

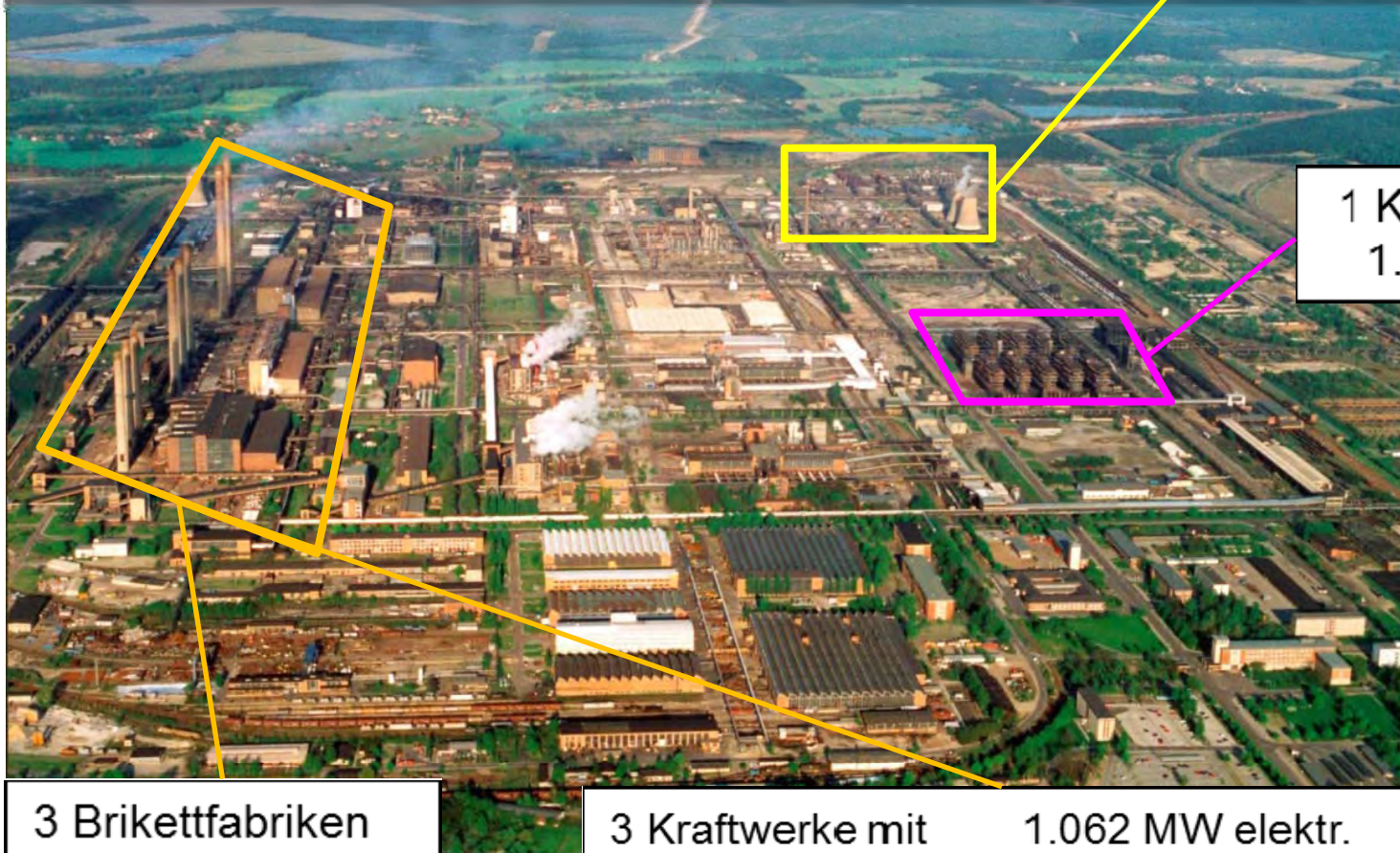
# Boden- und Grundwassersanierung am Standort des Industrieparks Schwarze Pumpe

Dr.-Ing. Thomas Daffner, Rolf Luding und Volkmar Zarach

- I. Einleitung  
(Standorthistorie, geologisch/hydrogeolog. Randbedingungen )
- II. Aktuelle Bodenbeschaffenheit und Ableitung der Maßnahmen zur Bodensanierung
- III. Grundwasserdynamik und -beschaffenheit
- IV. Optimierung der hydraulischen Grundwassersanierung unter Beachtung der aktueller Randbedingungen
- V. Applikation innovativer Sanierungsverfahren

# I Einleitung – Standorthistorie

## Industriestandort Schwarze Pumpe 1991



Entphenolung,  
Extraktion, Destillation

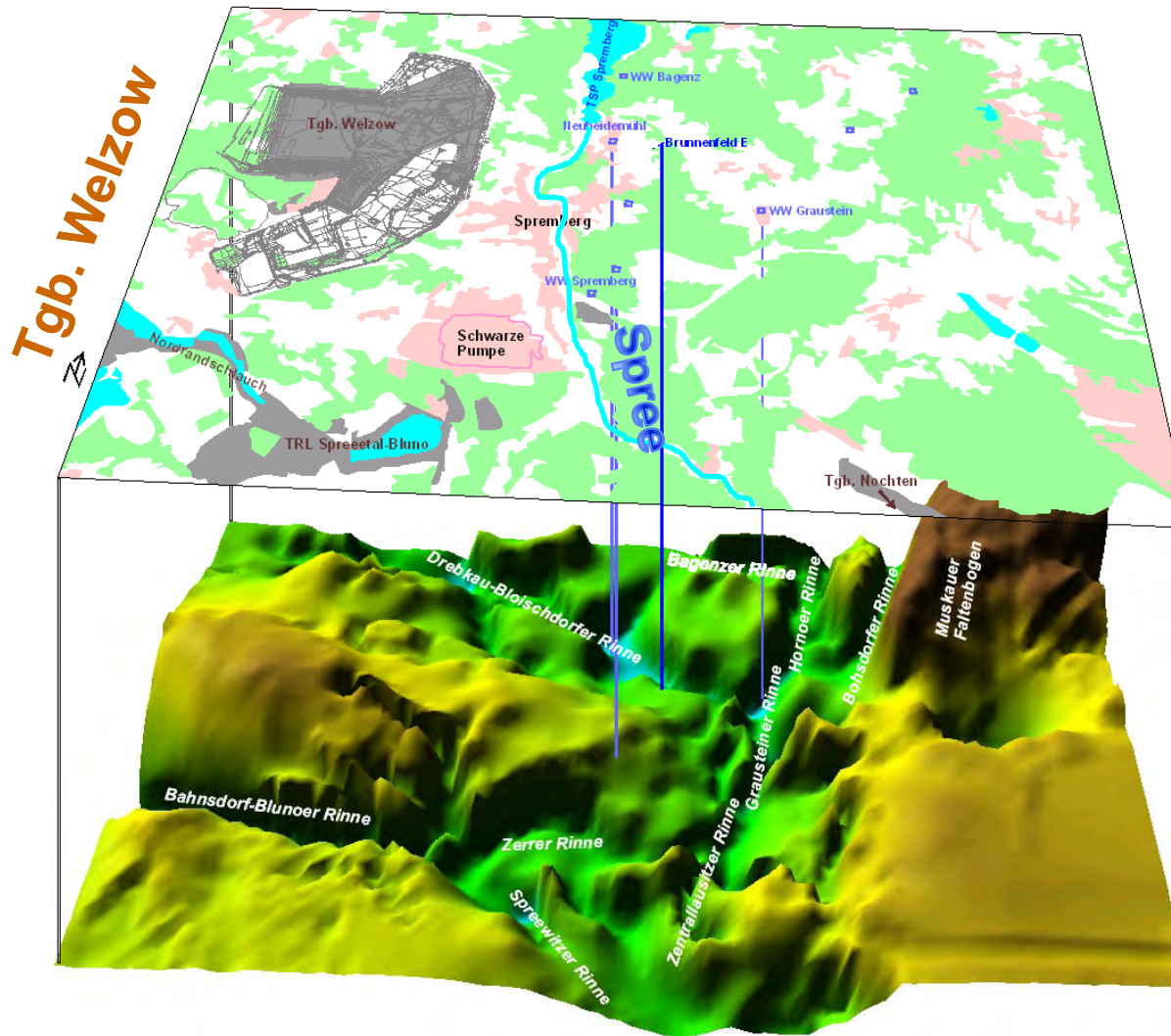
1 Kokerei mit 80 Öfen  
1.500 kt Koks/Jahr

