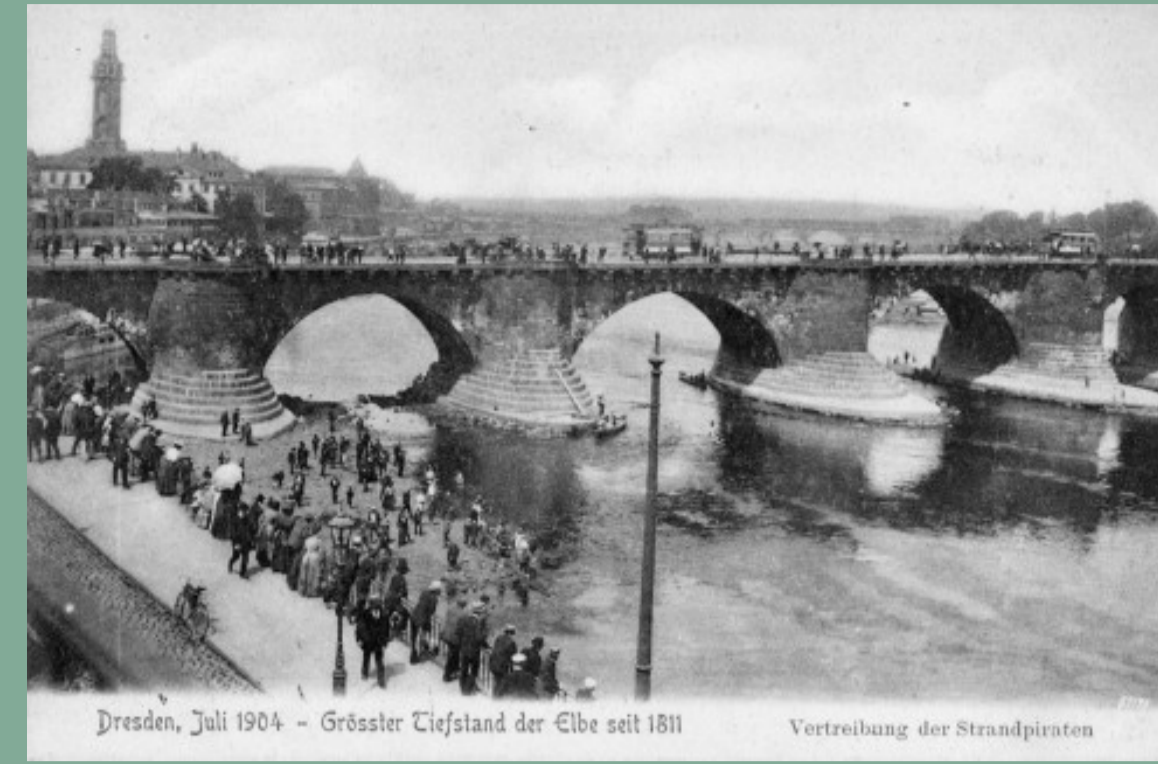


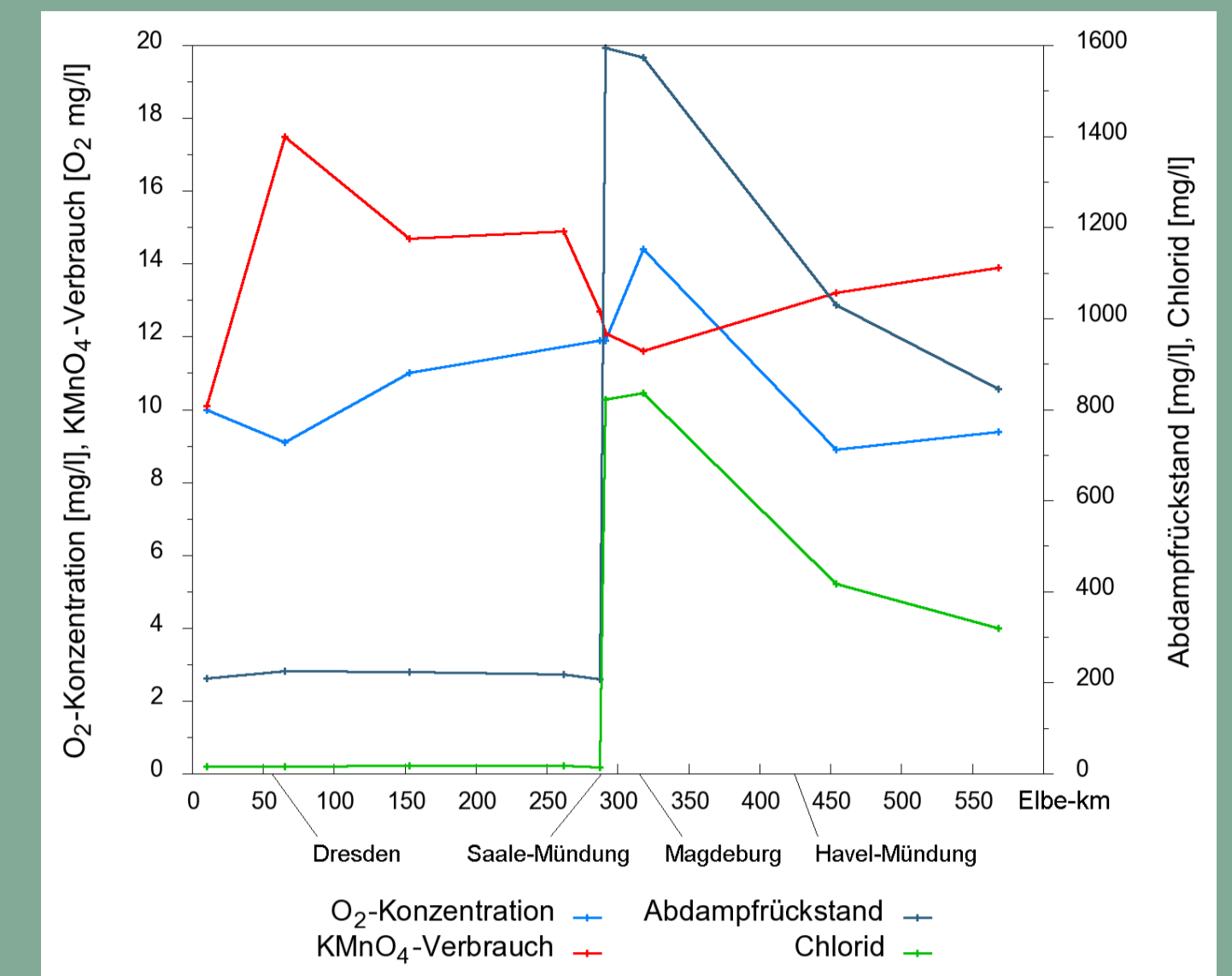
# Wasserbeschaffenheit bei extremem Niedrigwasser - eine Langzeitbetrachtung zur Elbe -

