

**LMBV**  
Lausitzer und Mitteldeutsche  
Bergbau Verwaltungsgesellschaft mbH


## Innovative Verfahren zur Abstromsicherung am Beispiel eines Pilotversuchs am Standort Schwarze Pumpe

---

Uli Uhlig\*, Volkmar Zarach\*\*

\* ... DGFZ Dresdner Grundwasserforschungszentrum e.V.  
\*\* ... LMBV Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbau Verwaltungsgesellschaft mbH

Symposium „Strategien zur Boden- und Grundwassersanierung“ 23. - 24.11.2009


**LMBV**  
Lausitzer und Mitteldeutsche  
Bergbau Verwaltungsgesellschaft mbH

### Standort Schwarze Pumpe

Problem	Lösungsansätze	Pilotversuch	Schlussfolgerungen
---------	----------------	--------------	--------------------

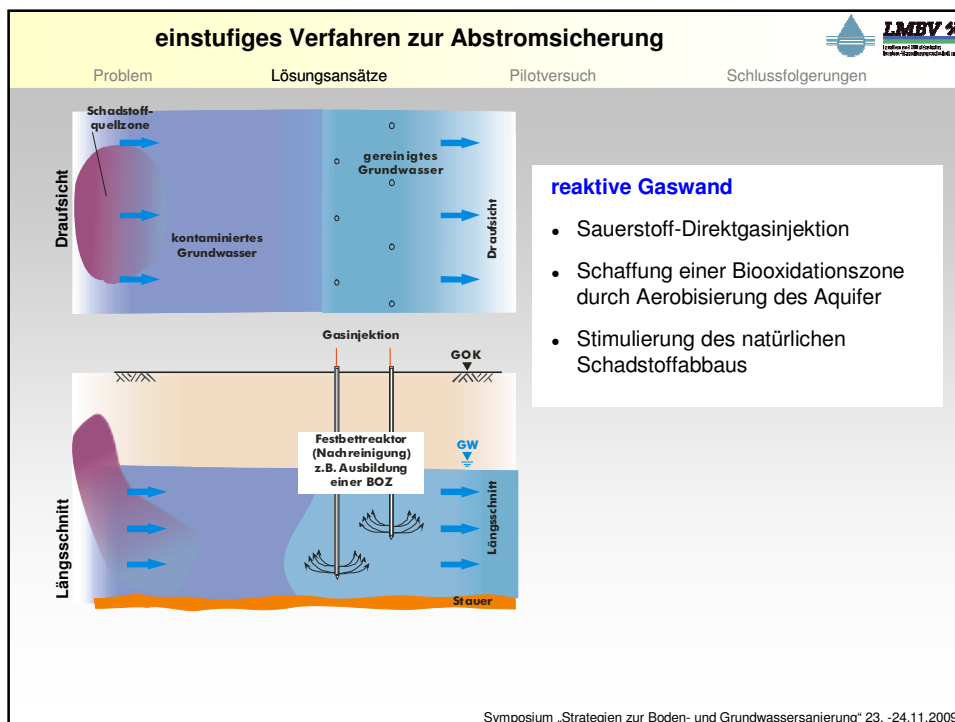
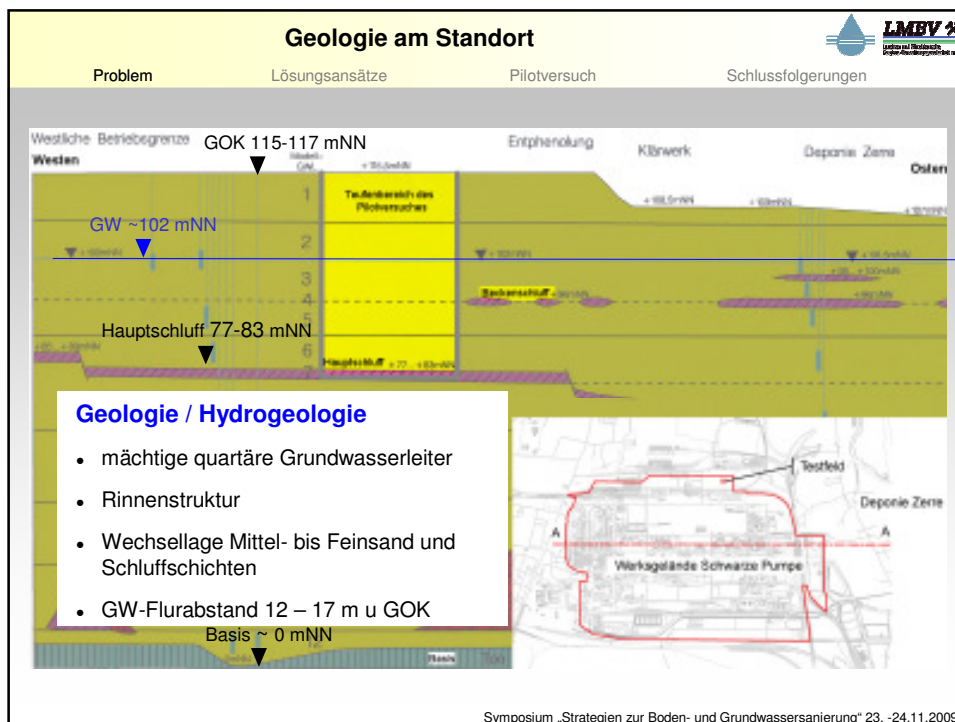
#### Kontamination

