschlags- und Vertriebsstellen für Heizöl, Benzin, Dieselöl und für alle übrigen wassergefährdenden Stoffe.

Die beschränkt zulässigen Handlungen bedürfen der Genehmigung der Unteren Wasserbehörde. Weiterhin befindet sich in Bienrode eine nicht im Betrieb befindliche Wassergewinnungsanlage (nach Angaben des Umweltamtes Braunschweig, mdl.). Die Ausdehnung des Einzugsgebietes zeigt **Plan 6: Wasser** der UVS.

### **Vorbelastungen und Bedeutung**

In diesem Gebiet sind keine nennenswerten Vorbelastungen der Wasserwirtschaft gegeben, da der größte Teil der unter diesem Gesichtspunkt relevanten Flächen von Wald bedeckt ist. In diesen Bereichen kommt es nicht zu grundwasserbelastenden oder –gefährdenden Stoffeinträgen. Einträge über die Bewirtschaftung der landwirtschaftlichen Nutzflächen sind kaum gegeben, da die entsprechend genutzte Fläche im Vergleich klein ist. Eine Auswertung der beim Umweltamt BS (untere Wasserbehörde) vorliegenden Analysen der Grundwasserproben (Stand: 12/04), die aus den Brunnen im Untersuchungsgebiet entnommen wurden, hat keine Hinweise auf bedeutende Belastungen des Grundwassers durch Schadstoffe ergeben.

Inwieweit von den im Gebiet vorhandenen militärischen Altlasten Beeinträchtigungen des Grundwassers entstehen, ist nicht abschätzbar, da der Umfang dieser Altlasten nicht genau bekannt ist. Aus den vorliegenden Wasseranalysen lassen sich keine eindeutigen Rückschlüsse auf Belastungen des Grundwassers durch Stoffe aus militärischen Altlasten ziehen.

Die hier zu berücksichtigenden Teilflächen des Wasserschutzgebietes, die zu der Wasserschutzzone IIIb gehören, haben insofern eine wichtige Funktion, als das sie überwiegend unter nicht oder kaum belasteten Böden liegen und durch ihre aktuelle Bewirtschaftung nicht belastet werden. Damit ist gewährleistet, dass es in diesem Teil des Wassereinzugsgebietes des Wasserwerks Bienroder Weg nicht zu Verunreinigungen des Grundwassers kommt. Insofern haben diese Flächen aus Sicht der Wasserwirtschaft als derzeit „risikolose“ Flächen, aus deren Bereichen unbelastete Grundwasser in die Entnahmebereiche des Einzugsgebiets nachströmen, eine hohe Bedeutung.

### **2.8.4 Rohstoffwirtschaft**

Für die im Untersuchungsraum vorhandenen Rohstoffvorkommen wurde die Bodenabbau-Konzeption Braunschweig 2020 (STADT BRAUNSCHWEIG 2001) ausgewertet. Darin werden die in der Rohstoffsicherungskarte von Niedersachsen (NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR BODENFORSCHUNG 1979a) dargestellten Rohstoffsicherungsgebiete im Braunschweiger Stadtgebiet einer genaueren Abwägung im Hinblick auf weitere (konkurrierende) Nutzungen unterzogen.

Demnach befinden sich im hier betrachteten Untersuchungsraum zur UVS keine bedeutenden Rohstoffvorkommen, die in Zukunft einer Rohstoffgewinnung zur Verfügung stehen sollen. Zwischen Bienrode und Waggum werden nördlich der L 635 im Bodenabbaugebiet „Voßkamp“ Sande und Kiese per Nassauskiesung abgebaut. Gemäß der Bodenabbaugenehmigung ist der Abbau im Jahre 2005 zu beenden (LRP 1999). Die Erweiterung des Flughafengeländes erreicht diese Flächen nicht. Andere (betriebsbedingte) Auswirkungen sind daher nicht gegeben.

Im Untersuchungsgebiet der UVS sind somit keine bedeutenden Rohstofflagerstätten oder Bodenabbaugebiete, mit denen die Erweiterung des Forschungsflughafens in Konflikt kommen könnte, vorhanden.

## 2.8.5 Städtebauliche Nutzungen und Entwicklungen

### Siedlungsbeschränkungszone

Im Flächennutzungsplan der Stadt Braunschweig sind Siedlungsbeschränkungszone ausgewiesen. Diese umfassen dreifach abgestuft die Gebiete, in denen folgende besondere Maßnahmen vorzusehen sind:

**Zone I:** In den Bauleitplänen sollen keine weiteren Wohngebiete ausgewiesen werden.

**Zone II:** In den Bauleitplänen sollten neue Wohngebiete nur dann ausgewiesen werden, wenn siedlungsplanerisch kein anderer Ausweg bleibt. In diesem Fall sollen innerhalb und außerhalb der Gebäude schalldämpfende Vorkehrungen getroffen werden.

**Zone III:** Hier sollten besonders schallempfindliche Einrichtungen (z. B. Krankenhäuser) nicht vorhanden sein.

Bauwerkshöhenbeschränkungen sind durch einen Bauschutzbereich für den Luftverkehr festgelegt und ebenfalls im Flächennutzungsplan der Stadt Braunschweig ausgewiesen. Die stärksten Einschränkungen hinsichtlich anderer Nutzungen bestehen in den Sicherheitszonen im unmittelbaren Anschluss an die Start- und Landebahn.

Weiterhin sind im Flächennutzungsplan für die Stadt Braunschweig Schutzzonen für den Luftverkehr des Forschungsflughafens ausgewiesen. Die Festlegung dieser Zonen soll eine Verbauung der Einflugschneisen verhindern und dient damit auch (indirekt) dem Schutz der Bevölkerung gegen flugbedingte Immissionen. Die Beschreibung der gesetzlichen Lärmschutzzonen im Zusammenhang mit der Flächennutzung rund um den Braunschweiger Forschungsflughafen erfolgt ausführlich in **Kap. 2.1.2**, siehe dort.

### Gewerbenutzungen

Gewerbenutzungen wurden bereits in **Kap. 2.1.1** beschrieben. Im Umfeld des Forschungsflughafens erstreckt sich am Nordostrand von Bienrode ein kleineres Gewerbegebiet, am Nordrand von Bienrode haben sich einzelne Gewerbebetriebe angesiedelt. Auch die Flächen am östlichen Ortsrand von Bienrode, die derzeit teilweise brach liegen, sind als „Gewerbliche Bauflächen“ ausgewiesen. Dieses gilt ebenfalls für Flächen am Nordrand von Bienrode am Bienroder Kiessee. An der BAB A 2 und am Südrand des Flughafengeländes erstrecken sich Sonderbauflächen, darunter ehemalige Kasernen und das Gelände des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) (vgl. **Plan 2: Mensch, Kultur- und Sachgüter**).

Der Flächennutzungsplan stellt weiterhin gewerbliche Bauflächen östlich der Ortslage, von der Autobahn BAB A 2 im Süden bis zur L 635 dar. Diese Flächen werden gegenwärtig überwiegend als Acker genutzt. Daneben stehen kleinere Flächen direkt auf dem Flughafengelände der gewerblichen Nutzung zur Verfügung.

### **Masterplan**

Die Erweiterungsüberlegungen für den Braunschweiger Forschungsflughafen waren Grund für die Erarbeitung des Masterplans (STADT BRAUNSCHWEIG 2002). Dieser identifiziert Flächen, die Potenzial für die weitere gewerbliche Entwicklung bzw. Forschungsentwicklung im Umfeld des Forschungsflughafens bieten (STADT BRAUNSCHWEIG 2002). Diese sind einerseits Flächen im Westen bzw. Südwesten des bestehenden Forschungsflughafens. Für ein Sondergebiet "Forschungsflughafen Südwest" ist ein Bebauungsplan in Aufstellung begriffen.

Darüber hinaus besitzt das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) die Option auf eine Flächenerweiterung in östlicher Richtung. Dieses Areal ist im F-Plan der Stadt Braunschweig bereits als Sonderbaufläche dargestellt. Der Masterplan betont, dass zur sinnvollen Nutzung dieser Fläche für die Forschungsaktivitäten des DLR eine Anbindung an das Flugfeld des erweiterten Forschungsflughafens notwendig sei. Daraus abzuleiten ist wiederum eine Verlegung der L 635 (Straße nach Hondelage). Insgesamt beträgt die Größe der potenziellen Erweiterungsfläche ca. 19,7 ha.

### **2.8.6 Verkehr**

Wichtigste Fernstraße im Raum ist die BAB A 2 (E 30), die südlich des im Flächennutzungsplan als Fläche für den Luftverkehr bzw. Sonderbauflächen dargestellten Bereichs verläuft. Diese Bundesautobahn ist in den Neunzigerjahren den erheblich gestiegenen Anforderungen nach der Wiedervereinigung der beiden deutschen Staaten als eine Hauptverkehrsachse nach Osten angepasst und entsprechend erweitert worden. Die Baumaßnahmen in diesem Bereich sind abgeschlossen. Der Forschungsflughafen ist über eine eigene Anschlussstelle („Braunschweig Flughafen“) an die Autobahn angebunden.

Seit dem Jahr 2004 ist die Verlängerung der BAB A 391 in Richtung Norden bis zum Mittellandkanal fertiggestellt. Im weiteren Verlauf soll die B 4 laut RROP (1995) zwischen Meinholz und Gifhorn streckenweise neu trassiert und ausgebaut werden. Im östlichen Bereich des Untersuchungsraumes verläuft die B 248 an Dibbesdorf vorbei, kreuzt die A 2, verläuft vorbei an Wendhausen und Lehre weiter Richtung Wolfsburg. Ab der Anschlussstelle Braunschweig-Ost ist sie im RROP als Hauptverkehrsstraße von überregionaler Bedeutung ausgewiesen.

Als untergeordnete Landes- und Kreisstraßen verbinden die L 293, L 625, L 635 sowie K 31 und K die im Umfeld des Forschungsflughafens vorhandenen Ortslagen miteinander.

## 2.8.7 Energiewirtschaft

### Kraftwerke

Im südwestlichen Teil des Untersuchungsraumes befindet sich laut RROP (1995) ein Vorrangstandort für ein Kohle-Gaskraftwerk in Veltenhof an der BAB A 391 (Heizkraftwerk Nord der Stadt Braunschweig). Dabei handelt es sich um ein Kraftwerk zur Gewinnung von Energie und Wärme aus Kohle und/oder Gas. Dieser Standort liegt unmittelbar angrenzend an den Bauschutzbereich des FBP Forschungsflughafen Braunschweig - Wolfsburg und unterliegt einer Bauhöhenbeschränkung von 114 m ü NN. Weitere Standorte von Kraftwerken sind im Untersuchungsraum nicht vorhanden.

### Versorgungsleitungen, Fernmeldekabel

Im engeren Umfeld des Forschungsflughafens sind folgende Versorgungsleitungen vorhanden:

Im westlichen Bankett der Grasseler Straße (L 293) verläuft Waggum bis zum Waggumer Weghaus ein 20 KV Kabel der Energienetze Braunschweig GmbH. Im weiteren Untersuchungsraum Richtung Osten befinden sich die (aus Sicht des Flugverkehrs eher) wichtigen Überlandleitungen in folgenden Bereichen:

Das Gebiet wird im Osten von Norden nach Süden bei Bevenrode, Hondelage und Dibbesdorf von einer 110-kV-Leitung gequert (laut zeichn. Darst. RROP 1995). Nach Auskunft des ZGB (v. 26.10.04) sind auch im Zuge der Neuaufstellung des RROP der Unteren Landesplanungsbehörde keine weiteren Leitungstrassen von den Energieversorgern zur Festlegung angezeigt worden. Die beiden in der zeichnerischen Darstellung des RROP ausgewiesenen Erdgasfernleitungen im Untersuchungsraum (s. **Tabelle 27**) liegen weit außerhalb der geplanten Erweiterung des Flughafengeländes und der Start-/Landebahn-Verlängerung. Dasselbe gilt für eine Erdölpipeline im westlichen Bereich des Gebietes nördlich der BAB A 2.

**Tabelle 27:** Im Untersuchungsgebiet vorhandene Leitungen/Leitungstrassen (gem. RROP 1995)

Leistungsart	Beschreibung (Lage/Ort)
110 - kV -Leitungen	Bevenrode - zwischen Hondelage und Wendhausen - östl. Dibbesdorf
Erdgasfernleitung	Hordorf - Allerbüttel
Erdgasfernleitung	Walle - Wolfsburg
Erdölpipeline	Harxbüttel - Peine
Trinkwasserversorgungsleitung	Bevenrode - Waggum - Hondelage
Fernwasserleitung „Ecker“	Harz – Wolfsburg östl. Lehre

Im Flächennutzungsplan der Gemeinde Lehre ist die Fernwasserleitung Ecker von der gleichnamigen Talsperre nach Wolfsburg dargestellt. Diese Leitung ist nicht durch die hier betrachtete Maßnahme betroffen, ist aber im Zusammenhang mit der Festlegung der Flächen für die Kompensationsmaßnahmen zu beachten.

Im F-Plan der Stadt Braunschweig ist eine Wasserversorgungsleitung im Bereich der östlich am bestehenden Flughafengelände verlaufenden Grasseler Straße dargestellt. Nach Auskunft des Wasserverbandes Weddel-Lehre (Schreiben vom 26.02.2003) verläuft in dem Bereich eine Trinkwassertransportleitung Richtung Süden zur BAB A 2 und weiter nach Hondelage. Darüber hinaus verläuft eine Trinkwasserleitung DN 150 auf der Nordseite der Straße „Am Flughafen“.

Im westlichen Bankett der Grasseler Straße (L 293) verläuft von Waggum bis zum Waggumer Weghaus ein Fernmeldekabel der Deutschen Telekom.

### **Flächen für Windenergieanlagen**

In der ERGÄNZUNG DES REGIONALEN RAUMORDNUNGSPROGRAMMS FÜR DEN GROßRAUM BRAUNSCHWEIG (ZGB 1998) werden Vorrangstandorte für die Windenergienutzung dargestellt. Im Untersuchungsgebiet zur UVS bzw. im Einwirkungsbereich des geplanten Flughafenausbaus befinden sich keine Vorrangstandorte für Windenergienutzung.

### **2.8.8 Richtfunkverbindungen**

Die vom Funkturm in Braunschweig-Broitzem ausgehenden Richtfunktrassen tangieren das Untersuchungsgebiet der UVS nicht und haben keinen Einfluss auf das Bauvorhaben.

### **2.8.9 Militärische Anlagen**

Im Untersuchungsgebiet der UVS befinden sich keine militärischen Anlagen. Zwei ehemalige Kasernenkomplexe werden heute zivil genutzt.

### **2.8.10 Jagd, Fischerei**

Die Flächen im Umfeld des Forschungsflughafens östlich der Grasseler Straße gehören dem Gemeinschaftlichen Jagdbezirk Waggum an, die Flächen östlich des Querumer Forstes werden vom Gemeinschaftlichen Jagdbezirk Hondelage bejagt. Das Niedersächsische Forstamt Wolfenbüttel übt die Jagd auf den Flächen des Kloster- und Studienfonds aus. Der Bienroder Kiessee ist ein Angelgewässer, der von zwei Angelvereinen beangelt wird (u.a. ASV Braunschweig im Südbereich).

### **3 Ermittlung und Beschreibung der Umweltauswirkungen am Standort und im Einwirkungsbereich**

#### **3.1 Inhalte**

Im Rahmen der Umweltverträglichkeitsstudie sind die Auswirkungen des Vorhabens auf Menschen, Tiere und Pflanzen, Boden, Wasser, Luft, Klima, Landschaft, Kultur- und Sachgüter und andere Nutzungen wie Rohstoff-, Wasser-, Land- und Forstwirtschaft und weitere Nutzungen sowie ihre gegenseitigen Wechselwirkungen zu ermitteln, zu beschreiben und zu bewerten (vgl. §§ 1 und 2 Abs. 1 Satz 2 und § 11 UVPg).

Nachfolgend wird die in der Landesplanerischen Feststellung des Zweckverbandes Großraum Braunschweig als Untere Landesplanungsbehörde festgestellte Variante 1b für den Ausbau des Forschungsflughafens Braunschweig - Wolfsburg (Verlängerung der bestehenden Start- u. Landebahn auf 2.300 Meter) einschließlich der Verlegung der Grasseler Straße und der Verlegung von Forstwegen hinsichtlich ihrer Umweltverträglichkeit untersucht.

Es wurden folgende Unterlagen, Planwerke und Gutachten berücksichtigt bzw. zur Bewertung hinzugezogen:

- AIRPORT PARTNERS (2005): Technische Planung Flughafenanlagen – Erläuterungsbericht.
- AIRPORT RESEARCH CENTER (2005): Luftverkehrsprognose.
- AVIA CONSULT (2005): Schalltechnisches Gutachten über die Auswirkungen des Vorhabens auf die Fluglärmbelastung im Umfeld des Forschungsflughafens.
- DIECKERT (2005): Forstwirtschaft (mit Anlagen).
- INGENIEURBÜRO DRÖSCHER (2005): Technisches Luftschadstoffgutachten.
- INGENIEURBÜRO KUHN + PARTNER (2005a, b): Technische Planung Straßenbau – Östliche Umfahrung - Erläuterungsbericht. Planung Entwässerung – Östliche Umfahrung
- INGENIEURGESELLSCHAFT HARTUNG + TRAPPE (2005): Entwässerungsplanung
- KSZ INGENIEURBÜRO GMBH (2005a): Schalltechnisches Gutachten über die Auswirkungen des Vorhabens auf die Bodenlärmbelastung im Umfeld des Forschungsflughafens.
- KSZ INGENIEURBÜRO GMBH (2005b): Schalltechnische Untersuchung nach 16. BImSchV.
- SCHEUCH (2005): Lärmmedizinisches Gutachten.
- STADT BRAUNSCHWEIG (2002): Masterplan für den Bereich des Forschungsflughafens Braunschweig.
- WVI (2005): Verkehrsuntersuchung mit Prognosehorizont 2020.
- ZGB (2004): Landesplanerische Feststellung zum Raumordnungsverfahren.

Vorrangiges Planungsziel ist es, vermeidbare Auswirkungen abzuwenden bzw. unvermeidbare zu minimieren. Als Grundlage für die Bewertung von Eingriffen dienen die Darlegung der vorhabensbedingten Wirkfaktoren und deren Einwirkungsstärke auf den Naturhaushalt. Durch Verknüpfung der Einwirkungsstärke des Wirkfaktors mit der Bedeutung des jeweils betroffenen Naturraumpotenzials bzw. Landschaftselementes für den Naturhaushalt bzw. das Landschaftsbild lassen sich entsprechende Beeinträchtigungen erkennen, die in **bau-, anlage- und betriebsbedingter** Hinsicht beschrieben werden.

Die Wirkungen werden in ihrer Bedeutung quantitativ und qualitativ eingeschätzt, wobei die Art der Auswirkung, der räumliche Wirkungsbereich (Einflusszone) und die quantitative Bedeutung (Intensität) betrachtet werden. Die Beurteilung von dem Umfang und der Intensität der Eingriffe beruht auf der Erfassung und Analyse der Wert- und Funktionselemente des Naturhaushaltes, des Schutzgutes Mensch/Erholung sowie der Kultur- und Sachgüter, der Land-, Forst-, Wasser-, und Rohstoffwirtschaft.

Als **baubedingte Auswirkungen** werden die Veränderungen der betroffenen Schutzgüter dargestellt, die durch die Bautätigkeit bei der Anlage der Start-/ Landebahnverlängerung sowie der Straßenbaumaßnahme verursacht werden und somit auf die Bauzeit beschränkt sind. Dauerhafte Veränderungen, die durch die Anlage von befestigten Flächen, die Inanspruchnahme von Seitenräumen und weiteren Flächen erfolgen, werden als **anlagebedingte Auswirkungen** bezeichnet. Den **betriebsbedingten Auswirkungen** werden die Veränderungen, die durch den Betrieb und die Unterhaltung der verlängerten Start-/Landebahn und der verlegten Grasseler Straße eintreten, zugeordnet.

Die Verlängerung der Start-/Landebahn bzw. die Verlegung der Grasseler Straße stellen gemäß § 7 Niedersächsisches Naturschutzgesetz (NNatG) einen Eingriff in Natur und Landschaft dar. Es ist das vorrangige Planungsziel, vermeidbare Beeinträchtigungen des Naturhaushaltes abzuwenden sowie unvermeidbare Beeinträchtigungen zu minimieren (§ 8 NNatG).

Nach BREUER (1994), SCHWEPPE-KRAFT (1994 A, B) und UVP - VERWALTUNGSRICHTLINIE (1995) basiert die Beurteilung der Erheblichkeit und Nachhaltigkeit im Wesentlichen auf der Berücksichtigung und Wertung der im folgenden aufgeführten Kriterien, für die jedoch bislang keine allgemeingültigen Schwellenwerte zugrunde liegen:

- Art der betroffenen Elemente des Naturhaushaltes und des Landschaftsbildes bzw. deren Leistungen / Funktionen
- Funktion der Fläche in der Vernetzung mit anderen Flächen unter Berücksichtigung der Nutzungsart und -intensität benachbarter Flächen
- lokale, regionale, überregionale Häufigkeit bzw. Seltenheit und Gefährdung der beeinträchtigten Wert- und Funktionselemente
- Umfang / Größe der Beeinträchtigung der Wert- und Funktionselemente
- Intensität der Beeinträchtigungsfaktoren (Einwirkungsstärke)
- Zeitdauer der Beeinträchtigung und der Wiederherstellung der beeinträchtigten Funktionen
- Kombinationswirkungen

Als unvermeidbare Eingriffe gelten vor allem solche, die untrennbar mit der Anlage einer Start-/ Landebahn verbunden sind. Es handelt sich bei den Beeinträchtigungen vornehmlich um Eingriffe in die Bodenstruktur (Überbauung), den Wasserhaushalt (Grundwasserneubildungsrate) und in die Lebensräume von Tieren und Pflanzen.

Weitere, teilweise vermeidbare Beeinträchtigungen sind

- Verlust und Überbauung von Flächen mit Bedeutung als Lebensraum für Tiere und Pflanzen sowie für das Landschaftsbild
- Nähr- und Schadstoffeinträge in Boden und Wasser
- Entwertung oder Teilentwertung von Flächen durch Lärm, Störungen und Zerschneidungseffekte (Wohnen/Erholung, Tiere und Pflanzen)

Im Folgenden soll festgestellt werden, inwieweit der Bau und Betrieb der geplanten Start-/ Landebahnverlängerung sowie die Verlegung der Grasseler Straße mit den Belangen der Schutzgüter und Flächenfunktionen vereinbar ist, bzw. welche Maßnahmen ergriffen werden müssen, um unvermeidbare Beeinträchtigungen zu minimieren.

## 3.2 Beschreibung des Vorhabens

Als Ergebnis des Raumordnungsverfahrens mit integrierter UVS und begleitender FFH-Verträglichkeitsstudie wurde mit der landesplanerischen Feststellung durch die Untere Landesplanungsbehörde (ZGB Braunschweig) unter vier in das Verfahren eingebrachten Ausbauvarianten (s. u.) Variante 1 b selektiert (ZGB, 03.09.04): gerader Ausbau der Start-/Landebahn, 2.300 m Bahnlänge. Die Grasseler Straße wird in Form einer Ostumfahrung um das erweiterte Flughafengelände geführt. Das geplante Vorhaben setzt sich aus folgenden Komponenten zusammen:

- Erweiterung des Flughafengeländes nach Osten
- Verlängerung der Start-/Landebahn und des Rollbahnsystems nach Osten
- Erweiterung der Vorfelder
- Neubau einer Feuerwache und einer Trafostation
- Anpassung und teilweise Neuanlage des Entwässerungssystems
- Modernisierung und teilweise Neuanlage der Flugsicherungseinrichtungen
- Errichtung eines neuen Voreinflugzeichens (bei Lehre)
- Erweiterung und Neuanlage der Flughafenbefehuerung
- Verlegung der Grasseler Straße (Neubau einer östlichen Umfahrung des zukünftigen Flughafengeländes)
- Anpassung der örtlichen Gegebenheiten an die Anforderungen der Hindernisfreiheit, insbesondere Umbau und Umgestaltung der verbleibenden Waldflächen
- Modifizierung des Segelfluggeländes

Die Koordinaten des gegenwärtigen Flughafenbezugspunktes (Aerodrome Reference Point, ARP), welcher sich ca. 540 m westlich der Schwelle 26 auf der Start-/Landebahnachse befindet, lauten (im WGS `84 System): N: 52° 19' 08,94"; E: 10° 33' 22,32". Das Flughafenniveau beträgt 291 ft (88,72 m ü N.N.). Die derzeitige Flughafenanlage wird gem. den Richtlinien des BMVBW in den Flughafenbezugscode „3C“ eingestuft.

Weitergehende detaillierte Beschreibungen des Vorhabens finden sich im Technischen Erläuterungsbericht zum Ausbau des Forschungsflughafens (AIRPORT PARTNERS 2005), der Straßenplanung (INGENIEURBÜRO KUHN + PARTNER 2005) sowie der Entwässerungsplanung (INGENIEURGESELLSCHAFT HARTUNG & TRAPPE 2005). Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über einige wesentliche Parameter des Ausbauvorhabens.

**Tabelle 28:** Wesentliche Parameter des geplanten Ausbaus der Start-/ Landebahn (gesamtes Vorhaben, einschl. Vorfelder, nach AIRPORT PARTNERS 2005)

Baumaßnahme	Versiegelung	Entsiegelung	Erdbewegung incl. Vorfeld	Erweiterung des Flughafengeländes
<b>Verlängerung der S-/L-Bahn / Vorfelder / Betriebswege</b>	13,19 ha (1,87 ha Teilversiegelung)	0,41 ha	346.000 m <sup>3</sup>	41,4 ha (Ost) 1,9 ha (West)

### 3.2.1 Flughafengelände

#### Ist-Zustand 2003

Das bestehende Flughafengelände wird östlich durch die Landesstraße L 293 sowie südlich von der Bebauung an der Hermann-Blenk-Straße begrenzt. Der Forschungsflughafen verfügt über einen direkten Anschluss an die A 2 und ist damit hinsichtlich seiner verkehrlichen Anbindung gut erschlossen. Am Westrand schließen sich Ackerflächen und die Gemeinde Bienrode an, den Nordrand bilden die L 635 sowie der Süden der Ortschaft Waggum. Das Gelände umfasst eine Fläche von ca. 140 ha.

Südlich des Flughafengeländes befinden sich die Gebäude und Anlagen des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) sowie das bestehende Passagier- und Verwaltungsgebäude. Südwestlich liegt die Bundesanstalt für Flugsicherung, luftfahrtspezifische Gewerbebetriebe wie die Firma Aerodata und das Avionik-Zentrum mit Bürogebäuden und Hangars sowie Gebäude einer ehemaligen Kaserne. Die Vorfelder haben derzeit eine Fläche von ca. 19.200 m<sup>2</sup>. Alle wesentlichen Gebäude, die im Zusammenhang mit dem Forschungsflughafen stehen, sind auf der Südseite des Flughafengeländes angeordnet. Das bestehende Flughafengelände ist von einem wilddichten Sicherheitszaun umgeben, der auf der Luftseite von einer Betriebsstraße (Zaunstraße) begleitet wird.

#### Planung

Das (ebene und gehölzfreie) Flughafengelände -mit einer Fläche von ca. 140 ha- wird nach Osten auf einer Breite von ca. 460 m und einer Länge von 940 m in Richtung Querumer Wald erweitert. Das Gelände wird auf der Luftseite von einem befestigten Flughafenrandweg (Länge ca. 2.380 m) sowie dem Flughafenzaun umgeben. Die neue Zaunstraße wird in Verlängerung des vorhandenen Zaunweges entlang des zukünftigen Sicherheitszaunes gebaut. Sie soll eine Breite von 5 m haben und in Schotterbauweise erstellt werden. Im Bereich der neuen Befeuerungsanlage in Betriebsrichtung 26 (in Verlängerung der Bahnachse, außerhalb des eigentlichen Flughafengeländes) ist eine zusätzliche Betriebsstraße für Wartungsarbeiten geplant (ca. 540 m Länge, 5 m Breite).

Zur Einhaltung der Anforderungen der ICAO ist es erforderlich, die Wache der Flughafenfeuerwehr im Bereich der derzeitigen Gebäude zu erweitern. Dazu wird eine geeignete Halle für die Stationierung der Fahrzeuge am Südrand des erweiterten Vorfeldes neu errichtet werden (ca. 375 m<sup>2</sup>). Für das Personal können Räumlichkeiten einer ehemaligen Flugschule genutzt werden.

### 3.2.2 Verlängerung der Start-/Landebahn

#### Ist-Zustand 2003

Die bestehende Start-/Landebahn am Forschungsflughafen Braunschweig - Wolfsburg wurde im Jahr 2001 um 120 m nach Westen verlängert. Eine weitere Verlängerung in diese Richtung ist aufgrund der Lage zur Ortschaft Bienrode nicht möglich. Die Länge der Start-/Landebahn beträgt derzeit 1.680 m, wobei der Abstand zwischen den Landeswellen 08 und 26 genau 1.200 m beträgt. Die westliche Schwelle ist um 300 m gegenüber dem Bahnende versetzt, die östliche Schwelle um 180 m. Die Breite der Start-/Landebahn beträgt 30 m. Die Start-/Landebahn ist derzeit im Normalflugbetrieb nur durch Flugzeuge bis zum ICAO-Code-Letter „C“ nutzbar (Spannweite bis 36 m).

Die Start-/Landebahn ist mit 085°/265° nahezu direkt ost-/westlich ausgerichtet (Schwellen 08/26) mit einer Drehung in Richtung Westsüdwest-Ostnordost von ca. 5 Grad.

Für den Forschungsflughafen Braunschweig - Wolfsburg sind folgende betrieblich nutzbare Strecken im Luftfahrthandbuch Deutschland, Stand: 11.07.2002 (AIP Germany), veröffentlicht (**Tabelle 29**):

**Tabelle 29:** Verfügbare Betriebslängen am Forschungsflughafen Braunschweig - **Wolfsburg** (Bestand)

RWY	TORA [m]	TODA [m]	ASDA [m]	LDA [m]
<b>08</b>	<b>1.500</b>	<b>1.500</b>	<b>1.680</b>	<b>1.380</b>
<b>26</b>	<b>1.680</b>	<b>1.680</b>	<b>1.680</b>	<b>1.500</b>

#### **Erläuterungen:**

RWY:	Runway	Start-/Landebahn
TORA:	Take Off Run Available	Verfügbare Startlaufstrecke
TODA:	Take Off Distance Available	Verfügbare Startstrecke
ASDA:	Accelerate Stop Distance Available	Verfügbare Startabbruchstrecke
LDA:	Landing Distance Available	Verfügbare Landestrecke

Neben der befestigten Start- /Landebahn befindet sich auf der Südseite eine Grasbahn von ca. 900 m Länge und 30 m Breite.

**Planung**

Die Start-/Landebahn soll von derzeit 1.680 m um 620 m auf insgesamt 2.300 m nach Osten verlängert werden. Die geplante Bahnverlängerung erfolgt entlang der bestehenden Bahnachse. Im Zusammenhang mit der Bahnverlängerung ist eine Verbreiterung der vorhandenen Start- und Landebahn um insgesamt 15 m (je Seite 7,5 m) auf 45 m erforderlich.

Die Start- und Landebahn wird im Bereich der östlichen Verlängerung mit einem Längsgefälle von max. 0,8 % und einem Quergefälle (Dachprofil) von max. 1,5 % ausgebaut. Die Schwelle 08 bleibt gegenüber dem westlichen Bahnende wie bisher um 300 m versetzt. Die Schwelle 26 wird am östlichen Bahnende angelegt, so dass der Abstand zwischen den beiden Schwellen dann 2.000 m beträgt. Die Start- und Landebahn wird an beiden Enden mit einem Wendehammer versehen. Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über einige Parameter des Ausbaus der Start- und Landebahn:

**Tabelle 30:** Wesentliche Parameter des geplanten Ausbaus der Start-/ Landebahn

Baumaßnahme	Versiegelung	Entsiegelung (excl. Rollbahn)	Erdbewegung incl. Vorfeld
<b>S-/L-Bahn (Verlängerung u. Verbreiterung)</b>	8,03 ha	-	346.000 m <sup>3</sup>

Durch die notwendige Erweiterung des Vorfeldes nach Norden (s. u.) wird eine entsprechende Verlegung der vorhandenen **Grasbahn** um ca. 54 m nach Norden näher an die S-/L-Bahn notwendig. Die Abmessungen dieser Bahn selbst bleiben unverändert. Die erforderlichen Sicherheitsabstände können eingehalten werden.

Nach Erweiterung der Start-/Landebahn ergeben sich folgende betriebliche Parameter für den Flugbetrieb am Braunschweiger Forschungsflughafen (AIRPORT PARTNERS 2005):

**Tabelle 31:** Verfügbare Betriebslängen am Forschungsflughafen Braunschweig - **Wolfsburg** nach dem Ausbau

RWY (Betriebsrichtung)	TORA [m]	TODA [m]	ASDA [m]	LDA [m]
<b>08</b>	<b>2.300</b>	<b>2.300</b>	<b>2.300</b>	<b>2.000</b>
<b>26</b>	<b>2.300</b>	<b>2.300</b>	<b>2.300</b>	<b>2.300</b>

Erläuterungen siehe **Tabelle 29**.

### 3.2.3 Rollbahnsystem

#### Ist-Zustand 2003

Am Forschungsflughafen Braunschweig - Wolfsburg besteht derzeit eine zur Start-/Landebahn in einem Achsabstand von ca. 230 m parallel verlaufende Rollbahn sowie weitere vier Rollbahnen, die in Form von Querrollbahnen die Parallelrollbahn mit der Start-/Landebahn verbinden. Die Breite der Rollbahnen beträgt 15 m. Somit sind sie maximal für Flugzeuge bis Code-Letter „C“ (Spannweite bis 36 m), geeignet. Weitere technische Details zu den Rollbahnen (Tragfähigkeit etc.) sind den Unterlagen zur technischen Planung (AIRPORT PARTNERS 2005) zu entnehmen.

#### Planung

In dem östlichen Erweiterungsbereich ist eine Parallelrollbahn „A“ vorgesehen, die im Achsabstand von 176 m zur Start- und Landebahn verlaufen und an die bestehende Verbindungsrollbahn „B“ anschließen soll und somit die vorhandene Rollbahn „C“ verlängert. Der Sicherheitsstreifen entlang der Rollbahnachse soll 40,5 m Breite betragen, um eine Nutzung der Rollbahn durch Flugzeuge entsprechend ICAO Code Letter „D“ zu gewährleisten. Diese Rollbahn soll mit einer Breite von 18 m angelegt werden. Die bereits vorhandenen Rollbahnen sollen ebenfalls von 15 m auf 18 m verbreitert werden.

Abweichend davon wird die Querrollbahn „B“ um 8 m auf 23 m verbreitert, damit gewährleistet werden kann, dass auch Flugzeuge mit ICAO Code-Letter „D“, aber ungünstigeren Fahrwerksabmessungen von der Start-/Landebahn zum Vorfeld rollen können.

Die Erweiterung des Rollbahnsystems umfasst den Neubau der Parallelrollbahn im Osten, die Verbreiterung der bestehenden Rollbahnen sowie anteilig die Erweiterung des Vorfeldes. Die Rollbahnen werden im Zuge des Ausbaus mit einer Randbefeuerung versehen. Es ergeben sich folgende neu versiegelte Flächen:

**Tabelle 32:** Wesentliche Parameter des Ausbaus des Rollbahnsystems

Bauwerk	Versiegelung	Entsiegelung
Rollbahnsystem	2,61 ha	0,41 ha

### 3.2.4 Vorfeld

#### Ist-Zustand 2003

Das Vorfeld befindet sich zwischen den vorhandenen Flughafengebäuden und der Rollbahn „C“. Die Rollgasse der Rollbahn „C“ hat eine Breite von ca. 26 m. Zwischen dem Südrand dieser Rollgasse und der südlichen Begrenzung des Vorfeldes stehen durchschnittlich noch 40 m Bereiche zur Verfügung. Diese verbleibende Vorfeldtiefe ist nicht ausreichend, um den erforderlichen Sicherheitsabstand zwischen den geparkten und vorbeifliegenden Flugzeugen zu gewährleisten.

## **Planung**

Vorgesehen ist eine Erweiterung des Vorfeldes sowohl nach Norden als auch nach Süden. Aus diesem Grund muss die bestehende Rollbahn „C“ nach Norden verlegt werden. Der Achsabstand zur zukünftigen Start-/Landebahn soll analog zur neuen Rollbahn „A“ 176 m betragen, damit diese neue Rollbahn direkt an das neue Vorfeld ohne Verschwenkung angeschlossen werden kann. Die notwendige Verschwenkung der Rollbahn „C“ soll daher am Westrand des neuen Vorfeldes angelegt werden. Die Vorfelder haben derzeit eine Fläche von ca. 3 ha (inkl. 0,733 ha Vorfeld Aerodata) und werden südlich der bestehenden Rollbahn C um ca. 1,86 ha erweitert. Die Erweiterungsfläche nördlich der bestehenden Rollbahn C beträgt ca. 2,67 ha. Die gesamte Erweiterung des Vorfeldes erfordert eine Neuversiegelung von ca. 4,53 ha Boden. Der Vorfeldbereich wird in Betonbauweise erstellt, die daran anschließende Rollgasse soll in Asphaltbauweise ausgeführt werden.

### **3.2.5 Entwässerungssystem**

#### **Ist-Zustand 2003**

Der Oberflächenabfluss der befestigten Fläche im Zentralbereich des Forschungsflughafens wird durch ein Regenwasserkanal (DN 500) abgeleitet, der zusammen mit anderen Zuflüssen in ein offenes Regenrückhaltebecken (1.000 m<sup>3</sup>) mündet. Der Ablauf hiervon mündet in einen Kanal (DN 600). Ein zweites Regenrückhaltebecken (1.500 m<sup>3</sup>) befindet sich südlich der Hermann-Blenk-Straße. Hierhin entwässert das Oberflächenwasser aus dem Gelände der ehemaligen Tannenbergkaserne.

Den Abfluss aus dem Dränsystem entlang der bestehenden Start- und Landebahn sowie eines Teils des Anschlussbereiches der Rollbahn C nimmt ein am westlichen Flughafenzaun gelegener offener Graben auf, der in Richtung Bienrode abfließt und westlich der Forststraße in die Schunter mündet.

Die Flughafengebäude sind an die Schmutzwasserkanalisation angebunden.

#### **Planung**

##### *Entwässerung der Start/Landebahn*

Das Entwässerungskonzept (INGENIEURGESELLSCHAFT HARTUNG + TRAPPE 2005) sieht ein dreifach gegliedertes Entwässerungssystem für das (neue) Flughafengelände vor. Durch die Höhenverhältnisse auf dem Gebiet ergeben sich eine westliche, eine südliche und - durch die Erweiterungsflächen im Osten - eine östliche Vorflutrichtung. Es werden entsprechend drei unabhängige Entwässerungssysteme vorgesehen. Alle drei Bereiche entwässern letztlich über verschiedene Grabensysteme in die Schunter.

Entsprechend den jeweiligen Belastungen des Wassers (z. B. Enteisungsmittel, Kraftstoffe) und den verschiedenen Empfindlichkeiten des Grundwassers (Überdeckung, Wasserschutzgebiet) werden die Entwässerungssysteme verschieden gestaltet (vgl. INGENIEURGESELLSCHAFT HARTUNG & TRAPPE MBH, 2005).

Das Einzugsgebiet des Entwässerungssystems im Osten umfasst Flächen, die sich im Wasserschutzgebiet befinden. Insgesamt sind die Niederschlagswässer von einer versiegelten Fläche mit 3,9 ha Größe abzuleiten und zu behandeln (Verlängerung der S-/L-Bahn und Teile der neuen Rollbahn A).

Abfließendes Oberflächenwasser der Start- und Landebahn wird über mit Sand verfüllte Sickergräben mit Dränagen in einem Abstand von ca. 1,5 m zur Bahnbefestigung gesammelt, am Ende in einem Regenwasserkanal zusammengefasst und über eine Kombination von Regenrückhaltebecken (RRB) und mit Schilf bewachsenem Bodenfilter in den Vorfluter geführt. Das RRB dient als Speicher- und Sedimentationsbecken für den nachgeschalteten Bodenfilter. Gleichzeitig dient es der Drosselung der Abflussspenden in den Rohrbruchgraben. Der Standort des RRB und des Bodenfilters ist nordöstlich des neuen Flughafengeländes und der Ostumfahrung vorgesehen.

Zwischen RRB und Vorfluter wird das abgeleitete Wasser in den bewachsenen Bodenfilter (sandiger Bodenkörper, Dränagen, ca. 1.300 m<sup>2</sup> Grundfläche) geführt. Hier erfolgt eine mechanisch-biologische Wasserreinigung mit vorgeschaltetem Speicher durch Abtrennung partikulärer Verschmutzungen und biologischen Abbau gelöster Stoffe. Nach Passage des Bodenfilters mündet der Ablauf in einen herzustellenen Graben, der im Bereich der Befeuerungsschneise parallel zu dem dort neu anzulegenden Betriebsweg verlaufen soll. Der Graben führt dann weiter nach Osten und mündet in den Rohrbruchgraben.

Das Oberflächenwasser der Rollbahn wird entsprechend der o. g. Ausführung behandelt bzw. abgeführt. Sickergräben sind dabei wegen der einseitigen Querneigung nur auf einer Seite anzulegen. Oberflächenwasser von den vorhandenen Vorfeldern und den Vorfelderweiterungen wird über das südliche Entwässerungssystem abgeführt. Für das komplette Vorfeld wird eine neue Regenwasserkanalisation aufgebaut. Aufgrund der Betankungs- und Enteisungsvorgänge und der damit verbundenen Risiken des Fremdstoffeintrags in das Grundwasser wird das Wasser in Schlitzrinnen gesammelt bzw. abgeführt. Es wird vollständig aufgefangen und über ein neu zu bauendes Regenwasserkanalnetz mit einem Leichtflüssigkeitsabscheider abgeleitet.

Über zwischengeschaltete Schieber in Schächten am Ende der Schlitzrinnen kann bei Havarien das System geschlossen werden, um die Treibstoffe oder Löschwasser abzufangen. Das vorgesehene RRB mit Leichtstoffabscheider hat ein Volumen von ca. 3.450 m<sup>3</sup> bei einer Grundfläche von 1.500 m<sup>2</sup>. Die Anlage eines Bodenfilters mit einer Grundfläche von 3.500 m<sup>2</sup> ist im selben Bereich vorgesehen. Diese Entwässerungsbauwerke werden auf einer Fläche zwischen der BAB-Anschlussstelle Braunschweig-Flughafen und dem Waggumer Weg errichtet. Ein bereits vorhandenes Regenrückhaltebecken wird in der Zukunft nur noch für die Entwässerung der vorhandenen Dach- und Straßenflächen genutzt. Bis auf eine Änderung der Drosselleistung dieses Beckens sind hier keine weiteren baulichen Maßnahmen erforderlich.

Die zusätzliche Flächenversiegelung und der Verlust von Waldfläche können bei seltenen Starkregenereignissen zu einer Erhöhung des Oberflächenwasserabflusses führen. Die RRB werden so dimensioniert, dass ein ausreichender Hochwasserrückhalteraum vorhanden ist.

Das vorhandene westliche Entwässerungssystem bleibt in seiner Funktionsweise unverändert, muss aber wegen der Überbauung durch die Verbreiterung der Start- u. Landebahn neu errichtet werden. Die baulichen Einrichtungen der Entwässerungsrinne und des Regenwasserkanals zur direkten Entwässerung in den westlich abfließenden Graben und ihre Dimensionierung bleiben gleich.

#### *Entwässerung der Ostumfahrung*

Das Regenrückhaltebecken wird als einstufige Anlage ausgebildet. Es ist vorgesehen, diese Anlage als Trockenbecken zu bauen. Mit der geplanten Sohlhöhe des Beckens von ca. 81,40 m üNN wird das Grundwasser nicht freigelegt werden, da bei den vom 17.11 bis 26.11.2004 vorgenommenen Sondierbohrungen im Bereich des RRB (BS114) bis zu einer Tiefe von 3,00m (79,18m +NN) kein Grundwasser angetroffen wurde (INGENIEURBÜRO KUHN + PARTNER 2005).

Sämtliche Böschungen werden mit Oberboden angedeckt und mit einer Neigung von 1:1,5 bis 1:2 profiliert. Die Böschungsoberkanten werden großzügig ausgerundet, so dass bei gleichzeitiger unsymmetrischer Böschungsführung ein natürlicher Charakter erzielt wird. Sämtliche Ein- und Ausläufe in diesem Becken werden mit Wasserbausteinen gegen Auskolkungen gesichert.

Bei dem abzuleitenden Oberflächenwasser über die Straßenseitengräben wird ein Teil des ankommenden Wassers (Station 0+100 bis 0+650) versickern. In den restlichen Bereichen, wie auch im Rückhaltebecken, ist durch den schwach durchlässigen Boden nur mit einer geringen oder gar keiner Versickerung zu rechnen.

Da sich die Baumaßnahme in einem Wasserschutzgebiet III b befindet, sind die Anforderungen gem. RiStWag (2002) und ATV-DVWKArbeitsblatt M 153 zu erfüllen. Hierbei ist bei der prognostizierten Verkehrsstärke und einem trocken fallenden Graben / Rückhaltebecken keine zusätzliche Schutzmaßnahme erforderlich. Lediglich in den angegebenen Versickerungsbereichen ist eine zusätzliche Bodenpassage des Wassers durch eine 30 cm starke Mutterbodenschicht vorzusehen. Nach Abstimmung mit der Stadt Braunschweig sind keine zusätzlichen Abdichtungsmaßnahmen erforderlich.

### **3.2.6 Flugsicherungseinrichtungen**

#### **Ist-Zustand 2003**

Der Forschungsflughafen Braunschweig - Wolfsburg verfügt derzeit über verschiedene Anflughilfen. Für Anflüge aus Osten (Hauptanflugrichtung 26) existiert am Forschungsflughafen Braunschweig - Wolfsburg ein komplettes Instrumentenlandesystem, bestehend aus Landekurs- und Gleitwegsender sowie Vor- und Haupteinflugzeichen. Das HEZ 26 liegt ca. 1000 m östlich der Schwelle 26 im Querumer Forst. Das entsprechende VEZ befindet sich in der Ortslage Lehre in ca. 7.200 m Entfernung.

In Nebenanflugrichtung 08 sind derzeit ausschließlich Nichtpräzisions-Anflugverfahren unter Zuhilfenahme des ungerichteten Funkfeuers (NDB) sowie des Entfernungsmessgerätes (DME) möglich. In beiden Richtungen ist jeweils eine PAPI – Anlage (optische Gleitwinkelanzeige) eingebaut.

#### **Planung**

Für Anflüge in Hauptanflugrichtung 26 ist das bestehende Instrumentenanflugsystem zu modifizieren, dabei kann der bestehende Landekursender 26, westlich des westlichen Bahnendes, erhalten werden. Der neue Standort des Gleitwegsenders wird sich ca. 300 m westlich der neuen Schwelle 26 und ca. 120 m nördlich der Start-/Landebahnachse befinden.

Der zukünftige Standort des Haupteinflugzeichens befindet sich innerhalb eines rechteckigen Toleranzbereiches (150 m x 300 m). Die Mitte dieses Rechteckes befindet sich genau 1.050 m östlich der neuen Schwelle 26 auf der verlängerten Bahnachse. Der seitliche Abstand zur Anfluggrundlinie beträgt max. +/- 75 m. Die erforderliche Grundstücksgröße liegt bei ca. 20 m x 20 m. Der Ort des Voreinflugzeichens befindet sich innerhalb eines Toleranzbereiches (150 m x 600 m) 7.200 m östlich der neuen Schwelle 26 auf der verlängerten Bahnachse.

Für Anflüge in Nebenanflugrichtung 08 soll im Zuge des Flughafenausbaus ebenfalls eine komplette ILS-Anlage errichtet werden. Der LLZ 08 wird entsprechend ca. 300 m östlich der Schwelle 26 angeordnet. Ein dazugehöriger Gleitwegsender (GP 08) wird ca. 300 m östlich der Schwelle 08 aufgestellt. Analog zur Hauptanflugrichtung 26 sind entsprechende Haupt- und Voreinflugzeichen westlich der neuen Schwelle 08 (in 1.050 bzw. 7.200 m Entfernung) in Verlängerung der Bahnachse zu errichten.

Alle weiteren Flugsicherungseinrichtungen wie Sichtweitenmeßgerät, Ceilometer, Windsack, Anemometer, Entfernungsmessgeräte und ungerichtetes Funkfeuer werden entsprechend den Erfordernissen des Ausbaus neu angeordnet, bedürfen aber keiner nennenswerten baulichen Maßnahmen.

### **3.2.7 Flughafenbefeuerung**

#### **Ist-Zustand 2003**

Derzeit ist am Forschungsflughafen Braunschweig - Wolfsburg in Hauptanflugrichtung 26 eine Anflugbefeuerung mit einer Länge von 600 m und in Nebenanflugrichtung 08 eine Anflugbefeuerung von 420 m installiert. Die Start- und Landebahn ist mit Schwellen-, End- und Randbefeuerung ausgestattet. Die Rollbahnen sind mit einer Randbefeuerung versehen.

#### **Planung**

Im Zuge des Ausbaus der Start-/Landebahn wird die Befeuerung für die Betriebsrichtung 08 auf eine Gesamtlänge von 720 m und für die Hauptanflugrichtung 26 auf 900 m ausgebaut. Die hindernisfreien Bereiche betragen 60 m beidseitig der Befeuerungsachse. Für die Befeuerung im Osten muss eine entsprechende Schneise von 120 m Breite und 550 m Länge (ab östlichem Flughafenzaun) im Querumer Forst angelegt werden. Die Masten der Scheinwerfer werden mit entsprechenden Fundamenten im Boden verankert. Insgesamt sind 30 Befeuerungsmasten aufzustellen, so dass zusammen mit dem Betriebsweg in der Befeuerungsschneise eine Fläche von 3.100 m<sup>2</sup> überbaut wird. Entlang der westlichen Befeuerung erfolgt die Anlage eines begleitenden Schotterweges (ca. 2.070 m<sup>2</sup>). Zusätzlich ist eine Befeuerung der Start-/Landebahnmittellinie, der Aufsetzzonen, der Rollbahnmittellinien, der Haltebalken und der Vorfelddränder vorgesehen.

### **3.2.8 Segelfluggelände**

Die Lage und Ausrichtung des Segelfluggeländes werden durch den Ausbau des Forschungsflughafens nicht verändert. Bedingt durch die Geometrie der „Critical Area“ des Gleitwegsenders 08 muss die südliche Begrenzung des Geländes um ca. 30 m nach Norden verschoben werden. Das Gelände hat dann nur noch eine Breite von 110 m. Der Betrieb des Segelfluggeländes erfährt keine Veränderungen.

### **3.2.9 Flugbewegungen**

Der Ausbau des Braunschweiger Forschungsflughafens durch eine Verlängerung der Start- u. Landebahn auf 2.300 m dient in erster Linie der Schaffung von technischen Voraussetzungen für eine Nutzung des Flugplatzes durch größere Flugzeugmuster aus Forschung und Technik. Investitionen in die touristische Infrastruktur sind nicht vorgesehen. In den Prognosen von Airport Research Center (2005) wird dennoch berücksichtigt, dass eine verlängerte Start- u. Landebahn auch von Anbietern im Linien- und Touristikverkehr genutzt werden wird. Wegen der fehlenden Investitionen in die entsprechenden peripheren Einrichtungen wie Abfertigungsterminal, Gepäckausgabe oder Parkflächen sind dieser Entwicklung jedoch strukturelle Grenzen gesetzt.

**Tabelle 33:** Flugbewegungen für den Ist-Zustand 2003, Nullvariante 2020 sowie den Ausbaufall 2020 (AIRPORT RESEARCH CENTER 2005)

Flugzeuggruppen	Flugbewegungen der Szenarien...		
	Ist-Zustand 2003	Nullvariante 2020	Ausbaufall 2020
<b>P1.0-P1.4</b> Propellerflugzeuge MTOM ≤ 5,7 t	22.382	17.590	17.640
<b>P2.1</b> Propellerflugzeuge MTOM > 5,7 t	3.504	5.550	3.850
<b>S5.1-5.2</b> Strahlflugzeuge Lärmzertifiziert nach Annex 16 Kap.3	4.646	2.560	8.610
<b>H1-2</b> Hubschrauber MTOM > 2,5 t	648	700	700
<b>Summe der Flugbewegungen</b>	<b>31.180</b>	<b>26.400</b>	<b>30.800</b>

Die Flugbewegungszahlen nehmen geringfügig im Prognosezeitraum ab. Trotz einer Zunahme des Werk- bzw. des Tramp- und Anforderungsverkehrs und einer (vorsorglich) angesetzten Zunahme der Touristikflüge, führt der höhere Rückgang der Kleinluftfahrt insgesamt zu einem Rückgang der Starts und Landungen um 1,2 %. Folgende Tabelle zeigt die Entwicklung der Flugbewegungen zusammengefasst nach Startgewichtsklassen und Flugzeuggruppen.

Im Ausbaufall nehmen der prozentuale Anteil an Propellerflugzeugen um ca. 17 % ab und der Anteil an Strahlflugzeugen um ca. 85 % zu. Das Fluggastaufkommen wird sich im Ausbaufall von derzeit 73.868 Personen (Bezugsjahr 2003) auf ca. 172.900 Personen im Jahr 2020 erhöhen. Etwas mehr als ein viertel (45.000) der prognostizierten Fluggäste entfällt auf Touristikverkehr, der weitaus größere Passagieranteil entsteht durch die Flugarten „Werkverkehr“ bzw. „Tramp- u. Anforderungsverkehr“.

Unabhängig von der vorhandenen Nachtfluggenehmigung mit der Beschränkung auf maximal 6 Flugbewegungen je Nacht wird am Forschungsflughafen Braunschweig - Wolfsburg grundsätzlich kein planmäßiger Nachtflugbetrieb durchgeführt und ist auch in der weiteren Entwicklung nicht vorgesehen. Nachtflüge waren bisher in der Regel nur bei Verspätungen im Geschäftsreise- und Werksverkehr zu verzeichnen. Die Entwicklung des Nachtflugverkehrs von 1995 bis 2001 wurde im Rahmen des für das ROV erstellten Gutachtens von Airport Research Center (2005) untersucht. Die zusammengefassten Ergebnisse sind in der nachfolgenden **Tabelle 34** dargestellt.

**Tabelle 34:** Entwicklung der Nachtflugbewegungen am Forschungsflughafen Braunschweig - Wolfsburg (AIRPORT RESEARCH CENTER 2005)

		1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
<b>Flugbewegungen</b>	insgesamt	39.098	35.583	33.168	31.054	31.584	33.998	30.664
	22:00 Uhr bis 6:00 Uhr	313	128	176	274	254	153	156
	davon 22:00 Uhr bis 0:00 Uhr						119	97
Anteil Nachtflugbewegungen an Gesamtflugbewegungen		0,8 %	0,36 %	0,53 %	0,89 %	0,81 %	0,45 %	0,51 %

### 3.2.10 Hindernissituation

Sofern der Forschungsflughafen Braunschweig - Wolfsburg durch eine Verlängerung der Start-/Landebahn ausgebaut wird, ergeben sich neue Anforderungen an die Hindernisfreiheit aufgrund der Festlegungen durch die Deutsche Flugsicherheit (DFS). In diesem Fall wären vor allem in den östlich des Forschungsflughafens gelegenen Waldflächen des Querumer Forsts größere Bereiche betroffen. Eine ausführliche Übersicht der betroffenen Waldbereiche auch unter forstwirtschaftlichen Gesichtspunkten findet sich im gesonderten Forstgutachten zu diesem Verfahren (DIECKERT 2005).

Für einen Instrumentenflugbetrieb mit Präzisionsanflugverfahren für Flughäfen mit Code-Zahl 4 nach ICAO ergeben sich entsprechende Abmessungen der Hindernisbegrenzungsflächen (s. AIRPORT PARTNERS 2005). Eine detaillierte Auflistung aller Hindernisse findet sich in einem gesonderten Gutachten zur luftrechtlichen Genehmigung gem. § 40 LuftVZO. Bei den festgestellten Hindernissen handelt es sich im Wesentlichen um Einzelbäume oder Waldbereiche außerhalb des geplanten Flughafengeländes, die zurückgeschnitten oder gerodet werden müssen.

Das Gutachten von DIECKERT (2005, Anlage) differenziert die potenziellen Betroffenheitsbereiche nach den Standortbedingungen, der Baumartenzusammensetzung und den vorhandenen bzw. prognostizierten Wuchshöhen, so dass mit einem Prognosehorizont von 30 Jahren der betroffene Waldbereich deutlich wird. Insgesamt umfasst der Hindernisfreiheitsbereich eine Waldfläche von ca. 41,7 ha. In der folgenden Übersicht sind die Flächengrößen der unter naturschutzfachlichen Gesichtspunkten unterschiedlich zu bewertenden Gehölzbestände aufgelistet, die von Rodung/Überbauung oder Wuchshöhenbeschränkungen betroffen sind.

**Tabelle 35:** Von Überbauung betroffene Waldflächen im Querumer Forst

Von Überbauung betroffene Waldfläche durch ...	Neues Flughafengelände	Ostumfahrung (m. Radweg u. RRB)	Einrichtungen zur Regenrückhaltung	Flächen mit Wuchshöhenbeschränkung
Flächengröße (ha.)	30,42	2,43	0,46	41,7

### 3.2.11 Forstwege

Durch die Verlängerung der Start-/Landebahn in die forstlich genutzten Waldflächen hinein wird ein befestigter Forstweg („Einflugschneisenweg“) durchschnitten, so dass die Erreichbarkeit der nördlich des geplanten Flughafengeländes gelegenen Waldflächen entlang der Westseite des Waldes nicht mehr gegeben ist. Die Zuwegung für diese Waldflächen kann an der Stelle neu eingerichtet werden, an der die Ostumfahrung diesen Weg ebenfalls durchschneidet. Die Anlage neuer befestigter Wege wird daher nicht erforderlich. Die beiden Forstwege „Prinzenweg“ und „Breite Bahn“ können im derzeitigen Zustand erhalten werden. Im Rahmen der Umgestaltung der Waldparzellen im Hindernisfreiheitsbereich werden entsprechend den Erfordernissen unbefestigte Rückewege neu angelegt (vgl. DIECKERT 2005).

### 3.2.12 Verlegung der Grasseler Straße

Die Verlängerung der Start-/Landebahn nach Osten bedingt eine Durchschneidung der Grasseler Straße.

Die neue Ostumgehung beginnt etwa auf Höhe des Sportplatzes bei Waggum und knickt bei Str.-km 5,7 der L 293 nach Osten ab. Im weiteren Verlauf folgt die neue Straße der Begrenzung des neuen Flughafengeländes und trifft nach knapp 2 km auf die L 635 „Tiefe Straße“. Die Straße soll den Status einer Kreisstraße erhalten und entsprechend den prognostizierten Verkehrsentwicklungen gegenüber dem Verkehr aus Richtung Hondelage vorfahrtberechtigt sein. Die L 635 aus Richtung Hondelage wird rechtwinklig an die Kreisstraße angeschlossen und erhalten als Überquerungshilfe für Radfahrer einen „kleinen Tropfen“ (Verkehrinsel mit Sicherheitszone).

Die neue Straße wird gem. RAS-Q einen Querschnitt von 9,5 m und eine Entwurfsgeschwindigkeit von 60 km/h haben. Parallel zur Straße wird auf der linken Seite (Stationierungsrichtung, d. h. auf der Ost- bzw. Südseite) ein Radweg angelegt.