Niedrigwassereignisse von extremer Ausprägung, die sich über die gesamte Elbe in Deutschland bis zur Tidegrenze erstreckten, ereigneten sich in den Jahren 1904, 1911, 1921, 1933, 1934, 1935, 1947, 1952, 1954 und 1964. Im Sommer 2003 führte die Elbe unterhalb der Saalemündung extremes Niedrigwasser.<sup>1</sup>

Sind mit extremen Niedrigwassereignissen auch extreme Verhältnisse der Wasserbeschaffenheit im Rahmen der jeweiligen Belastungssituation verbunden? Die dargestellten Messergebnisse zur Elbe, deren Gewässerbelastung sich im 20. Jahrhundert stark veränderte, bestätigen dies weitgehend. Bei hoher Vorbelastung wie z.B. 1964 traten äußerst kritische Gewässerzustände ein. Abwassereinleitungen führten teilweise außerhalb der extremen Niedrigwasserperiode zu Belastungsspitzen einzelner Parameter.

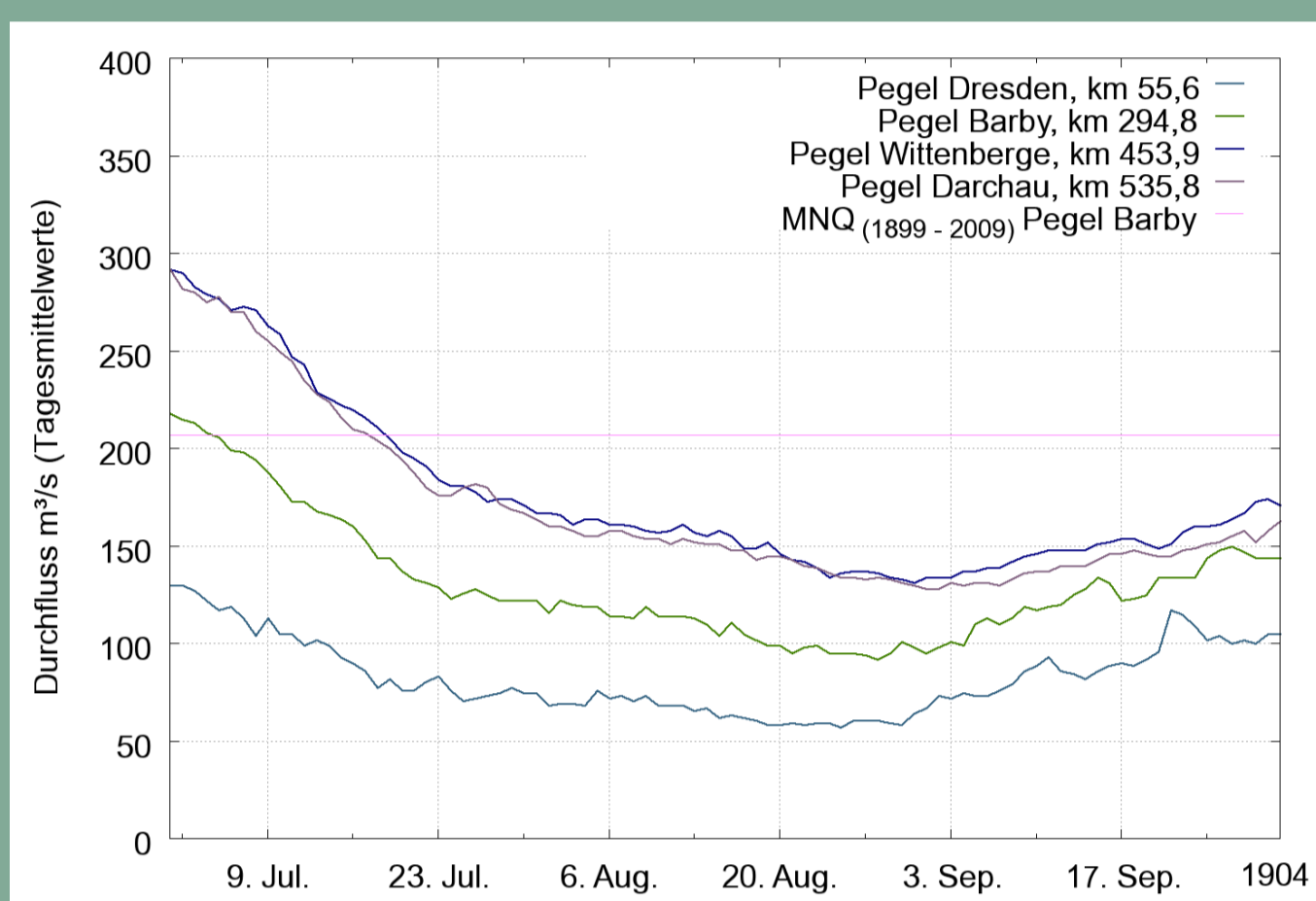


Zeitgenössische Ansichtskarte zum Elbe-Niedrigwasser 1904 (aus Sammlung M. Deutsch)

