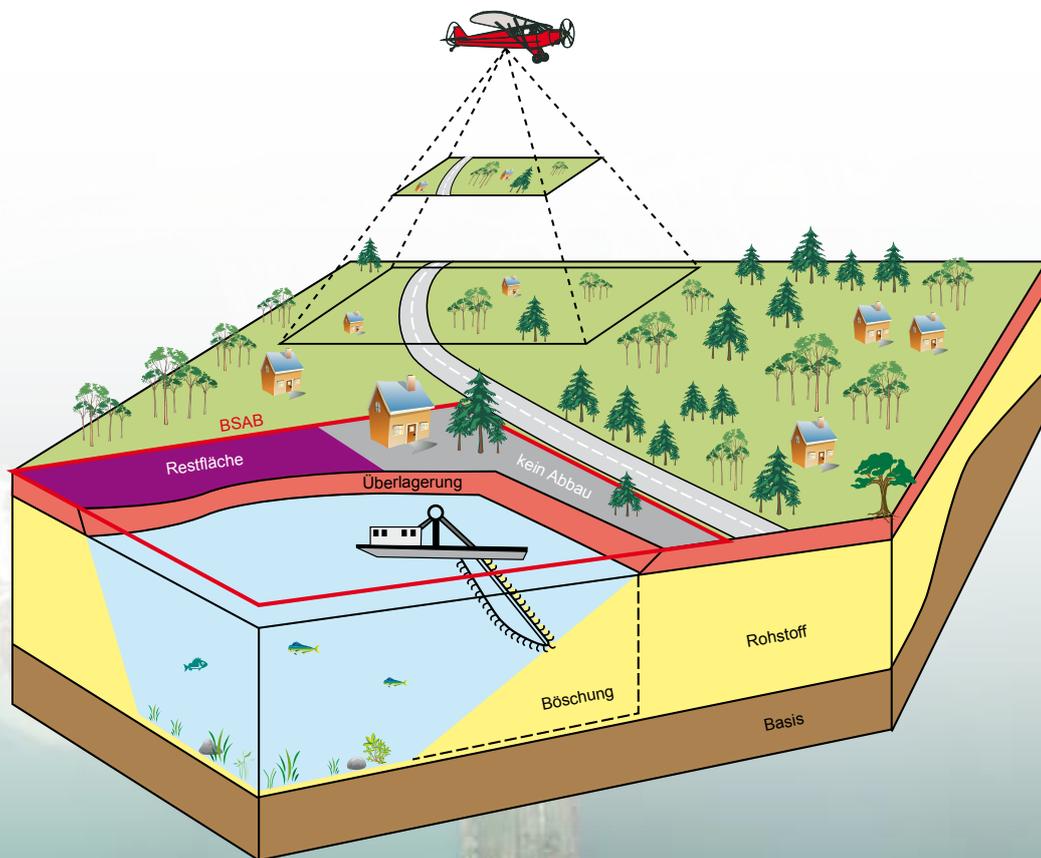


„Abgrabungsmonitoring von Nordrhein-Westfalen“

Methodenbeschreibung für die Bewertung
der Abgrabungssituation von Lockergesteinsrohstoffen



Inhalt

1	Rohstoffsicherung in der Landes- und Regionalplanung	4
2	Das Abgrabungsmonitoring des Geologischen Dienstes Nordrhein-Westfalen	5
3	Welche Daten werden für das Abgrabungsmonitoring NRW verwendet?	5
3.1	Orthophotos	6
3.2	Für die Rohstoffgewinnung genehmigte und gesicherte Flächen	7
3.3	Fachinformationssystem Rohstoffe NRW	7
4	Nach welcher Methode wird das Abgrabungsmonitoring durchgeführt?	9
4.1	Flächenerfassung	9
4.2	Berechnung des Rohstoffinhaltes in „Gewinnungsstellen“	11
4.3	Berechnung des Rohstoffinhaltes in „Restflächen“	12
5	Zusammenfassung	15

1 Rohstoffsicherung in der Landes- und Regionalplanung

In Nordrhein-Westfalen werden neben Bayern die meisten mineralischen Rohstoffe in der Bundesrepublik Deutschland gewonnen. Oberflächennahe nichtenergetische Bodenschätze wie Kies und Sand, Ton, Kalk- oder Tonstein sind wichtige mineralische Rohstoffe für Hoch- und Tiefbau oder die Erzeugung von Zement, Kalk, Glas und Keramik.