Druckgaswerk  
mit 24 Generatoren  
305 Mrd. Nm<sup>3</sup>

3 Brikettfabriken  
10 Mio. t/Jahr

3 Kraftwerke mit  
1.062 MW elektr.  
5.808 MW therm.

# I Einleitung – geolog./hydrogeol. RB



Werksstandort wurde über quartäre Rinnenstruktur errichtet

Warum: keine Kohleverbreitung

Grundwasserleiter unter dem Standort max. 130m mächtig

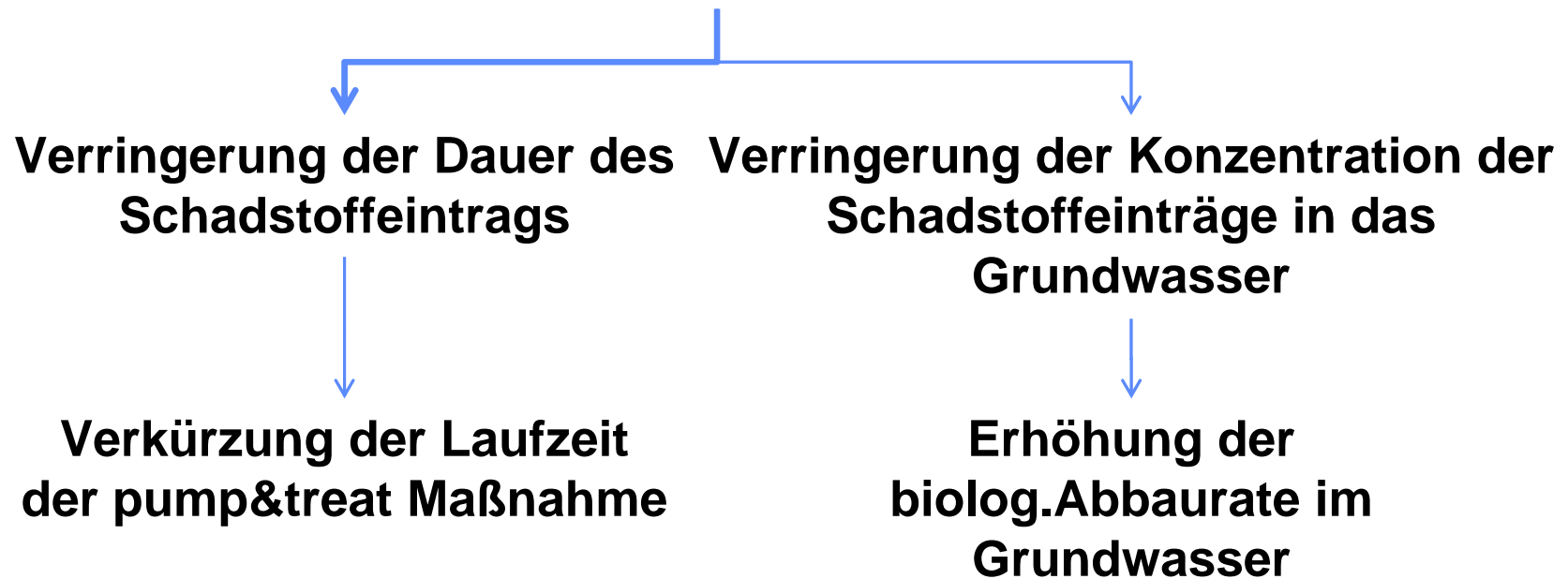
horizontbest. Zwischenstauer mit wenigen Fenstern