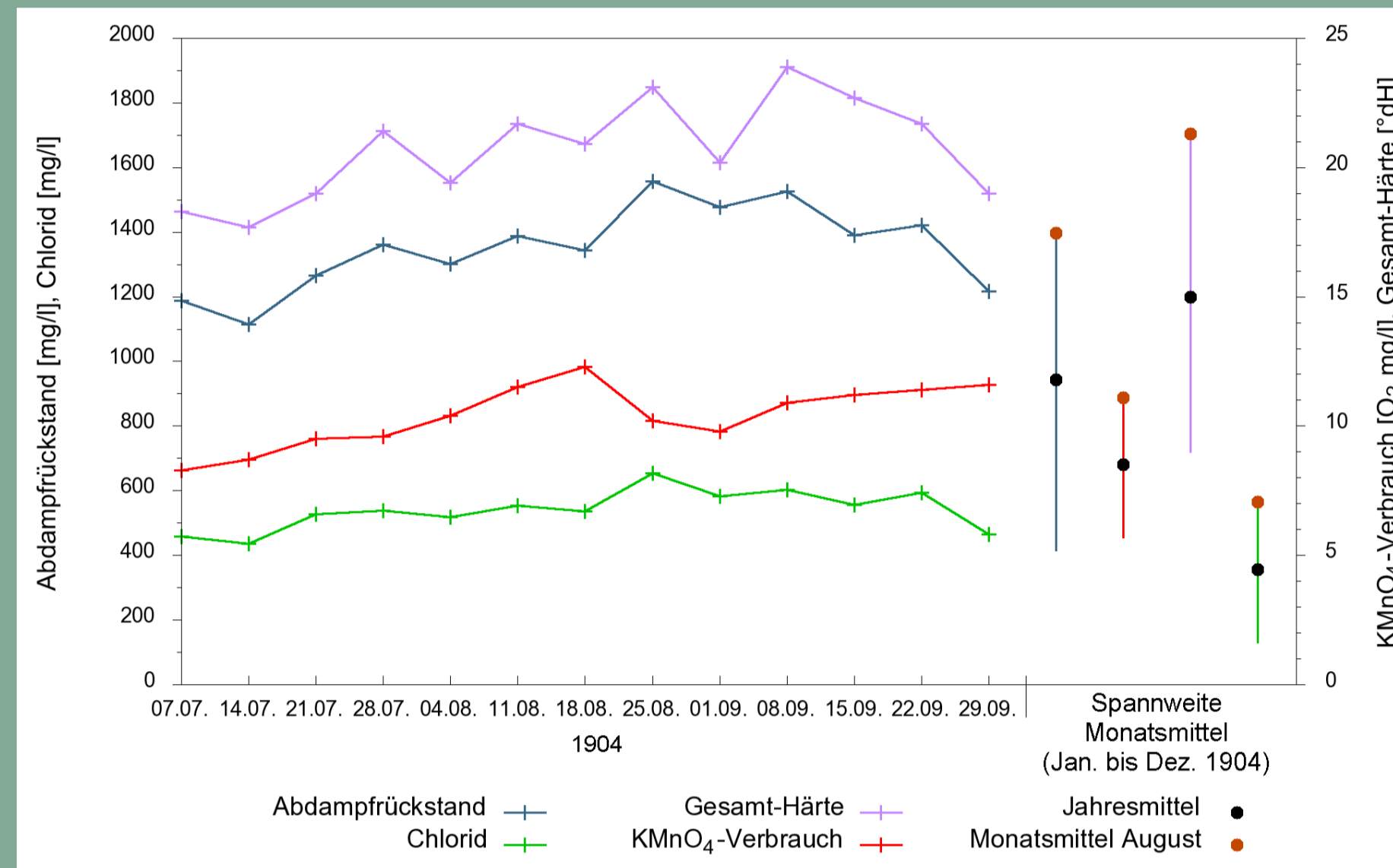


Wasserbeschaffenheit der Elbe von Bad Schandau (km 10) bis Lauenburg (km 568) am 9.-17. August 1904 bei extremem Niedrigwasser (im Raum Magdeburg nur Messwerte vom linken Ufer dargestellt) [je eine Probe]<sup>2</sup>

## 1904



Durchfluss an ausgewählten Elbe-Pegeln im Sommer 1904



Wasserbeschaffenheit der Elbe in Magdeburg, linkes Ufer, im Jahr 1904<sup>3</sup>: links: Messwertverlauf ausgewählter Parameter in der Niedrigwasserperiode Juli-September rechts: Spannweite der Monatsmittel (Jan.-Dez.) dieser Parameter im Vergleich zum Jahresmittel und zum Monatsmittel August (extremes Niedrigwasser) [wöchentliche Einzelproben]

