*Probenahme mit Zentrifuge am 7.6.2013 in Wittenberg, Foto: T. Krämer, BfG*

# Ergebnisse des Messprogramms Extremereignisse beim Junihochwasser der Elbe 2013

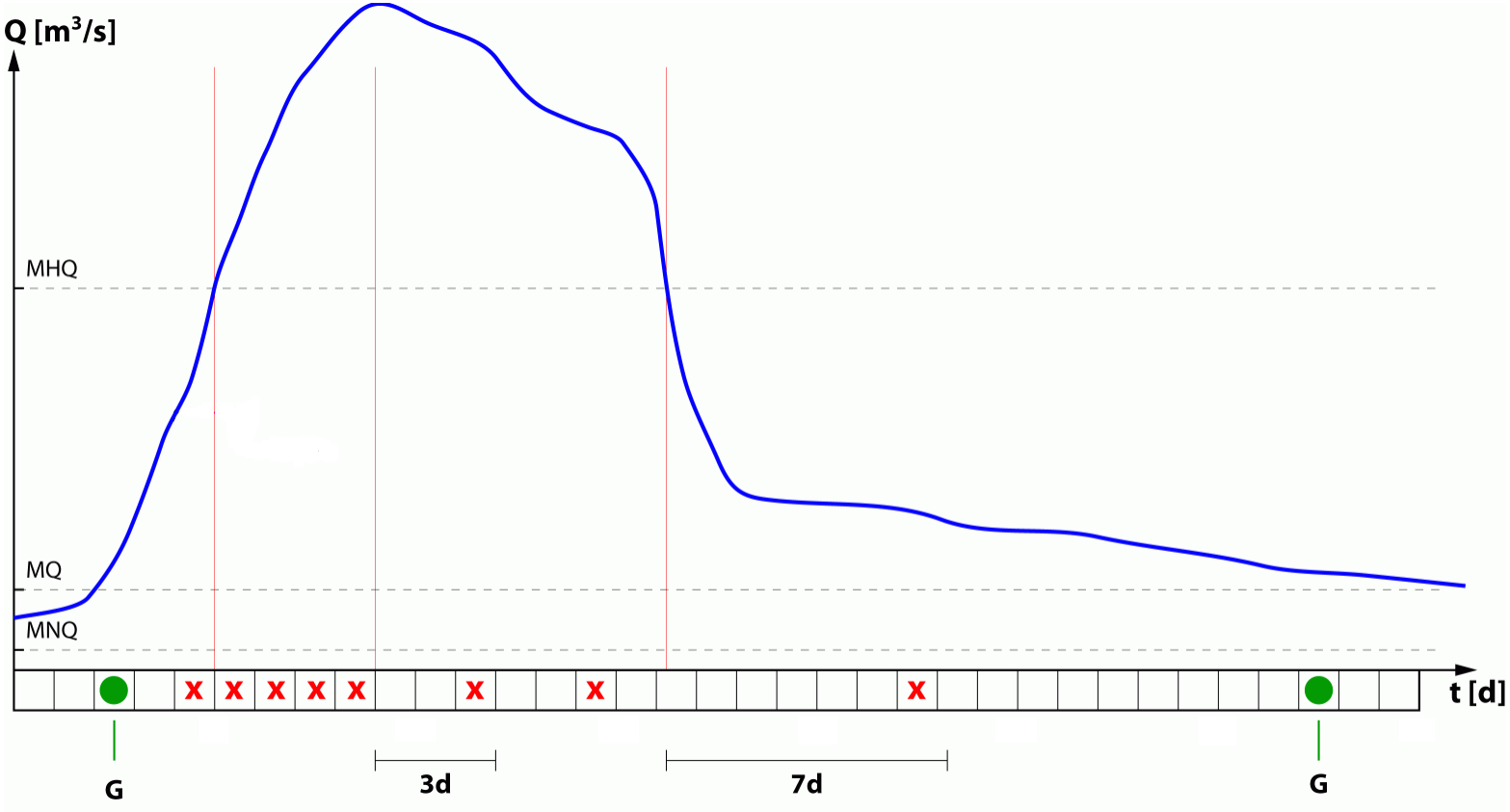
*Dr. Daniel Schwandt, Dr. Gerd Hübner*

# Vortragsgliederung

- Messprogramm für hydrologische Extremereignisse an der Elbe
- Messprogramm Extremereignisse beim Junihochwasser 2013
- Schwermetalle + As im Schwebstoff
- Organische Spurenstoffe im Schwebstoff
- Erste Frachtabschätzungen für die Messstation Seemannshöft

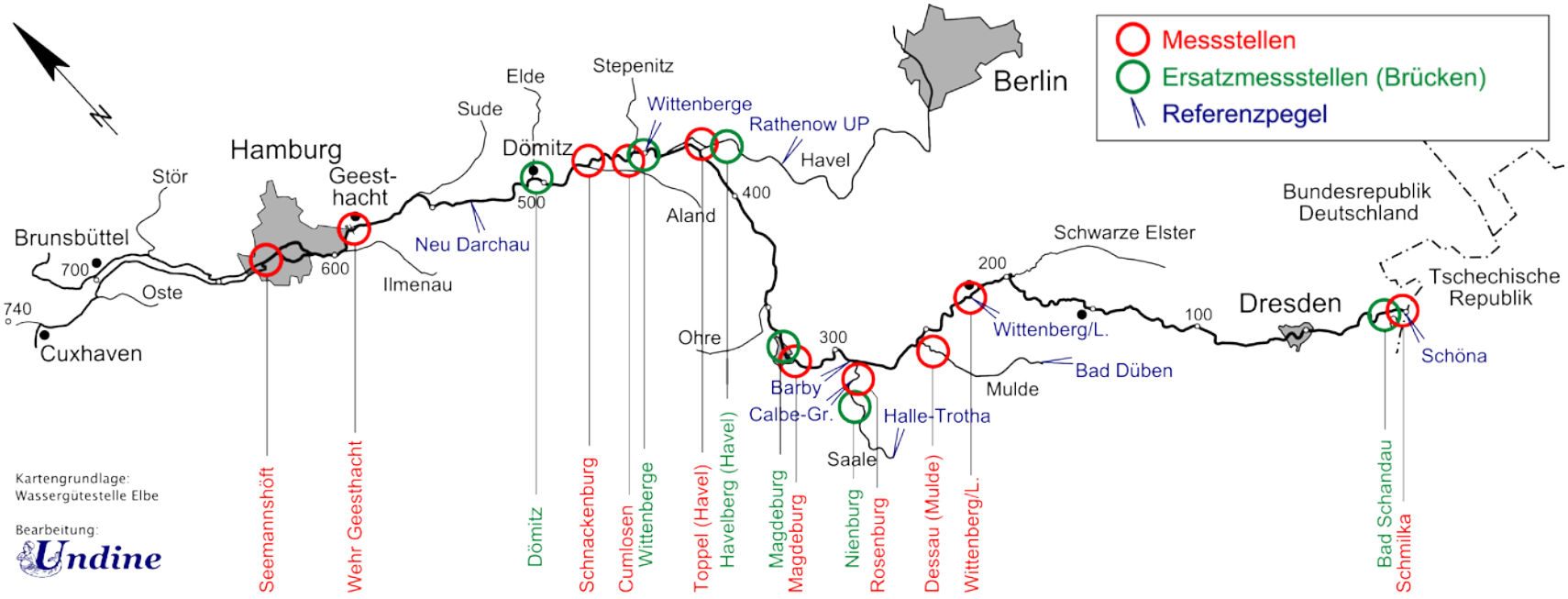
# Messprogramm Extremereignisse

Messprogramm für Oberflächenwasser und Schwebstoff




Variable Probenahmefrequenz: Detaillierte Erfassung des Hochwasseranstiegs, Verringerung nach Scheiteldurchgang (Ausnahmefall Havarien)