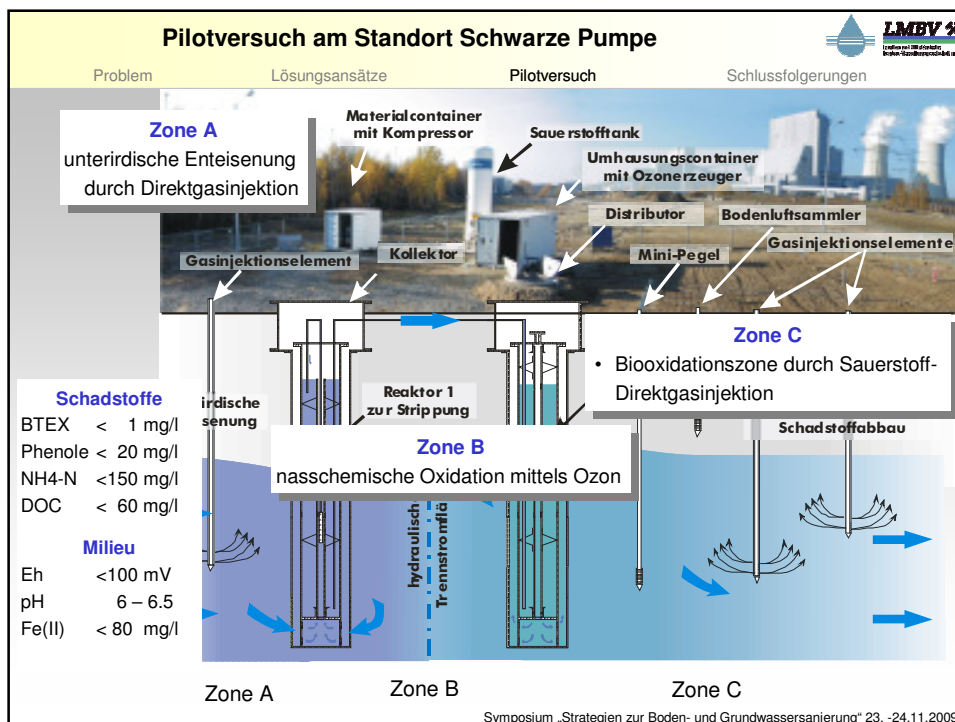
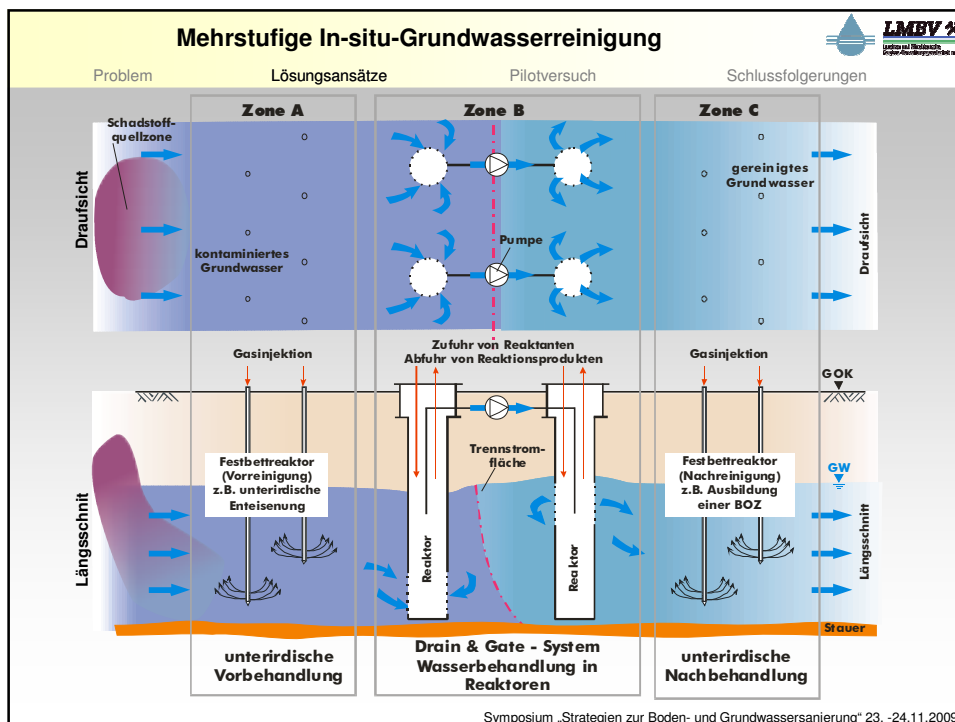
- Altstandort der Kohleveredlung
- Ausgedehnte Schadstoffausbreitung
- Hauptschadstoffe: BTEX (>100 mg/l), Alkylphenole (>100 mg/l), MKW (< 5mg/l), PAK (> 0,5mg/l)