### Anthropogene Einflussfaktoren

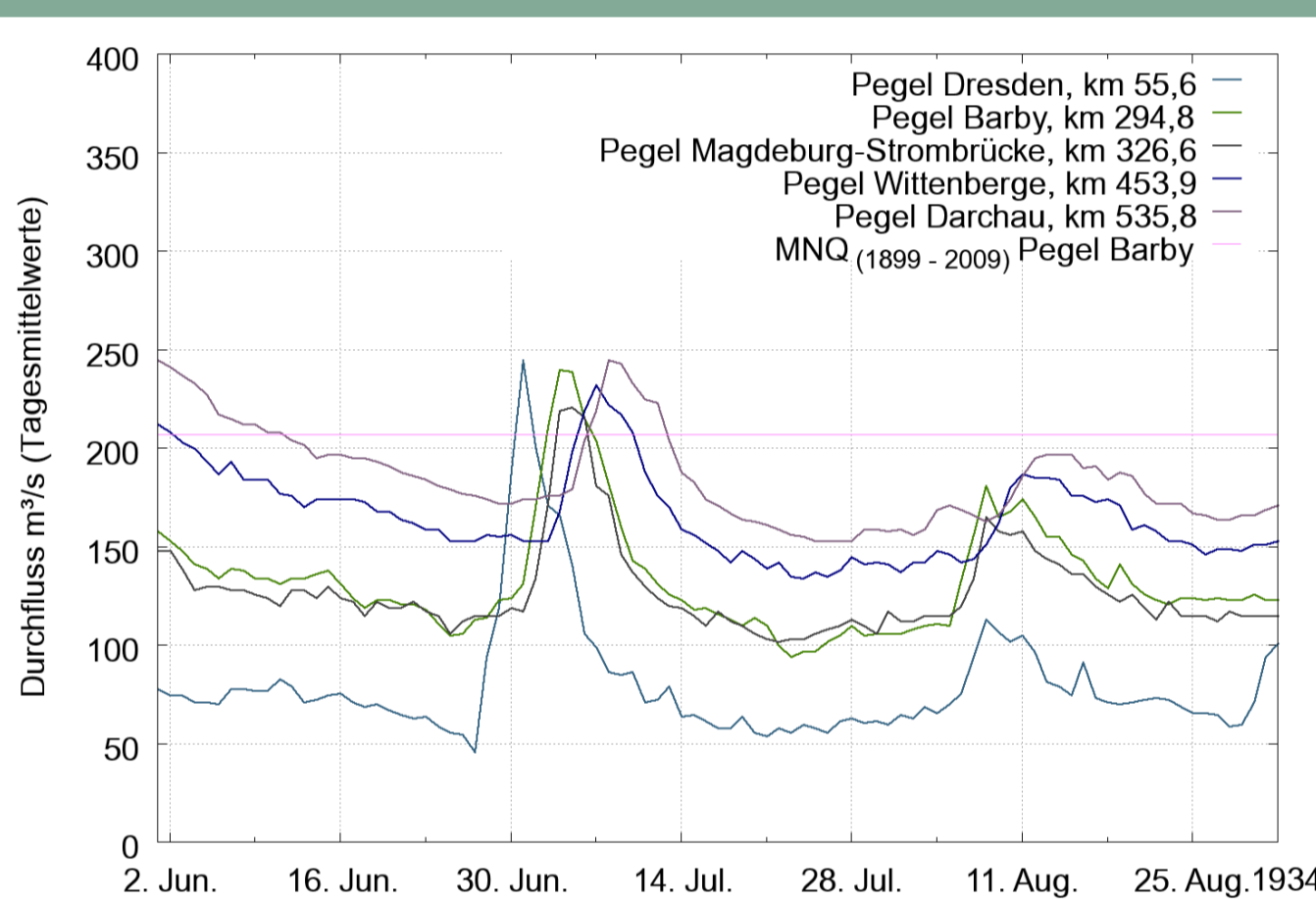
Talsperrenstauraum (Elbeinzugsgebiet)<sup>7</sup>: ca. 160 Mio. m<sup>3</sup>  
Mittelwasserregulierung: 1892/93 abgeschlossen

Abwassersituation: Chemische Industrie (z.B. Bitterfeld, (Schwerpunkte) Bernburg, Wolfen), Textil- u. Zellstoff-/Papierindustrie, Zuckerfabriken (saisonal); salzige Bergbaubabwässer (Saale); ungeklärte Kommunalabwässer

### Gewässerzustand während des Extrem-Niedrigwassers

- Sauerstoff-Minima oberhalb kritischer Werte
- punktuell deutliche Anzeichen organischer Belastung
- ab Saalemündung hohe Salzkonzentration/Härte

