

INFORMATIONEN

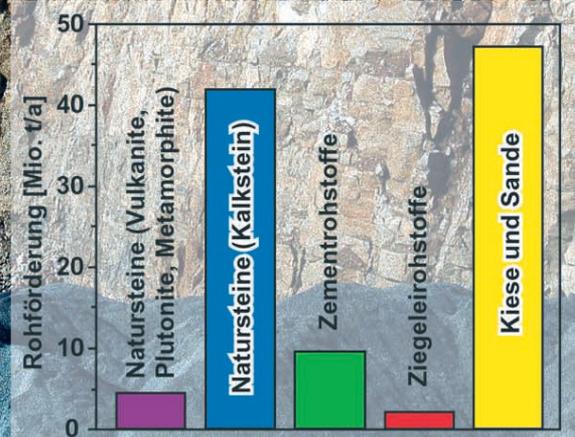


14

Landesamt für Geologie, Rohstoffe
und Bergbau Baden-Württemberg



Rohstoffbericht Baden-Württemberg 2002



Titelbild: Foto: Kalksteinbruch am südlichen Oberrhein. Zur Herstellung hochwertiger Baustoffe werden hier neben Kalksteinen auch Sande (Bildvordergrund) eingesetzt. Graphik: Gesamtfördermengen wichtiger Steine-Erden-Rohstoffe in Baden-Württemberg (Jahr 2000).

Rückseite: Karte der mineralischen Rohstoffe von Baden-Württemberg 1 : 50 000 (Inhalt, Stand).

Rohstoffbericht Baden-Württemberg 2002

**Gewinnung, Verbrauch und Sicherung
von mineralischen Rohstoffen**

Themenschwerpunkt: Steine und Erden

Landesamt für Geologie, Rohstoffe
und Bergbau Baden-Württemberg

Freiburg i. Br. 2002

L.-Amt Geol., Rohst. u. Bergb. Baden-Württ., Informationen, 14	92 Seiten	58 Abb.	12 Tab.	Freiburg i. Br., April 2002
---	-----------	---------	---------	--------------------------------

- ISSN 1619-5329 (LGRB, Informationen)
ISSN 1619-0068 (LGRB, Rohstoffbericht Baden-Württemberg)
- Herausgeber: Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg (LGRB)
Albertstraße 5, D-79104 Freiburg i. Br.
Telefon: (0761) 204-4408, Fax: (0761) 204-4438
E-Mail: Vertrieb@lgrb.uni-freiburg.de
<http://www.lgrb.uni-freiburg.de>
- Autoren: Dipl.-Geol. Dr. W. WERNER, Dipl.-Geol. B. KIMMIG, Dipl.-Ing. A. BRASSE,
Dipl.-Geol. Dr. W. D. BOCK, Dipl.-Geol. Dr. P. FINGER, Dipl.-Geol. Dr. C. TRAPP,
Dipl.-Geol. Dr. W. SCHLOZ, Dipl.-Ing. agr. Dr. W. WEINZIERL, Dipl.-Ing. V. DENNERT,
Jur. F. FROMM, Dipl.-Geol. Dr. H. BOCK, alle LGRB, sowie
Dipl.-Verw. Wiss. G. KÖBERLE, Regionalverband Bodensee-Oberschwaben, Verbands-
direktor Dipl.-Ing. J. KÜCK und Dipl.-Ing. H. ANDRÄ, Regionalverband Nordschwarzwald
- Mitarbeiter: Dipl.-Ing. (FH) J. HAHN, Dipl.-Geol. S. MRKWICZKA, J. WAGNER & Dipl.-Geol. R. WEIß
- Redaktion: Dipl.-Ing. A. BRASSE, Dipl.-Geol. Dr. H. Bock & Dipl.-Geol. Dr. W. WERNER
- Graphik: Dipl.-Ing. (FH) J. SCHUFF, G. FISCHER & Dipl.-Geol. B. KIMMIG
- Satz: D. POPPE
- Druck: Poppen & Ortmann Druckerei und Verlag KG, Unterwerkstraße 5, 79115 Freiburg i. Br.
- Bearbeitungsstand: Dezember 2001
- Ausgabedatum: April 2002

Vorwort



Mineralische Rohstoffe wie Kalkstein, Gipsstein, Kies, Sand und Ton stehen in unserer von Rohstoffen stark abhängigen Industriegesellschaft selten im Rampenlicht des öffentlichen Interesses – und das trotz eines jährlichen Verbrauches von über 100 Millionen Tonnen allein in Baden-Württemberg. Diese Rohstoffe scheinen einfach da zu sein, ebenso wie sauberes Trinkwasser und fruchtbare Böden. Ihre Bedeutung für unseren Alltag wird vielen erst bewusst, wenn sie nicht mehr verfügbar sind oder teuer erworben werden müssen.

Baden-Württemberg ist sprichwörtlich steinreich. Das Land verfügt über eine Vielzahl von verschiedenartigen Gesteins- und Mineralvorkommen. Ihre wirtschaftliche Gewinnung kann jedoch nur in bestimmten Lagerstätten erfolgen. Zunehmende Besiedlungsdichte und wachsende Flächennutzungsansprüche durch Siedlungs- und Verkehrsflächen sowie Schutzgebiete für Natur, Landschaft, Lebensräume (Natura 2000) und Wasser machen eine weit vorausschauende, wissenschaftlich fundierte Planung notwendig, um auch in Zukunft über die benötigten Mengen qualitativ hochwertiger Rohstoffe zu verfügen.

Ich bin daher froh, dass von dem Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg (LGRB) mit dem vorliegenden Rohstoffbericht 2002 fundierte und aktuelle Informationen zur Rohstoffgewinnung und zum Rohstoffverbrauch vorgelegt werden. Das LGRB wird in Zukunft den Rohstoffbericht in mehrjährigen Abständen fortschreiben und damit eine Standortbestimmung in Fragen der Rohstoffsicherung vornehmen. Dadurch wird eine verbesserte Grundlage für eine vorausschauende und nachhaltige Wirtschaftspolitik geschaffen.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'W. Döring'.

DR. WALTER DÖRING, MdL
Wirtschaftsminister und
Stellvertretender Ministerpräsident
des Landes Baden-Württemberg



Zum Geleit

Die zukünftige Entwicklung Baden-Württembergs hängt von einem nachhaltigen Umgang mit den natürlichen Ressourcen des Landes ab. Rohstoffgewinnung und Rohstoffsicherung spielen dabei eine wichtige Rolle.

Nachhaltige Rohstoffsicherung bedeutet:

- Ausgewogenheit bei der Rohstoffgewinnung im Spannungsdreieck zwischen Ökonomie, Ökologie und Sozialverträglichkeit,
- Versorgungssicherheit für Wirtschaft und Verbraucher mit mineralischen Rohstoffen in genügender Menge, Qualität und zu vertretbarem Preis,
- ausreichender Gestaltungsspielraum für zukünftige Generationen.

Bereits 1982 hat die Landesregierung in ihrem „Konzept zur Sicherung oberflächennaher Rohstoffe und zur Ordnung des Abbaus“ das damalige Geologische Landesamt mit der Erfassung und Bewertung von Rohstoffvorkommen und die Regionalverbände mit der raumordnerischen Sicherung geeigneter Bereiche betraut. Dieses Konzept hat sich in den letzten 20 Jahren sehr gut bewährt. Baden-Württemberg nimmt im Vergleich zu anderen Bundesländern im Hinblick auf die Erfassung, Bewertung und Sicherung von mineralischen Rohstoffen eine Spitzenstellung ein. Wir gehen dennoch einen Schritt weiter.

1998 entstand das Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg (LGRB) durch Zusammenlegung des Geologischen Landesamtes mit dem Landesbergamt. Das LGRB deckt als moderner Fachdienstleister und Bergaufsichtsbehörde das gesamte Spektrum von der Erforschung, Aufsuchung, Bewertung und Nutzung von Rohstoffen bis hin zur Stilllegung und Renaturierung von Gewinnungsanlagen ab. Die fusionsbedingte Bündelung von Fachwissen ermöglicht es dem LGRB, mit dem vorliegenden Bericht erstmals eine gesamtheitliche Betrachtung und Bestandsaufnahme der Rohstoffsituation in Baden-Württemberg zu veröffentlichen. Im mehrjährigen Abstand ist eine regelmäßige Aktualisierung und Neuauflage des „Rohstoffberichts Baden-Württemberg“ mit statistisch belastbaren Daten geplant.

Rohstoffe kommen ebenso wenig aus dem Baumarkt, wie der Strom aus der Steckdose. Rohstoffe sind Bodenschätze. Ihre Verfügbarkeit und Gewinnung im eigenen Land fördern dessen ökonomische, ökologische und soziale Entwicklung. Rohstoffe gibt es nicht zum Nulltarif. Kurzfristige Beeinträchtigungen während der Abbauphase lassen sich durch den Einsatz moderner Technik minimieren. Ausgewogene Konzepte für die Folgenutzung von Abbauflächen bieten Chancen für langfristige Verbesserungen. Nicht selten verwandeln sich ehemalige Tagebaue in Bade-, Wassersport- oder Angelseen. Geotope und/oder Ökotope können entstehen, „Paradiese aus Menschenhand“ mit einer erhöhten Faunen- und Florenvielfalt.

Ziel des Rohstoffberichts Baden-Württembergs ist es, Bürgerinnen und Bürgern sowie den Entscheidungsträgern in Politik und Wirtschaft Daten und Fakten vorzulegen und damit die Diskussion um das Für und Wider von Rohstoffabbau zu vereinfachen und zu versachlichen.

A handwritten signature in black ink that reads "Stribrny".

DR. BERNHARD STRIBRNY
Präsident des Landesamtes
für Geologie, Rohstoffe und Bergbau
Baden-Württemberg (LGRB)

Inhalt

		Seite
1	Einleitung	8
1.1	Vorbemerkungen, Zielsetzung	8
1.2	Durchgeführte Arbeiten	8
2	Die mineralischen Rohstoffe des Landes	9
2.1	Überblick über die Lagerstätten des Landes	9
2.2	Kiese und Sande für den Verkehrswegebau, für Baustoffe und als Betonzuschlag inkl. „Quarzsande“	18
2.3	Natursteine für den Verkehrswegebau, für Baustoffe und als Betonzuschlag	21
2.4	Keramische Rohstoffe	22
3	Ergebnisse der Betriebserhebung	23
3.1	Vorbemerkungen, Erläuterungen zur Betriebserhebung	23
3.2	Datengrundlage zum Rohstoffbericht 2002	24
3.3	Förderung und Produktion	25
3.3.1	Gesamtförderung und -produktion in Baden-Württemberg	25
3.3.2	Gesamtförderung im Bundesvergleich	28
3.3.3	Gesamtförderung im Regionsvergleich	29
3.3.4	Kiese und Sande inkl. „Quarzsande“	32
3.3.5	Kalksteine	36
3.3.6	Keramische Rohstoffe	40
3.3.7	Andere mineralische Rohstoffe	43
3.4	Rohstoffverwendung	45
3.4.1	Kiese und Sande inkl. „Quarzsande“	47
3.4.2	Kalksteine	48
3.4.3	Keramische Rohstoffe	49
3.4.4	Recycling und Substitution	51
3.5	Abbau- und Erweiterungsgebiete, Vorräte	53
3.6	Nutzungskonflikte	57
4	Rohstoffsicherung	59
4.1	Rechtliche Grundlagen	59
4.2	Grundwasserschutz und Bodenschutz	61
4.2.1	Mineralische Rohstoffe und Grundwasser	61
4.2.2	Grundwasserschutz	63
4.2.3	Bodenschutz	64
4.3	Regionale Raumplanung, Stand und Tendenzen	66
4.3.1	Vorbemerkungen, Überblick	66
4.3.2	Fallbeispiele für Arbeiten der Regionalen Raumplanung	72
4.3.2.1	Der Teilregionalplan „Oberflächennahe Rohstoffe“ der Region Bodensee-Oberschwaben	72
4.3.2.2	Der Weg zum Teilregionalplan Rohstoffsicherung in der Region Nordschwarzwald 2000–2015 – ein Erfahrungsbericht	74
5	Zusammenfassung und Ausblick	76
	Schriftenverzeichnis	82
	Glossar	84
	Bildnachweis	87
	Anhang: Betriebserhebungsbogen des LGRB zur Rohstoffgewinnung	88

1 Einleitung

1.1 Vorbemerkungen, Zielsetzung

Politik, Genehmigungsbehörden, Planer, Firmen und Verbände – für alle ist die profunde Kenntnis der im Land vorhandenen Rohstoffressourcen und des tatsächlichen Bedarfs an den verschiedenen mineralischen Rohstoffen von grundlegender Bedeutung für die in ihrem Aufgabenbereich erforderlichen Entscheidungen und Weichenstellungen. Eine Rohstoffsicherung im Sinne der Nachhaltigkeit kann nur auf der Basis objektiver Erkenntnisse erfolgen. Während sich die Rohstoffgeologische Landesaufnahme vornehmlich mit der Darstellung erkundeter und bewerteter Ressourcen in Karten befasst¹, hat der Rohstoffbericht die Darstellung der für die Nutzung der Lagerstätten (vgl. Glossar) bedeutenden Ist-Situation zum Ziel.

Ziel der Arbeiten für den Rohstoffbericht ist es daher, einen fundierten Überblick über den Umfang der aktuellen Gewinnung mineralischer Rohstoffe im Land und über Art und Menge der daraus erzeugten Produkte zu gewinnen; ferner sollen Zahlen und Fakten zur Vorratssituation und zur planerischen Rohstoffsicherung vorgelegt werden.

Eine standardisierte Betriebserhebung von Abbaustellen für die amtliche Bearbeitung von Lagerstätten oberflächennaher mineralischer Rohstoffe des Landes erfolgt seit dem Jahr 1986. Damals hatte das frühere Geologische Landesamt Baden-Württemberg (GLA) mit Vorbereitungen zu den Arbeiten zur Umsetzung des Rohstoffsicherungskonzepts der Landesregierung (siehe dazu Kap. 4.3) begonnen und in einem ersten Schritt die Lage der Rohstoffgewinnungsstellen im Land und die Art und Verwendung der hier abgebauten Rohstoffe ermittelt. Die Recherchen gestalteten sich aufwendig, da es keine landesweiten Übersichten gab, in welchen z. B. die Lage aller betriebenen Gruben und Steinbrüche, Betreiberfirmen, die Art und Menge des abgebauten Rohstoffs oder der aktuelle Betriebszustand verzeichnet waren. Seit Beginn der Arbeiten im Jahr 1986 vergrößerte sich durch Geländearbeiten, Karten- und Luftbildauswertungen sowie durch die Betriebserhebungen im Zusammenhang mit der Erstellung der Prognostischen Rohstoffkarten und der Lagerstättenpotenzialkarten der Fundus an roh-

stoffgeologischen und -wirtschaftlichen Daten. Daneben war das damalige Landesbergamt (LBA) mit der Bergaufsicht über jene Gruben betraut, deren Betrieb aufgrund des abgebauten Rohstoffs oder wegen untertägiger Gewinnung nach Maßgabe des Bundesberggesetzes zu erfolgen hat (vgl. Kap. 4.1).

In den beiden im Jahr 1998 zum LGRB zusammengelegten Behörden existierten wertvolle, obgleich für die Ziele des Rohstoffberichts unvollständige Daten zur Lagerstättengeologie und zur Rohstoffwirtschaft des Landes. Die bislang verfolgten Ziele der Betriebserhebungen durch das ehem. GLA und bergrechtlich begründete Statistiken² über die Gewinnung der Bodenschätze, die dem Bergrecht unterliegen, erlaubten es nicht, eine einheitliche und vollständige jahresbezogene Aussage zum Stand der Rohstoffförderung, zur Vorratssituation oder Rohstoffsicherung für alle Lagerstätten im Land zu machen. Um statistisch belastbare Daten für einen ersten Rohstoffbericht des Landes zu erhalten, war es daher erforderlich, die durch die Vorarbeiten bekannten großen Gewinnungsbetriebe erneut zu bearbeiten (Kap. 1.2). Tendenzen, die sich aus einem Rückblick in die vergangenen Jahre ableiten lassen, können zum gegenwärtigen Zeitpunkt auf Grundlage der früheren Arbeiten nur abgeschätzt werden, da die dazu notwendigen jahresbezogenen und landesweiten Erhebungen noch nicht vorliegen. Durch künftige regelmäßige Berichte wird es möglich sein, längerfristige Entwicklungen zu belegen und daraus Prognosen für die Zukunft abzuleiten. Der vorliegende Bericht hat insoweit Pilotfunktion.

1.2 Durchgeführte Arbeiten

Die eigentlichen Arbeiten zum Rohstoffbericht begannen im Frühjahr 2001 mit einer Auswertung der bereits vorhandenen Daten in den Arbeitsbereichen Rohstoffgeologie und Landesbergdirektion im LGRB, insbesondere mit einem Abgleich der aus unterschiedlichen Quellen stammenden Angaben. Die Bestandsaufnahme führte zunächst zur Ermittlung des Arbeitsaufwands für eine auf das Jahr 2000 bezogene Datenaktualisierung. Der erforderliche Zeitaufwand konnte aus den bereits für die KMR 50 durchgeführten Betriebserhebungen abgeschätzt werden. Unter Berücksichtigung der zur Verfügung stehenden Mittel erschien es sinnvoll, für den Pilotbericht vor allem

1 Die Ergebnisse wurden zunächst in den nicht veröffentlichten Prognostischen Rohstoffkarten (PRK) und den Lagerstättenpotenzialkarten (LPK) zusammengefasst. Seit 1999 erfolgt die Veröffentlichung in der Karte der mineralischen Rohstoffe von Baden-Württemberg 1 : 50 000 (KMR 50) – siehe 4. Umschlagseite

2 Unterlagen-Bergverordnung vom 11.11.1982 (BGBl. I S. 1533)

die mengenmäßig besonders bedeutsamen Rohstoffgruppen zu behandeln, da diese für die Versorgung des Landes und aufgrund der erforderlichen Flächeninanspruchnahme auch für die Raumplanung von besonderer Bedeutung sind. Außerdem wurden die im Rahmen laufender Projekte (KMR 50) oder behördlicher Tätigkeiten (Bergaufsicht, Träger öffentlicher Belange, Beratung der Regionalverbände) zwischenzeitlich angefallenen neuen Daten unabhängig von Rohstoffart und Fördermenge berücksichtigt.

Alle Gewinnungsbetriebe, welche die Rohstoffgruppen Natursteine, Untergruppe Kalksteine, und Kiese und Sande für den Verkehrswegebau, für Baustoffe und als Betonzuschlag in einer Menge von 100 000 t/Jahr und darüber (nach Angabe im jeweils letzten Bericht über die Betriebserhebung) abbauen, wurden angeschrieben und gebeten, auf Grundlage der zugesandten Erhebungsbögen (siehe Anhang) aktuelle Angaben zu machen und ihre Abbau- und Erweiterungsgebiete auf mitgelieferten Auszügen topographischer Karten einzuzichnen. Zum Teil wurden diese Erhebungen durch Datenrecherchen bei den Genehmigungsbehörden der Landkreise und durch Firmenbesuche ergänzt. Die daraus resultierende Datengrundlage für diesen Bericht ist in Kap. 3.2 dargestellt.

Ohne die Unterstützung der zahlreichen Gewinnungsbetriebe wäre es nicht möglich gewesen, einen Bericht dieser Art zu erstellen. Firmen, die seit längerer Zeit mit dem LGRB, z. B. im Zusammenhang mit Genehmigungsverfahren, Gutachten oder Arbeiten zur Rohstoffgeologischen Landesaufnahme in Kontakt stehen, haben die Fragen i. d. R. in kurzer Zeit beantwortet, wobei oftmals die beratenden Büros beteiligt wurden. Bei ca. 20 % der Firmen verzögerten interne Umstrukturierungen, Personalknappheit, Urlaubszeiten und Krankheitsfälle die Rückläufe um zwei bis drei Monate. In weniger als 5 % der Fälle waren die benötigten Angaben erst nach mehrmaligen Telefonaten oder persönlichen Besuchen zugänglich; fast ausnahmslos handelte es sich hierbei um Unternehmen, die wegen Schwierigkeiten mit Erweiterungsplanungen um ihre Zukunft fürchten.

Viele Firmenvertreter wiesen darauf hin, dass sie die mehrfachen Erhebungen durch unterschiedliche Stellen (Statistisches Landesamt, Regionalverbände, Genehmigungsbehörden, Industrieverband Steine und Erden, LGRB) als starke Belastung empfinden. Das LGRB hat sich daher mit allen genannten Institutionen in Verbindung gesetzt, um Synergienmöglichkeiten auszuloten. Auch auf ministerieller Ebene wurden diesbezüglich erste Sondierungsgespräche geführt.

Die Abstimmung mit den 12 Regionalverbänden ist zwischenzeitlich abgeschlossen; es besteht – auch wegen geplanter gemeinsamer Datenbankstrukturen – Übereinstimmung, dass künftige gemeinsame Erhebungsarbeiten sinnvoll sind und durchgeführt werden sollen.

2 Die mineralischen Rohstoffe des Landes

2.1 Überblick über die Lagerstätten des Landes

Die Wirtschaft Baden-Württembergs benötigt kontinuierlich eine Vielzahl mineralischer Rohstoffe, die für eine große Palette industrieller Einsatzbereiche – vom Bauprodukt bis zur high-tech-Anwendung – zur Versorgung von 10,4 Mio. Einwohnern genutzt werden.

Das Land ist reichlich mit hochwertigen Rohstoffvorkommen besonders aus den Bereichen der Steine und Erden sowie der Industriemineralien ausgestattet. Zu den in Baden-Württemberg auftretenden Industriemineralien gehören: Steinsalz, Gips- und Anhydritstein, Flussspat und Schwerspat. Auch Quarzsand und hochreine Kalke können, obwohl sie in Steine- und Erden-Lagerstätten auftreten, zu den Industriemineralien gezählt werden. Im folgenden wird ein Überblick über die wichtigsten Rohstoffe des Landes gegeben, wobei zunächst auf die meist untertägig abgebauten Lagerstätten, dann auf die oberflächennahen Vorkommen – im wesentlichen Steine und Erden – eingegangen wird (Abb. 1 und 2).

Baden-Württemberg verfügt über bedeutende **Steinsalzlagerstätten**. Steinsalz findet vor allem als Industriesalz, Auftau- und Gewerbesalz sowie als Speisesalz Verwendung. Mit dem Bergwerk Wilhelmsglück in Schwäbisch Hall hatte Württemberg 1824 das erste mitteleuropäische Salzbergwerk außerhalb der Alpen. Steinsalz, das in den Schichten des Mittleren Muschelkalks in 10–50 m mächtigen Lagern auftritt, wird heute noch in zwei großen Bergwerken bei Heilbronn (Region Franken) und Haigerloch-Stetten (Region Neckar-Alb) abgebaut. In dem Bergwerk Heilbronn wird es seit über 100 Jahren bergmännisch gewonnen. In dieser Grube wurden allein in der 2. Hälfte des 20. Jahrhunderts rund 100 Mio. t Steinsalz abgebaut. Auf eine lange Tradition schaut auch das 1856 gegründete Salzbergwerk Stetten bei Haigerloch zurück, aus dem im Zeitraum 1856–2000 rund 16,5 Mio. t Steinsalz gefördert wurden.