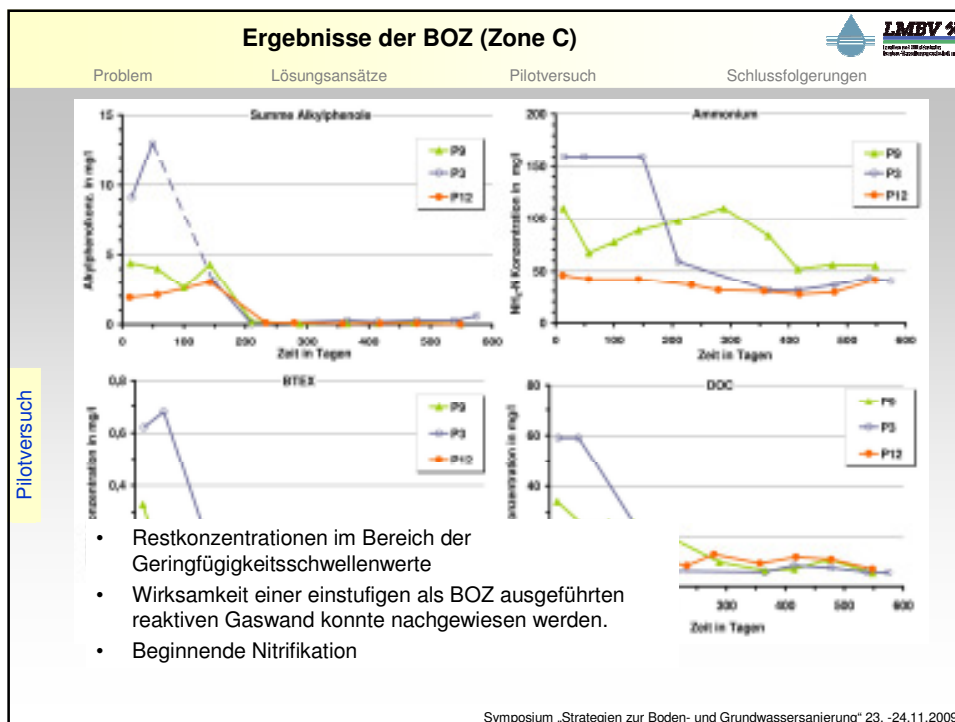
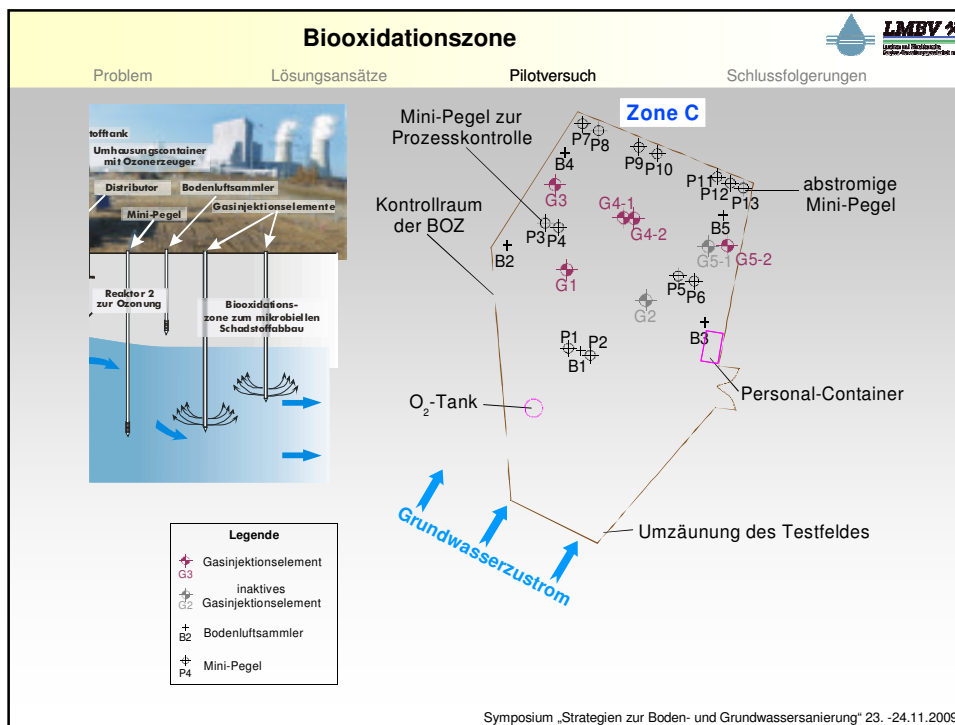