## 1934



Durchfluss an ausgewählten Elbe-Pegeln im Sommer 1934

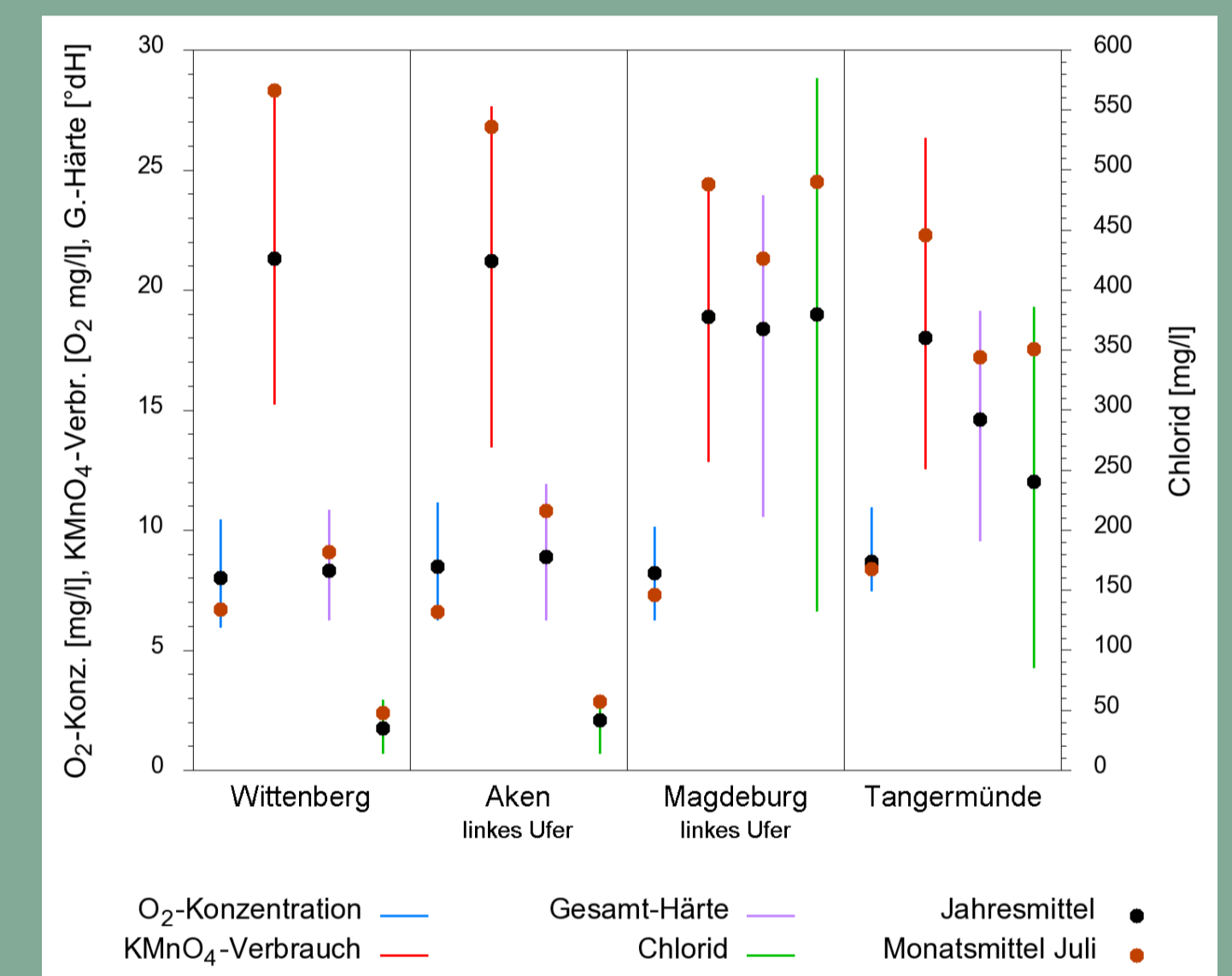
### Anthropogene Einflussfaktoren

Talsperrenstauraum (Elbeinzugsgebiet)<sup>7</sup>: ca. 500 Mio. m<sup>3</sup>  
Niedrigwasserregulierung: 1911-13 (Sachsen), weiter ab 1931

Abwassersituation: Chemische Industrie wächst (neue Standorte: z.B. Piesteritz, Leuna), Zellstoff-/Papierindustrie, Zuckerfabriken (saisonal); salzige bzw. phenolhaltige Bergbau-/Industrieabwässer; Kommunalabwässer

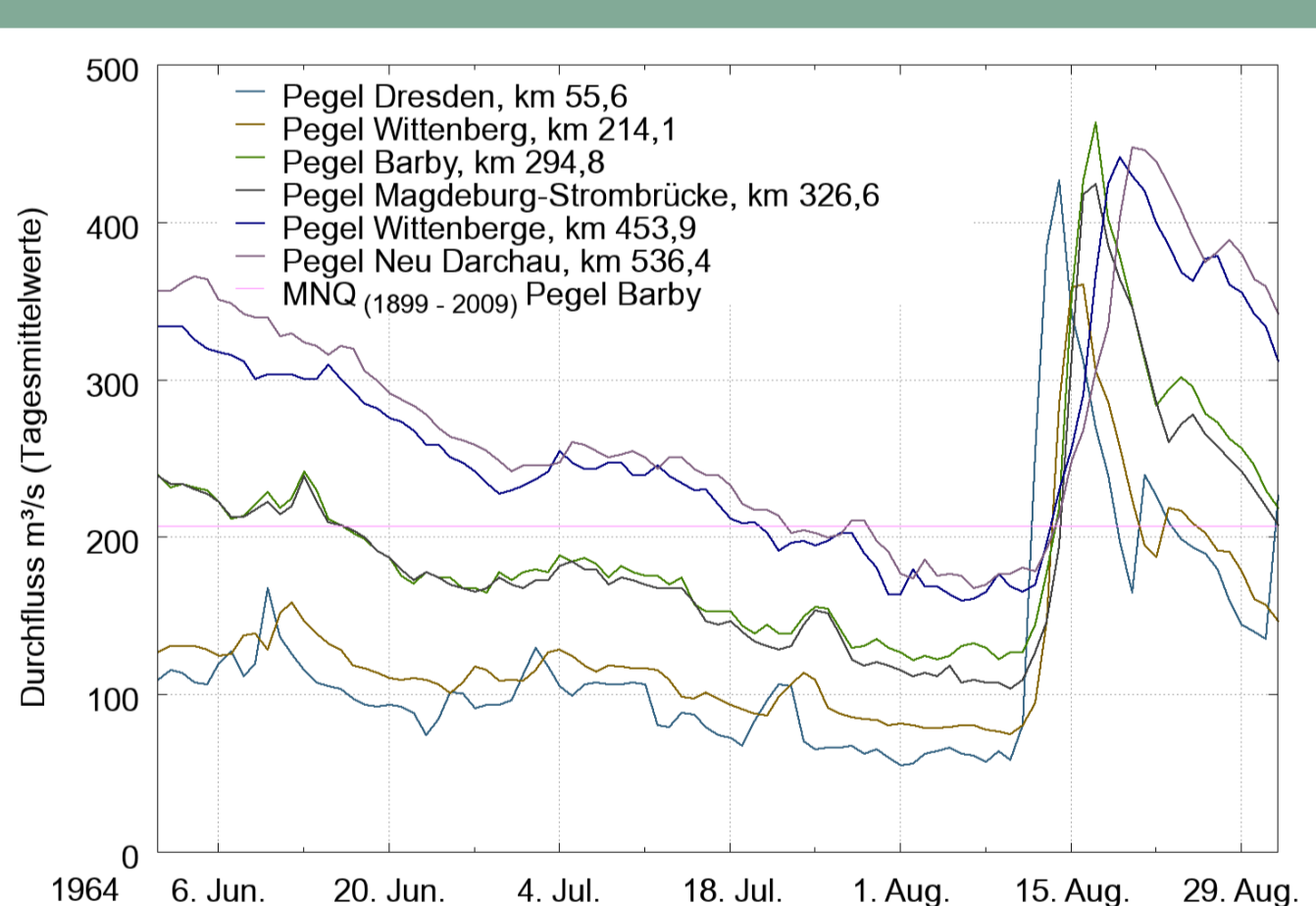
### Gewässerzustand während des Extrem-Niedrigwassers

