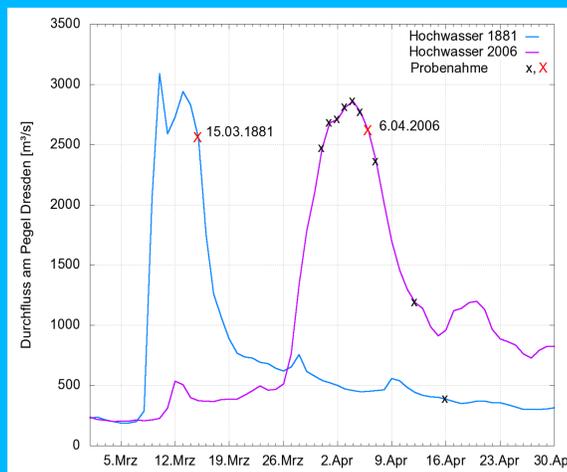


Die Wasserbeschaffenheit der Elbe bei extremem Hochwasser - eine Zeitreise -

Regelmäßige Messungen zur chemisch-physikalischen Wasserbeschaffenheit der Elbe gibt es bereits seit den letzten Jahrzehnten des 19. Jahrhunderts. Sie erfolgten zunächst durch Wasserwerke oder Behörden zur Gewährleistung der Trinkwasserversorgung und später zur Gewässerüberwachung. Diese Beprobungen fanden zum Teil auch bei hydrologischen Extremereignissen statt. Beim Katastrophenhochwasser im August 2002 wurden erstmals spezielle Hochwassermessprogramme ausgeführt.

Die hier vorgenommene Gegenüberstellung der Untersuchungsmethodik und der Wasserbeschaffenheit der Elbe bei extremem Winter- bzw. Frühjahrshochwasser konnte aufgrund der lückenhaften Datenlage nur punktuell erfolgen.

| Datenlage zur Wasserbeschaffenheit bei extremem Winter- bzw. Frühjahrshochwasser der Elbe (Schmilka bis Geesthacht) | | | |
|---|---|------------------|-------------------|
| Hochwasser (HW) | Obere Elbe | Obere Mittelelbe | Untere Mittelelbe |
| 1876 Feb/Mrz | 6 | 6 | 6 |
| 1881 Mrz | 5 | 6 | 6 |
| 1900 Apr | 6 | 5 | 6 |
| 1909 Feb | 6 | 5 | 6 |
| 1920 Jan | 6 | 6 | 6 |
| 1923 Feb | 6 | 6 | 6 |
| 1940 Mrz | 6 | 4 | 6 |
| 1941 Mrz/Apr | 5 | 4 | 6 |
| 1947 Mrz | 6 | 6 | 6 |
| 1981 Mrz | 4 | 4 | 3 |
| 1988 Mrz/Apr | 4 | 4 | 3 |
| 2006 Mrz/Apr | 2 | 2-3 | 3 |
| 6 | keine Daten | | |
| 5 | wenige Daten (einzelne Messstellen, Einzeltermine) | | |
| 4 | HW-Welle an mehr als einer Messstelle an mehr als einem Termin auf repräsentative Parameter beprob | | |
| 3 | wie 4 und zusätzliche kontinuierliche Erfassung von Grundparametern | | |
| 2 | HW-Welle an mehreren Messstellen und an mehreren Terminen auf eine Vielzahl von Parametern beprob (HW-Sondermessprogramm) | | |



| | Cl ⁻ [mg/l] | SO ₄ ²⁻ [mg/l] | SiO ₂ [mg/l] | NH ₄ ⁺ [N mg/l] | Ca ²⁺ [mg/l] | Mg ²⁺ [mg/l] | G.Härte [mmol/l] |
|----------------------------|------------------------|--------------------------------------|-------------------------|---------------------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------|
| Dresden, 15.03.1881 | 5 | 14 | 10 | 0,1 | 15 | 6 | 0,6 |
| Dresden Spanne Jahr 1881 | 5-10 | 10-22 | 3-12 | 0,1-0,3 | 12-24 | 1-8 | 0,5-0,9 |
| Dresden, 06.04.2006 | 19 | 40 | 9 | 0,3 | 38 | 7 | 1,1 |
| Dresden, Spanne HW 2006 | 19-22 | 40-50 | 8,5-9 | 0,3-0,5 | 33-40 | 6-8 | 1,1-1,2 |
| Schmilka, Spanne Jahr 2006 | 17-49 | 38-76 | 4-10 | 0,0-0,7 | 30-52 | 6-13 | 1,0-1,8 |
| Zehren, Spanne Jahr 2006 | 18-58 | 40-88 | 3-10 | 0,0-0,7 | 32-58 | 6-13 | 1,1-2,0 |

