

**Auszug aus dem Abgrabungsgutachten 1996  
(Langfassung)**

**hier: Seiten 37 bis 48**

nicht flächendeckend vergleichbar intensiv untersucht<sup>1</sup>. Die genauesten Informationen über geologische Standortmerkmale wurden und werden im Bereich von Aufschlüssen durch Rohstoffgewinnung, in Bereichen mit Beeinträchtigungen des Grundwasserhaushalts durch bergbaubedingte Eingriffe (Braun- und Steinkohlenbergbau, Salzgewinnung) oder infolge von Prospektionsbohrungen erbracht, ebenso in Bereichen mit Bedeutung für die Wasserwirtschaft (Einzugsgebiete von Trinkwassergewinnungsanlagen). Bisher wurden die vielen Einzelinformationen, die teilweise auch aus begründeten betriebswirtschaftlichen Gründen vertraulich behandelt werden, nur unvollständig zusammengetragen. An dieser Stelle wird entsprechend der regionalen Planungsebene ebenfalls nur ein komprimierter Überblick gegeben.

Für die lagerstättengeologische Interpretation liegt mit der Untersuchung von STEINGROBE (1990) eine detaillierte Darstellung des nordwestlichen Niederrheingebietes vor, das die Abbau- und Interessengebiete der Kiesindustrie nördlich und westlich von Duisburg bis zur Landesgrenze unter Angabe ausgewählter Daten von Abgrabungsbetrieben erfaßt. Detailinformationen zum linksrheinischen Raum im Einflußbereich der Braunkohlentagebaue liegen mit den Betriebsplanunterlagen von RHEINBRAUN vor (RHEINBRAUN 1992, 1993, 1995). Das bei der Bezirksregierung Düsseldorf geführte Abgrabungskataster enthält bezogen auf die dokumentierten Abgrabungsanträge weitergehende, allerdings unvollständige und lückenhafte Daten, die ggf. zur Teilraumbewertung hinzugezogen wurden.

#### 4.2.1 Übersicht

Die Sand- und Kieslagerstätten der Niederrheinischen Bucht sind die bedeutendsten in Nordrhein-Westfalen. Günstige geologische Entstehungsbedingungen aufgrund von jüngeren tektonischen Senkungsvorgängen haben mächtige Terrassenablagerungen ermöglicht. (vgl. Abb. 4-3 bis 4-5). Die unmittelbare Nachbarschaft des Rheins als Transportweg sowie die nahe Lage der Bedarfsräume hat eine derzeit weit über den regionalen Bedarf hinausgehende Nutzung der Kiessandressourcen verursacht (vgl. Kap. 7).

Prinzipiell werden die Sand- und Kiesvorkommen unterschieden in überwiegend quartären, weitgehend flächendeckend vorkommenden Kiessande, die vorrangig als Massenrohstoff in der Bauwirtschaft Verwendung finden, und in der Regel präquartäre, quarzreiche Spezialsande für hochwertigere Verwendungsformen, die nur an wenigen Standorten vorkommen bzw. gewonnen werden.

Als Bausand und Baukies werden alle quartärgeologisch unterscheidbaren Terrassen genutzt und sind daher im geologischen Sinne „abbauwürdig“ (vgl. Abb. 4-3 bis 4-5; zu weiteren Merkmalen der „Abbauwürdigkeit“ s. Kap. 4.4). Die Nutzungsschwerpunkte liegen im Bereich der noch wenig angewitterten Niederterrasse und der jüngeren Mittelterrasse (Vorkommen des Kiessandtyps 1.1; vgl. Tab. 4-1 und Karte „Abgrabungen und Lagerstätten“). Sie werden vor allem in Rheinnähe unter Nutzung des Transportmittels Schiff intensiv genutzt und naß abgebaut.

---

<sup>1</sup> Geologie des Raumes und Hinweise zu Lagerstätten: GLA NW: Geol. Karten 1 : 100.000 (GK 100) und Erläuterungen (BRAUN et al. 1968; ANDERSON et al. 1987; KLOSTERMANN et al. 1984; GRABERT et al. 1980; KLOSTERMANN et al. 1990; HAGER et al. 1986); Quartärgeologie: (KLOSTERMANN 1992; THOME 1991). Spez. zu Kies- und Sandvorkommen: DOLEZALEK 1978; PROKSCH 1995; STEINGROBE 1990; RHEINBRAUN 1993

Auch die vor allem zwischen den Niederterrassen von Rhein und Maas die Oberfläche bildenden älteren Mittel- und Hauptterrassenkiese - stärker verwittert und verlehmt (Typ 1.2, vgl. Tab. 4-1 und Karten) - werden regional in starkem Maße genutzt; je nach Abbautiefe und Grundwasserstand findet der Abbau trocken oder naß statt.

Tab. 4-1: Differenzierung der nutzbaren Kies- und Sandvorkommen der Lagerstättenkarte LK 100 (GLA 1996)