S/SW- RB: Spreetaler See, Sabrodter See und Blunoer See

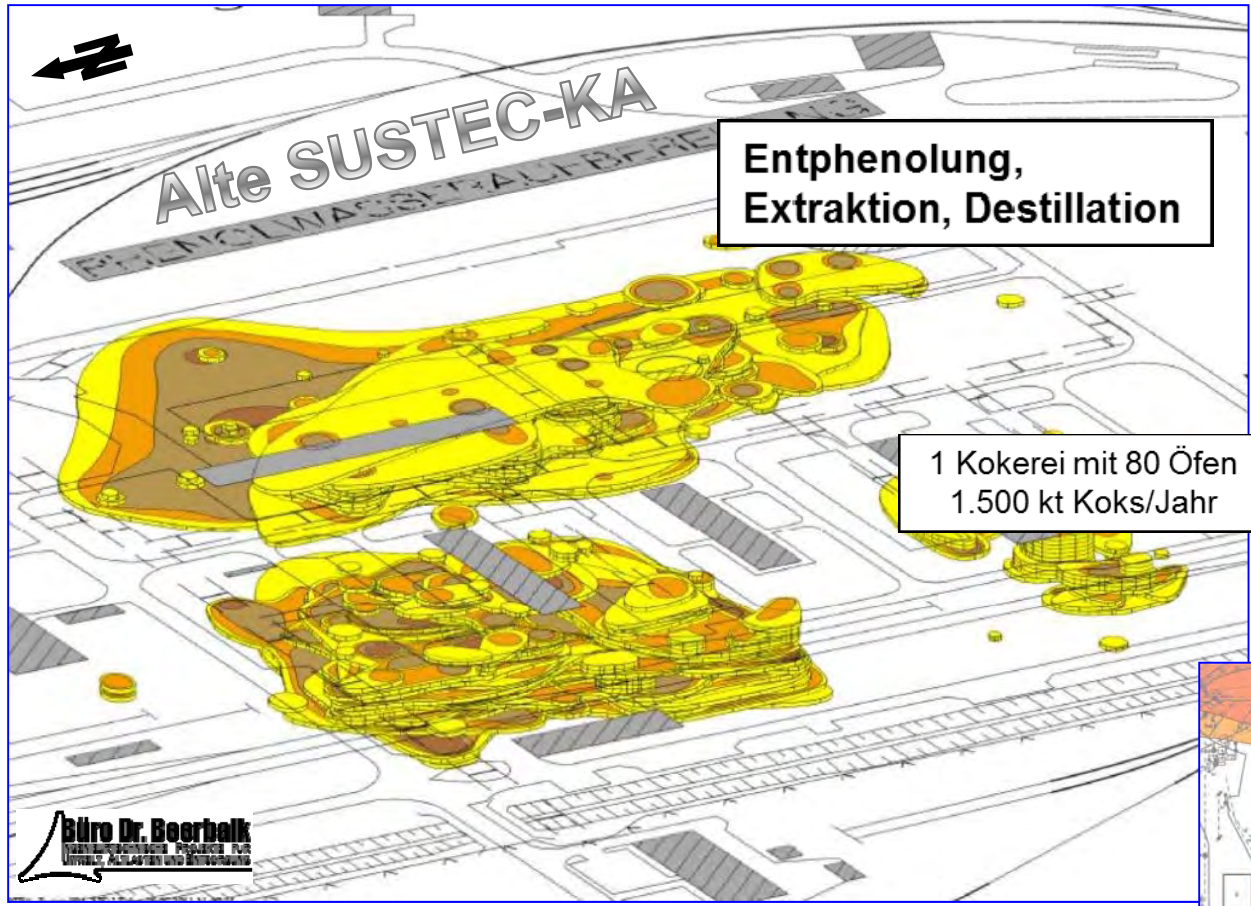
E-RB: Spree

## II Aktuelle Bodenbeschaffenheit und Ableitung der Maßnahmen zur Bodensanierung

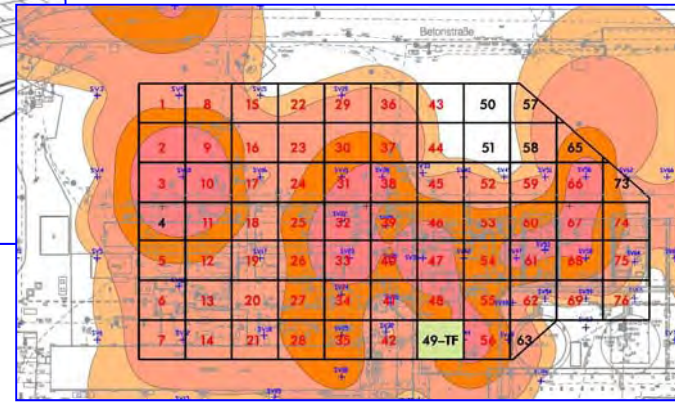
- **Maßnahme:** Quellstärkereduzierung mittels Bodenaustausch und Bodenreinigung am Standort Schwarze Pumpe
- **Ziel:** Verringerung der Schadstoffmenge für den Pfad Boden-Grundwasser



# II Aktuelle Bodenbeschaffenheit und Ableitung der Maßnahmen zur Bodensanierung



- Systematische Bodenuntersuchungen
- Feststellung der räumlichen Schadstoffverteilung
- Segmentierung nach Lage+Teufe in Aushubkassetten führen zur notw. Effizienz



