

VODAMIN 2010 - 2013

LANDESAMT FÜR UMWELT,
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE



Verbesserung der Wasserqualitäten bergbaubeeinflusster Gewässerkörper von Bergbaufolgelandschaften in Sachsen und Tschechien



Europäische Union. Europäischer Fonds für
regionale Entwicklung: Investition in Ihre
Zukunft / Evropská unie. Evropský fond pro
regionální rozvoj: Investice do vaší budoucnosti

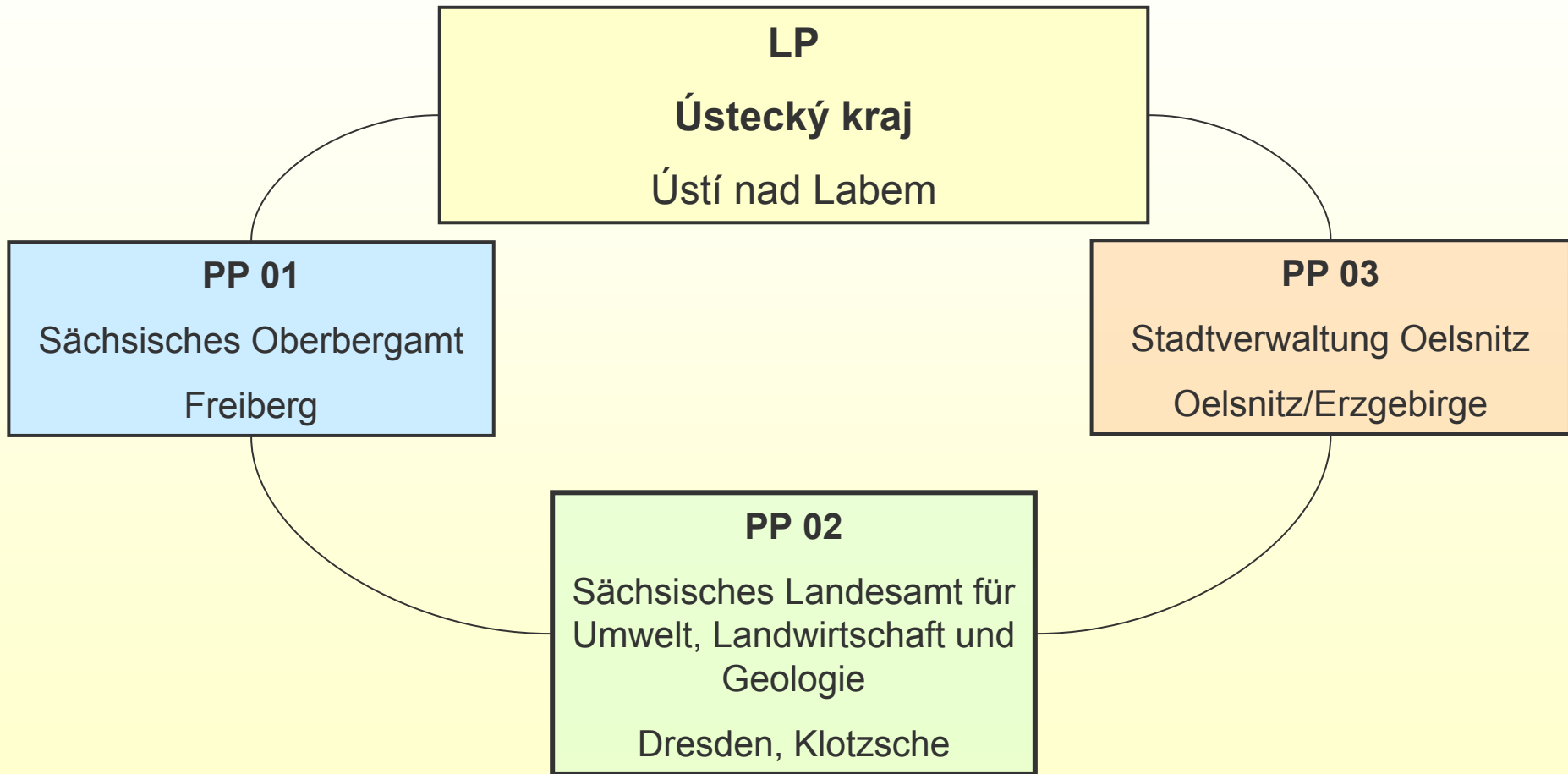




Europäische Union. Europäischer Fonds für regionale Entwicklung: Investition in Ihre Zukunft / Evropská unie. Evropský fond pro regionální rozvoj: Investice do vaší budoucnosti



- Interreg IV A / **Ziel 3-Programm** zur Förderung der grenzübergreifenden Zusammenarbeit 2007 bis 2013 zwischen dem **Freistaat Sachsen und der Tschechischen Republik**
- Prioritätenachse 3: Verbesserung der Situation von Natur und Umwelt
- Vorhabensbereich 3.2: Kooperationen in den Bereichen Hochwasserschutz, Wasserwirtschaft und Wasserbau sowie Schutz von Gewässern
- **Laufzeit: 2010 - 2013**
- 4 Projektpartner (1 x Tschechien, 3 x Deutschland/Sachsen)



VODA - Wasser } MIN (ing) - Bergbau

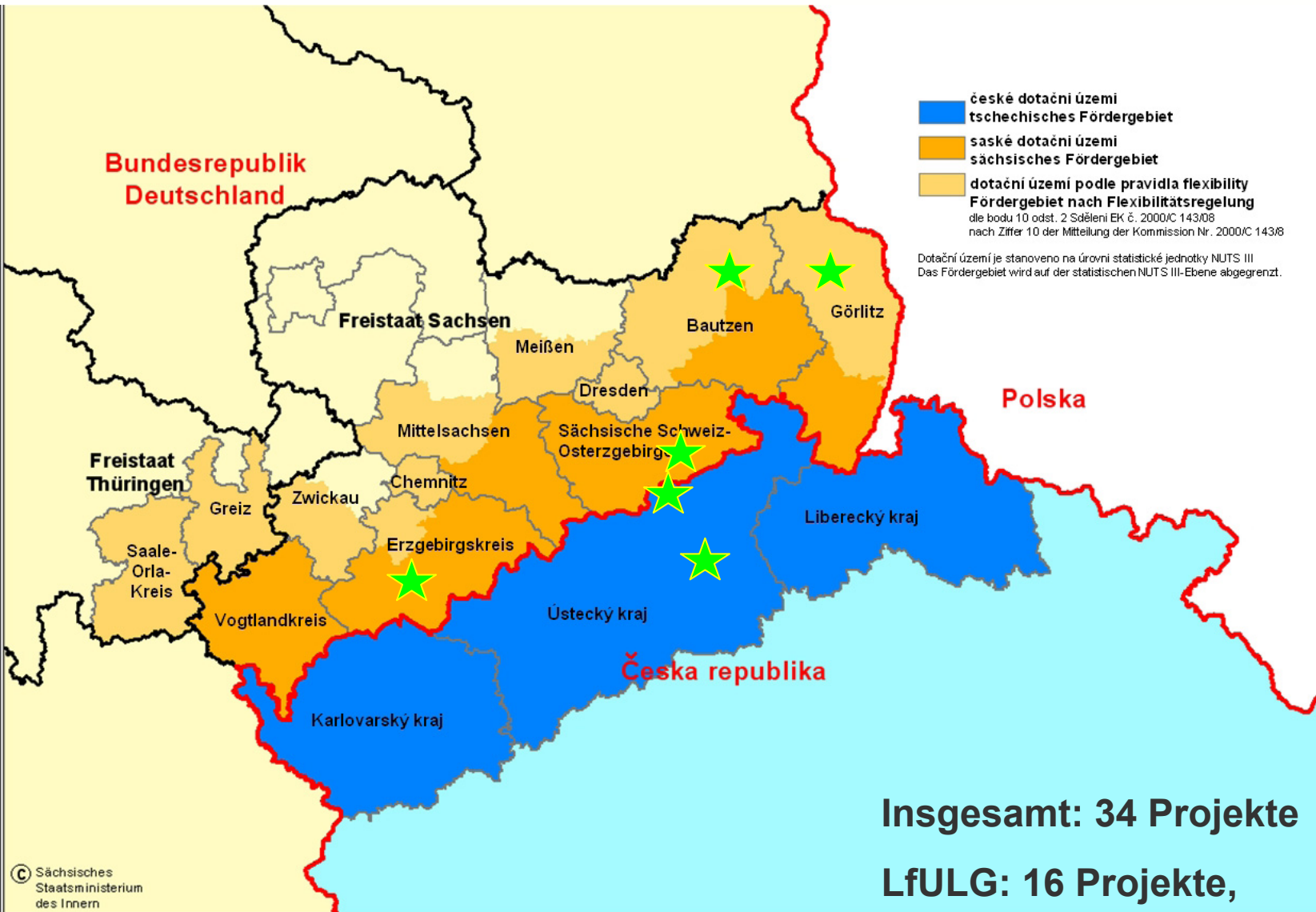
- **Auswirkungen der Bergbauaktivitäten im Grenzraum auf Wasserqualität von Grund- und Oberflächenwässer**
- **Finanzvolumen:** ca. 3,4 Mio. €, davon ca. 385 T€ Projektkosten LfULG
- **Problemgebiete:**
 - Obertägiger Braunkohlenbergbau (Lausitzer / Nordböhmisches Revier)
 - Untertägiger Erzbergbau (Zinnwald / Cínovec)
 - Untertägiger Steinkohlenbergbau (Revier Lugau / Oelsnitz)