Typ	Bezeichnung	Kurzbeschreibung
1.1	Sand und Kies	Sand und Kies, vereinzelt mit Schluffeinlagerungen, oft von Lehm überlagert, Mächtigkeit meist 20 m, maximal 70 m. (Geol.: Niederterrasse und jünger, örtlich Mittelterrasse, Sander, Münsterländer Kiessandzug)
1.2	Sand und Kies, z. T. mit Beimengungen	Sand und Kies, z. T. mit Schluff- und Toneinlagerungen, oft von Lehm überlagert, Mächtigkeit meist 15 m, maximal 70 m. (Geol.: Obere Mittelterrasse, Hauptterrasse und älter sowie Karnes)
1.3	Sand und Kies, verunreinigt, gestörte Lagerung	Sand und Kies mit schluffig-tonigen und torfigen Einlagerungen in stark gestörter Lagerung, Mächtigkeit stark schwankend, maximal 60 m. (Geol.: Stauchmoräne)
2.1	Feinsand, reiner Sand	Feinsand, gebleichter Sand, Mächtigkeit mehrere Zehnermeter bis über 100 m. Verwendung als Form- und Glassand sowie für Chemieindustrie und keramische Zwecke. (Geol.: tertiärer Meeressand, Kreideeozänzeitlicher Halterner Sand)
2.2	Sand, z. T. mit Beimengungen	Fein- bis Mittelsand, mitunter auch Grobsand, mit Geröllen, teilweise mit Einlagerungen von Schluff und Ton im unteren Teil oder als Überdeckung, Mächtigkeit meist 30 m bis >100 m. Verwendung mitunter auch als Form-/Glassand. (Geol.: einzelne Schmelzwasserablagerungen, Kreideeozänzeitlicher Halterner Sand)
2.3	Sand, verunreinigt	Fein- und Mittelsand mit schluffigen und torfigen Ein- und Überlagerungen sowie teilweise Kieslagen an der Basis, örtlich entfestigte Sandmergel, Mächtigkeit meist 20 m, örtlich 50 - 100 m. (Geol.: Niederterrasse, Halterner Sand)

Hinsichtlich der für die Nutzungs- und Verwendbarkeit in der Bauindustrie relevanten Materialeigenschaften unterscheiden sich die jüngeren Terrassenablagerungen von den älteren vor allem durch einen geringeren Quarzanteil (30 - 50 % gegenüber 60 - 80 %). Das Kies/Sand-Verhältnis scheint dagegen - abgesehen von einer besseren Sortierung in den Rheinauenbereichen - unabhängig vom Alter keine wesentlichen Unterschiede aufzuweisen, schwankt dagegen örtlich erheblich. Für die Niederterrassensedimente, die den größten Flächenanteil einnehmen, liegt der Anteil des Kieses (Korngrößendurchmesser > 2 mm) bei 30 bis 40 % (örtliche Schwankungsbreite zwischen 10 bis 70 %), wobei tendenziell der Anteil mit der Fließrichtung des Rheins von Südost nach Nordwest (Raum Emmerich) von ca. 40 % auf 30 - 35 % abnimmt. Der Kiesanteil der Mittelterrasse geht gegenüber den Niederterrassensedimenten häufig leicht zurück, für Hauptterrassensedimente werden durchschnittliche Kiesanteile von bis zu 40 % angegeben. Besonders niedrige Kiesanteile sind bei Sandüberlagerungen anzutreffen (STEINGROBE 1990, WILKE1984).

Im Bereich des Endmoränen-Stauchwalls - vorwiegend linksrheinisch, zugehörig auch der Höhenzug bei Elten im äußersten Nordwesten - sind vorwiegend Mittel- und Hauptterrassenablagerungen bis zu 60 m mächtigen Schichtpaketen aufgeschoben worden. Das Gesteinsmaterial ist verunreinigt durch tonige und torfige Einlagerungen und daher für die Kieswirtschaft von nachrangiger Bedeutung (Vorkommen von Typ 1.3, vgl. Tab. 4-1 und Karten). Der Kiesanteil ist stark schwankend zwischen > 10 % und 75 %.

Die im südlichen Bezirk an der Quartärbasis anstehenden, bis zu mehreren hundert Metern mächtigen tertiären Lockergesteine, insbesondere die im obersten Bereich anstehende pliozänen und miozänen, schwefelarmen Kiese und Sande der "Hauptkiesserie" (Horizonte 8 - 11 und 6 D - 11, RHEINBRAUN 1993; vgl. Abb. 4-6) mit einer Mächtigkeit von bis zu 35 m (Garzweiler II: 3 - 35 m unter 10 - 25 m quartären Terrassenablagerungen des "Horizont 16") wurden im Regierungsbezirk Düsseldorf bisher in nicht nennenswertem Umfang genutzt. Nutzungsmöglichkeiten ergeben sich infolge der aktuellen und geplanten Braunkohleförderung des Tagebaus Garzweiler (vgl. Kap. 8).

Gegenüber den Quartärablagerungen werden allerdings die tertiären Sande und Kiese qualitativ, d.h. im Hinblick auf ihre Verwertbarkeit als nachrangig eingestuft. Die Kiesanteil liegt im Durchschnitt bei nur 15 %, die Grobkiesfraktion (> 20 mm Durchmesser bzw. Lieferkörnung 16-32 mm) ist nicht vorhanden; sowohl der Anteil an bindigen Stoffen als auch das Vorhandensein schädlicher Bestandteile (möglich ist das Vorhandensein schwefelhaltiger Stoffe wie Pyrit oder Markasit oder auch organischer Bestandteile) machen eine Aufbereitung (Kieswäsche) erforderlich (WILKE 1984).

Aus qualitativer Sicht ergibt sich aus o.g. die grundsätzliche Verwendbarkeit der beschriebenen Lockergesteinsvorkommen für die Bauwirtschaft. Ein Problem liegt allerdings im quantitativen Bereich: dem naturräumlichen Angebot mit einem Kiesanteil von ca. 40 % steht ein Bedarf von durchschnittlich 60 % Kies (vor allem Grobkies) und 40 % Sand gegenüber. Das hieraus resultierende Kiesdefizit wird einerseits durch Lieferungen aus Gebieten mit Kiesüberschüssen (Oberrhein) oder durch Gesteinssplitt ausgeglichen, andererseits werden die technischen Möglichkeiten erprobt, den Kiesanteil durch Erhöhung der Sandanteile zu reduzieren bzw. zu ersetzen (beim Betonzuschlag oder im Tragschichtbau; vgl. z.B. FKS 1995:20). WILKE (1984) hält durch entsprechende Vorhaben auch im Normungsbereich allenfalls ein Verhältnis von 50:50 für erreichbar.