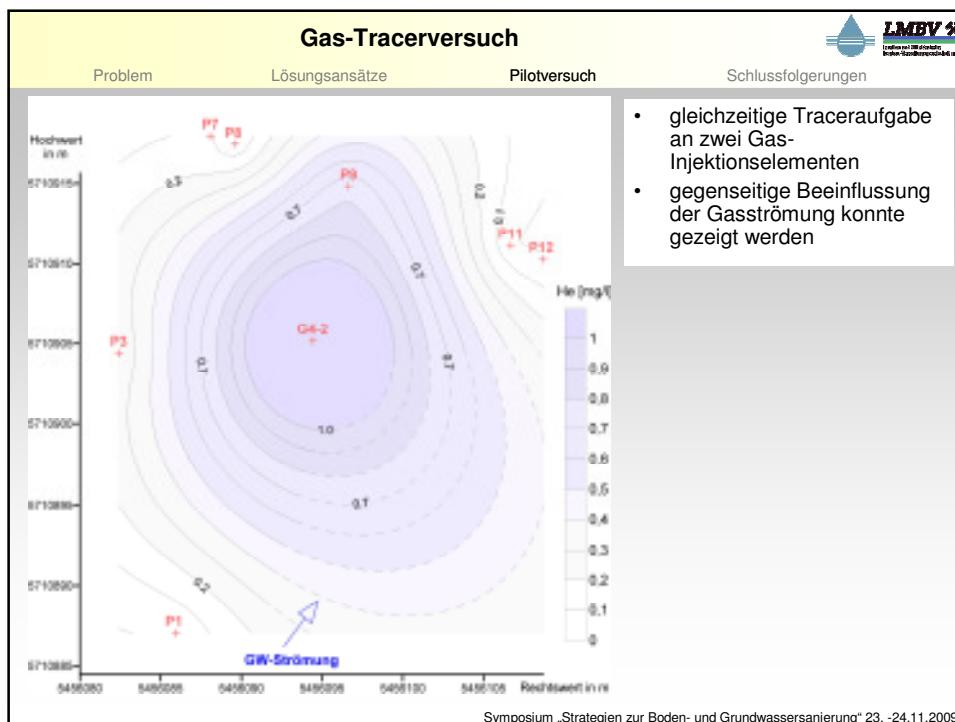
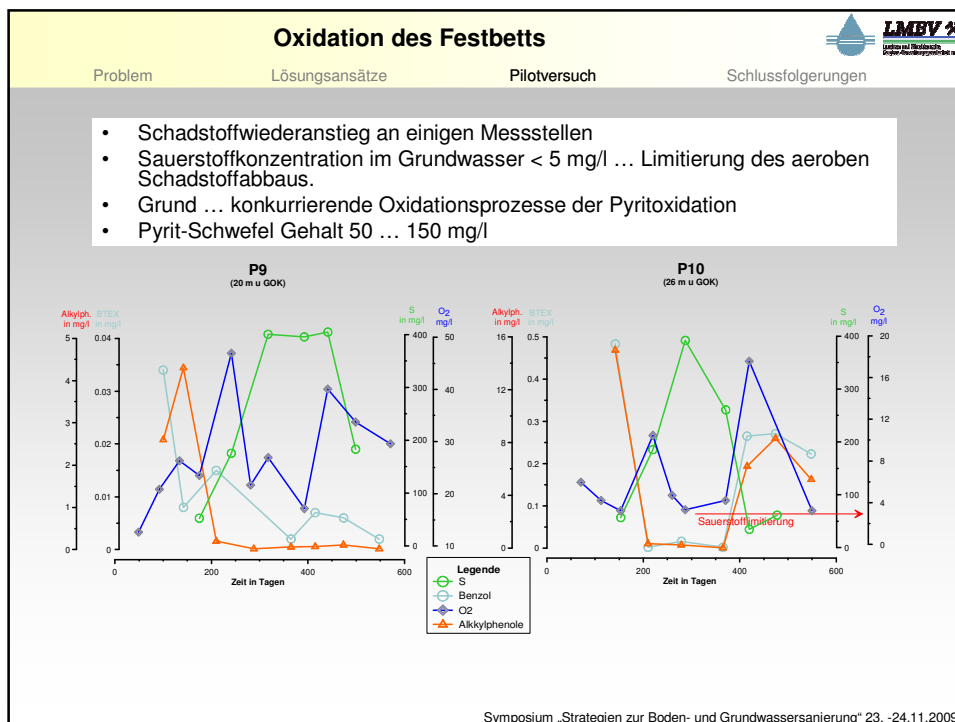
3 km