Daten nach Fleck (1888), LfUG Sachsen (Hochwassermessprogramm 2006) und ARGE Elbe (Terminwerte 2006 für Schmilka und Zehren)

Elbe-Hochwasser (HW) Dresden 1881/2006

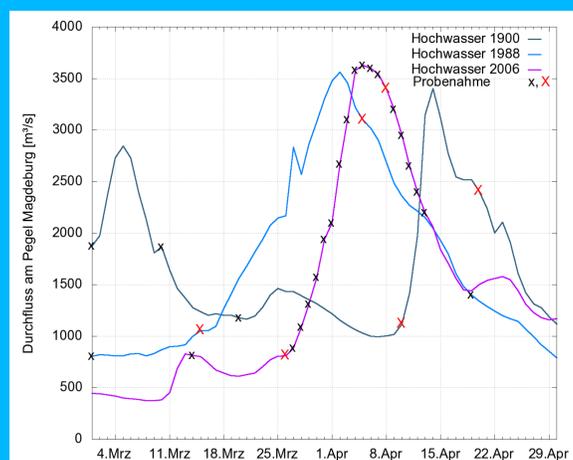
Methodik

| 1881 | 2006 |
|--|--|
| <u>Routinemessprogramm</u> Albertbrücke | <u>HW-Sondermessprogramm</u> Albertbrücke |
| 1 Beprobung/Monat | 9 Beprobungen HW-Welle |
| 12 chem.-physik. Parameter | ca. 240 chem.-physik. Parameter |

Ergebnisse

Im Jahr 1881 herrschte in der Elbe eine geringere Belastung an Salzen und Nährstoffen als im Jahr 2006.

Die meisten der dargestellten Parameter weisen im extremen Hochwasserfall sowohl 1881 als auch 2006 im Vergleich zur Jahresspannweite eine relativ geringe, aber keine extrem niedrige Konzentration auf. Die stärksten Verdünnungseffekte zeigen Chlorid und Sulfat. Beim Silizium liegen die Hochwassermesswerte dagegen jeweils im oberen Bereich der Jahresspannweite.



| Messstelle | O ₂ [mg/l] | KMnO ₄ -V. [O ₂ mg/l] | Cl ⁻ [mg/l] | Ca ²⁺ [mg/l] | Mg ²⁺ [mg/l] | G.Härte [mmol/l] |
|------------------|-----------------------|---|------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------|
| Magdeburg links | | | | | | |
| 10.04.1900 | | 5,8 | 154 | 44 | 14 | 1,7 |
| 20.04.1900 | | 5,6 | 100 | 32 | 9 | 1,2 |
| Spanne Jahr 1900 | | 4,6-10,4 | 95-603 | 32-89 | 9-41 | 1,2-3,9 |
| 15.03.1988 | 7,6 | 12,8 | 215 | 133 | 34 | 4,7 |
| 05.04.1988 | 8,3 | 8,6 | 105 | 83 | 19 | 2,9 |
| Spanne Jahr 1988 | 1,2-8,3 | 8,6-29,1 | 105-530 | 83-189 | 19-37 | 2,9-6,1 |
| 26.03.2006 | 11,7 | | 157 | 96 | 14 | 3,0 |
| 08.04.2006 | 11,1 | | 59 | 56 | 10 | 1,8 |
| Spanne HW 2006 | 10,3-13,5 | | 57-157 | 53-96 | 8-15 | 1,7-3,0 |
| Spanne Jahr 2006 | 9,0-13,4 | | 80-280 | 59-130 | 9-17 | 1,9-3,9 |