Auf der Ostseite des Flughafengeländes wird die Straße mittig zwischen den Masten der Flughafenbeheizung hindurch geführt. Gekreuzte Forst- und Wirtschaftswege werden neu angeschlossen.

Durch den Neubau der Grasseler Straße als Ostumgehung werden Flächen auf Ackerstandorten (ca. 45 % der Baulänge) und im Bereich des Querumer Forstes (ca. 55 % der Baulänge) überbaut. Die neue Straße hat eine Gesamtbreite inklusive Bankette, Straßenseitengräben und Radweg von 18,25 m und wird insgesamt ca. 1.956 Meter lang sein. Der parallel verlaufende Radweg hat eine befestigte Breite von 2 Metern.

Insgesamt werden durch die Anlage der neuen Straße, des Radweges (incl. an der L 635) und der begleitenden Bauwerke ca. 4,28 ha Fläche beansprucht, 2,02 ha davon werden vollständig neu versiegelt, etwa 0,69 ha werden teilversiegelt (Schotter) oder vom Regenrückhaltebecken eingenommen. Die verbleibenden 1,57 ha entfallen auf Straßenseitenräume, Gräben und Böschungen.

### **3.2.13 Baubetrieb**

Für die geplante Verlängerung der Start-/Landebahn (Baustelleneinrichtung, Rodung, Flugbetriebsflächen, Befeuerungsanlagen, Verlegung der Straßen und Wege usw.) kann eine Dauer von knapp 2 Jahren als Bauzeit veranschlagt werden. Die Baumaßnahmen sollen unter Aufrechterhaltung des Flugbetriebes erfolgen. In größerer Entfernung zur Start-/Landebahn werden Baumaßnahmen am Tag erfolgen, in Konfliktbereichen mit dem laufenden Flugbetrieb auch nachts. Der Beginn der Arbeiten erfolgt im Anschluss an die forstlichen Maßnahmen, welche zwischen dem Laubfall im Herbst und dem Spätwinter/Vorfrühling vor Laubaustrieb durchgeführt werden.

Im Wesentlichen werden die Baumaßnahmen folgende Schritte umfassen:

- Ø Rodung
- Ø Baufeldvorbereitung
- Ø Abbrucharbeiten
- Ø Erdarbeiten
- Ø Anlage der Ostumfahrung, Verlegung der Grasseler Straße
- Ø Verlängerung der S-/L-Bahn und Rollbahnen
- Ø Verbreiterung der bestehenden S-/L-Bahn und der Rollbahnen
- Ø Bau neuer Rollwege
- Ø Erweiterung des Vorfeldes
- Ø Errichtung der Oberflächenentwässerung
- Ø Errichtung der Infrastruktur, Energieversorgung, Navigations- und Befeuerungsanlagen
- Ø Errichtung eines Zaunes
- Ø Begrünung, Bepflanzung, Rekultivierung

Die Erweiterung des Forschungsflughafens soll von zwei Baustellenbetriebsflächen erfolgen. Am östlichen Rand des bestehenden Flughafengeländes soll die erste, im östlichen Bereich der Erweiterungsflächen soll die zweite Betriebsfläche eingerichtet werden.

Die Erweiterung des Forschungsflughafens wird in vier Bauphasen abgewickelt werden (AIRPORT PARTNERS 2005):

1. Phase: Verlängerung der S-/L-Bahn und Neuanlage der Rollbahn A im Erweiterungsbereich des Forschungsflughafens einschließlich der Vorbereitung der Infrastruktur für die Entwässerung und technische Einrichtungen.
2. Phase: Herstellung des Vorfeldes und Verlegung der Rollbahn C in diesem Bereich.
3. Phase: Verbreiterung der bestehenden S-/L- Bahn
4. Phase: Verbreiterung der S-/L-Bahn im Westen, Verbreiterung der dortigen Rollbahnen und Erweiterung des vorhandenen Wendehammers.

Parallel zu den Arbeiten der Oberflächenherstellungen werden die Arbeiten an den Infrastruktureinrichtungen für die verschiedenen technischen Einrichtungen erfolgen.

Durch den Baubetrieb wird ein Baustellenzulieferverkehr mit Sattelschleppern und LKW notwendig, der etwa 30 bis 40 Transporte täglich umfasst und das bestehende öffentliche Straßennetz in dieser Zeit zusätzlich belastet. Weitere Einzelheiten zum Bauablauf und Baubetrieb sind dem technischen Erläuterungsbericht (AIRPORT PARTNERS 2005) zu entnehmen.

### **3.2.14 Nullvariante 2020**

Der bestehende Forschungsflughafen in Braunschweig verfügt über eine Start-/Landebahn von 1.680 m Länge mit einer Breite von 30 m. Parallel zur Start-/Landebahn verläuft eine Rollbahn von 15 m Breite. Die Rollbahn ist über 4 Querrollbahnen mit der Start-/Landebahn verbunden. Durch diese Voraussetzungen ist der Forschungsflughafen i. d. R. durch Flugzeuge bis maximal zu ICAO Code-Letter „C“ (Spannweite bis 36 m) nutzbar. Zwischen der Start-/Landebahn und der Rollbahn befindet sich eine Grasbahn von 900 m Länge und 30 m Breite. Ein nördlich der Start-/Landebahn gelegenes unbefestigtes Segelfluggelände hat eine Größe von 950 x 140 Metern.

Die Nullvariante 2020 ist durch einen Rückgang der Flugbewegungen im Jahr 2020 gegenüber dem Ist-Zustand 2003 gekennzeichnet (ca. 4.800 Flüge pro Jahr). 26.960 Flugbewegungen bei der Nullvariante gegenüber 31.440 im Ausbaufall. Für den nichtgewerblichen Geschäftsreiseverkehr (Werkverkehr) und für Jets im gewerblichen Einsatz ergeben sich nach den Festlegungen in den ICAO, Anhang 6 bzw. den JAR-OPS 1 und bei Inkrafttreten der JAR-OPS 2-Regeln auf dem Braunschweiger Forschungsflughafen deutliche Einschränkungen der verfügbaren Landestrecke, was den Einsatz größerer Flugzeuge ausschließt (AIRPORT RESEARCH CENTER 2005).

Die Nullvariante 2020 ist die Situation **ohne** die beantragten Maßnahmen, jedoch mit Herstellung der Hindernisfreiheit für das vorhandene Bahnsystem. Die Schaffung von Voraussetzungen zum Einsatz größerer Flugzeugmuster ebenso wie der Bau der Ostumfahrung entfallen.

### 3.3 Auswirkungen - Mensch / Erholung

Durch das Bauvorhaben sind Beeinträchtigungen von Wohngebieten sowie von für die siedlungsnahe Erholung relevanten Flächen insbesondere durch Lärmbelastungen zu erwarten. Die Auswirkungen bzw. Konflikte sind in **Plan 9: Auswirkungen auf Mensch / Erholung und Klima/Luft** dargestellt. Zu den Auswirkungen des Fluglärms, die über diesen engeren Untersuchungsraum der Umweltverträglichkeitsstudie hinausgehen siehe auch Lärmgutachten (AVIA CONSULT 2005).

Die Umweltaspekte Schadstoffimmissionen und visuelle Beeinträchtigungen im Wohnumfeld werden in ihren Auswirkungen auf das Schutzgut Menschen im Rahmen des Schutzguts Klima/Luft (**Kap. 3.7**) bzw. Landschaft (**Kap. 3.8**) behandelt.

#### 3.3.1 Lärmauswirkungen

Lärmemissionen wirken sich in besonderem Maße negativ auf die Wohn- und Erholungsqualität für den Menschen aus und stellen in den empfindlichen Bereichen (flugplatznahe Wohnbebauung) eine erhebliche Beeinträchtigung dar. Folgende flugbetriebsbedingte und sonstige Geräuschimmissionen, ausgehend vom Gelände des Forschungsflughafens, sowie Verkehrsgeräusche (Straße) werden berücksichtigt:

- Fluglärm (AVIA CONSULT 2005),
- Roll- und Bodenlärm (KSZ INGENIEURBÜRO GMBH 2005a),
- Straßenverkehrslärm (KSZ INGENIEURBÜRO GMBH 2005b).

Unter Fluglärm werden die Geräuschimmissionen durch Flugzeuge auf den Start- und Landebahnen sowie auf den einzelnen Flugrouten verstanden. Der Anteil Roll- und Bodenlärm umfasst alle sonstigen flugbetriebsbedingten Geräusche auf den Flächen für den Luftverkehr (insbesondere Rollen durch Luftfahrzeuge am Boden, Betrieb der Hilfstriebwerke (APU) an den Abstellpositionen, Fahrzeuge auf den Flächen für den Luftverkehr) sowie Triebwerksprobeläufe.

Als Grundlage für die Bewertung der flugbetriebsbedingten Geräuschimmissionen wird deshalb das lärmmedizinische Gutachten herangezogen, in dem Begrenzungswerte und Eckwerte für den mit dem Flugbetrieb verbundenen Lärm auf der Basis der Aufbereitung der wissenschaftlichen Erkenntnisse dargestellt werden. Die mit dem Flugbetrieb verbundenen Geräusche werden von den betroffenen Anwohnern als Ganzes wahrgenommen. Aus lärmmedizinischer Sicht ist es daher sinnvoll, die vom Forschungsflughafen ausgehenden Geräusche in ihrer Gesamtheit zu bewerten (SCHEUCH 2005).

### 3.3.1.1 Baubedingte Auswirkungen

Während der Bauzeit kommt es durch die Verbreiterung und Verlängerung der Startbahn und die damit verbundenen Erdbewegungen zu erhöhten Lärmbelastungen durch Baufahrzeuge auf dem Flugplatzgelände sowie am Südrand von Waggum. Es sind die Immissionsrichtwerte (IRW) der AVV Baulärm einzuhalten:

- Gebiete, in denen ausschließlich Wohnungen untergebracht sind: tags 50 dB(A), nachts 35 dB(A)
- Gebiete, in denen vorwiegend Wohnungen untergebracht sind: tags 55 dB(A) , nachts 35 dB(A)
- Gebiete, in denen vorwiegend gewerbliche Anlagen untergebracht sind: tags 65 dB(A), nachts 50 dB(A).

Als Beurteilungszeit tags gilt die Zeit von 07.00 Uhr bis 20.00 Uhr.

Teilweise wird es während der Bauphase zu Bautätigkeiten in der Nacht kommen, da die Verbreiterung der vorhandenen S-/L-Bahn nur durchgeführt werden kann, wenn kein Flugbetrieb stattfindet. Nächtliche Störungen durch Lärm sind daher vor allem in den südlichen Ortsrandlagen von Waggum möglich.

Der Neubau der Ostumfahrung führt zu vorübergehenden baubedingten Beeinträchtigungen (befristete Sperrung von Straßen, Lärm- und Schadstoffemissionen durch Baufahrzeuge) im Bereich der „Tiefen Straße“ und in den Waldflächen des Querumer Forstes. Im Übrigen kommt es infolge der Bautätigkeit zu keinen erhöhten Beeinträchtigungen von Wohngebieten und Siedlungsfreiraum durch Lärm (und Schadstoffbelastungen).

### 3.3.1.2 Anlagebedingte Auswirkungen

Anlagebedingte Auswirkungen treten nicht auf.

### 3.3.1.3 Betriebsbedingte Auswirkungen

#### Fluglärm

Das Fluglärmgutachten (Avia Consult 2005) untersucht folgende Szenarien:

- Fluglärmbelastung für den Ausgangszustand – Ist-Zustand 2003 (siehe Vorbelastung)
- Fluglärmbelastung für die Prognose 2020 ohne Ausbau (Nullvariante)
- Fluglärmbelastung für den Ausbaufall 2020.

Für jedes Szenario wurden die Berechnungen für die Realverteilung der Flugbewegungen auf die Betriebsrichtungen (66% in Richtung 26 und 34% in Richtung 08) sowie für die sogenannte 100%-Regelung, d. h. für die Annahme, dass alle Flugbewegungen jeweils in einer Betriebsrichtung erfolgen, durchgeführt.

Als Grundlage der Berechnungen wurden die Prognosen der Flugbewegungszahlen für das Jahr 2020 sowohl für die Entwicklung ohne Ausbau (Nullvariante) als auch für den Ausbau aus dem Gutachten der Airport Research Center GmbH verwendet.

Die erforderlichen Berechnungen wurden unter Anwendung der aktuellen Daten der Flugzeuggruppen zum Entwurf der Novellierung des Fluglärmsgesetzes (AzB 99, Stand Dezember 2001) und nach der Berechnungsformel mit dem Halbierungsparameter  $q=3$  in Übereinstimmung mit den weiteren Festlegungen der Anleitung zur Berechnung (AzB) des noch geltenden Fluglärmsgesetzes durchgeführt. Weiterhin wurde eine genauere qualitative Bewertung der Ausbauvariante an 34 abgestimmten Immissionsorten anhand einer detaillierteren Betrachtung der dort auftretenden Fluglärmbelastungen vorgenommen.

Zur Betrachtung der Gesamtbelastung durch Schallimmissionen in besonders betroffenen Gebieten wird durch eine Überlagerung der durch den Straßenverkehr und den Flugverkehr hervorgerufenen Schallimmissionen dargestellt, in welchen Gebieten summarische Schallimmissionen über 70 dB(A) zu erwarten sind (Schwellenwert für den äquivalenten Dauerschallpegel für das Schutzziel „Vermeidung von Hörschäden“, bzw. kritischer Toleranzwert für den äquivalenten Dauerschallpegel für das Schutzziel „Vermeidung von Gesundheitsschäden (außer Hörorgan)“).

#### Lage der Ortschaften zu den ermittelten Fluglärmzonen

Als wichtigstes Ergebnis der Ermittlung der Zonen ist festzustellen, dass die Zonen mit einem Mittelungspegel  $L_{eq3}$  grösser oder gleich 65 bzw. 62 dB(A) sowohl für den Ist-Zustand 2003, den Ausbauzustand als auch für die Nullvariante weder für die Realverteilung noch für die 100%-Regelung bewohnte Gebiete im Umfeld des Forschungsflughafens erfassen.

Die Zone mit einem äquivalenten Dauerschallpegel von über 65 dB(A) ist für das Prognosejahr 2020 bei einer Breite von ca. 160 bis 180 m nur entlang der Start- und Landebahn vorhanden und geht geringfügig über die Enden der Start- und Landebahn hinaus, ohne Gebiete mit Bebauung zu erreichen.

Für den Ausbauzustand ist eine geringfügige Vergrößerung dieser Zonen in Richtung Ost entlang der Start- und Landebahn zu verzeichnen.

Die Zone mit einem  $L_{eq3}$  kleiner 62 dB(A) und grösser bzw. gleich 60 dB(A) für die Realverteilung der Flugbewegungen verbreitert sich für den Ausbauzustand gegenüber dem Ist-Zustand 2003 und der Nullvariante in der Breite um ca. 30 m auf jeder Seite, verringert sich bedingt durch die längere Piste und den veränderten Flugbetrieb um ca. 20 m auf der Westseite und verlängert sich um 1150 m auf der Ostseite. Dabei ist festzustellen, dass gegenüber dem Ist-Zustand 2003 und der Nullvariante keine zusätzliche Wohnbebauung von dieser Zone erfasst wird.

Bei der 100%-Regelung ist zwar insgesamt eine deutlich größere Flächenzunahme dieser Zone und eine Verlängerung in Richtung Westen um ca. 250 m zu verzeichnen, ohne dass jedoch Wohnbebauung erfasst wird.

Für die Fluglärmzone mit einem Mittelungspegel zwischen 60 und 55 dB(A) ergibt sich für die Realverteilung der Flugbewegungen beim Vergleich von Ist-Zustand 2003 und Nullvariante mit dem Ausbauzustand westlich des Forschungsflughafens durch die Verbreiterung dieser Zone um 50 bis 60 m eine zusätzliche Betroffenheit von bewohntem Gebiet in Bienrode und im Bereich von Wenden an der Straße „An der Autobahn“. Eine Verlängerung dieser Zone in Richtung Westen ist nicht zu verzeichnen.

Bei Annahme der 100%-Regelung wird eine deutlich größere Fläche von Bienrode (ca. 50% der Ortslage) und zusätzlich Wohnbebauung am Südrand von Wenden erfasst. Legt man der Bewertung der Ergebnisse der Fluglärmberechnungen die im Referentenentwurf des Fluglärmschutzgesetzes vom 22.06.2004 genannten Kriterien zu Grunde, gelten aufgrund der wesentlichen baulichen Erweiterung des Forschungsflughafens die Grenzwerte des energieäquivalenten Dauerschallpegels von 55 dB(A) für die Lärmschutzzone 2 und von 60 dB(A) für die Lärmschutzzone 1. Für die Ermittlung der Zonen ist die 100%-Regelung anzuwenden. Dies bedeutet für den Ausbaufall 2020, dass am Forschungsflughafen Braunschweig - Wolfsburg ein nur aus der Lärmschutzzone 2 bestehender Lärmschutzbereich entsteht, der die südliche Hälfte von Bienrode und den äussersten Südrand von Wenden erfassen würde.

Östlich des Flugplatzes ist zwar eine Ausdehnung dieser Zone in Richtung Osten um ca. 1500 m zu verzeichnen, jedoch sind von dieser Ausdehnung keine Ansiedlungen betroffen. Die Zone mit einem  $L_{eq3}$  kleiner 55 dB(A) und grösser bzw. gleich 50 dB(A) verbreitert sich bei der Realverteilung der Flugbewegungen im Ausbauzustand gegenüber dem Ist-Zustand 2003 und der Nullvariante über die gesamte Länge um ca. 100 bis 150 m und reicht östlich des Forschungsflughafens bis an den Nordrand von Hondelage und Wendhausen heran, ohne hier jedoch Wohnbebauung zu erfassen. Nördlich des Forschungsflughafens dehnt sich diese Zone bis an den gesamten Südrand von Waggum aus und erfasst im Bereich Fröbelweg, Im Schühfeld weitere Wohnbebauung. Westlich des Forschungsflughafens werden für den Ausbauzustand zusätzliche Gebiete von Bienrode und Wenden sowie auch der äusserste Nordrand der Lincolnsiedlung (Mark-Twain-Straße) von dieser Zone erfasst.

**Tabelle 36:** Flächenvergleich der Fluglärmmzonen für Ist-Zustand 2003, Ausbaufall 2020 und Nullvariante 2020 (aus AVIA CONSULT 2005)

Zone	Fläche in ha		
	Ist-Zustand 2003	Ausbaufall 2020	Nullvariante 2020
Realverteilung der Flugbewegungen			
70 dB(A) > Leq ≤ 65 dB(A)	21,03	24	20,24
65dB(A) > Leq ≤ 60 dB(A)	42,66	71,04	41,08
60 dB(A) > Leq ≤ 55 dB(A)	143,50	216,81	135,03
55 dB(A) > Leq ≤ 50 dB(A)	449,19	593,32	425,94
100 % der Flugbewegungen in jeder Betriebsrichtung			
70 dB(A) > Leq ≤ 65 dB(A)	24,92	50,48	23,33
65dB(A) > Leq ≤ 60 dB(A)	43,74	73,35	42,15
60 dB(A) > Leq ≤ 55 dB(A)	175,22	265,03	154,18
55 dB(A) > Leq ≤ 50 dB(A)	605,77	758,76	559,07

Die auf der Grundlage der 100%-Regelung ermittelte Zone ist ebenfalls deutlich größer, als die für die Realverteilung berechnete Fluglärmmkontur und erfasst westlich des Flugplatzes fast vollständig die Ortslage von Bienrode, ca. 40 m von Wenden, den nördlichen Teil der Lincoln-Siedlung und den Nordrand von Kralenriede (Henri-Dunant-Straße). Die Betroffenheit von Waggum verändert sich gegenüber der Realverteilung der Flugbewegungen nur geringfügig. Östlich des Flugplatzes wird in diesem Fall zusätzlich der Nordrand von Hondelage von dieser Zone erfasst.

Aus dem Vergleich der an den ausgewählten Immissionsorten ermittelten äquivalenten Dauerschallpegel für die Nullvariante 2020 und den Ausbauzustand 2020 ergibt sich, dass durch den Ausbau und die damit verbundenen Änderungen des Betriebes für die am höchsten belasteten Gebiete von Bienrode und Wenden eine Erhöhung der Schallimmissionen von bis zu 2 dB(A) zu erwarten sein wird, ohne dass jedoch Werte über 60 dB(A) erreicht werden.

Die für die ausgewählten Nachweisorte (Immissionsorte; vgl. **Plan 9**) ermittelten Ergebnisse sind im Einzelnen dem Fluglärmmgutachten (AVIA CONSULT 2005) zu entnehmen.

Aus den ermittelten Größen der äquivalenten Dauerschallpegel ist zu erkennen, dass für die insgesamt 35 ausgewählten, vom zu erwartenden Fluglärm am meisten betroffenen Immissionsorte, folgende Geräuschimmissionen zu erwarten sind:

Pegel größer 55 dB (A), (Schwellenwert Schutzziel Vermeidung erheblicher Belästigung, außen):

- Bienrode, Dammwiese 13 bei allen Szenarien,
- Bienrode, Lönsweg 5 bei allen Szenarien,
- Bienrode, Waggumer Straße 7 bei allen Szenarien
- Bienrode, Maschweg 14 a (Kindergarten) für den Ausbaufall 2020 bei Realverteilung der Flugbewegungen und für alle Szenarien bei der 100%-Regelung,

Pegel größer 50 dB(A), (Schwellenwert Schutzziel Vermeidung von Störungen der Erholung, außen):

- Bienrode, An der Bahn 8 für alle Szenarien,
- Bienrode, Claudiusstraße 1 (Schule) für den Ausbaufall 2020,
- Waggum, Wirtshaus Waggumer Weghaus für alle Szenarien,
- Wenden, An der Autobahn für alle Szenarien,
- Wenden, Polizeigebäude für alle Szenarien,
- Lincolnsiedlung, Osterbergstraße/Mark-Twain-Straße bei Ist-Zustand 2003 und Ausbaufall 2020 nur für die 100%-Regelung (Betriebsrichtung West),
- Hondelage, Ziegelofen für den Ausbaufall 2020 bei der 100%-Regelung (Betriebsrichtung Ost).

Für alle anderen Nachweisorde liegen die Werte des äquivalenten Dauerschallpegels am Tage unter 50 dB(A) und somit unterhalb der Grenzen, die eine Beeinträchtigung der Schutzziele, die in der Synopse nach GRIEFHAHN ET AL (2002) zusammengestellt sind, bedeuten würden.

An allen östlich des Forschungsflughafens gelegenen Immissionsorten ist eine Erhöhung des äquivalenten Dauerschallpegels um 2 bis 3 dB(A) zu erwarten. Hierbei ist allerdings zu beachten, dass die Mittelungspegel an allen hier gelegenen Immissionsorten mit Ausnahme von Hondelage Ziegelofen auch für alle Szenarien unter 50 dB(A) liegen.

Maximale A-Schallpegel (einzelne Fluglärmereignisse)

Für den maximalen A-Schallpegel, der den maximalen Pegel von Einzelschallereignissen beschreibt, gilt als Beurteilungskriterium der präventive Richtwert 25 x 90 dB(A). Als kritischer Wert ist 19 x 99 dB(A) festgelegt (vgl. SCHEUCH 2005).

Die Ergebnisse der statistischen Untersuchungen der maximalen A-Schallpegel und der logarithmisch gemittelten Spitzenpegel belegen, dass im Südostteil von Bienrode die Betroffenheit durch Fluglärm der dort und am Südrand von Wenden lebenden Bevölkerung vor allem auch durch hohe maximale A-Schallpegel einzelner Fluglärmereignisse gekennzeichnet ist (höchster Maximalpegel am IO 34 Bienrode mit 103,9 dB(A)). So sind z. B. im Südteil von Bienrode bereits bei Starts und Landungen „lärm-arter“ Flugzeuge mit einer Zulassung nach Kapitel 3, Annex 16 des Abkommens über die Internationale Zivilluftfahrt (Flugzeuggruppen P2.1, S5.1 und S.5.2) maximale A-Schallpegel von 85 bis 95 dB(A) zu erwarten.

Die Belastung im Südteil von Wenden ist wegen der größeren Überflughöhe zwar geringer, aber auch hier können noch bei der Mehrzahl der Überflüge von Flugzeugen über 5,7 t MTOM maximale A-Schallpegel von 80 – 88 dB(A) auftreten.

An allen anderen ausgewählten Immissionsorten sind maximale A-Schallpegel von über 85 dB(A) bei Einhaltung der Flugverfahren kaum zu erwarten. Wie aus den statischen Untersuchungen hervorgeht, treten an den meisten Immissionsorten mit der größten Häufigkeit maximale A-Schallpegel bis zu 78 dB(A) auf. Damit bewegen sich die Belastungen durch Fluglärm mit Ausnahme von Bienrode und Wenden an den anderen Immissionsorten in solchen Grenzen, denen der Mensch im Tagesverlauf auch häufig durch andere Schallquellen, wie Straßenverkehr, Geräusche von Arbeitsmaschinen, Arbeitsgeräusche u. a. mehrfach ausgesetzt ist.

Zusammenfassend stellt AVIA CONSULT (2005) fest, dass durch die beantragte Bahnverlängerung und den prognostizierten Flugverkehr in den bereits heute am höchsten belasteten Gebieten von Bienrode und Wenden keine Zunahme der Fluglärmbelastung zu erwarten ist, während im Bereich von Hondelage und der Gemeinde Lehre eine Zunahme des äquivalenten Dauerschallpegels von 2 bis 2,5 dB(A) gegenüber der Nullvariante 2020 eintreten würde, ohne dass jedoch ein Wert von 50 dB(A) überschritten wird.

#### Nachtflugbetrieb

Der Forschungsflughafen Braunschweig - Wolfsburg hat die Genehmigung, bis zu 6 Flugbewegungen in einer Nacht abzufertigen. Diese Genehmigung wird nur in geringem Umfang genutzt. In den letzten Jahren war nur alle 2 bis 3 Tage eine Nachtflugbewegung zu verzeichnen. Der größte Teil der Nachtflugbewegungen (ca. 70 %) ist auf die verspätete Rückkehr von Werksflügen zurückzuführen und erfolgt im Zeitraum von 22.00 bis 24.00 Uhr. Eine Veränderung des Anteils der Nachtflüge für den Werks- und Passagierverkehr wird auch für das Prognosejahr 2020 nicht erwartet (AIRPORT RESEARCH CENTER, 2005).

Für eine realistische Beurteilung der Auswirkungen gelegentlicher Nachtflugbewegungen können die Aussagen der an den Nachweisorten ermittelten maximalen A-Schallpegel herangezogen werden (AVIA CONSULT 2005).

#### Gesamtlärmbelastung

Zur Darstellung der Gesamtbelastung wurde von AVIA CONSULT (2005) der Schallimmissionsplan von Braunschweig mit den ermittelten Fluglärmkonturen überlagert. Aus dieser Überlagerung ist ersichtlich, dass die Fluglärmimmissionen nur im unmittelbaren Bereich von Bienrode und nur in den Wohnbereichen mit geringem Straßenverkehr den wesentlichen Anteil an den Gesamtschallimmissionen erbringen.

Es wird deutlich, dass die Fluglärmbelastung nur im Ortsbereich von Bienrode und Wenden in größerer Entfernung von den Durchfahrtsstraßen einen überwiegenden Einfluß auf die Gesamtbelastung ausübt und sich in diesen Bereichen Pegelwerte von 50 bis 55 dB(A) überlagern. Im Bereich der Waggener Straße ist eine Überlagerung des Straßenpegels von ca. 60 bis 65 dB(A) mit einem Fluglärmpegel von ca. 59 dB(A) vorhanden, woraus sich eine Gesamtbelastung von 63 bis maximal 68 dB(A) ableiten würde.

In allen anderen Gebieten in der Nähe der BAB A2 und der B4 liegt der durch den Straßenverkehr verursachte Schallpegel um mehr als 10 dB(A) über dem Fluglärmpegel, so dass der Fluglärm hier rechnerisch keine Auswirkungen auf die Gesamtbelastung hat. Dauerschallpegel von über 70 dB(A), (Schwellenwert des äquivalenten Dauerschallpegels zur Vermeidung von Hörschäden, bzw. Kritischer Toleranzwert der Vermeidung von anderen Gesundheitsschäden) sind nur auf und in unmittelbarer Nähe der BAB A2 und der B4 zu verzeichnen.

### **Lärmimmissionen am Boden**

Zu erwartende Bodengeräuschemissionen sind relativ geringfügig und weisen im Vergleich zur Nullvariante 2020 keine wesentlichen Änderungen (Erhöhungen) auf. Sie liegen im Bereich der üblichen Nachbarschafts- und Verkehrsgeräusche. Immissionsbedingte Siedlungsbeschränkungen konnten nicht ermittelt werden (KSZ INGENIEURBÜRO GMBH 2005a).

Durch die geplante Verlängerung der Start- und Landebahn (Ausbaufall 2020) werden im Vergleich zur bisherigen Konfiguration (Ist-Zustand 2003 bzw. Nullvariante 2020) bei den für die Zukunft prognostizierten Flugbewegungszahlen an den allermeisten Immissionsorten in der Nähe des Forschungsflughafens (Bienrode, Waggum, Kralenriede) nur sehr geringfügige Pegeländerungen im Bereich bis zu 0,5 dB(A), bzw. in den weiter entfernt liegenden Ortschaften Hondelage und Querum Pegeländerungen bis zu 2,7 dB(A) hervorgerufen werden. Lediglich für das einzeln stehende Gasthaus „Waggumer Weghaus“, welches sehr nahe am zukünftigen Rollweg liegt, sind Pegelerhöhungen bis zu 8 dB(A) möglich.

Die von den Flugbewegungen auf der Rollbahn ausgehenden Emissionen liegen im Mittelungspegel **unter 45 dB(A)**. Gegenüber der Nullvariante 2020 ergeben sich durch den verlängerten östlichen Taxiway sowie durch die erhöhte Anzahl der Flugbewegungen im Bereich Waggum leicht erhöhte Immissionen (Zunahme ca. 2,3 dB(A)).

Unabhängig von den zu erwartenden Pegelzunahmen werden für den geplanten Zustand mit verlängerter Start- und Landebahn in der Nachbarschaft des Forschungsflughafens keine Bodengeräusche größer als 63 dB(A) am Tag erwartet. Bei den allermeisten der in der Nachbarschaft des Forschungsflughafens liegenden Wohnnutzungen werden diese Pegelwerte unter 60 dB(A) liegen.

Geräuschimmissionen durch Triebwerkprobeläufe liegen unterhalb **von 55 dB(A)**.

Bei Betrachtung der Lärmbelastungen bei Nacht ergibt sich folgende Situation. Der Nachtgrenzwert für wesentliche Veränderungen wird nach der 16. BImSchV vom  $L_{eq}$  49 dB(A) gesetzt. Bereits im Ist-Zustand wird dieser Wert an den IO 001 (Bienrode An der Bahn 8), 002 (Bienrode Dammwiese 13), 004 (Bienrode Lönsweg 5), 006 (Waggum Sandkamp 1), 007 (Waggum Bienroder Str. 19), 013 (Que-rum Fasanenkamp 11), 014 (Kralenriede Henri-Dunant-Str. 32b) und 034 (Bienrode Waggumer Str. 7) überschritten. Auch im Ausbaufall wird es an diesen Immissionsorten zu solchen Überschreitungen kommen (vgl. SCHEUCH 2005). Nach Aussagen im Lärmmedizinischen Gutachten lassen sich aus den Gesamtlärbetrachtungen keine Konsequenzen ableiten. Beurteilungsrelevante Pegel werden durch die zusätzlichen Kombinationsbetrachtungen an den Immissionsorten nicht erreicht. Die relevanten Verkehrslärmbelastungen werden vor allem durch den Verkehrslärm erzeugt (vgl. SCHEUCH 2005).

### **Fluglärmbelastungen nach medizinischen Gesichtspunkten**

Für die lärmmedizinische Bewertung wurden von SCHEUCH (2005), aufbauend auf den Gutachten von AVIA CONSULT (2005) sowie KSZ INGENIEURBÜRO GMBH (2005), insgesamt 3 Szenarien in die Bewertung einbezogen:

- Szenario 1: Ist-Zustand 2003 für die 6 verkehrsreichsten Monate,
- Szenario 2: Ausbaufall 2020: mit Ausbau des Verkehrslandeplatzes für die 6 verkehrsreichsten Monate.
- Szenario 3: Nullvariante 2020: ohne Ausbau des Verkehrslandeplatzes für die 6 verkehrsreichsten Monate.

Grundlage für die Bewertung sind Begrenzungswerte, die in der Lärm-Synopse von GRIEFAHN et al. (2002) abgeleitet wurden. Die in dieser Synopse vorgeschlagenen Kriterien für die Berechnung und die entsprechenden Isophonen wurden im lärmphysikalischen Gutachten berücksichtigt.

Als zentraler Beurteilungswert für Lärmwirkung wird der Präventive Richtwert für erhebliche Belästigung mit  $L_{eq3} = 62$  dB(A) verwandt. Am Forschungsflughafen Braunschweig - Wolfsburg werden in keinem der unterschiedlichen Szenarien gemäß AVIA CONSULT (2005) durch diese Isophone bewohnte Gebiete tangiert. Anhand der berechneten  $L_{eq3}$ -Werte an ausgewählten Immissionspunkten lässt sich ableiten, dass der höchste Wert an bebauten Wohngebieten 59,6 dB(A) tags beträgt.

Wählt man die präventiven Maximalpegelkriterien für den Tag von 25 x 90 dB(A)-Isophone, so gilt die gleiche Aussage. Es kommt im Ausbaufall 2020 zur Erweiterung dieser Isokontur über den Flugplatz hinaus, ein Wohngebiet wird jedoch nicht tangiert. Ein regulärer Nachflugbetrieb wird auch im Ausbauzustand nicht geplant. Es sind für Verspätungen im Höchstfall 6 Flugbewegungen zugelassen.

Für die Beurteilung der Nachtlärmbelastung werden vor allem Maximalpegelhäufigkeiten herangezogen. Auf Grund der geringen Häufigkeit sind diese nicht anwendbar. Eine besondere Nachtlärmbelastung ist nicht anzunehmen.

Schutzbedürftige Bereiche betreffen 4 Schulen, 2 Kindergärten und 2 Altenheime. Hierfür wurden durch die schalltechnischen Gutachter an diesen einzelnen Immissionsorten die äquivalenten Dauerschallpegel sowie die Maximalpegel berechnet, wobei Maximalpegel nur für die Altenheime in Erwägung zu ziehen sind. Die Dauerschallpegel erreichen nicht die angesetzten präventiven Begrenzungswerte. Die Art der Altenheime, insbesondere der Anteil von Pflegepatienten, ist nicht bekannt. Die äquivalenten Dauerschallpegel sind nicht relevant. Da auch die Häufigkeit von Maximalpegeln gering ist, sind auch hier keine Maßnahmen notwendig.

Durch den Fluglärm kommt es im Ausbauzustand zu keinen kritischen Schallpegelerhöhungen an Wohnbebauungen oder in schutzbedürftigen Bereichen. Die im Istzustand am höchsten belasteten Immissionsorte Bienrode und Wenden werden durch einen Ausbau des Forschungsflughafens Braunschweig - Wolfsburg nicht weiter betroffen, an anderen Immissionspunkten kommt es zu einer Erhöhung bis zu 2,5 dB(A), wobei jedoch die Pegel 50 dB(A) nicht überschritten werden. Damit ist keine kritische Belastung zu erwarten.

Bei der Immissionsbetrachtung durch Bodenlärm werden auch das An- und Warmlaufen der Triebwerke, die Energieversorgung der Bordaggregate durch Hilfstriebwerke (APU und GPU), Triebwerksteste, Rollen der Flugzeuge oder Hoovern (Schweben) der Hubschrauber, der Kraftfahrzeugbetrieb auf dem Forschungsflughafen und den Flughafenparkplätzen betrachtet. Da der Bodenlärm vom Forschungsflughafen ausgeht und auch als Flughafenlärm durch die Anwohner erlebt wird, werden die gleichen Kriterien wie für den Fluglärm in Anwendung gebracht. Der höchste Wert im Ausbau wird im Bereich des IP 009, Waggum, Gaststätte Weghaus, mit 62,5 erreicht. Hier ist auch gegenüber dem Ist-Zustand 2003 die deutlichste Erhöhung mit mehr als 7 dB(A) zu verzeichnen. An diesen IP wird der Präventive Richtwert zur Vermeidung erheblicher Belästigung überschritten. Maßnahmen sind zu empfehlen. Im Ausbaufall 2020 kommt es durch den Bodenlärm an den anderen 13 der betrachteten IP zu keinen kritischen Belastungen.

Bei der *gemeinsamen Betrachtung von Fluglärm und Bodenlärm* kommt es zu keinen zusätzlichen wirkungsrelevanten negativen Einwirkungen. Beide Lärmbelastungen sind entweder sehr gering (IP 10, IP 11, IP 12, IP 13, IP 14), oder eine Lärmquelle übersteigt deutlich die andere (IP 02 Fluglärm, IP 06 Bodenlärm). Die dritte Variante wäre, dass durch Kombinationen der Pegel sowohl energetisch als möglicherweise auch in der Wirkung auf Grund des Nichtüberwiegens einer Lärmquelle Erhöhungen angenommen werden können. Das trifft für die IO 001, 004 und 008 zu, jedoch werden dadurch auch unter dieser Annahme keine relevanten Pegel erreicht. An den meisten Orten überwiegt der Verkehrslärm deutlich.

Für eine *Gesamtlärmbetrachtung* aller Lärmquellen einschließlich Straßenverkehrslärm gibt es gegenwärtig noch keine wissenschaftliche Grundlage. Im Gutachten wird eine beschreibende Bewertung nach Suche von relevanten Konfliktorten, die durch mehrere Schallquellen betroffen sind, vorgenommen. Es überwiegt an relevanten Immissionsorten deutlich der Straßenverkehr. Durch den Flug- und Bodenlärm kommt es zu keinen zusätzlichen kritischen Belastungen im Ausbauzustand. Der Straßenverkehrslärm wird sich durch den Ausbau nach den Angaben im schalltechnischen Gutachten nicht wesentlich ändern. Am Kindergarten Maschweg 14 a und der Schule Claudiusstraße 1 werden bei Gesamtlärmbetrachtung relevante Pegel erreicht, die jedoch bei geschlossenem Fenster während der Mittagsruhe und dem Unterricht die kritischen Beurteilungspegel unterschreiten.

Demnach ist festzustellen, dass zwischen Nullvariante 2020 und Ist-Zustand 2003 keine wesentliche Veränderung der Schallbelastung zu erwarten ist, im Ausbauzustand 2020 kommt es – in den einzelnen Regionen unterschiedlich – zur geringfügigen Erhöhung der Schallbelastung, jedoch werden bis auf die aufgeführten Immissionsorte keine handlungsrelevanten Schallpegel entsprechend der Präventiven Richtwerte der sogenannten Synopse (GRIEFAHN ET AL 2002) aus Lärmwirkungssicht erreicht.

#### **Lärmemissionen Ostumfahrung/Grasseler Straße**

Als Ergebnis der Berechnungen ist festzustellen, dass an keinem Gebäude am Südostrand von Wagum der jeweils gültige Grenzwert der 16. BImSchV für Tag oder Nacht überschritten wird. Es bestehen somit keine Ansprüche auf Schallschutzmaßnahmen (KSZ INGENIEURBÜRO GMBH 2005b).

#### **3.3.1.4 Bewertung der Auswirkungen**

##### **Nullvariante 2020**

Die Auswirkungen der Nullvariante sind unter dem Gesichtspunkt der Fluglärmimmissionen für den südlichen Ortsrand von Bienrode und Wenden bedeutsam. Die Zone mit einem **äquivalenten Dauerschallpegel zwischen 55 und 60 dB(A)** erfasst allgemeine Wohngebiete. Maximale A-Schallpegelwerte bis zu 95 dB(A) (präventiver Richtwert zur Vermeidung von Hörschäden) werden an den Immissionsorten in Bienrode erreicht. Zusammenfassend ist festzustellen, dass im Falle der Nullvariante deutlich kleinere Bereiche der Wohnbebauung von den jeweiligen Lärmzonen überdeckt werden (vgl. AVIA CONSULT 2005).

##### **Start- / Landebahn**

Beeinträchtigungen von Wohngebieten durch den zu erwartenden Fluglärm (Prognosehorizont 2020) der Ausbauvariante wurden ermittelt und je nach Anwendung von Fluglärmgesetz oder Betrachtung von Maximal-Schallpegeln bewertet.

Es ist festzustellen, dass durch die Verlängerung der Start-/Landebahn des Braunschweiger Forschungsflughafens die Zahl der Fluglärm ausgesetzten Anwohner ansteigt. Gegenüber dem Ist-Zustand 2003 und der Nullvariante ist 2020 für die Ausbauprognose eine Vergrößerung der ermittelten Fluglärmzonen zu verzeichnen. Dabei ist jedoch zu unterstreichen, dass sich bei allen Szenarien die 65 dB(A)-Zone vollständig auf das Flughafengelände beschränkt und die 60 dB(A)-Zone nur an der östlichen und westlichen Grenze geringfügig über die Flughafengrenze hinausgeht, ohne jedoch Wohnbebauung zu erreichen. Die Vergrößerung dieser Zonen ist vorrangig auf die längere Start- und Landebahn zurückzuführen und wird nur in relativ geringem Masse durch die Zunahme der Flugbewegungen hervorgerufen.

Eine deutliche Vergrößerung der Flächen der 55 und 50 dB(A)-Zonen ergibt sich, bedingt durch die Bahnverlängerung in Richtung Osten, vorrangig östlich des Forschungsflughafens. Von der 55 dB(A)-Lärmkontur ist hier jedoch, wie bereits weiter oben angeführt, keine Wohnbebauung betroffen und auch die 50 dB(A)-Lärmkontur erfasst nur bei einer Annahme der 100%- Regelung den äussersten Nordrand von Hondelage.

Westlich des Forschungsflughafens ergibt sich die Flächenvergrößerung der 55 und 50 dB(A)-Lärmkonturen vorrangig durch die Verbreiterung der Zonen infolge der Zunahme der Flugbewegungszahlen von Flugzeugen mit höherer Startmasse (AVIA CONSULT 2005). Bereits für den Ist-Zustand 2003 wie auch die Nullvariante 2020 gilt, dass der größte Teil Bienrodes und der südliche Teil von Wenden von dieser Lärmkontur erreicht werden. Im Ausbaufall 2020 dehnen sich unter Berücksichtigung der Realverteilung der Flugbewegungen die Bereiche dieser Lärmkontur soweit aus, dass neben Bienrode und den südlichen Teilen Wendens auch Teile von Waggum, Kralenriede und der Lincolnsiedling erreicht werden (s. Plan 9 „Auswirkungen auf Mensch/Erholung und Klima/Luft“).

Im Ausbaurzustand erreichen die **maximalen A-Schallpegel** an dem Immissionsort mit der höchsten Belastung in Bienrode (Waggumer Str. 7) Werte bis zu **95 dB(A)** (präventiver Richtwert zur Vermeidung von Hörschäden). Durch die Verlagerung der Lärmquellen in Verbindung mit der Verlängerung der Start-/Landebahn nach Osten ergibt sich hier eine leichte Verbesserung der Lärmbelastung gegenüber der Nullvariante 2020.

Aus den statistischen Untersuchungen geht hervor, dass an den meisten anderen untersuchten Immissionsorten mit der größten Häufigkeit maximale A-Schallpegel unter 78 dB(A) auftreten. Damit bewegen sich die Belastungen durch Fluglärm mit Ausnahme von Bienrode und Wenden an den anderen Immissionsorten in solchen Grenzen, denen der Mensch im Tagesverlauf aus anderen Lärmquellen mehrfach ausgesetzt ist (AVIA CONSULT 2005).

## Ostumfahrung

Zusätzliche betriebsbedingte Lärmemissionen durch den Straßenverkehr auf der Grasseler Straße sind durch die Ostumfahrung des Flughafengeländes nicht zu erwarten. Eine Zunahme des Verkehrs wird nicht erwartet (WVI 2005), so dass sich der Beitrag des Straßenverkehrs zu den Lärmemissionen im Gebiet nicht wesentlich ändern wird.

**Tabelle 37:** Konflikte Schutzgut Mensch – Lärm (**Plan 9: Auswirkungen auf Mensch / Erholung und Klima / Luft**)

<b>Konflikte Schutzgut Mensch – Lärm</b>	
<b>Start- und Landebahn / Begleitbauwerke</b>	
M 1	Lärmbeeinträchtigung von allgemeinen Wohngebieten / Bienrode
M 2	Lärmbeeinträchtigung von schutzbedürftigen Einrichtungen
<b>Verlegung Grasseler Straße: Ostumfahrung</b>	
M 3	Lärmbeeinträchtigung von allgemeinen Wohngebieten / Waggum

## 3.3.2 Auswirkungen Luftschadstoffe

### 3.3.2.1 Baubedingte Auswirkungen

#### Start- /Landebahn / Ostumfahrung

Durch das Entfernen der Vegetation, die Anlage von Deponien für Bau- und Erdmaterialien und baubedingte Schadstoffemissionen / Staubentwicklungen durch den Baustellenbetrieb und -verkehr sind sektorale sowie temporäre kleinklimatische bzw. lufthygienische Beeinträchtigungen möglich. Unter Berücksichtigung von Verhaltens- und Schutzmaßnahmen sind nachhaltige baubedingte Auswirkungen nicht zu erwarten.

### 3.3.2.2 Anlagebedingte Auswirkungen

#### Start- /Landebahn / Ostumfahrung

Im Bereich des bestehenden Flughafengeländes gehen durch Versiegelung Flächen in der Nähe der Wohnbebauung verloren, die für den Temperatenausgleich und die Kaltluftproduktion eine wichtige Rolle spielen. Hier kommt es aufgrund der weiträumigen Flächenversiegelung (bis zu 19 ha) zur Ausbildung/Erweiterung einer Wärmeinsel. Durch den Verlust der Waldflächen innerhalb des Querumer Forstes gehen Frischluftproduktions- und Filterfunktionen verloren, die eine besondere Bedeutung für die Luftregeneration haben.

### 3.3.2.3 Betriebsbedingte Auswirkungen

#### Start- /Landebahn

Weitergehende betriebsbedingte Auswirkungen durch die baulichen Veränderungen an der Start-/ Landebahn auf die Lufthygiene sind nicht zu erwarten (INGENIEURBÜRO DRÖSCHER 2005; vgl. auch **Tabelle 38**).

**Tabelle 38:** Luftverkehrsbedingte Emissionen – Ausbauzustand 2020 (nach INGENIEURBÜRO DRÖSCHER 2005)

Bewegungszustand	Emissionen in kg/Jahr						
	CO	NOx	SOx	Ruß	Benzo-(a)-pyren	Benzol	Partikel
<b>Approach</b>	56100	5300	100	< 1	<0.0001	16	< 10
<b>Taxi</b>	140800	12200	3800	< 1	<0.0001	640	< 10
<b>Take off</b>	5200	3290	10	< 1	<0.0001	1	< 10
<b>Climb out</b>	141200	11100	200	< 1	<0.0001	30	< 10
<b>Vorfeldemissionen</b>							
<b>Abfertigung, APU, GPU, luftseitige Kfz, Hover-Vorgänge, Triebwerksprobeläufe</b>	9966	11447	318	<5	<0.0001	52	76
<b>Summe</b>	353266	43337	4428	<9	<0.0005	739	<116

Die vorhabensbedingte Zusatzbelastung als Differenz der Gesamtbelastung aus Ausbaufall und Nullvariante 2020 ist als irrelevant im Sinne der TA Luft 2002 anzusehen. Sie überschreitet in der schutzbedürftigen Wohnbebauung für

- keinen der untersuchten Schadstoffe NO<sub>2</sub>, CO, Feinstaub PM<sub>10</sub>, SO<sub>2</sub>, Ruß und Benzo(a)pyren;
- an keinem der schutzbedürftigen Wohngebiete (Waggum (IO 1), Bienrode (IO 3), Hondelage (IO 4), Sydikum (IO 5) und Kralenriede, IO 6) in der Umgebung des Forschungsflughafens einen Anteil von 3 % an den jeweiligen Beurteilungswerten.

Die vorhabensbedingten Veränderungen der Immissionsbeiträge zur Langzeitbelastung sind geringfügig bis unerheblich. Auch aus der Summe aller Immissionsbeiträge der verschiedenen Quellgruppen sind folglich erhebliche nachteilige Auswirkungen auf die Luftschadstoffsituation durch die vorhabensbedingte Veränderung nicht zu erwarten.

Selbst auf bzw. nahe des Flughafengeländes (DLR-Gelände (IO 2) und am Waggumer Weghaus, IO 7) halten die Immissionsbeiträge des Luftverkehrs die Irrelevanzschwellen der TA Luft 2002 ein. Die Gesamtbelastung unterschreitet in jedem Fall auch an diesen am stärksten vom Flugverkehr beeinflussten Immissionsorten die Immissionswerte der TA Luft 2002 deutlich.

Die Gesamtbelastung ist geprägt durch die Immissionsbeiträge des Kfz-Verkehrs und die Vorbelastung. Dies trifft insbesondere auf die autobahnnahe Immissionsorte zu. Die Gesamtbelastung der Schadstoffe CO, Feinstaub PM<sub>10</sub>, SO<sub>2</sub>, Benzol und Benzo(a)pyren unterschreitet die Beurteilungswerte für die Langzeitbelastung der TA Luft 2002, der 22. und 23. BImSchV und der VDI 2310 deutlich. Die maximalen Beurteilungswertanteile werden mit 85 % für den Ist-Zustand 2003, die Nullvariante 2020 und den Ausbaufall 2020 und den Luftschadstoff PM<sub>10</sub> ausgewiesen. Sie liegen auf der Basis der Grundbelastung unter den Beurteilungswerten der TA Luft 2002 und der 22. BImSchV. Der Anteil ist im Wesentlichen auf die Vorbelastung und den Beitrag des Kfz-Verkehrs zurückzuführen. Der Immissionsbeitrag des Forschungsflughafens Braunschweig - Wolfsburg ist in den schutzbedürftigen Wohnbebauungen nach den Ergebnissen der Ausbreitungssimulation als irrelevant einzustufen. Für Benzo(a)pyren liegt der Beitrag des Luftverkehrs zur Immissionsgesamtbelastung in Größenordnungen unter 0,1 % des Zielwertes der EU-Richtlinie 2004/107/EG.

Soweit für Stickstoffdioxid an den Immissionsorten DLR-Gelände und Sydium geringe Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte bis zu 2 µg/m<sup>3</sup> (5 %) ausgewiesen werden, gehen diese auf die ange-setzte Grundbelastung und die allgemeine Verkehrssteigerung zurück und sind nicht auf das Vorhaben zurückzuführen. Dies ist auf die Lage der genannten Orte in unmittelbarer Nähe zur Bundesautobahn A2 zurückzuführen. Vermutlich ergäbe sich bei einer detaillierten Ermittlung der Grundbelastung durch Eliminierung des Kfz-Verkehrseinflusses an der Immissionsmeßstation Broitzem eine etwas geringere Kenngröße der Vorbelastung, die zu einer Einhaltung des Immissionsgrenzwertes führen würde.

Eine Überschreitung von Kurzzeit-Beurteilungswerten infolge der vorhabensbedingten Immissionsbeiträge des Forschungsflughafens Braunschweig - Wolfsburg ist nicht zu erwarten (siehe auch Auswirkungen auf Klima/Luft).

Im Rahmen des Ausbaus erfolgt eine Verlängerung der Anflugbefeuerung in Betriebsrichtung 26 auf 900 m, in Nebenanflugrichtung 08 auf eine Länge von 720 Meter. Schwellen-, End-, und Randbefeuerung verschieben sich entsprechend. Weiträumige Beeinträchtigungen von Wohngebieten durch nächtliche Aufhellung sind unter Berücksichtigung der Vorbelastungen (bestehender Forschungsflughafen, Autobahn, Bundes- und Landstraßen) sowie der östlichen umgebenen Waldbereiche (Sichtschutz) nicht zu erwarten.

### **Ostumfahrung**

Durch die Realisierung der Ostumfahrung werden die heute auf der Grasseler Straße bereits emittierten Schadstoffe nach Osten an den Rand des erweiterten Flughafengeländes verlagert. Für die Ortslagen Waggum und Bienrode sind aufgrund der leichten Erhöhung des Kfz-Verkehrs zusätzliche Belastungen zu erwarten.

### **3.3.2.4 Bewertung der Auswirkungen**

#### **Nullvariante 2020**

Im Fall der Nullvariante 2020 sind durch den allgemeinen Anstieg des Fahrzeugverkehrs leichte Erhöhungen der Schadstoffbelastungen durch NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub> und Ruß sowie eine Abnahme von CO und Benzol zu erwarten. Die Beeinträchtigungen liegen unterhalb der Erheblichkeitsschwelle.

#### **Start-/Landebahn**

Aufgrund der Immissionsbeiträge bei Umsetzung der geplanten Maßnahmen werden nach Aussage von INGENIEURBÜRO DRÖSCHER (2005) die Beurteilungswerte der TA Luft 2002, der 22. und 23. BImSchV, des Länderausschusses für Immissionsschutz, der VDI-Richtlinie 2310 und der EU-Richtlinie 1999/30/EG und 2000/69/EG für die Gesamtbelastung deutlich unterschritten.

Die Veränderung von Flugbewegungen sowie der Flugzeugtypen verursacht eine Erhöhung der Schadstoffbelastungen durch NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, Ruß, Benzol und Blei sowie eine Abnahme von CO. Die höchsten Belastungen durch Emissionen aus dem Luftverkehr treten in der Umgebung des Vorfeldes und an den Enden der Start-/Landebahn auf. Durch die Verlängerung der Start-/Landebahn kommt es zu einer Verschiebung relevanter Immissionsquellen nach Osten. Die Beeinträchtigungen liegen unterhalb der Erheblichkeitsschwelle.

Im östlichen Bereich des DLR-Geländes ergibt sich eine Zunahme der Immissionsbeiträge insbesondere durch den Betrieb auf den Vorfeldern. Gegenüber der Nullvariante sind die Immissionsbeiträge geringfügig erhöht. Wohngebiete werden nicht beeinträchtigt.

#### **Ostumfahrung**

Die Ostumfahrung führt durch Verlagerung des Verkehrs zu keiner erheblichen Veränderung der betriebsbedingten Luftschadstoffimmissionen und damit zu keinen zusätzlichen Beeinträchtigungen von Wohngebieten.

### 3.3.3 Erholungs- und Freizeitfunktion / Störung des Naturerlebens

Die Erholungs- und Freizeitfunktion als Teilelement des Schutzgutes Mensch bezieht sich auf die landschaftsgebundene Erholungsnutzung (z.B. Wandern, Radfahren) sowie auf die landschaftsungebundene Erholungsnutzung (z.B. sportliche Aktivitäten auf Fußball- und Tennisplätzen).

Die Landschaft ist in ihrer Vielfalt, Eigenart und Schönheit auch wegen ihrer Bedeutung als Erlebnis- und Erholungsraum des Menschen zu sichern. Ihre charakteristischen Strukturen und Elemente sind zu erhalten oder zu entwickeln. Beeinträchtigungen des Erlebnis- und Erholungswerts der Landschaft sind zu vermeiden. Zum Zwecke der Erholung sind nach ihrer Beschaffenheit und Lage geeignete Flächen zu schützen und, wo notwendig, zu pflegen, zu gestalten und zugänglich zu erhalten oder zugänglich zu machen. Vor allem im siedlungsnahen Bereich sind ausreichend Flächen für die Erholung bereitzustellen. Zur Erholung gehören auch natur- und landschaftsverträgliche sportliche Betätigungen in der freien Natur (§ 2 Abs. 1 Satz 1 Nr. 13 BNatSchG).

In den Ausführungen der Synopse aus verschiedenen Gutachten zum gegenwärtigen Stand der Lärmwirkungsforschung (GRIEFAHN et al. 2002) wird für das Schutzziel „Vermeidung von Störungen der Erholung/Rekreation“ ein Schwellenwert von 50 dB(A) angegeben, der nicht überschritten werden soll. Das Umweltbundesamt empfiehlt darüber hinaus für landschaftsbezogene Erholungsgebiete, dass 35 dB(A) in 95% der Zeit nicht überschritten und dass 45 dB(A) nur in maximal 1% der Zeit überschritten werden sollten (UBA 1989).

Die beurteilungsrelevante Lärmkontur (vgl. **Plan 9 Auswirkungen auf Mensch/Erholung und Klima/Luft**) überdeckt große Teile von Flächen mit Erholungsfunktionen (s. u.).

Die Beurteilung erfolgt entsprechend den Kategorien:

- sehr hoch** - Verlust von Fläche mit hoher Bedeutung für die Erholung
- hoch** - Beeinträchtigung von Fläche mit hoher Bedeutung für die Erholung
- mittel** - Funktionsbeeinträchtigung erholungsrelevanter Flächen durch Lärm

#### 3.3.3.1 Baubedingte Auswirkungen

##### Start-/Landebahn

Während der Bautätigkeit zur Anlage der Start-/Landebahn einschließlich der Bodenbewegungen und Rodungsarbeiten ist für einen Zeitraum von ca. 1,5 Jahren eine Erholungsnutzung der Waldflächen nördlich der L 635 nicht oder nur sehr eingeschränkt möglich. Darüber hinaus erfahren die Sportanlagen östlich Waggum baubedingt (Lärm- und Schadstoffe, visuelle Störungen) Beeinträchtigungen durch die großflächigen Bodenbewegungen sowie durch die Befestigung des Weges auf der Südseite.

### **Ostumfahrung**

Eine veränderte Straßenführung der Grasseler Straße als Ostumfahrung des Flughafengeländes verursacht durch Baustellenverkehr, Lärm und Schadstoffe, zeitlich begrenzte visuelle und akustische Beeinträchtigungen am südöstlichen Ortsrand von Waggum. Die Kleingartenanlagen sowie die Sportanlagen östlich der L 293, aber auch das Waggumer Weghaus sind erhöhten Lärmbelastungen ausgesetzt.

### **3.3.3.2 Anlagebedingte Auswirkungen**

#### **Start-/Landebahn**

Durch die Verlängerung der Start-/Landebahn werden Flächen im Bereich des Querumer Waldes mit besonderen Erholungsfunktionen (vgl. LRP BRAUNSCHWEIG 1999, BEZIRKSREGIERUNG BRAUNSCHWEIG 2001) in Anspruch genommen. Die Waldbereiche stellen derzeit, insbesondere für die Bewohner von Waggum und Hondelage, ein bevorzugtes Naherholungsgebiet (Wandern, Radfahren, Joggen...) dar (vgl. **Konflikte M 4 und M 5, Plan 9: Auswirkungen auf Mensch/Erholung und Klima/Luft**). Die innerhalb des erweiterten Flughafengeländes liegenden Flächen sind einer weiteren Erholungsnutzung dauerhaft vollständig entzogen. Die als Rundwanderweg bedeutsame Wegeverbindung am Westrand des Waldes wird unterbrochen, der Parkplatz am Waldrand als Ausgangspunkt von Spaziergängen oder Wanderungen verliert weitgehend seine Funktion (vgl. **Konflikt M 9, Plan 9: Auswirkungen auf Mensch/Erholung und Klima/Luft sowie Tabelle 39**). Die Erreichbarkeit des verbleibenden östlichen Waldgebietes wird erschwert, bestehende Rundwanderwege entfallen.

Das bestehende Landschaftsschutzgebiet BS 9 erfährt durch die Erweiterung des Flughafengeländes einschl. Waldbetroffenheitsbereich eine Beeinträchtigung auf einer Fläche von ca. 90 ha.

