



149. Sitzung des Braunkohlenausschusses

Monitoring Tagebau Garzweiler II – AG Abraumkippe

Thomas Pabsch

Bezirksregierung Arnsberg, Abteilung Bergbau und Energie in NRW



Beschlüsse der AG Abraumkippe

Konzeptionsphase			Auswerte- jahr (5-Jahre)		Durchführungsphase						Auswerte- jahr (6-Jahre)	
Maßnahme	Beschrei- bung	Turnus/ Jahr	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	
A 1	Höhenlage der Basisfläche	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
A 2	optimierte Sohlenlage	6 (5)	+	+	+	+	+	+	+	Sitzung 2019	Sitzung 2019	
A 6	Kippen- pufferung	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	

+ entspricht: Erfolgreiche Umsetzung

Monitoring Garzweiler II - Bericht aus der AG Kippe

Maßnahmen zur Verminderung des Stoffaustrags aus der Abraumkippe

149. Sitzung des Braunkohlenausschusses
Köln, 24.10.2014

Dr. Piercristian Rinaldi

Entwicklung von Kippenmaßnahmen

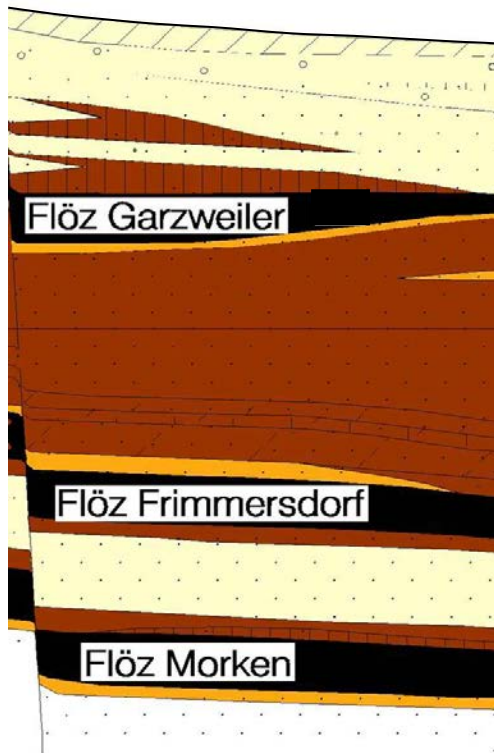
Bestandteil des Untersuchungsprogramms für den Tagebau Garzweiler

- In den 80er Jahren Zutritte von Kippenwasser in das Zieselsmaar und Austritte von Kippenwasser im Bereich der Berrenrather Börde („Rote Gewässer“).
- Daran anschließend wurde ein umfangreiches Untersuchungsprogramm zur Ermittlung der Auswirkungen der Abraumkippen auf die Grundwasserbeschaffenheit im Rheinischen Braunkohlenrevier gestartet. Ein Bestandteil davon waren Prognosen der zu erwartenden Kippenwassergüten für die Tagebaue Garzweiler, Hambach und Inden („Obermann-Gutachten“, RUB, 1993)
- In den Leitentscheidungen der Landesregierung zum Tagebau Garzweiler II wurde im Jahr 1991 empfohlen, Maßnahmen zur Minimierung der Versauerung und des Stoffaustrages aus Kippenkörpern näher zu untersuchen.
- Darauf basierend wurden so genannte „A-Maßnahmen“ entwickelt und umfassend untersucht. Der Fokus lag dabei auf Wirksamkeit und technische Umsetzbarkeit unter Berücksichtigung der Gegebenheiten im Rheinischen Braunkohlenrevier.
- Als grundsätzlich machbar und wirksam haben sich drei Maßnahmen erwiesen.