Die Gewinnung von Rohstoffen erfolgt dort, wo entsprechende Lagerstätten geologisch in geeigneter Qualität und Mächtigkeit vorkommen. Die Gewinnung ist zwangsläufig standortgebunden, konkurriert oft mit anderen Raumnutzungsansprüchen beispielsweise mit denen von Grundwasser- und Naturschutz und kann erhebliche landschaftliche Eingriffe mit sich bringen. Deshalb ist eine sorgsame planerische Steuerung in Abwägung mit anderen Raumansprüchen notwendig, um einerseits benötigte Rohstoffe zur Verfügung zu stellen und andererseits das Abtragungsgeschehen auf konfliktarme Standorte zu lenken.

Der Verfügbarkeit heimischer Rohstoffe kommt auch weiterhin eine hohe Bedeutung zu; eine am Bedarf von Wirtschaft und Bevölkerung orientierte Sicherung von Flächen für die Rohstoffgewinnung ist eine wichtige Aufgabe der Landes- und Regionalplanung. Dabei sollen die vorhandenen Rohstoffpotenziale nachhaltig und flächensparend genutzt werden. Mineralische Rohstoffe sind keine nachwachsenden Rohstoffe. Nachhaltigkeit im Zusammenhang mit der Gewinnung oberflächennaher mineralischer Rohstoffe bedeutet, die vorhandenen Potentiale sparsam und raumverträglich zu bewirtschaften und dabei die Betroffenheiten der Menschen vor Ort so gering wie möglich zu halten. Daher sollen Standorte mit höherer Mächtigkeit genutzt werden, um dort bei vergleichbar geringerer Flächenbeanspruchung ein maximales Rohstoffvolumen zu gewinnen.

Für die planerische Steuerung des Abtragungsgeschehens hat die Landesplanungsbehörde den Geologischen Dienst Nordrhein-Westfalen beauftragt, die Rohstoffkarte NRW 1 : 50 000 (RK50) als Teil des digitalen Fachinformationssystems Rohstoffe NRW sowie ein dazu ergänzendes landesweites luftbildgestütztes Abtragungsmonitoring zu entwickeln.

2 Das Abgrabungsmonitoring des Geologischen Dienstes Nordrhein-Westfalen

Das landeseinheitliche Abgrabungsmonitoring auf der Basis regelmäßiger Orthophotoauswertung liefert regelmäßig exakte Erkenntnisse über die Abgrabungsentwicklung und die noch zur Verfügung stehenden Rohstoffmassen in den einzelnen Teilräumen, die in jährlichen Monitoringberichten für die Landes- und Regionalplanungsbehörden zusammengefasst werden.

Ein effektives Monitoring des Abtragungsgeschehens wertet Informationen über die Anzahl, die Lage und den Status von Gewinnungsstellen objektiv aus und gibt Auskunft über die aktuelle Flächeninanspruchnahme und deren zeitliche Entwicklung. Des Weiteren erlaubt das Monitoring Prognosen über den planerisch gesicherten Versorgungszeitraum. Diese lückenlose und landesweit einheitliche Aufnahme und Dokumentation der Abtragungssituation optimiert die Voraussetzungen für eine nachhaltige und flächensparende Rohstoffsicherung.

Mit dem Fachinformationssystem Rohstoffe im Geologischen Dienst Nordrhein-Westfalen (GD NRW) ist es erstmals möglich, eine Berechnung des gesicherten Versorgungszeitraumes über den Volumenverbrauch zu ermitteln. Der Vorteil der Methode der Volumenberechnung liegt darin, dass im Gegensatz zur reinen Flächenberechnung die regionalen rohstoffgeologischen Verhältnisse, insbesondere die konkreten Rohstoffmächtigkeiten, in den jeweiligen Planungsgebieten berücksichtigt werden.

3 Welche Daten werden für das Abgrabungsmonitoring NRW verwendet?

Die entwickelte Methodik basiert ausschließlich auf unabhängigen und transparenten Daten. Dies sind Daten aus dem Fachinformationssystem „Oberflächennahe nichtenergetische Rohstoffe NRW“ des Geologischen Dienstes NRW, Orthophotos von GEObasis.NRW (Bezirksregierung Köln, Abt. 7) sowie die zum Zeitpunkt der Erfassung festgelegten „Bereiche zur Sicherung und Abbau von oberflächennahen Bodenschätzen“ (BSAB) der Regionalpläne und die aktuellen durch die jeweiligen Genehmigungsbehörden (Kreise und Bergverwaltung) für die Rohstoffgewinnung genehmigten Flächen.

3.1 Orthophotos

In Nordrhein-Westfalen finden durch das Innenministerium beauftragte und von GEObasis.NRW (Bezirksregierung Köln, Abt. 7) koordinierte, landesweite Befliegungen statt. Diese Befliegungen liefern hochwertige Luftbilder in einem dreijährigen Zyklus.