- Prüfung am Testfeld 49; Technol.Ablauf
- 12m unges. + 2m gesätiger Boden

# II Aktuelle Bodenbeschaffenheit und Ableitung der Maßnahmen zur Bodensanierung

## Aushub



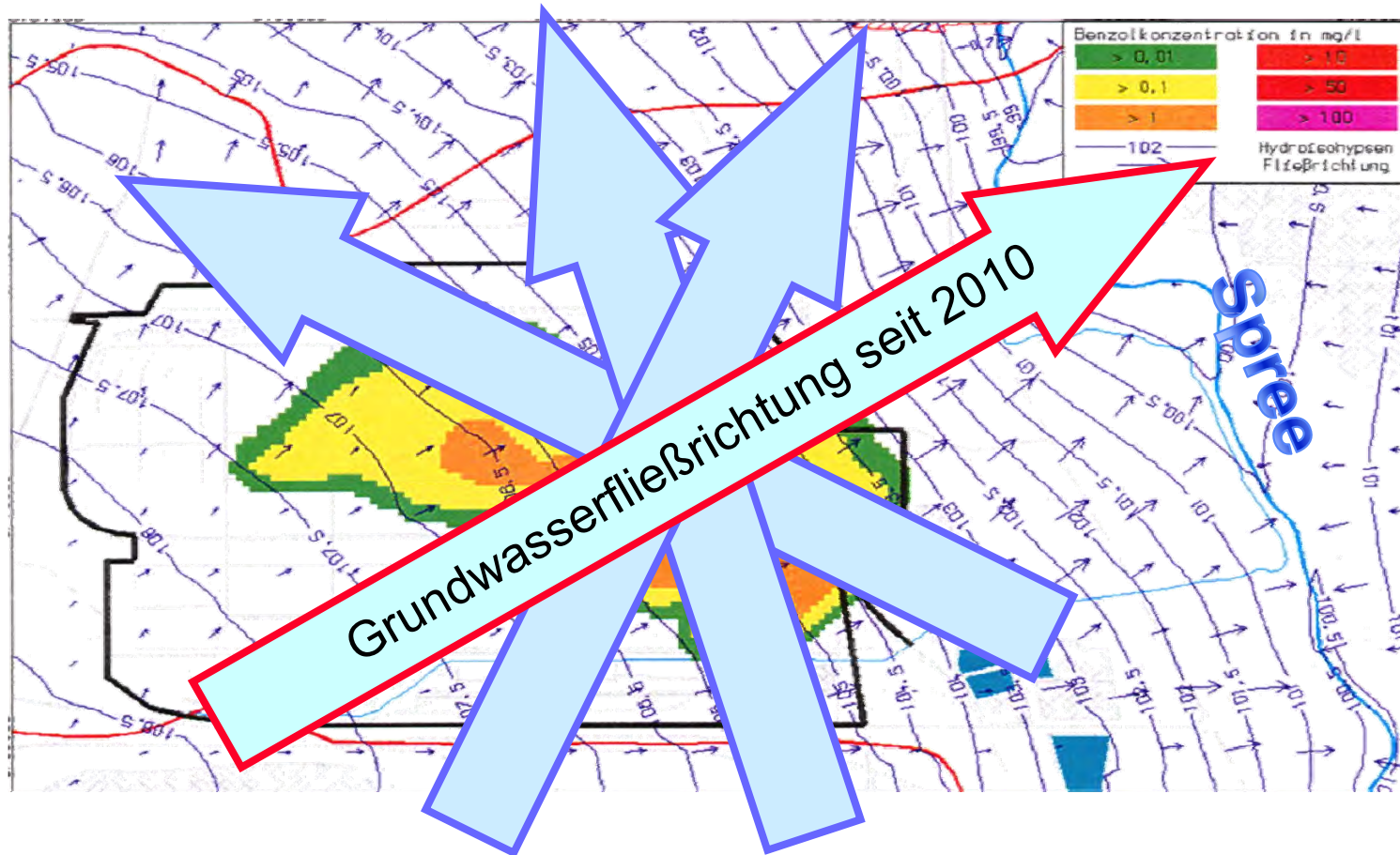
## Prüfung am Testfeld 49



## Bodenreinigung und Rückverfüllung

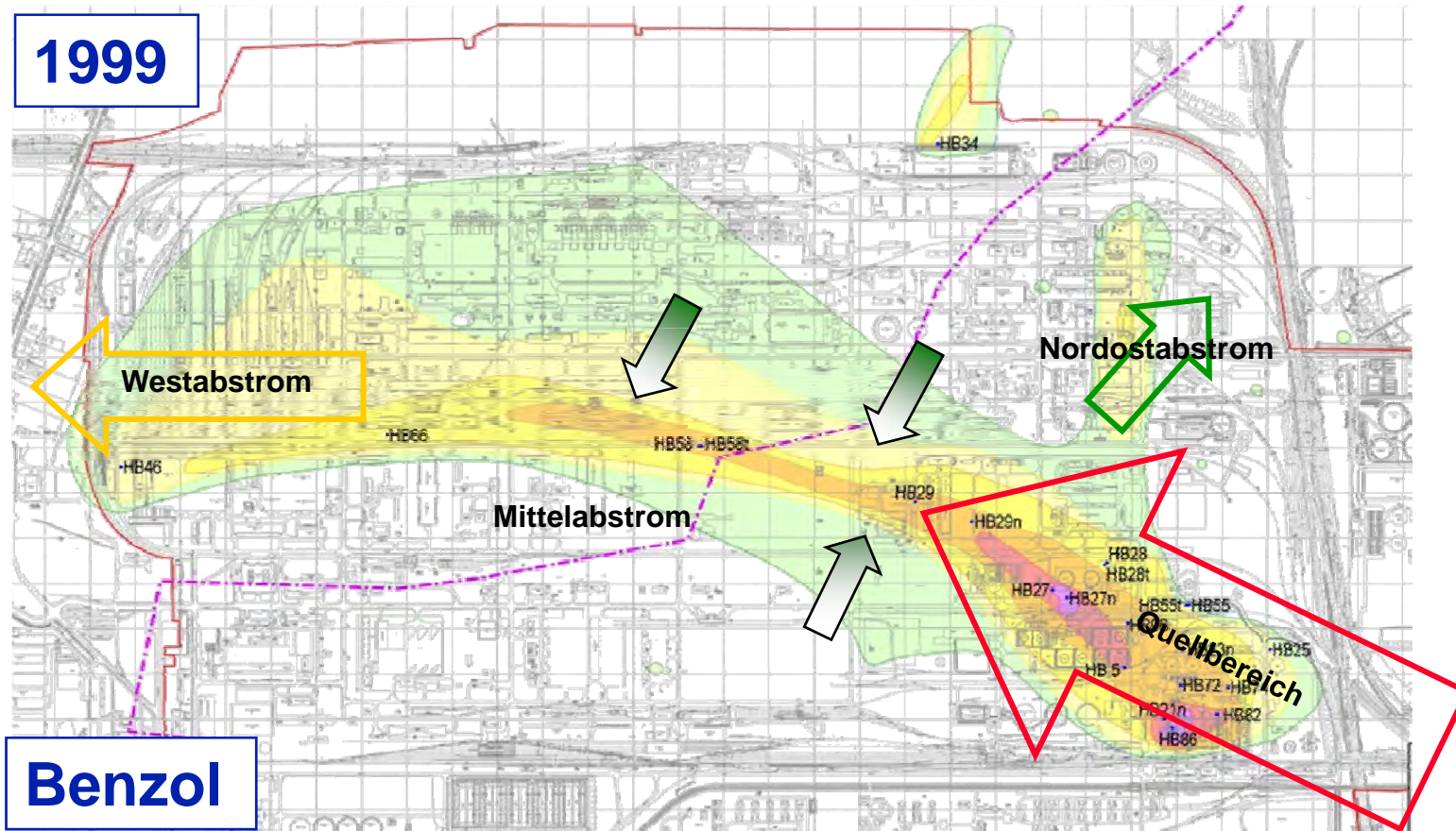
# III Grundwasserdynamik und -beschaffenheit

Tgb. Welzow



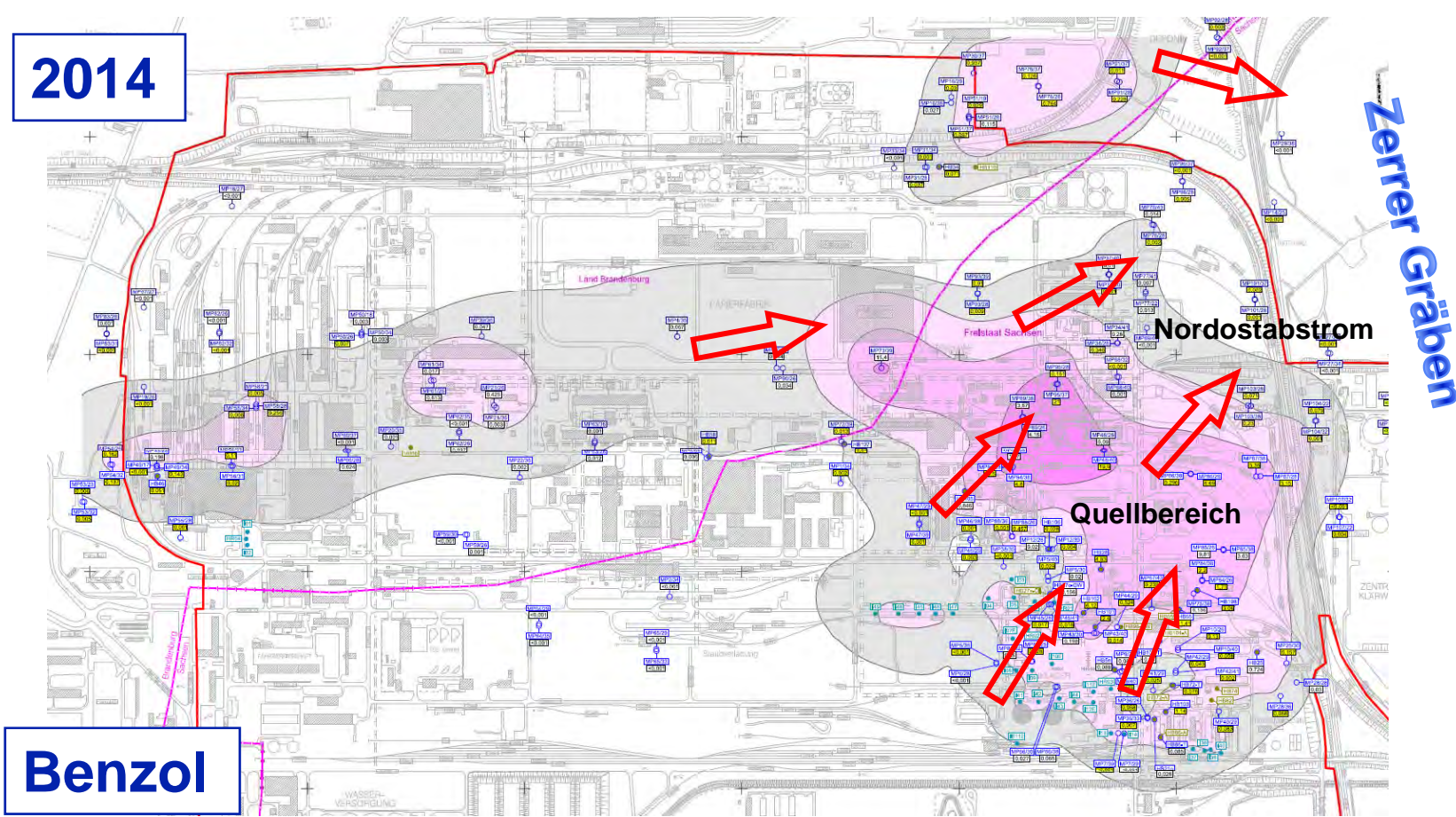
S/SW- RB: Spreetaler See, Sabrodter See und Blunoer See