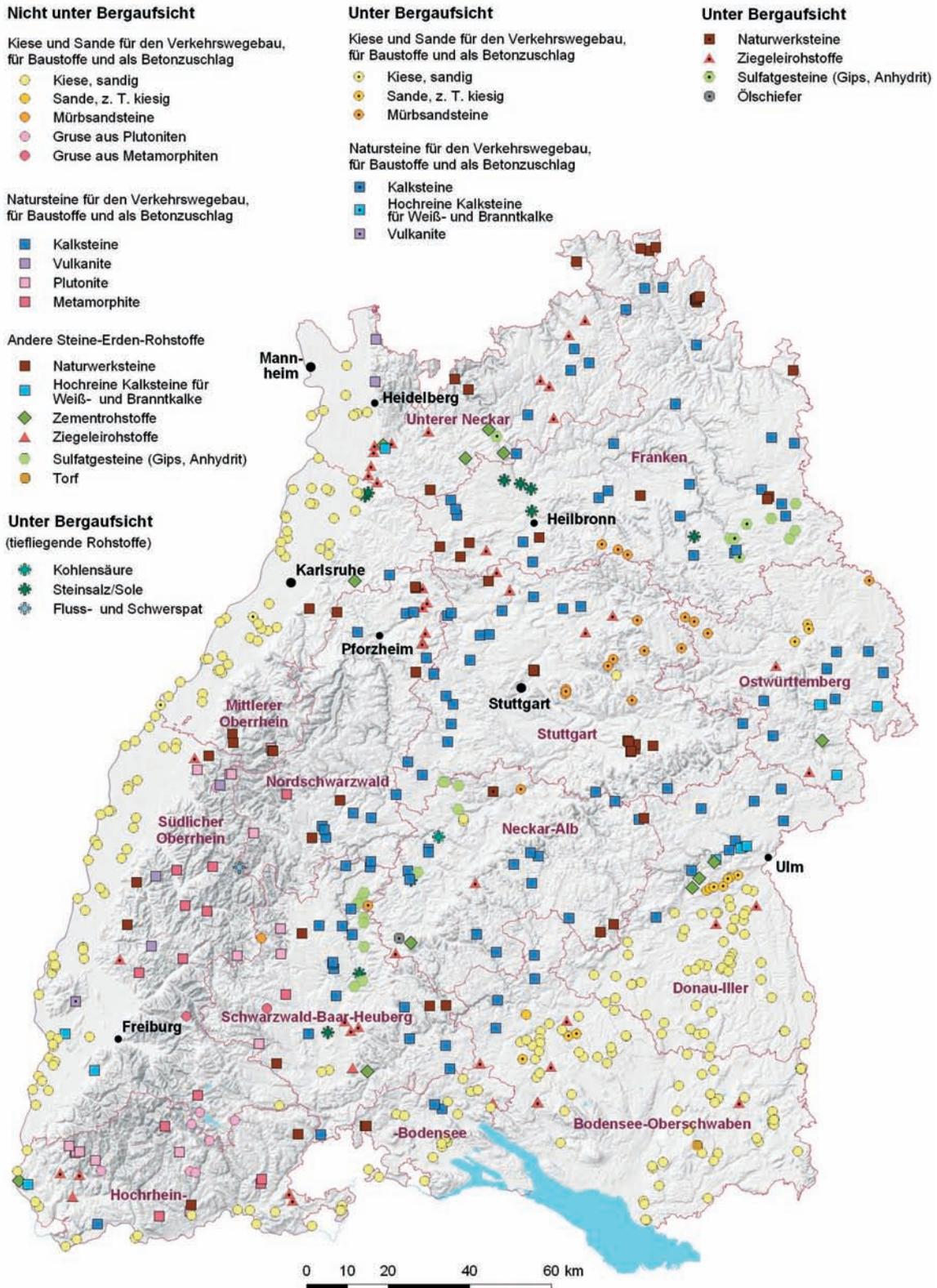


Abb. 1: Übersicht über alle betriebenen Gewinnungsstellen in Baden-Württemberg im Jahr 2000, einschließlich der Gewinnungsstellen mit zeitweiser Förderung

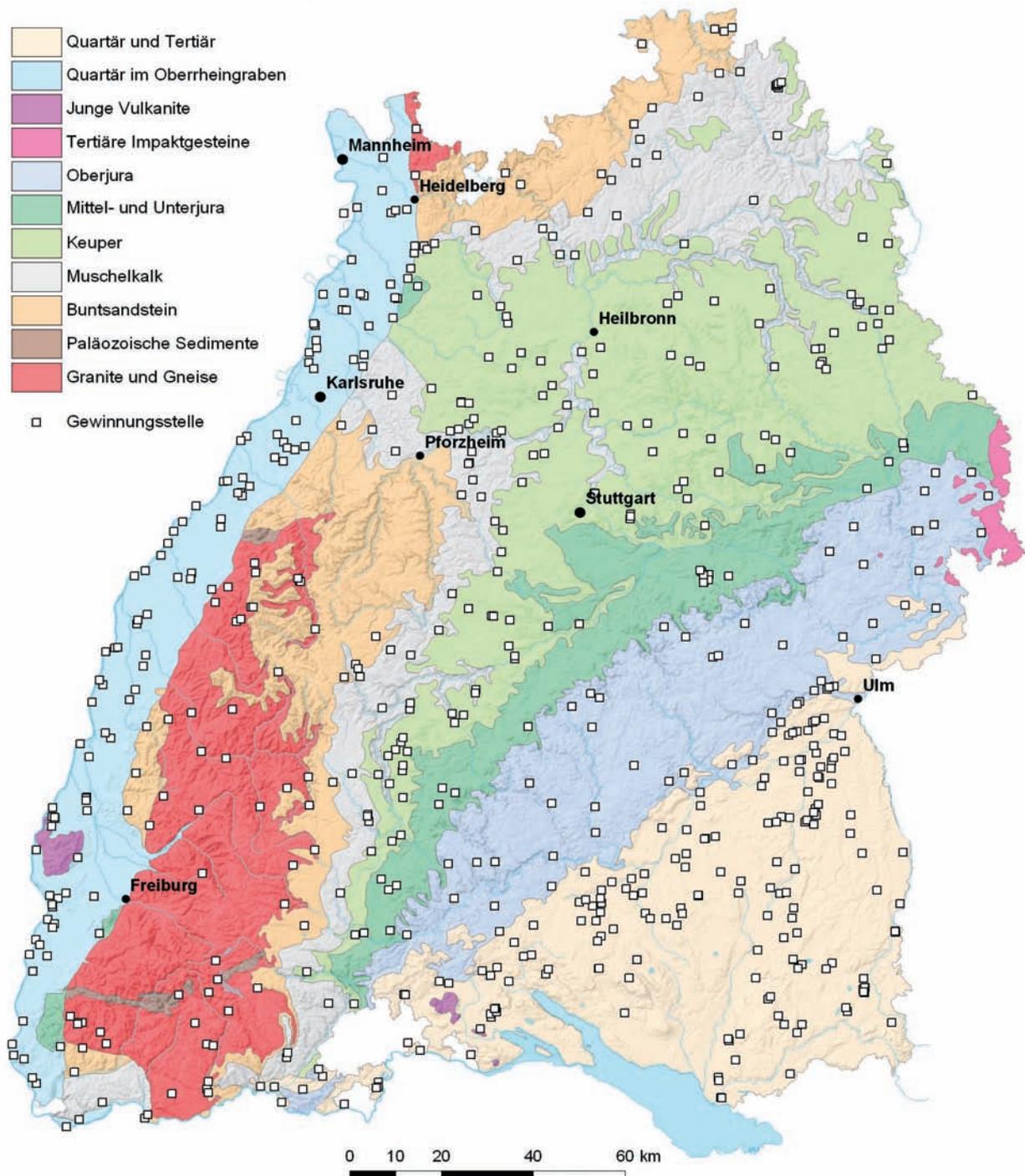


Abb. 2: Geologische Übersicht von Baden-Württemberg mit allen betriebenen oberflächennahen Gewinnungsstellen, einschließlich untertägiger Abbaue von Gips-, Anhydrit- und Kalkstein

Solegewinnung wurde schon in frühgeschichtlicher Zeit an Kocher und unterem Neckar betrieben; archäologische Belege für keltische Salzgewinnung konnten in Schwäbisch Hall, bei Offenau, Bad Wimpfen und Bad Rappenau erbracht werden. Industriesolegewinnung, die in Stetten bis 1924 und bei Heilbronn bis zur Stilllegung der Soleanlage im Taschenwald (Nähe Kirchhausen) im Jahr 1993 große Bedeutung für die chemische Industrie hatte, findet derzeit nur noch in Bad Wimpfen statt. Der Hauptverwendungszweck liegt heute in der balneologischen Nutzung durch die Heilbäderbetriebe im Land.

Baden-Württemberg verfügt auch über bedeutende Lagerstätten von **Gips- und Anhydritstein** (Abb. 3). Gipsstein, der vor allem für die Produktion von Bau- und Putzgipsen, Gipskarton- und Gipswandbauplatten verwendet wird, spielt wirtschaftlich die bedeutendere Rolle, doch nimmt der Förderanteil von Anhydritstein allmählich zu. Anhydritstein wird vornehmlich im untertägigen Bergbau gewonnen und zur Herstellung von Estrichen und Bauzementen eingesetzt. Als Zuschlagstoffe für die Zementherstellung werden beide Gesteine verwendet.

Die heute vorwiegend genutzten Gipssteinvorkommen treten in den Grundgipsschichten an der Basis des Gipskeupers auf. Diese Lagerstätten konzentrieren sich in den Gebieten Crailsheim–Schwäbisch Hall in der Region Franken und Herrenberg–Rottweil in der Region Schwarzwald-Baar-Heuberg; die Vorkommen am Hochrhein werden derzeit wegen geringerer Materialreinheit und Lagerstättengröße nicht genutzt.

Erkundungsarbeiten des LGRB in der Region Franken konnten hier noch bislang unbekannte Bereiche mit voraussichtlich bauwürdigen Gipssteinvorkommen eingrenzen.

Auch in älteren Schichten befinden sich Gipssteinlager. Die Sulfatgesteinsvorkommen im Mittleren Muschelkalk, die nur untertägig genutzt werden können, weisen in der Regel höhere Anhydritgehalte auf. Diese Formation beherbergt Europas größte Gips- und Anhydritgrube in Obrigheim (Region Unterer Neckar). Es zeigte sich auch, dass bei diesem aus Festgesteinstagebauen gewonnenen Rohstoff mittelfristig mit einer Verknappung zu rechnen ist – insbesondere, wenn Konflikte mit anderen Raumnutzungen weiter zunehmen.

Fluss- und Schwerspat werden in der Grube Clara bei Oberwolfach (Region Südlicher Oberrhein) im Mittleren Schwarzwald abgebaut. Legt man die bekannten bergmännischen Vorräte der deutschen Spatgruben zugrunde, so wird dieses traditionsreiche Bergwerk in wenigen Jahren die einzige Gewinnungsstelle dieser Rohstoffe in Deutschland sein. Zugleich wird dort die mehr als 2000-jährige Geschichte des **Metallerzbergbaus** in Baden-Württemberg fortgeführt; die Grube Clara ist heute die einzige Silbererzgrube in Deutschland. Bedeutende, derzeit nicht genutzte Vorräte an Flussspat treten auch im Nordschwarzwald auf. Auf der bei Pforzheim (Region Nordschwarzwald) gelegenen Grube Käfersteige ging bis 1997 Bergbau um; die Verwahrung des Bergwerks erfolgte so, dass eine Wiederaufnahme der Flußsspatgewinnung relativ leicht möglich ist.



Abb. 3: Gipssteinbruch Haggenhof bei Roßfeld westlich von Crailsheim (Foto Herbst 2001). Deutlich ist der rasche laterale Wechsel von Gipssteinführung (in wirtschaftlicher Mächtigkeit) zu abgelaugten Bereichen – rechts im Bild – zu erkennen

Die mengenmäßig größte Bedeutung besitzen in Baden-Württemberg die **Steine-Erden-Rohstoffe**. Hier sind vor allem folgende zu nennen: Die Lockergesteine Kies und Sand, Quarzsand, Lehm und Ton, die sedimentären Festgesteine Kalkstein, Mergelstein, Tonstein, „Ölschiefer“ (bituminöser Tonmergelstein), Sandstein, Sinterkalkstein (Travertin, Süßwasserkalkstein), die Grundgebirgsgesteine Ortho- und Paragneis, Anatexit und Granit, die vulkanischen Gesteine Quarzporphyr und Phonolith (Begriffsdefinitionen vgl. Glossar).

Die **Kies- und Sandlagerstätten** des Oberrheingraben und des Alpenvorlands stellen aufgrund der großen Fördermenge von 43,0 Mio. t im Jahr 2000 mit 91,6 % der Gesamtförderung aus Kies- und Sandlagerstätten derzeit die wichtigste Rohstoffquelle des Landes dar (Abb. 5).

Rund 50 % der südwestdeutschen Gewinnungsbetriebe fördern Kiese und Sande. Auch in den anderen Bundesländern besitzen Kiese und Sande unter allen mineralischen Rohstoffen mengenmäßig eine herausragende Bedeutung; im langjährigen statistischen Mittel nehmen sie mit ca. 40 % des Rohstoffbedarfs eines Bundesbürgers die Spitzenposition unter den mineralischen Rohstoffen ein (Bundesverband Baustoffe Steine und Erden e.V. 2000).

Sedimente bilden auch die Grundlage zur Herstellung keramischer Produkte. Zu den **Ziegeleirohstoffen** zählen Tone, Lösslehme und Lehme; diese tonreichen,



Abb. 4: Tongrube bei Mengen in der tertiärzeitlichen Unteren Süßwassermolasse

z. T. schwach sandigen Sedimente liegen meist in wenig verfestigtem Zustand vor und sind oft durch Aufwitterung aus Tonsteinen entstanden (Kap. 3.3.6). In Baden-Württemberg stehen derzeit 47 Ton- und Lehmgruben in Abbau (Abb. 4), die annähernd gleichmäßig über das Land verteilt sind (Abb. 38).

Kalksteine stellen rohstoffwirtschaftlich auch eine besonders wichtige Rohstoffgruppe dar; über 20 % der baden-württembergischen Betriebe bauen **Kalksteine** und **Kalkmergelsteine** aus den Schichten des Muschelkalks und des Juras ab (Abb. 6–9). Aus diesen wurde im Jahr 2000 eine Menge von 50,9 Mio. t vor allem für den Verkehrswegebau, für Betonzuschlag und für die Zement- und Putzindustrie gewonnen.



Abb. 5: Trockenabbau in locker gelagerten wärmzeitlichen Schottern der Klettgaurinne bei Klettgau-Geißlingen



Abb. 6: Rund 70 m mächtige gebankte Kalksteine des Oberen Muschelkalks, überlagert von tonigen Sedimentgesteinen der Lettenkeuper-Formation; Steinbruch bei Gemmingen, nordöstlich von Eppingen



Abb. 7: Abbau in Massenkalksteinen des höheren Oberjuras bei Blaustein-Wipplingen. Diese meist sehr reinen Kalksteine neigen zu intensiver Verkarstung (obere Bildhälfte)



Abb. 8: Untertägige Gewinnung von hochreinen Kalksteinen („Ulmer Weiss“) im Mähringer Berg bei Blaustein (Beginn der Auffahrung des Gabriele-Stollens im Jahr 2000). Die untertägige Gewinnung ermöglicht eine selektive Gewinnung der hochreinen Partien der Massenkalksteinlagerstätte

Hochreine Kalksteine für Weiß- und Branntkalk werden vor allem auf der östlichen Schwäbischen Alb abgebaut, wo daraus das bekannte „Ulmer Weiss“ hergestellt wird (Abb. 8), jedoch befinden sich auch auf der südlichen Mittleren Alb, z. B. bei Thiergarten und Storzingen, große Vorkommen dieses Typs. Auch bedeutende Lagerstätten von **Zementrohstoffen** liegen auf der östlichen Schwäbischen Alb, aber ebenso auf der Westalb und im Kraichgau. Eine Eignung der Gesteine für die Zementherstellung wird z. T. durch die Namensgebung verdeutlicht, wie bei der sog. Zementmergel-Formation des Oberjuras.

Auch die Kalksteine der Wohlgeschichteten Kalkformation (Abb. 9) und die unterlagernden Kalkmergelsteine (Impressamergel-Formation oder Oxford-Mergel) dienen vorwiegend der Zementerzeugung.



Abb. 9: Wohlgeschichtete Kalkformation (tieferer Oberjura) in einem aufgelassenen Steinbruch bei Klettgau. Diese Gesteine eignen sich als Zementrohstoffe, Abschnitte mit geringem Mergelanteil werden häufig für den Wegebau eingesetzt

Derzeit werden in 13 Steinbrüchen fast 10 Mio. t/Jahr Zementrohstoffe abgebaut. Auf der östlichen Schwäbischen Alb stellen die tonigen Kalksteine und Kalkmergelsteine der Zementmergel-Formation des Oberjuras die Grundlage der Zementindustrie dar, da deren Zusammensetzung von Natur aus etwa derjenigen des 1843 in England entwickelten künstlichen Portlandzements entspricht. Ab 1864 wurde in Allmendingen erstmalig in Deutschland Portlandzement produziert. Die Zementwerke bei Heidelberg und Leimen, die tonige Kalksteine des Unteren und Oberen Muschelkalks abbauen, wurden 1873 und 1876 gegründet – Ausgangspunkte für eines der weltgrößten Unternehmen auf dem Zementsektor.

Die traditionell als **Energierohstoffe**³ bezeichneten Ölschiefer in der Posidonienschiefer-Formation werden derzeit nur bei Dotternhausen als Zementrohstoff (Portlandölschieferzemente) abgebaut; die geschickte gemeinsame Nutzung von Energie- und Mineralinhalt der Ölschiefer ermöglichen es einem innovativen Privatunternehmen am Markt zu bestehen.

Weitere **Natursteinlagerstätten** (zum Begriff siehe Kap. 2.3) befinden sich im Grundgebirge des Schwarzwalds und des Odenwalds sowie im Kaiserstuhl, einem tertiärzeitlichen Vulkanmassiv. Gneise, Anatexite, Granite, Granitporphyre und Quarzporphyre – im Zeitraum zwischen ca. 650 und 250 Mio. Jahren vor heute entstanden – können je nach Erhaltungsgrad (meist in Abhängigkeit vom Ausmaß der Tektonik und der Verwitterung) hochwertige Grundstoffe für den Verkehrswegebau, für Baustoffe und Betonzuschlag liefern. Oftmals eignen sie sich auch für die Werksteinindustrie (s. u.). Zu Schotter und Splitt gebrochene Natursteine (Abb. 10) können aus Kies- und Sandvorkommen gewonnene Baurohstoffe ersetzen.



Abb. 10: Großer Steinbruch im Albgranit bei Göhrwühl (Südschwarzwald). Hier werden vornehmlich Schotter- und Splittkörnungen für den Hoch- und Tiefbau erzeugt

³ Als weitere Energierohstoffe wurden bis in die 1980er Jahre **Erdöl und Erdgas** aus zahlreichen kleineren Lagerstätten im Oberrheingraben und in Oberschwaben gewonnen, jedoch ist eine weitere Förderung derzeit nicht wirtschaftlich; die porösen Speichergesteine ausgebeuteter Lagerstätten könnten künftig vermehrt als Untergrundspeicher genutzt werden. Gegenwärtig sind in Fronhofen und Sandhausen derartige Gasspeicher eingerichtet. Das Land verfügt zudem über bedeutende Vorkommen von **Erdwärme**.

Natursteine dienen nicht nur der Befriedigung der Nachfrage nach Massenrohstoffen für den Verkehrswegebau und den Hoch- und Tiefbau. Der Reichtum an vielfältigen **Naturwerksteinen** wird im Südwesten seit rund 2000 Jahren zur Errichtung sakraler und profaner Bauten genutzt. Naturwerksteine sind nicht nur ein ästhetisch schönes Material (Abb. 11) für Neubauten aller Art, auch für die Restaurierung der zahlreichen Baudenkmäler sind sie unersetzlich.

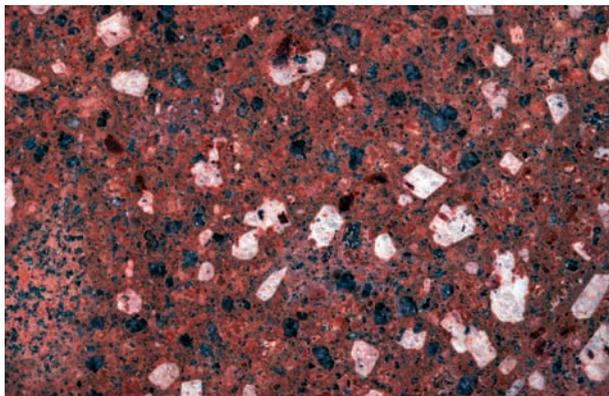
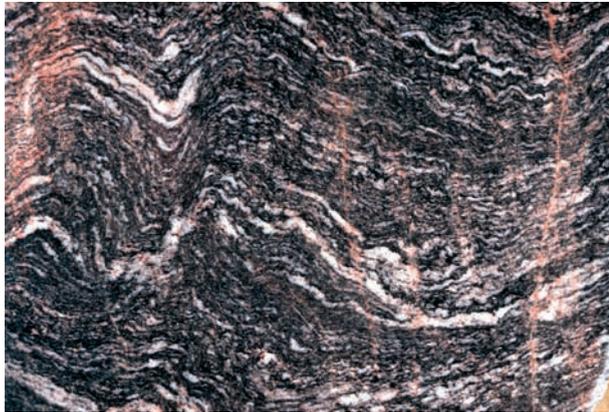


Abb. 11: Grundgebirgsgesteine aus dem Schwarzwald. Oben: Paragneis aus dem Zentralschwarzwald, Alter ca. 500 Mio. Jahre (Bildhöhe entspricht 10 cm). Unten: Granitporphyr von Tegernau im Südschwarzwald (Bildhöhe entspricht 4 cm). Diese Gesteine werden zumeist für die Erzeugung von Verkehrswegebauaterial eingesetzt, z. T. eignen sie sich auch für die Naturwerksteinindustrie

In Baden-Württemberg gibt es eine große Zahl attraktiver und von den physikalisch-technischen Eigenschaften her hervorragender Naturwerksteine, wie nachfolgende „erdgeschichtliche Wanderung“ vom ältesten zum jüngsten Gestein zeigt:

- Rötliche und graue, meist porphyrische **Granite des Schwarzwalds**, wie z. B. im Nordschwarzwald der Raumünzacher und der Kappelrodecker Granit, der Triberger und der Seebacher Granit sowie der Bühlertal-Granit und im Südschwarzwald Albtal-, Blauen- und Schluchseegranit sowie Eisenbacher Granit
- **Diorite**
- Rötliche, harte **Quarzporphyre** im südwestlichen Odenwald und im Schwarzwald (Abb. 11)
- Roter und gelblicher Sandstein des **Buntsandsteins**, abgebaut zwischen dem Odenwald, dem Main und der Ostabdachung des südlichen Schwarzwalds sowie in den Vorbergen im Raum Lahr–Emmendingen (Abb. 12)
- **Quaderkalkstein** des Oberen Muschelkalks (Krensheim)
- **Trochitenkalksteine** des Oberen Muschelkalkes (z. B. Crailsheim)



Abb. 12: Gewinnung von Werk- und Ornamentsteinen aus der Plattensandstein-Formation (Oberer Buntsandstein) im Schwarzwald

- Gelber, feinkörniger Unterkeuper-Hauptsandstein oder **Lettenkeupersandstein** (Ilsfeld, Mundelsheim, Rieden, Freudenbach bei Creglingen und Neuenstein bei Schwäbisch Hall)
- Graugelblicher, z. T. auch gelb-rot geflammt oder braun geadeter **Schilfsandstein** des Mittelkeupers (derzeit besonders nahe Sinsheim, Schwaigern, Heilbronn, Maulbronn, Eppingen, Pfaffenhofen und Besigheim in Abbau; berühmt durch das Weltkulturerbe Kloster Maulbronn)
- Harter, gelblicher **Kieselsandstein** und meist grobkörniger, gelblich-weißer **Stubensandstein** des Mittelkeupers (Kraichgau, Schönbuch, Mainhardter Wald, Löwensteiner Berge usw., berühmt durch Verwendung im Ulmer Münster und Kölner Dom)
- Feinkörniger, gelblicher Sandstein im Oberkeuper, der sog. **Rhätsandstein** oder auch Pfrondorfer Sandstein
- Schwarzgraue, fossilreiche, als „Fleins“ bekannte Kalksteinbänke in der **Posidonienschiefer-Formation** (Brüche im Albvorland bei Ohmden, bei Aichelberg und Holzmaden)
- Hellbeige, gelbliche und hellgraue bis weiße **Kalksteine des Oberjuras** (Malm, Weißjura): Brenztal-Trümmerkalk, gebankte und plattige Kalksteine der Liegenden Bankkalk-Formation, Massenkalksteine
- Tertiärzeitlicher Schillkalkstein, sog. **Randengrobkalk** (Tengen am Hochrhein)
- Tertiärzeitliche vulkanische Ergussgesteine des Kaiserstuhls: **Tephrit, Phonolith**
- Durch den Einschlag des Riesmeteoriten vor rund 15 Mio. Jahren im Tertiär entstandener **Suevit** („Schwabenstein“).
- Tertiärzeitliche **Molassesandsteine**
- Verwitterungsbeständige, hell- bis kräftigbraune und fossilreiche Süßwasserkalksteine des Tertiärs und Quartärs: **Travertin aus Zwiefalten (Gauingen, Sonderbuch), Cannstatter Travertin, porös-ka-vernöser Sinterkalk oder Kalktuff** (Abb. 13)

Diese Naturwerksteine werden derzeit in **61 Steinbrüchen** abgebaut (Abb. 14). Die jährliche Fördermenge von Rohblöcken beträgt ca. 225 000 t. Einige Natursteinbetriebe (16 im Jahr 2000) produzieren gelegentlich aus geeigneten Lagerstättenpartien auch Rohblöcke; Mengenangaben liegen dazu nicht vor.

