



istock.com/ollo

ABGRABUNGSMONITORING

Nordrhein-Westfalen

LOCKERGESTEINE

Erläuterungsbericht 2023

Inhaltsverzeichnis

1 Anlass und Aufgaben des Abgrabungsmonitoring NRW	3
2 Rohstoffsituation in NRW – Lockergesteine	4
2.1 Kies/Kiessand	5
2.2 Sand	6
2.3 Ton/Schluff	7
2.4 Quarzrohstoffe	9
3 Methodik	11
3.1 Ausgangsdaten	12
3.2 Flächenerfassung	12
3.3 Berechnung des Rohstoffinhaltes	13
3.3.1 Nassabgrabungen	13
3.3.2 Trockenabgrabungen	16
3.4 Ermittlung der Fördermengen und des Versorgungszeitraumes ..	18
4 Planungsregionen im Überblick	19
Impressum	21

1 Anlass und Aufgaben des Abgrabungsmonitoring NRW

Die Wirtschaft und Bevölkerung Nordrhein-Westfalens sind gleichermaßen auf die ausreichende Versorgung mit Steine-Erden-Rohstoffe, wie Kies und Sand, Ton, aber auch Kalkgesteinen und anderen Festgesteinen, angewiesen. Die Vorkommen von Steine-Erden-Rohstoffen sind strikt standortgebunden und in menschlichen Zeiträumen nicht vermehrbar. Auch wenn in Nordrhein-Westfalen fast alle diese Rohstoffe regional konzentriert über das Land verteilt vorkommen, wird deren tatsächliche Verfügbarkeit durch andere gesellschaftlich relevante Belange, insbesondere dem Natur- und Landschaftsschutz sowie dem Schutz des Grundwassers, deutlich begrenzt. Insbesondere Nassauskiesungen verändern durch die entstehenden Wasserflächen das Landschaftsbild und stehen somit in Flächenkonkurrenz z. B. mit der Landwirtschaft oder anderen Nutzungen in den betroffenen Kommunen.

Um dennoch die notwendige Versorgung mit nichtenergetischen Rohstoffen zu sichern, gibt der Landesentwicklungsplan Nordrhein-Westfalen (LEP NRW) der Regionalplanung vor, die Versorgung mit mineralischen Rohstoffen für einen Zeitraum von mindestens 20 Jahren bei Lockergesteinen, wie Sand und Kies, und 35 Jahren bei Festgesteinen durch Festlegung von Bereichen für die Sicherung und den Abbau oberflächennaher Bodenschätze (BSAB) zu sichern. Die Landesplanungsbehörde und die Regionalplanungsbehörden brauchen daher eine verlässliche Übersicht über den Umfang des Rohstoffabbaus in den jeweils letzten Jahren, um darauf aufbauend den Umfang und die voraussichtliche planerische Versorgungsreichweite abschätzen zu können. Aber auch das Interesse der Öffentlichkeit an Informationen über die Situation der Rohstoffversorgung mit einheimischen Bodenschätzen in NRW ist deutlich gestiegen.

Das von der Landesplanungsbehörde beauftragte und vom Geologischen Dienst NRW (GD NRW) entwickelte und seit 2012 durchgeführte Abgrabungsmonitoring NRW für Lockergesteine erfasst im jährlichen Turnus das aktuelle Abgrabungsgeschehen in Nordrhein-Westfalen und ermittelt die Versorgungszeiträume für nichtenergetische oberflächennahe Rohstoffe in den einzelnen Planungsregionen. Durch das landeseinheitliche Abgrabungsmonitoring wird sichergestellt, dass die planerische Versorgungssicherheit auch im Zuge des voranschreitenden Abbaus nicht unter 10 Jahre für Lockergesteine absinkt. Da das Monitoring auf einem 2-jährig wechselnden Turnus der Luftbildbefliegung beruht, können immer nur für einen Teil des Landes aktuelle Ergebnisse ermittelt werden. Der dann noch fehlende Teil des Landes wird entsprechend mit der Luftbildbefliegung im Folgejahr dargestellt.

Im vorliegenden Monitoringbericht werden neben der rohstoffgeologischen Situation Nordrhein-Westfalens auch die unterschiedlichen methodischen Ansätze für Nassabgrabungen (vornehmlich bei Kies und Sandabgrabungen) und Trockenabgrabungen (Tonabgrabungen, teilweise auch Quarzsand und Kies- und Sandabgrabungen), beschrieben.

2 Rohstoffsituation in NRW – Lockergesteine

Nordrhein-Westfalen verfügt über ein breites Angebot an Steine-und-Erden-Rohstoffen. Die Lockergesteins- oder sogenannte Erden-Rohstoffe umfassen Sand, Kies, Schluff und Ton, wobei die Gewinnung von Sanden und Kiesen nach Bedarf und Menge deutlich an der Spitze steht. Zu den wirtschaftlich nutzbaren Festgesteinen zählen vor allem Karbonatgesteine, Sand-, Schluff- und Tonsteine, Diabase und Basalte.

Die Verbreitung und Qualität der verschiedenen Rohstoffe ist an ihre geologischen Entstehungs- und Ablagerungsräume gebunden und daher regional ungleichmäßig verteilt. Diese Standortgebundenheit verdeutlichen die Karten „Rohstoffkarte NRW 1 : 50.000 Lockergesteine“ (Abb. 1) und „Rohstoffkarte NRW 1 : 50.000 Festgesteine“ (Abb. 2). Die Lockergesteinsrohstoffe konzentrieren sich auf das Rheinland und den Niederrhein sowie auf das Münsterland. Die Vorkommen der Festgesteinsrohstoffe befinden sich vorwiegend im Osnaabrücker- und Weserbergland, im Teutoburger Wald und im Kernmünsterland sowie im Rheinischen Schiefergebirge und der Eifel.

Die Rohstoffkarte von NRW 1 : 50.000 stellt die nichtenergetischen oberflächennahen Bodenschätze in Nordrhein-Westfalen dar. Vorkommen energetischer Rohstoffe, wie Braun- und Steinkohle, Gas, Steinsalz und Erz werden nicht abgebildet.