Symposium „Strategien zur Boden- und Grundwassersanierung“ 23. - 24.11.2009










### Sauerstoffbilanz



Problem	Lösungsansätze	Pilotversuch	Schlussfolgerungen
---------	----------------	--------------	--------------------


$$M_{\text{Zugabe}} = \sum M_{\text{Umsätze}} + \sum M_{\text{Abstrom}} + \sum M_{\text{Speicheränderung}}$$

	O <sub>2</sub> -Menge in t	O <sub>2</sub> -Menge in %
Gesamtmenge Sauerstoff in der BOZ	21,3056	100,0%
Abbau Zustrom	2,37	11,1%
Abbau Sorption	1,72	8,1%
Pyritverwitterung	5,85	27,4%
GW-Abstrom	0,15	0,7%
Diffusion	2,52	11,8%
Gasspeicherung	0,15	0,7%
Speicheränderung im GW	0,06	0,3%
<b>SUMME</b>	<b>12,81</b>	<b>60,1%</b>
Rest	8,49	39,9%

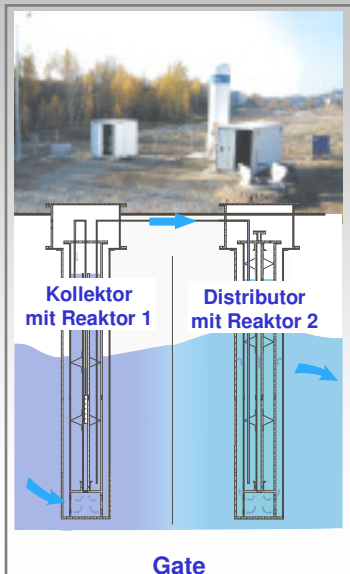
spezifischer Sauerstoffbedarf von  $B \leq 6 \text{ g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$  als Anwendungsgrenze abgeschätzt.