Das Vorranggebiet für Erholung in diesem Bereich wurde bereits durch die Landesplanerische Feststellung zum Raumordnungsverfahren in Verbindung mit einem Zielabweichungsverfahren nach § 11 Abs. 3 NROG (ZGB 2004) aufgehoben.

**Tabelle 39:** Auswirkungen der Verlängerung der Start-/Landebahn auf Flächen mit Erholungsfunktionen.

<b>Maßnahme</b>	<b>Flächeninanspruchnahme von Waldflächen</b>
<b>Flughafengelände, Entwässerung, östl. Umfahrung (vollständiger Verlust)</b>	32,56 ha
<b>Hindernisfreiheitsbereich (eingeschränkt nutzbar)</b>	41,7 ha

### **Ostumfahrung**

Durch die Flächeninanspruchnahme der Ostumfahrung einschl. Radweg und Entwässerungseinrichtungen werden die erholungsrelevanten Waldflächen des Querumer Forstes östlich des zukünftigen Flugfeldes belastet. Allerdings verläuft die Trasse der Ostumfahrung innerhalb des Hindernisfreiheitsbereiches, in dem sich aufgrund der Höhenbeschränkungen ohnehin lediglich eine niedrige Strauchvegetation bzw. in den nördlichen Randbereichen eine niederwaldartige Gehölzstruktur entwickeln kann.

Der für die Erholung bedeutsame Radfernwanderweg Braunschweig – Lüneburg wird in seinem bisherigen Verlauf durch den Ausbau unterbrochen und muss entsprechend verlegt werden (vgl. **Konflikt M 10, Plan 9: Auswirkungen auf Mensch/Erholung und Klima/Luft**). Die Neuanlage des Radweges parallel zur Tiefen Straße führt allerdings für Radfahrer mit Ziel Hondelage zu Verbesserungen.

#### **3.3.3.3 Betriebsbedingte Auswirkungen**

Die Geräuschauswirkungen durch den geplanten Flughafenausbau resultieren insgesamt aus verschiedenen Geräuschquellen:

- flugbetriebsbedingte Geräuschmissionen (Fluggeräusche, Roll- und Bodengeräusche),
- sonstige Geräusche ausgehend vom Flughafengelände,
- Verkehrsgeräusche (Straßen- und Schienenverkehr).

### **Start-/Landebahn**

In den Flächen des Hindernisfreiheitsbereiches resultieren Einschränkungen der Erholungsnutzung weniger aus den Maßnahmen zur Hindernisfreiheit selbst, sondern aus der Lage angrenzend an die verlängerte Landebahn und den damit verbundenen Lärmmissionen. Durch Starts und Landungen innerhalb des für die Erholung bedeutsamen Waldgebietes sind gegenüber dem bestehenden Flugbetrieb verstärkte Lärmmissionen am Westrand und innerhalb des Querumer Waldes zu erwarten (AVIA CONSULT 2005).

Zur Ermittlung der Beeinträchtigung von Freiflächen innerhalb der Siedlungsbereiche sowie von Erholungsräumen durch flugbetriebsbedingte Geräuschmissionen, wird der Untersuchungsraum mit den Isophonen der flugbetriebsbedingten Geräusche von  $L_{eq(3)} \text{ Tag } 57 \text{ dB (A)}$  – Planungsfall sowie  $L_{eq(3)} \text{ Tag } 62 \text{ dB (A)}$  – Planungsfall, überlagert (siehe AVIA CONSULT 2005).

Die Erhöhung der Geräuschbelastung durch Einzelereignisse wie startende oder landende Flugzeuge muss allerdings nicht zwingend eine Minderung der Erholungsqualität bedeuten. Darüber hinaus sind visuelle Beeinträchtigungen und Erschütterungswirkungen in den Bereichen östlich des erweiterten Flughafengeländes zu erwarten, in denen startende und landende Flugzeuge sehr niedrig fliegen und somit „bedrohlich“ wirken können.

Dies tritt nur im unmittelbaren Nahbereich der Start- und Landebahn auf. Dort sind gleichzeitig hohe Lärmpegel vorhanden, die insgesamt den dominanten Störfaktor darstellen.

Erhebliche Auswirkungen auf die verbleibenden erholungsrelevanten Bereiche östlich des erweiterten Flugfeldes durch Schadstoffbelastungen (vgl. DRÖSCHER 2005) oder Geruchsereignisse, ausgehend von startenden oder landenden Luftfahrzeugen, sind nicht zu erwarten.

Auswirkungen des Lärms betrachtet AVIA CONSULT (2005):

Die für landschaftsbezogene Erholungsgebiete empfohlenen Lärmbelastungen des Umweltbundesamtes – keine Überschreitung von 35 dB(A) in 95% der Zeit und Überschreitung der 45 dB(A) nur in maximal 1% der Zeit – kann bereits bei der **Nullvariante 2020** nicht eingehalten werden. Bei einer realen Verteilung der Flugbewegungen (AzB) erreicht schon die Fluglärmzone mit einem äquivalenten Dauerschallpegel zwischen 55 und 60 dB(A) die für die Erholung wichtigen Gebiete im Querumer Forst. Die Lärmkontur mit 57 dB(A) als Präventivwert für das Schutzziel „Vermeidung von Störungen der Erholung“ erreicht große Bereiche des Querumer Waldes und der anschließenden Feldflur östlich der Start- und Landebahn.

Die Fluglärmzone mit 50 bis 55 dB(A) ist entsprechend noch größer (vgl. **Konflikt M 6, Plan 9: Auswirkungen auf Mensch/Erholung und Klima/Luft** sowie **Kap. 3.2.1**). Diese Lärmkontur erreicht in ihrer östlichen Ausdehnung randlich das Gebiet des Landkreises Helmstedt. Auch die der Erholung dienende Feldflur nördlich von Wendhausen ist davon betroffen.

Das Vorranggebiet für ruhige Erholung mit intensiver Inanspruchnahme durch die Bevölkerung am Bienroder See wird in seinen südlichen Teilen von der Zone 50 bis 55 dB(A) überdeckt (vgl. **Konflikt M 7, Plan 9: Auswirkungen auf Mensch/Erholung und Klima/Luft**).

Von den erholungsrelevanten Bereichen werden im Osten der Querumer Forst und im Westen die Schunteraue von der Lärmzone 50 bis 55 dB(A) in Teilen überdeckt. Auch die Lärmkontur mit 57 dB(A) erreicht diese Bereiche (vgl. **Konflikt M 8, Plan 9: Auswirkungen auf Mensch/Erholung und Klima/Luft**).

Als Ziel für Ausflügler dient in der näheren Umgebung des Querumer Waldes die Gaststätte Waggu-mer Weghaus. Dieser Bereich wird durch eine erhebliche Steigerung der Auswirkungen vor allem des Bodenlärms (KSZ INGENIEURBÜRO GMBH (2005a) beeinträchtigt. Mit 62,5 dB(A) wird hier der präventive Richtwert zur Vermeidung erheblicher Belästigungen überschritten. Es werden entsprechende Maßnahmen empfohlen.

Zusätzlich werden zur Herstellung der Hindernisfreiheit die bestehenden Waldflächen des Querumer Forstes östlich der Flughafenerweiterungen in waldähnliche Bestände entsprechend der Höhenbegrenzung umgewandelt. Dadurch wird die Erholungseignung der Landschaft weiter eingeschränkt.

### **Ostumfahrung**

Durch die Verkehrsverlagerung entsprechend der neuen Straßenführung treten in bisher unbelasteten Erholungsräumen (Querumer Forst, Sportanlagen westlich Waggum) zusätzlich Lärmimmissionen auf, die unter Berücksichtigung des Orientierungswertes für Lärmbeeinträchtigungen in Erholungsgebieten von 35 dB(A) Beeinträchtigungen verursachen (vgl. **Konflikt M 5, Plan 9: Auswirkungen auf Mensch/Erholung und Klima/Luft**).

### **3.3.3.4 Bewertung der Auswirkungen**

#### **Nullvariante 2020**

Bei Nichtverwirklichung des Vorhabens sind anlagebedingte Auswirkungen nicht zu erwarten (Flächeninanspruchnahme, Zerschneidung von Erholungsräumen und Wegeverbindungen). Es kommt jedoch durch die Herstellung der Hindernisfreiheit zu einer Rodung von Waldbeständen und somit zu einer Beeinträchtigung der Erholungsfunktionen des vorhandenen Waldes.

**Tabelle 40:** Konflikte Schutzgut Mensch/Landschaftserleben – Erholung und Freizeitfunktionen (vgl. **Plan 9: Auswirkungen auf Mensch/Erholung und Klima/Luft**).

<b>Konflikte Schutzgut Mensch - Erholung</b>	
<b>Start –und Landebahn / Begleitbauwerke</b>	
M 4	Verlust von Erholungsflächen im Querumer Forst
M 5	Beeinträchtigung von Erholungsflächen im Querumer Forst
M 6	Beeinträchtigung von Erholungsflächen im Querumer Forst durch Lärm
M 7	Beeinträchtigung von Erholungsflächen am Bienroder See durch Lärm
M 8	Beeinträchtigung von Erholungsflächen in der Schunteraue durch Lärm
M 9	Unterbrechung erholungsrelevanter Wegebeziehungen
<b>Verlegung Grasseler Straße: Ostumfahrung</b>	
M 4	Verlust von Erholungsflächen im Querumer Forst
M 5	Beeinträchtigung von Erholungsflächen im Querumer Forst

### **Start-/Landebahn**

Hinsichtlich des Flächenverbrauchs entstehen zusätzliche Verluste in erholungsrelevanten Bereichen. Es kommt zu einer Durchtrennung der erholungsrelevanten Wegeverbindungen am Westrand des Waldes. Ein Wanderparkplatz verliert seine Funktion, so dass die Erreichbarkeit des verbleibenden östlichen Waldgebietes erschwert wird. Die Wege „Prinzenweg“ und „Breite Bahn“ als bedeutende, erholungsrelevante Wegeverbindungen können im derzeitigen Zustand erhalten werden. Beeinträchtigungen durch Lärmeinwirkungen sind überwiegend im Hindernisfreiheitsbereich des Querumer Forstes gegeben.

### **Ostumfahrung**

Durch die Realisierung der Ostumfahrung kommt es zu weiteren Flächenverlusten innerhalb der Waldflächen mit verbleibender Erholungsfunktion. Beeinträchtigungen entstehen betriebsbedingt durch Lärmemissionen.

## **3.3.4 Sonstige Auswirkungen**

### **3.3.4.1 Überbauung/Bauschutzbereiche**

Durch den Ausbau des Forschungsflughafens kommt es nicht zu einer Überbauung von vorhandener Wohnbebauung. Nach Auswertung der Flächennutzungspläne, Gebietsentwicklungspläne und Bebauungspläne kommt es auch nicht zu einem Entzug geplanter Bauflächen bzw. Neubaugebiete sowie potenzieller Wohnbauflächen, Industrie- und Gewerbeflächen oder von Flächen für öffentliche Einrichtungen.

Im Zusammenhang mit der Verlängerung der Start-/Landebahn ist auch eine Verschiebung des Flughafenbezugspunktes (FBP) verbunden. Damit geht eine Verschiebung des Bauschutzbereiches einher (vgl. AIRPORT PARTNERS 2005). In diesem Fall ist unter Berücksichtigung des jetzigen Bestandes zu beachten, wie und ob der jetzige Bestand den dann gegebenen Erfordernissen angepasst werden muss (nachträgliche Meldungen bzw. Genehmigungen von Flughindernissen durch die Luftfahrtbehörden). Unabhängig vom geplanten Vorhaben ist auch bei Realisierung der Nullvariante 2020 eine Anpassung des bestehenden Bauschutzbereiches nach § 12 LuftVG erforderlich. Beeinträchtigungen sind in diesem Zusammenhang nicht zu erwarten.

### **3.3.4.2 Geruchsimmissionen**

Eine erhebliche Zunahme von Geruchsbelästigungen in Siedlungsbereichen durch den Flughafenausbau wird unter Berücksichtigung treibstoffsparender Triebwerke nicht erwartet.

### **3.3.4.3 Treibstoffschnellablass („fuel dumping“)**

Im Bereich des Braunschweiger Forschungsflughafens finden grundsätzlich keine Treibstoffschnellablässe statt bzw. sind diese verboten. Eine Beeinträchtigung der Umwelt bzw. der Bevölkerung kann daher ausgeschlossen werden.

### **3.3.4.4 Visuelle Störungen durch Lichtimmissionen und Überflug**

Weiträumige Beeinträchtigungen auf die Wohn- und Erholungsfunktionen durch Aufhellung sind unter Berücksichtigung der Vorbelastungen (bestehende Flughafenbefehuerung, Autobahnen, Bundes- und Landstraßen) und der östlichen umgebenden Waldbereiche (Sichtschutz) nicht zu erwarten. Visuelle Auswirkungen auf die Wohn- und Erholungsfunktionen durch niedrige Überflüge werden im Rahmen der Beeinträchtigungen durch Lärm berücksichtigt, da diese überlagernd wirken. Beeinträchtigungen durch Überflug sind durch Flugbewegungen (insbesondere Start- und Landevorgänge), Verwirbelungen (Wirbelschleppen) sowie Erschütterungen möglich. Diese können im Falle größerer Flugzeugmuster nach Verlängerung der Start-/Landebahn zunehmen.

Beeinträchtigungen durch Erschütterungen im Rahmen von Landevorgängen werden nicht erwartet. Erschütterungen durch Überflug bei militärischen Tiefflügen treten aufgrund der Nutzungseinschränkungen des Forschungsflughafens nicht auf. Beeinträchtigungen durch Wirbelschleppen aufgrund einer Veränderung der Flugzeugartenzusammensetzung werden durch Zunahme des Flugzeugverkehrs nicht erwartet.

### **3.3.4.5 „Blue-Ice“-Effekte**

Der „Blue-Ice“-Effekt beschreibt die Ablösung von Eisklumpen (gefrorenes Abwasser) landender Flugzeuge. Derartige Vorgänge treten nur selten auf und sind nicht vorhersagbar. Eine weitergehende Betrachtung im Rahmen der UVS ist nicht sinnvoll.

### **3.3.4.6 Elektromagnetische Wellen**

Es ist davon auszugehen, dass unter Berücksichtigung der bestehenden Verordnungen und Richtlinien die festgelegten Grenzwerte nicht überschritten werden.

Für das Voreinflugzeichen in Lehre (ILS Braunschweig 26) liegt eine Abschätzung der erzeugten Feldstärke vor (AKAFUNK TU BRAUNSCHWEIG 2002). Die Messungen zeigen, dass innerhalb der Gebäude des Schulzentrums nahezu keine messbaren elektrischen Feldstärken nachweisbar sind. In direkter Nähe zu der Sendeantenne des outer Markers in der Kuppel des Rauchabzuges sind Feldstärken bis zu 2 V/m messbar. Diese sind eindeutig der Sendeanlage der DFS zuzuordnen. Weiterhin wurde auf der obersten Plattform der Notausgangstreppe des Nachbargebäudes ein Feldstärkewert von max. 1,1 V/m gemessen.

Innerhalb dieses Gebäudes war wiederum nahezu keine Feldstärke nachweisbar. Die Gutachter kommen zu dem Schluss, dass der Outer Marker im Vergleich zu den in der Umgebung vorhandenen anderen Sendeanlagen eine zu vernachlässigende Feldstärke aufweist.

### **3.3.5 Sicherheitsbetrachtung**

Beim Betrieb des Forschungsflughafens werden jetzt und nach dem Ausbau die geltenden Sicherheitsbestimmungen eingehalten. Das Sicherheitsniveau wurde durch die kürzlich erfolgte Installation von Gleitwegesender und Voreinflugzeichen weiter erhöht. Unfälle fallen damit in den Bereich des allgemeinen Lebensrisikos bzw. des rechtlich nicht relevanten technischen Restrisikos, das jedem Vorhaben anhaftet (RA Dr. Eichhorn, Braunschweig, mit Schreiben vom 26.05.2003).

Aufgrund der künftigen Einstufung des Forschungsflughafens Braunschweig - Wolfsburg in die Feuerchutzkategorie 6/7 nach den Bestimmungen der ICAO wird die bestehende Feuerwache nebst Betriebsgebäude durch Errichtung einer Halle für die Stationierung von Feuerlöschfahrzeugen erweitert. Zur Lage des Gebäudes siehe AIRPORT PARTNERS (2005).

## **3.4 Auswirkungen - Tiere und Pflanzen / Biotope**

Die schutzgutbezogenen Konflikte sind **Plan 10 Auswirkungen auf Tiere und Pflanzen** und den **Tabellen 42** und **45** zu entnehmen.

### **3.4.1 Auswirkungen auf Naturschutzplanungen / Schutzgebiete**

#### **3.4.1.1 Bau- und anlagebedingte Auswirkungen im Nahbereich des Forschungsflughafens**

##### Vorrang-/Vorsorgegebiete

Das Vorranggebiet für Natur und Landschaft in diesem Bereich wurde bereits durch die Landesplanerische Feststellung zum Raumordnungsverfahren in Verbindung mit einem Zielabweichungsverfahren nach § 11 Abs. 3 NROG (ZGB 2004) aufgehoben. Das bestehende, nordöstlich gelegene Vorranggebiet im Querumer Forst sowie das Gebiet in der Schunteraue im Westen werden von den bau- und anlagebedingten Auswirkungen nicht erreicht. Das Vorranggebiet südlich der Tiefen Straße wird anlagebedingt randlich durch die Errichtung des Radweges tangiert. Es treten temporär baubedingte Auswirkungen durch Lärm und Beunruhigung auf.

Im Vorsorgegebiet für Natur und Landschaft im Querumer Forst kommt es im Zusammenhang mit der Herstellung der Hindernisfreiheit zu Gehölzverlusten bzw. zu einem Umbau der Waldstruktur (Hindernisfreiheitsbereiche) mit Auswirkungen auf die vorhandenen Eichen-Hainbuchenwälder mit ihrer typischen Flora und Fauna. Es entsteht eine Beeinträchtigung der Zweckbestimmung des Gebietes.

Die Ostumfahrung nimmt keine Flächen der Vorrang- bzw. Vorsorgegebiete in Anspruch und hat anlagebedingt keine Auswirkungen auf diese Bereiche.

#### Landschaftsschutzgebiete

Das bestehende Landschaftsschutzgebiet BS 9 „Querumer Wald und angrenzende Landschaftsteile“ erfährt durch die Erweiterung des Flughafengeländes einschl. Waldbetroffenheitsbereich eine Beeinträchtigung auf einer Fläche von ca.70 ha. Eine Befreiung von den Festlegungen der LSG-Verordnung orientiert sich entsprechend des Verordnungstextes am Ergebnis der FFH-Verträglichkeitsprüfung für das Vogelschutzgebiet V 48.

#### Weitere Schutzgebiete

Von den im Gebiet vorkommenden Schutzgebieten oder Bereichen, die entsprechende Voraussetzungen für eine Unterschutzstellung aufweisen, ist das Gebiet N 20 „Querumer Forst, mittlerer Bereich“ von den baulichen Aktivitäten und deren Auswirkungen betroffen. Beeinträchtigungen durch Lärm, Abgase und Beunruhigung sind gegeben. Das Gebiet ist ferner durch die Herstellung der Hindernisfreiheit betroffen. Die wertbestimmenden Eichen-Hainbuchenwälder werden verbunden mit erheblichen Auswirkungen auf Tiere und Pflanzen des Waldes teilweise eingekürzt und zu niederwald-/mittelwaldartigen Gehölzbeständen umgebaut. Die Schneitelwald-Bereiche am Ostrand des Querumer Forstes (Gebiete mit Voraussetzung für geschützte Landschaftsbestandteile) sind bau- und anlagebedingt nicht betroffen. Die Baumaßnahmen für die Ostumfahrung wirken temporär auf das östlich gelegene Waldgebiet ein.

#### Besonders geschützte Biotope

Durch das Vorhaben wird ein Kleingewässer, das nach § 28a NNatG geschützt ist, überbaut.

### **3.4.1.2 Betriebsbedingte Auswirkungen im Nahbereich des Forschungsflughafens**

#### Vorrang-/Vorsorgegebiete

Die Vorranggebiete im Umfeld des Forschungsflughafens sind betriebsbedingten Auswirkungen ausgesetzt. Es kann zu Beeinträchtigungen empfindlicher Tierarten durch Lärm und Beunruhigungen kommen. Für die Vorranggebiete nördlich des Eingriffsraumes (Im Klei) und in der Schunteraue sind die Auswirkungen nicht erheblich. Das östlich des geplanten Flughafengeländes vorhandene Vorsorgegebiet für Natur und Landschaft im Querumer Forst ist ebenfalls den betriebsbedingten Auswirkungen, v. a. durch Lärm, in erheblichem Maß ausgesetzt. Das Vorsorgegebiet rund um den Bienroder See unterliegt einer Erhöhung der Lärmbelastungen.

Die Ostumfahrung wird die betriebsbedingten Wirkfaktoren der Flughafenerweiterung zusätzlich verstärken. Der Straßenverkehr trägt zu weiteren Auswirkungen auf umliegende Flächen und ihr Arteninventar durch Lärm und Schadstoffe bei.

### Schutzgebiete

In der Umgebung des geplanten erweiterten Flughafengeländes befindet sich eine Vielzahl von geschützten Gebieten oder Landschaftsbestandteilen, die Kriterien für einen Schutzstatus erfüllen (s. **Tabelle 6**). Betriebsbedingte Auswirkungen ergeben sich in erster Linie für störungsempfindliche Arten durch Lärmauswirkungen. Betriebsbedingte Konflikte entstehen für die folgenden Gebiete: Nördliche Schunteraue (N 15), Bienroder Kiessee (N 16), Querumer Forst, nördlicher Bereich (N 19), Querumer Forst, mittlerer Bereich (N 20) und das Erweiterungsgebiet nördliche Schunteraue (L 17) (vgl. LRP BRAUNSCHWEIG 1999). Die Ostumfahrung erreicht mit ihren betriebsbedingten Auswirkungen nur randlich den Bereich des Bereichs N 20.

#### **3.4.1.3 Bau- und anlagebedingte Auswirkungen auf großräumige Naturschutzplanungen**

##### Natura 2000

Die zu diesem Projekt erarbeitete FFH-Verträglichkeitsstudie (vgl. Unterlage 10.5) kommt auch unter Einhaltung und Durchführung von Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen zu dem Schluss, dass die Verlängerung der Start-/ Landebahn des Forschungsflughafens Braunschweig - Wolfsburg erhebliche Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele und der für sie maßgeblichen Bestandteile innerhalb des ausgewiesenen Vogelschutzgebietes (Teilbereiche des Querumer Waldes) verursacht und das Vorhaben i. S. d. § 34 BNatSchG nicht verträglich ist

Die folgenden erheblichen Beeinträchtigungen lassen sich klassifizieren:

1. Es kommt zum Verlust von Waldflächen innerhalb des Schutzgebietes (33,41 ha). Dabei handelt es sich vor allem um Eichen-Hainbuchen-Wald mit besonderer Bedeutung für Spechte als Lebens- bzw. Teillebensraum. Die Flächen befinden sich z. T. im derzeitigen Hindernisfreiheitsbereich mit unterschiedlichstem Bestandsalter von ca. 30 - 140 Jahren. Die Beeinträchtigungen umfassen ca. 2,27 % der Gesamtfläche des Schutzgebietes (ca. 3.330 ha). Davon sind ältere Waldflächen mit ausgeprägten Alt- und Totholzanteilen und besonderer Bedeutung für die Spechte in einer Größenordnung von ca. 25 ha betroffen. Insgesamt werden ca. 45 relevante Alt- und Totholzbäume gefällt bzw. durch die Höhenbegrenzung beeinträchtigt.
2. Die Waldbestände werden durch die Erfordernisse der Flugsicherung in Form eines Hindernisfreiheitsbereiches beeinträchtigt (41,7 ha). Dies erfolgt größtenteils durch Rodung. Danach werden die Flächen durch Nachpflanzung von Gehölzen mittelfristig in einen niederwaldartigen Laubwald umgewandelt. Andere Bestände unterliegen einer Höhenbegrenzung mit zulässigen Bestandshöhen von 15 m bis 35 m. Flächen. Die zu rodenden Flächen werden durch Aufforstung zu mittelwaldartigen Laubwald entwickelt. Zum Teil werden Bestände durch eine Waldumbaumaßnahme ohne vollständige Rodung durch die Entnahme von Einzelstämmen oder truppweiser Entnahme und/oder durch Einbringung von Gehölzen zu einem mittelwaldartigem Wald entwickelt (vgl. Tabelle 20). Der Hindernisfreiheitsbereich stellt gleichzeitig den Bereich dar, der betriebsbedingt durch Immissionen betroffen ist.

3. Durch die Anlage der Start-/Landebahn, der östlichen Umfahrung sowie der Befeuerungsanlage kommt es zu erheblichen Zerschneidungs- und Barrierewirkungen auf die Lebensräume und Ökosysteme im Querumer Forst östlich der bestehenden Start-/Landebahn.

Beeinträchtigungen der östlich anschließenden Flächen dieses Vogelschutzgebietes liegen nicht vor.

Flächen der gemeldeten Natura 2000-Gebiete FFH 101 und 102 (vgl. **Plan 13: Großräumige Naturschutzplanungen**) werden von den Baumaßnahmen zum Forschungsflughafen und zur Ostumfahrung nicht erreicht. Auch weiter reichende Auswirkungen des Baubetriebs (Verkehr, Lärm, Abgase etc.) erreichen diese europäischen Schutzgebiete nicht. Die gemeldeten europäischen Schutzgebiete (FFH 101 und 102) sind von dem Ausbau bau- und anlagebedingt nicht betroffen.

#### Großräumige Biotopvernetzung

Die Vernetzungsfunktion der Waldflächen des Querumer Forstes für Pflanzen und Tiere in den südlichen Abschnitten des Waldes (einschließlich der Flächen südlich der BAB A 2) wird durch die Auswirkungen der Bauphase gestört. Die in erster Linie akustischen Auswirkungen durch Baustellenbetrieb und –verkehr können Beunruhigungseffekte vor allem auf empfindliche Säugetierarten und Vögel haben, die diese Bereiche als Leitlinien bei ihren lokalen Standortwechseln nutzen. Die Baumaßnahmen für die Ostumgehung betreffen das Gebiet in gleicher Weise. Die Auswirkungen können durch ein zeitversetztes Errichten von Flughafengelände und Ostumfahrung sowie der Hindernisfreiheit vermindert werden.

Der räumliche und funktionale Zusammenhang der Waldflächen der Essenroder Waldplatte und der südlich der Autobahn gelegenen Waldbestände wird beeinträchtigt. Es kommt zur teilweisen Abtrennung der Waldflächen südlich der geplanten Start-/Landebahn zwischen „Tiefe Straße“ und BAB A 2 von den Waldflächen nördlich des geplanten Flughafengeländes. Lebensräume besonders der die alten Laubwaldbestände besiedelnden Tierarten werden durchtrennt (z. B. Spechte, Fledermäuse). Populationen dieser Arten, die in den Altholzbereichen südlich der Tiefen Straße vorkommen, werden stärker isoliert. Bei der Beurteilung der Auswirkungen ist die Vorbelastung durch die bereits bestehende Höhenbeschränkung im zukünftigen Erweiterungsbereich des Forschungsflughafens zu berücksichtigen. Die Auswirkungen werden durch die zukünftige nieder-/mittelwaldartige Nutzung der Gehölzbestände im Hindernisfreiheitsbereich vermindert. Auswirkungen auf den Durchlass und die Randbereiche der Rohrbruchgrabenniederung als Verbundachse in Richtung Schuntertal sind nicht zu erwarten.

Die Anlage der Ostumgehung bedingt eine Vergrößerung der eingriffsbedingten Fläche, was zu einer Verstärkung der Flächeninanspruchnahme und Zerschneidungswirkungen führt.

#### Kompensationsmaßnahmen aus anderen Projekten

In den letzten Jahren sind am östlichen Stadtrand von Braunschweig (Hondelage/Hagenriede) sowie auf dem Gebiet des Landkreises Helmstedt Kompensationsmaßnahmen für Eingriffe in den Naturhaushalt im Zusammenhang mit dem Ausbau der BAB A 2 und dem Neubau der Weddeler Schleife der Deutschen Bahn AG durchgeführt worden. Es handelt sich v. a. um die Anlage von vernetzenden Gehölzstrukturen, Sukzessionsflächen und Gewässerrandstreifen. Die Flächen sind in **Plan 13: Großräumige Naturschutzplanungen** dargestellt. Sämtliche Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen im Zusammenhang mit dem Neubau der BAB A 39 sind südlich der BAB A 2 weit außerhalb des Untersuchungsraumes dieser UVS geplant und sind von den Auswirkungen des Vorhabens nicht betroffen.

Alle Maßnahmenflächen werden durch die bau- und anlagebedingten Auswirkungen des Vorhabens nicht erreicht.

#### **3.4.1.4 Betriebsbedingte Auswirkungen auf großräumige Naturschutzplanungen**

##### Natura 2000

Betriebsbedingte zusätzliche Auswirkungen auf die gemeldeten europäischen Schutzgebiete FFH 101, FFH 102 und das EU-Vogelschutzgebiet V 48 und ihre Erhaltungsziele werden in den FFH-Verträglichkeitsstudien umfassend untersucht (Unterlagen 10.2 und 10.5). Als betriebsbedingte Auswirkungen sind vor allem die Kollisionsrisiken für Vögel im Zusammenhang mit Flugbewegungen und den An- bzw. Abflughöhen zu sehen. Aufgrund der gleich bleibenden Anzahl der Flugbewegungen im Ausbaufall 2020 sowie den Flughöhen über den Schutzgebieten von zumeist über 400 m sind Auswirkungen auf die Erhaltungsziele der FFH-Gebiete 101 u. 102 nicht zu erwarten.

In dem Teilbereich des Vogelschutzgebietes V 48, der dem Querumer Wald zuzuordnen ist, kommt es zu Beeinträchtigungen der dort teilweise brütenden wertgebenden Vogelarten. Für den Mittelspecht kommt es zu Beeinträchtigungen mehrerer Brutreviere, für den schwarz- und Grauspecht kommt es zu Beeinträchtigungen ihrer Teillebensräume (Nahrungssuche). Ihre Brutstandorte sind nicht betroffen. Die ausführliche Darlegung der Beeinträchtigungen und ihrer Bewertung findet sich in der FFH-Verträglichkeitsstudie zum Vogelschutzgebiet V 48 (Unterlage 10.5).

Durch die Neuanlage der östlichen Umfahrung rund um das neue Flughafengelände, als Ersatz für die Überbauung der Grasseler Straße im Bereich des neuen Flughafengeländes, werden durch den Straßenverkehr bedingte zusätzlichen Beeinträchtigungen entstehen (Lärm, Beunruhigung, Risiko von Kollisionen).

Weitere verkehrsbedingte Auswirkungen auf die Schutzgebiete können durch eine Sperrung der K 31 zwischen Bevenrode und Hondelage für den öffentlichen Verkehr (mit Ausnahme von landwirtschaftlichen Fahrzeugen, Forst- und Radverkehr) vermindert werden.

### Großräumige Biotopvernetzung

Die betriebsbedingten zusätzlichen Auswirkungen durch Lärm und Lichtimmissionen kommen bei einer Verlängerung der Start-/Landebahn überwiegend in den Waldflächen des Querumer Forstes zum Tragen. Sie verstärken die Beeinträchtigung der Vernetzungsfunktion der Waldflächen des Querumer Forstes für Pflanzen und Tiere in den südlichen Abschnitten des Waldes. In Anbetracht der Vorbelastung sind die zusätzlichen betriebsbedingten Auswirkungen auf die großräumige Biotopvernetzung jedoch nicht erheblich.

Die im Anschluss nach Osten liegende Rohrbruchgrabenniederung sowie die östlich von Hondelage befindliche Niederung der Hagenriede liegen im unmittelbaren Wirkungsbereich. Aufgrund überfliegender Flugzeuge kommt es zu Lärmimmissionen sowie zu Beunruhigungen empfindlicher Arten. Die Überflughöhen werden sich durch die Verschiebung der Landeschwelle nach Osten geringfügig vermindern. Eine Veränderung der Situation durch das Ausbauprojekt ist jedoch nicht zu erwarten, da sich die Flugbewegungszahlen im Ausbaufall 2020 nicht verändern. Dies gilt auch für Kollisionsrisiken mit Vögeln. Besonders die vergleichsweise geringe Anzahl von Flugbewegungen in der Nacht erfährt keine Veränderungen, so dass Auswirkungen des Vorhabens auf wandernde Großsäuger oder ziehende Großvögel (Kranich, Gänse) nicht auftreten. Die Ostumfahrung im Randbereich des Flugfeldes hat keine Auswirkungen auf die großräumige Biotopvernetzung.

### Kompensationsmaßnahmen aus anderen Projekten

Betriebsbedingte Auswirkungen durch Überflug auf Maßnahmenflächen, die im Zusammenhang mit dem Bau der BAB A 2 sowie der Weddeler Schleife stehen, sind nicht gegeben, da sich die Flugzeuge in den Bereichen, wo diese Maßnahmen realisiert wurden, bereits in Höhen über 300 m befinden und die visuellen und akustischen Wirkungen nur noch gering oder nicht vorhanden sind. Zusätzliche durch das Vorhaben bedingte Auswirkungen in Form von Änderung der Flugbewegungszahlen, An- und Abflugstrecken sowie wesentlich veränderten Überflughöhen in Verbindung mit veränderten Lärmimmissionen oder Beunruhigungseffekten treten nicht auf.

#### **3.4.1.5 Bewertung der Auswirkungen**

##### **Nullvariante 2020**

Auch wenn auf einen Ausbau des Forschungsflughafens verzichtet wird, wird eine Anpassung der Hindernisfreiheitsbereiche erforderlich. Auch die Nullvariante hat Beeinträchtigungen des östlich des Forschungsflughafens gelegenen Vorsorgegebietes sowie des Gebietes, das die Voraussetzung zur Ausweisung als Naturschutzgebiet erfüllt (N 20) zur Folge. Die Gebiete werden nur randlich tangiert. Die Zerschneidungswirkungen auf das verbleibende Waldgebiet sind gering. Die Vorbelastung der am östlichen Stadtrand sowie im westlichen Landkreis Lehre befindlichen Maßnahmenflächen und Biotopverbundachsen bleibt bestehen.

### **Start-/Landebahn/Ostumfahrung**

#### Vorrang-/Vorsorgegebiete

Der Ausbau des Forschungsflughafens in Verbindung mit der Errichtung der Ostumfahrung bedingt erhebliche anlage- und betriebsbedingte Beeinträchtigungen des Vorsorgegebietes für Natur und Landschaft östlich des Forschungsflughafens im Querumer Forst. Einflüsse auf das westlich gelegene Vorranggebiet in der Schunteraue sowie Vorranggebiete im Landkreis Helmstedt sind als nicht erheblich zu bewerten, da diese Flächen bereits den Belastungen durch den bestehenden Flughafenbetrieb ausgesetzt sind.

#### Schutzgebiete

Der Ausbau des Forschungsflughafens nach Osten einschl. Ostumfahrung führt bei den vorhandenen und potenziellen Schutzgebieten im Querumer Forst zu erheblichen bau- anlage und betriebsbedingten Beeinträchtigungen.

#### Natura 2000

Die FFH-Verträglichkeitsstudie bezüglich der FFH-Gebiete 101 und 102 (Unterlage 10.2) kommt zu dem Ergebnis, dass das Vorhaben „Ausbau des Forschungsflughafens Braunschweig - Wolfsburg“ in den gemeldeten Schutzgebiete weder einzeln noch im Zusammenwirken mit anderen Plänen/Projekten zu erheblichen Beeinträchtigungen von Erhaltungszielen und von für diese maßgeblichen Bestandteilen führt.

Für das Vogelschutzgebiet V 48 dagegen entstehen teilweise erhebliche Beeinträchtigungen und es ist ein Ausnahmeverfahren nach Artikel 16, Absatz 1 der FFH-Richtlinie notwendig. Die dafür erforderliche Alternativenprüfung und Darlegung der zwingenden Gründe sind Bestandteil der Unterlage 10.5.

#### Großräumige Biotopvernetzung

Das Vorhaben verringert anlagebedingt die Vernetzungsfunktion der Waldflächen des Querumer Forstes für Pflanzen und Tiere in den südlichen Abschnitten des Waldes (einschließlich der Flächen südlich der BAB A 2). Die Auswirkungen werden durch die nieder-/mittelwaldartigen Gehölze im Hindernisfreiheitbereich gemindert. Zusätzliche Auswirkungen auf das Biotopverbundsystem in der Rohrbruchgrabbenniederung entstehen nicht.

### **3.4.2 Verlust und Beeinträchtigung von Biotopen/Lebensräumen**

Die geplanten Baumaßnahmen greifen durch Versiegelung und Flächenbeanspruchung in das Schutzgut Tiere und Pflanzen ein, da hierdurch Biotope und Lebensräume verloren gehen. Darüber hinaus kommt es durch den veränderten Flugverkehr zu betriebsbedingten Auswirkungen, die am Forschungsflughafen Braunschweig - Wolfsburg entstehen.

Hierzu sind auch die regelmäßigen Eingriffe in die angrenzenden Waldflächen zu rechnen, die wegen der Einhaltung der Hindernisfreiheit notwendig werden. Die projektbedingten Verluste bzw. Beeinträchtigungen von Biotopen werden wie folgt bewertet:

<b>Beeinträchtigungsintensität</b>	<b>Art der Auswirkung</b>
<b>sehr hoch</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Verlust von Biotopen mit sehr hoher Bedeutung</li><li>- Beeinträchtigung von Waldflächen mit sehr hoher Bedeutung zur Herstellung der Hindernisfreiheit</li></ul>
<b>hoch</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Verlust von Biotopen mit hoher Bedeutung</li><li>- Beeinträchtigung von Waldflächen mit hoher Bedeutung zur Herstellung der Hindernisfreiheit</li><li>- Verlust von Lebensräumen streng geschützter / gefährdeter Arten</li><li>- Teilweise Durchtrennung von Lebensräumen und Ökosysteme durch ein groß dimensioniertes technisches Bauwerk</li></ul>
<b>mittel</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Verlust von Biotopen mit mittlerer Bedeutung</li><li>- lokale Durchtrennung von Lebensräumen und Ökosysteme</li></ul>

Die Flächenermittlung der beeinträchtigten Biotoptypen orientiert sich an **Plan 4: Arten- und Lebensgemeinschaften**.

### 3.4.2.1 Baubedingte Auswirkungen

#### Start-/Landebahn

Als baubedingte Auswirkungen werden die Veränderungen bzw. Beeinträchtigungen der betroffenen Schutzgüter dargestellt, die durch die Bautätigkeit zur Errichtung der Start-/Landebahn und der Begleitbauwerke verursacht werden und somit auf die Bauzeit beschränkt sein werden. Die Baustelleneinrichtung, Materialtransporte und alle anfallenden Arbeiten erfolgen über das bestehende und erweiterte Flughafengelände am Westrand des Querumer Forstes, so dass eine weitere temporäre Inanspruchnahme von Flächen nicht erforderlich wird bzw. nicht vorgesehen ist.

Die baubedingten Beeinträchtigungen durch Lärm und Beunruhigung der bestehenden Eichen-Hainbuchenwälder werden sich über einen Korridor von mind. 200 m um das geplante Flughafengelände erstrecken (vgl. **Konflikt T/P 4, Plan 10: Auswirkungen auf Tiere und Pflanzen**). Diese Bereiche liegen damit im Wesentlichen innerhalb des Waldbetroffenheitsbereiches. Weiterhin können, räumlich eng begrenzt, baubedingt Beeinträchtigungen durch Stoffeinträge während des Baustellenbetriebes in Gräben des Waldes entstehen.

### **Ostumfahrung**

Durch den Neubau der Ostumfahrung werden Flächen der Eichen-Hainbuchenwälder und andere darin befindliche, kleinflächige Biotop baubedingt beeinträchtigt. Die Herstellung der Straße, des Radweges und der erforderlichen Entwässerung wird nahezu zeitgleich mit der Errichtung des neuen Flughafengeländes geschehen. Da die Straße in unmittelbarer Nähe des zukünftigen Flughafengeländes gebaut wird, sind die baubedingten Beeinträchtigungen durch den Straßenbau in diesem Zusammenhang als ein Bestandteil des Gesamtvorhabens zu betrachten, da sie in gleicher Weise auf die betroffenen Landschaftsbestandteile einwirken (vgl. **Konflikt T/P 4, Plan 10: Auswirkungen auf Tiere und Pflanzen**). Diese Beeinträchtigungen umfassen auch Flächen, die als Baubetriebsflächen für Boden- oder Materialablagerungen zeitlich begrenzt in Anspruch genommen werden (v. a. randlich zum geplanten Flughafengelände).

#### **3.4.2.2 Anlagebedingte Auswirkungen**

Sowohl die Erweiterung des Braunschweiger Forschungsflughafens mit einer Verlängerung der Start- und Landebahn wie auch der Bau der Ostumfahrung als Ersatz für die zu sperrende Grasseler Straße verursachen eine Überbauung bisher nicht beanspruchter Flächen. Teile dieser Freiflächen werden vollständig für den Aufbau der Roll- und Fahrbahnen versiegelt. Durch die Anlage der Start- / Landebahn in den Wald hinein kommt es zu Zerschneidungswirkungen und es entstehen im Hindernisfreiheitbereich Einschränkungen im Höhenwachstum des östlich gelegenen Waldes.

### **Start-/Landebahn**

Östlich der Grasseler Straße kommt es im Querumer Forst durch die Anlage des Flughafengeländes (gehölzfreie Fläche) mit der Start-/Landebahn und einer Rollbahn (Versiegelung von Flächen), der Anlage von Entwässerungseinrichtungen (Flächeninanspruchnahme) sowie der Neuerrichtung der Befeuerungsanlagen (gehölzfreie Schneise) zu erheblichen anlagebedingten Beeinträchtigungen von Waldflächen, die überwiegend Eichen-Hainbuchenwäldern zuzuordnen sind. Diese sind aufgrund der dort vorkommenden Tier- und Pflanzenarten, ihrer Struktur und der Biotopausstattung dem Lebensraumtyp 9160 des Anhangs I der FFH-Richtlinie zuzuordnen (**Konflikt T/P 1, T/P 2, Plan 10: Auswirkungen auf Tiere und Pflanzen**) (sehr hohes – hohes Risiko, **Tabelle 42**). Weitere Flächeninanspruchnahme dieser Waldflächen entsteht durch den notwendigen Neubau von Entwässerungseinrichtungen, in erster Linie durch die flächenhafte Ausdehnung eines Regenrückhaltebeckens mit Bodenfilter und Graben. In diesem Zusammenhang ist der Verlust der Gehölzanteile mit besonderen Lebensraumfunktionen (Alt- und Totholz) für streng geschützte Tierarten (Vögel, Fledermäuse) besonders zu berücksichtigen (ca. 25 ha).

Zwei in diesem Waldbereich vorhandene, temporär wasserführende Gräben werden abschnittsweise überbaut. Dasselbe gilt für ein nach § 28a NNatG geschütztes Kleingewässer.

Auswirkungen auf die Vegetation durch Absenkung des Grundwasserspiegels sind nur relevant in Tiefen, die von der Vegetation erreicht werden können. Die Grenze liegt bei etwa 3,5 m. Die Grundwasserstände liegen besonders im östlichen Waldgebiet dicht unter der Geländeoberfläche (SUCKOW + ZARKSE 2004b). Eine anlagebedingte Absenkung des Grundwassers kann zu einer Austrocknung grundwasserbeeinflusster Standorte, eine Erhöhung des Grundwasserspiegels kann bei einem Anstieg bis in den Wurzelhorizont zu unmittelbaren Auswirkungen auf die Vegetation durch Vernässung und Sauerstoffmangel im Wurzelbereich führen. Einleitungen in Oberflächengewässer können aufgrund von Veränderungen der Fließgewässerdynamik oder physikalischer bzw. chemischer Parameter Beeinträchtigungen hervorrufen. Beeinträchtigungen der angrenzenden Waldflächen durch Veränderungen des Grundwassers sind jedoch nicht zu erwarten (vgl. **Kap. 3.6.1**).

Durch die Anlage der Start-/Landebahn kommt es zu erheblichen Zerschneidungs- und Barrierewirkungen auf die Lebensräume und Ökosysteme im Querumer Forst östlich der bestehenden Start-/Landebahn (vgl. **Konflikt T/P 7; Plan 10: Auswirkungen auf Tiere und Pflanzen**). Im Bereich des ca. 470 m breiten, gehölzfreien Flughafengeländes entstehen hierdurch sehr hohe Beeinträchtigungen. Im Bereich der gehölzfreien Schneise für die Befeuerungsanlagen können die Auswirkungen durch eine randliche niederwaldartige Gehölzstruktur (120 m Breite), die bis an den mit wassergebundener Decke versehenen Fahrweg heranreicht, gemindert werden.

In der Westhälfte des Waldes kommt es durch das erweiterte Flughafengelände zu einer verstärkten Abtrennung von Waldflächen südlich der geplanten Start-/Landebahn / Tiefe Straße bis zur Bundesautobahn A 2 von den nördlich des geplanten Flughafengeländes gelegenen Waldflächen des Querumer Forstes (Bereich „Im Klei“), die sich in der Essenroder Waldplatte bis nach Wolfsburg erstrecken. Eine zunehmende Isolierung aller Altholzbestände bewohnenden Tiere und Pflanzen in diesen Bereichen von der Gesamtpopulation ist die Folge. Die Durchschneidungslänge und die Größe der verbleibenden Restflächen zwischen der tiefen Straße und dem geplanten Flughafengelände zeigt **Tabelle 41**.

**Tabelle 41:** Anlagebedingt beeinträchtigte Flächenanteile der Wälder (Eichen-Hainbuchenwälder) im Querumer Forst – Zerschneidungswirkungen (Flughafengelände u. Befeuerung)

Ausbauvorhaben	Durchschneidungslänge (m) / -breite (m)	Prozent des Waldquerschnitts
Flughafengelände - Freifläche	470 m	ca. 40 %
Befeuerungsschneise - Zuwegung mit randlichen niederwaldartigen Gehölzen	700 m	ca. 60 %

Das Bauvorhaben nimmt Flächen des Landschaftsschutzgebietes BS 9 in Anspruch (ca. 90 ha; vgl. **Konflikt T/P 10; Plan 10: Auswirkungen auf Tiere und Pflanzen**).

### **Hindernisfreiheit**

Zur Herstellung der Hindernisfreiheit werden weitere Waldflächen des Querumer Forstes in Anspruch genommen (41,7 ha) (vgl. **Konflikt T/P 5, T/P 6; Plan 10: Auswirkungen auf Tiere und Pflanzen**). Um einen Flugbetrieb auf dem erweiterten Flughafengelände zu ermöglichen, sind zunächst größere Flächen des Waldes von einer Umwandlung (Rodung und Neuanpflanzung) zur Herstellung der Hindernisfreiheit betroffen, zu denen in den folgenden 30 Jahren (Prognosehorizont und darüber hinaus) weitere (kleinere) Waldflächen hinzukommen.

Da die dominanten Baumarten (Stieleiche, Hainbuche oder Rotbuche) den Anforderungen an ein vermindertes Höhenwachstum in diesen Bereichen nicht genügen, kommt es abschnittsweise (vgl. DIECKERT 2005) durch den Waldumbau zu nieder- bis mittelwaldähnlichen Gehölzbeständen zu einer erheblichen Beeinträchtigung der bestehenden Eichen-Hainbuchenwälder.

Die Rodung von Waldbeständen zur Herstellung der Hindernisfreiheit wird bis zum Wiederaufwachsen der Neuanpflanzungen zu negativen Randeffekten (Waldaufschluss) in den bisher geschlossenen Wäldern führen. Der höhere auftreffende Niederschlag kann in den Randbereichen der Gehölzbestände zu Veränderungen der Bodenfeuchtigkeit und –struktur führen (vgl. **Kap. 3.5.1**). Die Veränderungen der abiotischen Standortbedingungen und des Ökosystems führen zu Veränderungen der Arten- und Lebensgemeinschaften vor allem dadurch, dass typische Waldarten in den betroffenen Randbereichen verschwinden. Damit verbunden sind Veränderungen in der Bodenvegetation sowie möglicher Windwurf und/oder Absterbeerscheinungen randlicher Bäume. Zusätzlich kommt es in den Randbereichen der verbleibenden, offenen Gehölzbestände zu Schädigungen der Gehölze durch „Sonnenbrand“ und „Aushagerung“. Die an die mikroklimatischen Verhältnisse im Waldesinneren angepassten Bäume werden geschwächt, sind nicht mehr so vital und damit stärker anfällig für Krankheiten, Pilze und verfrühten Befall durch Holz zersetzende Insekten. Entsprechend wird es in der Folge zu einem weiteren Verlust von Einzelbäumen kommen. In einschichtigen, offenen Beständen ist von einer Einwirkungstiefe von ca. 75 m auf der südexponierten Seite und von ca. 25 m bei nordexponierten Waldrändern auszugehen. Hier kann es zu einer ökologischen Funktionsminderung kommen.

Randschäden können jedoch, je nach Bestandsstruktur, Baumart, Bestandesalter, Standort und Exposition, sehr unterschiedlich sein. Sie hängen vor allem von der Empfindlichkeit der betroffenen Bestände ab. Waldbestände, die auf der dem neuen Waldrand zugewandten Seite schon einen „Waldinnenrand“ aufweisen (z.B. durch vorgelagerte Aufforstungen) oder in denen ein Unterstand in größerem Umfang vorhanden ist, sind als unempfindlich einzustufen. Es wird davon ausgegangen, dass Randschäden an Waldrändern innerhalb des Waldbetroffenheitsbereiches durch die Mehrschichtigkeit der meisten der betroffenen Bestände, sowie durch Voranbau oder frühzeitiges Auflichten zur Förderung der Naturverjüngung weitgehend vermieden werden können.

### **Ostumfahrung**

Im Bereich des neuen Straßenkörpers kommt es zu einer vollständigen Versiegelung des Bodens. Weitere Fläche geht durch die Anlage des parallel geführten Radweges ebenfalls durch vollständige Versiegelung verloren. Durch die Anlage der Bankette und Entwässerungseinrichtungen werden weitere Flächen in ihrer Biotopstruktur dauerhaft verändert und durch Emissionen und Unterhaltungsmaßnahmen einer ständigen Beeinträchtigung ausgesetzt (4,28 ha, davon 2,43 ha innerhalb des Querumer Forstes) (vgl. **Konflikt T/P 11, T/P 12; Plan 10: Auswirkungen auf Tiere und Pflanzen**).

Die vorgesehene Ostumfahrung als neue Verkehrsführung der Grasseler Straße wird in unmittelbarem Anschluss an das neu entstehende Flughafengelände angelegt. Es werden Eichen-Hainbuchenwälder in Anspruch genommen und die Zerschneidungswirkung des Waldgebietes verstärkt (vgl. **Konflikt T/P 7; Plan 10: Auswirkungen auf Tiere und Pflanzen**). Die Abtrennung der gleichartigen Lebensräume (Altholzbestände) der südlich der Tiefen Straße gelegenen Waldflächen und der darin lebenden Pflanzen und Tiere wird verstärkt. Beeinträchtigungen der angrenzenden Waldflächen durch Veränderungen des Grundwassers sind nicht zu erwarten.

#### **3.4.2.3 Betriebsbedingte Auswirkungen**

Als betriebsbedingte Auswirkungen der Erweiterung des Braunschweiger Forschungsflughafens sind die Einwirkungen von Lärm, Licht und Schadstoffen zu betrachten.

### **Start-/Landebahn**

Schadstoffimmissionen und Schadstoffeinträge in Pflanzenbestände und Biotope können durch Straßenverkehr, betrieblichen Verkehr im Forschungsflughafen und Flugverkehr auf der Landebahn (einschließlich rollender Flugzeuge) verursacht werden. Durch die Verlängerung der Start-/ Landebahn nach Osten kommt es auch zu einer Verlagerung der Emissionsschwerpunkte für Schadstoffe in den Waldbereich des Querumer Forstes hinein (INGENIEURBÜRO DRÖSCHER 2005). Das führt dazu, dass gegenüber dem Ist-Zustand 2003 und der Nullvariante 2020 für den Plan-Fall Zunahmen der Immissionsbeiträge des Flugverkehrs festzustellen sind.

Die TA Luft 2002 gibt in Ziffer 4.4 zum Schutz vor erheblichen Nachteilen, insbesondere zum Schutz der Vegetation und von Ökosystemen Immissionswerte und Irrelevanzschwellen vor. Diese sind jedoch nach Ziffer 4.6.2.6 Abs. 6 der TA Luft 2002 im vorliegenden Fall nicht zur Beurteilung heranzuziehen, da die Entfernung der Beurteilungspunkte von Ballungsräumen weniger als 20 km und von bebauten Gebieten, Industrieanlagen und Straßen weniger als 5 km beträgt. Aber selbst diese Irrelevanzschwelle wird durch die vorhabensbedingten Immissionsbeiträge in allen untersuchten Varianten für den Schadstoff Stickstoffdioxid, für den die höchsten Immissionsbeiträge ermittelt wurden, deutlich unterschritten (INGENIEURBÜRO DRÖSCHER 2005).

Erhebliche Beeinträchtigungen von Wäldern des Lebensraumtyps 9160 durch Luftschadstoffe aufgrund der Veränderungen des Luftverkehrs gemäß Prognose nach Verlängerung der Start-/Landebahn sind somit nicht zu erwarten.

Im Zusammenhang mit dem Betrieb des Forschungsflughafens können erhebliche Emissionen von Lärm entstehen. In der näheren Umgebung der Start- und Landebahn kommt es zu teilweise sehr lauten Lärmereignissen, die deutlich über den empfohlenen Grenzwerten der entsprechenden gesetzlichen Regelungen liegen (vgl. AVIA CONSULT 2005). Sowohl von der Landebahnbefahrung wie auch der Befahrungsschneise und den an- und abfliegenden Flugzeugen selbst gehen temporär Lichtemissionen aus, die Einfluss auf die umliegenden Biotope und Lebensräume und die darin vorkommenden Arten haben. Es kann zu Beunruhigungen kommen.

### **Ostumfahrung**

Durch die vorgesehene Ostumfahrung werden weitere Waldflächen überbaut. In Bereichen, die zwar noch in den Hindernisfreiheitsflächen (Wuchshöhenbeschränkungen) liegen, die aber mit niederwüchsigen Gehölzen bestockt sein werden, wird die Straße errichtet, wodurch die dauerhafte Verlustfläche für den Wald weiter vergrößert wird. Die vom Straßenbau beanspruchte Flächengröße beträgt 1,78 ha.

Weiterhin kommt es durch die Neuanlage der Ostumfahrung und dem darauf zukünftig vorhandenen Verkehr in den Waldflächen des Querumer Forstes entlang des neuen Flughafengeländes in diesen empfindlichen Biotopen zu weiteren Schadstoffeinträgen (Abgase, Abrieb, Eintrag anderer Fremdstoffe). Diese Schadstoffeinträge können lokal begrenzt zu erheblichen Beeinträchtigungen führen.

**Tabelle 42:** Konflikte Schutzgut Tiere und Pflanzen – Beeinträchtigung von Biotopen/Lebensräumen

<b>Konflikte - Schutzgut Tiere und Pflanzen – Beeinträchtigung von Biotopen/Lebensräumen</b>	
<b>Start –und Landebahn / Begleitbauwerke</b>	
T / P 1	Verlust von Biotopen mit sehr hoher Bedeutung
T / P 2	Verlust von Biotopen mit hoher Bedeutung
T / P 3	Verlust von Biotopen mit mittlerer Bedeutung
T / P 4	Baubedingte Beeinträchtigung von Biotopen mit hoher bis sehr hoher Bedeutung
T / P 5	Beeinträchtigung von Waldflächen mit sehr hoher Bedeutung zur Herstellung der Hindernisfreiheit
T / P 6	Beeinträchtigung von Waldflächen mit hoher Bedeutung zur Herstellung der Hindernisfreiheit

Fortsetzung Tabelle 42

<b>Verlegung Grasseler Straße: Ostumfahrung</b>	
T / P 7	Verlust von Biotopen mit sehr hoher Bedeutung
T / P 8	Verlust von Biotopen mit hoher Bedeutung
T / P 9	Verlust von Biotopen mit mittlerer Bedeutung
<b>Start –und Landebahn / Begleitbauwerke / Ostumfahrung</b>	
T / P 10	Zerschneidung von Waldflächen durch Flughafengelände und -befeuerung
T / P 11	Flächeninanspruchnahme Landschaftsschutzgebiet BS 9
K VSG	Beeinträchtigungen des Vogelschutzgebietes V 48, Laubwälder zwischen Braunschweig und Wolfsburg

Die betriebsbedingten Auswirkungen sowohl der Start- und Landebahn wie auch der neuen Straße betreffen vorrangig die Waldflächen östlich des Forschungsflughafens. Ein großer Teil dieser Waldflächen entspricht aufgrund des vorkommenden Pflanzen- und Tierinventares und der Biotoptypen und -strukturen dem Lebensraumtyp 9160 des Anhang I der FFH-Richtlinie.

#### 3.4.2.4 Bewertung der Auswirkungen

##### **Nullvariante 2020**

Ohne Realisierung des Vorhabens entfallen weitere bau- und anlagebedingte Beeinträchtigungen. Die Nullvariante 2020 wird jedoch durch die längerfristig notwendige Herstellung der Hindernisfreiheit im Querumer Forst über das bestehende Maß hinaus zusätzliche Waldflächen in Anspruch nehmen (ca. 42,5 ha). In diesem Fall wird es auch (in deutlich geringerem Umfang) zu Beeinträchtigungen durch Waldumbau und Randeffekte vor allem in Teilen der alten Eichen-Hainbuchenbestände nördlich der „Tiefen Straße“ kommen.

##### **Start-/Landebahn**

Die Verlängerung der Start-/Landebahn führt bei Berücksichtigung aller Wirkfaktoren zu erheblichen Beeinträchtigungen. Es werden sehr hoch bedeutsame Lebensräume (Altholzbestände) in Anspruch genommen. Es kommt zu erheblichen Zerschneidungswirkungen in den Lebensräumen des Waldes. Es werden durch das erweiterte Flughafengelände mit der im Osten anschließenden Befeuerungsschneise Wald- und Schutzgebietsflächen zerschnitten und damit in ihrer Funktion beeinträchtigt.

Die Herstellung der Hindernisfreiheit vergrößert die betroffene Waldfläche erheblich. Die Auswirkungen werden durch eine nieder- bis mittelwaldähnliche Bewirtschaftung der höhenbegrenzten Gehölzbestände gemindert. Zusätzlich kommt es zu Beeinträchtigungen der Lebensräume und Biotope durch die betriebsbedingten Lärmemissionen. Die bau-, anlage- und betriebsbedingten Auswirkungen führen teilweise zu erheblichen Beeinträchtigungen.

### **Ostumfahrung**

Die geplante Ostumfahrung verstärkt die bau- anlage- und betriebsbedingten Beeinträchtigungen durch das neu entstehende Flughafengelände. Es kommt zum Verlust von Lebensräumen mit sehr hoher Bedeutung durch Versiegelung und Überbauung, Zerschneidungseffekte werden vergrößert.