In der Rohstoffkarte von NRW 1 : 50.000 werden die Lockergesteinsrohstoffe unterteilt in die Rohstoffgruppen „Kies/Kiessand“, „Sand“ und „Ton/Schluff“. „Präquartäre Sande und Kiese“ werden aktuell in der Rohstoffkarte nicht als eigene Rohstoffgruppe dargestellt. Die Festgesteinsrohstoffe werden unterteilt in „Karbonatgestein“, „Sandstein“, „Tonstein“ und „Vulkanit“.

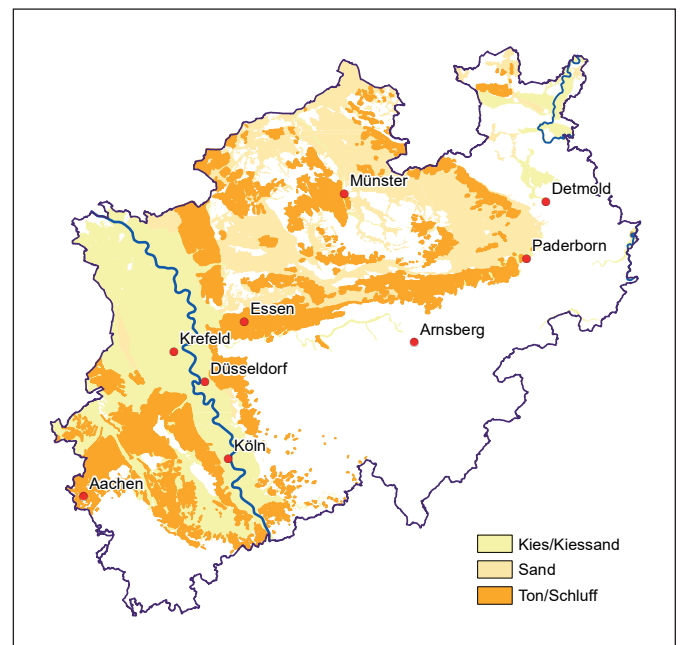


Abb. 1: Auszug aus der Rohstoffkarte NRW 1:50.000, Verbreitung der Lockergesteinsrohstoffe

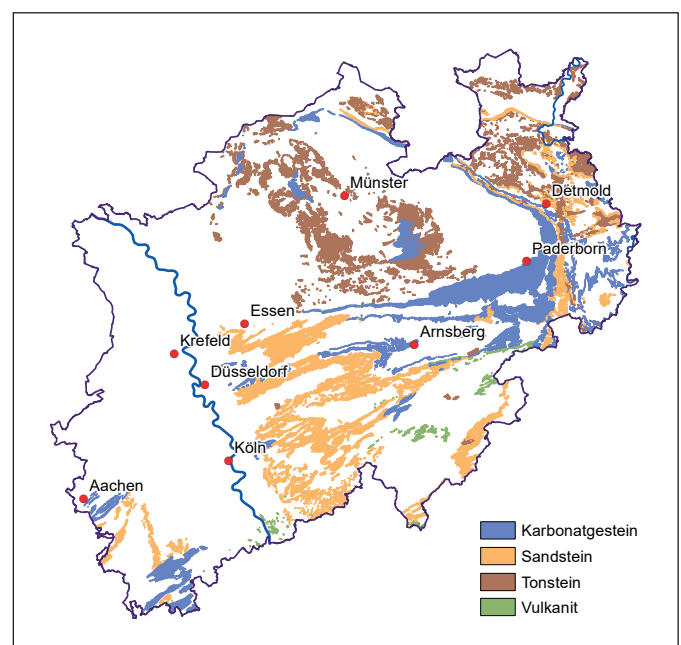


Abb. 2: Auszug aus der Rohstoffkarte NRW 1:50.000, Verbreitung der Festgesteinsrohstoffe

2.1 Kies/Kiessand

Die Vorkommen von Kies/Kiessand (Abb. 3) in Nordrhein-Westfalen konzentrieren sich auf die großen, alten Flussablagerungsgebiete des Rheins, der Maas, der Weser, aber auch der Ems und der Lippe.

Vor allem im Quartär, während der Eiszeiten, transportierten die Vorläufer der heutigen Flusssysteme große Mengen an Verwitterungsschutt in stark verzweigten Rinnen und Nebenarmen heran. Hierbei wurde das Material durch die Strömung gerundet, nach Korngröße sortiert und bei sinkender Transportkraft in den Flussauen abgelagert, z.B. als Sand- und Kiesbänke und Terrassen. Die Gesteinszusammensetzung der aufgeschütteten Terrassenkörper wird durch das Einzugsgebiet dieser Flüsse bestimmt, die Körnung durch die Fließgeschwindigkeit.

Im Niederrheingebiet wurden mehrere Meter mächtige Kieslagerstätten abgelagert, die über ein besonders gutes Mischungsverhältnis an Sand und Kies verfügen und dadurch für die Betonherstellung besonders gut geeignet sind.



Abb. 3:
Verbreitung der Rohstoffgruppe „Kies/Kiessand“

Verwendung:

Kiese und Sande sind mengenmäßig die wichtigsten Baustoffe in der Bauwirtschaft. Sie werden u. a. verwendet für

- Beton und Betonbauteile,
- als Zuschlagstoffe in Mörtel, Putz, Asphalt, Kalksandstein,
- als Schüttgüter z. B. im Bereich des Erdbaus.

2.2 Sand

Das größte Verbreitungsgebiet von quartärzeitlichen Sanden (Abb. 4) in Nordrhein-Westfalen ist das Münsterland.

Die Quartär-Zeit hat im Münsterland mächtige Ablagerungen von Lockergesteinen hinterlassen, zum einen Bach- und Flussablagerungen durch die Vorläufer von z. B. Lippe und Ems, zum anderen Eis- und Schmelzwasserablagerungen durch die Eiszeiten.

Die Vereisungszyklen der Eiszeiten beeinflussten tiefgreifend die Abtragungs- und Ablagerungsprozesse im Münsterland.

Während die Vorläufer der heutigen Flüsse in den wärmeren Phasen eine weitverzweigte Terrassenlandschaft bildeten, nahm in den kälteren Phasen die Abflussrate und somit die Transportkraft der Flüsse ab und es wurden vorwiegend Sande abgelagert.

