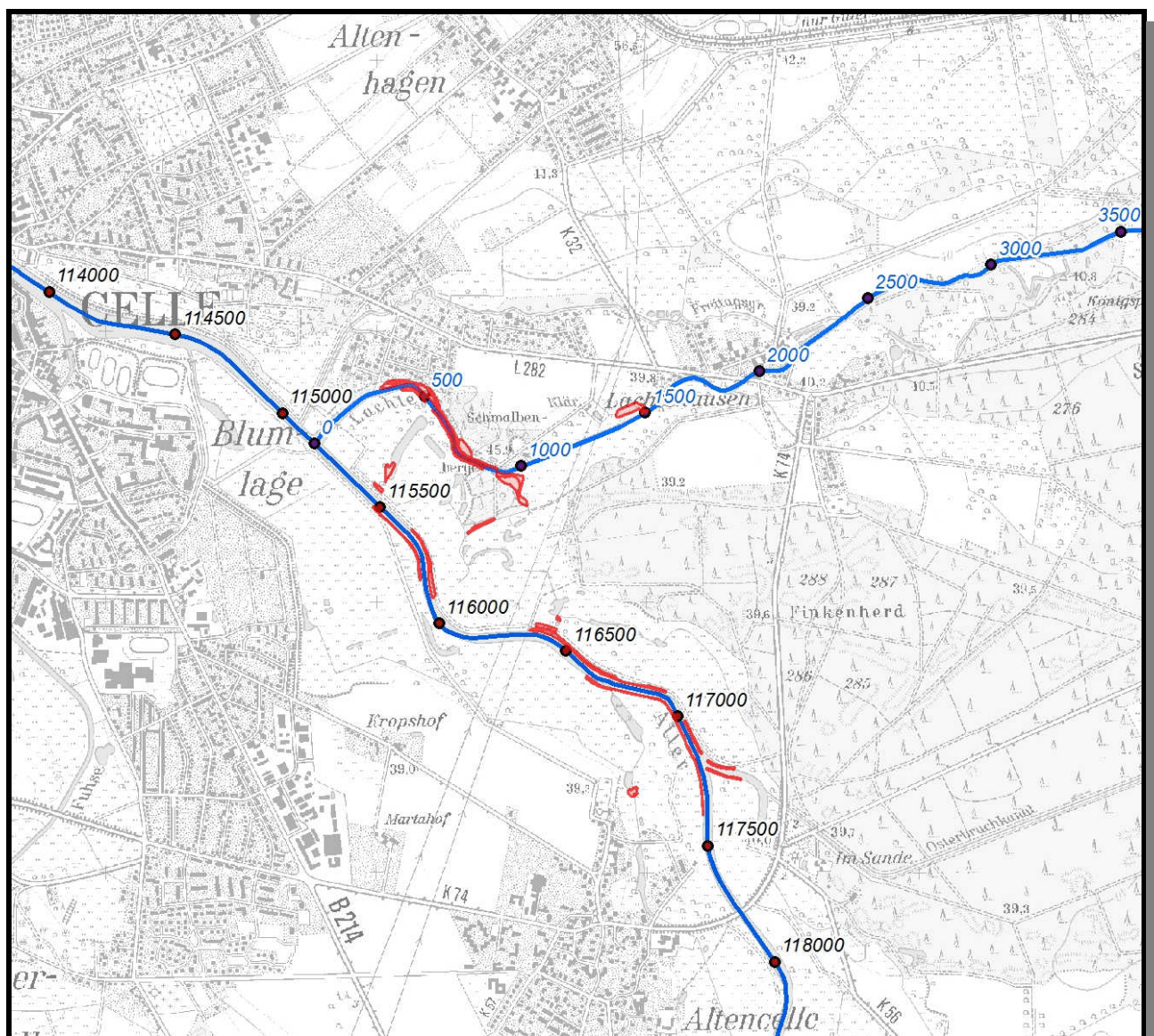




## Ermittlung der Überflutungshäufigkeiten für ausgewählte Flächen entlang der Aller und Lachte im potenziellen Einflussbereich der OU Celle - Mittelteil Schlussdokumentation



Lage der ausgewählten Flächen

Quelle: NLStbV / alw

Aufgestellt am 20.12.2013 durch



<b>Projekt</b>	Ermittlung der Überflutungshäufigkeiten für ausgewählte Flächen entlang der Aller und Lachte im potenziellen Einflussbereich der OU Celle - Mittelteil  Schlussdokumentation  Projektnummer: 0211-2013-0007
<b>Bearbeitung</b>	Dipl.-Geogr. Johannes Hübner Dipl.-Math. Ulrich Kiel Dipl.-Ing. Carsten Schwitalla
<b>Umfang</b>	54 Seiten, 50 Bilder, 1Tabelle, 4 Anlagen
<b>Auftraggeber</b>	NLStbV Geschäftsbereich Verden PG OU Celle Bürgermeister-Münchmeyer-Str. 10 D-27283 Verden
<b>Auftragnehmer</b>	STADT-LAND-FLUSS INGENIEURDIENSTE GmbH Auf dem Hollen 12 D-30165 Hannover  Telefon: 0511-35319600 E-Mail: Hannover@S-L-F.de

Hannover, den 20.12.2013

Dipl.-Ing. Carsten Schwitalla  
GESCHÄFTSFÜHRER



## Inhaltsverzeichnis

	<b>KAPITEL</b>	<b>SEITE</b>
<b>1</b>	<b>Anlass, Vorgang</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Untersuchungsmethode, Vorgehensweise, Ergebnisdarstellung</b> .....	<b>2</b>
	<b>TABELLEN</b>	
<b>1</b>	Ermittlung der Überflutungshäufigkeiten an den einzelnen Flächen .....	<b>6</b>
	<b>BILDER</b>	
<b>1</b>	Verlauf von Aller und Lachte, Lage der Flächen der Lebensraumtypen 91E0 und 6430 ..	<b>1</b>
<b>2</b>	Tageswerte für die Abflüsse am Allerpegel Celle und in der Lachtepegel (Mündung) ...	<b>3</b>
<b>3</b>	Abflussanteile von Aller und Lachte am Gesamtabfluss am Pegel Celle .....	<b>4</b>
<b>4</b>	Lage der Untersuchungsflächen, Blattsschnitte Detailkarten .....	<b>7</b>
<b>5-7</b>	Lage der Untersuchungsflächen, Detailkarten 1-3 .....	<b>8-10</b>
	Grafische Darstellung der Überflutungen für die Flächen Nr. 1 - Nr. 43 .....	<b>12-54</b>
	<b>ANLAGEN</b>	
<b>1.1</b>	Längsschnitt Aller Abflussverteilung Aller/Lachte = 95,5%/4,5% 114+000 bis 118+000	
<b>1.2</b>	Längsschnitt Lachte Abflussverteilung Aller/Lachte = 94,5%/4,5% 0+000 bis 2+000	
<b>2.1</b>	Längsschnitt Aller Abflussverteilung Aller/Lachte = 80%/20% 114+000 bis 118+000	
<b>1.2</b>	Längsschnitt Lachte Abflussverteilung Aller/Lachte = 80%/20% 0+000 bis 2+000	





## 1 Anlass, Vorgang

Im Rahmen des Klageverfahrens vor dem OVG sind seitens der Niedersächsischen Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr (NLStbV), Geschäftsbereich Verden, PG OU Celle ergänzende Untersuchungen durchzuführen.

Ein wesentlicher Punkt dabei ist die Ermittlung und Bewertung der Stickstoffeinträge in die Flächen der Lebensraumtypen 91E0 und 6430 (Lage der Flächen siehe BILDER 1 und 4 - 7). Die Bewertung soll auf Grundlage der Anzahl und Dauer der Überflutungen der Aller, ggf. auch der Lachte, pro Jahr erfolgen. Als repräsentativer Betrachtungsraum sollen die letzten fünf Jahre angesetzt werden.

Die STADT-LAND-FLUSS INGENIEURDIENSTE GmbH (S-L-F) wurde am 25.09.2013 von der NLStbV beauftragt, die Ermittlung durchzuführen.

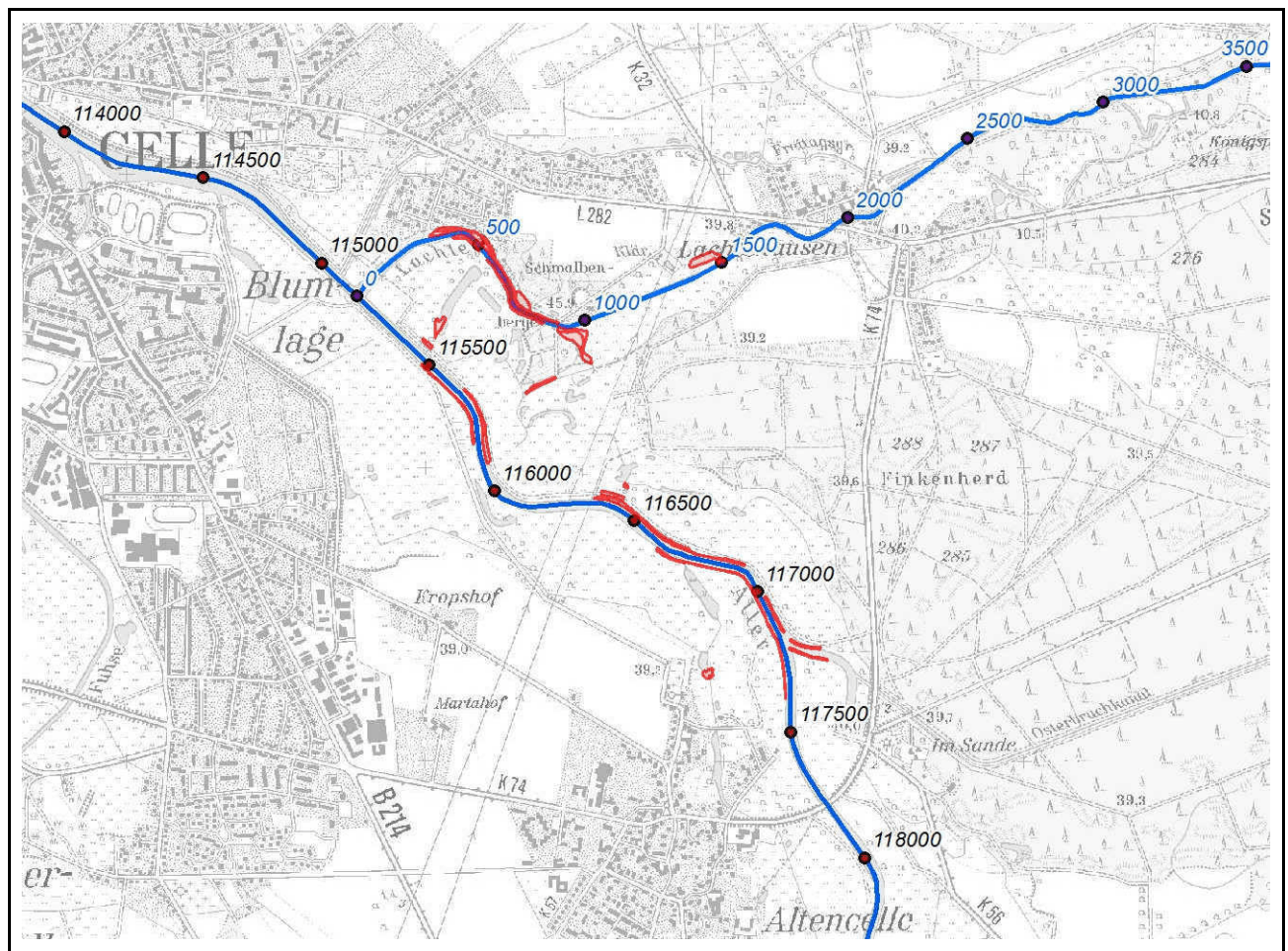


Bild 1 Verlauf von Aller und Lachte  
Lage der Flächen der Lebensraumtypen 91E0 und 6430  
Maßstab: 1 : 25.000

Quelle: NLWKN / NLStbV /alw





## 2 Untersuchungsmethode, Vorgehensweise, Ergebnisdarstellung

Die Überflutungshäufigkeit der zu betrachtenden Flächen hängt im Wesentlichen von deren Höhenlage und an den Flächen zu erwartenden Wasserständen in Abhängigkeit vom Abfluss in der Aller und Lachte ab.

Seitens des Büros alw - Prof. Dr. Thomas Kaiser, 29355 Beedenbostel wurden Shapes übermittelt, in denen die Lage der zu betrachtenden Flächen der Lebensraumtypen 91E0 und 6430 dargestellt sind.

Die Abflüsse am Pegel Celle wurden als Tagesmittelwerte für den Zeitraum der letzten fünf Jahre (07.10.2008 - 07.10.2013) beim Wasser- und Schifffahrtsamt Verden, Sachbereich 3, Wasserstraßenaufsicht und Gewässerkunde abgefragt.

Neben dem Abfluss hat auch die Steuerung der Wehranlagen in Celle einen Einfluss auf die Wasserstände, da alle Flächen im Wirkungsbereich der Wehranlage liegen.

Die Daten zur Wehrsteuerung in Abhängigkeit vom Abfluss wurden beim NLWKN-Betriebsstelle Süd, Betriebshof Salzderhelden, Einbeck zunächst für den dort verfügbaren Zeitraum 01.06.2012 - 01.09.2013 abgefragt. Die Auswertung der Daten ergab, dass durch die Steuerung der Wehranlage grundsätzlich erreicht werden kann, das Stauziel am Messpegel unmittelbar stromauf der Wehranlage von 37,40 mNN nahezu unabhängig vom Abfluss zu halten. Lediglich bei sehr geringen Niedrigwasserabflüssen (NQ) und bei Abflüssen größer rund 150 m<sup>3</sup>/s (seltener HQ<sub>5</sub>) ist dieses nicht mehr möglich. Die Auswertung längerer Zeitreihen zur Wehrsteuerung war somit nicht erforderlich. Diese Fakten wurden bei der weiteren Bewertung berücksichtigt.

Die Angaben zu topografischen Höhen wurden seitens der Stadt Celle zur Verfügung gestellt. Bei den Daten handelt es sich um hochgenaue Daten einer Scannerbefliegung vom März 2013 mit einer Dichte von einem Punkt pro m<sup>2</sup>.

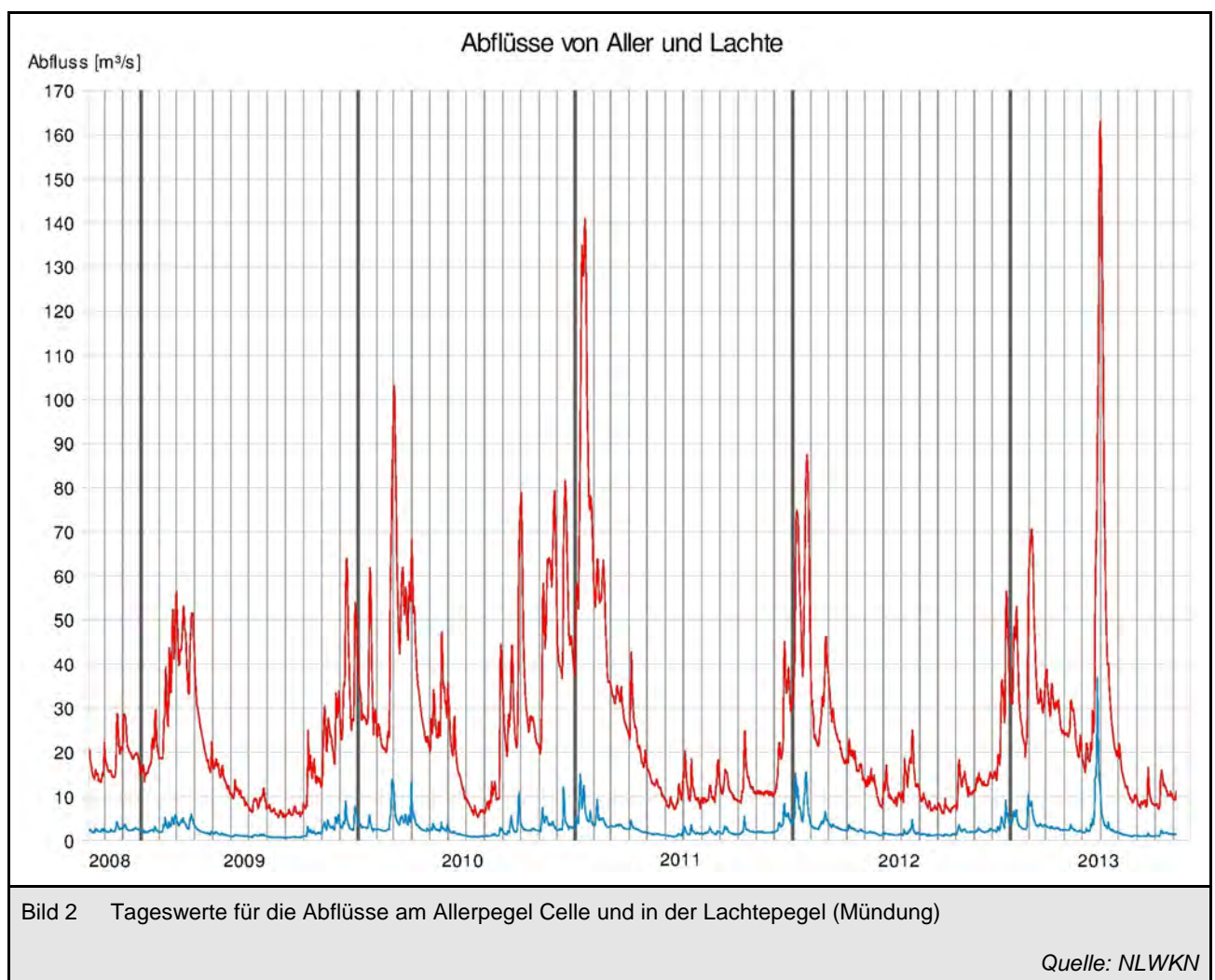
Die Untersuchungen erfolgten auf Basis des bereits für die bisherigen Untersuchungen zur OU Celle eingesetzten hydraulischen Modells. Der Aufbau und die Kalibrierung eines Modells waren somit nicht erforderlich. Das Modell wurde zudem für die Ermittlung der Überschwemmungsgrenzen im Auftrag des NLWKN eingesetzt.

Mit dem Modell wurden die Wasserstände in der Aller und Lachte für die Abflussereignisse von 10, 15, 20, 30, 35, 40, 45, 50, 100 und 150 m<sup>3</sup>/s am Pegel Celle berechnet. Diese Staffelung war erforderlich, um jedem der in den letzten fünf Jahren aufgetretenen Abfluss (Tagesmittelwerte) an wiederum jeder zu betrachtenden Fläche einen Wasserstand (mittlerer Tageswasserstand) zuzuordnen



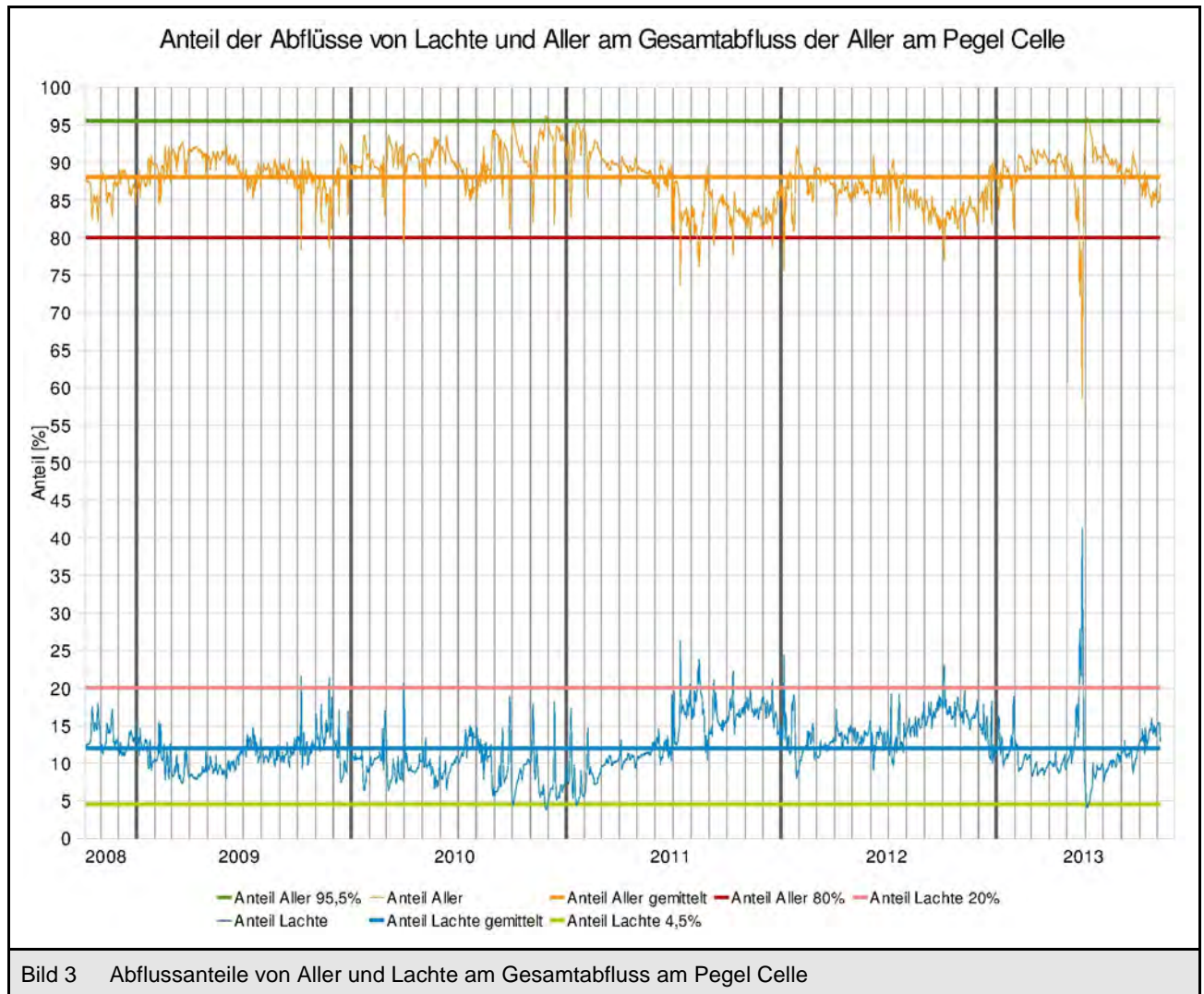
zu können. Aus den bisherigen Modellrechnungen lagen lediglich Informationen zum  $HQ_{100}$  und  $HQ_{10}$  vor. Diese Ereignisse sind jedoch innerhalb der letzten 5 Jahre nicht aufgetreten.

Eine Auswertung der Tageswerte für die Abflüsse am Allerpegel Celle und Lachtepegel Lachendorf (siehe BILD 2) zeigt zudem, dass an etwa 98% der Tage der letzten 5 Jahre der Anteil der Lachte am Gesamtabfluss der Aller am Pegel Celle zwischen 4,5 - 20 % lag (siehe BILD 3).



Alle Abflussereignisse (10, 15, 20, 30, 35, 40, 45, 50, 100 und 150  $m^3/s$  am Pegel Celle) wurden daher für zwei unterschiedliche Abflussverteilungen auf Aller und Lachte durchgeführt. Zum einen wurden der Aller stromauf der Lachtemündung 95,5% des Abflusses am Pegel Celle zugeordnet. Dementsprechend entfielen 4,5% auf die Lachte. Zum anderen wurden die Verhältnisse mit 80% Aller und 20% Lachte angenommen.





Durch die Berechnung mit diesen unterschiedlichen Abflussverteilungen konnten die berechneten Wasserstände an den Flächen tagesgenau entsprechend der tatsächlich dokumentierten Abflussverteilung (Grundlage Pegel Celle und Hochrechnung aus Daten des Pegels Lachendorf) interpoliert werden. Die verbliebenen 2% der Tageswerte wurden extrapoliert.

Die Ergebnisse sind als Längsschnitte in den der ANLAGEN 1.1 und 2.1 für die Aller sowie 1.2 und 2.2 für die Lachte dargestellt.

Um insbesondere bei längeren, gewässerbegleitenden Flächen die Aussagegenauigkeit erhöhen zu können, wurden die entsprechenden Flächen geteilt. Die Lage und Größe der letztlich betrachteten Flächen sind in den BILDERN 4 - 7 dargestellt.



Schlussdokumentation vom 20.12.2013

Mit Hilfe eines Geografischen Informationssystems (GIS) wurden den o.g. Flächen durch Verschneidung mit den Scannerdaten jeweils Höheninformationen zugeordnet. Für jede Fläche konnte somit die mittlere Geländehöhe ermittelt werden.

Anhand der Ergebnisse der Modellrechnungen konnte in einem nächsten Schritt jeder Fläche ein Tageswasserstand für den Betrachtungszeitraum der letzten fünf Jahre zugeordnet werden.

Dieser Wasserstand wurde wiederum mit den vorgenannten Höhendaten verglichen, was letztlich zur Ermittlung und Darstellung von Überflutungshäufigkeiten (durchschnittliche Tage pro Jahr), Überflutungsdauern (aufeinander folgende Tage) und Überflutungshöhen führte.

Zusammenfassen lassen sich die Ergebnisse wie folgt (siehe auch TABELLE 1):

- ❑ Die Flächen 31, 33 und 38 werden bei keinem der betrachteten Ereignisse nass werden. Erst bei seltenen bis sehr seltenen Hochwasserereignisse ist mit einer Überflutung zu rechnen.
- ❑ Die Flächen 1, 20, 25, 27, 39 und 40 liegen fernab vom Gewässer und werden nur bei Ereignissen ab rund  $100 \text{ m}^3/\text{s}$  ( $\sim \text{HQ}_2$ ) am Pegel Celle und seltener überflutet.
- ❑ Die Flächen 21 und 24 liegen ebenfalls abseits der Gewässer und werden, bedingt durch Barrieren (Geländehochpunkte innerhalb des potenziellen Fließpfades), erst ab rund  $35 \text{ m}^3/\text{s}$  (Fläche 24) bzw. rund  $45 \text{ m}^3/\text{s}$  (Fläche 21) am Pegel Celle überschwemmt.
- ❑ Für die Flächen 20, 25, 39 und 40 ließ sich eine Interpolation zwischen den Abflussverteilungen  $95,5 \% / 4,5 \%$  und  $80 \% / 20 \%$  für Abflüsse zwischen  $40 \text{ m}^3/\text{s}$  und  $100 \text{ m}^3/\text{s}$  am Pegel Celle nicht durchführen. Die Flächen werden bei einer Verteilung  $95,5 \% / 4,5 \%$  erst bei einem Abfluss  $> 100 \text{ m}^3/\text{s}$  überschwemmt. Die in der TABELLE 1 angegebenen Werte sind somit tendenziell als zu gering zu verstehen.
- ❑ An den übrigen Flächen treten regelmäßig Überflutungen auf. Bezogen auf die jeweilige mittlere Geländehöhe zwischen einmal pro Jahr bis zu mehrmals pro Monat.

Im Detail sind die Ergebnisse als Grafiken für jede einzelnen Fläche in den BILDERN ab SEITE 11 dargestellt.

Auf der Grundlage dieser Ergebnisse wird es nun möglich sein, die Auswirkungen von Stickstoffeinträgen über den Pfad "Hochwasser" zu beurteilen.