- örtlich kurze Phasen mit kritischem Sauerstoffgehalt<sup>4, 8</sup>
- hohe organische Belastung
- Wärme begünstigt Phenolabbau<sup>4</sup>
- ab Saalemündung hohe Salzkonzentration/Härte

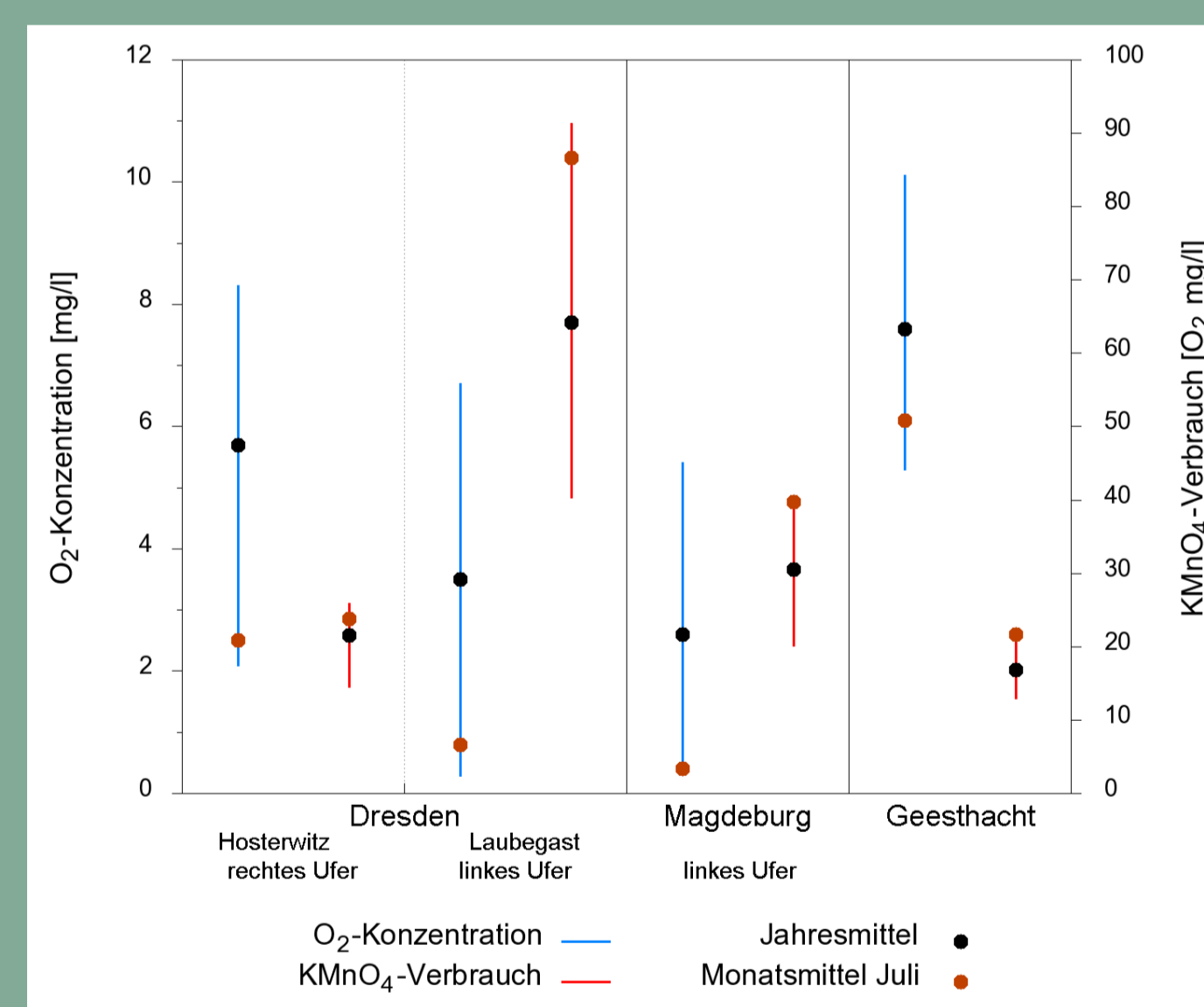


Wasserbeschaffenheit der Elbe im Jahr 1934: Spannweite der Monatsmittel ausgewählter Parameter im Vergleich zum Jahresmittel und zum Monatsmittel Juli (extremes Niedrigwasser) [Aken, Tangermünde: ca. 3 Proben/Woche, Wittenberg und Magdeburg: unbekannt]<sup>4</sup>