### **3.4.3 Veränderung der Artenvielfalt, Verlust und Beeinträchtigung lebensraumtypischer sowie gefährdeter Arten / Populationen**

Die bedeutsamsten Auswirkungen auf Pflanzen- und Tierlebensräume treten durch unmittelbare Lebensraumverluste ein. Als Verluste werden alle Eingriffe bezeichnet, die zu einer direkten Zerstörung des ursprünglichen Lebensraumes führen, hervorgerufen durch die vollständige Entfernung der Vegetation (z. B. Waldrodung). Die ursprünglichen Lebensraumfunktionen gehen damit vollständig verloren, was je nach Größe des Verlustes und des verbleibenden Tierlebensraumes zu einer mehr oder weniger starken Veränderung bei den Tierlebensgemeinschaften führen kann. Verluste durch Flächeninanspruchnahme können anlagen- oder baubedingt verursacht werden. Sie sind in Ihrer Auswirkung nicht unterscheidbar, da auch bei baubedingten, d. h. zeitlich begrenzten Flächeninanspruchnahmen, die Bestände vollständig zerstört werden. Sie werden daher in der Auswirkungsprognose zusammen betrachtet. Die Ergebnisse werden anhand der Flächeninanspruchnahme quantifiziert.

Als Funktionsverluste und -beeinträchtigungen werden alle Eingriffe bezeichnet, die direkt oder indirekt zu einer Veränderung der ursprünglich vorhandenen Funktionen führen, ohne dass hierbei die Lebensraumfunktion vollständig zerstört wird. Dies ist z. B. bei den Maßnahmen zur Hindernisfreiheit der Fall, bei denen nur kleinflächig in Waldbestände eingegriffen wird, der Wald als solches jedoch erhalten bleibt. Ist der Eingriff hierbei so gravierend, dass ein vollständiger Verlust der Lebensraumfunktionen anzunehmen ist, wird von einem Funktionsverlust gesprochen (z. B. flächiger Aushieb bei den Maßnahmen zur Hindernisfreiheit für bestimmte Artengruppen).

Die Stärke der Auswirkung ist hierbei einerseits von der Belastungsintensität, d. h. vom Ausmaß der Veränderungen und andererseits von der Empfindlichkeit der Tierarten(-gruppen) abhängig. So werden z. B. die typischen Waldarten wie Spechte sehr empfindlich gegenüber den Rodungsmaßnahmen reagieren, wohingegen typische Saumarten wie viele Tagfalter davon eher profitieren werden.

Die Auswirkungen durch Flächeninanspruchnahmen und Maßnahmen zur Hindernisfreiheit von Tierlebensräumen werden zusätzlich Zerschneidungs- und Isolationseffekte hervorrufen. Die verbleibenden Restflächen (südlich der tiefen Straße) werden durch das Bauvorhaben von anderen Tierlebensräumen verstärkt abgeschnitten.

Waldrandeffekte, Schadstoffeinträge oder Veränderungen im Bodenwasserhaushalt können indirekt Veränderungen der Standortbedingungen hervorrufen, die wiederum direkt oder indirekt über die Veränderung der Vegetation auf die Qualität der Tierlebensräume Einfluss nehmen können. Veränderungen in den Standortbedingungen wirken auf die einzelnen Tiergruppen je nach deren Empfindlichkeit unterschiedlich, wobei eine exakte quantitative Ermittlung aufgrund der komplexen Systeme und des unzureichenden Kenntnisstandes für viele Artengruppen nicht möglich ist.

Projektbedingte Verluste / Beeinträchtigung von Arten und Populationen durch Versiegelung/ Überbauung werden nach folgendem Schema (negativ) bewertet:

<b>Beeinträchtigungsintensität</b>	<b>Art der Auswirkung</b>
<b>sehr hoch</b>	Verlust von Lebensräumen stark gefährdeter und streng geschützter Arten mit sehr hoher Bedeutung; Vollständige Durchtrennung von Lebensräumen und Populationen durch ein breites, technisches Bauwerk
<b>hoch</b>	Verlust von Lebensräumen gefährdeter Arten; Teilweise Durchtrennung von Lebensräumen und Populationen durch ein breites, technisches Bauwerk
<b>mittel</b>	Verlust von Lebensräumen lebensraumtypischer Arten; Lokale Durchtrennung von Lebensräumen und Populationen durch eine Schneise

Von besonderer Bedeutung sind Vorkommen streng geschützter Tier- und Pflanzenarten. Noch weitreichender sind Nachweise von Arten, die in Anhang IV der FFH-Richtlinie oder in Anhang I der EU-Vogelschutzrichtlinie erwähnt sind, da sie unmittelbar wirken. Durch den § 19 Abs. 3 Bundesnaturschutzgesetz kommt streng geschützten Tierarten eine besondere Bedeutung in der Eingriffsplanung zu. Danach ist ein Eingriff unzulässig, wenn Lebensräume durch das geplante Vorhaben zerstört werden, die für dort lebende streng geschützte Arten nicht ersetzbar sind. Ausnahmen können nur für Eingriffe zugelassen werden, die aus zwingenden Gründen des überwiegenden öffentlichen Interesses gerechtfertigt sind (Albig et al. 2003; vgl. Artikel 6, Absatz 4 FFH-Richtlinie). Es ist zu prüfen inwieweit die Populationen der streng geschützten Arten durch das geplante Vorhaben betroffen sind.

### 3.4.3.1 Baubedingte Auswirkungen

#### Start-/Landebahn

In der Bauphase zur Erweiterung des Flughafengeländes und der Befuerungsschneise kommt es durch die Abholzung des Waldes und die umfangreichen Bodenbewegungen sowie durch die Überdeckung von Flächen mit Bodenaushub zur Zerstörung von Biotopen und zu einem vorübergehenden, weitgehend vollständigen Verlust des Arteninventars.

Die Bautätigkeit führt zu einer zeitlich begrenzten visuellen Beeinträchtigung und Beunruhigung sowie erhöhten Lärm- und Schadstoffbelastungen der im Umfeld des geplanten Bauwerkes befindlichen Waldflächen des Querumer Forstes. Die Reichweite dieser Auswirkungen ist u. a. abhängig von der Empfindlichkeit der jeweiligen Tierart gegenüber Störungen. Es wird aufgrund der Dimensionierung des Bauvorhabens von einem Korridor von bis zu 200 m ausgegangen, in dem zeitlich begrenzt Beeinträchtigungen durch Bauaktivitäten entstehen. Diese betreffen einzelne Brutpaare der besonders störungsempfindlichen Vogelarten (Schwarzspecht, Mittelspecht, Hohltaube als wesentliche Bestandteile der Eichen-Hainbuchenwälder), Fledermäuse und Großsäuger.

Die Auswirkungen können u. a. darin bestehen, dass

- die Tierarten Lebensräume und potenzielle Brutbiotope meiden und es nicht zur Fortpflanzung kommt,
- der Fortpflanzungserfolg durch Störungen herabgesetzt wird,
- die Tierarten gezwungen werden, zur Rast und Nahrungssuche auf andere, ruhigere Bereiche auszuweichen.

Durch den Ausbau sind um das geplante Flughafengelände hoch bis sehr hoch bedeutsame Lebensräume betroffen, die überwiegend den Eichen-Hainbuchen-Wäldern zuzuordnen sind. In geringem Umfang sind auch Bereiche mit Nadelforsten betroffen. Die Auswirkungen betreffen Biotope mit hoher Bedeutung auf einer Fläche von 31,8 ha (einschl. Befuerungsschneise).

Weiterhin sind durch die Bauaktivitäten, insbesondere durch die Abholzung der Waldbestände und die anschließenden großflächigen Erdbewegungen, verbunden mit längerfristigen Beunruhigungen, baubedingte Zerschneidungswirkungen auf Tierpopulationen nicht auszuschließen. Diese können den Individuenaustausch von „Waldarten“ wie Spechten nördlich und südlich der geplanten Baumaßnahme, aber auch die Wanderwege von Amphibienarten betreffen. Beeinträchtigungen können dadurch gemindert werden, dass flächige Rodungsarbeiten im Hindernisfreiheitsbereich zeitlich versetzt zu den übrigen Baumaßnahmen auf dem Flughafengelände außerhalb der Vegetationsperiode durchgeführt werden. Die baubedingten Wirkungen auf empfindliche Tierarten werden durch die Neuanlage der Ostumfahrung als Verlegung der Grasseler Straße und den Neu- bzw. Ausbau von Forstwegen im Umfeld des zukünftigen Flughafengeländes verstärkt.

Die Lebensräume der streng geschützten Arten Kammolch und Große Moosjungfer im Waldgebiet „Im Klei“ (geschützte Feuchtwiesen und Kleingewässer) nördlich der geplanten Start-/Landebahn sind aufgrund der Entfernung des Baufeldes von den baubedingten Auswirkungen des geplanten Vorhabens wie Schadstoffemissionen durch Baufahrzeuge, Lärm, Licht oder Erschütterung nicht erheblich betroffen.

### **Ostumfahrung**

Durch den Baubetrieb zur Anlage der Ostumfahrung kommt es zu weiteren baubedingten Verlusten und Beeinträchtigungen von lebensraumtypischen und/oder gefährdeten Arten / Populationen in diesem Bereich, da die Baumaßnahmen für die Straße einer Erweiterung des Baufeldes der Flughafen-erweiterung gleichkommen. Eine Verminderung der baubedingten Auswirkungen auf empfindliche Tierarten kann durch den Bau der Straße außerhalb der Vegetationsperiode erreicht werden.

### **3.4.3.2 Anlagebedingte Auswirkungen**

Die Erweiterung des Braunschweiger Forschungsflughafens durch eine Verlängerung der Start- und Landebahn wie auch die Errichtung der Ostumfahrung als Ersatz für die zu sperrende Grasseler Straße verursachen Versiegelung und Überbauung bisher nicht beanspruchter Flächen. Große Teile dieser Flächen werden vollständig für den Aufbau der Roll- und Fahrbahnen versiegelt. Weiterhin treten durch die Anlage beider Bauwerke aufgrund ihrer linienhaften Ausdehnung Zerschneidungswirkungen auf.

### **Start-/Landebahn**

Durch das geplante Vorhaben sind im Bereich des Querumer Forstes Lebensräume von Tierarten mit hoher Bedeutung betroffen (in Verbindung mit der Lebensraumbedeutung „sehr hohes Risiko“). Die Populationen der vorkommenden gefährdeten Fledermausarten sowie die als wesentliche Bestandteile der Eichen-Hainbuchenwälder aufgeführten Tier- und Pflanzenarten (vgl. **Plan 3: Schutzgebiete, geschützte Tiere und Pflanzen**) werden in den betroffenen Waldflächen im Querumer Forst anlagebedingt beeinträchtigt. Lebensraumverluste entstehen durch die Anlage des Flughafengeländes, die Schneise für die Flughafenbefeuerung sowie die Anlagen für die Regenwasserrückhaltung und –klärung (hohes bis sehr hohes Risiko).

Funktionsverluste und –beeinträchtigungen der Fledermauspopulationen treten im Bereich des Hindernisfreiheitsbereiches auf. Durch die Höhenbeschränkung werden Biotopbäume gefällt oder eingekürzt, so dass Quartierverluste auftreten. Die Flächen mit ihren zahlreichen Säumen haben jedoch eine Bedeutung als Jagdlebensraum (41,7 ha). Gefährdete Pflanzenarten sind innerhalb des Waldes anlagebedingt durch Flächeninanspruchnahme nicht betroffen.

Westlich des gemeldeten FFH-Schutzgebietes 101 sind im Querumer Forst anlagebedingt Lebensräume von Brutpaaren der streng geschützten Arten Mittelspecht und Schwarzspecht sowie von Hohltaube, Waldkauz sowie Wespenbussard (Nahrungsgast) und Roter Milan (unregelmäßiger Burtvogel) betroffen (vgl. **Tabelle 43**).

**Tabelle 43:** Anlagebedingt beeinträchtigte Vogelarten nach Anhang I der VSchRL der Eichen-Hainbuchenwälder im Querumer Forst – Flächeninanspruchnahme

Ausbauvorhaben	Anzahl der betroffenen Brutpaare
Wespenbussard	1 (Teillebensraum)
Mäusebussard	1
Rotmilan	1 (unregelmäßiger BV)
Waldschnepfe	1 (Teillebensraum)
Hohltaube	1
Mittelspecht	11
Schwarzspecht	1
Waldkauz	2

Am Westrand des Querumer Forstes werden vom erweiterten Flughafengelände magere grasreiche Kraut- und Staudenfluren mit Vorkommen gefährdeter Pflanzen- und Schmetterlingsarten in Anspruch genommen (mittleres bis hohes Risiko).

Zur Herstellung der Hindernisfreiheit werden zusätzlich Waldflächen im Anschluss an das geplante Flughafengelände in Anspruch genommen (DIECKERT 2005). Durch die Anforderungen an ein vermindertes Höhenwachstum sind insbesondere Altbaumbestände des Querumer Waldes als Lebensraum der geschützten und gefährdeten Vogelarten (v. a. Spechte) sowie von Populationen der vorkommenden Fledermausarten betroffen (Lebensraumverlust) (vgl. **Konflikt T/P 12; Plan 10: Lebensraumverlust von gefährdeten und streng geschützten Arten**) (**Tabelle 44**). Im Zuge einer neuen, anderen Bewirtschaftung, die eine Höhenbegrenzung der stockenden Bäume zum Ziel hat, werden die vorhandenen Althölzer nicht mehr vorkommen. In den vom Hindernisfreiheitsbereich betroffenen Waldflächen werden somit die Lebensräume der typischen, z. T. gefährdeten Arten – und diese mit ihnen - verschwinden.

**Tabelle 44:** Beeinträchtigte Flächenanteile der Eichen-Hainbuchenwälder im Querumer Forst – Herstellung der Hindernisfreiheit

Ausbauvorhaben	Betroffene Flächenanteile mit hoher und sehr hoher Bedeutung für Tiere und Pflanzen (ha)
Verlängerung der Start – Landebahn, Ostumfahrung	32,21
Herstellung der Hindernisfreiheit	41,7

Durch die Anlage der Start-/Landebahn, die Anlage einer Schneise für die Flughafenbefeuerung im Osten und die Verlegung von Forstwegen kommt es zu erheblichen Zerschneidungs- und Barrierewirkungen auf die Lebensräume und Ökosysteme im Querumer Forst östlich des bestehenden Flughafengeländes. Lebensräume der die Altholzbestände besiedelnden Tierarten mit großflächigen Lebensraumansprüchen wie Schwarzspecht und die vorkommenden Fledermausarten (Sommerquartiere, Wochenstuben, Jagdreviere, Winterquartiere) werden durch das geplante Flugfeld mit Start-/Landebahn sowie die Anflugbefeuerung im Osten durchtrennt. Die Zerschneidungswirkungen sind geringer bei den Fledermausarten, die größere vegetationslose Flächen überwinden können (z. B. für die beiden Abendseglerarten).

Besonders die im Querumer Forst östlich der bestehenden Start-/Landebahn betroffenen, streng geschützten Spechtarten reagieren empfindlich auf Zerschneidungs- und Barriereeffekte von größeren Bauwerken. Die Mindestgröße einer für ein Brutpaar des Mittelspechts ausreichenden Waldparzelle wird von BEZZEL (1985) mit 3,3 ha angegeben. Einzelvorkommen sind jedoch kaum bekannt, meist brütet die Art in größeren Aggregationen in Wäldern ausreichender Größe. Die verbleibenden Altholzbestände (Eichen-Hainbuchenwald) südlich der Tiefen Straße bieten der Art weiterhin Bruthabitate. Negative Auswirkungen auf das Vorkommen der (nach Realisierung des Vorhabens stärker isolierten) Brutpaare zwischen der Tiefen Straße und der BAB A 2 sowie südlich der BAB A 2 sind jedoch nicht auszuschließen. Bezüglich des Schwarzspechtes mit Reviergrößen von 100 – 200 ha (BAUER & BERTHOLD 1997 u. a.) führt die Anlage der Start-/Landebahn zur Zerschneidung von Waldbeständen nördlich der BAB A 2, so dass die südlich verbleibenden Restwaldflächen (Altholzbestände) der Art nur noch eingeschränkten Lebensraum bieten und mittel- bis langfristig nur noch sehr eingeschränkt genutzt werden. Die Wahrscheinlichkeit für ein gänzliches Verschwinden der Art in diesen Teilbereichen (Südostrand des Querumer Forstes) ist hoch.

Bei den Amphibien sind Individuenaustausch und Wanderungen im Hindernisfreiheitsbereich östlich der Ostumfahrung uneingeschränkt möglich. Eine Errichtung von Leiteinrichtungen auf der Ostseite der Ostumfahrung ist nicht erforderlich, da sich die geplanten Entwässerungseinrichtungen (mit temporärer Wasserführung) ebenfalls auf der Ostseite der Straße befinden. Eine Querung der Straße durch Amphibien im Rahmen von Wanderbewegungen ist nicht zu erwarten.

Hinsichtlich der holzbewohnenden Käfer ist von Beeinträchtigungen der Habitatfunktion auszugehen, die verbleibenden Bestände südlich der Tiefen Straße weisen jedoch Althölzer und Biotopbäume auf, die den Arten weiterhin Lebensraum bieten. Zum Ausmaß der Auswirkungen siehe auch **Tabelle 43**.

Die Rohrbruchgrabenniederung als Verbundachse in Richtung Schunterniederung südlich der BAB A 2 ist anlagebedingt nicht betroffen. Auch die Flächen mit „Leitfunktion“ im Bereich des nördlichen Rohrbruchgrabens werden nicht in Anspruch genommen. Erhebliche Auswirkungen auf wandernde Tierarten am Ostrand des Waldes sind nicht zu erwarten.

### **Ostumfahrung**

Durch die Ostumfahrung sind anlagebedingt zusätzliche Beeinträchtigungen von lebensraumtypischen und/oder gefährdeten Arten und ihren Populationen anzunehmen. Durch den Straßenbau können weitere 2 bis 3 Brutpaare des Mittelspechts betroffen sein, da die Straße Bereiche mit Altholzbeständen der Eiche quert, die der Brutbiotop des Mittelspechtes sind. Die gleichen Bereiche sind für den Schwarzspecht wichtiger Bestandteil seines Nahrungshabitats.

Weiterhin wird die Beeinträchtigung des Lebensraums geschützter Fledermausarten zusätzlich verstärkt. Der Verlust weiterer Habitatbäume für diese Arten ist gegeben und führt damit zu Verschlechterungen der Lebensraumqualität dieser Arten. Die Errichtung der Ostumfahrung führt zu einer weiteren Verstärkung der anlagebedingten Zerschneidungswirkungen der Start-/Landebahn auf Lebensräume der gefährdeten Arten und deren Populationen, die bereits durch die Anlage der verlängerten Start- und Landebahn induziert werden.

### **3.4.3.3 Betriebsbedingte Auswirkungen**

Auswirkungen auf Tiere, die von dem Betrieb des Forschungsflughafens mit der verlängerten Start-/Landebahn ausgehen, sind die Einhaltung der Hindernisfreiheit in den angrenzenden Waldbereichen, mögliche Kollisionen mit Fluggeräten (sowohl am Boden wie in der Luft), Einwirkungen von Wirbelschleppen und Turbulenzen, Licht, Schadstoffe (auch auf Pflanzen) und Lärm.

### **Start-/Landebahn**

#### **Lichtimmissionen**

Die neu zu errichtende Flughafenbefeuerung im Bereich des Querumer Waldes (Länge 600 m) entsteht in Lebensräumen, die bisher nahezu keinen Lichtimmissionen ausgesetzt waren. Nach SCHMIEDEL (2001) sind durch künstliche Lichtquellen in erster Linie Insekten betroffen. Hell strahlende künstliche Lichtquellen beeinflussen aber auch die Zugrichtung von Vögeln und Fledermäusen. So meidet die Wasserfledermaus Lichtquellen, während andere Arten wie die Breitflügelfledermaus in der Nähe von Lichtquellen jagen. Es lassen sich folgende erhebliche Gefährdungsursachen unterscheiden

- Die Hitzeentwicklung der Lampen kann die Insekten abtöten, vor allem Mücken und Kleinschmetterlinge.
- Durch den Aufprall auf das Lampengehäuse können insbesondere größere, schnell fliegende Insekten getötet oder schwer verletzt werden.
- Partnersuche und –findung und andere Fortpflanzungsaktivitäten von Insekten können durch den anhaltenden Aufenthalt an den Lichtquellen zeitlich verzögert oder unterbunden werden.
- Insekten im Umfeld der Lampen sind einem erhöhten Predationsrisiko („Fangrisiko“) durch Feinde wie Fledermäuse und Vögel ausgesetzt.

- Andererseits entziehen die als „Lichtfallen“ wirkenden Lampen die Insekten durch ihre Lockwirkung anderen Bereichen, wo sie als Nahrung für andere Predatoren dann nicht mehr zur Verfügung stehen.

Die Anlockdistanz differiert in Abhängigkeit von der Helligkeit der Lichtquelle, den Mondphasen und der Umgebungshelligkeit sowie der Witterung. Sie beträgt nach Versuchen mit Nachtschmetterlingen aus der Familie der Eulen unter natürlichen Bedingungen meist 50 m, die größten festgestellten Anlockdistanzen betragen wenig mehr als 100 m. Es ist daher davon auszugehen, dass sich die Wirkung der Befeuerung in erster Linie auf die neu entstehende Schneise und ihre Randbereiche beschränken wird. Eine quantitative Abschätzung der Anlockwirkung auf Insekten lässt sich nicht geben.

Aufgrund der Nachtflugsituation am Forschungsflughafen Braunschweig - Wolfsburg wird die Hochleistungsbefeuerung nach 22.00 Uhr jedoch nur kurzfristig bei Bedarf für die Dauer des Anflugs eines Flugzeugs eingeschaltet. In der übrigen Zeit beschränken sich die Lichtemissionen auf den Betrieb der Niederleistungsbefeuerung, die vorwiegend nach oben mit verminderter Helligkeit abstrahlt. Erhebliche Auswirkungen auf nachtaktive Insekten bzw. Fledermäuse sind nicht zu erwarten.

#### **Luftschadstoffe**

Erhebliche Beeinträchtigungen von Tierarten und ihren Lebensräumen durch Luftschadstoffe aufgrund der Veränderungen des Luftverkehrs gemäß Prognose nach Verlängerung der Start-/Landebahn sind nicht zu erwarten (vgl. INGENIEURBÜRO DRÖSCHER 2005).

#### **Lärm, Beunruhigung, Kollisionsgefahr**

KEMPF & HÜPPOP (1996, 1998) kommen bezogen auf die Auswirkungen von Fluglärm auf Wildtiere zu folgenden Ergebnissen:

Grundsätzlich können Flugzeuge die gleichen Folgen bei Vögeln hervorrufen wie andere Störungen auch:

- Zeitverlust
- Lebensraumverlust
- Höherer Energieverbrauch
- Konditionsverlust
- Verminderter Aufzuchterfolg
- Erhöhte Anfälligkeit für Krankheiten und Parasiten
- Erhöhte Mortalität.

Nahezu in allen beobachteten Fällen haben Helikopter eine stärkere Wirkung als Flächenflugzeuge. Geräuschlose Fluggeräte können ähnliche Fluchtreaktionen hervorrufen wie laute Flugzeuge. Die Entfernungen und Flughöhen, die Reaktionen auslösen, sind sehr unterschiedlich. Bei Vögeln sind starke Reaktionen bei Flughöhen unter 300 m häufig, sie können aber auch bei über 500 m vorkommen. Bei Höhen von 200 bis 400 m treten immer noch deutliche bis starke Reaktionen auf. Erst bei Höhen über 400 bis 600 m registrieren die meisten Autoren keine offensichtliche Beeinflussung der beobachteten Tiere mehr.

Fluglärm kann kaum getrennt von der optischen Erscheinung eines Flugzeugs bewertet werden. Optischer und akustischer Reiz haben beide für sich meist eine geringere Wirkung. Die optische Erscheinung eines Flugobjektes jedoch hat meistens deutlich stärkere Effekte als sein Fluglärm. Die Störwirkung des Lärms spielt insgesamt eine eher untergeordnete Rolle, kann aber in Ergänzung zu einem optischen Reiz doch eine Reaktion auslösen und zu einer Minderung der Lebensraumeignung führen (RECK et al. 2001). Überschall-Knalle und Düsenlärm bewirken teilweise Schreckreaktionen, haben aber nur in seltenen Fällen ernstere Folgen.

Hinsichtlich der Beeinträchtigung der Vögel durch Lärmimmissionen ist grundsätzlich von einer Beeinträchtigung der Habitatqualität durch die zusätzliche Lärmimmission auszugehen, die sich in einer Verringerung der Siedlungsdichte in den verlärmten Bereichen, einer veränderten Populationsstruktur und/oder einer Verringerung des Reproduktionserfolges manifestieren kann. Die Auswirkungen des Verkehrslärms von Straßen auf Vögel werden in der Regel damit erklärt, dass die inner- und zwischenartliche Kommunikation erschwert oder unmöglich wird. Das betrifft nicht nur den Gesang vieler Vogelarten, sondern andere Funktionskreise wie die Kommunikation zwischen Brutpartnern oder zwischen Eltern und Jungen. Erhebliche Auswirkungen solcher Störungen sind vor allem dann zu erwarten, wenn die Kommunikation über längere Zeit anhaltend gestört wird, also insbesondere bei Dauerverlärmung, wie sie beispielsweise an vielbefahrenen Straßen auftritt. An Stellen, wie im Bereich einer Start-/Landebahn, wo die Kommunikation zwar häufig, aber nur für jeweils kürzere Zeiträume gestört wird, können sich Vögel offenbar an stärkere Belastungen gewöhnen. Es scheinen artspezifische Unempfindlichkeiten zu bestehen.

Wildtiere können selbst in stark lärmbelasteten Flugschneisen und auf Flugplätzen leben und sich fortpflanzen. Die Anziehungskraft von Flugplätzen als Brut-, Nahrungs- und Rastgebiet für Vögel führt weltweit zu Vogelschlagproblemen. Voraussetzung für eine mögliche Gewöhnung ist offensichtlich der zeitlich und räumlich regelmäßige Ablauf des Flugverkehrs. Von Unglücksfällen bei Panikfluchten abgesehen, sind negative Auswirkungen von Fluglärm als solchem auf Individuen und Populationen (z. B. Fortpflanzungserfolg) nicht nachgewiesen.

Gemäß dem Lärmgutachten von AVIA CONSULT (2005) sind Veränderungen der Lärmbeeinträchtigung im unmittelbaren Umfeld der geplanten Start-/Landebahn zu erwarten (vgl. **Konflikt T/P 12; Plan 10: Beeinträchtigung von Tierpopulationen durch Beunruhigung, Lärm, Licht**). Da das (zukünftig gehölzfreie) Flughafengelände sowie die zukünftigen Hindernisfreiheitsbereiche jedoch keinen Lebensraum für gefährdete und störungsempfindliche Arten (Spechte, Greifvögel u. a.) bieten, sind diese hier betriebsbedingt nicht betroffen. Erhebliche Auswirkungen auf Fledermäuse sind nicht zu erwarten.

Im weiteren Umfeld sind, ausgehend von der bestehenden Bestandssituation erhebliche negative Auswirkungen von Fluglärm auf Individuen und Populationen kaum anzunehmen. Die vorkommenden besonders geschützten Arten Mittelspecht und Schwarzspecht sowie die Hohltaube sind auch im unmittelbaren Umfeld des bestehenden Flughafenbetriebs bereits vergleichbaren Lärmimmissionen ausgesetzt. Auswirkungen eines unregelmäßigen, verstärkten Einsatzes größerer Flugzeugmuster durch Einzelereignisse (Lärm und Beunruhigung) auf empfindliche Arten (Großsäuger, Vogelarten) sind jedoch nicht auszuschließen.

Im Zusammenhang mit dem Betrieb eines Flughafens besteht grundsätzlich die Möglichkeit von Kollisionen der Fluggeräte mit flugfähigen Tieren, wobei hier in erster Linie Vögel zu nennen sind. Kollisionen mit Flugzeugen können eine erhebliche Auswirkung auf Vogelpopulationen haben. Genaue Zahlen zum Vogelschlagrisiko am Forschungsflughafen Braunschweig - Wolfsburg sind nicht bekannt, Ausweichmanöver oder sogar Kontakte mit Vögeln im unmittelbaren Flughafenumfeld bei Starts und Landungen beschränken sich auf wenige Einzelereignisse pro Jahr (Mitteilg. Flughafengesellschaft Braunschweig, DAVVL 1995).

Die Auswertung von Vogelschlägen bei (vorwiegend strahlgetriebenen) Militärflugzeugen zeigt, dass das Vogelschlagrisiko vor allem bei größeren Vogelschwärmen in Bodennähe hoch ist (BUURMA 2000). Potenzielle Risiken am Forschungsflughafen Braunschweig - Wolfsburg bestehen v. a. für die Arten, die sich regelmäßig in geringerer Anzahl in Flughafennähe aufhalten (Mäusebussard, Rabenkrähe u. a.) sowie für die Arten, die zumeist während des Durchzugs in größeren Ansammlungen auftreten können wie Kiebitz, Ringeltaube, Mauersegler, Saatkrähe, Star und Wacholderdrossel. Im Winterhalbjahr kann es zwischen Schlaf- und Nahrungsplatz (Flughafengelände) meist um Sonnen-auf- bzw. -untergang zum Auftreten größerer Vogelansammlungen kommen (v. a. Kiebitz, Tauben, Star und Krähen, genauere Angaben fehlen). Da die Instrumenten-Anflüge aus Osten auf die Schwelle 26 (Hauptanflugrichtung) in der Anfluggrundlinie über den Querumer Forst erfolgen, kommt dem Vogelschlag eine erhebliche Flugsicherheitsrelevanz zu. Die Abflüge sind demgegenüber weniger gefährdet, da die Luftfahrzeuge in einem steileren Winkel starten als landen und daher relativ schnell das vogelschlaggefährdete Höhenband (bis ca. 3.000 ft) durchfliegen.

Erhebliche zusätzliche Beeinträchtigungen von geschützten Brutvogelarten durch Kollisionen mit startenden und landenden Flugzeugen im Bereich des neu angelegten Flughafengeländes sind nicht zu erwarten. Nach den avifaunistischen Bestandsaufnahmen werden im Bereich der erweiterten Landebahn Tauben sowie Kleinvogelarten dominieren, typische Offenlandarten wie Kiebitz oder Möwen sind in Waldnähe nicht in größerer Zahl zu erwarten. Es ist davon auszugehen, dass die Vogelschlagsituation in etwa der bestehenden Situation entsprechen wird.

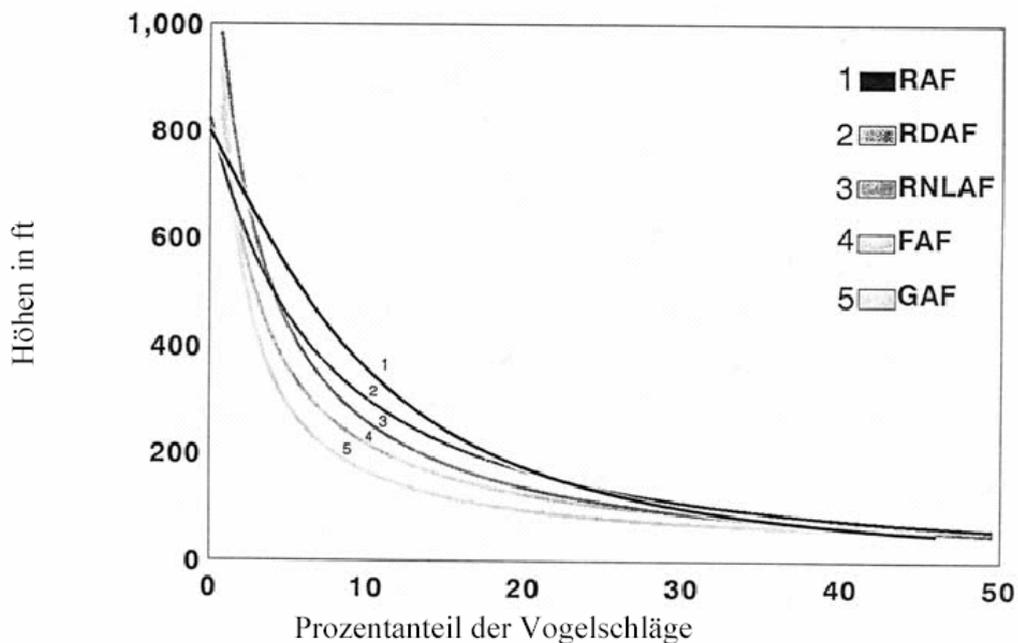
Den wertgebenden Arten des Waldes, den Spechten, wird keine Flugsicherheitsrelevanz zugewiesen. Ihre Flugaktivität wird sich auf die verbleibenden Altholzbestände außerhalb des zukünftigen Hindernisfreiheitsbereiches konzentrieren. Im Bereich der Start-/ Landebahn sind nur in Einzelfällen überfliegende Individuen betroffen. Erhebliche Auswirkungen durch Erhöhung der Mortalität infolge Kollisionen sind auf die Populationen der geschützten Arten nicht zu erwarten.

Auswirkungen auf die vorkommenden Fledermausarten treten in Anbetracht der geringen Anzahl von Nachtflügen nicht auf.

Aufgrund der Überflughöhe der Flugzeuge über den Wald im Falle der (bereits bestehenden) Platzrunden von mind. 1.300 ft sind keine erheblichen Beeinträchtigungen von Brutvogelarten durch Kollisionen zu erwarten (vgl. **Abbildung 2**). Am ehesten wäre eine potenzielle Gefährdung von Greifvögeln anzunehmen. Die Arten nutzen jedoch im Brutgebiet in der Regel den Luftraum unter 100 m, bei Jagdflügen eher in Bodennähe.

Die Auswirkungen möglicher Individuenverluste durch Vogelschlag im Hinblick auf die im Untersuchungsraum vorhandenen Populationen sind als nicht erheblich zu bewerten.

Das Vogelschlagrisiko kann – wie auf dem bestehenden Flughafengelände auch – durch eine Langgraswirtschaft vermindert werden, indem die Nutzbarkeit des Flugfeldes für Vogelarten, die auf Grünlandflächen am Boden Nahrung suchen wie Greifvögel, Kiebitz, Möwen, Tauben oder Star eingeschränkt wird. Aktive Vergrämuungsmaßnahmen können hingegen unter Umständen zu einer Zunahme von anpassungsfähigen Arten führen.



**Abbildung 2:** Höhenprofile und %-Anteile der Vogelschläge bei fünf westlichen Luftwaffen (nach BUURMA 2000; GAF = German Airforce – Bundesluftwaffe).

Auswirkungen des Flugverkehrs am Forschungsflughafen Braunschweig - Wolfsburg auf überregional bedeutsame Zugwege des Kranichs, die über den Raum Braunschweig führen, sind nicht abschätzbar. Kollisionsrisiken sind nicht auszuschließen, sie sind jedoch auf wenige Tage des Jahres beschränkt und für die nachts ziehenden Trupps zu vernachlässigen.

Einflüsse durch Schadstoffeinträge lassen sich nicht quantifizieren und werden daher im Weiteren nicht näher betrachtet (vgl. INGENIEURBÜRO DRÖSCHER 2005).

Beeinträchtigungen von streng geschützten Vogelarten und Fledermäusen als wesentliche Bestandteile der Lebensraumtypen 9160 und 9130 durch begleitende Wirbelschleppen oder stärkere Turbulenzen startender oder auch landender Flugzeuge sind im Einzelfall nicht auszuschließen. Auswirkungen auf die Populationen der gefährdeten und streng geschützten Tierarten sind nicht zu erwarten.

Aufgrund des Flughafenausbaus kommt es zu keinen wesentlichen Änderungen der Flugbewegungszahlen und Überflughöhen im weiteren Umfeld des Forschungsflughafens (Ostrand Stadt Braunschweig bzw. Landkreis Helmstedt). Erhebliche Auswirkungen durch Erhöhung der Mortalität infolge Turbulenzen (und nachfolgenden Kollisionen) auf die Populationen der Insekten-, Vogel- und Fledermausarten sind jedoch nicht zu erwarten. Auch im übrigen Untersuchungsraum sind aufgrund der Überflughöhen der Flugzeuge keine erheblichen Beeinträchtigungen von geschützten Tierpopulationen durch Wirbelschleppen oder Turbulenzen zu erwarten.

Die tagaktiven Spechtarten nach Anhang I der VSchRL ebenso wie die Große Moosjungfer sind von den Lichtimmissionen der Flughafenbefeuerung nicht betroffen. Beeinträchtigungen von insektenverzehrenden Vogelarten und Fledermäusen, die im Bereich der Scheinwerfer nach Nahrung suchen, durch eine Erhöhung der Mortalität aufgrund von Turbulenzen oder Kollisionen mit startenden oder landenden Flugzeugen sind im Einzelfall nicht auszuschließen. Aufgrund der kurzen, bedarfsabhängigen Leuchtdauer der Hochleistungs-befeuerung sind jedoch erhebliche Auswirkungen auf die Populationen der Vogel- und Fledermausarten sind nicht anzunehmen.

### **Ostumfahrung**

Der zukünftige Verkehr wird in Einzelfällen zu Verlusten unter den Populationen auch der geschützten Arten führen. Damit ist – vor allem in der Brut- und Setzzeit im Frühjahr – eine erhöhte Mortalität verbunden. Für die im Gebiet vorkommenden Spechtarten ergeben sich daraus jedoch keine erheblichen Beeinträchtigungen, da die Wahrscheinlichkeit solcher Unfälle gering ist. Auch die im Gebiet vorkommenden Fledermausarten werden kaum durch Unfälle mit dem Kfz-Verkehr beeinträchtigt werden. Zur Vermeidung von Wildunfällen wurde der Flughafenzaun am Ostrand unmittelbar neben die Trasse der Ostumfahrung verlegt.

**Tabelle 45:** Konflikte Schutzgut Tiere und Pflanzen – Beeinträchtigung lebensraumtypischer sowie gefährdeter Arten / Populationen

<b>Konflikte - Schutzgut Tiere und Pflanzen – Beeinträchtigung von lebensraumtypischen sowie gefährdeten Arten / Populationen</b>	
<b>Start –und Landebahn / Begleitbauwerke / Ostumfahrung</b>	
T / P 12	Lebensraumverlust von gefährdeten und streng geschützten Arten
T / P 13	Beeinträchtigung von Tierpopulationen durch Beunruhigung, Lärm, Licht

Die durch den Straßenverkehr zusätzlich in das Gebiet eingebrachten Lärm,- Licht- und Schadstoffimmissionen führen zu weiteren Beeinträchtigungen der (geschützten) Tiere und Pflanzen im Zusammenwirken mit den gleichartigen Auswirkungen des neuen Flughafengeländes mit entsprechendem Flugbetrieb.

Erhebliche betriebsbedingte Beeinträchtigungen von geschützten und gefährdeten Tieren oder Pflanzen durch den Bau der Ostumfahrung sind jedoch nicht zu erwarten.

#### **3.4.3.4 Betriebsbedingte Auswirkungen auf geschützte / gefährdete Arten in der Schunteraue auf dem Gebiet des LK Helmstedt östlich des Flughafens**

Im Rahmen der Erfassungen zu Vorkommen von gefährdeten oder geschützten Vogelarten in den Niederungen der Schunter im Einwirkungsbereich der östlichen Einflugschneise (vgl. Kap. 3.2.5, Kartierungen von Tieren u. Pflanzen und Tabelle 9 in diesem Dokumentes) wurde deutlich, dass diese Flächen für einige Vogelarten des Offenlandes (z. B. Rebhuhn, Feldlerche, Flussregenpfeifer) mittlere bis hohe Bedeutung erreichen. Für alle dort festgestellten Arten kommt es zu immer wiederkehrenden Belastungen oder möglicherweise sogar Störungen durch Überflugereignisse der startenden oder landenden Flugzeuge. Eine erhebliche betriebsbedingte Beeinträchtigung für diese Bereiche und die sie nutzenden Vogelarten entsteht jedoch nicht. Das begründet sich durch folgende Fakten:

- die Flächen liegen so weit von dem östlichen Ende der Start- und Landebahn entfernt, dass landende Flugzeuge die betroffenen Bereiche in noch so großer Höhe überfliegen ( $> 300$  m), dass von ihnen keine Bedrohungen mit Fluchtreaktionen oder andere Stress-verursachende Wirkungen für die Arten ausgehen. Startende Flugzeuge erreichen in dem Bereich auf Grund des größeren Steigwinkels sogar noch größere Höhen.
- die Anzahl der absoluten Flugbewegungen wird nach den Prognosen zur Entwicklung der Zahl der Flugbewegungen auch für den Ausbaufall des Flughafens ab- und nicht zunehmen. Das heißt, die Anzahl der Überflugereignisse wird abnehmen.
- die regelmäßig wiederkehrenden Einzelereignisse des „Überflogenwerdens“ führt zu Gewöhnungseffekten bei den vorkommenden Arten
- bereits heute – unter laufendem Flugbetrieb – kommen die Arten dort vor und besiedeln das Gebiet in ähnlichen Dichten, wie in vergleichbaren Bereichen ohne Flughafenauswirkungen. Zumindest ist bei den Kartierungen nicht festgestellt worden, dass in dem Bereich ungewöhnlich wenige Arten vorkommen oder bestimmte, für solche Lebensräume typische Arten fehlen.

Aus den vorgenannten Gründen und den erwarteten Entwicklungen des zukünftigen Flugbetriebes, insbesondere der Anzahl der Flugbewegungen, ist daher davon auszugehen, dass für den Naturhaushalt in diesem Bereich der Schunterniederungen auf dem Gebiet des LK Helmstedt es nicht zu erheblichen Belastungen kommt.

#### **3.4.3.5 Betriebsbedingte Auswirkungen auf streng geschützten Arten**

Im Folgenden wird untersucht, welche der einschlägigen Verbotstatbestände der gesetzlichen Bestimmungen (s.o.) für die relevanten Arten zutreffen bzw. zu erwarten sind. Falls sicher ist, dass trotz eines Eingriffsvorhabens die Bestände weit verbreiteter, ungefährdeter Vogelarten im Naturraum weiterhin in einem günstigen Erhaltungszustand bleiben, können diese Arten aus der Prüfung ausgeschlossen werden.

Denn unter die Verbote des Art. 5 der EU-VS-RL fallen absichtliche Störungen von Vogelarten nur, wenn sie sich erheblich negativ auf die Zielsetzung der Richtlinie (Art. 1: Erhalt aller wildlebenden Vogelarten) auswirken.

Ein weiteres Kriterium für die Entlassung von Arten aus dem weiteren Prüfverfahren sind die Lebensraumsprüche, Verhaltensweisen und vor allem die spezifischen Empfindlichkeiten gegenüber dem Wirkungsspektrum des Vorhabens. Kann mit hinreichender Sicherheit davon ausgegangen werden, dass eine Art gegenüber den Wirkungen des Flughafenausbaus unempfindlich ist, muss sie nicht näher betrachtet werden bzw. ist sie nicht Gegenstand der artenschutzrechtlichen Verträglichkeitsprüfung.

Im Zusammenhang mit der Betrachtung der Auswirkungen des Vorhabens auf streng geschützte Arten sind die im § 42 BNatSchG formulierten Vorschriften für besonders geschützte und bestimmte andere Tier- und Pflanzenarten zu berücksichtigen. Vor allem § 42(1) Nr. 3 sowie Art. 12 (1) b und d der FFH-Richtlinie und Art 5 b und d der Vogelschutzrichtlinie formulieren Verbotstatbestände, die zu beachten sind.

Sofern durch den geplanten Ausbau des Forschungsflughafens entsprechende erhebliche Beeinträchtigungen für besonders oder streng geschützte Arten im Sinne dieser Verbotstatbestände eintreten (können), wäre eine Befreiung nach § 62 BNatSchG erforderlich. Inwieweit aus den entstehenden, teilweise erheblichen Beeinträchtigungen entsprechende Konsequenzen nach § 42 bzw. 62 BNatSchG abzuleiten sind, ist im weiteren Verfahren von der verfahrensführenden Behörde in Abstimmung mit den Fachbehörden für Natur- und Umweltschutz zu beurteilen.

Eine ausführliche Abhandlung dieses Themas liegt mit der Unterlage 10.6 „Artenschutzrechtliche Verträglichkeitsprüfung“ vor, s. da.

Im Folgenden werden die Auswirkungen auf die im Untersuchungsgebiet vorkommenden relevanten Arten zusammenfassend beschrieben.

### **Fledermäuse**

Durch das Bauvorhaben wird der Lebensraum des Kleinen Abendseglers (*Nyctalus leisleri*) und Großen Abendseglers (*Nyctalus noctula*) im Querumer Forst anlagebedingt durch Überbauung in Teilen vernichtet. Durch die Überbauung wertvoller Altholzbereiche wird die Zahl der potenziellen Quartierbäume stark reduziert. Es ist daher mit einem Rückgang des Bestandes des Kleinen Abendseglers und Großen Abendseglers zu rechnen. Die verbleibenden Restflächen, wie der intensiv bejagte Bereich östlich von Waggum werden in ihrem Nutzwert durch die geringere Flächengröße eingeschränkt.

Breitflügelfledermaus und Zwergfledermaus konnten flächendeckend jagend angetroffen werden. Das Braune Langohr ist nachweislich am Ostrand des Querumer Forstes in geringer Dichte anzutreffen. Einzelne Wochenstubenquartiere in diesem Gebiet sind anzunehmen bzw. in Fledermauskästen nachgewiesen. Auch für diese Arten kommt es zu Beeinträchtigungen ihrer Jagdgebiete und Lebensstätten. Dies gilt auch für die im Waldbetroffenheitsbereich in Einzelexemplaren nachgewiesenen Waldfledermaus-Arten Fransenfledermaus und Kleine und Große Bartfledermaus. Auch für die einmalig festgestellte Bechsteinfledermaus ist eine Beeinträchtigung nicht auszuschließen. Insgesamt umfasst der beeinträchtigte Waldlebensraum ca. 75 ha, davon 25 ha starkes Baumholz (Althölzer). Im Hindernisfreiheitsbereich des Waldes bleiben weiterhin eingeschränkt Funktionen als Jagdlebensraum bestehen.

### **Avifauna**

Für die verbreitet vorkommenden Vogelarten sowie temporär anwesende Gast- bzw. Rastvögel (Seeadler, Kranich, Waldwasserläufer, Eisvogel) kann gemäß der VS-RL (Art. 5) eine Beeinträchtigung durch das Vorhaben durch eine absichtliche Störung ausgeschlossen werden. Zu den allgemein häufigen Arten zählen z. B. Amsel, Buchfink oder Goldammer. Auch für verbreitete Arten wie Mäusebusard, Waldkauz, Waldohreule und Turmfalke wird der Erhaltungszustand der Populationen dieser Arten durch das Vorhaben nicht gefährdet. Diese Arten werden daher hier nicht weiter betrachtet. Auszuschließen sind ferner die Arten Bekassine, Baumfalke, Turteltaube und Neuntöter, die aktuell im Waldbetroffenheitsbereich nicht brüten. Die Rohrweihe wurde über den Ackerflächen an beiden Seiten des Querumer Forstes beobachtet, Brutnachweise aus dem engeren Untersuchungsgebiet liegen auch für diese Art nicht vor. Betriebsbedingte Beeinträchtigungen sind nicht anzunehmen.

Das Bauvorhaben schränkt den Lebensraum von Habicht und Sperber anlagebedingt durch Überbauung ein. Die verbleibenden Bereiche sind für eine ganzjährige Nutzung durch die durchaus anpassungsfähigen Arten jedoch weiterhin geeignet. Allerdings wird das Jagdgebiet und damit auch das zur Verfügung stehende Nahrungsangebot nicht nur durch die Überbauung reduziert, sondern durch die Trennwirkung des erweiterten Flughafengeländes wird die Nutzung sich südlich anschließender Jagdgebiete eingeschränkt. Dennoch ist keine erhebliche gebietsbezogene Beeinträchtigung des Bestandes der Arten zu erwarten. Der Verbund mit den nördlich anschließenden Waldflächen bleibt erhalten. Die Beeinträchtigung der Bestände von Habicht und Sperber wird daher als nicht erheblich betrachtet.

**Mittelspecht (*Dendrocopus medius*):** Der Mittelspecht besiedelt den Querumer Forst im Waldbetroffenheitsbereich ganzjährig in hoher Dichte. Durch das Bauvorhaben werden der Brutstandort und der Lebensraum von etwa 11 Brutpaaren (Bestand im Frühjahr 2004) des Mittelspechtes anlagenbedingt durch Überbauung weitgehend vernichtet. Durch die Überbauung gehen die meisten der für die Art bedeutsamen alten Eichenbestände verloren (ca. 25 ha).

Die nach der Realisierung des Vorhabens verbleibenden Bereiche südlich der Tiefen Straße sind durch die Trennwirkung der erweiterten Landebahn stärker isoliert. Für die an den Waldbetroffenheitsbereich angrenzenden Reviere können zusätzliche bau- und betriebsbedingte Störungen, vor allem durch Lärmimmissionen während der Brut- und Aufzuchtzeit, nicht vollständig ausgeschlossen werden.

Im Hinblick auf den betroffenen Flächenanteil ist - bezogen auf die Gesamtwaldfläche mit großen Beständen des Mittelspechtes und dem Verbund mit den nördlich anschließenden Waldflächen - der Flächenverlust zu gering, um den günstigen Erhaltungszustand der Population als beeinträchtigt zu werten. Für das gesamte Untersuchungsgebiet ist mit dem Wegfall der 11 Brutreviere des Mittelspechtes zu rechnen. Dieses stellt unter Berücksichtigung der starken Bestände in den Waldgebieten, die nicht von Projektwirkungen betroffen sind (EU-Vogelschutzgebiet V 48), keine Beeinträchtigung des günstigen Erhaltungszustands der Art in ihrem Verbreitungsgebiet dar.

Zu möglichen Verdrängungseffekten von Brutpaaren des Mittelspechtes in den verbleibenden Waldbeständen siehe FFH-Verträglichkeitsstudie.

**Schwarzspecht (*Dryocopus martius*):** Der Schwarzspecht besiedelt den Querumer Forst westlich der K 31 ganzjährig in zwei Brutpaaren. Durch das Bauvorhaben wird der Lebensraum von mindestens einem Brutpaar des Schwarzspechtes anlagebedingt durch Überbauung weitgehend vernichtet. Da durch die Überbauung wertvolle Altholzbereiche verloren gehen, werden die für die Art bedeutsamen Alt- und Totholzbestände stark reduziert. Die verbleibenden Flächen im Waldbetroffenheitsbereich und südlich der Tiefen Straße sind durch die Trennwirkung der Ausbaufäche stark isoliert und relativ klein. Unter Berücksichtigung der Bestände in den Waldgebieten, die nicht von Projektwirkungen betroffen sind (EU-Vogelschutzgebiet V 48), kommt es zu keiner Beeinträchtigung des günstigen Erhaltungszustands der Art in ihrem Verbreitungsgebiet.

**Schwarzmilan (*Milvus migrans*):** Der Schwarzmilan kommt regelmäßig als Nahrungsgast im Waldbetroffenheitsbereich vor. Brutvorkommen bestehen am Westrand des EU-Vogelschutzgebietes V 48. Durch das Bauvorhaben werden Brutstandorte des Schwarzmilans nicht beeinträchtigt. In Bezug auf den günstigen Erhaltungszustand der Art in ihrem Verbreitungsgebiet bestehen für den Schwarzmilan keine Beeinträchtigungen, da der Großteil der für die Art geeigneten Nahrungshabitate außerhalb der von Projektwirkungen beeinträchtigten Bereiche liegt.

**Rotmilan (*Milvus milvus*)** Der Rotmilan ist ein unregelmäßiger Brutvogel im Untersuchungsgebiet. Durch das Bauvorhaben wird potenzieller Brutlebensraum des Rotmilans anlagenbedingt durch Überbauung in großen Teilen vernichtet. Die verbleibenden, nördlich anschließenden Bereiche sind für eine ganzjährige Nutzung durch ein Brutpaar weiterhin geeignet.

In Bezug auf den günstigen Erhaltungszustand der Art in ihrem Verbreitungsgebiet bestehen für den Rotmilan keine Beeinträchtigungen, da der Großteil der für die Art geeigneten Flächen außerhalb der von Projektwirkungen beeinträchtigten Bereiche liegt.

**Wespenbussard (*Pernis apivorus*)** Der Wespenbussard ist ein regelmäßiger Brutvogel im nördlich an den Waldbetroffenheitsbereich angrenzenden Wald. Dieser hat eine potenzielle Bedeutung als Nahrungshabitat. Die verbleibenden Waldflächen sind ausreichend. Es kommt zu einer Einschränkung des Jagdlebensraumes. Der günstige Erhaltungszustand der Art wird nicht beeinträchtigt.

### **Amphibien**

Aktuelle Nachweise des **Kammolches (*Triturus cristatus*)** aus den anlagebedingt beeinträchtigten Waldbereichen liegen nicht vor. Durch das Bauvorhaben wird ein Kleingewässer vernichtet, für das jedoch kein Nachweis der Art vorliegt. Eine erhebliche Beeinträchtigung der Art im potenziellen Lebensraum im Hindernisfreiheitsbereich ist nicht anzunehmen.

### **Libellen**

Durch den Ausbau sind ist anlagebedingt ein Kleingewässer betroffen, an dem nach SUHLING & LEIPELT (1999) zumindest Einzelfunde der **Großen Moosjungfer (*Leucorrhinia pectoralis*)** bekannt sind. Untersuchungen im Jahre 2001 konnten jedoch keine bodenständigen Populationen der Libellenart an diesen Kleingewässern bestätigen (regelmäßig bodenständig jedoch an den Gewässern „Im Klei“).

### **Weitere Arten**

Der Feldhase ist im Untersuchungsgebiet weit verbreitet und breit eingemischt. Da der Feldhase vornehmlich ein Tier der offenen Landschaft ist, sind die projektbedingten Beeinträchtigungen nicht populationsgefährdend.

## **3.4.3.6 Bewertung der Auswirkungen**

### **Nullvariante 2020**

Ohne Realisierung des Vorhabens entfallen weitere bau- und anlagebedingte Beeinträchtigungen. Doch auch in diesem Fall wird längerfristig eine Anpassung der Hindernisfreiheit im Querumer Forst über das bestehende Maß hinaus notwendig. Sie wird weitere Waldflächen in Anspruch nehmen und damit Lebensräume nach Anhang I der FFH-Richtlinie und von streng geschützten Tieren und Pflanzen beeinträchtigen (42,5 ha; siehe DIECKERT 2005). Die Folge sind die schon oben beschriebenen Lebensraumverluste durch Waldumbau und daraus resultierende Randeffekte. Betroffen sind in diesem Fall auch die bedeutsamen Alteichen-Hainbuchenbestände nördlich der „Tiefen Straße“.

### **Start-/Landebahn**

Durch die Verlängerung der Start-/Landebahn auf 2.300 m werden sehr hoch bedeutsame Lebensräume nach Anhang I der FFH-RL in Anspruch genommen (Bestände der Eichen-Hainbuchenwälder). Es sind Lebensräume der Vorkommen von Arten nach Anhang II und IV der FFH-RL bzw. Anhang I der VSchRL betroffen (ca. 70 ha). Durch den Ausbau entstehen Zerschneidungswirkungen bzw. Isolationseffekte innerhalb der wertvollen Lebensräume (Altholzbestände) nördlich der Tiefen Straße.

Baubedingte Auswirkungen sowie anlage- und betriebsbedingte Flächeninanspruchnahmen und Zerschneidungswirkungen haben Beeinträchtigungen der vorkommenden (vor allem der gefährdeten) Pflanzen und Tiere zur Folge. Es sind Waldflächen mit Natura 2000-Ausstattung und hoher Bedeutung für Tiere und Pflanzen betroffen.

Der Ausbau des Forschungsflughafens hat erhebliche Beeinträchtigungen lebensraumtypischer sowie gefährdeter Arten und Populationen zur Folge. Eichen-Hainbuchenwälder des Lebensraumtyps 9160 werden überbaut und betriebsbedingt dauerhaft beeinträchtigt und damit als Lebensraum für die charakteristischen Arten entwertet. Dabei ist nicht auszuschließen, dass einzelne besonders empfindliche Arten mittel- bis langfristig ganz aus diesem Gebiet verdrängt werden (z. B. Waldschnepfe, Hohltaube, Schwarzspecht).

### **Ostumfahrung**

Es sind Beeinträchtigungen von geschützten und gefährdeten Tieren bzw. Pflanzen zu erwarten, da die Ostumfahrung sowohl bau- wie auch anlage- und betriebsbedingt zu gleichartigen Beeinträchtigungen wie die Start-/Landebahnverlängerung führt. Es kommt bau- und anlagebedingt zu einer Inanspruchnahme von Flächen, die Lebensraum für geschützte Tiere und Pflanzen darstellen. Lebensraumtypen des Anhang I der FFH-Richtlinie werden beeinträchtigt. Durch die betriebsbedingten Auswirkungen kommt es zu verstärkten Beeinträchtigungen der vorkommenden Populationen der Tiere und Pflanzen.

## **3.5 Böden**

Böden sind so zu erhalten, dass sie ihre Funktionen im Naturhaushalt (Speicher-, Regler-, Filter- und Pufferfunktion, biotische Standortfunktion, natürliche Ertragsfunktion und Archivfunktion) erfüllen können. Gegenüber dem Vorhaben gilt es, Boden quantitativ und qualitativ so weit wie möglich zu schützen und Beeinträchtigungen durch Flächenversiegelungen und Schadstoffeinträge zu minimieren (vgl. § 2 NNatG). Es sind die Vorgaben des Niedersächsischen Bodenschutzgesetzes vom 19. Februar 1999, Nds.GVBl. S. 46, zuletzt geändert am 5. November 2004, Nds.GVBl. S. 417, zu beachten.

In die Bewertung der Auswirkungen auf das Schutzgut Boden sind der Verlust und die Beeinträchtigung der Bodenfunktionen durch Versiegelung und Überbauung, der Verlust von Waldflächen mit Bodenschutzfunktion sowie Empfindlichkeiten gegenüber Schadstoffeinwirkungen eingegangen. Die schutzgutbezogenen Konflikte sind **Plan 11 Auswirkungen auf Boden, Grund- und Oberflächenwasser** zu entnehmen.

ährend die sandgeprägten und erosionsgefährdeten Böden (Braunerden und Übergangsformen) wenig empfindlich gegenüber Verdichtung sind, zählen die schluff- und tonreichen, grundfrischen bis nassen Böden wie Gley-Auenböden, Pseudogleye und Pelsol-Pseudogleye zu den hoch bis sehr hoch empfindlichen Böden.

### 3.5.1 Flächenverbrauch

Durch Versiegelung und Flächenbeanspruchung greift die Baumaßnahme in das Schutzgut Boden ein, das über Wirkungsketten mit allen anderen Elementen des Naturhaushaltes verknüpft ist. Dabei kommt den Bodentypen mit geringerer anthropogener Überformung (Waldböden) und besonderen Eigenschaften eine übergeordnete Bedeutung zu (vgl. LRP BRAUNSCHWEIG 1999). Projektbedingte Verluste / Beeinträchtigungen von Böden durch Versiegelung bzw. Überbauung (Bodenauf- und -abtrag) werden wie folgt bewertet:

Bewertung	Art der Beeinträchtigung
<b>sehr hoch</b>	- Versiegelung von Böden mit sehr hoher Bedeutung - Überbauung von Böden mit sehr hoher Bedeutung
<b>hoch</b>	- Versiegelung von Böden mit hoher Bedeutung - Überbauung von Böden mit hoher Bedeutung
<b>mittel</b>	- Versiegelung von Böden mit mittlerer Bedeutung - Verlust von Waldfläche mit Bodenschutzfunktionen

Die Flächenermittlung der beeinträchtigten Bodentypen orientiert sich an **Plan 5: Boden**.

#### 3.5.1.1 Baubedingte Auswirkungen

##### Start-/Landebahn, Ostumfahrung

Grundsätzlich sind Flächenverlust und -inanspruchnahme, die nach Abschluss der Bautätigkeit verbleiben, von der vorübergehenden Flächeninanspruchnahme während des Baubetriebes zu unterscheiden. Für den Bau der Start-/Landebahn, der Begleiteinrichtungen sowie der Straßenbaumaßnahmen werden beidseitig zusätzlich Arbeitsstreifen sowie Flächen für Boden- und Materialablagerungen in Anspruch genommen.