Durch das Vordringen der Gletscher des skandinavischen Inlandeisschildes bis in den westfälischen Raum kam es immer wieder zur Aufnahme, zum Transport und zur Ablage-

rung von Sedimenten durch das Inlandeis. Die an der Front des Gletschers austretenden Schmelzwässer lagerten Vorschüttsande ab. Große Mengen dieser Sande sind vor allem im nordöstlichen Münsterland entlang des Teutoburger Waldes erhalten geblieben. Beim Rückzug des Eises wurden Nachschüttsande abgesetzt, ein Beispiel hierfür sind die Sande in der Sennelandschaft.

Verwendung:

Die Sande werden vor allem verwendet

- als Füllsande im Erdbau,
- im Garten- und Landschaftsbau,
- als Zusatz in der Zement- und Ziegelindustrie.



2.3 Ton/Schluff

Tone und Schluffe (Abb. 5) sind in Nordrhein-Westfalen vor allem im Niederrhein-gebiet und im Münsterland weitverbreitet. Weitere Vorkommen erstrecken sich am Westhang des Teutoburger Waldes, südlich der Lippe in der Hellwegbörde und am Haarstrang sowie im südlichen Ruhrgebiet.

In erster Linie unterscheiden sich Ton und Schluff in ihrer Korngröße, wobei Schluff mit 0,063 mm bis 0,002 mm etwas gröber ist als Ton, der eine Korngröße bis maximal 0,002 mm aufweist.

Die in Nordrhein-Westfalen verbreiteten Tone und Schluffe haben unterschiedliche Entstehungsgeschichten.

Ein Großteil der Tone und Schluffe stammen aus eiszeitlichen Ablagerungen des Quartärs. Vor allem im Münsterland und den mittelbar angrenzenden Gebieten sind großräumige Grundmoränenreste verbreitet; Aufschüttungen und Schmelzreste bestehend aus einer unsortierten sandig-schluffig-tonigen Grundmasse mit Geröllen verschiedener Größe, die unter Gletschern oder Inlandeis entstehen.

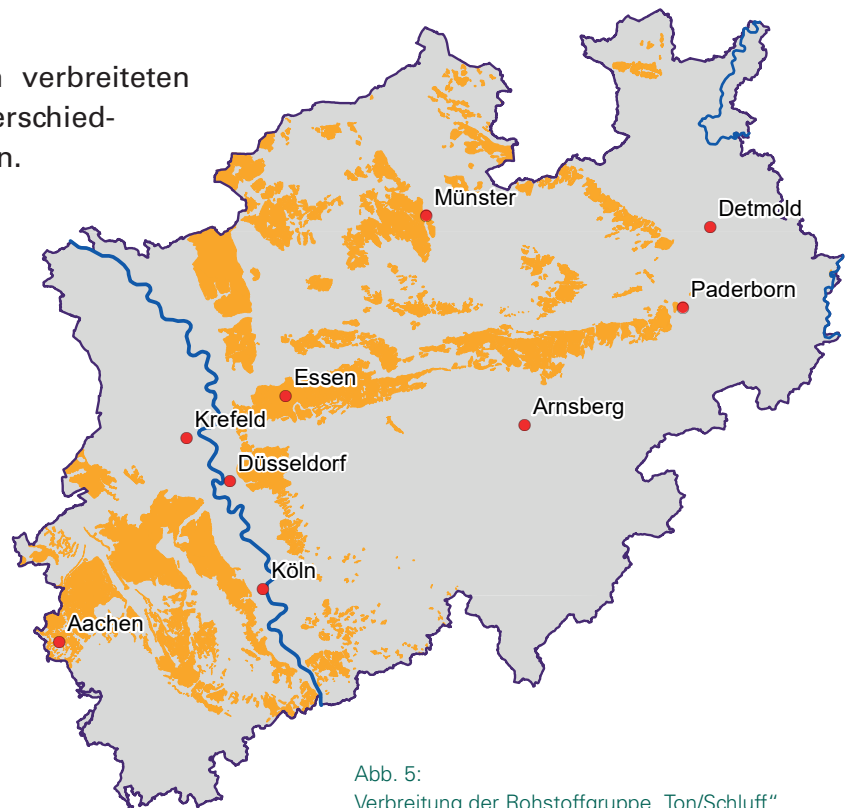


Abb. 5:
Verbreitung der Rohstoffgruppe „Ton/Schluff“

Im Niederrheingebiet treten weitflächige Lössablagerungen auf. Löss wird in den Eiszeiten gebildet. Bei fehlender Vegetationsdecke in den Vorlandgebieten der Gletscher sowie der Flussauen werden Schluff und feinsten Sand vom Wind ausgeweht, transportiert und andernorts wieder abgelagert.

Weitere Tone und Schluffe wurden im Tertiär in Stillwasserbereichen des in die Niederrheinische Bucht vordringenden Meeres abgelagert. Zum Beispiel treten die Tonablagerungen der Lintfort- und Ratingen-Subformation am östlichen Rand der Niederrheinischen Bucht (zwischen Borken und Bottrop, Duisburg und Düsseldorf) zutage.

Verwendung:

Tone und Schluffe liefern den Rohstoff für z. B.

- Ziegel (Mauerziegel, Klinker, Dach- und Deckenziegel),
- Baukeramische Erzeugnisse (Steingut, Klinker, Wand- und Bodenfliesen sowie technische Porzellane),
- Feuerfestprodukte,
- Deponieabdichtungen,
- als Zusatz in der Zement- und Ziegelindustrie.

2.4 Quarzrohstoffe

Von besonderer Bedeutung sind die präquartären Sande und Kiese (Abb. 6) als hochwertige Quarzrohstoffe.

Die in Nordrhein-Westfalen gewonnenen Quarzsande stammen aus Meeresablagerungen.

Bedeutende Vorkommen sind die kreidezeitlichen Halterner Sande im westlichen Münsterland und die Walsumer Meeressande im nördlichen Ruhrgebiet, des Weiteren die tertiären Sande der Köln-Schichten bei Frechen (Frechener Sande) und Herzogenrath sowie die Grafenberger Sande am Süchtelner Höhenzug und östlich und südlich von Düsseldorf.