Insbesondere aus Gründen des Denkmalschutzes werden einheimische Gesteinsrohstoffe zur Restaurierung historischer Baudenkmäler wieder verstärkt nachgefragt. Besonders hervorzuheben ist der Bedarf an Molassesandsteinen, z. B. für Kirchen in Salem und Birnau am Bodensee und für das Konstanzer

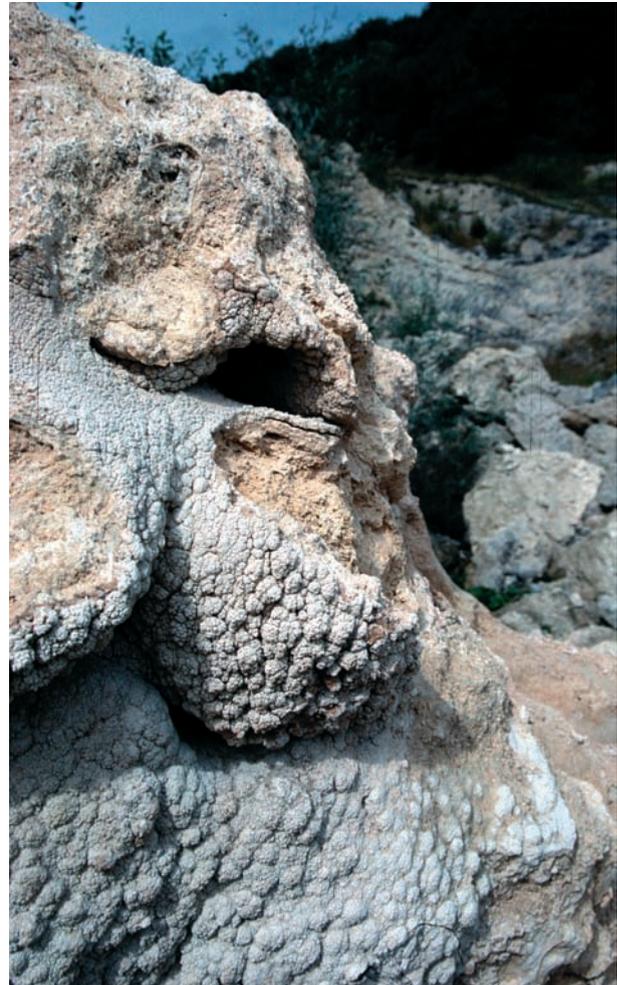


Abb. 13: Holozäner Süßwasserkalkstein (Industriebezeichnung „Travertin“) in einem Steinbruch bei Stühlingen

Münster sowie an Tephrit des Kaiserstuhls für das Breisacher Münster. Brüche, die diese Gesteine liefern könnten, werden jedoch derzeit nicht betrieben. Eine kurzzeitige Wiederinbetriebnahme alter Brüche wird mit Unterstützung der Naturschutzbehörden in einzelnen Fällen in Erwägung gezogen. Aus Kostengründen mussten in den letzten Jahren zur Restaurierung historischer Baudenkmäler verstärkt Naturwerksteine aus anderen Teilen Deutschlands oder Europas verbaut werden.

Der vorliegende erste Rohstoffbericht des Landes befasst sich im Schwerpunkt mit ausgewählten mineralischen Rohstoffen, die in größeren Mengen gewonnen und mit einem vergleichsweise großen Rauman-spruch genutzt werden. Auf die Lagerstätten der Rohstoffgruppen Kiese und Sande, Kalksteine sowie die der keramischen Rohstoffe wird nachfolgend ausführlicher eingegangen.

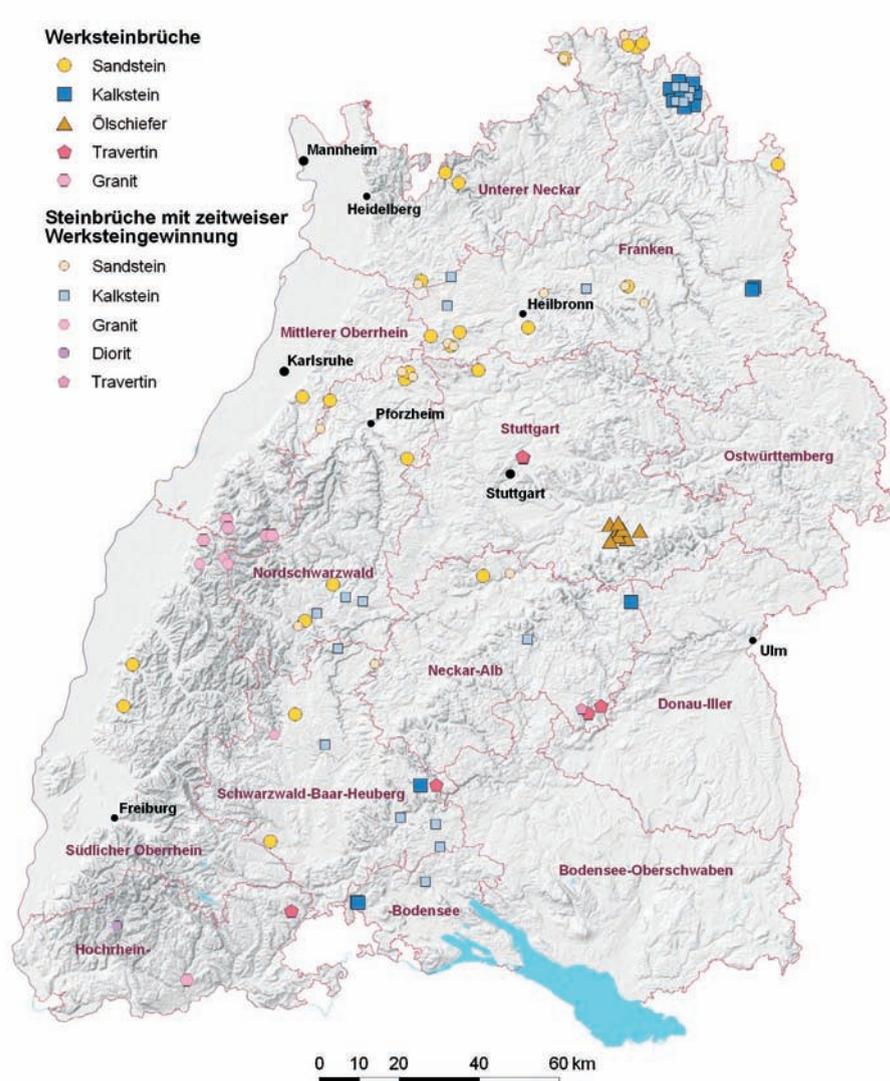


Abb. 14: Übersicht über die ständig oder zeitweise betriebenen Naturwerksteinbrüche; dargestellt sind auch 40 Steinbrüche mit gelegentlicher Werksteingewinnung (als Nebenprodukt) einschließlich solcher, in denen die Werksteingewinnung vor einigen Jahren eingestellt wurde, aber bei Bedarf erneut aufgenommen werden kann

2.2 Kiese und Sande für den Verkehrswegebau, für Baustoffe und als Betonzuschlag inkl. „Quarzsande“

In Südwestdeutschland treten eine Vielzahl verschiedener Vorkommen von Kiesen und Sanden auf. Die besonders quarzreichen Sandvorkommen (Abb. 16), oft als „Quarzsande“ bezeichnet, stehen meist unter Bergaufsicht (s. Kap. 4.1).

Im Grundgebirge des Schwarzwalds entstanden besonders in Bereichen von tektonischen Zerrüftungszonen durch Verwitterung tiefgründig zu eckigem Schutt zersetzte (vergruste) Gneise und Granite, die

örtlich abgebaut und zu Sand und Feinkies aufbereitet werden. Mürbe Sandsteine des Unteren Buntsandsteins, des Kieselsandsteins (Coburger Sandstein) und der z. T. nur schwach verfestigte Stubensandstein des Mittleren Keupers werden heute nur noch in kleinen Abbauen gewonnen, können aber bei einer weiteren Zunahme der Nutzungskonflikte im Zusammenhang mit dem Lockergesteinsabbau von Kies am Oberrhein und im Alpenvorland wieder größere Bedeutung für die lokale Versorgung in den nördlichen und östlichen Landesteilen erlangen. Weit überwiegend werden Kiese und Sande aus den großen Lockergesteinslagerstätten des Tertiärs und Quartärs gewonnen (Abb. 1 und Abb. 15).

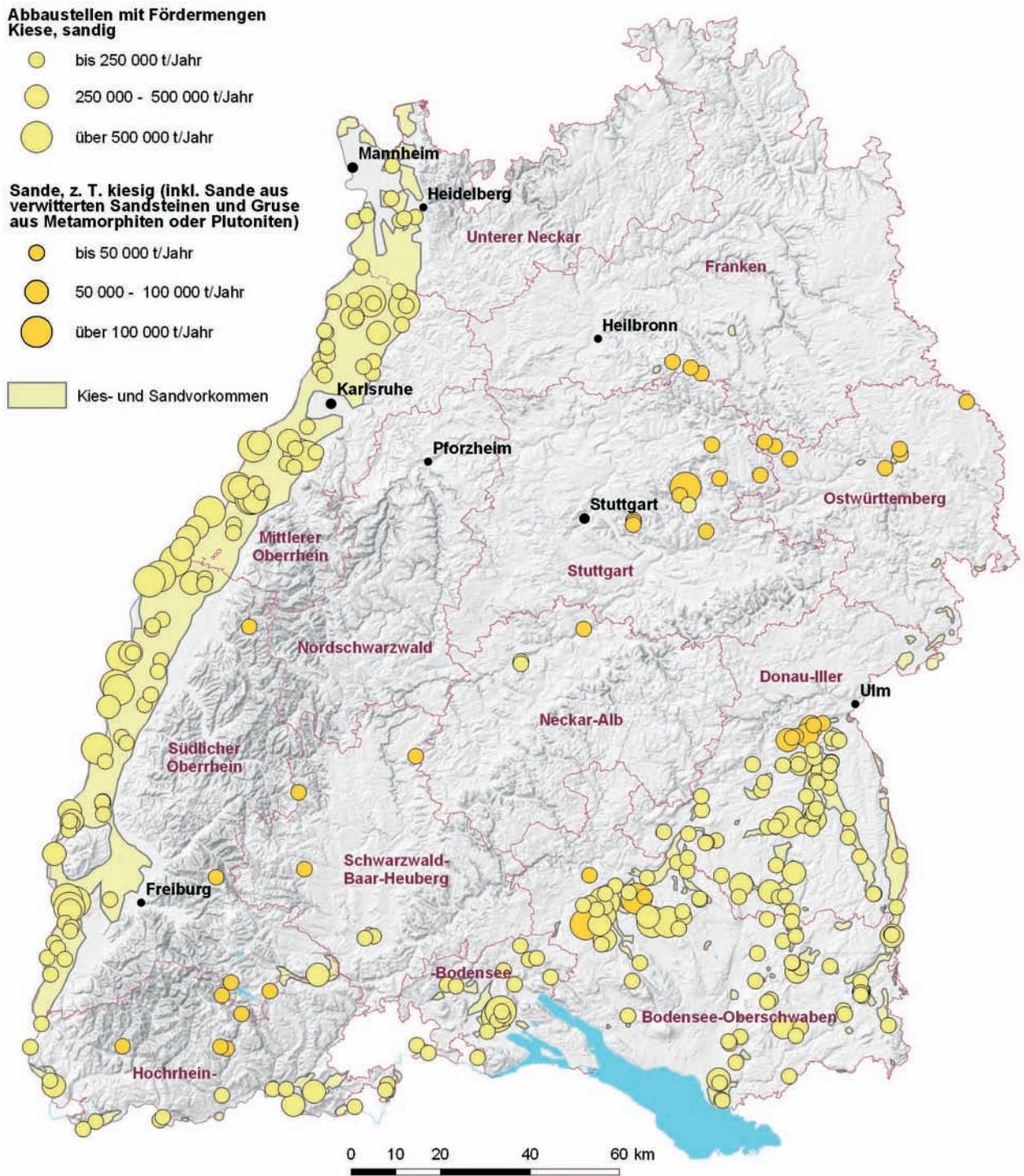


Abb. 15: Gewinnungsstellen von Kies und Sand in Baden-Württemberg, untergliedert in Größenkategorien der jährlichen Rohförderung (bezogen auf das Jahr 2000). Außerdem sind großflächige Kies- und Sandvorkommen dargestellt

Von den Lockergesteinen tertiärzeitlichen Alters werden im Molassebecken Oberschwabens die Quarzsande der südlich des Albrands gelegenen Graupensandrinne und des Grobsandzuges der Oberen Meeresmolasse genutzt. Besonders die als Grimmelfinger Graupensande (Abb. 16) bekannten feinkiesigen Grob- und Mittelsande stehen im Raum westlich von Ulm in zahlreichen Gruben in Abbau; eingesetzt werden sie für Bauzwecke ebenso wie zur Zementproduktion, Kalksandstein- und Dachziegelherstellung, als Sandstrahlsand und in der Glasindustrie.



Abb. 16: Quarzsande aus den Grimmelfinger Schichten südwestlich von Ulm (mit Büroklammer zum Größenvergleich)

Die pliozänzeitlichen Ablagerungen des Oberrheingrabens bestehen aus relativ reinen Quarzsanden, die mit tonigen Schichten wechsellagern. Diese Sedimente werden beim Nassabbau der jüngeren quartärzeitlichen Kiese im Gebiet Baden-Baden–Durmersheim–Malsch gewonnen.

Das mittel- bis altpleistozänzeitliche Flusssystem der Ur-Brenz, das zur Donau entwässerte, hinterließ um Aalen im heutigen Gebiet von Kocher und Jagst die als Goldshöfer Sande bezeichneten Sedimente. Diese aus aufgearbeiteten Keupersandsteinen im Quartär entstandenen Vorkommen besitzen nur lokale Bedeutung. Das gleiche gilt für die Kies- und Sandvorkommen im Flussgebiet der oberen Donau und der Wutach. Bei den letztgenannten handelt es sich um rißzeitliche Ablagerungen aus Verwitterungsschutt des Grundgebirges beiderseits der Wutach, bei Titiisee-Neustadt um solche von wärmzeitlichem Alter. Der Kiesabbau entlang des Neckars ist fast ganz zum Erliegen gekommen.

Aufgrund ihrer herausragenden wirtschaftlichen Bedeutung sollen zu den großen Kies- und Sandvorkommen im Oberrheingraben und im Alpenvorland noch weitere Informationen gegeben werden. Auch künftig wird wegen der Größe und Qualität der Vor-



Abb. 17: Fluviale Kies- und Sandablagerungen (würmzeitliche Schotter der Klettgaurinne)

kommen der Schwerpunkt des Kies- und Sandabbaus in diesen Gebieten liegen.

Oberrheingraben: Die quartärzeitlichen Kies- und Sandablagerungen im Oberrheingraben stellen die mächtigsten Vorkommen dieser Art in Mitteleuropa dar. Die Ablagerungen lassen sich in mehrere Kieslager und eingeschaltete feinkörnige Sedimentschichten, die sog. Zwischenhorizonte, gliedern. Die Kieslager werden vorwiegend von stark steinigen, z. T. blockigen Mittel- bis Grobkiesen sowie von Fein- bis Grobkiesen aufgebaut, deren Sandgehalt im Oberen und Mittleren Kieslager zumeist zwischen 20 und 25 % liegt. Zur Tiefe hin ist ein Übergang in stärker sandige Kiese aller Körnungen festzustellen.

Über der Kies- und Sandfolge liegen meist um 0,5 bis 2 m mächtige Deckschichten (z. B. Auenlehme, Löss); die Lössmächtigkeit nimmt zum Schwarzwaldrand hin deutlich zu und kann dort über 20 m erreichen. Die Kies- und Sandablagerungen im Oberrheingraben werden von Geröllen aufgebaut, die durch Transport in fließenden Gewässern aus dem Abtragungsschutt der Alpen, des Schweizer Juras und der Randgebirge des Oberrheingrabens (Schwarzwald, Vogesen) in den letzten 2 Mio. Jahren hervorgegan-

gen sind. Der weite Transport der Gerölle aus den Alpen bewirkte, dass vorwiegend verwitterungsbeständige Komponenten im Oberrheingraben zur Ablagerung kamen. Der hohe Anteil widerstandsfähiger Gesteine mit rund 88 % ist ein besonderes Qualitätsmerkmal der Kiese des südlichen Oberrheingraben. Zu den außergewöhnlich hohen Kiesmächtigkeiten (bis 140 m) kam es durch die nahezu kontinuierliche Einsenkung des Oberrheingraben zwischen den Randgebirgen in einem Zeitraum, in dem durch das wiederholte Abschmelzen der eiszeitlichen Alpengletscher große Sedimentmengen antransportiert wurden.

Alpenvorland: Während der Eiszeiten erreichten die Gletscher aus den Tälern der Alpen das oberschwäbische Alpenvorland. Sie hinterließen zwischen Alpenrand und Donau Moränensedimente und kiesig-sandige Schmelzwasserablagerungen. In den dazwischen liegenden Warmzeiten kam es zu Bodenbildungen sowie vereinzelt auch zur Entstehung von Mooren. Im Alpenvorland sind besonders die Ablagerungen der letzten beiden Vergletscherungsphasen (Würm- und Rißkomplexe) von rohstoffwirtschaftlicher Bedeutung.

Der Maximalstand des würmzeitlichen Rheingletschers, der ungefähr von der Endmoräne nachgezeichnet wird, folgt etwa der Linie Schaffhausen–Engen–Pfullendorf–Ostrach–Bad Schussenried–Bad Waldsee–Leutkirch–Isny. In den von dort ausgehenden, nach Norden (zur Donau) und nach Westen (zum Rhein) entwässernden Schotterrinnen hat sich in der Regel der Kiesabbau entwickelt. Beim Abschmelzen des Gletschers bildeten sich auch hinter der Endmoräne kleinere Schotterfelder oder -rinnen. In diesen findet heute ebenfalls Abbau statt.

Wirtschaftlich bedeutend sind ferner die jungen Kiesaufschüttungen der nach Süden zum Bodensee entwässernden Flüsse Argen und Schussen. Im Westen folgten die kiesführenden Schmelzwasserströme von Stockach über Singen dem Hochrheintal bis Basel. In der 2–3 km breiten Klettgaurinne liegen 30–60 m mächtige Kiese (vgl. Abb. 17) der Riß- und Würmeiszeiten, die ein großes Rohstoffpotenzial aufweisen. Hier führt das LGRB gegenwärtig Bohrungen zur rohstoffgeologischen Erkundung durch, deren Ergebnisse in einer KMR 50 dargestellt werden.

Aufgrund sich verschärfender Nutzungskonflikte mit dem Grundwasserschutz wird den schwerer zu gewinnenden älteren Schottern (Doppelwall-Riß- bis Haslach-Mindel-zeitliche Schotter) künftig größere Bedeutung zukommen. Diese älteren Schotter enthalten zu meist nur wenig ergiebige Grundwasservorkommen.

2.3 Natursteine für den Verkehrswegebau, für Baustoffe und als Betonzuschlag

Als Natursteine werden zu Bauzwecken verwendete Gesteine verstanden, die natürlicher Entstehung sind. Der Begriff verdeutlicht, dass sie von den künstlich hergestellten Steinbaustoffen (z. B. Terrazzo) unterschieden werden. Es handelt sich bei Natursteinen stets um Festgesteine, die als Primärrohstoffe zur Errichtung von Bauwerken im weitesten Sinne eingesetzt werden. Natursteine i. e. S. sind solche natürlichen Festgesteine, die im gebrochenen Zustand und aufgrund ihrer mechanischen Eigenschaften im Baugewerbe eingesetzt werden; hingegen werden durch den Steinmetz behauene oder geschnittene Natursteine als Naturwerksteine (Kap. 2.1) bezeichnet.

Die bedeutsamsten als Massenrohstoffe genutzten Natursteine Baden-Württembergs sind Kalksteine und Granite sowie das vulkanische Gestein Quarzporphyr. Im Bereich des **Grundgebirges von Schwarzwald und südlichem Odenwald** konzentriert sich der Abbau besonders auf die großen Granitkörper (Abb. 10). Teils wird der Granit zu Straßenbaustoffen aufbereitet, teils jedoch auch als Naturwerkstein genutzt. Von den Gneisen des Schwarzwaldes sind mehrere Varietäten, insbesondere die Diatexite, Metatexite und Orthogneise, zur Herstellung von Straßenbaustoffen geeignet.

Unter den vielfältigen **Vulkaniten** Südwestdeutschlands, von denen die ältesten ca. 330 Mio., die jüngsten 7 Mio. Jahre alt sind, sind besonders die permisschen Quarzporphyre des südwestlichen Odenwalds und des Schwarzwalds als Rohstoffe für den Verkehrswegebau gefragt. Diese Gesteine treten als mächtige vulkanische Deckenergüsse (z. B. Dossenheim), als Schlotfüllungen (z. B. Weinheim) oder als Gänge (z. B. Ottenhöfen) auf. Von den tertiärzeitlichen Vulkaniten Baden-Württembergs wird heute lediglich noch der Phonolith des Kaiserstuhls abgebaut. Dieser wird nur noch in geringen Mengen zu Körnungen für den Verkehrswegebau aufbereitet; seine größte Bedeutung liegt heute in der Erzeugung hochwertiger Sonderprodukte für die Umwelttechnik, Medizin, Tierernährung, Forst- und Landwirtschaft, Glas- und Baustoffindustrie.

Kalksteinlagerstätten befinden sich in den Schichten des Unteren und Oberen Muschelkalks und des Oberjuras (Weißjuras) der Schwäbischen Alb. Die gebankten Kalksteine des **Muschelkalks**, insbesondere des Oberen oder Hauptmuschelkalks (Abb. 6),

werden in zahlreichen großen Steinbrüchen gewonnen und überwiegend zu Straßenbaumaterial, aber auch zur Zementherstellung aufbereitet. Selten werden reine Kalksteine aus dem sog. Trochitenkalk, dem tieferen 30–40 m mächtigen Abschnitt des Oberen Muschelkalks, zu Branntkalk verarbeitet.

Die jüngeren **Kalksteine des Oberjuras** sind eine weitere bedeutende Ressource für die Natursteingewinnung in Baden-Württemberg. Abgebaut werden geschichtete Kalksteine (Bankkalksteine) und massig entwickelte Schwammriffkalksteine (Massenkalksteine). Für Straßenbaumaterial besonders geeignet sind die Massenkalksteine des höheren Oberjuras (Abb. 7).

2.4 Keramische Rohstoffe

Als keramische Rohstoffe werden feinkörnige – teilweise auch verfestigte – tonmineralreiche Sedimente gewonnen. Diese Feinsedimente wurden durch Wasser-, Eis- oder Lufttransport auf sekundärer Lagerstätte im marinen oder festländischen Milieu sedimentiert. Keramische Rohstoffe auf primärer Lagerstätte, wie z. B. „in situ“ Verwitterungskörper auf Vulkaniten und Plutoniten, sind weitaus seltener.

Tone und Lehme setzen sich aus einem Mineralgemisch zusammen, das im wesentlichen aus Tonmineralen, Quarz und wenig Feldspat besteht. Tonminerale besitzen die Eigenschaft, an ihren äußeren und inneren Grenzflächen Wassermoleküle anlagern zu können. Aus diesem Verhalten gegenüber Wasser ergeben sich die für einen keramischen Rohstoff so wichtigen Eigenschaften wie Plastizität und Formbarkeit.

Art, Korngröße und Menge der Tonminerale sowie Beimengungen entscheiden über die Verwendungsmöglichkeiten des Rohstoffes. Besonders wichtig ist der Karbonatanteil. Hohe Kalkgehalte schränken die Einsatzmöglichkeiten stark ein; so sollte der Kalkgehalt der Tonrohstoffe für die Produktion von Dachziegeln unter ca. 12 %, für die von Vollziegeln unter 18 % liegen. Störende Beimengungen sind beispielsweise auch Sulfid- oder Sulfatminerale, da sie die Schwefel-emissionen während des Brandes erhöhen und zu Ausblühungen führen können.

Fest- und Lockergesteine, die zur Herstellung von tonkeramischen Erzeugnissen und Ziegeleiprodukten genutzt werden können, sind in Baden-Württemberg relativ weit verbreitet. Fast die Hälfte des Abbaus von

keramischen Rohstoffen geht in **Sedimenten des Quartärs** um (45 % der Abbaustellen). 36 % der Gewinnungsstellen nutzen Lösslehmablagerungen.

Feinkörnige **Sedimente des Tertiärs** bauen 26 % der Betriebe (Abb. 4), Juratone 19 % ab; die restlichen Gruben nutzen Trias- und Rotliegend-Sedimente.