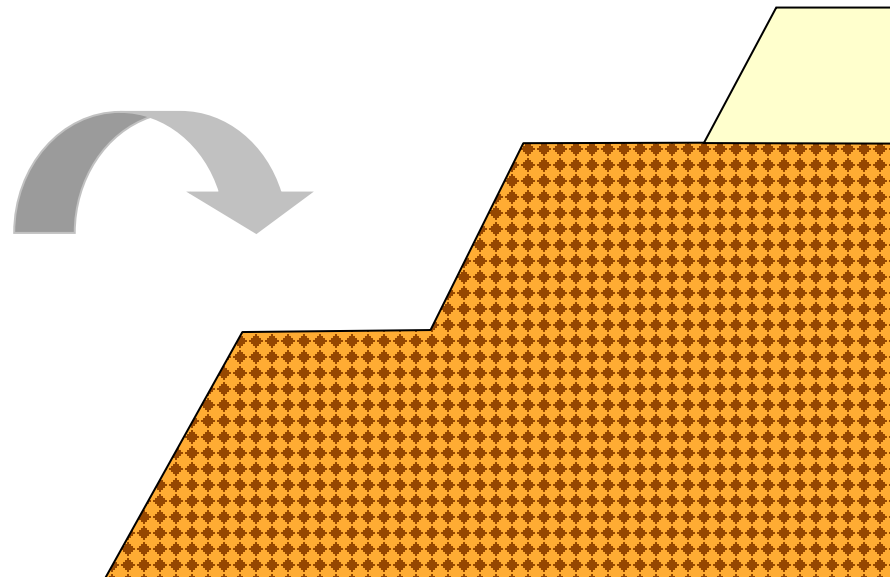
Maßnahme A1

Einsatz in allen Tagebauen des Rheinischen Revieres

Versauerungsempfindlicher Abraum wird im unteren Bereich der Kippe eingelagert. Der obere Kippenbereich wird mit selektiv gewonnenem, nicht versauerungsfähigem Abraum beschickt.



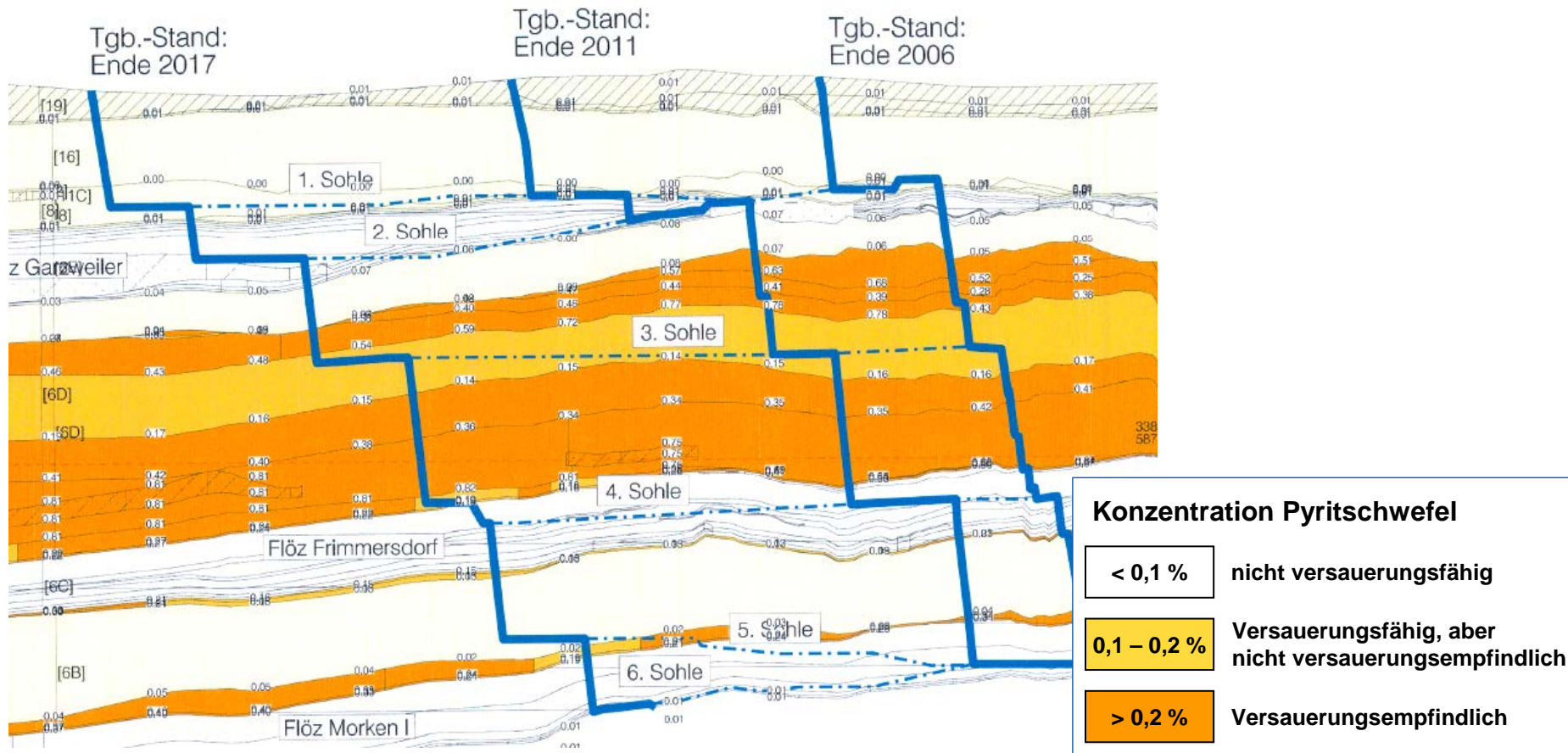
- < 0,1 %** Klasse 1: nicht versauerungsfähig
- 0,1 - 0,2 %** Klasse 2: Versauerungsfähig, aber nicht versauerungsempfindlich
- > 0,2 %** Klasse 3: Versauerungsempfindlich