## 1964



Durchfluss an ausgewählten Elbe-Pegeln im Sommer 1964



Wasserbeschaffenheit der Elbe im Jahr 1964: Spannweite der Monatsmittel (Jan.-Dez.) ausgewählter Parameter im Vergleich zum Jahresmittel und zum Monatsmittel Juli (extremes Niedrigwasser) [wöchentliche Einzelproben]<sup>5</sup>

### Anthropogene Einflussfaktoren

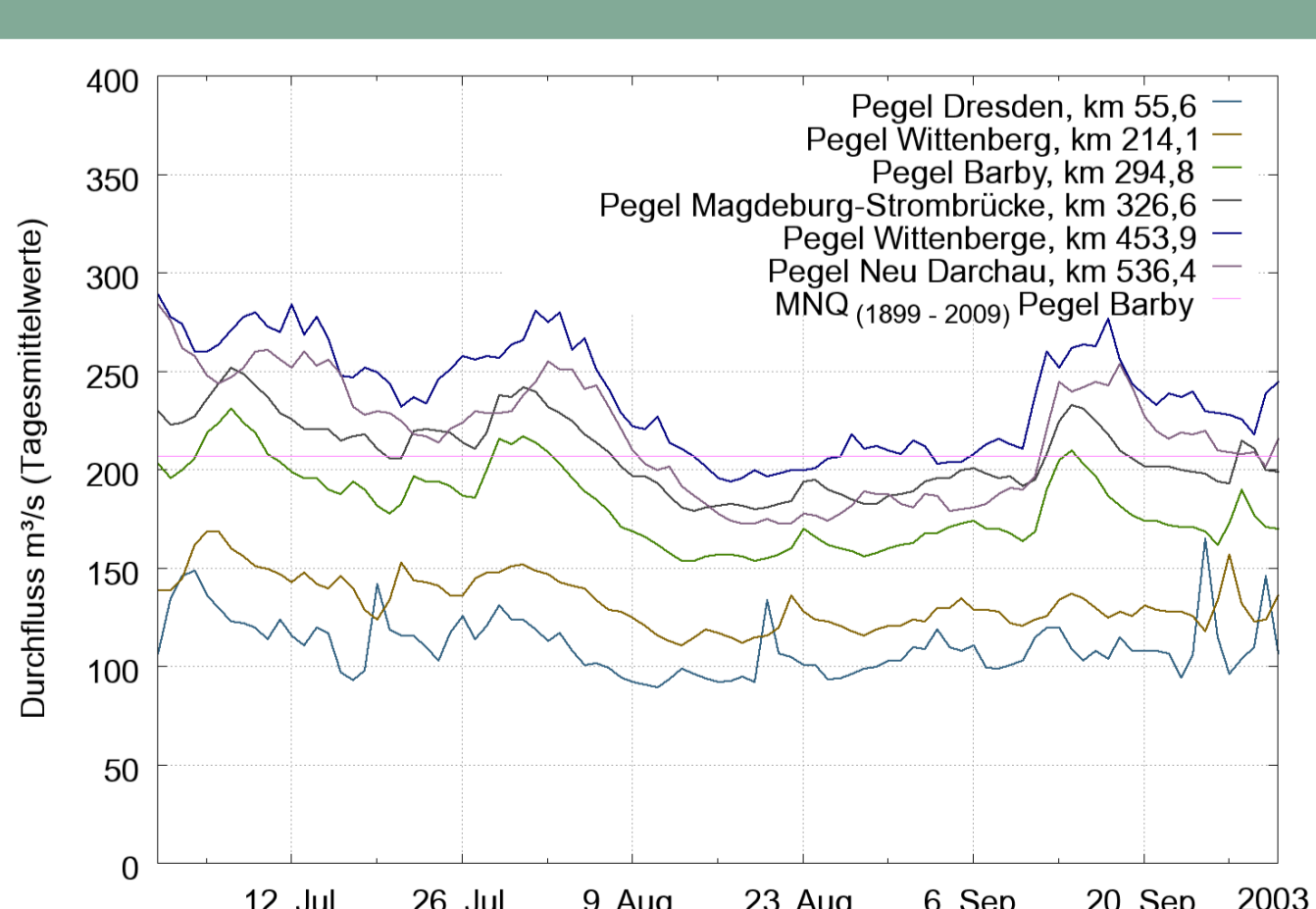
Talsperrenstauraum (Elbeinzugsgebiet)<sup>7</sup>: ca. 2500 Mio. m<sup>3</sup>

Abwassersituation: Chemische Industrie (Wiederaufbau, (Schwerpunkte) Ausbau), Zellstoff-/Papierindustrie, Zuckerfabriken (saisonal); salzige bzw. phenolhaltige Bergbau-/Industrieabwässer; Kommunalabwässer

### Gewässerzustand während des Extrem-Niedrigwassers

- ausgedehnte extreme Sauerstoffmangelphasen
- sehr hohe organische Belastung
- sehr hohe Ammonium-Konzentration (um 13 mg/l NH<sub>4</sub>)<sup>9</sup>
- ab Saalemündung sehr hohe Salzkonzentration/Härte