Vom Ältesten zum Jüngsten aufgelistet handelt es sich um folgende Gesteine, die derzeit zur Gewinnung von keramischen Produkten abgebaut werden:

- Tonsteine des Oberrotliegenden
- Tonsteine des Oberen Buntsandsteins („Röttone“)
- Mergelsteine des Unteren Muschelkalks
- Tonige Mergelsteine der Gipskeuper-Formation und der Bunte-Mergel-Formation des Mittleren Keupers
- Tonsteine und Tone der Obtususton-Formation des Unterjuras
- Ton- und Tonmergelsteine der Opalinuston-Formation des Mitteljuras
- Ton- und Schluffsteine der Lymnänenmergel und Unteren Pechelbronner Schichten des Eo-/Oligozäns
- Tonsteine, Tonmergel und Mergel der Grauen Schichtenfolge des Oligozäns
- Tone, Tonmergel und Mergel der Unteren Süßwassermolasse (Oligozän–Miozän)
- Tone der Oberen Meeresmolasse (Miozän)
- Tone, Schluffe, Tonmergel und Mergel der Oberen Süßwassermolasse (Miozän)
- Beckentone und tonige Seesedimente des Mittel- und Jungpleistozäns
- Lehme des Holozäns (aus Verwitterung aller zuvor genannten tonigen Sedimente entstanden)

Im Jahr 2000 wurden in Baden-Württemberg von 47 Betrieben rund 1,9 Mio. t an keramischen Rohstoffen gewonnen (siehe Kap. 3.3.6). Um die erwünschten Qualitätsparameter im Rohmaterial zu erreichen, wird oftmals Lösslehm mit unterlagernden Röttonsteinen, Mergelsteinen des Unteren Muschelkalks oder mit Keupertonsteinen gemeinsam abgebaut oder es wird das Fördergut verschiedener Gruben gemischt. Die Abbaumächtigkeiten sind infolge der verschiedenartigen Gesteinsserien und Nutzungen sehr variabel und schwanken zwischen 2 und rund 50 m.

3 Ergebnisse der Betriebserhebung

3.1 Vorbemerkungen, Erläuterungen zur Betriebserhebung

Das LGRB führt im Rahmen seiner Arbeiten zur fachlichen Rohstoffsicherung seit 1986 Betriebserhebungen durch. Grundlage dieser Tätigkeit ist das Rohstoffsicherungskonzept der Landesregierung (siehe dazu Kap. 4.3.1).

Es erfolgt eine standardisierte Bearbeitung der oberflächennahen⁴ Gewinnungsstellen, die zum einen aus einer rohstoffgeologischen Aufnahme, zum anderen aus der Ermittlung der Anforderungsparameter sowie der produktionstechnischen und genehmigungsrechtlichen Daten besteht (vgl. auch LEIBER et al. 1993). Hierzu werden bei den Betreiberfirmen und bei den Genehmigungsbehörden (Landratsämter, Landesbergdirektion im LGRB) die notwendigen Angaben erhoben (LGRB-Erhebungsbogen im Anhang).

Die rohstoffgeologische Aufnahme wird mit einer Entnahme von Durchschnittsproben aus der genutzten Lagerstätte und daran durchgeführten petrographisch-geochemischen Analysen kombiniert, die eine rohstoffwirtschaftliche und verwendungsorientierte Lagerstättenbewertung zulassen. Diese Angaben stellen eine wichtige Grundlage für die rohstoffgeologische Beurteilung von Gesteinsvorkommen dar; nur unter Berücksichtigung der aktuellen industriellen Anforderungen und der technischen Möglichkeiten im Zusammenhang mit Abbau, Aufbereitung und Rohstoffeinsatz kann definiert werden, welche Vorkommen aufgrund ihrer Lage, Größe und Beschaffenheit geeignet und wirtschaftlich gewinnbar sind. Diese Daten liefern zusammen mit den Arbeiten zur rohstoffgeologischen Landesaufnahme (Kartierungen, Erkundungen) die fachlichen Grundlagen für die regionale Raumplanung (Kap. 4.3).

Die Erhebungen wurden bislang bedarfsgerecht so durchgeführt, dass die jeweils in Arbeit befindlichen Gutachten oder Karten für die regionale Raumplanung (Lagerstättenpotenzialkarte, KMR 50) auf aktuellen Daten aufbauen konnten. In Abhängigkeit von den Arbeiten der 12 Regionalverbände zur Fortschreibungen ihrer Regionalpläne wurden die meisten Betriebe

in verschiedenen Landesteilen während der vergangenen 15 Jahren mehrfach, einige jedoch nur einmal bearbeitet. Ein Rückgriff auf landesweit im Zuge der Betriebserhebung aktualisierte Daten war also nur z. T. möglich.

Zur Erarbeitung einer statistisch aussagekräftigen Datengrundlage für den Rohstoffbericht 2002 war es daher erforderlich, innerhalb eines kurzen Zeitraums – damit verbunden unter Straffung des Erhebungsumfangs – nunmehr landesweit Daten von möglichst vielen Abbaubetrieben mit einem hohen Anteil an der Gesamtförderung zu aktualisieren. Dazu war zunächst eine Konzentrierung der Arbeiten auf rohstoffwirtschaftlich und raumplanerisch für das Land besonders wichtige Rohstoffgruppen erforderlich, nämlich (1) Kiese und Sande sowie (2) Natursteine, Untergruppe Kalksteine. Diese Rohstoffe werden von rund 70 % der Gewinnungsbetriebe abgebaut. Von diesen Betrieben wurden jene für den vorliegenden Bericht erneut bearbeitet, die bei der jeweils letzten Erhebung im Zeitraum 1986 bis 1998 eine Jahresförderung von mehr als 100 000 t aufwiesen.

Außerdem wurden alle Betriebe unabhängig von der Fördermenge und dem abgebauten Rohstoff in jenen Regionen erneut erhoben, in welchen derzeit ein „Teilregionalplan oberflächennahe Rohstoffe“ in Vorbereitung ist (derzeit Regionen Franken und Hochrhein-Bodensee) oder die in Gebieten liegen, in denen gegenwärtig Arbeiten zur rohstoffgeologischen Landesaufnahme vorgenommen werden (KMR 50-Blätter Saulgau, Bad Waldsee, Geislingen a. d. Steige, Günzburg). Recht aktuell (1999–2000) sind auch die Daten aus den Gebieten um Biberach, Ulm, Blaubeuren und Balingen, für die in den vergangenen beiden Jahren Rohstoffkarten mit Erläuterungen (KMR 50) fertiggestellt worden sind (vgl. letzte Umschlagseite).

Diese Bearbeitungen ermöglichen es, auch für den größten Teil der Abbaustellen von Zementrohstoffen sowie von Gips- und Anhydritstein recht aktuelle Daten für den Rohstoffbericht verwenden zu können.

Zusätzlich wurden aktuelle Daten von allen Gewinnungsstellen berücksichtigt, die unter Bergaufsicht stehen; dies sind die überwiegende Zahl der Quarzsand- und der Tongruben. Der Bericht berücksichtigt also auch (3) Ziegeleirohstoffe bzw. Gewinnungsstellen tonkeramischer Rohstoffe.

⁴ Regelmäßig werden die oberflächennahen Gewinnungsstellen (Steinbrüche, Tagebaue) erhoben. Von den Baurohstoffen Gips-, Anhydrit- und Kalkstein sind auch die untertägig gewonnenen Lagerstätten in den Erhebungen berücksichtigt.

Tab. 1: Datengrundlage für den Rohstoffbericht Baden-Württemberg 2002, gegliedert nach Rohstoffen

Rohstoffgruppe (nach Karte der mineralischen Rohstoffe – KMR 50)	Datensätze aus 2000	Datensätze aus 1999	Datensätze aus 1998	Datensätze vor 1998
Kiese, sandig	147	28	43	39
Sande, z.T. kiesig	5	3	8	27
Ziegeleirohstoffe	43	1	–	3
Natursteine – Kalksteine	89	11	–	10
Hochreine Kalksteine	4	1	–	7
Natursteine – Vulkanite, Plutonite und Metamorphite	11	2	10	12
Zementrohstoffe inkl. Ölschiefer	1	–	–	12
Gipsstein und Anhydritstein	7	2	–	13
Naturwerksteine	11	12	2	36
Torf	–	–	–	1
Summe	318	60	63	160

Im Ganzen liegen dem LGRB aufgrund seiner Arbeiten zur Umsetzung des Rohstoffsicherungskonzepts und aktueller Erhebungen zum vorliegenden Rohstoffbericht sowie durch seine Tätigkeit als Aufsichtsbehörde für die Gewinnung der dem Bergrecht unterliegender Bodenschätze recht umfangreiche Daten vor. Die durchgeführten jüngeren Erhebungen (ab 2000) erlauben auch Aussagen über bestehende Nutzungskonflikte (vgl. Erhebungsbogen im Anhang).

3.2 Datengrundlage zum Rohstoffbericht 2002

Die zuvor umrissenen, im Jahr 2001 durchgeführten Arbeiten resultierten in 318 Datensätzen für das Jahr 2000. 60 Erhebungen wurden noch Ende 2000 durchgeführt, liefern also Zahlen für das Jahr 1999. Die Tab. 1 zeigt, auf welche Erhebungen – gegliedert nach Rohstoffgruppen – für diesen ersten Rohstoffbericht zurückgegriffen werden kann.

Für die statistischen Aussagen ist zu berücksichtigen, dass die angegebenen Förder- und Produktionsmengen für einzelne Rohstoffe auf Datensätze unterschiedlicher Erhebungsjahre zurückgehen. Generell konnten nur bestimmte Rohstoffgruppen (s. o.) und hierbei solche Betriebe mit mehr als 100 000 t Jahresförderung (Abschneidegrenze) neu bearbeitet werden.

Zum Beispiel setzt sich die Angabe für die Gesamtfördermenge von sandigen Kiesen wie folgt zusammen: Zur angegebenen Fördermenge tragen etwa 85 % der Datensätze bei, die aus Ermittlungen für die Jahre 2000, 1999 oder 1998 stammen (57 % davon aus dem Jahr 2000).

Damit haben 95 % der angegebenen Kies- und Sandfördermenge eine Aktualität bezogen auf 1998 und jünger; 72 % der Gesamtförderung werden von Angaben repräsentiert, die den Stand 2000 haben. Nur 5 % der Jahresförderung von Kiesen und Sanden stammen damit von Betrieben mit weniger als 100 000 t Jahresproduktion aus den Jahresangaben für 1997 und älter – bis ggf. 1986. Die eingeführte Abschneidegrenze von 100 000 t führt damit zu einem hinnehmbaren Fehler und hat für die Gesamtaussage nur marginale Bedeutung.

Der im Anhang abgedruckte standardisierte Erhebungsbogen dokumentiert, welche Daten einheitlich bei allen Betrieben ermittelt wurden. Die nachfolgenden Aussagen zu Förder- und Produktionsmengen, erzeugten Produkten und ihren Einsatzbereichen, Nutzungskonflikten usw. resultieren aus diesen Erhebungen und fachlichen Bearbeitungen der Gewinnungsstellen durch das LGRB.

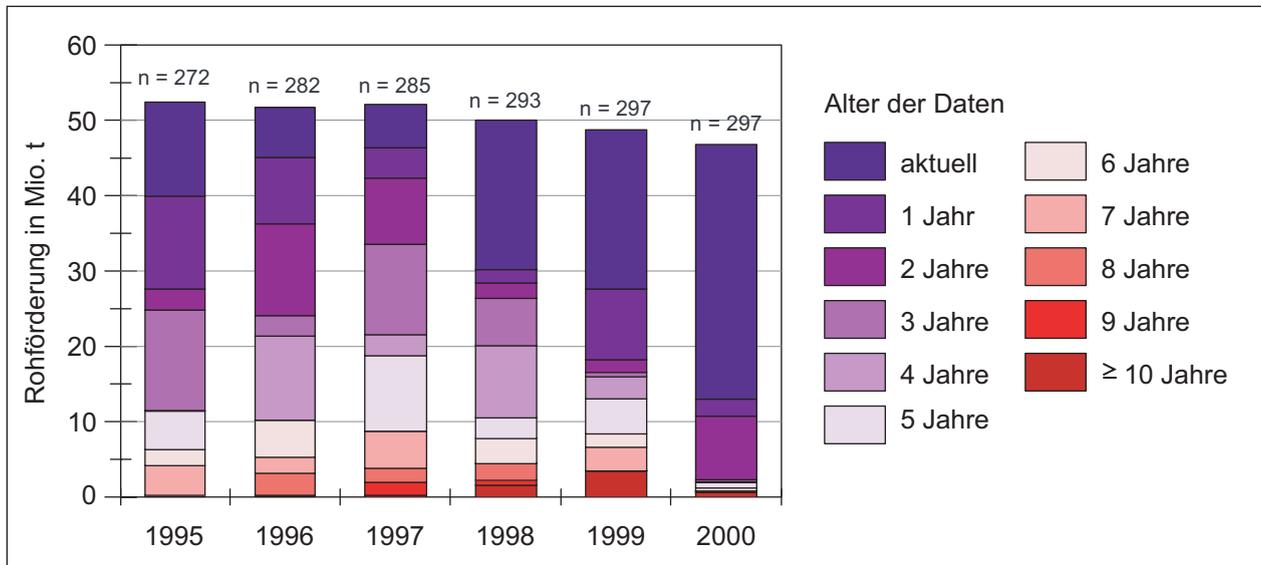


Abb. 18: Fördermengen von Kies und Sanden (Sande aus verwitterten Sandsteinen sowie Gruse aus Metamorphiten oder Plutoniten inbegriffen) in Baden-Württemberg im Vergleich der letzten sechs Jahre mit Darstellung der Aktualität der Daten (von 3 nur zeitweise betriebenen Gruben lagen keine Förderzahlen vor). n = Anzahl der für die Berechnung berücksichtigten Abbaustellen

3.3 Förderung und Produktion

3.3.1 Gesamtförderung und -produktion in Baden-Württemberg

Im Verlauf von 70 Jahren verbraucht jeder Bundesbürger im statistischen Mittel mehr als 1 200 t mineralischer Rohstoffe. Den weitaus größten Anteil daran nehmen die Steine-Erden-Rohstoffe mit über 800 t ein. Die Energieträger Braun- und Steinkohle sowie Erdöl werden in einer Menge von 360 t benötigt, an Metallen rund 40 t und an Steinsalz und Kalium-Magnesium-Salzen rund 15 t. In Deutschland werden zur Deckung der Nachfrage an Steine-Erden-Rohstoffen jährlich zwischen 750 und 800 Mio. t gefördert. Mit Aufschließung, Förderung und Veredlung waren z. B. im Jahr 1997 über 4 000 Firmen befasst, die 160 000 Angestellte beschäftigten und einen Umsatz von 22 Mrd. Euro erwirtschafteten (BGR 1995, WETTIG 1997, BECKER-PLATEN & DALHEIMER 1999, HAHN 2001). Im Jahr 2000 erwirtschaftete die deutsche Steine- und Erden-Industrie in 6 500 Betrieben mit ca. 165 000 Beschäftigten einen Umsatz von rund 25 Mrd. Euro (BGR 2001).

Der tatsächliche wirtschaftliche Wert der Steine-Erden-Förderung liegt um ein Vielfaches höher: So sind z. B. in der deutschen Kies- und Sandindustrie „nur“ 30 000 Arbeitsplätze registriert, berücksichtigt man

aber die davon abhängigen Beschäftigten anderer Branchen (Produktionsstätten von Beton- und Mörtelerzeugnissen, Glasindustrie usw., Maschinen- und Anlagenindustrie, Transportgewerbe, Service usw.), so addiert sich die Zahl der Arbeitsplätze alleine für den Bereich Kies und Sand auf rund 268 000 (BRAUS 2001). Auf dem 1. baden-württembergischen Rohstofftag am 13.3.2001 wurde von Politik und Industrie ausgeführt, dass die Steine-Erden-Industrie des Landes mit über 1 000 Werken durch die Bereitstellung hochqualitativer mineralischer Rohstoffe zum Standortvorteil Baden-Württembergs ganz wesentlich beiträgt. Im Jahr 2001 erwirtschaftete die heimische Steine-Erden-Industrie rund 3,5 Mrd. Euro (lt. ISTE).

Nach den Erhebungen des LGRB wurden in Baden-Württemberg im Jahr 2000 rund **106 Mio. t Gesteinsrohstoffe** abgebaut (Tab. 2). Im Vergleich mit den Vorjahren zeigt sich, dass die Gesamtfördermenge zuvor in der gleichen Größenordnung lag (Abb. 19); sie schwankte zwischen 105,1 Mio. t im Jahre 1996 (570 erfasste Gewinnungsstellen) und 108,1 Mio. t im Jahre 1999 (590 erfasste Gewinnungsstellen). Gegenüber 1999 lässt sich also nur ein geringer Rückgang der Gesamtförderung feststellen. Zusätzlich wurden fast 4 Mio. t Industriemineralien abgebaut.

Bei den Gesprächen mit den Abbauunternehmen wurde deutlich, dass im Jahr 2001 insbesondere bei der Erzeugung von Produkten für den Hoch- und Tief-

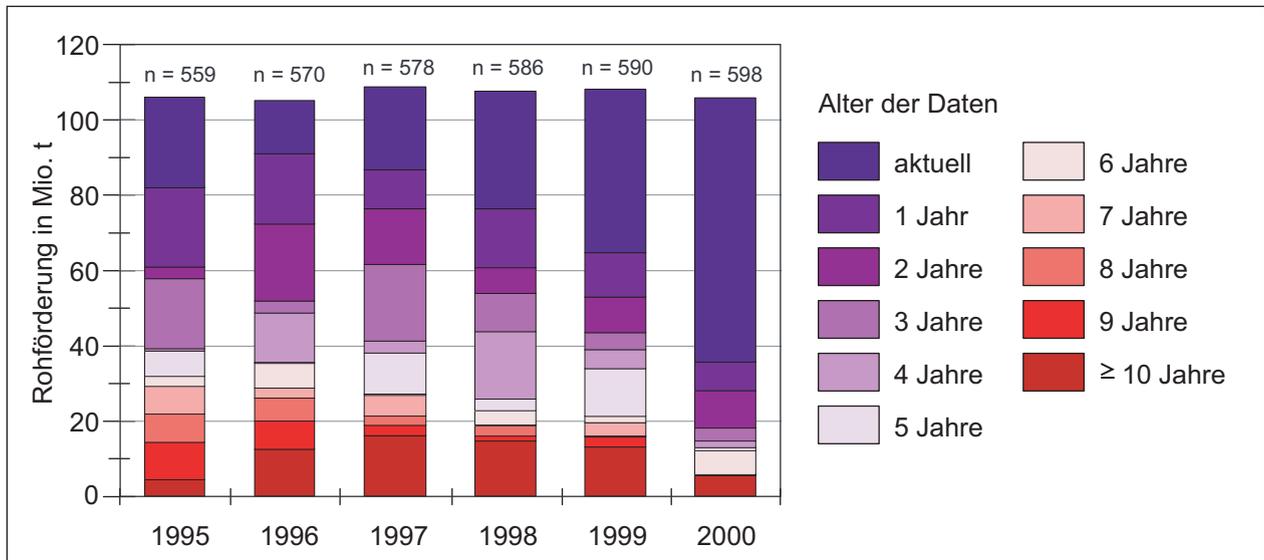


Abb. 19: Gesamtförderung in Baden-Württemberg in den Jahren 1995 bis 2000. Angegeben ist auch, wie aktuell die errechneten Förderzahlen für die einzelnen Jahre waren. n = Anzahl der für die Berechnung berücksichtigten Abbaustellen

bau ein deutlicher konjunkturbedingter Rückgang zu verzeichnen war. Die Gesamtförderzahlen für das Jahr 2001 lagen bei der Erhebung noch nicht vor, jedoch gingen viele Firmen von einem Rückgang um ca. 10–20 % aus. Die bundesdeutsche Kies- und Sandindustrie rechnet für 2001 mit einem Produktionsrückgang von 11 % (BRAUS 2001). Das deutsche Institut für Wirtschaftsforschung hingegen geht von einer Zunahme des Verbrauchs an Primärrohstoffen bis 2010 um ca. 9 % aus. (Bundesverband Baustoffe Steine und Erden e. V. 2000). Die Abb. 20 zeigt, wie sich die Rohförderung und Produktion über die Jahre auf die einzelnen Rohstoffgruppen verteilen.

Auf Grund der natürlichen Gegebenheiten (zwischenlagernde nicht nutzbare Schichten, schwankende Gesteinsbeschaffenheit usw.) ist der **nicht verwertbare Gesteinsanteil** innerhalb der einzelnen Rohstoffgruppen recht unterschiedlich. Hiervon gesondert zu betrachten sind die den nutzbaren Gesteinskörper überlagernden, nicht nutzbaren Deckschichten. Diese Werte sind nicht nur für die Industrie bei der Vorratsermittlung wichtig, sie bestimmen auch den Flächenbedarf beim Abbau des nutzbaren Teils der Lagerstätte.

Auch bei der regionalplanerischen Ausweisung von Vorrang- und Sicherungsgebieten für den Rohstoffabbau sind diese Zahlen zu berücksichtigen, da für ein nachgewiesenes, wirtschaftlich interessantes Vorkommen mit den in Tab. 2 genannten Anteilen an nicht

verwertbaren Gesteinen gerechnet werden muss. Eine planerische Vorratsfläche muss z. B. bei Kalk- oder Sulfatgesteinen aus rohstoffgeologischen Gründen großzügiger abgegrenzt werden als bei den Ziegeleirohstoffen.

Relativ gering ist der nicht verwertbare Gesteinsanteil bei den lockeren Kiesablagerungen im Oberrheingraben und den jungen Talschottern im Alpenvorland, da nur geringe Ton- und Schluffanteile in diesen Ablagerungen auftreten. Bei den Sulfatgesteinen Gips- und Anhydritstein ist der nicht verwertbare Anteil in der Nutzschrift zwar gering, das Verhältnis Abraum : Nutzschrift ist jedoch mit 1 : 1,3 ungünstig.

Am höchsten ist der Anteil an nicht verwertbarem Material bei den Naturwerksteinen, da an die Gesteinsfestigkeit, Verwitterungsbeständigkeit und Dimensionierung der Rohblöcke zahlreiche Anforderungen gestellt werden. Nicht selten beträgt der insgesamt nicht nutzbare Anteil inkl. Abraum hier um 80–90 %. Viele Firmen verwerten daher die nicht als Werkstein verwendbaren Gesteinsmengen nach entsprechender Aufbereitung als Rohstoffe für den Verkehrswegebau.

Ziegeleirohstoffe können fast vollständig für die Herstellung von grobkeramischen Erzeugnissen verwendet werden; etwa 2 % der Gesamtfördermenge sind hier nicht verwertbar, das Verhältnis Abraum : Nutzschrift ist meist sehr günstig.