Maßnahme A2

Einsatz in allen Tagebauen des Rheinischen Revieres

Durch Optimierung der Sohleneinteilung sollen weite Teile der Abbaustrossen in nicht versauerungsempfindliches Material verlegt werden.



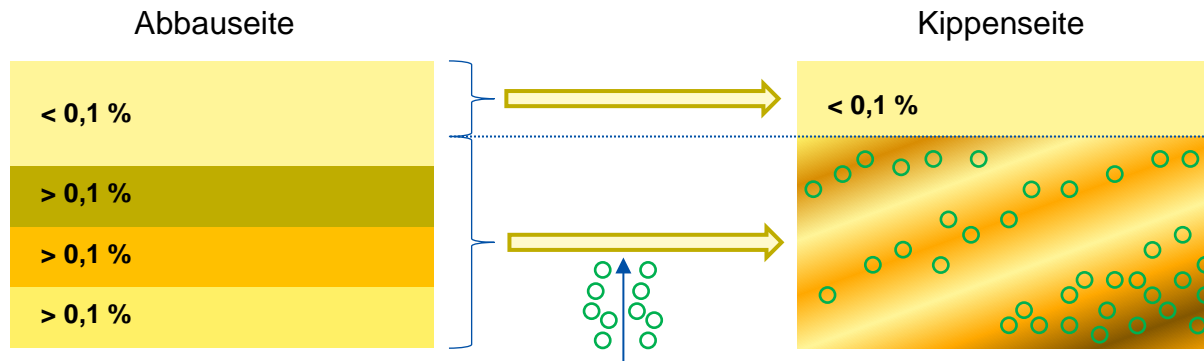
Maßnahme A6

Einsatz ausschließlich im Tagebau Garzweiler

- Durch Zugabe von Kalk soll die Pufferkapazität des Abraumes erhöht und somit der pH-Wert hochgehalten werden.

Sonderfall Tagebau Garzweiler

- Aufgrund relativ hoher natürlicher Pyritgehalte bei gleichzeitig relativ geringem natürlichem karbonatischem Pufferungsvermögen wären ohne weitere Gegenmaßnahmen hoch mineralisierte Kippenwässer bei niedrigen pH-Werten zu erwarten.
- Darüber hinaus liegt im nördlichen Abstrombereich der späteren Kippe eine intensive und schätzenswerte wasserwirtschaftliche Nutzung vor.