VODAMIN - Projektgebiet

LANDESAMT FÜR UMWELT,
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE



Freistaat
SACHSEN



5 Arbeitspakete

AP 1: Projektantragsphase (Zuwendungsvertrag 02/2011)

AP 2: Projektmanagement & Öffentlichkeitsarbeit

AP 3: Problemlagen ehemaliger untertägiger Bergbau
(Steinkohle: Oelsnitz / Erzbergbau: Zinnwald/Cínovec)

AP 4: Problemlagen obertägiger Bergbau
(Reviere Nordböhmen, Oberlausitz)

AP 5: Grenzüberschreitender Erfahrungsaustausch

AP 3: Problemlagen ehemaliger untertägiger Bergbau

Zinnwald / Čínovec

LP (Ústecký kraj):

- Hydrologische, hydrochemische, hydrogeologische **Vorortuntersuchungen** in Čínovec
- **Bergbauliches Gutachten** – Auswirkungen der Bergbauten auf Grenzgewässer Panský potok / Heerwasser
- **Grenzüberschreitende Maßnahmen** zur Stabilisierung der wasserwirtschaftlichen Lage am Grenzgewässer

PP 02 (Sächs. LfULG):

- **Vorortuntersuchungen** und Auswertung der Wassermengenverhältnisse sowie Wasserbeschaffenheiten im Grenzraum Zinnwald / Čínovec
- **Wechselwirkungen** des Grund- und Oberflächenwassers im Grenzraum Zinnwald / Čínovec
- **Bergbauliches Gutachten** (bergbaubedingte Stoffeinträge in die Fließgewässer Heerwasser / Panský potok)
- **Grenzüberschreitende Maßnahmen** zur Stabilisierung der wasserwirtschaftlichen Lage am Grenzgewässer (Gruben- und Oberflächenwasser)

AP 3: Problemlagen ehemaliger untertägiger Bergbau

Lugau/Oelsnitz

PP 01 (Sächs. OBA):

- Folgen auf die Einwirkungen von **Haldensickerwässer** auf Gebäude und Infrastruktur
- Auswirkungen des **Grubenwasserwideranstieges** auf die **Standicherheit** bergbaulicher Verwahrungsbauwerke
- Erfassung und Bewertung des **Grubenwasserwideranstiegs**, Abschätzung des **Gefährdungspotenzials** für die Stadt Oelsnitz
- Überwachung des Grubenwasserwideranstiegs durch bauliche Errichtung einer **Grubenwassermeßstelle**
- Konzeptionen und **Empfehlungen** zum Umgang mit Grubenwasseranstieg

PP 03 (Stadt Oelsnitz):

- Möglichkeiten der **Nutzung von Gruben- und Haldenwässer** für spezielle Anwendungen
- **Flutungskonzepte** am Beispiel Bergbaurevier Oelsnitz
- **Bergbaufolgemonitoring**

AP 4: Problemlagen obertägiger Braunkohlenbergbau

Revier Nordböhmen

LP (Ústecký kraj):

- Hydrologische, hydrochemische und hydrogeologische **Gutachten**
- Wassergütemonitoring, Aufbau eines Netzwerkes von **Meßstellen**
- Untersuchungen zur **Wasserbilanz** unter Beachtung klimatischer Veränderungen und Modellierung
- Studie zur **Grubenwasserreinigung**
- Auswertung der Wasserkörper **unter Beachtung WRRL**, Möglichkeiten der Revitalisierung
- **Erfassung/Datenbank für Genehmigungen** zur Wasserbewirtschaftung

AP 4: Problemlagen obertägiger Braunkohlenbergbau

Lausitzer Revier

PP 02 (Sächs. LfULG):

- **Reinigungsverfahren** (Recherche sowie Bewertung/Selektion, wirtschaftlicher Vergleich)
- **Wechselwirkungen** zwischen Grund- und Oberflächengewässer in Braunkohlegebieten
- Machbarkeitsstudie Nutzung sulfathaltiger Grubenwässer zur **Düngung in Landwirtschaft**
- Untersuchungen zu **Ammonium** in Bergbaufolgeseen Beeinflussung der Gewässer durch **Eisen** und andere biologisch relevante Parameter
- **Optimierung Pilotanlage** zur Grubenwasserbehandlung für eine **Sulfatabreicherung**
- Bau einer **Sickerwasser-Grundwasser-Messstelle** am Tagebau Nochten

Zusammenfassung Themenschwerpunkte – obertägiger Bergbau – Lausitzer Revier

(mit Relevanz für LfULG)

1. Studien und Recherchen zum Stand der Technik und zu offenen Fragestellungen:

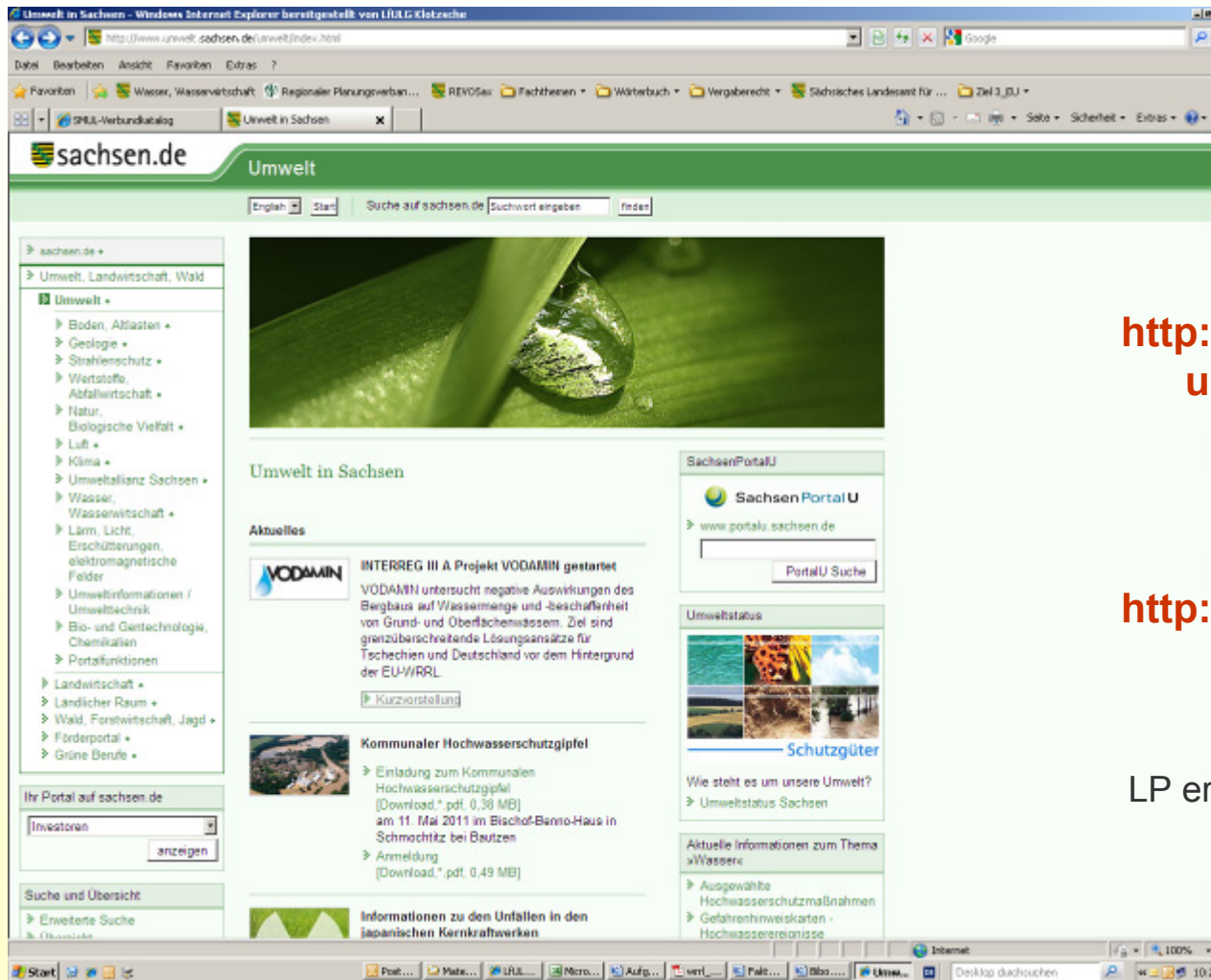
- Recherchen, fachliche und wirtschaftliche Auswertung von Reinigungsverfahren
- Wechselwirkungen zwischen Grund-, Gruben- und Oberflächenwasser
- Einfluss von Eisen, Ammonium und anderen ökologisch relevanten Parametern Bergbauwässer auf Ökologie und Nachnutzung von Oberflächengewässer (Untersuchungen Eisen), Möglichkeiten der Beeinflussung dieser Parameter