# Messprogramm Extremereignisse




Auswahl der beprobten Messstellen richtet sich prinzipiell nach Entstehungs- und Regionaltyp des Hochwasserereignisses

Kenngrößen: Feldmessungen, Anionen/Kationen, Schwermetalle + Arsen, HCH, DDT …, PCBs, Zinnorganika u.a. (ggf. Sondermessungen: Dioxine/Furane)

# Messprogramm Extremereignisse: Juni 2013

| Messstelle (Ersatzmessstelle) | Institution | Kom-partiment | Start | Ende | Bezugspegel | Bemerkung |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Schmilka (Bad Schandau) | LfULG [SN] | Wasser | 3.6. | 20.6. | Schöna | ab 4.6. Messung in Bad Schandau |
| Schmilka | LfULG [SN] | Schwebstoff | 3.6. | 3.6. | | Ausfall Messstation |
| Wittenberg/L. | LHW [ST] | Wasser | 3.6. | 24.6. | Wittenberg | am 24.06. nur Feld-Kenngrößen |
| Wittenberg/L. | LHW [ST], BfG | Schwebstoff | 3.6. | 20.6. | | |
| Dessau, Mulde | LHW [ST] | Wasser | 3.6. | 24.6. | Bad Düben | am 24.06. nur Feld-Kenngrößen |
| Dessau, Mulde | LHW [ST] | Schwebstoff | 3.6. | 17.6. | | |
| Rosenburg, Saale | LHW [ST] | Wasser | 3.6. | 24.6. | Calbe-Grizehne | |
| (Magdeburg, links) | LHW [ST] | Wasser | 3.6. | 24.6. | Magdeburg-Strombrücke | am 24.06. nur Feld-Kenngrößen |
| (Magdeburg, links) | UFZ | Wasser | 3.6. | 16.6. | | andere Methode Schwer-metallanalytik |
| (Magdeburg, rechts) | LHW [ST] | Schwebstoff | 4.6. | 20.6. | | |
| Toppel, Havel | LHW [ST] | Wasser | 6.6. | 1.7. | Havelberg-Stadt | |
| (Wittenberge) | UFZ | Wasser | 4.6. | 6.6. | Wittenberge | ab 7.6. kein Zugang zur Messstelle; andere Methode Schwermetallanalytik |
| Cumlosen | LUGV [BB] | Wasser | 3.6. | 19.6. | Wittenberge | Tagesmischproben |
| Cumlosen | LUGV [BB] | Schwebstoff | 3.6. | 19.6. | | |
| (Dömitz) | NLWKN [NI] | Wasser | 4.6. | 28.6. | Dömitz (Neu Darchau) | |
| (Dömitz) | NLWKN [NI] | Schwebstoff | 4.6. | 28.6. | | |
| Wehr Geesthacht | BfG | Schwebstoff | 31.5. | 30.6. | Neu Darchau | Filterrückstand Tagesmisch-proben Wasser (Rückstell-proben) |
| Seemannshöft | HU [HH] | Wasser | 4.6. | 1.7. | Neu Darchau | |
| Seemannshöft | HU [HH] | Schwebstoff | 4.6. | 1.7. | | |

Auslösung:
3.6.

Ende:
17.6. bis 1.7.

# Messprogramm Extremereignisse: Juni 2013

Undine

- **Elbegebiet**
  - > Auswahl Pegel / Gütemessstellen
  - > Wasserführung / Niederschlag aktuell
  - > Wassertemp. / Sauerstoff aktuell
  - > Extremereignisse
  - > Messprogramm Extremereignisse
- **Odergebiet**
- **Rheingebiet**
- **Wesergebiet**
- **Basisinformationen**

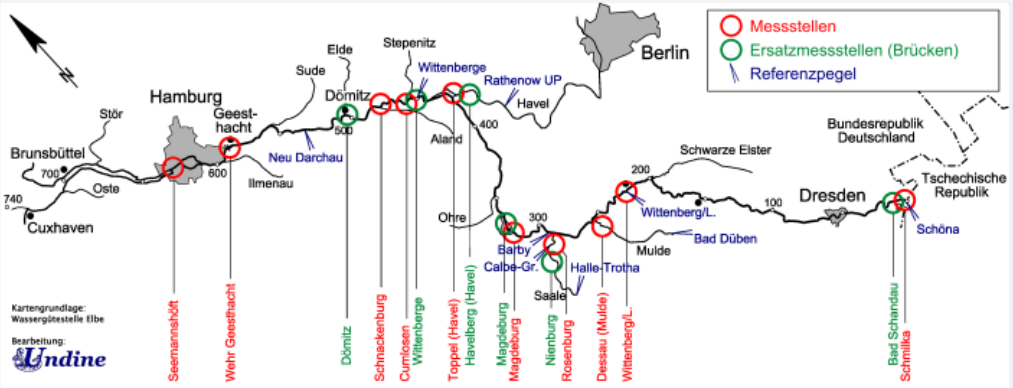
Kontakt | Impressum | Sitemap | Druck | Senden

undine | Elbegebiet | Messprogramm Extremereignisse

**http://undine.bafg.de/**

## Messprogramm Extremereignisse

**Das Messprogramm für hydrologische Extremereignisse an der Elbe**
Für das Elbegebiet unterhalb der deutsch-tschechischen Grenze wurde ein Messprogramm für hydrologische Extremereignisse (Hochwasser / Niedrigwasser) konzipiert. Die Wasserbeschaffenheit wird dabei im Kontext der auslösenden Umstände (Dauerregen / Starkregen, Schneeschmelze, Dürre) betrachtet und eine Typisierung der Extremereignisse nach hydrometeorologischer und regionaler Entstehung vorgenommen. Die Untersuchungsintensität (Probenahmeorte, Probenahmefrequenz, Kennwertumfang) wird nach Ereignistyp und der hydrologischen Phase (ansteigende Welle, Scheitel, ...) differenziert. Im Anstieg einer Hochwasserwelle wird täglich beprobt, nach Erreichen des Scheitels verringert sich die Probenahmefrequenz.
Es werden Wasser- und Schwebstoffproben an bis zu 10 Hauptmessstellen bzw. für den Hochwasserfall benannten Ersatzmesstellen an der Elbe und ihren größten Nebenflüssen (siehe Karte) durch die zuständigen Behörden und weitere Forschungsinstitute untersucht. Dabei werden zahlreiche Kenngrößen im Labor bestimmt, z.B. zur Charakterisierung der Nährstoffverhältnisse, der Belastung mit Schwermetallen oder organischen Schadstoffen sowie zur bakteriologischen Situation.
Das Messprogramm für hydrologische Extremereignisse an der Elbe ist Bestandteil des Koordinierten Elbemessprogramms (KEMP) der Flussgebietsgemeinschaft Elbe (FGG Elbe) und ermöglicht ein schnelles abgestimmtes Vorgehen zur Erfassung der stofflichen und hygienischen Belastung bei Hochwasser oder Niedrigwasser.