Hierbei ist zu berücksichtigen, dass auf den baubedingt in Anspruch genommenen Flächen mindestens der Ausgangszustand wiederhergestellt werden kann (Rekultivierung). Durch Erdarbeiten sowie den Fahrzeug- und Maschineneinsatz sind zusätzlich Bodenverdichtungen und Strukturveränderungen zu erwarten.

Als schwerwiegend sind baubedingte Beeinträchtigungen auf/in den empfindlichen Waldstandorten zu bewerten. Insbesondere weisen die dortigen Pelosole – Pseudogleye aufgrund ihrer Bodenart (lehmi-ger Sand, schluffiger Ton) erhöhte Verdichtungsempfindlichkeiten auf. Für die Errichtung der Erweiterungsfläche des Flughafengeländes kommt es zu großflächigen Bodenbewegungen zur Herstellung des erforderlichen Gefälles (vgl. **Konflikt B 3, B 4 Plan 11 Auswirkungen auf Boden, Grund- und Oberflächenwasser**).

Um Bodenerosion während der Bauphase zu vermeiden, ist zu prüfen, ob Maßnahmen der Niederschlagsbewirtschaftung notwendig sind. Werden unbegrünte Bodenflächen während der Bauphase längere Zeitspannen der Witterung ausgesetzt, dann sind Maßnahmen gegen die Bodenerosion wie zum Beispiel Zwischenbegrünungen zu ergreifen. Diese dienen auch der Vermeidung von Winderosion. Spezifizierungen der bodenschutzfachlichen Anforderungen sind im Rahmen der Ausführungsplanung vorzunehmen.

Über das zukünftige Flughafengelände hinaus werden keine weiteren Flächen baubedingt in Anspruch genommen. Auch für die Errichtung der Ostumfahrung mit angrenzendem Radweg werden in den empfindlichen Waldbereichen über den Arbeitsstreifen hinaus keine zusätzlichen Flächen in Anspruch genommen. Im Falle des Radweges an der Tiefen Straße erfolgt der Bau von der Nordseite her (Teilspernung der Tiefen Straße), so dass keine zusätzlichen baubedingten Waldflächen in Anspruch genommen werden.

### **3.5.1.2 Anlagebedingte Auswirkungen**

Als nachhaltiger Eingriff ist die Versiegelung gewachsener, biotisch aktiver Böden und der damit einhergehende völlige Funktionsverlust (Regel-, Speicher-, Filter-, Ertrags-, Lebensraum- und Archivfunktion) anzusehen. Durch Abgrabungen und Überschüttungen sind erhebliche Überformungen der natürlichen Struktur empfindlicher Bodentypen zu verzeichnen, so dass diese Bereiche nur noch über eine eingeschränkte Leistungsfähigkeit verfügen (vgl. **Konflikt B 3, Plan 11 Auswirkungen auf Boden, Grund- und Oberflächenwasser**).

### **Start-/Landebahn**

Durch die Verlängerung und Verbreiterung der Start-/Landebahn, den Bau einer Parallelrollbahn, die Erweiterung des Vorfeldes, die neu zu befestigenden Parkplatzflächen sowie durch die Straßenbaumaßnahme kommt es zu Flächenversiegelungen, die zu einem vollständigen Verlust der Bodenfunktionen führen (sehr hohe Einwirkungsstärke; **Konflikt B 1, Plan 11 Auswirkungen auf Boden, Grund- und Oberflächenwasser**). Diese Auswirkungen sind besonders in den Bereichen des Querumer Waldes mit Pelosol-Pseudogleyen (historischer Waldstandort), Braunerde-Pseudogleyen (kulturhistorisch bedeutsame Wölbäcker) sowie mit Podsol-Braunerden und Braunerden (trockene und nährstoffarme Böden mit besonderem Biotopentwicklungspotenzial) als erheblich zu klassifizieren.

Die Umwandlung von ehemaligen Waldflächen im Bereich des zukünftigen Flughafengeländes zu Grünland bzw. grasreichen Kraut- und Staudenfluren führt aufgrund der Beeinträchtigung von Regulations- und Produktionsprozessen zu nachhaltigen Veränderungen der Bodenstrukturen und –funktionen. Die Rodung von Waldbeständen zur Herstellung der Hindernisfreiheit kann bis zum Wiederaufwachsen der Neuanpflanzungen zu negativen Randeffekten (Waldaufschluss) in den bisher geschlossenen Wäldern führen. Der höhere auftreffende Niederschlag kann in den Randbereichen der Gehölzbestände zu Bodenvernässungen und zu einer erhöhten Erodierbarkeit des Bodens führen. Weiterhin wird die Streulage durch Wind, Niederschläge und Austrocknung zerkrümelnd und reduziert, wodurch die Erodierbarkeit des Bodens in Abhängigkeit zum Oberflächenabfluss erhöht wird. Die ursprüngliche Humus- und Streuauflage des Waldbodens hat meist eine bessere Filterwirkung als die der Schlagflächen.

Die höhere Sonneneinstrahlung und die daraus resultierende höhere Temperatur besonders der süd-exponierten Gehölzränder begünstigen die Humuszersetzung und die Freisetzung der Nährstoffe. Mit zunehmender Bodenverarmung kommt es zu einer verstärkten Ausmagerung des Bodens und damit zur Annäherung an Rohboden-Pionierstadien. Die Auswirkungen können umgehend durch Aufforstung der Rodungsflächen im Hindernisfreiheitsbereich, durch Voranbau oder durch frühzeitiges Auffichten zur Förderung der Naturverjüngung weitgehend vermieden werden.

Weitere vorhandene Waldflächen werden gerodet und durch ihre Lage im zukünftigen Flughafengelände, im Hindernisfreiheitsbereich unmittelbar hinter der geplanten Ostumfahrung sowie in der Befeu-erungsschneise keine Wiederbewaldung erfahren. Diese Flächen werden Wiesen oder grasreiche Kraut- und Staudenfluren aufweisen, teilweise auch Schlagfluren und niedrige Gebüsche. Der ursprüngliche Waldboden wird Beeinträchtigungen erfahren (vgl. **Konflikt B 7, Plan 11 Auswirkungen auf Boden, Grund- und Oberflächenwasser**).

Auch durch die Inanspruchnahme von Flächen für erforderliche Bodenabträge und Aufschüttungen (Bodenmassenbewegungen) zur Herstellung der benötigten Längsgefälle bzw. Querneigungen der Start-/Landebahn gehen Bodenfunktionen und -strukturen verloren, werden reduziert oder verändert (hohe Bedeutung). Zusätzliche Flächeninanspruchnahmen sind durch die Anlage der Entwässerungseinrichtungen (Überbauung) sowohl im Osten der Start- und Landebahn als auch im Süden des Forschungsflughafens zu erwarten (vgl. Konflikt **B 5, Plan 11 Auswirkungen auf Boden, Grund- und Oberflächenwasser**).

Die Verlängerung der Start- und Landebahn tangiert Flächen mit bestehenden oder vermuteten Altlasten. Hier sind besondere Maßnahmen erforderlich, um Grundwassergefährdungen zu vermeiden.

### Ostumfahrung

Der Neubau der Ostumfahrung einschließlich Radweg (auch parallel zur Tiefen Straße) und Entwässerungseinrichtungen (Trockenbecken) führen zu weiteren Versiegelungen und Überbauungen von teilweise empfindlichen Böden und damit zu Beeinträchtigungen von Bodenfunktionen (vgl. **Konflikt B 2, Plan 11 Auswirkungen auf Boden, Grund- und Oberflächenwasser**). Überschüssige Bodenmassen durch den Straßenbau gehen in die Massenbilanz des Flughafengeländes ein. Eine zusätzliche Flächeninanspruchnahme entsteht durch die Anlage des Regenrückhaltebeckens (vgl. Konflikt **B 6, Plan 11 Auswirkungen auf Boden, Grund- und Oberflächenwasser**).

**Tabelle 46:** Konflikte Schutzgut Boden - Flächenverbrauch

<b>Konflikte Schutzgut Boden</b>	
<b>Start –und Landebahn / Begleitbauwerke</b>	
B1	Verlust der Bodenfunktionen durch Versiegelung
B3	Veränderung und Reduzierung der Bodenfunktionen durch Bodenauf-/abtrag - Flughafengelände
B5	Veränderung und Reduzierung der Bodenfunktionen durch Anlage von Entwässerungseinrichtungen
B7	Veränderung und Reduzierung der Bodenfunktionen durch Waldverlust
<b>Ostumfahrung / Radweg</b>	
B2	Verlust der Bodenfunktionen durch Versiegelung
B4	Veränderung und Reduzierung der Bodenfunktionen durch Bodenauf-/abtrag
B6	Verlust der Bodenfunktionen durch Überbauung / Anlage von Entwässerungseinrichtungen

### 3.5.1.3 Betriebsbedingte Auswirkungen

#### Start-/Landebahn, Ostumfahrung

Unter dem Gesichtspunkt Flächenverbrauch sind weder im Zusammenhang mit der Start-/Landebahn noch mit der neuen Straße betriebsbedingte Auswirkungen zu erwarten.

### 3.5.1.4 Bewertung der Auswirkungen

#### Nullvariante 2020

Wird das Vorhaben nicht verwirklicht, kommt es nicht zu großflächigen Versiegelungen und Überbauungen von Bodenflächen.

#### Start-/Landebahn

Durch die Verlängerung und Verbreiterung der Start-/Landebahn kommt es zu einem Gesamtflächenverbrauch durch Versiegelung von 13,19 ha einschließlich der Fläche für den Ausbau der Rollbahn und des Vorfeldes. Durch den Ausbau werden im Erweiterungsgelände für Bodenabträge und Aufschüttungen (Bodenmassenbewegungen) insbesondere zur Herstellung der benötigten Längsgefälle bzw. Querneigungen 33,5 ha Boden (davon ca. 24 ha im Wald) bearbeitet und dabei in ihrem Gefüge erheblich verändert und gestört. Durch die Anlage des Zaunweges sowie der Zufahrt für die östliche und westliche Befeuerungsanlage werden insgesamt ca. 2,07 ha Bodenfläche teilversiegelt.

Durch die Erweiterung des Flughafengeländes einschl. Befeuerungsschneise werden Waldflächen überbaut und dauerhaft zu Grünland- bzw. Ruderalstandorten umgewandelt und damit. Damit einher gehen Veränderungen der bodentypischen Regulations- und Produktionsprozesse bzw. der nachhaltigen Veränderungen der Bodenstrukturen und -funktionen (vgl. **Tabelle 47**). Unter Berücksichtigung des Flächenverbrauches durch Neuversiegelung und Überbauung führt die Verlängerung der Start-/Landebahn zu erheblichen Beeinträchtigungen des Schutzgutes Boden. Nicht mehr benötigte Rollwege werden zurückgebaut (0,3 ha).

#### Ostumfahrung

Durch Versiegelung und Überbauung erfährt der Boden dauerhaft Flächen- und Funktionsverluste (Regel-, Filter- und Pufferfunktionen). Insbesondere für seltene Bodentypen mit hoher bis sehr hoher Bedeutung im Hinblick auf die Lebensraum- und Archivfunktionen sind die Beeinträchtigungen als sehr hoch einzustufen (2,43 ha). Einschließlich Radweg und Regenrückhaltebecken werden ca. 4,28 ha in Anspruch genommen.

Nicht mehr benötigte Straßenabschnitte der bestehenden Grasseler Straße nördlich des neuen Flughafengeländes werden rückgebaut (ca. 0,7 ha).

**Tabelle 47:** Bewertung Schutzgut Boden - Flächenverbrauch

<b>Schutzgut Boden - Flächenverbrauch</b>	
<b>Verlängerung der Start-/Landebahn auf 2.300 m +Vorfeld + Rollbahnen</b>	
<b>Versiegelung</b> (vgl. Konflikte B 1 und B 2, Plan 11)	
Boden mit sehr hoher Bedeutung (Pelosol Pseudogleye, Braunerden-Pseudogleye, Podsol-Braunerden)	1,53 ha
Boden mit hoher Bedeutung (Braunerden)	-
Boden mit mittlerer Bedeutung (Gley-Podsole)	11,66 ha
<b>Summe</b>	<b>13,19 ha</b>
<b>Überbauung</b> (vgl. Konflikt B 3 bis B 6, Plan 11)	
Boden mit sehr hoher Bedeutung (Pelosol Pseudogleye, Braunerden-Pseudogleye, Podsol-Braunerden)	1,19 ha
Boden mit hoher Bedeutung (Braunerden)	-
Boden mit mittlerer Bedeutung (Gley-Podsole)	1,01 ha
<b>Summe</b>	<b>2,2 ha</b>
<b>Veränderung der Bodenfunktion durch Waldverlust</b> (vgl. Konflikt B 7, Plan 11)	
Boden mit sehr hoher Bedeutung ((Pelosol Pseudogleye, Braunerden-Pseudogleye, Podsol-Braunerden)	61,63 ha
<b>Ostumfahrung</b> (vgl. Konflikte B 6, B 7 B 8, Plan 11)	
<b>Versiegelung/Überbauung</b> von Böden (Gley-Podsole, Braunerden, Pelosol Pseudogleye)	4,28 ha
Entsiegelung	ca. 1 ha

### 3.5.2 Schadstoffeinträge

Mögliche Auswirkungen auf die Bodenfunktionen durch Schadstoffe sind durch die Verlagerung des Flugverkehrs sowie durch den Fahrzeugverkehr auf der Ostumfahrung zu erwarten.

### 3.5.2.1 Baubedingte Auswirkungen

#### Start-/Landebahn / Ostumfahrung

Böden sind während der Bauphase zur Verlängerung der Start-/Landebahn und der Ostumfahrung durch Schadstoffeinträge (lösliche und mobile Spurenstoffe) bei Fahrzeug- und Maschineneinsatz sowie durch Leckagen und Unfälle gefährdet. Durch eine ordnungsgemäße Handhabung der Maschinen und Baumaterialien sowie durch die Beachtung der einschlägigen Regelwerke zum Baustellenablauf (z. B. hinsichtlich Einrichtung und Betrieb von Betankungsplätzen) werden diese potenziellen Gefährdungen minimiert und mögliche Auswirkungen auf das Schutzgut Boden weitestgehend vermieden.

In Folge der Rodung der Waldbestände besteht die Gefahr eines Eingriffes in den natürlichen Bodenwasser- und Stickstoffhaushalt. So ist der Stickstoffverbrauch durch die Vegetation zeitweise unterbrochen oder zumindest deutlich verringert, während Humusabbau und Nitratmobilisierung weiterlaufen oder sogar forciert werden (siehe auch **Kap. 3.6**).

Zur Vermeidung und Verminderung von erhöhten Stoffauswaschungen mit dem Sickerwasser und Verdichtungen sollten die notwendigen Rodungs- und Erdbaumaßnahmen grundsätzlich in Zeiten mit möglichst geringen Bodenwassergehalten gelegt werden.

Die Zeitspanne zwischen der Rodung und Entfernung der Wurzelstöcke sowie dem Abschieben der humosen Bodenschichten sollte möglichst kurz gehalten werden. Diese Maßnahmen zielen darauf ab, eine flächenhafte erhöhte Stoffauswaschung zu vermeiden. Denn die Eingriffe in den Wasser- und Stoffhaushalt der Böden auf den Rodungsflächen können Mineralisationsschübe auslösen, die dann bei der Sickerwasserbildung entsprechende Stoffausträge bewirken.

Die humosen Bodenschichten werden für die Zeitspanne der Geländemodellierung in Mieten gelagert. Um einer Sickerwasserbildung aus den Mietenbereichen entgegenzuwirken, sind die Mieten entweder mit Folie abzudecken oder im Falle längerer Lagerzeit zu begrünen.

### 3.5.2.2 Anlagebedingte Auswirkungen

#### Start-/Landebahn / Ostumfahrung

Anlagebedingte Beeinträchtigungen durch Schadstoffe sind nicht zu erwarten.

### 3.5.2.3 Betriebsbedingte Auswirkungen

#### Start-/Landebahn

Betriebsbedingte Auswirkungen auf Bodenfunktionen sind durch die Verlängerung der Start-/Landebahn nur in geringfügigem Umfang zu erwarten. Da die Mehrzahl der betriebsspezifischen Nutzungen am Forschungsflughafen auf einer durchgehenden Versiegelungsdecke stattfinden, ist kein direkter Eintrag des zum Einsatz kommenden Stoffspektrums (z. B. Öle, Treibstoffe, Säuren, Laugen, Fette, Farben, chemische Hilfsmittel) in die Böden zu erwarten. Durch die Sickergräben und Drainageleitungen erfolgt zwar bei hohen Niederschlagsmengen eine Ableitung in Regenrückhalte- und -klärbecken, eine Versickerung von belastetem Oberflächenwasser kann jedoch nicht vollständig vermieden werden. Durch die Bankettversickerung des anfallenden Niederschlagswassers ist davon auszugehen, dass das allgemein übliche Stoffspektrum wie Winterdienstmittel, Reifenabrieb sowie Bremsstaub in die belebte Bodenzone eingetragen werden kann (vgl. **Konflikt B 8, Plan 11 Auswirkungen auf Boden, Grund- und Oberflächenwasser**). Im Landebahnbereich fallen insbesondere Flächenenteisungsmittel und Reifenabrieb an. Weiterreichende vorhabensbedingte Schadstoffeinträge über den Luftpfad in den Boden sind aus dem Technischen Luftschadstoffgutachten nicht ableitbar (INGENIEURBÜRO DRÖSCHER 2005).

#### Ostumfahrung

In den Straßenseitenräumen der Ostumfahrung sind betriebsbedingte Beeinträchtigungen durch Schadstoffe zu erwarten (vgl. **Konflikt B 8, Plan 11 Auswirkungen auf Boden, Grund- und Oberflächenwasser**). Winterdienstmittel, Öle, Treibstoffe, Reifenabrieb, Bremsstaub sowie gasförmige Emissionen können in die belebte Bodenzone eingetragen werden. Erhöhte Schadstoffeinträge sind im Spritzwasserbereich bis 10 m vom Fahrbahnrand zu erwarten. Dieses Belastungsband liegt im Bereich der anlagen- und baubedingten Flächeninanspruchnahme innerhalb derer die Böden in ihren natürlichen Bodenfunktionen stark überprägt werden, so dass von keiner zusätzlichen erheblichen Auswirkung durch Schadstoffeinträge auszugehen ist (UNGER & PRINZ 1997 u.a.).

**Tabelle 48:** Konflikte Schutzgut Boden - Schadstoffeinträge

<b>Konflikte Schutzgut Boden – Schadstoffeinträge</b>	
<b>Start –und Landebahn / Ostumfahrung</b>	
B 8	Beeinträchtigung durch Schadstoffeinträge

### 3.5.2.4 Bewertung der Auswirkungen

#### Nullvariante 2020

Erhebliche betriebsbedingte Auswirkungen auf Bodenfunktionen sind im Falle der Nullvariante 2020 nicht zu erwarten (vgl. auch INGENIEURBÜRO DRÖSCHER 2005).

#### Start-/Landebahn

Im Ausbau-Fall werden sich die zusätzlich auftretenden Schadstoffdepositionen im unmittelbaren Randbereich der versiegelten Fläche (Start- und Landebahn, Rollbahn) auf die Bodenfunktion auswirken. Diese stellen insbesondere im Bereich der Pelosol-Pseudogleye im Querumer Wald sowie der sandigen Braunerden eine Beeinträchtigung dar. Dabei ist zu berücksichtigen, dass bei der Verlängerung der Start-/Landebahn Waldflächen mit Immissionsschutz- bzw. Bodenschutzfunktionen verloren gehen.

#### Ostumfahrung

Durch den Neubau der Ostumfahrung werden bisher unbelastete, z. T. hoch empfindliche Böden durch betriebsbedingte Schadstoffe beeinträchtigt.

## 3.6 Wasser

Natürliche oder naturnahe Gewässer sowie deren Uferzonen und natürliche Rückhalteflächen sind zu erhalten, zu entwickeln oder wiederherzustellen. Änderungen des Grundwasserspiegels, die zu einer Zerstörung oder nachhaltigen Beeinträchtigung schutzwürdiger Biotope führen können, sind zu vermeiden; unvermeidbare Beeinträchtigungen sind auszugleichen. Ein Ausbau von Gewässern soll so naturnah wie möglich erfolgen (vgl. § 2 (1) Satz 2 Nr. 4 BNatschG, § 1 a WHG).

Das Grundwasser besitzt neben seiner Bedeutung als Lebensgrundlage für Arten (und den Menschen) insbesondere Reglerfunktionen für ökologische Prozesse und Kreisläufe. Im Rahmen der Bedeutung und Empfindlichkeit des Grundwassers gegenüber dem Vorhaben gilt es, das Grundwasser quantitativ und qualitativ so weit wie möglich zu schützen bzw. zu sichern und Beeinträchtigungen durch vorhabenbedingte Flächenversiegelungen, Schadstoffeinträge und Grundwasserabsenkungen zu minimieren.

Da der Boden über seine Filter- und Pufferfunktionen direkt auf den Grundwasserhaushalt und Grundwasserschutz wirkt, können die in **Kapitel 3.5** beschriebenen Auswirkungen unter diesem Aspekt z. T. auch auf das Schutzgut Wasser übertragen werden.

### **3.6.1 Grundwasser**

Durch die Verlängerung und Verbreiterung der Start-/Landebahn, den Bau einer Parallelrollbahn, die Erweiterung des Vorfeldes und durch Maßnahmen des Straßenbaus sind Beeinträchtigungen der Grundwasserneubildungsrate infolge Versiegelung (Verringerung der Infiltrationsrate) sowie lokal durch Schadstoffimmissionen zu erwarten. Es kommt zu einem verstärkten oberflächlichen Niederschlagsabfluss. Die Einstufung der Grundwasserempfindlichkeit steht in engem Zusammenhang mit den bodenphysikalischen Verhältnissen und dem daraus resultierenden Gefährdungspotenzial. Sie ist besonders hoch in Bereichen mit geringmächtiger Bodenüberdeckung bzw. in Bereichen mit durchlässigem Lockergestein (Sande, Kiese), hoher Grundwasserneubildungsrate und niedrigem Grundwasserflurabstand.

#### **3.6.1.1 Grundwasserneubildung und -ströme sowie Grundwasserabsenkung und –anstieg**

Durch Flächenversiegelungen, Bodenverdichtungen sowie Rodungen kann grundsätzlich die Grundwasserneubildungsrate beeinflusst werden. Hohe Niederschläge, geringe Hangneigung, entsprechende Nutzungs- und Vegetationsformen (Ackerflächen) auf grundwasserfernen und durchlässigen Böden bewirken eine hohe Grundwasserneubildungsrate. Durch Versiegelung bzw. Überbauung, Verdichtung sowie Entwässerungsmaßnahmen wird diese reduziert.

##### 3.6.1.1.1 Baubedingte Auswirkungen

#### **Start-/Landebahn**

Für den Bau der Start-/Landebahn werden beidseitig zusätzlich Arbeitsstreifen sowie Flächen für Boden- und Materialablagerungen in Anspruch genommen. Dabei erhöhen Bodenverdichtungen den Oberflächenabfluss bzw. die Verdunstungsrate. Insbesondere weisen die dortigen Pelosol – Pseudogleye (lehmiger Sand, schluffiger Ton) erhöhte Verdichtungsempfindlichkeiten auf. Aufgrund der geringen Grundwasserneubildungsrate sind die Beeinträchtigungen aber als nicht erheblich zu klassifizieren.

#### **Ostumfahrung**

Da die Baumaßnahmen für die Errichtung der Ostumfahrung im gleichen Bereich wie die Erweiterung des Forschungsflughafens stattfinden, ist von den gleichen Voraussetzungen und Beeinträchtigungsrissen während der Bauphase auszugehen. Es wird zu einem verstärkten Oberflächenabfluss und zu einer erhöhten Verdunstungsrate kommen. Insgesamt bleiben aber die Auswirkungen auf die Grundwasserneubildungsrate unter der Erheblichkeitsschwelle. Zu einer Grundwasserabsenkung kommt es durch die Baumaßnahme nicht.

### 3.6.1.1.2 Anlagebedingte Auswirkungen

#### **Start-/Landebahn**

Anlagebedingte Auswirkungen auf die Grundwasserneubildungsrate ergeben sich durch die zusätzliche Flächeninanspruchnahme und Versiegelung, die eine Beschleunigung der Abflussgeschwindigkeit des Oberflächenwassers im Bereich der Start-/Landebahn, der Rollbahnen, der Vorfelderweiterung und geringfügig im Bereich der Parkplatzanlage hervorruft. Sie bewirken darüber hinaus eine Verringerung der Grundwasserneubildungsrate durch reduzierte Infiltration des Niederschlagswassers (vgl. **Konflikt W 1, Plan 11 Auswirkungen auf Boden, Grund- und Oberflächenwasser**).

Hierbei ist zu berücksichtigen, dass es entsprechend der RiStWag (2002) im Bereich des Wasserschutzgebietes erforderlich ist, die Versickerung von Oberflächenwasser zu vermeiden. Versiegelungen innerhalb des Wasserschutzgebietes sind dabei als erhebliche Beeinträchtigung zu klassifizieren. Es kann davon ausgegangen werden, dass langfristig die Veränderungen durch projektbedingte Versiegelung im Bereich der niederschlagsabhängigen Schwankungen des Grundwasserspiegels liegen.

Das ungesammelt breitflächig über die Schultern der S/L-Bahn abfließende und in Sicker- und Dränschächten versickernde Wasser stellt keine erhebliche Beeinträchtigung der Grundwasserneubildung dar. Bei besonders starken Regenereignissen kann jedoch die Neubildungsrate reduziert werden, da über Sicker- und Dränschächte bzw. Mulden- und Rigolensysteme sowie die Zwischenschaltung eines Regenrückhalte- sowie Klärbeckens abfließendes Niederschlagswasser, gedrosselt über Gräben, in den Rohrbruchgraben geführt und damit der Grundwasserneubildung entzogen wird.

Es kann vermutet werden, dass die aus dem Waldverlust resultierende Erhöhung der Grundwasserneubildungsrate die versiegelungsbedingte Reduzierung teilweise kompensiert, so dass nicht mit signifikanten Änderungen zu rechnen ist bzw. diese sich innerhalb der natürlichen Schwankungsbreiten bewegen.

Das vorliegende Entwässerungskonzept im Osten, das den Rohrbruchgraben als Vorfluter vorsieht, sieht für das Plangebiet eine Versickerung der Wässer nach Passage des Bodenfilters über ein Mulden-Rigolensystem mit Überlaufrinnen in den Rohrbruchgraben vor. Bei ausreichender Dimensionierung des Regenrückhaltebeckens sind Beeinträchtigungen des Hydroregimes des Rohrbruchgrabens nicht zu erwarten. Eine Erhöhung der Hochwasserpegel der Schunter nach Starkregenereignissen soll und kann damit verhindert werden (INGENIEURGESELLSCHAFT HARTUNG + TRAPPE 2005).

Es sind keine Auswirkungen auf die Grundwasserstände der angrenzenden Waldbestände zu erwarten. Die Entwässerung der Forstwege im Waldbetroffenheitsbereich wird sich nicht verändern. Durch die baulichen Anlagen des Vorhabens werden Grundwasserströme nicht beeinflusst.

**Ostumfahrung**

Die versiegelten Flächen der Ostumfahrung führen zu einer weiteren Reduzierung der Grundwasserneubildungsrate (vgl. **Konflikt W 2, Plan 11 Auswirkungen auf Boden, Grund- und Oberflächenwasser**).

3.6.1.1.3 Betriebsbedingte Auswirkungen

Betriebsbedingte Beeinträchtigungen der Grundwasserneubildungsrate oder -ströme sind nicht zu erwarten.

**Tabelle 49:** Konflikte Schutzgut Wasser – Grundwasser - Neubildungsrate

<b>Konflikte Schutzgut Wasser – Grundwasser - Neubildung</b>	
<b>Start –und Landebahn / Begleitbauwerke</b>	
W 1	Verlust von Infiltrationsfläche durch Versiegelung
<b>Ostumfahrung</b>	
W 2	Verlust von Infiltrationsfläche durch Versiegelung

3.6.1.1.4 Bewertung der Auswirkungen

**Start-/Landebahn**

Konflikte ergeben sich im Hinblick auf eine Versiegelung von Flächen und der damit einhergehenden Verringerung der Grundwasserneubildungsrate durch geringere Versickerung von Niederschlägen und möglichen Änderungen des Bodengefüges (Verdichtungen). Durch die Baumaßnahme werden insgesamt 13,19 ha versiegelt (einschließlich Rollbahn, Vorfeld, vgl. **Tabelle 50**). Im empfindlichen Bereich des Querumer Forstes ergeben sich Auswirkungen durch Versiegelungen auf einer Fläche von 1,57 ha.

**Ostumfahrung**

Bei einer Verwirklichung der Ostumfahrung sind baubedingt temporäre Beeinträchtigungen des Grundwasserspiegels zu erwarten. Anlagebedingt ergeben sich weitere Beeinträchtigungen durch Versiegelung (2,43 ha) und Beeinträchtigung der Grundwasserneubildungsrate.

**Tabelle 50:** Bewertung – Grundwasserneubildungsrate

<b>Bewertung – Grundwasser - Neubildung</b>	
<b>Verlängerung der Start-/Landebahn auf 2.300 m + Begleitanlagen</b>	
Versiegelung v. Infiltrationsfläche	13,19 ha
Versiegelung innerhalb des Wasserschutzgebietes	1,53 ha
Entsiegelung	0,3 ha
<b>Ostumfahrung</b>	
Versiegelung v. Infiltrationsfläche	2,43 ha
Entsiegelung	0,7 ha

### 3.6.1.2 Grundwasserqualität

Schadstoffeinträge sind auch bei Realisierung eines Entwässerungskonzeptes nicht grundsätzlich auszuschließen, da die Möglichkeit von Unfällen und Leckagen gegeben ist, die nicht vollständig über die im Entwässerungskonzept vorgesehenen Maßnahmen abgefangen werden können.

Bei einer Havarie im Bereich des Wasserschutzgebietes besteht generell durch austretende Flüssigkeiten (u.a. Treibstoff) die Gefahr einer Grundwasserverunreinigung, welche die Grundwassernutzung zur Gewinnung von Trinkwasser in Frage stellen kann. Möglich ist der Eintrag aller im Flugverkehr transportierten Schadstoffe. Die theoretisch mögliche Vielzahl an Schadstoffen und Störfall- bzw. Havarieszenarien macht eine allgemeine Betrachtung, losgelöst vom konkreten Schadensfall, jedoch unmöglich. Stattdessen kann an dieser Stelle nur auf die geringe Wahrscheinlichkeit solcher Schäden hingewiesen werden.

#### 3.6.1.2.1 Baubedingte Auswirkungen

##### **Start-/Landebahn / Ostumfahrung**

Das Grundwasser ist in der Bauphase durch den Eintrag von Schadstoffen (insbesondere durch lösliche und mobile Spurenstoffe durch Maschineneinsatz oder Unfälle) gefährdet. Je kleiner das Speichervermögen der Böden und je geringer der Grundwasserflurabstand, desto größer ist die Gefährdung des Grundwassers (REINIRKENS 1991). Sofern es während der Bauphase zu Einträgen von Schadstoffen in den Boden kommt, besteht vor allem im Bereich der Böden mit geringer Sorptionsfähigkeit (Braunerden und Podsole) ein hohes Risiko des Schadstoffeintrags in das Grundwasser.

Baubedingte Auswirkungen können des Weiteren aufgrund der im Rahmen des Ausbaus des Forschungsflughafens geplanten Waldrodungsmaßnahmen auftreten. Durch die Rodung der Waldbestände können Eingriffe in den natürlichen Bodenwasser- und Stickstoffhaushalt erfolgen. So ist der Stickstoffverbrauch durch die Vegetation zeitweise unterbrochen oder zumindest deutlich verringert, während Humusabbau und Nitratmobilisierung je nach Witterung und Bodenverhältnisse weiterlaufen oder sogar forciert werden können. So besteht potenziell die Gefahr einer erhöhten N-Mineralisation und Auswaschung von Nitrat in Folge der mit der Waldrodung verbundenen stärkeren Erwärmung und Durchlüftung der Böden. Neben Stickstoff können auch andere Nährstoffe wie Phosphor durch die Mineralisation freigesetzt werden. Des Weiteren können Schadstoffe durch die verstärkte Mineralisation mobilisiert werden. Die potenziellen Freisetzungsraten sind auch abhängig von den Stoffeigenschaften. So sind Phosphor und Schwermetalle grundsätzlich stärker festgelegt als das sehr mobile Nitrat, so dass eine deutlich geringere Auswaschungsgefährdung vorliegt. Es besteht durch Niederschläge die Möglichkeit der Mobilisierung von Nitrat in das Grundwasser. Allerdings sind die Böden im Untersuchungsraum als eher nährstoffarm, namentlich für Stickstoff einzustufen. Im Erweiterungsbe- reich des Forschungsflughafens liegt somit eine geringe Stickstoffmineralisierungsgefährdung vor.

#### 3.6.1.2.2 Anlagebedingte Auswirkungen

##### **Start-/Landebahn**

Durch den Waldverlust gehen wichtige Bodenschutz- und damit auch Grundwasserschutzfunktionen verloren.

##### **Ostumfahrung**

Auch durch die Anlage der Ostumfahrung geht Wald mit seinen für das Grundwasser wichtigen Schutzfunktionen verloren. Weitere anlagebedingte Auswirkungen auf die Grundwasserqualität durch den Straßenneubau sind nicht gegeben.

#### 3.6.1.2.3 Betriebsbedingte Auswirkungen

##### **Start-/Landebahn**

Die potenziell möglichen Beeinträchtigungen des Grundwassers können nicht exakt prognostiziert werden. Bei einem hohen – mittleren Gefährdungspotenzial des Schutzgutes Grundwasser gegenüber zusätzlichen Schadstoffkontaminationen (verursacht durch einen gesteigerten Anteil strahlgetriebener Flugzeuge; vgl. **Kap 3.2.9**) sind allerdings lokal Beeinträchtigungen der Grundwasserqualität über das Wirkungssystem (Luft –) Boden – Grundwasser bzw. über abfließendes Oberflächenwasser in den unmittelbaren Randbereichen der Start-/ Landebahn sowie der Rollbahnen möglich.

Die Oberflächenwässer von Start-/Landebahn und Straßen enthalten verkehrsbedingte Verunreinigungen, die auf Reifenabrieb, den Abrieb der Bremsbeläge, Tropfverluste, Verbrennungsrückstände, Winterdienst und Fahrbahnabrieb zurückzuführen sind (z. B. SCHÖLLER et al. 1991). Durch die Sickergräben und Dränageleitungen erfolgt zwar bei hohen Niederschlagsmengen eine Ableitung in Regenrückhalte- und -klärbecken, eine Versickerung von belastetem Oberflächenwasser kann jedoch nicht vollständig vermieden werden.

Die einzelnen Schadstoffe werden entsprechend ihrer Eigenschaften im Boden zwischengespeichert und zeitversetzt über das Sickerwasser dem Grundwasser zugeführt (vgl. **Konflikt W 3 Plan 11 Auswirkungen auf Boden, Grund- und Oberflächenwasser**).

Bei starken Niederschlägen sind die Beeinträchtigungen reduziert. Das Oberflächenwasser der Start- und Landebahn bzw. auch der Rollbahnen wird in ein Regenrückhaltebecken (Sedimentation) und anschließend in einen mit Schilf bewachsenen Bodenfilter geführt. Hier erfolgt eine mechanisch-biologische Wasserreinigung durch Abtrennung partikulärer Stoffe und einen biologischen Abbau gelöster Stoffe. Dadurch werden insbesondere Belastungen durch Enteisungsmittel durch mikrobiologische, physikalisch-chemische und pflanzenphysiologische Prozesse reduziert. Im Winter ist mit einer erhöhten Beeinträchtigung durch den Eintrag von Enteisungsmitteln bei gleichzeitig reduzierten Stoffwechselprozessen und damit verminderter Klärung zu rechnen. Bedingt durch die geringe Beaufschlagung mit sauerstoffzehrenden gelösten Stoffen sowie der geringen hydraulischen Beaufschlagung durch Drosselung des Zuflusses zum Bodenfilter und die Filtration des Wassers durch den Bodenkörper ist jedoch von keiner erheblichen Beeinträchtigung der Grundwasserqualität auszugehen. Das Oberflächenwasser der Rollbahnen wird entsprechend der o. g. Ausführung behandelt bzw. abgeführt. Sickergräben werden dabei nur einseitig geführt (INGENIEURGESELLSCHAFT HARTUNG & TRAPPE 2005).

Oberflächenwasser aus der Vorfelderweiterung wird aufgrund der dortigen Betankungs- und Enteisungsvorgänge über Schlitzrinnen gesammelt bzw. abgeführt und in südlicher Richtung in die Regenwasserkanalisation eingeleitet. Das Wasser wird aufgefangen und in eine neu zu bauende Regenwasserbehandlungsanlage Süd geführt (INGENIEURGESELLSCHAFT HARTUNG & TRAPPE 2005). Unter diesen Voraussetzungen werden keine erheblichen Beeinträchtigungen erwartet.

Insgesamt kommt es zu einem zusätzlichen Bedarf von Auftaumitteln für die neu versiegelte Fläche der Start-/Landebahn. Insbesondere in den Wintermonaten wird das Enteisungsmittel AVIFORM™ L50 (leicht biologisch abbaubar) verwendet. Hinsichtlich des Grundwasserschutzes sind die Auflagen der RiStWag 2002 (Lage im Wasserschutzgebiet der Zone IIIb) sowie die Auflagen der Wasserschutzgebietsverordnung (BEZIRKSREGIERUNG BRAUNSCHWEIG 1978) zu beachten.

### **Ostumfahrung**

Im Hinblick auf das Gefährdungspotenzial des Grundwassers durch Schadstoffeinträge ist im Falle des Baus der Ostumfahrung von einer Neubelastung straßennaher Flächen auszugehen (vgl. **Konflikt W 3 Plan 11 Auswirkungen auf Boden, Grund- und Oberflächenwasser**). (vgl. auch **Kap. 3.6**).

**Tabelle 51:** Konflikte Schutzgut – Grundwasser – Qualität

<b>Konflikte Schutzgut – Grundwasser - Qualität</b>	
<b>Start –und Landebahn / Ostumfahrung</b>	
W 3	Beeinträchtigung durch Schadstoffeinträge

#### 3.6.1.2.4 Bewertung der Auswirkungen

### **Nullvariante 2020**

Bei Nichtverwirklichung des Bauvorhabens werden keine erheblichen Auswirkungen erwartet.

### **Start-/Landebahn / Ostumfahrung**

Durch das Bauvorhaben sind Auswirkungen auf die Grundwasserqualität durch Schadstoffkontaminationen zu erwarten. Unter Voraussetzung der geplanten Maßnahmen hinsichtlich der Regenwasserbehandlung und Maßnahmen zur Vermeidung von Schadstoffeinträgen bleiben die potenziellen Beeinträchtigungen unter der Erheblichkeitsschwelle. Durch den Verlust der Schutzfunktionen des Bodens und von Waldfläche durch Versiegelung werden die Beeinträchtigungen sektoral verstärkt. Dadurch werden Boden- bzw. Grundwasserschutzfunktionen auf einer Fläche von insgesamt ca. 33 ha beeinträchtigt.

Die schadstoffakkumulierende Wirkung des Waldbodens entfällt. Aufgrund der Bodenstruktur (oberflächennahe Tone) sowie der Anlage von Entwässerungsanlagen mit Bodenfilter sind Beeinträchtigungen der Grundwasserqualität nicht zu erwarten.

Im Hinblick auf das Gefährdungspotenzial des Grundwassers durch Schadstoffeinträge ist im Falle des Neubaus der Ostumfahrung von einer Neubelastung straßennaher Randbereiche auszugehen. Die Auswirkungen sind in Verbindung mit den erforderlichen Maßnahmen gemäß der Auflagen der RiStWag 2002 nicht erheblich.

**Tabelle 52:** Grundwasser - Qualität

<b>Bewertung Grundwasser - Qualität</b>	
<b>Verlängerung der Start-/Landebahn auf 2.300 m + Begleitanlagen</b>	
<b>Versiegelung der grundwasserschützenden Bodenschicht</b>	13,19 ha
<b>Verlust von Waldbereichen mit schadstoffakkumulierender Wirkung</b>	ca. 33 ha
<b>Ostumfahrung</b>	
<b>Verlust von Waldbereichen mit schadstoffakkumulierender Wirkung</b>	2,43 ha

### 3.6.2 Oberflächengewässer

Durch die Erweiterung des Flughafengeländes werden ein Kleingewässer sowie zwei Waldgräben überbaut. Der Bewertungsrahmen der Beeinträchtigungen orientiert sich an den Empfindlichkeiten der Oberflächengewässer.

#### 3.6.2.1 Überbauung von Gewässern

##### 3.6.2.1.1 Baubedingte Auswirkungen

#### Start-/Landebahn/ Ostumfahrung

Durch den Ausbau des Flughafengeländes sowie bei einer Realisierung der Ostumfahrung sind im Bereich des Querumer Forstes Beeinträchtigungen von temporär wasserführenden Gräben durch Sedimenteintrag, Böschungsabbrüche sowie evtl. baubedingte Einleitungen zu erwarten. Andere, stehende oder permanent Wasser führende Oberflächengewässer sind in dem überplanten Gebiet nicht vorhanden.

##### 3.6.2.1.2 Anlagebedingte Auswirkungen

#### Start-/Landebahn

Durch die Erweiterung der Start-/Landebahn werden zwei temporär wasserführende Gräben durchschnitten bzw. verrohrt (vgl. **Konflikt W 5, 6 Plan 11 Auswirkungen auf Boden, Grund- und Oberflächenwasser**). Die umfangreiche Flächenversiegelung führt zu einer Erhöhung der Oberflächenwasserabflüsse. Beeinträchtigung von Oberflächengewässern durch hydraulische Belastung bzw. eine erhebliche Änderung des Abflussregimes infolge einer gezielten Einleitung von Niederschlagswasser bzw. Überlaufwasser der Versickerungsanlagen ist nicht zu erwarten.

Durch die geplante Anlage von Regenrückhaltebecken als Bestandteile des Entwässerungskonzeptes wird die Wasserabgabe in die Vorfluter gedrosselt, so dass keine erheblichen Beeinträchtigungen der Fließgewässer durch veränderte Abflussmengen auftreten („Status Quo“ im Abflussregime). Aufgrund der Dimensionierung der Regenrückhaltebecken entstehen keine Auswirkungen auf das Hochwasserregime von Rohrbruchgraben bzw. Schunter (INGENIEURGESELLSCHAFT HARTUNG + TRAPPE mbH 2005).

Der Hochwasserabfluss aus dem Erweiterungsgebiet im Osten wird durch den Verlust von Wald und den Bau der Start-/Landebahn sowie der Rollbahn besonders bei (seltenen) Starkregenereignissen gegenüber dem derzeitigen Zustand erhöht. Im westlichen Bereich ist aufgrund der Bodendurchlässigkeit und der Reliefsituation kein stärkerer Oberflächenabfluss (Überschwemmungsgefahr für Unterlieger) zu erwarten. Der Hochwasserabfluss aus dem Erweiterungsgebiet im Osten wird durch den Verlust von Wald und den Bau der Start- und Landebahn sowie der Rollbahn besonders bei seltenen Starkregenereignissen gegenüber dem derzeitigen Zustand erhöht. Zur Rückhaltung ist ein ausreichend dimensioniertes Rückhaltebecken vorgesehen. Eine Beeinträchtigung der Retentionsfunktion von Oberflächengewässern insbesondere in Überschwemmungsgebieten von Rohrbruchgraben oder Schunter kann ausgeschlossen werden (INGENIEURGESELLSCHAFT HARTUNG & TRAPPE 2005).

Durch die Anlage des Flughafengeländes wird ferner ein Kleingewässer (geschützt nach § 28a NNatG) überbaut (vgl. **Konflikt W 4 Plan 11 Auswirkungen auf Boden, Grund- und Oberflächenwasser**).

### **Ostumfahrung**

Die Neuanlage der Ostumfahrung führt ebenfalls zu einer Überbauung und damit erforderlicher Verrohrung mehrerer temporär wasserführender Gräben. Durch die straßenbegleitenden Entwässerungsgräben in Verbindung mit erhöhtem Oberflächenabfluss von neu versiegelten Flächen kommt es in diesen Gräben zu einer Änderung des Abflussregimes. Im Zusammenhang mit der Straßenentwässerung sind vor einer Einleitung dieser Wässer Regenabsetzbecken vorgesehen, womit gleichzeitig eine Drosselung des Abflusses erreicht wird.

#### 3.6.2.1.3 Betriebsbedingte Auswirkungen

### **Start-/Landebahn / Ostumfahrung**

Betriebsbedingte Auswirkungen auf die Oberflächengewässer, sowohl im Zusammenhang mit der Erweiterung des Forschungsflughafens, wie auch der Ostumfahrung, sind nicht gegeben.

3.6.2.1.4 Bewertung der Auswirkungen

**Nullvariante 2020**

Die Nullvariante 2020 führt nicht zu Zerschneidungen von Gewässern, Veränderung der Gewässerstruktur sowie zu Änderungen der Wasserführung und -qualität der umliegenden Oberflächengewässer.

**Start-/Landebahn**

Es sind keine schwerwiegenden Beeinträchtigungen der Wasserstände von Gewässern durch Einleitung von Oberflächenwasser unter Berücksichtigung der geplanten Rückhaltemaßnahmen zu erwarten. Darüber hinaus lassen sich die Gefährdungspotenziale durch möglichst geringe Flächeninanspruchnahmen (Versiegelung, Waldverluste im Hindernisfreiraum) reduzieren. Folgende Überbauungen von Gräben und Kleingewässern ergeben sich bei Realisierung der Flughafenerweiterung.

**Tabelle 53:** Überbauung / Zerschneidung von Gewässern

<b>Überbauung / Zerschneidung von Gewässern</b>	
<b>Verlängerung der Start-/Landebahn auf 2.300 m + Begleitanlagen</b>	
<b>Anzahl der beeinträchtigten Kleingewässer</b>	1
<b>Länge der beeinträchtigten Grabenabschnitte</b>	ca. 540 m

**Ostumfahrung**

Durch die Ostumfahrung sind in nur geringem Umfang Auswirkungen auf Oberflächengewässer gegeben. Die Beeinträchtigungen sind nicht erheblich, weil es nicht zu einer Überbauung/Verfüllung von Stillgewässern kommt und die temporär Wasser führenden Gräben nur abschnittsweise im Bereich der Querungen zusätzlich zum Flughafengelände verrohrt werden müssen.

**Tabelle 54:** Konflikte Schutzgut Wasser- Oberflächengewässer - Überbauung

<b>Konflikte Schutzgut Wasser- Oberflächengewässer - Überbauung</b>	
<b>Start –und Landebahn/ Begleitbauwerke</b>	
W 4	Überbauung eines Kleingewässers
W 5	Überbauung eines Grabens
<b>Erweiterung Flughafengelände / Start –und Landebahn / Ostumfahrung</b>	
W 6	Überbauung eines Grabens

### **3.6.2.2 Beeinträchtigung der Wasserqualität**

Da es sich um potenzielle Beeinträchtigungen handelt, ist eine quantitative Prognose in diesem Rahmen nicht möglich. Es wird daher ein qualitativer Überblick der möglichen Schadstoffeinträge und der möglichen Eintragspfade gegeben.

#### 3.6.2.2.1 Baubedingte Auswirkungen

##### **Start-/Landebahn / Ostumfahrung**

Während der Bauphase besteht eine erhöhte Gefährdung der Gräben im Bereich des Querumer Waldes durch Schadstoffeinträge, Trübstoffe und Schadstoffe aus dem Maschinenbetrieb (Mineralöle, Schmier- und Treibstoffe). Ursache sind Emissionen der Fahrzeuge (normaler Betriebsverlust, Leckagen, Tankunfälle) und mögliche Einträge aus Baustellenabwässern. Ein erhöhter Sedimenteintrag aus Böschungsbereichen stellt während der Bauphase eine weitere Gefährdung dar.

#### 3.6.2.2.2 Anlagebedingte Auswirkungen

Anlagebedingte Beeinträchtigungen der Gewässerqualität sind nicht zu erwarten.

#### 3.6.2.2.3 Betriebsbedingte Auswirkungen

##### **Start-/Landebahn / Ostumfahrung**

Das Oberflächenwasser der Start-/Landebahn und der Ostumfahrung enthält verkehrsbedingte Verunreinigungen, die auf Reifenabrieb, den Abrieb der Bremsbeläge, Tropfverluste, Verbrennungsrückstände, Winterdienst und Fahrbahnabrieb zurückzuführen sind (vgl. SCHÖLLER et al. 1991). Durch eine diesbezüglich kontrollierte Entwässerung sowie die Anlage von Regenrückhaltebecken mit Bodenfilter erfolgt eine Reduzierung der vorhandenen und neu hinzukommenden Schadstoffbeeinträchtigungen, so dass erhebliche Auswirkungen auf die Oberflächengewässer vermieden werden (vgl. Kap. 4.3, INGENIEURGESELLSCHAFT HARTUNG & TRAPPE 2005). Die Auflagen der RiStWAG (2002) innerhalb des Wasserschutzgebietes sind einzuhalten.

#### 3.6.2.2.4 Bewertung der Auswirkungen

##### **Nullvariante 2020**

Durch die Nullvariante 2020 sind keine zusätzlichen Beeinträchtigungen der Wasserqualität der im Untersuchungsgebiet vorhandenen Oberflächengewässer gegeben.

### **Start-/Landebahn / Ostumfahrung**

Unter Berücksichtigung der Auflagen der RiStWag (2002), der Anforderungen der Wasserschutzgebietsverordnung und durch Umsetzung der vorgesehenen Entwässerungskonzepte sind keine erheblichen Auswirkungen zu erwarten. Es kommt durch das Vorhaben nicht zu erheblichen Beeinträchtigungen der Wasserqualität von Oberflächengewässern.

## **3.7 Klima / Luft**

Kalt- und Frischluftströmungen von freien Flächen und vom Wald zu wärmebelasteten Räumen werden als klimatische Ausgleichsströmungen definiert. Sie entstehen bei austauschschwachen Wetterlagen und können durch Ausgleich der Temperaturdifferenzen kleinräumig zu einer Verbesserung der Temperaturverhältnisse im Belastungsraum führen. Bewertungsrelevant ist die Stärke der Strömung sowie der Bezug zu potenziellen Belastungsräumen, d. h. Siedlungsgebieten.

Wesentlich für die lokalklimatische Situation im Untersuchungsraum sind die ausgedehnten Waldflächen des Querumer Forstes. Sie bilden mesoklimatische Inseln, die der Frischluftproduktion und Filterwirkung (Luftschadstoffe) dienen und daher eine besondere Bedeutung für die Luftregeneration haben. Sie dämpfen Strahlungs- und Temperaturschwankungen und weisen eine erhöhte Luftfeuchtigkeit auf (**klimatische Ausgleichsfunktion**).

Veränderungen der lokalklimatischen Situation durch zusätzliche Flächeninanspruchnahme, Versiegelung oder Bebauung sind ausschließlich im Falle einer strahlungsstarken und windschwachen Wetterlage relevant. Das Klima wird dann nicht durch regionale oder überregionale, sondern fast ausschließlich durch lokale Faktoren geprägt.

Alle Waldbestände besitzen eine **lufthygienische Ausgleichsfunktion**, indem sie durch Frischluftproduktion und Filterwirkung bezüglich Staub- und Rußpartikel eine Verbesserung des Lokalklimas bewirken. Die lufthygienische Ausgleichsfunktion von Waldflächen beruht insbesondere auf der großen inneren Oberfläche von Baumbeständen. Dabei spielen v. a. trockene und feuchte Deposition und der pflanzliche Gasaustausch eine Rolle (BASTIAN & SCHREIBER 1994). Die größte Wirksamkeit hat die lufthygienische Ausgleichsfunktion von Waldflächen bei partikelförmigen Immissionen im Nahbereich von Emittenten. Die lufthygienische Ausgleichsfunktion von Freiflächen ergibt sich aus deren Eigenschaft, Luftschadstoffe zu verdünnen und auszufiltern. Die Fähigkeit zum lufthygienischen Ausgleich besitzen prinzipiell alle vegetationsbestandenen Flächen, der Bodenkörper sowie Wasserflächen.

Lufthygienische Ausgleichsräume im planerischen Sinne sind allerdings vor allem diejenigen Räume, die aufgrund

- ihrer Nähe zu Belastungsräumen / Emissionsquellen,
- ihrer Filterfunktion für Schadstoffe sowie
- lokaler Windsysteme

eine besondere lufthygienische Ausgleichsfunktion besitzen. Geruchsereignisse (Kraftstoffe bei Betankungsvorgängen u. a.) treten lediglich lokal auf dem Flughafengelände selbst auf und spielen für die Wohn- und Erholungsgebiete des Untersuchungsraumes keine Rolle.

Die Bewertung der Auswirkungen auf das Schutzgut orientiert sich an der folgenden Klassifizierung:

<b>Bewertung</b>	<b>Art der Beeinträchtigung</b>
<b>sehr hoch</b>	- Verlust von Flächen mit klimatischen Ausgleichsfunktionen mit sehr hoher Bedeutung (Eichen-Hainbuchenwälder)
<b>hoch - mittel</b>	- Beeinträchtigung von Flächen mit klimatischen Ausgleichsfunktionen mit sehr hoher Bedeutung (nieder-/mittelwaldartige Gehölzbestände) - Veränderung des Kleinklimas durch Versiegelung

---

### **3.7.1 Unterbrechung und Störung von Luftaustauschprozessen, Kaltluftströmen und -sammelgebieten**

#### **3.7.1.1 Baubedingte Auswirkungen**

##### **Start-/Landebahn / Ostumfahrung**

Erhebliche baubedingte Störungen von Luftaustauschprozessen sind nicht zu erwarten. Sektorale sind kleinräumige Auswirkungen im Bereich von Baustoff- und Bodendeponien möglich.

#### **3.7.1.2 Anlagebedingte Auswirkungen**

##### **Start-/Landebahn /**

Mikroklimatische Veränderungen durch Flächenversiegelung bedingen Veränderungen der Verdunstungsrate und des Temperaturganges. Die Temperaturamplituden werden durch Erwärmung (tags) und Abkühlung (nachts) vergrößert.

Im Bereich des bestehenden Flughafengeländes gehen durch die Flächenversiegelungen Freiräume verloren, die für den Temperatenausgleich und die Kaltluftproduktion eine wichtige Rolle spielen. Auswirkungen sind über den direkt versiegelten und bebauten Flächen des offenen Geländes zu erwarten. Hier kommt es im Falle einer strahlungsstarken und windschwachen Wetterlage zur Ausbildung/Erweiterung einer Wärmeinsel (**Konflikt K 1; Plan 9: Auswirkungen auf Mensch/Erholung und Klima/Luft**). Eine erhebliche anlagebedingte Unterbrechung von Luftaustauschprozessen bzw von Kaltluftströmen ist nicht zu erwarten.

**Ostumfahrung**

Durch den Bau der Ostumfahrung werden zusätzliche Flächen versiegelt (Änderung der kleinklimatischen Verhältnisse) (**Konflikt K 2; Plan 9: Auswirkungen auf Mensch/Erholung und Klima/Luft**).

**3.7.1.3 Betriebsbedingte Auswirkungen**

**Start-/Landebahn / Ostumfahrung**

Betriebsbedingte Auswirkungen in Form einer Unterbrechung und Störung von Luftaustauschprozessen, Kaltluftströmen und -sammelgebieten sind nicht zu erwarten.

**Tabelle 55:** Konflikte Schutzgut Klima - Unterbrechung und Störung von Luftaustauschprozessen, Kaltluftströmen und -sammelgebieten

<b>Konflikte Schutzgut Klima – Unterbrechung und Störung von Luftaustauschprozessen, Kaltluftströmen und -sammelgebieten</b>	
<b>Start –und Landebahn / Begleitbauwerke / Ostumfahrung</b>	
K 1	Veränderung des Kleinklimas durch Versiegelung
K 2	Verlust von Waldbereichen mit besonderer Bedeutung als klimatischer Ausgleichsraum

**3.7.1.4 Bewertung der Auswirkungen**

**Nullvariante 2020**

Im Fall der Nullvariante 2020 sind keine Änderungen der bisherigen Luftaustauschprozesse und Kaltluftströme zu erwarten.

**Start-/Landebahn /**

Durch die mit der Verlängerung der Start-/Landebahn verbundenen Flächenversiegelungen treten Auswirkungen in Form mikroklimatischer Veränderungen auf (13,19 ha; vgl. **Kap. 3.5.1**).

Als wesentliche Änderung ist die verstärkte Ausbildung einer Wärmeinsel zu verzeichnen. Klimatische Veränderungen wie Erwärmungen von Wohngebieten sind nicht zu erwarten. Durch die Verlängerung der Start-/Landebahn treten keine Unterbrechungen von Luftaustauschprozessen bzw von Kaltluftströmen auf.

### **Ostumfahrung**

Durch die Ostumfahrung mit Radweg werden mikroklimatische Veränderungen durch Flächenversiegelungen (2,02 ha) hervorgerufen. Durch die Errichtung der Ostumfahrung treten keine Unterbrechungen von Luftaustauschprozessen bzw von Kaltluftströmen auf.

## **3.7.2 Verlust und Störung klimatischer Ausgleichsräume und -funktionen**

### **3.7.2.1 Baubedingte Auswirkungen**

#### **Start-/Landebahn / Ostumfahrung**

Zu den Wirkungen direkter Flächeninanspruchnahme auf klimatische Ausgleichsräume durch großflächige Vegetationsentfernung/Rodung und Bodenumlagerung siehe anlagebedingte Auswirkungen. Durch das baubedingte Entfernen von Vegetation sind in Einzelbereichen und zeitlich begrenzt klein-klimatische Beeinträchtigungen möglich.

### **3.7.2.2 Anlagebedingte Auswirkungen**

#### **Start-/Landebahn**

In den Bereichen, in denen eine dauerhafte Rodung der vorhandenen Waldbestände stattfindet, wird von einem Verlust der klimatischen Ausgleichsfunktion des Waldes ausgegangen (vgl. **Konflikt K 3; Plan 9: Auswirkungen auf Mensch/Erholung und Klima/Luft**).

Auf den vorübergehend zu rodenden bzw. umzubauenden Waldflächen im veränderten Hindernisfreiheitsbereich bleibt ein höhenbegrenzter Wald erhalten bzw. wird nach Rodung neu angelegt. Entsprechend der Minderung des Höhenwachstums (nieder- bzw. mittelwaldartige Bestände) kann von einer hohen - mittleren Funktionsbeeinträchtigung der lufthygienischen Ausgleichsfunktion des Waldes ausgegangen werden. Diese Beeinträchtigung durch die Höhenbegrenzung im Hindernisfreiheitsbereich bleibt dauerhaft bestehen. Die klimatischen Ausgleichsfunktionen werden nach dem Aufwachsen der Gehölze im Hindernisfreiheitsbereich wieder eingeschränkt wirksam.

Veränderungen des Bestandsinnenklimas werden darüber hinaus infolge von Randschäden durch Windeinfluss und die neu geschaffene Exposition angrenzend an Rodungs- oder Kahlschlagflächen bewirkt. Beides führt zu höheren Temperaturextremen im Tagesgang, d. h. der Temperaturverlauf wird dem des Freilandes ähnlicher.