Symposium „Strategien zur Boden- und Grundwassersanierung“ 23. - 24.11.2009

### Nasschemische Oxidation in Reaktoren des GFladag®

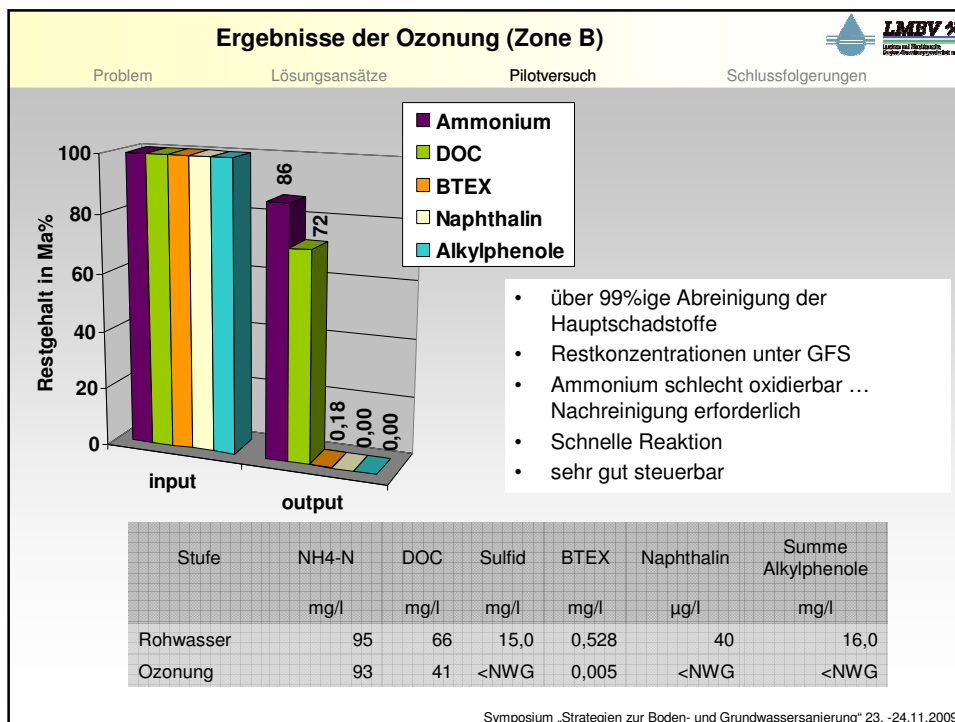


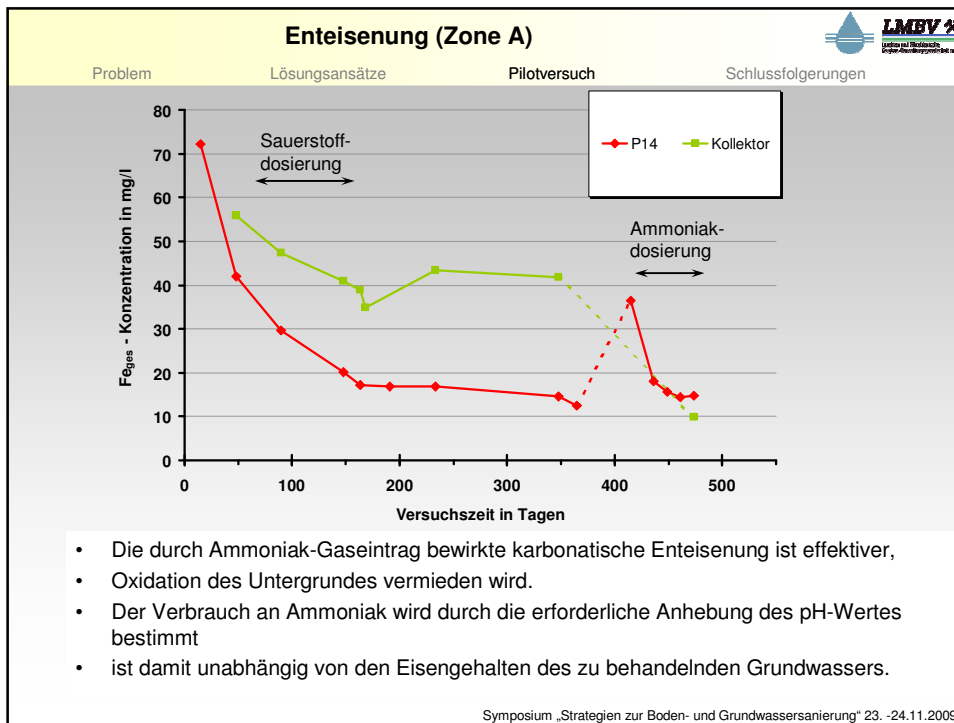
Problem	Lösungsansätze	Pilotversuch	Schlussfolgerungen
---------	----------------	--------------	--------------------




- Ozon ist nur in technischen Reaktoren wirksam einsetzbar
- Zugabe von Ozon in Reaktor 2
- mittels Wasserstrahlpumpe

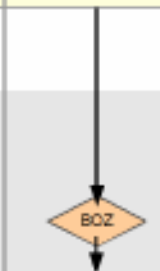

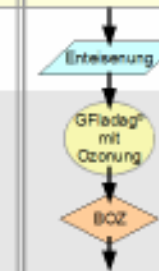
Symposium „Strategien zur Boden- und Grundwassersanierung“ 23. - 24.11.2009





### Anwendungsbereiche für 3 Grundvarianten



Problem	Lösungsansätze	Pilotversuch	Schlussfolgerungen
	<b>Variante 1</b>	<b>Variante 2a</b>	<b>Variante 2b</b>
<b>Wasserbeschaffenheit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• aerob gut abbaubare Schadstoffe (<math>k &gt; 0,01 \text{ d}^{-1}</math>)</li> <li>• keine Limitierung des aeroben Abbaus</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Var. 