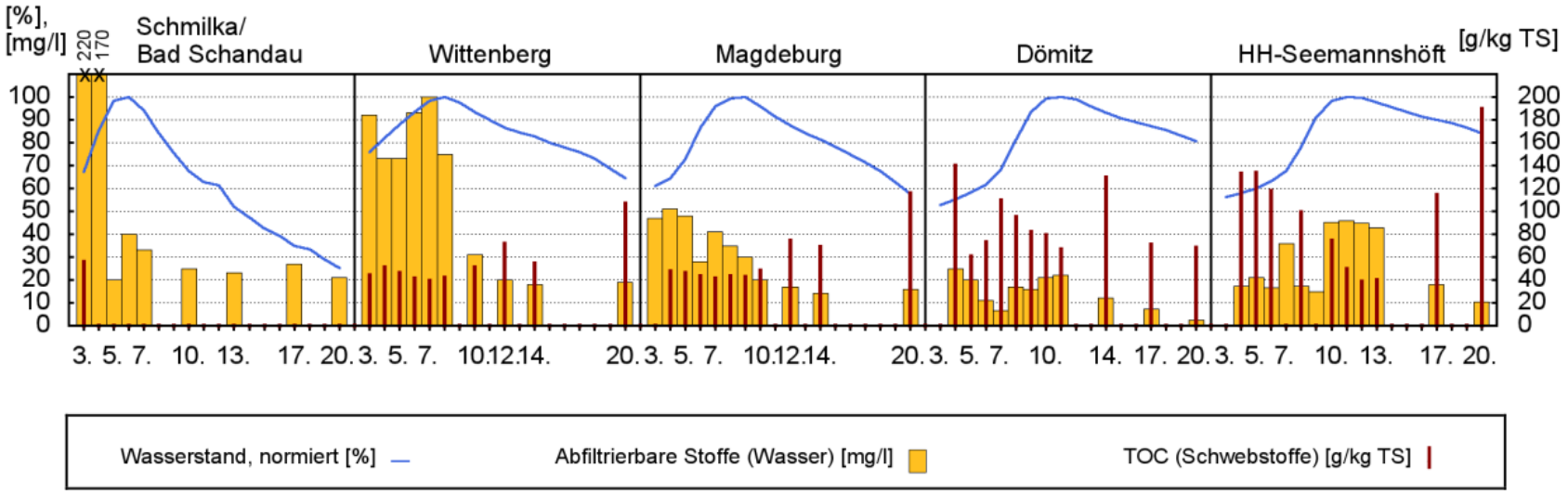

Karte der Messstellen/Ersatzmessstellen und Referenzpegel des Messprogramms Extremereignisse an der Elbe

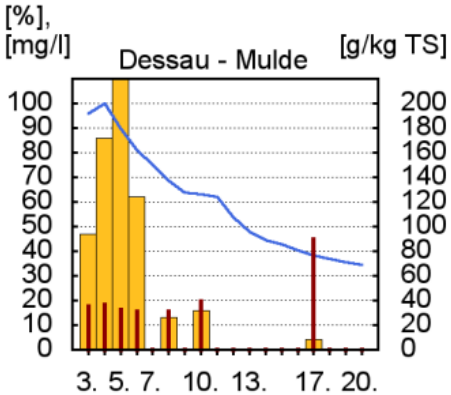
**Elbehochwasser Juni 2013 - Ergebnisse**
Am 3. Juni 2013 wurde nach Überschreitung der Auslöseschwellen an den Pegeln Schöna (Elbe), Halle-Trotha (Saale) und Bad Düben (Mulde) das Messprogramm Extremereignisse gestartet. Proben wurden bis Anfang Juli 2013 entnommen. Die Messergebnisse (noch nicht abschließend geprüft) sind hier zusammengestellt. Eine detaillierte Auswertung befindet sich in Vorbereitung.

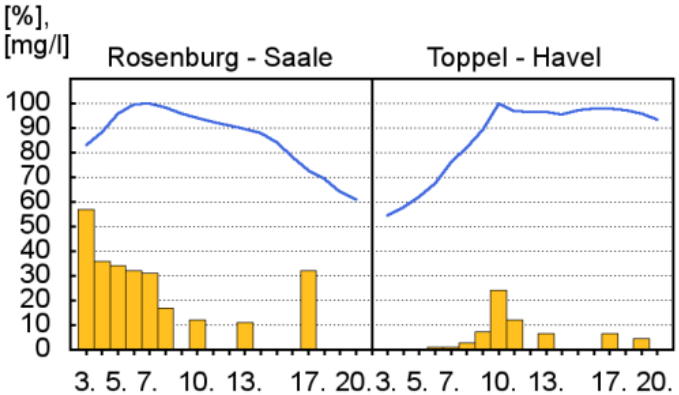
Oberflächenwasser: Ergebnisse Messprogramm Extremereignisse (pdf-Datei, Stand: 03.09.2013)

Schwebstoffe: Ergebnisse Messprogramm Extremereignisse (pdf-Datei, Stand: 04.11.2013)