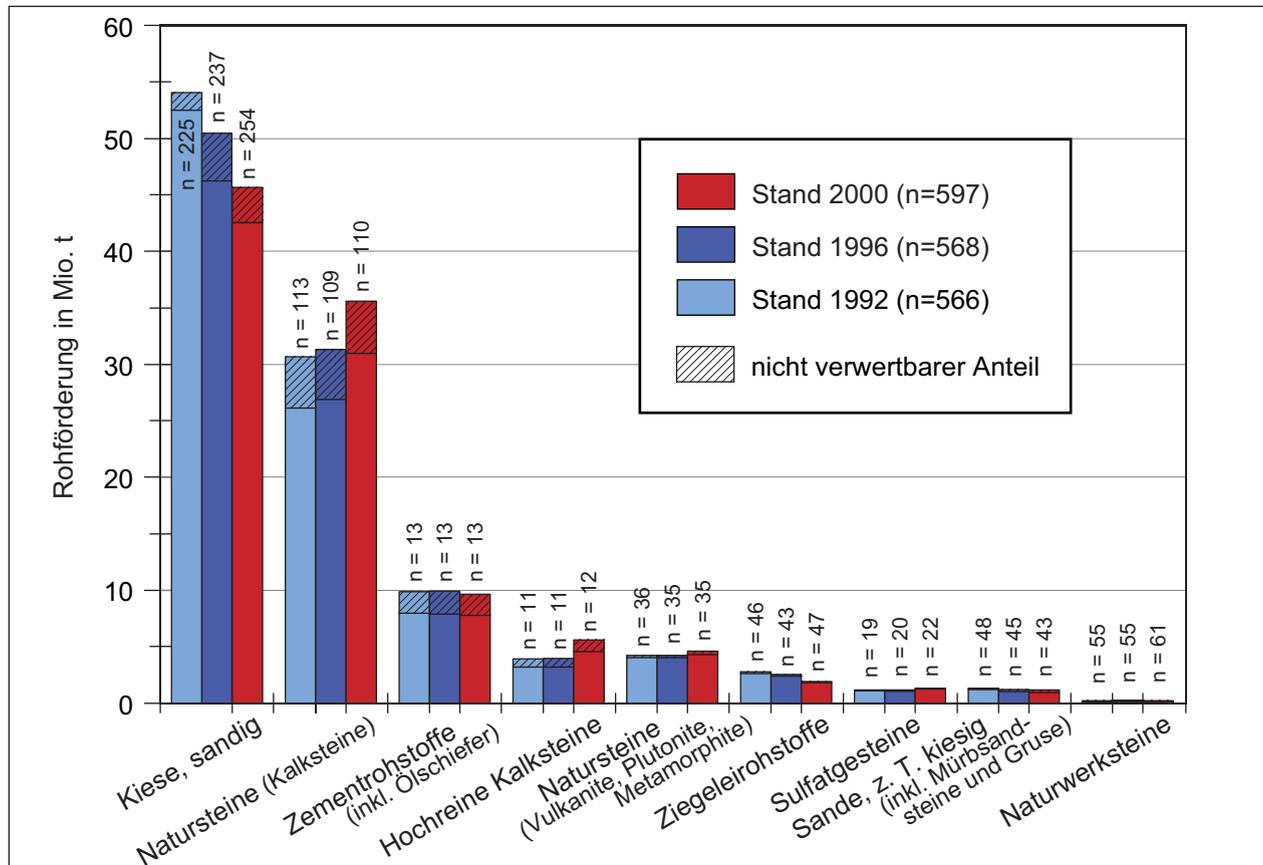


Abb. 20: Rohförderung in Baden-Württemberg gegliedert nach Rohstoffgruppen für die Jahre 1992, 1996 und 2000 (ohne Torfgewinnung; n = Anzahl der Gewinnungsstellen)

Tab. 2: Rohförderung und Produktion (gerundet) in Baden-Württemberg im Jahr 2000 sowie durchschnittliche Fördermenge und nicht verwertbarer Gesteinsanteil an der Rohförderung, gegliedert nach Rohstoffgruppen

Rohstoffgruppe	Gewinnungsstellen	Rohförderung [t/Jahr]	Produktion, [t/Jahr]	durchschnittl. Fördermenge* [t/Jahr]	nicht verwertbarer Gesteinsanteil in der Lagerstätte [%] im Mittel	vereinzelt
Kiese, sandig	254	45 711 000	42 575 000	180 000	4–7	bis 20
Natursteine (Kalksteine)	110	35 611 000	31 006 000	320 000	10–15	bis 25
Zementrohstoffe (inkl. Ölschiefer)	13	9 657 000	7 812 000	740 000**	1–20	bis 30
Hochreine Kalksteine	12	5 589 000	4 600 000	470 000	14–17	bis 25
Natursteine (Vulkanite, Plutonite, Metamorphite)	35	4 577 000	4 339 000	130 000	2–5	bis 10
Ziegeleirohstoffe	47	1 910 000	1 865 000	40 000	1–2	bis 5
Sulfatgesteine	22	1 326 000	1 305 000	60 000	3–5	bis 15
Sande, z. T. kiesig (inkl. Mürbsandsteine und Gruse)	43	1 163 000	996 000	30 000	5–15	bis 20
Naturwerksteine	61	225 000	178 000	4 000	20–25	bis 50
Gesamt	597***	105 769 000	94 676 000			

* gerundet, arithmetisches Mittel

** Bei Vernachlässigung der Steinbrüche, in denen nur zeitweise ein Abbau stattfindet, liegt die durchschnittliche jährliche Fördermenge bei knapp 1 Mio. t

*** Gesamtzahl der Gewinnungsstellen, für die verwertbare Zahlen durch LGRB-Erhebung vorlagen

3.3.2 Gesamtförderung im Bundesvergleich

Baden-Württemberg liegt mit einer Rohförderung an Steine-Erden-Rohstoffen von etwa 106 Mio. t im bundesweiten Vergleich an dritter Stelle hinter Bayern und Nordrhein-Westfalen (Abb. 21, Tab. 3). Dies entspricht einem Anteil von rund 13 % an der deutschen Gesamtförderung und damit recht genau dem Bevölkerungsanteil, der für Baden-Württemberg derzeit bei etwa 12,7 % liegt. Die durchschnittliche Fördermenge pro Bundesbürger beträgt 9,8 t (Tab. 3).

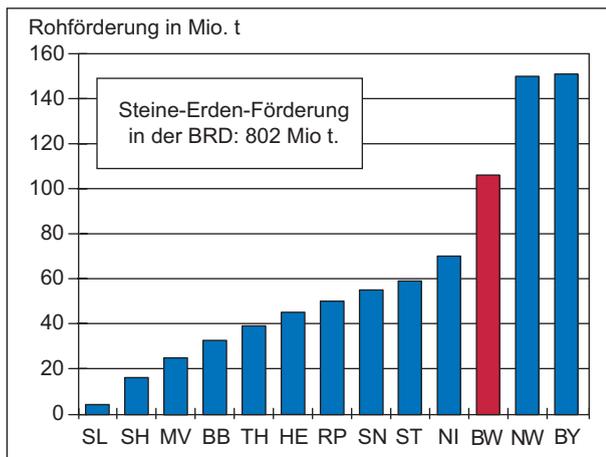


Abb. 21: Rohstoffförderung 1998 bzw. 1999 der Bundesländer im Vergleich (Zusammenstellung LGRB Sept. 2001 nach Angaben der Staatl. Geol. Dienste und Landesbergbehörden; SL = Saarland, SH = Schleswig-Holstein + Hamburg, MV = Mecklenburg-Vorpommern, BB = Brandenburg + Berlin, TH = Thüringen, HE = Hessen, RP = Rheinland-Pfalz, SN = Sachsen, ST = Sachsen-Anhalt, NI = Niedersachsen + Bremen, BW = Baden-Württemberg, NW = Nordrhein-Westfalen, BY = Bayern)

Aus dieser Zusammenstellung ergibt sich, dass mit der Fördermenge von 10,2 t je Einwohner in Baden-Württemberg etwa der Durchschnittswert erreicht ist – anders als in vielen anderen Bundesländern (Abb. 22), die bei ihrer Rohförderung entweder deutlich über dem durchschnittlichen Verbrauch liegen (z. B. Sachsen-Anhalt und Thüringen u. a. wegen der Verkehrsprojekte Deutsche Einheit) oder mangels verfügbarer Ressourcen weniger fördern können, als benötigt wird (z. B. Hessen und Schleswig-Holstein).

Ein Vergleich der Zahlen liefert somit keinen Anhaltspunkt, dass in Baden-Württemberg – z. B. für den „Export“ in andere Bundesländer oder die benachbarten europäischen Staaten – mehr gefördert würde als im Land selbst benötigt wird. Die Lieferungen in die Schweiz oder nach Holland (Kies aus dem Oberrheingraben) werden durch Lieferungen nach Südwestdeutschland (z. B. aus Frankreich) ausgeglichen.

Baden-Württemberg liegt mit einer auf seine Landesfläche bezogenen Rohförderung von knapp 3 000 t/km² deutlich über dem Bundesdurchschnitt von 2 200 t/km² (Abb. 22).

Diese überdurchschnittlich hohe spezifische Flächenausbeute korrespondiert mit der relativ hohen Bevölkerungsdichte in unserem Land (an dritter Stelle hinter Nordrhein-Westfalen und Saarland) und dem damit verbundenen erhöhten Verbrauch. Glücklicherweise kann auch festgestellt werden, dass die Lagerstätten in Baden-Württemberg zumeist hohe Rohstoffmächtigkeiten bieten, so dass von der weiteren bedarfsgerechten Förderung nicht zwingend eine erhöhte Flächeninanspruchnahme ausgeht. Zur Zeit sind weniger als 0,2 % der Landesfläche für die Rohstoff-

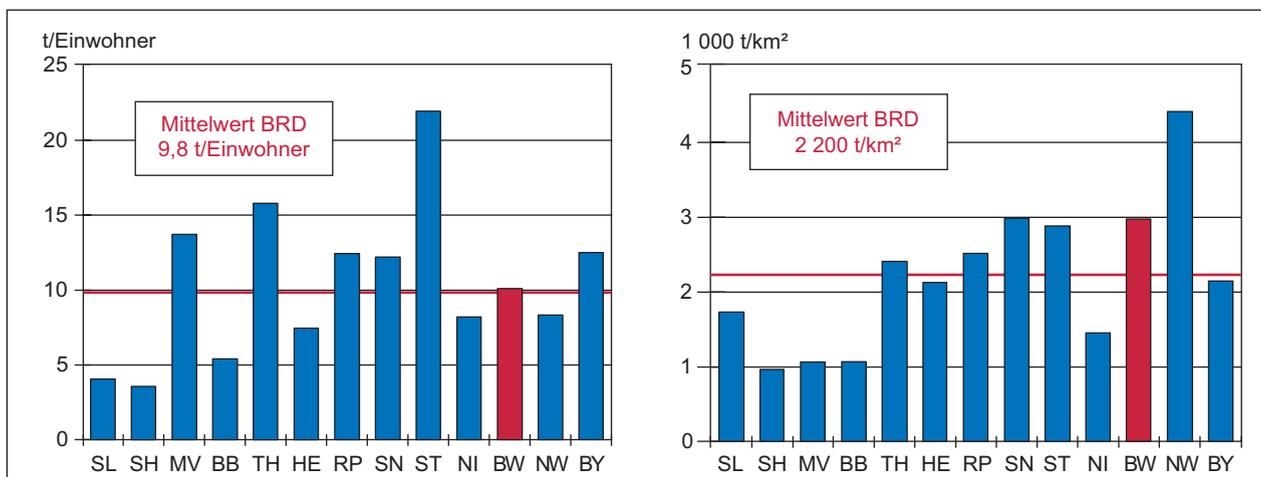


Abb. 22: Rohförderung 1998 bzw. 1999 pro Einwohner sowie pro Landesfläche der Bundesländer im Vergleich (Zusammenstellung LGRB Sept. 2001 nach Angaben der Staatlichen Geologischen Dienste; Länderkürzel siehe Abb. 21)

gewinnung i. d. R. nur vorübergehend genutzt (vgl. Kap.3.5). Nach Angaben des Statistischen Bundesamtes ging der Verbrauch von Rohstoffen, Energie und Wasser in den letzten Jahren zurück. Diese Entwicklung dürfte auch auf den Flächenverbrauch für die Gewinnung oberflächennaher Rohstoffe übertragbar

sein. Hingegen werden bundesweit allein für Verkehrswege und Siedlungen pro Tag 129 ha (Stand: Jahr 2000) Fläche verbraucht; der Jahresflächenverbrauch im Bundesgebiet beträgt umgerechnet rund 470 km². Bezogen auf Baden-Württemberg entspräche dies einem Anteil von 0,13 % der Landesfläche.

Tab. 3: Jährliche Förderung an Steine-Erden-Rohstoffen in den deutschen Bundesländern in Mio. t/Jahr und je Einwohner (Flächengrößen der Länder gerundet; Einwohnerzahlen: Angabe der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder für 1998, Mitteilung Dez. 2000); durchschnittliche Fördermengen von 1999 bzw. 2000

Bundesland	Fläche [km ²]	Einwohnerzahl (1998)	Bevölkerungsdichte [Einwohnerzahl/km ²]	Fördermenge [Mio. t/Jahr]	Fördermenge je Einwohner [t]
Schleswig-Holstein + Hamburg	16 524	4 463 075	270	ca. 16	3,6
Niedersachsen + Bremen	48 018	8 526 543	178	70	8,2
Nordrhein-Westfalen	34 080	17 975 022	527	ca. 150	8,3
Hessen	21 115	6 033 421	286	ca. 45	7,5
Rheinland-Pfalz	19 853	4 021 399	203	ca. 50	12,4
Baden-Württemberg	35 752	10 411 325	291	106	10,2
Bayern	70 548	12 076 462	171	151	12,5
Saarland	2 570	1 077 507	419	4,4	4,1
Brandenburg + Berlin	30 366	5 996 027	197	32,5	5,4
Mecklenburg-Vorpommern	23 171	1 803 253	78	24,75	13,7
Sachsen	18 413	4 506 267	245	55	12,2
Sachsen-Anhalt	20 447	2 689 652	132	59	21,9
Thüringen	16 172	2 470 099	153	39	15,8
BRD gesamt	357 029	82 050 052	Durchschnitt 230 E./km ²	ca. 802 Mt	Durchschnitt 9,8 t/E.

Quellen für die Angaben in Tab. 3 (in Reihenfolge der Angaben): Landesamt für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein 2001; Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung 2000; pers. Mitt. G. DROZDZEWSKI, GLA NRW 2001; pers. Mitt. W. BARTH, Hessisches Landesamt für Bodenforschung 2001; pers. Mitt. F. HÄFNER, GLA Rheinland-Pfalz 2001; LGRB (dieser Bericht); Bay. ISTE 1999; pers. Mitt. H. THUM, Landesamt für Umweltschutz Saarland (Angabe für 1998); THIEM, Oberbergamt Brandenburg 1998; pers. Mitt. K. GRANITZKI, GLA Mecklenburg-Vorpommern, (Zahlen für 1999); Oberbergamt Sachsen (Zahlen für 1997); GLA Sachsen-Anhalt 2000; Thüringische Landesanstalt für Geologie 2000.

3.3.3 Gesamtförderung im Regionsvergleich

In den Abb. 23 und 24 sind die Fördermengen für die in diesem Bericht schwerpunktmäßig betrachteten Rohstoffgruppen Kiese und Sande, Kalksteine und Ziegeleirohstoffe nach den Gebieten der 12 Regionalverbände zusammengestellt. Bei den „sonstigen“ Roh-

stoffen sind mengenmäßig vor allem die Zementrohstoffe inkl. den Ölschiefen und die Natursteine aus dem Grundgebirge zu nennen. Es wird deutlich, dass zwar die großen „Kiesregionen“ Südlicher Oberrhein, Mittlerer Oberrhein und Bodensee-Oberschwaben in der Spitzengruppe angesiedelt sind, jedoch gehören auch die großflächigen Regionen Stuttgart und Franken mit zahlreichen Kalksteinvorkommen zu den

Hauptfördergebieten. Die Region Donau-Iller (Anteil Baden-Württemberg) verfügt sowohl über große Kalksteinvorkommen (verwendet als Natursteine, für Weiß- und Branntkalke und als Zementrohstoffe) als auch über bedeutende Kieslagerstätten; beide großen Gesteinsgruppen dienen in etwa zu gleichen Teilen der Rohstoffgewinnung.

Bereits das Diagramm der Abb. 20 zeigt, dass die landesweiten Gesamtfördermengen für Kiese und Sande sowie Kalksteine und hochreine Kalksteine für Weiß- und Branntkalke sich soweit angenähert haben, dass nicht mehr von einem deutlich größeren Förderumfang in den Gebieten mit großen Kiesvorkommen gesprochen werden kann.

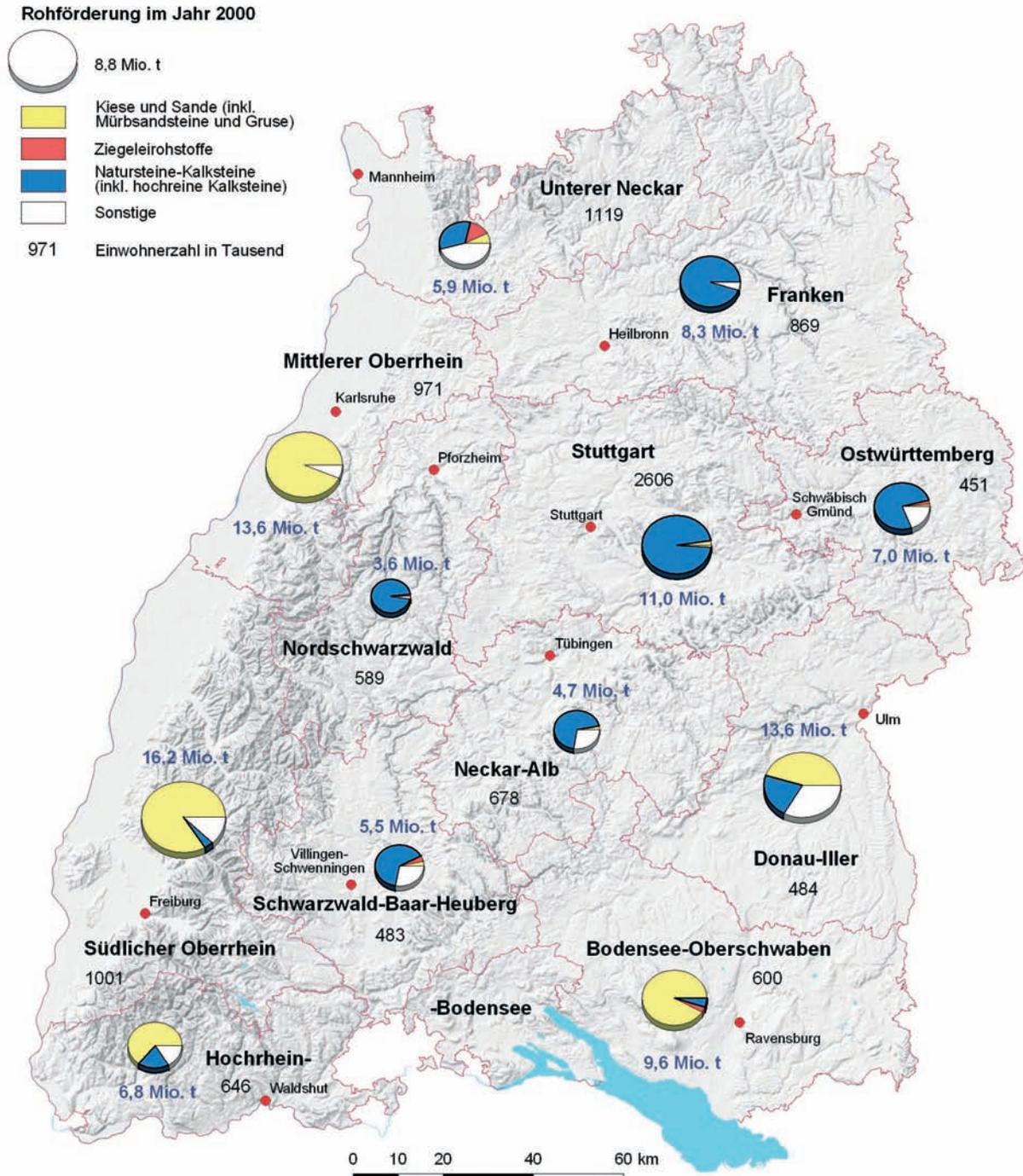


Abb. 23: Gesamtfördermengen der zwölf Regionen in Baden-Württemberg im Jahr 2000, untergliedert nach den in diesem Bericht behandelten Hauptrohstoffgruppen (Kiese und Sande, Kalksteine und Ziegeleirohstoffe, Sonstige)

Bei den Regionen mit geringer Fördermenge (Nordschwarzwald, Neckar-Alb, Schwarzwald-Baar-Heuberg; vgl. Abb. 23) handelt es sich zum Teil um solche mit relativ geringem Gebietsanteil und mit geringer Bevölkerungsdichte (Abb. 24). Die Region Unterer Neckar hingegen gehört trotz hoher Bevölkerungsdichte und bedeutender Kieslagerstätten im Oberrheingraben zu den Landesgebieten mit geringer Förderung; diese Ressourcen sind aufgrund einer groß-

flächigen Überbauung in weiten Bereichen nicht nutzbar. Die Abb. 23 verdeutlicht, welchen Anteil an der Rohstoffversorgung des Landes die einzelnen Regionen übernehmen. Als Richtwert für einen Vergleich kann die durchschnittliche Fördermenge pro Einwohner Baden-Württembergs von 10,2 t herangezogen werden, die sich aus der Gesamtförderung im Land für das Jahr 2000 und der Einwohnerzahl errechnet.

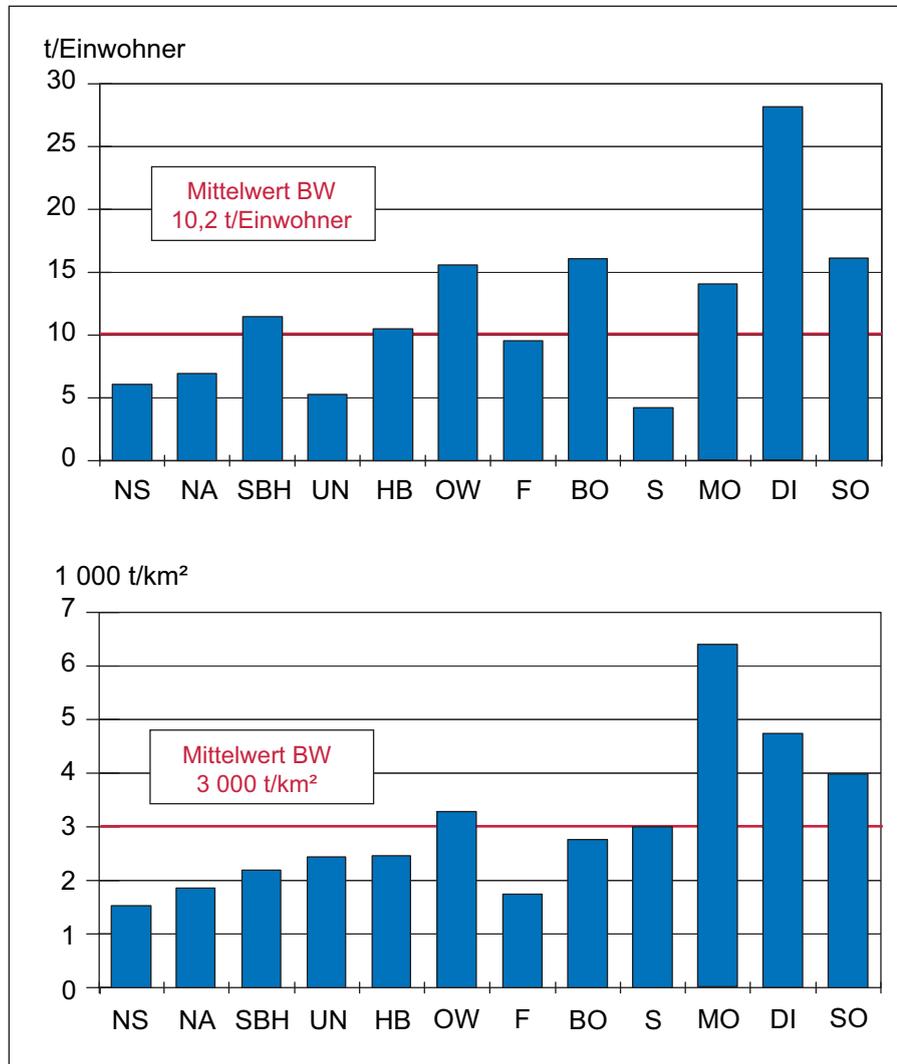


Abb. 24: Rohförderung pro Einwohner sowie pro Fläche der zwölf Regionen in Baden-Württemberg im Vergleich; die Regionen sind nach Größe der Rohförderung von links (kleinste Rohförderung) nach rechts angeordnet, vgl. Abb. 23.

Abkürzungen:

- NS = Nordschwarzwald
- NA = Neckar-Alb
- SBH = Schwarzwald-Baar-Heuberg
- UN = Unterer Neckar
- HB = Hochrhein-Bodensee
- OW = Ostwürttemberg
- F = Franken
- BO = Bodensee-Oberschwaben
- S = Stuttgart
- MO = Mittlerer Oberrhein
- DI = Donau-Iller
- SO = Südlicher Oberrhein

Die Gegenüberstellung zeigt, dass in den Regionen Stuttgart, Unterer Neckar, Neckar-Alb und Nordschwarzwald mehr Steine-Erden-Rohstoffe benötigt als gefördert werden; diese Regionen enthalten mehrere Ballungszentren. Zum großen Teil wird ein Ausgleich durch angrenzende Regionen erbracht, weshalb die Regionen Ostwürttemberg (Lieferung Richtung Stuttgart), Bodensee-Oberschwaben (Richtung Neckar-Alb und Stuttgart) und Mittlerer Oberrhein (Richtung Mannheim-Heidelberg, Pforzheim und

Stuttgart) mehr zur Rohstoffförderung beitragen, als es rechnerisch ihrem Bevölkerungsanteil entspricht. Besonders groß ist die Förderung pro Einwohner im baden-württembergischen Anteil der Region Donau-Iller. Dies ist zum einen auf die Lieferung in angrenzende Ballungsgebiete in Bayern (Neu-Ulm, Günzburg, Augsburg) zurückzuführen, zum anderen werden von hier Massenrohstoffe auch im großen Umfang in die Regionen Stuttgart und Neckar-Alb transportiert. Die Region verfügt neben den Sand- und Kies-

vorkommen über bedeutende Lagerstätten von Zementrohstoffen und Hochreinen Kalksteinen großer Mächtigkeiten (vgl. Ausführungen bei Bock 2001 und MAUS 2000).