# III Grundwasserdynamik und -beschaffenheit



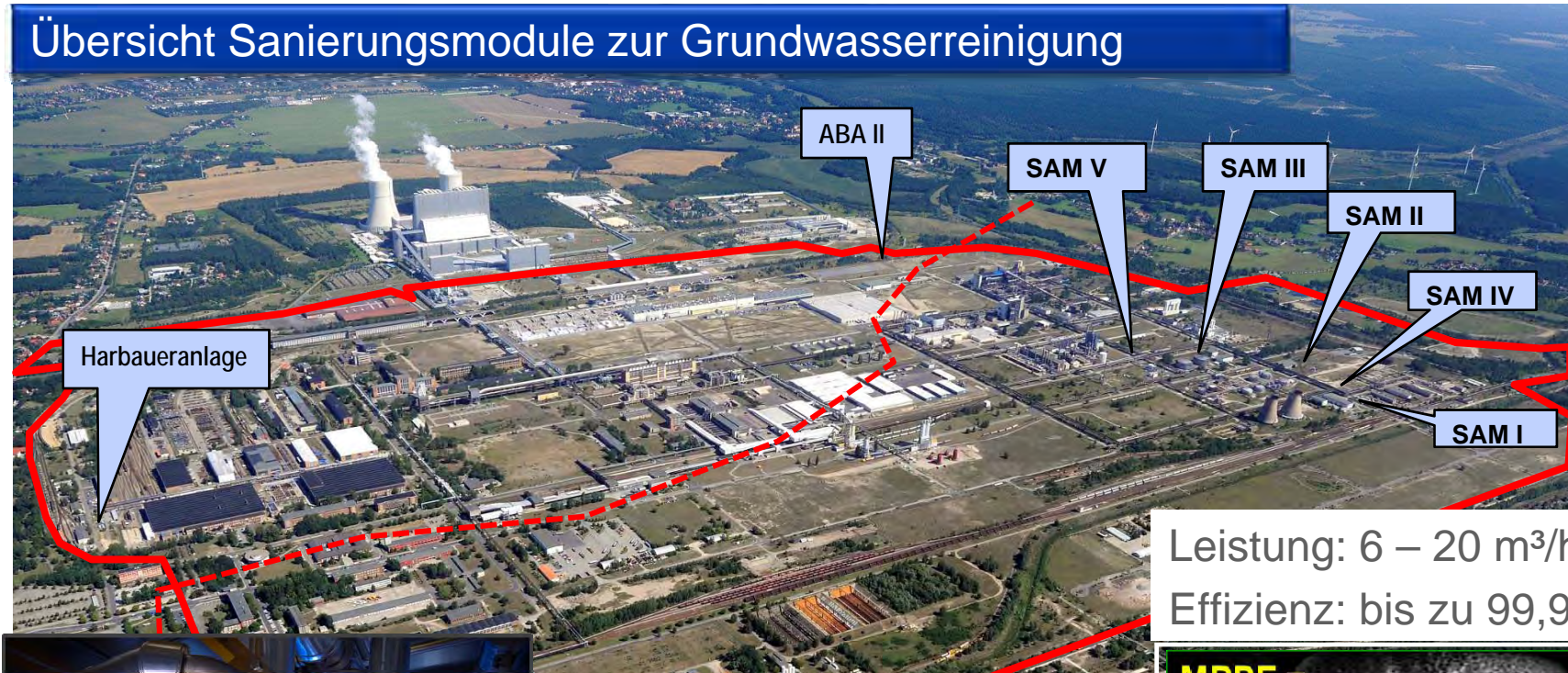
**Primäre Sanierungsmaßnahme seit Sanierungsbeginn am Standort  
Schwarze Pumpe ist die hydraulische Sanierung mittels pump&treat**