# Juni-Hochwasser 2013: Ergebnisse



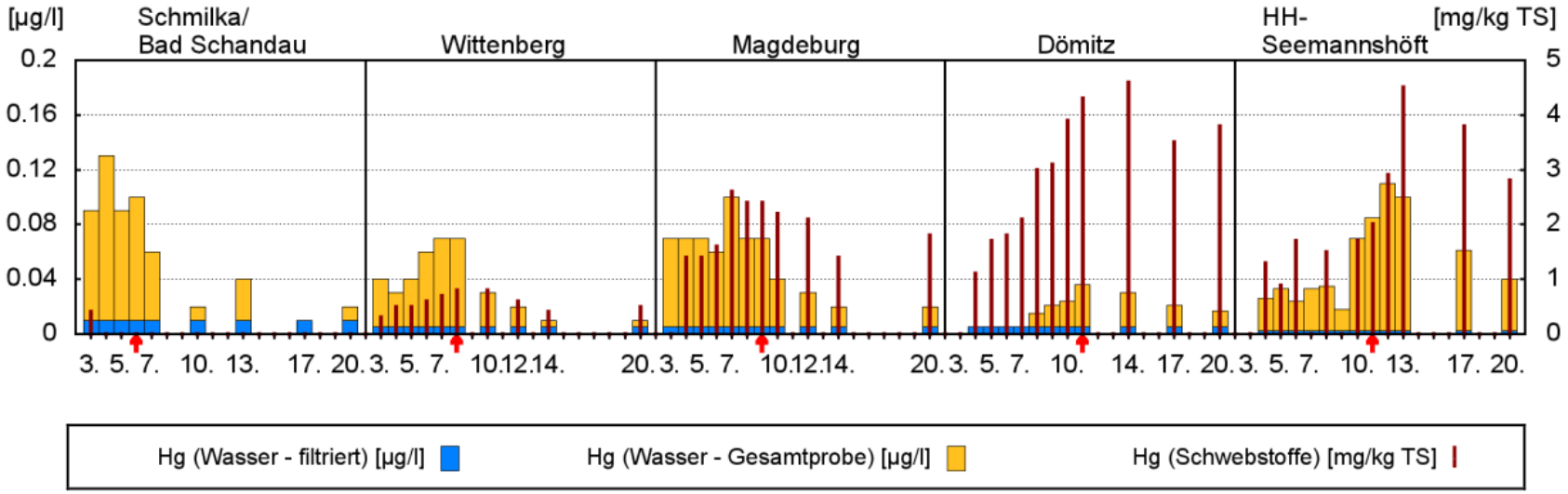



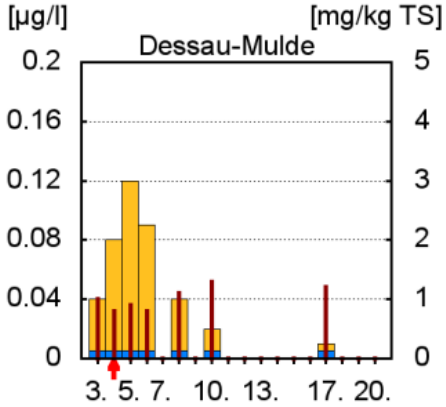



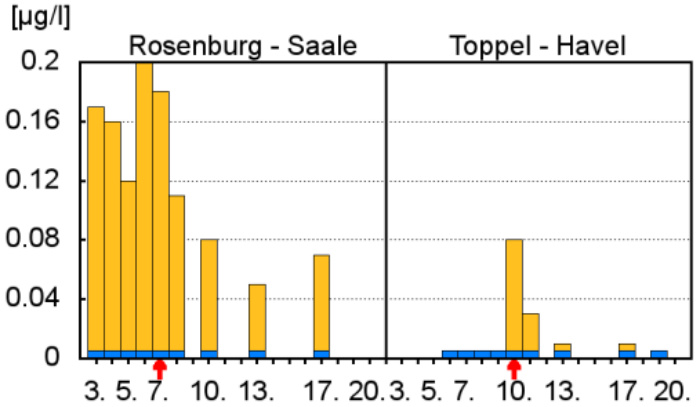

**Konzentration der abfiltrierbaren Stoffe im Wasser und des TOC in Schwebstoffen der Elbe (oben) und Nebenflüssen (unten) im Vergleich zum Wasserstand im Zeitraum 3. bis 20. Juni 2013**

Die dargestellten Wasserstandsdaten sind Tagesmittelwerte an den Bezugspegeln, normiert auf den jeweils höchsten Wasserstand

# Juni-Hochwasser 2013: Ergebnisse




**Konzentration von Quecksilber im Wasser und in Schwebstoffen der Elbe (oben) und Nebenflüssen (unten) vom 3. bis 20. Juni 2013**

Konzentration in den filtrierten Wasserproben stets < Bestimmungsgrenze.
Die roten Pfeile zeigen den Tag des höchsten Wasserstandes an (höchster Tagesmittelwert am Bezugspegel)

# Juni-Hochwasser 2013: Schwermetalle + Arsen

***Vergleich mit dem Vorjahr 2012***

| | Wittenberg | | Magdeburg | | Cumlosen | | Schnackenburg/ Dömitz | | HH-Seemanns-höft | | Dessau - Mulde | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2012 | HW´13 | 2012 | HW´13 | 2012 | HW´13 | 2012 | HW´13 | 2012 | HW´13 | 2012 | HW´13 |
| Cd | 4,1 | 2,9 | 7,6 | 5,2 | 5,3 | 5,2 | 6,7 | 5,6 | 1,6 | 5,8 | 23,9 | 12,8 |
| Cu | 81 | 77 | 87 | 102 | 98 | 85 | 90 | 113 | 53 | 172 | 102 | 137 |
| Hg | 1,1 | 0,8 | 2,9 | 2,6 | 2,2 | 4,2 | 1,9 | 4,6 | 0,9 | 4,5 | 1,9 | 1,3 |
| Zn | 742 | 543 | 1490 | 757 | 930 | 760 | 1100 | 910 | 300 | 881 | 1770 | 1130 |
| Ni | 73 | 63 | 49 | 66 | 48 | 55 | 55 | 59 | 28 | 39 | 120 | 80 |
| Pb | 82 | 112 | 139 | 246 | 110 | 150 | 140 | 195 | 48 | 112 | 218 | 585 |
| Cr | 84 | 147 | 78 | 124 | 64 | 78 | 85 | 122 | 61 | 77 | 80 | 115 |
| U | | 4,6 | 2,7 | 8,7 | | 4,4 | 3,0 | 5,5 | 1,5 | 2,9 | 15,0 | 20,0 |
| As | 30 | 52 | 28 | 120 | 32 | 69 | 41 | 88 | 23 | 56 | 168 | 281 |

maximale Konzentration (mg/kg TS) im **Schwebstoff**

2012: Monatsmischproben aus Absetzbecken

HW´13: Zentrifugenproben im Hochwasserzeitraum 3.6. – 1.7.2013

# Juni-Hochwasser 2013: Schwermetalle + Arsen

bfg Bundesanstalt für Gewässerkunde

***Vergleich mit den Vorereignissen 2002 / 2006***

| | Wittenberg | | Magdeburg | | | HH-Seemannshöft | | Dessau - Mulde | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| HW | 2006[1] | 2013[4] | 2002[2] | 2006[1] | 2013[3] | 2002[2] | 2013[5] | 2006[1] | 2013[2] |
| Cd | 2,7 | **2,9** | 8,3 | 4,1 | 5,2 | 6,4 | 5,8 | 11,8 | **12,8** |
| Cu | 72 | **77** | 157 | 92 | 102 | 126 | **172** | 137 | 137 |
| Hg | 0,9 | 0,8 | 2,9 | 1,7 | 2,6 | 4,0 | **4,5** | 1,9 | 1,3 |
| Zn | 573 | 543 | 1150 | 693 | 757 | 965 | 881 | 1220 | 1130 |
| Ni | 71 | 63 | 67 | 69 | 66 | 47 | 39 | 89 | 80 |
| Pb | 120 | 112 | 540 | 152 | 246 | 133 | 112 | 487 | **585** |
| Cr | 147 | 147 | 123 | 132 | 124 | 108 | 77 | 132 | 115 |
| U | k.D. | 4,6 | k.D. | k.D. | 8,7 | 3,3 | 2,9 | k.D. | 20,0 |
| As | 42 | **52** | 280 | 52 | 120 | 63 | 56 | 242 | **281** |
| Anzahl der Beprobungen (n): [1] n = 2; [2] n = 7; [3] n = 10; [4] n = 11; [5] n = 12 | | | | | | | | | |