Aufgrund des teilweise vorhandenen Zwischen- und Unterstandes bzw. Voranbaus und Verjüngung unter mittelalten und alten Waldbeständen kann jedoch davon ausgegangen werden, dass bei dem überwiegenden Teil der Bestände allein aufgrund des Waldanschnitts keine erheblichen Veränderungen auftreten werden, die zu erheblichen Funktionsbeeinträchtigungen führen.

### **Ostumfahrung**

Es werden weitere Bereiche des Waldes mit klimatischen Ausgleichsfunktionen dauerhaft in Anspruch genommen.

### **3.7.2.3 Betriebsbedingte Auswirkungen**

#### **Start-/Landebahn / Ostumfahrung**

Betriebsbedingte Auswirkungen sind nicht zu erwarten.

**Tabelle 56:** Schutzgut Klima - Verlust und Störung klimatischer Ausgleichsräume und -funktionen

<b>Schutzgut Klima - Verlust und Störung klimatischer Ausgleichsräume und -funktionen</b>	
<b>Start –und Landebahn / Begleitbauwerke</b>	
K 3	Verlust von Waldbereichen mit besonderer Bedeutung als klimatischer Ausgleichsraum

### **3.7.2.4 Bewertung der Auswirkungen**

#### **Nullvariante 2020**

Auch im Fall der Nullvariante 2020 werden aufgrund der Anforderungen an die Hindernisfreiheit Waldbestände vorübergehend gerodet bzw. umgebaut (ca. 42,5 ha, DIECKERT 2005). Die zukünftige nieder- bzw. mittelwaldartige Nutzung ist mit einer Beeinträchtigung der klimatischen Ausgleichsfunktion verbunden. Kleinklimatische Veränderungen durch Versiegelungen treten nicht auf.

#### **Start-/Landebahn**

Es kommt zu einem Verlust von Waldflächen mit klimatischen Ausgleichsfunktionen (ca. 33,41 ha). Auch in den Hindernisfreiheitsbereichen mit verändertem Gehölzaufwuchs werden Ausgleichsfunktionen beeinträchtigt. Eine hohe Funktionsbeeinträchtigung wird in den Bereichen angenommen, in denen auf Teilflächen ein flächiger Aushieb aufgrund der Anforderungen an die Hindernisfreiheit notwendig wird. In (Rand-)Bereichen mit weniger intensiven Maßnahmen zur Hindernisfreiheit („Einzelstamm- bis truppweiser Aushieb und Wipfelköpfung“) werden die Funktionsbeeinträchtigungen als gering bzw. als sehr gering („Langfristiger Umbau“) eingestuft.

### **Ostumfahrung**

Erhebliche Beeinträchtigungen entstehen durch den zusätzlichen dauerhaften Verlust von Waldflächen mit klimatischen Ausgleichsfunktionen (2,43 ha).

## **3.7.3 Auswirkungen auf die Lufthygiene**

### **3.7.3.1 Baubedingte Auswirkungen**

#### **Start-/Landebahn / Ostumfahrung**

Durch Schadstoffemissionen (auch Staubentwicklungen) während des Baustellenbetriebes und -verkehrs können räumlich und zeitlich begrenzt lufthygienische Beeinträchtigungen auftreten.

### **3.7.3.2 Anlagebedingte Auswirkungen**

#### **Start-/Landebahn**

Durch den Verlust von Waldflächen des Querumer Forstes durch Rodung gehen Flächen mit lufthygienischen Regenerationsfunktionen verloren sowie Flächen mit Filterfunktionen (Trocken- und Nassdeposition, Sedimentation durch Windgeschwindigkeitserniedrigung, pflanzlicher Gasaustausch), die einen erheblichen Einfluss insbesondere auf partikelförmige Immissionen im Nahbereich von Emittenten aufweisen. In den durch die Herstellung der Hindernisfreiheit veränderten Waldbereichen ist aufgrund der verminderten Wuchshöhe, verbunden mit verringerten Kronenvolumina, von einer Reduzierung der Regenerationsfunktionen auszugehen.

Allerdings wird durch die geplante Niederwaldwirtschaft, bedingt durch die zeitlich versetzten Nutzungen, ein Mosaik unterschiedlich hoher Bestände und damit eine Waldfläche mit starker Oberflächenrauigkeit geschaffen. Dies ist hinsichtlich der Effektivität der Immissionsschutzfunktion des Waldes als positiv anzusehen.

### **Ostumfahrung**

Durch den Straßenneubau im Bereich des Waldes östlich des zukünftigen Flughafengeländes werden weitere Waldflächen mit lufthygienischen Regenerationsfunktionen in Anspruch genommen.

### **3.7.3.3 Betriebsbedingte Auswirkungen**

#### **Start-/Landebahn**

Weiträumige projektbedingte Auswirkungen auf die Lufthygiene durch den Flugbetrieb werden nicht erwartet (INGENIEURBÜRO DRÖSCHER 2005). Im Ausbaufall 2020 werden für die Schadstoffe CO, SO<sub>2</sub>, Benzol und Benzo(a)pyren (Gesamtbelastung) die Beurteilungswerte unterschritten. Eine geringfügige Zunahme der Immissionskonzentration ist an allen Immissionsorten zu verzeichnen.

Diese resultiert aus der zu erwartenden Zunahme der Immissionsbeiträge des Kfz- Verkehrs infolge der vorhergesagten deutlichen Steigerung des Verkehrsaufkommens, insbesondere auf der Bundesautobahn BAB A2. In allen betrachteten Fällen sind die Beurteilungswertanteile an sämtlichen Immissionsorten maßgeblich durch die Grundbelastung bestimmt.

Für den Schadstoff Ruß wird bei der Gesamtbelastung in allen betrachteten Fällen der LAI-Zielwert deutlich überschritten. Dies ist jeweils auf die angesetzte Grundbelastung zurückzuführen. Die prozentuale Zunahme im Ausbaufall 2020 gegenüber der Vorbelastung bzw. Nullvariante 2020 liegt deshalb weit unter der Irrelevanzschwelle (INGENIEURBÜRO DRÖSCHER 2005).

Soweit für NO<sub>2</sub> an den Immissionsorten DLR-Gelände (IO 2) und Sydikum (IO 5) geringe Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte bis zu 2 µg/m<sup>3</sup> (5 %) ausgewiesen werden, gehen diese auf die angesetzte Grundbelastung und die allgemeine Verkehrssteigerung zurück und sind nicht auf das Vorhaben zurückzuführen. Dies ist auf die Lage der genannten Orte in unmittelbarer Nähe zur Bundesautobahn BAB A2 zurückzuführen. Vermutlich ergäbe sich bei einer detaillierten Ermittlung der Grundbelastung durch Eliminierung des Kfz-Verkehrseinflusses an der Immissionsmeßstation Broitzem eine etwas geringere Kenngröße der Vorbelastung, die zu einer Einhaltung des Immissionsgrenzwertes führen würde. Die vorhabensbedingte Zusatzbelastung ist irrelevant.

Die Kenngrößen der Kurzzeitbelastung durch den Flugverkehr betragen für die Luftschadstoffe SO<sub>2</sub>, PM10, Ruß, Benzo(a)pyren, Benzol und CO an allen Immissionsorten i.d.R. weniger als 5 % der Beurteilungswerte (Ausnahme: DLR-Gelände bis 15 %). Die vorhabensbedingte Änderung ist weit geringer. In Anbetracht dieser geringen Immissionsbeiträge und der geringen Vorbelastung ist eine vorhabensbedingte Überschreitung der Kurzzeit-Beurteilungswerte auszuschließen.

Dies gilt auch für die Kurzzeitbelastung durch NO<sub>2</sub>. Die ausgewiesene Zunahme steigt im Ausbaufall 2020 gegenüber der Nullvariante 2020 an allen Immissionsorten um weniger als 10 % des Beurteilungswertes. Lediglich an den Immissionsorten 1 und 2 ist eine Zunahme von 15 % bzw. 30% zu erwarten. An der Immissionsmeßstation Braunschweig-Broitzem wurde im Jahr 2003 als Kurzzeitkenngröße der Immissionsvorbelastung ein 98%-Wert der NO<sub>2</sub>-Konzentrationen von 57 µg/m<sup>3</sup> gemessen, d.h. 29% des Beurteilungswertes der VDI-Richtlinie 2310 von 200 µg/m<sup>3</sup>. Infolge dieser geringen Vorbelastung ist auch bei NO<sub>2</sub> eine vorhabensbedingte Überschreitung der Kurzzeit-Beurteilungswerte nicht zu erwarten (INGENIEURBÜRO DRÖSCHER 2005).

Auf dem Flughafengelände kommt es insbesondere in der Startphase zu erhöhten NO<sub>2</sub>- Belastungen. Durch unvollständige Verbrennungen bei Leerlauf oder Bewegungen innerhalb des Flugfeldes sind erhöhte Beeinträchtigungen durch Kohlenmonoxid (CO) und Kohlenwasserstoff (HC) (INGENIEURBÜRO DRÖSCHER 2005) zu erwarten (vgl. **Konflikt K 3; Plan 9: Auswirkungen auf Mensch/Erholung und Klima/Luft**).

Innerhalb des Flughafengeländes ergeben sich geringfügige Erhöhungen der Immissionsbeiträge hauptsächlich durch die Zunahme der eingesetzten strahlgetriebenen Flugzeugmuster (nahezu eine Verdoppelung der Anzahl). Strahltriebwerke zeichnen sich im Vergleich zu Prop-Triebwerken durch höhere Emissionen an Stick- und Schwefeloxiden bei gleichzeitig niedrigeren Emissionen aus unvollständiger Verbrennung aus. Durch die Verlängerung der Start-/Landebahn werden die Emissionsschwerpunkte von den maximal belasteten Immissionsorten verlagert und so bisher weniger beeinträchtigte Bereiche stärker belastet.

**Ostumfahrung**

Durch den Bau der Ostumfahrung verlagern sich die Emissionen des Fahrzeugverkehrs in bisher unbelastete Räume.

**Tabelle 57:** Konflikte Schutzgut Klima - Lufthygiene

<b>Konflikte Schutzgut – Klima - Lufthygiene</b>	
<b>Start –und Landebahn / Begleitbauwerke / Ostumfahrung</b>	
K 3	Beeinträchtigung der Lufthygiene durch Emissionen aus dem Flugverkehr / Fahrzeugverkehr

**3.7.3.4 Bewertung der Auswirkungen**

**Nullvariante 2020**

Durch die Anforderungen an die Hindernisfreiheit werden auch im Fall der Nullvariante 2020 Waldbestände vorübergehend gerodet bzw. umgebaut (ca. 42,5 ha, DIECKERT 2005). Aufgrund der verminderten Regenerationsfunktionen der veränderten Waldbestände in Bezug auf die Lufthygiene ist mit erheblichen Auswirkungen zu rechnen. Zu den luftverkehrsbedingten Emissionen im Fall der Nullvariante 2020 siehe INGENIEURBÜRO DRÖSCHER 2005. Erhebliche Auswirkungen sind nicht zu erwarten.

**Start-/Landebahn**

Die Verlängerung der Start-/Landebahn führt zu dauerhaften Verlusten von Waldflächen mit lufthygienischen Regenerationsfunktionen auf einer Flächen von 33,41 ha. Beeinträchtigungen der lufthygienischen Regenerationsfunktionen des Waldes durch die Herstellung der Hindernisfreiheit sind zusätzlich zu berücksichtigen. Eine hohe Funktionsbeeinträchtigung wird in den Bereichen angenommen, in denen auf Teilflächen ein flächiger Aushieb aufgrund der Anforderungen an die Hindernisfreiheit notwendig wird. In (Rand-)Bereichen mit weniger intensiven Maßnahmen zur Hindernisfreiheit („Einzelstamm- bis truppweiser Aushieb und Wipfelköpfung“) werden die Funktionsbeeinträchtigungen als gering bzw. als sehr gering („Langfristiger Umbau“) eingestuft.

Die Emissionsschwerpunkte werden von den bisher maximal belasteten Immissionsorten in bisher weniger beeinträchtigte Bereiche verlagert, die somit stärker belastet werden. Erhebliche sowie weiträumige projektbedingte Auswirkungen auf die Lufthygiene durch die vorhabenbedingte Zusatzbelastung werden jedoch nicht erwartet (INGENIEURBÜRO DRÖSCHER 2005). Diese überschreitet in der schutzbedürftigen Wohnbebauung für keinen Schadstoff einen Anteil von 3 % an den jeweiligen Beurteilungswerten. In Anbetracht der geringen Immissionsbeiträge des Flugverkehrs ist eine vorhabenbedingte Überschreitung der Kurzzeit-Beurteilungswerte auszuschließen.

### **Ostumfahrung**

Die Verlängerung der Start-/Landebahn führt zu dauerhaften Verlusten von Waldflächen mit lufthygienischen Regenerationsfunktionen auf einer Flächen von 2,43 ha. Im Querumer Forst sind durch den zukünftigen Kfz-Verkehr erhöhte Immissionen in den zukünftigen Straßenrandbereichen durch Luftschadstoffe zu erwarten. Erhebliche Beeinträchtigungen allein durch die neue Straße entstehen jedoch nicht.

## **3.8 Landschaftsbild / Landschaftserleben**

Nach § 2 (2) Satz 1 Nr. 13 BNatSchG ist die Landschaft in ihrer Vielfalt, Eigenart und Schönheit auch wegen ihrer Bedeutung als Erlebnis- und Erholungsraum des Menschen zu sichern. Ihre charakteristischen Strukturen und Elemente sind zu erhalten oder zu entwickeln. Beeinträchtigungen des Erlebnis- und Erholungswerts der Landschaft sind zu vermeiden. Zum Zweck der Erholung sind nach ihrer Beschaffenheit und Lage geeignete Flächen zu schützen und, wo notwendig, zu pflegen, zu gestalten, zugänglich zu erhalten oder zugänglich zu machen. Vor allem im siedlungsnahen Bereich sind ausreichende Flächen für die Erholung und das Landschaftserleben bereitzustellen.

Die Beurteilung der Auswirkungen des Vorhabens auf das Landschaftsbild ist in Abhängigkeit von der Art, Ausdehnung und Dauer des geplanten Eingriffs und seiner Folgen sowie der Bedeutung und Funktion betroffener Strukturen und Wahrnehmungsqualitäten vorzunehmen. Sie orientiert sich an dem Verlust von Flächen mit mittlerer bis sehr hoher Landschaftsbildqualität durch Überplanung sowie Veränderungen von Landschaftsstrukturen wie Waldverlust und –umwandlung. Zur Überformung gehören auch die Unterbrechung und Störung weiträumiger Sichtbeziehungen sowie die deutliche Verkleinerung von Landschaftsbildeinheiten durch ein Vorhaben. Die Zerschneidung von Landschaftsbildeinheiten führt zur Isolierung einzelner Flächen, die dadurch ihre Funktion für das Schutzgut Landschaft nicht mehr oder nur noch teilweise übernehmen können. Zusätzlich werden Verlust und Beeinträchtigung von benachbarten Landschaftsräumen durch Störungen (Optik, Akustik, Sichtbeziehungen) sowie von naturraumtypischen Besonderheiten, Flächen mit Bedeutung für die landschaftsgebundene Erholung sowie diesbezügliche Schutzgebietsausweisungen berücksichtigt.

Die Bewertung orientiert sich an der folgenden Klassifizierung:

<b>Bewertung</b>	<b>Art der Beeinträchtigung</b>
<b>sehr hoch</b>	- Verlust und Zerschneidung von Landschaftsstrukturen mit sehr hoher Bedeutung
<b>hoch</b>	- Beeinträchtigung von Landschaftsstrukturen mit sehr hoher Bedeutung
<b>mittel</b>	- Verlust und Zerschneidung von Landschaftsstrukturen mit mittlerer Bedeutung

---

Die Erweiterung des Flughafengeländes, die Verlängerung der Start-/Landebahn sowie der Bau der Ostumfahrung bedingen durch die neu entstehenden versiegelten bzw. in Anspruch genommenen Flächen sowie den Verlust landschaftsprägender Strukturen eine Beeinträchtigung des Landschafts- bzw. Ortsbildes. Die technische Überformung der Landschaft wird – auch unter Berücksichtigung der Vorbelastungen - verstärkt.

### **3.8.1 Baubedingte Auswirkungen**

#### **Start-/Landebahn / Ostumfahrung**

Durch die Bautätigkeit kommt es zu einer visuellen Beeinträchtigung des Landschaftsbildes. Erhöhte Lärm- und Schadstoffbelastungen im Randbereich von Wohn- und Mischgebieten bewirken eine Beeinträchtigung des Landschaftserlebens. Die vorübergehende Inanspruchnahme von Flächen für die Baustelleneinrichtung sowie durch die Bautätigkeit selbst stellt einen temporären Eingriff für einen Zeitraum von ca. 2 Jahren in das Landschaftserleben dar.

### **3.8.2 Anlagebedingte Auswirkungen**

Unter Berücksichtigung der Wertigkeit des Landschaftsbildes der verschiedenen Teilräume lässt sich entsprechend ihrer Empfindlichkeiten die Eingriffsintensität des Vorhabens ableiten.

#### **Start-/Landebahn**

##### *Flächeninanspruchnahme*

Die Erweiterung der Start-/Landebahn (incl. der Entwässerungsanlage Ost) erfolgt östlich der Grasse-ler Straße innerhalb des bestehenden Landschaftsschutzgebietes BS 9. Sie führt zum Verlust landschaftsprägender Wald- und Waldrandstrukturen mit hoher bis sehr hoher Bedeutung für das Landschaftsbild (vgl. **Konflikt L 1, Plan 12 Auswirkungen auf das Landschaftsbild und Kultur- und Sachgüter**).

Der westliche Rand des Querumer Waldes verliert seine Natürlichkeit und Eigenart. Es kommt zum Verlust von Laubwaldbeständen sowie grasreichen Kraut- und Staudenfluren mit Bedeutung für das Landschaftsbild. Auf den Flächen, die von Wald bedeckt sind, führt die Anlage des neuen, erweiterten Flughafengeländes zu einer vollständigen Umgestaltung des Landschaftsbildes. Die Flächen mit hoher Vielfalt, Natürlichkeit und Eigenart werden durch die offenen Freiflächen des eingezäunten Flughafengeländes mit geringer Vielfalt, Natürlichkeit und Eigenart ersetzt.

Die Neuerrichtung einer Befeuerungsanlage im Westen des Flughafengeländes (Nebenflugrichtung 08) führt zu einer technischen Überformung des Ortsrandes von Bienrode (vgl. **Konflikt L 4, Plan 12 Auswirkungen auf das Landschaftsbild und Kultur- und Sachgüter**). Das Haupteinflugzeichen in Richtung 08 sowie beide Voreinflugzeichen in Neben- und Hauptrichtung führen zu keinen Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes, da sie in der Ortslage Bienrode sowie auf bestehenden Masten der Recyclinganlage Alba westlich Veltenhof bzw. der DB AG östlich Lehre errichtet werden.

Durch die Verlängerung der Start- und Landebahn gehen westlich des Querumer Forstes Flächen und Strukturen (Hecke) an der Flughafenstraße mit mittlerer (z. T. nur geringer) Bedeutung für das Landschaftsbild verloren. Im Bereich der neuen Entwässerungsanlage Süd am Rand der Bundesautobahn A 2 sind Sukzessionsgebüsche und Siedlungsgehölze betroffen, die in diesen Bereichen eine mittlere Bedeutung für das Ortsbild haben (vgl. **Konflikt L 5, Plan 12 Auswirkungen auf das Landschaftsbild und Kultur- und Sachgüter**).

#### *Überformung und Zerschneidung*

Innerhalb der Flächen des Waldbetroffenheitsbereiches im An- und Abflugbereich sowie seitlich der Start-/Landebahn kommt es zu Beeinträchtigungen der landschaftsbildprägenden Waldstrukturen durch Waldumwandlung und Höhenbegrenzungen (vgl. **Konflikt L 2, Plan 12 Auswirkungen auf das Landschaftsbild und Kultur- und Sachgüter**). Der Ausbau des Forschungsflughafens verstärkt die technische Überformung der Landschaft. Die Gehölzverluste können teilweise durch Umwandlung in Waldflächen mit niedrigerer Wuchshöhe kompensiert werden. Bereiche mit weniger intensiven Maßnahmen zur Hindernisfreiheit (einzelstammweiser Aushieb sowie langfristiger Umbau) werden hier aufgrund ihrer geringfügigen Beeinträchtigungsintensität nicht bilanziert.

Die Waldflächen in den Randbereichen bleiben erhalten, sind jedoch durch den Waldumbau infolge der Herstellung der Hindernisfreiheit in ihrem landschaftstypischen Charakter verändert. Die Erweiterung der Start-/ Landebahn (incl. der Befeuerungsanlage) führt zum Verlust landschaftsprägender Wald- und Waldrandstrukturen (Westrand des Querumer Forstes) mit hoher Bedeutung für das Landschaftsbild, die durch Zerschneidung bzw. Isolierung ihre Funktion für das Schutzgut Landschaftsbild / Naturerleben nur noch eingeschränkt erfüllen. Östlich der geplanten Ostumfahrung kommt es durch die Zuwegung der Befeuerungsschneise zu einer vollständigen Durchtrennung des bisher geschlossenen Waldgebietes.

Für das Landschaftsbild hoch bedeutsame Gehölzbestände werden durch Gebüsche und niedrige, grasreiche Kraut- und Staudenfluren unter dem aufgeständerten Leuchtfener ersetzt. Die Beeinträchtigung wird randlich durch eine niederwaldartige Gehölzstruktur vermindert. Weitere lokale Beeinträchtigungen (technische Überformung) gehen vom Haupteinflugzeichen (Antenne) im Osten aus. Sichtbeziehungen werden nicht unterbrochen (vgl. **Konflikt L 3, Plan 12 Auswirkungen auf das Landschaftsbild und Kultur- und Sachgüter**).

### **Ostumfahrung**

Zusätzliche visuelle Beeinträchtigungen des Querumer Forstes mit sehr hoher Vielfalt, Natürlichkeit und Eigenart entstehen durch den Neubau der Ostumfahrung mit Radweg innerhalb des Landschaftsschutzgebietes BS 9 als Ersatz für die Unterbrechung der Grasseler Straße. Anlagebedingt gehen dabei weitere landschaftsbildprägende Waldbestände im Bereich des Querumer Forstes verloren. Die Überformung des westlichen Waldrandbereiches durch die Verkehrsanlagen wird verstärkt (vgl. **Konflikt L 3, Plan 12 Auswirkungen auf das Landschaftsbild und Kultur- und Sachgüter**).

## **3.8.3 Betriebsbedingte Auswirkungen**

### **Start-/Landebahn**

Durch den geplanten Ausbau kommt es zu zusätzlichen Beeinträchtigungen des Landschaftserlebens im Bereich des Querumer Forstes durch Verlärmung und Beunruhigung (vgl. **Kap. 3.3.3**). Die Überflughöhen der Landschaftsräume im Osten werden sich durch die Verschiebung der Landeschwelle in Betriebsrichtung 26 geringfügig vermindern. Visuelle Beeinträchtigungen durch startende/landende Flugzeuge in Form einer Zusatzbelastung werden aufgrund der prognostizierten Flugbewegungszahlen nicht auftreten.

Im Rahmen des Ausbaus erfolgt eine Verlängerung der Anflugbefeuerung in Betriebsrichtung 26 auf 900 m, in Nebenanflugrichtung 08 auf eine Länge von 720 m. Schwellen-, End-, und Randbefeuerung verschieben sich entsprechend. Weiträumige Beeinträchtigungen des Wohnumfeldes durch abendliche/nächtliche Aufhellung sind unter Berücksichtigung der Vorbelastungen (bestehender Forschungsflughafen, Autobahn, Bundes- und Landstraßen) sowie der östlichen umgebenen Waldbereiche (Sichtschutz) nicht zu erwarten. Die Befeuerungseinrichtungen (Hochleistungsbefeuerung) werden nur bei Bedarf für startende/landende Flugzeuge eingeschaltet.

### **Ostumfahrung**

Durch den Betrieb der Ostumfahrung mit Radweg ergeben sich weitere Beeinträchtigungen der Funktion des Landschaftserlebens durch Fahrzeuglärm. Während die Lärmbeeinträchtigungen durch den Flugbetrieb von Einzelereignissen geprägt sind, ergeben sich durch den Verkehr auf der Straße eher permanent einwirkende Lärmemissionen, die quasi den Pegel des „Grundrauschens“ erhöhen (KSZ INGENIEURBÜRO GMBH 2005b).

Bisher unbelastete Räume nördlich der Tiefen Straße werden zusätzlich in Anspruch genommen. Die betriebsbedingten Auswirkungen des Flughafenausbaus werden in diesem Bereich durch den Straßenverkehr verstärkt.

**Tabelle 58:** Konflikte Schutzgut Landschaftsbild

<b>Konflikte Schutzgut - Landschaftsbild</b>	
<b>Start –und Landebahn / Begleitbauwerke / Ostumfahrung</b>	
L 1	Verlust von Waldstrukturen mit hoher – sehr hoher Bedeutung für das Landschaftsbild
L 2	Beeinträchtigung von Waldstrukturen mit hoher - sehr hoher Bedeutung für das Landschaftsbild
L 3	Zerschneidung / Beeinträchtigung von Landschaftsbildeinheiten mit mittlerer - sehr hoher Bedeutung
L 4	Beeinträchtigung von Landschaftsbildeinheiten mit mittlerer Bedeutung
L 5	Verlust von ortsbild-/landschaftsprägenden Gehölzen

### 3.8.4 Bewertung der Auswirkungen

#### **Nullvariante 2020**

Auch wenn der Forschungsflughafen nicht ausgebaut wird, muss der z. Zt. genehmigte Anflugwinkel von 1 : 30 (Sondergenehmigung) den aktuellen Richtlinien im Verhältnis von 1 : 50 angepasst werden. Hierdurch sind ebenfalls Beeinträchtigungen der landschaftsprägenden Waldstrukturen innerhalb des Querumer Forstes im Rahmen der Einhaltung des Hindernisfreiheitsraumes zu erwarten (ca. 42,5 ha, DIECKERT 2005). Die für landschaftsbezogene Erholungsgebiete empfohlenen Lärmbelastungen des Umweltbundesamtes werden auch bei Nichtverwirklichung (Nullvariante 2020) des Vorhabens überschritten.

#### **Start-/Landebahn**

Durch die Erweiterung des Flughafengeländes (41,4 ha) nach Osten in Verbindung mit Bodenbewegungen auf einer Fläche von 33,31 ha kommt es zu dauerhaften Verlusten von landschaftsbildprägenden Strukturen, besonders von Eichen-Hainbuchenwald innerhalb des Landschaftsschutzgebietes BS 9. Der Ausbau führt zu einer erheblichen Überformung und Zerschneidung der Landschaft am westlichen Rand des Querumer Forstes in Verbindung mit der Herstellung der Hindernisfreiheit innerhalb des Waldes (ca 41 ha; hohe Beeinträchtigung) und Neuerrichtung der Anflugbefeuerung in Betriebsrichtung 26 auf 900 m Länge einschl. Haupteinflugzeichen.

Es kommt zu Gehölzverlusten im östlichen Randbereich des bestehenden Flughafengeländes sowie im Bereich der Entwässerungsanlage Süd (mittlere Beeinträchtigung). Die Neuerrichtung einer Befeuerungsanlage im Westen des Flughafengeländes auf eine Länge von 720 Meter führt zu einer technischen Überformung am Ortsrand von Bienrode.

Durch den geplanten Ausbau kommt es zu zusätzlichen Beeinträchtigungen des Landschaftserlebens im Bereich des Querumer Forstes durch Verlärmung und Beunruhigung.

### **Ostumfahrung**

Die Errichtung der Ostumfahrung mit Radweg nimmt weitere Flächen des Landschaftsschutzgebietes BS 9 bzw. des empfindlichen Querumer Forstes in Anspruch (2,43 ha; sehr hohe Beeinträchtigung). Die technische Überprägung der Landschaft am Westrand des Waldes wird verstärkt. Durch den Fahrzeugverkehr der Straße werden Waldflächen im Hindernisfreiheitsbereich zusätzlich durch Lärm belastet.

## **3.9 Kultur- und Sachgüter**

Historische Kulturlandschaften und -landschaftsteile von besonderer Eigenart, einschließlich solcher von besonderer Bedeutung für die Eigenart oder Schönheit geschützter oder schützenswerter Kultur-, Bau- und Bodendenkmale, sind zu erhalten (vgl. § 2 (2) Satz 1 Nr. 14 BNatSchG). Die Bewertung der Auswirkungen des Vorhabens orientiert sich an der folgenden Klassifizierung:

<b>Bewertung</b>	<b>Art der Beeinträchtigung</b>
<b>sehr hoch</b>	- Verlust von Objekten mit besonderer kulturhistorischer Bedeutung
<b>hoch</b>	- Beeinträchtigung von Objekten mit besonderer kulturhistorischer Bedeutung

Beeinträchtigungen durch betriebs- oder baubedingte Schadstoffemissionen auf die im Untersuchungsraum befindlichen Kultur- und sonstigen Sachgütern sind nicht zu erwarten. Des Weiteren sind auch keine Auswirkungen durch betriebsbedingte Stör- und Erschütterungswirkungen und / oder durch Wirbelschleppenbildung oder Blue Ice zu erwarten.

### **3.9.1 Baubedingte Auswirkungen**

#### **Start-/Landebahn / Ostumfahrung**

In den durch das Bauvorhaben in Anspruch genommenen Flächen des Querumer Waldes ist mit dem Auftreten von Wölbäckern zu rechnen. Lage und Ausdehnung dieser Bereiche sind vor Baubeginn zu dokumentieren.

Im Übrigen ist in den Bauflächen nicht mit dem Auftreten von Bodendenkmalen und kulturell bedeutsamen Objekten entsprechend § 3 NDSchG zu rechnen, die mit dem Mutterbodenabtrag angeschnitten werden könnten (Auskunft Bezirksregierung Braunschweig, Dez. 406; Dez. 2004).

### 3.9.2 Anlagebedingte Auswirkungen

#### Start-/Landebahn / Ostumfahrung

Die Verluste von Kulturlandschaften durch den Ausbau des Forschungsflughafens Braunschweig - Wolfsburg betreffen waldgeprägte Landschaftsbestandteile bzw. historische Waldstandorte des Querumer Forstes (durchgehend bewaldet seit 1780, BEZIRKSREGIERUNG BRAUNSCHWEIG 2001) (**Konflikt KS 1, Plan 12: Auswirkungen auf das Landschaftsbild und Kultur- und Sachgüter**). Zusätzlich stocken die Waldbereiche auf historischen Wölbäckern, die lokal durch Versiegelung und Überbauung verloren gehen (**Konflikt KS 2, Plan 12: Auswirkungen auf das Landschaftsbild und Kultur- und Sachgüter**).

### 3.9.3 Betriebsbedingte Auswirkungen

#### Start-/Landebahn / Ostumfahrung

Betriebsbedingt kommt es zu Schadstoffemissionen sowie zu mikroklimatischen Veränderungen, die auf Kultur- und Sachgüter negativ einwirken könnten. Nachhaltige oder dauerhafte Schäden sind in diesem Zusammenhang nicht zu erwarten. Am Südrand von Bienrode sind visuelle Beeinträchtigungen des Ortsrandes durch den Betrieb der Befeuerungsanlage zu erwarten. Traditionelle Sichtbeziehungen werden nicht unterbrochen.

**Tabelle 59:** Konflikte Schutzgut Kultur- und Sachgüter

<b>Konflikte Schutzgut – Kultur- und Sachgüter</b>	
<b>Start –und Landebahn / Begleitbauwerke</b>	
<b>KS 1</b>	Verlust/Beeinträchtigung von Waldbereichen mit kulturhistorischer Bedeutung
<b>KS 2</b>	Verlust/Beeinträchtigung von Wölbäckern

### **3.9.4 Bewertung der Auswirkungen**

#### **Nullvariante 2020**

Erfolgen der Ausbau des Forschungsflughafens sowie die Verlegung der Grasseler Straße nicht, ergeben sich keine Auswirkungen auf Kultur- und sonstige Sachgüter.

#### **Start-/Landebahn /Ostumfahrung**

Durch die Verlängerung der Start-/Landebahn kommt es bau- und anlagebedingt zum Verlust historischer Waldstandorte, die z. T. auf kulturhistorisch bedeutsamen Wölbäckern stocken (erhebliche Beeinträchtigung). Lage und Ausdehnung der Wölbäcker sind vor Baubeginn zu dokumentieren.

## **3.10 Nutzungen**

### **3.10.1 Landwirtschaft**

#### **3.10.1.1 Baubedingte Auswirkungen**

##### **Start-/Landebahn / Ostumfahrung**

Von der geplanten Verlängerung der Start- und Landebahn auf 2.300 m gehen baubedingt keine Auswirkungen auf die landwirtschaftlichen Flächen aus. Alle Arbeiten zum Ausbau des Forschungsflughafens werden vom bestehenden bzw. zukünftigen Flughafengelände aus durchgeführt, so dass baubedingt nur die Flächen beansprucht werden, die später vollständig dem Flughafengelände zuzurechnen sind (s. anlagebedingte Auswirkungen).

Im Zusammenhang mit der Herstellung der Ostumfahrung werden nördlich der Flughafenstraße sowie nördlich des zukünftigen Flughafengeländes gelegene Ackerflächen überbaut. Parallel zu der gewählten Trasse werden während der Bauphase durch die Anlage von Baustraßen und Baubetriebsflächen Ackerflächen baubedingt beansprucht. In diesen Bereichen kann es in geringem Umfang zu Einträgen von Schadstoffen (Kraft- und Schmierstoffe) durch die Baufahrzeuge kommen. Weiterhin werden diese Teilflächen mindestens eine Vegetationsperiode nicht für die landwirtschaftliche Produktion zur Verfügung stehen.

### **3.10.1.2 Anlagebedingte Auswirkungen**

#### **Flächenverluste**

##### **Start-/Landebahn**

Durch die Verlängerung der Startbahn werden östlich der bestehenden Grasseler Straße landwirtschaftliche Flächen in einer Größe von ca.15 ha in Anspruch genommen. Im Landwirtschaftlichen Fachbeitrag zum Regionalen Raumordnungsprogramm für den Großraum Braunschweig (LWK HANNOVER, 2000) sind diese Flächen als Vorsorgegebiet für die Landwirtschaft aufgrund der besonderen Funktion „Städtische Landwirtschaft“ dargestellt. Die Flächen zwischen Waggum und Bevenrode weisen zudem ein natürliches Ertragspotenzial von „mittel - hoch“ auf.

Die Flächen werden direkt überbaut oder werden als hindernisfreie Streifen bzw. Randzonen nach LuftVG dem Gelände des Forschungsflughafens zugeordnet, so dass dort keine Landwirtschaft mehr möglich sein wird.

Es werden landwirtschaftliche Flächen in einem Umfang von ca. 200 ha für die Herstellung der Kompensationsmaßnahmen (Neuaufforstungen, Obstbauwiese, Hecken, Ruderalfluren) beansprucht (siehe Landschaftspflegerischer Begleitplan, Unterlage 6.1). Der überwiegende Anteil dieser Maßnahmen wird auf bisher ackerbaulich genutzten Flächen durchgeführt. Bei der Auswahl wurden möglichst nur solche Flächen berücksichtigt, die aus landwirtschaftlicher Sicht ein suboptimales Ertragspotenzial bieten. Die Konkretisierung dieser Flächen wird in Abstimmung mit den entsprechenden Fachbehörden durchgeführt.

##### **Ostumfahrung**

Bei einer Realisierung der Verlegung der Grasseler Straße als „Ostumfahrung“ wird Acker auf einer Fläche von 1,46 ha überbaut. Diese Flächen bleiben der landwirtschaftlichen Nutzung dauerhaft entzogen. Gleichzeitig werden für die neu versiegelten Flächen weitere Kompensationsflächen erforderlich. Dies kann ebenfalls einen Verlust landwirtschaftlicher Flächen bedeuten.

#### **Betrieberschwernisse**

##### **Start-/Landebahn / Ostumfahrung**

Durch die Neuanlage der Start-/Landebahn bzw. die dadurch erforderliche Verlegung der Grasseler Straße kommt es zu keinen erheblichen Nachteilen für landwirtschaftliche Betriebe durch großflächige Flächenzerschneidungen, Unterbrechung von Wegverbindungen oder Beeinträchtigung von Be- und Entwässerungssystemen. Dies gilt auch für die geplanten Aufforstungsmaßnahmen.

### **3.10.1.3 Betriebsbedingte Auswirkungen**

#### **Start-/Landebahn / Ostumfahrung**

Als betriebsbedingte Auswirkungen auf landwirtschaftliche Flächen im unmittelbaren Umfeld des Flughafengeländes sowie in den Einflugschneisen kommen Einträge von Schadstoffen aus den Abgasen von Flugzeugen bzw. von Kraftfahrzeugen in betracht. Nach den Aussagen des Luftschadstoffgutachtens von INGENIEURBÜRO DRÖSCHER (2005) bleiben die Werte der Schadstoffbelastungen jedoch so weit unter den Grenzwerten, dass daraus keine Beeinträchtigungen der umliegenden Nutzflächen abgeleitet werden können.

Um den Einfluss des Flugbetriebs auf landwirtschaftliche Nutzflächen im Umfeld des Forschungsflughafens Braunschweig - Wolfsburg zu beurteilen, wurde von INGENIEURBÜRO DRÖSCHER (2005) eine Literaturrecherche durchgeführt. Gemäß der Landesplanerischen Beurteilung des Zweckverbandes Großraum Braunschweig zum Raumordnungsverfahren vom 3.9.2004 soll dabei insbesondere eine repräsentative Studie zur Lufthygiene am Münchener Flughafen sowie eine Studie zum Anbauverbot landwirtschaftlicher, zum Verzehr geeigneter Produkte in der Einflugschneise des Stuttgarter Flughafens berücksichtigt werden.

#### *Flughafen München*

Im Zusammenhang mit dem Neubau des Franz-Josef-Strauß-Flughafens wurden die Auswirkungen des neu errichteten Verkehrsflughafens auf die umliegenden hochwertigen landwirtschaftlichen Nutzflächen umfangreich untersucht. Kernstück der Untersuchung bildete ein Umgebungsüberwachungsmeßnetz mit Bioindikatoren, das bereits vor Aufnahme des Flugbetriebs begonnen wurde. Bioindikatoren sind Pflanzen, die auf die Einwirkung von erhöhten Konzentrationen von Luftschadstoffen mit Verfärbungen reagieren oder als Bioakkumulatoren Schadstoffe aus der Luft aufnehmen und sammeln. Sie werden unter standardisierten Reinluftbedingungen in Gewächshäusern angezogen und dann für bestimmte Zeiträume an Meßpunkten in standardisierten Pflanzengestellen ausgebracht und der Umgebungsluft ausgesetzt.

Für den Zeitraum der Inbetriebnahme des neuen Flughafens München im Erdinger Moos beauftragte die München GmbH den damaligen TÜV Bayern Sachsen mit der Durchführung eines Biomonitoringprogramms im Umfeld des Flughafens (TÜV BAYERN SACHSEN 1993). Untersucht wurde die Akkumulationswirkung von Schwermetallen und Polyzyklischen Aromatischen Kohlenwasserstoffen (engl. abgekürzt PAH), z.B. Benzo(a)pyren, vor und nach Inbetriebnahme der Anlage. Für die Messung der Akkumulationswirkung von Schwermetallimmissionen wurde die standardisierte Graskultur eingesetzt, für die Messung der Anreicherung von PAH der Bioindikator Grünkohl. Die Messungen wurden vom Herbst 1991 bis Frühjahr 1993 durchgeführt. An 12 Standorten wurde Welsches Weidelgras als standardisierte Graskultur in 5 Expositionsintervallen exponiert. Grünkohl wurde in je 2 Expositionsintervallen in 2 verschiedenen Meßnetzen exponiert. Die Entfernungen der untersuchten Standorte waren vergleichbar den Abständen des Forschungsflughafens Braunschweig - Wolfsburg zu umgebenden landwirtschaftlichen Nutzflächen.

Sowohl die Anreicherung der Schwermetalle Chrom, Nickel, Kupfer, Zink, Cadmium, Quecksilber und Blei als auch von PAH in den aktiven Bioindikatoren ist insgesamt unauffällig und bewegt sich durchweg auf einem niedrigen Wirkungsniveau. Insgesamt ist im Untersuchungsgebiet ein Immissionsseinfluß durch schwermetallhaltige und PAH-haltige Luftverunreinigungen aus dem Betrieb der Flughafenanlage München (neuer Flughafen) nicht nachweisbar. Es zeigte sich kein Schadstoff-Gradient in zunehmender Entfernung der Messstationen vom Flughafen.

Aufgrund des bereits damals weitaus höheren Flugverkehrsaufkommens des internationalen Verkehrsflughafens München sind die möglichen Einflüsse des Flugbetriebs auf landwirtschaftliche Nutzflächen im näheren Umfeld des Forschungsflughafens Braunschweig - Wolfsburg als ebenfalls vernachlässigbar einzuschätzen. Eine vorhabensbedingte Beeinträchtigung der Qualität von Feldfrüchten und Grünschnitt sowie Weide ist demnach auszuschließen.

#### *Flughafen Stuttgart*

Der internationale Verkehrsflughafen Stuttgart auf der Filder-Ebene ist von besonders hochwertigen Ackerflächen umgeben, die großenteils zum Gemüseanbau genutzt werden. Bereits im Jahr 1987 wurden dort Untersuchungen zum Einfluß des Flugverkehrs auf die umliegenden Feldflächen vorgenommen, insbesondere wurde geprüft, ob der Anbau von Futter- und Nahrungspflanzen in der Einflugschneise des Flughafens zu beschränken sei. Bei den Untersuchungen wurden keine auffälligen Belastungen durch die untersuchten Schwermetalle Cadmium, Blei und Kupfer auf den umliegenden landwirtschaftlichen Nutzflächen festgestellt. Vergleichsmessungen entlang der Hauptverkehrsachsen, die den Flughafen erschließen, entlang der Bundesstraße 27 und der Bundesautobahn A 8, zeigten dort deutlich höhere Gehalte an den Schwermetallen Cadmium, Blei und Kupfer. Die Anforderungen der Futtermittelverordnung wurden eingehalten. Daher bestehen im Umfeld des Flughafens Stuttgart keine Anbaubeschränkungen für landwirtschaftliche Kulturen.

Aufgrund der bereits im Ist-Zustand 2003 deutlichen niedrigeren Anzahl an Flugbewegungen ist in Braunschweig mit einem wesentlich geringeren Einfluss auf umliegende Anbauflächen zu rechnen als in Stuttgart.

#### *Flughafen Berlin-Schönefeld*

Im Planfeststellungsbeschluss zum Ausbau des Verkehrsflughafens Berlin-Schönefeld vom 13.8.2004 wurde die Auswirkung des Flugbetriebs auf die Schutzgüter Böden, Pflanzen und Tiere sowie auf die Landwirtschaft eingehend untersucht und bewertet. Auch dort konnte keine Beeinträchtigung umliegender Ackerflächen festgestellt werden (MINISTERIUM FÜR STADTENTWICKLUNG, WOHNEN UND VERKEHR DES LANDES BRANDENBURG 2004). Insgesamt ergeben sich aus den vorliegenden Untersuchungen keine Anhaltspunkte für Beeinträchtigungen landwirtschaftlicher Nutzflächen in der Umgebung des Forschungsflughafens Braunschweig - Wolfsburg infolge des zu erwartenden Flugverkehrs im Rahmen des zur Planfeststellung beantragten Vorhabens.

### **3.10.1.4 Bewertung der Auswirkungen**

#### **Nullvariante 2020**

Eine Überbauung von landwirtschaftlichen Betriebsflächen durch eine Erweiterung des Flughafengeländes und die Verlegung der Grasseler Straße erfolgt nicht. Jedoch hat auch die Nullvariante 2020 durch die erforderliche Anpassung der Hindernisfreiheitsbereiche Einfluss auf die Belange der Landwirtschaft, indem die notwendigen Kompensationsmaßnahmen, wenn auch in weitaus geringerem Umfang als im Falle einer Flughafenerweiterung, landwirtschaftliche Flächen in Anspruch nehmen werden.

#### **Start-/Landebahn / Ostumfahrung**

Infolge der Inanspruchnahme von landwirtschaftlichen Flächen für die Erweiterung des Flughafengeländes (ca. 15 ha), die Errichtung der Ostumfahrung (1,46 ha) sowie der umfangreichen Kompensationsmaßnahmen (ca. 200 ha) – überwiegend auf Ackerflächen - sind die Auswirkungen auf die Belange der Landwirtschaft als erheblich zu beurteilen.

### **3.10.2 Forstwirtschaft**

Durch die geplante Erweiterung der Start- und Landebahn sowie die Anlage der Ostumfahrung mit Begleitbauwerken werden im östlichen Anschluss an das bestehende Flughafengelände forstwirtschaftliche Flächen im Bereich des Querumer Forstes zwischen Waggum und Hondelage bau-, anlage- und betriebsbedingt in Anspruch genommen. Wertvolle Waldbestände werden dauerhaft ihrer Nutzung entzogen oder können nur noch mit weniger ertragreichen Hölzern genutzt werden (Waldumbau).

#### **3.10.2.1 Baubedingte Auswirkungen**

##### **Start-/Landebahn / Ostumfahrung**

Zur Einrichtung der Bauflächen werden die Waldbestände im Bereich des zukünftigen Flughafengeländes, im Trassenbereich der Ostumfahrung einschl. Radweg sowie in den Flächen für die Anlage der Entwässerungseinrichtungen gerodet. Während der Bauphase kann es zu geringfügigen Beeinträchtigungen der Forstwirtschaft durch Eingriffe in Randbereiche der verbleibenden Gehölzbestände kommen. Dies betrifft auch die Anlage des Radweges südlich der Tiefen Straße. Eine Beschädigung von Einzelbäumen durch den Baustellenbetriebsverkehr ist grundsätzlich nicht auszuschließen. Vereinzelt kann es in der Bauphase zu Behinderungen des Forstbetriebs kommen.

### **3.10.2.2 Anlagebedingte Auswirkungen**

#### **Start-/Landebahn**

Durch die Erweiterung des Flughafengeländes in den Querumer Forst hinein werden der Forstwirtschaft Flächen in einem Umfang von ca. 70,33 ha entzogen (einschl. Hindernisfreiheitsbereich), auf denen bisher Wald unterschiedlicher Altersklassen stockt (vgl. DIECKERT 2005; darunter ca. 25 ha Altholzbestände).

Darüber hinaus ergeben sich Auswirkungen für Flächen, die zukünftig Wirtschaftsbeschränkungen unterliegen (Atholzparzellen). Dies bedeutet, sämtliche Aspekte der forstwirtschaftlichen Belange im Zusammenhang mit dem Querumer Forst sind in besonderem Maße zu beachten und in die Eingriffsbewertung einzubringen.

Dies sind im Einzelnen:

- Entzug von Waldflächen, die auch in Zukunft waldfrei bleiben müssen (Erweiterung des Flughafengeländes);
- Beeinträchtigung von Beständen verschiedener (forstlicher) Qualitäten und Werte (vgl. DIECKERT 2005) in Bereichen, in denen der bestehende Wald zur Herstellung der Hindernisfreiheit umgebaut werden muss und damit verbundene Wertverluste durch „mindere“ Nutzungsarten oder völlige Nutzungsaufgabe (Hindernisfreiheit); Randschäden an den verbleibenden Beständen (Sonnenbrand, Windwurf, Aushagerung);
- Erschwernisse der forstlichen Bewirtschaftung (Flächenzerschneidung, Unterbrechung von Wegverbindungen, Nutzungsaufgaben und weiterer Aufwand wie Schadensabwicklung, Beweissicherung, Neuaufstellung von Forstplänen u. ä.);
- Bereitstellung von Bereichen für Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen für Verluste von Altholzbeständen bzw. Lebensräumen der an alte Eichen gebundenen Tierarten (z. B. Mittelspecht, Fledermäuse).

Zusätzlich ergeben sich Konflikte im regionalen Kontext der Forstwirtschaft, wonach in unterdurchschnittlich bewaldeten Gebieten der Wald erhalten bzw. eine Erhöhung der (Laub-)Waldfläche erreicht werden soll (BEZIRKSREGIERUNG BRAUNSCHWEIG 2001). Die Stadt Braunschweig weist eine Waldfläche von ca. 2.350 ha auf, die sich durch das Vorhaben anlagebedingt auf ca. 2.315 ha verringert (dauerhaft 1,5 % Verlust). Diese Konflikte können durch die vorgesehenen großflächigen Waldneugründungen kompensiert werden.

Darüber hinaus ist die forstliche Maßgabe der Erhaltung historisch alter Waldstandorte als Gewährleistung der für Pflanzen und Tiere wichtigen Habitatkontinuität von Bedeutung. Dieser Konflikte durch die Realisierung der Flughafenerweiterung in die Waldflächen des Querumer Forstes hinein in Verbindung mit der Ostumfahrung nicht vermeidbar.

Als Ausgleich für die Beeinträchtigung von Lebensräumen und Arten des Schutzgebietssystems Natura 2000 ist eine zusätzliche Sicherung und Entwicklung von Altholzparzellen innerhalb des bestehenden Querumer Forstes erforderlich. Es ergeben sich durch die Ausweisung von Kompensationsflächen für Beeinträchtigungen von Natura 2000 – Arten im bestehen bleibenden Waldbereich Einschränkungen für die derzeitige forstwirtschaftliche Nutzung.

Die an das neue Flughafengelände angrenzenden Waldflächen unterliegen aufgrund der notwendigen Hindernisfreiheit festgelegten Wuchshöhenbeschränkungen, die ebenfalls eine forstwirtschaftliche Nutzung nicht mehr zulassen. Die vorhandenen Bäume werden entweder regelmäßig gekappt oder bei Erreichen der maximalen Höhe gefällt und durch andere, niederwüchsigeren Arten ersetzt. Langfristig wird der bisherige Mittel- bzw. Hochwald durch nieder- bis mittelwaldartige Bestände ersetzt. Unter forstwirtschaftlichen Gesichtspunkten müssen für diese Bereiche neue Nutzungskonzepte entwickelt werden. Die beschriebenen Nutzungsänderungen werden auf einer Fläche von ca. 41,7 ha notwendig.

Eine Beeinträchtigung angrenzender weiterhin forstwirtschaftlich genutzter Flächen südlich der Tiefen Straße sowie von Flächen nördlich des Waldbetroffenheitsbereiches (Einzelstammentnahme in den angrenzenden Hindernisfreiheitsbereichen) durch Randschäden ist nicht zu erwarten.

#### **Ostumfahung**

Der Bau der neuen Straße mit Radweg führt zu weiteren Flächenverlusten in den bestehenden Gehölzbeständen und somit zu einem weiteren dauerhaften Entzug von Flächen aus der (oben beschriebenen) forstwirtschaftlichen Nutzung auf einer Fläche von 2,43 ha.

Nachhaltige betriebliche Erschwernisse durch die Zerschneidung/Verlust von Forstwegen entstehen nicht, da die Erreichbarkeit der Forstabteilungen durch das vorhandene Wegenetz sowie den Bau der Ostumfahung gewährleistet ist.

### **3.10.2.3 Betriebsbedingte Auswirkungen**

#### **Start-/Landebahn / Ostumfahung**

Als betriebsbedingte Auswirkungen auf die forstwirtschaftlichen Belange durch die Verlängerung der Start-/Landebahn sowie den zukünftigen Verkehr auf der Ostumfahung sind verkehrsbedingte Schadstoffeinträge aus den Emissionen von Flugzeugen und Fahrzeugen wirksam. Durch die Verlängerung der Startbahn nach Osten werden die Emissionsorte der stärksten Schadstoffausstöße in den Wald hinein verlagert. Nach INGENIEURBÜRO DRÖSCHER (2005) liegen die vorhabenbedingten Zusatzbelastungen durch Luftschadstoffe jedoch unterhalb der Erheblichkeitsschwelle.

Wegen fehlender größerer Höhenunterschiede kommt es zu einer raschen Verdünnung der emittierten Luftschadstoffe aus Flug- und Straßenverkehr. Weitere Schadstoffe wie Tropfverluste, Abrieb etc. werden mit dem Oberflächenwasser in der Entwässerungsanlage mit Bodenfilter gereinigt (INGENIEURGEMEINSCHAFT HARTUNG + TRAPPE 2005).

### **3.10.2.4 Bewertung der Auswirkungen**

#### **Nullvariante 2020**

Bei Realisierung der Nullvariante werden anlagebedingt keine heute bestehenden Waldflächen gerodet oder überbaut, bestehende Forstwege sind nicht von Verlegungen betroffen. Der Wald bliebe in seiner jetzigen Ausdehnung bestehen, vorhandene Bestände unterlägen jedoch betriebsbedingt einer Wuchshöhenbeschränkung. Der Braunschweiger Forschungsflughafen hat z. Zt. eine Sonderbetriebsgenehmigung, die Anflugverfahren mit einem Anflugwinkel von 1:30 zulässt. In der Zukunft ist der übliche Anflugwinkel von 1:50 zu realisieren. Da der Hindernisfreiheitsbereich diesen Gegebenheiten angepasst werden muss, bedeutet dies, dass auch bei einem „Nicht-Ausbau“ des Forschungsflughafens Eingriffe in den Querumer Forst erforderlich werden (42,5 ha, DIECKERT 2005) verbunden mit erheblichen Auswirkungen auf forstwirtschaftliche Belange.

#### **Start-/Landebahn/Ostumfahrung**

Durch die Erweiterung des Flughafengeländes in den Querumer Forst hinein sowie durch den Bau der Ostumfahrung mit Radweg werden der Forstwirtschaft Flächen entzogen (ca. 70,33 ha) dies bedeutet eine erhebliche Auswirkung auf die Belange der Forstwirtschaft. Diese werden jedoch langfristig durch die umfangreichen Neuaufforstungen gemindert. Durch die Verlängerung der Start-/Landebahn kommt es zu einer Verschiebung relevanter Emissionsquellen nach Osten. Die Beeinträchtigungen liegen unterhalb der Erheblichkeitsschwelle. Die ausbaubedingten zusätzlichen Immissionsbelastungen sind nach Aussage von INGENIEURBÜRO DRÖSCHER (2005) im Sinne der TA Luft als irrelevant anzusehen. Weitere Beeinträchtigungen entstehen durch die Einrichtung von Altholzparzellen.

### **3.10.3 Wasserwirtschaft**

Die Verlängerung der Start-/Landebahn greift bau-, anlage- und betriebsbedingt in das unmittelbar östlich an das bestehende Flughafengelände angrenzende, im RROP (1995) dargestellte Vorranggebiet für Trinkwassergewinnung ein. Die gleiche Fläche ist als Trinkwasserschutzgebiet der Schutzzone III b ausgewiesen. Der Betrieb einer Start- und Landebahn im Bereich der Gültigkeit der Schutzgebietsverordnung bedarf einer Genehmigung durch die zuständige Wasserbehörde.

Im Hinblick auf den Ausbau des Forschungsflughafens wurde ein Entwässerungskonzept unter Berücksichtigung des bestehenden Wasserschutzgebietes entwickelt (INGENIEURGESELLSCHAFT HARTUNG & TRAPPE 2005). Zur Entwässerung der geplanten Ost-Verlängerung der Start- und Landebahn ist eine Kombination von Rückhaltung und Behandlung geplant.

Die Oberflächenwässer der geplanten Start-/Landebahn bzw. der Rollwege in der Erweiterungsfläche werden in Regenrückhaltebecken mit Bodenfilter unmittelbar am Ostrand der verlegten Grasseler Straße geleitet. Oberflächenwasser aus den Abstellpositionen auf dem Vorfeld werden aufgrund der dortigen Betankungsvorgänge über Leichtstoffabscheider in ein südlich des Forschungsflughafens gelegenes Regenrückhaltebecken geleitet.

Auch die Ostumfahrung quert das Vorranggebiet zur Trinkwassergewinnung bzw. das Wasserschutzgebiet. Es ist die Richtlinie für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wassergewinnungsgebieten (RiSTWAG 2002) zur Anwendung zu bringen.

Zu weiteren Auswirkungen auf das Grundwasser siehe **Kap. 3.6**.

### **3.10.3.1 Bewertung der Auswirkungen**

#### **Nullvariante 2020**

Sofern ein Ausbau des Braunschweiger Forschungsflughafens nicht erfolgt, finden auch keine Eingriffe in die Flächen des Vorranggebietes bzw. des Wasserschutzgebietes statt. Insofern hat die Nullvariante keine Auswirkungen auf Belange der Wasserwirtschaft.

#### **Start-/Landebahn / Ostumfahrung**

Die Verlängerung der Start-/Landebahn sowie die Verlegung der Grasseler Straße stehen diesem Belang der Raumordnung entgegen (gesamte überbaute Fläche 53,7 ha). Wasserwirtschaftliche Belange sind von einem Ausbau des Braunschweiger Forschungsflughafens erheblich betroffen.

### **3.10.4 Rohstoffwirtschaft**

Ein Entzug oder eine Beeinträchtigung von genehmigten oder vorhandenen Bodenabbauflächen, Lagerstätten oder Rohstoffgewinnungsgebieten ist weder durch den Ausbau der Start- und Landebahn noch durch die Verlegung der Grasseler Straße gegeben.

Im Zusammenhang mit der notwendigen Realisierung umfangreicher Kompensationsmaßnahmen als Ausgleich für die erheblichen Waldverluste sind solche Flächen im weiteren Verfahren jedoch zu berücksichtigen (siehe UVS Erstaufforstungen). Bei der Konkretisierung der Flächen für die Ausgleichsmaßnahmen werden die entsprechenden Bereiche im Hinblick auf zukünftige Nutzungskonflikte nach Möglichkeit nicht in Anspruch genommen.

Belange der Rohstoffwirtschaft sind durch die Verlängerung der Start- und Landebahn des Forschungsflughafens Braunschweig - Wolfsburg in Verbindung mit der dadurch notwendigen Verlegung der Grasseler Straße nicht beeinträchtigt.

### **3.10.5 Verkehr**

Im Zuge des Flughafenausbaus wird eine Änderung der Verkehrsführung der Grasseler Straße notwendig, da durch den Ausbau die Grasseler Straße an der Ostgrenze des bestehenden Flughafengeländes zerschnitten wird. In der Landesplanerischen Feststellung (ZGB 2004) wurde die Verlegung der Grasseler Straße in Form einer Ostumfahrung in das weitere Verfahren eingestellt. Die Auswirkungen auf den regionalen Straßenverkehr sind gering, da die neue Verkehrsführung zwar zu einer geringfügigen Verlängerung der Wegezeiten führt, neue Verkehrsflüsse werden jedoch nur in geringem Umfang induziert (WVI 2005). Für die Buslinien, die diese Straße (L 293) nutzen und Waggum sowie Bevenrode an die Braunschweiger Innenstadt anbinden, entstehen bei einer westlichen Umfahrung längere Fahrzeiten. Mit der im westlichen Untersuchungsraum verlaufenden Bahnlinie kommt es zu keinen Konflikten.

#### **Nullvariante 2020**

Die Verkehrsführung der Grasseler Straße ändert sich nicht. Entsprechend hat die Nullvariante keine Auswirkungen auf den Straßenverkehr. Die Entwicklung der Passagierzahlen fällt geringer aus als im Ausbaufall. Entsprechend können die bestehenden Parkflächen beibehalten werden.

#### **Start-/Landebahn/Ostumfahrung**

Gegenüber der Nullvariante ist mit leichten Belastungszunahmen im Zulauf auf den Forschungsflughafen zu rechnen, die durch die Zunahme der Fluggäste im Werklinienvorkehr und im Touristikverkehr bedingt sind. Auf der BAB A 2 stellen sich westlich der Anschlussstelle Braunschweig- Flughafen rd. 300 Kfz-Fahrten ein; östlich der Anschlussstelle sind keine nennenswerten Veränderungen zu erwarten. Die Zunahmen auf der Altmarkstraße und der Forststraße betragen rd. 400 Kfz-Fahrten pro Tag. (WVI 2005).