# III Grundwasserdynamik und -beschaffenheit

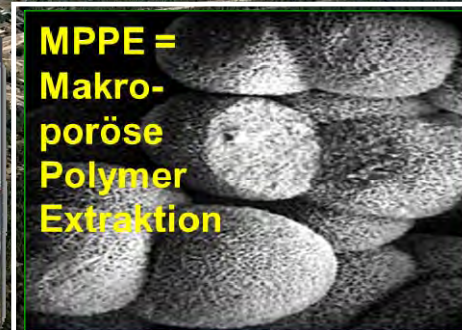


# IV Optimierung der hydraulischen Grundwasseranierung unter Beachtung der aktueller Randbedingungen

## Übersicht Sanierungsmodule zur Grundwasserreinigung



Leistung: 6 – 20 m<sup>3</sup>/h  
Effizienz: bis zu 99,9%



**MPPE =  
Makro-  
poröse  
Polymer  
Extraktion**

# III Grundwasserdynamik und -beschaffenheit

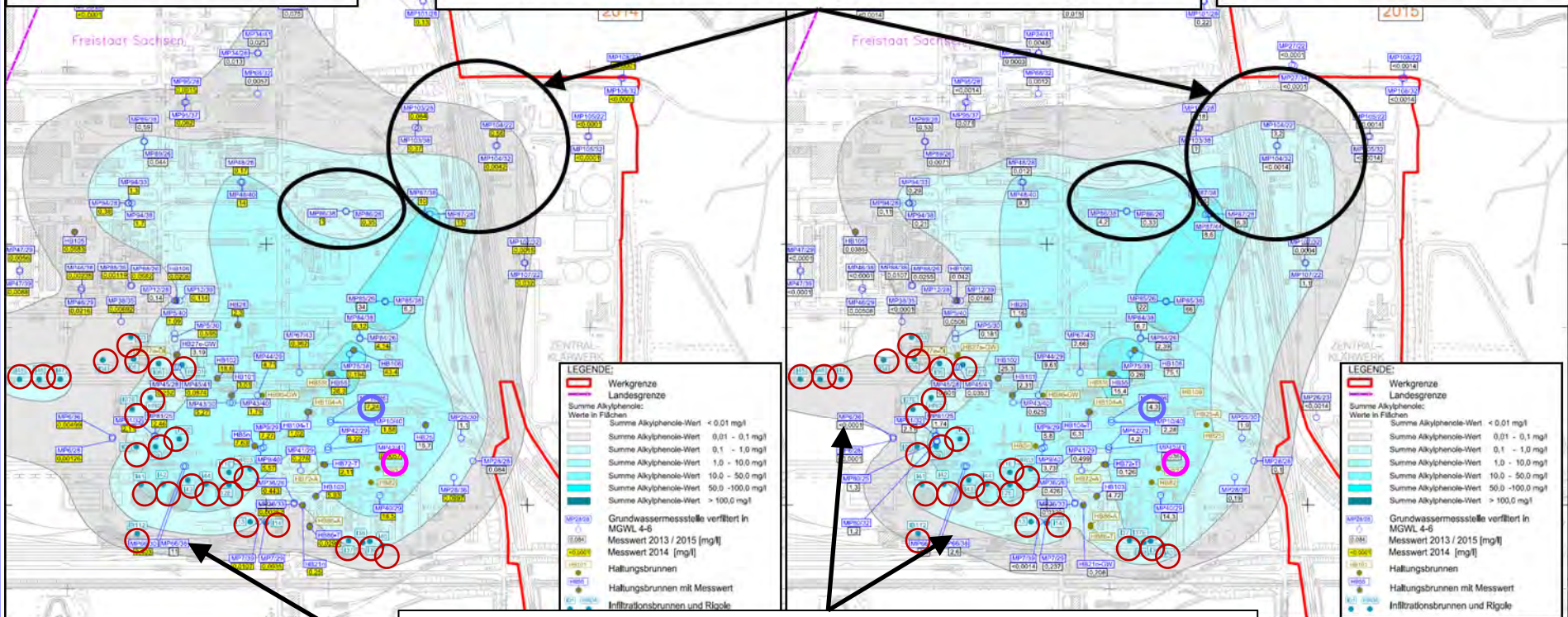
NE-Abstrom

SCAP

MGWL 4-6 - 2014

Deutliche Ausbreitung der Fahnengeometrie und z.T. Anstieg von Schadstoffkonzentrationen um 10-fache

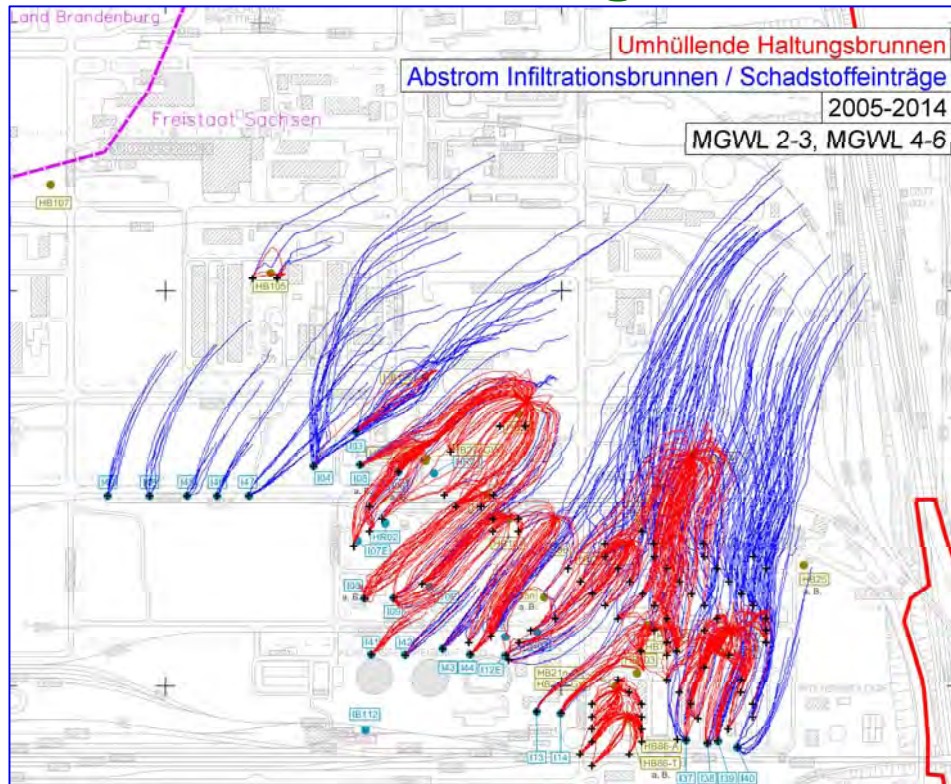
MGWL 4-6 - 2015



○ = Infiltrationselement

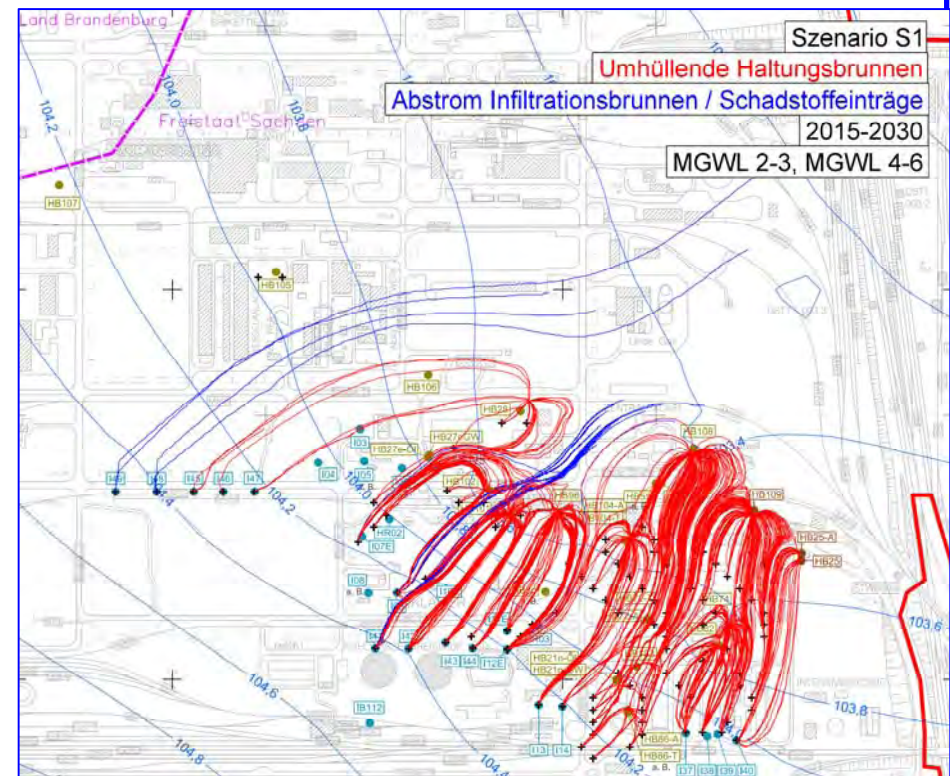
Vergrößerung der Fahne und Konzentrationen durch Reinfiltration von teilgereinigtem GW