maximale Konzentration (mg/kg TS) im **Schwebstoff** (Zentrifugenproben)

k.D.: keine Daten

# Juni-Hochwasser 2013: HCH

***Vergleich mit dem Vorjahr 2012***

| | Wittenberg | | Magdeburg | | Schnackenburg / Dömitz | | HH-Seemannshöft | | Dessau - Mulde | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2012 | HW´13 | 2012 | HW´13 | 2012 | HW´13 | 2012 | HW´13 | 2012 | HW´13 |
| α-HCH | 1,5 | 48 | 7,0 | 450 | 7,7 | <2,5 | 1,8 | 3,4 | 59 | 47 |
| β-HCH | 0,9 | 72 | 20 | 120 | 11 | 5,4 | 8,0 | 19 | 590 | 490 |
| γ-HCH | 0,5 | 1,5 | <3,0 | 51 | <2,5 | <2,5 | <1 | 1,1 | 7 | 4,3 |
| δ-HCH | k.D. | 5,1 | <3,0 | 67 | <2,5 | <2,5 | <1 | 3,9 | 34 | 10 |

maximale Konzentration (µg/kg TS) im **Schwebstoff**

2012: Monatsmischproben aus Absetzbecken

HW´13: Zentrifugenproben im Hochwasserzeitraum 3.6. – 1.7.2013

# Juni-Hochwasser 2013: HCH

***Vergleich mit den Vorereignissen 2002 / 2006***

| | Wittenberg | | Magdeburg | | | HH-Seemanns-höft | | Dessau - Mulde | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| HW | 2006[1] | 2013[3] | 2002[2] | 2006[1] | 2013[3] | 2002[2] | 2013[4] | 2006[1] | 2013[2] |
| α-HCH | 19 | **48** | 181 | 21 | **450** | 5,5 | 3,4 | 130 | 47 |
| β-HCH | <0,5 | **72** | 115 | 74 | **120** | 30 | 19 | 1300 | 490 |
| γ-HCH | 12 | 1,5 | 16,7 | 15 | **51** | 1,7 | 1,1 | 15 | 4,3 |
| δ-HCH | <0,5 | **5,1** | k.D. | <0,5 | **67** | k.D. | 3,9 | <0,5 | **10** |
| Anzahl der Beprobungen (n): [1] n = 2; [2] n = 7; [3] n = 10; [4] n = 12 | | | | | | | | | |

maximale Konzentration (µg/kg TS) im **Schwebstoff** (Zentrifugenproben)

k.D.: keine Daten

# Juni-Hochwasser 2013: DDT, DDD, DDE

***Vergleich mit dem Vorjahr 2012***

| | Wittenberg | | Magdeburg | | Schnackenburg / Dömitz | | HH-Seemannshöft | | Dessau - Mulde | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2012 | HW´13 | 2012 | HW´13 | 2012 | HW´13 | 2012 | HW´13 | 2012 | HW´13 |
| p,p'-DDT | 561 | 120 | 280 | 91 | 110 | 38 | 29 | 92 | 280 | 76 |
| o,p'-DDT | 39 | 20 | 51 | 11 | 12 | 8 | 3 | 14 | 63 | 27 |
| p,p'-DDD | 138 | 130 | 50 | 59 | 17 | 18 | 10 | 40 | 98 | 130 |
| o,p'-DDD | 38 | 32 | 25 | 24 | 47 | 11 | 6 | 16 | 73 | 70 |
| p,p'-DDE | 74 | 82 | 43 | 30 | 12 | 23 | 5 | 15 | 33 | 46 |
| o,p'-DDE | 5,0 | 3,3 | 13,0 | 2,0 | <2,5 | 2,6 | <2,0 | <2,0 | 6,0 | 4,9 |

maximale Konzentration (µg/kg TS) im **Schwebstoff**

2012: Monatsmischproben aus Absetzbecken

HW´13: Zentrifugenproben im Hochwasserzeitraum 3.6. – 1.7.2013

# Juni-Hochwasser 2013: DDT, DDD, DDE

***Vergleich mit den Vorereignissen 2002 / 2006***

| | Wittenberg | | Magdeburg | | | HH-Seemanns-höft | | Dessau - Mulde | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| HW | 2006[1] | 2013[3] | 2002[2] | 2006[1] | 2013[3] | 2002[2] | 2013[4] | 2006[1] | 2013[2] |
| p,p'-DDT | 99 | **120** | 57 | 87 | **91** | 15 | **92** | 110 | 76 |
| o,p'-DDT | 51 | 20 | 4 | 49 | 11 | <1,5 | **14** | 150 | 27 |
| p,p'-DDD | 32 | **130** | 103 | 23 | 59 | 50 | 40 | 110 | **130** |
| o,p'-DDD | 21 | **32** | 67 | 26 | 24 | 27 | 16 | 110 | 70 |
| p,p'-DDE | 56 | **82** | 31 | 38 | 30 | 16 | 15 | 64 | 46 |
| o,p'-DDE | 10 | 3,3 | 4,4 | 6 | 2,0 | k.D. | <2,0 | 20 | 4,9 |
| Anzahl der Beprobungen (n): [1] n = 2; [2] n = 7; [3] n = 10; [4] n = 12 | | | | | | | | | |

maximale Konzentration (µg/kg TS) im **Schwebstoff** (Zentrifugenproben)