Der Marktwert dieser Rohstoffe lässt längere Transportwege bis zu einem Lieferradius von 200 km und mehr zu, so dass den Förderstandorten eine überregionale Bedeutung zukommt. Dementsprechend gehört die Region auch zur Spitzengruppe bei der Bewertung der Fördermengen pro km² Regionsfläche (Abb. 24, unten). Vom Regionalverband Bodensee-Oberschwaben wurde errechnet, dass rund 50 % der Produktionsmenge in umliegende Räume geliefert werden (Kap. 4.3.2.1).

Das Diagramm der Abb. 24 zeigt weiter, dass auch in der Region Mittlerer Oberrhein besonders große Rohstoffmengen im Verhältnis zur Flächengröße des Regionsgebiets gewonnen werden. Dies ist nur teilweise auf den Bedarf des Ballungsraums Karlsruhe zurückzuführen. Von den in der Region ansässigen Förderstandorten aus werden benachbarte Verdichtungsräume in Baden-Württemberg (in den Regionen Unterer Neckar, Nordschwarzwald und Stuttgart), in Hessen (Raum Frankfurt) und sogar andere europäische Länder (Niederlande) versorgt. Größere Transportentfernungen werden durch den Schiffstransport auf dem Rhein möglich; einige der Gewinnungsbetriebe verfügen über Schiffsverladeeinrichtungen unmittelbar

an der Binnenwasserstraße. Die überregionale Nachfrage nach den Kiesen des Oberrheingrabens ist auch mit der besonders hohen Qualität des Rohstoffs begründet (vgl. Kap. 2.2 und 3.4.1).

In den folgenden Abschnitten werden die Fördermengen und die Verteilung der Förderung auf die Regionen des Landes **gegliedert nach den Rohstoffgruppen** betrachtet.

3.3.4 Kiese und Sande inkl. „Quarzsande“

Das Diagramm der Abb. 25 zeigt anhand von drei Zeitabschnitten (1992, 1996, 2000), dass die **Gesamtfördermenge** von Kiesen und Sanden in den letzten Jahren rückläufig war. 1992 wurden nach den Erhebungen des damaligen GLA 55,4 Mio. t gefördert, im Jahr 1996 etwa 51,7 Mio. t und im Jahr 2000 wurden 46,9 Mio. t Kiese und Sande abgebaut.

Die Zahlen zeigen also einen kontinuierten Rückgang bezogen auf das Jahr 1992. Bei der Quantifizierung des Rückgangs (rechnerisch 15,3 %) ist zu berücksichtigen, dass dem GLA 1992 Förderzahlen von 273 Kies- und Sandgruben vorlagen, wohingegen für das Jahr 2000 Zahlen von 297 Gruben zugrunde gelegt werden können. Die genaue Entwicklung wird daher erst mit der nächsten Bearbeitung aller nun bekannten Gruben darstellbar sein.

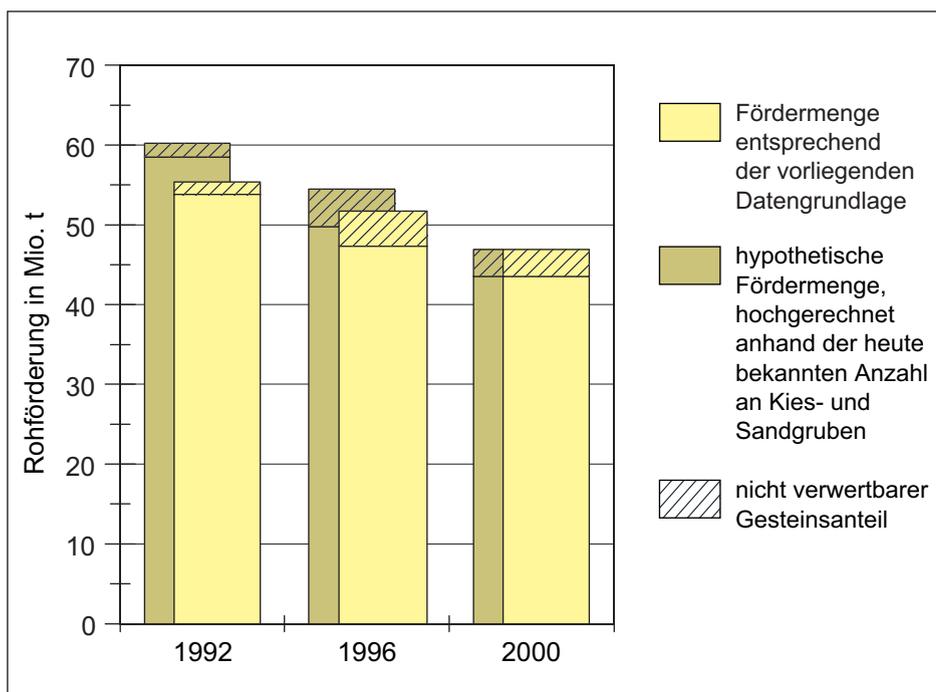


Abb. 25: Rohförderung an Kiesen und Sanden in den Jahren 1992, 1996 und 2000 mit Angabe der errechneten nicht verwertbaren Anteile

Eine Abschätzung der Entwicklung kann jedoch vorgenommen werden, wenn man die durchschnittliche Fördermenge pro Grube in den vergangenen Jahren ermittelt und davon ausgeht, dass nicht deutlich mehr Kies- und Sandgruben als derzeit (297 im Jahr 2000) in Betrieb waren. Die Berechnung ergibt für das Jahr

1992 eine Rohfördermenge von 60,2 Mio. t, für das Jahr 1996 von 54,4 Mio. t. Die Rohförderung von Kiesen und Sanden (inkl. unter Bergaufsicht befindlichen Quarzsanden; vgl. Abb. 27) wäre demnach in den letzten acht Jahren um etwa 22,2 % (anstatt der durch Erhebung ermittelten 15,3 %) zurückgegangen.

Tab. 4: Gegenüberstellung der durch Erhebung ermittelten und der aus Durchschnittswerten hochgerechneten Rohförderung von Kiesen und Sanden (inkl. Quarzsande) in den letzten acht Jahren, ausgehend von der Annahme, dass im Mittel 297 Kies- und Sandgruben in Förderung standen (Erhebungsergebnis für 2000)

Jahr	Rohförderung [t/Jahr]	daraus ermittelter Rückgang der Förderung [%] bezogen auf das Jahr 1992	erhobene Anzahl von Betrieben	für 297 Gruben errechnete Rohförderung [t/Jahr]	daraus errechneter Rückgang der Förderung [%]
1992	55 364 231	–	273	60 231 416	–
1996	51 692 995	6,6	282	54 442 622	9,6
2000	46 873 168	15,3	297	46 873 168	22,2



Abb. 26: Zur Untersuchung der Kiesvorkommen des Oberrheingrabens nach Korngrößen (mm) differenzierte Probe (aus einer LGRB-Erkundungsbohrung bei Sinzheim, Region Mittlerer Oberrhein)

Die meisten Gruben fördern Kiese und Sande, die gemeinsam in den Lagerstätten als Gemenge abgelagert wurden. Die Abb. 26 zeigt ein nach Korngrößen klassiertes Kies-Sand-Gemisch.

Unter **Sanden** versteht man lockere Mineralgemenge mit Korngrößen zwischen 0,063 und 2 mm; (Abb. 16 und 17 sowie Abb. 26, linke Bildhälfte). Nur wenige Gruben fördern über längere Zeiträume ausschließlich Sande, meist ist zumindest ein Fein- und Mittel-

kiesanteil vorhanden (z. B. tertiärzeitliche Graupensande oder Grobsande). Die landesweiten Untersuchungen der Kiesvorkommen erbrachten, dass der natürliche Sandanteil in den Schotterablagerungen des Oberrheingrabens oder des Alpenvorlands in der Regel zwischen 25 und 30 % schwankt. Daraus lässt sich für das Jahr 2000 eine Gesamtfördermenge an Sanden von rund 14 Mio. t errechnen.

Abb. 27 zeigt die Rohförderung von 1995 bis 2000.

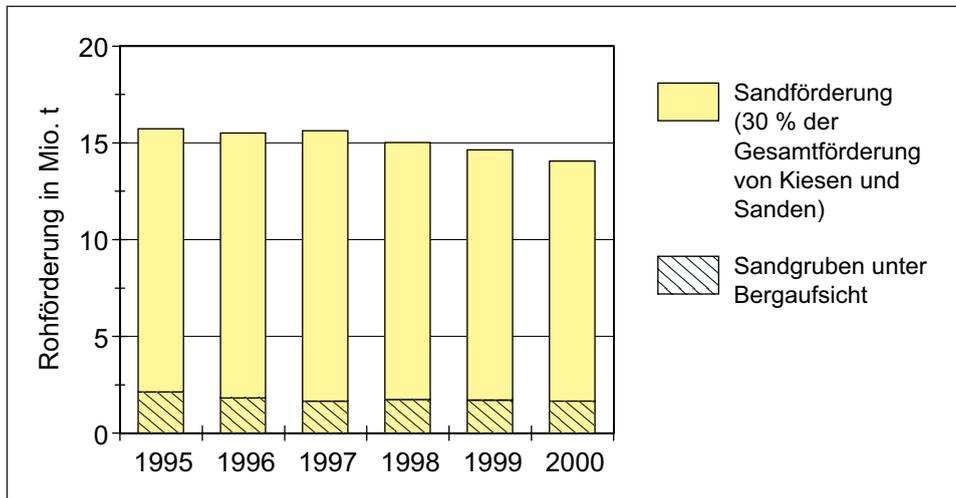


Abb. 27: Sandförderung (einschließlich Sande aus verwitterten Sandsteinen sowie Gruse aus Metamorphiten oder Plutoniten) und Förderung der Sandgruben unter Bergaufsicht während der Jahre 1995–2000

Aufgrund ihres vergleichsweise hohen Quarzanteils unterliegen einige Sandlagerstätten der Bergaufsicht nach dem Bundesberggesetz (vgl. Kap 4.1).

Der Sandverbrauch liegt tatsächlich um einige Mio. t höher, da in vielen Werken durch Zerkleinern aus groben Kieskörnungen Brechsande erzeugt werden. Hinzu kommen Sande, die aus gebrochenen Festgesteinen hergestellt werden.

Die Verteilung der **Förderleistung** auf die insgesamt 297 Kies- und Sandgruben des Landes für das Jahr 2000 (Erhebungsstand 2001) zeigt Abb. 28. Die meisten Gruben (79 = 26,6 %) fördern jährlich zwischen 100 000 und 250 000 t. Sie erbringen eine Roh-

förderung von über 12,9 Mio. t/Jahr. Etwa 14,4 Mio. t werden von nur 22 Betrieben (= 7,4 %) mit einer Leistung zwischen 500 000 und 1 Mio. t gefördert. Die größten Betriebe erreichen Jahresförderungen von 1,0 Mio. t/Jahr. Bei der relativ großen Zahl kleiner Gruben (63 = 21,2 %), die im Jahr nur zwischen 10 000 und 50 000 t abbauen, handelt es sich vornehmlich um reine Sandgruben oder um solche Kiesgruben, die von Bauunternehmern oder Gemeinden für die Gewinnung von Wandkies betrieben werden. Der überwiegende Teil der Kiesgruben, nämlich 80,5 %, fördert somit jährlich nicht mehr als 250 000 t.

Die jährliche Förderrate in den insgesamt 43 Sandgruben liegt generell unter 250 000 t/Jahr.

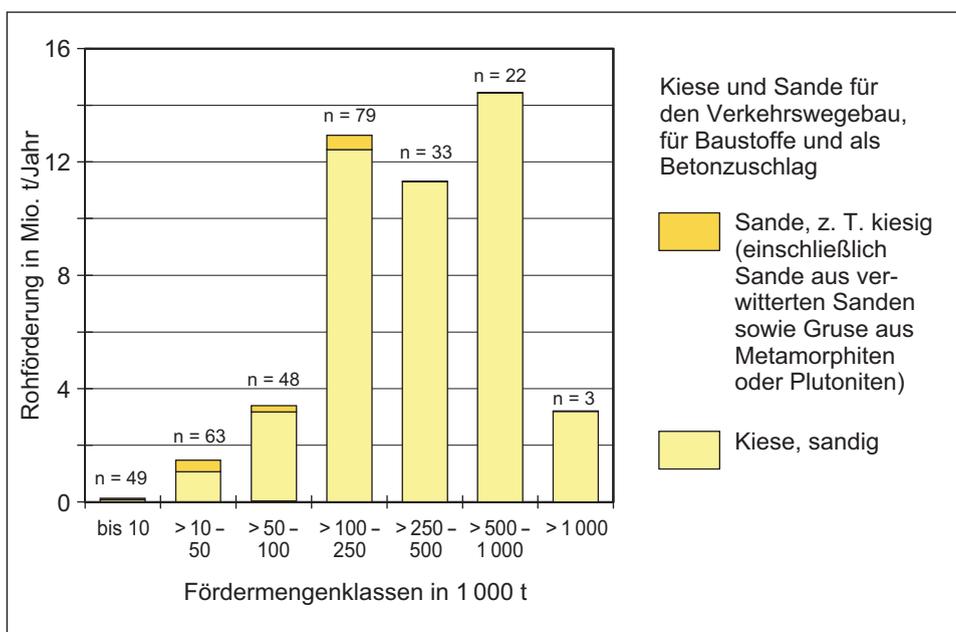


Abb. 28: Klassifizierte jährliche Förderleistung von Kies und Sand gewinnenden Betrieben in Baden-Württemberg nach Betriebsgrößen (Jahr 2000; von drei, zeitweise betriebenen Kiesgruben liegen keine aktuellen Angaben zu den Fördermengen vor)

Regionale Verteilung der Kies- und Sandförderung: Rund 98 % der Gesamtförderung an Kiesen und Sanden werden in fünf Regionen gewonnen: 56,2% in den Regionen Mittlerer und Südlicher Oberrhein (entspricht etwa 26,4 Mio. t), 32,2 % in den Regionen Donau-Iller und Bodensee-Oberschwaben (ca. 15,1 Mio. t) und 9,2 % in der Region Hochrhein-Bodensee (ca. 4,3 Mio. t). Vor allem am Oberrhein

sind über den Zeitraum der letzten acht Jahre deutliche Rückgänge in den Rohfördermengen zu verzeichnen (Abb. 29). Wurden 1992 am Oberrhein noch insgesamt 33,2 Mio. t Kiese und Sande abgebaut, so waren es 1996 nur noch 29,9 Mio. t; 2000 wurden hier 26,4 Mio. t gewonnen (gleichzeitig stieg der Anteil gebrochener Körnungen aus Festgesteinslagerstätten an, vgl. Kap. 3.3.5)

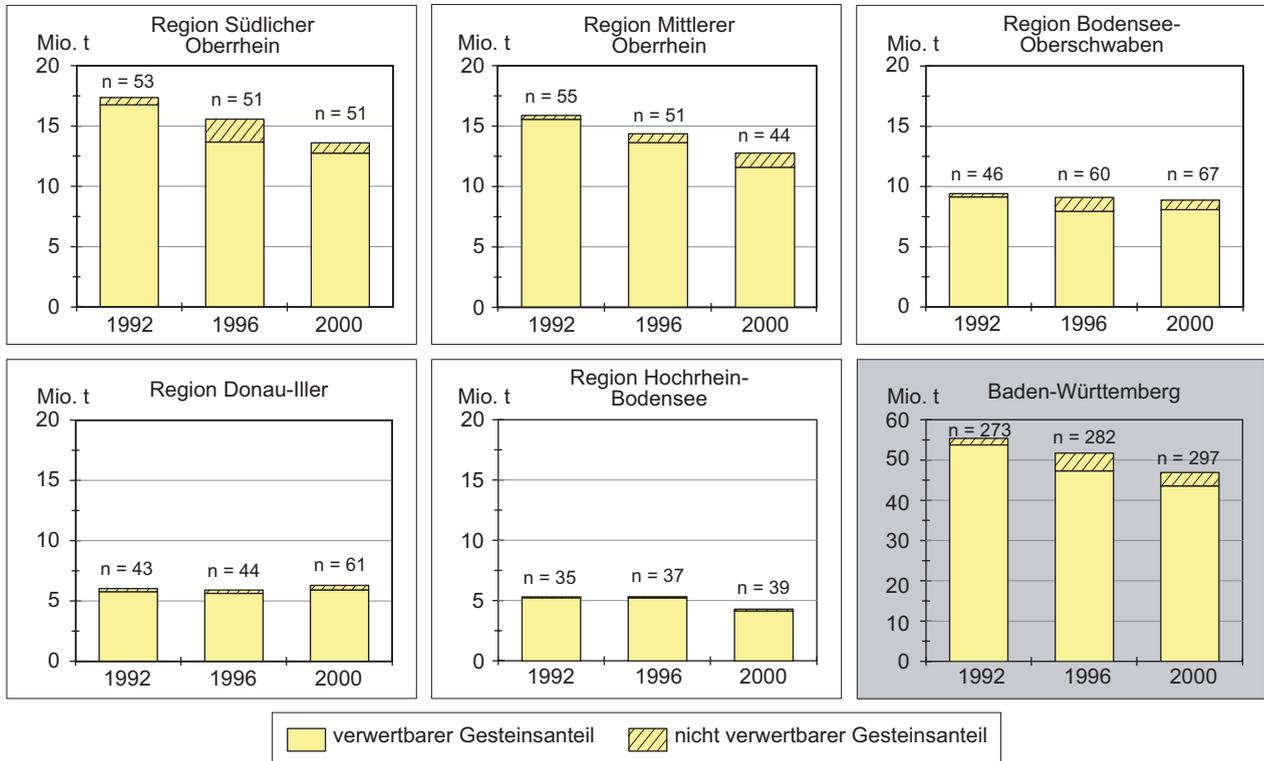


Abb. 29: Vergleich der Förderung an Kiesen und Sanden (einschließlich Sande aus verwitterten Sandsteinen sowie Gruse aus Metamorphiten oder Plutoniten) in den Jahren 1992, 1996 und 2000 in den Hauptförderregionen Baden-Württembergs

Im Alpenvorland hat sich die Förderung an Kiesen und Sanden kaum verändert. In der Region Bodensee-Oberschwaben ging von 1992 bis 2000 die Rohförderung von 9,4 Mio. t auf 8,9 Mio. t zurück. Der in der Region Donau-Iller angezeigte Anstieg von etwa 6,0 Mio. t im Jahre 1992 auf etwa 6,2 Mio. t im Jahre 2000 liegt darin begründet, dass dem LGRB 1992 noch nicht Förderzahlen aller Kiesgruben vorlagen. Hätten für alle Kiesgruben Daten aus den Jahren 1992 vorgelegen, so wäre wahrscheinlich auch hier ein leichter Rückgang der Fördermengen zu verbuchen.

Der Rückgang in der Kies- und Sandförderung ist bis zum Jahr 2000 nur teilweise in der Baukonjunktur begründet, wie der gleichzeitige Anstieg im Abbau von Kalksteinlagerstätten (vgl. Kap. 3.3.5) zeigt. Ganz wesentliche Faktoren sind hier einerseits die gestie-

genen Transportkosten, wodurch der Transport von Kies und Sand aus dem Oberrheingebiet in die Region Stuttgart immer weniger rentabel ist. Zum anderen erschweren auch die sich verschärfenden Konflikte mit dem Grundwasserschutz (vgl. Kap. 3.6 und 4.2.2) die Erweiterung von Kiesgruben.

Der Ad-hoc-Ausschuss "Kiesabbau" der Deutsch-Schweizerischen Raumordnungskommission (1995) hat festgestellt, dass die Versorgung im Alpenvorland (Regionen Bodensee-Oberschwaben und Donau-Iller) mit Kies und Sand aufgrund zunehmend konkurrierender Raumnutzungsansprüche immer schwieriger wird. Der abnehmende Bestand an zugelassenen Abbaustellen und -flächen und Transportprobleme führten trotz einer Konzentration des Abbaus auf größere Standortbereiche zu einem Rückgang der Förde-

ung von Kies und Sand, so dass die o. a. frühere überregionale Bedeutung dieses Rohstoffraums zukünftig vermutlich zugunsten der regionalen Rohstoffversorgung zurückgehen wird.

3.3.5 Kalksteine

Beim Vergleich der Fördermengen von Kiesen und Sanden mit der von Kalksteinen ist in den letzten Jahren ein gegenläufiger Trend zu beobachten; die Förderung von Kalksteinen nahm zu (Abb. 30). Bei einer nahezu gleichbleibenden Anzahl von erfassten Gewinnungsstellen (zwischen 119 und 122) stieg die

Gesamtfördermenge von 35,2 Mio. t im Jahre 1996 kontinuierlich um insgesamt 16,9 % auf 41,2 Mio. t im Jahr 2000 an.

Die angegebene Gesamtfördermenge für das Jahr 2000 setzt sich zu 80,3 % aus Daten aus dem Jahre 2001 zusammen, insgesamt 92,2 % der aktuellen Förderrate stammen aus Angaben des Zeitraums 2000–2001, die restlichen Zahlen gehen auf Erhebungen in den Vorjahren zurück (diese wurden aber nur berücksichtigt, wenn der jeweilige Abbaubetrieb 2001 noch in Förderung stand).

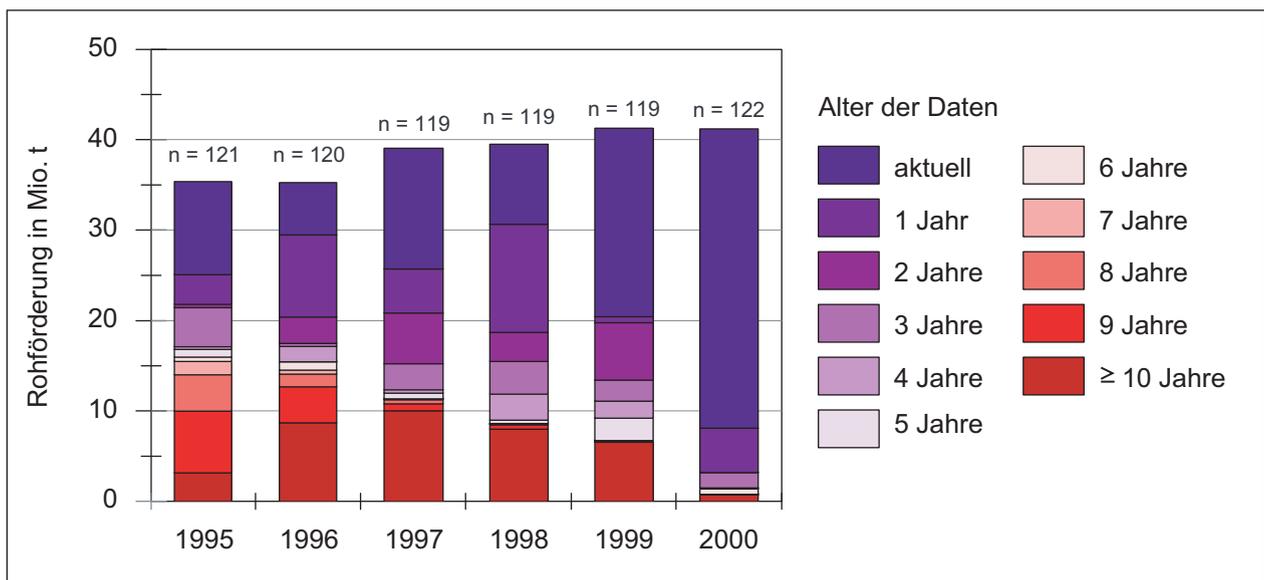


Abb. 30: Kalksteinförderung (inkl. hochreine Kalksteine) in Baden-Württemberg im Vergleich der letzten sechs Jahre, mit Darstellung der Aktualität der Daten

Von den 122 in Abbau befindlichen Kalksteinbrüchen wiesen die meisten (35,2 %) im Jahr 2000 eine **Förderleistung** zwischen 250 000 und 500 000 t/Jahr auf (Abb. 31). Die Kalksteinbrüche dieser Größenklasse fördern zusammen 16,0 Mio. t, das sind 38,8 % der Gesamtfördermenge. Etwa 14,2 Mio. t (entsprechend 34,5 % der Gesamtfördermenge) werden durch 23 Abbaubetriebe (18,9 %) mit einer jährlichen Rohförderung von 0,5–1,0 Mio. t gewonnen. Steinbrüche mit einer jährlichen Fördermenge zwischen 250 000 t und 1 Mio. t tragen also mit 30,2 Mio. t (ca. 73,3 %) zu der Gesamtfördermenge an Kalksteinen bei. Fördermengen von über 1 Mio. t im Jahr werden vornehmlich von solchen Steinbrüchen erzielt, in denen auch hochreine Kalksteine gewonnen werden und deren Produkte sowohl in der Chemischen Industrie (Kalkprodukte i. e. S.) als auch als Baustoffe eingesetzt

werden. Das Diagramm der Abb. 31 zeigt auch, dass es nur wenige Kalksteinbrüche gibt, in denen weniger als 100 000 Jahrestonnen abgebaut werden. Aus der Mehrzahl der Steinbrüche werden mehr als 250 000 t/Jahr gefördert.