Die Verlängerung der Start-/Landebahn in Verbindung mit der Verlegung der Grasseler Straße führt zu Veränderungen des straßengebundenen Verkehrs in den umgebenden Ortslagen. In der Ortsdurchfahrt von Bienrode werden bis zu 800 Kfz-Fahrten pro Tag mehr erwartet. Auf der Grasseler Straße in Höhe von Waggum und auf der Bevenroder Straße in Querum führt die östliche Umfahrung des Flughafengeländes zu Belastungsabnahmen von 500 bis 1.000 Kfz-Fahrten pro Tag.

Für den Bedarf an Parkraum, weist die Flughafengesellschaft Braunschweig - Wolfsburg mbH im Bereich des Flughafengeländes südlich des Flugfeldes auf einer Fläche von ca. 5.000 m<sup>2</sup> Kfz- Stellflächen aus. Es handelt sich um eine bestehende befestigte Fläche. Vorgesehen ist eine „Parkpalette“, deren Kapazität mit geringem Aufwand bei Bedarf erhöht werden kann. Mit den vorhandenen und geplanten Parkflächen kommt es zu keinen Konflikten.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass der zusätzlich zu erwartende Verkehr durch den Ausbau des Forschungsflughafens Braunschweig - Wolfsburg und den damit verbundenen erweiterten Flugbetrieb auch unter den beschriebenen Rahmenbedingungen abgewickelt werden kann. Im gesamten Untersuchungsraum zeigen sich keine Beeinträchtigungen des Verkehrsablaufs. Sowohl der tägliche Verkehr als auch der an- und abreisende Fluggastverkehr können mit ausreichender Qualität abgewickelt werden.

### **3.10.6 Richtfunkverbindungen**

Die Trassen von Richtfunkverbindungen werden von dem Ausbau des Braunschweiger Forschungsflughafens in Verbindung mit der Verlegung der Grasseler Straße nicht erreicht. Es entstehen keine Konflikte.

### **3.10.7 Militärische Einrichtungen**

Es entstehen durch einen Ausbau des Braunschweiger Forschungsflughafens bzw. die Anlage der Ostumfahrung keine Auswirkungen auf militärische Einrichtungen.

### **3.10.8 Jagd**

Die jagdlichen Aktivitäten im Raum werden durch Flächenverluste infolge Einfriedungen, die Straßenbaumaßnahme sowie durch Waldumbaumaßnahmen zur Gewährleistung der Hindernisfreiheit betroffen (DIECKERT 2005).

Der Gemeinschaftliche Jagdbezirk Waggum verliert zwischen der bestehenden Grasseler Straße und dem westlichen Waldrand des Querumer Forstes durch die Erweiterung des Flughafengeländes und die Ostumfahrung ca. 14,5 ha Fläche. Beeinträchtigungen innerhalb des Waldgebietes treten nicht auf.

Im Jagdgebiet des Gemeinschaftlichen Jagdbezirkes Hondelage sind zwar mittelfristig Maßnahmen zur Herstellung der Hindernisfreiheit in den Forstabteilungen 1 und 2 in Form von Einzelstammnahmen bzw. einer vorzeitigen Walderneuerung der Nadelholzbestände notwendig, eine Beeinträchtigung der Jagdausübung tritt jedoch nicht auf.

Die Regiejagd des Niedersächsischen Forstamtes Wolfenbüttel ist durch die Einfriedung des Flughafengeländes, den Bau der Ostumfahrung sowie die Erstellung des flächigen Waldumbaus im Hindernisfreiheitsbereich betroffen. Es kommt zu Beeinträchtigungen der Jagdausübung.

Auch bei der Nullvariante 2020 ergeben sich Konflikte mit der Jagdausübung durch die notwendige flächige Herstellung der Hindernisfreiheit im Bereich der Regiejagd des Niedersächsischen Forstamtes Wolfenbüttel.

### **3.10.9 Sonstige Nutzungen**

#### **Vorrangstandorte für Kraftwerke**

Die Verlängerung der Start-/Landebahn bzw. die Errichtung der Ostumfahrung sind in diesem Zusammenhang ohne Bedeutung.

#### **Versorgungsleitungen, Fernmeldekabel**

Die im F-Plan dargestellte Wasserversorgungsleitung des Wasserverbandes Weddel-Lehre wird durch die Verlängerung der Start-/Landebahn überbaut und muss bei der Bauausführung beachtet werden. Im Bereich der Kreuzung mit der Start- und Landebahn wird sie auf einer Länge von ca. 280 m in einem Stahlschutzrohr DN 400 verlegt. Ein Kabel der Energienetze Braunschweig GmbH wird in einem Kabelschutzrohrpaket verlegt, das Fernmeldekabel der Deutschen Telekom wird auf einer Länge von ca. 500 m erneuert und in einer Tiefe von 1,50 m verlegt (INGENIEURBÜRO KUHN + PARTNER 2005).

#### **Flächen für Windenergieanlagen**

Die dem Forschungsflughafen nächstgelegenen Vorrangstandorte für Windenergienutzung liegen zwischen Meine und Rethen (GF 10) sowie nördlich Klein Brunsrode (GF 9 / WOB 3) und nördlich Hattorf (WOB 4) und somit weit außerhalb des Untersuchungsraumes. Die Verlängerung der Start-/Landebahn bzw. die Errichtung der Ostumfahrung sind in diesem Zusammenhang ohne Bedeutung. Im Zusammenhang mit der notwendigen Realisierung umfangreicher Kompensationsmaßnahmen als Ausgleich für die erheblichen Waldverluste sind diese Flächen jedoch zu berücksichtigen.

Die Nullvariante 2020 hat auf die Vorrangstandorte für Kraftwerke und Windparks sowie im Gebiet vorhandene Versorgungsleitungen keinen Einfluss. Es ergeben sich keine bau-, anlage- oder betriebsbedingten Beeinträchtigungen energiewirtschaftlicher Belange.

## **3.11 Wechselwirkungen**

Die Betrachtung der Wechselwirkungen ist Bestandteil der Umweltverträglichkeitsprüfung (vgl. § 2 Abs. 1 Satz 2 UVPG). Die ökosystemare Wechselwirkung beschreibt die funktionalen oder stofflichen Verflechtungen der Schutzgüter innerhalb eines Ökosystems oder benachbarter Ökosysteme soweit sie aufgrund einer zu erwartenden Betroffenheit durch Projektwirkungen von entscheidungserheblicher Bedeutung sind. Beeinträchtigungen eines Schutzgutes können in der Folge zu Veränderungen anderer Schutzgüter führen (vgl. KÖPPEL ET AL, 1998).

Auswirkungen auf Wechselwirkungen sind in diesem Sinne entscheidungserhebliche Auswirkungen eines Vorhabens auf (Schlüssel)Prozesse oder das Prozessgefüge, die zu einem veränderten Zustand, einer veränderten Entwicklungstendenz oder einer veränderten Reaktion der Umwelt auf äußere Einflüsse führen (RASSMUS et al. 2001).

Eine Sonderrolle nimmt innerhalb der Definition von Wechselwirkungen der Mensch als Schutzgut ein, da der Mensch nicht unmittelbar in das ökosystemare Wirkungsgefüge integriert ist. Die vielfältigen Einflüsse des Menschen auf den Naturhaushalt und das Landschaftsbild, die in dem betroffenen Raum wirken, sind vor allem im Rahmen der Ermittlung von Vorbelastungen zu berücksichtigen.

Andererseits bildet die Betrachtung von Umweltauswirkungen, die unmittelbar oder mittelbar auf den Menschen einwirken, einen Schwerpunkt der UVS. Dies entspricht der Tatsache, dass zahlreiche gemäß UVPG zu betrachtende Schutzgüter letztlich auf den Schutz der menschlichen Gesundheit, seines Wohlbefindens und der Lebensqualität im Allgemeinen abzielen. Dies entspricht auch den in der UVP-EG-Richtlinie formulierten Zielen der UVP (85/337/EG - 11. Erwägungsgrund). So beziehen sich insbesondere die Umweltauswirkungen, die unter den Schutzgütern Menschen – Wohn- und Wohnumfeldfunktion, Menschen – Erholungs- und Freizeitfunktion, Luft, Klima, Landschaft, Kultur- und sonstige Sachgüter betrachtet werden, in letzter Konsequenz auf den Menschen und seine Bedürfnisse.

Im Einzelnen wurden unter den verschiedenen Schutzgütern folgende mittelbare und unmittelbare Auswirkungen auf den Menschen betrachtet und bewertet:

- Verlust von siedlungsnahen Freiräumen,
- Verlust und Isolation von Erholungsräumen,
- Verlärmung von Erholungsräumen, Siedlungsgebieten und besonders schutzbedürftigen Bereichen,
- Veränderungen des Bioklimas, Verlust von Wäldern mit lufthygienischer und bioklimatischer Ausgleichsfunktion sowie Lärm- und Sichtschutzfunktion,
- Veränderung der Schadstoffbelastung.

Die genannten Aspekte, die detailliert in den Schutzgutkapiteln behandelt und in den Karten dargestellt wurden, wirken zusammen potenziell auf die Gesundheit, das Wohlbefinden und die Lebensqualität der Menschen in der Umgebung des Forschungsflughafens ein. Eine räumliche Überlagerung der genannten anlagenbedingten (Flächeninanspruchnahme) und betriebsbedingten (Lärm und Schadstoffe) Wirkungen findet dabei vor allem im Nahbereich des Forschungsflughafens statt.

Im Hinblick auf das betrachtete Vorhaben sind darüber hinaus besonders die Auswirkungen und Wechselwirkungen auf den Querumer Forst bedeutsam. Sie beruhen auf den schutzgutbezogen dargestellten Daten- und Informationsgrundlagen und umfassen folgende Projektwirkungen bzw. Umweltauswirkungen:

- Flächeninanspruchnahme / Waldrodung,
- Maßnahmen der Hindernisfreiheit (z.B. Holzeinschlag oder Waldumbau im Bereich der Baumhöhenbeschränkung),
- Randeffekte durch Waldanschnitt (Klimaeffekte, Belichtung, Boden),
- Beeinträchtigung durch Verlärmung,
- Beeinträchtigung durch Schadstoffeintrag,
- Beeinträchtigung des Wasserhaushaltes,
- Beeinträchtigung durch geringe Restgröße der Waldfläche bzw. Verinselung.

Konkrete, im Hinblick auf das geplante Vorhaben relevante Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern werden jeweils bei dem einzelnen Schutzgut dargestellt, das als Endglied der Wirkungskette mit den Umweltauswirkungen reagiert (**Kap. 3.3 – 3.9**).

Im Hinblick auf Beeinträchtigungen von Wechselwirkungen sind keine Wirkungen des Vorhabens über die Ausführungen der **Kap. 3.3 – 3.9** hinaus erkennbar, die von entscheidungserheblicher Bedeutung für das betrachtete Vorhaben wären.

Auswirkungen auf ökosystemare Wechselwirkungen ergeben sich insbesondere aufgrund der:

- gegenseitigen Abhängigkeit von Vegetation und abiotischen Standortverhältnissen (Geländeklima, Nährstoff-, Wasser- und Lufthaushalt von Böden) (**Kap. 3.4** sowie **3.5**)  
**hier:** Waldverluste /Herstellung der Hindernisfreiheit/Waldaufriss im Querumer Forst - Verlust von Bodenschutzfunktionen, Beeinträchtigung von historischen Waldböden
- Zusammenhänge zwischen Grund- und Oberflächenwasser sowie Bodenstrukturen  
**hier:** Versiegelung – Veränderung des Oberflächenwasserabflusses und der Grundwasserneubildung  
**hier:** Überbauung - Veränderung des Oberflächenwasserabflusses und der Grundwasserneubildung, nachhaltige Beeinträchtigung von historischen Waldböden
- Wechselwirkungen innerhalb von Schutzgütern (Anlage von Retentionsräumen - Grundwasser-/Oberflächenwasser)

Die Rodung von Waldbeständen zur Herstellung des Flughafengeländes, der Hindernisfreiheit sowie der Befuerungsschneise im Querumer Forst führen zu erheblichen Beeinträchtigungen der historischen Waldböden. Der Waldumbau in den Hindernisfreiheitsbereichen, die nachfolgende, eingeschränkte Waldentwicklung (Beschränkung auf jüngere Sukzessionsstadien, vgl. DIECKERT 2005) und Randeffekte bedingen Funktionsverluste infolge eines veränderten Mikroklimas sowie veränderter klimatischer Ausgleichsfunktionen (**Kap. 3.7**).

Auswirkungen auf ökosystemare Wechselwirkungen ergeben sich insbesondere aufgrund der:

- faunistischen und floristischen Abhängigkeitsverhältnisse (Lebensraumansprüche von Tier- und Pflanzenarten)  
**hier:** Waldverluste und Zerschneidungswirkungen im Querumer Forst – Verlust/ Beeinträchtigungen der Populationen von Spechten, Fledermäusen u. a. an Waldbiotope gebundenen Tierarten /-artengruppen
- Lebensraumbeziehungen von Tieren zwischen benachbarten bzw. auch getrennten Ökosystemen.  
**hier:** Zerschneidung von Waldbeständen / Verlust von Altholzinseln - Verlust des Lebensraumes von Großvogelarten und Fledermäusen mit großflächigen Revier-/Lebensraumansprüchen (z. B. Schwarzspecht, Abendsegler), Auswirkungen auf Wanderbewegungen von Amphibien

Im Querumer Forst führen die Herstellung des Flughafengeländes, der Ostumfahrung, der neuen Forstwege, der Befuerungsschneise und der Hindernisfreiheit durch Waldumbau sowie die nachfolgende, eingeschränkte Waldentwicklung zu Lebensraumverlusten von an alte Eichen-Hainbuchenbestände gebundenen Tierarten, insbesondere geschützten Specht- und Fledermausarten. Die Beeinträchtigungen werden aufgrund großräumiger Lebensraumansprüche sowie der Struktur der betroffenen Spechtpopulationen in Verbindung mit den bestehenden Vorbelastungen (v. a. BAB A 2) durch Zerschneidungswirkungen verstärkt (**Kap. 3.4.3**).

## **4 Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung bzw. Kompensation von Umweltauswirkungen**

Im Rahmen des Landschaftspflegerischen Begleitplanes zur Planfeststellung erfolgt eine Eingriffsbilanzierung anhand der in **Kap. 3** prognostizierten Auswirkungen. Die Eingriffe werden bilanziert und der Kompensationsbedarf ermittelt.

Auf der Grundlage des Bundesnaturschutzgesetzes bzw. Niedersächsischen Naturschutzgesetzes werden konkrete Maßnahmen zum Schutz, zur Vermeidung, zum Ausgleich sowie Ersatz von Beeinträchtigungen entwickelt. Zur Beurteilung sind hierbei die durch das geplante Ausbauprojekt hinzutretenden Beeinträchtigungen zu betrachten, nicht die bereits vorhandenen.

### **4.1 Rechtliche Grundlagen**

Die Eingriffsregelung nach § 18 BNatSchG strebt die Sicherung der derzeitigen Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes und die Erhaltung des Landschaftsbildes an bzw. es besteht das grundsätzliche Ziel vorwiegend darin, eine Verschlechterung des vorhandenen Zustandes von Natur und Landschaft zu verhindern. Dabei ist zu prüfen, ob eine Veränderung der Gestalt oder Nutzung einer Grundfläche mit erheblichen oder nachhaltigen Beeinträchtigungen und somit mit Eingriffen in den Naturhaushalt oder das Landschaftsbild verbunden ist.

Aus diesen allgemeinen rechtlichen Funktionen der Eingriffsregelung ergeben sich Rechtsfolgen, die sich danach richten, ob ein Eingriff vermeidbar ist und, soweit nicht vermeidbar, ob er ausgeglichen werden kann:

#### **Vermeidungspflichten (nach § 19, Abs.1 BNatSchG)**

Der Verursacher eines Eingriffs ist zu verpflichten, vermeidbare Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft zu unterlassen. Entscheidend für die Vermeidbarkeit eines Eingriffs ist, ob für die Verwirklichung des konkreten Vorhabens eine umweltschonendere Lösung mit geringeren Beeinträchtigungen für Natur und Landschaft besteht. Dies beinhaltet auch die Minderung unvermeidbarer Beeinträchtigungen.

#### **Ausgleichs- und Ersatzpflichten (nach § 19, Abs. 2, 3 BNatSchG)**

Der Verursacher ist verpflichtet, unvermeidbare Beeinträchtigungen durch Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege vorrangig auszugleichen (Ausgleichsmaßnahme) oder in sonstiger Weise zu kompensieren (Ersatzmaßnahme). Beeinträchtigungen sind ausgeglichen, wenn die beeinträchtigten Werte und Funktionen des Naturhaushaltes und das Landschaftsbild landschaftsgerecht wiederhergestellt oder neu gestaltet sind.

Können Eingriffe nicht oder nur teilweise ausgeglichen werden, sind Ersatzmaßnahmen durchzuführen. Dies erfolgt, wenn Werte und Funktionen in einem angemessenen Zeitraum nicht oder nur in Teilen in entsprechender Art und Weise wiederhergestellt werden können oder ein räumlich – funktionaler Zusammenhang nicht hergestellt werden kann. Nach § 12 NNatG hat der Verursacher die durch den Eingriff zerstörten Werte und Funktionen an anderer Stelle des von dem Eingriff betroffenen Raumes in ähnlicher Art und Weise wiederherzustellen.

### **Unterlassungspflichten**

Ein Eingriff ist gemäß § 19 Abs. 3 BNatSchG zu untersagen, wenn die Beeinträchtigungen nicht zu vermeiden oder nicht in erforderlichem Maße auszugleichen oder in sonstiger Weise zu kompensieren sind und die Belange des Naturschutzes und der Landschaftspflege bei der Abwägung aller Anforderungen an Natur und Landschaft im Range vorgehen.

## **4.2 Methodik**

Analysen von Beeinträchtigungen stellen zentrale Arbeitsschritte der Beurteilung von Eingriffen in Natur und Landschaft dar. Entsprechend den in **Kapitel 3** beschriebenen Auswirkungen sind Aussagen über die **Erheblichkeit** und **Nachhaltigkeit** der Beeinträchtigungen sowie über die Art und das Ausmaß notwendiger Kompensationsmaßnahmen möglich.

**Erheblich** sind Beeinträchtigungen dann, wenn die Funktionsfähigkeit des Naturhaushaltes und Landschaftsbildqualitäten bzw. Wert gebende Arten oder für ihr Vorkommen essentielle Standortfaktoren oder andere Randbedingungen beeinträchtigt werden. Dabei rufen **nicht erhebliche** Beeinträchtigungen keine Maßnahmen hervor. Während für die Beurteilung der Erheblichkeit der räumliche Umfang und insbesondere die Intensität der Beeinträchtigung entscheidend ist, stellt die Prüfung der Nachhaltigkeit auf die zeitliche Dauer der Beeinträchtigung ab (vgl. KÖPPEL et al. 1998).

Werden Landschaftsteile oder -bestandteile beeinträchtigt, denen **eine hohe bis sehr hohe Bedeutung** für die nachhaltige Sicherung der Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes bzw. des Landschaftsbildes beigemessen wird, d. h., ist eine besonders wertvolle Substanz betroffen, so ist diese **Beeinträchtigung** grundsätzlich als **erheblich** einzustufen und stellt damit einen Eingriff gemäß Naturschutzgesetz dar.

Werden **Werte und Funktionen von Landschaftsteilen oder -bestandteilen von mittlerer Bedeutung** betroffen, so ist im Einzelfall zu prüfen, ob die Art der Schädigung, ihre Zeitdauer und ihre räumliche Ausdehnung als erhebliche Beeinträchtigung zu werten ist (z.B. bei Versiegelung und Überbauung).

**Nachhaltig** sind Beeinträchtigungen, wenn sich die gleiche Funktionsfähigkeit des Naturhaushaltes und die Landschaftsbildqualitäten bzw. definierte Arten, typische Zönosen, Biotope oder zeitlich und räumlich voneinander abhängige Lebensraummosaiken nach einer eingriffsbedingten Depression nicht wieder eingestellt haben.

Für die **Regenerationsfähigkeit** bzw. Ersetzbarkeit von Biotoptypen (bzw. Lebensräumen) wird ein Zeitraum von 15-25 Jahren angenommen. Dieser Wert entspricht, bezogen auf die Regenerationsfähigkeit, einer mittleren Wertstufe, d. h., dass die Beeinträchtigung von Biotoptypen der unteren Wertstufen (IV und V) grundsätzlich ausgleichbar, die der oberen Wertstufen (I und II) grundsätzlich nicht ausgleichbar und nur ersetzbar sind (im Sinne der Naturschutzgesetzgebung).

Die wesentlichen nach dem Vermeidungsgebot des BNatSchG erforderlichen Vorkehrungen zur **Vermeidung und Minderung** von Beeinträchtigungen sind in die vorliegende technische Planung direkt eingeflossen. Zusätzlich werden weitere Maßnahmen zur Vermeidung/Verminderung von Beeinträchtigungen aufgeführt. Sie finden ihre Umsetzung im Landschaftspflegerischen Ausführungsplan.

Als **unvermeidbare Eingriffe** gelten vor allem solche, die untrennbar mit dem Ausbau des Forschungsflughafens Braunschweig - Wolfsburg verbunden sind. Es handelt sich bei den Beeinträchtigungen vornehmlich um Eingriffe in die Bodenstruktur (Überbauung), die Zerstörung bzw. Belastung von Biotoptypen und die diesbezüglichen faunistischen und floristischen Arten sowie um den Verlust von Landschaftsbild prägenden Strukturen und Lärmbeeinträchtigungen.

Da die ausbaubedingten Eingriffe vordergründig in die vorhandenen Waldbereiche erfolgen, sind die Anforderungen des Niedersächsischen Gesetzes über den Wald und die Landschaftsordnung (NWaldLG) zu berücksichtigen.

### **4.3 Maßnahmen zur Vermeidung / Verminderung von Umweltauswirkungen**

Die Pflicht zur Vermeidung hat grundsätzlich Vorrang vor Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen. Während der gesamten Planung wurden durch eine enge Abstimmung zwischen den Planungsbeteiligten ausbaubedingte Eingriffe in Natur und Landschaft so weit wie möglich vermindert.

Die wesentlichen nach dem Vermeidungsgebot des BNatSchG erforderlichen Vorkehrungen zur **Vermeidung und Minderung** von Beeinträchtigungen sind in das vorliegende Planwerk zum Ausbau des Forschungsflughafens Braunschweig - Wolfsburg und zur Verlegung der Grasseler Straße direkt eingeflossen.

Risikomindernde Maßnahmen und Möglichkeiten der Konfliktminimierung werden im Folgenden noch einmal aufgeführt:

- Reduzierung der Flächenbeanspruchung und Versiegelung sowie Flächenzerschneidung auf ein Mindestmaß
- Vermeidung oder Reduzierung der betriebsbedingten Zusatzbelastungen auf ein Mindestmaß
- geringst mögliche Inanspruchnahme von Bereichen mit besonderer Bedeutung für den Naturschutz und die Landespflege

Folgende Maßnahmen sind in der Bauphase, bei Anlage und Betrieb vorgesehen:

**Baubedingt:**

- Einrichtungen von bauzeitlichen Wartungs-, Reinigungs- und Betankungseinrichtungen auf versiegelten Flächen mit Entwässerung zur öffentlichen Schmutzwasserkanalisation unter Beachtung der Verordnung des Wasserschutzgebietes
- Die Rodung der Flächen des erweiterten Flughafengeländes und der Ostumfahrung erfolgt zeitlich versetzt zu Rodungsmaßnahmen im Zusammenhang mit der Herstellung der Hindernisfreiheit.
- Die randlich am Baufeld der Ostumfahrung bzw. der Entwässerungsanlagen liegenden zu schützenden Wälder, Gehölze und Einzelbäume werden durch Zäune bzw. Einzelbaumschutz (RAS-LP 4) vor baubedingten Beeinträchtigungen geschützt.
- Zum Schutz des Oberbodens und zum Erhalt der natürlichen Bodenstruktur sind die entsprechenden DIN-Normen (z.B. DIN 18300, DIN 18915) und Richtlinien zu beachten. Auf Abtragsflächen wird der Oberboden abgetragen und gesondert gelagert. Baubedingt in Anspruch genommene Flächen werden vollständig rekultiviert.
- Vor der Rodung ist das Vorkommen von Quartierbäumen von Fledermäusen, mögliche Vorkommen streng geschützter Holzkäferarten sowie der besonders geschützten *Formica rufa* (Rote Waldameise) zu berücksichtigen. Hierfür sind die bereits für die Bestandserhebung auskartierten Quartiere / Biotopbäume zu berücksichtigen. Unter Umständen sind die Vorkommen vor der Rodung zu überprüfen/zu erfassen. Je nach Lage evtl. vorhandener Quartierbäume im Baufeld (randlich oder zentral) ist im Einzelfall zu prüfen, wie weiter verfahren wird (s.u.).
- Die Zeitspanne zwischen der Rodung und Entfernung der Wurzelstöcke einerseits sowie dem Abschieben der humosen Bodenschichten sollte möglichst kurz gehalten werden. Diese Maßnahmen zielen darauf ab, eine flächenhafte erhöhte Stoffauswaschung zu vermeiden. Denn die Eingriffe in den Wasser- und Stoffhaushalt der Böden auf den Rodungsflächen können Mineralisationsschübe auslösen, die bei der Sickerwasserbildung entsprechende Stoffausträge bewirken.

- Um eine Bodenerosion während der Bauphase zu vermeiden, ist zu prüfen, ob Maßnahmen der Niederschlagsbewirtschaftung notwendig sind. Werden unbegrünte Bodenflächen während der Bauphase längere Zeitspannen der Witterung ausgesetzt, sind Maßnahmen gegen die Bodenerosion wie zum Beispiel Zwischenbegrünungen zu ergreifen. Diese dienen auch der Vermeidung von Winderosion. Spezifizierungen der bodenschutzfachlichen Anforderungen werden im Rahmen der Ausführungsplanung vorgenommen.
- Die Zuwegungen innerhalb des Flugplatzgeländes werden als unversiegelte Wege erstellt. Baustraßen werden aus westlicher Richtung in das Waldgebiet hinein geführt, um Belastungen der umgebenden erholungsrelevanten Waldflächen und Wege zu minimieren.
- Bodendeponien, Baucontainer und Maschinen werden außerhalb empfindlicher Flächen (Wald, Feuchtgrünland oder auch Ruderalfluren) angelegt bzw. abgestellt.
- Altablagerungen mit schadstoffhaltigen Aschen müssen vollständig ausgekoffert werden. Altablagerung 13/3 sollte mit schwach wasserdurchlässigem Geschiebelehm abgedeckt werden, um Schadstoffausträge in den Wirkungspfad Boden – Mensch zu unterbinden sowie den Zutritt von Sickerwasser herabzusetzen. Aus der Lage der Erweiterungsfläche in der Wasserschutzzone III B des Wasserwerkes Bienroder Weg können sich erhöhte Anforderungen an eine Verwertung des Bodens ergeben (BGA SUCKOW + ZARSKE 2005).
- Nach Beendigung der Bauarbeiten ist im Bereich aller Arbeitsstreifen, Baustelleneinrichtungs- und Lagerflächen eine dem Ausgangszustand entsprechende Wiederherstellung durchzuführen.
- In den durch das Bauvorhaben in Anspruch genommenen Flächen des Querumer Waldes ist mit dem Auftreten von Wölbäckern zu rechnen. Lage und Ausdehnung dieser Bereiche sind vor Baubeginn zu dokumentieren.

**Anlagebedingt:**

- Die insgesamt zu versiegelnden Flächen sind auf das unbedingt notwendige Mindestmaß zu reduzieren. Die Anlagen zur Erweiterung des Flughafengeländes und der Bau der Ostumfahrung erfolgen zeitgleich.
- Böschungen erhalten nur die aus bodenmechanischer Sicht erforderliche Neigung zur Gewährleistung der Standsicherheit (1:1,5-1:2,5), um auch hier nicht mehr Fläche als nötig in Anspruch zu nehmen.
- In Bereichen mit Waldrodungen aufgrund der durchzuführenden Maßnahmen zur Hindernisfreiheit ist eine sofortige Neuaufforstung durchzuführen (s.u.).
- Bei Neuanpflanzungen in Zonen, in denen nur Wuchshöhen von weniger als 15 m erreicht werden dürfen, sind ausschließlich rückschnittstolerante und stockausschlagfähige Gehölze neu anzupflanzen.
- Zum Schutz der angeschnittenen Wälder und damit zum Erhalt ihrer klimatischen Funktionen sind zeitnah gestufte Waldränder durch Voranbau oder frühzeitiges Auflichten zur Förderung der Naturverjüngung anzulegen. Diese können ebenfalls Sichtschutzfunktion übernehmen.

- Beim einzelstamm- bis truppweisen Aushieb ist bestandsweise vor Ort zu prüfen, bei welchen Bäumen ein Rückschnitt in der Krone sinnvoll ist. Das anfallende Totholz ist im Bestand zu belassen.
- Auswirkungen auf das Landschaftsbild im Falle der Verlegung der Grasseler Straße lassen sich eingeschränkt durch Gestaltungsmaßnahmen (z. B. niedrige Gehölzpflanzungen im Hindernisfreiheitbereich) vermindern.

#### *Maßnahmen im Waldbetroffenheitsbereich*

Bei Beständen, die erst nach dem Prognosehorizont 2020 die kritischen Höhen erreichen oder überschreiten, wird davon ausgegangen, dass bereits mit Baubeginn ein schonender und allmählicher Umbau des Waldes durchgeführt wird, so dass ökologische Funktionen erhalten bleiben oder und ein Bestand entwickelt wird, der dauerhaft unterhalb der Hindernisbegrenzungsflächen liegt.

Auf den Flächen der Maßnahmen zur Hindernisfreiheit kann in den Waldbeständen keine vollständige ökologische Funktion im Sinne eines ungestörten Entwicklungsprozesses erreicht werden (mit Ausnahme einiger Randflächen mit Einzelstammentnahme). Grundsätzlich ist im Rahmen der Maßnahmen zur Hindernisfreiheit vorgesehen, die Maßnahmen so durchzuführen, dass sie zu einer Etablierung niederwaldartiger bzw. mittelwaldartiger Gehölzstrukturen und einer vielfältigen Artenzusammensetzung aus standortgerechten Laubhölzern führen. Soweit möglich und sinnvoll wird bei gesunden Bäumen, v. a. Eichen, beim einzelstamm- bis truppweisen Aushieb (z.T. auch beim gruppen- bis horstweisen) und dem langfristigen Umbau zunächst nur eine Wipfelköpfung durchgeführt. Nach Möglichkeit werden Dürrständer und Totholz (liegendes oder stehendes Totholz unter Berücksichtigung der bzgl. der Hindernisfreiheit zulässigen Höhe) in den Flächen belassen.

Beim flächigen Aushieb ist ein stellenweise vorhandener Unterstand bzw. eine Strauchschicht zu erhalten, wenn es sich um standortgerechte heimische Arten handelt. Je nach maximal zulässiger Bestandshöhe ist die Ausbildung einer Altersphase mehr oder weniger eingeschränkt:

- Bei Bestandshöhen bis 15 m ist eine Altersphase nicht möglich, hier ist eine niederwaldartige Nutzung erforderlich. Dabei handelt es sich um die Flächen im Einflugbereich östlich der neuen Landebahn. Im Bereich der Befeuerungsanlage ist in Teilbereichen die Anlage einer Strauchvegetation bis zu einer Maximalhöhe von ca. 4,50 m möglich.
- Bei Bestandshöhen zwischen 15 m und 30 m ist eine Altersphase eingeschränkt möglich. Im Streifen mit Bestandshöhen zwischen 25 und 30 m wird bereits eine große Annäherung an die Grenze der Wuchsleistung der meisten standortgerechten, heimischen Arten auf dem vorliegenden Standort erreicht.

Bis auf die Flächen, die großflächig umgebaut werden müssen, können dadurch die derzeitigen ökologischen Funktionen teilweise erhalten werden. Die Bestände erfahren durch die Maßnahmen zur Einhaltung der Hindernisfreiheit, in Abhängigkeit von der Belastungsintensität, eine Veränderung ihrer Biotopfunktionen, ohne sie vollständig zu verlieren.

#### *Artenschutzmaßnahmen im Waldbereich*

Beim Fällen von Bäumen und Gehölzen ist zu berücksichtigen, dass Bäume mit hohem Totholzanteil oder Altbäume hinsichtlich des Holzkäferbefalls (Vorkommen des streng geschützten Eremit, *Osmoderma eremita*) fachlich zu beurteilen sind, um sie gegebenenfalls im Rahmen der weiteren Maßnahmenplanung zu sichern. Gehölze mit Mulmkesseln und/oder Larven/Käfern müssen in geeignete Bestände mit bekannten Vorkommen der Art (z. B. Beienroder Holz) eingebracht werden.

Vor Baubeginn sind im Bereich der innerhalb des Waldes zu überbauenden Flächen die Vorkommen der nach BArtSchVG geschützten Ameisenarten zu erfassen und es sind in Abstimmung mit der Naturschutz- und Forstbehörde Sicherungsmaßnahmen durchzuführen.

#### **Betriebsbedingt:**

- Direkte Abwassereinleitungen in Oberflächengewässer werden durch Versickerung sowie Regenrückhaltung der Niederschläge vermieden.
- Durch die Berücksichtigung der Vorgaben der RiStWag (2002) bzw. der Verordnung zur Festsetzung des Wasserschutzgebietes können schon im Vorfeld Beeinträchtigungen insbesondere des Grund- und Oberflächenwassers durch Schadstoffe vermieden werden.
- Pflanzungen zwischen Ostumfahrung und Wohnbebauung bzw. im Bereich der Sportanlage können Immissionsschutzfunktionen übernehmen.

## **4.4 Maßnahmen als Ausgleich und Ersatz für nicht vermeidbare Beeinträchtigungen**

### **Biotope/Tiere und Pflanzen**

Der Kompensationsbedarf aus Beeinträchtigungen des Schutzgutes **Biotope/Tiere und Pflanzen** orientiert sich an den jeweiligen Werten und Funktionen des Naturgutes sowie der möglichen Wertsteigerung der Kompensationsfläche. Bei Beeinträchtigungen der Tier- und Pflanzenwelt steht die Wiederherstellung der nutzbaren Gesamtlebensräume entsprechend den Arten bzw. Artengruppen im Vordergrund.

Hierbei ist Folgendes zu berücksichtigen:

Maßnahmen sind unter Berücksichtigung des lokalen und regionalen Biotopverbundes zu sehen. Die Verluste von Beständen groß-kroniger Baumhölzer durch Versiegelung oder Flächeninanspruchnahme sind aufgrund der langfristigen Beeinträchtigung der Lebensraumfunktion für Tiere/Pflanzen und ihrer lufthygienischen Funktion nicht ausgleichbar. Die quantitative und qualitative Ausstattung des Lebensraumes orientiert sich an den Ansprüchen der betroffenen Arten bzw. Artengruppen.

Durch den Ausbau des Forschungsflughafens werden Flächen des Lebensraumtyps 9160 nach Anhang I der FFH-Richtlinie in Anspruch genommen, verbunden mit Beeinträchtigungen der Bestände und Populationen von streng geschützten Arten nach Anhang II und IV der FFH-Richtlinie sowie Arten nach Anhang I der Vogelschutz-Richtlinie und ihrer Lebensräume. Zur Kompensation dieser Eingriffe in die Bereiche des Vogelschutzgebietes V 48 bzw. mit Natura 2000 - Ausstattung sind Kohärenzmaßnahmen vorgesehen. Dazu gehört u. a. die Schaffung von extensiv genutzten Waldflächen (Naturwaldparzellen) als Ruhezone um die Horstbäume gefährdeter Greifvogelarten (Rotmilan, Schwarzmilan, Wespenbussard).

Die Sicherungsmaßnahmen zur Wiederherstellung der Kohärenz für die o. g. Beeinträchtigungen können im Waldgebiet „Sundern“ innerhalb der Stadtgebietsgrenzen von Braunschweig durchgeführt werden. Die geplante Maßnahme zur Kohärenzsicherung auf rd. 45 ha soll sicher stellen, dass der Beitrag des beeinträchtigten Vogelschutzgebietes V 48 „Laubwälder zwischen Braunschweig und Wolfsburg“ zur Erhaltung des günstigen Zustands der zu schützenden Arten Mittelspecht, Grauspecht, Schwarzspecht und Rotmilan innerhalb der gegebenen biogeografischen Region gewahrt bleibt. Sie hat die Aufgabe, die vom Vorhaben beeinträchtigten Funktionen im Netz „Natura 2000“ soweit wiederherzustellen, dass beim Eintritt der Beeinträchtigungen die Netzkohärenz unbeschadet bleibt.

Darüber hinaus werden sämtliche im Rahmen der Ersatzmaßnahmen geplanten Waldneugründungen – insbesondere die im direkten Verbund mit den Waldflächen des Vogelschutzgebietes stehenden – langfristig ebenfalls zu dem Erhalt und der Sicherung entsprechender Lebensräume beitragen.

Die Maßnahme stellt eine Ausgleichsmaßnahme für Beeinträchtigungen des Lebensraumes insbesondere von Fledermäusen (alle im Gebiet vorkommenden Arten) und Vögel (alle Spechtarten) dar. Zusätzlich profitieren die Arten der xylobionten Käfer von dieser Maßnahme.

Aus den dargelegten Wirkungen des Vorhabens im Hinblick auf den Biotopverbund lassen sich keine Maßnahmen für Fledermäuse und Vögel zur Biotopvernetzung im unmittelbaren Randbereich der BAB A 2 in Verbindung mit Erdwällen für Lärmschutzmaßnahmen ableiten.

Beeinträchtigungen, die zu der Notwendigkeit der Errichtung einer Landschaftsbrücke über die BAB A 2 als Ausgleich für Zerschneidungseffekte führen würden, sind nicht erkennbar: Im Bereich des Forschungsflughafens Braunschweig - Wolfsburg ist eine Querung der BAB A 2 im Bereich der Rohrbruchgrabenniederung westlich von Hondelage möglich. Dieser Durchlass wurde im Zuge der Verbreiterung der BAB A 2 aufgeweitet und gestaltet, um die Querungsmöglichkeiten u. a. auch für Großsäuger zu verbessern. Auswirkungen des geplanten Vorhabens auf die Durchlässigkeit der BAB A 2 für bodengebundene Tierarten im Bereich des Rohrbruchgrabens sind nicht erkennbar, da diese Arten (Schalenwild, Mittelsäuger u.a.) die Waldbestände in der Osthälfte des Querumer Waldes unverändert passieren können. Durch die Ausweisung von Maßnahmenflächen mit dem Ziel Entwicklung von Wald parallel zum Rohrbruchgraben wird die Wirksamkeit der Rohrbruchgraben-Querung verbessert. Für fliegende Arten v.a. wandernde Waldvogelarten wie Spechte ändert sich die Querungsmöglichkeit der BAB A 2 ebenfalls nicht, da zwischen Tiefe Straße (L 635) und BAB A 2 die vorhandenen Waldbestände unverändert bestehen bleiben und der baumfreie Querschnitt der Verkehrsstrasse der BAB A 2 unverändert bleibt.

## **Boden**

**Versiegelungen des Bodens** sind generell nur durch Entsiegelungen ausgleichbar. Stehen nicht genügend Flächen zur Entsiegelung zur Verfügung, sind Ersatzmaßnahmen erforderlich, um die Destabilisierung von Bodenfunktionen durch Zurücknahme von Störungen oder Aufwertung an anderer Stelle durch Nutzungsänderung bzw. -aufgabe entgegenzuwirken.

Bei der Berechnung der durch das Bauvorhaben versiegelten Fläche mit vollständigem Funktionsverlust des Bodens sind die Flächen der bestehenden, schwer befestigten und überbauten Bereiche zu berücksichtigen. Bei überbauten bzw. strukturell veränderten Böden (z. B. Anlage von Regenrückhaltebecken, Schotterwegen) wird nur ein gewisser Teil der Bodenfunktionen beeinträchtigt, so dass hier nur ein eingeschränkter Kompensationsbedarf erforderlich ist. Eingriffe in Bereiche mit geringer anthropogener Überformung bzw. auf Böden mit besonderen Standorteigenschaften (hier: Waldstandorte) werden im Rahmen der Ermittlung des Kompensationsbedarfes mit einem erhöhten Kompensationsfaktor berücksichtigt.

Alle anderen im Zusammenhang mit der Realisierung des Projektes auftretenden sonstigen Beeinträchtigungen der Bodenfunktionen (Bodenauf- und -abtrag sowie strukturelle Veränderungen der Bodenschichtung durch Gräben oder durch den Verlust der schützenden Vegetationsdecke) können dagegen multifunktional im Rahmen der Kompensation für Beeinträchtigungen des Waldes durch Aufforstung abgeglichen werden.

### **Wasser**

Eingriffe in das Naturgut **Wasser** insbesondere durch die Reduzierung der Grundwasserneubildungsrate werden im Rahmen der Kompensation für die Naturgüter Biotop/Pflanzen und Boden berücksichtigt (Wirkungsgefüge/Wechselbeziehungen der biotischen und abiotischen Faktoren).

### **Klima/Luft**

Beeinträchtigungen des Naturgutes **Klima/Luft** insbesondere durch den Verlust von Wald mit klimatischer Ausgleichsfunktion, Immissionsschutzfunktion sowie kleinklimatische Veränderungen durch Versiegelung und Überbauung werden im Zusammenhang mit Maßnahmen für Eingriffe in das Schutzgut Biotop/Tiere und Pflanzen bzw. Boden kompensiert (Neuaufforstungen).

### **Landschaftsbild/Landschaftserleben**

Beeinträchtigungen des **Landschaftsbildes** sind ausgleichbar, wenn das Landschaftsbild in der beeinträchtigten Landschaftsbildeinheit wiederhergestellt oder neu gestaltet werden kann und dieses qualitativ dem Ausgangszustand entspricht bzw. nach Durchführung der Ausgleichsmaßnahme keine erheblichen und nachhaltigen Beeinträchtigungen verbleiben. Dies umfasst auch alle anderen Maßnahmen in der betroffenen Landschaftsbildeinheit. Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes werden unter Berücksichtigung von Gestaltungsmaßnahmen (Vermeidung/Verminderung), durch Maßnahmen zur visuellen Aufwertung des Raumes, der Abschirmung des Bauwerkes und der Neugestaltung des Landschaftsbildes sowie durch Aufforstungen kompensiert.

Die Beeinträchtigungen der Erholungsfunktionen können eingriffsnah gemindert werden, indem in erster Linie infrastrukturelle Maßnahmen die Möglichkeit der Nutzung des Bereiches weiterhin ermöglichen. Die Qualitäten, die im Allgemeinen mit Erholung verbunden werden (Ruhe, Ungestörtheit, Erleben von Natur ohne technische Einflüsse) sind hier jedoch nicht erlebbar. Diese Qualitäten können nur im Zusammenhang mit den Ersatzmaßnahmen für die Beeinträchtigungen von Biotopen/Pflanzen und Tieren mittelfristig an anderer Stelle erreicht werden.

#### **4.4.1 Ausgleichsmaßnahmen für nicht vermeidbare Beeinträchtigungen**

Als ausgeglichen und gemäß NNatG genehmigungsfähig ist ein Eingriff zu bezeichnen, wenn keine erheblichen oder nachhaltigen Beeinträchtigungen für den Naturhaushalt verbleiben bzw. das Landschaftsbild landschaftsgerecht wiederhergestellt oder neu gestaltet werden kann (vgl. NNatG § 10 (1)). Dabei werden folgende Ausgleichsmaßnahmen vorgeschlagen:

#### **Entsiegelung**

Auf dem Flughafengelände können (Teil-)Flächen der (alten) Rollbahn in Größe von 0,3 ha entsiegelt werden. Dies bewirkt eine Wiederherstellung der Bodenfunktionen. Hierdurch können Beeinträchtigungen durch Versiegelungen anteilig ausgeglichen werden.

Bei diesem Bauvorhaben sind auf dem Flughafengelände Entsiegelungen auf einer Fläche von 0,3 ha möglich. Im Zusammenhang mit der Verlegung der Grasseler Straße und ihrer Neugestaltung als Ostumfahrung wäre eine Entsiegelung von insgesamt ca. 1 ha Fläche möglich.

#### **Entwicklung einer Gras- und Staudenflur mit Gehölzen**

Östlich des Querumer Forstes werden ehemalige Ackerflächen (ca. 13,7 ha) durch Sukzession zu einer naturnahen Gras- und Staudenvegetation entwickelt. Zudem erfolgt die Anlage gruppenartiger, strauchbetonter Gehölzpflanzungen auf ca. 30 % der Fläche. Innerhalb der Maßnahmenfläche werden zwei Kleingewässer angelegt.

Die Maßnahme trägt zum Ausgleich von Waldbeeinträchtigungen, zur Entwicklung eines naturnahen Vegetationskomplexes mit Lebensraumqualitäten, zur Strukturvielfalt im Bereich der vorhandenen Wälder sowie zur Aufwertung des Landschaftsbildes bei. Die Maßnahme stellt eine Ausgleichsmaßnahme für Beeinträchtigungen des Lebensraumes insbesondere von Tag- und Nachtfaltern, Heuschrecken, Vögeln, Käfern, Libellen, Amphibien dar.

#### **Pflanzung von Strauchhecken und Baumreihen**

Zum Ausgleich der Strauch- und Einzelbaumverluste werden im Bereich nördlich von Hondelage und südlich von Waggum Strauchhecken bzw. Baumreihen angelegt. Die Pflanzungen nehmen zugleich Immissionsschutz-, Landschaftsbild-, Biotop-, Leit- und Pufferfunktionen wahr. Sie vermindert u. a. die Beeinträchtigungen der östlichen Befuerungsschneise und -lichtanlage.

### **4.4.2 Ersatzmaßnahmen für nicht vermeidbare und nicht ausgleichbare Beeinträchtigungen**

Sofern entsprechend § 12(1) NNatG Eingriffe nicht oder nur teilweise ausgeglichen werden können, weil Werte und Funktionen tatsächlich bzw. in angemessenen Zeiträumen nicht oder nur in Teilen in entsprechender Art und Weise wieder herstellbar sind, oder für den Fall, dass der räumlich-funktionale Zusammenhang nicht herstellbar ist, sind Ersatzmaßnahmen durchzuführen, die im räumlichen Zusammenhang mit dem Eingriff stehen sollen (an anderer Stelle des vom Eingriff betroffenen Raumes, vgl. § 12 (1) NNatG) um erheblich beeinträchtigte Werte und Funktionen in ähnlicher Weise wiederherstellen. Nach § 11 NNatG setzt dieses jedoch einen Vorrang des Vorhabens vor den Belangen des Naturschutzes und der Landschaftspflege im Rahmen einer Abwägung voraus.

Auch nach Durchführung der vorgeschlagenen Ausgleichsmaßnahmen bleiben erhebliche und nachhaltige Eingriffe in Natur und Landschaft bestehen, die nicht ausgleichbar sind. Dazu zählen:

- Versiegelung** Verlust der Bodenfunktionen, Verringerung der Grundwasserneubildungsrate; Lebensraumverlust von Populationen streng geschützter und gefährdeter Tier- und Pflanzenarten, Veränderung des Kleinklimas und des Landschaftsbildes
- Überbauung** Veränderung der Bodenfunktionen, der Lebensraumfunktion für Tiere und Pflanzen, des Landschaftsbildes
- Waldverlust** Verlust und Beeinträchtigung von Biotopfunktionen, klimatischer Ausgleichs- und Regenerationsfunktion, Boden- und Grundwasserschutzfunktion sowie Landschaftsbild- und Erholungsfunktionen, Lebensraumverlust von Populationen streng geschützter und gefährdeter Tier- und Pflanzenarten, Zerschneidungswirkung
- Waldbeeinträchtigung** Beeinträchtigung von Biotopfunktion, klimatischer Ausgleichs- und Regenerationsfunktion, Boden- u. Grundwasserschutzfunktion sowie Landschaftsbild- und Erholungsfunktionen, bau- und betriebsbedingte Beeinträchtigungen

Da durch dieses Vorhaben auch große Teile des Gehölzbestandes im Querumer Forst östlich des Forschungsflughafens überbaut werden, sind umfangreiche Waldneugründungen als Ersatzmaßnahme erforderlich, so dass sich das Gesamtkonzept und die Flächensuche und -auswahl auf für Ersatzaufforstungsmaßnahmen geeignete Flächen unter Berücksichtigung des lokalen und regionalen Biotopverbundes konzentrierte.

Als übergeordnetes Ziel der vorgesehenen Maßnahmen wird die Entwicklung von standorttypischen, für das Gebiet charakteristischen Wäldern in Verbindung mit einer Entwicklung und Stärkung von Biotopverbundachsen formuliert. Mittel- bis langfristig sollen die beeinträchtigten Funktionen des Querumer Forsts, insbesondere die Lebensraumfunktionen für Tiere und Pflanzen, wieder entwickelt und ersetzt werden. Ziel der Waldneugründungen ist in erster Linie, die zerstörten Waldbereiche mittel- bis langfristig durch gleichartige Wald- und Gehölzbestände mit möglichst ähnlichen Bedingungen zu ersetzen. Daher sollen die Flächen der Waldneugründungen gebündelt werden, so dass sich wieder ein möglichst großes, funktional zusammenhängendes Waldgebiet ergibt. Sinnvollerweise werden dabei in der Landschaft isoliert liegende Gehölze integriert. Gleichzeitig sollen die im regionalen Zusammenhang stehenden Biotopverbundachsen gestärkt oder entwickelt werden.

Darüber hinaus sollten nach Möglichkeit Flächen berücksichtigt werden, auf denen sich aufgrund der Standortbedingungen Wälder gleichen oder ähnlichen Typs wie der des Querumer Forst entwickeln würden (pnV, Eichen-Hainbuchenwälder).

Als weiterer Punkt wurden schließlich möglichst solche Bereiche und Flächen in das Konzept einbezogen, die als historische Waldstandorte bekannt sind. Die durch die Aufforstungen entstehenden Waldbereiche erfüllen vielfältige Aufgaben im Naturhaushalt. Sie wirken multifunktional und haben positive Auswirkungen nicht nur auf das Schutzgut Tiere und Pflanzen, sondern auch auf den Boden, auf den Wasserhaushalt, das Klima, das Landschaftsbild und die Erholungsfunktion der Landschaft.

In den neuen Waldbereichen werden im Rahmen der forstlichen Einrichtung entsprechende Wegenetze vorgesehen, so dass diese Gebiete für Erholungssuchende grundsätzlich nutzbar sind. Mit den Waldflächen sind in erster Linie die Erholungsfunktionen Ruhe und Naturerleben verbunden.

Die Anforderungen des NWaldG 2004 sind zu berücksichtigen. Zur Lage der Aufforstungsflächen siehe Landschaftspflegerischer Begleitplan. Für Aufforstungsflächen im Verbund mit einer Mindestfläche von 50 ha ist gemäß UVPG eine eigene UVP erforderlich (vgl. UVS Ersatzaufforstungen).

Bei der Suche nach geeigneten Ersatzaufforstungsflächen wurden weitere übergeordnete Ziele verfolgt:

- Entwicklung von standorttypischen, charakteristischen Wäldern
- Entwicklung und Stärkung von Biotopverbundachsen
- Gründung großer, funktional zusammenhängender Waldgebiete
- Gewährleistung eines räumlichen-funktionalen Zusammenhangs zum Eingriff
- Verbundfunktionen mit den Natura 2000-Gebieten u. a. Schutzgebieten
- Berücksichtigung von historischen Waldstandorten
- Entwicklung von Flächen mit (Nah-) Erholungsfunktionen
- Berücksichtigung der Leitbilder des Naturschutzes und der Landschaftspflege
- Berücksichtigung der Entwicklungsziele der Fachplanungen

Hinsichtlich der Auswahl von Kompensationsflächen (bzw. -maßnahmen) vor Ort gilt folgendes zu berücksichtigen:

- Die Kompensationsfläche muss unter Berücksichtigung des räumlichen, funktionalen und zeitlichen Zusammenhanges Aufwertungspotenzial für das Erreichen des Entwicklungszieles aufweisen.
- Flächen, deren Funktionen und Werte hinsichtlich der Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes und des Landschaftsbildes kaum verbessert werden, können nicht als Kompensationsfläche geltend gemacht werden (Sicherung bestehender schutzwürdiger Bereiche).
- Das Entwicklungsziel muss mit den örtlichen und regionalen Zielkonzepten und Leitbildern konform sein.
- Die Kompensationsfläche ist unter Berücksichtigung des Biotopverbundes zu planen (Trittstein, Verbundachse, Pufferfläche).

#### 4.4.3 Umfang der Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen

Im Folgenden wird der Umfang der Kompensationsmaßnahmen überschlägig für die anlage- und betriebsbedingten Beeinträchtigungen ermittelt. Bei der Berechnung der durch das Bauvorhaben versiegelten Fläche mit vollständigem Funktionsverlust des Bodens wurden die bestehenden schwer befestigten und überbauten Bereiche berücksichtigt.

Bei der Bestimmung des Flächenumfangs der Maßnahmen wurden die vom NMELF (2001) sowie vom NIEDERSÄCHSISCHEN UMWELTMINISTERIUM (2002) vorgeschlagenen sowie die bei Maßnahmen an der BAB A 2 angewendeten Maßstäbe verwendet. Grundlage für den Ausgleich bzw. Ersatz bildet ein Kompensationsverhältnis von 1:1 zur betroffenen Fläche. Ab- oder Aufwertung erfolgen entsprechend der Eingriffsintensität und der räumlichen, funktionalen und zeitlichen Zuordnung der Kompensationsmaßnahme bzw. -fläche.

Die Neuversiegelung von Bodenflächen ist durch die Entsiegelung bestehender Verkehrsflächen und sonstiger überbauter Flächen im Verhältnis 1:1 ausgleichbar. Für die nicht ausgleichbaren Beeinträchtigungen der Bodenfunktionen und des Wasserhaushaltes sollten Flächenextensivierungen oder ökologische Aufwertungen bisher intensiv genutzter Bereiche erfolgen.

Da sich der Naturhaushalt als ein vielfältiges Wirkungsgefüge aus biotischen und abiotischen Faktoren zusammensetzt, können Maßnahmen auch auf ein- und derselben Fläche die Beeinträchtigungen mehrerer Landschaftsfaktoren kompensieren (Multifunktionalität). Können zum Beispiel Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes über die Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen für die Biotoptypen bereits ausreichend (multifunktional) kompensiert werden, sind i. d. R. keine zusätzlichen Maßnahmen zur Kompensation dieser Beeinträchtigungen erforderlich.

Die Fläche der Waldinanspruchnahme durch das Bauvorhaben ergibt sich aus folgenden Flächenanteilen:

- erweiterte Flughafenfläche, Fläche der Ostumfahrung sowie der Entwässerungseinrichtungen ohne Bewuchs
- Teilfläche der Befahrungsschneise ohne Bewuchs
- Flächen mit Höhenbegrenzungen im An- und Abflugbereich- sowie seitlich der Start-/ Landebahn, wobei die Höhenbegrenzungen von dem bestehenden Wald z. Z. übertroffen werden oder in der Zukunft in den freizuhaltenden Luftraum einwachsen.

Die angegebenen Flächen beinhalten die langfristig zu erwartenden betriebsbedingten Eingriffe in den Waldbestand des Querumer Forstes (vgl. **Tabelle 60**).

Die zusätzlich zur Kompensation der Eingriffe in Lebensräume nach Anhang I der FFH-Richtlinie, in Lebensräume von Tierarten nach Anhang II der FFH-Richtlinie, in Lebensräume von Vogelarten nach Anhang I der Vogelschutzrichtlinie sowie den großflächigen Biotopverbund vorgeschlagenen Maßnahmen zur Sicherung und Erhaltung von Alteichenbeständen umfassen eine Größenordnung im Umfang der durch das Bauvorhaben beeinträchtigten Altholzflächen des Querumer Forstes (ca. 25 ha).

**Tabelle 60:** Gegenüberstellung der Waldinanspruchnahme Nullvariante 2020 – Ausbaufall 2020 (vgl. DIECKERT 2005)

<b>Zeitpunkt der Waldinanspruchnahme</b>	<b>Nullvariante 2020</b>	<b>Ausbaufall 2020</b>
<b>Sofort</b>	23,1	63,3
<b>In 10 Jahren</b>	4,8	3,1
<b>In 20 Jahren</b>	9,4	3,2
<b>In 30 Jahren</b>	5,2	3,9
<b>Summe</b>	42,5	73,5

**Tabelle 61** zeigt die wesentlichen beeinträchtigten Flächenfunktionen im Überblick.

**Tabelle 61:** Übersicht über die beeinträchtigten Flächenfunktionen

<b>Ausbau Forschungsflughafen Braunschweig - Wolfsburg – erhebliche und nachhaltige Beeinträchtigungen</b>	
<b>Schutzgut Biotope / Tiere und Pflanzen</b>	
<b>Verlust durch Versiegelung, Überbauung, Flughafengelände, Anflugbefeuerung</b>	<b>Fläche (ha)</b>
Waldbereiche Wertstufe V	12,48
Waldbereiche Wertstufe IV	20,13
Waldbereiche Wertstufe III	0,80
<b>Beeinträchtigung im Hindernisfreiheitsbereich</b>	
Gründung von niederwaldartigen Beständen	10,29
Gründung von mittelwaldartigen Beständen	17,93
Bereiche mit Einzelstammentnahme	8,7
<b>Verlust von Lebensräumen für besonders u. streng geschützte Arten</b>	<b>25 ha</b>
<b>Schutzgut Boden (ohne Straßen u. Wege)</b>	
<b>Versiegelung</b>	<b>Fläche (ha)</b>
Boden mit sehr hoher Bedeutung (Waldbereiche)	2,56
Boden mit hoher Bedeutung (Braunerden)	-
Boden mit mittlerer Bedeutung	12,65
<b>Teilversiegelungen</b>	
Boden mit sehr hoher Bedeutung (Waldbereiche)	1,64
Boden mit hoher Bedeutung (Braunerden)	-
Boden mit mittlerer Bedeutung	1,4
<b>Veränderung der Bodenfunktion durch Waldverlust</b>	<b>61,63</b>
<b>Schutzgut Wasser</b>	<b>Fläche (ha)</b>
Verlust von Infiltrationsfläche (Vollversiegelungen)	15,46
<b>Schutzgut Klima</b>	<b>Fläche (ha)</b>
Verlust von Wald mit Immissionsschutzfunktionen	61,63
<b>Schutzgut Landschaftsbild</b>	<b>Fläche</b>
Verlust von Wald mit Landschaftsbildfunktionen	61,63
Beeinträchtigung von Wald mit Landschaftsbildfunktionen	8,7

## 4.5 Maßnahmen zur Sicherung eines günstigen Erhaltungszustandes

Die artenschutzrechtlichen Bestimmungen der FFH-RL und EU-VS-RL beziehen sich auf die Population der wildlebenden Tier- und Pflanzenarten, das heißt die Sicherung oder Wiederherstellung eines günstigen Erhaltungszustandes dieser Arten und nicht ausschließlich auf einzelne Individuen (Art. 1, 2 FFH-RL, Art. 1, 2 EU-VS-RL). Um eine Verschlechterung des Erhaltungszustandes der Population trotz der Schädigungen und Störungen von Einzelindividuen der Arten auszuschließen, werden geeignete Maßnahmen vorgeschlagen. Diese Maßnahmen sind die Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen für die durch das Vorhaben verursachten Eingriffe, v. a. die Aufforstungsmaßnahmen und die Anlage von Sukzessionsflächen (siehe Landschaftspflegerischer Begleitplan). Maßnahmen, die mit dem Ziel durchgeführt werden, den aktuellen Erhaltungszustand der betroffenen Arten zu erhalten, werden im Folgenden analog Art. 6 Abs. 1 FFH-RL, Art 13 EU-VS-RL als Erhaltungsmaßnahmen bezeichnet. Zweck ist es, mittels kompensatorischer Maßnahmen eine Stabilisierung des günstigen Erhaltungszustandes Population zu erreichen.