k.D.: keine Daten

# Juni-Hochwasser 2013: Zinnorganika

*Vergleich mit dem Vorjahr 2012*

| | Wittenberg | | | Magdeburg | | | Schnackenburg / Dömitz | | | HH-Seemanns-höft | | | Dessau - Mulde | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2012* | HW13 | t | 2012 | HW13 | t | 2012 | HW13 | t | 2012 | HW13 | t | 2012 | HW13 | t |
| Dibutylzinn (DBT-Kation) | 19,0 | 12,0 | +12 | 75,0 | 74,0 | -5 | 31,0 | 95,0 | +9 | 29,0 | **340,0** | +9 | 220,0 | 150,0 | +13 |
| Dioctylzinn (Kation) | 7,3 | 6,1 | -4 | 42,0 | 18,0 | -2 | k.D. | k.D. | k.D. | 6,0 | 30,0 | -7 | 14,0 | 5,2 | +13 |
| Monobutylzinn (Kation) | 52,0 | 7,4 | -4 | 32,0 | 28,0 | +5 | k.D. | **196,0** | -1 | 20,0 | 110,0 | +6 | 140,0 | 99,0 | +6 |
| Monooctylzinn (Kation) | 6,5 | 1,7 | -4 | 29,0 | 4,4 | -5 | k.D. | k.D. | k.D. | 1,6 | **74,0** | +9 | 4,3 | 1,7 | +13 |
| Tetrabutylzinn | 4,0 | <1,0 | ** | 2,3 | 8,6 | -5 | 20,0 | **127,0** | -1 | 11,0 | 64,0 | +9 | 41,0 | 17,0 | +4 |
| Tributylzinn (TBT-Kation) | 8,3 | 6,1 | 0 | 29,0 | 30,0 | -4 | 29,0 | 59,0 | +9 | 91,0 | 120,0 | +13 | 170,0 | 120,0 | +6 |

* nur jeweils drei Messwerte in 2012; ** alle Konzentrationen < Bestimmungsgrenze

maximale Konzentration (µg/kg TS) im **Schwebstoff**

2012: Monatsmischproben aus Absetzbecken

HW13: Zentrifugenproben im Hochwasserzeitraum 3.6. – 1.7.2013

t: relativer Zeitpunkt zum Hochwasserscheitel

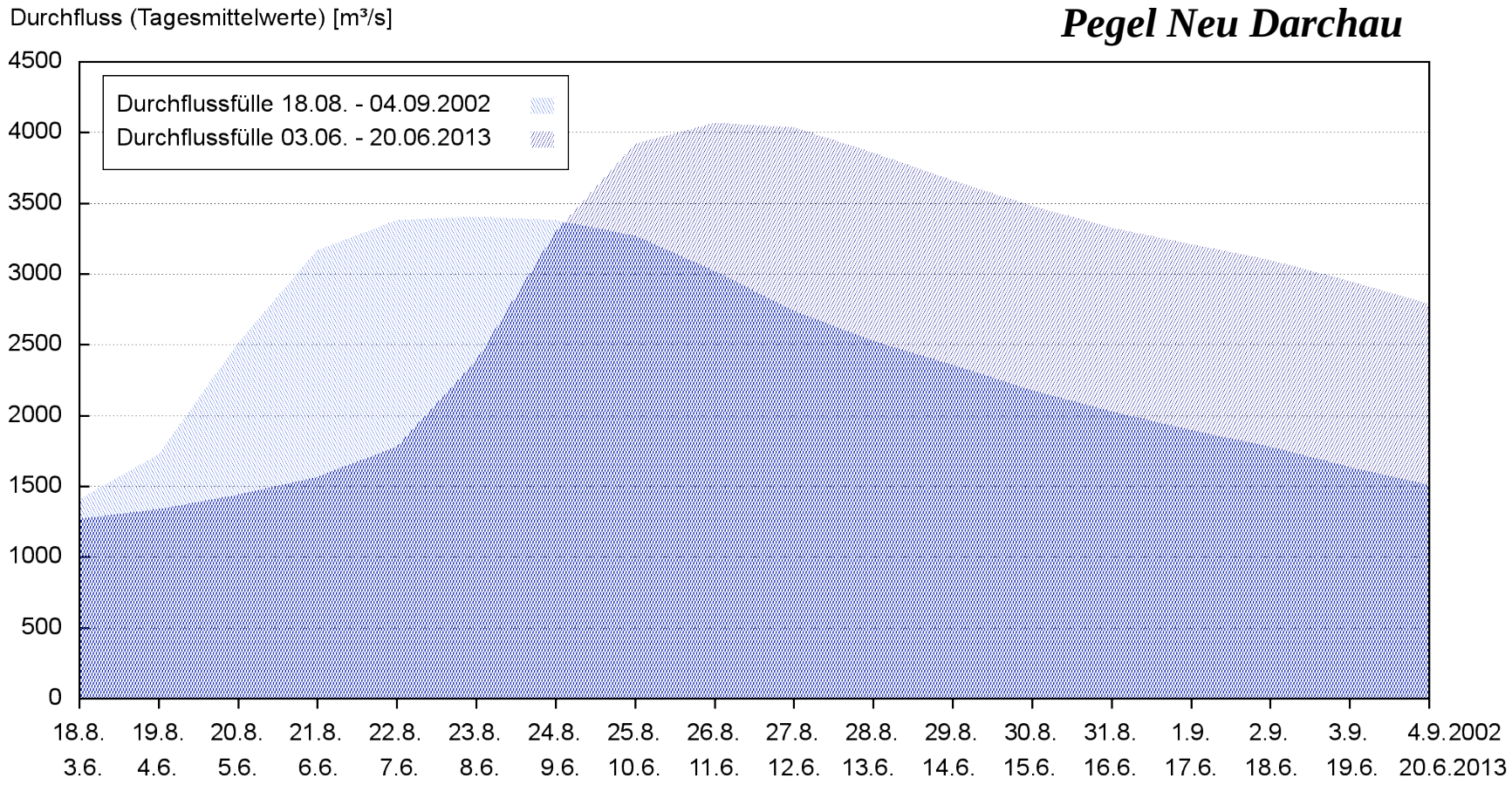
# Juni-Hochwasser 2013: Zinnorganika

*Vergleich mit dem Vorereignis 2002*

| | Magdeburg | | HH-Seemannshöft | |
|---|---|---|---|---|
| HW | 2002[1] | 2013[2] | 2002[1] | 2013[3] |
| Dibutylzinn (DBT-Kation) | 98,5 | 74,0 | 75,9 | **340,0** |
| Dioctylzinn (Kation) | 6,1 | **18,0** | 19,1 | **30,0** |
| Monobutylzinn (Kation) | 156,0 | 28,0 | 304,0 | 110,0 |
| Monooctylzinn (Kation) | 32,6 | 4,4 | 10,6 | **74,0** |
| Tetrabutylzinn | 45,4 | 8,6 | 139,0 | 64,0 |
| Tributylzinn (TBT-Kation) | 31,6 | 30,0 | 347,0 | 120,0 |
| Anzahl der Beprobungen (n): [1] n = 7; [2] n = 10; [3] n = 12 | | | | |