Anforderungsgerechte Kalkzugabe
in Abhängigkeit des geogenen
Pyritgehaltes

Maßnahme A6 – Kalkformel

Ergebnis intensiver Forschungsarbeiten

- Die Kalkdosierung erfolgt nach einer von der Ruhr-Universität Bochum als Ergebnis intensiver Forschungsarbeiten im Jahr 2005 entwickelten Formel

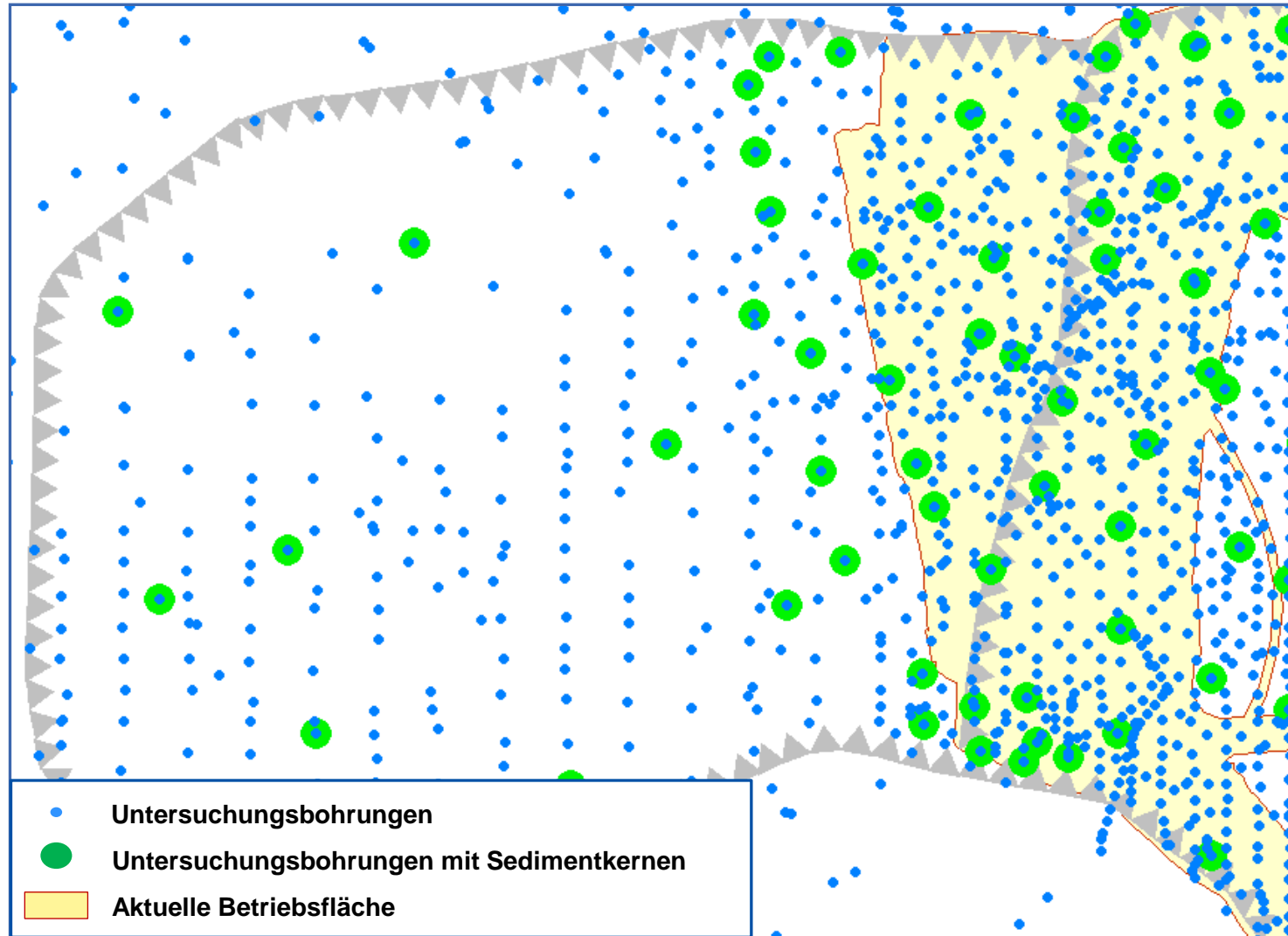
$$y = [(x * 0,545 * V - C_{\text{anorg}} / 150) * 1000] * D_{\text{kor.}}$$