2. Forschung – neue Ideenansätze:

- Nutzung sulfathaltiger Grubenwässer in der Landwirtschaft

3. Praktische Versuche / Pilotanlagen:

- Elektrochemische Sulfatabreicherung in der Versuchsanlage der GWRA Raitzta
- Errichtung einer Sickerwasser-Grundwassermeßstelle am Tagebau Nochten (Wechselwirkungen im Untergrund)



Projektseite im Intranet:

[http://www.umwelt.sachsen.de/
umwelt/wasser/8420.htm](http://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/wasser/8420.htm)

Info im Internet:

[http://www.umwelt.sachsen.de/
umwelt/index.html](http://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/index.html)

LP erstellt zeitnah Projekthomepage

www.vodamin.eu

VODAMIN 2010 - 2013

Problemlagen des obertägigen Bergbaus – Teilvortrag: Braunkohlen(folge)bergbau in Ostsachsen

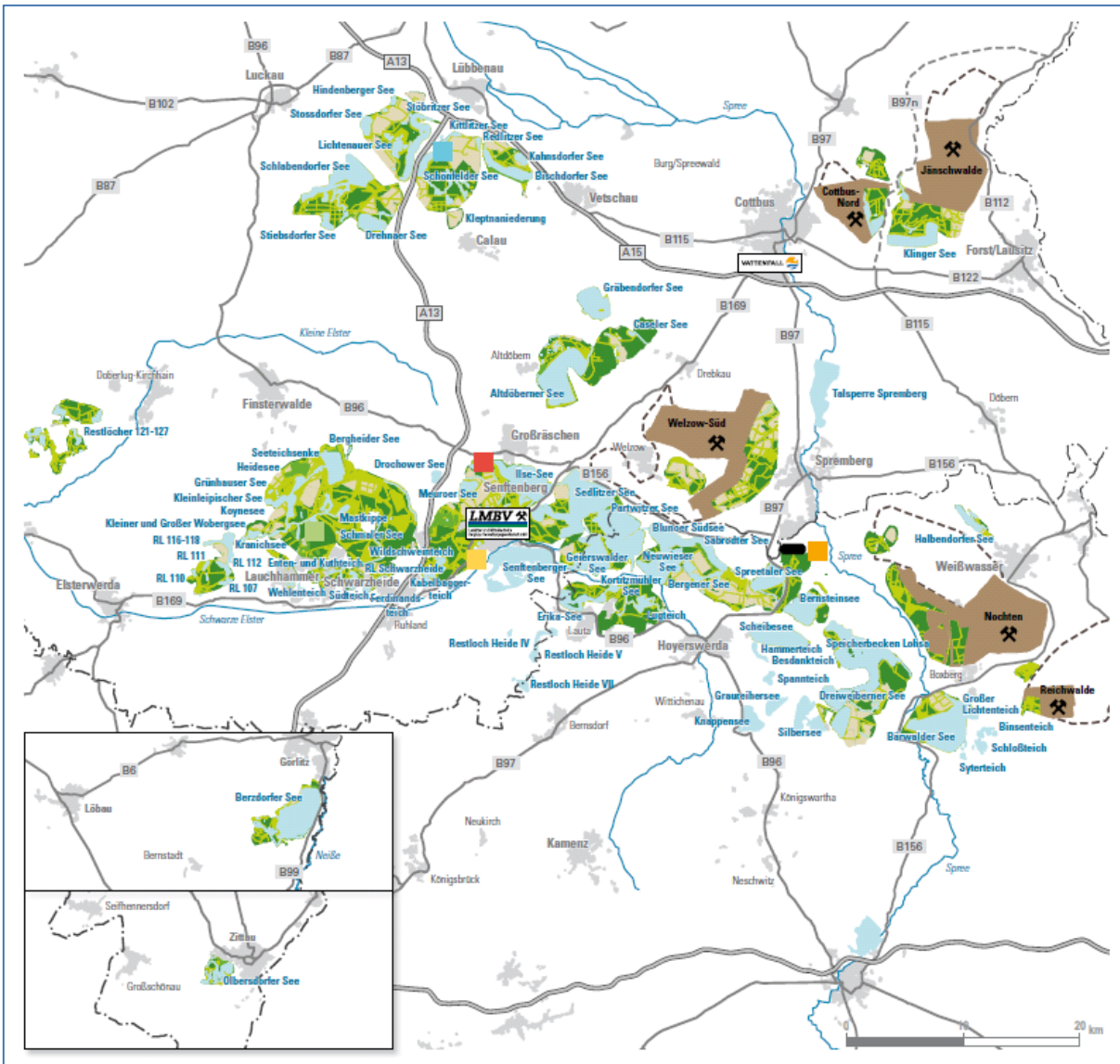


Lausitzer Braunkohlenrevier

LANDESAMT FÜR UMWELT,
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE



Freistaat
SACHSEN



Legende

-  Betriebsflächen der
Vattenfall Europe Mining AG
-  Gewässer/gerflutete Tagebaurestlöcher
-  wieder nutzbar gemachte Fläche
Forstwirtschaft
-  wieder nutzbar gemachte Fläche
Landwirtschaft
-  Sanierungsbergbau der LMBV
-  Veredlungsanlage
-  Landesgrenze
-  Autobahn
-  Autobahn (geplant)
-  Bundesstraße
-  Bundesstraße (geplant)
-  Fluss
-  zentrale Orte
-  künftige Abbaufelder
-  RL
Restloch

Lausitz-Industrieparks

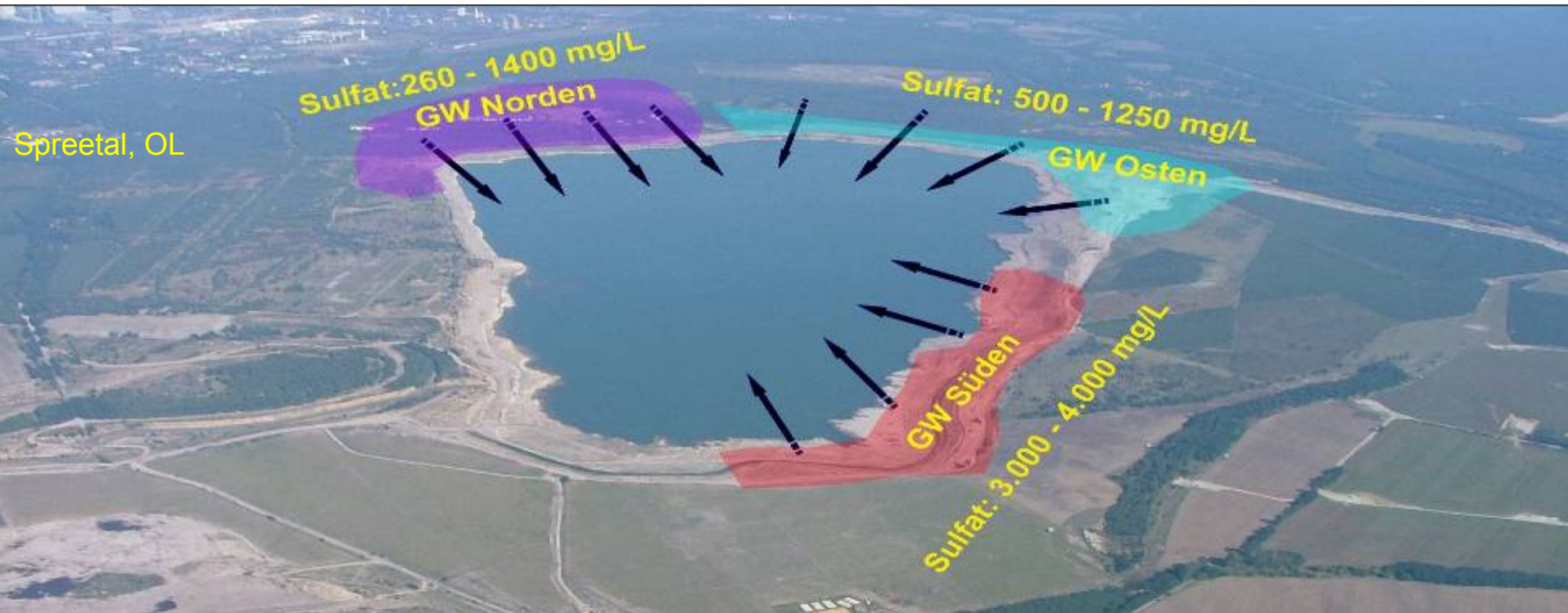
- Industriepark Kittlitz/Lübbenau
- Industriepark Lauchhammer
- Industriepark Sonne/Großbräschen
- Industriepark Marga/Senftenberg
- Industriepark Schwarze Pumpe

Quelle: DEBRIV



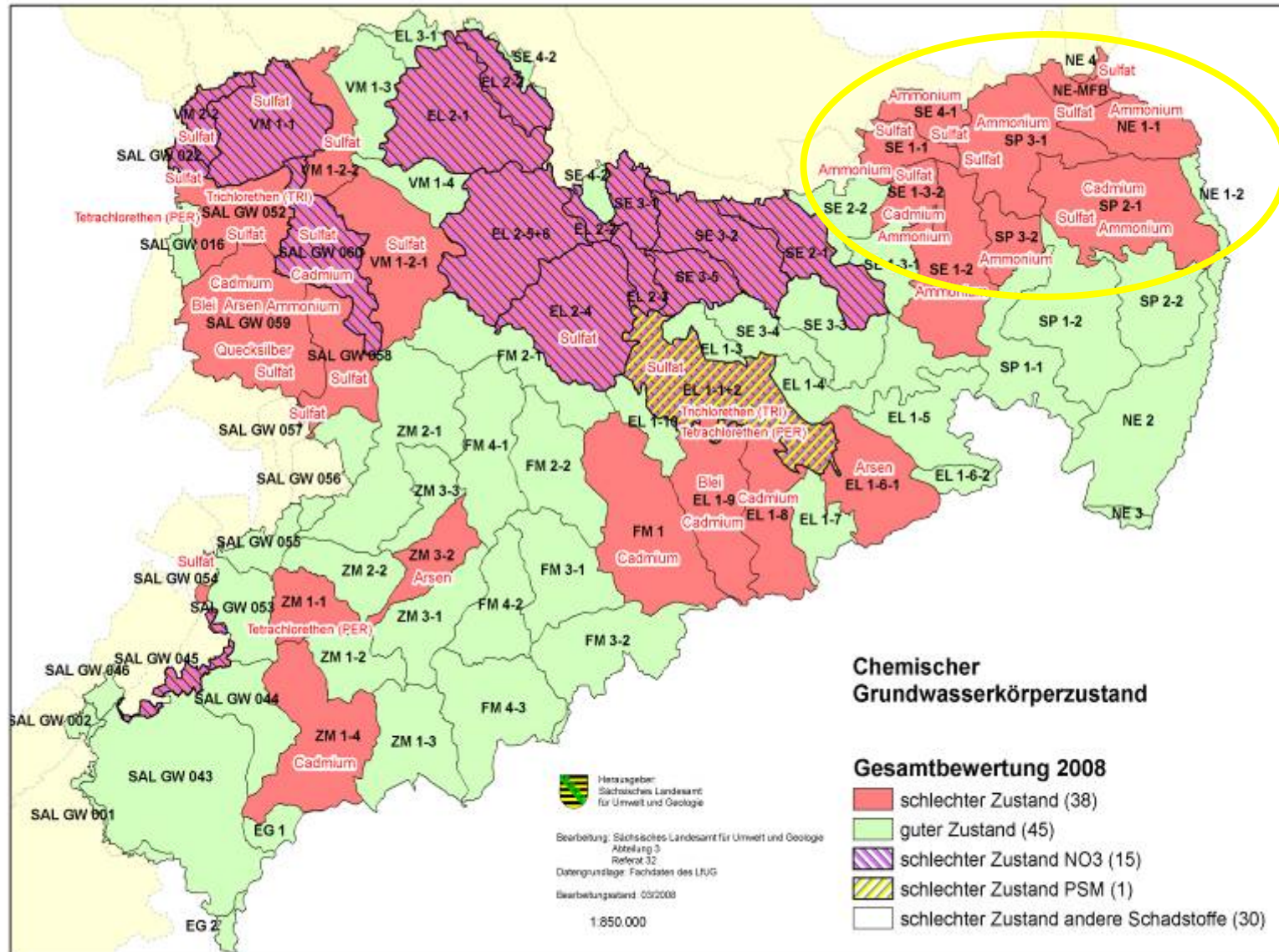
Evropská unie. Evropský fond pro regionální rozvoj: Investice do vaší budoucnosti

Ausgangssituation – bergbaubeeinflusste Grund- und Oberflächenwässer



Probleme:

- diffuse Stoffeinträge durch GW-Wiederanstieg / aus Kippen in das Oberflächenwasser
- hohe Sulfatkonzentrationen
- pH-Werte teilweise stark sauer, Säurepufferung gering
- hohe Metallkonzentrationen (Arsen, Schwermetalle, Aluminium)



- **Die Vorgaben der WRRL, bis 2015 einen guten Zustand der Gewässer zu erreichen, sind nur sehr untergeordnet möglich. Aus diesem Grund wurden in Sachsen folgende Festlegungen getroffen:**

GWK: weniger strenge Umweltziele,
Diskussion eines bergbaubedingten Eisen-Sulfat-Grundwasser-Typ

OWK: vorläufige Fristverlängerung um 6 Jahre
Danach wird entschieden, ob ebenfalls weniger strenge Umweltziele festzulegen sind.



Projekt VODAMIN 2010-2013

Projekte des LfULG im Braunkohlengebiet Ostsachsens

Projektpaket: Reinigungsverfahren (P 3, 9, 14)

Maßnahmen im aktiven Bergbau

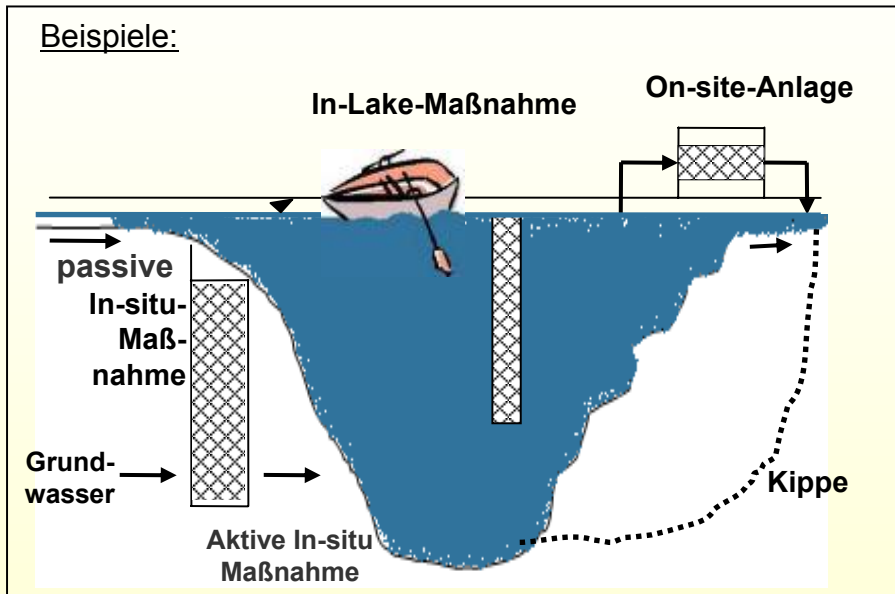
- I **Vorsorgemaßnahmen** im aktiven Bergbau (selektive Abraumverkipfung, Zwischenbegrünung, geotechnische Barrieren etc.)
 - I **GWRA** für gehobene Sumpfungswasser (derzeit: Anhebung des pH-Wertes, Entfernen von Eisen; Sulfat und Ammonium werden nicht abgereinigt; dadurch stellen GWRA Punktquellen für diese Parameter für die Vorflut dar)
-

Maßnahmen im Sanierungsbergbau

- I **Fremdflutung** (Verdünnungseffekt, Zeitminimierung des Bestehens der aeroben Zone im Boden bzw. in den Kippen durch Beschleunigung des Grundwasserwiederanstiegs)
- I **Bekalkung der Bergbaufolgeseen** zur Stabilisierung des pH-Wertes und der Basenkapazität
- I (Weiter-)Entwicklung von **Pilot- und Demonstrationsprojekten** als Einzellösungen

Projektpaket: Reinigungsverfahren (P 3, 9, 14)

Beispiele:



Diskussion unterschiedlichster Reinigungsmethoden:

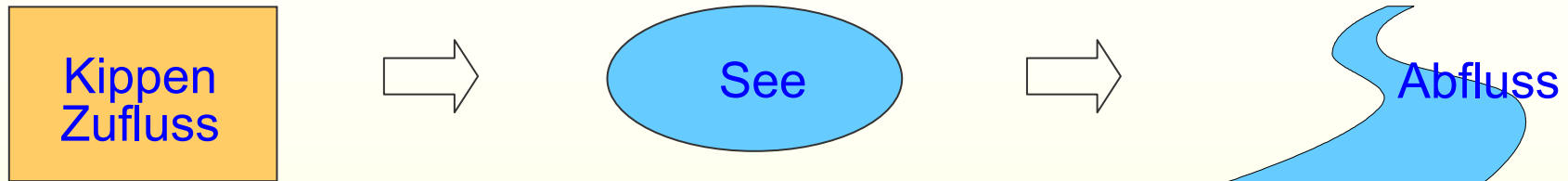
- passive / aktive Verfahren
- Vorsorge- / Nachsorge-Verfahren
- insitu-, inlake-, onsite- Verfahren
- geotechnische, chemisch-physikalisch, mikrobielle Verfahren
- Stand der Wissenschaft, Entwicklung und Technik

Projektziel:

Auswahl und Bewertung wirtschaftlich geeigneter **Best-Praxis Verfahren** zur Behandlung saurer Bergbauwässer

Erfahrungsaustausch und Wissenstransfer mit den tschechischen Partnern v.a. im Braunkohlebergbau aber auch im Erzbergbau

Verfahren der Wasserbehandlung (Quelle: LMBV)



Projektpaket: Reinigungsverfahren (P 3, 9, 14)

Schwerpunktparameter: pH-Wert / Pufferkapazität, Sulfat, Ammonium, Eisen, Aluminium;
untergeordnet Cadmium

3 Teilstudien

- I **P 03: Studie** zu aktuellen Reinigungsverfahren (bis Ende 2011)
- I **P 09:** Reinigungsverfahren sowie **Bewertung und Selektion** der Verfahren zu Acid-Mine-Drainage (ab Ende 2011)
- I **P 14: Wirtschaftlicher Maßnahmevergleich** verschiedener Verfahren zur Fassung, Ableitung und Reinigung von bergbaulich kontaminierten Grundwässern (ab 2012)

Projektpaket: Reinigungsverfahren (P 3, 9, 14)

P 03 Studie zu aktuellen Reinigungsverfahren (bis Ende 2011)

- I **Recherche Stand der Wissenschaft und Technik** (Laborversuche bis Pilotanlage und derzeit gängige Praxis)
- I Erfassung **aller relevanten Parameter** im Braunkohlenbergbau (Schwerpunktlegung auf pH; Sulfat, Eisen, Ammonium, Schwermetalle, Aluminium)
- I Betreffend **aller Bergbauwässer** (Oberflächenwässer, Sickerwasser, Grundwässer, Sümpfungswasser)
- I Nationale und internationale Recherche
- I Aussagen zur Technologie, Nachhaltigkeit, Wirtschaftlichkeit, Genehmigungsfähigkeit
- I Hauptziele:
 - **aktuelle Wissensstandszusammenfassung**
 - Benennung des aktuellen Stands der Technik und potenzieller Verfahren, die Stand der Technik werden können

Projektpaket: Reinigungsverfahren (P 3, 9, 14)

P 09 **Reinigungsverfahren sowie Bewertung und Selektion der Verfahren zu Acid-Mine-Drainage (ab Ende 2011)**

- Aufbauend auf Ergebnisse von TP 03
- Konkreter Bezug zu den Rahmenbedingungen der **Lausitz** (Geologie, Hydrogeologie, Klima, Lagerstättenverhältnisse, Vorflut etc.)
- Schwerpunkt liegt auf „acid mine drainage“, d.h. im Rahmen des Projektes soll sich auf **Grund- und Sickerwässer (auch Grundwasserwiederanstieg - Exfiltrationsprozesse)** konzentriert werden
- **Detaillierte Beschreibung** der Technologie, der Effizienz und der Nachhaltigkeit
- Konzentration auf die WRRL-relevanten Parameter pH, Sulfat, Ammonium, Eisen, Aluminium
- Diskussion von **Universalmethoden und lokalen Methoden** (unterschiedliche Verfahrenskonzepte sollten in Bezug auf die konkreten Situation einzelner Tagebaue und Bergbaufolgeseen betrachtet werden)

Projektpaket: Reinigungsverfahren (P 3, 9, 14)

TP 14 Wirtschaftlicher Maßnahmevergleich verschiedener Verfahren zur Fassung, Ableitung und Reinigung von bergbaulich kontaminierten Grundwässern (ab 2012)

- Alle Betrachtungen unter Beachtung der Region **Lausitz**
- Wirtschaftliche Analyse über zu erwartenden **Schadenspotenziale durch Grundwasserwiederanstieg** und Schadstoffe in bergbaubeeinflussten Gewässern (einschließlich pH)
- Wirtschaftliche Betrachtungen zu den **Sanierungsverfahren**, vor allem solcher Verfahren, die bereits als Pilot- und Demonstrationsvorhaben gelaufen sind bzw. die mittlerweile Stand der Technik sind
- Aussagen zur **Genehmigungsfähigkeit**, gegebenenfalls erste Abstimmungen mit zuständigen Behörden über Genehmigungsumfang

Pilotanlage - elektrochemische Grubenwasserbehandlung (Sulfatabreicherung)





Quelle: VKTA

Kapazität 6 – 10 m³/h

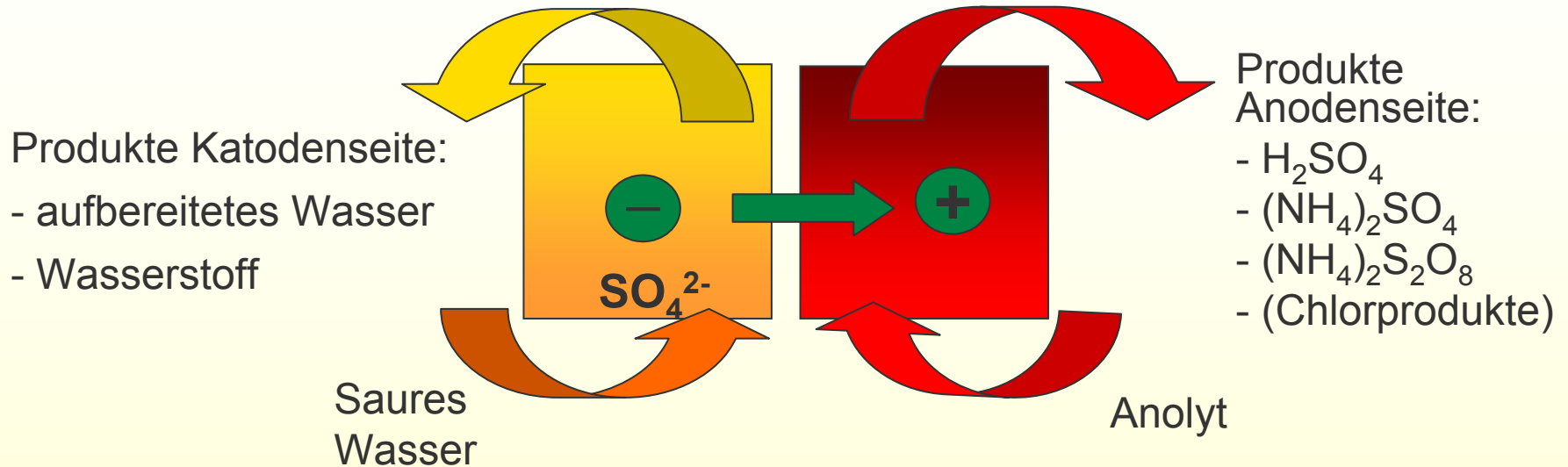
RODOSAN®-Verfahren der VKTA Rossendorf

Bisherige Versuchsphasen:

- 2006-2008:
elektrochemische
Behandlung, bis 22 % Sulfat-
abtrennung bei 900 mg/l
- 2010-2012: unter Zusatz von
CO₂, bis 40 % Sulfat-
abtrennung bei 650 mg/l

Standort:

- GWRA Rainitza am Ilessee
- Wasser aus Sedlitz, Tschzelln, Bockwitz, RL 107



VKTA Rossendorf 2008

Projektziel:

- **Technische Optimierung** der Anlage für die Behandlung von stark kontaminiertem Sumpfungswasser aus Braunkohlenbergbau

Projektziel:

- Hohe Mineralfrachten führen zu Fällungsprozessen in den Elektrolysezellen
- Erhöhter Wartungsaufwand durch Spülen der Zellen mindert die Wirtschaftlichkeit
- **Daher: Untersuchungen zur Verbesserung der Reinigungs- und Spültechnologie sowie Zellengeometrie geplant**

Projektphasen:

1. Laboruntersuchungen und Entwicklungsleistungen für Pilotanlage (6 Mon.)
2. Versuchsdurchführung in der Pilotanlage (5 Mon.)

Teilprojekt 13

Machbarkeitsstudie zur Nutzung sulfathaltiger Grubenwässer für die Düngung in der Landwirtschaft



Ausgangssituation Sulfat in der Lausitz

- Hohe bergbaubedingte Sulfateinträge in Gewässerkörper
- Sulfateintrag aktiver Bergbau in Spree 100.000 t/a; prognostisch 140.000t/a
- diffuse Einträge Sulfat in Sachsen: 15.000 t/a, Tagebauseen:15.000 t/a*

Situation in der Landwirtschaft

- Schwefeldüngung aus der Luft vorbei (Rauchgasentschefelung!)
- Raps leidet auf Grund Schwefelmangel oft an Mangelsymptomen
- Die Schwefelgehalte im Boden sanken von ca. 100 kg/ha auf 5-10 kg/ha.

=> Schwefeldüngerbedarfe

- bis 80 kg/ha bei Raps und Kohl
- 35 bis 50 kg/ha bei Grünland
- 25 bis 40 kg/ha bei Getreide und Zuckerrüben

Projektziel: Prüfung des bergbaubürtigen Schwefels als Düngemittel

Teilprojekte 15 und 16

Errichtung einer Grundwassermessstelle im Bereich Tgb. Nochten

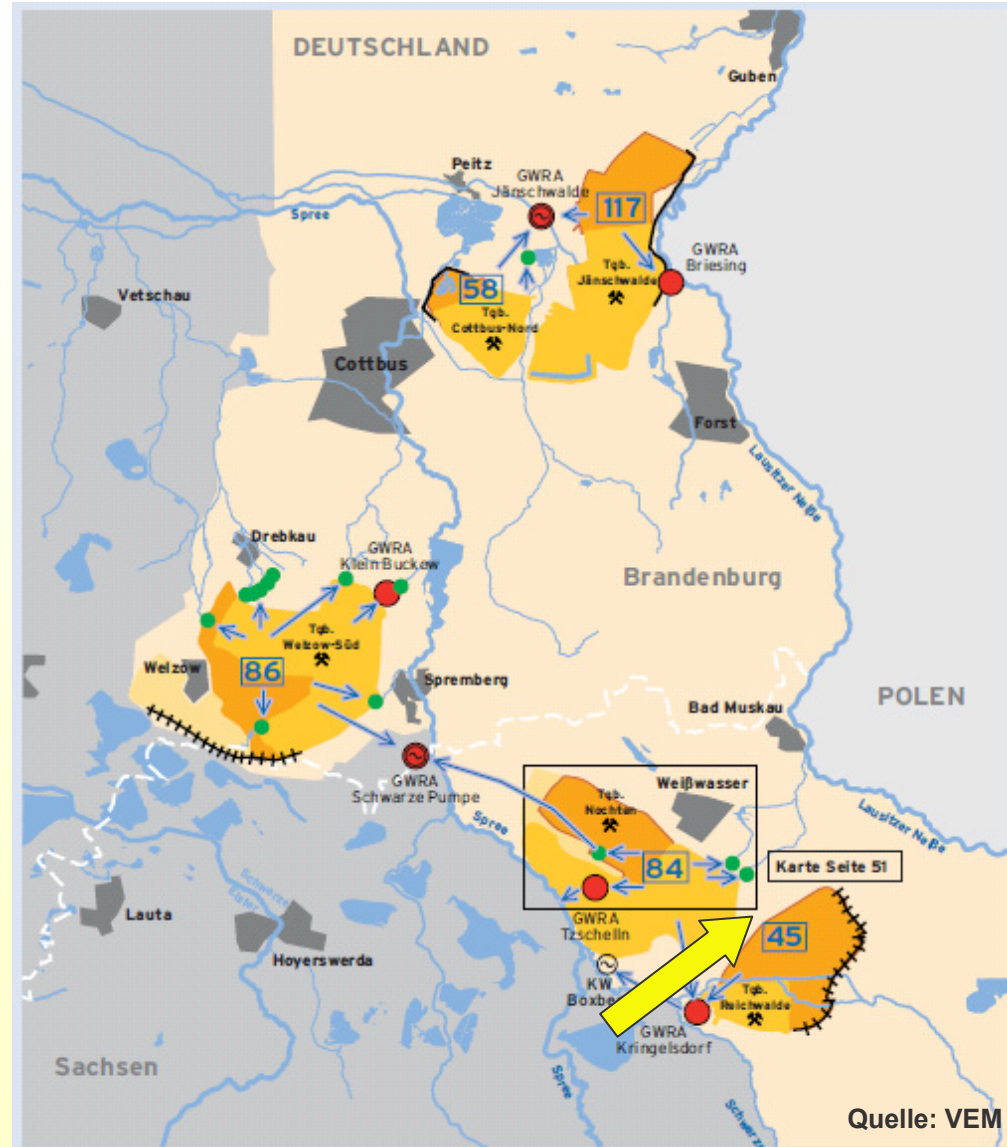
Teilprojekte 15 und 16

Lage:

- Randbereich Tgb. Nochten in unmittelbarer Nähe der GWRA Tschzelln
- liegt im Absenkungstrichter der Tagebausümpfung
- Teufe ca. 50 m (Kippen-GWL 111)

Ablauf:

- 2 Teilprojekte: Bau, Monitoring
- in enger Abstimmung mit VEM



Projekthinhalte:

- Wasserstands- und Beschaffenheitsmonitoring
- Ermittlung der **Stoffeinträge und Transportpfade**
- Wechselwirkungen zwischen Sicker- und Grundwasser
- Untersuchung im Ist-Zustand sowie bei Durchführung von Sanierungsmaßnahmen wie Auftrag von Materialien
- Ableitung von Maßnahmen zur Reduzierung von Schadstoffen in bergbau-beeinflussten Wasserkörpern



Teilprojekt 5

Untersuchungen zu Ammonium in den ostsächsischen Bergbaufolgeseen

Projekthintergrund:

- Ca. 50 % der Tagebaurestseen im Lausitzer Revier weisen Ammoniumkonzentrationen größer als 1,5 mg/l auf
- Das Ammonium stammt aus dem anoxischen Grundwasser und ist vor allem durch die Mineralisierung organischer Substanzen (Kohle, Altlasten), d. h. geogen bedingt
- Ammonium bildet ein Dissoziationsgleichgewicht mit Ammoniak, welches pH-Wert abhängig ist. Der Anteil des Ammoniaks steigt mit zunehmendem pH-Wert und steigender Temperatur.

Auswirkungen hoher Ammoniumgehalte in Gewässern

1. Ammoniak wirkt **toxisch** auf aquatische Lebewesen.
2. Ammonium führt in Gewässern durch Nitrifikation zur **Sauerstoffzehrung**
3. Stickstoff wirkt **eutrophierend**

Problemlage:

- Hohe Ammoniumkonzentrationen wirken den Nutzungsansprüchen an die Tagebaurestseen (Badegewässer, Fischzucht) entgegen
- Bei Aufkalkung der Seen und Ausleitung des Wassers in die Vorflut (pH-Wert-Erhöhung), kann sich Ammonium in Ammoniak umwandeln => toxisch

Richtwerte, Orientierungswerte, Grenzwerte:

	Vorgaben nach:	Konzentration in mg/l
Oberflächenwasser	OgewV (Entwurf 2010)	0,3
	Bewirtschaftungsgrundsätze BB+SN (Ausleitkriterien)	< 1,5
	LAWA	0,31
	EG-Fischgewässerrichtlinie	Leitwert: $\leq 0,2$ Grenzwert: $\leq 1,0$
Grundwasser	LAWA	0,5

Untersuchungsgegenstand und Ziele:

- **Auswirkungen** des Ammoniums auf Lebensgemeinschaften und Nutzungsansprüche des Menschen
- Lokalisierung **konkreter Gefährdungssituationen** im sächsischen Teil des Lausitzer Braunkohlereviers
- Aufzeigen von **Mengenpotentialen** (Nachlieferungsvermögen) und Prognosen
- Bewertung vorhandener **Verfahren** zur Ammoniumreduktion hinsichtlich Wirkung, Effizienz und Wirtschaftlichkeit (Verhältnismäßigkeit), Verbesserungsansätze
- Ableitung konkreter **Maßnahmen** im Untersuchungsgebiet (Messstellen, Verfahrenseinsatz)

Teilprojekt 8

Prognostizierung der qualitativen und quantitativen Beeinflussung der Fließgewässer durch Eisen und andere biologisch relevante Parameter der Gewässerqualität

Projekthintergrund:

- seit 2007/2008 fortschreitende Verockerung der Kleinen Spree und weiterführend auch der Spree in Sachsen und Brandenburg
- Hauptgrund sind diffuse Eiseneinträge durch den Grundwasserwideranstieg
- Verhältnismäßige und wirtschaftliche Lösungen für das Abstellen dieser Einträge sind bisher nicht vorhanden
- Weiterhin unbekannt sind auch Wirkungen anderer biologisch relevanter Stoffe, wie z.B.

**Nickel, Kupfer, Aluminium
und Zink**

auf die Wasserqualität in den
Vorflutern



Teilprojekt 8

Auswirkungen hoher Eisengehalte in Gewässern

1. Verockerung durch Ausfällung von Eisenverbindungen
2. Sauerstoffzehrung und pH-Wert Senkung durch Oxidation des zweiwertigen Eisens
3. Verarmung der Gewässerbiozönose (Ockerstrangulation bei Fischen, Verlust von Laichhabitaten, Beeinflussung des Makrozo- und Phytobenthos)
4. Hohe Eisenwerte sind sichtbar und damit öffentlichkeitswirksam => Einfluss auf Tourismus
5. Nutzung als Brauch- oder Trinkwasser ist eingeschränkt

Untersuchungsgegenstand:

- Gesamtbetrachtung der Eisengehalte und Prognostizierung der Entwicklung der Eisengehalte in den Fließgewässern des Lausitzer Seenlandes:
 - => Ableitung realisierbarer Maßnahmen, die dem Kriterium der Verhältnismäßigkeit nach WRRL entsprechen

Ziel:

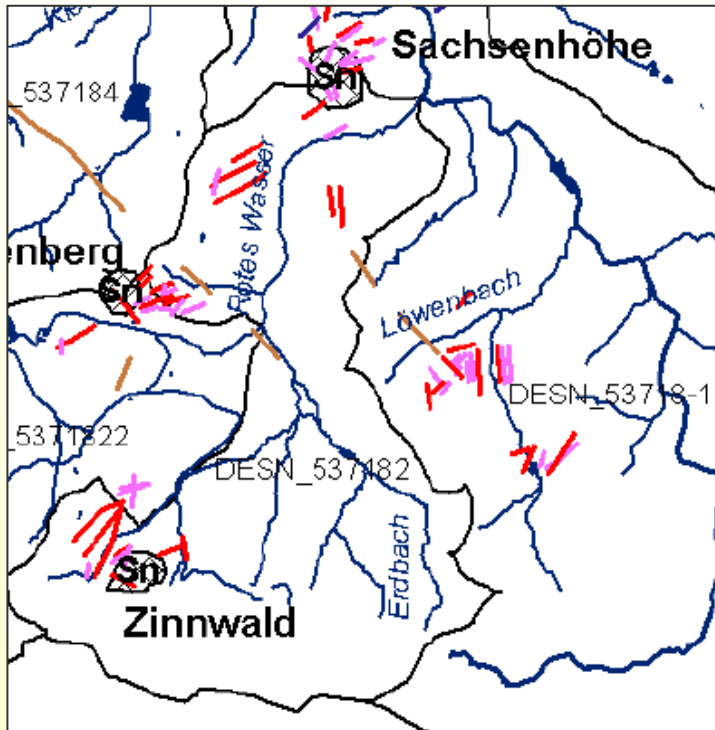
- flächendeckende Messungen und Prognosen für Eisen (ähnlich, wie für Sulfat), um die Forderung nach weniger strengen Umweltzielen für die betroffenen Wasserkörper begründen zu können

VODAMIN 2010 - 2013

Problemlagen des untertägigen Bergbaus – Teilvortrag: Erzbergbau in Zinnwald



Mineralisation und Lagerstätte

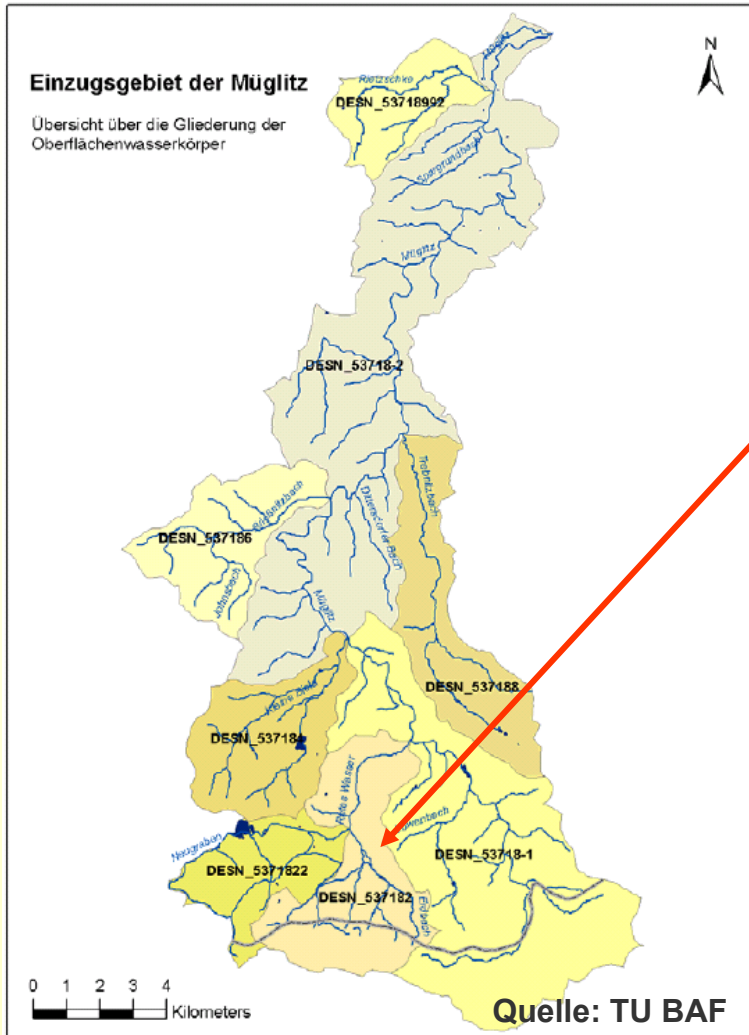


Quelle: TU BAF

- (kssi), -Quarz-Ass. (qksw)
- Li-Glimmer-(Topas-)Greisen, versch. Metasomatite

- **Bergbaurevier:** Zinnwald
- **Gruben:** Gnade Gottes St., Hülfe Gottes Est., Tiefer Büнау St., Hoffnung Gottes Schacht
- **Rohstoff:** Zinn (Sn)
- **Mineralisationstyp:** Li-Glimmer-Topas-Greise
- **beeinflusster Vorfluter:** Aschergraben, Heerwasser
- **Bergbau von 1550 – 1939, in CZ bis 1989**

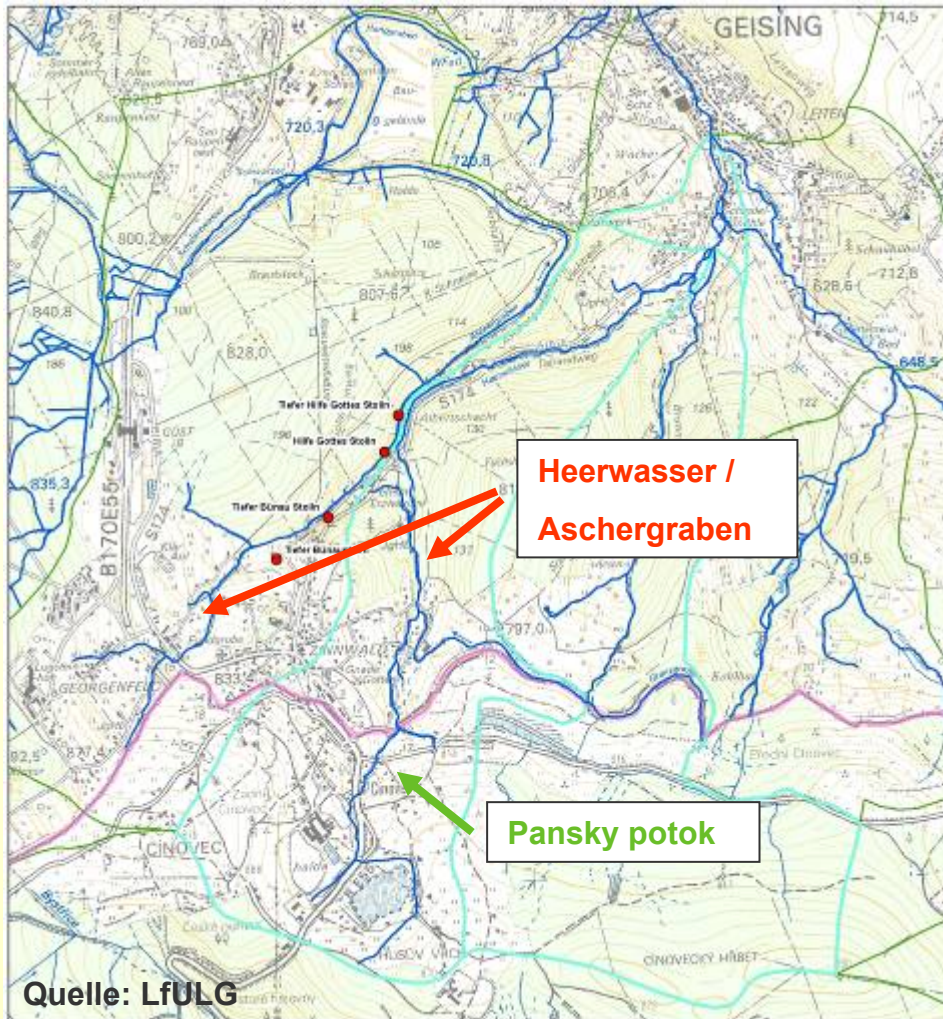
Untersuchungsgebiet



Lage des Heerwassers in OWK

- gehört zum Einzugsgebiet der Müglitz mit 8 Oberflächenwasserkörpern
- **OWK – Rotes Wasser (21,1 km²)**
- Untersuchung im Rahmen der Umsetzung WRRL (Maßnahmen- und Bewirtschaftungsplanung):
- **Reduzierung von Schadstoff-einträgen – Teil Müglitz**

Untersuchungsgebiet



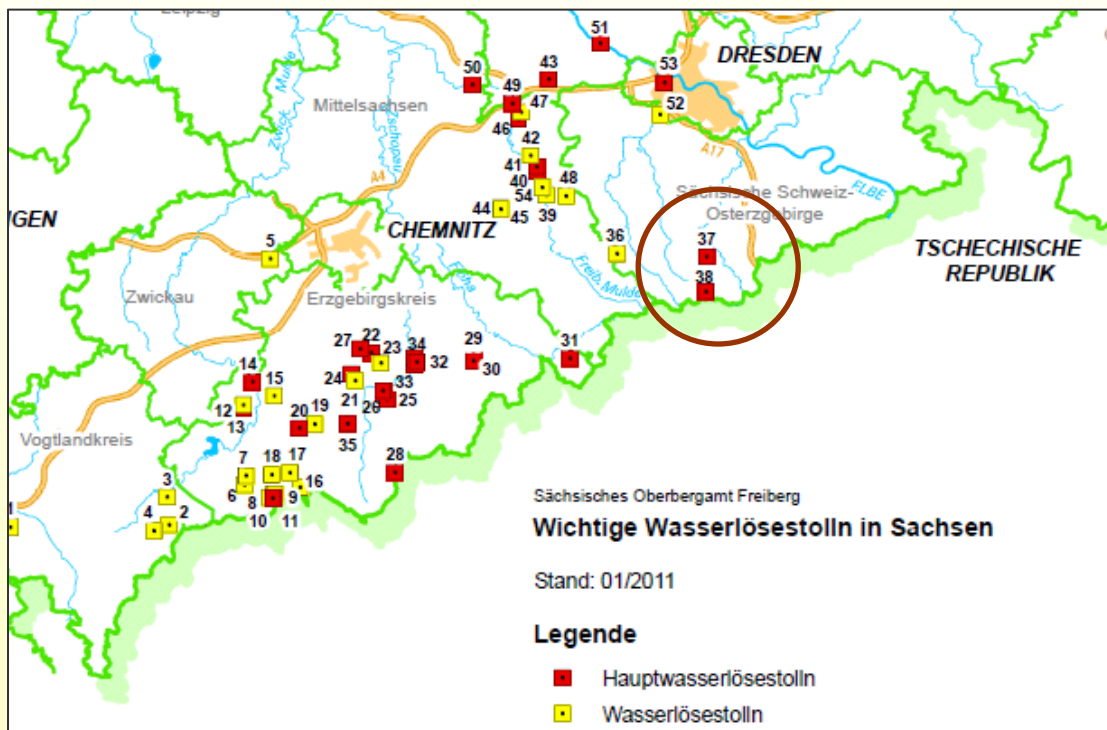
Heerwasser / Pansky potok

- Lage des Grenzgewässers
- Neben Heerwasser auch Aschergraben von Bedeutung

➤ **Grenzüberschreitendes Ziel:**
Reduzierung Schadstoffeinträge
über das Heerwasser in die
Müglitz und von dort in die Elbe

Hintergrund

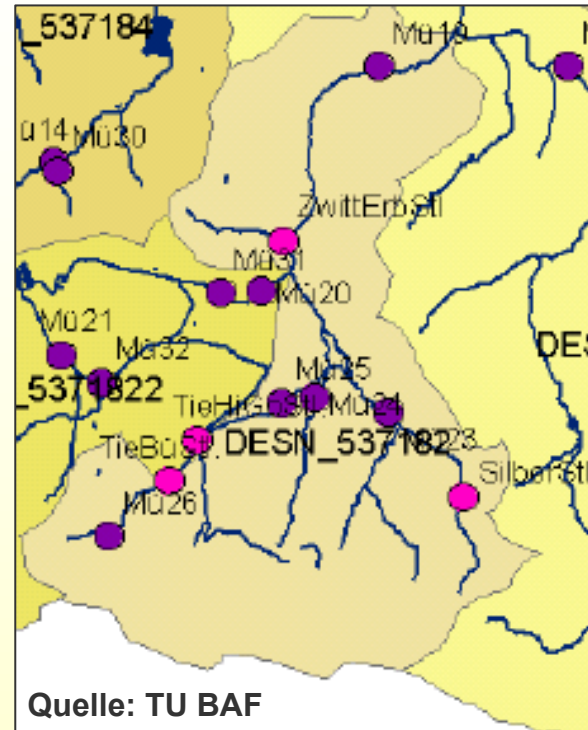
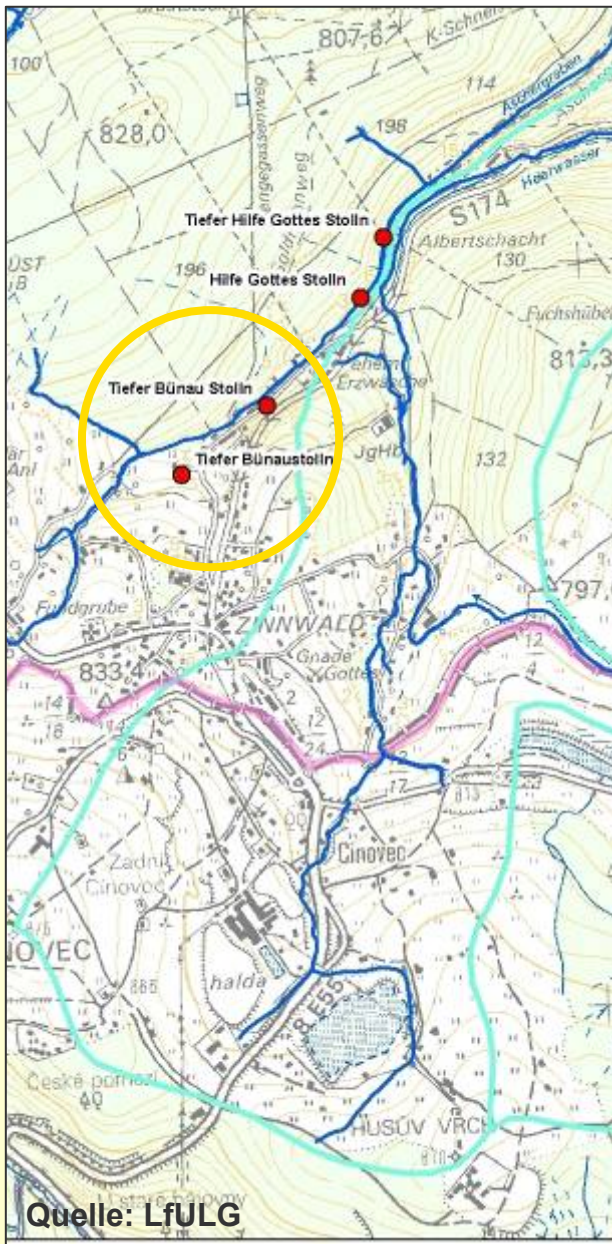
- Stoffausträge aus dem untertägigen Alterzbergbau (Stollenwässer) führen zur Überschreitung von Umweltqualitätsnormen für Metallverbindungen in sächsischen Oberflächengewässer



54 Wasserlöseestollen
haben maßgebenden
Einfluss auf OWK in
Sachsen (LfULG / SOBA)

bedeutende Schadstoffe:
Cd (!!), Ni, Pb, As, Cu, Zn, U

→ **Datengrundlage im
Bergbaurevier
Zinnwald noch zu
gering**



Messstellen Landesmessnetz Oberflächenwasser:

- Rosa - Stollenwasser
- Lila - Oberflächenwasser

Datengrundlage

- betroffenes **Grenzwasser: Pansky Potok / Heerwasser** (Einzugsgebiet Müglitz / Elbe)

	Tiefer Büнау Stollen (2010)	Tiefer Hilfe Gottes Stollen (2010)	Heerwasser, Mündung (2000)	UQN TochterRL (1) UQN Entwurf (2)
Cd	3,45	0,7	0,7	0,08...0,09 (1)
Pb	4,8	1,3	< 0,5	7,2 (1)
Ni	2,1	1,3	1,0	20 (1)
As	10	3,3	2,7	
Zn	198	24,3	42	1 (2)

→ **Vertiefende Untersuchungen über die konkreten Schadstoffquellen**

Hauptwasserlösestellen



Wasserlösestellen des Zinnwalder Reviers (Foto: A. Greif 09/2010):

Tiefer Bünaustolln → Heerwasser (links) und Tiefer Hilfe Gottes Stolln → Heerwasser (rechts);

Ziele im Projekt

1. Vor-Ort-Untersuchung und Auswertung der **Wassermengenverhältnisse sowie der Wasserbeschaffenheiten** im Grenzraum Zinnwald/Cínovec (Heerwassers/Panský potok) – P 03
2. **Wechselwirkungen des Grund- und Oberflächenwassers** im Grenzraum Zinnwald/Cínovec – P 06
3. Bergbauliches Gutachten (**bergbaubedingten Stoffeinträge** in die Fließgewässer Heerwasser Herrwasser/Panský potok – P 12
4. Ableitung optimaler (technischer) **grenzüberschreitender Maßnahmen** zur Stabilisierung der wasserwirtschaftlichen Lage im Grenzraum Zinnwald/Cínovec – P 17