Große Teile Nordrhein-Westfalens wurden im Verlauf der Erdgeschichte immer wieder vom vordringenden Meer bedeckt. Durch die Einwirkung von u. a. Wellen, Brandung, Strömung und Gezeiten wurde der mitgeführte Gesteinsschutt zerkleinert, gerundet und sortiert, so dass sich schließlich in flachen küstennahen Regionen sehr quarzreiche Sande abgelagerten.

Die Quarzkiese stammen aus Flussablagerungen in der Niederrheinischen Bucht.

Im Tertiär schütteten die Urströme von Rhein und Maas eine weitreichende Decke aus quarzreichen Kiesen und Sand auf, die sogenannte Hauptkies-Serie. Im Verlauf der Erdgeschichte wurde die Hauptkies-Serie von mächtigen Tonablagerungen überdeckt, sodass sie nur noch an einigen günstig gelegenen Bereichen abgebaut werden kann, z. B. im Raum Kottenforst/Ville im Nordwesten von Bonn.



Abb. 6:
Verbreitung der Rohstoffgruppe „Präquartäre Sande und Kiese“

Bei der Rohstoffgruppe „Präquartäre Sande und Kiese“ handelt es sich um räumlich stark begrenzte Vorkommen hochreiner Quarzsande und Quarzkiese. Diese Rohstoffe wurden in Nordrhein-Westfalen i.d.R. in der Kreide oder dem Tertiär abgelagert, also vor (= prä) der Quartärzeit. Im Gegensatz zu den quartärzeitlichen Sanden und Kiesen, die weitestgehend in der Bauindustrie ihre Verwendung finden, zeichnen sich die präquartären Sande und Kiese durch ihren hohen Quarzanteil und ihre regelmäßige Körnung aus. Sie werden meist als hochwertige Industriemineralien verwendet.

Verwendung:

Mit Quarzgehalten (SiO_2) von bis zu 99,8 % gehören die Quarzrohstoffe zu den hochreinen Industriemineralen und finden ihre Verwendung u. a. in der

- Glasindustrie für die Herstellung von Weiß- und Buntgläsern,
- Chemischen Industrie zur Herstellung von Siliziumkarbid (in Schleifmitteln) und Wasserglas (wasserlösliche Alkalisilikate),
- Gießereiindustrie als Form- und Kernsande,
- Feuerfestindustrie als Feuerfeststeine,
- keramischen Industrie für Steinzeug, Fliesen, Füll- und Spachtelmassen,
- als Trinkwasseraufbereitung als Filtersand- und Kies.

3 Methodik

Für die planerische Steuerung des Abtragungsgeschehens von Lockergesteinsrohstoffen (Kies/Kiessand, Sand, Ton/Schluff und Präquartäre Sande und Kiese) hat der GD NRW im Auftrag der Landesplanungsbehörde die Rohstoffkarte NRW 1 : 50.000 als Teil des Fachinformationssystems Rohstoffe NRW (nichtenergetische oberflächennahe Rohstoffe) sowie ein dazu ergänzendes landesweites, luftbildgestütztes Abgrabungsmonitoring entwickelt.

Das landeseinheitliche Abgrabungsmonitoring liefert auf Basis regelmäßiger Orthophotoauswertung und Volumenberechnungen Erkenntnisse über die Abtragungsentwicklung und erlaubt Prognosen über den planerisch gesicherten Versorgungszeitraum.

Die Monitoringergebnisse sind in Bezug auf die verschiedenen Rohstoffe und in allen Planungsgebieten stets aktuell und jederzeit abfragbar.

Digitale Orthophotos (DOP) sind hochauflösende, verzerrungsfreie und georeferenzierte Luftbilder. Sie sind maßstabstreu und können so direkt mit Karten oder Fachdaten kombiniert werden. Die Vermessungsverwaltung in NRW (Geobasis NRW) erzeugt DOP mit einer Bodenauflösung von 10 cm.

Die Erfassung der Abtragungssituation über DOP wird aufgrund des vorgegebenen Befliegungsprogramms gebietsweise und zyklisch (2-jährlich) durchgeführt. Die nördliche Hälfte Nordrhein-Westfalens wird jeweils in den geraden Jahren, die südliche Hälfte jeweils in den ungeraden Jahren befliegen (Abb. 7).

Im Rahmen des Abgrabungsmonitoring NRW werden die Daten entsprechend in einem 2-jährlichen Turnus in den gemäß § 4 Abs. 1 Landesplanungsgesetz festgelegten Planungsgebieten ausgewertet.



Abb. 7: 2-jährlicher Befliegungszyklus der Planungsgebiete in Nordrhein-Westfalen. Blau: in den geraden Jahren, Grün: in den ungeraden Jahren

3.1 Ausgangsdaten

Die Methodik des Abgrabungsmonitorings basiert auf folgenden Daten:

- Informationen über die Art der Rohstoffe sowie über deren Verbreitung und Mächtigkeiten aus dem Fachinformationssystem „nichtenergetische oberflächennahe Rohstoffe NRW“ des GD NRW
- DOP und digitale Höhenmodelle von Geobasis NRW (Bezirksregierung Köln)
- die zum Zeitpunkt der Erfassung festgelegten BSAB der jeweiligen Regionalpläne
- die aktuellen durch die jeweiligen Genehmigungsbehörden (Kreise und Bergverwaltung) für die Rohstoffgewinnung genehmigten Flächen

3.2 Flächenerfassung

Im Abgrabungsmonitoring NRW wird das Abtragungsgeschehen in sogenannten Monitoringflächen (MF) erfasst. Eine Monitoringfläche setzt sich zusammen aus dem in der Regionalplanung festgelegten BSAB und den genehmigten Abgrabungen innerhalb des BSAB. Sofern von den Regionalplanungsbehörden genehmigte Abgrabungen außerhalb von BSAB gemeldet werden, werden diese in die Berechnungen miteinbezogen.

„Abgrabungsflächen“ sind alle Flächen, in denen eine Gewinnung des Rohstoffes stattfindet bzw. in denen bis zum Zeitpunkt der Befliegung eine Rohstoffgewinnung stattgefunden hat. Im Nassabgrabungsbereich sind dies alle Wasserflächen innerhalb der Abgrabungsflächen.