Tabelle 1: Ermittlung der Überflutungshäufigkeiten an den einzelnen Flächen

Überschreitungen in Tagen		Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3	Nr. 4	Nr. 5	Nr. 6	Nr. 7	Nr. 8	Nr. 9
mittlere Geländehöhe	07.10.2008									
	-	20	62	95	29	42	272	135	53	56
	06.10.2013									
	Ø pro Jahr	4,0	12,4	19,0	5,8	8,4	54,4	27,0	10,6	11,2

Überschreitungen in Tagen		Nr. 10	Nr. 11	Nr. 12	Nr.13	Nr. 14	Nr. 15	Nr. 16	Nr. 17	Nr. 18
mittlere Geländehöhe	07.10.2008									
	-	94	29	2	7	4	32	2	2	0
	06.10.2013									
	Ø pro Jahr	18,8	5,8	0,4	1,4	0,8	6,4	0,4	0,4	0,0

Überschreitungen in Tagen		Nr. 19	Nr. 20	Nr. 21	Nr. 22	Nr. 23	Nr. 24	Nr. 25	Nr. 26	Nr. 27
mittlere Geländehöhe	07.10.2008									
	-	24	20	16	200	89	0	20	81	0
	06.10.2013									
	Ø pro Jahr	4,8	4,0	3,2	40,0	17,8	0,0	4,0	16,2	0,0

Überschreitungen in Tagen		Nr. 28	Nr. 29	Nr. 30	Nr. 31	Nr. 32	Nr. 33	Nr. 34	Nr. 35	Nr. 36
mittlere Geländehöhe	07.10.2008									
	-	25	77	16	0	58	0	35	25	0
	06.10.2013									
	Ø pro Jahr	5,0	15,4	3,2	0,0	11,6	0,0	7,0	5,0	0,0

Überschreitungen in Tagen		Nr. 37	Nr. 38	Nr. 39	Nr. 40	Nr. 41	Nr. 42	Nr. 43	
mittlere Geländehöhe	07.10.2008								
	-	0	0	20	20	869	21	11	
	06.10.2013								
	Ø pro Jahr	0,0	0,0	4,0	4,0	173,8	4,2	2,2	