Daten nach Magistrat Magdeburg (1900/01), LHW Sachsen-Anhalt (Daten 1988 und Spanne Jahr 2006) und UFZ (Hochwassermessprogramm 2006, Frau Baborowski)

Elbe-Hochwasser (HW) Magdeburg 1900/1988/2006

Methodik

| 1900 | 1988 |
|---|---|
| <u>Routinemessprogramm</u> Wasserwerk Buckau | <u>Routinemessprogramm</u> Magdeburg links, km 322 |
| 3 Beprobungen/Monat | 2 Beprobungen/Monat |
| 7 chem.-physik. Parameter | 56 chem.-physik. Parameter |
| | 2006 |
| | <u>HW-Sondermessprogramm UFZ</u> Westerhüsen links, km 318 |
| | 20 Beprobungen HW-Welle |
| | ca. 35 chem.-physik. Parameter |

Ergebnisse

Die Salzbelastung der Elbe ist im Jahr 2006 geringer als in den Jahren 1900 und 1988. Neben einer hohen Salzbelastung liegt 1988 auch eine höhere organische Belastung als 1900 und 2006 vor (vgl. O₂-Gehalt bzw. KMnO₄-Verbrauch).

Die hochwasserscheitelnahen Messwerte vom 5. April 1988 bilden die untere bzw. obere (O₂-Gehalt) Grenze der Jahresspanne und spiegeln damit einen entlastenden Effekt des Hochwassers wider.

Die im HW-Sondermessprogramm 2006 des UFZ ermittelten Minima liegen bei den Salzen und der Gesamt-Härte stets unter den niedrigsten vom LHW Sachsen-Anhalt im Routinemessprogramm 2006 ermittelten Werten.



Elbehochwasser 2006, geöffnetes Pretziner Wehr (Foto: ARGE Elbe)
Bei Hochwasser können durch das geöffnete Pretziner Wehr und den 27 km langen Elbeumflutkanal (1871-1875 gebaut) ca. 1000 m³/s Elbewasser östlich um Schönebeck und Magdeburg herumgeleitet werden. Bislang erfolgten 63 Wehröffnungen.

Da Hochwassereignisse für Stofftransport und Frachten eine maßgebliche Bedeutung haben, sollten sie adäquat beprob werden.

Das „Messprogramm Extreme“ an der Elbe wird von den Länderbehörden in Sachsen, Sachsen-Anhalt, Brandenburg, Niedersachsen und Hamburg sowie der BFG und dem UFZ realisiert. Zur Zeit wird das Messprogramm in den Gremien der Flussgebietsgemeinschaft Elbe (FGG Elbe) abgestimmt.

Sobald bei einer hochwasserträchtigen Situation innerhalb der nächsten 24 Stunden laut Hochwasservorhersage am Referenzpegel eine Überschreitung des langjährigen mittleren höchsten Durchflusses (MHQ) zu erwarten ist, wird das Messprogramm ausgelöst. Es sieht bis zum Erreichen des Hochwasserscheitels eine tägliche Probenahme vor. Nach dem Scheiteldurchgang wird die Probenahmefrequenz auf eine dreitägliche Probenahme verringert, nach Unterschreitung des Wertes für MHQ erfolgt am siebten Tag eine abschließende Beprobung. Bei hochwasserbedingten Havarien bleibt die Probenahmefrequenz erhöht.



Probenahmezeitpunkte bei einem fiktiven Hochwassereignis (grüner Punkt = Routinemessprogramm, monatliche Messungen; rotes x = Hochwassermessprogramm)

Bundesanstalt für Gewässerkunde
Am Mainzer Tor 1
56068 Koblenz

Referate G1/G3
Grundsatzfragen
der qualitativen
Gewässerkunde/
Biochemie,
Ökotoxikologie

Dr. Daniel Schwandt
(schwandt@bafg.de)

Dr. Gerd Hübner
(huebner@bafg.de)

Evelyn Claus
(claus@bafg.de)