„Restflächen“ sind alle Flächen innerhalb der MF, die im Orthophoto als unverritztes Gelände, d.h. als noch nicht im Abbau befindliche Flächen, identifiziert werden können.

„Nicht verfügbare Flächen“ sind Flächen, die innerhalb der MF aus unterschiedlichen Gründen nicht der Rohstoffgewinnung zur Verfügung stehen. Hierzu zählen bauliche Objekte oder schützenswerte Biotope. Somit wird verhindert, dass der Rohstoffgewinnung nicht zur Verfügung stehende Flächen in die Berechnungen eingehen.

Neben der 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.

3.3 Berechnung des Rohstoffinhaltes

Eine Gewinnung der Rohstoffe kann sowohl im Trocken- als auch im Nassabbau erfolgen. Während im Trockenabbau eine Lagerstätte oberhalb des Grundwasserspiegels abgebaut wird, erfolgt dies im Nassabbau innerhalb des Grundwassers. Festgesteine und Tone werden ausschließlich im Trockenabbauverfahren gewonnen. Die Rohstoffgruppen „Kies/Kiessand“, „Sand“ und „Präquartäre Sande und Kiese“ werden teils in Nassabgrabungen und teils in Trockenabgrabungen gewonnen.

Daher werden im Abgrabungsmonitoring NRW zwei unterschiedliche Methoden zur Auswertung des Abgrabungsgeschehens herangezogen: eine Methode für Nassabgrabungen über Luftbilddauswertung und eine Methode für die Trockenabgrabungen mithilfe von digitaler Geländemodelle.

3.3.1 Nassabgrabungen

Im Geoinformationssystem werden in allen Monitoringflächen die „Abgrabungsflächen“, „Restflächen“ und „nicht verfügbaren Flächen“ am Bildschirm identifiziert und als flächenhafte Objekte digitalisiert (Abb. 8). Hierbei dienen die aktuellen Luftbilddateien (DOP) der entsprechenden Befliegungsjahre als Hintergrundinformation.



Abb. 8: Links: Verschneiden der Orthophotos mit den Abgrabungsflächen (gelb); Rechts: Identifizieren und Digitalisieren der „aktiven Gewinnungsflächen“ (blau), „Restflächen“ (grün) und „nicht verfügbare Flächen“ (rot)

Durch die 2-jährlichen Befliegungszyklen entstehen Zeitreihen (Abb. 9), in denen sich die Entwicklung der Abgrabungsflächen widerspiegeln. Die Veränderungen der Flächengrößen dienen als eine Grundlage für die Berechnungen im Monitoring.

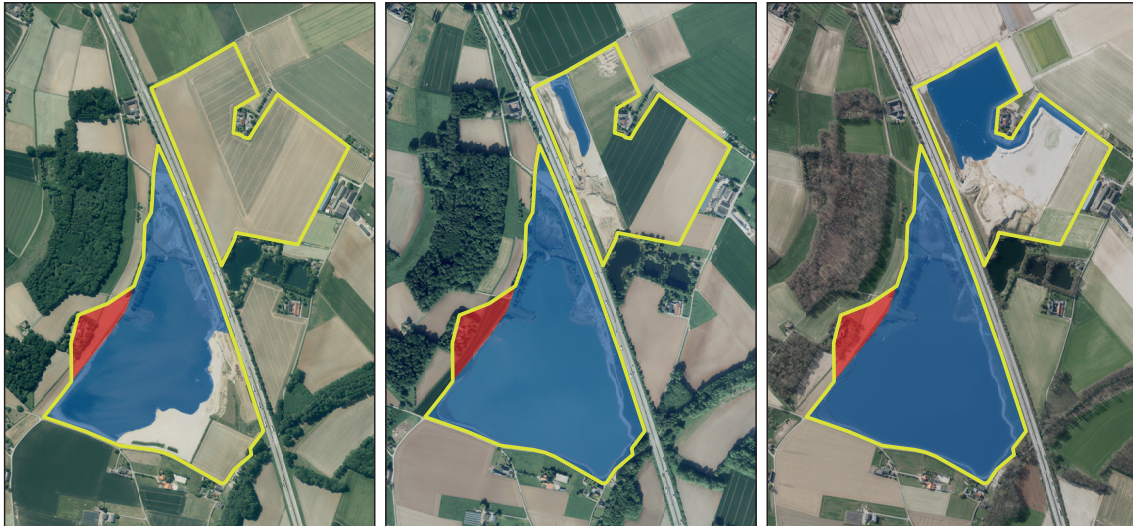


Abb. 9: Entwicklung von Abgrabungsflächen zwischen drei Befliegungszyklen (von links nach rechts)

Für die Bestimmung des Rohstoffvolumens werden die Monitoringflächen mit den Mächtigkeitsdaten des Fachinformationssystems Rohstoffe NRW verschnitten. Ist die Gesamtmächtigkeit der Lagerstätte aus rechtlichen Gründen nicht gewinnbar, wird die jeweilige genehmigte Abbautiefe berücksichtigt.

Die Berechnung des Volumens erfolgt über die Größe (m²) der Flächen und der Rohstoffmächtigkeit (m) innerhalb dieser Flächen.

Bei den „Abgrabungsflächen“ werden von diesem Volumen die Bereiche abgezogen, die als Böschungen innerhalb der Flächen stehen bleiben (Abb. 10).

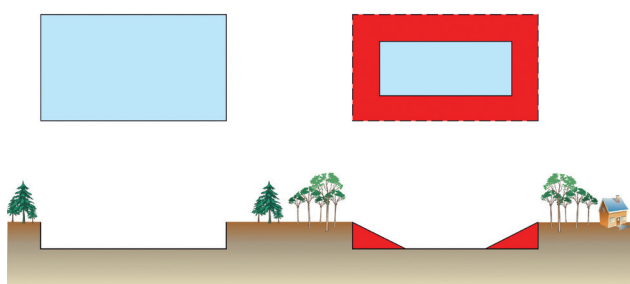


Abb. 10: Volumenberechnung in Abgrabungsflächen (Aufsicht/Querschnitt. Links: brutto, Rechts: nach Abzug des Böschungsverlustes)

Bei der Entnahme von Bodenmaterial stellt sich ein natürliches **Verhältnis** zwischen **Länge** und **Höhe** einer Böschung ein. Die Neigung einer Böschung hängt von den Eigenschaften des geböschten Bodens ab.