Zusammenfassend kann davon ausgegangen werden, daß die für die Bauwirtschaft nutzbaren, überwiegend quartären Kies- und Sandvorkommen flächendeckend in den niederrheinischen Terrassenlandschaften vorkommen. Auch bei Berücksichtigung sedimentologischer Unterschiede ist festzustellen, daß die Quartärsedimente der Nieder- und Mittelterrassen vollständig, diejenigen der Hauptterrasse ebenfalls so gut wie vollständig in der Bauindustrie verwertbar sind, ebenso erhebliche Anteile der Hauptkiesserie (WILKE 1984).

Spezialsandvorkommen (Feinsande der Typen 2.1 und 2.2; vgl. Tab. 4-1) kommen demgegenüber nicht flächendeckend vor. Sie befinden sich in der Regel im Übergangsbereich der niederrheinischen Bucht zum Bergischen Land (tertiäre Quarzsand im Bereich der Heideterrassen: Gewinnung und Nutzung als Formsande ist weitgehend eingestellt) und zum Westmünsterland (Bottrop-Kirchhellen, Schermbeck) sowie im Raum Viersen (vorwiegend zur Kalksandsteinherstellung genutzt). Aufgrund ihrer Verwendbarkeit für hochwertige Produkte sind Feinsande / reine Sande (2.1) die qualitativ wertvollsten und bedeutendsten Lockergesteinsvorkommen im Regierungsbezirk (Verwendung als Form- und Glassand, für die Chemieindustrie und für keramische Zwecke). In eingeschränktem Umfang gehört hierzu auch der Rohstofftyp 2.2 (Verwendung als Form- und Glassand). Sande des Typs 2.3 kommen im Regierungsbezirk nicht vor.

Die geologisch bedingten, qualitativen Unterscheidungsmerkmale haben zulassungsrechtliche Konsequenzen: Aufgrund ihrer besonderen Eignung für die Herstellung feuerfester Erzeugnisse sind Quarzitvorkommen als grundeigene Bodenschätze dem Bergrecht unter-

stellt (vgl. § 3 Abs. 2 BBergG). Dies gilt grundsätzlich für präquartäre Vorkommen. Im Einzelfall konnte auch für quartäre Vorkommen die bergrechtlich relevante Verwendungseignung und somit die Zuständigkeit nach Bergrecht nachgewiesen werden. Der überwiegende Teil der quartären Bausande und -kiese, deren Nutzung sich im Verfügungsrecht des Grundeigentümers befindet, gilt als Bodenschatz im Sinne des nordrhein-westfälischen Abtragungsgesetzes (AbtrG).

Abb. 4-3: Geologisch-morphologische Übersicht der Terrassenlandschaften am Niederrhein (HEINTGES 1961, dargestellt in GROTH & WÜBBENHORST 1985:11)