## 2003



Durchfluss an ausgewählten Elbe-Pegeln im Sommer 2003

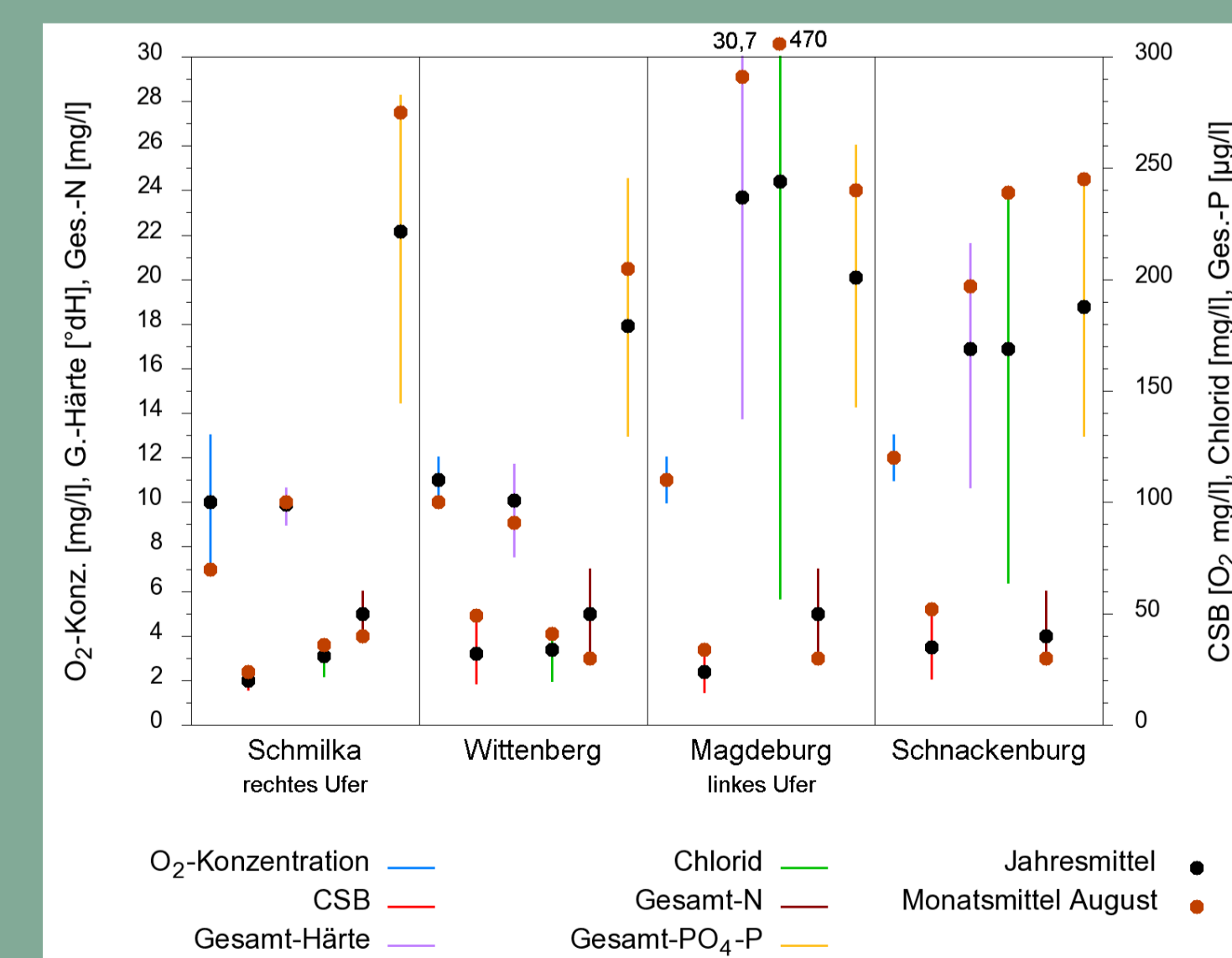
### Anthropogene Einflussfaktoren

Talsperrenstauraum (Elbeinzugsgebiet)<sup>7</sup>: ca. 4100 Mio. m<sup>3</sup>

Abwassersituation: Chemische Industrie, Zellstoff-/Papierindustrie (Stilllegung, Umstrukturierung, Modernisierung); salzige Bergbaubabwässer; massive Modernisierung/Neuerichtung von Kläranlagen

### Gewässerzustand während des Extrem-Niedrigwassers

- Sauerstoff-Minima oberhalb kritischer Werte
- organische Belastung nach heutiger Anforderung relativ hoch (Sekundärbelastung durch Algenmassen<sup>10</sup>)
- sehr niedrige Gesamt-Stickstoff-Konzentration
- ab Saalemündung hohe Salzkonzentration/Härte



Wasserbeschaffenheit der Elbe im Jahr 2003: Spannweite der Monatsmittel (Jan.-Dez.) ausgewählter Parameter im Vergleich zum Jahresmittel und zum Monatsmittel August (extremes Niedrigwasser) [zweiwöchentliche, in Schmilka wöchentliche Einzelproben]<sup>6</sup>

Bundesanstalt für  
Gewässerkunde  
Am Mainzer Tor 1  
56068 Koblenz

Referat G1  
Grundsatzfragen  
der qualitativen  
Gewässerkunde

Dr. Gerd Hübner  
(huebner@bafg.de)  
Dr. Daniel Schwandt  
(schwandt@bafg.de)

<sup>1</sup>: vgl. <http://undine.bafg.de/> bzw. Schwandt & Hübner (2009)  
<sup>2</sup>: nach Kolkwitz & Ehrlich (1907)  
<sup>3</sup>: nach Stadt Magdeburg (1904, 1905)  
<sup>4</sup>: nach Flußwasseruntersuchungsamt Magdeburg (1935)  
<sup>5</sup>: nach Wasserwerke Dresden (1964), Altunterlagen LHW Magdeburg und WSD Hamburg (1965) [Datenbankauszug WGE, Hamburg]  
<sup>6</sup>: nach ARGE Elbe (2005)  
<sup>7</sup>: IKSE (2005)  
<sup>8</sup>: Bauch (1958)  
<sup>9</sup>: Kaeding (1966)  
<sup>10</sup>: ARGE Elbe (2004)

**Extreme Niedrigwassereignisse gehen mit außergewöhnlichen Zuständen der Wasserbeschaffenheit einher. Sauerstoffangebot, Abbauprozesse und Stoffkonzentrationen stehen in enger Abhängigkeit zur Intensität der anthropogenen Überprägung.**