Bei bindigen Materialien, wie Ton und Schluff, kann die Böschung einen steileren Winkel haben als bei nicht bindigen Materialien, wie Sand und Kies. Für die unterschiedlichen Rohstoffarten und Gewinnungstypen werden folgende spezifische Böschungsverhältnisse angesetzt.

Nassgewinnung:

Kies/Kiessand 1:2

Sand 1:3

Präquartäre Sande und Kiese 1:3

Trockengewinnung:

alle Rohstoffgruppen 2:1

Wasserflächen gelten hierbei pauschal als vollständig abgegrabene Bereiche, in denen das Restvolumen mit 0 m³ angenommen wird.

Sollten sich dort zum Zeitpunkt der Auswertung noch Restvolumina befinden, kann davon ausgegangen werden, dass diese bis zur Auswertung des folgenden Luftbildzyklus gewonnen wurden. Das würde sich in einer verzögerten Flächeninanspruchnahme widerspiegeln (d. h. die Wasserfläche würde sich kaum oder gar nicht vergrößern). Da für die Berechnungen jeweils ein 6-jähriges Mittel der Volumenentnahme angesetzt wird, korrigiert sich ein eventuelles Fehlvolumen.

Bei den „Restflächen“ wird für die Berechnungen im ersten Schritt um jede „Restfläche“ ein Schutzstreifen von 10 m abgezogen. Dann erst erfolgt die Volumenberechnung abzüglich des Böschungsverlustes (Abb. 11).

Als Schutzstreifen werden im Abgrabungsmonitoring NRW rechtlich verbindliche Mindestabstände zu Straßen, Wohngebieten, Bahnlinien etc. bezeichnet. Diese Bereiche stehen der Rohstoffgewinnung nicht zur Verfügung.

Eine statistische 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.

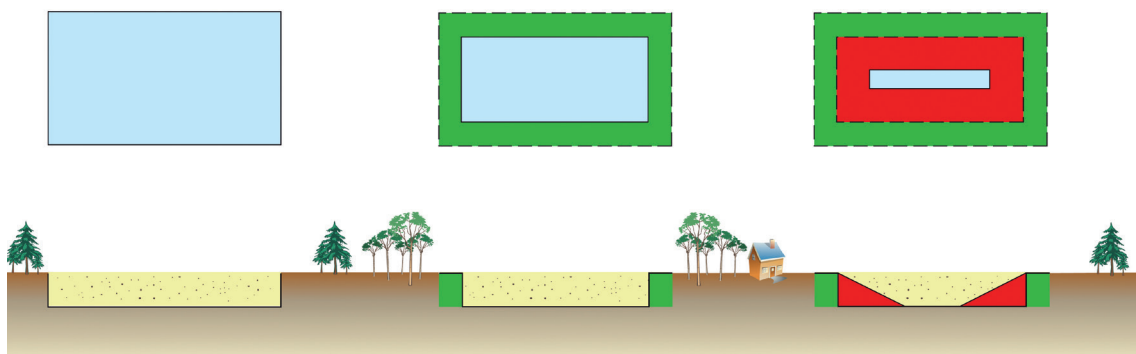


Abb. 11: Volumenberechnung in Restflächen (Aufsicht/Querschnitt). Links: brutto, Mitte: nach Abzug des Schutzstreifens, Rechts: nach Abzug des Böschungsverlustes

3.3.2 Trockenabgrabungen

Bei den Trockenabgrabungen handelt es sich in der Mehrheit der Fälle um Gewinnungsstellen, deren Abgrabungsfortschritt sich stärker in die Tiefe als in die Fläche entwickelt. Dies betrifft vor allem Gewinnungsbetriebe für Festgesteinsrohstoffe, aber auch zahlreichen Flächen, in denen Ton oder Präquartäre Kiese und Sande gewonnen werden.

Für die Berechnung des Rohstoffinhaltes kommen daher photogrammetrische Methoden zum Einsatz. Hierbei werden von allen Gewinnungsstellen digitale Höhenmodelle im zeitlichen Verlauf erstellt und ausgewertet (Abb. 12).

Die digitalen Höhenmodelle werden aus den digitalen Luftbildern der routinemäßigen Befliegungen generiert und erreichen damit die gleiche Aktualität und den gleichen zeitlichen Zyklus wie die DOP.

Digitale Höhenmodelle enthalten Lageangaben in x- und y-Richtungen sowie Informationen über die z-Lage (Höhe). Somit kann für jeden Punkt in einer Fläche die zum Zeitpunkt der Luftbildaufnahme erreichte Abgrabungstiefe ermittelt werden.