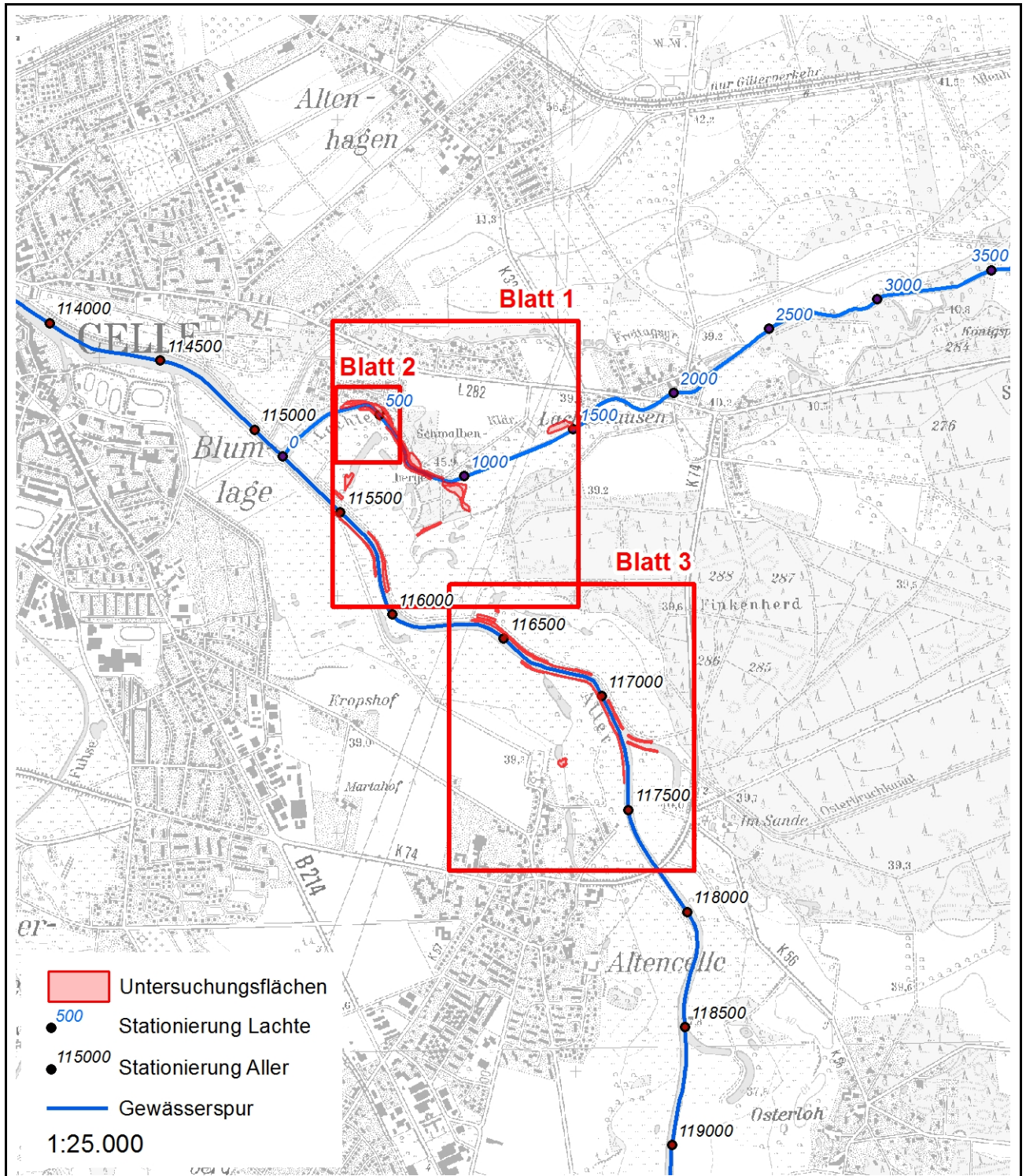


Bild 2 Lage der Untersuchungsflächen, Blattschnitte Detailkarten

Quelle: alw



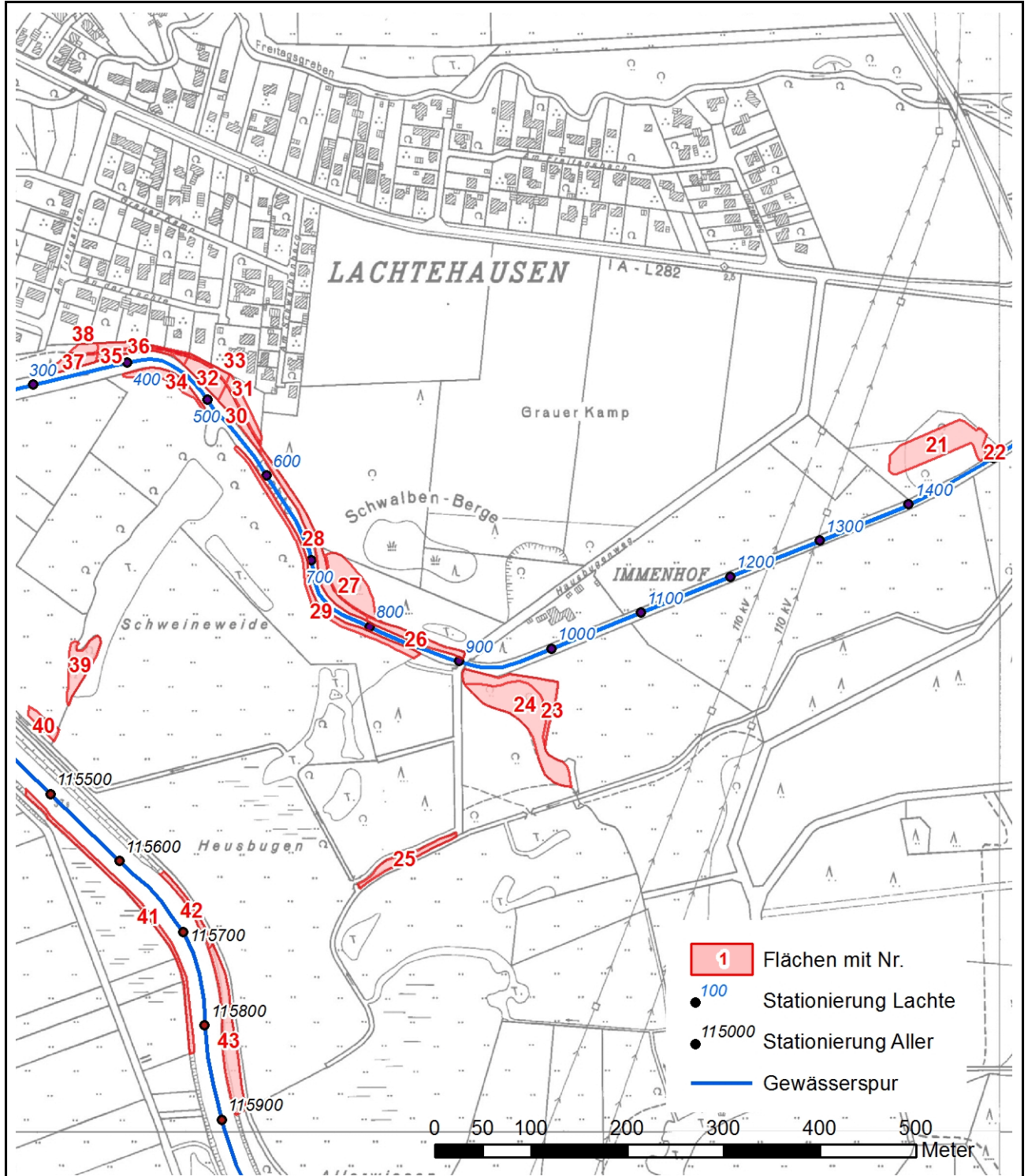


Bild 3 Lage der Untersuchungsflächen, Detailkarte 1

Quelle: alw





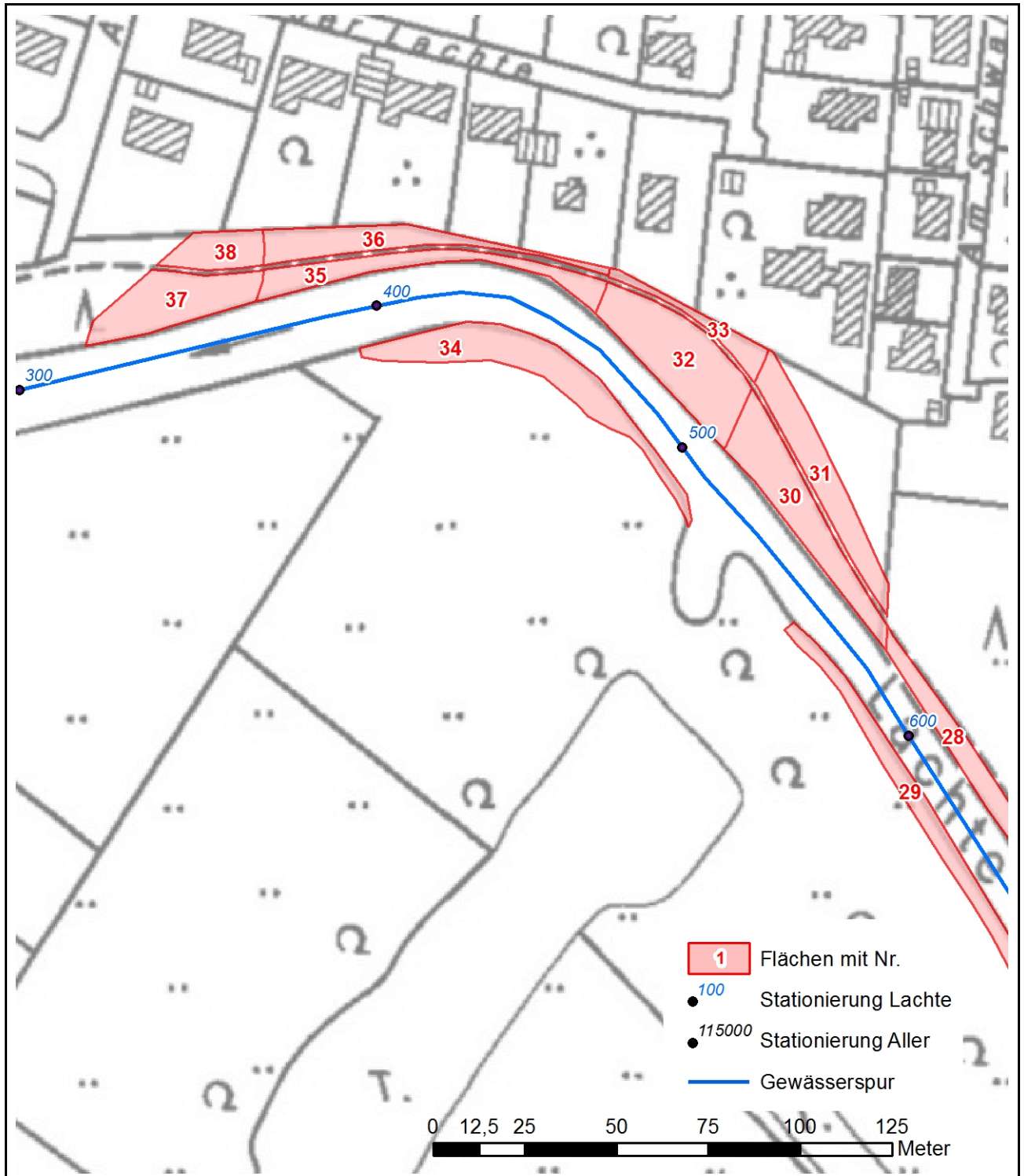


Bild 4 Lage der Untersuchungsflächen, Detailkarte 2

Quelle: alw



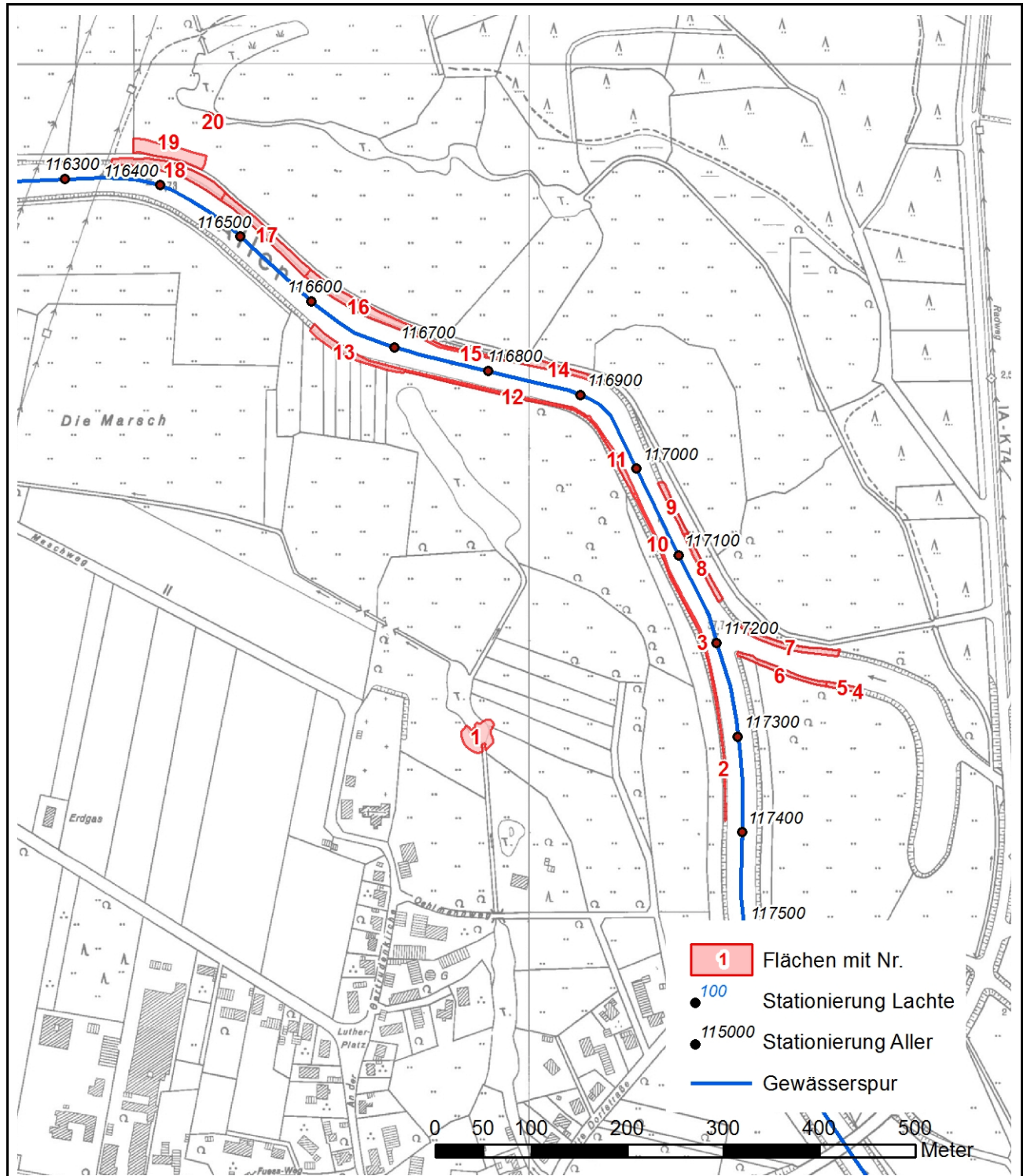


Bild 5 Lage der Untersuchungsflächen, Detailkarte 3

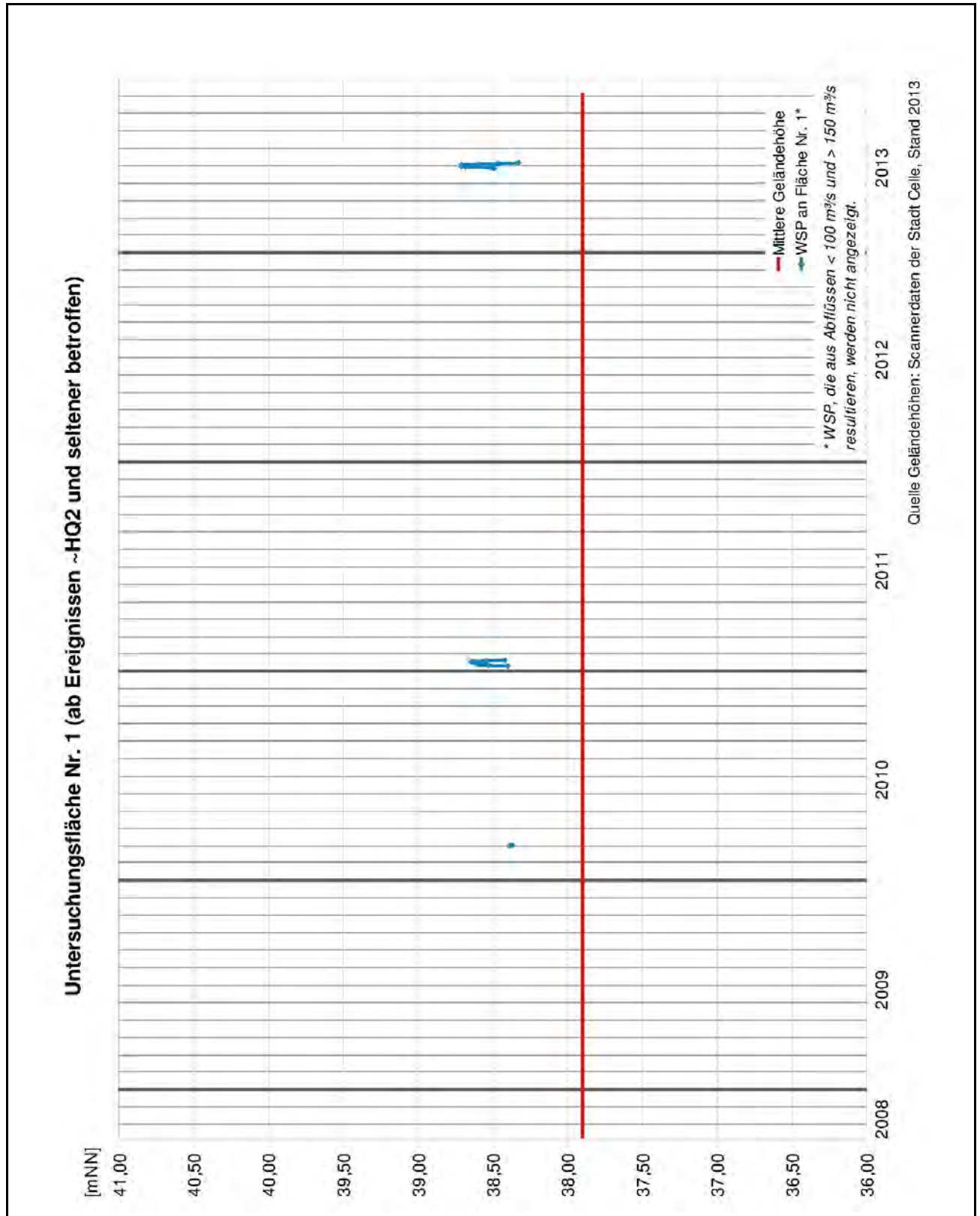
Quelle: alw

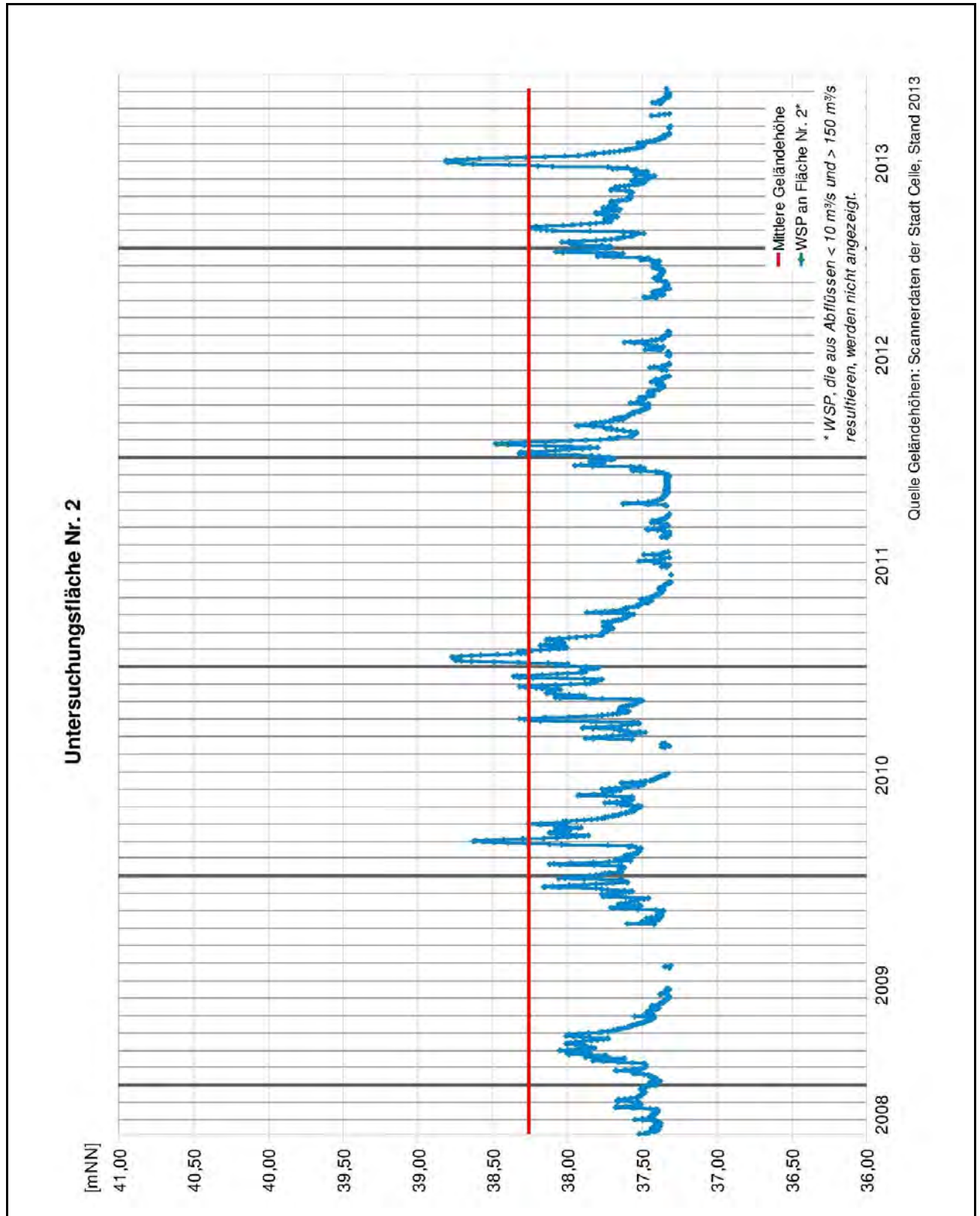


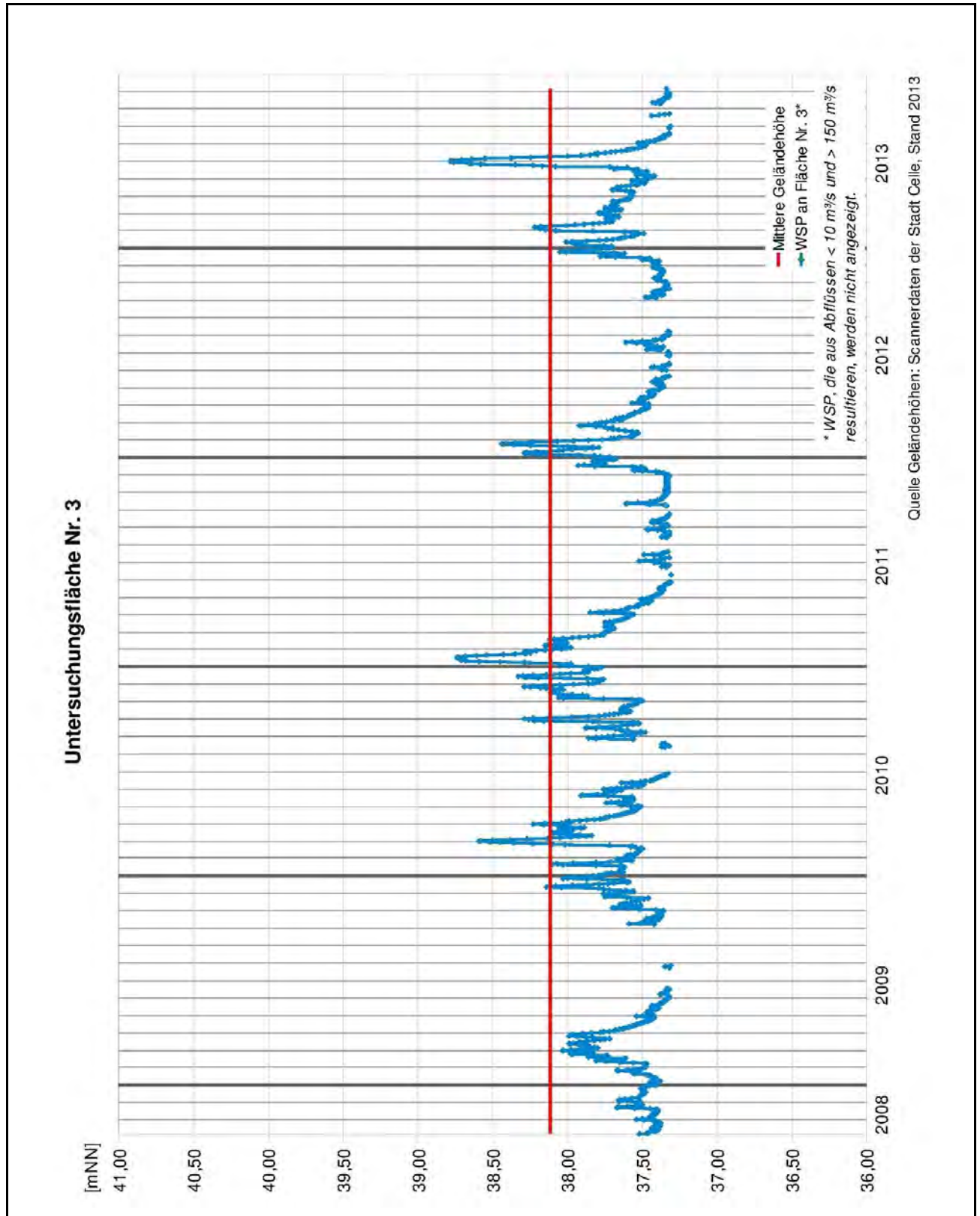


**Grafische Darstellung der Überflutungen für die Flächen Nr. 1 - 43**

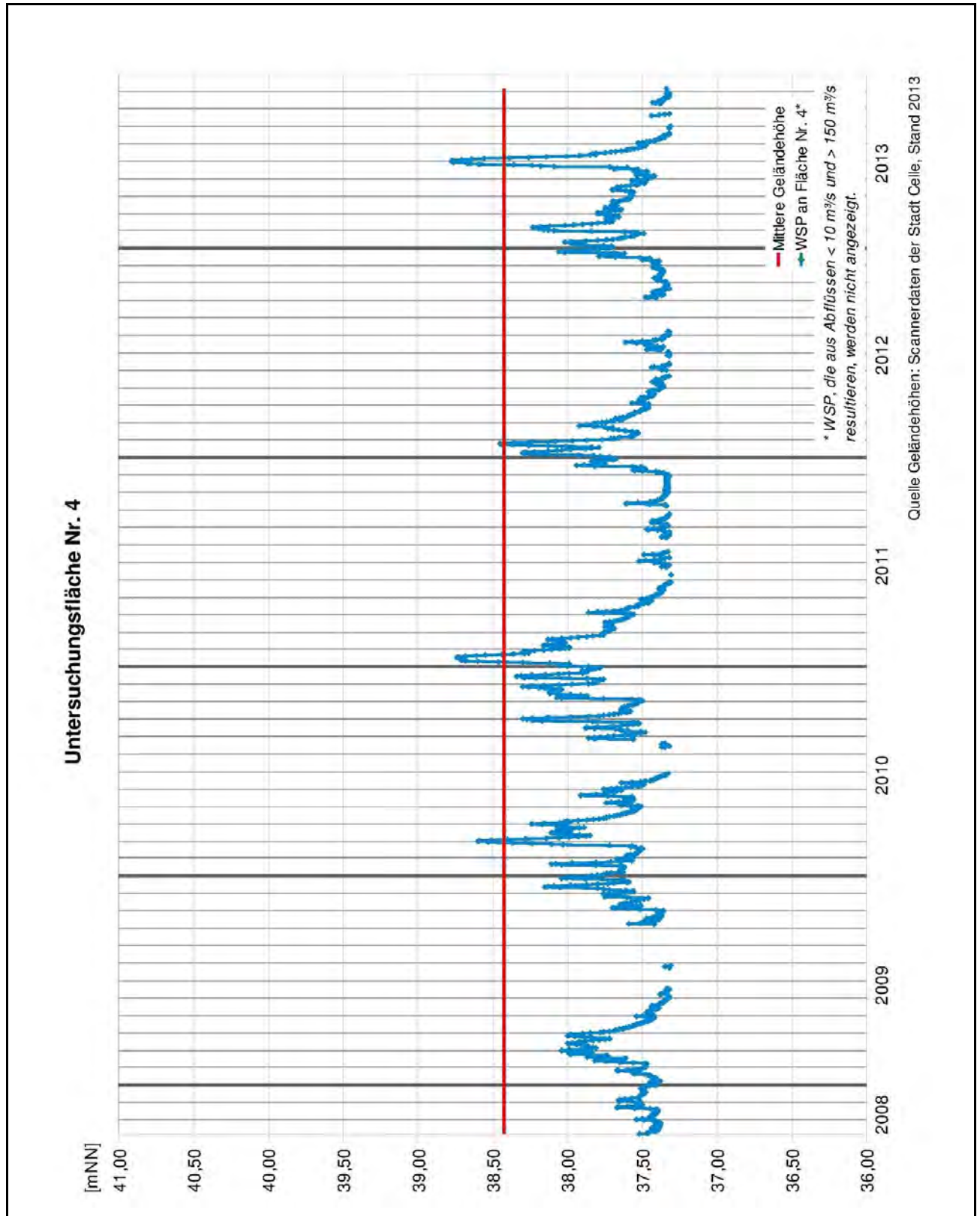


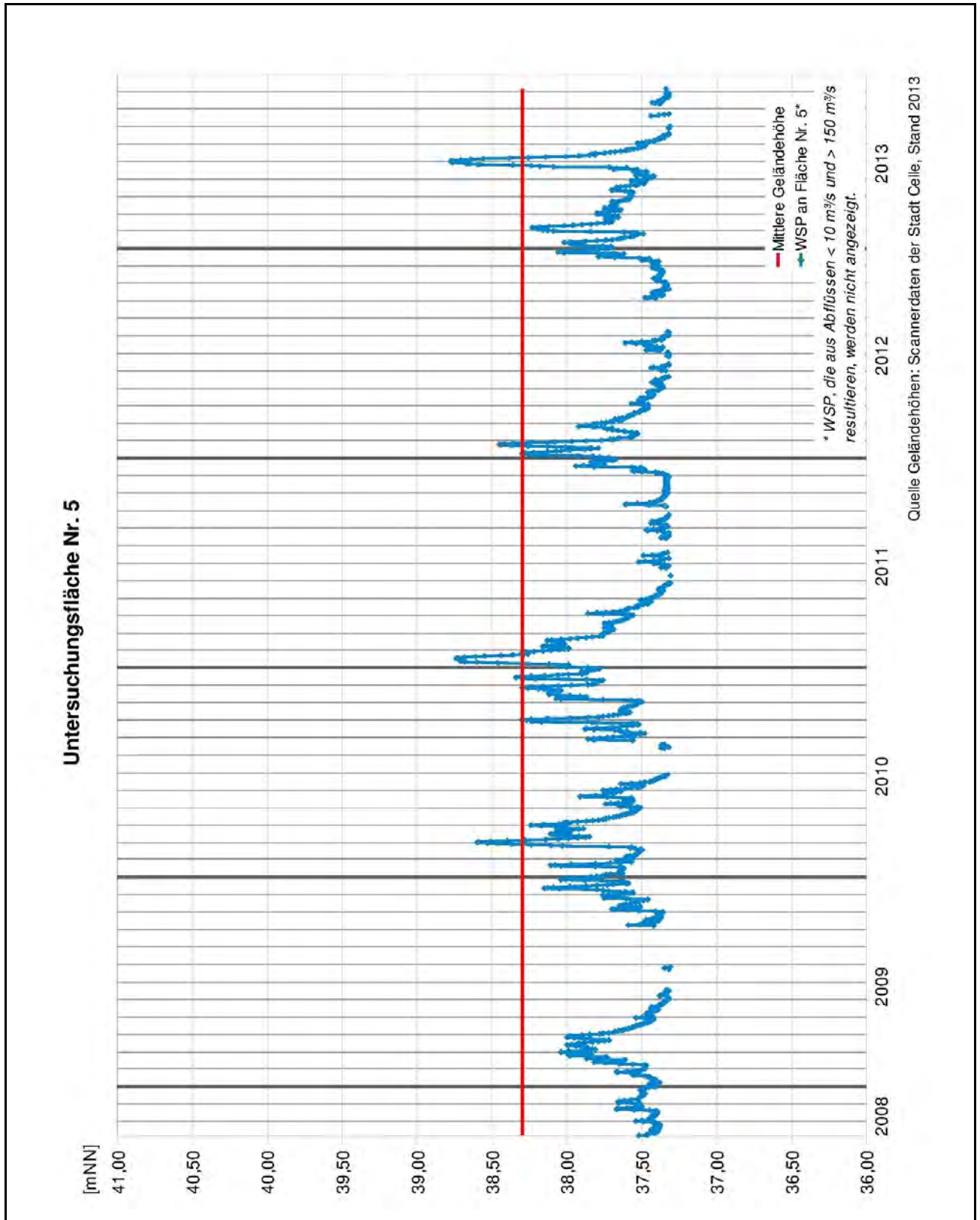


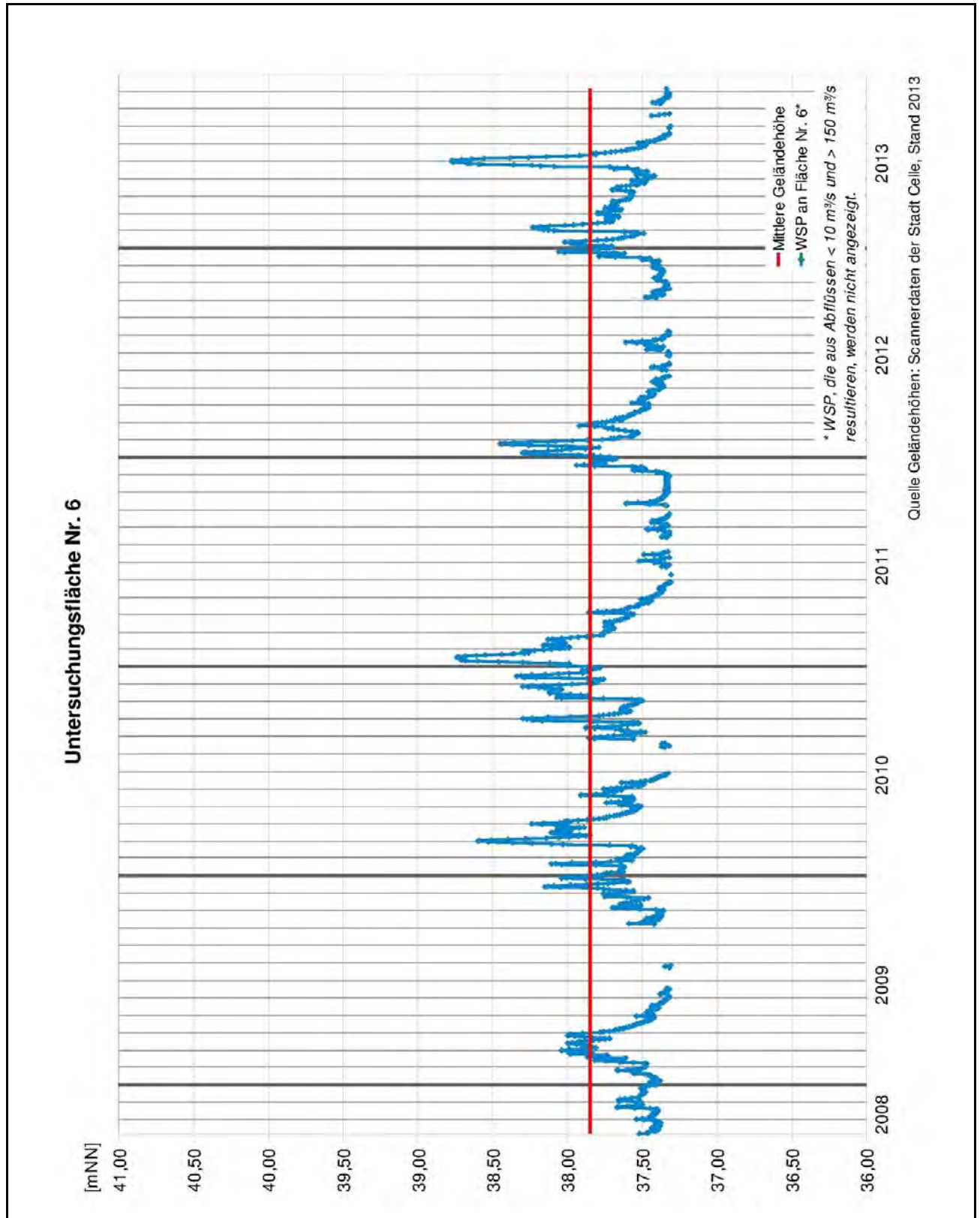




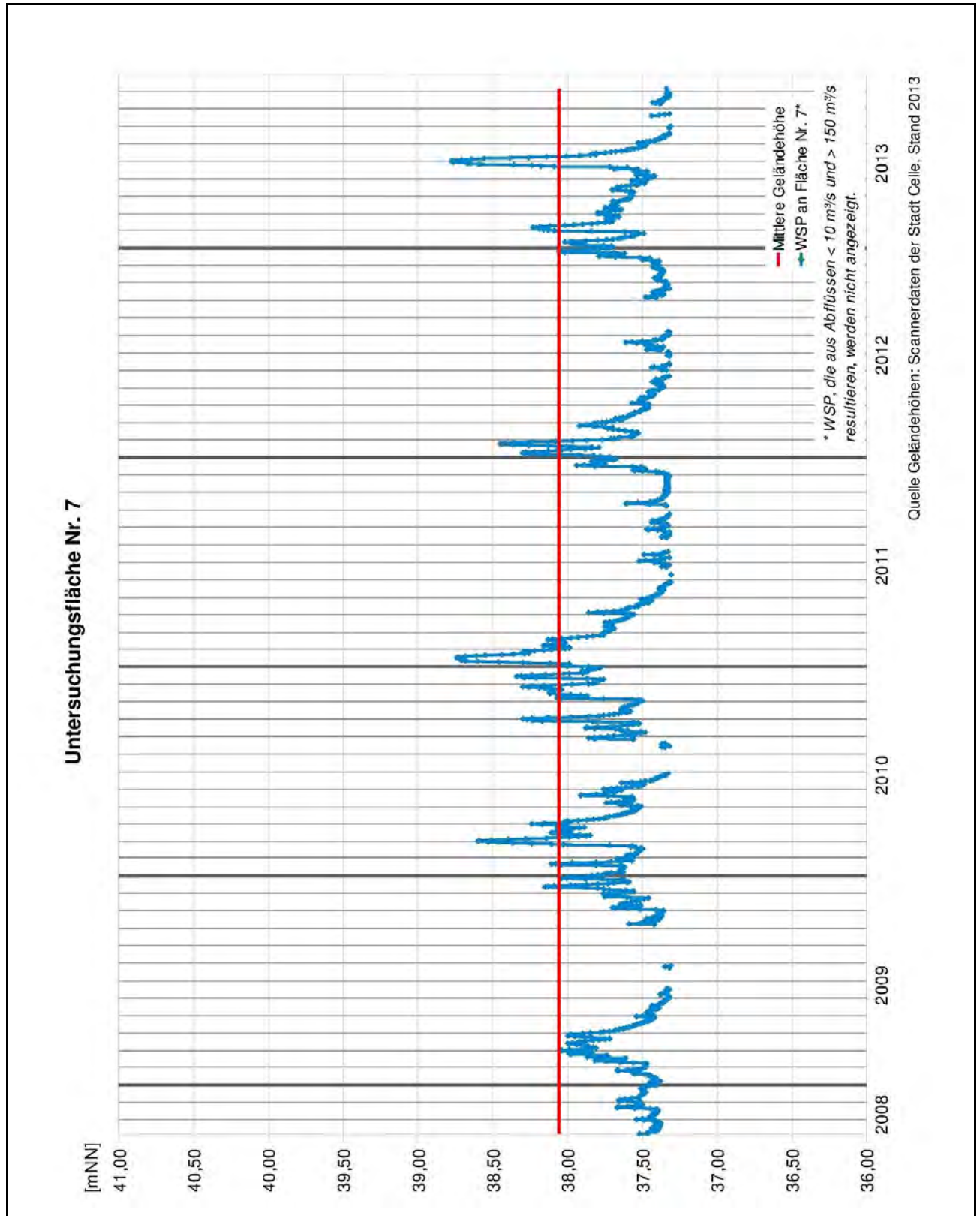


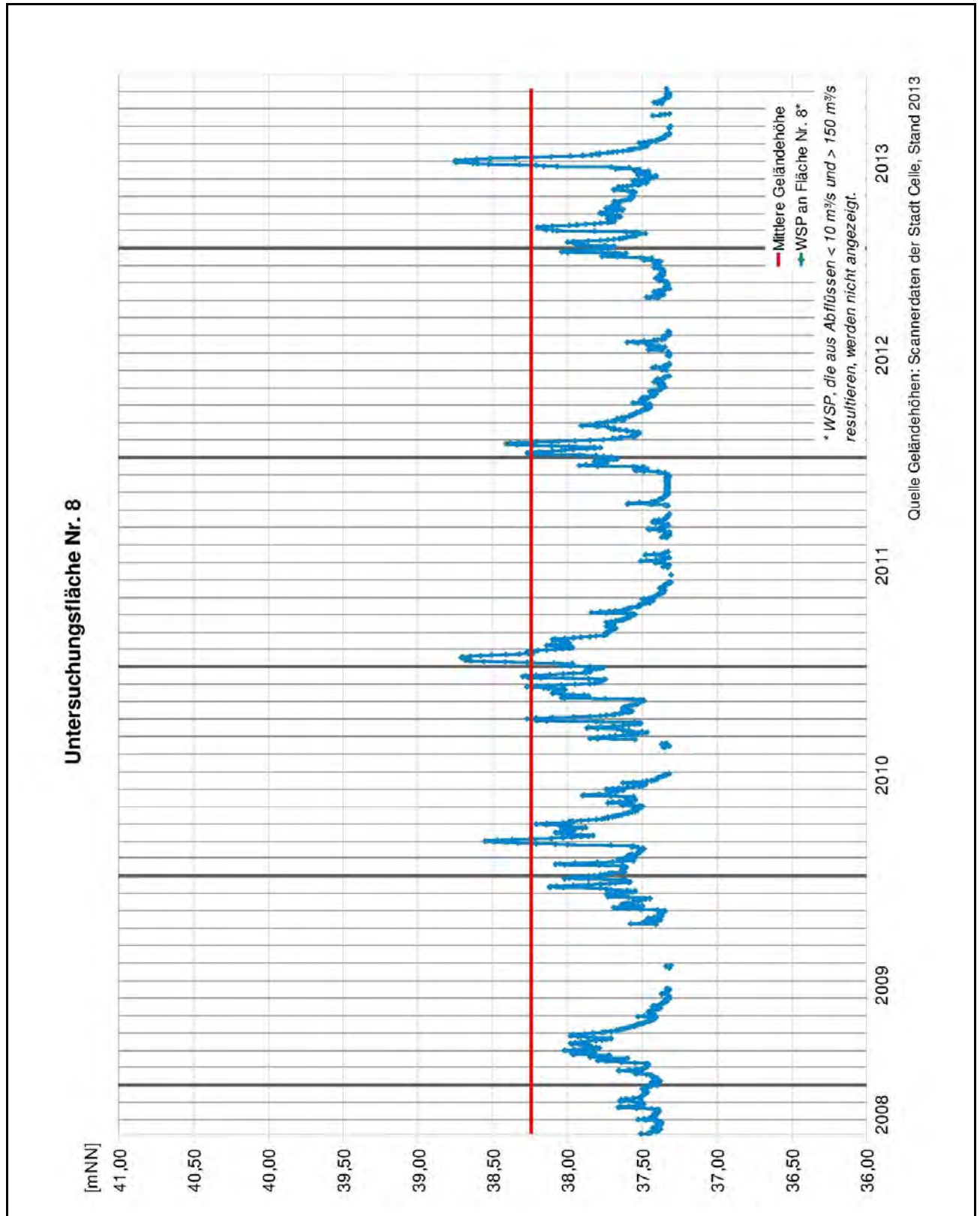


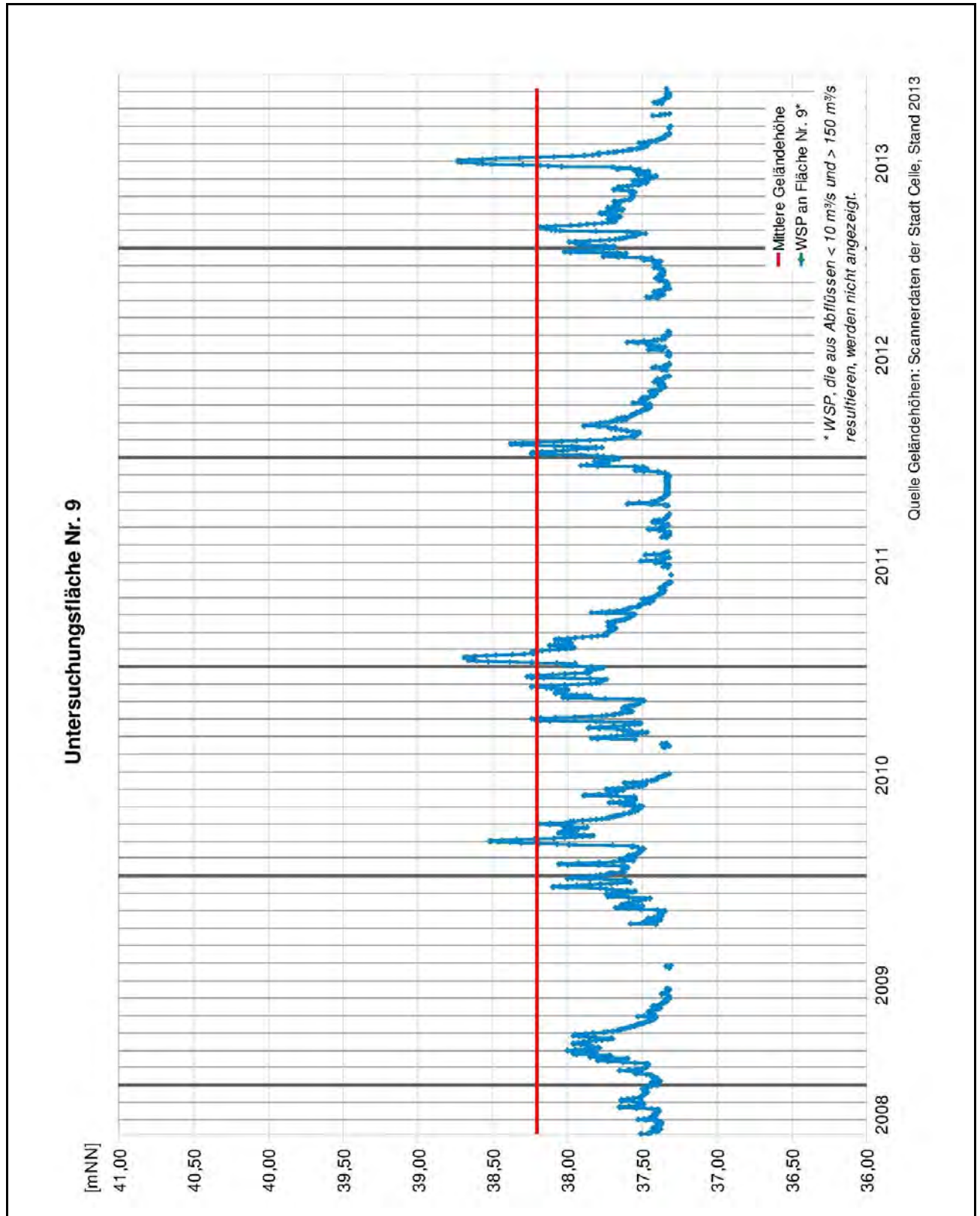




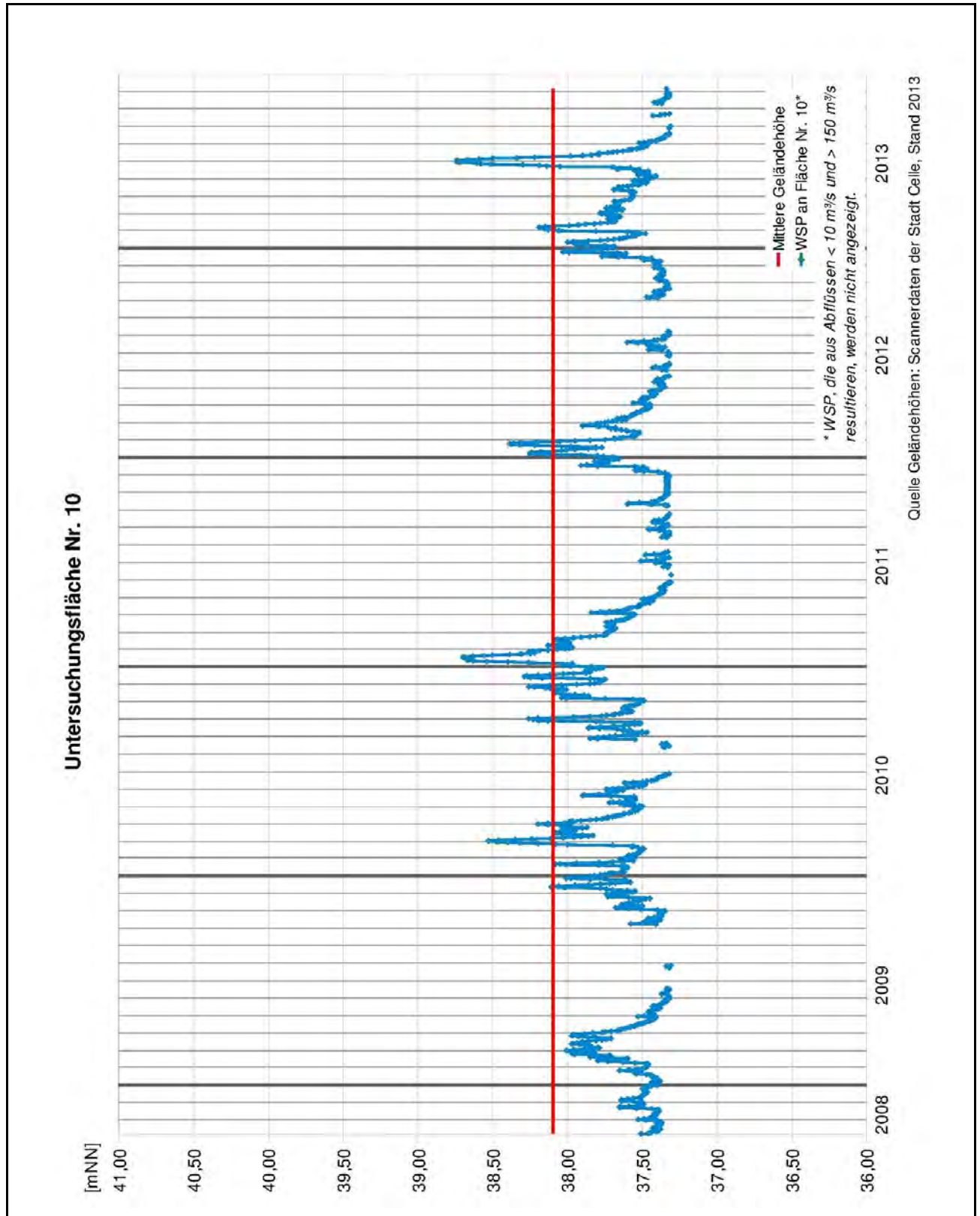


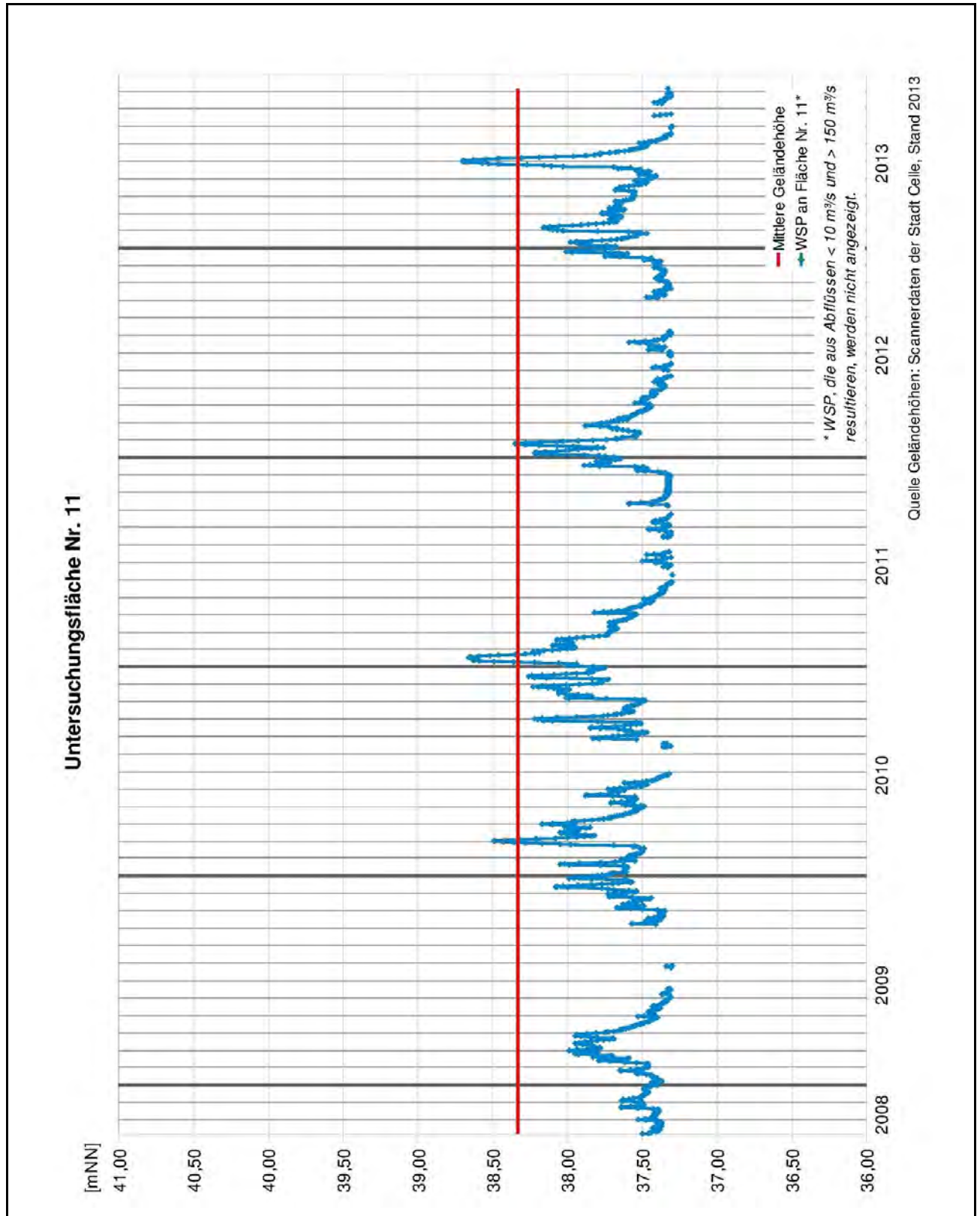


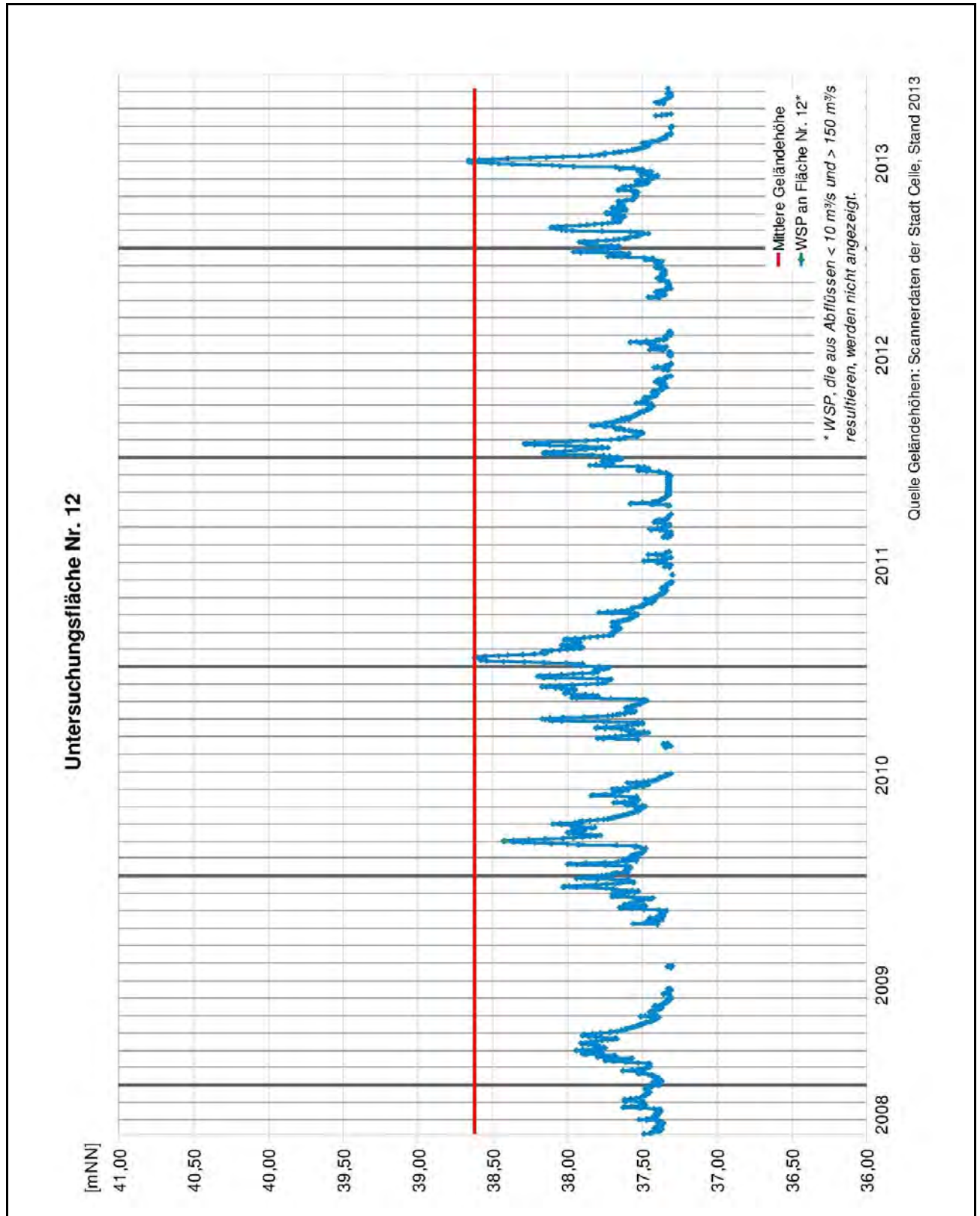