- y = spezif. Kalkbedarf (CaCO_3) [$\text{gCaCO}_3/\text{m}^3$ Abraum]
- x = Disulfidgehalt [in Gew. %]: variabel
- C_{anorg} = natürliche Pufferkapazität im Abraum [$\text{mgCaCO}_3/\text{kg}$]: variabel
- V = Pyrit (Disulfid)- Verwitterungsrate (= Pyritschwefel-Oxidationsgrad) [in %]
- $D_{\text{kor.}}$ = Dichtekorrekturwert = mittlere Abraum-Trocken-Dichte [t/m^3]
(hier: 1,6) / mittlere betriebl. Abraum-Feucht-Dichte [t/m^3] (hier: 1,8)

- Der natürliche Disulfidgehalt x und die natürliche Pufferkapazität C_{anorg} sind variable Größen. Die Steuerung der Kalkdosierung ist mit dem Lagerstättenmodell gekoppelt und weist jedem Abraumblock einen spezifischen Kalkbedarf zu.
- Der Oxidationsgrad wird alle 6 Jahre durch einen unabhängigen Gutachter als Prognosewert bestimmt. Nach Ablauf dieser 6 Jahre wird der tatsächliche Oxidationsgrad nachgerechnet und die ausreichenden Kalkzugabe geprüft.
- Diese Berechnungen wurden zuletzt in 2013 durch die RUB vorgelegt. Im Ergebnis wurde für die Rückschau eine ausreichende Bekalkung attestiert und die relevanten Parameter für den nächsten 6-Jahres-Zeitraum definiert.