Regionale Verteilung der Kalksteinförderung: Einen Überblick über die Gewinnungsstellen für Kalkrohstoffe im Land zeigt Abb. 33.

Der Schwerpunkt des Abbaus von Kalksteinen liegt mit 23,9 Mio. t (entspricht 57,8 % der Gesamtförderung an Kalksteinen) im Regierungsbezirk Stuttgart (Abb. 29), also in den Regionen Stuttgart (10,5 Mio. t = 25,5 %), Franken (7,9 Mio. t = 19,1 %) und Ostwürttemberg (5,5 Mio. t = 13,2 %). In den Regionen Nordschwarzwald und Schwarzwald-Baar-Heuberg

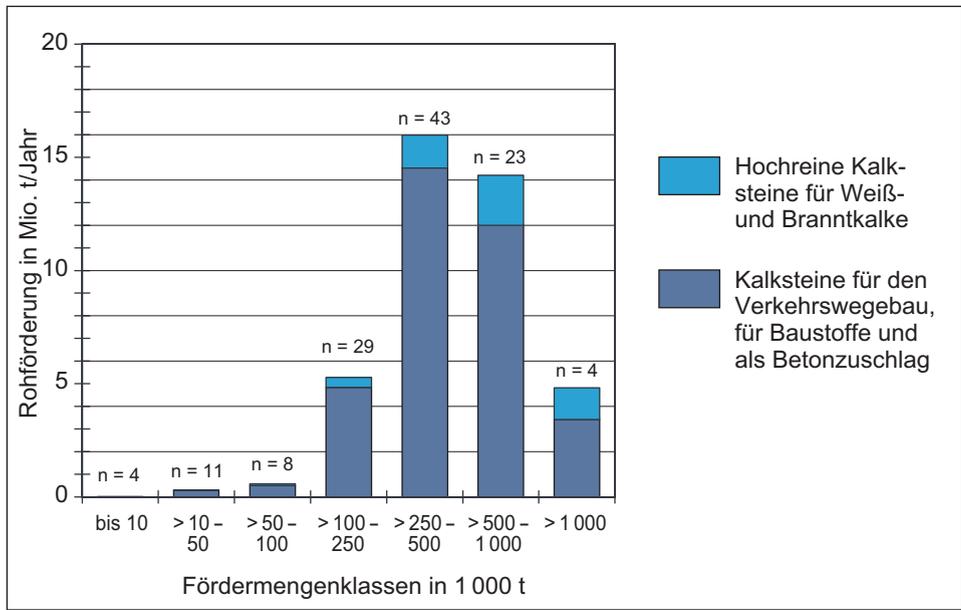


Abb. 31: Klassifizierte Fördermengen der Kalksteingewinnenden Betriebe in Baden-Württemberg (2000), klassifiziert nach Betriebsgrößen

werden zusammen 7,0 Mio. t (= 17,0 %) und in den Regionen Neckar-Alb und Donau-Iller zusammen 6,0 Mio. t (= 14,5 %) abgebaut. Rohstofflieferanten sind die Schichten des Muschelkalks und des Oberjuras (Kap. 2.1).

Der Anstieg der Gesamtförderung von Kalksteinen wird im wesentlichen von der Entwicklung in den Regionen des Regierungsbezirks Stuttgart (Stuttgart, Franken und Ostwürttemberg) bestimmt. Die Kalksteinbrüche in Ostwürttemberg erbrachten im Jahr 2000 gegenüber dem Jahr 1992 eine um 52,3 % auf 5,5

Mio. t gesteigerte Förderung. Wie oben ausgeführt, ist der Kiestransport vom Oberrhein in den Ballungsraum Stuttgart-Heilbronn vor allem aufgrund der gestiegenen Transportkosten und der geringen Erlöse zurückgegangen. Dies führte zu einem erhöhten Bedarf an Rohstofflieferungen aus den Festgesteinslagerstätten der o. a. Regionen. In den Regionen Südlicher Oberrhein, Hochrhein-Bodensee, Neckar-Alb, Donau-Iller und Bodensee-Oberschwaben ist der Umfang des Kalksteinabbaus konstant geblieben, im Nordschwarzwald war er leicht rückläufig.

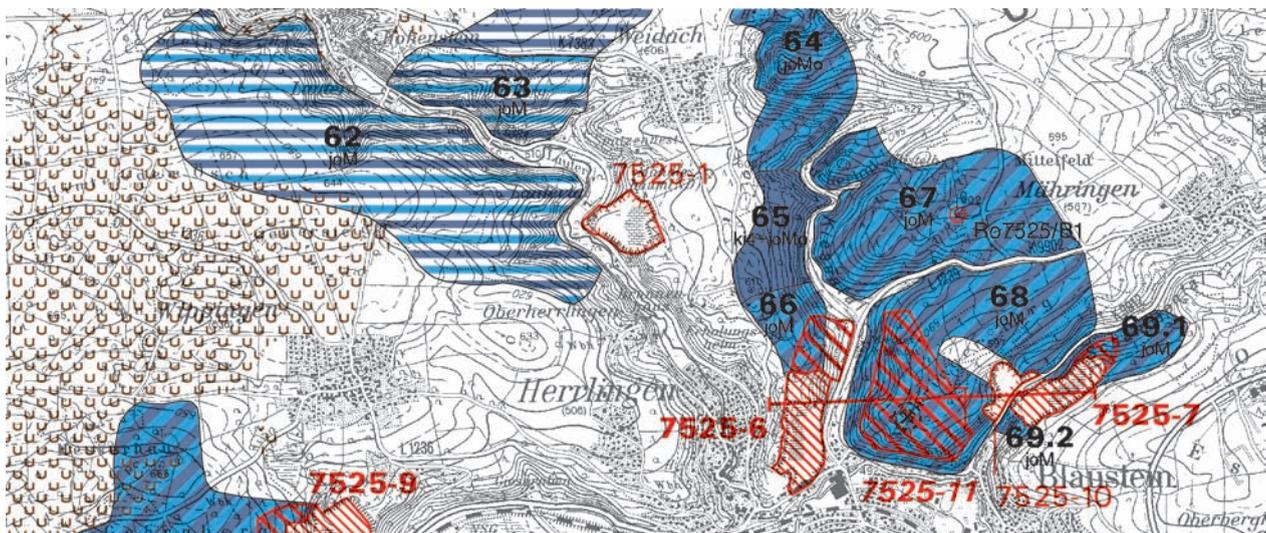


Abb. 32: Beispiel für Kalksteinabbau und Größe von wirtschaftlich bedeutenden Kalksteinvorkommen auf der Schwäbischen Alb (Ausschnitt aus der KMR 50 Blatt L 7524 Blaubeuren, MAUS 2000). Signaturerläuterungen: rot: Abbau- und Erweiterungsgebiete, rote Zahlen: Nummer der Gewinnungsstellen in der LGRB-Gewinnungsstellendatenbank, hell- und dunkelblau: verschiedenartige Kalksteinvorkommen (mit Nummer und stratigraphischer Einstufung), braune Übersignatur: intensive Verkarstung

**Abbaustellen mit Fördermengen
Naturstein-Kalksteine**

- bis 250 000 t/Jahr
- 250 000 – 500 000 t/Jahr
- über 500 000 t/Jahr

**Hochreine Kalksteine
für Weiß- und Branntkalke**

- ⊠ bis 250 000 t/Jahr
- ⊠ 250 000 – 500 000 t/Jahr
- ⊠ über 500 000 t/Jahr

■ Kalksteinvorkommen

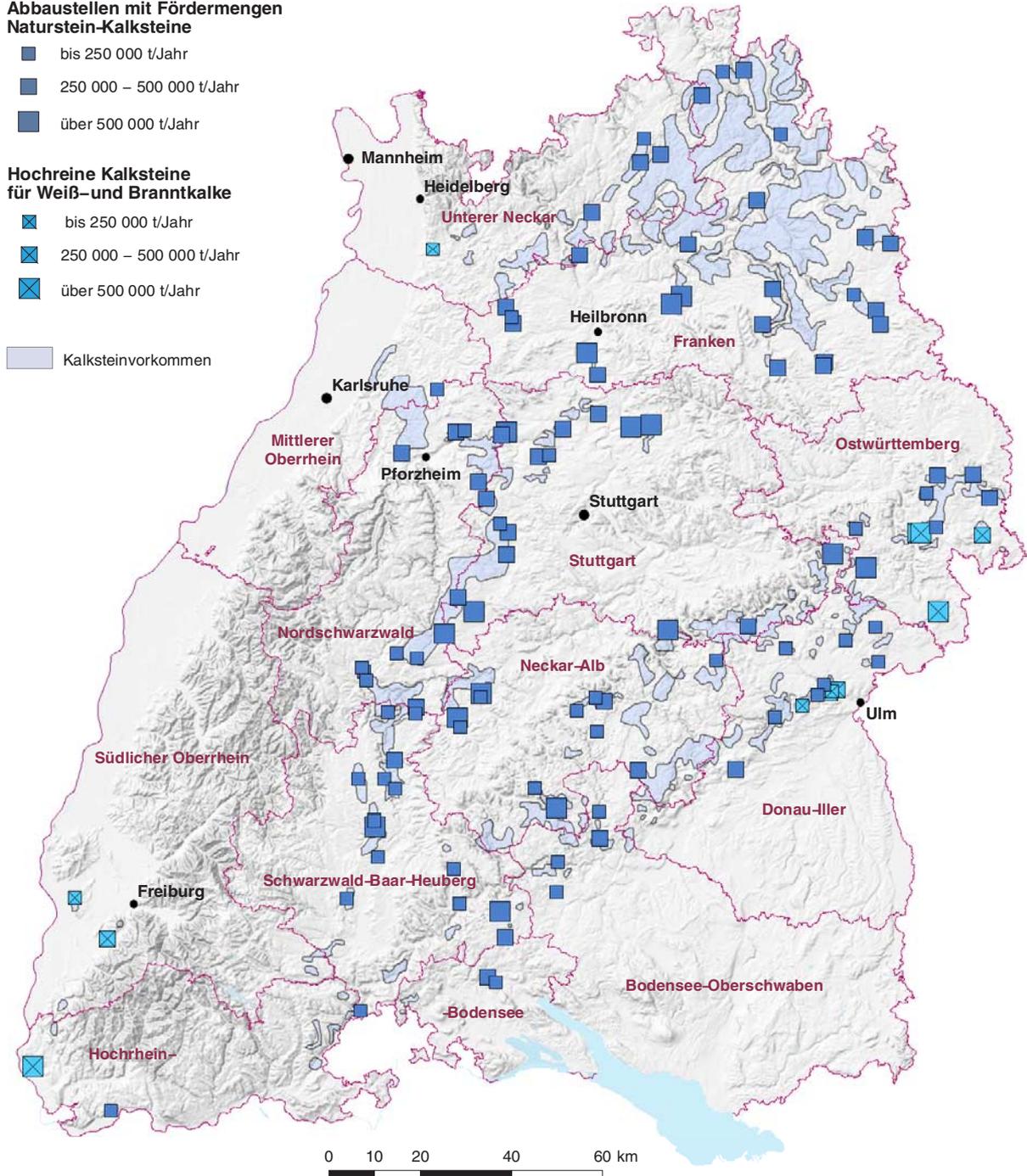


Abb. 33: Gewinnungsstellen von Kalksteinen in Baden-Württemberg, untergliedert in Größenkategorien der jährlichen Rohförderung (bezogen auf das Jahr 2000), und großflächige Kalksteinvorkommen

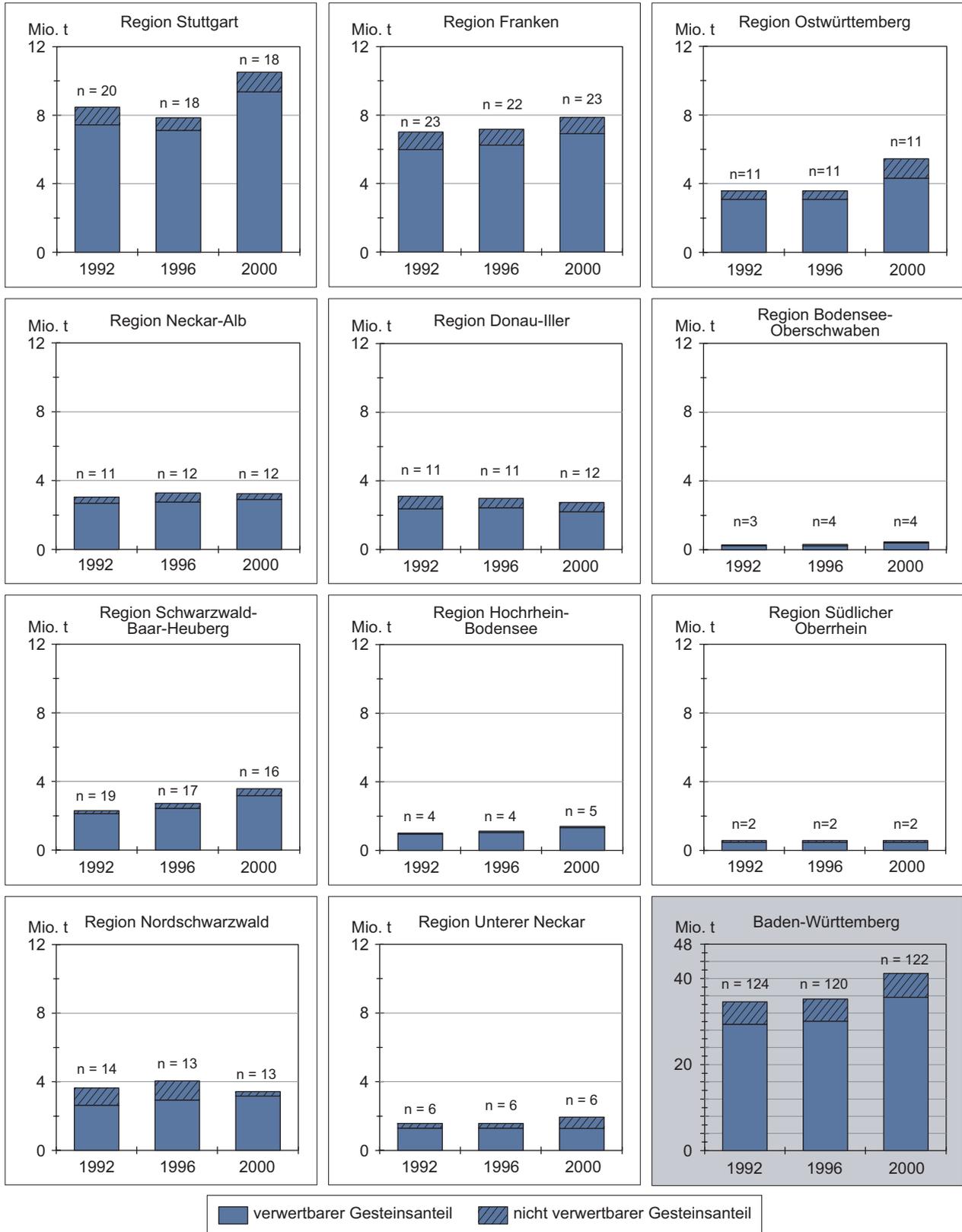


Abb. 34: Vergleich der Förderung an Kalksteinen (inkl. hochreine Kalksteine) in den einzelnen Regionen des Landes Baden-Württemberg für die Jahre 1992, 1996 und 2000

3.3.6 Keramische Rohstoffe

Für den Rohstoffbericht wurden die Angaben zu Fördermengen vornehmlich durch die Landesbergdirektion im LGRB aktualisiert, da diese für die meisten der insgesamt 47 Ton- und Lehmgruben zugleich Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde auf Grundlage des Bundesberggesetzes ist. Die Betriebe unter Bergaufsicht berichten regelmäßig aufgrund der Unterlagen-Bergverordnung u. a. über ihre Fördermengen.

Die Zusammenstellung der Fördermengen für das Jahr 2000 bestätigte den Abwärtstrend, der schon in den Jahren zuvor auch durch Betriebserhebungen im Rahmen der Rohstoffgeologischen Landesaufnahme zu beobachten war (Abb. 35).

Die **Gesamtförderung** aller Ton- und Lehmgruben ging von ca. 2,6 Mio. t in den Jahren 1995 und 1996 um etwa 26,5 % auf 1,9 Mio. t im Jahr 2000 zurück.

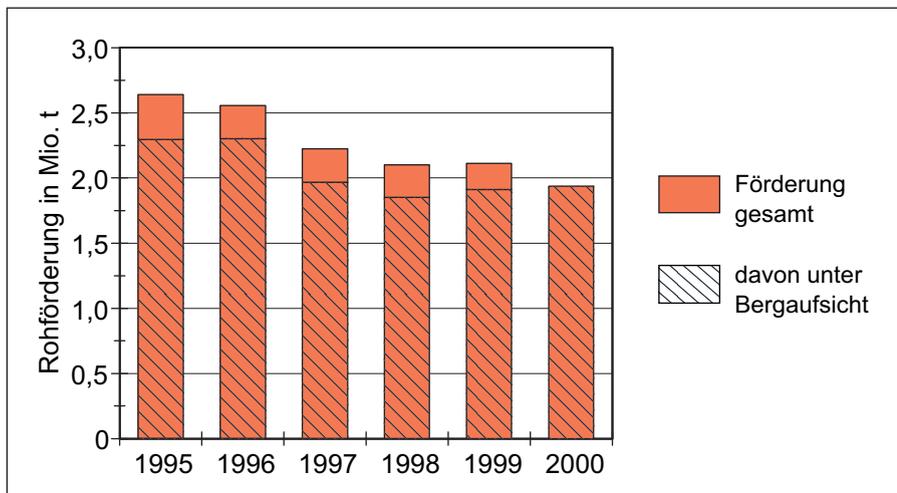


Abb. 35: Gesamte Rohförderung an Ziegeleirohstoffen in Baden-Württemberg und Förderung der Ton- und Lehmgruben unter Bergaufsicht

Förderleistung: Ein beträchtlicher Teil der Gesamtfördermenge (etwa 640 000 t, d. h. 33,3 %) wird in nur 4 Ton- und Lehmgruben mit einer jährlichen Förderrate zwischen 100 000 und 250 000 t erzielt (Abb. 36). Eine Tongrube weist eine Förderrate von ca. 300 000 t/Jahr auf, die übrigen 42 Gruben (89,4 %) bauen jährlich weniger als 100 000 t/Jahr ab; sie bestreiten mit etwa 965 000 t einen Anteil von 50,5 % der Gesamtfördermenge an Ziegeleirohstoffen. Derzeit fördern die meisten Ton- und Lehmgruben (66,0 % aller Gruben) jährlich nicht mehr als 25 000 t. Legt man die Rohförderung an Ziegeleirohstoffen für das Jahr 2000 zugrunde, so förderte eine "Durchschnittsgrube" rund 40 000 t/Jahr.

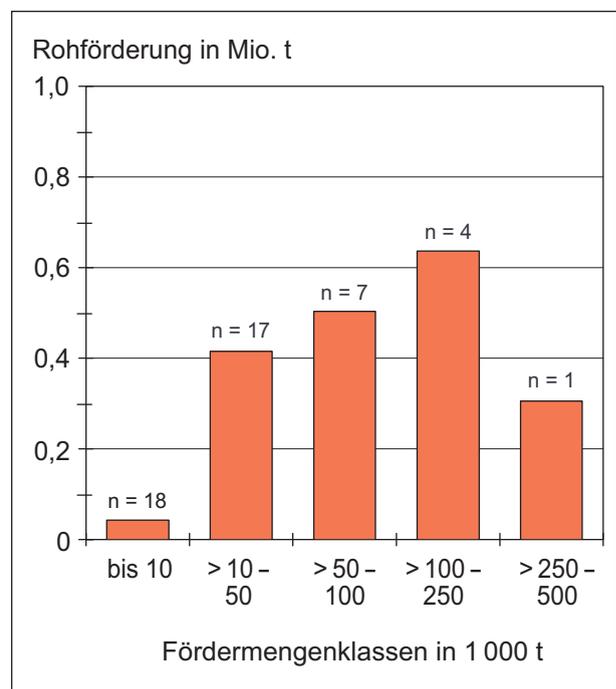


Abb. 36: Förderleistung von Ton- und Lehmgruben in Baden-Württemberg (2000)

Regionale Verteilung der Förderung keramischer Rohstoffe: Die Diagramme der Abb. 37 zeigen, dass in 11 von 12 Regionen Ziegeleirohstoffe abgebaut werden; nur in der Region Mittlerer Oberrhein findet derzeit kein Abbau toniger Sedimente statt, obwohl geeignete Vorkommen vorhanden sind. Die Karte in Abb. 38 verdeutlicht, dass im Umfeld der Region mehrere Ton- und Lehmgruben existieren, aus denen sie mit grobkeramischen Rohstoffen versorgt wird.

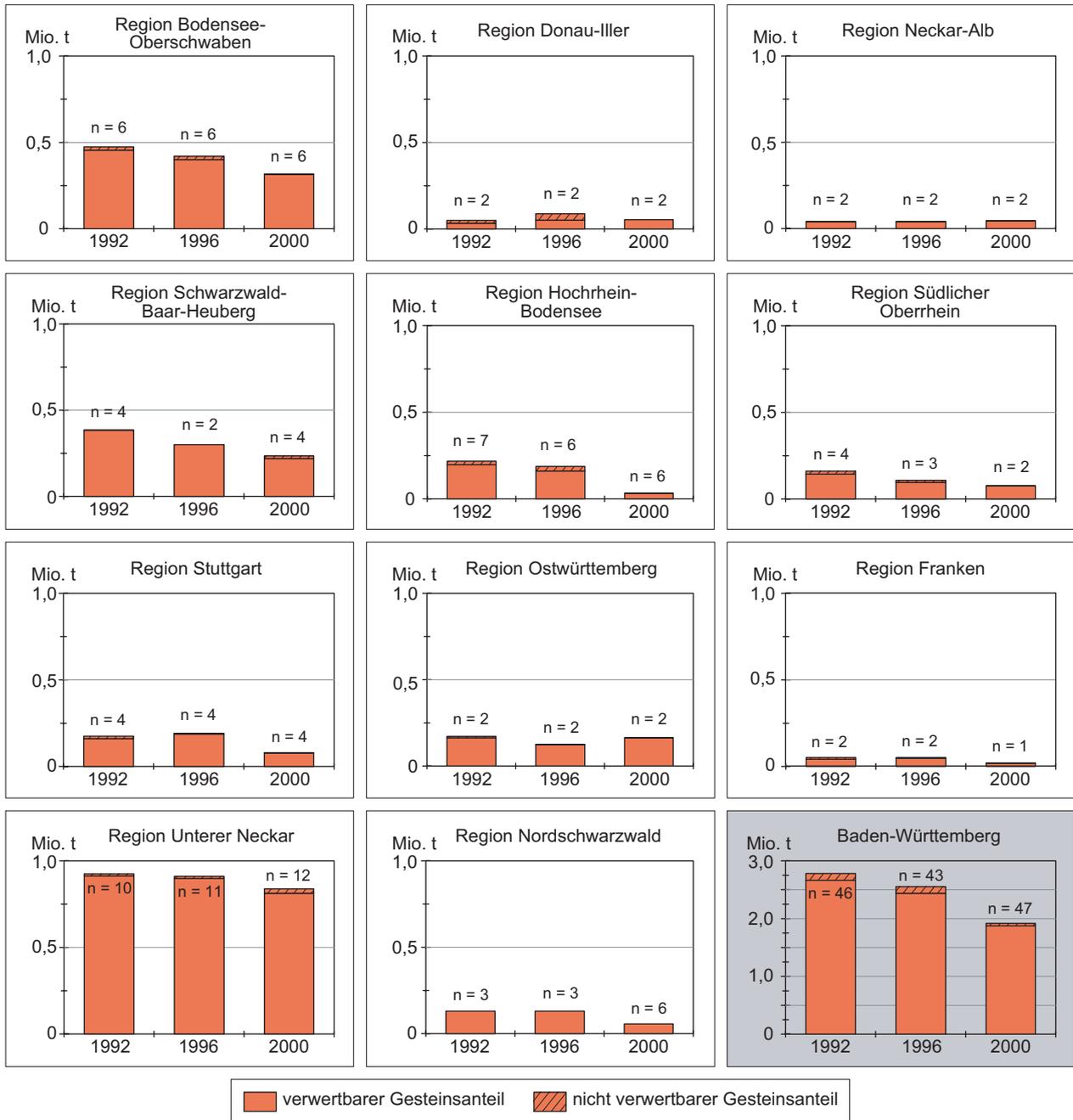


Abb. 37: Vergleich der Förderung an Ziegeleirohstoffen für die Jahre 1992, 1996 und 2000 in den einzelnen Regionen des Landes Baden-Württemberg

In Baden-Württemberg hat sich ein Schwerpunkt in der Gewinnung von Ziegeleirohstoffen herausgebildet: In der Region Unterer Neckar werden derzeit knapp 840 000 t (43,9 % der Gesamtfördermenge an Ziegeleirohstoffen) abgebaut. Von geringerer Bedeutung ist die Förderung in den Regionen Bodensee-Oberschwaben (312 000 t entsprechend 16,3 %), Schwarzwald-Baar-Heuberg (235 000 t oder 12,3 %) und Ostwürttemberg

(knapp 165 000 t entsprechend 8,5 %). Die restliche Förderung (362 000 t oder 19,0 %) verteilt sich auf die übrigen Regionen (Abb. 37).