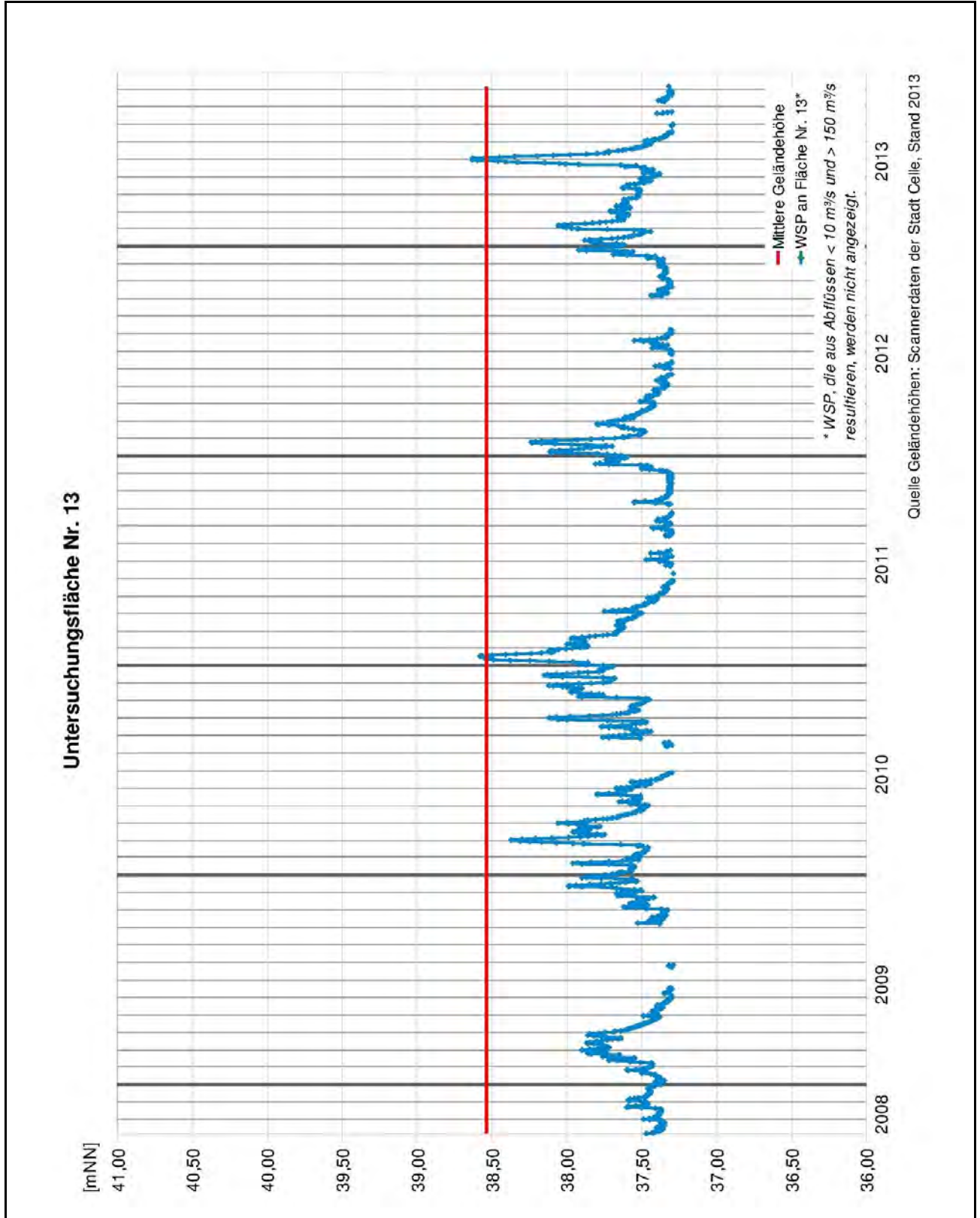


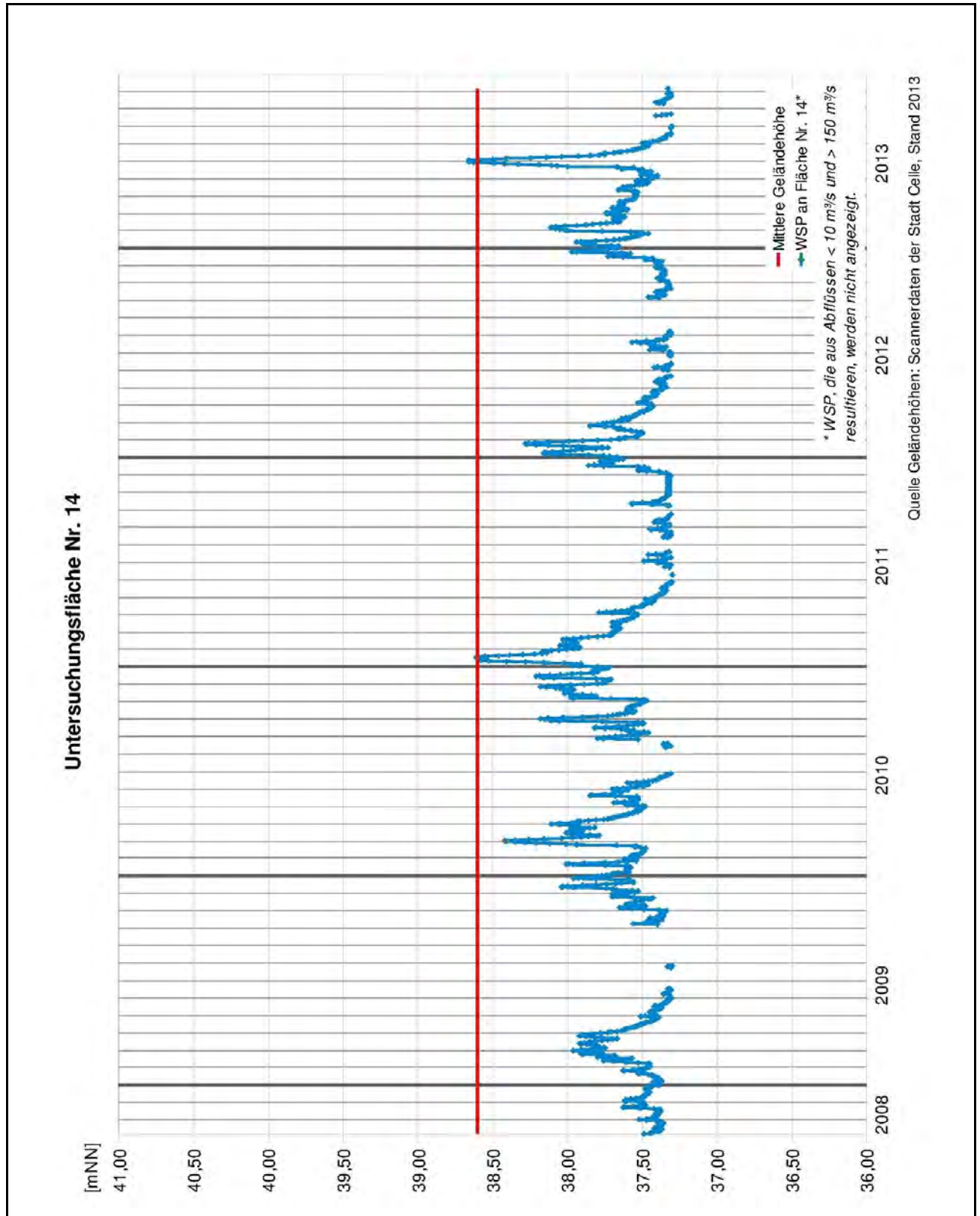


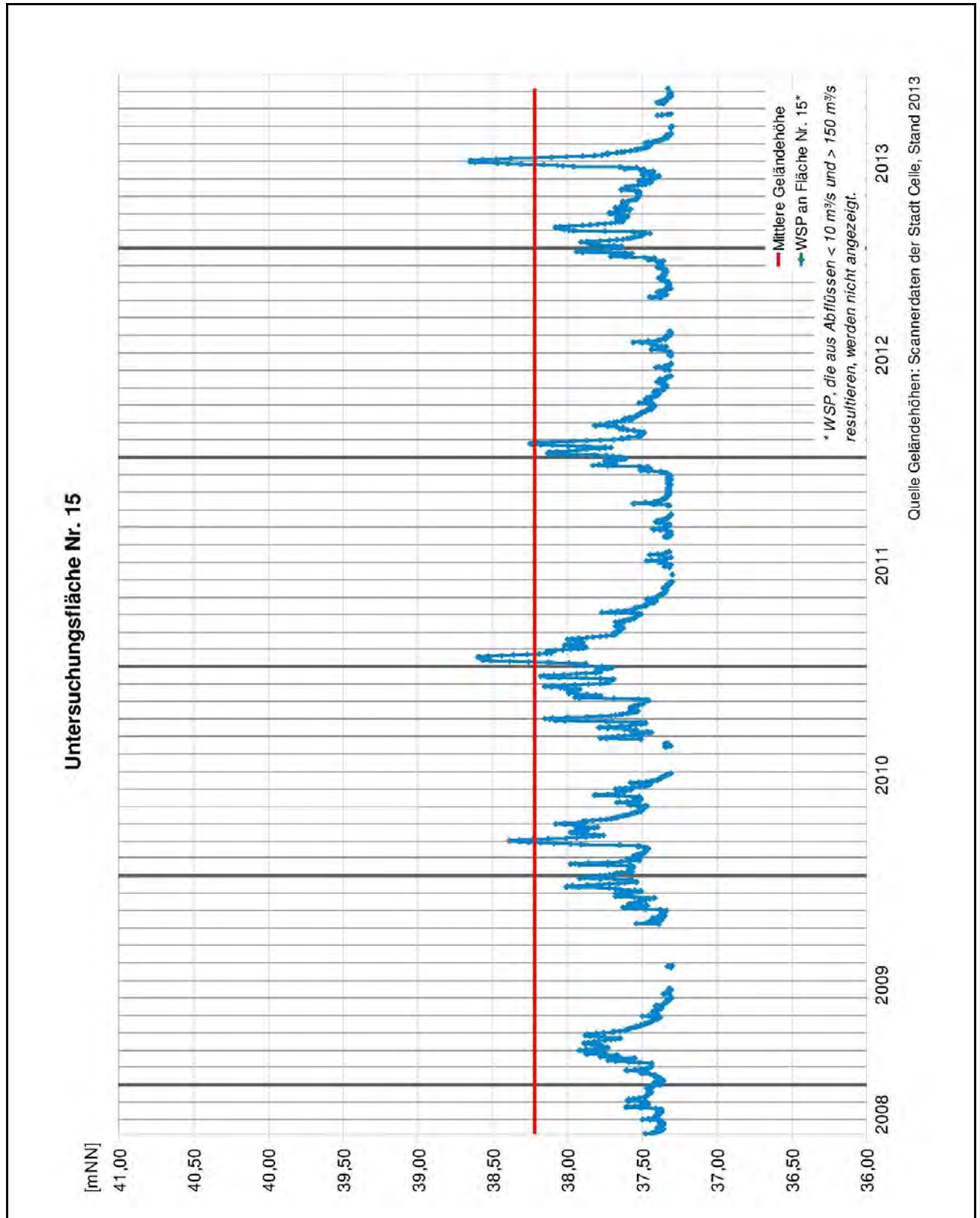




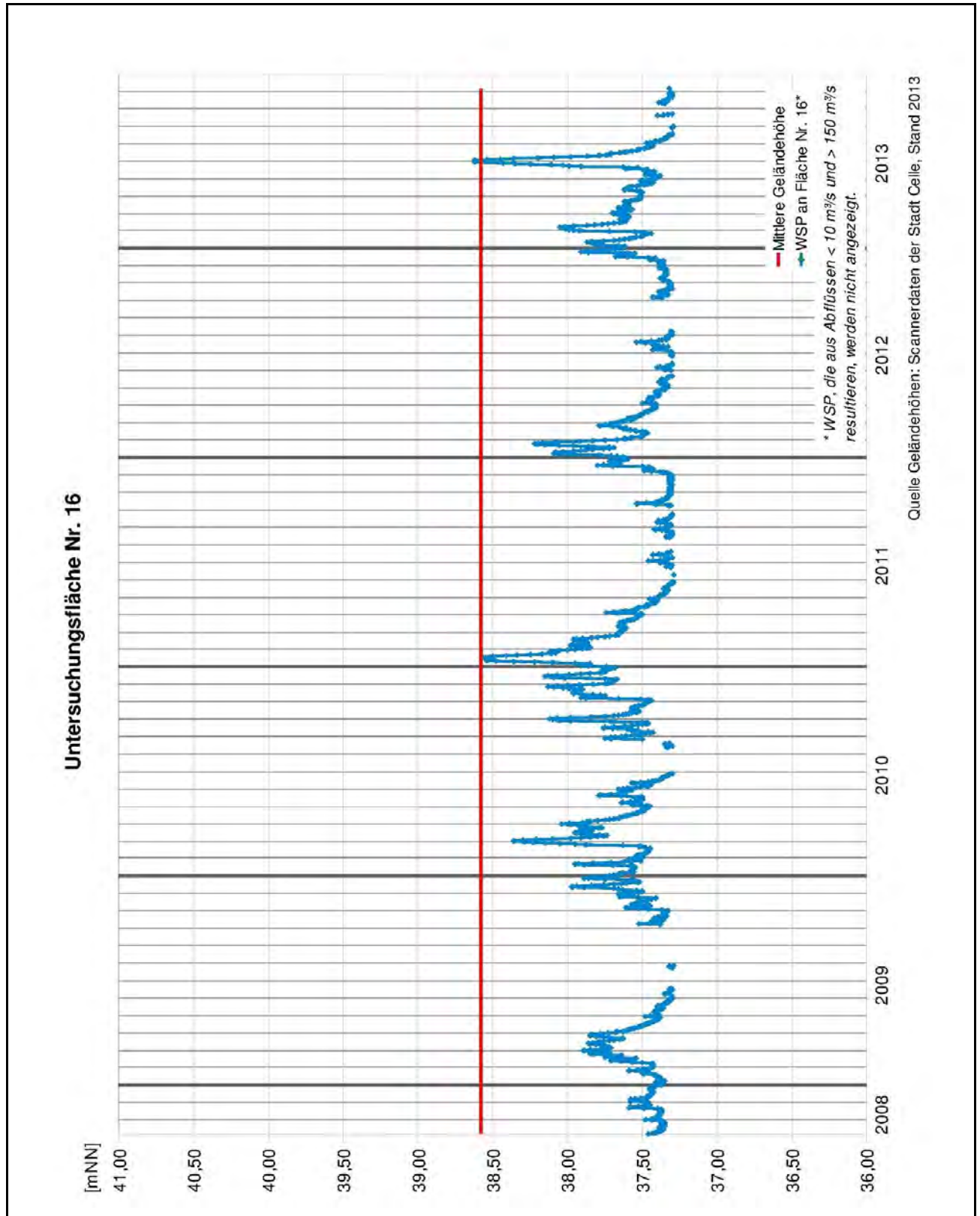


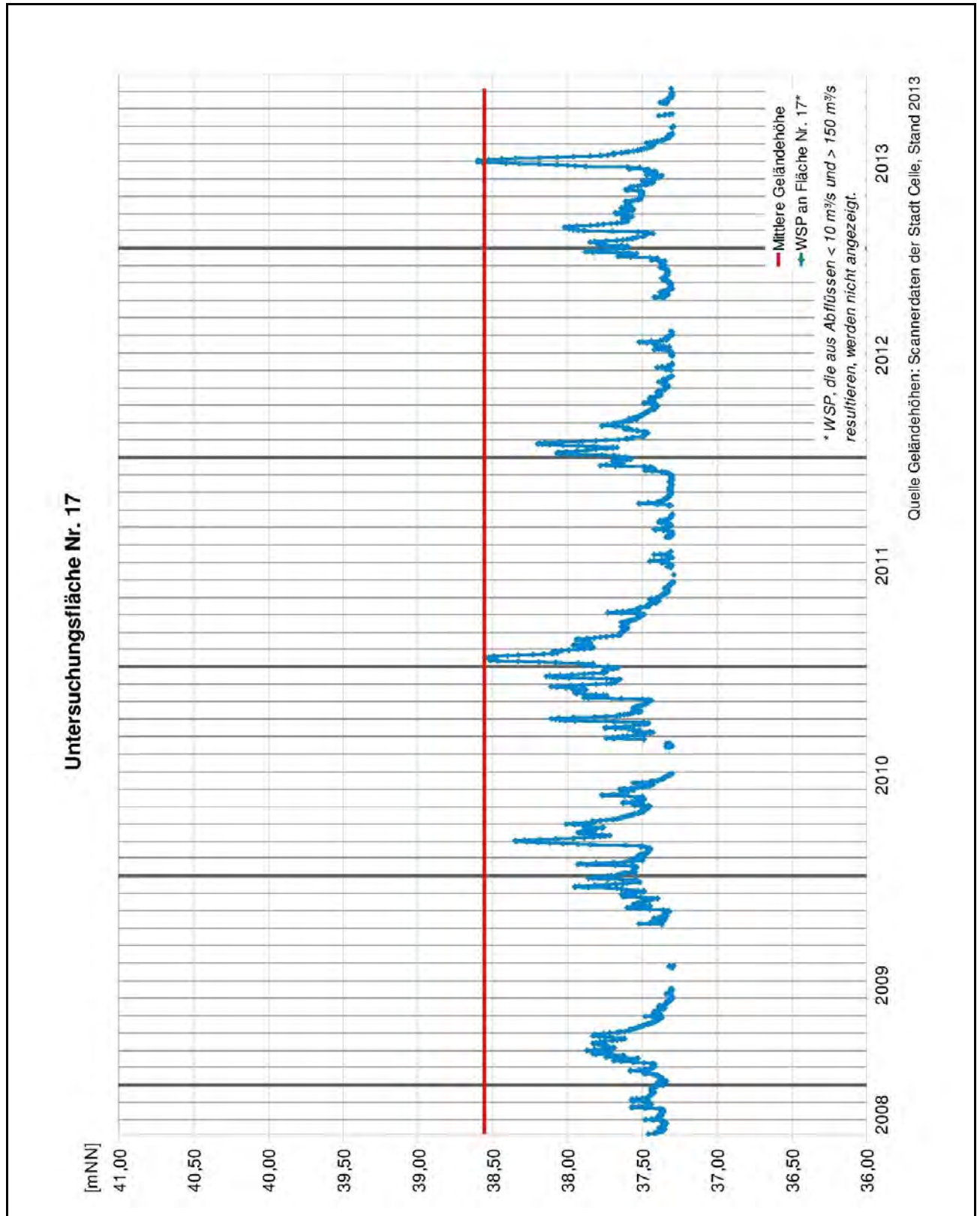


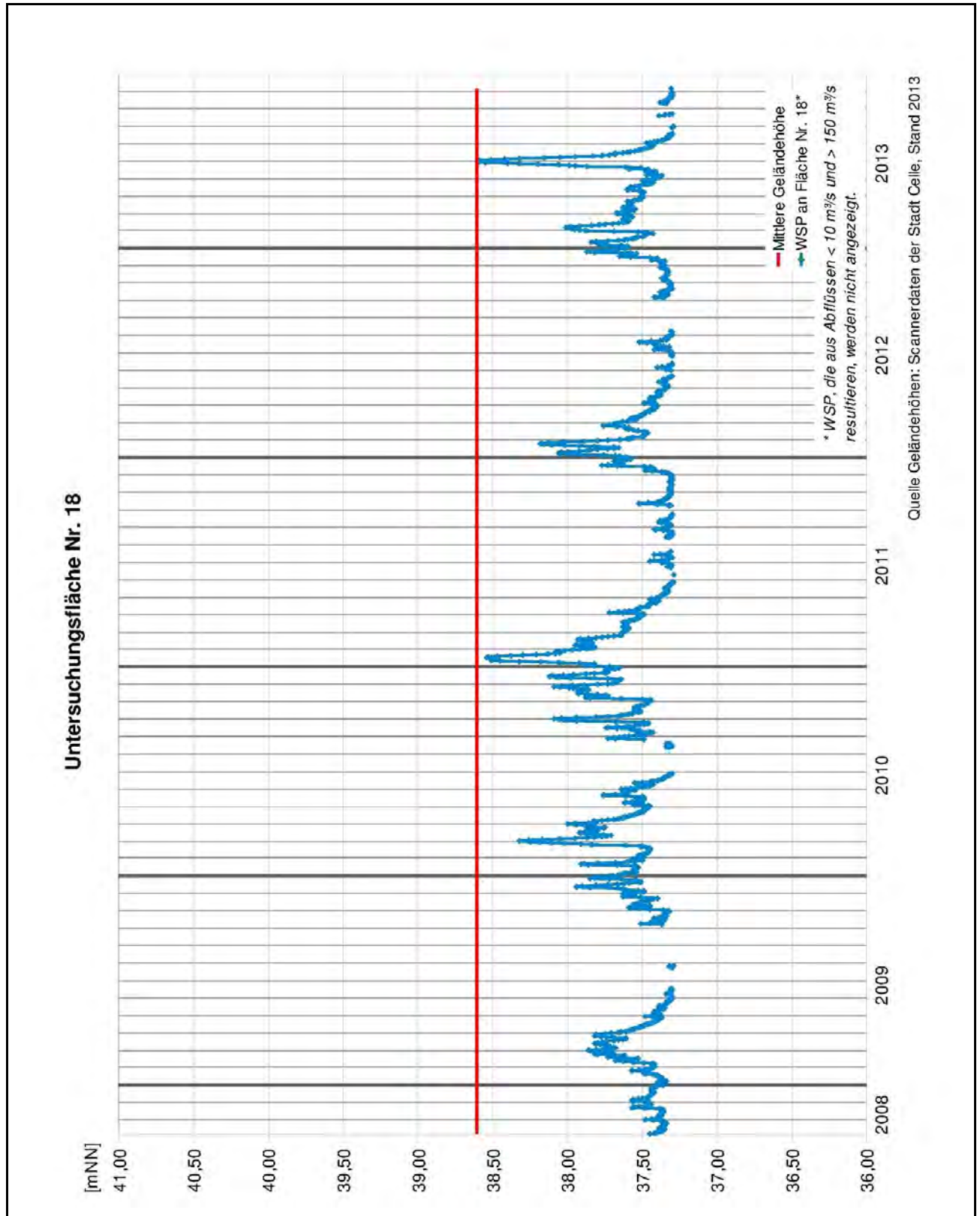




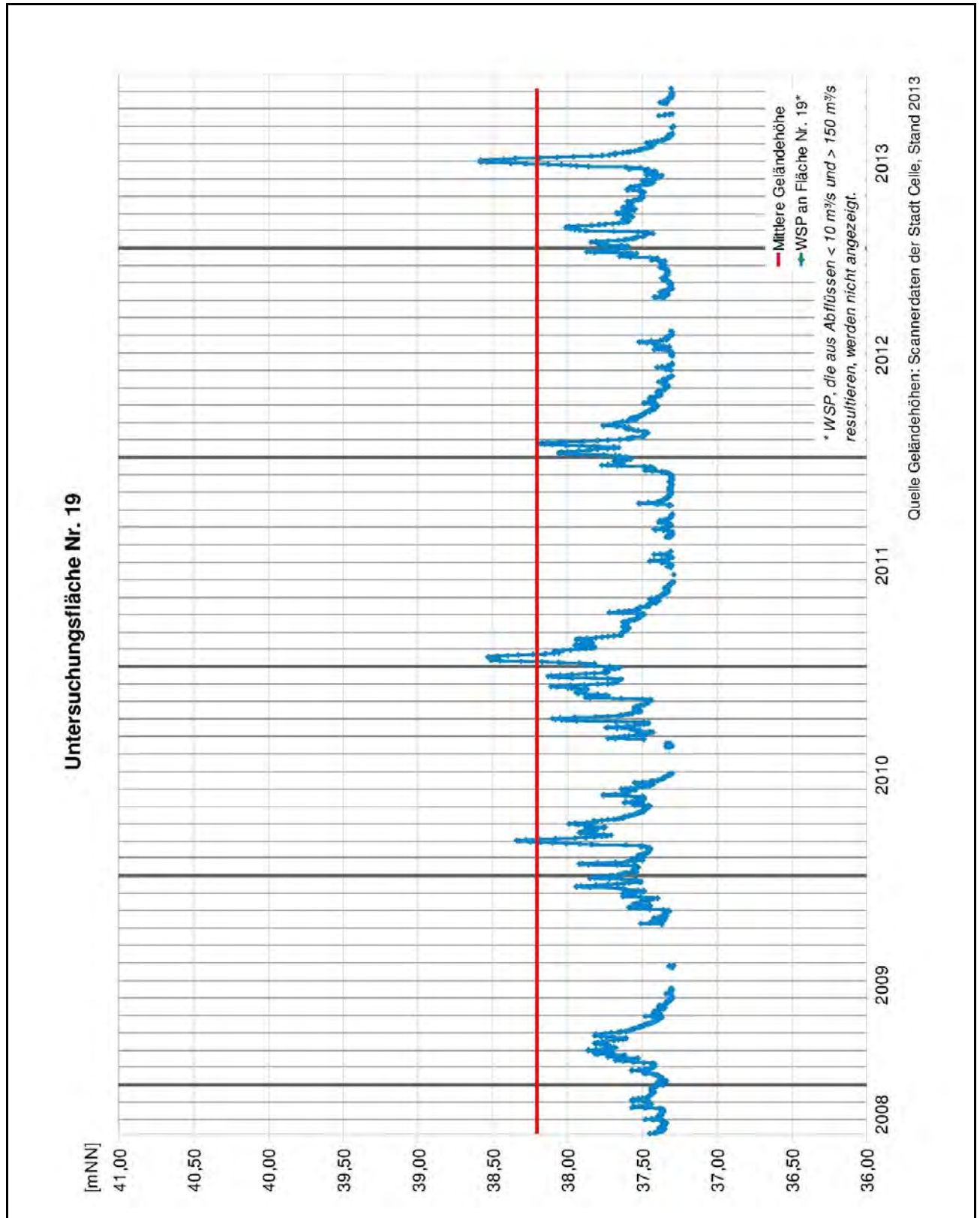


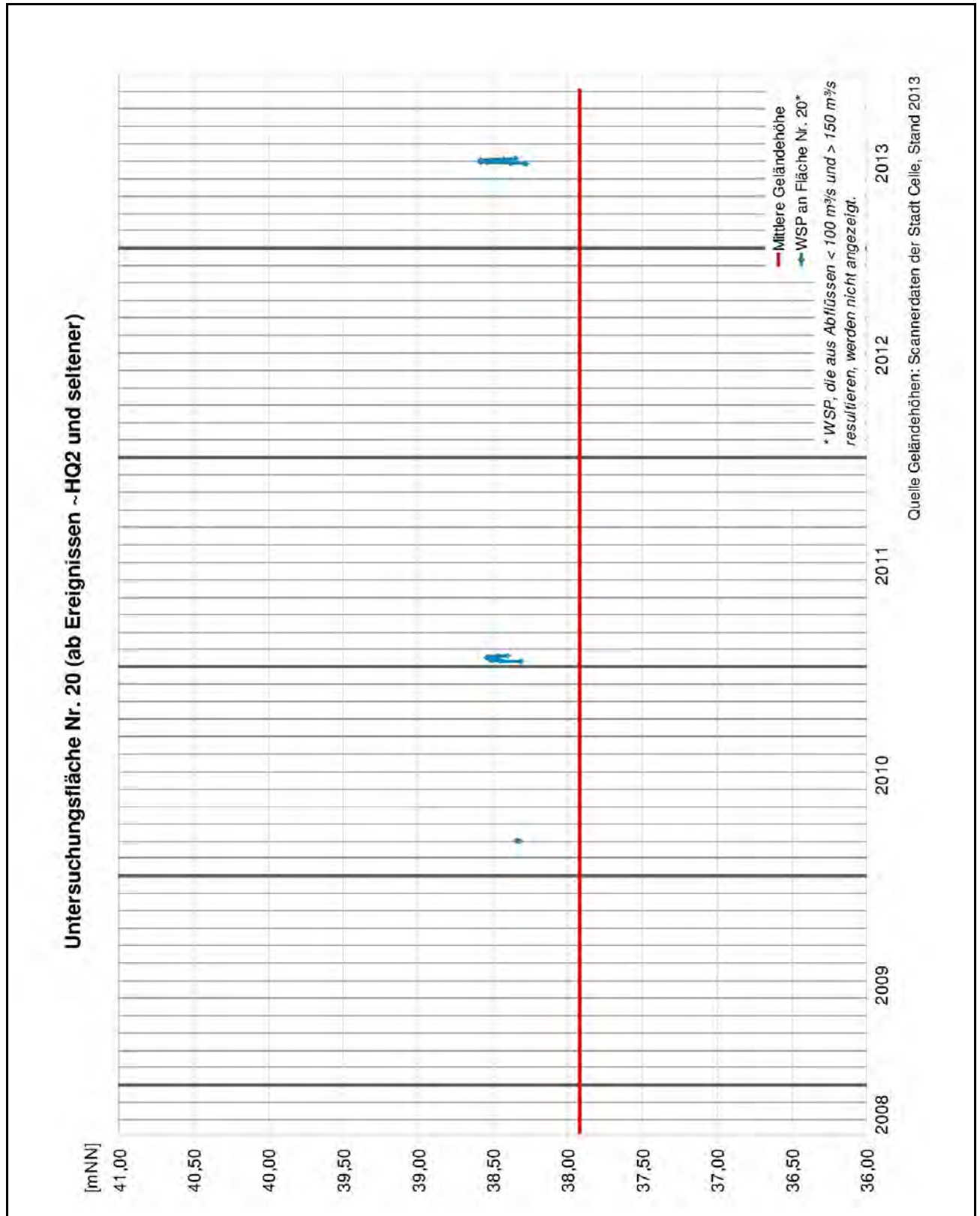


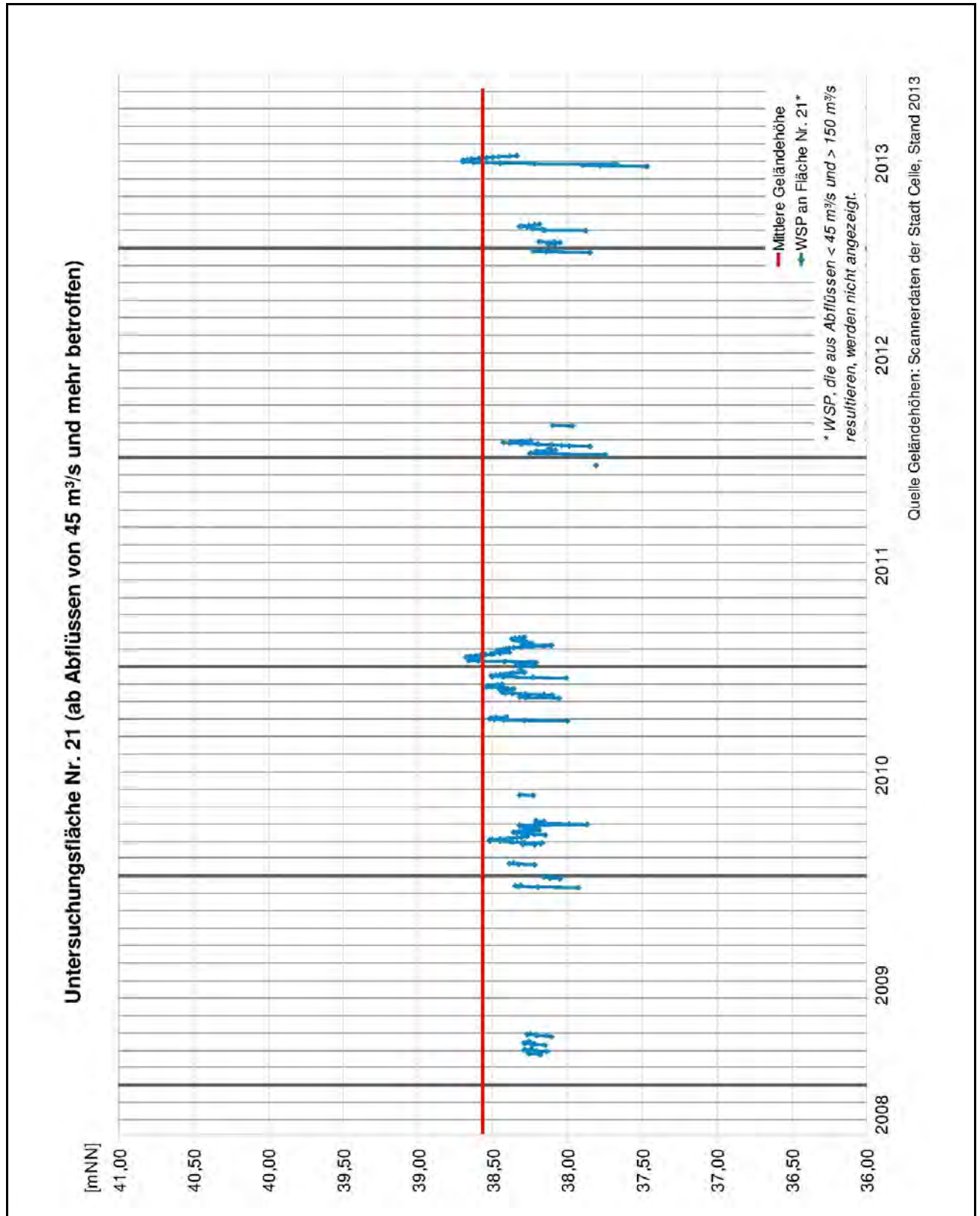




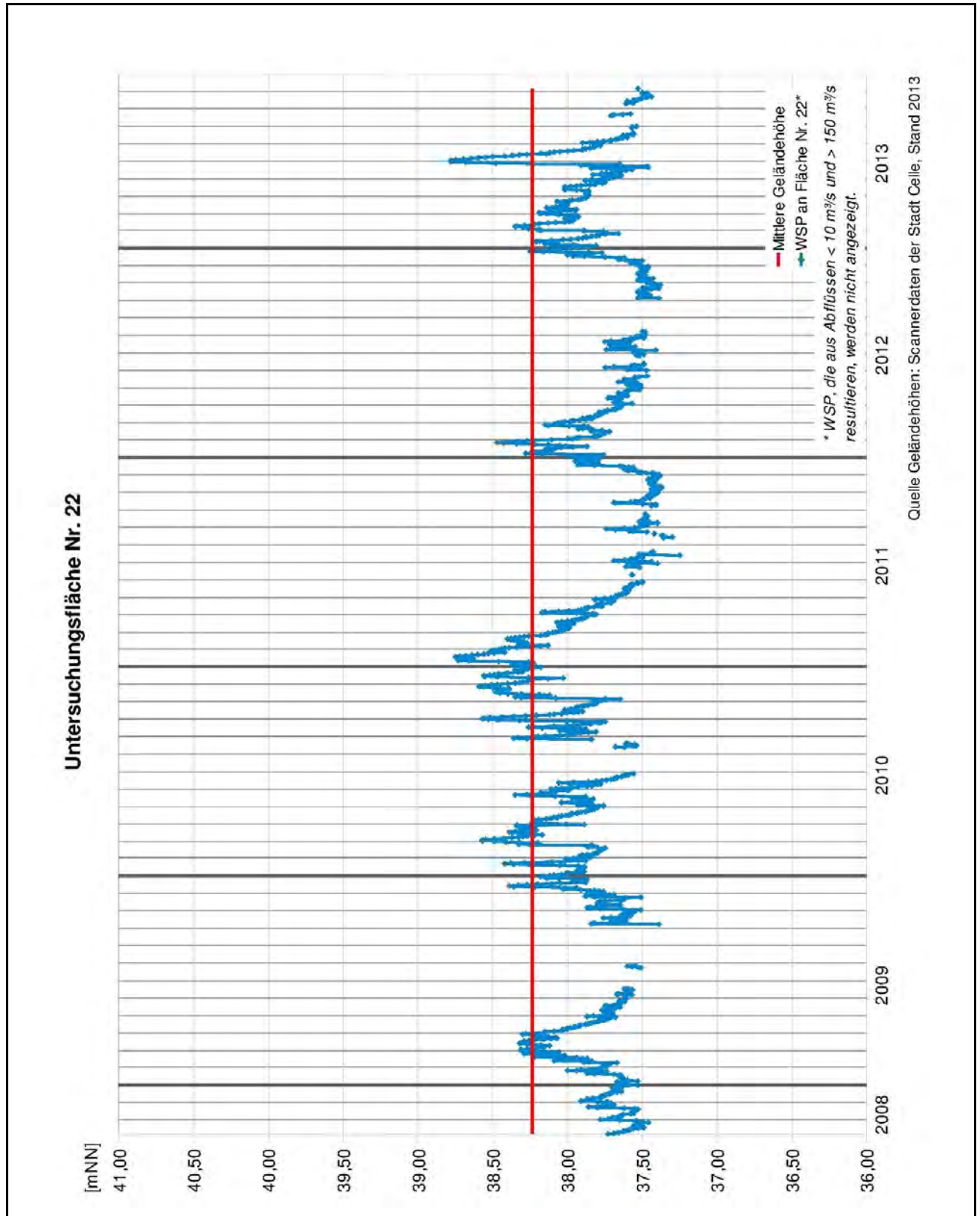


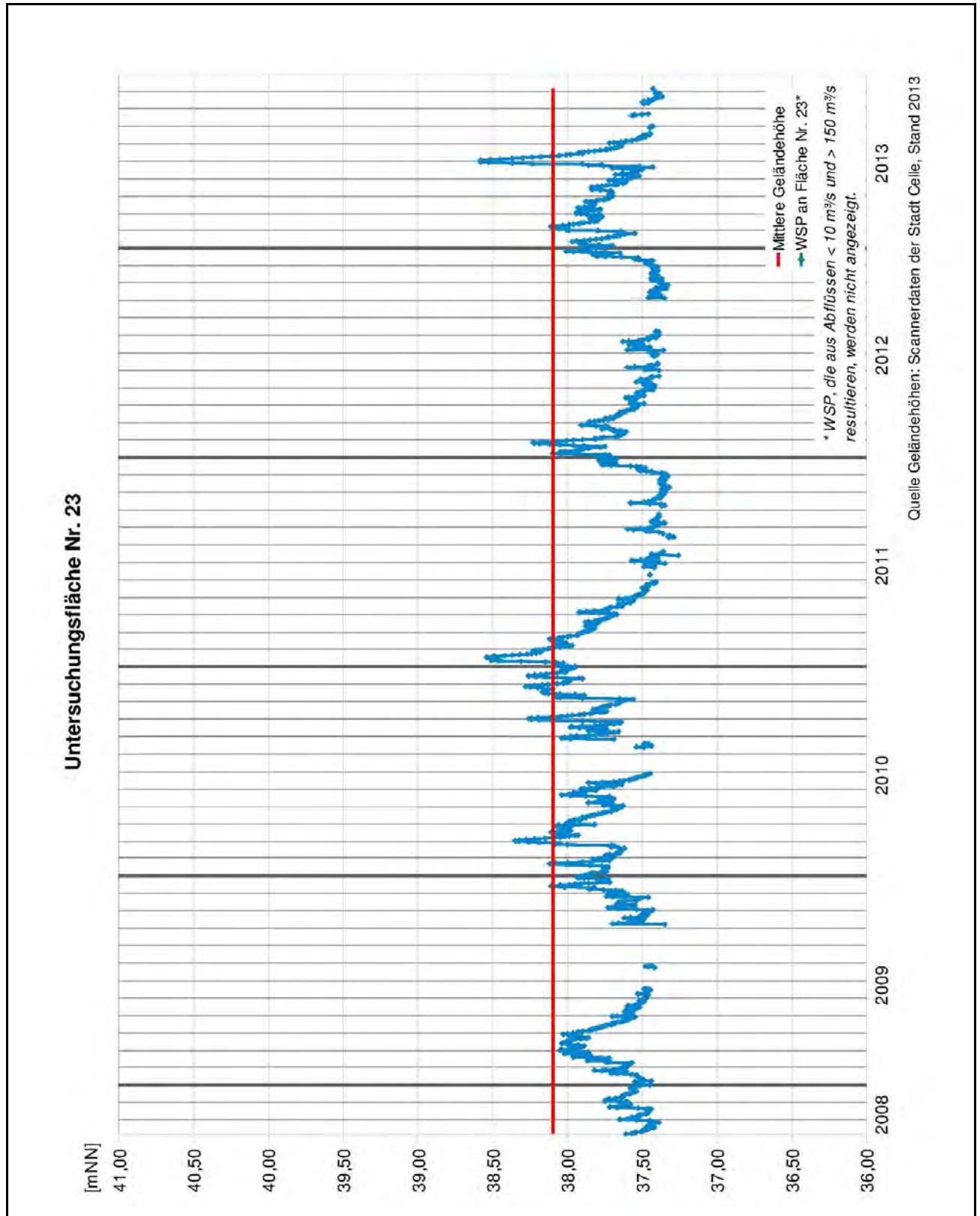


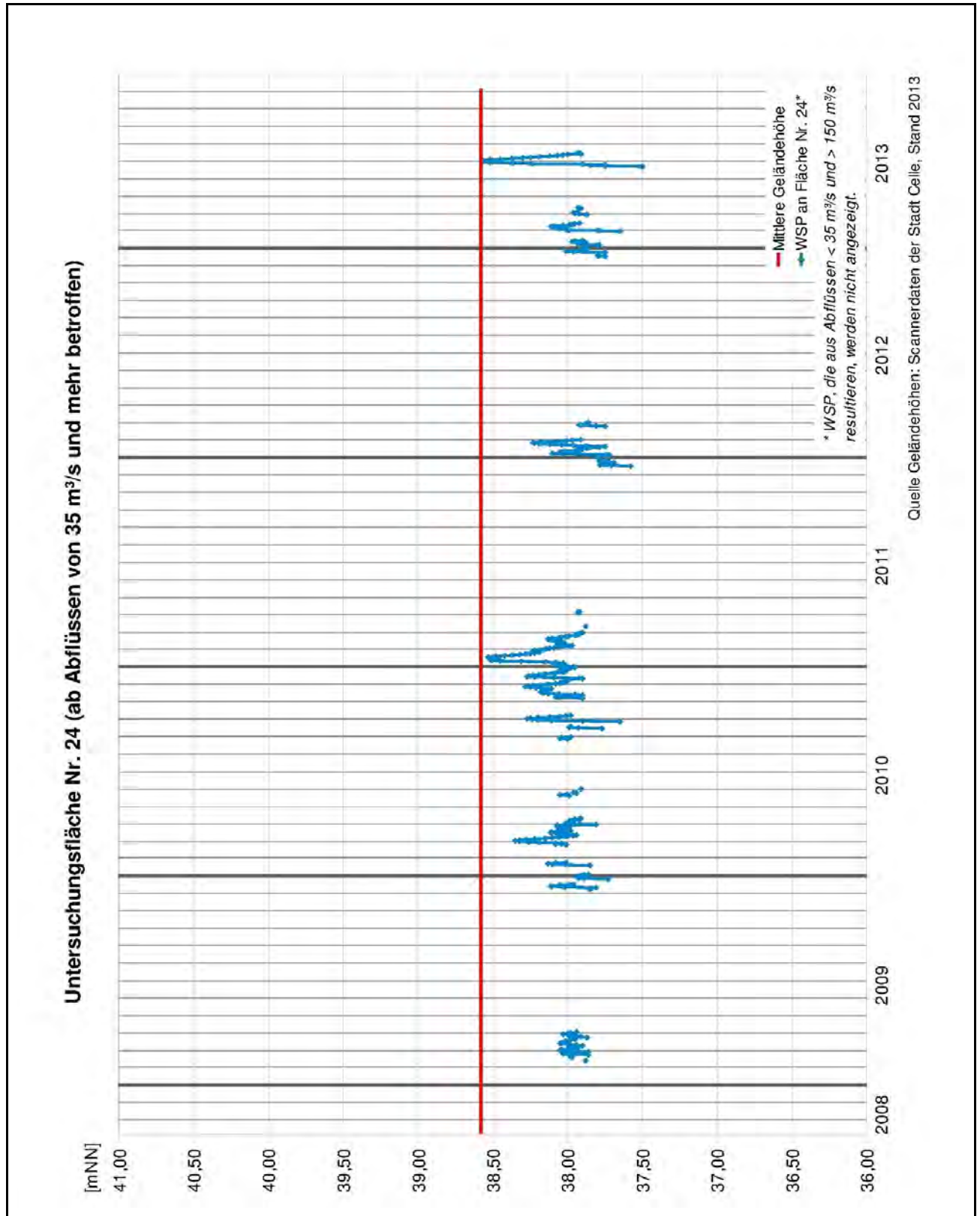




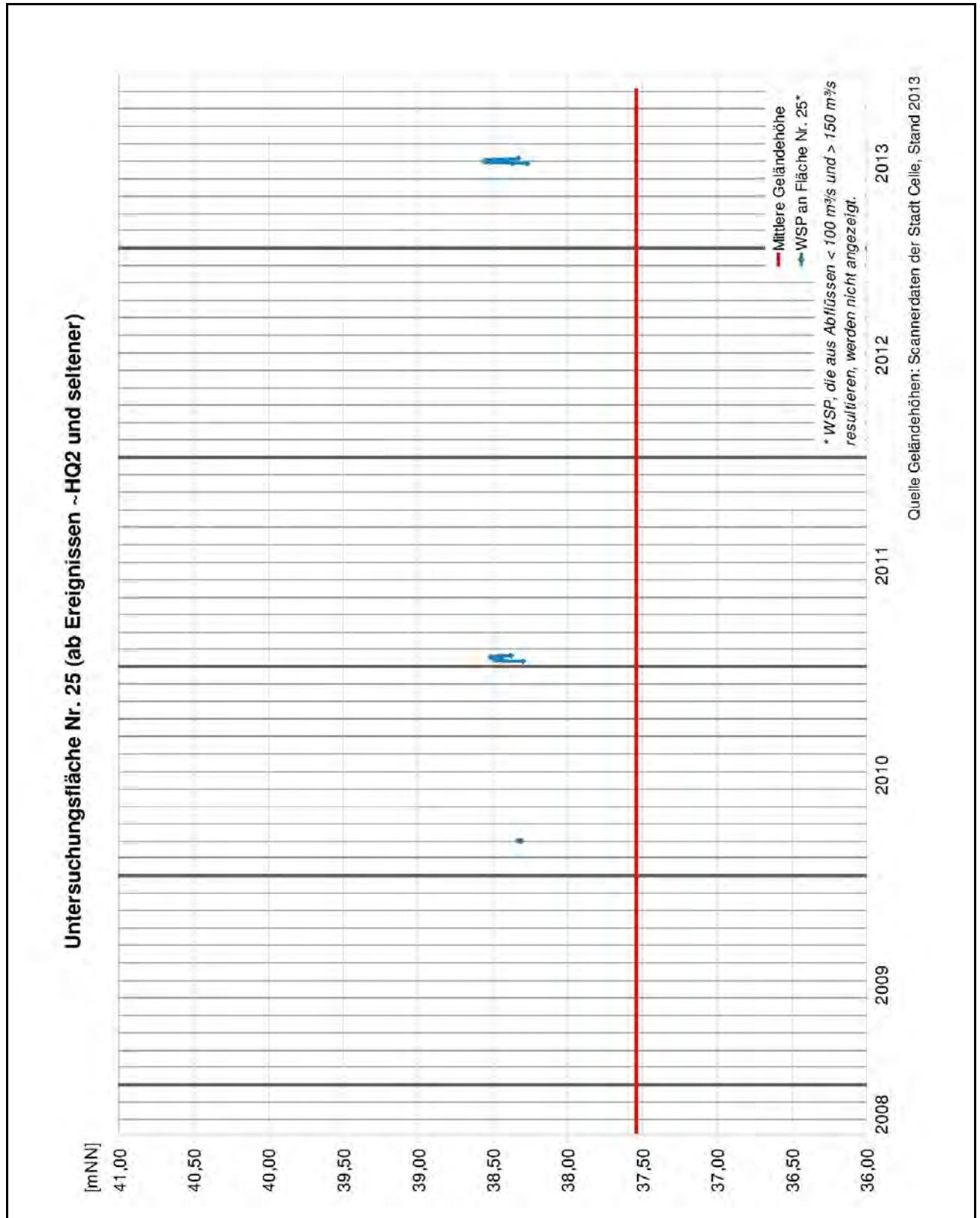


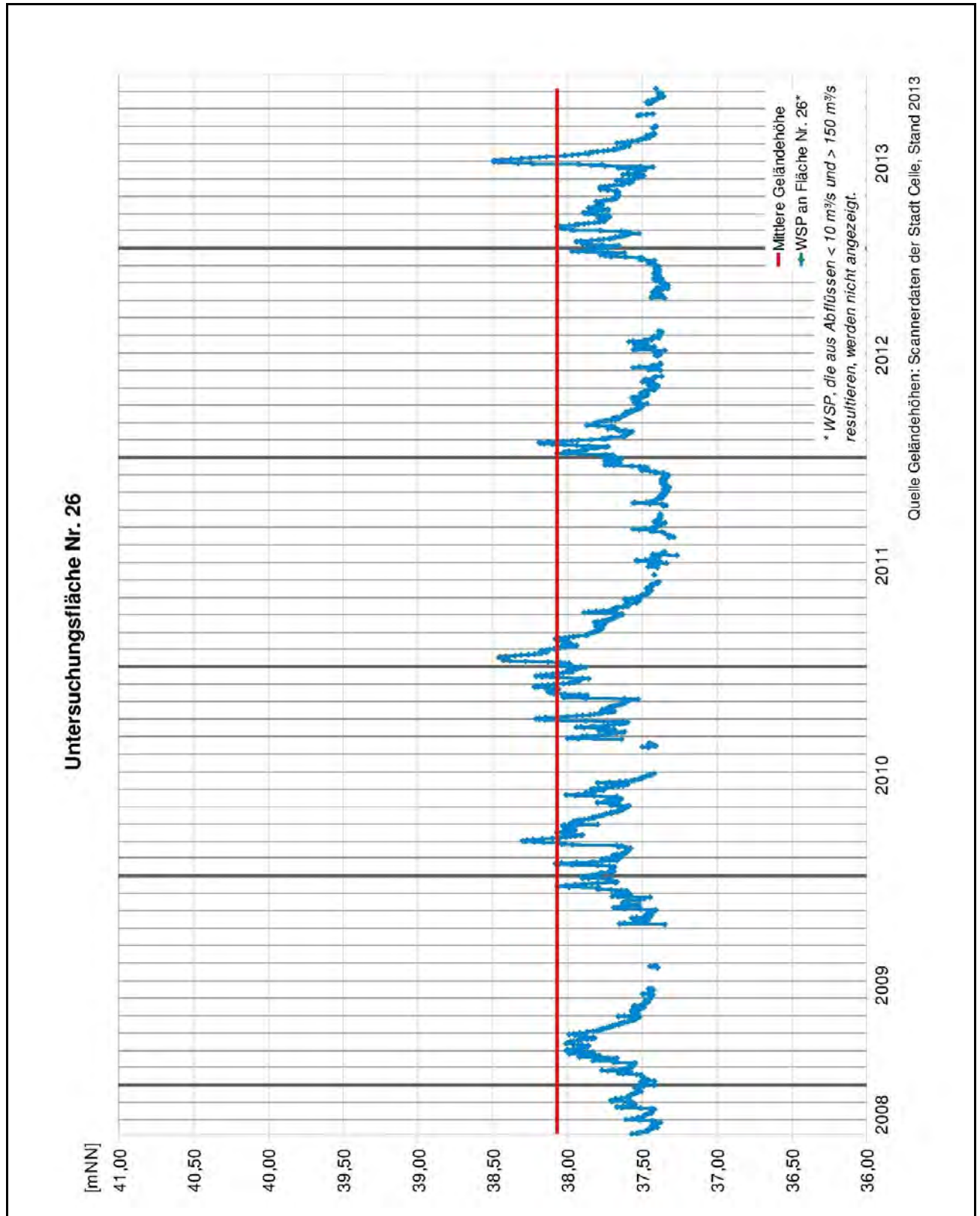


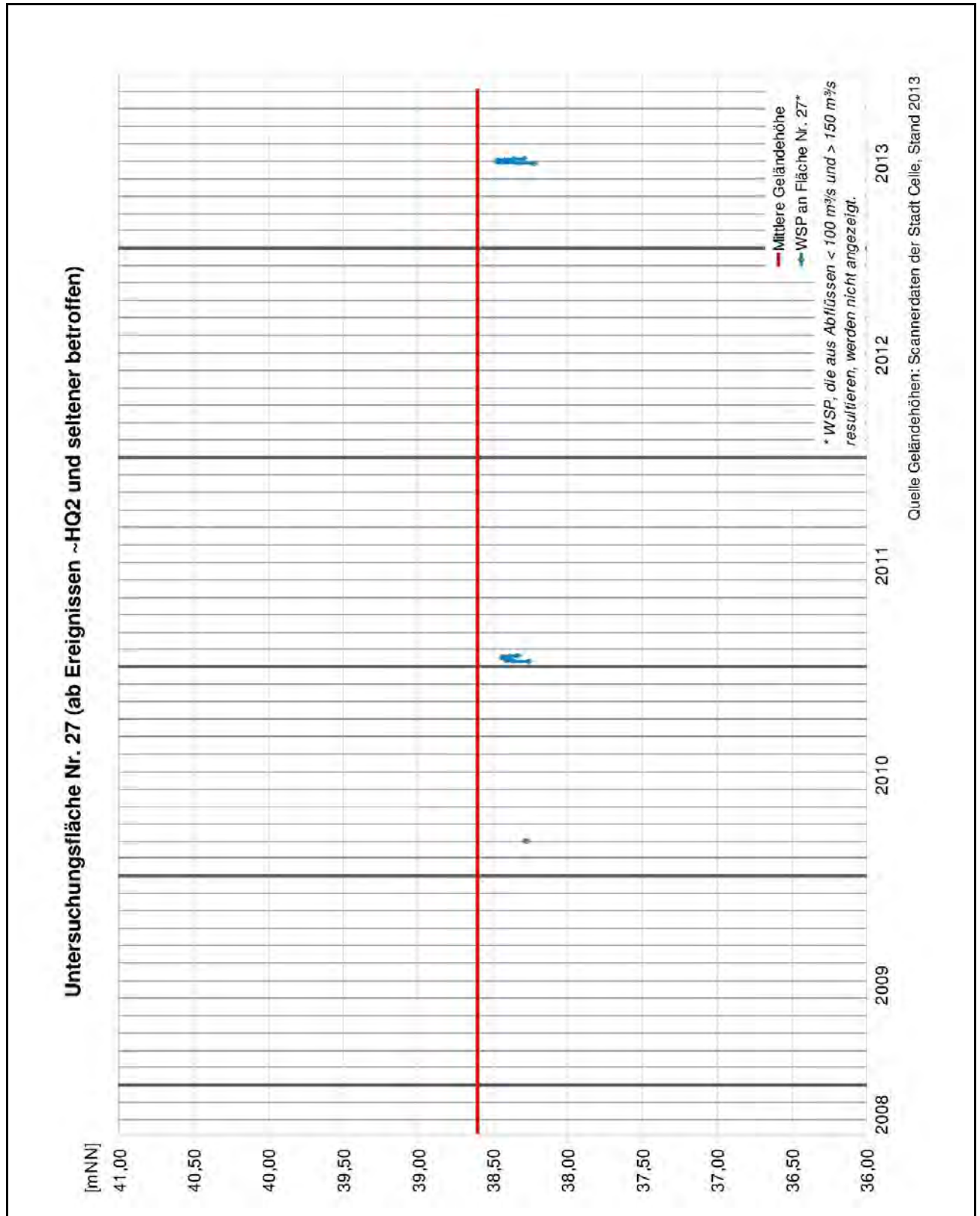




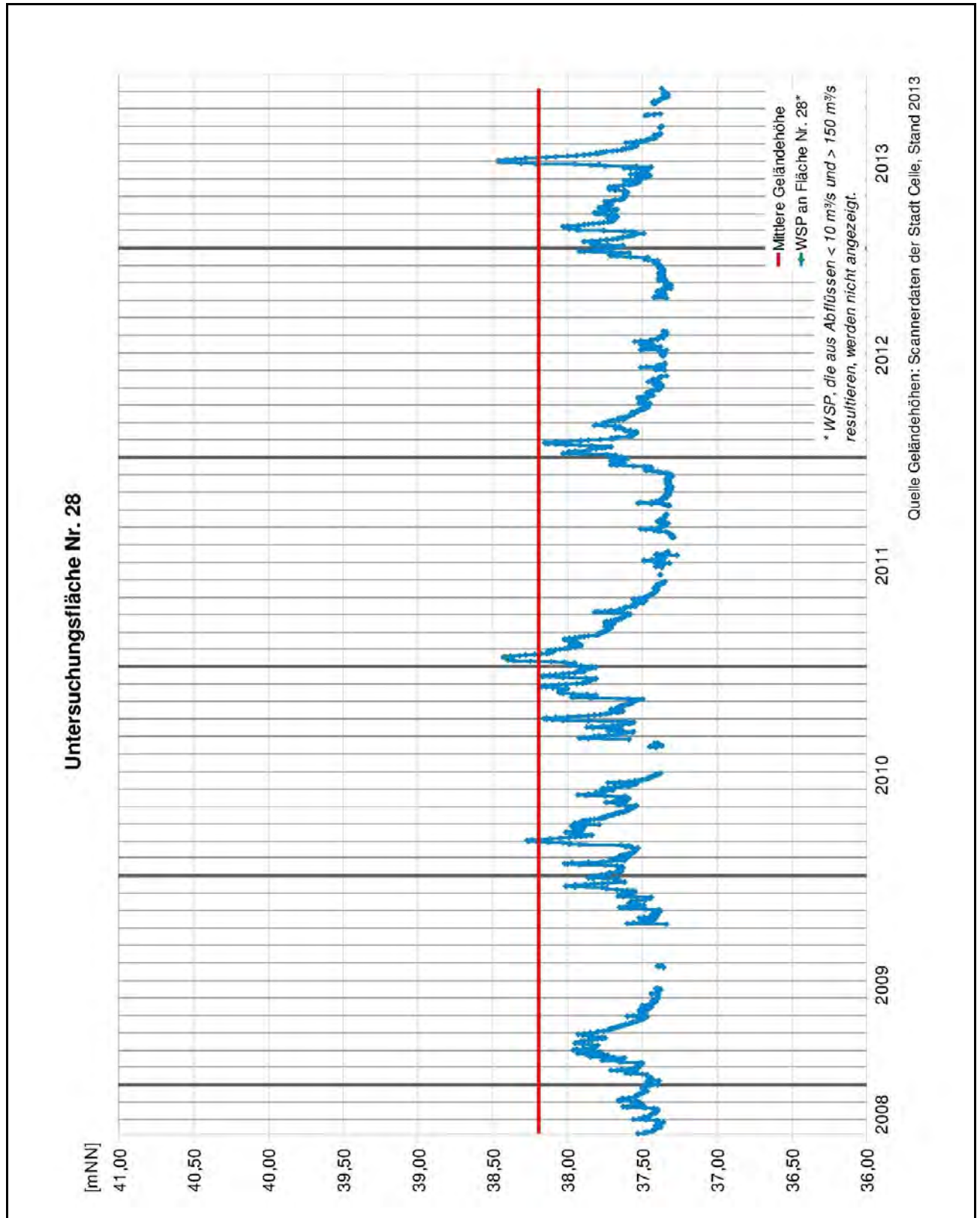


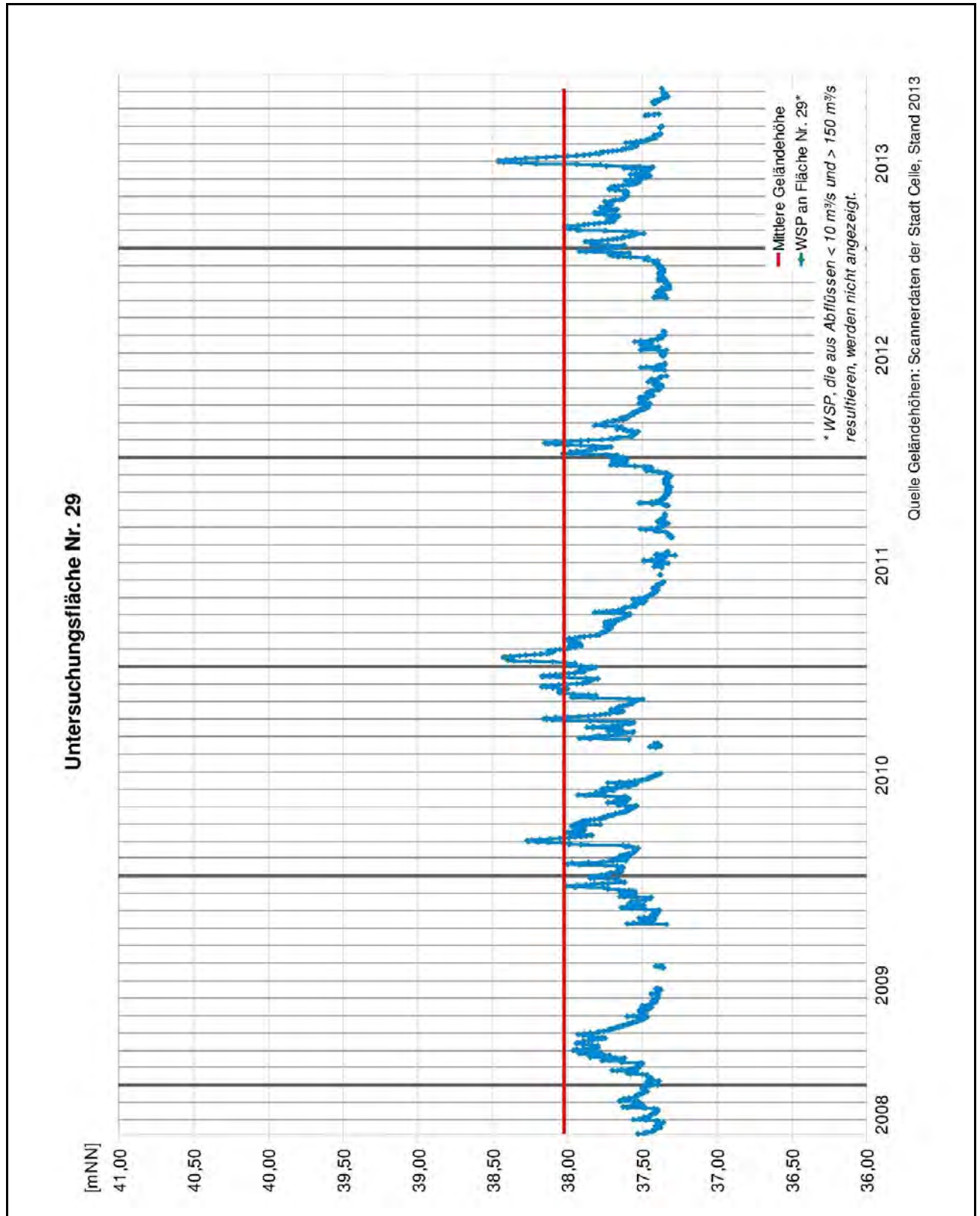


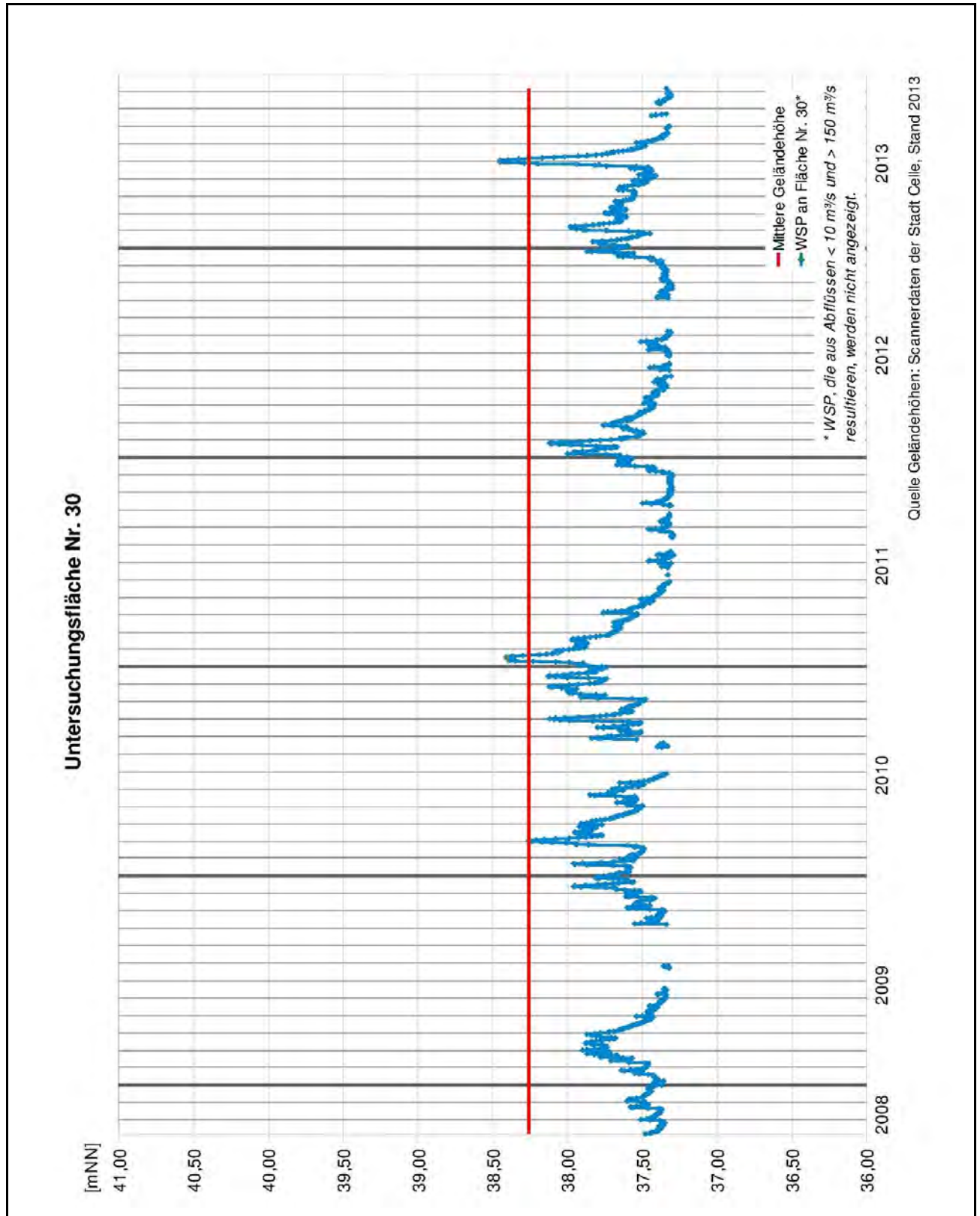




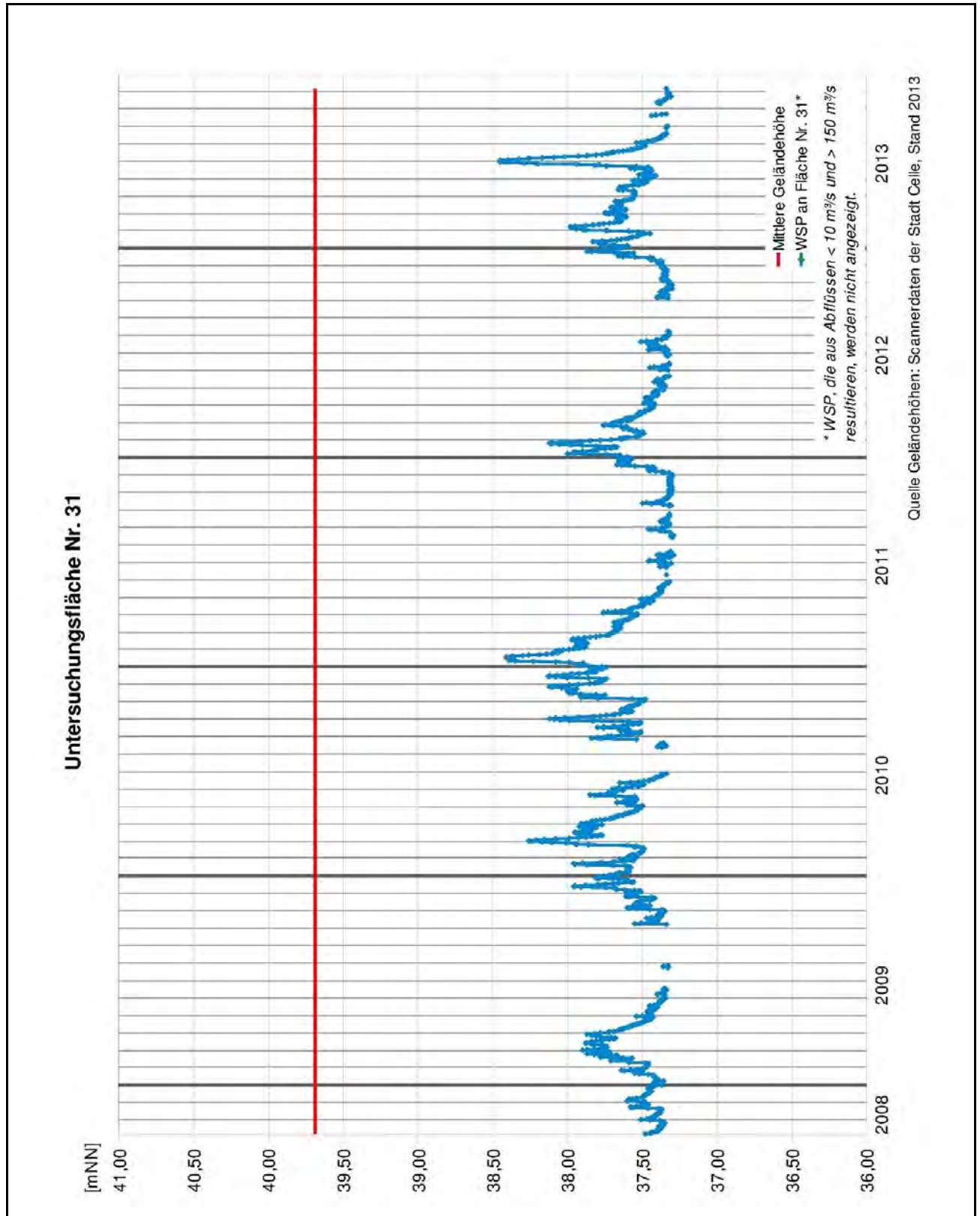


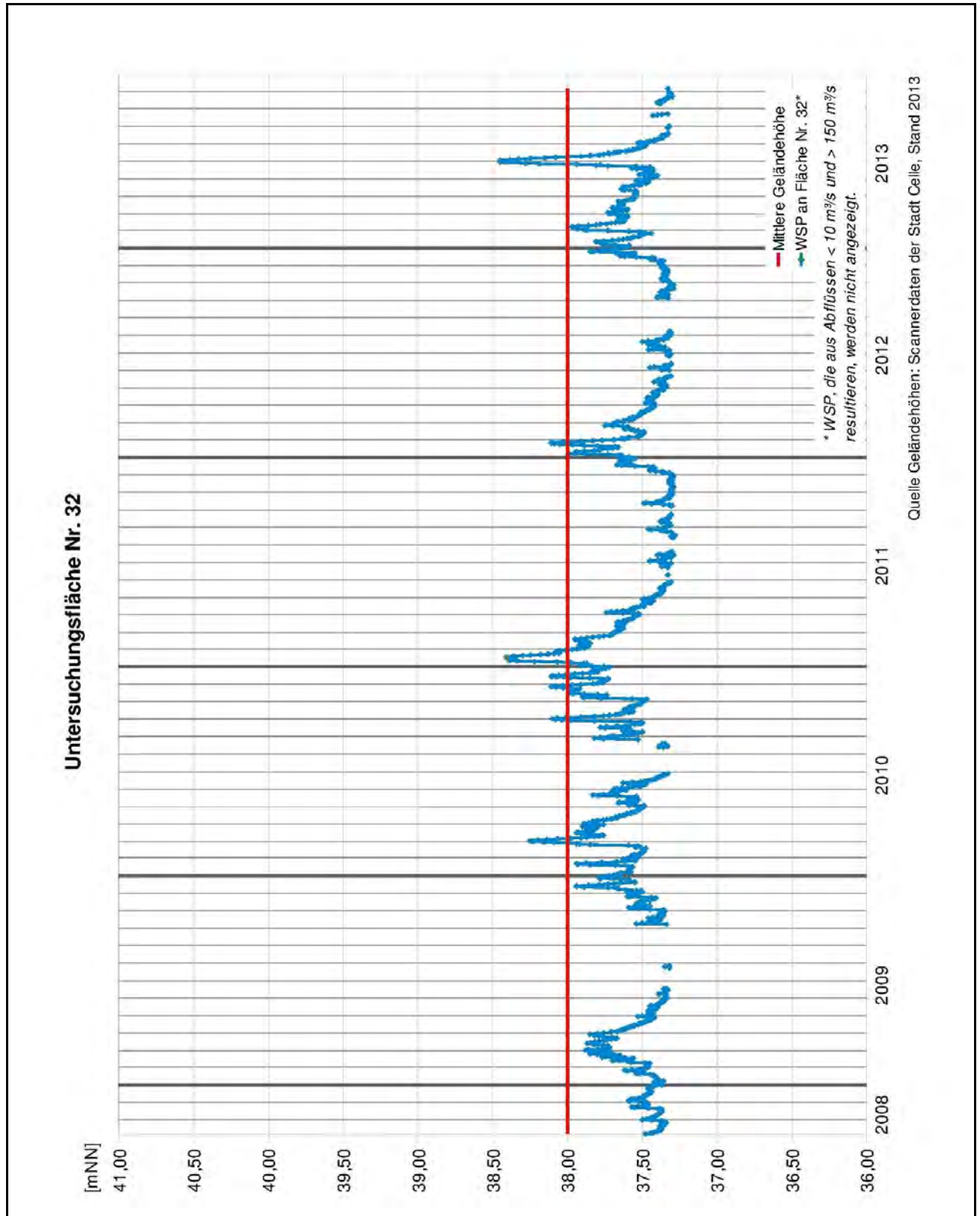


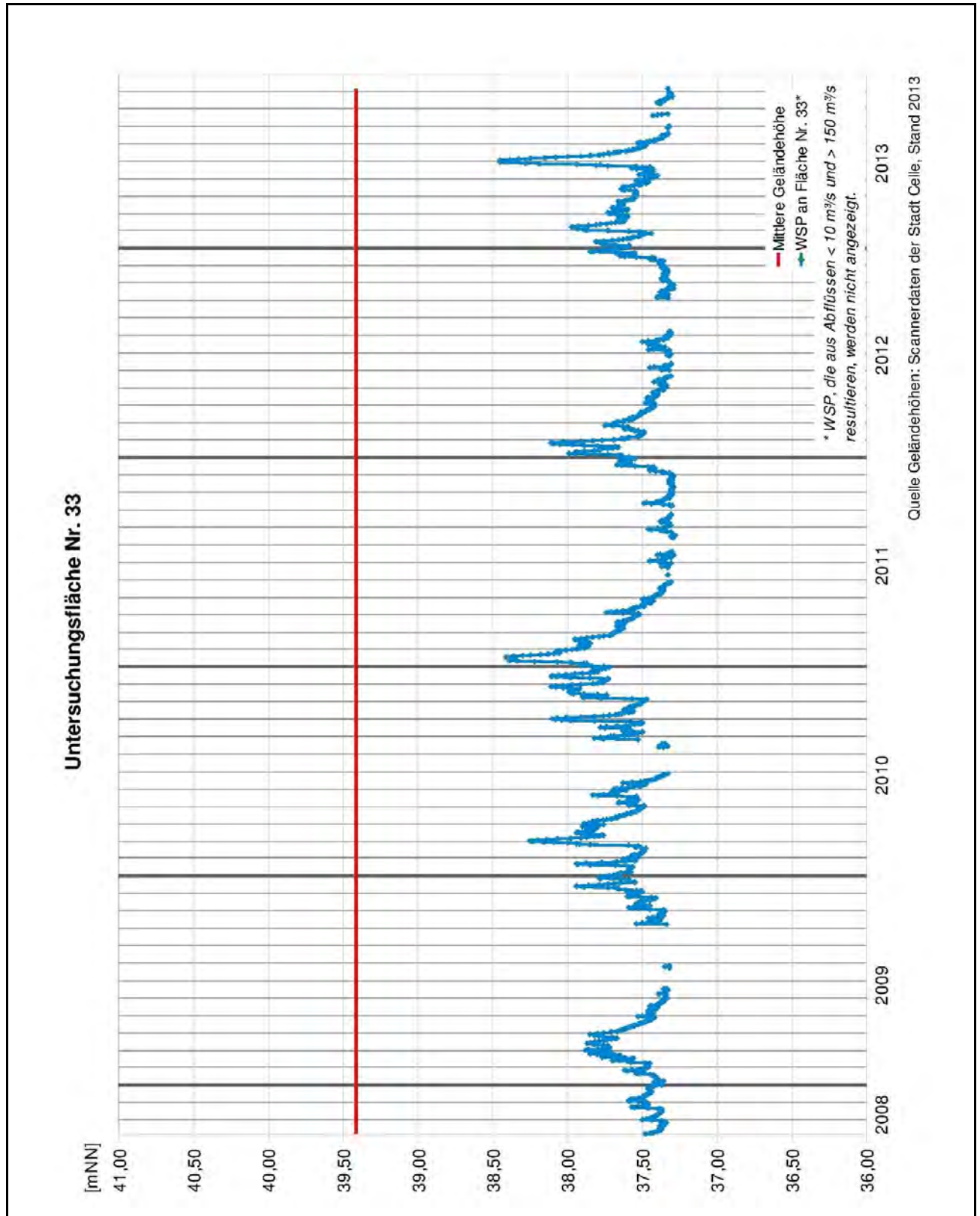




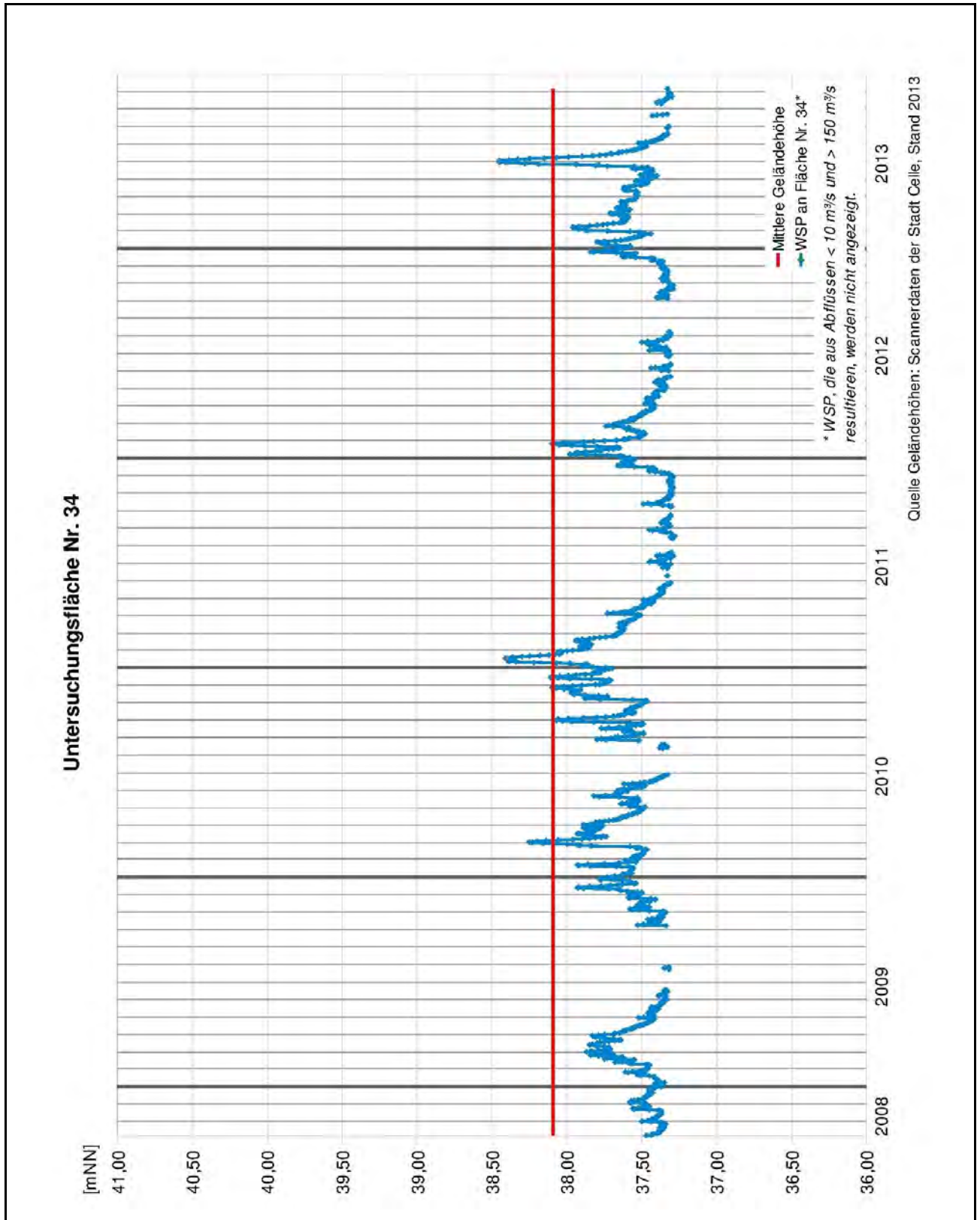


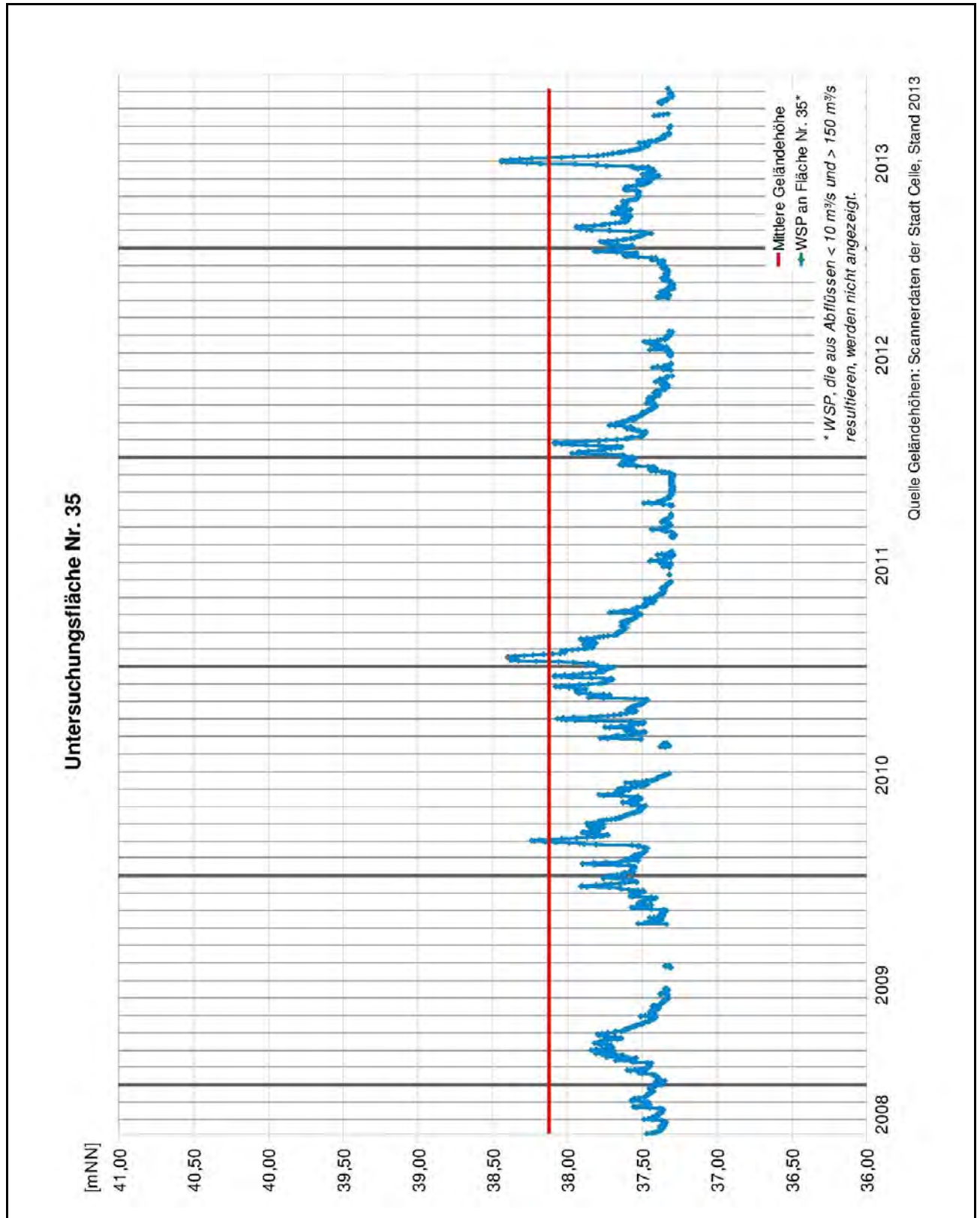


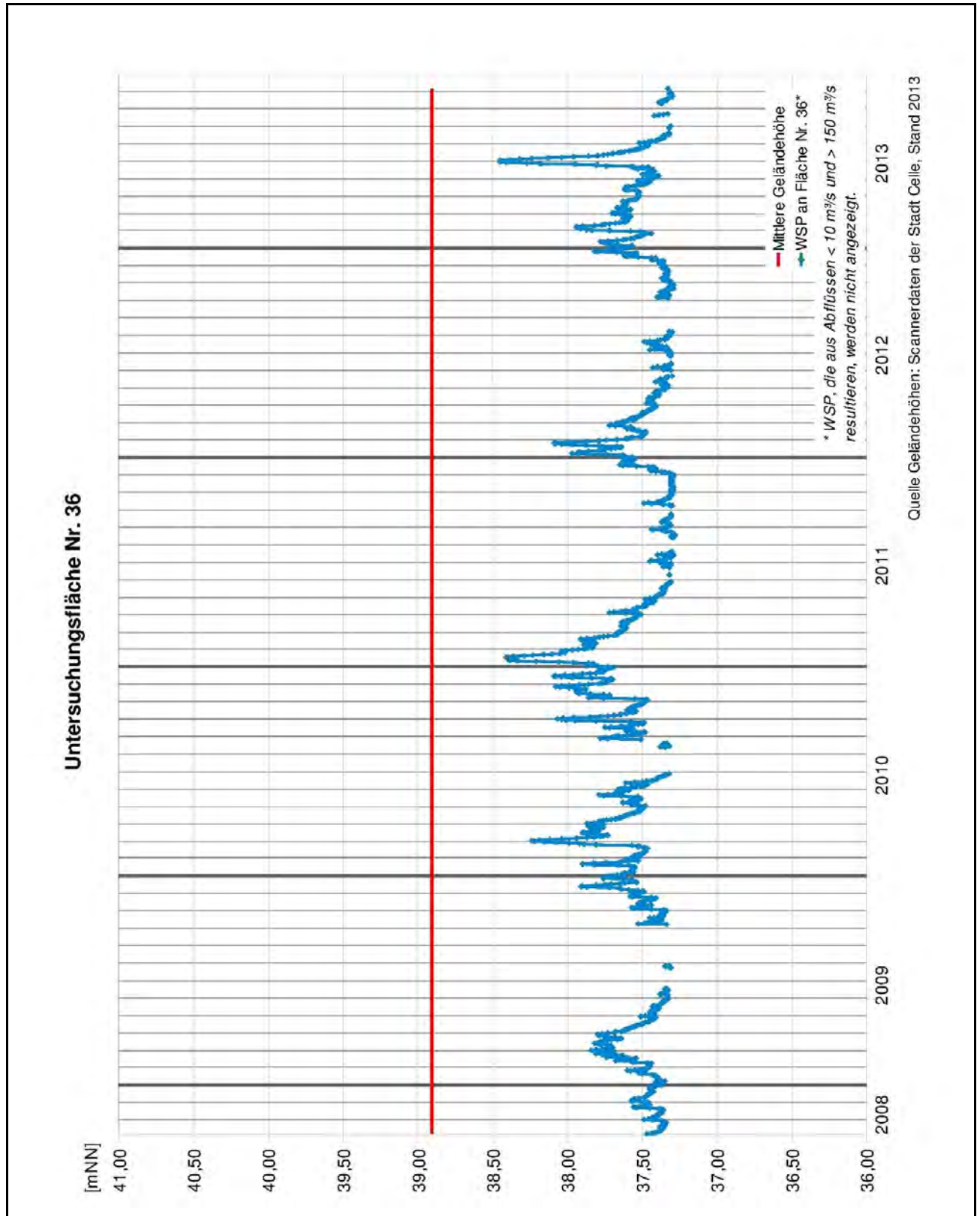