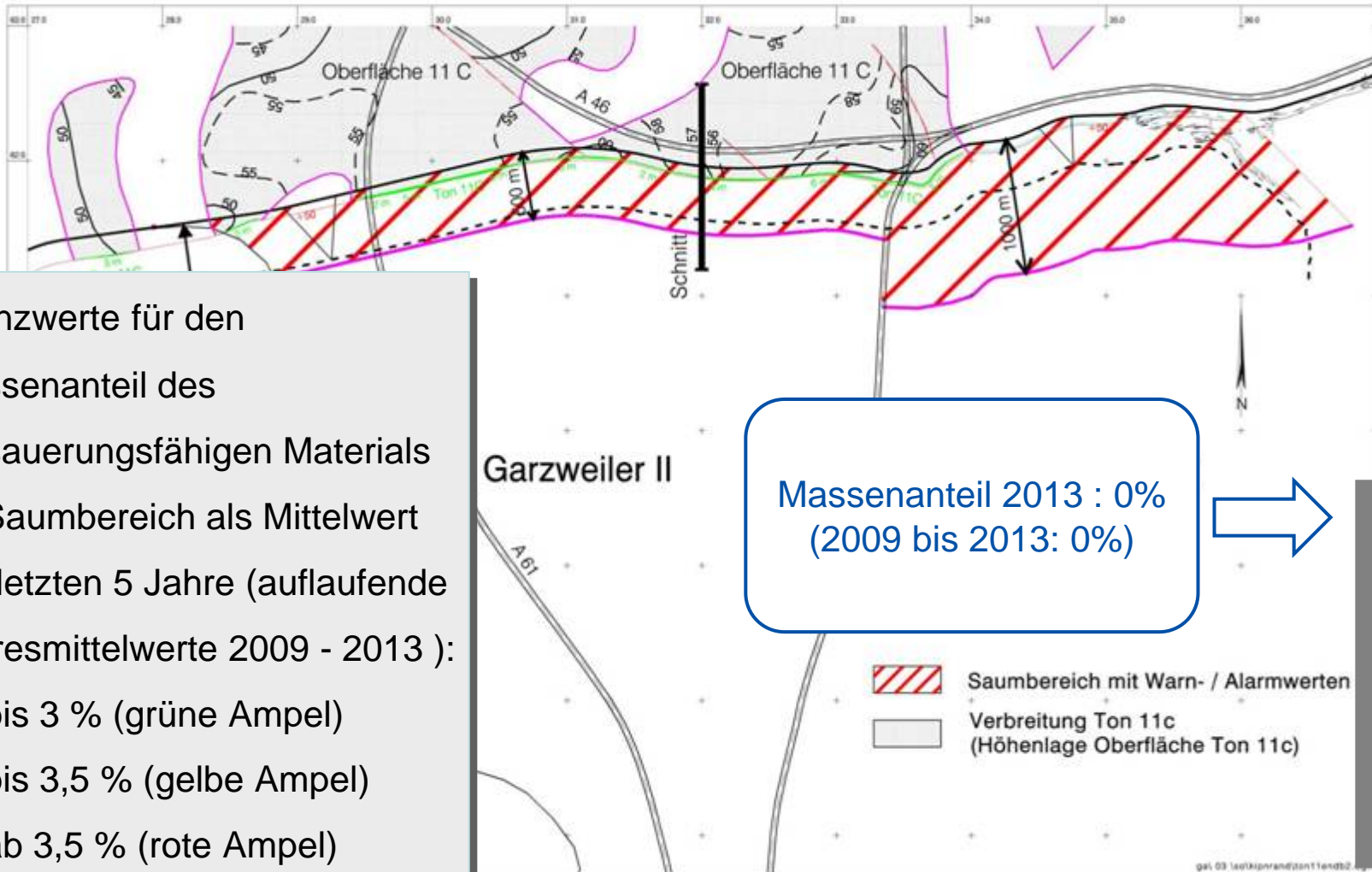
Maßnahme A6 – Erkundung der Lagerstätte

Detaillierte Aussagen zur Pyritschwefelverteilung



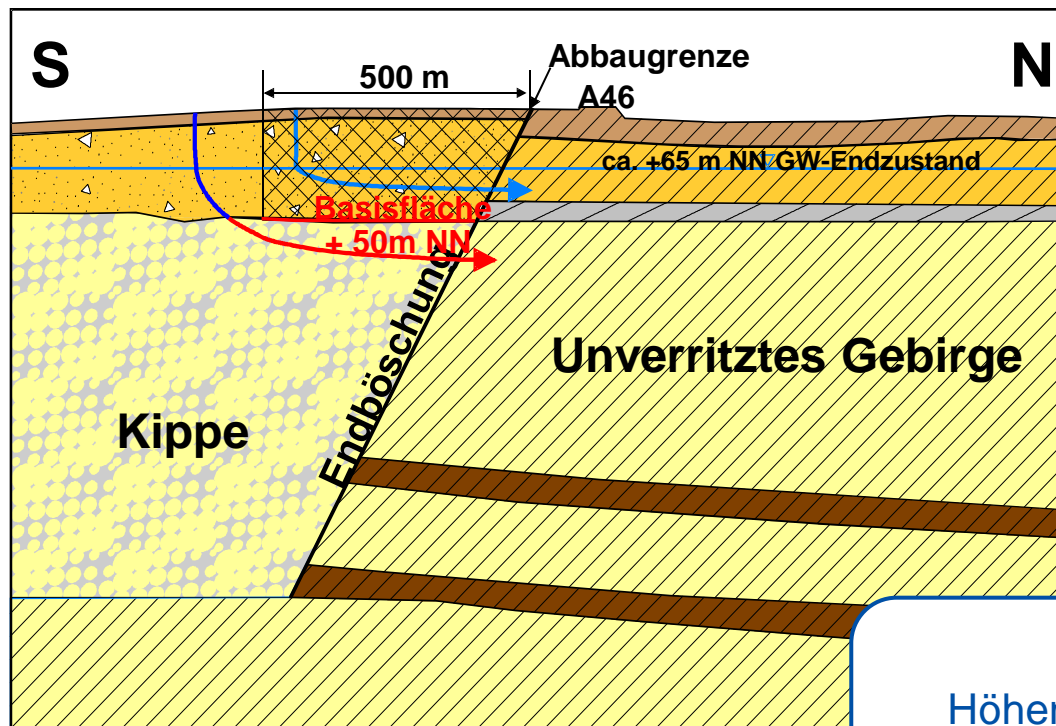
Monitoring Garzweiler: Ergebnisse 2013

Maßnahme A1: Indikator – Versauerungspotenzial (oberer GW-Leiter)



Monitoring Garzweiler: Ergebnisse 2013

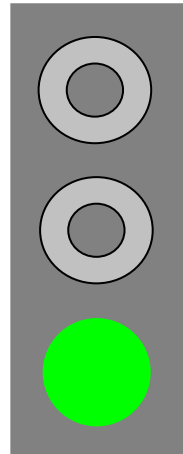
Maßnahme A1: Indikator – Höhenlage der Basisfläche








Grenzwerte für die Höhenlage der Basisfläche:

- bis + 50 mNN (grüne Ampel)
- bis + 53 mNN (gelbe Ampel)
- bis + 54 mNN (rote Ampel)

Höhenlage 2013:
+ 49 mNN



-  Versauerungsunempfindliches Material
-  Saumbereich
-  Versauerungsempfindliches Material
-  Grundwasserabstrom durch versauerungsunempfindliches Material
-  Mineralisierter Grundwasserabstrom

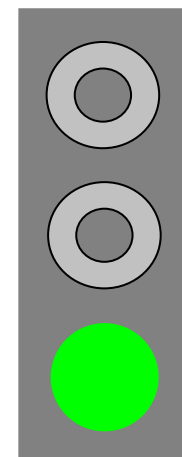
Monitoring Garzweiler: Ergebnisse 2013

Maßnahme A6: Indikator – Bilanzierung Kalkmenge

A b r a u m k a l k u n g	2013
Versauerungsfähiger Abraum	108,3 Mio. m³
IST- Kalkzugabe	199.705 t
Soll-Kalkzugabe	196.511 t