1 nicht anwendbar</li> <li>• ausschließlich volatile Schadstoffe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Var. 1 nicht anwendbar</li> <li>• hauptsächlich volatile Schadstoffe oder aerob nicht abbaubare volatile Schadstoffe</li> </ul>
<b>Technologische Randbedingungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• keine stark wechselnde Schichtenfolge</li> <li>• <math>k_1</math>-Werte <math>\leq 1 \times 10^{-4}</math></li> <li>• spez. Sauerstoffbedarf <math>\sigma F_{lag} \leq 6 \text{ g m}^{-2} \text{ d}^{-1}</math></li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• keine stark wechselnden Schichtenfolge</li> <li>• <math>k_1</math>-Werte <math>\leq 1 \times 10^{-4}</math></li> <li>• spez. Sauerstoffbedarf nach GFladag<sup>®</sup> <math>\sigma F_{lag} \leq 6 \text{ g m}^{-2} \text{ d}^{-1}</math></li> </ul>
<b>spezifische Aufbereitungskosten</b>	≤ 0,5 €/m³	≤ 1,5 €/m³	≤ 2,0 €/m³
<b>Empfohlene Aufbereitungsschritte</b>			

Symposium „Strategien zur Boden- und Grundwassersanierung“ 23. - 24.11.2009