# IV Optimierung der hydraulischen Grundwassersanierung unter Beachtung der aktueller Randbedingungen



keine umfängliche Abstomsicherung ab 2004

Grund: limitierte Möglichkeit der Grundwasseraufbereitung (76 m<sup>3</sup>/h)

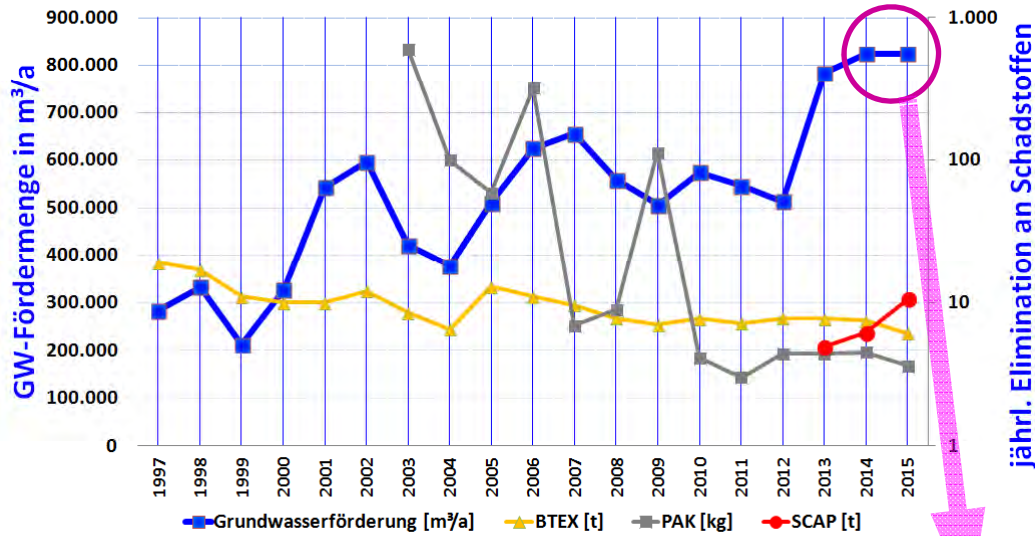


allumfängliche Abstomsicherung seit 2015

Grund: gesteigerte Möglichkeit der Grundwasseraufbereitung (117 m<sup>3</sup>/h)

# IV Optimierung der hydraulischen Grundwassersanierung unter Beachtung der aktueller Randbedingungen

Entfernte Schadstoffmengen aus dem Grundwasser  
Schwarze Pumpe



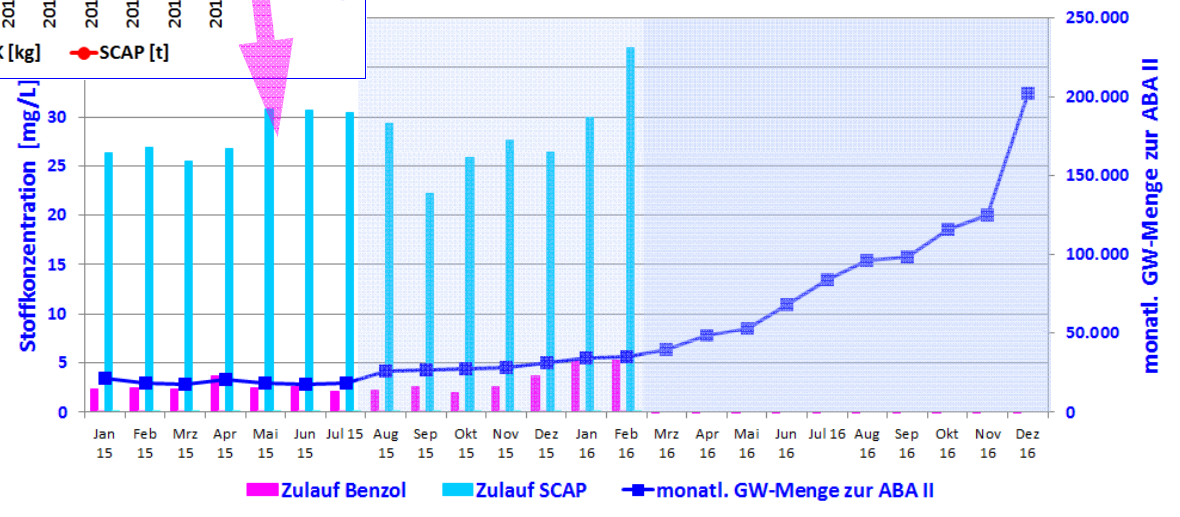
bis Sommer 2015 nur ca. 1/3 der GW-Fördermenge in die ABA II

2/3 der GW-Fördermenge wurden von Benzol und PAK abgereinigt und zustromig reinfiltriert

bis Ende 2016 gehen alle SAM's außer Betrieb -> 100%-ige Zuführung zur ABA II

ABA II: Abreinigung von Benzol, PAK, Phenole, Alkylphenole

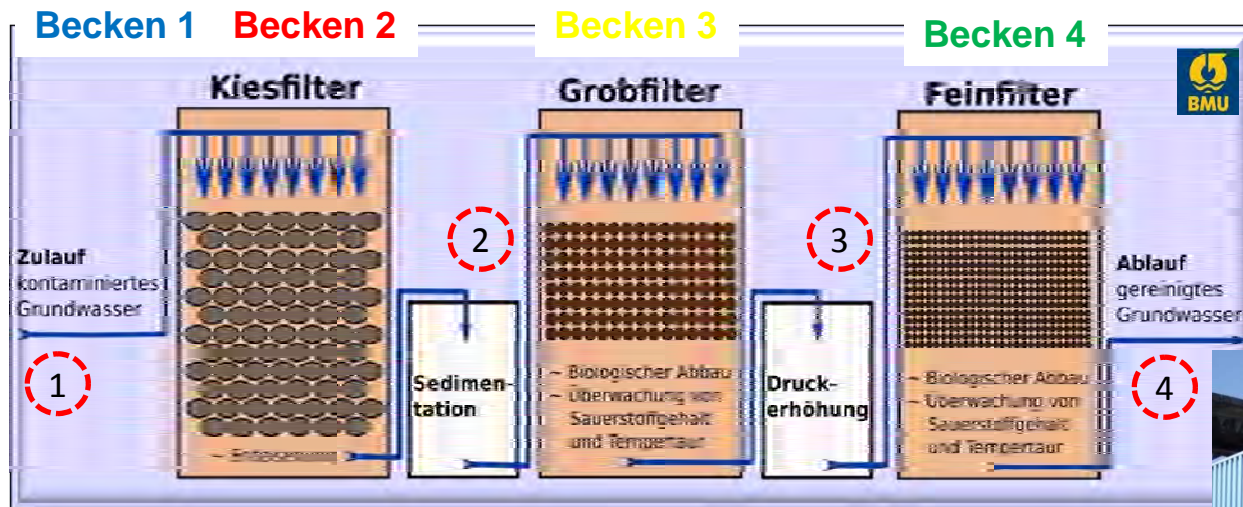
Alle < NG



# V Applikation innovativer Sanierungsverfahren

## Biovertikalfilter

### Prinzipskizze



### Containerstandort

- 1 Zulauf
- 2 Ablauf Kiesfilter (Vf 1)
- 3 Ablauf Grobfilter (Vf 2)
- 4 Ablauf Feinfilter (Vf 3)