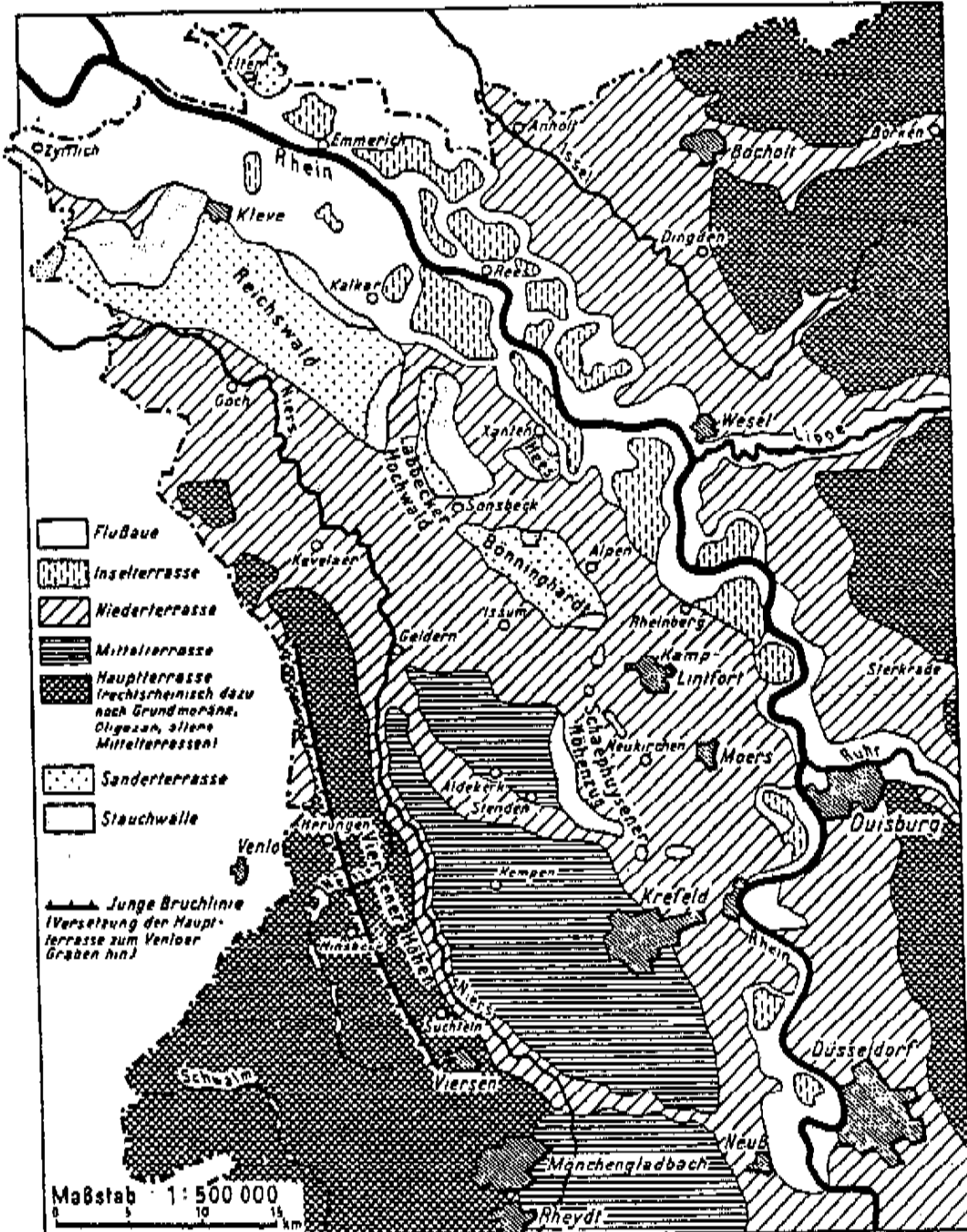


Abb. 4-4: Geologische Profilschnitte durch den Untersuchungsraum (aus HOFMANN 1981:37)

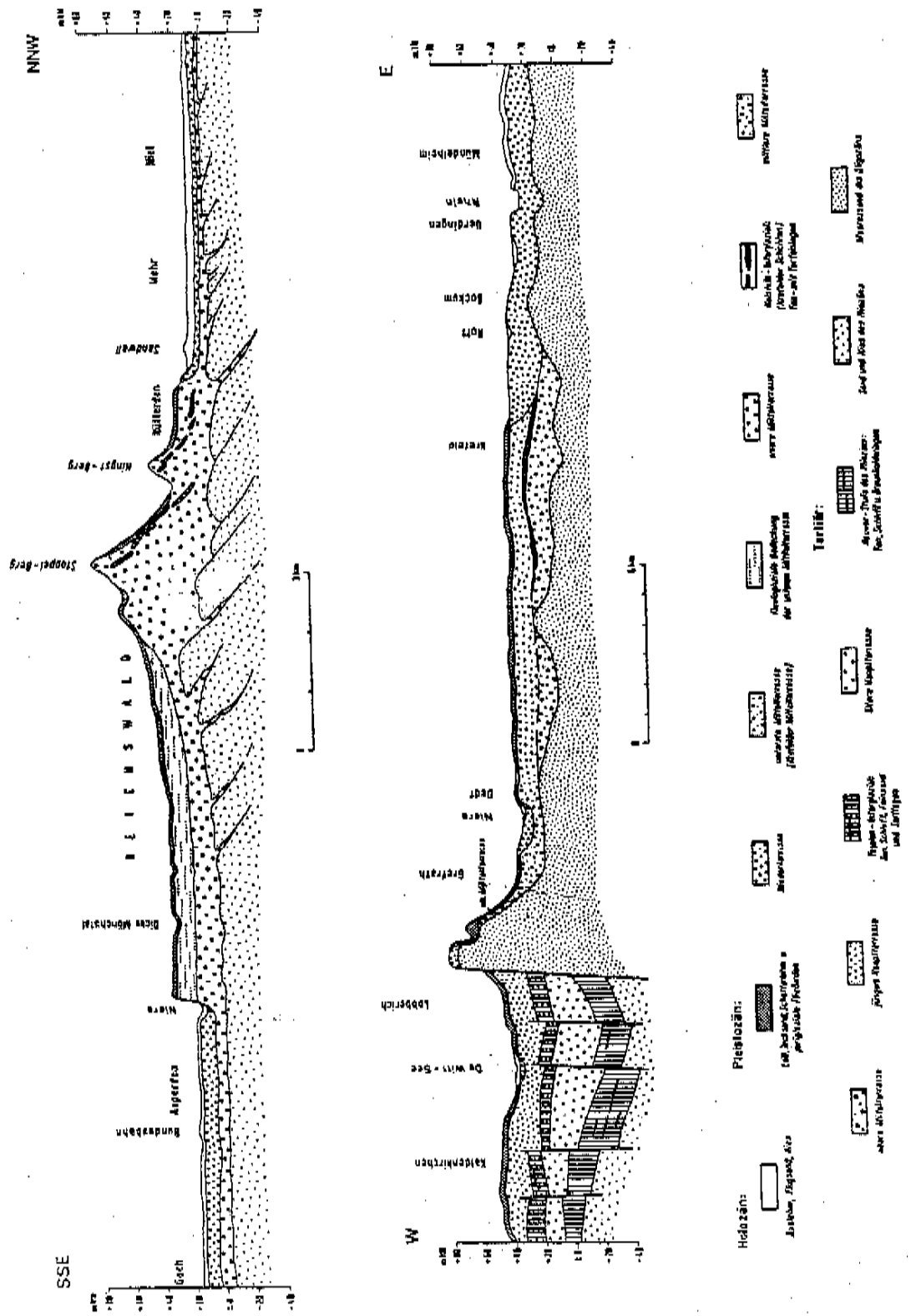
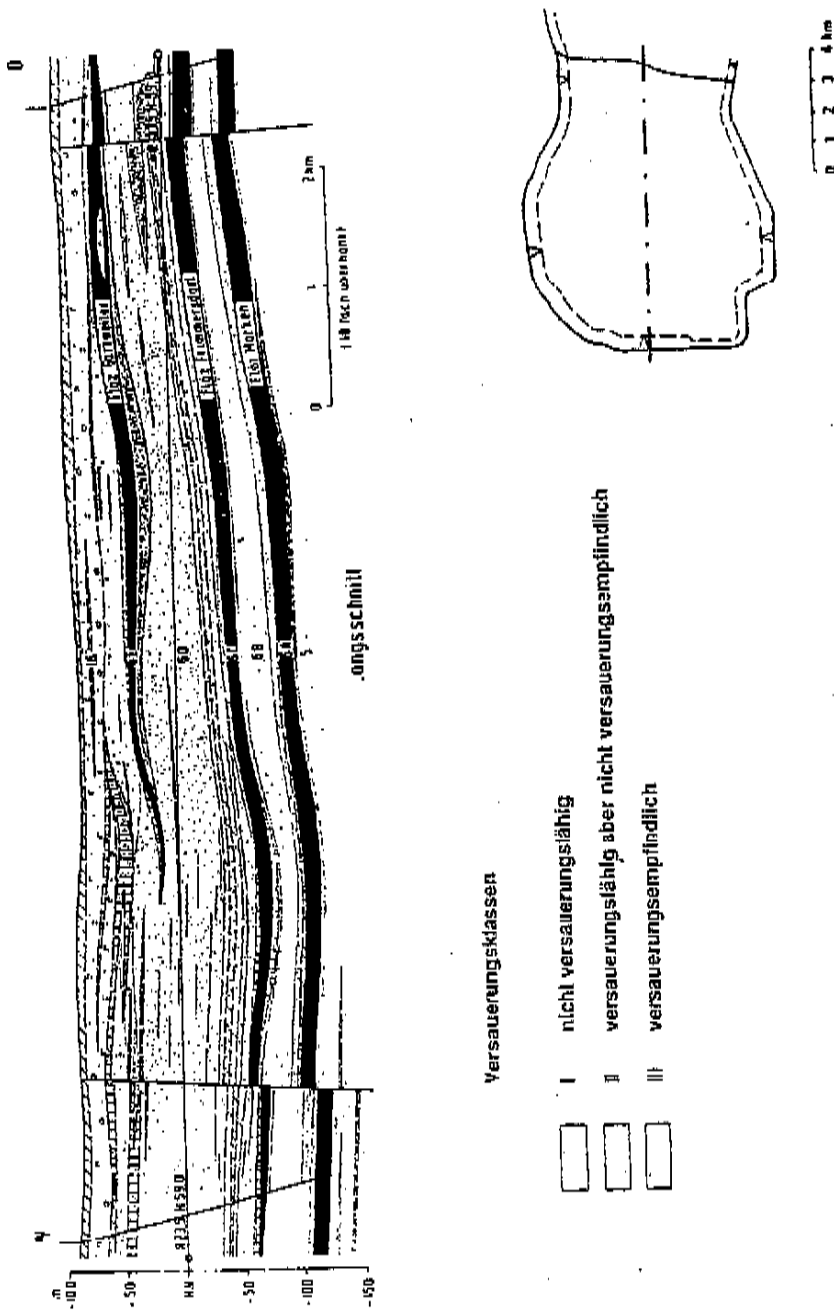