Für das Abgrabungsmonitoring im Bereich der Lockergesteinsrohstoffe werden so genannte digitale Orthophotos geliefert, d.h. die Aufnahmen werden auf Basis eines digitalen Geländemodells entzerrt und auf das gültige Koordinatensystem bezogen. Die digitalen Orthophotos besitzen in der Regel eine Auflösung von 20 bis 25 cm pro Bildpunkt. Diese Auflösung ist für eine parzellenscharfe Identifizierung von Gewinnungsstellen sowie zur Berechnung ihrer jeweiligen Größe ausreichend. Ein Messtischblatt 1 : 25.000 (ca. 11 x 11 km) setzt sich aus ca. 140 Luftbilddateien zusammen. Bei voller Abdeckung der Landesfläche durch Luftbilder entspricht dies einem Bedarf von ca. 37.200 Einzelbildern.

Die Orthophotos werden aufgrund der Witterungsbedingungen, Lichtverhältnisse und des Vegetationsstandes meist in den Monaten April bis September aufgenommen. Sämtliche technischen und zeitlichen Aufnahmeinformationen liegen dem GD NRW bei der Auswertung der Bilder vor.

Der Vorteil der verwendeten Orthophotos liegt in der naturgetreuen Wiedergabe in Echtfarben sowie in der sehr hohen Auflösung. Gleichzeitig dienen diese Orthophotos zur Erstellung der deutschen Grundkarte, was deren Verwendung für eine passgenaue Verschneidung mit topografischen Daten präferiert.

3.2 Für die Rohstoffgewinnung genehmigte und gesicherte Flächen

Der Geologische Dienst NRW wertet die Restflächenentwicklung in allen genehmigten oder planerisch gesicherten Flächen zur Gewinnung von Rohstoffen aus. Hierfür werden Flächendaten unterschiedlicher Herkunft ausgewertet und zu einem Basisdatensatz zusammengeführt. Im Einzelnen sind dies die BSAB, die von den Kreisen und kreisfreien Städte genehmigten Abgrabungsflächen und die Abgrabungsflächen, in denen die Gewinnung der Rohstoffe nach dem Bundesberggesetz erfolgt und für die die Bergbehörde von Nordrhein-Westfalen die Zulassungsbehörde ist.

Die im Rahmen des Abgrabungsmonitorings verwendeten Flächendaten der BSAB werden dem Geologischen Dienst NRW jeweils für die einzelnen Jahre von der Landesplanungsbehörde NRW, die Flächendaten der genehmigten Abgrabungen von den Regionalplanungsbehörden sowie der Bezirksregierung Arnsberg Abt. 6 als GIS-Dateien bereitgestellt.

3.3 Fachinformationssystem Rohstoffe NRW

Das für das Monitoring verwendete Fachinformationssystem Rohstoffe NRW (nichtenergetische oberflächennahe Rohstoffe) des Geologischen Dienstes NRW gibt u. a. Auskunft über die Art des Rohstoffes sowie die „Verbreitung und Mächtigkeit des Rohstoffkörpers“, über die „Mächtigkeit der Überlagerung“, über die „Basis des Rohstoffkörpers“ und über das „Vorkommen von Zwischenmitteln“.

Für die Lockergesteine steht das Fachinformationssystem Rohstoffe NRW landesweit zur Verfügung. Die Lockergesteinsrohstoffe umfassen die drei Rohstoffgruppen Kies/Kiessand, Sand und Ton/Schluff. Derzeit wird das Informationssystem um die Festgesteinsrohstoffe vervollständigt.

Die für eine Flächen- und Volumeberechnung notwendige Informationsebene „Verbreitung und Mächtigkeit des Rohstoffkörpers“ (Abb.1) lässt



sowohl die Verbreitung als auch die Mächtigkeiten der jeweiligen Rohstoffgruppen, einschließlich evtl. auftretender Zwischenmittel, erkennen. Ein Rohstoff wird nur dann dargestellt, wenn die Rohstoffmächtigkeit der betrachteten Rohstoffgruppe größer ist als die Mächtigkeit der auftretenden Überlagerung. Als Überlagerung werden Deckschichten bezeichnet, die über dem eigentlichen Rohstoffkörper liegen. Überlagerungen gelten auch dann als Deckschicht, wenn sie in einer anderen Rohstoffgruppe wegen ihrer Ausbildung und Mächtigkeit als Rohstoff einer anderen Rohstoffgruppe verwertbar sind (z. B. mächtiger Ton über dem Rohstoff „Sand“).



Abb. 1: Ausschnitt aus dem Fachinformationssystem Rohstoffe NRW (Verbreitung und Mächtigkeit des Rohstoffes Kies/Kiessand, Mächtigkeit in Metern)

4 Nach welcher Methode wird das Abgrabungsmonitoring durchgeführt?

Das vom Geologischen Dienst NRW im Auftrag der Landesplanungsbehörde entwickelte Konzept zeichnet sich dadurch aus, dass geowissenschaftliches Know-how in Kombination mit GIS-gestützter Datenerfassung von Abgrabungsflächen auf der Basis digitaler Luftbildinterpretation von Orthophotos und einer im Einzelfall möglichen klassischen Vor-Ort-Kartierung genutzt werden. Die fachlichen Vorgaben für das Monitoringkonzept sind eine landesweit einheitliche Datenerfassung und -bewertung der Abgrabungssituation auf Basis von belastbaren und transparenten Ausgangsdaten. Die Monitoringergebnisse müssen dabei in Bezug auf die verschiedenen Rohstoffe und in allen Planungsgebieten stets aktuell und jederzeit abfragbar sein. Das Monitoring ermöglicht Angaben sowohl zu der noch zur Verfügung stehenden Restflächengröße bzw. zur bisherigen Flächeninanspruchnahme als auch zum noch gesicherten Rohstoffrestvolumen bzw. zum Volumen der bisherigen Rohstoffgewinnung innerhalb der in der Regionalplanung festgelegten BSAB. Falls genehmigte Abgrabungen außerhalb von BSAB vorkommen, werden diese in die Berechnungen mit einbezogen.



Abb. 2: Oben: Verschneiden der Orthophotos mit den Abgrabungsflächen (rot); Unten: Identifizieren und Digitalisieren der „aktiven Gewinnungsflächen“ (blau), „Restflächen“ (grün) und „nicht verfügbare Flächen“ (lila)

4.1 Flächenerfassung

Die Identifizierung von Gewinnungsflächen wird mit der Geoinformationssoftware ArcGIS (ESRI) direkt am Bildschirm, d. h. im On-Screen-Modus, durchgeführt. Hierfür werden die Luftbilddateien in das jeweilige GIS-Projekt

eingelassen, als Hintergrundinformation am Monitor angezeigt und mit den Abgrabungsflächen des dazugehörigen Befliegungsjahres und den amtlichen topografischen Karten als Zusatzinformationen zusammengeführt.

Im Geoinformationssystem werden in allen Abgrabungsflächen die „aktiven Gewinnungsflächen“, die „Restflächen“ und die „nicht verfügbaren Flächen“ am Bildschirm identifiziert und als flächenhafte Objekte digitalisiert (Abb. 2). Unter „aktive Gewinnungsflächen“ werden alle Flächen zusammengefasst, in denen eine Gewinnung des Rohstoffes stattfindet bzw. zum Zeitpunkt der Befliegung stattgefunden hat. Im Nassabgrabungsbereich werden dementsprechend alle Wasserflächen innerhalb der Abgrabungsflächen erfasst, während im Trockenabbau die Flächen digitalisiert werden, die im Luftbild als verritztes Gelände, d.h. aktiv betriebene oder Flächen, die nicht zur Verfügung stehen, identifiziert werden können.

Unter „nicht verfügbare Flächen“ werden die Flächen zusammengefasst, die innerhalb der Abgrabungsflächen aus verschiedenen Gründen nicht der Rohstoffgewinnung zur Verfügung stehen. Dieses können bauliche Objekte, wie Häuser oder Straßen, aber auch einzelne schützenswerte Biotope, wie alter Baumbestand, sein. Die Aufnahme der „nicht verfügbaren Flächen“ soll verhindern, dass tatsächlich der Rohstoffgewinnung nicht zur Verfügung stehende Restflächen in die Berechnungen des Monitorings eingehen. Die Erfahrungen des Geologischen Dienstes NRW aus der integrierten geologischen Landesaufnahme zeigen, dass in Zweifelsfällen die Verifizierung von vorliegenden Flächendaten durch Feldvergleiche notwendig sein kann, wenn Unterschiede zwischen Luftbildern, Plänen und Gewinn-



Abb. 3: Entwicklung von „Abgrabungsflächen“ zwischen drei Befliegungszyklen (von oben nach unten)

nungsständen sichtbar werden sollten. Daher erfordert ein luftbildgestütztes Monitoring in Einzelfällen eine temporäre Vor-Ort-Kartierung, um die gewonnenen Interpretationsergebnisse zwischen zwei Befliegungszyklen zu aktualisieren.

Parallel zur Erfassung der Objektgeometrien erfolgt die Speicherung der gewonnenen Flächendaten in der eingebundenen Abgrabungsdatenbank. Hierzu gehören neben Angaben zum Flächentyp, u. a. Angaben zu der Rohstoffart, der Flächengrößen, der geografischen Lage, dem Befliegungsdatum sowie eine eindeutige Identifikationsnummer. Durch die 3-jährigen Wiederholungen entstehen Zeitreihen (Abb.3).

4.2 Berechnung des Rohstoffinhaltes in „aktiven Gewinnungsflächen“

Die reine Flächeninanspruchnahme allein lässt keine ausreichend verlässliche Aussage über den Versorgungszeitraum zu. Vielmehr sind Angaben über das bereits gewonnene Volumen in einem bekannten Zeitraum, welche Kenntnisse über die Mächtigkeiten der Rohstoffkörper voraussetzen, unabdingbar.

Für die Bestimmung des gewonnenen Rohstoffvolumens werden die „aktiven Gewinnungsflächen“ mit den Mächtigkeitsdaten des Fachinformationssystems Rohstoffe NRW verschnitten. Im Nassabgrabungsbereich gelten Wasserflächen, bei der Trockengewinnung verritztes Gelände, als ausgeschöpfte „aktive Gewinnungsflächen“, in denen das Restvolumen mit 0 m³ angenommen wird. Sollten sich dort noch nicht quantifizierbare Restvolumina befinden, vergrößern diese den noch verfügbaren Rohstoffvorrat. Es kann davon ausgegangen werden, dass bis zur Auswertung des folgenden Luftbildzyklus diese Volumina gewonnen wurden, sich dies in einer verzögerten Flächeninanspruchnahme widerspiegelt und ein eventuelles Fehlvolumen korrigiert wird.

Über die Größe (m²) der aktiven Gewinnungsflächen und der Rohstoffmächtigkeit (m) innerhalb dieser Flächen lässt sich das gewonnene Volumen (m³) berechnen. Von diesem Volumen werden die Verluste abgezogen, die als Böschungen am Rand der abgegrabenen Bereiche innerhalb der Flächen stehen bleiben (Abb. 4). Verluste, die durch die Einhaltung des notwendi-

gen Böschungswinkels entstehen, hängen unmittelbar mit der Rohstoffmächtigkeit zusammen und lassen sich damit ebenfalls aus dem Fachinformationssystem Rohstoffe NRW ableiten. Das Fachinformationssystem erlaubt für jede einzelne Fläche eine Aussage über die „spezifischen Böschungsverluste“. Für die unterschiedlichen Rohstoffarten und Gewinnungstypen werden folgende, spezifische Böschungswinkel angesetzt:

Kies/Kiessand 1:2
 Sand (Trockengewinnung) 1:2
 Sand (Nassgewinnung) 1:3
 Ton/Schluff 2:1

Über die Differenzbildung des in den aktiven Gewinnungsflächen zwischen zwei Befliegungen gewonnenen Rohstoffvolumens lässt sich das durchschnittlich geförderte Jahresvolumen der letzten 3 Jahre ermitteln. Werden zwei

oder drei Zyklen für die Auswertung herangezogen, erhält man dementsprechend das durchschnittliche geförderte Jahresvolumen der letzten 6 bzw. 9 Jahre. Die berechneten Flächenwerte und Volumenwerte lassen sich auf jedes gewünschte Zeitintervall mitteln und können für Prognosen zur „Restversorgungszeit“, z.B. ab einem Stichtag, im Rahmen der Arbeiten für die Landes- und Regionalplanung als Trend verwendet werden.

Für Prognosen zur Versorgungssicherheit in den Jahren zwischen zwei Befliegungszyklen (6 Jahre) werden die ermittelten Fördervolumina aus dem letzten Berichtszeitraum rechnerisch fortgeführt. Hierbei werden die Volumina in neu ausgewiesenen BSAB berücksichtigt.

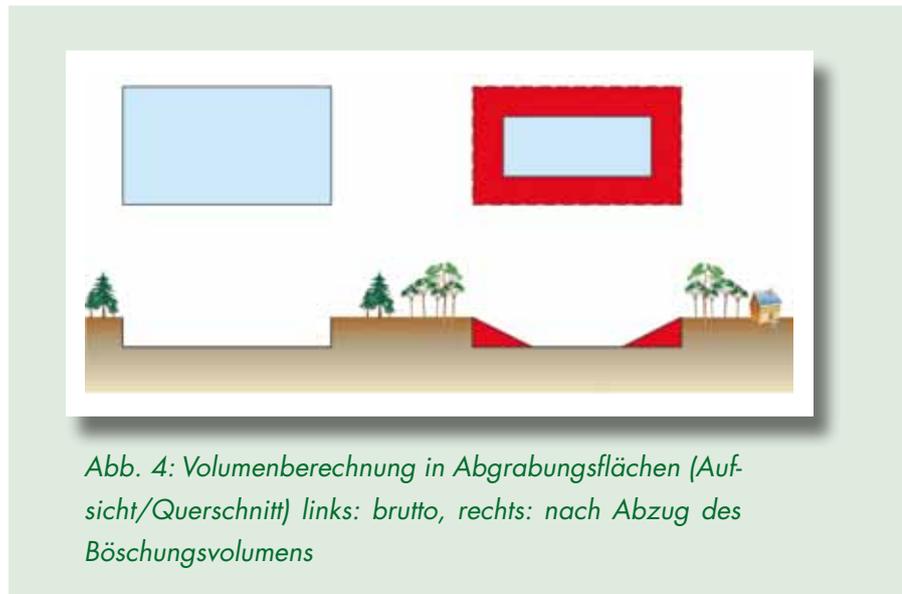


Abb. 4: Volumenberechnung in Abgrabungsflächen (Aufsicht/Querschnitt) links: brutto, rechts: nach Abzug des Böschungsvolumens

4.3 Berechnung des Rohstoffinhaltes in „Restflächen“

Da es bei den Arbeiten in der Landes- und Regionalplanung primär um die Fragen nach verfügbaren Ressourcen und nur sekundär um den bisherigen Rohstoffverbrauch geht, ist für die Volumenberechnung insbesondere die Kenntnis über die Rohstoffmächtigkeiten innerhalb der „Restfläche“ wichtig. Durch die Verschneidung der „Restflächen“ mit der Informationsebene

„Verbreitung und Mächtigkeit des Rohstoffkörpers“ des Fachinformationssystems Rohstoffe NRW wird die durchschnittliche spezifische Mächtigkeit innerhalb jeder „Restfläche“ berechnet. Für diese Berechnungen werden die Mittelwerte der im Fachinformationssystem angegebenen Mächtigkeitsintervalle verwendet. Wenn die Mächtigkeit eines Rohstoffes größer ist als die technisch gewinnbare Maximaltiefe, z. B. für den Nassabbau von Kies- und Sand mit 40 m berücksichtigt wird, bzw. größer als eine aus genehmigungsrechtlichen Gründen festgesetzte Gewinnungstiefe wie z. B. bei Trockenaus Kiesungen der Grundwasserstand, dann wird für die Volumenberechnung die Rohstoffmächtigkeit auf die neu definierte Mächtigkeit gekappt. Dies hat zur Folge, dass nicht zu große und unrealistische Mächtigkeiten bzw. Volumina das Ergebnis verfälschen.

Über die Größe (m^2) der Restfläche und die Mächtigkeit (m) des jeweiligen Rohstoffes innerhalb dieser Flächen lässt sich dann das Volumen (m^3) berechnen. Von diesem Volumen werden „Verluste“, d. h. nicht gewinnbare Volumina, abgezogen, die zum einen als Böschungen am Rand der abgegrabenen Bereiche innerhalb der Flächen stehen bleiben und zum anderen für die Gewinnung auf Grund von rechtlich verbindlichen Mindestabständen zu Straßen, Wohngebieten, Bahnlinien etc. nicht zur Verfügung stehen. Für die unterschiedlichen Rohstoffarten und Gewinnungstypen werden die oben genannten spezifischen Böschungswinkel angesetzt.

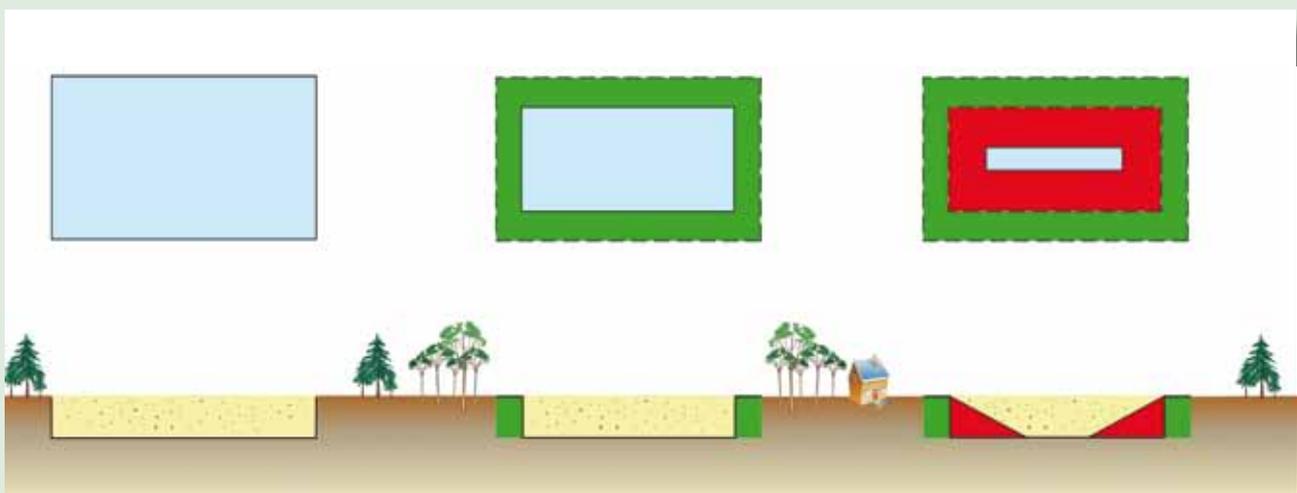
Verluste, die durch Schutzstreifen entstehen, hängen stark von den lokalen topografischen Gegebenheiten ab, sind stark variabel und nicht durch

Abb. 5: Volumenberechnung in „Restfläche“ (Aufsicht/Querschnitt)

links: brutto

Mitte: nach Abzug des Schutzstreifens

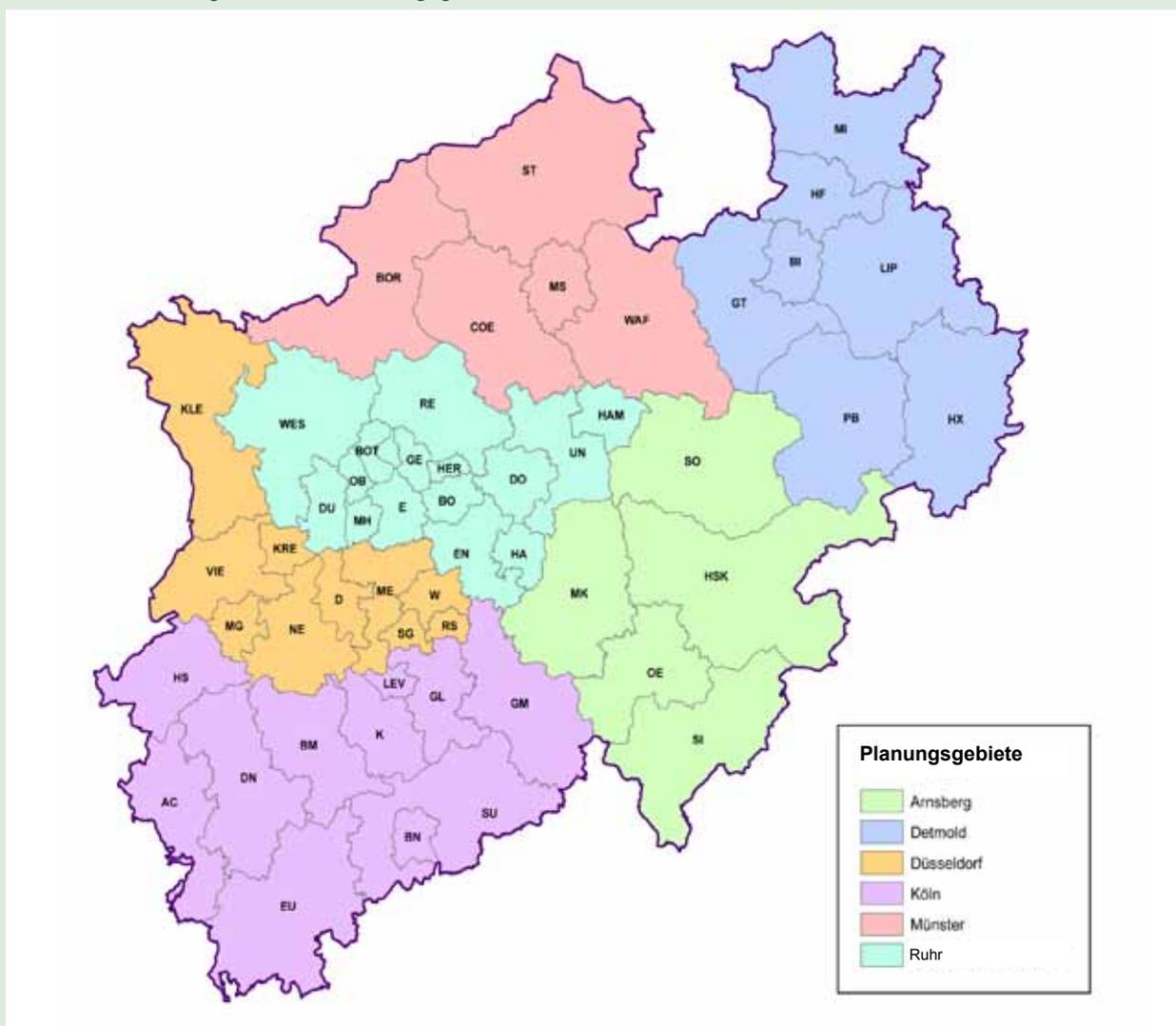
rechts: nach Abzug des Schutzstreifens und des Böschungsverlust



einen festen Algorithmus berechenbar. Um jedoch auch diese Verluste im Abgrabungsmonitoring NRW zu berücksichtigen, wurden 145 Flächen mit Größen zwischen 3,5 ha und 299 ha in Bezug auf Schutzstreifenbreite und in Abhängigkeit der lokalen Topografie statistisch ausgewertet. Die Auswertung ergab eine durchschnittliche Breite des Schutzstreifens von 9,47 m. Daher wird im Abgrabungsmonitoring NRW um jede Restfläche ein Randstreifen von pauschal 10 m abgezogen (Abb. 5)

Die Erfassung der Abgrabungssituation über Orthophotos kann aufgrund des vorgegebenen Befliegungsprogramms und der damit zusammenhängenden Datenfülle nur gebietsweise und zyklisch durchgeführt werden. Das Abgrabungsmonitoring NRW wertet die Daten daher nach den gemäß § 4 Abs. 1 LPIG festgelegten Planungsgebieten der Regionalplanungsbehörden aus (Abb. 6).

Abb.6: Auswertung nach den Planungsgebieten in Nordrhein-Westfalen



5 Zusammenfassung

Das vorgestellte Konzept ist fachlich fundiert, methodisch transparent, auf alle Planungsgebiete in Nordrhein-Westfalen einheitlich übertragbar und beinhaltet die für die Arbeiten in der Landes- und Regionalplanung notwendige systematische Erfassung und Berechnung aller wichtigen planungsrelevanten Daten für die Rohstoffsicherung. Neben den jährlichen Monitoringberichten wird auch der landesweit einheitliche, immer aktuelle und lückenlose Datenbestand der Landesplanungsbehörde und den Regionalplanungsbehörden zur Verfügung gestellt, indem diese lesenden Zugriff auf die Datenbank des Abgrabungsmonitorings erhalten.

Die einzelnen Arbeitsschritte des Abgrabungsmonitoring NRW können zusammengefasst wie folgt dargestellt werden:

- Permanente Auswertung der aktuellen Luftbilder im Lockergesteinsbereich. Auf dem 3-jährigen Befliegungsturnus basierend, entspricht dies einem Drittel der Landesfläche pro Jahr.
- Verschneidung der Orthophotos mit den jeweils gültigen Monitoringflächen und dem aktuellen Fachinformationssystem Rohstoffe NRW.
- Differenzieren der Gewinnungsstellen nach den drei Kategorien „Restfläche“, „aktive Gewinnungsfläche“ und „nicht verfügbare Fläche“.
- Berechnen der Flächen- und Volumendaten der einzelnen Gewinnungsstellen unter Berücksichtigung der regionalen geologischen Verhältnisse und spezifischen Verluste.
- Ermittlung der gesicherten Versorgungszeiten nach Rohstoffen über eine Volumenberechnung.
- Zusammenführen der Daten in einem einheitlichen landesweiten Datensatz. Permanente Bereithaltung von aktuellen und zurückliegenden Auswertungen zur Abgrabungssituation nach Rohstoffen und Planungsgebieten getrennt.
- Erstellen eines jährlichen Monitoringberichtes zur Rohstoffsituation in NRW im Auftrag der Landesplanungsbehörde NRW.

Der Geologische Dienst NRW stellt als neutrale geowissenschaftliche Fachbehörde des Landes Nordrhein-Westfalens die Erfassung, die Eingabe, die fachkompetente Pflege der raum- und rohstoffbezogenen Daten und die notwendige Vertraulichkeit sensibler Daten sicher und kann langfristig die Durchführung des Monitorings garantieren.

Ansprechpartner: Dipl.– Geol. Ingo Schäfer
Geologischer Dienst NRW
De-Greiff-Str. 195
47803 Krefeld

Tel.: 02151- 897 - 0
rohstoffe@gd.nrw.de