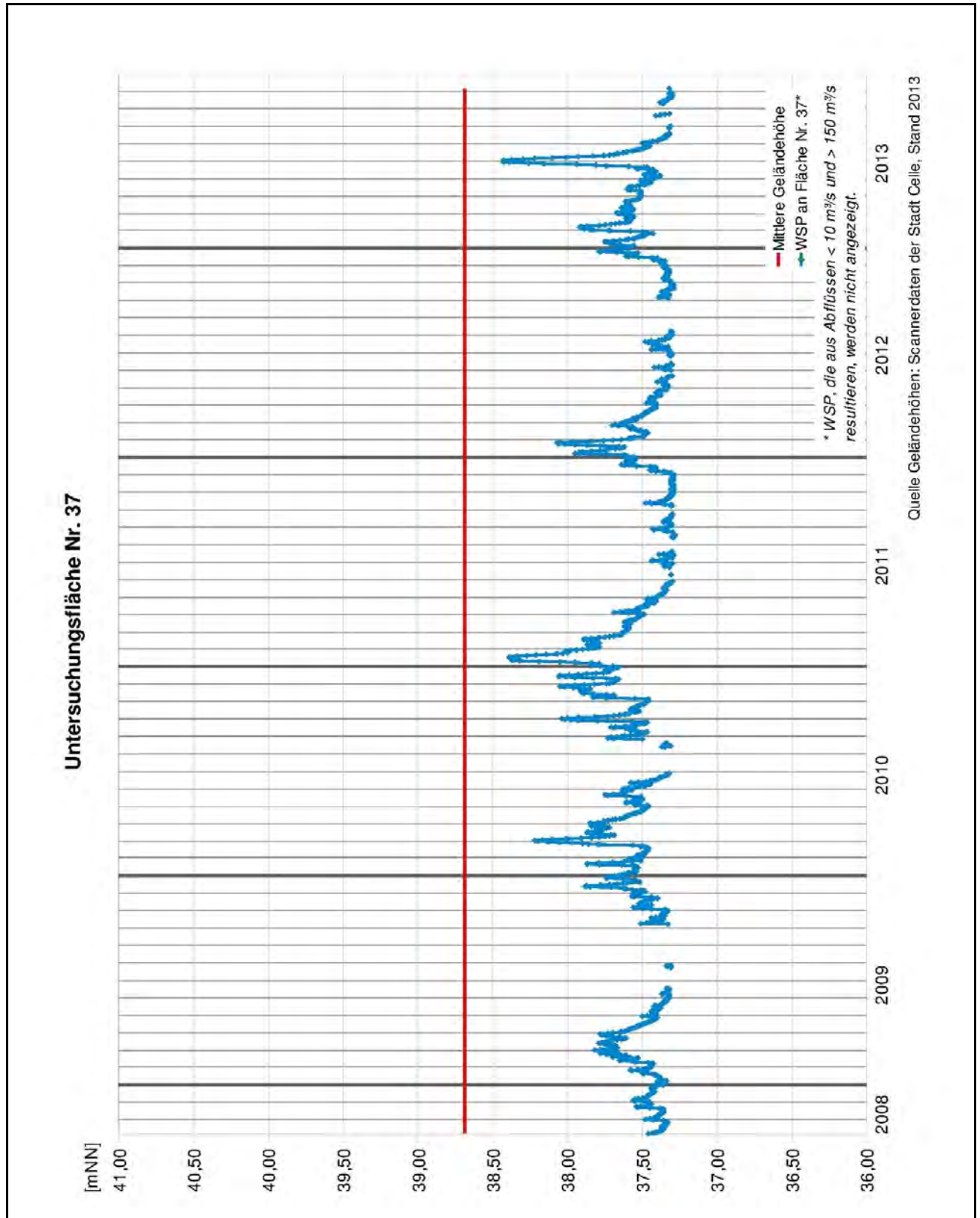


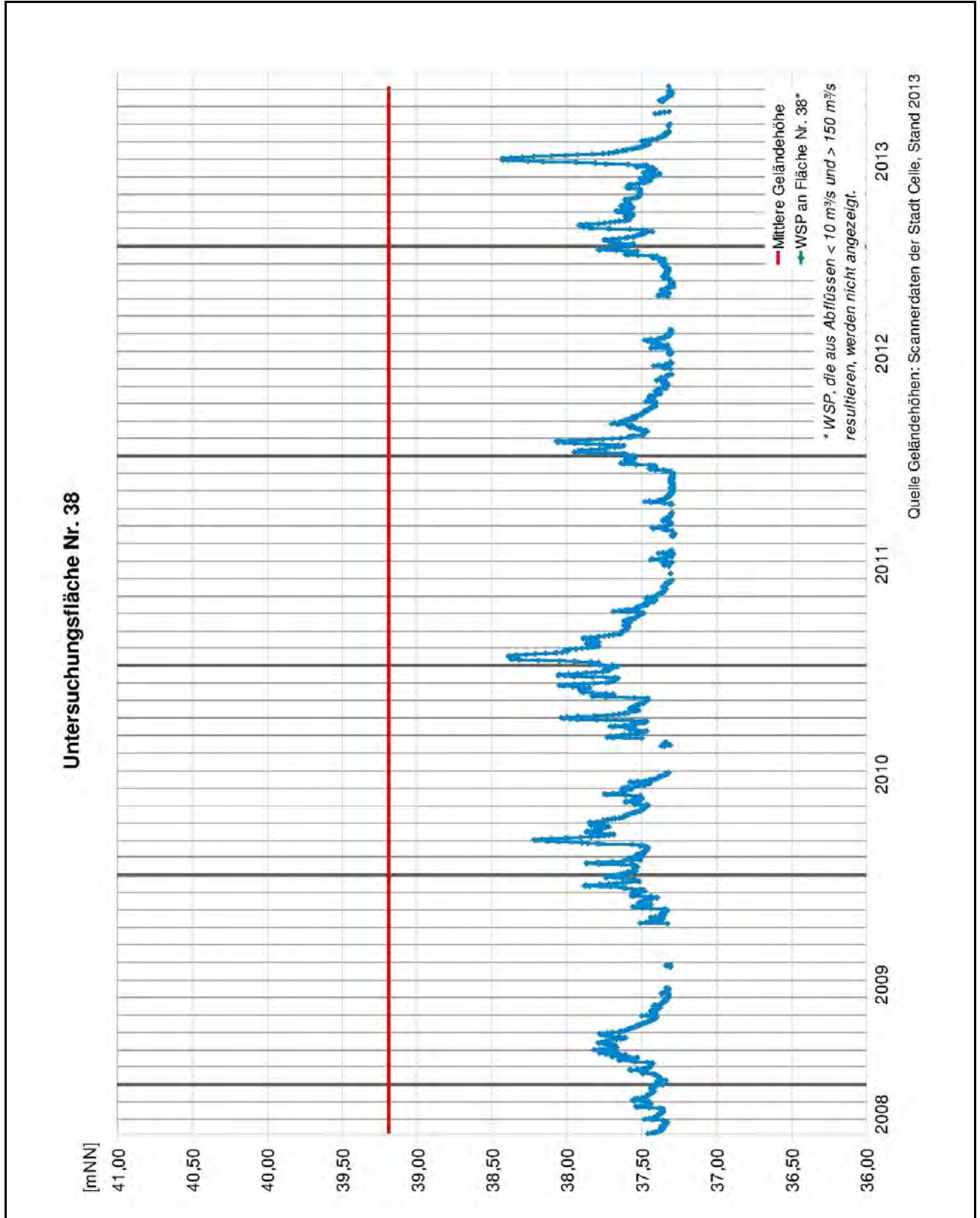


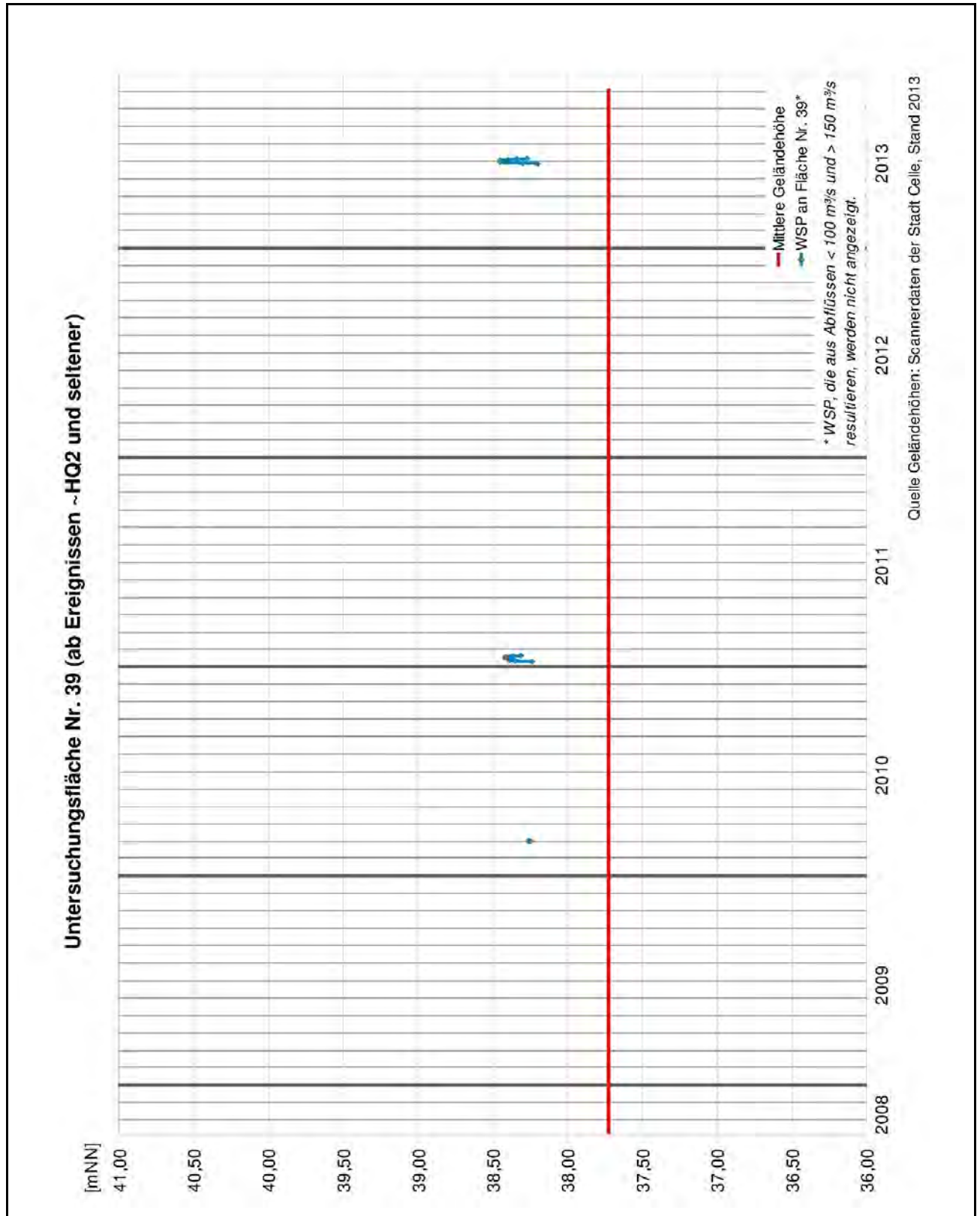




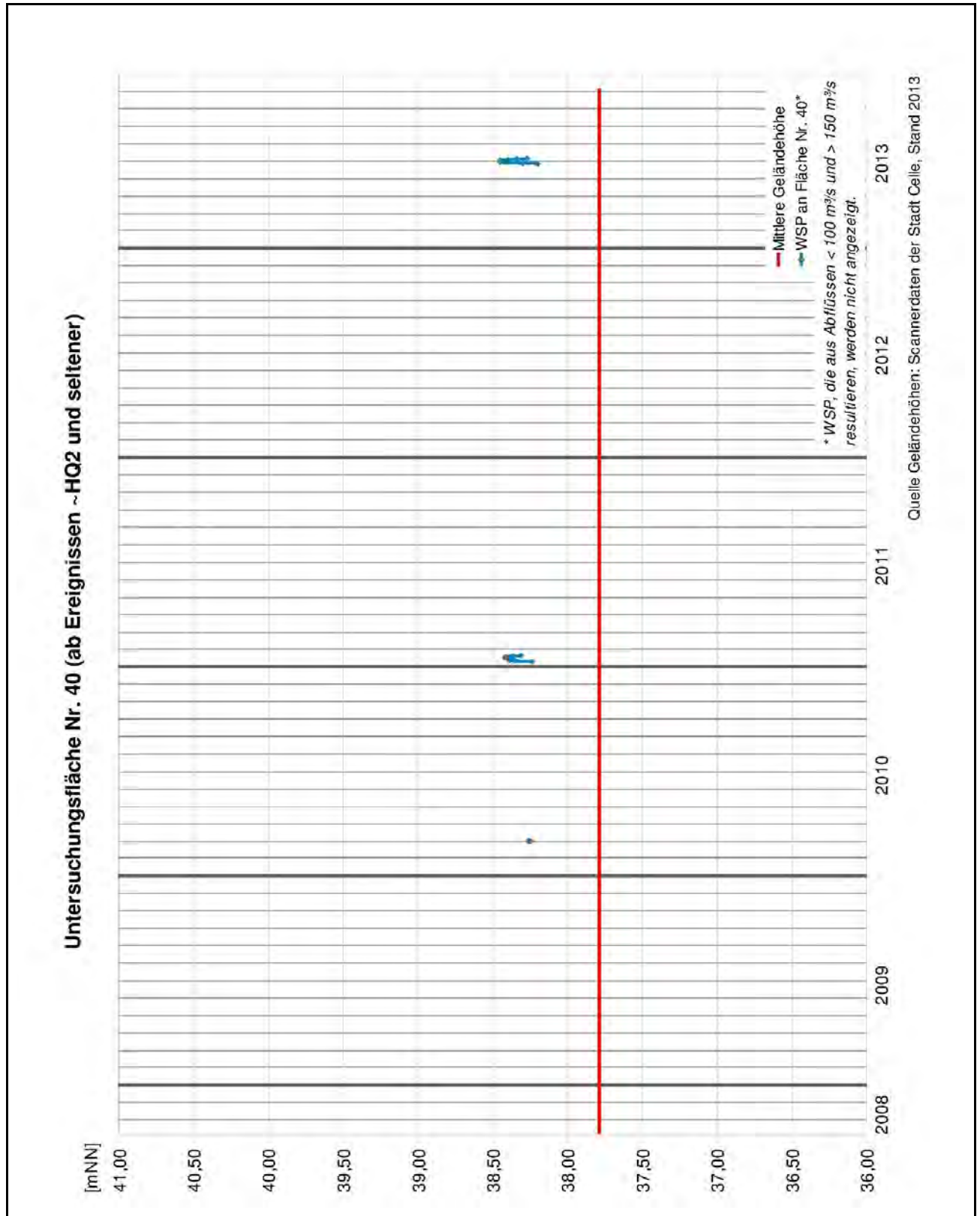


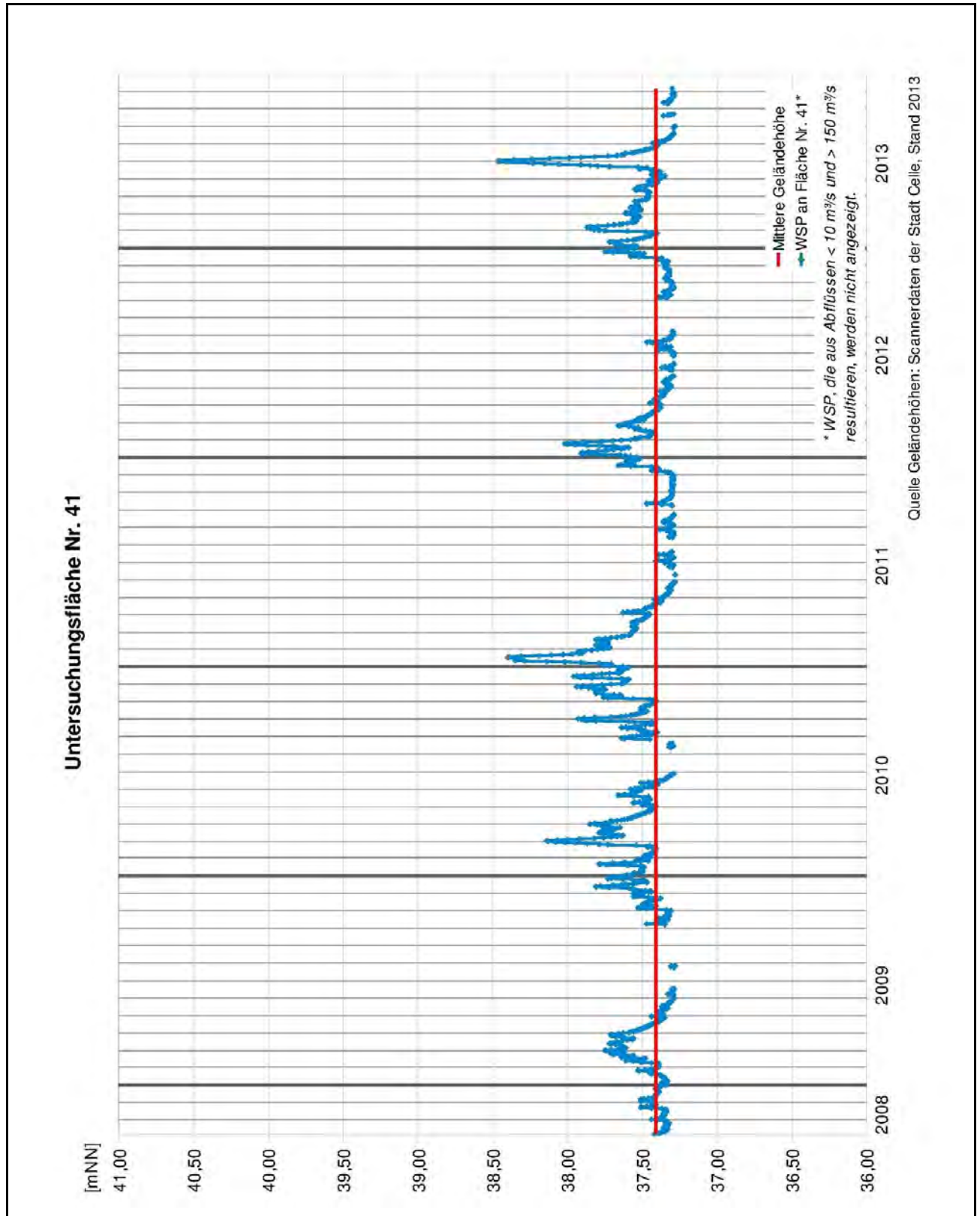


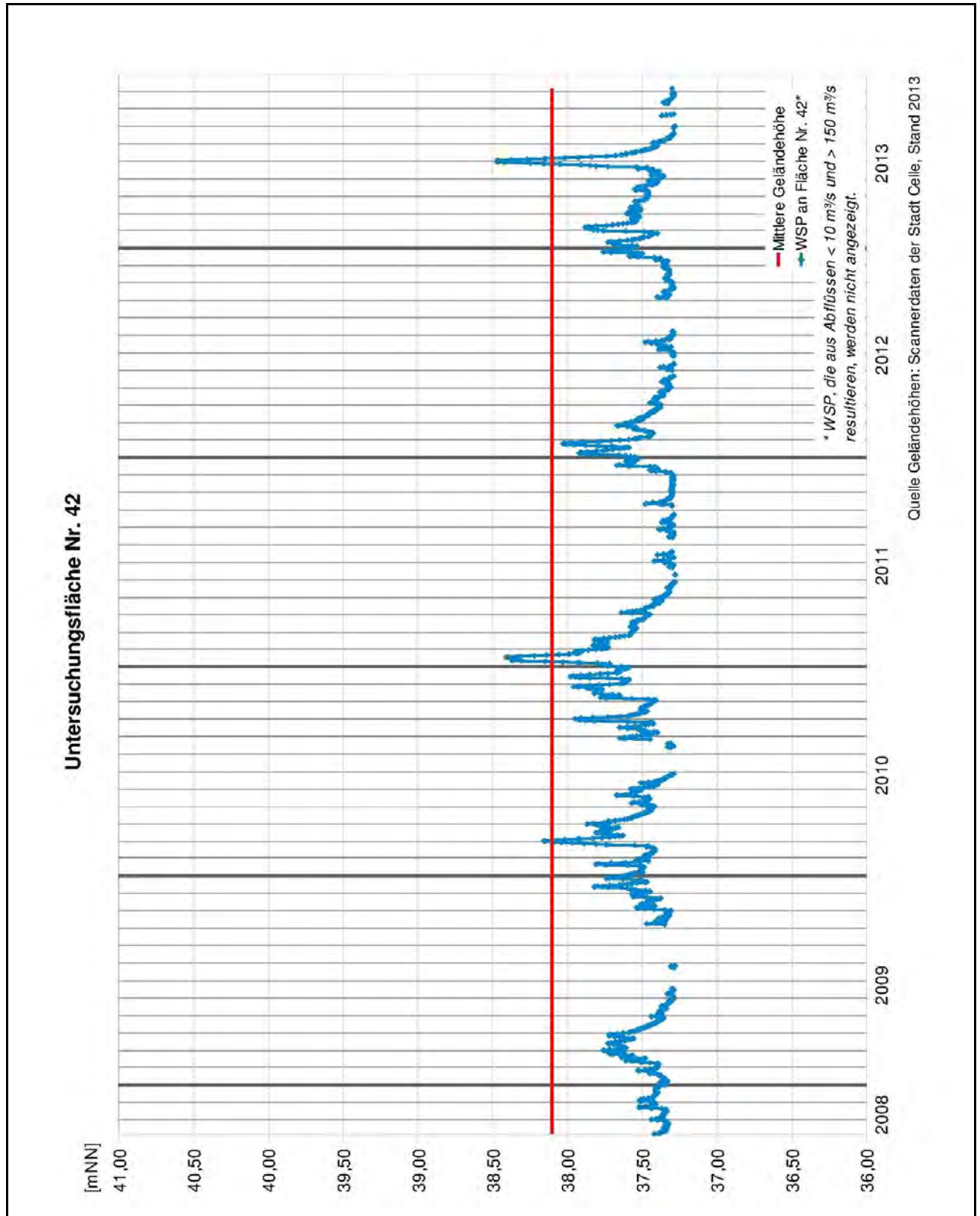




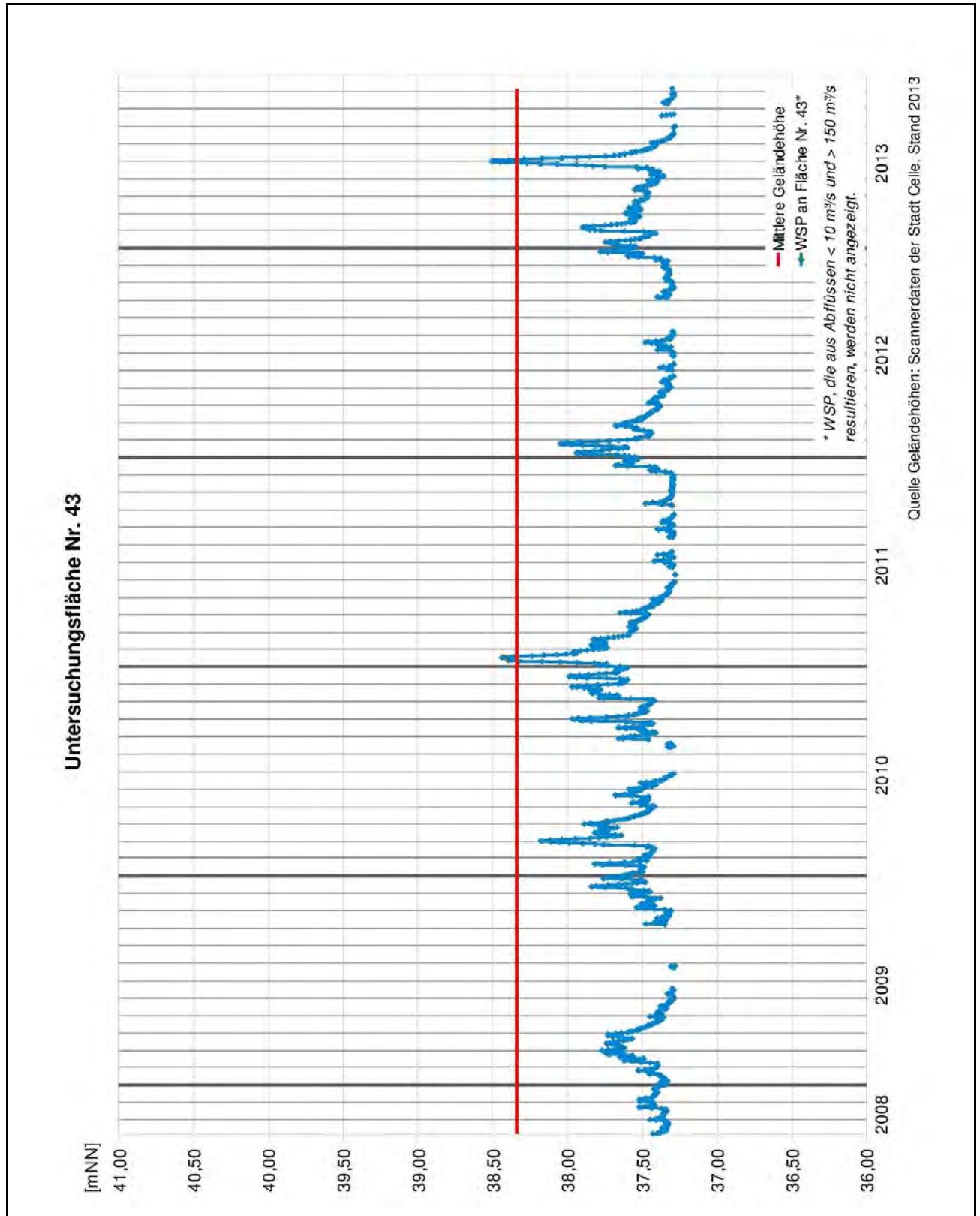


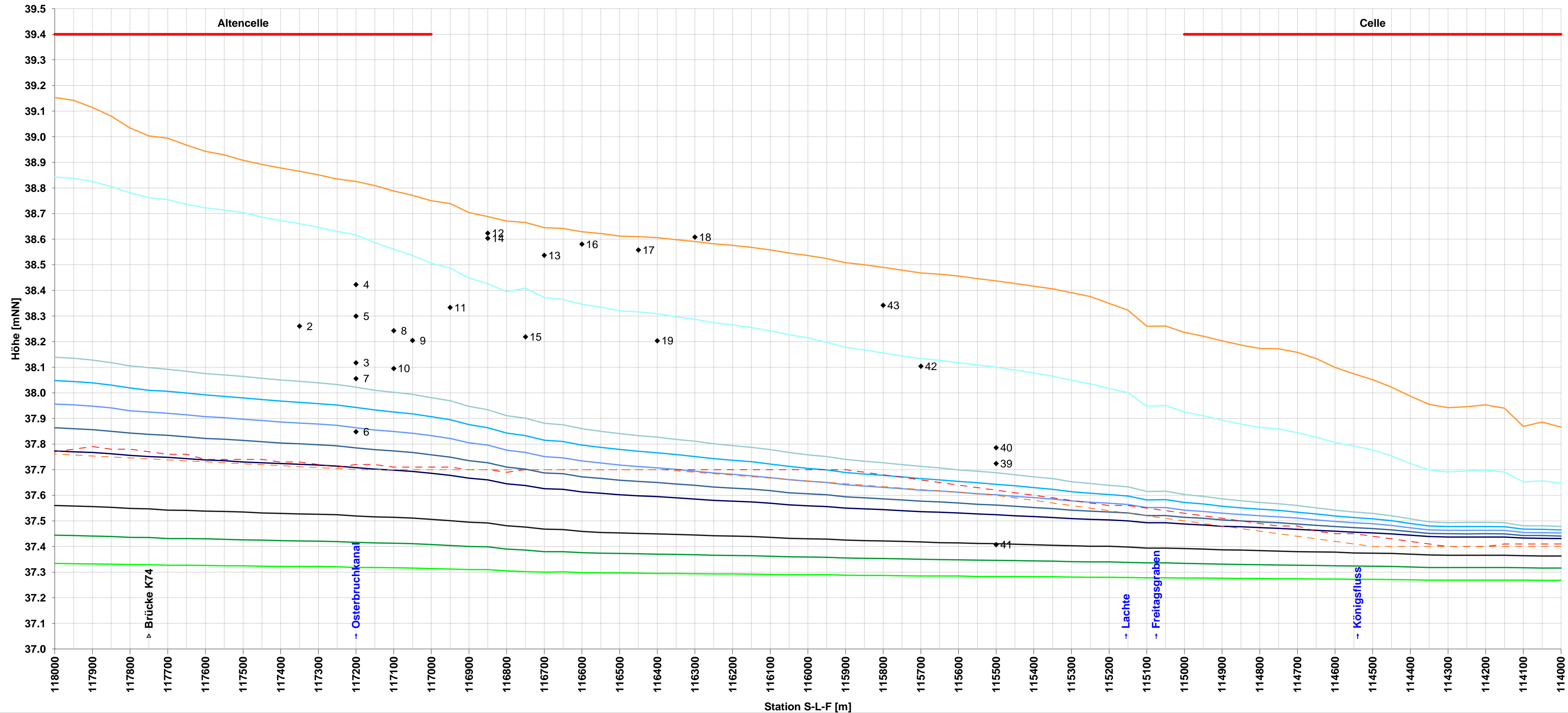












- Legende**
- **Bebauung**
  - ◆ ◆ ◆ **Untersuchungsflächen mit Nr. (mittlere Geländehöhe)**
  - ↑ ↑ ↑ **Zuflüsse**
  - △ △ △ **Linienbauwerke**
  - - - **WSP aus DGM**
  - - - **WSP DGK5**
- Abflüsse am Pegel Celle:**
- 150 m³/s (~HQ<sub>5</sub>)
  - 100 m³/s (~HQ<sub>5</sub>)
  - 50 m³/s
  - 45 m³/s
  - 40 m³/s
  - 35 m³/s
  - 30 m³/s (~Mittelwasser)
  - 20 m³/s
  - 15 m³/s
  - 10 m³/s

■ Projektbezeichnung  
 Ermittlung der Überflutungshäufigkeiten für ausgewählte Flächen entlang der Aller und Lachte im potenziellen Einflussbereich der OU Celle - Mittelteil

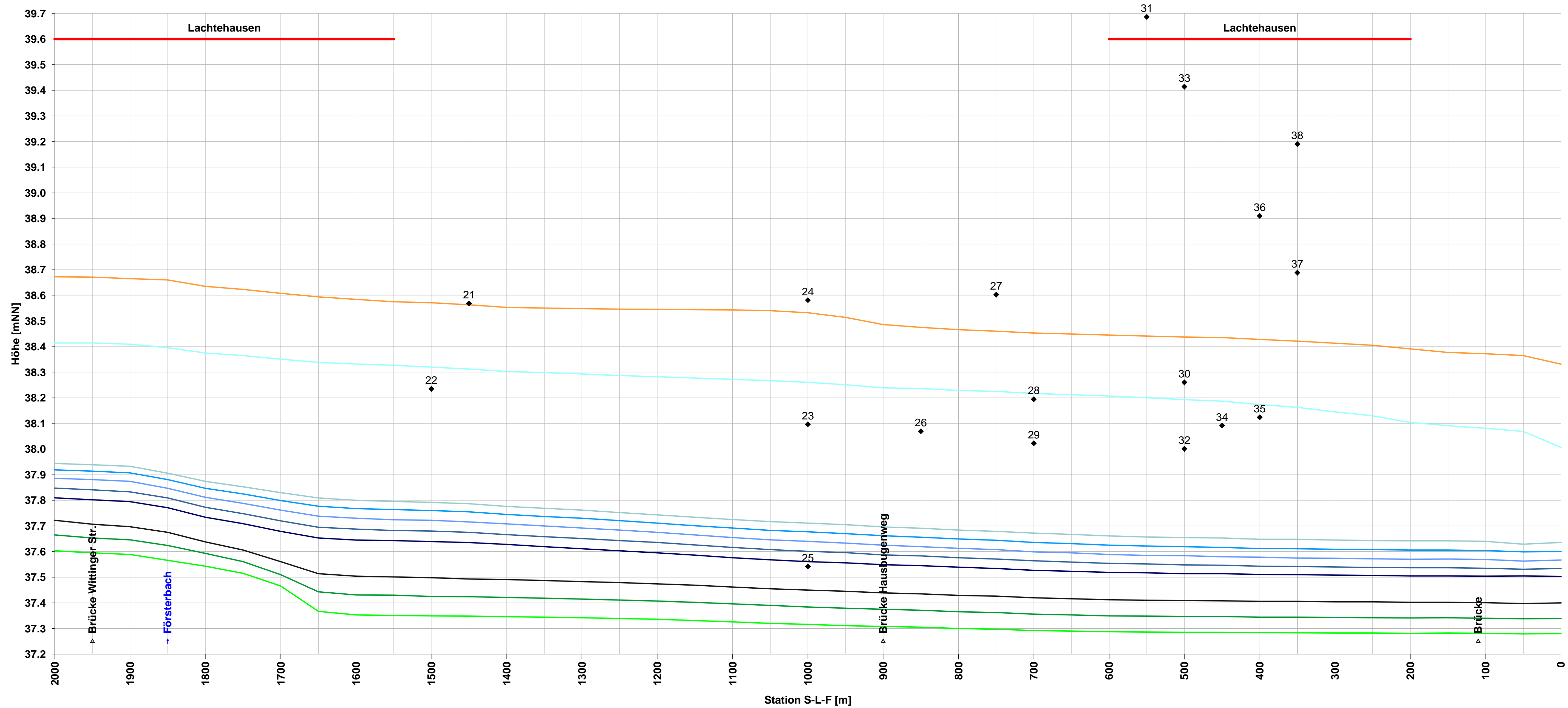
■ Anlage 1    ■ Blatt 1

■ Planbenennung  
 Längsschnitt Aller  
 Abflussverteilung Aller/Lachte = 95,5%/4,5%  
 114+000 bis 118+000

■ Maßstab - / -    ■ Blattgröße [mm] 841 x 297    ■ Planidentifikation 0211-2013-0007-0112    ■ Datum 20.12.2013



**STADT-LAND-FLUSS**  
**INGENIEURDIENSTE**  
 AUF DEM HOLLN 12  
 30165 HANNOVER  
 FON (0511) 35 31 96 - 00  
 FAX (0511) 35 31 96 - 09  
 EMAIL INFO@S-L-F.DE



- Legende**
- **Bebauung**
  - ◆ **Untersuchungsflächen mit Nr. (mittlere Geländehöhe)**
  - ↑ **Zuflüsse**
  - △ **Linienbauwerke**
- Abflüsse am Pegel Celle:**
- 150 m³/s (~HQ<sub>5</sub>)
  - 100 m³/s (~HQ<sub>2</sub>)
  - 50 m³/s
  - 45 m³/s
  - 40 m³/s
  - 35 m³/s
  - 30 m³/s (~Mittelwasser)
  - 20 m³/s
  - 15 m³/s
  - 10 m³/s

■ **Projektbezeichnung**  
Ermittlung der Überflutungshäufigkeiten für ausgewählte Flächen entlang der Aller und Lachte im potenziellen Einflussbereich der OU Celle - Mittelteil

■ **Anlage** 1    ■ **Blatt** 2

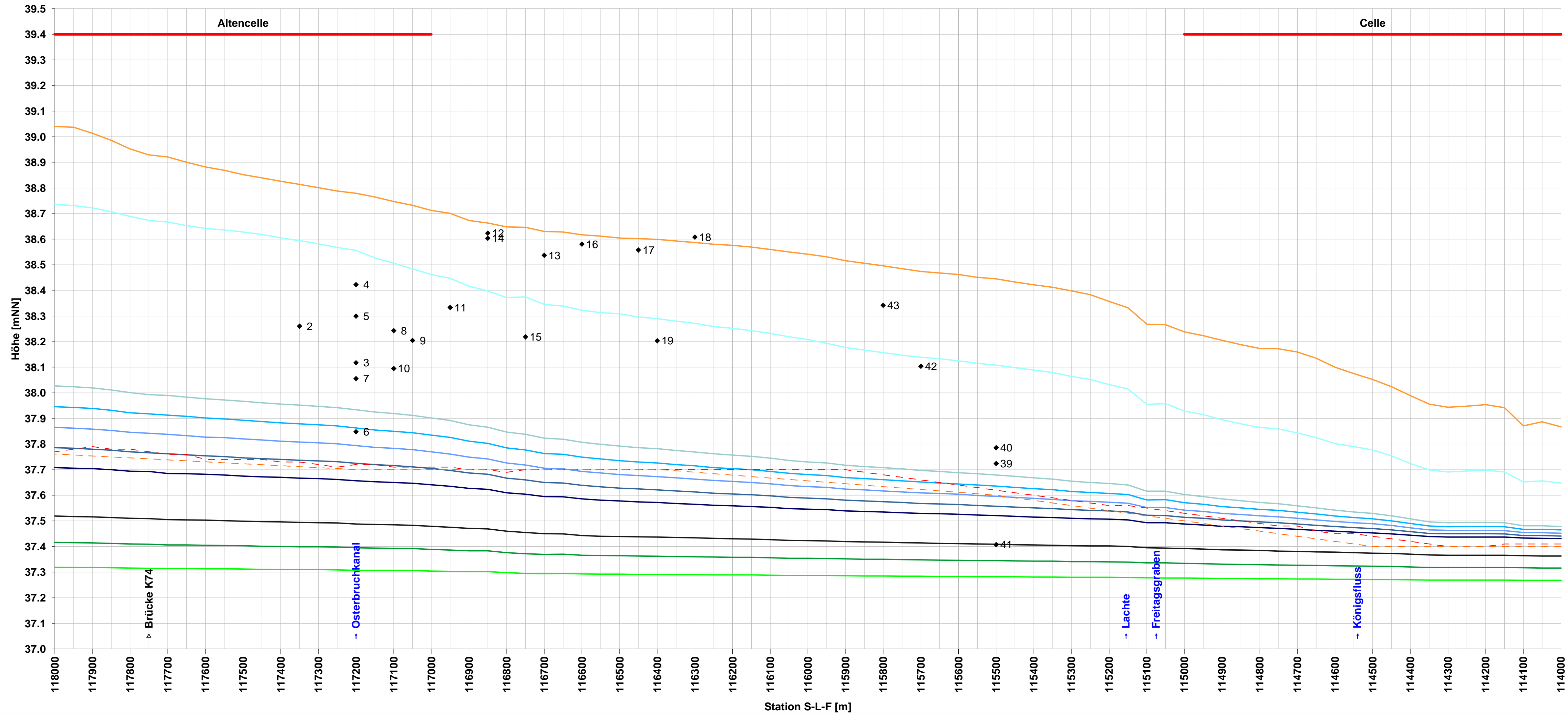
■ **Planbenennung**  
Längsschnitt Lachte  
Abflussverteilung Aller/Lachte = 94,5%/4,5%  
0+000 bis 2+000

■ **Maßstab** - / -    ■ **Blattgröße [mm]** 841 x 297    ■ **Planidentifikation** 0211-2013-0007-0111    ■ **Datum** 20.12.2013



**STADT-LAND-FLUSS  
INGENIEURDIENSTE**  
AUF DEM HOLLEN 12  
30165 HANNOVER  
FON (0511) 35 31 96 - 00  
FAX (0511) 35 31 96 - 09  
EMAIL INFO@S-L-F.DE





- Legende**
- **Bebauung**
  - ♦ ♦ ♦ **Untersuchungsflächen mit Nr. (mittlere Geländehöhe)**
  - ↑ ↑ ↑ **Zuflüsse**
  - △ △ △ **Linienbauwerke**
  - - - **WSP aus DGM**
  - - - **WSP DGK5**
- Abflüsse am Pegel Celle:**
- 150 m³/s (~HQ<sub>5</sub>)
  - 100 m³/s (~HQ<sub>5</sub>)
  - 50 m³/s
  - 45 m³/s
  - 40 m³/s
  - 35 m³/s
  - 30 m³/s (~Mittelwasser)
  - 20 m³/s
  - 15 m³/s
  - 10 m³/s

Projektbezeichnung  
Ermittlung der Überflutungshäufigkeiten für ausgewählte Flächen entlang der Aller und Lachte im potenziellen Einflussbereich der OU Celle - Mittelteil

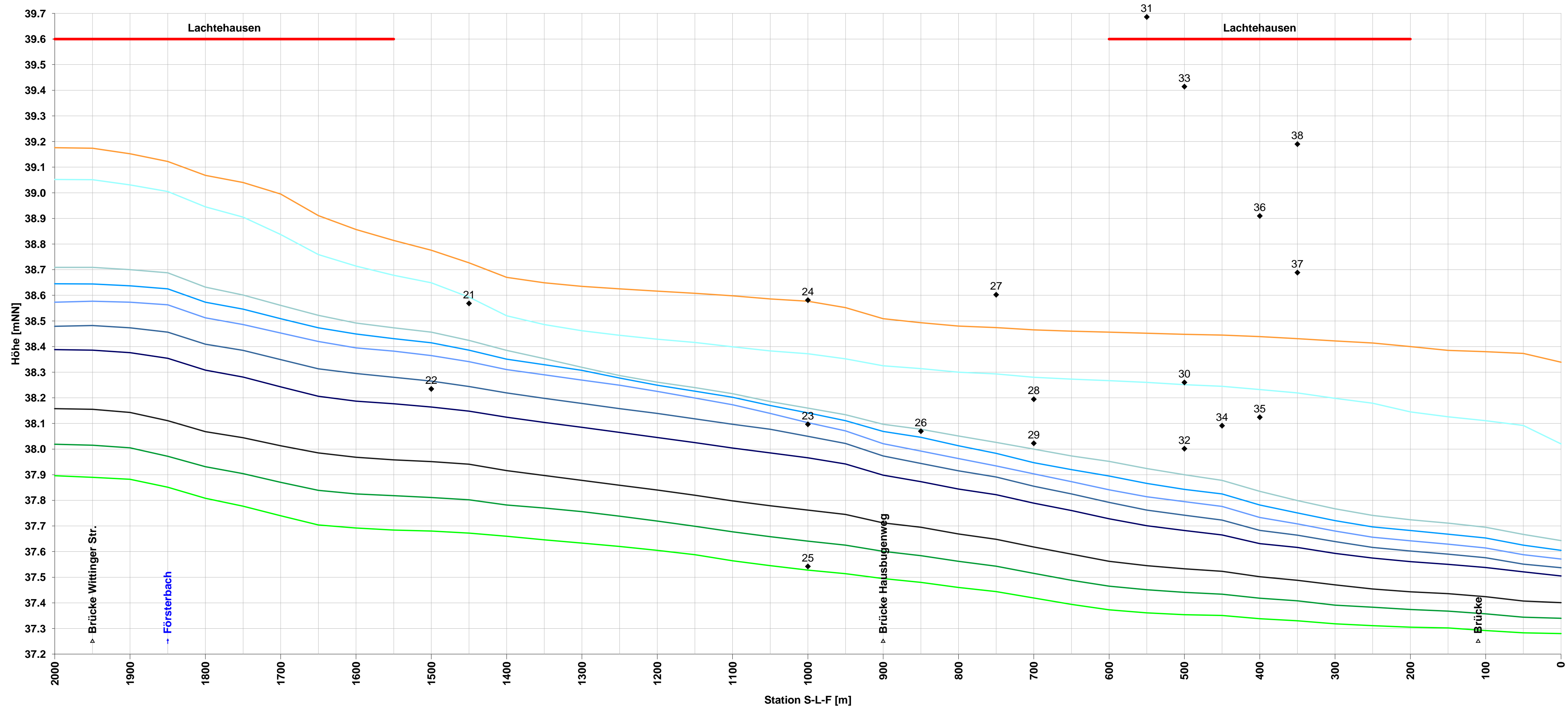
Anlage 2 Blatt 1

Planbenennung  
Längsschnitt Aller  
Abflussverteilung Aller/Lachte = 80%/20%  
114+000 bis 118+000

Maßstab - / - Blattgröße [mm] 841 x 297 Planidentifikation 0211-2013-0007-0112 Datum 20.12.2013



**STADT-LAND-FLUSS INGENIEURDIENSTE**  
 AUF DEM HOLLEN 12  
 30165 HANNOVER  
 FON (0511) 35 31 96 - 00  
 FAX (0511) 35 31 96 - 09  
 EMAIL INFO@S-L-F.DE



**Legende**

- **Bebauung**
- ◆ **Untersuchungsflächen mit Nr. (mittlere Geländehöhe)**
- ↑ **Zuflüsse**
- △ **Linienbauwerke**

**Abflüsse am Pegel Celle:**

- 150 m³/s (~HQ<sub>5</sub>)
- 100 m³/s (~HQ<sub>2</sub>)
- 50 m³/s
- 45 m³/s
- 40 m³/s
- 35 m³/s
- 30 m³/s (~Mittelwasser)
- 20 m³/s
- 15 m³/s
- 10 m³/s

■ Projektbezeichnung  
 Ermittlung der Überflutungshäufigkeiten für ausgewählte Flächen entlang der Aller und Lachte im potenziellen Einflussbereich der OU Celle - Mittelteil

■ Anlage 2    ■ Blatt 2

■ Planbenennung  
 Längsschnitt Lachte  
 Abflussverteilung Aller/Lachte = 80%/20%  
 0+000 bis 2+000

■ Maßstab - / -    ■ Blattgröße [mm] 841 x 297    ■ Planidentifikation 0211-2013-0007-0111    ■ Datum 20.12.2013



**STADT-LAND-FLUSS**  
**INGENIEURDIENSTE**  
 AUF DEM HOLLEN 12  
 30165 HANNOVER  
 FON (0511) 35 31 96 - 00  
 FAX (0511) 35 31 96 - 09  
 EMAIL INFO@S-L-F.DE