Abb. 4-6: Geologischer Profilschnitt (W-O) im Tagebau Garzweiler II und Versauerungsklassen der Lockergesteinsschichten (MURL 1991:83)



## 4.2.2 Kiessandmächtigkeit und Flächenbedarf

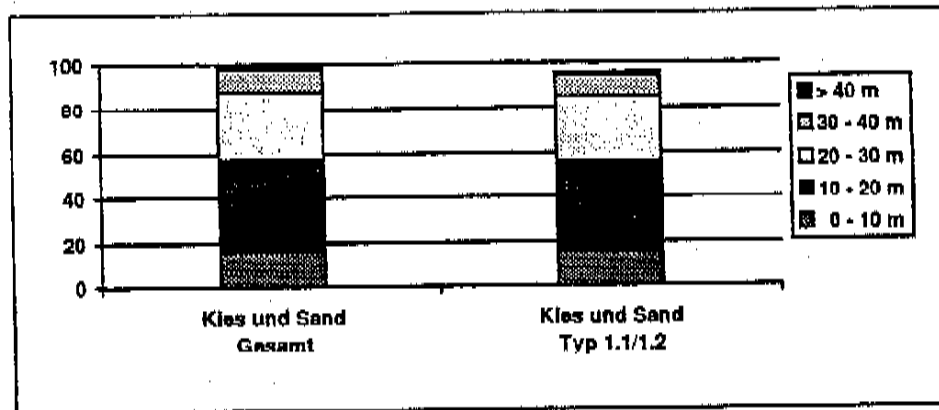
Die zur überschlägigen Ermittlung des zukünftigen Flächenbedarfs für Sand- und Kiesabgrabungen (ohne Spezialsande) entscheidende Größe ist die durchschnittliche Mächtigkeit der nutzbaren Kiessandvorkommen. Hierzu folgende Ausführungen:

Eine Erfassung und Auswertung von mächtigkeitsbezogenen Einzeldaten wurde im Rahmen des Gutachtens nicht durchgeführt; entsprechende Daten des Geologischen Landesamtes und der Abgrabungsindustrie wurden aus der Untersuchung von STEINGROBE (1990) übernommen (s. dort: „Mächtigkeitkarte für die Quartärablagerungen“, Maßstab 1:50.000). Diese und weitere Untersuchungsergebnisse flossen in die maßstabsbezogen generalisierten Angaben der Lagerstättenkarte LK 100 des GLA ein (1996; s. Karte „Abgrabung und Lagerstätten“). Für den Bereich des Braunkohlenplangebietes Garzweiler konnte vor allem auf die Unterlagen zur Geologie und Massenbilanz des Braunkohlendeckgebirges zurückgegriffen werden (Versch. Unterlagen, insbes. RHEINBRAUN 1993). Die nachfolgenden Ausführungen stützen sich vor allem auf die genannten Untersuchungen und beziehen Angaben mit regionalem Bezug aus einschlägigen Arbeiten ein (DOLEZALEK 1978; GLA: Erläuterungen zu den GK 100; HOFMANN 1981; THOME 1991).

Tab. 4-2: Flächenbilanz der Kiessandtypen und Mächtigkeitsklassen (Datenbasis: GLA 1996, LK 100 dig.)

Sand und Kies-Typ (vgl. Tab. 4-1)	Mächtigkeit (m)	Flächenumfang (ha)	Anteil an Fläche mit nutzba- ren Vorkommen des Type 1 (%)
1.1	0-10	24.843,9	0,2
	10-20	102.920,4	34,1
	20-30	76.088,7	25,2
	30-40	27.053,4	9,0
	40-50	4.090,8	1,4
Teilmenge 1.1		234.897,2	77,9
1.2	0-10	23.476,6	7,8
	10-20	18.003,0	6,0
	20-30	10.913,5	3,6
	30-40	821,6	0,3
Teilmenge 1.2		53.214,7	17,7
1.3	0-10	645,5	0,2
	10-20	3.443,3	1,2
	20-30	3.998,5	1,3
	30-40	2.810,0	0,9
	> 40	2.364,3	0,8
Teilmenge 1.3		13.261,6	4,4
Gesamt		301.373,5	100,0

Tab. 4-3: Anteile der Mächtigkeitklassen der ausgewiesenen Kies- und Sandvorkommen (berechnet aus LK 100 [GLA 1996])



Im Verlaufe von Einzelgesprächen mit Industrie- und Kommunalvertretern aus der Region ergaben sich z.T. erhebliche Differenzen zwischen den Lagerstättenangaben der Geologie und den tatsächlich gewonnenen bzw. gewinnbaren Lagerstätteninhalten. Es entstand beim Gutachter der Eindruck, daß die allgemein verfügbaren Angaben - sowohl aus Abgrabungsanträgen als auch aus den generell eher kleinmaßstäblichen geologischen Karten und lagerstättengeologischen Untersuchungen - eher die untere Grenze der Schichtmächtigkeit beschreiben. „Ausreißer“ nach unten wurden demgegenüber nicht erwähnt.

Gewisse Schwierigkeiten sind mit der Interpretation der verfügbaren Angaben verbunden. Die Angaben zur Quartärmächtigkeit sind nicht mit der nutzbaren Kies- und Sandmenge identisch. Bei STEINGROBE umfaßt die Mächtigkeitangabe auch den Abraum, der insbesondere in den Auenbereichen regional erhebliche Größenordnungen erreichen kann, sowie nicht verwertbare eingelagerte Schichten oder Linsen feineren Materials. Ebenso ist dies in der Darstellung der Lagerstättenkarten des GLA (1996). Hier wurde die Auelehmüberdeckung nur dann ausgewiesen, wenn sie 4-5 m Mächtigkeit überschreitet (mdl. Mitt. GLA). In diesem Fall wurde die Möglichkeit der gebündelten Gewinnung von Lehm (z.B. als Ziegleiton) und Kiessand angemerkt.

Zur Ermittlung der erforderlichen Flächengröße der im GEP auszuweisenden Abbaubereiche ist die Ermittlung eines realistischen regionsweiten Durchschnittswertes erforderlich. Dies erfolgte im vorliegenden Gutachten insbesondere für die Quartärsedimente. Die unter den Quartärsedimenten anstehenden tertiären Kiese und Sande der Hauptkiesserie wurden hierbei in der Regel nicht berücksichtigt, obwohl sie vor allem in den Randgebieten des Niederrheinischen Tieflandes gemeinsam mit den überlagernden Kiessanden der Hauptterrasse gewonnen werden.

Eine erste Annäherung ermöglicht die rechnerische Flächenbilanz der vom GLA ermittelten nutzbaren Kies- und Sandvorkommen (vgl. Tab. 4-2 und 4-3). Ausgewiesen wurden insgesamt ca. 300.000 ha Kies und Sand der Typen 1.1 - 1.3. Den weitaus größten Teil umfassen die Kiessande der Niederterrasse und unteren Mittelterrasse (Typ 1.1, ca. 78 %) es folgen die Mittel- und Hauptterrasseablagerungen des Typs 1.2 (ca. 17,5 %) und die Strauchmoränen des Typs 1.3 (ca. 4,5 %). Faßt man die beiden für die Sand- und Kiesgewinnung vorrangig genutzten Vorkommen 1.1 und 1.2 zusammen (> 95 % Fläche mit

Kies- und Sandvorkommen), wird ersichtlich, daß ca. 70 % der Flächen über eine Kies-sandmächtigkeit von 10 - 30 m verfügen. Der statistische Schwerpunkt der Mächtigkeiten liegt nach Interpretation der Daten des GLA zweifelsohne unter 20 m (vgl. Tab. 4-3).