Soll/Ist-Abweichung	+1,6 %

Grenzwerte für die Soll-Ist-Abweichung bei der Kalkzugabe:

- Überschreitung bzw. Unterschreitung bis 3 Gew. % der Kalkmenge (grüne Ampel)
- bis 6 Gew. % Unterschreitung der Kalkmenge (gelbe Ampel)
- ab 6 Gew. % Unterschreitung der Kalkmenge (rote Ampel)



Zusammenfassung

- Durch geeignete Maßnahmen kann der Veränderung der Grundwasserchemie bzw. der Ausbreitung der Reaktionsprodukte entgegengewirkt werden.
- Die Anwendbarkeit (bzw. auch die Notwendigkeit der Anwendung) richtet sich dabei nach den jeweiligen Gegebenheiten der Geologie, der Hydrogeologie, der Tagebautechnik und nicht zuletzt der wasserwirtschaftlichen Nutzung im Abstrom der Kippen.
- Mit der Kalkzugabe im Tagebau Garzweiler wurde in den letzten 20 Jahren ein System entwickelt, welches...
 - ... genehmigungsrechtlich abgesichert ist.
 - ... bei den Überwachungsbehörden und in der Fachwelt anerkannt ist.
 - ... gut steuerbar ist.
 - ... sich in der Praxis bewährt hat.

**Das Monitoring-Ergebnis zeigt, dass
die Kippenmaßnahmen erfolgreich umgesetzt werden.**