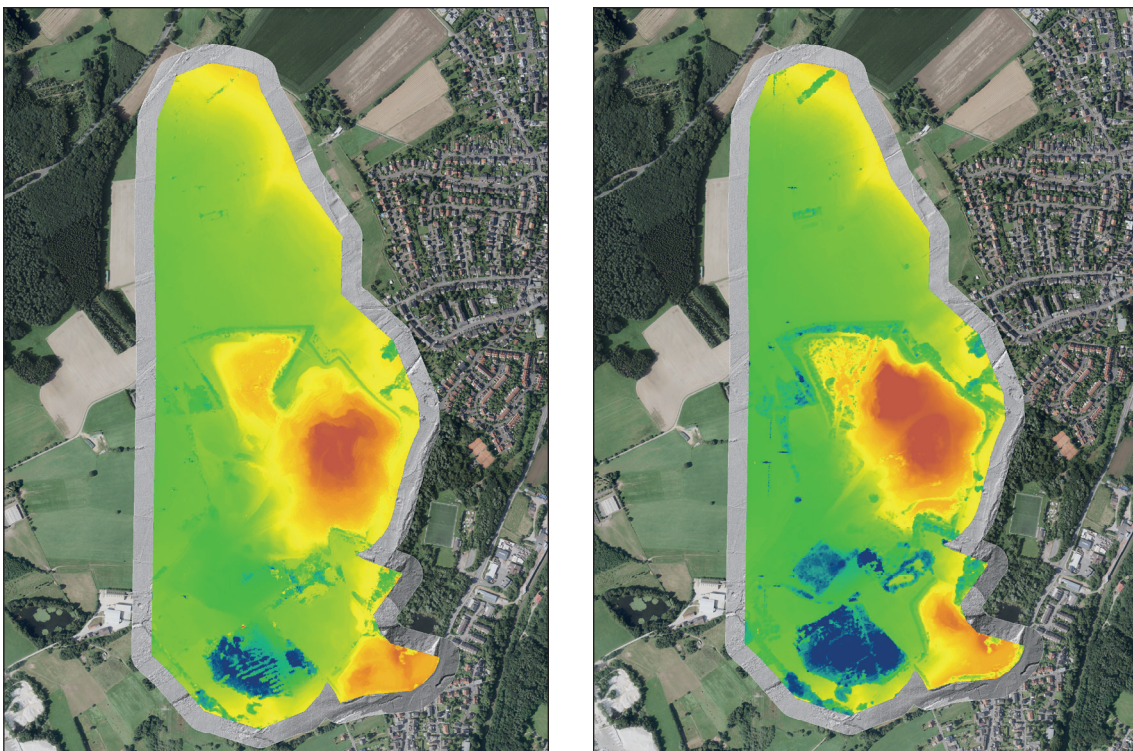


Abb. 12: Digitales Höhenmodell einer Abgrabungsfläche, das die Entwicklung in die Tiefe zwischen zwei Befliegungszyklen (von links nach rechts) zeigt. Die unterschiedlichen Höhenlagen sind farblich dargestellt, von blau (höheres Gelände) über gelb bis rot (tieferes Gelände).

Von allen Monitoringflächen werden digitale 3D-Lagerstättenmodelle erstellt (Abb. 13). Die Umrissse der Lagerstättenmodelle entsprechen den Grenzen der Monitoringflächen abzüglich 10 m Schutzstreifen. Als Böschungswinkel werden 60° angesetzt, dies entspricht in etwa einem Böschungsverhältnis von 2:1 (siehe oben). Als gewinnbare Rohstoffmächtigkeiten werden die dem GD NRW gemeldeten Genehmigungstiefen angesetzt.

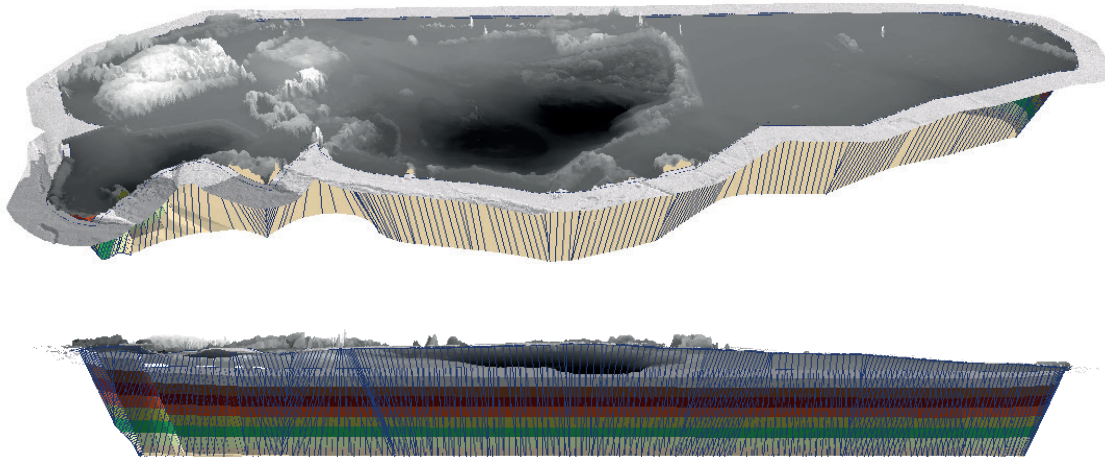


Abb. 13: Lagerstättenmodell in der Aufsicht und in der Quersicht

Zuerst wird das Ausgangsvolumen bzw. „Ursprungsvolumen“ für die Gewinnungsstelle ermittelt. Hierzu wird das Lagerstättenmodell mit dem digitalen Höhenmodell aus der ersten zu berücksichtigten Befliegung verschnitten.

Die Ermittlung der Fördervolumina erfolgt durch Differenzberechnungen zwischen den Höhenmodellen zweier aufeinanderfolgender Befliegungszyklen (Abb. 14).

Es werden nur die Entnahmen in den Abbau-bereichen berücksichtigt. Dies verhindert, dass Volumenbewegungen innerhalb der Gewinnungsstellen, z. B. durch den Bau von Rampen oder durch den Beginn der Verfüllung, die zu ermittelnden Fördervolumen verfälschen. Die Abbau-bereiche werden sowohl über die Differenz-berechnungsmodelle als auch über die digitalen Orthophotos detektiert.