Auf der Grundlage der Angaben zur regionalen Quartärmächtigkeit (vgl. Tab. 4-4) und unter Abzug einer Abraummächtigkeit von durchschnittlich ca. 2 m<sup>1</sup> ergeben sich für die bearbeiteten Kartenblätter die in Tabelle 4-5 aufgeführten Durchschnittswerte, die in die Ermittlung von Lagerstättenumfang und Flächenbedarf eingeflossen sind (s. auch Kap. 6.2 und Anhang).

Zur rechnerischen Ermittlung des auf die Anforderungen der Gebietsentwicklungsplanung ausgerichteten Flächenbedarfs an Abtragungsbereichen wurde die durchschnittlich nutzbare Kies-Sand-Mächtigkeit für den gesamten Regierungsbezirk auf 16 m geschätzt.

Aufgrund von Untersuchungsergebnissen, die auch deutlich höhere Durchschnittsangaben der Quartärmächtigkeit angeben, sind alle Zahlen mit Vorsicht zu behandeln. Um nur ein Beispiel zu nennen: Untersuchungen zur Lage der Quartärbasis in einem Gebiet, das durch die Eckblätter der TK 50 Neuss, Duisburg, Geldern und Heinsberg umschrieben ist, weisen auf eine Quartärmächtigkeit „meist zwischen 20 und 50 m, seltener bis über 100 m“ hin, bestehend „vorwiegend aus Rheinschottern (Geröll und Sand)“ (THOME 1991:110). Nicht zuletzt aus diesen Zusammenhängen heraus geht das Abtragungsgutachten davon aus, mit 16 m bezogen auf den Regierungsbezirk eine eher vorsichtige Annahme getroffen zu haben.

Tab. 4-4: Übersicht regionaler Quartärmächtigkeiten im Regierungsbezirk Düsseldorf (div. Quellen, s. Text)

Region	Quartärmächtigkeit	
	Schwankungsbereich	Durchschnittswert
<b>Rheinschiene und Niederterrassengebiete</b>		
Bereich südlich Düsseldorf und Neuss	15 - > 30 m	22 m
Bereich Düsseldorf - Duisburg	12 - > 20 m	18 m
Bereich Wesel - Rees	< 15 - > 30 m	18 m
Bereich Moers, Kamp-Lintford	15 - > 25 m	20 m
Unterer Niederrhein: Emmerich, Kleve, Bocholt	< 15 - > 25 m	20 m
Maas-/Niers-Niederterrasse, Raum Geldern	10 - 20 m	15 m
<b>Mittellerrassengebiete</b>		
Nördl. Gebiete (Kerken, Krefeld, Geldern)	10 - 30 m	20 m
Südl. Gebiete (Grefrath, Garzweiler)	15 - 30 m	20 m
Stauchmoräne	bis 60 m	25 m
<b>Hauptterrassengebiete</b>		
Raum Dingden, Dorsten	5 - 15 m	12 m
Raum Viersen	10 - > 20 m	15 m

<sup>1</sup> Der Schwankungsbereich liegt bei mehreren dm bis ca. 4 m; darüber hinausgehende Werte berücksichtigt die Lagerstättenkarte des GLA gesondert durch die Angabe übereinanderliegender Vorkommen.

Tab. 4-5: Geschätzte durchschnittliche Kiessandmächtigkeit je Kartenblatt TK 50

Biallgebiet	Durchschnittliche Kiessandmächtigkeit
Emmerich, Kleve, Bocholt	18 m
Wesel	16 m
Dorsten	10 m
Geldern, Nettetal	13 m
Moers	18 m
Dulseburg	16 m
Düsseldorf, Neuss	20 m
Krefeld, Mönchengladbach, Heinsberg	18 m
Regierungsbezirk Düsseldorf	16 m

### 4.2.3 Flächenbedarf für die regionalplanerische Ausweisung von Gewinnungsflächen

Die Ermittlung des Flächenbedarfs ist auf die Aufgabenstellung der regionalen Planung zugeschnitten und basiert auf generalisierten Annahmen, die die regionalen Lagerstättenverhältnisse, die gewinnungstechnischen Lagerstättenverluste und die begrenzte Verfügbarkeit der im GEP ausgewiesenen Flächen berücksichtigt. Eine einfache und damit nachvollziehbare Ermittlung mit dem Risiko generalisierungsbedingter Ungenauigkeiten wird dabei einer mathematisch komplizierten Ermittlung, wie sie PLOETZ (1982) entwickelte - die nebenbei bemerkt ebenfalls von generalisierten Annahmen ausgeht -, vorgezogen.

- Die Berechnungsformel für die Ermittlung des regionalplanerisch relevanten Flächenbedarfs ( $F_R$ ) bei bekanntem Bedarf (T) berücksichtigt eine um 20 % reduzierte tatsächliche Verfügbarkeit der Flächen (Faktor 0,8) und lautet:

$$F_R = \frac{T}{2 \cdot 0,75 \cdot H \cdot 0,8}$$

- Die Berechnungsformel für den tatsächlichen Flächenbedarf ( $F_A$ ) lautet

$$F_A = \frac{T}{2 \cdot 0,75 \cdot H}$$

- Die Berechnungsformel für die Ermittlung der nutzbaren Kiessandmenge in BSAB-Vorschlagsgebieten lautet:

$$T = (F_R \cdot 0,8) \cdot H \cdot 2 \cdot 0,75$$

- Die Berechnungsformel für die Ermittlung der nutzbaren Kiessandmenge von konkreten Abbau- bzw. Antragsflächen lautet:

$$T = F_R \cdot H \cdot 2 \cdot 0,75$$

Die berücksichtigten Parameter sind in Tab. 4-6 erläutert.