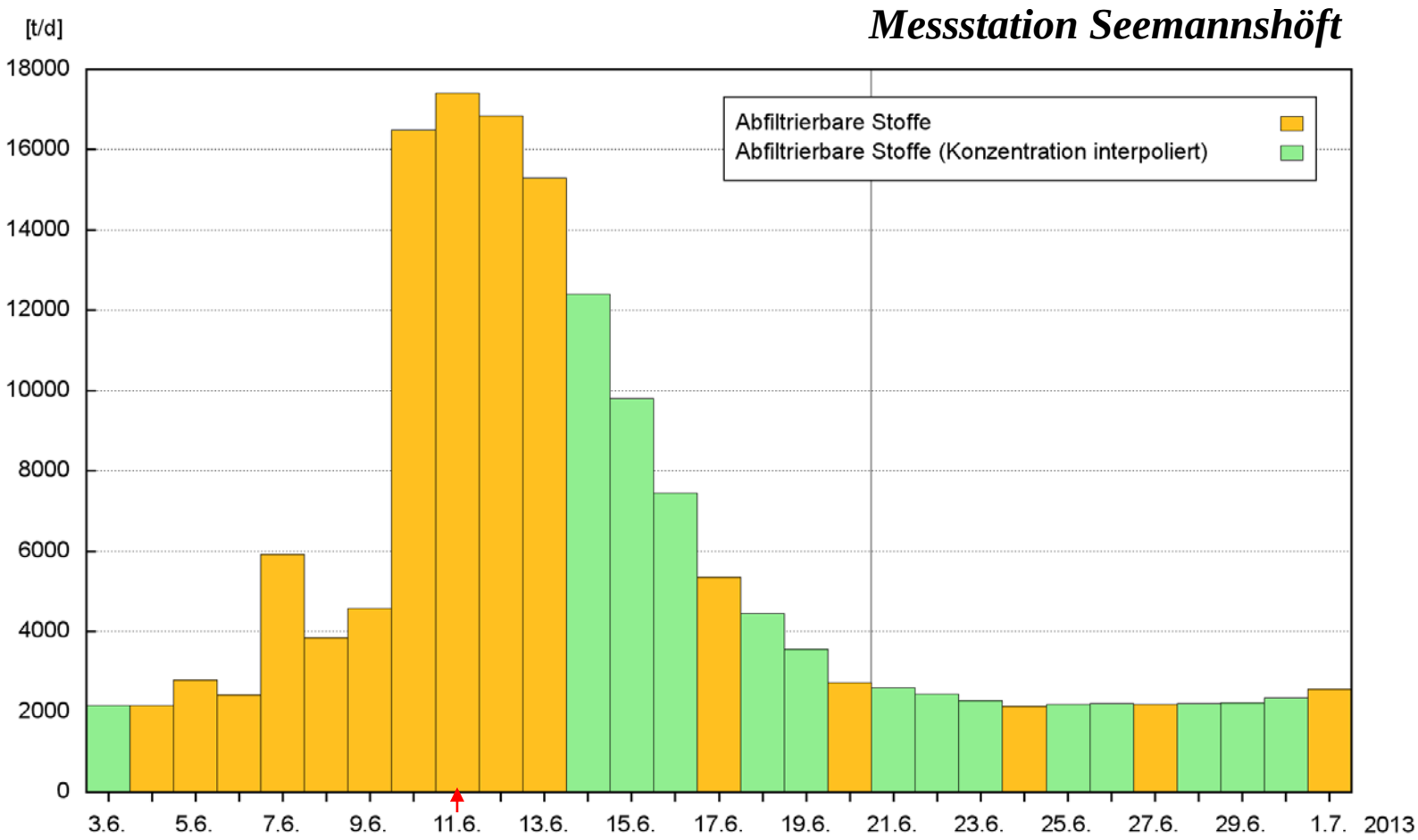
maximale Konzentration (µg/kg TS) im **Schwebstoff** (Zentrifugenproben)

# Juni-Hochwasser 2013: erste Frachtschätzungen




Durchflüsse der Elbe am Pegel Neu Darchau in den engeren [beprobten] Hochwasserzeiträumen 2002 und 2013 (vorläufige Werte)

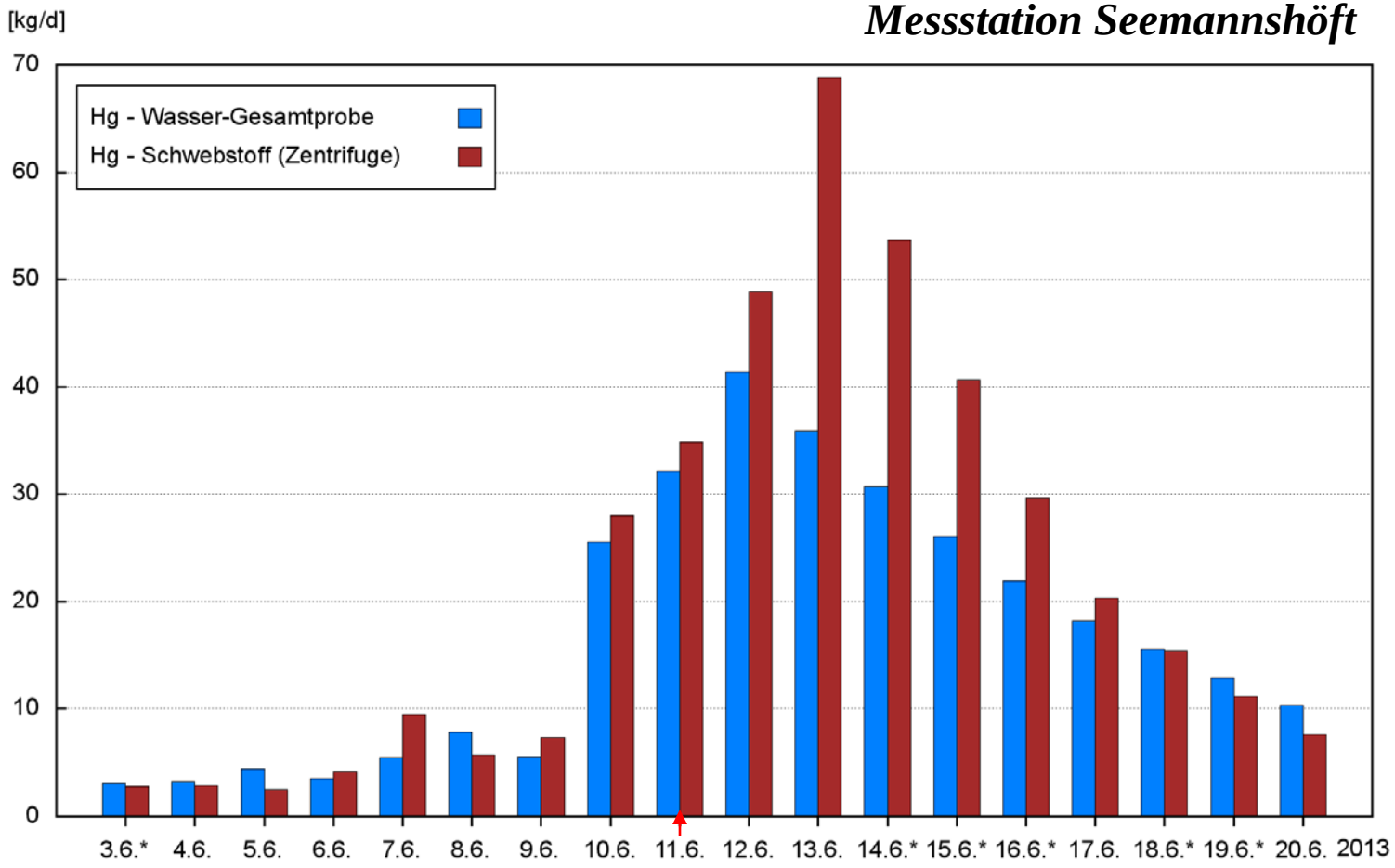
# Juni-Hochwasser 2013: erste Frachtschätzungen