Die waldbundenen Fledermausarten (**Kleine u. Große Bartfledermaus, Fransenfledermaus, Kleiner Abendsegler, Großer Abendsegler** und **Braunes Langohr**) werden durch die Aufwertungsmaßnahmen in Waldhabitaten in ihrem Bestand gefördert. Hierzu zählt die Nutzungsaufgabe in verschiedenen Waldbeständen mit dem Ziel einer Verbesserung der Habitatbedingungen für in Wäldern jagende Fledermäuse bzw. für Fledermäuse, die ihre Quartierstandorte in Wäldern haben durch die Sicherung von Habitatbäumen (vgl. NMELF 2000). In diesen Maßnahmen ist auch die Erhöhung des Quartierangebotes mittels Fledermauskästen vorgesehen. Fledermausarten, die an Saumstrukturen, an Waldlichtungen jagen, wie z.B. die **Breitflügelfledermaus** und die **Zwergfledermaus** werden durch Umwandlung von Ackerflächen in Sukzessionsflächen, Verbesserung von Waldrändern sowie den Umbau von Waldbeständen zu Niederwald gefördert.

Für waldbundenen Vogelarten wie **Mittelspecht** und **Schwarzspecht** werden die Habitatbedingungen durch Nutzungsaufgabe in verschiedenen Waldbeständen verbessert.

Die Aufwertungsmaßnahmen in Waldhabitaten erfolgen im „Sundern“. Das Waldgebiet „Sundern“ liegt am nördlichen Rand der Stadtgebietsgrenzen von Braunschweig nordwestlich von Bechtsbüttel und ist etwa 5 km vom Forschungsflughafen Braunschweig – Wolfsburg entfernt. In den vorhandenen Laubwaldbeständen wird die Eiche, als Zielart aus naturschutzfachlicher Sicht, weiterhin als dominierende Baumart erhalten. Zur langfristigen Zielerreichung soll die konkurrenzkräftigere Buche zurückzudrängt werden und auf den Anbau von Buchen-Edellaubholz-Kulturen verzichtet werden.

Nutzungseinschränkungen in der hiebsreifen Eiche sollen die Sicherung und Entwicklung von Uraltbäumen und Totholzanteilen fördern. Horst- und Brutbaumpflege, ggf. Freistellung und Kronenpflege sind erlaubt und z. T. auch erforderlich. Um langfristig Tot- und Altholzstrukturen nachhaltig bereitzustellen, soll im Sundern zusätzlich Alt- und Totholz gesichert und entwickelt werden.

Hierbei ist als besonders wichtiger Aspekt herauszustellen, dass die Wirksamkeit der Maßnahmen dauerhaft nur durch die Einbeziehung auch jüngerer und mittelalter Bestände, deren Entwicklung über die Hiebsreife hinaus zu Beständen mit solitären Uraltbäumen gewährleistet ist, sichergestellt werden kann. Aufgrund der natürlichen Alterungs- und Zerfallsprozesse wäre allein die Nutzungsaufgabe von Altbeständen nicht ausreichend, um die Verbesserung der Habitatqualität zu erzielen. Die jüngeren Bestände werden zeitgleich mit dem langsamen Zerfall des jetzigen Altholzes sukzessive in ein Altholzstadium einwachsen und so langfristig einen hohen Alt- und Totholzanteil im Maßnahmengebiet sicherstellen. Andererseits ist ohne den Nutzungsverzicht in Altbeständen der kurzfristige Aufwertungseffekt nicht erreichbar, der durch Verzicht auf die Entnahme/Ernte hiebsreifer Bäume entsteht.

Auch die Einbeziehung von derzeit weniger naturnah ausgeprägten Beständen (Kiefernwald) in das Maßnahmenkonzept ist erforderlich, um Störungen durch forstliche Nutzung zu verringern, naturnahe Bestände miteinander besser zu vernetzen, eine Arrondierung der Maßnahmenflächen zu erreichen und ausreichend Flächen für das Nachwachsen von Altholzbeständen zu sichern.

Langfristig werden die Arten darüber hinaus von den umfangreichen Aufforstungsmaßnahmen profitieren. Die Waldgründungsmaßnahmen und –umwandlungen unterstützen des Weiteren Arten wie **Habicht** und **Sperber**. Der **Rotmilan** wird durch die Anlage von Sukzessionsflächen gefördert. Maßnahmen zur Förderung des **Kammolches** sind die Neuanlage von Amphibiengewässern im Bereich der Sukzessionsflächen.

### **Befreiungsfähigkeit von den artenschutzrechtlichen Verboten**

Wie in der vorliegenden Verträglichkeitsstudie dargelegt, sind durch die Realisierung des Vorhabens verschiedene Verbotstatbestände des § 42 BNatSchG gegeben. Diese wären jedoch befreiungsfähig i.S.d. § 62 BNatSchG, soweit aus fachlicher Sicht die Art. 12, 13 und 16 der FFH-RL und die Artikel 5 bis 7 und 9 der EU-VS-RL nicht entgegenstehen.

Die diesen Unterlagen beigefügte „Artenschutzrechtliche Verträglichkeitsprüfung“ (Unterlage 10.6) behandelt dieses Thema ausführlich und kommt zu dem Ergebnis, dass weder für streng geschützte (§ 19 BNatSchG) noch besonders bzw. europarechtlich geschützte Arten (§ 42) erhebliche Beeinträchtigungen entstehen. Eine Befreiung entsprechend § 62 ist demnach im Zusammenhang mit diesem Vorhaben und seinen Auswirkungen auf besonders und streng geschützte Arten grundsätzlich möglich. Eine entsprechende Befreiung ist ggfs. zu beantragen.

## 4.6 Suchräume

Suchraum für Kompensationsmaßnahmen ist gemäß den Vorgaben der Landesplanerischen Feststellung (ZGB 2004) in erster Linie die naturräumliche Einheit „Essenroder Waldplatte“ und der Randbereich des zusammenhängenden Waldgebietes zwischen Braunschweig und Wolfsburg. Die ausgewählten Suchräume liegen im Stadtgebiet von Braunschweig, im Landkreis Helmstedt sowie auf dem Gebiet der Stadt Wolfsburg (vgl. **Abbildung 3** bzw. **Plan P 3 Landschaftspflegerischer Begleitplan**).

Neben der Ermittlung der erheblichen und nachhaltigen Beeinträchtigungen der Werte und Funktionen des Naturhaushaltes und des Landschaftsbildes sowie der Ableitung diesbezüglicher Kompensation zur Wiederherstellung sind die Ziele und Vorgaben der raumbezogenen Planwerke sowie übergeordnete naturschutzfachliche Belange zu berücksichtigen.

Die Flächenauswahl beruht auf den naturräumlichen Gegebenheiten, Zielsetzungen und Handlungskonzepten der Landschaftsrahmenpläne (vgl. LRP BRAUNSCHWEIG 1999, LRP HELMSTEDT 2004, LRP WOLFSBURG 1998) v. a. zum Biotopverbund, Rücksprachen mit den Unteren Naturschutzbehörden, dem Amt für Agrarstruktur sowie Verbänden, die mögliche Kompensationsflächen bevorraten oder zur Verfügung stellen könnten. Zudem wurde der „Forstliche Rahmenplan Großraum Braunschweig“ (BEZIRKSREGIERUNG BRAUNSCHWEIG 2001) sowie der Landwirtschaftliche Fachbeitrag zum RROP (LWK HANNOVER 2000) einbezogen und es werden die Anforderungen nach NNatG (2004), NWaldLG (2004), NBodSchG (1999) sowie raumordnerische Gesichtspunkte beachtet.

Zu den detaillierten Auswahlkriterien der Suchräume siehe auch das naturschutzfachliche Zielkonzept im Landschaftspflegerischen Begleitplan. Innerhalb der Suchräume in Braunschweig weist der UMWELTATLAS DER STADT BRAUNSCHWEIG 1998/ ERGÄNZUNGLIEFERUNG 2000 sowie der LRP BRAUNSCHWEIG (1999) Erhaltungs- und Entwicklungsziele auf.

Im Hinblick auf die bei einer Realisierung des Planungsvorhabens zu leistenden Kompensationsmaßnahmen, die in großem Umfang eine Neuanpflanzung von Waldflächen beinhalten, sind die historischen Waldstandorte der Stadt Braunschweig der Essenroder Waldplatte und angrenzender Bereiche als besonders geeignet anzusehen und zu bevorzugen (vgl. ZGB 2004). Neben einer deutlich verbesserten Ausgangssituation für einen erfolgreichen Verlauf derartiger „Waldneubildungen“ liegen diese Flächen auch oftmals in unmittelbarer Nachbarschaft zu bestehenden Waldflächen, wodurch eine Anbindung und Vernetzung gewährleistet ist.

Nach Auswertung der entsprechenden Fachplanungen (Regionales Raumordnungsprogramm, Landschaftsrahmenplan, Landschaftspläne etc.) wurden geeignete Flächen ermittelt und mit den zuständigen Fachvertretern (Naturschutz, Forstwirtschaft, Landwirtschaft) und den Kommunen diskutiert.

Zur Ermittlung und Abstimmung von geeigneten Kompensationsflächen wurde gemäß den Maßgaben der Landesplanerischen Feststellung des ZGB eine Ausgleichs- und Ersatzkommission gebildet. In diesem Arbeitskreis waren neben dem Vorhabenträger Flughafengesellschaft Braunschweig - Wolfsburg Fachvertreter des Naturschutzes, der Forstwirtschaft und der Landwirtschaft aus Behörden und Verbänden vertreten.

Als weitere Grundlage dienen die Maßgaben der Landesplanerischen Feststellung, in denen zu den verschiedenen Schutzgütern weitere Konkretisierungen bezüglich vertiefend zu klärender Sachverhalte ausgeführt werden (LANDESPLANERISCHE FESTSTELLUNG ZUM ROV „VERLÄNGERUNG DER START- UND LANDEBAHN DES FLUGHAFENS BRAUNSCHWEIG“ V. 03.09.2004, ZGB BS).

Entsprechend der vorherigen Aussagen ergaben sich folgende Schwerpunktbereiche in denen eine Umsetzung des verbleibenden Kompensationsbedarfes für erhebliche und nachhaltige sowie nicht ausgleichbaren Beeinträchtigungen der Werte und Funktionen des Naturhaushaltes und des Landschaftsbildes sowie der Erholungsfunktionen angestrebt wird.

- Maßnahmenkomplex bei Bevenrode (Stadt Braunschweig)
- Maßnahmenkomplex am Beberbach bei Bechsbüttel (LK Gifhorn)
- Maßnahmenkomplex Sandbachniederung / Schunterniederung (Stadt Braunschweig)
- Maßnahmenkomplex bei Weddel (LK Wolfenbüttel)
- Maßnahmenkomplex bei Groß Brunsrode (Landkreis Helmstedt)
- Flächen westlich des FFH-Gebietes 101 (Stadt Wolfsburg)
- Fläche südlich des Heiligendorfer Waldes (Stadt Wolfsburg)
- Flächen östliche des Vogelschutzgebietes V 48 (Stadt Wolfsburg)

Im Zuge der Suche geeigneter Flächen für Waldneugründungen als Ersatzmaßnahmen für die Eingriffe in den Querumer Forst wurden zahlreiche weitere Bereiche und Flächen einbezogen. Entsprechend der Maßgaben in der landesplanerischen Feststellung wurden u. a. die Flächen der Truppenübungsplätze „Herzogsberge“ und „Wohld“ im LK Wolfenbüttel nochmals geprüft.

Als weitere größere Bereiche waren Flächen bei Groß Gleidingen rund um das Ellernbruch, Flächen bei Broitzem, bei Geitelde, bei Stöckheim, bei Lehndorf, Flächen südlich des Truppenübungsplatzes Herzogsberge zwischen dem Obersickter Holz und Veltheimer Forst, Flächen östlich der Buchhorst und Flächen zwischen dem Querumer Wald und Hondelage in das Suchverfahren einbezogen.

Weiterhin wurde auch geprüft, ob im Zusammenhang mit der Einrichtung des Archäologieparks „Pfalz Werla“ eine sinnvolle Durchführung von Kompensationsmaßnahmen möglich ist. Weitere Flächen wurden in den Gebieten des ehemaligen Tagebaus bei Helmstedt bzw. am Ostrand des Elm geprüft.

Die Flächen wurden im Rahmen der Planung nicht weiter betrachtet, da sie die o. g. Suchkriterien nicht oder nur in Teilen erfüllen. Zudem stellt sich der Flächendruck auf die Landschaft innerhalb des Naturraumes aufgrund zahlreicher Kompensationsmaßnahmen durch andere Projekte (z. B. Ausbau A 2, A 39 oder Weddeler Schleife) sowie sonstiger naturschutzfachlicher Maßnahmen bereits als sehr hoch dar.

Zusätzlich ist in vielen Bereichen eine Flurbereinigungsverfahren neu durchgeführt worden. Es ist in diesem Rahmen darauf hinzuweisen, dass zur Bewahrung der Planungsflexibilität Flächen, die aus naturschutzfachlicher Sicht geeignet sind, im Rahmen dieser Planung aber keine Berücksichtigung fanden, als „Verhandlungsmasse“ und zur Erhaltung der Flexibilität im weiteren Planungsprozess nicht verworfen werden. Sie werden bei Bedarf hinzugezogen

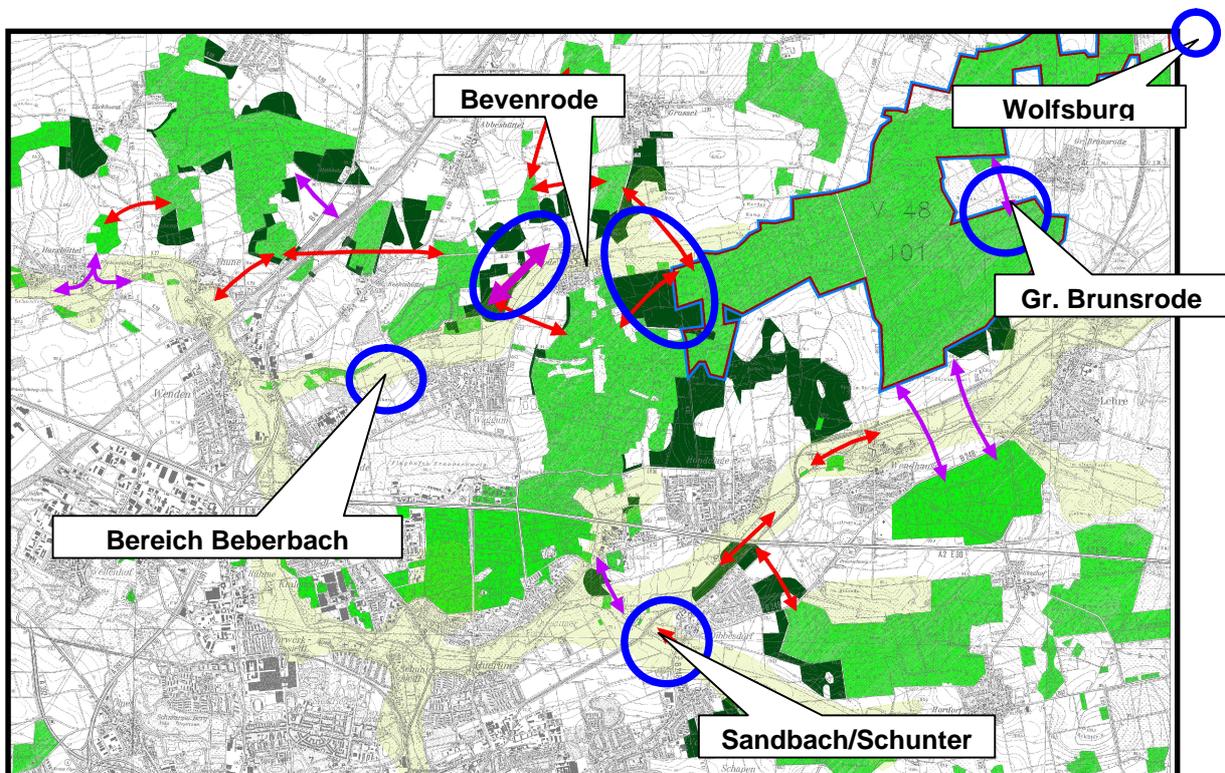


Abbildung 3: Eingeengte Suchräume für Kompensationsmaßnahmen

## 4.7 Sekundärwirkungen

Die geplante Ausbaumaßnahme darf nicht isoliert von der gesamträumlichen Situation gesehen werden. Die Auswirkungen können weit über den engeren Bereich des Forschungsflughafens hinausgehen (vgl. ZGB 2004). Aufgrund der verbesserten Infrastruktur des Forschungsflughafens Braunschweig - Wolfsburg können Flächen im Umfeld des Forschungsflughafens einem verstärkten Erschließungsdruck unterliegen (z. B. STADT BRAUNSCHWEIG 2002).

Hieraus können sich weitere Auswirkungen auf angrenzende Flächenfunktionen durch Versiegelung und Flächeninanspruchnahme durch Erschließungsstraßen und Gewerbeansiedlungen ergeben.

Die Auswirkungen der Flughafenerweiterung können durch andere, nachfolgende Entwicklungen und Planungen vergrößert werden. Es ist nicht auszuschließen, dass es zu einer Verstärkung der Lebensraumverluste und Trennwirkungen für funktional zusammengehörende Raumeinheiten kommt.

## **5 Zusammenfassung und gutachtliche Empfehlung**

Im Rahmen der Bewertung des Vorhabens Ausbau des Forschungsflughafens Braunschweig - Wolfsburg auf eine Gesamtlänge der Start-/Landebahn auf 2.300 m wurden nach § 6 (3) Nr. 5 UVPG die Umweltauswirkungen auf die zu betrachtenden Schutzgüter Mensch, Boden, Wasser, Tiere und Pflanzen, Klima/Luft, Landschaftsbild sowie Kultur- und Sachgüter beurteilt (§ 2 (2) UVPG).

Weiterhin werden die Auswirkungen für die Nullvariante 2020 dargestellt. Die durch das Projekt notwendige Veränderung der Verkehrsführung der Grasseler Straße (Ostumfahrung) ist ebenfalls Gegenstand dieser UVS.

Die Gesamtbewertung des Vorhabens orientiert sich an dem Oberziel „Erhaltung der Umweltqualität“. Daraus ergibt sich neben der angestrebten Entlastung das Ziel, einerseits Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft und andererseits Neubelastungen von Siedlungsbereichen so weit wie möglich zu vermeiden.

Aufgrund der Nähe der Wohngebiete von Bienrode und Waggum zum Flughafengelände bestehen Beeinträchtigungsrisiken der Wohn- und Wohnumfeldfunktionen sowie von schutzbedürftigen Einrichtungen (Kindergärten) durch Lärmimmissionen. Diese mindern auch die Funktion der Naherholungsgebiete in unmittelbarer Nähe des Forschungsflughafens.

Im Querumer Forst östlich des Flughafengeländes gehen Wälder mit bedeutenden Biotopfunktionen (Lebens- und Rückzugsräume für Pflanzen und Tiere) sowie mit Funktionen für das Landschaftsbild (bzw. die natürliche Erholungseignung) verloren, die auch über die Planungsgebietsgrenzen hinaus bedeutende Funktionen wahrnehmen (Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH-Richtlinie). Es kommt durch die geplante Erweiterung zum Lebensraumverlust und zu Zerschneidungswirkungen auf Populationen von Fledermaus- und Vogelarten (Arten nach Anhang II, IV der FFH-Richtlinie bzw. Anhang I der Vogelschutzrichtlinie sowie EG VO 338/97). Der Querumer Wald ist bereits als Bestandteil des Vogelschutzgebietes V 48 ausgewiesen. Für die Inanspruchnahme von Teilflächen bzw. die betriebsbedingten Beeinträchtigungen werden Kohärenzmaßnahmen erforderlich, die im Waldgebiet Sundern im nordwesten Braunschweigs durchgeführt werden sollen.

Diese Maßnahmen gewährleisten auch die Sicherung eines günstigen Erhaltungszustandes der Populationen von betroffenen besonders und streng geschützten Arten (Fledermäuse, Spechte u. a., vgl. Unterlage 10. 6).

Beim Schutzgut Boden kommt es zu erheblichen Beeinträchtigungen durch Versiegelung und Überbauung besonders im Bereich des Querumer Forstes. Das Schutzgut Wasser wird durch die grundwassernahen Waldflächen innerhalb des Wasserschutzgebietes und die Beeinträchtigung von Kleingewässern erheblich tangiert. Durch den Verlust von Waldfläche mit kulturhistorischer Bedeutung gehen bedeutende klimaökologische Ausgleichsräume mit Immissionsschutzfunktionen verloren sowie Flächen mit bedeutenden Landschaftsbild- und Erholungsfunktionen.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass das geplante Ausbauvorhaben auch nach Berücksichtigung von Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen erhebliche, nicht vermeidbare und nicht ausgleichbare Beeinträchtigungen des Naturhaushaltes und des Landschaftsbildes verursacht. Gehen im Rahmen einer Abwägung die Belange von Natur und Landschaft nicht vor, sind Ersatzmaßnahmen zu leisten. Es wird ein Kompensationsbedarf in folgendem Umfang erforderlich:

<b>Neuaufforstungen</b>	ca. 176,28 ha.
<b>Sicherung von Altholzparzellen</b>	ca. 45 ha.

Hinsichtlich der vordergründig zu betrachtenden Auswirkungen auf Tiere und Pflanzen (Biotope), Boden, Landschaftsbild sowie die betriebsbedingten Lärmimmissionen ist herauszustellen:

Durch den Ausbau des Forschungsflughafens Braunschweig - Wolfsburg in Verbindung mit einer Verlegung der „Grasseler Straße“ als Ostumfahrung entstehen für alle betrachteten Schutzgüter erhebliche Beeinträchtigungen. Die Versiegelung bzw. Überbauung von Waldflächen (Boden, Lebensräume) und die dauerhaften Einschränkungen in den Hindernisfreiheitsbereichen sowie die erheblichen betriebsbedingten Auswirkungen führen zu einer dauerhaften Belastung der Schutzgüter in diesem Bereich.

Weiterhin kommt es zu erheblichen Beeinträchtigungen in Teilbereichen des Vogelschutzgebietes V 48 und seiner wertgebenden Arten. Entsprechende Kohärenzmaßnahmen werden erforderlich, um den Zusammenhalt des Netzes Natura 2000 weiterhin zu gewährleisten.

Der **Nullvariante 2020** bedingt durch die notwendigen dauerhaften Eingriffe in den Waldbestand des Querumer Forstes (Hindernissituation) Beeinträchtigungen der Schutzgüter Mensch/Erholung, Tiere und Pflanzen sowie Landschaftsbild. Insgesamt sind die Auswirkungen jedoch deutlich geringer als im Fall der **Ausbauvariante 2020**.

## **6 Quellenverzeichnis**

- AIRPORT PARTNERS (2005): Verlängerung der Start-/Landebahn auf 2.300 m Technische Beschreibung gemäss § 40 Abs. 5 LuftVZO zur luftrechtlichen Genehmigung nach § 6 LuftVG. Nürtingen.
- AIRPORT RESEARCH CENTER GMBH (2004): Luftverkehrsprognose für den FH Braunschweig zum Planfeststellungsverfahren. Gutachten im Auftrag der Flughafengesellschaft Braunschweig mbH. Aachen.
- AIRPORT RESEARCH CENTER GMBH (2005): Fortschreibung des Gutachtens Anforderungen an den Forschungsflughafen Braunschweig bis zum Jahr 2020. Aachen. 64 pp.
- AKAFUNK TU BRAUNSCHWEIG (2002): Abschätzung über die vom Outer Marker erzeugte Feldstärke auf dem Schulzentrum in Lehre. Braunschweig.
- ALBIG, A., M. HAACKS & R. PESCHEL (2003): Streng geschützte Arten als neuer Tatbestand in der Eingriffsplanung. Naturschutz und Landschaftsplanung 35: 126-130.
- ALTMÜLLER, R. (1983): Rote Liste der in Niedersachsen gefährdeten Libellen. Niedersächsisches Landesverwaltungsamt, Fachbehörde für Naturschutz, Hrsg., Merkblatt 15, Hannover, 28 pp.
- ARBEITSGRUPPE BODENKUNDE (1994): Bodenkundliche Kartieranleitung. Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Geologische Landesämter in der Bundesrepublik Deutschland (Hrsg.), 4. Aufl., E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, 392 pp.
- ARBEITSKREIS FORSTLICHE LANDESPFLEGE (1984): Biotoppflege im Wald. Greven, Kilda Verlag., 230 pp.
- AVIA CONSULT (2005): Planfeststellungsverfahren zur Verlängerung der Start- und Landebahn. Schalltechnisches Gutachten über die Auswirkungen des Vorhabens auf die Fluglärmbelastung im Umfeld. Strausberg, 65 pp.
- BAUER, H.G. & P. BERTHOLD (1997): Die Brutvögel Mitteleuropas. Bestand und Gefährdung. Aula Verlag, Wiesbaden, 715 pp.
- BAUER, H.-G., P. BERTHOLD, P. BOYE, W. KNIEF, P. SÜDBECK & K. WITT (2002): Rote Liste der Brutvögel Deutschlands. 3., überarb. Fassung, 8.5.2002. Ber. Vogelschutz 39: 7-12.
- BEZIRKSREGIERUNG BRAUNSCHWEIG (1978): Verordnung über die Festsetzung eines Wasserschutzgebietes für das Wasserwerk Bienroder Weg der Braunschweiger Versorgungs-AG, 12.Oktober.1978
- BEZIRKSREGIERUNG BRAUNSCHWEIG (2001): Forstlicher Rahmenplan – Entwurf 2001, Großraum Braunschweig.
- BEZIRKSREGIERUNG BRAUNSCHWEIG (2003): Formulierung der vorläufigen Erhaltungsziele aus Anlass der Verträglichkeitsprüfung zur Erweiterung des Braunschweiger Forschungsflughafens. FFH 101 und 102 sowie EU-Vogelschutzgebiet V 48 vom 17.07.2003.
- BIERHALS, E., O. V. DRACHENFELS & M. RASPER (2004): Wertstufen und Regenerationsfähigkeit der Biotoptypen in Niedersachsen. Inform.d. Naturschutz Niedersachs. 24 (4): 231-240.
- BINOT, M., R. BLESS, P. BOYE, H. GRUTTKE & P. PRETSCHER (1998): Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. Schriftenr. Landschaftspflege Naturschutz 55: 1-434. Bundesamt für Naturschutz.
- BOSCH & PARTNER (1999): Eingriffe in das Landschaftsbild, Ermittlung und Kompensation. Herne
- BPR (2002 a, b): Masterplan für den Bereich des Flughafens Braunschweig, BPR: Beraten, Planen, Realisieren, Dipl.-Ing. Bernd. F. Künne & Partner

- BREUER, W. (1991): 10 Jahre naturschutzrechtliche Eingriffsregelung in Niedersachsen. In: Inform. d. Naturschutz Niedersachsen. 11 (4): 43-59.
- BREUER, W. (1994): Erfolgskontrollen für Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen - Bedarf und Anforderungen. Inform.d. Naturschutz Niedersachs. 13 (5): 181-186.
- BRINKMANN, R. (1998): Berücksichtigung faunistisch-tierökologischer Belange in der Landschaftsplanung. Inform.d. Naturschutz Niedersachs. 18 (4): 57-128.
- BUNDESAMT FÜR BODENFORSCHUNG (1974): Geologische Übersichtskarte, CC 3926 Braunschweig. M 1:200.000
- BUURMA, L. (2000): Vogelflugaktivitäten im Flughafenumfeld – ein kritischer Faktor in der Vogelschlagverhütung. Vogel und Luftverkehr 20: 53-63.
- CDM BPR CONSULT (2003): Baugrunderkundung und Bewertung der Grund- bzw. Schichtenverhältnisse, Flughafen Braunschweig, Verlängerung der Landebahn auf 2.600 m
- DAHL, H.-J. & M. HULLEN (1989): Studie über die Möglichkeiten zur Entwicklung eines naturnahen Fließgewässerschutzsystems in Niedersachsen (Fließgewässerschutzsystem Niedersachsen). *Naturschutz Landschaftspf. Niedersachs.* 18: 5-120.
- DAVVL (1995): Untersuchung zu den Vogelschlagrisiken am Flughafen Braunschweig. Deutscher Ausschuss zur Verhütung von Vogelschlägen im Luftverkehr e.v. Traben Trarbach.
- DENZ, O. (1999): Bestandsentwicklung des Mittelspechtes. LÖBF-Mitteilungen 2/99: 59-66.
- DEUTSCHER AUSSCHUSS ZUR VERHÜTUNG VON VOGELSCHLÄGEN IM LUFTVERKEHR E. V. (DAVVL E. V.) (1995): Flugsicherheitsbewertung des Flughafen Braunschweig unter Vogelschlaggesichtspunkten, unver. Gutachten im Auftrag der Flughafengesellschaft Braunschweig mbh, Traben-Trarbach
- DEUTSCHER WETTERDIENST (1964): Klimaatlas von Niedersachsen. Offenbach.
- DIECKERT, H. (2005): Forstwirtschaft. Asendorf (mit Anlagen)
- DRACHENFELS, O. v. (2001): Welchen Beitrag kann die FFH-Richtlinie zur Sicherung der Biotop-Vielfalt leisten Repräsentanz der Biotoptypen durch die Lebensraumtypen in Anhang I und die Habitate der Arten in Anhang II am Beispiel des Nordwestdeutschen Tieflandes. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 33 (7): 205-212.
- DRACHENFELS, O. v. (Bearb.) (2004): Kartierschlüssel für Biotoptypen in Niedersachsen. *Naturschutz Landschaftspf. Niedersachs.* A/4, Hildesheim, pp. 1-240.
- DRÖSCHER, F. (2005): Technisches Luftschadstoffgutachten für die luftrechtliche Planfeststellung zur Verlängerung der Start- und Landebahn und zum Ausbau der Vorfeldflächen. Tübingen, 59 pp.
- FLADE, M. & P. MIECH (1986): Brutbestand und Habitat der Spechte südlich von Wolfsburg unter besonderer Berücksichtigung des Mittelspechtes (*Dendrocopos medius*) und des Grauspechtes (*Picus canus*). *Vogelkundl. Ber. Niedersachs.* 18 (2): 33-56.
- FLÄCHENNUTZUNGSPLAN (= FNP) der Stadt Braunschweig vom 24.04.1978 (Erläuterungsbericht und Plan) 2. Auflage 1986, Stand 08/2004, einschl. der Fortschreibung durch die 81. Änderung (im Verfahren)
- FUN & STADT BRAUNSCHWEIG (2003): Schneitelhainbuchen. Zeugnisse kulturhistorischer Waldnutzung in Hondelage. Schriftenreihe Kommunaler Umweltschutz Heft 18.
- GARVE, E. (1994): Atlas der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen in Niedersachsen und Bremen. Kartierung 1992-1992.- *Naturschutz Landschaftspf. Nieders.*, 30/1-2: 1-895.

- GARVE, E. (2004): Rote Liste und Florenliste der Farn- und Blütenpflanzen in Niedersachsen und Bremen, 5. Fassung, Stand 1.3.2004. Inform. d. Naturschutz Niedersachs. 24 (1): 1-76. Hildesheim.
- GASSE et al. (1999): Untersuchungen zur Fledermausfauna im dörflichen Bereich der Stadt Braunschweig am Beispiel von Hondelage. Gutachten im Auftrag der Unteren Naturschutzbehörde der Stadt BS. Braunschweig. 24 pp.
- GASSE et al. (2001): Fledermaus- und Spechترفassungen im Querumer Forst im Auftrag der Bezirksregierung Braunschweig. Braunschweig.
- GUNREBEN, M. & J. BOESS (2003): Schutzwürdige und schutzbedürftige Böden in Niedersachsen. Nachhaltiges Niedersachsen 25: 1-41.
- HAHN, J. (1991): Grundwasser in Niedersachsen. Nds. Akad. Geowiss. Veröfftl. 7: 118 pp.
- HECKENROTH, H. (1993): Rote Liste der in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Säugetierarten, 1. Fassung vom 1.1.1991. Inform.d. Naturschutz Niedersachs. 13 (6): 121-126, Hannover.
- HECKENROTH, H. (1994): Avifaunistisch wertvolle Bereiche in Niedersachsen. Brutvögel 1986 – 1992. Inform.d. Naturschutz Niedersachs. 14 (6): 185-188.
- HECKENROTH, H. & V. LASKE (1997): Atlas der Brutvögel Niedersachsens 1981-1995. Naturschutz Landschaftspf. Niedersachs. 37: 329 pp.
- HILLE, G. & J. MÜLLER (1993): Gutachten über Amphibien- und Kleingewässerschutz in Braunschweig. Unver. Gutachten im Auftrag der Stadt Braunschweig.
- INGENIEURGEMEINSCHAFT AGWA (1997): Renaturierungskonzept für die Schunter im Gebiet der Stadt Braunschweig. Hannover.
- INGENIEURGESELLSCHAFT HARTUNG + TRAPPE mbH (2005): Entwässerungsplanung. Antrag auf Planfeststellung. Braunschweig. 26 pp.
- JEDICKE, E. (1994): Biotopverbund - Grundlagen und Maßnahmen einer neuen Naturschutzstrategie. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 2. Aufl.
- JUNGMANN, S. (2004): Arbeitshilfe Boden und Wasser im Landschaftsrahmenplan. Inform.d. Naturschutz Niedersachs. 24 (2): 77-164.
- KEMPF, N. & O. HÜPPOP (1998): Wie wirken Flugzeuge auf Vögel Naturschutz und Landschaftsplanung 30 (1): 17-32.
- KLEIN, A., FISCHER, M, SANDKÜHLER, K, GASSE, M. & N. GAEDECKE (2001): Brutvogelkartierung in den EU-Vogelschutzgebieten. Braunschweig.
- KSZ KÖCKRITZ SCHENK ZICK INGENIEURBÜRO GMBH (2005a): Schalltechnisches Gutachten über die Auswirkungen des Vorhabens auf die Bodenlärmbelastung im Umfeld des Flughafens. Berlin.
- KSZ KÖCKRITZ SCHENK ZICK INGENIEURBÜRO GMBH (2005b): Östliche Umfahrung Flughafen Braunschweig. Schalltechnische Untersuchung. Berlin.
- KÖPPEL, J. et al. (1998): Praxis der Eingriffsregelung. Schadenersatz an Natur und Landschaft Ulmer Verlag, Stuttgart.
- INGENIEURBÜRO KUHN + PARTNER (2005a): Flughafen Braunschweig, Verlängerung der Start- und Landebahn auf 2.300 m. Planfeststellung Östlichen Umfahrung. Erläuterungsbericht. Braunschweig.

- INGENIEURBÜRO KUHN + PARTNER (2005b): Wassertechnische Untersuchung. Regenwasserableitung, Regenwasserrückhaltung im Bereich der Östlichen Umfahrung Flughafen Braunschweig. Wassertechnische Berechnung. Braunschweig.
- LANDESRAUMORDNUNGSPROGRAMM NIEDERSACHSEN (1994): - Teil I und II - (Auszug) beschlossen durch Gesetz vom 2. März 1994 (Nds. GVBl. S. 130) bzw. 18. Juli 1994 (Nds. GVBl. S. 211)
- LANDSCHAFTSRAHMENPLAN (LRP) BRAUNSCHWEIG (1999): Landschaftsrahmenplan für die Stadt Braunschweig. Braunschweig.
- LANDSCHAFTSRAHMENPLAN (LRP) LANDKREIS HELMSTEDT (2004): Landschaftsrahmenplan für den Landkreis Helmstedt.
- LANDSCHAFTSRAHMENPLAN (LRP) WOLFSBURG (1998): Landschaftsrahmenplan Stadt Wolfsburg.
- LAREG (2003): Raumordnungsverfahren mit integrierter Prüfung der Umweltverträglichkeit zur Verlängerung der Start- und Landebahn des Verkehrsflughafens Braunschweig. Raumverträglichkeitsstudie. Braunschweig. 133 pp.
- LOBENSTEIN, U. (2004): Rote Liste der in Niedersachsen gefährdeten Großschmetterlinge mit Gesamtartenverzeichnis, 2. Fassung, Stand 1.8.2004. Infrom.d. Naturschutz Niedersachs. 24 (3): 165-196, Hildesheim.
- LUDWIG, G. & M. SCHNITTLER (1996): Rote Liste gefährdeter Pflanzen Deutschlands. Schr.R. f. Landschaftspf. U. Natursch. 28, 744 pp.
- LWK HANNOVER (2000): Landwirtschaftlicher Fachbeitrag zum Regionalen Raumordnungsprogramm für den Großraum Braunschweig. Teil II Leitbilder und Potenziale zur Entwicklung und Darstellung der Landwirtschaft. Hannover.
- MEYNEN, E. & J. SCHMIDTHÜSEN (1962): Handbuch zur naturräumlichen Gliederung Deutschlands, Bd. 2. Bundesamt f. Landeskunde u. Raumforschung, Bad Godesberg.
- MINISTERIUM FÜR STADTENTWICKLUNG, WOHNEN UND VERKEHR DES LANDES BRANDENBURG (2004): Planfeststellungsbeschluss zum Ausbau des Verkehrsflughafens Berlin-Schönefeld.
- MOSIMANN, T., T. HERGERT & P. TRUTE (1992): Analyse der klimaökologischen Funktionszusammenhänge in der Stadt Braunschweig mit Empfehlungen für die zukünftige Stadtentwicklung. Hannover, 83 pp.
- MÜLLER, L. (1994): Waldumgebene Naturschutzgewässer als Reproduktionsstätte bedrohter Libellenarten in Niedersachsen. TU Braunschweig. 60 pp.
- NAEDER, K. (1992): Waldbiotopkartierung für die Randbereiche der BAB A 2 im Bauabschnitt „Mitte“. Gesellschaft für Forstplanung. Wolfenbüttel.
- NIEDERSÄCHISCHES LANDESAMT FÜR ÖKOLOGIE (NLÖ) (1987/1988): Plan der für den Naturschutz wertvollen Bereiche in Niedersachsen. Blatt L 3728, Maßstab 1 : 25.000, Hannover.
- NIEDERSÄCHISCHES LANDESAMT FÜR ÖKOLOGIE (NLÖ) (2001): Gewässergütebericht 2000; Oberirdische Gewässer 13/2001
- NIEDERSÄCHISCHES LANDESAMT FÜR ÖKOLOGIE (NLÖ) (2002): Gebietskulisse Pflanzenartenschutz für UVS Flughafenausbau Braunschweig. Landesweit für den Pflanzenartenschutz wertvolle Bereiche (außerhalb der für den Naturschutz landesweit wertvollen Bereiche der Biotopkartierung). Schreiben vom 21.08.2002.

- NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR BODENFORSCHUNG: Geowissenschaftliche Pläne des Naturraumpotenzials von Niedersachsen und Bremen. Hannover. M 1:200.000  
(1979a): Oberflächennahe Rohstoffe - Rohstoffsicherungsgebiete.  
(1979b): Oberflächennahe Rohstoffe - Lagerstätten und Vorkommen.  
(1979c): Grundwasser - Grundlagen.  
(1979d): Landwirtschaftliches Ertragspotential.
- NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR BODENFORSCHUNG (1988): Bodenkarte von Niedersachsen – Grundlagenkarte, CC 3629 Braunschweig Nord, M: 1 : 25.000
- NMELF (= NIEDERSÄCHSISCHES MINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN) (Hrsg.) (1989): Niedersächsisches Landschaftsprogramm. Hannover.
- NMELF (= NIEDERSÄCHSISCHES MINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN) (Hrsg.) (1990): Bodenschutzkonzept Niedersachsen. Hannover.
- NMELF (= NIEDERSÄCHSISCHES MINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN) (Hrsg.) (1997): Leitlinien zur ökologischen Waldentwicklung im Gebiet der Stadt Braunschweig. Fachgutachten. Schriftenreihe Waldentwicklung in Niedersachsen 4: 1-80.
- NMELF (= NIEDERSÄCHSISCHES MINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN) (Hrsg.) (1998): Waldschutzgebiete Niedersachsen. Forstwirtschaft in Niedersachsen (Entwurf).
- NMELF (= NIEDERSÄCHSISCHES MINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN) (Hrsg.) (2000): Merkblatt 38, Habitatbäume und Totholz im Wald. 16 S. Hannover.
- NMELF (= NIEDERSÄCHSISCHES MINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN) (Hrsg.) (2001): Wald funktionsplan Niedersachsen - Waldflächen mit besonderen Schutz- und Erholungsfunktionen sowie im Zusammenhang mit diesen stehende sonstige geschützte oder schutzwürdige Flächen, Maßstab 1 : 50.000, L 3508 Braunschweig. Forstplanungsamt Wolfenbüttel.
- NMELF (= NIEDERSÄCHSISCHES MINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN) (Hrsg.) (2002): Leitlinie Naturschutz und Landschaftspflege in Verfahren nach dem Flurbereinigungsgesetz. Inform.d. Naturschutz Niedersachs. 22 (2): 57-132.
- NIEDERSÄCHSISCHES UMWELTMINISTERIUM (1997): Lufthygienisches Überwachungssystem Niedersachsen - Jahresbericht 1997.
- NIEDERSÄCHSISCHES UMWELTMINISTERIUM (1999a): Gebietsvorschläge zur abschließenden Umsetzung der FFH-Richtlinie der EU (92/43/EWG) in Niedersachsen. Vorschlag 101 Eichen Hainbuchenwälder zwischen Braunschweig und Wolfsburg.
- NIEDERSÄCHSISCHES UMWELTMINISTERIUM (1999b): Gebietsvorschläge zur abschließenden Umsetzung der FFH-Richtlinie der EU (92/43/EWG) in Niedersachsen, die im Beteiligungsverfahren von Dritten eingebracht wurden. Vorschlag 102 Beienroder Holz.
- NIEDERSÄCHSISCHES UMWELTMINISTERIUM (2000): Aktualisierung der Gebietsvorschläge gemäß der EU-Vogelschutzrichtlinie (79/409/EWG) in Niedersachsen. Vorschlag V48 Laubwälder zwischen Braunschweig und Wolfsburg.
- NIEDERSÄCHSISCHES UMWELTMINISTERIUM (2002): Arbeitshilfe zur Anwendung der Eingriffsregelung bei Bodenabbauvorhaben auf der Grundlage des „Leitfadens zur Genehmigung des Abbaus von Bodenschätzen nach dem N NatG“. Hannover.
- PATERAK, B., E. BIERHALS & A. PREIß (2001): Hinweise zur Ausarbeitung und Fortschreibung des Landschaftsrahmenplanes. Inform.d. Naturschutz Niedersachs. 21 (3): 121-192.

- PLANUNGSGEMEINSCHAFT GARTEN- UND LANDSCHAFTSARCHITEKTEN (1997): Landschaftsplan Beberbach. Stadt Braunschweig.
- PODLOUCKY, R. & C. FISCHER (1994): Rote Liste der gefährdeten Amphibien und Reptilien in Niedersachsen und Bremen. 3. Fassung, Stand 1994. - Inform. d. Naturschutz Niedersachs., 14. Jg., Heft 4, S.109-120, Hannover.
- PREISING, E. (1978): Erläuterungen zur Plan der potenziell natürlichen Pflanzendecke Niedersachsens. Naturschutz Landschaftspf. Niedersachs., Sonderreihe A, Heft 1. Hannover.
- RASMUSS et al. (2001): Entwicklung einer Arbeitsanleitung zur Berücksichtigung der Wechselwirkungen in der Umweltverträglichkeitsprüfung. Umweltbundesamt, Forschungs- und Entwicklungsvorhaben 297 13 180. Kiel.
- RASPER, M. (2004): Hinweise zur Berücksichtigung von Naturschutz und Landschaftspflege bei Grundwasserentnahmen, Inform.d. Naturschutz Niedersachs. 24 (4): 199-230.
- RASPER, M., P. SELLHEIM, & B. STEINHARDT (1991): Das Niedersächsische Fließgewässerschutzsystem - Grundlagen für ein Schutzprogramm - Einzugsgebiete von Oker, Aller und Leine, Naturschutz Landschaftspf. Niedersachs. 25 (2): 1-458, Hannover
- RECK, H. et al. (2001): Auswirkungen von Lärm und Planungsinstrumente des Naturschutzes. Naturschutz und Landschaftspflege 33: 145-149.
- REHFELDT, G. (1983): Die Libellen (Odonata) des nördlichen Harzrandes. Braunsch. naturk. Schr. 1: 603-654.
- REINIRKENS, P. (1991): Ermittlung und Beurteilung straßenbedingter Auswirkungen auf die Landschaftsfaktoren Boden und Wasser. Forschungsbericht im Auftrag des BMV. Ruhr-Universität Bochum.
- REGIONALES RAUMORDNUNGSPROGRAMM (= RROP) 1995): Regionales Raumordnungsprogramm 1995 für den Großraum Braunschweig, Zweckverband Großraum Braunschweig, Braunschweig 1996.
- REGIONALES RAUMORDNUNGSPROGRAMM (= RROP) (1998): Regionales Raumordnungsprogramm 1995 für den Großraum Braunschweig. Ergänzung 1998 um Festlegung von Vorrangstandorten für Windenergienutzung, Zweckverband Großraum Braunschweig.
- SCHEFFER, F. & P. SCHACHTSCHABEL (1989): Lehrbuch der Bodenkunde. Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart.
- SCHMITZ, S. (1990): Schadstoffemissionen des Straßenverkehrs. Inform. Raumentwicklung 12: 725-741.
- SCHÖLLER, F. R. STÜRZER & E. KLEIBER (1991): Straßenabwässer - von der Entstehung bis zur Reinigung. Österr. Wasserwirtschaft 43: 290-298.
- SCHEUCH, K. (2005): Lärmmedizinisches Gutachten im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens für das Vorhaben Flughafen Braunschweig. Bannewitz.
- SCHWEPPE-KRAFT, B. (1994a): Naturschutzfachliche Anforderungen an die Eingriffs-Ausgleichsbilanzierung. Teil 1: Unsicherheiten bei der Bestimmung von Ausgleich und Ersatz. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 26 (2): 5-12.
- SCHWEPPE-KRAFT, B. (1994b): Naturschutzfachliche Anforderungen an die Eingriffs-Ausgleichsbilanzierung. Teil 2: Inhalt und Aufbereitung von Planungsunterlagen. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 26 (2): 5-12.

- STADT BRAUNSCHWEIG (1993): Landschaftsplan für das Fließgewässersystem Schunter von der Bevenroder Straße bis Stadtgrenze
- STADT BRAUNSCHWEIG (1998, Ergänzungslieferung 2000): Umweltatlas Braunschweig., Stadt Braunschweig, Umweltamt, Abteilung Umweltplanung und –vorsorge
- STADT BRAUNSCHWEIG (2002): Masterplan zur Entwicklung des Flughafens Braunschweig und seines Umfeldes. Fachbereich Stadtplanung und Umweltschutz
- STADT BRAUNSCHWEIG (2003): Schneitelhainbuchen. Zeugnisse kulturhistorischer Waldnutzung in Hondelage. Schriftenreihe Kommunalen Umweltschutz 18.
- STAWA BRAUNSCHWEIG (1997): Gewässergütebericht. Staatl. Amt für Wasser und Abfall Braunschweig.
- STORM, P.C. & T. BUNGE (1993): Handbuch der Umweltverträglichkeitsprüfung, Erich Schmidt Verlag.
- SUCKOW + ZARSKE GBR (2004a): Bautechnisches Bodengutachten, Verlängerung der Start- und Landebahn auf 2.300 m; Verbreiterung und Ausbau von Flugbetriebsflächen. Braunschweig
- SUCKOW + ZARSKE GBR (2004b): Bautechnisches Bodengutachten für die östliche Umgehungsstraße Flughafen Braunschweig. Braunschweig
- SUCKOW + ZARSKE GBR (2005): Gefährdungsabschätzung für die Altablagerungen E 12/1 bis 12/3 sowie E 13/1 bis 13/3. Braunschweig.
- SÜDBECK, P. & D. WENDT (2002): Rote Liste der in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Brutvögel. 6. Fassung Stand 2002. Inform.d. Naturschutz Niedersachs. 22 (5): 243-278.
- SUHLING, F. & K. G. LEIPELT (1999): Untersuchungen zum vorkommen der im Anhang II der FFH-Richtlinie aufgeführten Libellen-Arten in Braunschweig. Gutachten im Auftrag der Unteren Naturschutzbehörde der Stadt Braunschweig. 23 pp.
- THEUNERT, R. (2001): Pflege- und Entwicklungsplan „Niedersächsischer Drömling“ – Schmetterlinge und Bockkäfer. – Ökologieconsult-Schr. 4: 3-124 + Anhang; Hohenhameln.
- THEUNERT, R. (2004a): Erfassung und Bewertung der Nachtschmetterlingsfauna des Sickbruchs am Braunschweiger Flughafen. 23 S.; Hohenhameln.
- THEUNERT, R. (2004b): Überprüfung auf Vorkommen der FFH-Arten Eremit (*Osmoderma eremita*) und Hirschkäfer (*Lucanus cervus*) im Sickbruch bei Braunschweig. 12 S.; Hohenhameln.
- TÜV BAYERN SACHSEN (1993): Biomonitoringprogramm im Umfeld des Flughafens München (neuer Flughafen). Abschlussbericht.
- UMWELTAMT BRAUNSCHWEIG (1998): Anfrage zu Altlastenverdachtsflächen im Bereich des Flughafens Braunschweig. Schreiben vom 31.07.1998.
- UNGER, H.J. & D. PRINZ (1997): Bodenbelastung an Straßen mit Schwermetallen und organischen Fremdstoffen. BoS 23, Liefg. IV: 1-65.
- UTECON (1998): Gutachten über die Auswirkungen einer Verlängerung der Start-/Landebahn auf 2000 m in östlicher Richtung auf die Fluglärmbelastung am Flughafen Braunschweig. Berlin.
- WIEGAND, C. (2003): Von Bauern, Hirten und Mönchen. Kulturhistorische Zeugnisse in der Landschaft um Hondelage. Förderkreis Umwelt- und Naturschutz Hondelage (Hrsg.). 23 pp.
- WILDERMUTH, H. (1994): Populationsdynamik der Großen Moosjungfer, *Leucorrhinia pectoralis* Charpentier, 1825 (Odonata, Libellulidae). Z. Ökologie und Naturschutz 3: 25-39.

- WVI (Prof. Dr. Wermuth Verkehrsforschung und Infrastrukturplanung GmbH) (2005): Flughafen Braunschweig – Verkehrsuntersuchung für die Verlängerung der Start-/Landebahn im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens mit Prognosehorizont 2020. Braunschweig. 41 pp.
- ZGB (Zweckverband Großraum Braunschweig) (2002a): Ergebnisniederschrift der Antragskonferenz vom 19.06.2002.
- ZGB (Zweckverband Großraum Braunschweig) (2002b): Festlegung des sachlichen und räumlichen Untersuchungsrahmens, Schreiben vom 24.09.2002.
- ZGB (Zweckverband Großraum Braunschweig) (2004): Landesplanerische Feststellung zum Raumordnungsverfahren mit integrierter Prüfung der Umweltverträglichkeit für die Verlängerung der Start- und Landebahn des Verkehrsflughafens Braunschweig gemäß §§ 12 bis 18 des Niedersächsischen Gesetzes über Raumordnung und Landesplanung (NROG) vom 18. Mai 2001 in Verbindung mit einem Zielabweichungsverfahren gemäß § 11 Abs. 3 NROG. Braunschweig, 03. September 2004.

### **Gesetze, Verordnungen und Richtlinien**

16. BImSchV (Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung) vom 12. Juni 1990
- Allgemeine Verwaltungsvorschrift über genehmigungsbedürftige Anlagen nach § 16 der Gewerbeordnung - GewO Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm)
- Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Ausführung des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPVwV) v. 18.09.1995 (GMBI S. 671)
- Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm - Geräuschimmissionen (AVV Baulärm) - vom 19. August 1970 (Beilage zum Bundesanzeiger Nr. 160 vom 01. September 1970)
- ATV-DVWK Arbeitsblatt M 153, 2000. Handlungsempfehlung zum Umgang mit Regenwasser. GFA Gesellschaft zur Förderung der Abwassertechnik e.V., Hennef.
- Bundesartenschutzverordnung (BArtSchV) Vom 16. Februar 2005 (BGBl. I Nr. 11 vom 24.2.2005 S.258; ber. 18.3.2005 S.896), Gl.-Nr.: 791-8-
- Bundes-Bodenschutzgesetz (BGBl. I, G 5702, Nr. 16 vom 17.3.1998, 502-510), zuletzt geändert durch Art. 3 G v. 9.12.2004 I 3214
- Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) vom 15. März 1974 i.d.F. v. 14.05.1990 (BGBl. I S. 880), vom 25. Juni 2005 (BGBl. I Nr. 39 vom 30.6.2005 S. 1865)
- Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz, (TA Luft - Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft Vom 24. Juli 2002, (GMBI. Nr. 25 - 29 vom 30.7. 2002 S. 511)
- Erste Ausführungsbestimmung zum Nieders. Wassergesetz (NWG) - Wasserrechtsverfahren. RdErl. d. ML v. 22.2.1985 (i.d.F. d. 14. Ausf.best., RdErl.d.MU v.1.10.1992)
- Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) vom 12. Februar 1990 (BGBl. I S. 205), (Stand: Neugefasst durch Bek. v. 25. 6.2005 I 1757, 2797; geändert durch Art. 2 G v. 24. 6.2005 I 1794 +++), Änderung durch Art. 4 G v. 15.7.2006 I 1619 (Nr. 34) noch nicht berücksichtigt

- Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) in der Fassung vom 25. März. 2002 (BGBl. I Nr.22 1193, zuletzt geändert am 21. Juni 2005 (BGBl I 2005, S. 1818
- Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm vom 30.03.1971 (BGBl. I 282), zuletzt geändert durch Art. 46 V v. 29.10.2001 I 2785
- Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten vom 17. März 1998 (BGBl. II, 1998, 502) zuletzt geändert durch Art. 3 G v. 9.12.2004 I 3214.
- Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushaltes (WHG) neugefasst durch Bek. v. 19. 8.2002 I 3245; geändert durch Art. 2 G v. 25.Juni.2005 I 2. (BGB 1 I 1746)
- Langfristige ökologische Waldentwicklung in den Landesforsten (LÖWE-Programm). RdErl. des ML vom 05.05.1994
- Luftverkehrsgesetz (LuftVG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 27.03.1999 (BGBl. I 550), zuletzt geändert durch Art. 1 des Gesetzes vom 24.05.2006 (BGBl. I 1223)
- Luftverkehrs-Zulassungs-Ordnung (LuftVZO) i. d. F. der Bekanntmachung vom 27.03.1999 (BGBl. I 610), zuletzt geändert durch Art. 1 der Verordnung vom 27.Juli 2005 (BGBl. 2275).
- Niedersächsisches Bodenschutzgesetz (NBodSchG) vom 19. Februar 1999 (GVBl. 1999 S. 46; 2001 S. 701; 12.12.2002 S. 80202), zuletzt geändert durch Artikel 10 des Gesetzes vom 5. November 2004 (Nds. GVBl. S. 417)
- Niedersächsisches Denkmalschutzgesetz (NDSchG) vom 30. Mai 1978 (Nds. GVBl. S.517) zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes zur Umsetzung der Verwaltungsmodernisierung im Geschäftsbereich des Ministeriums für Wissenschaft und Kultur vom 05.11.2004 (Nds. GVBl. S.415)
- Niedersächsisches Gesetz über den Wald und die Landschaftsordnung (NWaldLG) vom 21. März 2002 (Nds.GVBl. Nr.11/2002 S.112), geändert durch Art.16 des Gesetzes v.12.12.2004 (Nds.GVBl. Nr.31/2003 S.446), des Gesetzes v. 16.12.2004 (Nds.GVBl. Nr.42/2004 S.616) und Art.5 des Gesetzes v. 10.11.2005 (Nds.GVBl. Nr.23/2005 S.334)
- Niedersächsisches Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (NUVPG) Vom 5. September 2002 (Nds. GVBl. S. 378, Vom 5. September 2002, Nds.GVBl. S. 378, zuletzt geändert am 23. Juni 2005, Nds.GVBl. S.210
- Niedersächsisches Gesetz über Raumordnung und Landesplanung (NROG) in der Fassung vom 18. Mai 2001(Nds. GVBl. S. 301 – VORIS 23100 05 –), zuletzt geändert am 05. November 2004 (Nds. GVBl. S. 412)
- Niedersächsisches Naturschutzgesetz (NNatG) in der Fassung vom 11.04.1994, Nds. GVBl. S. 155, 267, zuletzt geändert 23. GVBl. vom 28.06.2005, S. 192
- Niedersächsisches Wassergesetz (NWG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 10. Juni 2004, Nds.GVBl. S. 171, Art.2 des Gesetzes v. 17.12.2004 (Nds.GVBl. Nr.44/2004 S.664)
- RAS-Ew: Richtlinie für die Anlage von Straßen - Entwässerung
- RAS-LP 4: Richtlinie für die Anlage von Straßen - Schutz von Bäumen, Vegetationsbeständen und Tieren bei Baumaßnahmen
- Richtlinie des Rates 92/43/EWG vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen; ABl. Nr. L 206 vom 22.07.1992, zuletzt geändert durch die Richtlinie des Rates 97/62/EG vom 08.11.1997 (ABl. Nr. 305) (FFH-Richtlinie)

Richtlinie des Rates 79/409/EWG vom 02. April 1979 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten; ABl. Nr. L 103 vom 25.04.1979, zuletzt geändert durch die Richtlinie des Rates 91/244/EWG vom 08.05.1991 (Abl. Nr. 115) (EU-Vogelschutzrichtlinie)

Richtlinie 97/49/EG der Kommission vom 29. Juli 1997 zur Änderung der Richtlinie 79/409/EWG des Rates über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten. - Amtsblatt Nr. L 223/9 vom 13.8.1997 (EU-Vogelschutzrichtlinie)

Richtlinie 97/62/EG des Rates vom 27. Oktober 1997 zur Anpassung der Richtlinie 92/43/EWG zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen an den technischen und wissenschaftlichen Fortschritt. - Amtsblatt Nr. L 305/42 vom 8.11.1997 (FFH-Richtlinie)

Richtlinien für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wassergewinnungsgebieten (RiStWag). 2002. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen. Köln.

Richtlinien über Abstände zwischen Straßen und Flugplätzen vom 19. Januar 1982

Richtlinien über die Hindernisfreiheit für Start-/Landebahnen auf Verkehrsflughäfen vom 19. August 1971 (NfL-267/71)

RiStWag 2002: Richtlinie für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten

Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S.1036)

TA Luft (2002): Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft 2002) vom 24. Juli 2002 (GMBI. S. 511)

UVP-Verwaltungsrichtlinie (1995): Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Ausführung des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPVwV) vom 18. Sept. 1995 (GMBI. S. 671)

VDI-Richtlinie 2310 (1974): Maximale Immissionswerte, Beuth-Verlag, Berlin

Verordnung (EG) Nr. 338/97 v. 9.12.1996, zuletzt geändert durch VO (EG) Nr. 834/2004 v. 28.4.2004.

Verordnung über die Festlegung von Konzentrationswerten vom 16. Dezember 1996, 23. BImSchV (BGBl. I S. 1962)

Verordnung über Schutzbestimmungen in Wasserschutzgebieten (SchuVO- Nds. GVBl. Nr. 11/1995)