Beispielsrechnung: Bei einer Jahresproduktion von 45 Mio.t (T) und einer angenommenen durchschnittlichen Kiessandmächtigkeit (H) von 16 m beträgt der pro Jahr auszuweisende Umfang an regionalplanerischen Abtragungsbereichen (F<sub>r</sub>):

$$\frac{45.000.000}{2 * 0,75 * 16 * 0,8} = 234,4 \text{ ha}$$

Bezogen auf einen Planungshorizont von 25 Jahren sind dies 5.860 ha bzw. rd. 58,6 km<sup>2</sup>

Tab. 4-6: Parameter zur Ermittlung der gewinnbaren Kiesmengen

Parameter	Begründung	Bisherige Schätzung der Bez.Reg.
Durchschnittliche Mächtigkeit der Kiessandablagerungen je TK 50 in m (Quartärmächtigkeit abzgl. 2 m Abraum) (H)	Ermittlung auf der Grundlage vorliegender geologischer und lagerstättenkundlicher Untersuchungsergebnisse; die durchschnittlichen Größen pro Kartenblatt liegen zwischen 15 und 20 m (Werte der Kartenblätter s. Tab. 4-5).	Bisher wurde die durchschnittliche Mächtigkeit der Kiessandvorkommen bezirkswweit mit 13 m angenommen.
Der verwertungstechnische Ausnutzungsgrad des Vorkommens eines genehmigten Vorhabens wird mit 75 % angenommen (Faktor 0,75)	Aufgrund der relativ großen Ausdehnung der niederrheinischen Abtragungen wird der Anteil des tatsächlich erzielbaren Abbauvolumens vor allem aufgrund von „Böschungeverlusten“ mit 75 % angesetzt (vgl. PLUETZ 1982). Abweichungen nach unten können insbesondere bei der Folgefunktion Naturschutz aufgrund der Gestaltungsvorgaben (lange, vielgestaltige Uferlinie, Flachufer, Inseln) auftreten.	Das Berechnungsbeispiel der Bezirksregierung (BR 1993) ging von 27 % Ausnutzungs-minderung bzw. 73 % Ausnutzungsgrad aus.
Die durchschnittl. Flächenverfügbarkeit der im GEP auszuweisenden Flächen liegt bei 80 % (Faktor 0,8)	Die Verfügbarkeit der im GEP ausgewiesenen BSAB infolge von entgegenstehenden Planungen und Eigentumsverhältnissen wurde nach den Erfahrungswerten der Bezirksregierung geschätzt	Keine Veränderung
Das Masse/Volumen - Verhältnis wird mit Faktor 2 angenommen	Die Dichte der teilweise verfestigten Kies- und Sandablagerungen liegt je nach Korngröße, Korngrößenverteilung und Verdichtungsgrad zwischen 1,8 und 2,2 t/m <sup>3</sup> ; die Schüttdichte des losen Kiesandes liegt bei 1,7 - 1,9 t/m <sup>3</sup> .	Faktor 1,7

### 4.3 Abbaustand

Die nachfolgenden Tabellen 4-7 a-d geben den derzeitigen Stand des bei der Bezirksregierung digital geführten Abtragungskatasters (Stand Mai 1996) wieder.

Tab. 4-7 a-d: GIS-gestützte Bilanzierung des Standes der Kiessandgewinnung für den Regierungsbezirk und die TK-50-Blätter mit abbauwürdigen Kies- und Sandvorkommen

	Emmerich (4102)	Bocholt (4104)	Kleve (4302)
	1.032,2	19,0	1.612,3
	238,7	5,1	529,5
	153,7	0,0	508,6
	1.605,4	40,8	799,7
	463,5	0,0	702,2

Tab. 4-7 b	Weesl (4302)	Dorsten (4306)	Geldern (4502)	Moers (4504)
Abgrabungen Kiessand				
- geplant	2.643,6	395,8	31,7	3.119,8
- beantragt	701,2	99,6	112,0	330,4
- genehmigt	1.590,9	56,0	199,4	579,3
- abgeschlossen <sup>1</sup>	2.963,7	613,9	102,7	2.068,3
GEP: ausgewiesene Abgrabungsbe- reiche (alle Bodenschätze)	4.808,5	664,9	329,7	1.345,18

Tab. 4-7 c	Duisburg (4506)	Nettel (4702)	Krefeld (4704)	D'dorf (4706)
Abgrabungen Kiessand				
- geplant	132,9	122,0	147,1	206,1
- beantragt	52,3	26,0	175,3	7,1
- genehmigt	180,0	195,9	342,6	91,6
- abgeschlossen <sup>1</sup>	1.276,1	213,1	978,7	731,9 <sup>1</sup>
GEP: ausgewiesene Abgrabungsbe- reiche (alle Bodenschätze)	506,4	892,7	969,3	527,4

Tab. 4-7 d	Heinsberg (4902)	M'gladbach (4904)	Neuß (4906)
Abgrabungen Kiessand			
- geplant	0,0	875,2	1.321,9
- beantragt	16,2	40,1	136,2
- genehmigt	21,1	66,6	346,2
- abgeschlossen <sup>1</sup>	36,8	1.199,2	635,5 <sup>1</sup>
GEP: ausgewiesene Abgrabungsbe- reiche (alle Bodenschätze)	41,7	4.089,5	892,5

<sup>1</sup> Stand des digital geführten Abtragungskatasters der Bezirksregierung v. Mai 1996; aufgrund vorliegender anderer Informationen ist der Umfang der bisherigen, inzwischen abgeschlossener Abgrabungen allerdings höher einzuschätzen.