Schwebstoff -Tagesfrachten der Elbe bei Seemannshöft
im Hochwasserzeitraum 3.6. – 1.7.2013

# Juni-Hochwasser 2013: erste Frachtschätzungen

***Messstation Seemannshöft***




Tagesfracht = Schadstoffkonzentration * Durchfluss

Tagesfracht = Schadstoffkonzentration * Schwebstofftagesfracht

# Juni-Hochwasser 2013: erste Frachtschätzungen

**Messstation Seemannshöft**: Vergleich der Frachtanteile / Vergleich mit Vorjahresfracht

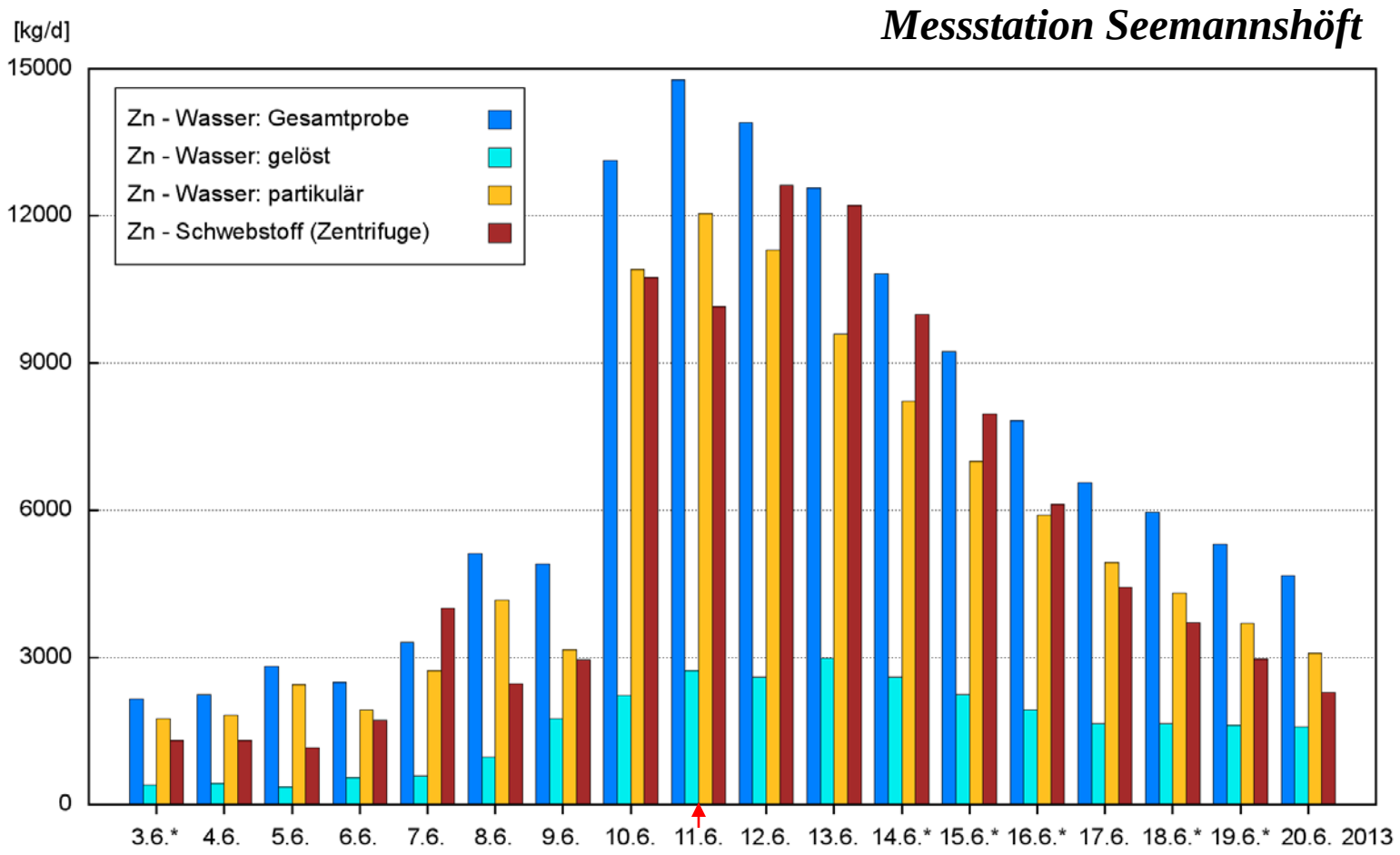
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | HW13 | | | | | JF12 | HW13 / JF12 |
| | W-gesamt | W-gelöst | W-partikulär (Spalte 1-2) | Schwebstoff | Spalte 3:4 [%] | W-gesamt | Spalte 1:6 [%] |
| Cd | 665 | 70 | 595 | 609 | 98 | 2194 | 30 |
| Cu | 22766 | 12861 | 9905 | 12240 | 81 | 76524 | 30 |
| Hg | 304 | *) | 304 | 394 | 77 | 692 | 44 |
| Zn | 127794 | 28783 | 99011 | 98102 | 101 | 516518 | 25 |
| Ni | 18146 | 14434 | 3712 | 4483 | 83 | 73099 | 25 |
| Pb | 12028 | 526 | 11502 | 12463 | 92 | 48979 | 25 |
| Cr | 4945 | 1194 | 3751 | 8087 | 46 | 24082 | 21 |
| As | 20912 | 14108 | 6804 | 5891 | 115 | 54230 | 39 |
| U | 4644 | 4637 | 7 | 289 | 2 | 25422 | 18 |

*) alle Werte unterhalb Bestimmungsgrenze

HW13: Ereignisfracht [kg] im engeren Hochwasserzeitraum 3.6. – 20.6.2013

JF12: Jahresfracht [kg] aus Einzelproben Wasser-Gesamtprobe

# Juni-Hochwasser 2013: erste Frachtschätzungen




Wasser: partikulär = Wasser: Gesamtprobe – Wasser: gelöst

# Danksagung

Vielen Dank an alle am Messprogramm Beteiligten:
Probenehmer, Labormitarbeiter und wiss. Mitarbeiter der zuständigen Landesbehörden und weiteren Institutionen!

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !