



Das Lebensministerium



Grundwasser Atlanten Aktuell

2008

Freistaat  Sachsen

Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie

Impressum

Materialien zur Altlastenbehandlung

Grundwasser Altlasten Aktuell 2008



Titelbild

Ölgasanstalt Bahnhof Reichenbach, verölte Bohrschnecke beim Bohren einer GWM

Foto: RP Chemnitz UFB Plauen; Herr Sehrig

Herausgeber:

Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Pillnitzer Platz 3, 01326 Dresden

Bearbeiter:

Antje Sohr
Referat Grundwasser, Altlasten
Abteilung Wasser, Abfall
Telefon: 0351/89 28-411
Telefax: 0351/89 28-245
E-Mail: Antje.Sohr@smul.sachsen.de

Redaktionsschluss: August 2008

Für alle angegebenen E-Mail-Adressen gilt:
Kein Zugang für elektronisch signierte sowie für verschlüsselte elektronische Dokumente

Verteilerhinweis

Diese Informationsschrift wird von der Sächsischen Staatsregierung im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlhelfern zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für alle Wahlen.

Copyright:

Diese Veröffentlichung ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte, auch die des Nachdrucks von Auszügen und der fotomechanischen Wiedergabe, sind dem Herausgeber vorbehalten.

August 2008

Diese Veröffentlichung ist ausschließlich als Download unter www.smul.sachsen.de/lfulg unter Fachinformationssystem Altlasten verfügbar.



Vorwort

Die seit 1996 erscheinende Reihe „Altlasten Aktuell“ bzw. „Grundwasser Altlasten Aktuell“ wird mit dieser Ausgabe in bewährter Weise fortgeführt. Zur Verbesserung des Informationsaustausches und der Zusammenarbeit von Umweltbehörden, Verpflichteten und Sachverständigen werden jährlich die Ergebnisse verschiedener Projekte im Zuständigkeitsbereich des Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG) publiziert. Die Fachbeiträge im Grundwasser- und Altlastenbereich geben behördenübergreifend Erfahrungen und Ergebnisse aus Forschungsvorhaben, Werkverträgen, Projekten der Datenerfassung und -verarbeitung sowie aus standortbezogenen Einzellösungen von Erkundungs- und Sanierungsverfahren wieder.

Die Behandlung von Altlasten wird durch eine Reihe rechtlicher und fachlicher Vorgaben geregelt. Die seit 1999 gültige Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung steht kurz vor ihrer Novellierung. Die Diskussionen zur Sickerwasserprognose auf Bundes- und Landesebene werden nach wie vor angeregt geführt. Das Ziel ist die Altlastensanierung in den nächsten 15 Jahren im Wesentlichen abzuschließen.

Im Bereich Grundwasser werden die Aktivitäten in weiten Teilen durch die EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) bestimmt. Nach dem Abschluss der Neukonzeption der Grundwassermessnetze im Jahr 2006 stehen nunmehr die Ergebnisse der Zustandsbewertung 2008 und die Aufstellung des Maßnahmen- und Bewirtschaftungsplanes 2010 im Vordergrund.

„Grundwasser und Altlasten Aktuell“ wird vom LfULG in Abstimmung mit den Landesfachgruppen Grundwasser und Altlasten veröffentlicht. Das zuständige Referat 42, Grundwasser und Altlasten, nimmt fachliche Anregungen und Hinweise gerne entgegen.

Norbert Eichkorn

Präsident des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie

Inhaltsverzeichnis

1. Interaktive Karte der betriebenen Grundwassermessstellen des Freistaates Sachsen.....	5
2. Überarbeitung des Materialienbandes „Bewertungshilfen bei der Gefahrenverdachts- ermittlung in der Altlastenbehandlung“	6
3. Abschluss des Forschungsvorhabens „Gefährdungsabschätzung Steinkohlenhalden Zwickau/Oelsnitz“	8
4. Einführung der zentralen Datenhaltung für das Sächsische Altlastenkataster – Projekt- abwicklung und aktuelle Maßnahmen.....	14
5. Statistische Auswertung SALKA – Zahlen 2008.....	23
6. Datenqualität SALKA – Projektstellen 2007/2008	33
7. Fortsetzung der Vor-Ort-Messungen an Grundwasseraufschlüssen für den Aufbau operativer Messnetze zur Überwachung diffuser Stoffeinträge nach EU - Wasser- rahmenrichtlinie	36
8. Bewertung von Aufschlüssen hinsichtlich ihrer Eignung als Messstellen für das Monitoring Grundwassermenge gemäß EU-Wasserrahmenrichtlinie	43
9. Programmvergleich Sickerwasserprognose: „HYDRUS, EXPOSI, SIWAPRO DSS, ALTEX, AF-Verfahren	49
10. Hochwassergefahr und Altlasten – die Lösung einer komplexen Konfliktsituation an einem kleinen Gebirgsbach	52
11. Revitalisierung der Industriebrache „Brückenstraße“ in Aue/Schwarzenberg	57
12. Behandlung von sauren Grubenwässern am Beispiel des Tagebaurestsees Spreetal- Nordost.....	60
13. Neues in GEFA	65
14. Behördenwirbel in Sachsen.....	67
15. Sonstiges.....	68



1. Interaktive Karte der betriebenen Grundwassermessstellen des Freistaates Sachsen

Die Staatliche Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft (BfUL) betreibt im Auftrag des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie die Grundwassermessnetze gemäß § 10 Sächsisches Wassergesetz (Gewässerkundliches Messnetz).

Das LfULG hat nunmehr - wie zu vielen anderen Umweltthemen auch - eine interaktive Karte der betriebenen Grundwassermessstellen des Freistaates Sachsen veröffentlicht. Hierzu wurden die Positionen der Messstellen mit Sachinformationen wie Nummer und Name oder z. B. der Art der Messstelle verknüpft.

Die Karte zeigt derzeit

- 1455 Grundwassermessstellen der Messnetze zur Ermittlung der Grundwasserstände oder der Quellschüttung, an denen der Grundwasserstand/die Schüttung manuell in verschiedenen Zyklen gemessen oder elektronisch mit Datenlogger aufgezeichnet wird,
- 49 Grundwassermessstellen des Messnetzes „Hochwasser im Grundwasser“, an denen die Grundwasserstände per Datenlogger aufgezeichnet und die mit einer Datenfernübertragung ausgerüstet sind,
- 446 Grundwassermessstellen der Messnetze zur Ermittlung der Grundwasserbeschaffenheit durch Grundwasserprobennahme und -analytik, sowie
- 83 Grundwassermessstellen, die in den vorher genannten Messnetzen bereits enthalten sind, an denen aber sowohl der Grundwasserstand gemessen als auch die Grundwasserbeschaffenheit ermittelt wird.

Ferner sind in der Karte die Grenzen der Grundwasserkörper abgebildet.

Anhand der Karte ist es möglich Anfragen zu Wasserstands- und Analysenwerten zielgerichtet unter Angaben der Messnetzkenziffer oder des Messstellennamens an das LfULG zu stellen. Darüber hinaus ist ein weiterer interaktiver Dienst mit der Darstellung von aktuellen sowie Wasserstandshauptwerten geplant. Die Karte wird täglich anhand der Einträge im Fachinformationssystem Grundwasser automatisch aktualisiert.

Im Zuge der weiteren Rekonstruktion der Grundwassermessnetze wird sich die Anzahl der Messstellen, insbesondere bei der manuellen Messung des Grundwasserstandes, weiter verringern.

Die Karte ist im Internet-Umweltportal unter www.umwelt.sachsen.de mit der Navigation >> **Wasser** >> **Grundwasser** >> **Grundwassermessnetze** aufrufbar.

Dr. Peter Börke, LfULG



2. Überarbeitung des Materialienbandes „Bewertungshilfen bei der Gefahrenverdachtsermittlung in der Altlastenbehandlung“

Der o. g. Materialienband ist seit 2002 im Internet (Fachinformationssystem Altlasten) verfügbar. In der großen Zeitspanne von 2002 bis 2008 haben sich einige toxikologische Grundlagen und Empfehlungen verändert, so dass eine Überarbeitung notwendig wurde. Das neue Material ist mit dem Aktualisierungsdatum von August 2008 an der gleichen Stelle im Fachinformationssystem Altlasten ab Oktober eingestellt. Im Folgenden wird auf die wesentlichen Unterschiede zur Vorgängerversion hingewiesen.

1. Änderung der Übersicht in Abbildung 1.

Mit der neuen Übersicht wird eine Unterteilung in Orientierende Untersuchung (OU) und Detailuntersuchung (DU) vorgenommen. Sie verdeutlicht, dass in der OU insbesondere die Anwendung der Prüf- und Orientierungswerte im Mittelpunkt der Bewertung stehen, in der DU dagegen die weitere Sachverhaltsermittlung mit Expositionsabschätzungen. Diese können auf unterschiedliche Arten durchgeführt werden. In der erwarteten Novellierung der BBodSchV soll den Expositionsabschätzungen ein höherer Stellenwert zugewiesen werden.

2. Änderung der Übersicht in Abbildung 2

Die neue Übersicht stellt eine Vereinfachung des Umgangs mit den Kategorien dar, indem der Begriff der Kategorien durch die konkrete Wertebezeichnung ersetzt wurde.

3. Generelle Aussagen

Die Grundsystematik aller Wirkungspfade wurde beibehalten. Quellenangaben sind für jeden Parameter ergänzt worden.

4. Direktpfad Boden-Mensch

Bei den Bodenwerten hat sich nur der Wert für Benzol geändert (Wohngebiete: vorher 0,2 mg/kg, jetzt 0,1 mg/kg).

Für alle leichtflüchtigen Stoffe, bei denen das Gebäudeszenario den Ausschlag für die Ableitung des Bodenwertes gegeben hat, wurden die Bodenwerte bei den Nutzungen Kinderspielflächen und Park- und Freizeitanlagen gestrichen (Empfehlung der LABO im Informationsblatt für den Vollzug). Bei diesen Stoffen ist grundsätzlich aufgrund der starken Verdünnung von Bodenluft in die Außenluft bzw. bei oraler Bodenaufnahme eine Gefährdung von Kindern erst bei hohen Konzentrationen möglich. Soweit Kinderspielflächen an Wohngebäude angrenzen, sind die Flächen bezüglich einer möglichen Innenraumbelastung als „Wohngebiet“ zu untersuchen und zu bewerten.

Dazu gekommen sind Bodenwerte für Ethylbenzol, PAK_{gesamt} und Kampfstoffe (neun). Der Wert für PAK_{gesamt} ist eine Empfehlung des wissenschaftlichen Beirates Bodenschutz und basiert auf der toxikologischen Ableitung des Forschungs- und Beratungsinstitutes Gefahr-

stoffe (FoBiG). Dabei wird ein Wert für Benzo(a)pyren als Leitparameter, stellvertretend für das PAK - Gemisch wie es bei Gaswerken, Kokereien und Teeröllagern vorliegt, abgeleitet.

5. Boden-Pflanze

Die Werte wurden nicht verändert.

6. Boden-Grundwasser

Die Prüfwerte für das Sickerwasser aus der BBodSchV sind unverändert.

Für die Bewertung des Grundwassers sind die neuen Geringfügigkeitsschwellen der LAWA maßgebend. Eine Ableitung für Uran in Sachsen auf Grundlage der Ableitungsmaßstäbe der LAWA ergänzt diese Übersicht, siehe auch „Wasser und Abfall“ 7/8 2008.

Für die Bewertung des Grundwassers hinsichtlich einer Nutzung durch den Menschen wurden viele Werte auf Grundlage der neuen GFS-Ableitungen (nur Berücksichtigung der Humantoxizität) geändert.

7. Boden-Oberflächenwasser

Hier erfolgte eine grundlegende Umgestaltung der Bewertungsmaßstäbe auf Grundlage der Qualitätsnormen der Wasserrahmenrichtlinie.

8. Boden-Luft

Mehrere Änderungen und Ergänzungen ergeben sich aus einer erstmaligen bundeseinheitlichen Abstimmung der Bodenluftwerte.

Fazit

Insgesamt ist man mit dieser Überarbeit auf dem neuesten Stand der Bewertungsmaßstäbe. Neue Entwicklungen sollen zukünftig kurzfristiger in die Bewertungshilfen eingehen. Deshalb ist eine Beachtung des Aktualisierungsdatums besonders wichtig.

Antje Sohr, LfULG



3. Abschluss des Forschungsvorhabens „Gefährdungsabschätzung Steinkohlen- halden Zwickau/Oelsnitz“

Zusammenfassung

In den ehemaligen Steinkohlenbergbaurevieren Zwickau und Lugau/Oelsnitz existieren rund 80 Steinkohlenbergehalde, die eine wesentliche Schwermetallquelle für die Schutzgüter darstellen.

Bergehalde werden in Sachsen nur dann als altlastenverdächtige Flächen aufgenommen, wenn begründet angenommen werden kann, dass in ihnen entweder bergbaufremde schadstoffverdächtige Abfälle mit abgelagert wurden, oder wenn das bergbaulich gewonnene Material sich in seiner Zusammensetzung oder Mobilisierbarkeit (Schadstoffgehalt) signifikant vom Ablagerungsort (Hintergrundbelastung) unterscheidet. Dies gilt z.B. bei Absetzbecken und anderen Aufbereitungsrückständen. Im anderen Fall werden die Halde unter dem Gesichtspunkt der Behandlung von Bergbaufolgen betrachtet.

Bisher lagen nur wenige systematische Untersuchungen zu den Bergehalde vor. Im Rahmen des Forschungsprojektes wurde der inhomogene Kenntnisstand zu den Steinkohlenbergehalde beider Reviere durch intensive Literatur-, Datenbank- und Archivrecherche analysiert, zusammengefasst und systematisiert.

Zur Verbesserung des Prozessverständnisses und zur Bewertung des Gefährdungspotenzials der Steinkohlenbergehalde wurden außerdem zwei Halde im Revier Zwickau und zwei Halde im Revier Lugau/Oelsnitz vertiefend untersucht. Die Auswahl dieser 4 vertiefend zu untersuchenden Halde erfolgte unter dem Gesichtspunkt, die haldenspezifischen Probleme möglichst in ihrer gesamten Breite zu erfassen, um eine Übertragbarkeit der Ergebnisse auf andere Halde zu ermöglichen. Folgende Halde wurden anhand typischer Eigenschaften ausgewählt:

- | | |
|-----------------------------------|---|
| Halde 10 Revier Zwickau: | Plateauhalde mit aktuellen Branderscheinungen (Steinkohlenbergehalde mit angrenzendem Kohleschlammteich und aufliegende Deponie), kein öffentlicher Zugang |
| Halde 45 Revier Zwickau: | Plateauhalde (Steinkohlenbergehalde mit mehreren Kohleschlammteichen) Nutzung u. a. als Kleingärten |
| Halde 10 Revier Lugau/Oelsnitz: | ältere Kegelhalde, teilweise abgeflacht (Steinkohlenbergehalde mit kleineren Müllhalde), bewaldet. Sie repräsentiert mehr als 50 % der Halde im Gebiet Lugau/Oelsnitz |
| Halde 17 Revier Zwickau/Oelsnitz: | jüngere Plateauhalde mit aktuellen Branderscheinungen (Steinkohlenbergehalde mit Kohleschlamm und Schlackeablagerungen), Nutzung als Park- und Freizeitfläche, hier nur Untersuchung der Vegetation |

Die Untersuchungen umfassten folgende Themenkomplexe:

- Historische Nacherkundung
- detaillierte technische Erkundung und Monitoring

- spezielle geochemische und mikrobiologische Untersuchungen
- Untersuchungen zum Prozessverständnis (Säulenversuche, Sickerwasser-, Strömungs- und Transportmodellierungen, u. a.)
- Untersuchung der Vegetation (nur Halde 17)
- Entwicklung, Verifizierung und Anwendung eines Haldenbewertungsschemas.

Die Ergebnisse der Untersuchungen an den 4 Halden führen zu folgenden Aussagen:

1 Halden als Schadstoffquelle

• *Schadstoffpotenzial (Iststand)*

- Das bergbauspezifische Haldeninventar besitzt hohe Schwermetallkonzentrationen im Feststoff und im Eluat. Besonders die Gehalte an As, Cd, Ni und Zn sind typisch für die Bergehalden der Steinkohlenreviere. Die Gehalte überschreiten die entsprechenden Prüfwerte des Bodens und die Sickerwasserprüfwerte nach Bundesbodenschutzverordnung um das Mehrfache. Insbesondere die Prüfwerte des Bodens für die Kleingartennutzung werden an der Halde 45 Zwickau gravierend überschritten (um das 10- bis 200-fache).
- Die Halden weisen auf Grund ihrer spezifischen Schüttungsentwicklung, unterschiedlicher Produktionszeiten und unterschiedlicher geologischer Herkunft des Bergematerials ein unterschiedliches Stoff- und demzufolge Schadstoffpotenzial auf.
- Das spezifische Austragspotenzial der unterschiedlichen Haldenmaterialien sowie die verschieden hohe Mobilität der Metalle wurden durch Eluatuntersuchungen sowie sequenzielle Extraktion und Säulenversuche belegt. Hohe mobile Anteile zeigen vor allem die Schwermetalle Cd, Ni und Zn. Da vielen Halden eine wirksame Oberflächenabdichtung fehlt, sind diese Schwermetalle in den Haldensickerwässern in Konzentrationen bis in den mg-Bereich wiederzufinden. Es zeigen sich direkte Abhängigkeiten vom Disulfidgehalt der Haldensubstrate sowie dem Stadium des Versauerungsprozesses. Die in den Sickerwässern gelösten Schwermetalle gehen bei ungünstigen hydrogeologischen Verhältnissen in die oberen Grundwasserstockwerke über. Haldennahe Oberflächengewässer werden teilweise stark durch den Eintrag von Schwermetallen beeinträchtigt. Sowohl im Oberflächenwasser als auch in den Sedimenten sind Schwermetallanreicherungen zu verzeichnen.
- Aktive Haldenbrände bewirken eine Veränderung der Haldensubstrate in Richtung erhöhtes Austragspotenzial der Schadstoffe (Halde 10 Zwickau, insgesamt werden an 6 Halden aktuell Haldenbrände beobachtet).

• *Typische Umsetzungsprozesse in den Halden*

- Die Haldenbrände bewirkten bezüglich des Austragspotenzials der Schadstoffe durch das „Rösten“ der Sulfide eine Freisetzung der ursprünglich in den wenig/nichtlöslichen Sulfiden enthaltenen Schwermetalle (z. B. Cd, Zn, Ni), so dass sie für die Auslaugung durch infiltrierende Niederschlags- bzw. sich nach der Teufe zu bewegende Haldensickerwässer zur Verfügung stehen.
- Die Sulfidoxidation erfolgt weiterhin im Rahmen der „normalen“, nicht thermisch induzierten Verwitterungsvorgänge. Damit erfolgt eine chemisch und mikrobiologisch kontrollierte Schadstofffreisetzung, mit der eine Versauerung der Sickerwässer, eine Lösung der Schwermetalle sowie eine starke Erhöhung der Salzfrachten einhergehen.
- Der endgültige Schadstoffaustrag aus der Halde wird weiterhin von Prozessen der Schadstofffixierung/-immobilisierung im Haldenkörper gesteuert. Diese Prozesse ge-

hen vordergründig an Schichtgrenzen vor sich, die meist geochemische Barrieren darstellen.

- ***Methodik zur Untersuchung der Umsetzungsprozesse***

- Die Umsetzungsprozesse in den Haldenkörpern können durch Feststoff- und Eluatuntersuchungen ansatzweise erkannt werden. Effektivere Methoden stellen die unterschiedlichen Säulenversuche, eine sequentielle Extraktion der Proben, die Untersuchung der vorkommenden Schwefelmodifikationen sowie eine Quantifizierung schwefel- und eisenoxidierender bzw. sulfat- und eisenreduzierender Mikroorganismen dar.
- Gesättigte Säulenversuche nach der Musterleistungsbeschreibung „Laborative Untersuchungen zur Sickerwasserprognose im Rahmen der DU“ des LfUG ergeben schnelle Informationen über das allgemeine Elutionsverhalten der Haldenmaterialien in Abhängigkeit von der Zeit. Es können Daten zum Quellterm und zum Transportterm für die Sickerwasserprognose daraus ermittelt werden.
- Ungesättigte Säulenversuche erbringen Daten über das Mobilisierungsverhalten der Schadstoffe unter veränderten pH- und Redoxbedingungen, die den Felddaten, z. B. den Sickerwassergehalten, sehr nahe kommen (z. B. für Cd, Zn und Ni als mobile Metalle; Cu, Pb und As als eher gebundene Metall(oid)e), da hier realitätsnähere Versuchsbedingungen vorliegen. Durch den höheren Sauerstoffanteil finden biochemische Umsetzungsprozesse und eine verstärkte Oxidation mineralischer Disulfide statt.
- Inokulierte ungesättigte Säulenversuche schaffen Erkenntnisse über das verstärkte Mobilisierungsverhalten der Metall(oid)e, das die Bedingungen vor allem in den chemisch und mikrobiologisch aktiven Zentren der Halde nachvollziehen lässt.
- Mit o.g. drei verschiedenen durchgeführten Säulenversuchen (Quellterm) konnten umfangreiche Erkenntnisse über das Elutionsverhalten des Haldeninventars gewonnen werden. Auf Grund der inhomogenen Zusammensetzung und der unterschiedlichen biogeochemischen Aktivitäten in den Halden existieren unterschiedliche Zonen, die jeweils durch die verschiedenen Säulenversuche abgebildet werden. Mit Schadstoffkonzentrationen, Elutionsraten und Frachten wird der Quellterm charakterisiert (Schadstoffquelle). Das bildet die Datengrundlage für die Sickerwasserprognose.
- Die Ergebnisse der sequentiellen Extraktion erlauben ein gesichertes Verständnis der Ergebnisse aus den Untersuchungen der S4-Eluate, der Säulenversuche, sowie des Verhaltens der Schwermetalle in Abhängigkeit vom Teufenprofil der Halden, da die Bindungsverhältnisse und das Mobilitätsverhalten der Elemente in unterschiedlichen Haldenbestandteilen beschrieben werden.
- Für die Umsetzungsprozesse in den Halden sind außerdem die unterschiedlichen Schwefelmodifikationen in den Ausgangs-, Zwischen- und Endprodukten von Bedeutung. Durch die Haldenbrand-, Verwitterungs- sowie die geochemisch und mikrobiologisch induzierten Oxydationsvorgänge erfolgt generell die Umwandlung des Sulfidschwefels in Sulfatschwefel (mit Schadstofffreisetzung und Versauerung). Überwiegend mikrobiologische Vorgänge können aber auch eine Sulfatreduktion bewirken, die wiederum zur Immobilisierung der ehemals mobilisierten Schadstoffe führt.
- Die Umsetzungsprozesse haben die Bildung unterschiedlicher Sekundärminerale zur Folge. Im Zuge der bisherigen Untersuchungen konnte lediglich Gips eindeutig diagnostiziert werden. Von anderen Haldenstandorten ist eine Vielzahl von Sekundärmineralen bekannt.
- An allen Haldenstandorten konnte ein enger Zusammenhang der gefundenen Mikroorganismen-Populationen mit den chemisch-physikalischen Parametern des jeweiligen Standortes festgestellt werden. Die Mikroorganismen können sehr gut zur Charakterisierung der biogeochemischen Vorgänge in den Halden herangezogen werden und

stellen geeignete komplexe Indikatoren der unterschiedlichen Stoffströme (saline und saure Wässer, anorganische und organische Nährstoffe) in den einzelnen Halden dar. Infolge der unterschiedlichen Umweltbedingungen an den verschiedenen Haldenstandorten zeigen die Mikroorganismen eine hohe standort-spezifische Diversität.

- **Schadstoffpotenzial (Prognose)**

- Anhand der Säulenversuche konnten Prognosen bezüglich des weiteren Versauerungspotenzials der verschiedenen Halden gegeben werden. Im Falle der Vertrauen-Schacht Halde in Lugau/Oelsnitz konnte für viele Schwermetalle gezeigt werden, dass bei einer fortschreitenden Versauerung des Haldenmaterials mit einer Erhöhung der Konzentrationen in den Sicker- und Grundwässern um ein Vielfaches zu rechnen ist, so dass Handlungsbedarf besteht. Auch für die nicht von der Deponie beeinflussten Bereiche der Morgenstern-Schacht III-Halde in Zwickau, in denen thermisch aktive Zonen die Umsetzungsprozesse der mineralischen Disulfide vorantreiben, ist Handlungsbedarf zur Unterbindung dieser Prozesse und damit eines Eintrages von Metall(oid)en in das umliegende Grund- und Oberflächenwasser gegeben.
- Mit Hilfe der Säulenversuche und der Abschätzung der Sickerwasserneubildungsrate konnte eine erste Quantifizierung des Schadstoffaustrages aus den Halden vorgenommen werden (Frachtabeschätzung durch Grund- und Sickerwassermodellierung). Aus einer stärker versauerten Halde wie der Vertrauen-Schachthalde können bis zu 6.000 kg/a Zink, 33 kg/a Cadmium, 1,6 kg/a Blei, 126 kg/a Nickel sowie 74.000 kg/a Sulfat in das Grund- und Oberflächenwasser abfließen. Bei einer Hochrechnung über alle Haldenstandorte ergibt sich daraus eine erhebliche weiträumige Befruchtung des Grund und Oberflächenwassers.
- Werden keine weiteren Maßnahmen zur Verminderung des Schadstoffaustrages unternommen, werden der Schadstoffaustrag aus den Halden und der Eintrag in die Grund- und Oberflächenwässer noch über mehrere Jahrhunderte andauern.

Die Charakterisierung der Steinkohlebergehalde (wesentliche Primärdaten aller Halden der zwei betrachteten Reviere wurden in der ACCESS - Datenbank „Gefährdungspotenzial Steinkohlenhalde Sachsen“ abgelegt) bildet die Grundlage für eine Gefährdungsabschätzung.

2 Empfehlungen zur zukünftigen Untersuchungsmethodik der Halden

- Um ein zwischen den Halden vergleichbares Gefährdungspotenzial ableiten zu können, ist für alle Halden ein einheitlicher Kenntnisstand (mindestens Beweisniveau Historische Erkundung) herzustellen.
- Um einen umfassenden Überblick über das Gefährdungspotenzial der Steinkohlehalde im Freistaat Sachsen zu erhalten, sind die Halden des Steinkohlenreviers Freital ebenfalls zu betrachten.
- Nach Schaffung eines einheitlichen Beweisniveaus ist auf Grundlage einer aktualisierten Gefährdungsabschätzung für priorisierte Standorte die Ermittlung/Modellierung der Schadstofffreisetzung/-immobilisierungsprozesse (z. B. durch Säulenversuche, Schwefel-Bestimmungen, Sickerwassergewinnung innerhalb der Halden, Nutzung moderner Modellierungswerkzeuge, Mikrobiologie, sequenzielle Extraktion) durchzuführen und zu bewerten.
- Beobachtung des langfristigen Versauerungspotenzials und des daraus folgenden Schadstoffaustrages mit einem langjährigen Monitoring der Haldensickerwässer.
- Die Datenbank „Gefährdungspotenzial Steinkohlenhalde Sachsen“ ist als effektives Arbeitsinstrument zur Steuerung zukünftiger Maßnahmen weiter zu pflegen und zu qualifizieren.

Es ist in jedem Einzelfall, entsprechend dem Vorgehen nach Bundesbodenschutzgesetz, nachzuweisen, ob eine Altlast oder schädliche Bodenveränderung vorliegt und welche Maßnahmen dann am Standort sinnvoll und effektiv sind. Im Rahmen des Projektes wurden erste Maßnahmen zur Minimierung des Schadstoffaustrages (für Pfad Boden-Pflanze: Bodenverbesserungen, gezielter Pflanzenanbau; für den Pfad Boden-Mensch und Boden-Grundwasser: Ertüchtigung der vorhandenen Vegetation mit Aufbringung von Pflanzennährstoffen und Kalk) bzw. zur Unterbindung der Nutzung (Nutzungsbeschränkung Kleingarten, Pilzsammler, Nutzung von Haldensickerwasser, Grundwasser erst einmal prüfen etc.) vorgeschlagen.

Außerdem wurden Vorschläge abgeleitet, die sich gliedern in Untersuchungen mit Forschungscharakter und Untersuchungen im Rahmen behördlicher Maßnahmen mit Orientierung an den Zielen der EU-WRRL.

Im Folgenden wird die Gliederung des Kurzberichtes zur Information dargestellt.

Gliederung des Kurzberichtes

Vorbemerkung

- 1 Zusammenfassung
- 2 Anlass und Zielstellung
- 3 Charakteristik der Steinkohlenbergehalde
 - 3.1 Revier Zwickau
 - 3.2 Revier Lugau/Oelsnitz
- 4 Hydrogeologische und geochemische Modellierung
 - 4.1 Methodik
 - 4.2 Ergebnisse
- 5 Säulenversuche und sequentielle Extraktion (BGD +TU)
- 6 Untersuchung der Schwefelmodifikationen
 - 6.1 Rolle der Schwefelmodifikationen bei der Mobilisierung von Schadstoffen
 - 6.2 Untersuchung von Haldenmaterial der Vertrauen-Schacht-Halde
- 7 Mikrobiologische Untersuchungen
- 8 Forstliche Standortauswertung
 - 8.1 Ziel und Methodik
 - 8.2 Ergebnisse
- 9 Bewertungsschema für Steinkohlenhalde
- 10 Haldenpriorisierung mit Einschätzung des Gefährdungspotenzials
 - 10.1 Revier Zwickau
 - 10.2 Revier Lugau/Oelsnitz
- 11 Vorschlag Branchenblatt Steinkohlenbergehalde
- 12 einzuleitende/weiterzuführende Maßnahmen
 - 12.1 Weiterer Forschungsbedarf
 - 12.2 Behördlicher Handlungsbedarf
- 13 Literatur
- 14 Tabellenverzeichnis
- 15 Abbildungsverzeichnis
- 16 Anlagenverzeichnis

Das umfangreiche Forschungsvorhaben hatte eine Laufzeit von 3 Jahren (2005-2007) und führte zu einer umfangreichen Datenlage. Es wurde von einer Gemeinschaft von Forschern, bestehend aus G.U.B. Ingenieur AG Zwickau, Beak Consultants GmbH Freiberg und dem Institut für Abfallwirtschaft und Altlasten der TU Dresden im Zeitraum 2005 bis 2007 realisiert. Eingegangen sind außerdem Ergebnisse des Boden- und Grundwasserlabors Dresden und des Ingenieurbüros Neef Zwickau.

Für interessierte Personen, die nicht direkt betroffen sind und somit nicht den Originalbericht durcharbeiten wollen, wurde im LfULG ein sogenannter Kurzbericht zusammengestellt. Dieser umfasst trotzdem noch mehr als 50 Seiten ohne Anlagen, gibt aber die wesentlichen Ergebnisse des Vorhabens wieder. Die Inhalte wurden im Vergleich zu den Originalberichten stark gekürzt bzw. zusammengefasst. Die wesentlichen Primärdaten zu den Haldenobjekten wurden in einer von der Fa. G.E.O.S. entwickelten ACCESS - Datenbank abgelegt. Als Grundlage für weiterführende fachliche Diskussionen bzw. Entscheidungen zu dieser Thematik sollten deshalb immer die Originalberichte bzw. die Datenbank zu Rate gezogen werden.

Weiterführende Informationen erhalten Sie über die angegebenen Ansprechpartner.

Dr. Manfred Felix, Antje Sohr, Dr. Peter Riedel, Larissa Assmann; LfULG



4. Einführung der zentralen Datenhaltung für das Sächsische Altlastenkataster - Projektabwicklung und aktuelle Maßnahmen

Das Sächsische Altlastenkataster (SALKA) wurde bis zur Einführung der Version SALKA 7 in allen beteiligten Behörden (Landkreise/kreisfreie Städte (LK/kfS), Regierungspräsidien (RP) mit Umweltfachbereichen (UFB) und Landesbehörden) in lokalen Datenbanken geführt. Somit verfügte bislang jede Behörde über einen eigenen Datenbestand. Zur Zusammenführung der Daten entsprechend des Zuständigkeitsgebiets in den RPen, UFBen und den Landesbehörden erfolgte ein halbjährlicher Datenaustausch. Auch an Ingenieurbüros wurden Daten von den LK/kfS im SALKA-Austauschformat zur Aktualisierung übergeben. Die bearbeiteten Daten wurden im selben Format zum Einlesen in die Datenbank an den betreffenden LK/kfS zurückgesendet.

In Fortführung der 15-jährigen Programmhistorie mit einer fortlaufenden Weiterentwicklung von SALKA auf dem Stand der Technik entschied sich das LfULG für eine Zusammenführung der lokalen Datenbestände aus den beteiligten Behörden in einer zentralen Datenbank. Mit der Einführung von SALKA 7 zum 01.05.08 wird der landesweite Datenbestand für den Zugriff aller Anwender in einer im LfULG befindlichen Datenbank gehalten. Damit entfallen die Aufwendungen für den Datenaustausch und sämtlichen Nutzern stehen Daten mit dem aktuellen Bearbeitungsstand zur Verfügung.

Programmstruktur SALKA 7

Entwicklungskonzept

Obwohl die Umstellung auf eine zentrale Datenhaltung eine Neuprogrammierung des Gesamtsystems erfordert, wurden Datenbankstruktur, Bedienungsoberfläche und Programmfunktionalität aus der Vorgängerversion SALKA 2000 weitgehend beibehalten. Damit sollte die bestehende Struktur der Altlastenerfassung in Sachsen bewahrt werden, um eine Minimierung konzeptioneller Probleme bei den Programmierarbeiten und eine hohe Akzeptanz der breiten Nutzergemeinde für die neue Katastersoftware zu erzielen.

SALKA 7 eignet sich demnach wie die Vorgängerversion zur Haltung aller relevanten Daten aus der Behandlung von Altlastverdachtsflächen und Altlasten (ALVF). Der Funktionsumfang der Anwendung beinhaltet neben der Speicherung altlastenrelevanter Daten auch umfangreiche Auswertungswerkzeuge wie das Berichtstool oder administrative Instrumente beispielsweise zum Austausch von Daten oder zur Nutzerverwaltung. Zudem verfügt SALKA 7 über Methoden wie Suchfunktionen und Berechnungsroutinen.

Das System besteht, wie in Abbildung 1 aufgezeigt, aus einer zentralen Datenbank, die mittels Web-Service über eine Datenfernübertragung (z. B. Internet, Kommunales Datennetz) von einer Windows-Smart-Client-Software angesprochen wird. Auf jedem Arbeitsplatz - PC ist daher ein SALKA 7- Client zu installieren.

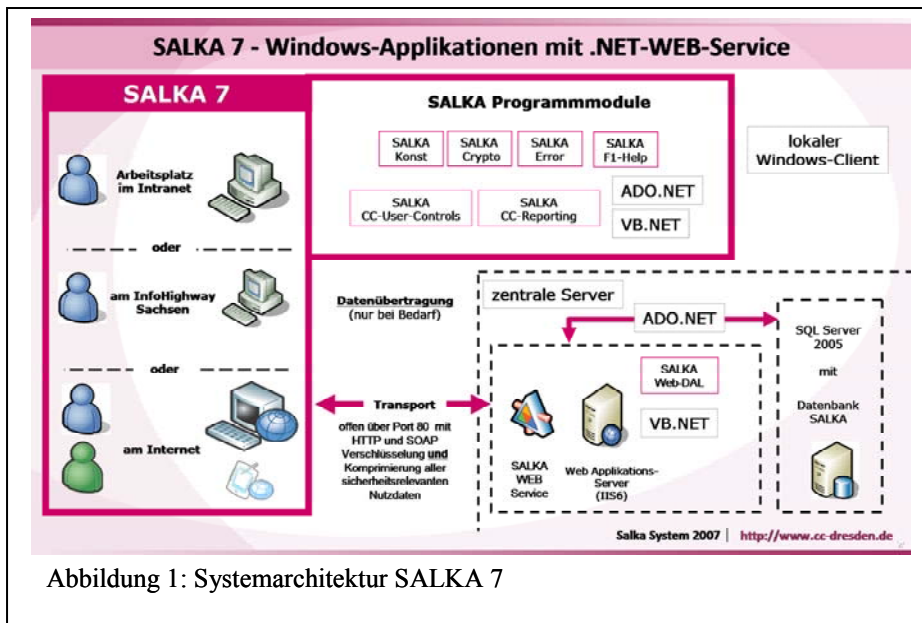


Abbildung 1: Systemarchitektur SALKA 7

Die Programmdateien können einhergehend mit einer automatischen Installation der Client-Anwendung mittels der ClickOnce-Technologie von einer Internetseite des LfULG geladen werden. ACCESS oder weitere Office-Komponenten sind nicht mehr zwingend erforderlich.

Weitere Informationen zum Programmaufbau sind dem Heft „Grundwasser Altlasten Aktuell 2007“ auf den Seiten 29 bis 34

(http://www.LfULG.smul.sachsen.de/de/wu/umwelt/LfULG/LfULG-internet/documents/32_Altlasten_GW_Aktuell2007.pdf) zu entnehmen.

Neue relevante Programmelemente

Im Folgenden werden einige Elemente von SALKA 7 erläutert, die im Vergleich zur Vorgängerversion SALKA 2000 modifiziert und von besonderer Relevanz für die Anwender sind. Die aus dem Wechsel zu einer Windows-Forms Anwendung resultierende Optimierung von Bedienungsmerkmalen ist nicht im Detail ausgeführt.

Berechtigungskonzept

Ein ausgereiftes Berechtigungskonzept ist bei einem Zugriff aller Nutzer auf eine gemeinsame Datenbank in Bezug auf den Datenschutz von zentraler Bedeutung.

Jede Behörde verfügt in SALKA 7 über eine eigene Nutzergruppe, unterteilt in Administratoren und Nutzer. Zum Anlegen und Editieren von Nutzerberechtigungen dient in SALKA 7 der Menüpunkt *Nutzerverwaltung*, auf den ausschließlich Administratoren zugreifen können. Jeder Administrator kann für seinen Amtsbereich wiederum Administratoren oder Nutzer anlegen. Damit werden die Nutzer nicht zentral im LfULG, sondern in den Behörden eigenständig verwaltet. Für den Zugriff auf Daten in SALKA 7 benötigt jeder Anwender einen Nutzernamen und ein Passwort. Jede Behörde hat nur Zugriff auf Daten von ALVF, die innerhalb des jeweiligen Zuständigkeitsgebiets liegen.

Als kleinste Verwaltungseinheit im Berechtigungskonzept von SALKA fungieren die LK/kfS als Vollzugsbehörden, die zur Datenerfassung Schreibrechte benötigen. Ansonsten besitzen lediglich die Administratoren des LfULG einen schreibenden Zugriff auf die zentralen Daten.

Alle Datenbankelemente, die einer Behörde zugeordnet sind (Nutzer, Verzeichnisse, Berichte, etc.) erhalten als Präfix ein Behördenkürzel um eine direkte Zuordnung zu ermöglichen und Bezeichnungskonflikte zu vermeiden. Ein im LfULG angesiedelter SALKA - Administrator kann zur Datenbankpflege alle angelegten Datenbankelemente editieren und löschen.

Externen Bearbeitern wird kein Zugriff auf den aktiven Datenbestand eingeräumt, sondern von einem Administrator der zuständigen Vollzugsbehörde eine Kopie der angeforderten Da-

ten in ein eigenes Verzeichnis (IB-Verzeichnis) von SALKA 7 abgelegt. Für das Anlegen eines externen Bearbeiters, die automatische Erstellung des zugehörigen Verzeichnisses und das Kopieren von Daten wurde zur Anleitung des ausführenden Administrators ein Workflow implementiert. Für den Zeitraum der Bearbeitung durch ein Ingenieurbüro wird ein Schreibrecht für das IB-Verzeichnis erteilt und die Editierfähigkeit der betreffenden Daten im Hauptverzeichnis gesperrt. Bearbeitete Daten können vom Administrator der zuständigen Behörde wieder in das Hauptverzeichnis übernommen werden. In Abbildung 2 ist die Verfahrensweise schematisch wiedergegeben.

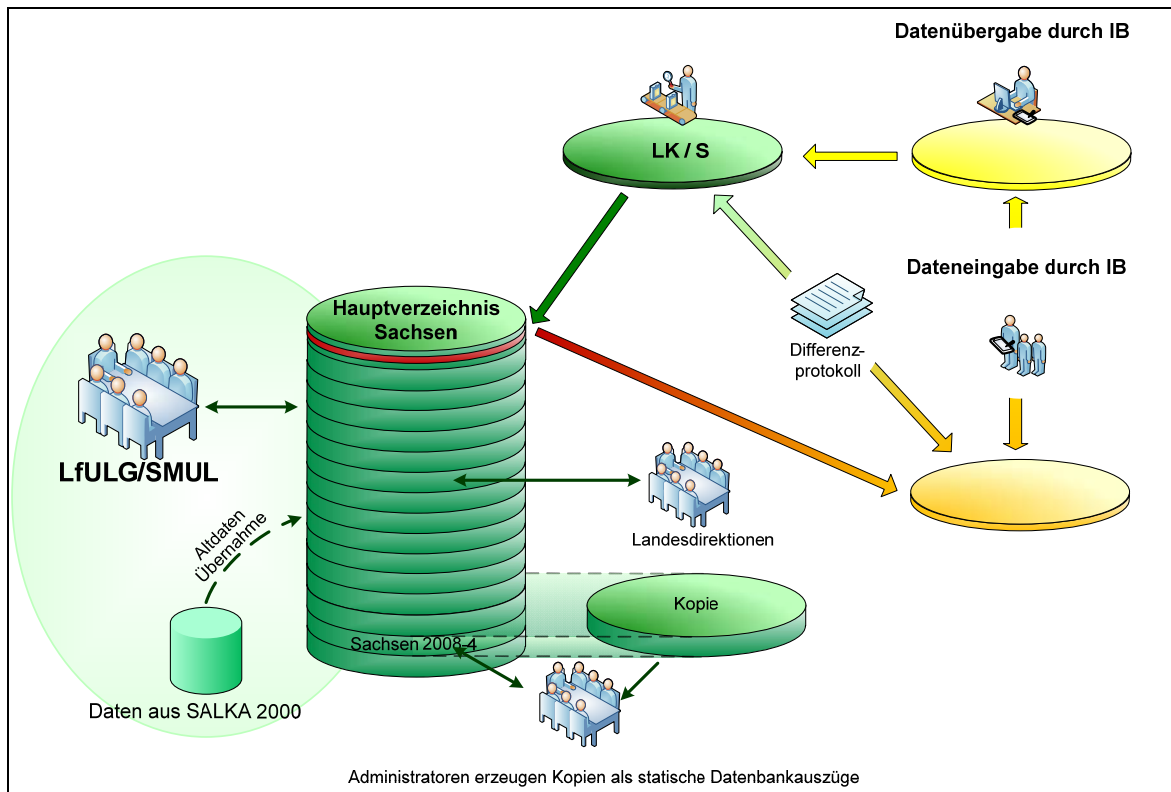


Abb. 2: Prinzip für Ingenieurbüroverzeichnisse und Datenkopien in Verzeichnissen

Neuzuordnung von Überwachungsprogrammen

Die Formulare zu Überwachungsprogrammen, zumeist in Gestalt eines Grundwassermonitorings, sind in der Version SALKA 2000 unter dem Menüpunkt *Bearbeitungsstufe* aufzurufen. Dabei kann nur ein Überwachungsprogramm eingegeben werden. Durch das Anlegen eines neuen Überwachungsprogramms wird in SALKA 2000 ein bestehendes überschrieben. Die zu einem Überwachungsprogramm gehörigen Proben/Analysen sind in den Vorgängerversionen von SALKA 7 mit 'MO' gekennzeichnet, werden bei Überschreibung eines Überwachungsprogramms jedoch nicht gelöscht. Damit ergaben sich Inkonsistenzen in der Datenhaltung. Zudem ist aus fachlicher Perspektive ein Überwachungsprogramm nicht einer Bearbeitungsstufe der Altlastenbehandlung gleichzustellen.

Daher sind Überwachungsprogramme in SALKA 7 unter einem neuen, gleichnamigen Menüpunkt aufzurufen, wobei für jede Bearbeitungsstufe ein Überwachungsprogramm angelegt werden kann. Die Probenkennzeichnung 'MO' fällt in SALKA 7 weg und alle Proben werden der jeweiligen Bearbeitungsstufe zugeordnet.

Abb. 3: Probenkennzeichnung MO

Wenngleich keine neuen Proben mit der Kennung `MO` angelegt werden können, so sind bestehende Proben mit dieser Kennzeichnung noch einsehbar (s. Abb. 3). Das LfULG prüft, ob die Möglichkeit einer automatisierten Zuordnung dieser Proben zu den Bearbeitungsstufen anhand des Datums der Probenahme besteht. Aktuell ist eine Änderung der Probenkennung `MO` manuell durchzuführen.

Altlastverzeichnisse kopieren

Die gesamten Daten des Altlastenkatasters wurden in der SQL-Server-Datenbank partitioniert in so genannten „Altlastverzeichnissen“ abgelegt. Neben dem aktiven, dynamischen Datenbestand im Hauptverzeichnis von SALKA 7 existieren weitere Verzeichnisse. Dies ist beispielsweise zur Sicherung der Datengrundlage von Statistiken notwendig und wird ebenfalls zur Bereitstellung von Daten für Ingenieurbüros genutzt

Prinzipiell verliert der Datenaustausch bei einer zentralen Datenhaltung an Bedeutung. Zudem beansprucht die Übertragung der Daten zwischen Client-Rechner und Datenbank zum Speichern oder Einlesen in einem SALKA - Austauschformat erhebliche Systemressourcen auf den zentralen Servern mit negativen Auswirkungen auf die Programmpformance. Daher wurde die Möglichkeit geschaffen, vorselektierte Daten direkt innerhalb des SQL-Servers in ein neues Verzeichnis zu kopieren und den Vorgang der temporären Datensicherung auf eine Datenbankoperation zu reduzieren. Zur langfristigen externen Datensicherung können Daten weiterhin in beliebigem Umfang exportiert werden, jedoch wurde die importierbare Datenmenge begrenzt. Für den Import großer Datenmengen besteht mit SALKA 2006 (s. u. Zusatzprogramme) ein nur im LfULG verfügbares MS Access-Frontend mit direkter Anbindung zur zentralen Datenbank

Kartendarstellung

Zur Darstellung der geographischen Lage von ALVF ist in SALKA 7 eine Darstellung mit

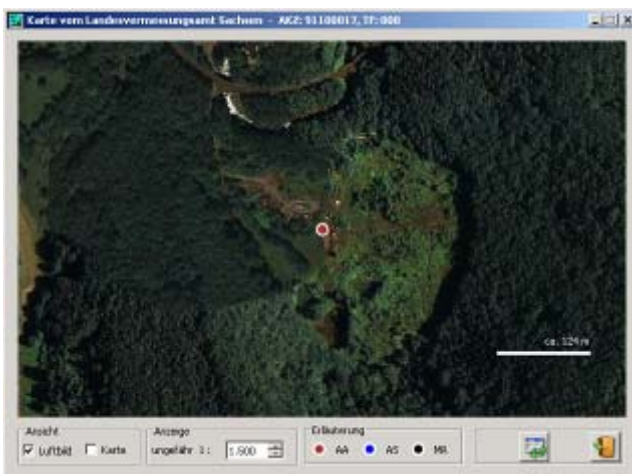


Abb. 4: Integrierte Kartendarstellung

Karten und Luftbildern des Landesvermessungsamtes Sachsen (LVA) implementiert (s. Abb. 4). Zusätzlich kann auch eine Kartendarstellung mit MS Virtual Earth gewählt werden, wobei der Zugriff auf MS Virtual Earth für viele Anwender in den Unteren Bodenschutzbehörden gesperrt ist. Bei beiden Varianten erscheint in einem neuen Fenster die ALVF als Punkt zentral in einer Karte. In den Karten des LVA Sachsen können die in SALKA 7 geladenen AKZ (Altlastkennziffer zur Identifikation einer ALFV) eines Kreises oder einer Gemeinde in einer Mehrpunktdarstellung angezeigt werden.

Zusatzprogramme

Für verschiedene Funktionalitäten, die nach der Umstellung auf die zentrale Datenbank vom LfULG auszuführen sind, wurden folgende Zusatzprogramme entwickelt:

SALKAAdmin	Administration von Katalogen (z. B. Gemeinde- oder Parameterkatalog), Auswahllisten (z. B. Branchen, Abfälle) und der Zugriffsrechte von Nutzergruppen auf Datenbankformulare
SALKA 2006	Abwärtskompatibler Import von Massendaten im SALKA-Austauschformat und direkter Zugriff auf Datenbanktabellen
SALKAStatistik	Automatisierte Erstellung von statistischen Auswertungen des landesweiten Datenbestandes

Diese Werkzeuge sind nur im LfULG verfügbar.

Grunddaten zu ALVF aus SALKA werden in mehreren Behörden auch außerhalb der Altlastenbehandlung verwendet und beispielsweise zu Planungszwecken in externe Informationssysteme (Cardo, Polygis u. a.) eingebunden. Dazu sind Teile des Datenbestandes entsprechend der Zugriffsrechte lokal in physischer Form bereitzustellen. Mit dem Zusatzprogramm **SALKATransfer** können diese Daten aus der zentralen Datenbank abgerufen und auf einer lokalen Datenbank (SQL-Server oder Oracle) abgelegt werden.

Projektentwicklung

Informations- und Kommunikationsplattformen

Zur Information der beteiligten Behörden über die Funktionsweise der neuen Programmversion wurden vom LfULG in Zusammenarbeit mit der Firma CC Hinweise zu verschiedenen Themenbereichen auf den folgenden Internetseiten veröffentlicht:

- Installationsanweisungen
http://www.salka.net/XML_SALKA7_Install/Default.htm
- Programmhandbuch
http://pickup.cc-dresden.de/salkasystem2007/SalkaDoc/Handbuch_zum_Programm_Salka_7.pdf
- Schulungsunterlagen
http://pickup.cc-dresden.de/salkasystem2007/SalkaDoc/Schulung_Salka7.pdf

Des Weiteren wurde im LfULG unter der Adresse SALKA.LfULG@smul.sachsen.de ein Funktionspostfach zum zentralen Empfang von Emails eingerichtet.

Damit erhält ein großer Personenkreis Zugang zu den relevanten Programminformationen mit einer personenunabhängigen Plattform zur Annahme von Fragen und Hinweisen zu SALKA durch das LfULG.

Entwicklungs- und Testphase

Die Programmierarbeiten der Firma Computer Concept, Dresden, begannen im Herbst 2005. Erste Prototypen zu einzelnen Programmteilen wurden im ersten Halbjahr 2006 realisiert. Ein Test durch mehrere Mitarbeiter des LfULG mit personenspezifisch zugewiesenen Testszenarien erfolgte ab August 2006. Vom Oktober 2006 an wurden außerdem Mitarbeiter aus einem UFB und von drei LK/kfS in die Programmprüfung einbezogen. Dieser Personenkreis erhielt keine vorgegebenen Prüfungsmuster, lieferte aber wertvolle Hinweise auf Programmfehler und zur Optimierung des Systems. Zum Jahresende 2006 lag eine komplette Programmversion vor. Da im Zuge der Programmentwicklung jedoch konzeptionelle Lücken deutlich wurden, kam es aufgrund von Nachaufträgen zu Verzögerungen im Zeitplan. Zum Juli 2007 er-

folgte die Prüfung einer betriebsfähigen Programmversion durch das LfULG. Mit zwei Lasttests bei einem gleichzeitigen Zugriff von etwa 10 Personen aus verschiedenen Behörden wurden im Herbst 2007 die Reaktionszeiten untersucht. Aufgrund des durchweg guten Zeitverhaltens wurde das zuvor lediglich zu Prüfzwecken installierte System auf einem Produktivserver des LfULG implementiert.

Datenmigration

Die Datenmigration erfolgte in Etappen jeweils für die zum Zuständigkeitsbereich eines UFB gehörigen LK/kfS. Ein Schreiben an die Amtsleitungen enthielt grundlegende Erläuterungen zur Programmumstellung, Hinweise auf die Informationen im Internet und das SALKA - Postfach sowie einen Schulungstermin mit der Bitte um Benennung von max. zwei Teilnehmern. Außerdem wurden die Internetadressen für die Installationsseiten angegeben und um eine Implementierung von SALKA 7 an mindestens einem Arbeitsrechner gebeten.

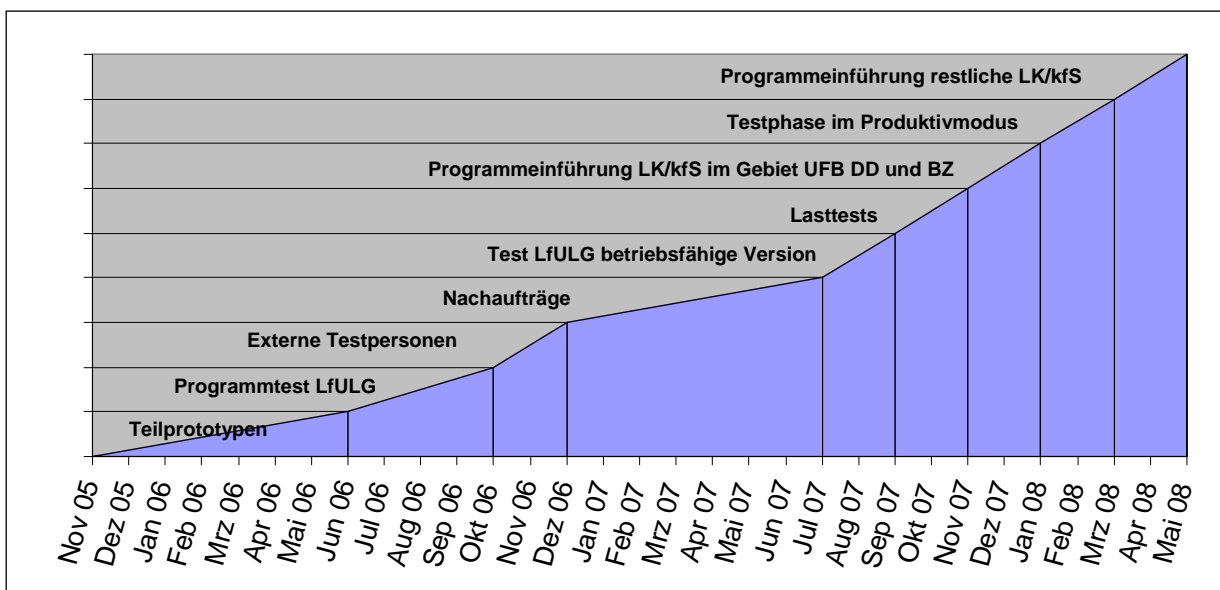


Abb 5: Zeitdiagramm Programmentwicklung und -einführung

Den eintägigen Schulungen war besondere Bedeutung im Hinblick auf die Arbeitsfähigkeit der mit Altlasten befassten Mitarbeiter und auch in Bezug auf die Akzeptanz des neuen Systems beizumessen. Im Rahmen der Schulungen erhielt jede Behörde die Zugriffsdaten für mindestens einen Administrator. Die teilnehmenden Behörden wurden gebeten bis zu einem benannten Termin die Betriebsfähigkeit des Programms zu bestätigen. Nach Erhalt aller Bestätigungen zu einem UFB legte das LfULG ein Datum für die Übergabe des jeweils aktuellen Datenbestandes eines LK/kfS fest. Mit Übersendung der Daten waren die Arbeiten mit SALKA 2000 einzustellen und nach Benachrichtigung über die erfolgte Datenmigration im LfULG mit der Version SALKA 7 fortzusetzen. Der Datenimport erfolgte mit dem Zusatzprogramm SALKA 2006.

Aufgrund der verzögerten Eingänge von Bestätigungen für den Bereich des UFB Radebeul wurde die Datenmigration zum Jahresende 2007 mit dem Gebiet des UFB Bautzen zusammengezogen. Geäußerten Vorbehalten gegen das neue System wurde mit einer zweimonatigen Testphase im Produktivbetrieb zur Prüfung von Stabilität und Belastbarkeit des Systems vor der Migration weiterer Daten begegnet. Aufgrund des weitgehend störungsfreien Betriebs erfolgte eine zügige Umstellung für die fehlenden Lk/kfS in den Monaten März und April 2008 mit einem landesweiten Betrieb seit 01.05.2008. Der gesamte zeitliche Ablauf von Programmentwicklung, -test und -einführung ist in Abbildung 5 dargestellt.

Im Zuge der Migration mussten die Daten von mehreren LK/kfS bereinigt werden, da teilweise ALVF mehrfach oder aus anderen LK/kfS enthalten waren. Diese Inkonsistenzen führten beim Einlesen ohne vorherige Löschung fehlerhafter Einträge zu Überschreibungen von bereits importierten Daten.

Die kfS Dresden und der ehemalige LK Kamenz hatten bis zum Inkrafttreten der Verwaltungsreform aus unterschiedlichen Gründen (s. u. Anpassungen aufgrund Verwaltungsreform) eine Umstellung auf die zentrale Datenhaltung abgelehnt. Seit 01.08.08 wird auch für diese beiden Behörden der aktive Datenbestand in SALKA 7 gehalten.

Erfahrungen im Produktivbetrieb

Aktuell werden in SALKA 7 bei ca. 170 aktiv registrierten Nutzern täglich 35 bis 55 Nutzeranmeldungen zur Bearbeitung oder Auswertung von Daten verzeichnet. Sehr vereinzelt kommt es zu verzögerten Reaktionszeiten, die bislang auf allgemeine Netzprobleme zurückzuführen sind und demnach nicht spezifisch auf SALKA 7 zutreffen.

Der anfängliche Eingang einer gehäuften Anzahl von Fehlermeldungen im SALKA-Postfach resultierte zum Teil aus unvollständigen Programminstallation oder Bedienungsproblemen und ist mittlerweile rückläufig. Aufgrund der intensiven Nutzung wurden jedoch auch Programmfehler erkannt, die eine Bereitstellung von Programmupdates erforderten. Mittels der bei SALKA 7 angewandten Click-Once-Technologie werden diese Updates beim Programmstart automatisch an den Client-Rechnern installiert.

Wenngleich auch die Anzahl der angelegten Verzeichnisse zur Bearbeitung durch Ingenieurbüros ansteigt, ist an dieser Stelle derzeit noch ein Vermittlungsdefizit hinsichtlich der komplexen Bedienungsroutinen festzustellen. Diesem ist durch zusätzliche Schulungen und einer Ergänzung des Informationsmaterials entgegenzuwirken. Letztlich bietet das Konzept jedoch einen vereinfachten Zugriff der externen Bearbeiter auf bereitgestellte SALKA-Daten und einen Beitrag zur Qualitätssicherung der von Ingenieurbüros übergebenen Daten.

Bei einem ansteigenden Einsatz in Ingenieurbüros und nach der geplanten Implementierung weiterer Nutzer beispielsweise für den SÄCHSISCHEN STAATSBETRIEB IMMOBILIEN UND BAUMANAGEMENT oder das OBERBERGAMT ist von maximal 100 täglichen Anmeldungen in SALKA 7 auszugehen.

Obwohl nach einer Bedarfsanalyse des LfULG das Zusatzprogramm SALKA Transfer in etwa der Hälfte der beteiligten Behörden benötigt wird, erfolgte bis zum Inkrafttreten der Verwaltungsreform ein Datentransfer und die Ablage in lokalen Datenbanken nur in vier Ämtern.

Anpassungen aufgrund Verwaltungsreform

Am 01.08.08 trat in Sachsen die Verwaltungs- und Funktionalreform in Kraft. Um diese Strukturänderungen in SALKA 7 zu reflektieren, sind Anpassungsmaßnahmen in den Datenbanktabellen und an der Bedienungsfläche der Client-Anwendung vorzunehmen. Außerdem ist das von der kfS Dresden geforderte Importwerkzeug für Flurstücke und Flächenangaben zu realisieren.

Abbildung geänderter Verwaltungsstrukturen

Für die Bearbeiter in den neuen LK/kfS und Landesdirektionen (ehemals RP) sind für den Zugriff auf alle ALVF in den umgeformten Zuständigkeitsgebieten neue Nutzergruppen zu erstellen. Vom LfULG wurde in diesem Kontext eine landesweite Abfrage zur Übertragung bestehender Zugriffsrechte in die neuen Nutzergruppen durchgeführt. Im Ergebnis können sich ab dem 01.08.08 über 100 Anwender in den neuen Verwaltungseinheiten mit neuem Nut-

zernamen und dem alten Passwort anmelden. Dadurch stehen den Nutzern zuvor erstellte Programmelemente weiterhin zur Verfügung. Auch kann ein neuer LK weiterhin auf erstellte IB-Verzeichnisse zugreifen. Den neuen Nutzergruppen wurden neue Kürzel als Präfixe in der Bezeichnung von Datenbankelementen zugeteilt.

Es wurde weiter festgelegt, dass bestehende AKZ nicht geändert werden und damit weiterhin die alten Kreisschlüssel enthalten. AKZ zu ALVF, die nach dem 01.08.08 neu angelegt werden, erhalten automatisch an den ersten beiden Stellen die vierte und die fünfte Ziffer der neuen Kreisschlüssel (ASG).

Für das Zusatzprogramm SALKATransfer sind von den Behörden beim LfULG neue Zugriffsrechte abzufragen, mittels derer die Daten entsprechend den neuen Zuständigkeitsgebieten lokal abgelegt werden können.

Importwerkzeug Flurstücke/Flächenangaben

Für den Import der Flurstücksdaten und Flächengrößen von Teilflächen sind die diesbezüglich ermittelten Daten im csv-Format mit Tabulatoren oder Semikola als Trennzeichen entsprechend der zwischen LfULG und der kfS Dresden abgestimmten Tabellenstruktur vorzuhalten. Mit einem Formular können die Tabelleninhalte dann in die zentrale Datenbank eingelesen werden. Während Flächenangaben zu einzelnen oder mehreren Teilflächen einlesbar sind, wird bei einem Flurstücksimport immer der gesamte Bestand an Flurstücken eines LK/kfS ersetzt. Dazu erfolgt zuerst ein Testimport, der bei einem fehlerhaften Ergebnis einen Produktivimport verhindert. Auch erhält der Anwender einen Hinweis, falls die Menge der einzulesenden Flurstücke geringer ist als die Flurstücksanzahl in der Datenbank vor dem Import. Das zusätzliche Importtool wurde auf Grundlage der Anforderungen der kfS Dresden konzipiert, steht jedoch allen Unteren Bodenschutzbehörden ab September 2008 zur Verfügung.

Weitere Maßnahmen

Schulungen

Im Rahmen der Schulungen zur Datenmigration wurde der Bedarf eines größeren Personenkreises an einer Veranstaltung zur Einführung in Struktur und Funktionalitäten der neuen Programmversion deutlich. Darüber hinaus kommt es im Zuge der Verwaltungsreform zu Personalverschiebungen, die zusätzliche Schulungen zu SALKA 7 erforderlich machen.

Das LfULG führte daher vom 01. bis zum 17.07.08 eine Abfrage über den Bedarf zusätzlicher Programmeinweisungen durch. Angeboten werden dabei ein Einführungskurs für Einsteiger und ein Kurs zur Vertiefung über neue Programmelemente (z. B. Datenbearbeitung durch Ingenieurbüros). Das LfULG erhielt Rückmeldungen über eine Teilnehmeranzahl von über 100 Behördenvertretern. Ergänzend wird im September/Oktober 2008 eine zweite Bedarfsanalyse vorgenommen.

Die Schulungen sind für Behörden kostenfrei und werden von der Firma Computer Concept in Eigenregie durchgeführt, wobei die Teilnehmer mit dem LfULG abzustimmen sind.

Aufgrund des großen Interesses auch aus der Privatwirtschaft, soll die Firma Computer Concept zur Veranstaltung kostenpflichtiger Schulungen, die sich an den Erfordernissen von SALKA - Bearbeitern aus Ingenieurbüros orientieren, bevollmächtigt werden.

Neue Nutzergruppen

Weitere Nutzerberechtigungen für einen lesenden Zugriff auf den landesweiten Datenbestand sind an das Oberbergamt, die Landestalsperrenverwaltung und an die Oberfinanzdirektion zu vergeben. Dazu werden bis spätestens zum Ende September 2008 drei neue Nutzergruppen äquivalent zu den bereits bestehenden mit Administratoren und Nutzern eingerichtet. Seit

Einführung von SALKA 7 haben des weiteren verschiedene Behörden wie das Sächsische Staatsarchiv oder das Straßenbauamt Meißen um eine Zugriffsberechtigung gebeten, über deren Realisierung jedoch im Einzelfall zu entscheiden ist.

Leserecht Untere Bodenschutzbehörden

In den Unteren Bodenschutzbehörden haben nach dem Berechtigungskonzept des LfULG alle Administratoren und Nutzer Schreibrechte in SALKA. In SALKA 2000 wurde bei vielen LK/kfS an Mitarbeiter eine Berechtigung als Gast mit lediglich lesendem Datenzugriff vergeben. Da die Nutzergruppe Gast in SALKA 7 nicht vorgesehen war, wird zusätzlich für alle Unteren Bodenschutzbehörden bis zum 01.08.08 die Nur-Lese-Nutzergruppe mit einer Beschränkung auf Leserechte im Datenbestand implementiert.

System zur Anwenderinformation

Aufgrund der geschilderten, vielfältigen Aktivitäten an und um SALKA sowie der zunehmenden Anzahl an Anwendern wurde vom LfULG ein System zur Information der Nutzer beispielsweise zu neuen Entwicklungen, aufgetretenen und bereinigten Fehlern oder Serviceangeboten beauftragt. Jeder Nutzer kann eine Liste mit den gesamten Mitteilungen über das Programm abrufen. Zusätzlich werden bei einer Anmeldung in einem Popup-Fenster alle seit der letzten Anmeldung mit diesem Nutzernamen aufgelaufenen Meldungen automatisch angezeigt. Eine Realisierung dieses Systems ist Ende September 2008 geplant.

Situationsbewertung und Ausblick

Nach einer etwa zweijährigen Entwicklungs- und Testphase wurde mit dem Programm SALKA 7 für das Sächsische Altlastenkataster erfolgreich eine zentrale Datenhaltung eingeführt. SALKA 7 wird landesweit in allen beteiligten Behörden eingesetzt. Die aktuell eingehenden Fehlermeldungen bleiben angesichts des breiten Spektrums an Programmfunktionalitäten im erwarteten Rahmen und haben keine grundsätzliche Auswirkung auf die Betriebsfähigkeit. Die Reaktionszeiten bewegen sich im Bereich von wenigen Sekunden oder Sekundenbruchteilen. Damit ist hinsichtlich des Zeitverhaltens keine Verschlechterung gegenüber der Vorgängerversion SALKA 2000 festzustellen.

Das LfULG bietet den Anwendern Informationsmaterialien und ein umfangreiches Schulungsangebot, um neue Nutzer in das System einzuweisen und die Handhabung von neuen Programmelementen zu vermitteln.

Derzeit werden verschiedene Maßnahmen vor allem im Rahmen der Verwaltungsreform umgesetzt, die voraussichtlich bis zum 30.09.08 abgeschlossen sind. Ein Zugriff der neuen Verwaltungseinheiten auf die Daten in SALKA entsprechend den veränderten Zuständigkeitsgebieten ist ab dem 03.08.08 gewährleistet.

Klaus Duscher, LfULG

Ulrich Walter, CC Computersysteme und Kommunikationstechnik GmbH, Dresden



5. Statistische Auswertung SALKA – Zahlen 2008

Im Sächsischen Altlastenkataster werden die seit 1991 erhobenen Daten zu Altlastverdachtsflächen und Altlasten gespeichert. Auf der Grundlage dieser Daten erfolgen auch statistische Auswertungen. Im Folgenden werden ausgewählte Zahlen vorgelegt, die auf dem Datenbestand Mai 2008 basieren.

Erfassung

Die Gesamtanzahl der in Sachsen erfassten Flächen in der Untergliederung nach der Flächenart (Altablagerung, Altstandort, Militärische und Rüstungsaltlasten) ist in der Abbildung 1 ersichtlich. In den letzten Jahren ist die Gesamtanzahl der erfassten Flächen leicht rückläufig. Die Reduzierung ist auf die Archivierung von Flächen auf Grund des ausgeschlossenen Gefährdungspotentials und von Sanierungen aber auch auf die Bereinigung des Datenbestandes von Doppel- oder Fehlerfassungen zurückzuführen.

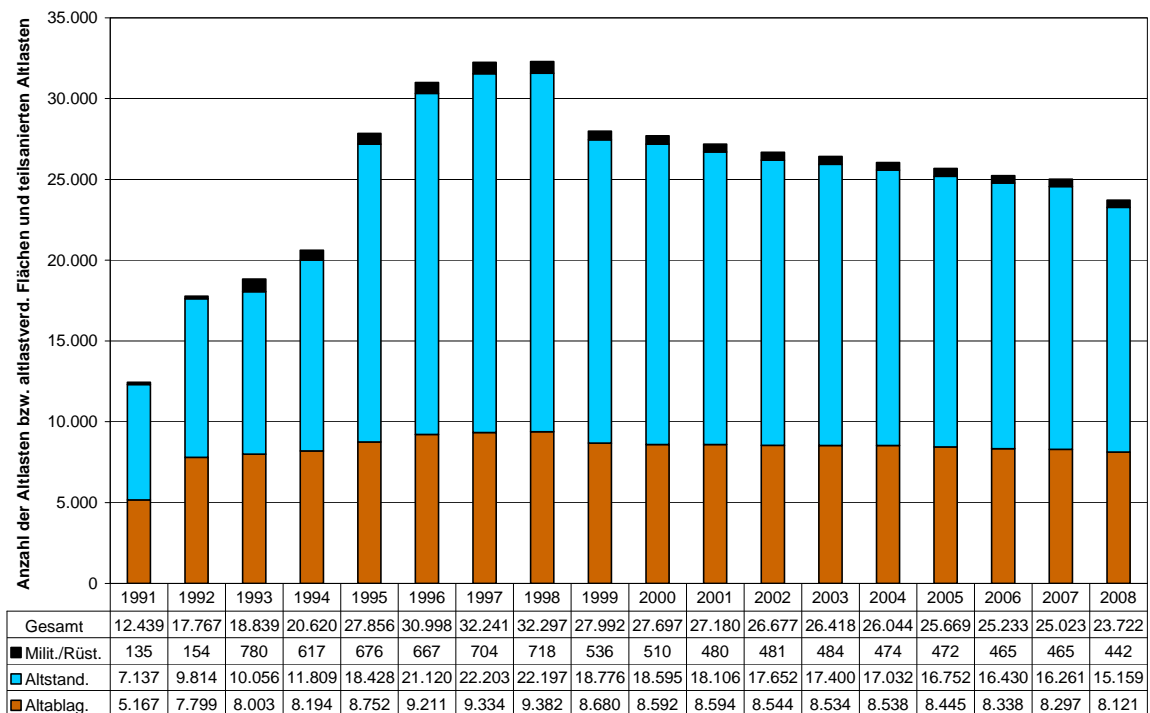


Abb.1: Erfassungsstand in Sachsen – ohne Archiv (1991-2008)

Untergliederung nach Flächenarten und in Teilflächen

Die im Kataster erfassten Flächen werden unterteilt in die Flächenarten Altstandorte, Altablagerungen und Militärischen-/Rüstungsaltslasten. Dabei werden Altablagerungen und Altstandorte entsprechend der Definition des Bundes- Bodenschutzgesetz (BBodSchG) unterschieden.

Altablagerungen sind stillgelegte Abfallbeseitigungsanlagen sowie Grundstücke, auf denen Abfälle behandelt, gelagert oder abgelagert worden sind.

Altstandorte sind Grundstücke stillgelegter Anlagen, sowie sonstige Grundstücke, auf denen mit umweltgefährdenden Stoffen umgegangen worden ist, ausgenommen Anlagen, deren Stilllegung einer Genehmigung nach dem Atomgesetz bedarf.

Die im Sächsischen Altlastenkataster vorgenommene Abgrenzung zu **Militärischen/ Rüstungsaltslasten** ergibt sich zum einen aus der besonderen Zuständigkeit und zum anderen aus der speziellen Bearbeitung auf Grund der Art des Gefahrenpotentials. Diese Flächen werden im Wesentlichen vom Bund erhoben (Altlastenprogramm der Bundeswehr, WGT- Projekt des Bundesumweltministeriums/ Umweltbundesamtes, diverse Forschungsvorhaben des Umweltbundesamtes).

Die erfassten Flächen können in Teilflächen untergliedert werden. Die Notwendigkeit zur Untergliederung kann sich aus der Größe der Fläche (Erstreckung über mehrere Flurstücke mit unterschiedlichen Besitzern) oder aus der unterschiedlichen Belastung ergeben, so dass die Untersuchungen bzw. Sanierungen zeitlich differenziert oder fachlich voneinander unabhängig erfolgen. Die Abbildung 2 und die Tabelle 1 zeigen die Anzahl der Flächen in den einzelnen Landkreisen/kreisfreien Städten in ihrer Untergliederung in Teilflächen.

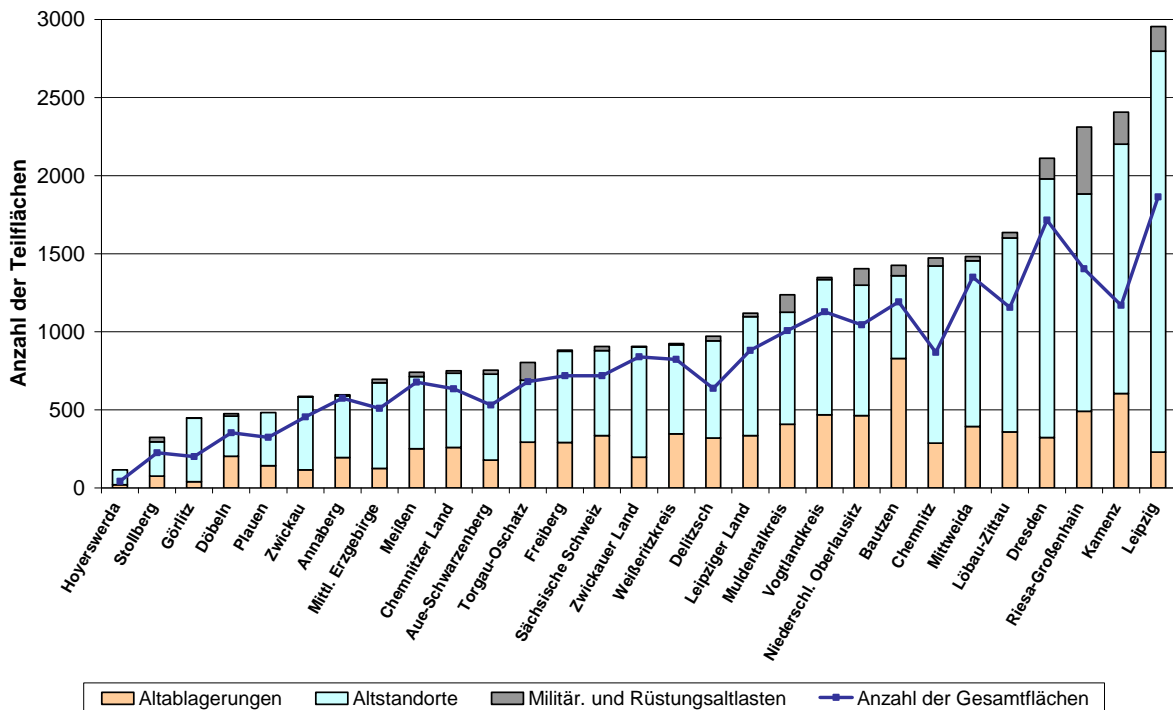


Abb. 2: Anzahl der Teilflächen in den Landkreisen und kreisfreien Städten Sachsens im Verhältnis zur Anzahl der Gesamtflächen – ohne Archiv (5/2008)

Tabelle 1: Anzahl der Flächen und Teilflächen in den Landkreisen und kreisfreien Städten Sachsens – ohne Archiv (5/2008)

Landkreis/kreisfreie Stadt	Anzahl der Flächen				Anzahl der Teilflächen			
	AA	AS	MR	Gesamt	AA	AS	MR	Gesamt
Annaberg	190	378	6	574	195	395	6	596
Aue-Schwarzenberg	163	350	18	531	179	550	25	754
Chemnitz	207	639	22	868	287	1134	52	1473
Chemnitzer Land	237	386	12	635	260	475	15	750
Freiberg	283	429	7	719	291	584	7	882
Mittlerer Erzgebirgskreis	125	378	7	510	125	548	23	696
Mittweida	380	952	17	1349	393	1061	27	1481
Stollberg	67	140	18	225	75	220	30	325
Plauen	132	192	0	324	143	340	0	483
Vogtlandkreis	457	657	14	1128	469	865	14	1348
Zwickau	104	349	2	455	116	468	2	586
Zwickauer Land	192	647	1	840	196	708	2	906
Bautzen	824	347	21	1192	828	531	66	1425
Dresden	296	1393	26	1715	323	1656	132	2111
Görlitz	38	159	3	200	40	406	3	449
Hoyerswerda	15	27	0	42	20	96	0	116
Kamenz	522	613	34	1169	605	1596	205	2406
Löbau-Zittau	350	791	15	1156	358	1243	35	1636
Meißen	248	411	19	678	251	462	28	741
Niederschl. Oberlausitzkreis	457	571	16	1044	463	836	106	1405
Riesa-Großenhain	472	896	35	1403	491	1392	429	2312
Sächsische Schweiz	327	386	6	719	335	545	25	905
Weißeritzkreis	344	470	9	823	346	570	9	925
Delitzsch	302	328	7	637	320	621	31	972
Döbeln	196	149	8	353	204	256	15	475
Leipzig	213	1627	24	1864	230	2567	157	2954
Leipziger Land	298	573	10	881	336	761	21	1118
Muldentalkreis	396	581	31	1008	408	718	111	1237
Torgau-Oschatz	286	340	54	680	293	397	114	804
Regierungsbezirk Chemnitz	2537	5497	124	8158	2729	7348	203	10280
Regierungsbezirk Dresden	3893	6064	184	10141	4060	9333	1038	14431
Regierungsbezirk Leipzig	1691	3598	134	5423	1791	5320	449	7560
Freistaat Sachsen	8121	15159	442	23722	8580	22001	1690	32271

Untergliederung nach Kategorien

Bei der Erfassung einer Fläche besteht zunächst der Verdacht einer Altlast (**Altlastverdächtige Fläche**). Werden die Anhaltspunkte durch die Historische Erkundung bestätigt und in der Orientierende Untersuchung ein hinreichender Gefahrenverdacht festgestellt, so folgt die Detailuntersuchung. Wird in deren Ergebnis ein Sanierungsbedarf festgestellt, wird die Fläche in die Kategorie **Altlast** eingestuft. Nach der Sanierung, die meist nutzungsbezogen erfolgt, wird die Fläche als **sanierete Altlast** geführt. Bestätigt sich der Anfangsverdacht nicht, kann die Fläche der Kategorie **keine Altlast/altlastverdächtige Fläche** zugeordnet und archiviert werden. Die folgende Tabelle zeigt die Teilflächen der einzelnen Landkreise und kreisfreien Städte in der Untergliederung nach den Kategorien.

Tabelle 2: Anzahl der Teilflächen in den Landkreisen und kreisfreien Städten Sachsens untergliedert nach Kategorie – mit Archiv (5/2008)

Landkreis/kreisfreie Stadt	ohne Archiv				Archiv ³		Summe
	ALVF	Altlast	sanierte Altlast ¹	keine Altlast ²	keine Altlast	sanierte Altlast	
Annaberg	521	17	15	43	3	0	599
Aue-Schwarzenberg	623	64	62	5	132	20	906
Chemnitz	1243	67	163	0	172	65	1710
Chemnitzer Land	626	69	44	11	48	7	805
Freiberg	731	52	96	3	299	21	1202
Mittlerer Erzgebirgskreis	603	9	83	1	140	34	870
Mittweida	1199	29	80	173	39	1	1521
Plauen, Stadt	261	11	49	4	26	6	357
Stollberg	414	22	46	1	210	43	736
Vogtlandkreis	1178	35	135	0	154	43	1545
Zwickau	524	27	33	2	138	14	738
Zwickauer Land	852	18	35	1	77	7	990
Bautzen	1314	35	76	0	68	12	1505
Dresden	1737	159	215	0	1301	313	3725
Görlitz	394	10	44	1	90	45	584
Hoyerswerda	57	14	25	20	7	3	126
Kamenz	1826	153	424	3	109	20	2535
Löbau-Zittau	1407	69	131	29	142	3	1781
Meißen	633	28	80	0	112	60	913
Niederschl. Oberlausitzkreis	1176	76	140	13	63	19	1487
Riesa-Großenhain	2065	54	193	0	106	454	2872
Sächsische Schweiz	751	31	122	1	109	25	1039
Weißeritzkreis	783	53	89	0	76	9	1010
Delitzsch	797	49	80	46	62	21	1055
Döbeln	422	12	41	0	123	15	613
Leipzig	2646	112	171	25	664	107	3725
Leipziger Land	868	110	140	0	241	11	1370
Muldentalkreis	1153	25	59	0	416	40	1693
Torgau-Oschatz	710	19	73	2	204	40	1048
Regierungsbezirk Chemnitz	8775	420	841	244	1438	261	11979
Regierungsbezirk Dresden	12143	682	1539	67	2183	963	17577
Regierungsbezirk Leipzig	6596	327	564	73	1710	234	9504
Freistaat Sachsen	27514	1429	2944	384	5331	1458	39060

¹ - nutzungsabhängige Sanierung, Restrisiko bei Nutzungsänderung

² - kein Handlungsbedarf nach Gefährdungsabschätzung; nicht archiviert, da evtl. noch andere Teilflächen betroffen

³ - kein Handlungsbedarf nach Gefährdungsabschätzung oder nutzungsunabhängige Sanierung

Bearbeitungsstand und Handlungsbedarf

Die Bearbeitung der erfassten Verdachtsflächen erfolgt stufenweise entsprechend den Bearbeitungsstufen nach Bundes- Bodenschutzgesetz. Diese sind:

- Erfassung - Formale Erstbewertung (FEB) und Historische Erkundung (HE)
- Orientierende Untersuchung (OU)
- Detailuntersuchung (DU)
- Sanierungsuntersuchung (SU)
- Sanierung (San)
- Überwachung (Monitoring), Nachsorge (MON)

Im Ergebnis jeder Untersuchungsstufe wird für die untersuchte (Teil-)Fläche der weitere Handlungsbedarf festgelegt. Hier wird unterschieden nach:

- A - es besteht kein Altlastverdacht (Ausscheiden der Fläche aus der Bearbeitung)
- B - bei der derzeitigen Nutzung ist keine Gefährdung vorhanden (Belassen)
- C - Fläche ist zu überwachen (Überwachung/Nachsorge)
- E - Fläche wird weiterbehandelt (Erkunden, Sanieren)

Sind die Ergebnisse einer Untersuchungsstufe nicht im Kataster eingetragen, so kann auch keine Angabe zum Handlungsbedarf erfolgen. Automatisch wird der Eintrag:

- k. A. (noch) keine Angabe zum Handlungsbedarf

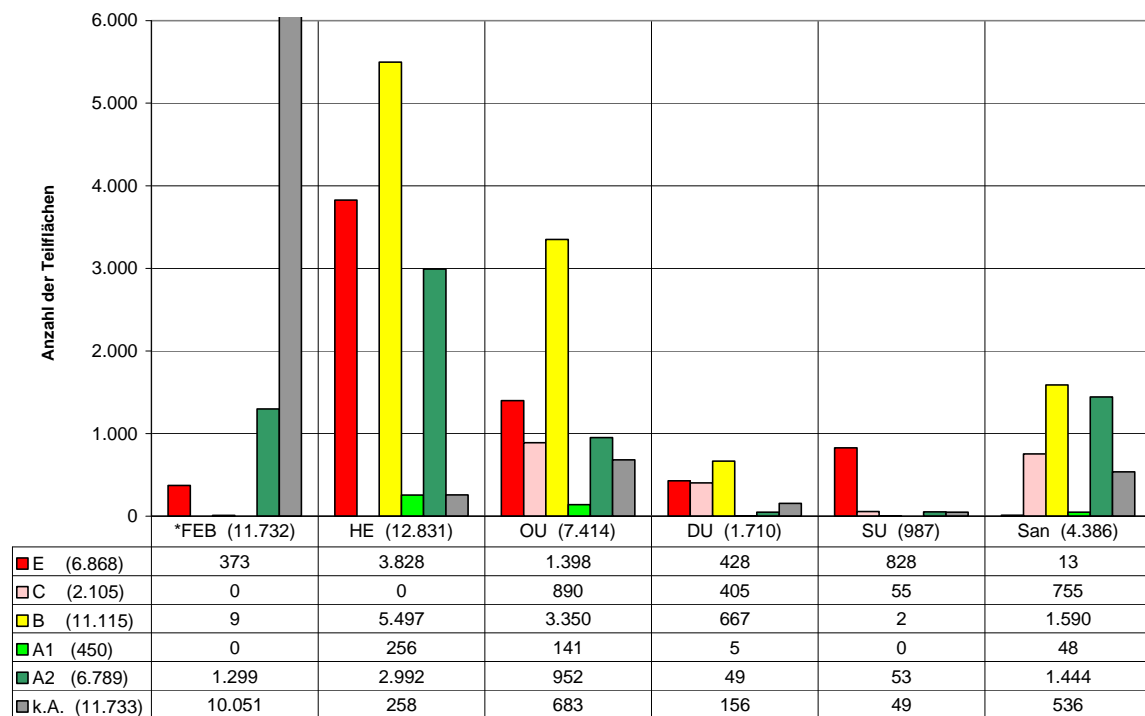
vorgenommen.

Die Tabelle 3 zeigt eine Übersicht der in den einzelnen Landkreisen/ kreisfreien Städten eingetragenen Teilflächen mit ihrem derzeitigen Bearbeitungsstand. Danach befinden sich die meisten Teilflächen noch in der Erfassung (Formale Erstbewertung und Historische Erkundung).

Tabelle 3: Bearbeitungsstand der Teilflächen (mit Archiv) in den Landkreisen und kreisfreien Städten Sachsens (5/2008)

Landkreis/kreisfreie Stadt	Bearbeitungsstand						Summe
	FEB	HE	OU	DU	SU	San	
Annaberg	248	182	125	18	11	15	599
Aue-Schwarzenberg	288	244	200	42	50	82	906
Chemnitz, Stadt	385	430	519	119	30	227	1710
Chemnitzer Land	315	197	151	55	34	53	805
Freiberg	608	218	176	53	30	117	1202
Mittlerer Erzgebirgskreis	249	316	161	19	8	117	870
Mittweida	970	284	137	25	24	81	1521
Stollberg	249	249	107	28	14	89	736
Plauen, Stadt	80	104	93	15	10	55	357
Vogtlandkreis	758	298	256	32	23	178	1545
Zwickau, Stadt	326	218	95	36	16	47	738
Zwickauer Land	616	175	114	34	9	42	990
Bautzen	784	335	253	19	26	88	1505
Dresden, Stadt	497	1872	612	105	125	514	3725
Görlitz, Stadt	66	219	178	28	4	89	584
Hoyerswerda	6	14	62	4	12	28	126
Kamenz	688	674	500	112	117	444	2535
Löbau-Zittau	694	533	320	61	39	134	1781
Meißen	449	158	127	24	15	140	913
Niederschl. Oberlausitzkreis	670	270	285	43	60	159	1487
Riesa-Großenhain	998	574	524	84	45	647	2872
Sächsische Schweiz	147	553	137	38	17	147	1039
Weißeritzkreis	299	394	146	27	46	98	1010
Delitzsch	105	431	287	94	37	101	1055
Döbeln	69	299	140	44	5	56	613
Leipzig, Stadt	453	1300	1256	359	79	278	3725
Leipziger Land	265	644	148	89	73	151	1370
Muldentalkreis	98	1249	180	56	11	99	1693
Torgau-Oschatz	352	397	125	47	17	110	1048
Regierungsbezirk Chemnitz	5092	2915	2134	476	259	1103	11979
Regierungsbezirk Dresden	5298	5596	3144	545	506	2488	17577
Regierungsbezirk Leipzig	1342	4320	2136	689	222	795	9504
Freistaat Sachsen	11732	12831	7414	1710	987	4386	39060

Eine zusammenfassende Übersicht über die Bearbeitungsstände und den festgestellten Handlungsbedarf für ganz Sachsen zeigt die folgende Abbildung.



* die FEB dient der Priorisierung, es erfolgt noch keine Angabe zum Handlungsbedarf, A1- noch im aktiven Datenbestand, A2 – bereits archiviert

Abb. 3: Bearbeitungsstand und Handlungsbedarf der Teilflächen – Sachsen- alle Flächenarten (5/2008)

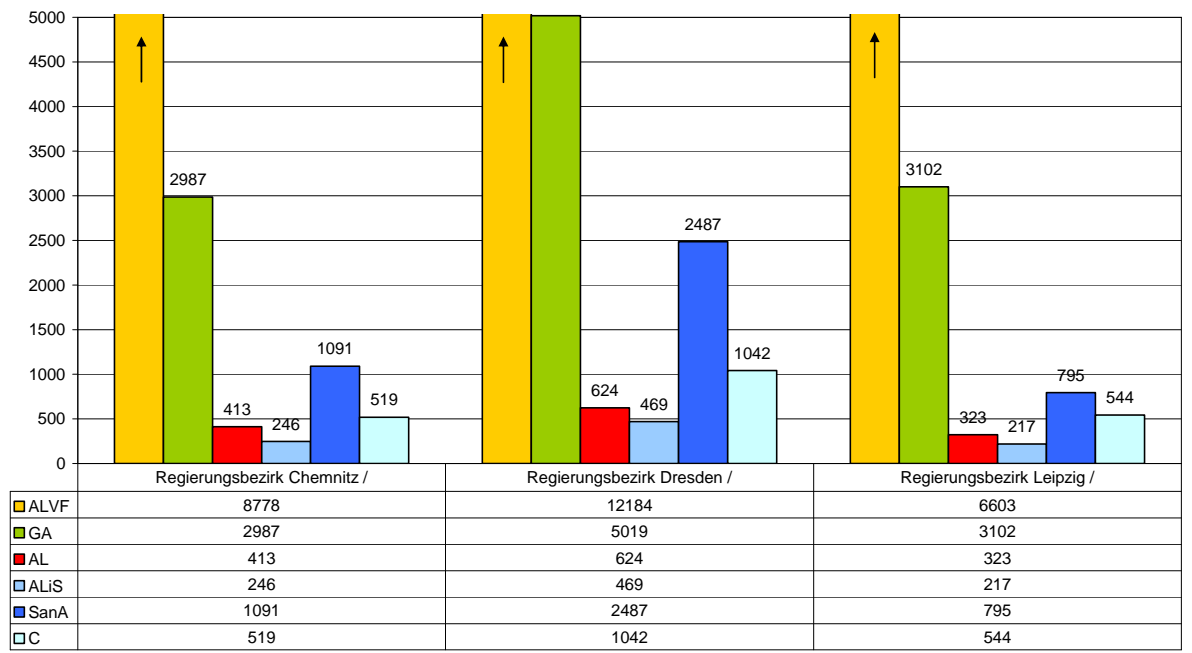
Kennzahlen

Um Entwicklungstendenzen besser einschätzen zu können, aber auch um eine bessere Übersicht über den Stand der Altlastenbearbeitung zu erhalten, wurden die folgenden Kennzahlen abgeleitet, die sich aus dem Bearbeitungsstand und dem Handlungsbedarf der Teilflächen ergeben. Für die jährliche bundesweite Erhebung werden die Daten für die Gesamtflächen an den Altlastenausschuss der LABO gemeldet.

- Anzahl altlastverdächtigen Flächen (ALVF)
Wurde die Notwendigkeit zur Sanierung noch nicht durch die abschließende Gefährdungsabschätzung (i. d. R. DU) festgestellt, spricht man von einer altlastverdächtigen Fläche.
- Anzahl der abgeschlossenen Gefährdungsabschätzungen (GA)
Die Gefährdungsabschätzung ist abgeschlossen, wenn
 - nach der historischen Erkundung, der orientierenden Untersuchung oder der Detailuntersuchung generell bzw. bei der derzeitigen oder geplanten Nutzung keine Gefährdung von Schutzgütern oder für den Mensch festgestellt wurde, oder
 - nach der Detailuntersuchung und der endgültigen Gefährdungsabschätzung die Sanierung der Altlast erforderlich ist.
- Anzahl der Altlasten (AL)
Wurde auf einer altlastverdächtigen Fläche Sanierungsbedarf festgestellt, wird diese Fläche als Altlast eingestuft.

- Anzahl der Altlasten in der Sanierung (ALiS)
Zunächst wird für die als Altlast eingestuft Flächen eine Sanierungsuntersuchung durchgeführt.
- Anzahl der sanierten Flächen (SanA)
Die Sanierungsarbeiten auf diesen Flächen wurden abgeschlossen.
- Anzahl der Flächen in der Überwachung (C)
Insbesondere nach Sicherungsmaßnahmen aber auch bei Verzögerungen von notwendigen Sanierungen muss eine Altlast überwacht werden.

Die Abbildung 4 zeigt diese Kennzahlen für die Bereiche der drei Regierungspräsidien zusammengefasst für alle Flächenarten.



ALVF - Altlastverdachtsfläche; GA - Gefährdungsabschätzung abgeschlossen; AL - Altlasten; ALiS - Altlasten in der Sanierung; SanA - Sanierung abgeschlossen; C – Überwachung

Abb. 4: Kennzahlen(Teilflächen) – Sachsen- alle Flächenarten (5/2008)

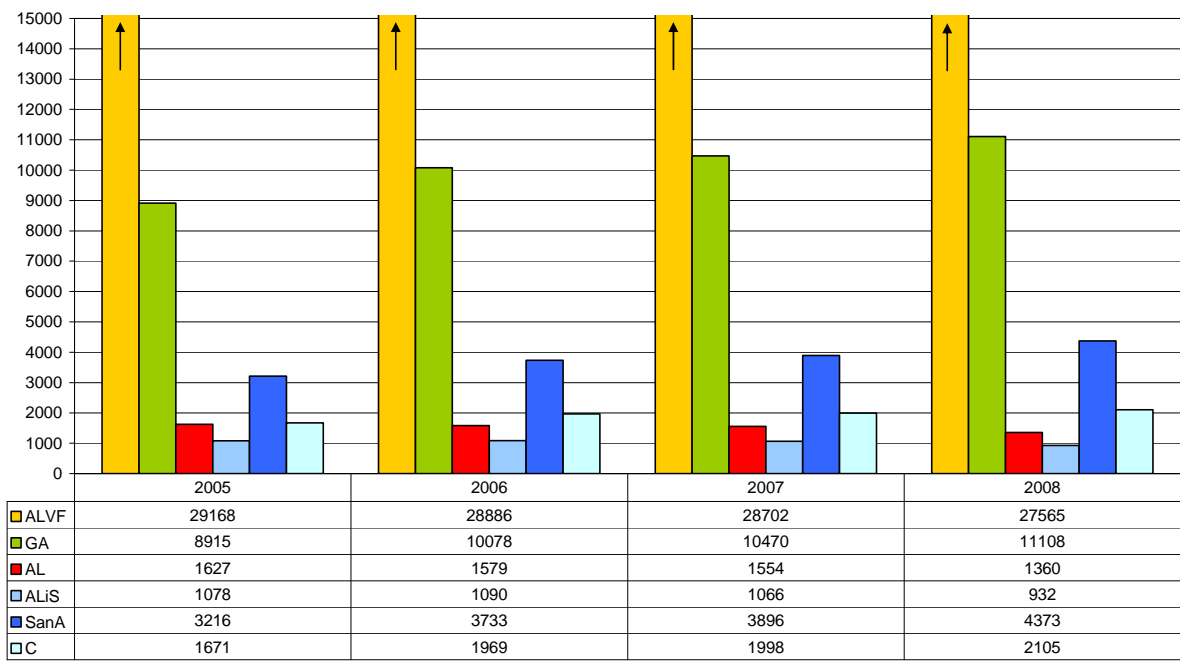
Die Kennzahlen für die einzelnen Landkreise und kreisfreien Städten sind in der Tabelle 4 zusammengefasst.

Tabelle 4: Kennzahlen (Teilflächen) in den Landkreisen und kreisfreien Städten Sachsens – alle Flächenarten (5/2008)

Landkreise/kreisfreie Städte	ALVF	GA	AL	ALiS	SanA	C
Annaberg	521	95	17	11	15	26
Aue-Schwarzenberg	624	263	64	45	82	55
Chemnitz, Stadt	1253	755	65	29	227	61
Chemnitzer Land	626	223	66	32	51	26
Freiberg	731	307	52	27	117	48
Mittlerer Erzgebirgskreis	603	261	9	8	117	22
Mittweida	1198	177	29	24	81	56
Plauen, Stadt	261	124	11	10	55	36
Stollberg	414	188	22	13	89	24
Vogtlandkreis	1178	329	34	22	168	94
Zwickau, Stadt	524	134	27	16	47	30
Zwickauer Land	853	130	17	9	42	41
Bautzen	1313	278	35	26	88	72
Dresden, Stadt	1777	1019	106	90	514	70
Görlitz, Stadt	394	239	10	4	89	49
Hoyerswerda	56	80	14	12	28	11
Kamenz	1826	888	153	117	444	274
Löbau-Zittau	1407	369	69	39	134	116
Meißen	633	232	28	15	140	43
Niederschlesischer Oberlausitzkreis	1181	396	71	60	159	109
Riesa-Großenhain	2066	976	54	43	646	170
Sächsische Schweiz	751	287	31	17	147	71
Weißeritzkreis	783	255	53	46	98	57
Delitzsch	797	385	49	37	101	68
Döbeln	422	174	12	5	56	60
Leipzig, Stadt	2648	1708	111	79	278	241
Leipziger Land	871	372	107	73	151	80
Muldentalkreis	1153	260	25	11	99	53
Torgau-Oschatz	713	203	19	12	110	42
Regierungsbezirk Chemnitz	8778	2987	413	246	1091	519
Regierungsbezirk Dresden	12184	5019	624	469	2487	1042
Regierungsbezirk Leipzig	6603	3102	323	217	795	544
Freistaat Sachsen	27565	11108	1360	932	4373	2105

Der Vergleich der Kennzahlen über die Jahre (Abbildung 5) lässt erkennen, dass

- die Anzahl der altlastverdächtigen Flächen zurückgeht,
- die Gefährdungsabschätzung auf immer mehr Flächen abgeschlossen werden konnte und
- die Anzahl der abgeschlossenen Sanierungen steigt.



ALVF - Altlastverdachtsfläche; GA - Gefährdungsabschätzung abgeschlossen; AL - Altlasten; ALiS - Altlasten in der Sanierung; SanA - Sanierung abgeschlossen; C - Überwachung

Abb.5: Kennzahlen (Teilflächen) – Sachsen - alle Flächenarten (2005-2008)

Sabine Gruhne, LfULG



6. Datenqualität SALKA – Projektstellen 2007/2008

Das SMUL stellte im Zusammenhang mit der Einführung der Verwaltungsvorschrift SALKA die Notwendigkeit fest, den SALKA - Datenbestand zu überprüfen. Dabei sollten insbesondere die Flächen, die nach heutigem Verständnis nicht mehr altlastenverdächtig sind, aus dem Kataster gestrichen werden und die verbleibende Einträge auf ihre Gültigkeit geprüft und wenn notwendig aktualisiert werden. Das Ziel sollte in einer Bereinigung des Datenbestandes und in einer Erhöhung der Datenqualität bestehen.

Da diese umfangreiche und zeitintensive Arbeit nicht mit dem vorhandenen Personalbestand in den zuständigen Behörden zu leisten gewesen wäre, wurde durch das SMUL die Einrichtung von 3 Projektstellen initiiert. In jedem Regierungspräsidium konnte eine Projektstelle eingerichtet werden. Die Bearbeiter haben im Mai 2007 ihre Arbeit aufgenommen und werden noch bis Ende dieses Jahres in den Landkreisen unterwegs sein. Es sind Frau Duschek für den Bereich des RP Chemnitz, Herr Palitzsch für den Bereich des RP Dresden und Herr Lincke für den Bereich des RP Leipzig.

Die Bearbeitung erfolgt unter fachlicher Leitung des LfULG. Es wurden Kriterien festgelegt mit denen der Datenbestand überprüft wird. Die Kriterien wurden in Kategorien unterteilt aus denen sich die Art der Überarbeitung der auffällig gewordenen Einträge ergibt.

In der Kategorie 0 werden die potentiellen Negativfälle ermittelt. Als solche werden angesehen:

- Doppelerfassungen
- Falsch angelegte Teilflächen
- Teilflächen mit dem Bearbeitungsstand FEB (bis 1995 erfasst)
- Branchen, die aus heutiger Sicht nicht mehr altlastrelevant sind
 - Friedhöfe,
 - Steinbrüche,
 - Fahrradwerkstätten,
 - Kleintischlereien,
 - Kleine Kohlelagerplätze (bis 100 m²)
 - Polstereien
- Kleinstflächen (< 5 qm)

Die in dieser Kategorie erfassten Flächen werden den unteren Bodenschutzbehörden zur Löschung vorgeschlagen. Es wird der Einzelfall überprüft und nach Zustimmung die Löschung vorgenommen.

In der Kategorie A werden die potentiellen Archivierungsfälle ermittelt. Als solche werden angesehen:

- Teilflächen mit dem Handlungsbedarf „A“ – Ausscheiden

- Teilflächen mit dem Bearbeitungsstand HE (bis 1995)
- Branchen
 - Tierhaltungsanlagen,
 - Güllelastfläche, Güllebehälter, Fahrsilos
 - Strickereien/Webereien (ohne Färberei bzw. Bleicherei)
 - Nähereien

Die in dieser Kategorie erfassten Flächen werden den unteren Bodenschutzbehörden zur Archivierung vorgeschlagen. Es wird der Einzelfall überprüft und nach Zustimmung die Archivierung vorgenommen.

In der Kategorie F werden die potentiellen Rearchivierungsfälle ermittelt. Als solche werden Teilflächen aus dem Archiv angesehen, deren Handlungsbedarf nicht auf „A“ – Ausscheiden gesetzt wurde. Die in dieser Kategorie erfassten Flächen werden den unteren Bodenschutzbehörden zur Rearchivierung vorgeschlagen. Es wird der Einzelfall überprüft und nach Zustimmung die Rearchivierung vorgenommen.

In der Kategorie Ü werden die Fälle ermittelt, in denen eine Überarbeitung notwendig ist. Da diese Bearbeitung nur durch Befragung der zuständigen Bearbeiter in den einzelnen Landkreisen und kreisfreien Städten und/oder umfangreiche Akteneinsicht durchzuführen und dementsprechend arbeits- und zeitintensiv ist, wurden diese Fälle in Prioritäten unterteilt:

In der Priorität 1 (höchste) werden die folgenden Fälle erfasst und überarbeitet:

- Die höchste eingetragene Bearbeitungsstufe ist niedriger als der im Teilflächenformular angegebene Untersuchungsstand → Eintrag von Ergebnissen zu fehlender (höchster) Bearbeitungsstufe
- Die Notwendigkeit einer angelegten Teilfläche → wenn nicht notwendig, Löschung oder Übertrag der Ergebnisse zu einer anderen Teilfläche
- Koordinaten (Erkennen von Duplikaten, Eintragung fehlender Koordinaten)
- Die Flächenangabe im Teilflächenformular fehlt → Eintragung der Flächenangabe

In der Priorität 2 (mittel) werden die folgenden Fälle erfasst und überarbeitet:

- Fehlende Einträge zu Abfallarten bzw. Branchen
- Fehlende Einträge zu Proben-/Analysenwerten

In der Priorität 3 (niedrig) werden die folgenden Fälle erfasst und überarbeitet:

- SU /San ohne Angaben zu Sanierungszonen
- Sanierungszonen ohne Flächenangaben
- SU/ San ohne Angaben zu Kosten
- Lücken zw. den eingetragenen Untersuchungsstufen

Die potentiellen Überarbeitungsfälle wurden durch Filter bzw. Datenbankabfragen ermittelt. Sofern möglich werden Korrekturen oder fehlende Daten eingearbeitet.

Zum jetzigen Zeitpunkt wurde die Bearbeitung in 18 Landkreisen und kreisfreien Städten abgeschlossen. In der folgenden Übersicht ist die Anzahl der überprüften und überarbeiteten Teilflächen in den einzelnen Kategorien zahlenmäßig zusammengefasst.

Landkreis/kreisfreie Stadt (vor 01.08.2008)	Kategorie 0	Kategorie A	Kategorie F	Kategorie Ü
Chemnitz	71	1	0	202
Chemnitzer Land	39	12	2	239
Mittleres Erzgebirge	75	14	6	272
Stollberg	119	32	19	236
Plauen	7	0	1	97
Vogtlandkreis	82	9	1	248
Zwickau	13	2	21	139
Zwickauer Land	58	16	4	138
Bautzen	172	53	0	351
Hoyerswerda	23	9	11	61
Kamenz	104	28	0	283
Dresden (Zwst)	281	9	3	17
Meißen	58	25	5	210
Riesa-Großenhain	195	83	18	454
Sächsische Schweiz	74	7	4	215
Weißeritzkreis	85	5	6	221
Döbeln	20	85	4	88
Leipziger Land	69	255	1	184
Muldentalkreis	27	185	7	279
Torgau-Oschatz (Zwst)	113	129	25	102
Summe	1685	959	138	4036

Es hat sich gezeigt, dass die Fälle der Kategorie Ü bei weitem die vorhandene Kapazität übersteigt. In den bisher überarbeiteten Datenbeständen konnten selbst die in der Priorität 1 eingestuften Fälle nicht zu 100% abgearbeitet werden. Trotzdem wurde durch die Überarbeitung eine qualitative Verbesserung erzielt. Die Rückmeldung aus den Landkreisen bestätigt die positive Auswirkung auf den SALKA - Datenbestand. An dieser Stelle einen herzlichen Dank an die engagierte Tätigkeit der Projektstellenbearbeiter.

Eine Verlängerung der Projektstellen wird für 2009 seitens des LfULG angestrebt.

Sabine Gruhne, LfULG



7. Fortsetzung der Vor-Ort-Messungen an Grundwasseraufschlüssen für den Aufbau operativer Messnetze zur Überwachung diffuser Stoffeinträge nach EU - Wasser-rahmenrichtlinie

Einführung

Im Ergebnis der Weitergehenden Beschreibung gemäß EU - Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) wurden für den Freistaat Sachsen insgesamt 22 Grundwasserkörper (GWK) ermittelt, für die die angestrebte Erreichung eines guten chemischen Zustandes gemäß WRRL aufgrund vorhandener Beeinträchtigungen durch diffuse Belastungsquellen als unklar bzw. unwahrscheinlich eingeschätzt wurde. Hierbei handelt es sich bei 16 Grundwasserkörpern um rein sächsische GWK und bei 6 Stück um grenzüberschreitende GWK:

11 dieser Grundwasserkörper wurden im Rahmen der 1. Projektphase im Jahr 2005 untersucht. Im 2. Halbjahr 2006 erfolgte im Rahmen einer 2. Projektphase die Untersuchung der verbleibenden 11 Grundwasserkörper. Unter ihnen befanden sich auch die o. g. 6 grenzüberschreitenden GWK.

Zu den letztgenannten 11 GWK kamen noch 4 Grundwasserkörper hinzu, für die weiterführende Untersuchungen zu Ermittlungszwecken vorgesehen waren, so dass im Jahr 2006 insgesamt 15 GWK untersucht wurden.

Im Ergebnis einer ersten Zustandsbewertung aller sächsischen GWK unter Berücksichtigung des „Atlas der Nährstoffeinträge in sächsische Gewässer“ (TU Dresden, 2007) ergab sich die Notwendigkeit, weitere 8 GWK einer Überprüfung des Belastungsgrades zu unterziehen.

Die aktuell zu untersuchenden GWK lagen im Wesentlichen in Nordsachsen nördlich und nordöstlich von Leipzig in einem Korridor entlang der Landesgrenze zu Sachsen-Anhalt bzw. Brandenburg nach Osten bis in den Raum Torgau-Riesa. Die zu untersuchenden Grundwasseraufschlüsse befinden sich in den beiden Direktionsbezirken Leipzig und Dresden in insgesamt 4 ehemaligen Landkreisen (Delitzsch, Muldentalkreis, Riesa-Großenhain sowie Torgau-Oschatz).

Im Folgenden werden die Ergebnisse der im Zeitraum von Oktober 2007 bis Januar 2008 durchgeführten Untersuchungen dargestellt und ausgewertet.

Durchgeführte Arbeiten an den ausgewählten Grundwasseraufschlüssen

Die fachtechnischen Arbeiten zur Auswahl von für die Errichtung operativer Messnetze für diffuse Stoffquellen (OMD) potentiell geeigneten Grundwassermessstellen (GWM) und Brunnen beinhalteten:

- Sichtung und schrittweise Ergänzung einer vom LfULG erstellten Stammdatentabelle sowie Sichtung und tabellarische Einarbeitung der vom LfULG zu einigen GWM zusätzlich bereitgestellten Unterlagen,
- Nacherfassung fehlender Aufschlüsse bzw. Ergänzung des vorhandenen Datenbestandes im UIS Sachsen (Erfassungsprogramm UHYDRO),
- Funktionsprüfung der Grundwassermessstellen und Brunnen,

- Aufnahme von Tiefenprofilen bezüglich der Sofort-Parameter Druck (Wasserstand), Temperatur, pH-Wert, elektrische Leitfähigkeit, Sauerstoff- und Nitratkonzentration mit Hilfe der Multiparametersonde MPS-D,
- Wertaufnahme in diskreten Tiefenabständen von i. d. R. 1,0 m im Vollrohr- und 0,5 m im Filterbereich unter Einhaltung der Elektrodeneinstellzeit je Messpunkt,
- fachgerechte Entnahme von Grundwasserproben (insgesamt 40 GW-Aufschlüsse) nach vorgegebener Prioritätenliste zur Untersuchung auf alle relevanten chemischen Parameter nach Tochterrichtlinie Grundwasser,
- digitaler Datenabgleich mit dem UIS Sachsen (Programm UHYDRO),
- Erstellung von GWM-Dokumentationen, bestehend aus Messstellenpässen, Abpump-Protokollen, graphischer Darstellung von Tiefenprofilen sowie der Dokumentation der visualisierten UHYDRO-Daten.

Eignungsbewertung der untersuchten Grundwasseraufschlüsse

Von den untersuchten 143 Grundwasseraufschlüssen, die sich auf die zu untersuchenden 8 GWK (im Wesentlichen in Nordsachsen gelegen) verteilen, waren:

- 50 ungeeignet (nicht mehr vorhanden/zerstört, verstopft, beschädigt, kein Unterwassermotorpumpen(UWMP)-Einbau möglich bzw. Zutritt verweigert).
- 12 bedingt geeignet (ungünstige Zuwegungen, starke vertikale Beschaffenheitsschichtung im Grundwasserleiter (GWL) bzw. in der GWM, nicht ganzjährig nutzbare Messstellen auf Grund u. a. im Winter winterfest stillgelegter Brunnen und Messstellen im Bereich von Ackerflächen, Multiparametersonde (MP)-Sondeneinbau nicht möglich, jedoch Pumpeneinbau bzw. Probenahme nur über bereits installierte Betreibertechnik möglich).
- 81 prinzipiell ohne erhebliche Einschränkungen geeignet (Einzelfallentscheidung je nach gemessener Nitratkonzentration und der Bedeutung für das geplante Monitoringnetz).

Bewertung der Messwertgüte der eingesetzten Multiparametersonde

Die eingesetzte Multiparametersonde wurde arbeitstäglich neu kalibriert. Insofern konnten im Rahmen der Messgenauigkeit der Sonde immer prinzipiell belastbare Messwerte ermittelt werden. Details zu den Charakteristika der Nitratelektrode sind dem bereits veröffentlichten Artikel in Grundwasser Altlasten Aktuell aus dem Jahr 2007 zu entnehmen.

Für insgesamt 34 Messstellen liegen sowohl Felddaten der MP-Sonde im Rahmen der Tiefenprofilmessung (repräsentativer Messwert aus dem Filterbereich) als auch Ergebnisse der Laboranalytik vor (Abbildung 1).

Für insgesamt 37 Messstellen (ohne Abbildung) wurden neben den im Zuge der Grundwasserprobennahme gemessenen Felddaten der MP-Sonde [angezeigter Nitratgehalt zum Zeitpunkt der eigentlichen Probennahme (Flaschenabfüllung)] auch Ergebnisse der Laboranalytik gewonnen. Hier ist prinzipiell eine vergleichende Gegenüberstellung möglich.

Zu beachten ist jedoch, dass die nachfolgenden Ausführungen eine de facto-Fehlerfreiheit der Nitrat-Labormesswerte unterstellen, da sonst keine relativen Betrachtungen möglich sind.

Dies entspricht so natürlich nicht der Realität, jedoch sollten die Labormessfehler wesentlich geringer als die der Feldmesstechnik sein.

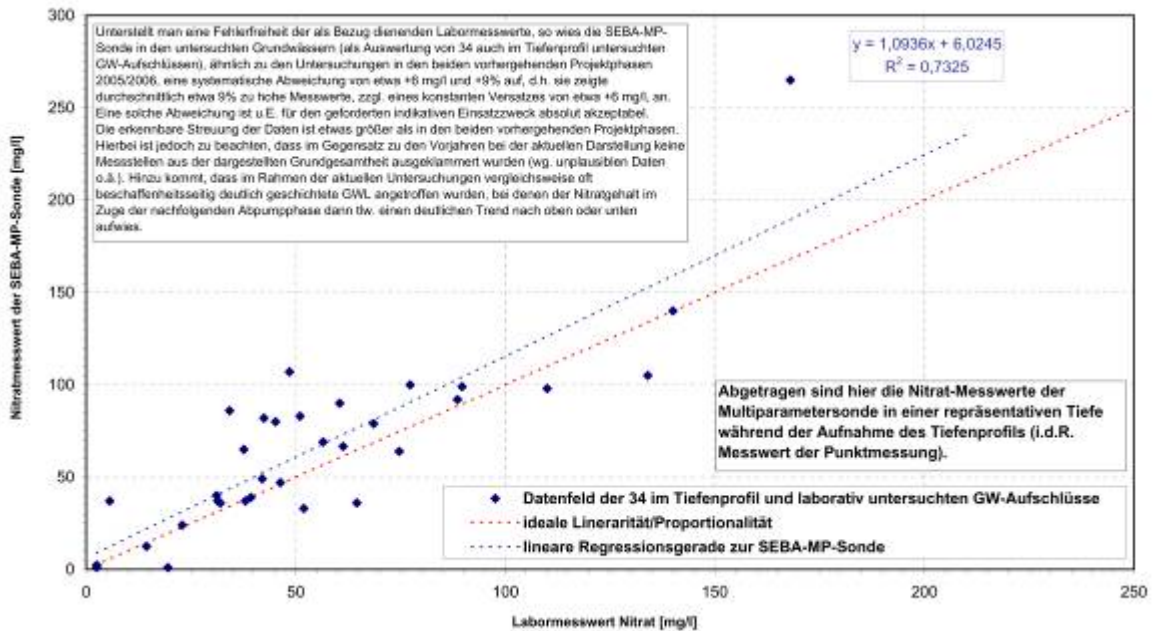


Abb. 1: Vergleich der Nitratmesswerte, gewonnen mit Multiparametersonde (bei der Probennahme) und Laboranalytik

Die Abbildung 1 zeigt eine gute Korrelation der Feld- und Labormesswerte. Für die „Punktwolke“ wurde jeweils eine Regressionsgerade ermittelt, die eine Orientierung für das typische Messverhalten der MP-Sonde in natürlichen Grundwässern liefert.

Insgesamt ist eine gute Proportionalität der Feld- und Labormesswerte erkennbar. Im Vergleich mit der vorhergehenden Projektphase ist die aktuell erkennbare Streuung der Daten aus den Tiefenprofilen etwas größer. Die Ursache dürfte darin liegen, dass im Rahmen der aktuellen Untersuchungen, anders als im Vorjahr, vergleichsweise oft beschaffenheitsseitig deutlich geschichtete GWL angetroffen wurden, bei denen der Nitratgehalt im Zuge der nachfolgenden Abpumpphase dann teilweise einen deutlichen Trend nach oben oder unten aufwies. Insofern wichen die Laborergebnisse dann teilweise nicht unerheblich von den Tiefenprofilen ab.

Die sich rein rechnerisch ergebende Abweichung zwischen Tiefenprofil- und Labordaten liegt, bei statistisch ungünstiger Datenlage (d. h. größerer Streuung), dennoch im Bereich der Daten der ersten beiden Projektphasen. Die Abweichung der Felddaten beträgt im Mittel etwa +9 % zzgl. eines konstanten Versatzes von ca. + 6 mg/l.

Demgegenüber ist in dem Diagramm, in dem die Feldmesswerte mittels MP-Sonde unmittelbar vor der Probennahme den Labormesswerten gegenübergestellt werden, ähnlich den beiden ersten Projektphasen, eine gute Proportionalität der Feld- und Labormesswerte erkennbar. Nennenswerte „Ausreißer“ sind nicht vorhanden.

Im folgenden Diagramm wurden für die 40 Grundwasseraufschlüsse alle ermittelten Nitratkonzentrationen in Form eines Säulendiagrammes gegenübergestellt, d. h. sowohl die im Tie-

fenprofil ermittelten Werte als auch die beim Abpumpen gemessenen und die im Labor analysierten Nitratkonzentrationen.

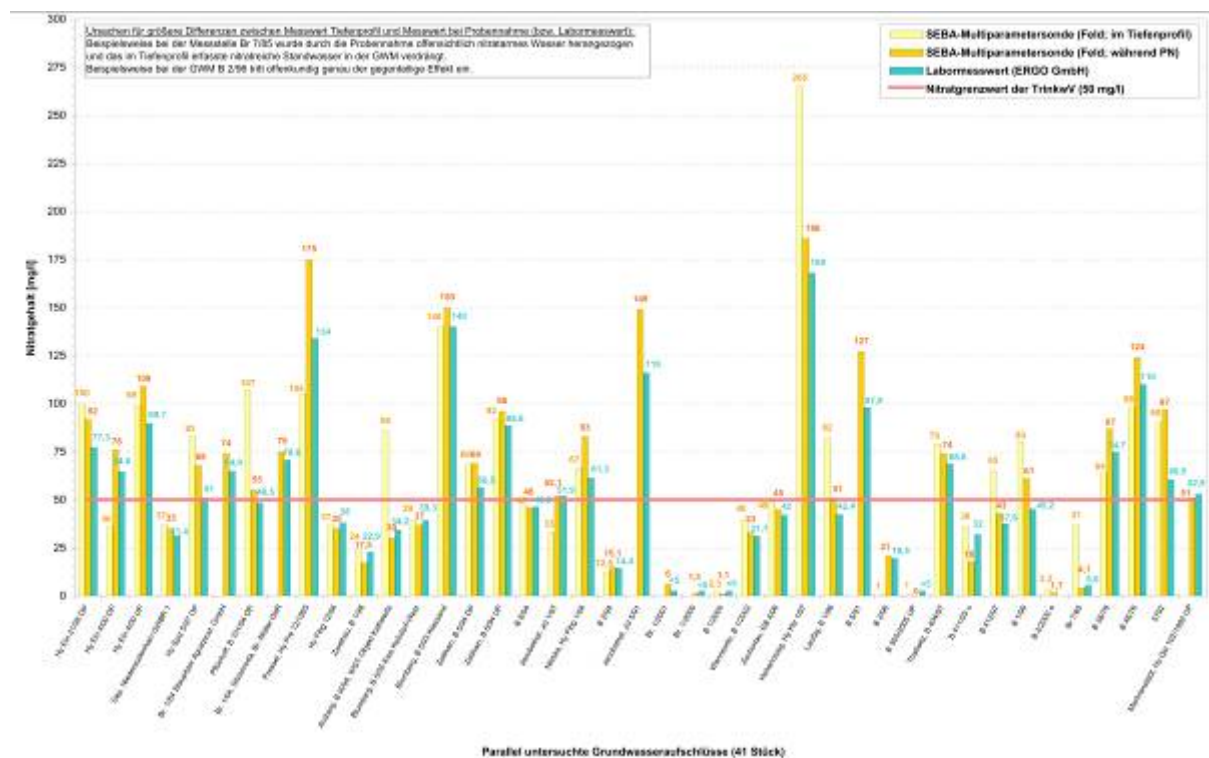


Abb. 2: Gegenüberstellung der Nitratmesswerte der MP-Sonde (im Tiefenprofil und während der Probennahme) sowie der Laboranalysen

Die Abbildung 2 veranschaulicht nochmals den Umstand, dass die MPS-Messwerte aus den Tiefenprofilen z. T. relativ deutlich von den im Labor ermittelten Messwerten nach oben (sowie teilweise auch nach unten) abweichen, während die Differenzen zwischen den beim Abpumpen vor der Probennahme gemessenen Werten und den Laborwerten zumeist deutlich geringer sind. Zu beachten ist, dass für den dargestellten Nitratwert aus dem Tiefenprofil generell ein repräsentativ ausgewählter Einzelmesswert (zumeist aus dem Messintervall der Punktmessung) verwendet wurde (charakteristischer Wert aus dem Filterbereich). Auf Mittelwertbildungen über die gesamte Filterlänge o. ä. wurde aus fachlichen Gründen verzichtet.

Wertung der gemessenen Nitratkonzentrationen

Die Abbildung 3 gibt einen vergleichenden Überblick über die im Rahmen des Projektes gemessenen Nitratgehalte an allen Grundwasseraufschlüssen.

Folgende Ergebnisse wurden erzielt:

- An 28 Messstellen (29,5 % der GW-Aufschlüsse) wurden Nitratkonzentrationen von > 50 mg/l gemessen.
- An 41 Messstellen (43 % der GW-Aufschlüsse) wurden Nitratgehalte im typischen Wertebereich zwischen 30 und 100 mg/l ermittelt.
- Relativ geringe Nitratgehalte von < 30 mg/l wurden an 54 der untersuchten Messstellen gemessen (entspricht 57 %). Davon lag bei 35 GW-Aufschlüssen (entspricht 37 % der 95 Aufschlüsse) der laborativ ermittelte Nitratgehalt unter der Bestimmungsgrenze (d. h. < 5 mg/l) bzw. der Feldmesswert < 5 mg/l.

- Bei 8 untersuchten Messstellen (entspricht 8 %) wird ein schon sehr erheblich einzuschätzender Nitratgehalt von 100 mg/l noch überschritten.

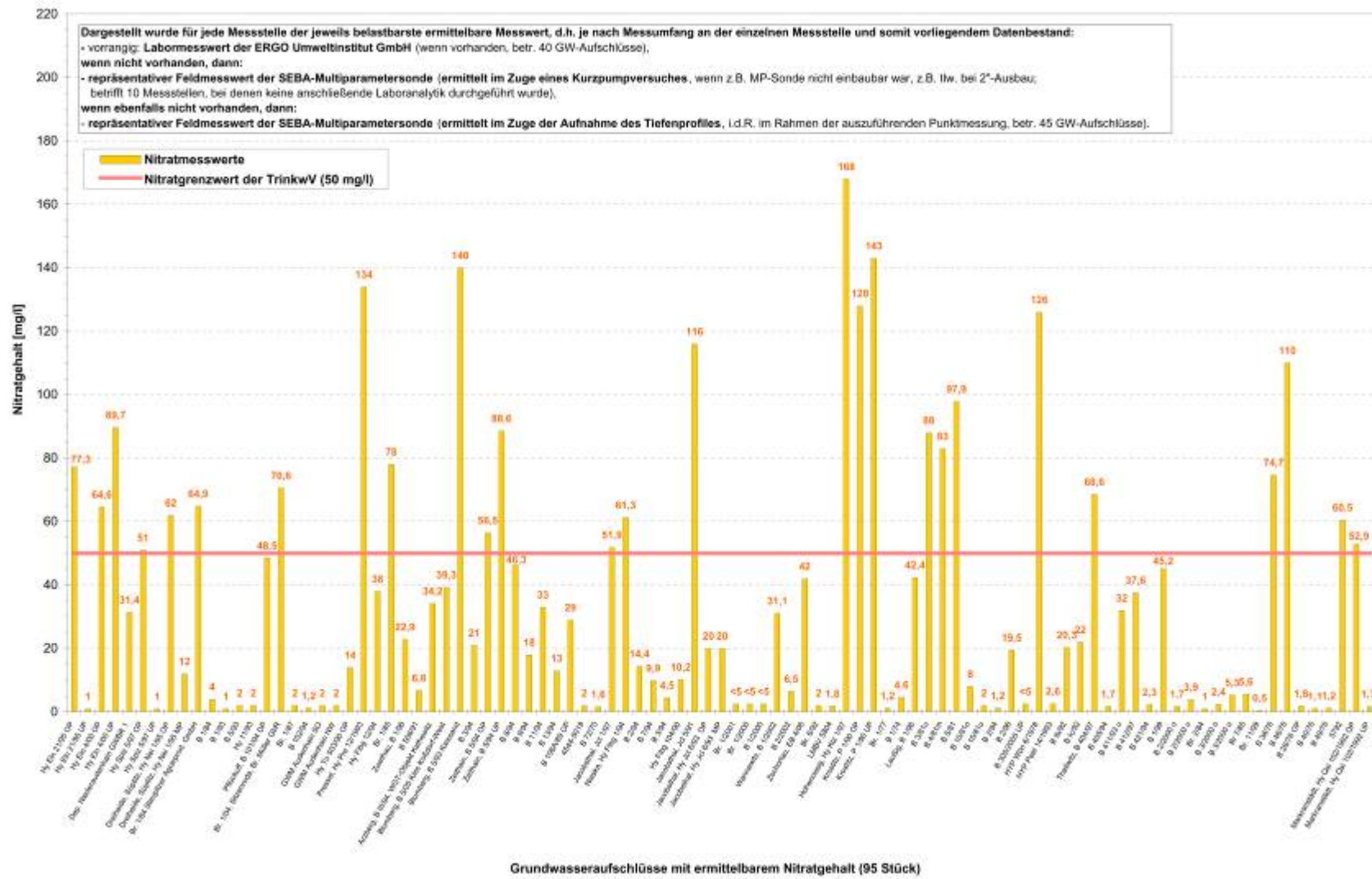


Abb. 3: Gesamtübersicht der Nitratmesswerte aller untersuchten Grundwasseraufschlüsse unter Einbeziehung der Labormesswerte bzw. Messwerte mit der Multiparametersonde (Feld, während der PN bzw. im Tiefenprofil)

Die punktuell höchsten Nitratbelastungen wurden in den Grundwasserkörpern VM 1-1 mit Werten von 128 – 168 mg/l, GWK EL 2-1 (GWM Hy Pre 12/1993) mit 134 mg/l sowie GWK EL 2-2 (GWM B 5/93) mit 140 mg/l ermittelt.

Im Mittel am höchsten (bezogen auf den Median) liegen die vorgefundenen Nitratgehalte im GWK EL 2-2, in allen anderen GWK schwanken die vorgefundenen Gehalte sehr stark zwischen < 10 mg/l und > 50 mg/l.

Vergleichsweise am wenigsten belastet ist der GWK VM 1-4, wobei generell zu beachten ist, dass die Grunddatengesamtheit verhältnismäßig gering ist und keiner flächendeckend repräsentativen Kartierung o. ä. entspricht. Zum GWK EL 3-1 können keine belastbaren Aussagen getroffen werden, da sich die vorausgewählten GWM in technischer Hinsicht als ungeeignet erwiesen haben (beschädigt bzw. kein Nachlauf).

Zusammenfassung

Die im Rahmen eines Werkvertrages durchgeführten kombinierten Vor-Ort-Messungen mit gezielter Laboranalytik an ausgewählten GW-Aufschlüssen haben bestätigt, dass die Multiparametersonde MPS-D als Hilfsmittel für die Auswahl von Messstellen zum Aufbau operativer Messnetze zur Überwachung diffuser Stoffeinträge gut geeignet ist.

Im Ergebnis der Vor-Ort-Messungen, Funktionsprüfungen sowie Laboruntersuchungen an vorausgewählten Messstellen konnten die vorhandenen staatlichen Messnetze – bestehend aus dem Sondermessnetz Landwirtschaft, dem Grundmessnetz Beschaffenheit, den Sondermessnetzen der Landesdirektionen sowie dem Verdichtungsmessnetz der Wasserversorger – wiederum ergänzt und die Anforderungen an den Aufbau von operativen Monitoringprogrammen gemäß EU-WRRL umgesetzt werden.

Die vorliegenden Untersuchungsergebnisse belegen eine gute Proportionalität der Feld- und Labormesswerte bezüglich des zur Einschätzung der diffusen Stoffbelastung relevanten Parameters Nitrat.

Die Sondenmesswerte liegen im statistischen Mittel generell etwas höher als die Laborwerte (mittlere Abweichung von ca. + 9 %). Auf Grund des tolerierbaren Fehlerbereiches der Feldmesstechnik konnten die durch Nitrat belasteten Grundwasseraufschlüsse für die Messnetze zur operativen Überwachung der diffusen Stoffeinträge an die EU gemeldet werden.

Bei einzelnen GWK (v. a. EL 3-1, VM 1-1 und VM 1-3) bestehen noch Defizite in Hinblick auf die Verdichtung der Monitoringprogramme zur diffusen Stoffbelastung gemäß WRRL.

Der größte Handlungsbedarf besteht für den GWK EL 3-1, bei dem die Untersuchungen 2007/2008 letztendlich ergebnislos blieben. Hier sind dringend weitere Recherchen erforderlich. Alternativ ist eine Neuerrichtung von GWM zu erwägen.

Heiko Ihling, LfULG

Bertram Fritzsche, Ingenieurbüro für Wasser und Boden GmbH



8. Bewertung von Aufschlüssen hinsichtlich ihrer Eignung als Messstellen für das Monitoring Grundwassermenge gemäß EU-Wasserrahmenrichtlinie

Einführung

Die Grundlage für die Überwachung der Grundwassermenge gemäß EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) in den Grundwasserkörpern (GWK), die aufgrund von Dargebotsbetrachtungen und der zeitlichen Entwicklung der bislang gemessenen Grundwasserstände als mengenmäßig nicht gefährdet eingestuft wurden, bilden Messstellen aus dem ehemaligen Grundmessnetz Grundwasserstand des Landes Sachsen. Diese werden ergänzt durch Standorte aus Sondermessnetzen und dem bisherigen Grundmessnetz Grundwasserbeschaffenheit sowie durch Neubauten und aus der Privatwirtschaft übernommene Messstellen. Im Festgesteinsbereich beinhaltet das Messnetz neben Standsmessstellen auch Quellen zur Messung der Schüttung. Als Richtwert für den Messstellenumfang in den mengenmäßig nicht gefährdeten GWK wurde 1 Messstelle je 50 km² Fläche eines GWK zugrunde gelegt mit Abweichungen nach oben oder unten je nach struktureller Heterogenität des GWK. Das Messnetz Grundwassermenge nach WRRL umfasste zu Projektbeginn im November 2007 in diesem Bereich 331 Messstandorte, deren Anzahl aufgrund vereinzelter Nachmeldungen in geringem Maße variiert. In elf als mengenmäßig gefährdet eingestuften GWK, die hier nicht weiter betrachtet werden, erfolgte mit 125 vorwiegend durch Dritte bereitgestellte Messstellen eine Verdichtung des Messnetzes, die spezifisch auf die relevanten Einflüsse Bergbau, Bergbaufolgen und regional sinkende Grundwasserstände ausgerichtet ist. Im Ergebnis der bisherigen Recherchen wurde das in Abbildung 1 dargestellte Messnetz mit 456 Messstellen gebildet.

Bei der Auswahl von Grundwassermessstellen für das Mengennetz nach EU-WRRL wurden für die nicht gefährdeten GWK vom LfULG folgende Kriterien herangezogen:

- (1) Messstellenfilter in den (verschiedenen) stratigraphischen Schichten mit Zuordnung zum wasserwirtschaftlichen Hauptgrundwasserleiter
- (2) Repräsentative Verteilung in der Fläche
- (3) Flächenanteilige Repräsentation der Hydrogeologischen Einheiten und Schutzfunktionsklassen im GWK
- (4) Einbeziehung unterschiedlicher Ganglinientypen
- (5) Langjährige, möglichst durchgängige Messreihen
- (6) Erfassung großräumiger hydrodynamischer Verhältnisse (Neubildungs-, Transit- und Entlastungsgebiete)
- (7) Ausschluss anthropogen gestörter Messstellen (insbesondere durch Beschädigung der Messstelle, Entnahme oder andere kleinräumige Einwirkungen)
- (8) Ausschluss von Messstellen, die eine deutliche Kommunikation mit Fließgewässern aufweisen
- (9) Flächennutzung
- (10) Prinzipielle Zugänglichkeit
- (11) Zusätzliche Kriterien nach Einzelfallbetrachtung
- (12) Dingliche Sicherbarkeit der Messstellen.

Einige der ausgewählten Messstellen waren aufgrund der räumlichen Lage im GWK, des Ausbaus oder wegen Auffälligkeiten in der Ganglinie nur eingeschränkt geeignet und sind als provisorische Messstandorte perspektivisch zu ersetzen. Des Weiteren ergeben sich in mehreren GWK Bereiche, die nicht ausreichend mit Messstellen belegt sind.

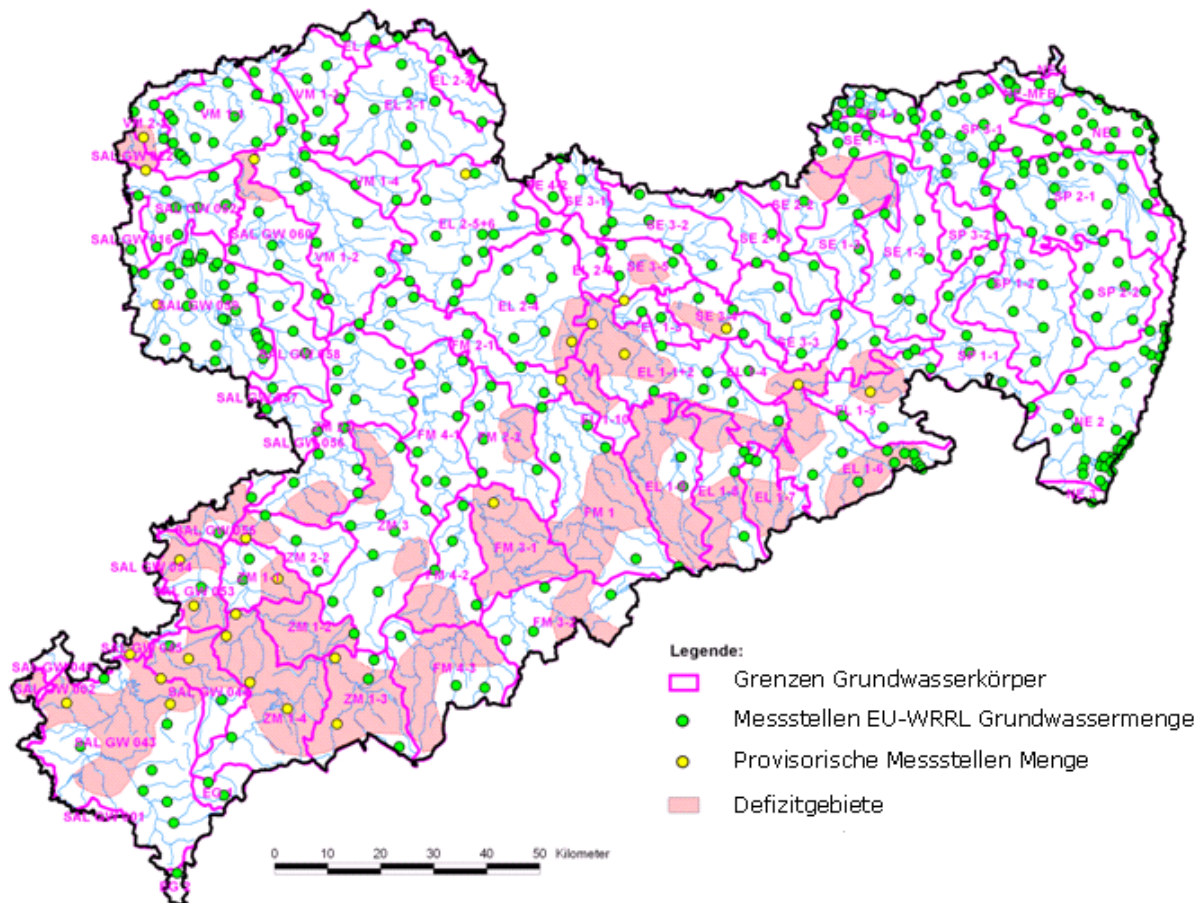


Abb. 1: Grundwassermengenmessnetz EU-WRRRL und Defizitgebiete

Projektgegenstand

Ziel des Projekts war die Beseitigung der oben genannten Defizite im Messnetz Grundwassermenge. Dazu wurden von Seiten des LfULG Flächen mit einem Überarbeitungsbedarf aufgrund unzureichender oder provisorischer Messstellenbelegung festgelegt. Innerhalb dieser in den nicht gefährdeten GWK und vornehmlich im Festgesteinsbereich liegenden „Defizitgebiete“ recherchierte das Referat Hydrogeologie des LfULG in der landesweiten Bohrdatenbank 2981 Grundwasseraufschlüsse zur Prüfung auf eine Eignung zur Integration in das Messnetz Grundwassermenge. Im Rahmen des Projektes war eine Methodik für die Auswahl zu befahrender Messstellen aus dem übergebenen Messstellenpool zu entwickeln. Um mehrfache Befahrungen im Falle von Unauffindbarkeit oder Unbrauchbarkeit eines Aufschlusses zu vermeiden, war nach Möglichkeit für jede ausgewählte Messstelle ein optional anzufahrender Standort anzugeben.

Methodik Messstellenauswahl

Die eingangs angeführten Kriterien der Messstellenauswahl konnten z. B. aufgrund der fehlenden Grundwasserganglinien nur partiell angewendet werden. Andererseits wurde der Kriterienkatalog um Aspekte wie Baujahr oder die vom LfULG ermittelte räumliche Nähe zu Altlastverdachtsflächen ergänzt. Im Ergebnis zeigt das in Abbildung 2 dargestellte Fließschema den Entscheidungsprozess mit einer hierarchischen Struktur der verwendeten Kriterien zur Messstellenauswahl.

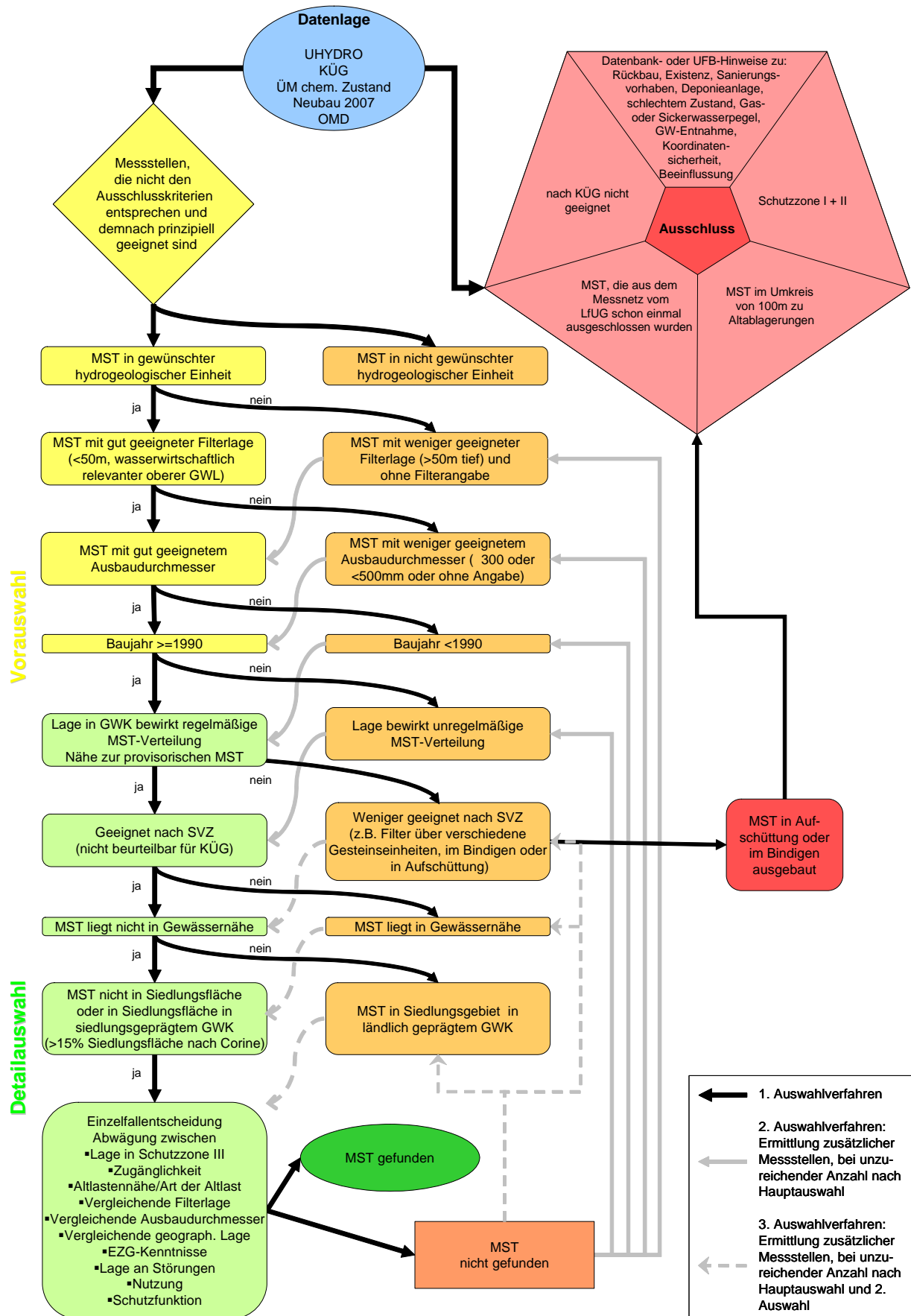


Abb. 2: Methodik der Auswahl von Grundwassermessstellen aus dem übergebenen Informationsbestand (verwendete Abkürzungen: KÜG – Kreisübersichtsgutachten, ÜM – Überblicksmessnetz Chemie, OMD – operatives Messnetz diffuse Quellen, MST – Messstelle, UFB – Umweltfachbereich, GWK – Grundwasserkörper, EZG - Einzugsgebiet)

Der Ausschluss und die Vorauswahl von Messstellen zur Reduzierung des Aufschlusspools erfolgte mit Datenbankmitteln. Diese Arbeiten entsprechen den im Schema in gelber und roter Farbe dargestellten Bereichen. Die Detailauswahl aus der reduzierten Anzahl von Messstellen basierte auf einer Einzelfallbetrachtung.

Die Auswahlkriterien wurden aufgrund der unregelmäßigen Verteilung der Messstellen regional differenziert angewandt, also in Bereichen mit vereinzelt Aufschlüssen weniger streng ausgelegt als in Gebieten mit einer Ansammlung von Aufschlusspunkten.

Befahrungen und Eignungsprüfungen

In Abbildung 3 sind die im Ergebnis des geschilderten Verfahrens für eine Befahrung ausgewählten 121 Messstellen dargestellt.

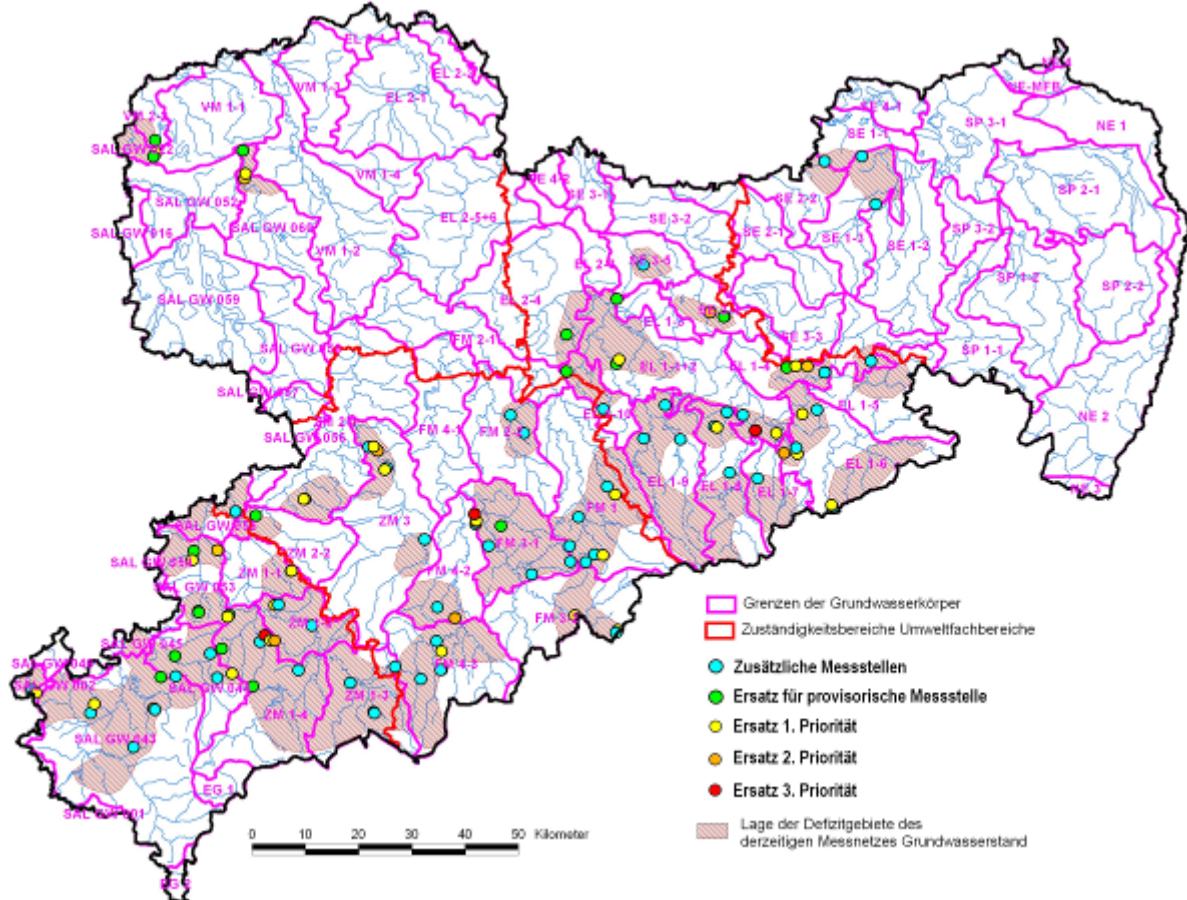


Abb. 3: Auswahl zu befahrender Messstellen

Für alle angefahrenen Messstellen wurde ein Befahrungsprotokoll erstellt. Folgende Eignungsprüfungen wurden bei vorgefundenen Messstellen durchgeführt:

- Prüfung der Messstelle auf baulichen Zustand
- Lotung der Messstellentiefe und Ermittlung des Abstands von Rohr- (bzw. Messstellen) zu Geländeoberkante sowie bei Grundwasserbeobachtungsrohren (GWBR) der Rohrdurchmesser und bei Schachtbrunnen die Maße der äußeren Form
- Überprüfung und ggf. Neubestimmung der Koordinatenangaben mittels GPS
- Ermittlung der Grundwasseranbindung durch Auffüllversuch
- Durchführung von SAL/TEMP-Messungen vor Ort zur Prüfung der Funktionsfähigkeit von GWBR nach Abstimmung mit dem LfULG
- Dokumentation der Zugänglichkeit des Standorts und der Art des Rohrverschlusses bzw. der Messstellenabdeckung.

In Abstimmung mit dem LfULG und den ehemaligen Umweltfachbereichen wurden insgesamt 85 Aufschlüsse angefahren.

- Davon waren 29 Messstellen nicht vorhanden oder zerstört.
→ 29 Messstellen nicht geeignet
- Nach Auffüllversuchen waren von 56 Messstellen drei GWBR nicht geeignet.
→ 3 Messstellen nicht geeignet
- 11 Messstellen wurden bei nachträglicher Prüfung aus verschiedenen Gründen (z. B. Wassersäule unter Filteroberkante) ausgeschlossen.
→ 11 Messstellen nicht geeignet
- Es verbleiben 42 vorläufig geeignete Messstellen. Im Rahmen der verfügbaren Projektmittel konnten bei 36 Messstellen SAL/Temp-Messungen durchgeführt werden. Bei lediglich 5 GWBR waren die SAL/Temp-Profile eindeutig im Hinblick auf eine uneingeschränkte Funktionsfähigkeit interpretierbar.
→ 5 Messstellen geeignet
→ 37 Messstellen vorläufig geeignet

Für die 37 vorläufig geeigneten Aufschlüsse wird die Durchführung weiterer Feldarbeiten (z. B. Packertests) zur endgültigen Klärung der hydraulischen Eignung vorgeschlagen.

Integration Mengenmessnetz

Im Ergebnis der Projektarbeiten stand ein Vorschlag für eine kurzfristig erreichbare Rekonstruktion des Messnetzes Grundwassermenge nach EU-WRRL.

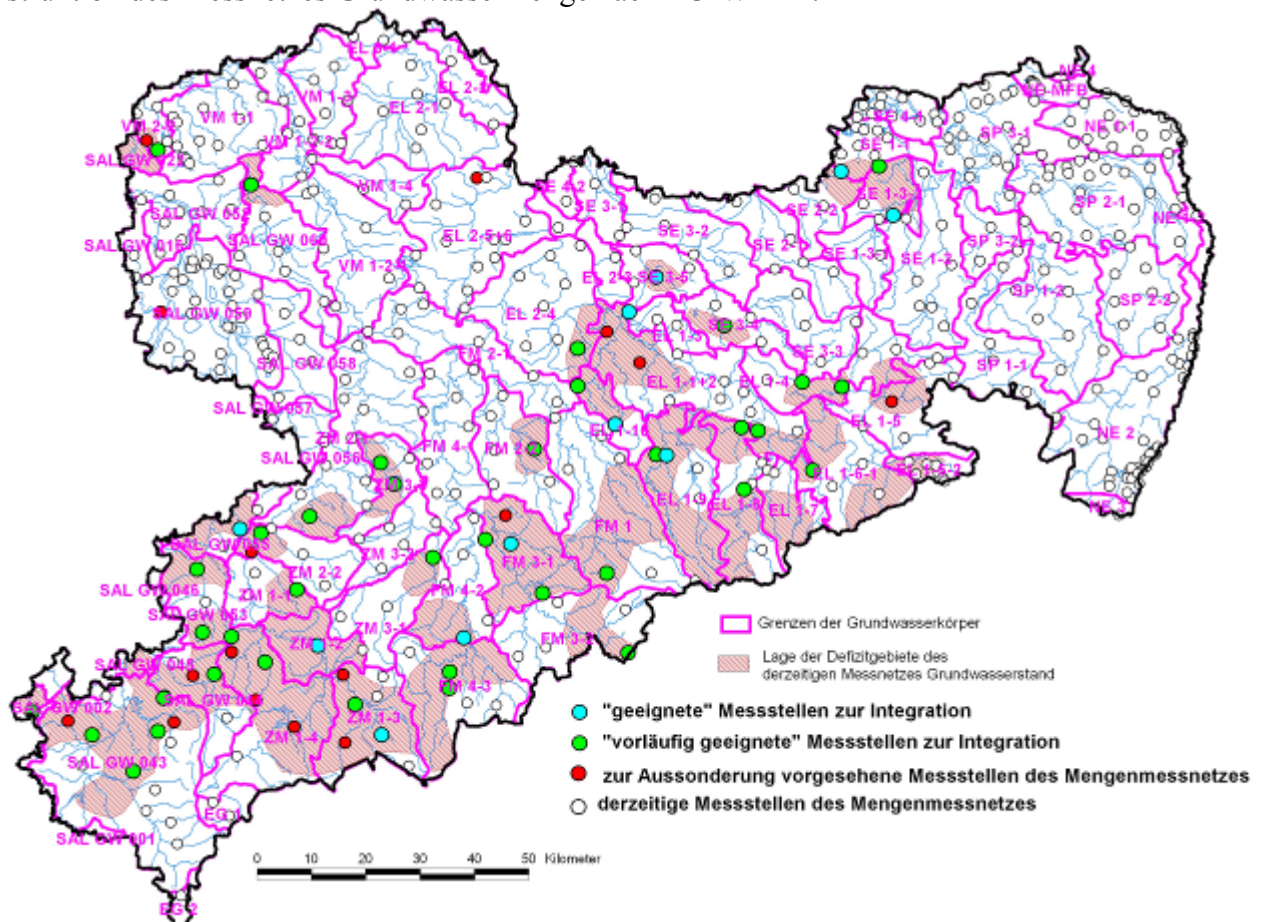


Abb. 4: Rekonstruktion des Messnetzes Grundwassermenge nach EU-WRRL

Das resultierende Messnetz ist in Abbildung 4 dargestellt und beinhaltet 492 Standorte mit folgender Zusammensetzung:

- 427 geeignete MST des bestehenden Messnetzes
- 12 recherchierte MST im Ersatz für provisorische MST (davon 1 geeignet und 11 vorläufig geeignet)
- 17 nicht ersetzte provisorische MST
- 30 zusätzliche recherchierte MST (davon 4 geeignet und 26 vorläufig geeignet)
- 6 Neubauten aus dem Jahr 2007 für das Überblicksmessnetz Grundwasserbeschaffenheit.

Zusammenfassung und Ausblick

Mit einem Vorschlag von 12 Ersatz- und 30 zusätzlichen Messstellen wurde das Projektziel einer deutlichen Verringerung der Flächenanteile mit einem Überwachungsdefizit im Messnetz Grundwassermenge nach EU-WRRL erreicht. Die Messstellen werden voraussichtlich im Jahr 2009 in das Messprogramm integriert. Die Eignung der Messstellen wird anhand der Plausibilität der Messwerte der nächsten Jahre und ggf. mittels weiterer Geländearbeiten verifiziert. Für Ersatzmessstellen ist eine Messung parallel zur zugehörigen provisorischen Messstelle vorgesehen.

In einer ersten Auswertung verbleibt auf etwa 50 Prozent der Fläche der vom LfULG ausgewiesenen Defizitgebiete ein Handlungsbedarf. In Abbildung 5 sind neben den rot markierten, ursprünglichen Defizitgebieten die Areale mit weiterhin fehlenden Zusatz- oder Ersatzmessstellen als grüne und blaue Flächen gekennzeichnet.

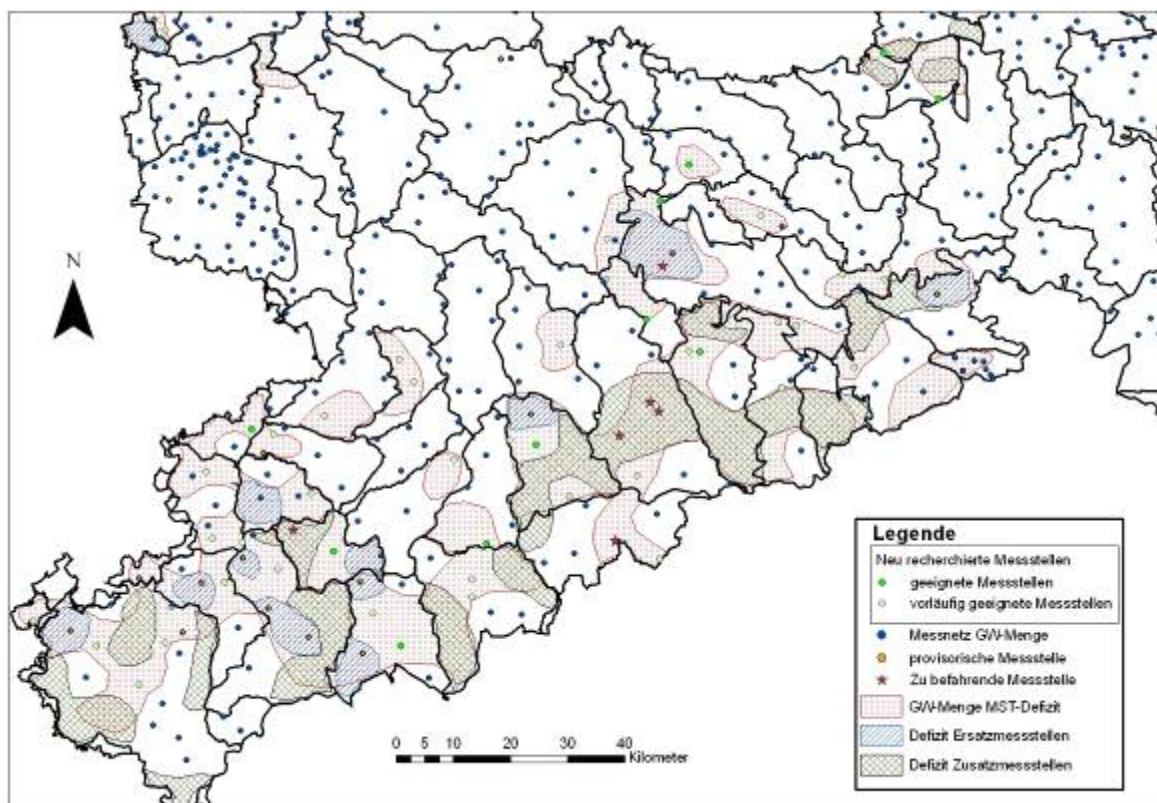


Abb. 5: Verbleibende Defizitgebiete Messnetz GW-Menge

Diese Lücken sind anhand weiterer Recherchen zu geeigneten Messstellen oder im Rahmen von Neubauten zu füllen. Abbildung 5 zeigt beispielsweise auch sechs ausgewählte Messstellen, die im geschilderten Projekt aus Kapazitätsgründen nicht befahren werden konnten.

Klaus Duscher, LfULG; Stephan Hannappel u. Silke Reinhardt, Hydor Consult GmbH, Berlin; Rolf Runge, Dr. Runge - Sachverständiger für Umwelt und Chemie



9. Programmvergleich Sickerwasserprognose: „HYDRUS, EXPOSI, SIWAPRO DSS, ALTEX, AF-Verfahren

Einführung

Zur Bewertung von Gefahren für das Grundwasser durch Verdachtsflächen oder altlastverdächtigen Flächen schreibt die Bundes- Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV vom 12. Juli 1999) eine Sickerwasserprognose vor. Diese kann entsprechend Anhang 1 (Punkt 3.3) der BBodSchV auf Grundlage verschiedener Verfahren durchgeführt werden. Die Abschätzung der Stoffkonzentrationen und -frachten im Sickerwasser und der Schadstoffeintrag in das Grundwasser im Übergangsbereich von der ungesättigten zur wassergesättigten Bodenzone (Ort der Beurteilung) kann auch über die Anwendung von Stofftransportmodellen erfolgen.

Die im Herbst 2006 von der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO) veröffentlichte Arbeitshilfe „Sickerwasserprognose bei Detailuntersuchungen“ stellt mit dem angefügten Excel-Arbeitsblatt (ALTEX 1D) ein Berechnungsinstrument im Sinne eines Stofftransportmodells zur Verfügung. Es basiert auf der analytischen Lösung der Advektions - Dispersions - Transportgleichung und implementiert Lösungsgleichungen nach van Genuchten. ALTEX 1D kann dadurch die Stoffkonzentrationen $c_S(t, z)$ im Sickerwasser in Abhängigkeit vom Ort (Tiefenkoordinate z) und der Zeit (Zeitkoordinate t) berechnen.

Neben ALTEX 1D existieren andere DV-Programme mit deren Hilfe Abschätzungen von Stoffkonzentrationen und -frachten im Sickerwasser und der Stoffeinträge in das Grundwasser möglich sind.

Mit dem LfULG-Projekt „Programmvergleich Sickerwasserprognose: HYDRUS, EXPOSI, SIWAPRO DSS, ALTEX, AF-Verfahren“ wurden im Interesse einer zuverlässigen Altlastenbewertung und Gefahrenabschätzung mehrere zur Sickerwasserprognose verwendbare Stofftransportmodelle verglichen und auf ihre Praxisrelevanz, fachliche Qualität und Nutzerfreundlichkeit überprüft.

Modell- und Programmbewertung

Der detaillierten Bewertung der einzelnen DV-Programme wurde eine generelle Beurteilung der den Programmen zugrundeliegenden konzeptionellen Modelle vorangestellt. Diese beinhaltete vor allem Aspekte der Wiedergabe wesentlicher Teilprozesse, der Einsatzbereiche und Grenzen der Modellanwendung. Folgende Fragestellungen wurden erörtert:

- Sind die für eine Sickerwasserprognose relevanten Prozesse im Modell implementiert?
- Lassen sich Modellvereinfachungen begründen und welche Einsatzgrenzen ergeben sich?
- Welche Teilprozesse lassen sich explizit berücksichtigen?

Die getesteten DV-Programme lassen sich grundsätzlich in zwei Modelltypen unterteilen:

- TYP 1, konzeptionelles Modell der LABO-Arbeitshilfe
 - o Konstante Sickerwasserrate, Stationäre Bodenwasserströmung bei Feldkapazität
 - o Homogene, 1-dimensionale Strömung, keine Kapillarsperren
 - o Lineare (zeitunabhängige) Sorption
 - o Quelltermkonzentration (Sickerwasser) konstant mit begrenzter Lebensdauer oder exponentiell abnehmend
 - o Biologischer Abbau / Zerfall mit Kinetik 1. Ordnung
 - o Rechnerische Umsetzung analytisch
- TYP 2, erweitertes Modellkonzept
 - o Instationäre Sickerwasserraten und Bodenwasserströmung, variable Wassergehalte
 - o Nichtlineare, zeitabhängige Sorption
 - o Quelltermkonzentration (Sickerwasser) als konstant oder zeitvariabel vorgebar
 - o Biologischer Abbau / Zerfall mit Kinetik 1. Ordnung
 - o Rechnerische Umsetzung numerisch

Abgesehen von einzelnen Besonderheiten und Spezifikationen lassen sich den TYP 1 - Modellen die Programme ALTEX 1D und AF - Verfahren zuordnen. Zu den numerisch gelösten TYP 2 – Modellen zählen die Programme HYDRUS, EXPOSI und SiWaPro DSS.

Zur Prüfung der Modellannahmen und Berechnungsergebnisse wurden die Programme mit Datensätzen aus bewertungsrelevanten Boden- und Grundwasserschäden getestet. Bei der Auswahl dieser Datensätze bestand die Anforderung, wesentliche Boden-, Schadstoff- und Wasserhaushaltsparameter mit ausreichender Datendichte abzudecken. Von Bedeutung waren hier z. B. die Kenntnis der Niederschlagsmenge sowie der realen Grundwasserneubildung, die Kenntnis der Schadstoffkonzentrationen unterhalb des Quell- und des Transportbereiches, sowie der Ausschluss des Schadstofftransportes als Phasenströmung. Diese Anforderungen erfüllten jedoch nur einzelne Fallbeispiele von Lysimeterversuchen.

Der Vergleich der Programme ALTEX 1D, EXPOSI, SiWaPro DSS, HYDRUS und AF-Verfahren erfolgte hinsichtlich

- der Plausibilität der Ergebnisse nach Durchführung von Berechnungsdurchläufen zweier Testdatensätze
- der Nutzerfreundlichkeit für Sickerwasserprognose-Berechnungen
- der fachlichen Qualität bei der Erhebung der Eingabeparameter, Ergebnisberechnung, Daten- und Diagramm / Grafikausgabe
- des Umfangs der Datenausgabe und Berechnungsmöglichkeiten.

Als Fazit lässt sich fallspezifisch eine Einschätzung der Tauglichkeit der einzelnen Programme und Modellansätze für die Anwendung innerhalb von Sickerwasserprognosen treffen. Eine Entscheidungsmatrix in Form eines Flussdiagramms soll dem Nutzer die Auswahl des für den speziellen Fall geeigneten DV-Programms anhand allgemeiner funktionaler Kriterien ermöglichen.

Im weiteren Text werden u. a. Orientierungswerte für klassische Verteilungskoeffizienten (k_D -Werte) altlastenrelevanter Schadstoffe für verschiedene Boden- und Sedimentarten genannt. Gerade beim Umgang mit diesem Parameter, der zur Ermittlung der Schadstoffretardation dient, zeigen sich häufig große Unsicherheiten in der Praxis. Die Retardation eines Schadstoffes (hauptsächlich durch Sorption an der Bodenmatrix) trägt neben dem biologi-

schen Abbau entscheidend zur Verringerung der Konzentrationen im Sickerwasser während dessen Fließen in Richtung Grundwasser dar. Die Verwendung falscher Werte in den DV-Programmen hat gravierenden Einfluss auf die Berechnungsergebnisse der Schadstoffkonzentrationen am Ort der Beurteilung

Veröffentlichung

Der Abschlussbericht dieses Projektes steht voraussichtlich ab September 2008 als pdf.-Datei zum kostenfreien Download über die Internetseiten des Fachinformationssystems Altlasten des LfULG zur Verfügung.

Jens Fahl, LfULG



10. Hochwassergefahr und Altlasten – die Lösung einer komplexen Konfliktsituation an einem kleinen Gebirgsbach

Ausgangssituation und Konfliktpotenzial

Es ist fast nicht vorstellbar – aber der unscheinbare Rumpeltsbach (*auch als Kuttentbach bezeichnet*) am östlichen Standrand von Aue kann im Sommer nicht nur trocken fallen - er kann auch unvorstellbare Gewalt entwickeln.

Ein kleiner Bach kurz in Zahlen:

- Länge ca. 6,3 km
- Einzugsgebiet ca. 6,5 km²
- durchschnittliche Wasserführung 75 l/s
- Wasserführung bei sog. 100-jährigem Hochwasser ca. 12 m³/s
- durchschnittliche Niederschlagsmenge 856 mm/a

Der Rumpeltsbach durchfließt vor seiner Mündung in den Betriebsgraben den nördlichen Teil des Betriebsgeländes der Nickelhütte Aue GmbH. Dieser Betriebsteil weist eine multifunktionelle Struktur auf: Vom Wohnhaus über Freizeitflächen, kleine Waldflächen bis hin zu Industrieflächen mit erhaltenswerter alter Industriearchitektur befinden sich dort vielfältige Nutzungen.

Ein ernstes Problem stellten die geringen Querschnitte des verrohrten Bereichs des Gewässers und der Durchlässe dar. Diese Engstellen, die maximal ca. 3 Kubikmeter Wasser je Sekunde ableiten konnten, wurden bisher meist schnell mit Treibgut verstopft, was wiederum zu Rückstau und Überflutungen im Betriebsgelände der Nickelhütte Aue GmbH und im öffentlichen Verkehrsraum führte. Ein derartiger Gefahrenzustand wurde im statistischen Durchschnitt bereits alle zwei Jahre erreicht.

Allein seit dem Jahr 2000 hat der kleine Bach bereits zweimal zu erheblichen Schäden in der Nickelhütte Aue GmbH und in der umgebenden Infrastruktur geführt. Sowohl das fließende Hochwasser mit der ihm innewohnenden Kraft als auch durch die mitgeführten Geröll- und Schadstoffmengen brachten immer wieder erhebliche Gefahren für Anwohner, Beschäftigte und Sachgüter. Die im August 2002 eingetretenen Schäden machten deutlich, dass das langfristige Fortbestehen des Produktionsbetriebes ohne die Durchsetzung präventiver Hochwasserschutzmaßnahmen nicht mehr gesichert ist.



Abb. 1: Der kanalisierte Unterlauf des Rumpeltsbaches kurz vor Unterquerung der Clara-Zetkin-Straße Foto: Sehrig, Regierungspräsidium Chemnitz, Umweltfachbereich Plauen

Neben dem fließenden Wasser drohte aber auch noch eine andere Gefahr: Im Laufe der Betriebsgeschichte der Nickelhütte Aue wurde das Betriebsgelände mehrfach intensiv verändert. Dabei wurde der Bach wiederholt umverlegt, Teiche wurden angelegt und wieder mit Produktionsresten verfüllt, Abfallmassen wurden aufgehaldet. Bedingt durch diese jahrhundertelange und wechselvolle Betriebsgeschichte ist der Boden der Nickelhütte Aue flächendeckend mit Arsen und sowie großflächig mit Schwermetallen (Nickel, Cadmium, Kupfer, Cobalt) und lokal mit organischen Schadstoffen (polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe – PAK) kontaminiert. Resultierend aus Hüttenprozessen und Uranaufbereitung lagerten in einigen Arealen zusätzlich noch radioaktive Abprodukte.

Die größten Gefahrenpotenziale verbargen sich in einer ca. 12.000 Kubikmeter umfassenden Halde aus Schutt und Produktionsrückständen der Vergangenheit und in den Verfüllmaterialien des ehemaligen Hüttenteichs (ca. 6.000 Kubikmeter). Im Hochwasserfall wurden diese schadstoffhaltigen Materialien durchwässert, ausgelaugt, abgespült und nachfolgend an anderen Orten wieder abgelagert oder in das Schwarzwasser eingetragen. Unsichtbar – aber nicht zu vernachlässigen – ist der Schadstofftransport mit dem Grundwasser, bei dem besonders nach einem Hochwasser beträchtliche gelöste Schadstoffmengen weiter verfrachtet werden.



Abb. 2: Die ehemals vorhandene Halde aus Schutt und Produktionsabfällen

Foto: Sehrig, Regierungspräsidium Chemnitz, Umweltfachbereich Plauen



Abb. 3: Detail der Halde: Schwermetallhaltige Produktionsrückstände aus vergangenen Zeiten. Foto: Sehrig, Regierungspräsidium Chemnitz, Umweltfachbereich Plauen

Lösung

Nachdem durch die Planer die grundsätzliche Konzeption in Form eines Sedimentfangbeckens verbunden mit einem Umflutungskanal gefunden war, wurden in zahlreichen Planungsschritten die exakte Positionierung des Beckens und der günstigste Verlauf des Umflutungskanals herausgearbeitet.

Mit der Anlage des Sedimentfangbeckens im Zentralteil des Werkbereichs II der Nickelhütte Aue GmbH und mit einem ca. 250 Meter langen Umflutungskanal, der teilweise parallel zur Clara-Zetkin-Straße verläuft, konnten mehrere Probleme gleichzeitig gelöst werden:

- Beseitigung der vom Rumpeltsbach ausgehenden Überflutungsgefahr
- Gesichertes Abfangen der Sedimentfracht im Ereignisfall
- Altlastensanierung durch Entfernung hochkontaminierter Böden und Abfälle und dauerhafte Sicherung von verbleibenden Restkontaminationen
- Beseitigung der radioaktiven Abfälle
- Mengensenkung kontaminierter Grundwässer

Mit dem Umflutungskanal können bei Hochwasserereignissen ca. 12 Kubikmeter Wasser je Sekunde um das Gelände der Nickelhütte Aue GmbH gefahrlos herumgeleitet werden. In dem ca. 100 Meter langen und 30 Meter breiten Becken mit einem Fassungsvermögen von ca. 6.000 Kubikmeter sammeln sich die „Mitbringsel“ des Hochwassers: Sand, Steine, Schlamm, Geröll, Treibgut. Das kann dann beseitigt werden, wenn die tobenden Wässer abgelaufen sind.

Zur dauerhaften Absenkung des Grundwasserspiegels wurde oberhalb des Betriebsgeländes eine sogenannte Anstromdrainage installiert.

Ausführung

Das rund 5,8 Mio. Euro teure Projekt, das hauptsächlich aus Mitteln des Freistaates Sachsen aber auch anteilig durch die Nickelhütte Aue GmbH finanziert worden ist, wurde in einer nur 15-monatigen Bauzeit realisiert.

Die Lösung des Problems konnte nur durch konzentrierte Zusammenarbeit aller Beteiligten erreicht werden:

- Freistaat Sachsen / Landestalsperrenverwaltung (Betrieb Zwickauer Mulde / Obere Weiße Elster) als Trägerin der Maßnahme „Hochwasserschutz an einem Gewässer 2. Ordnung“
- Nickelhütte Aue GmbH als Grundstückseigentümerin
- Stadt Aue als Trägerin der Unterhaltslast am Gewässer Rumpeltsbach und damit als zukünftige Betreiberin des Beckens
- Freistaat Sachsen / Regierungspräsidium Chemnitz, Umweltfachbereich Plauen (Wasserbau, Altlastenbehandlung / Altlastenfreistellung)
- Landratsamt Aue-Schwarzenberg als Genehmigungsbehörde
- Planer und Gutachter
 - AIA Aue GmbH
 - G.E.O.S. Freiberg Ingenieurgesellschaft mbH
 - Beak Consultants GmbH
 - B.P.S. Umweltengineering GmbH
- Bauausführung: Phoenix Bau GmbH / Städtereinigung Tappe GmbH

Insgesamt wurden bei der Baumaßnahme rund 37.500 Kubikmeter Erdstoff bewegt. Davon mussten ca. 33.600 Kubikmeter je nach Kontaminationsgrad in unterschiedliche Bodenbehandlungsanlagen verbracht werden. 6.800 Kubikmeter ausgehobener Erdstoff wies eine so hohe Belastung mit organischen Schadstoffen auf, dass er einer speziellen Behandlung zugeführt werden musste. Lediglich ca. 2.000 Kubikmeter konnten wieder eingebaut werden.

Nach den durchgeführten Beprobungen, Analysen und Berechnungen sind im Rahmen der Maßnahme

- ca. 202 Tonnen Arsen,
- ca. 66 Tonnen Nickel,
- ca. 128 Tonnen Kupfer und
- ca. 30 Tonnen Kohlenwasserstoffe

als wesentliche Umweltschadstoffe vom Standort verbracht worden.

Von dem insgesamt in diesem Betriebsteil vorhandenem Schadstoffpotenzial konnten somit nahezu 50 % entfernt werden.



Mai 2006: Der Zentralteil des Werkbereiches II vor der Umgestaltung

Foto: Sehrig, Regierungspräsidium Chemnitz, Umweltfachbereich Plauen



Oktober 2007: Teilansicht des Sedimentfangbeckens. In der Bildmitte der Schnabeleinlauf des Umflutungskanals. In „normalen“ Zeiten fließt das wenige Wasser des Rumpeltsbaches in einer Rinne durch das Becken.

Foto: Sehrig, Regierungspräsidium Chemnitz, Umweltfachbereich Plauen

Synergieeffekte

Durch gute Abstimmung zwischen Bauleitung und Stadt konnten weitere Baumaßnahmen im näheren Umfeld zeitgleich ausgeführt werden – so z.B. die Straßendeckensanierung und der Stützmauerneubau an der Clara-Zetkin-Straße. Dadurch minimierte sich die Beeinträchtigung von Anwohnern und Produktionsbetrieb.

Auch innerhalb der Nickelhütte Aue GmbH konnten im gleichen Zuge Investitionsmaßnahmen realisiert werden, die ohne diesen „Schub“ erst in Folgejahren umgesetzt worden wären.

Resümee

In Anbetracht des Leistungsumfanges erfolgte eine zügige Baudurchführung mit geringen Belästigungen der Anlieger und Einwohner durch den Baubetrieb bzw. durch die notwendigen Verkehrsbeschränkungen. Als Nebeneffekt zu der Beseitigung von Hochwasser- und Altlastengefahren erfuhr das Areal durch das Anlegen von Fahrstraßen und durch Begrünung und Gestaltung auch eine infrastrukturelle und eine optische Aufwertung. Infolge der Beseitigung großer Schadstoffmengen wird in Zukunft auch eine deutliche Verringerung der Schadstoffgehalte im Grund- und Oberflächenwasser erwartet.

Und es macht auch ein wenig stolz, wenn von allen Mitwirkenden bemerkt wird, dass unter der Federführung der Landestalsperrenverwaltung ein nahezu perfektes und vorbildhaftes Zusammenspiel aller Beteiligten gelungen ist.

Matthias Sehrig, RP Chemnitz, UFB Plauen



11. Revitalisierung der Industriebrache „Brückenstraße“ in Aue/Schwarzenberg

Entwicklung

Im November 2004 begannen die ersten Maßnahmen zur Revitalisierung der Industriebrache „Brückenstraße“ in Aue/Erzgebirge. Ein Blick auf das Baufeld zeigt den damaligen Zustand eines ehemals metallverarbeitenden Betriebes.



Abb. 1: Zustand vor der Revitalisierung im Jahr 2004. Foto u. Montage: Sehrig, Regierungspräsidium Chemnitz, Umweltfachbereich Plauen

Bis September 2006 wurden in mehreren Bauabschnitten die nicht mehr nutzbaren Bauwerke zurückgebaut, kontaminierten Bodenbereiche beseitigt und die lagernden Abfälle entsorgt.



Abb. 2: Oktober 2006: Blick von West nach Ost über die revitalisierte Fläche. In Bildmitte ein bereits ansässiger Handwerksbetrieb Foto u. Montage: Sehrig, Regierungspräsidium Chemnitz, Umweltfachbereich Plauen

Im Oktober 2006 war die Revitalisierung auf einem Großteil des Geländes abgeschlossen.

Problem

Einen verbleibenden Schwerpunkt bildete der Rückbau von Teergruben einer ehemaligen Gasgeneratorenstation im Zentralteil des Gesamtgeländes. Dieser Rückbau erfolgte in einem ersten Schritt im Jahr 2006 zunächst bis zu den Flusskiesen. Nach der temporären Sicherung des Grubenbereiches wurde festgestellt, dass die Teerölphasen bis zu einer Tiefe von 5 – 6 m durch die Flusskiese hindurch abgesunken sind. Insgesamt erstreckte sich die massive Teerölkontamination über eine Fläche von ca. 1300-1400 m² bis an die Ufermauer der Zwickauer Mulde. Aus den Teerölphasen werden massiv und anhaltend ökotoxische Stoffe wie polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW), Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylol (BTEX), Phenole und Alkylphenole sowie NSO-Heterocyclen freigesetzt. Diese Stoffe werden mit dem Grundwasser und dem Sickerwasser in das Oberflächenwasser der Zwickauer Mulde eingetragen.

Durch die Erkundungen im Vorfeld der Revitalisierungsmaßnahme „Brückenstraße“ konnte die Teerölkontamination nicht in diesem Ausmaß erkannt werden. Der Hauptgrund bestand in den ungewöhnlich großen blockigen Flusssedimenten, die eine herkömmliche Erkundung nahezu verhinderten. Bekannt war, dass im Untergrund wahrscheinlich eine verborgene Teergrube vorhanden ist bzw. war. Dagegen war unbekannt, dass letztendlich mehrere Teergruben (z. T. auch übereinander gebaut) existierten und dass die Teergruben zum Teil keinen Boden (!) besaßen.

Mit der Ausbreitung ökotoxisch wirkender Stoffe im wassergesättigten Bodenhorizont wurde ein sanierungsbedürftiger Grundwasserschaden nachgewiesen. Es bestand dringender Handlungsbedarf zur Sanierung der Altlast – auch weil ansonsten dieses Teilgelände für eine Neuan siedlung von Gewerbe nicht geeignet gewesen wäre.

Das Ziel war bzw. ist, die Hauptschadensquelle zu beseitigen und Schadstoffausträge aus zwangsläufig verbleibenden Restkontaminationen mit verhältnismäßigen Mitteln auf ein geringfügiges, ökologisch vertretbares Maß zu begrenzen und die Nutzung des aufwändig hergerichteten Geländes zu ermöglichen.

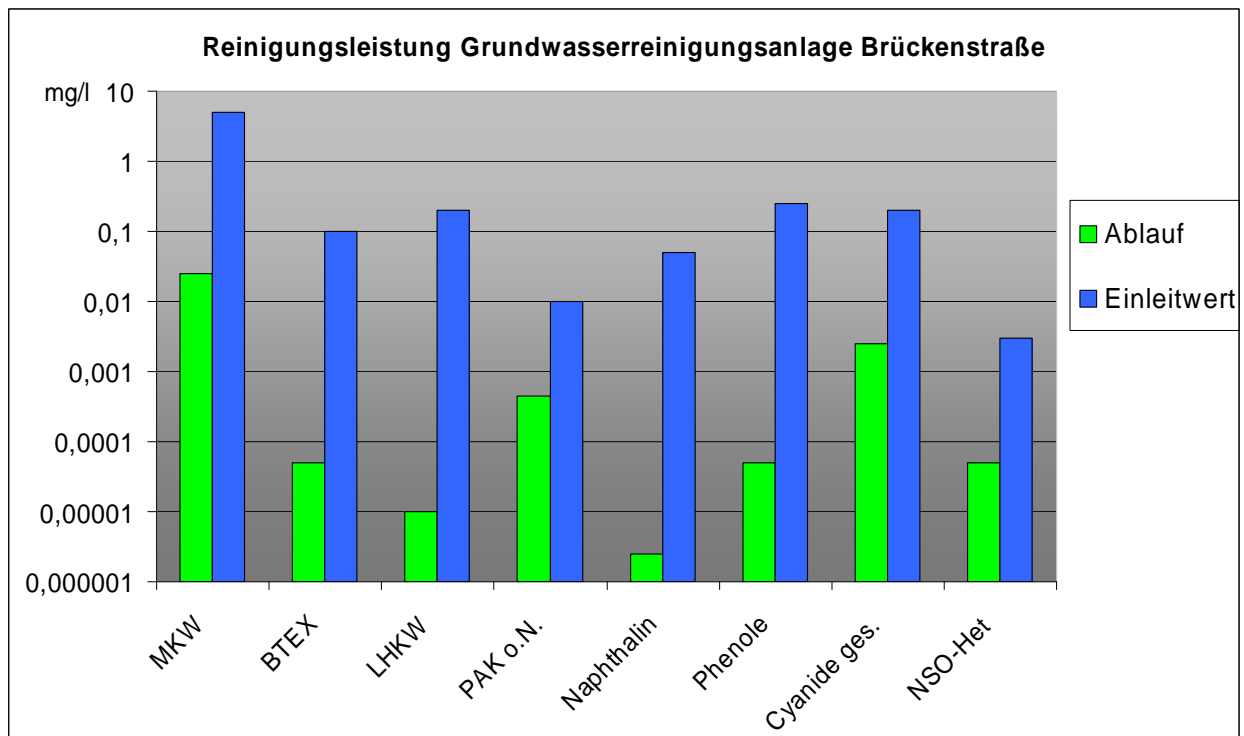
Lösung

Nach umfangreicher Planung und Erörterung wurde folgende Sanierungsverfahrenkombination gewählt:

- Aushub und Entsorgung der hoch kontaminierten Bodenbereiche
- Installation von Kollektorbrunnen zur Sammlung von Wässern, die durch die noch zwangsläufig verbliebenen Restkontaminationen verunreinigt sind
- Abreinigung der gesammelten und gehobenen Wässer in einer Grundwasserreinigungsanlage
- Einleitung des gereinigten Wassers in die Zwickauer Mulde
- entsorgte Abfälle: 1.437 Tonnen
 - o davon: 1.266 Tonnen kontaminierter Bodenaushub
 - 15,7 Tonnen Teer
- Baubeginn: 19.08.2007
- Bauende / Abnahme: 09.11.2007

Über die Fortführung der Grundwasserreinigung wird in Abhängigkeit von den Schadstoffgehalten turnusmäßig entschieden.

Die Funktionsfähigkeit der Grundwasserreinigungsanlage und die Einhaltung der Einleitgrenzwerte wurde am 05.12.2007 durch das Regierungspräsidium Chemnitz, Umweltfachbereich, Außenstelle Plauen geprüft. Im Ergebnis kann die Funktionsfähigkeit der Anlage und die Einhaltung der Einleitgrenzwerte bestätigt werden.



Finanzierung

Die Gesamtmaßnahme „Revitalisierung Brückenstraße“ wurde mit Mitteln der Stadt Aue, des Landkreises Aue-Schwarzenberg und über Fördermittel aus dem Programm EFRE (Europäischer Fond Regionaler Entwicklung) finanziert. Die Gesamtkosten belaufen sich auf rund 1,93 Mio. Euro.

Fazit

Durch die gemeinsamen Anstrengungen von Stadt Aue, Landkreis Aue-Schwarzenberg und Regierungspräsidium Chemnitz ist es gelungen, eine Industriebrache zu beseitigen und einer Wiedernutzung zuzuführen. Bis auf die noch benötigte Fläche der Grundwasserreinigungsanlage fanden die revitalisierten Flächen bereits neue Eigentümer.

Matthias Sehrig, RP Chemnitz, UFB Plauen



12. Behandlung von sauren Grubenwässern am Beispiel des Tagebaurestsees Spreetal-Nordost

Einleitung

Im Lausitzer Braunkohlenrevier hat der intensive Bergbau im zurückliegenden Jahrhundert große Mengen an Flugaschen, Carbonat- und Eisenhydroxidschlämmen (aus der Behandlung des sauren Grubenwassers) produziert, die sich nun in den verlassenen und gefluteten, teilweise sauren Tagebaurestseen befinden. Beim gegenwärtigen Betrieb von Grubenwasserreinigungsanlagen fallen weiterhin ständig alkalische und carbonatreiche Eisenhydroxidschlämme an.

Innerhalb des Projektes „COSAGS – Reduzierung von CO₂-Emissionen und die Behandlung von sauren Grubenwässern in Sachsen“ wurde untersucht inwieweit die abgelagerten alkalischen Eisenhydroxidschlämme in Verbindung mit Kohlenstoffdioxid genutzt werden können, um die Wasserbeschaffenheit in sauren Tagebaurestseen zu verbessern. Exemplarisch erfolgten die Untersuchungen am Tagebaurestsee Spreetal-Nordost, in den seit 1998 Eisenhydroxidschlämme aus der Grubenwasserreinigungsanlage Schwarze Pumpe eingeleitet werden.

Der Tagebaurestsee Spreetal-Nordost ist gekennzeichnet durch pH-Werte um etwa 4 und Säureneutralisationskapazitäten zwischen -1 und 0,5 mmol/l. Hydrochemische Untersuchungen im Restsee Spreetal-Nordost zeigen, dass der abgelagerte Eisenhydroxidschlamm sich derzeit nicht auf die Wasserbeschaffenheit des Tagebaurestsees auswirkt. In dem Sanierungsverfahren sollen die im Eisenhydroxidschlamm enthaltenen überschüssigen alkalischen Kationen (z. B. Ca, Mg) verwendet werden, um mit CO₂ zu Hydrogencarbonaten bzw. Carbonaten zu reagieren und die Säureneutralisationskapazität im Restseewasser zu erhöhen.

Eisenhydroxidschlamm

Eisenhydroxidschlämme fallen bei der Behandlung von sauren Grubenwässern (acid mine drainage) in aktiven Grubenwasserreinigungsanlagen an. Durch Zugabe von alkalischen Materialien (z. B. Calcit, Branntkalk, Kalkhydrat) werden die Grubenwässer neutralisiert und anschließend intensiv belüftet. Durch die Belüftung kommt es zur Oxidation von zweiwertigem Eisen zu dreiwertigem Eisen. Die Metallkationen der Grubenwässer reagieren mit den Hydroxid-Ionen des Neutralisationsmittels zu schwerlöslichen Metallhydroxiden. Die dabei gebildeten eisenreichen Verbindungen werden in Sedimentationsbecken ausgefällt und zwischengelagert. Problematisch ist, dass vor allem bei konventionellen Grubenwasserreinigungsanlagen große Mengen an Schlamm mit geringem Feststoffgehalt (low density sludge) anfallen. Der Feststoffgehalt dieser Schlämme variiert zwischen 1 und 2 % [2]. Im Wesentlichen bestehen die Schlämme aus der Grubenwasseraufbereitung aus hydrolisierten Fe(II)- und Fe(III)-oxiden, Gips, hydrolisierten Al-Oxiden, variierenden Konzentrationen von Sulfaten und Carbonaten [3]. Das Sulfat der sauren Grubenwässer wird mit Hilfe von Calcium als Gips ausgefällt. Die bei der Grubenwasserreinigung sich bildenden Schlämme bestehen daher vorwiegend aus Metallhydroxiden und Gips [2].

Untersuchungsgebiet

Als Untersuchungsobjekt wurde der Tagebausee Spreetal-Nordost ausgewählt. Er ist der erste See der erweiterten Restlochkette Spreetal-Nordost, Spreetal-Bluno, Skado, Koschen, Sedlitz und Meuro (**Abb. 1**). In den Tagebaurestsee Spreetal-Nordost wird seit 1998 alkalisches Eisenhydroxidwasser aus der Grubenwasserreinigungsanlage Schwarze Pumpe eingeleitet. Die jährliche Einleitmenge beträgt derzeit etwa 2 Mio. m³, insgesamt kann bis 2007 von etwa 16 Mio. m³ abgelagertem Eisenhydroxidschlamm ausgegangen werden. Der durch die Aufbereitung der Grubenwässer aus den Tagebauen Welzow-Süd und Nochten anfallende Eisenhydroxidschlamm weist einen Feststoffanteil von 0,5 % auf. Durch Ablagerung im See erhöht sich der Feststoffanteil auf etwa 4 bis 7 %. Der anfallende Schlamm aus der GWRA Schwarze Pumpe besteht vorwiegend aus Eisenhydroxidmineralen, Calcit und Quarz.

Der Tagebaurestsee Spreetal-Nordost ist gekennzeichnet durch pH-Wert zwischen 3 und 6,5. Ebenso variiert die Säureneutralisationskapazität vor allem im Hypolimnion zwischen -1 und 0,5 mmol/l. Aus [1] geht hervor, dass dem Tagebaurestsee Spreetal-Nordost jährlich eine Säuremenge von knapp 40 Mio. mol zuströmt. Aus vorliegenden hydrochemischen Analysen des Restseewassers ist davon auszugehen, dass sich der abgelagerte alkalische Eisenhydroxidschlamm bisher nicht auf die Verbesserung der Alkalinität im Restseewasser auswirkt. Auch der Carbonatgehalt im Eisenhydroxidschlamm hat derzeit keinen positiven Effekt auf die Wasserbeschaffenheit des Tagebaurestsees Spreetal-Nordost. Mit Hilfe von Batchexperimenten wurde untersucht, inwieweit eine Behandlung des Eisenhydroxidschlammes mit Kohlenstoffdioxid die Säurepufferkapazität im Restseewasser verbessern kann.



Abb. 1: Übersichtsplan der erweiterten Restlochkette Spreetal-Nordost, Spreetal-Bluno, Skado, Koschen, Sedlitz und Meuro (google earth 2007)

Versuchsaufbau und Durchführung

Aufbau

In **Abb. 2** ist der schematische Aufbau der verwendeten Batchversuchsanlage dargestellt. Die Batchversuchsanlage besteht aus einem zylindrischen Plexiglasbehälter mit einem Innendurchmesser von 100 mm und einer Höhe von 160 mm. Die Wandstärke beträgt 10 mm. Sowohl die Bodenplatte als auch der Deckel sind abnehmbar und mit Gummidichtung ausgestattet, sodass der Behälter gasdicht verschlossen werden kann. Im geschlossenen Zustand beträgt das maximale Volumen der Anlage 1260 ml. Während der Versuche erfolgte eine kontinuierliche Aufzeichnung der Parameter pH-Wert, elektrische Leitfähigkeit, Redoxpotential und Temperatur. Über ein gasdichtes Septum in der Reaktorwand konnte die Entnahme von Wasserproben realisiert werden. Um photochemische Reaktionen auszuschließen, wurde die Versuchsanlage im Dunkeln betrieben. Die Begasung erfolgte mit fertigen Gasgemischen, bestehend aus CO_2 und N_2 mit variierenden CO_2 -Konzentrationen, über eine in die Bodenplatte integrierte Filterplatte mit einer Porenweite von 10-30 μm .

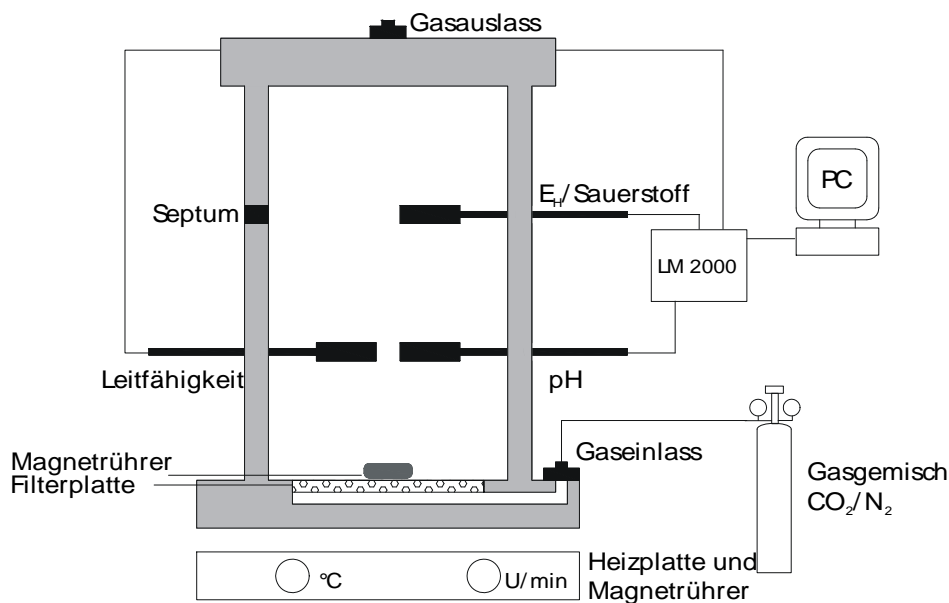


Abb. 2: Schematischer Aufbau der Versuchsanlage

Methodik

Die Versuche wurden mit Seewasser aus dem Tagebaurestsee Spreetal-Nordost und sowohl frischem als auch abgelagertem Eisenhydroxidschlamm durchgeführt. Das Feststoff-Wasser-Verhältnis betrug im Mittel 1:360 entsprechend den gegebenen Verhältnissen im Tagebaurestsee Spreetal-Nordost. Das Trockengewicht in den Versuchen variierte zwischen 3 und 10 g auf 1100 ml Restseewasser. Für die Begasung kamen fertige Gasgemische, bestehend aus CO_2 und N_2 , in verschiedenen Verhältnissen zum Einsatz. Es wurden Kohlenstoffdioxidkonzentrationen von 5, 10, 30, 50 und 100 Vol-% verwendet. Vor und nach Versuchsende wurden Wasserproben entnommen. An den filtrierten Proben wurden der K_s - und K_b -Wert, Hauptionen und der gesamte anorganische Kohlenstoff (TIC) bestimmt.

Ergebnisse

Durch die Begasung der eingesetzten Feststoff-Wasser-Suspension mit Kohlenstoffdioxid konnte in allen Versuchen die Säureneutralisationskapazität im Restseewasser erhöht werden (**Abb. 3**). In den Versuchen konnte eine Steigerung der Säureneutralisationskapazität ($K_{S4,3}$)

im Restseewasser von 0,3 mmol/l auf knapp 8 mmol/l erreicht werden. Wobei die Steigerung der Alkalinität im Wesentlichen auf die Erhöhung des anorganischen Kohlenstoffs (TIC) zurückzuführen ist.

Durch Begasung des Eisenhydroxidschlammes mit CO₂ wird die TIC-Konzentration erhöht und in Verbindung mit den alkalischen Kationen, die sich im Schlamm befinden, bilden sich Hydrogencarbonate, die den Säurezustrom in das Restseewasser neutralisieren können.

Zwei wesentliche Einflussfaktoren, die für die Erhöhung der TIC-Konzentration bzw. der Alkalinität entscheidend sind, stellen die Begasungsdauer t und der eingesetzte CO₂-Partialdruck pCO_2 dar. Mit steigender Begasungsdauer und eingesetzter Kohlenstoffdioxidkonzentration im Gasgemisch konnte mehr CO₂ in der Lösung verbracht werden und desto größer war der Alkalinitätsgewinn (Abb. 4). Folgender empirische Zusammenhang (gültig für $t \leq 90$ min) konnte für die Lösung an Kohlenstoffdioxid infolge der Begasung ermittelt werden:

$$CO_2 - \text{Lösung} [mmol / L] = 0,034 \cdot pCO_2 \cdot \ln(t) + 0,183 \cdot \ln(t) - 0,069 \cdot pCO_2 - 0,895$$

mit pCO_2 – CO₂-Partialdruck in Vol-%; t – Begasungsdauer in s

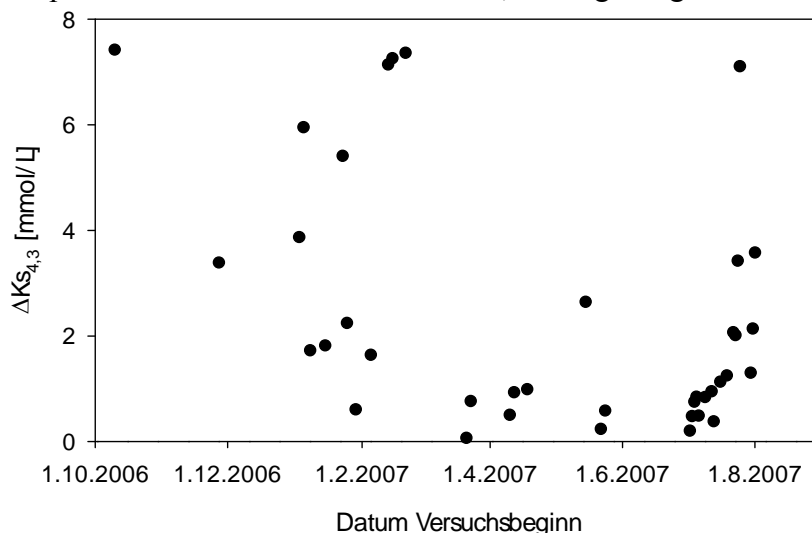


Abb. 3: Alkalinitäts-erhöhung in den Batchversuchen

Neben der Lösung von CO₂ in Folge der Begasung werden, durch den erhöhten CO₂-Partialdruck, im Schlamm befindliche Carbonate gelöst. Die Calcitlösung trägt ebenfalls zur Erhöhung der Säureneutralisationskapazität im Restseewasser bei. Dies wird bereits genutzt, um bei der Grubenwasseraufbereitung mittels Kalkstein die Löslichkeit und somit die Effektivität zu erhöhen [3]. Dabei ergaben Untersuchungen von [4] ebenfalls die Verbesserung der Alkalinität mit steigendem CO₂-Partialdruck und der Behandlungsdauer bzw. der Kontaktzeit.

Durch Vergleich der im Seewasser nach Versuchsende gemessenen TIC-Konzentration mit der CO₂-Menge, die durch Begasung mit Kohlenstoffdioxid zugeführt wurde, lässt sich der C-Anteil, der aus der Carbonatlösung stammt, ermitteln. Danach setzt sich die TIC-Konzentration zu 87 % aus dem durch die Begasung zugeführten Kohlenstoff und zu 13 % aus dem im Schlamm vorhandenen Calcit zusammen.

Abhängig vom eingesetzten CO₂-Partialdruck variiert der pufferwirksame Anteil der Kohlenstoffspezies. Bei höherem pCO_2 sinkt zwar der prozentuale Pufferanteil, jedoch wird bei höherem CO₂-Partialdruck die TIC-Konzentration und somit die Alkalinität deutlich mehr erhöht.

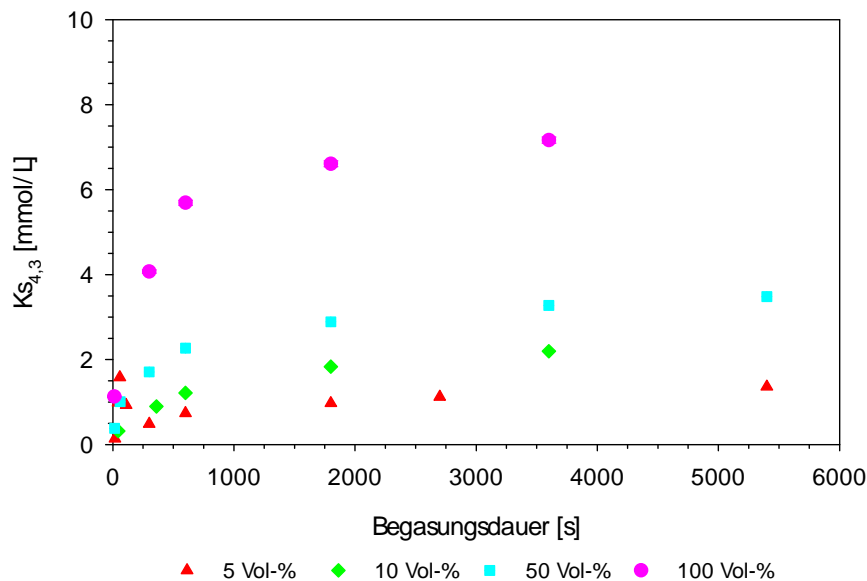


Abb. 4: CO₂-Lösung in Abhängigkeit von der Begasungsdauer und vom CO₂-Partialdruck

Ausblick

Die Verwendung von Kohlenstoffdioxid in Verbindung mit weiterhin anfallendem Eisenhydroxidschlamm aus Grubenwasserreinigungsanlagen kann eine Möglichkeit darstellen, die Säurepufferkapazität in Tagebaurestseen zu verbessern. Das bisher ungenutzte Alkalinitätspotential der Eisenhydroxidschlämme (alkalische Kationen, Calcit) kann durch die Behandlung mit CO₂ nutzbar gemacht werden. Nach bisherigen Ergebnissen kann zumindest der Säurestrom aus Böschungserosion und Grundwasserzufluss neutralisiert werden und somit als Nachsorgevariante für die Tagebaurestseesanie rung in Betracht gezogen werden. Untersuchungen im Technikumsmaßstab bzw. Feldversuche können weitere Erkenntnisse hinsichtlich der praktischen Umsetzung liefern.

Literatur

- [1] BTU COTTBUS (2003): Aktualisierung des Gutachtens zur Entwicklung der Wasserbeschaffenheit in den Tagebauseen der Erweiterten Restlochkette (Spreetal-Nordost, Spreetal-Bluno, Skado, Koschen, Sedlitz). - Brandenburgisch Technische Universität Cottbus, unveröff.
- [2] KUYUCAK N, LINDVALL M, RUFO SERRANO JA, OLIVA AF (1999): Implementation of a High Density Sludge "HDS" Treatment Process at the Boliden Apirsa Mine Site. - Sevilla: International Mine Water Association, 473-479 p.
- [3] SENES (1994): Acid Mine Drainage - Status of chemical treatment and sludge management practices. - SENES Consultants Limited, p. 179.
- [4] WATTEN B. J., LEE P. C., SIBRELL P. L., TIMMONS M. B. (2007): Effect of temperature, hydraulic residence time and elevated P-CO₂ on acid neutralization within a pulsed limestone bed reactor. - Water Research 41 (6): 1207-1214.
- [5] WATTEN B. J., SIBRELL P. L., SCHWARTZ M. F. (2004): Effect of acidity and elevated P-CO₂ on acid neutralization within pulsed limestone bed reactors receiving coal mine drainage. - Environmental Engineering Science 21 (6): 786-802.

Yvonne Lindig & Broder Merkel, TU Bergakademie Freiberg, Institut für Geologie
Heiko Ihling, LfULG



13. Neues in GEFA

Auch im Programm GEFA4.0 sind Änderungen auf Grund der Kreisgebietsneugliederung notwendig. Denn auch hier können Gemeinden eingetragen werden und es werden die zugehörigen Landkreise ergänzt.

Um die neuen Landkreise im Programm GEFA4.0 zugänglich zu machen ist es notwendig an den betreffenden Arbeitsplätzen die Datei **gefasa.img** im Pfad C:\..\GEFA 4.0\gefa auszutauschen. Bitte benennen Sie vorher die alte Datei um. So können Sie bei eventuell auftretenden Problemen auf die alte Datei zurückgreifen.

Sie erhalten die neue Datei **gefasa.img** über unsere Internetseite (<http://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/boden/> → Altlasten → Programme und Datenbanken. Sie wird dort als download (GEFA - neue Wissensbasis) zur Verfügung gestellt.

Ob die Aktualisierung geglückt ist, erkennen Sie am Datum der zugrundeliegenden Wissensbasis. Sie finden dieses Datum über das Menü Hilfe → Info (Wissensbasis-Version: LfULG_2008-09-03)



Wenn Sie die Aktualisierung nicht vornehmen, stehen Ihnen die neuen Landkreise nicht zur Verfügung. Bei der Eingabe neuer Daten in GEFA erscheinen dann weiterhin die alten Bezeichnungen für Gemeinden und Landkreise.

Beim Import von GEFA-Daten (, die mit der veralteten Wissensbasis erfasst wurden) nach SALKA ergeben sich hieraus keine Probleme. Für die richtige Zuordnung werden nur die AKZ und die Teilflächennummer benötigt. Das heißt, dass auch weiterhin GEFA-Daten, die vor der Aktualisierung erstellt wurden, nach SALKA eingelesen werden können.

Hinweis zu einem Programmfehler:

GEFA enthält einen Programmfehler, der sich in einem nicht korrekten Protokollausdruck niederschlägt. Dabei wird bei der Bewertung einer Teilfläche beim Protokollausdruck die

Gesamtfläche angegeben. Die Übergabe der Teilflächendaten an das SALKA erfolgt aber korrekt. Ein Vermerk dazu im Gutachten ist ausreichend. Der Fehler wird bei einem nächsten Programm-update korrigiert.

Sabine Gruhne, LfULG



14. Behördenwirbel in Sachsen

Die Umstrukturierung der Behörden im Umweltbereich ist derzeit im vollen Gang und wurde per 1.08.2008 vollzogen. Betroffen sind 3 Ebenen der Verwaltung.

In der **kommunalen Ebene** wurden die Landkreise und kreisfreien Städte von bisher 29 auf 13 Einheiten zusammengelegt.

In den **Regierungspräsidien** erfolgte eine Umstrukturierung und Teilauflösung durch Aufteilung der Aufgaben und Personen in den Teil Landesdirektion und den Teil Kommunalebene.

Das **sächsische Landesamt für Umwelt und Geologie** wurde mit dem sächsischen Landesamt für Landwirtschaft zusammengelegt. Die neue Behörde heißt Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG). Den Bereich Grundwasser und Altlasten finden Sie zukünftig unter der Referatsnummer 42 (statt bisher 32), die anderen Koordinaten bleiben aber bestehen.

Dank

Innerhalb unserer Plattform „Grundwasser/Altlasten - Aktuell“ möchten wir auf diesem Wege ganz besonders den bisherigen Altlasten- und Grundwasserfachleuten für die geleistete Arbeit, das Engagement und die Umweltverbesserungen, die erreicht wurden, danken.

Antje Sohr, LfULG



15. Sonstiges

Aufruf zum Erfahrungsaustausch mit Säulenversuchen

Seit 2004 stehen die Musterleistungsbeschreibungen (MLB) „Laborative Untersuchungen zur Sickerwasserprognose im Rahmen der Detailuntersuchung“ vom LfULG im Internet zur Verfügung. Bei einzelnen größeren Vorhaben wie z. B. Forschungsvorhaben konnten Erfahrungen dazu gesammelt werden (siehe auch Projekt Steinkohlenhalden). In wieweit diese MLB in eher kleineren, praxistypischen Fällen angewendet wurde bzw. wird, ist nicht bekannt.

Die Novellierung der BBodSchV enthält mit großer Wahrscheinlichkeit eine DIN-Vorschrift (DIN 19528: Elution von Feststoffen – Perkulationsverfahren zur gemeinsamen Untersuchung des Elutionsverhaltens von organischen und anorganischen Stoffen für Materialien mit einer Korngröße bis 32 mm) zur Durchführung von Säulenversuchen bei der Sickerwasserprognose. Nach derzeitigem Sachstand schreibt diese DIN (Normung ist schon erfolgt) eine kontinuierliche Durchströmung der Säule unter bestimmten Randbedingungen vor (Einstellung der Durchflussrate so, dass 5 h Kontaktzeit gewährleistet sind) und verlangt eine Probennahme bei einem Wasser-Feststoffverhältnis von 2:1. Eine Anwendung in der Orientierenden Untersuchung ist vorgesehen. Die gleiche DIN soll in der Ersatzbaustoffverordnung zur Anwendung kommen.

Deshalb ist das LfUG an einem Erfahrungsaustausch zur Perkolation von belasteten Böden interessiert und erbittet für die nächsten Ausgaben Erfahrungsberichte. Eine Anonymisierung der Daten ist möglich. Auch negative Erfahrungen sind uns wichtig.

Veranstaltungen

Das diesjährige Sächsische Altlastenkolloquium findet am 29. und 30.10.08 im Internationalen Congress Center (ICC) in Dresden statt und trägt den Titel:

„Bergbau und Altlasten - Segen und Fluch einer Region?“

In eigener Sache

Ab 01.08.2008 heißt das Landesamt für Umwelt und Geologie (LfUG) Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG). Das Referat Grundwasser, Altlasten bleibt hinsichtlich Standort (Dresden Klotzsche) und Inhalt so bestehen. Es ändert sich nur die Referatsnummer: bisher Referat 32, jetzt Referat 42. Die Verwaltung des neuen Amtes hat ihren Sitz in Dresden Pillnitz, entsprechend ist auch die Postanschrift.

Besucheradresse:

LfULG
Referat Grundwasser, Altlasten
Zur Wetterwarte 11 01109 Dresden

Postanschrift:

LfULG
Referat Grundwasser, Altlasten
PF 540137 01311 Dresden

Besucheradresse:

Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie
August-Böckstiegel-Straße 1
01326 Dresden

Postanschrift:

Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie
Postfach 54 01 37
01311 Dresden

Änderung der Adresse des zentralen Broschürenversandes

Den Versand der Publikationen des LfUG übernimmt ab 1. Juli 2008 der

Zentraler Broschürenversand der Sächsischen Staatsregierung
Hammerweg 30
01127 Dresden

Tel.: 0351/210 36 71

Fax: 0351/210 36 81

Email: Publikationen@sachsen.de