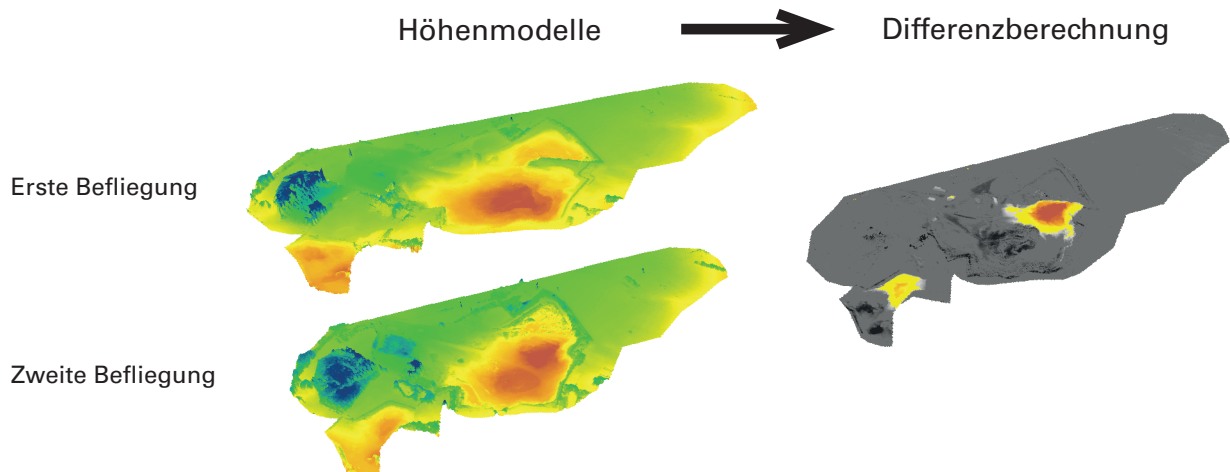


Abb. 14: Höhenmodelle zweier Befliegungszyklen (links) und das daraus berechnete Differenzmodell (rechts). Die Entnahmen sind in den Farben gelb bis rot markiert.

3.4 Ermittlung der Fördermengen und des Versorgungszeitraumes

Über eine Differenzbildung lässt sich das in den „Abgrabungsflächen“ zwischen zwei Befliegungen gewonnenen Rohstoffvolumen (= Rohfördervolumen) der letzten 2 Jahre ermitteln.

Das berechnete Volumen in der „Restfläche“ stellt dabei die noch zur Verfügung stehenden Rohstoffvorräte dar.

Durch die 2-jährigen Wiederholungen entstehen Zeitreihen. Es werden jeweils drei Zyklen für eine Auswertung herangezogen. In den vorliegenden Berichten wird das durchschnittlich geförderte Jahresvolumen der letzten 6 Jahre verwendet.

Durch die Kenntnis über das Rohfördervolumen der letzten 6 Jahre und das aktuelle Restvolumen wird die „Restversorgungszeit“ berechnet.

4 Planungsregionen im Überblick

Den Angaben in Tabelle 1 liegen die Abgrabungsflächen innerhalb und außerhalb der BSAB, die in den für den Berichtszeitraum rechtskräftigen Regionalpläne festgelegt sind, zugrunde. Im Planungsgebiet Arnsberg findet aktuell kein Abbau von Lockergesteinsrohstoffen statt.

	Zeitraum 1.1.2023 - 31.12.2023					
Planungsgebiete	Detmold	Düsseldorf	Köln	Münster	RVR	Gesamt
Kies/Kiessand						
Anzahl Flächen	64	90	75	3	42	274
Flächengröße [ha]	1995	4467	4924	156	3337	14879
Anzahl Zugang Flächen	0	0	0	0	0	0
Anzahl Abgang Flächen	0	1	4	0	0	5
Sand						
Anzahl Flächen	50	0	0	38	7	95
Flächengröße [ha]	1020	0	0	581	502	2403
Anzahl Zugang Flächen	0	0	0	2	0	2
Anzahl Abgang Flächen	0	0	0	0	2	2
Ton/Schluff						
Anzahl Flächen	5	7	8	18	11	49
Flächengröße [ha]	110	390	401	333	520	1754
Anzahl Zugang Flächen	0	0	0	0	0	0
Anzahl Abgang Flächen	0	0	1	0	0	1
Präquartäre Sande und Kiese						
Anzahl Flächen	0	7	9	8	9	34
Flächengröße [ha]	0	182	1303	267	1144	2851
Anzahl Zugang Flächen	0	0	0	0	0	0
Anzahl Abgang Flächen	0	0	1	0	0	1

Tab. 1: Tabellarische Übersicht der Flächenanzahl und der Flächengröße aller Planungsgebiete

Folgende planerische Maßnahmen führen zu Veränderungen in der Flächenkulisse:

Erweiterung: BSAB bzw. außerhalb von BSAB genehmigte Flächen werden erweitert. Durch eine Flächenerweiterung erhöhen sich die gesicherten Rohstoffvolumina und entsprechend die Versorgungszeiträume.

Neuausweisung: Neue BSAB werden ausgewiesen bzw. neue Flächen außerhalb von BSAB zur Rohstoffgewinnung genehmigt. Durch eine Flächenneuausweisung erhöhen sich die gesicherten Rohstoffvolumina und entsprechend die Versorgungszeiträume.

Beendigung: BSAB bzw. genehmigte Flächen werden von der Regionalplanungsbehörde als „abgeschlossen“ gemeldet. Handelt es sich bei den beendeten Flächen um BSAB, ist hierfür eine regionalplanerische Entscheidung notwendig. Werden diese Flächen im Abgrabungsmonitoring zukünftig nicht mehr berücksichtigt, hat dies nur Auswirkungen auf die Versorgungszeiträume, wenn in den beendeten Flächen noch signifikante Restvolumina enthalten waren. Dies ist in der Regel jedoch nicht der Fall.

Zusammenlegung: Zwei oder mehrere BSAB bzw. außerhalb von BSAB genehmigte Flächen werden zu einem BSAB bzw. einer Fläche zusammengeführt. Eine Zusammenlegung von Monitoringflächen wirkt sich bei gleichem Zuschnitt auf die Flächenanzahl (Verringerung), in der Regel jedoch nicht auf die verfügbaren gesicherten Rohstoffvolumina, aus.

Aufteilung: Ein BSAB bzw. eine außerhalb eines BSAB genehmigte Fläche wird in mehrere Einzelflächen aufgeteilt. Eine Aufteilung einzelner Monitoringflächen wirkt sich bei gleichem Zuschnitt auf die Flächenanzahl (Erhöhung), in der Regel jedoch nicht auf die verfügbaren gesicherten Rohstoffvolumina aus.

Impressum

Bildnachweis:

S. 1: © ollo via iStock. Stock-Fotografie-ID: 1398330924

Konzept und Redaktion:

Geologischer Dienst NRW 2024

Herausgeber:

Geologischer Dienst NRW – Landesbetrieb –

40208 Düsseldorf (Briefpostanschrift)

De-Greiff-Straße 195

47803 Krefeld (Dienstgebäude und Lieferanschrift)

Telefon: +49 2151 897-0

poststelle@gd.nrw.de

www.gd.nrw.de