Industriegelande Schwarze Pumpe

# V Applikation innovativer Sanierungsverfahren

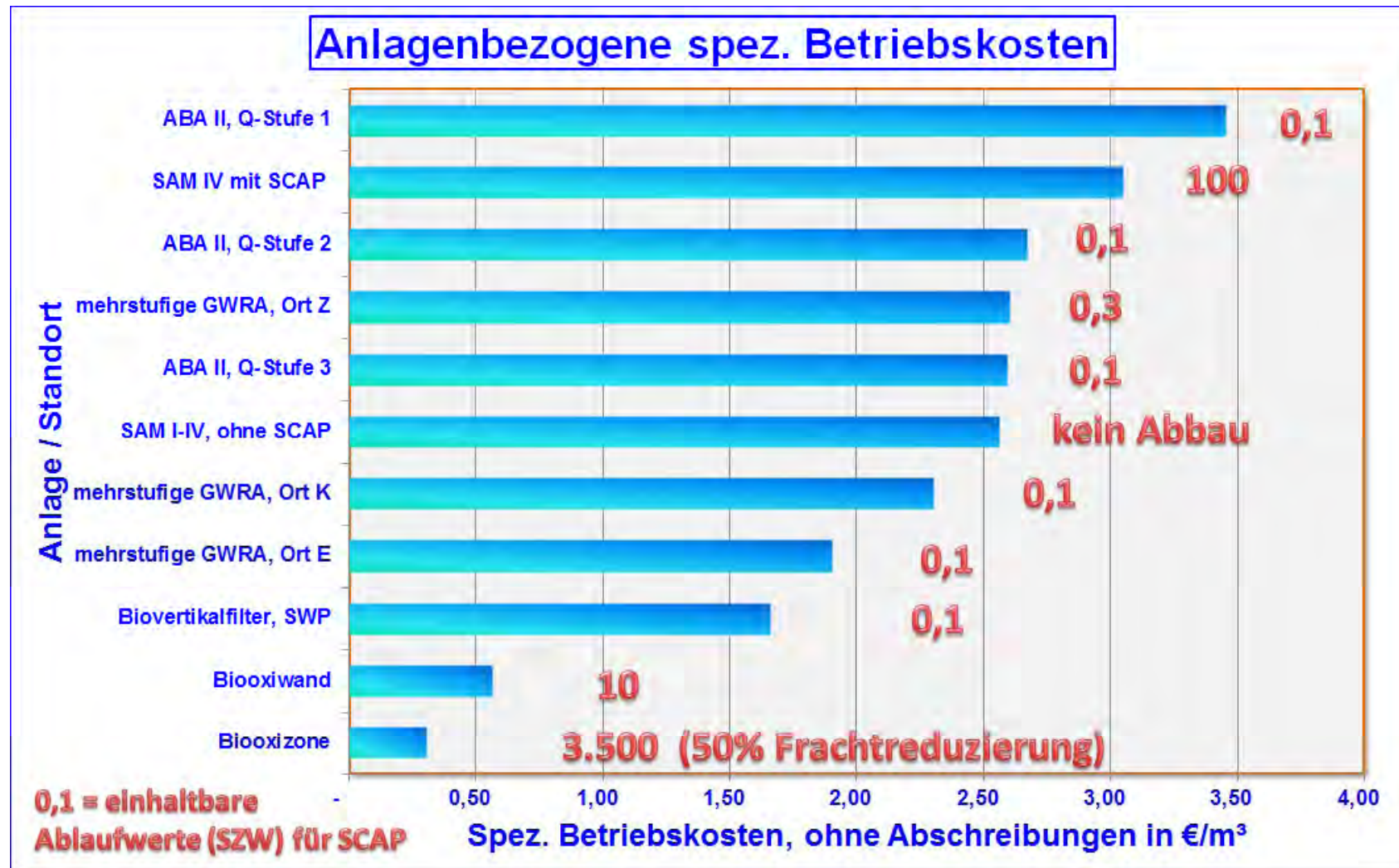
	Einheit	Versuchsreihe 1		Versuchsreihe 2				Ü-wert
Phase Nr.		1.1	1.2	2.1	2.2	2.3	2.4	
Dauer	Woche	16,6	7,6	2,6	1,9	11,9	5,7	
Spez. Hydraulische Last	L/(m <sup>2</sup> *d)	1.050 - 1.250	1.750 - 2.500	900	1.050	1.250	900	
Temperatur-Mittel	°C	16,1	21,0	22,8	18,9	12,0	8,0	
System-Temperatur	Verbal	normal	sehr warm	sehr warm	warm	normal	kalt	
Temperatur-Max	°C	20,6	24,6	27,0	24,6	18,3	14,8	
Temperatur-Min	°C	12,7	17,2	16,0	13,3	3,3	0,2	
BTEX Zulauf	µg/L	22	2	9.347	12.650	11.691	9.615	
Alkylphenole Zulauf	µg/L	10.823	8.003	13.333	11.550	10.366	8.307	
BTEX	µg/L	0,5	0,5	0,5	269	1.103	297	30
PAK	µg/L	0,01	0,01	0,04	0,03	1,00	1,67	2
Naphtalin	µg/L	0,2	0,1	0,1	0,9	9	3	10
Alkylphenole	µg/L	3	7	0,05	22	901	173	10
MKW	µg/L	50	50	50	50	102	70	
Phenolindex	µg/L	0,16	0,05	0,05	0,44	12,10	2,38	

# V Applikation innovativer Sanierungsverfahren

## Wichtige erreichte Teilleistungen / Sanierungsverfahren:

- Bodensanierung in unmittelbarer Vorbereitung (z.Z. öffentl. Verfahren) P
- Arbeitshilfe zur Ableitung von vorl./empf. SZW für Alkylphenole P
- Findung einer geeigneten A-Kohle zur selektiven Adsorption von Alkylphenolen für z.B. Polzeifilter P
- Einbindung der Industrie-KA ABA II in die Sanierung der SWP incl. Monitoring P  
**P → Posterwand UBV**
- z.Z. Planung des optimierter Haltungsbrunnenbetrieb (SCHWAP) P
- Erfolgreiche Adaption des Biovertikalfilterprinzips vom Standort Leuna auf den Standort Schwarze Pumpe -> Beginn der Planung P
- Beginn des Pilotversuches einer mehrstufigen GWRA
- Studie zu versch. Analyseverfahren zu Alkylphenolen, Prüfung QM und repräsentative und Vergleichsprobenahme
- Machbarkeitsstudie ENA -> Planung und Vorbereitung Pilotversuch DGI
- Vorbereitung von Migrationsuntersuchungen außerhalb SWP

# V Applikation innovativer Sanierungsverfahren





**Vielen Dank und Glückauf !**