Nur in der Region Ostwürttemberg ist zwischen 1996 und 2000 ein leichter Anstieg in der Gewinnung von Tonen und Lehmen zu verzeichnen. In den übrigen Regionen ging die Förderung meist leicht zurück.

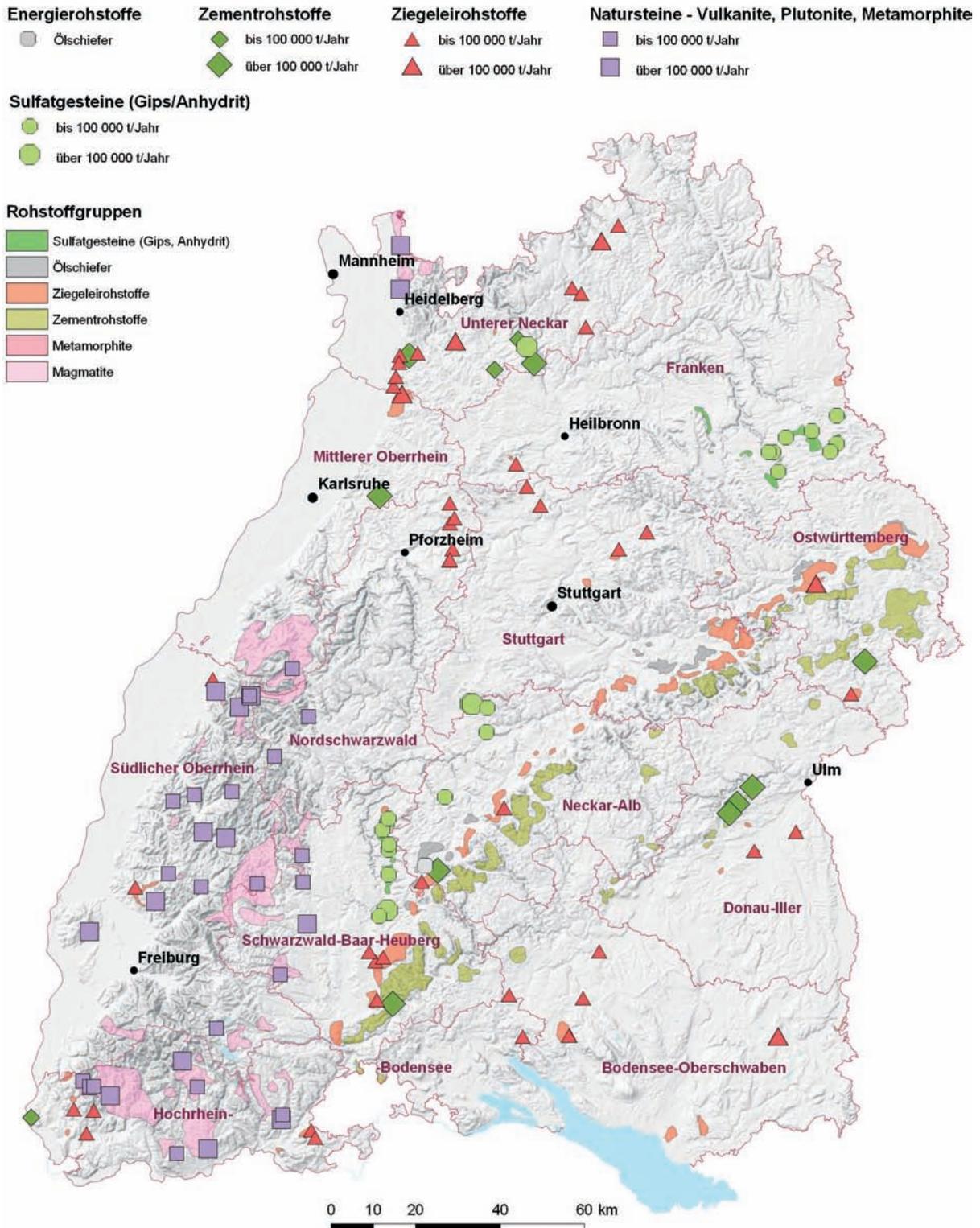


Abb. 38: Gewinnungsstellen von Zementrohstoffen, Ölschiefer, Ziegeleirohstoffen, Natursteinen (Vulkanite, Plutonite, Metamorphite) und Sulfatgesteinen in Baden-Württemberg, untergliedert in Größenkategorien der jährlichen Rohförderung (bezogen auf das Jahr 2000). Außerdem sind großflächige Vorkommen dieser Rohstoffgruppen dargestellt

3.3.7 Andere mineralische Rohstoffe

Zementrohstoffe: Ein modernes Zementwerk benötigt pro Jahr zwischen 1 und ca. 2,5 Mio. t an Gesteinsrohstoffen, um wirtschaftlich betrieben werden zu können. Zur Amortisation der hohen Investitionskosten von über 250 Mio. Euro sollte ein Zementwerk seine Produktionskapazität ständig ausnutzen können. In insgesamt 13 Steinbrüchen wurden in den letzten Jahren knapp 10 Mio. t/Jahr Zementrohstoffe gewonnen. Abgebaut werden Kalksteine und tonige Kalksteine aus dem Unteren und Oberen Muschelkalk und Oberjura sowie Posidonienschiefer aus dem Unterjura (Kap. 2.1). Vernachlässigt man bei der Berechnung die drei Gewinnungsstellen, die derzeit nur in geringem Umfang (< 10 000 t/Jahr) genutzt werden, so ergibt sich eine mittlere Förderrate von knapp 1 Mio. t/Jahr. Nicht in diesen Zahlen enthalten sind die weiteren Zuschlagstoffe für die Erzeugung von Zementklinkern wie Tone, Tonsteine oder Quarzsande (siehe dazu Verein Deutscher Zementwerke e. V. 2000, Bock 2001).

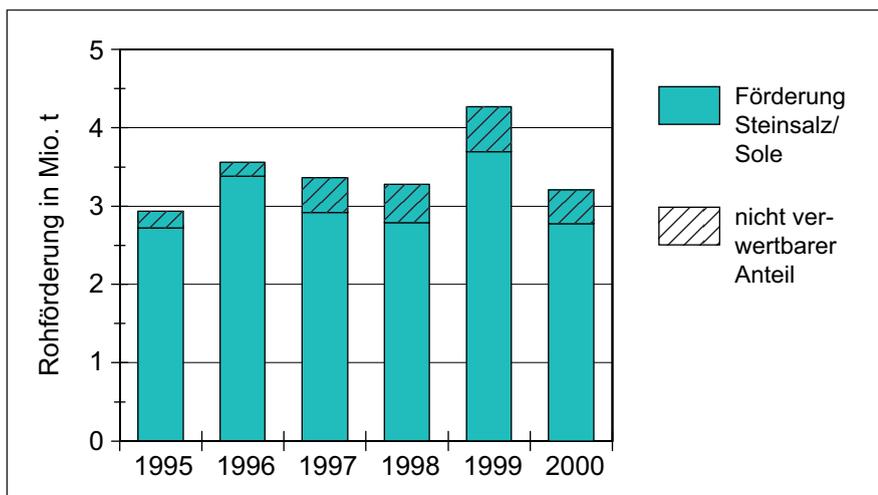
Natursteine aus dem Grundgebirge: Für die Rohförderung der 35 betriebenen Steinbrüche (vgl. Kap. 2.1) wurde ein leichter Anstieg ermittelt. Während im Jahr 1992 noch etwas über 4,2 Mio. t gefördert wurden, waren es im Jahr 2000 bereits knapp 4,6 Mio. t (Anstieg um 8,3 %). Auch hier wird angezeigt, dass durch eine Intensivierung des Abbaus von Festgesteinen für den Verkehrswegebau der Rückgang in der Kies- und Sandförderung teilweise kompensiert wurde. Es ist anzumerken, dass sich die Berechnung der Fördermenge des Jahres 2000 zu 31,4 % auf Angaben aus dem Jahr 2001 stützt, insgesamt 65,7 % stammen aus den Jahren 1999–2001. Die übrigen Förderzahlen (34,3 %) gehen auf die Jahre 1985 bis 1998

zurück; sie wurden verwendet, wenn die betreffenden Brüche auch heute noch in Betrieb sind.

Naturwerksteine: Die Gewinnung von verschiedenartigen Naturwerksteinen (Kap. 2.1) erfolgt gegenwärtig in 61 Steinbrüchen (Karte der Abb. 12), 14 davon sind nur zeitweise in Betrieb. In den Werksteinbrüchen wurde im Jahr 2000 eine Gesteinsmenge von knapp 180 000 t zur Weiterverarbeitung in Steinmetzbetrieben abgebaut. Der Anstieg der Produktionsmenge seit 1992 (knapp 40 000 t = 27,9 %) kann z. T. auf die erhöhte Anzahl an zwischenzeitlich erhobenen Gewinnungsstellen zurückzuführen sein. Die Berechnungen für den Bericht stützen sich zu 18 % (38,0 % der angegebenen Produktionsmenge) auf aktuelle Erhebungen (2001). Zu 66,1 % setzen sich die Produktionsangaben aus den Jahren 1998–2000 zusammen (41,0 % der Erhebungen). Die übrigen Daten reichen bis ins Jahr 1985 zurück, wobei 37,7 % der Angaben von heute noch genutzten kleinen Steinbrüchen (37,7 % der Erhebungen, 19,1 % der angegebenen Produktionsmenge) aus den 80er Jahren stammt. Zur Vielfalt hochwertiger Naturwerksteine gibt Kap. 2.1 Auskunft.

Industrieminerale: In Baden-Württemberg werden eine Reihe wichtiger Industrieminerale gewonnen. Dazu zählen Gips- und Anhydritstein, Flussspat und Schwerspat sowie Steinsalz (Kap. 2.1).

Die südwestdeutsche Steinsalzförderung aus den Gruben Heilbronn und dem Salzbergwerk Stetten war in den letzten vier Jahren mit durchschnittlich 3,2–3,3 Mio. t recht stabil; lediglich im Jahr 1999 wurde aufgrund der starken Streusalznachfrage aus beiden Bergwerken mit fast 4,3 Mio. t Steinsalz deutlich mehr gefördert (Abb. 39).



Steinsalz (Kochsalz) – wichtige Einsatzbereiche

- Chemiesalz
- Auftausalz (Winterdienst)
- Gewerbesalz
- Nahrungsmittelindustrie (Konservierung)
- Speisesalz
- Medizin

Abb. 39: Rohförderung an Steinsalz/Sole in den Jahren 1995–2000

Baden-Württemberg hält einen Anteil von rund einem Viertel an der Steinsalzproduktion in Deutschland (Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie 2001).

Kalisalze werden in Baden-Württemberg seit Stilllegung des Bergwerks in Buggingen im Jahr 1973 nicht mehr gefördert. Solegewinnung gibt es in Baden-Württemberg noch an sechs Standorten: Bad Wimpfen, Bad Dürnheim, Bad Rappenau, Schwäbisch Hall, Bad Schönborn und Rottweil. Die Förderung ging von 1997–1999 von fast 19 000 t zurück auf etwa 13 500 t, im Jahre 2000 wurden mit einem deutlichen Anstieg wieder über 17 000 t Sole gefördert. Im Vergleich zur

Steinsalzproduktion kommt der auch als Grundstoff für die chemische Industrie gewonnenen Sole weniger Bedeutung zu. Industriesole wird in Bad Wimpfen (Region Franken) gefördert. Zur Hälfte wird die Soleproduktion für balneologische Zwecke (Bädersole) genutzt. Die Gewinnung von Steinsalz und Sole unterliegt dem Bundesberggesetz.

Flussspat und Schwerspat werden in der Grube Clara bei Oberwolfach im Mittleren Schwarzwald untertägig gewonnen. Im Jahr 2000 wurden in der bei Wolfach liegenden Aufbereitung 60 000 t Schwerspat-Konzentrate und 30 000 t Flussspat-Konzentrate erzeugt (Abb. 40).

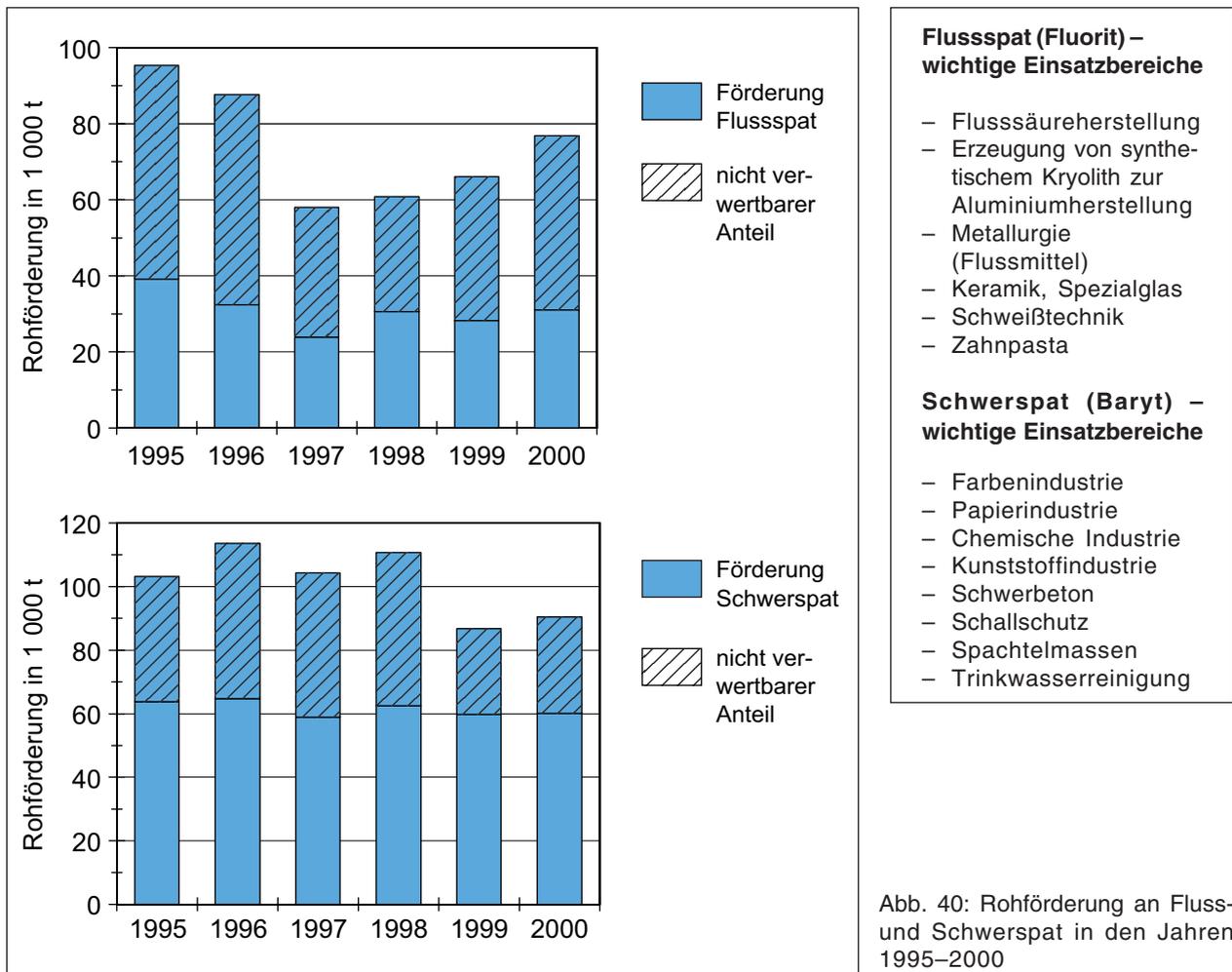


Abb. 40: Rohförderung an Fluss- und Schwerspat in den Jahren 1995–2000

Die Grube Clara ist der bedeutendste Produktionsstandort für Fluss- und Schwerspat in Deutschland. Im Zeitraum 1900 bis einschließlich 1999 wurden insgesamt ca. 813 000 t Schwerspat-Konzentrate und 660 000 t Flussspat-Konzentrate ausgeliefert. Die Schwerspatkonzentrate werden vor allem als Füll- und

Dämmstoffe (Hauptabnehmer: Automobilindustrie) eingesetzt, die Flussspatkonzentrate als sog. Chemiespat, Trockenspat und Säurespat für die Chemische Industrie. In den letzten Jahren wurde auch ein Kupfer-/Silbererzkonzentrat für die weitere Verhüttung aus Fahlerzen gewonnen.

Gips- und Anhydritstein werden derzeit in 22 Gewinnungsstellen über- aber auch untertage abgebaut. Die zwei untertägig gewinnenden Betriebe (Gips- und Anhydritstein) in den Regionen Franken und Unterer Neckar stehen unter Bergaufsicht (siehe auch Kap. 4.1). Die errechnete Gesamtförderung an Sulfatgesteinen im Jahr 2000 beläuft sich in Baden-Württemberg auf etwa 1,33 Mio. t (Abb. 41). Dies entspricht einem Anstieg von 17,3 % seit 1995 (damalige Jahresförderung etwa 1,13 Mio. t).

Die Datengrundlage der errechneten Fördermenge für das Jahr 2000 stammt zu 45,5 % aus Erhebungen der Jahre 1999 und 2000, der Beitrag dieser Betriebe an der genannten Fördermenge beträgt 40,1 %. Zu

50,0 % stammen die Daten aus älteren Erhebungen (1986–1990); sie repräsentieren 52,0 % der Gesamtfördermenge. Betrachtet man für die zurückliegenden Jahre die vollständig vorliegenden Förderzahlen der unter Bergaufsicht gewinnenden Betriebe, ist insgesamt eine Stagnation festzustellen, wobei der Anstieg der jährlichen Anhydritsteingewinnung den leichten Rückgang der Naturgipssteinförderung kompensiert.

Über die Gewinnung von Sulfatgesteinen in der Region Franken können detaillierte Aussagen (Raum Schwäbisch Hall–Crailsheim) der KMR 50 Schwäbisch Hall entnommen werden (BOCK & KOBLER, in Vorbereitung).

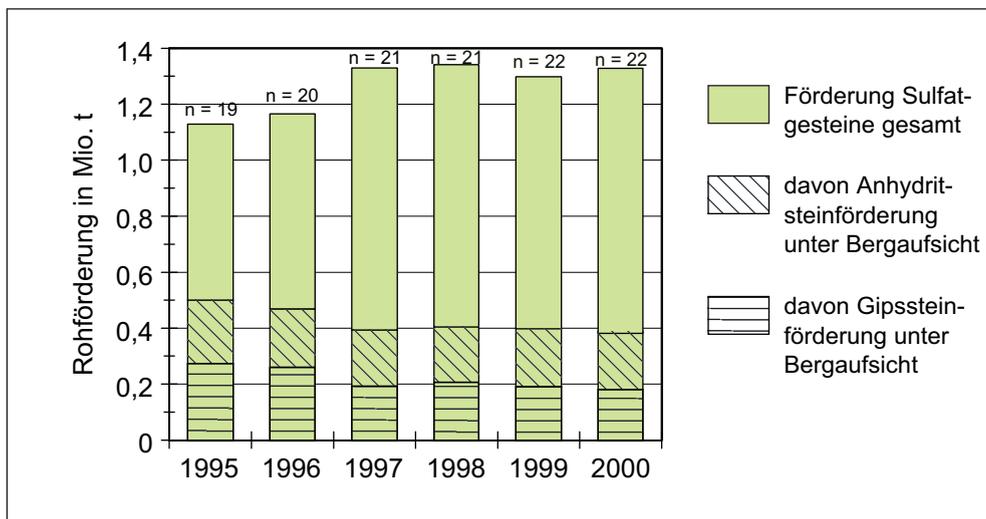


Abb. 41: Rohförderung an Sulfatgesteinen, inkl. Anhydrit- und Gipsstein unter Bergaufsicht, in den Jahren 1995–2000

3.4 Rohstoffverwendung

Die Verwendung der mineralischen Rohstoffe richtet sich nach deren Materialbeschaffenheit oder, anders ausgedrückt, nach ihren chemisch-physikalischen Eigenschaften.

Die Verfügbarkeit der mineralischen Rohstoffe setzt ihre bauwürdige Anreicherung in natürlichen Vorkommen voraus (Lagerstätten). Entstehungsart und Alter der Gesteine spielen für die Materialeigenschaften eine ebenso große Rolle wie sekundäre Veränderungen (z. B. Umkristallisation bei Kalk- und Anhydritgesteinen, Verwitterung oder teilweise Umlagerung und Wiederverfestigung von Lockergesteinen). Im Ergebnis dieser chemisch-physikalischen Einflüsse entstand eine große Zahl quantitativ und qualitativ unterschiedlicher Fest- und Lockergesteinslagerstät-

ten, die heute Rohstoffe für vielfältige Verwendungen liefern.

Sind grundlegende Anforderungen an die Eigenschaften eines Rohstoffs erfüllt (wie z. B. Reinheit, Frostbeständigkeit oder Druckfestigkeit), so lässt sich seine Qualität und damit Einsetzbarkeit durch Aufbereitung weiter erhöhen. Der Fachmann sagt, der Rohstoff wird „veredelt“. Die Rohstoffindustrie liefert nicht nur Standardprodukte, die den Hauptanteil der Produktion ausmachen, sondern unter hohem aufbereitungstechnischem Einsatz Spezialprodukte nach vielfältigen qualitätsorientierten Kundenspezifikationen.

Steine und Erden sowie Industriemineralien sind für zahlreiche wichtige Wirtschaftsbereiche unentbehrlich (Abb. 42); als Grundstoff, Baustoff oder verarbeitet in Produkten begegnen sie uns täglich.

Von aktuellem Interesse ist die Verwendung mineralischer Rohstoffe für

- Bau und Erhaltung von Gebäuden in standortgerechter, energiegunstiger Bauweise mit gesundem Raumklima
- Bau und Erhaltung von Verkehrswegen für immer stärkeren Verkehr und größere Transportmengen, schnelle Schienenwege, sichere Brücken und Tunnel
- Hochwertige Zemente für kostengünstig erstellbare und qualitativ hochwertige Bauten
- „high-tech-Anwendungen“, z. B. Quarzsand sowohl für große, moderne Glasflächen als auch für Mikrochips, hochreine Kalksteine z. B. für die Chemische Industrie und den Umweltschutz
- Erzeugung hochwertiger Gesteinsmehle für die Landwirtschaft, Futtermittelindustrie, Rauchgasreinigung, chemische Industrie, pharmazeutische Industrie u. v. m.
- Architektur repräsentativer Bauten, Erhaltung historischer Baudenkmäler.

Auch wichtige Lebens- und Arzneimittel stammen aus dem „Reich der mineralischen Rohstoffe“. Als bedeutende Grundstoffe sind z. B. die in Baden-Württemberg gewonnenen Rohstoffe Steinsalz, hochreine Kalksteine, Tone und Bariumsulfat (Schwerspat) zu nennen. Nicht vergessen werden sollte, dass unser wichtiges Lebensmittel, das Trinkwasser (Kap. 4.2.1), nur unter Verwendung mineralischer Rohstoffe erschlossen, gefördert und transportiert werden kann (vom Filterkies über Leitungsrohre bis zur Wasserflasche); auch die Ableitung und Klärung von Brauchwasser ist nicht ohne diese Rohstoffe möglich.

Im Zuge der Betriebserhebungen werden regelmäßig Angaben zur Verwendung des gewonnenen Rohstoffs anhand vorgegebener Verwendungsgruppen abgefragt. Es handelt sich jedoch nicht um die Ermittlung der jeweils für bestimmte Verwendungen geförderten Mengen, sondern rein qualitativ um die Angabe der Verwendungen nach Kenntnis der Betreiber (Mehrfachnennungen sind hierbei möglich). Einen Überblick über die angegebenen Verwendungen vermittelt Abb. 42.

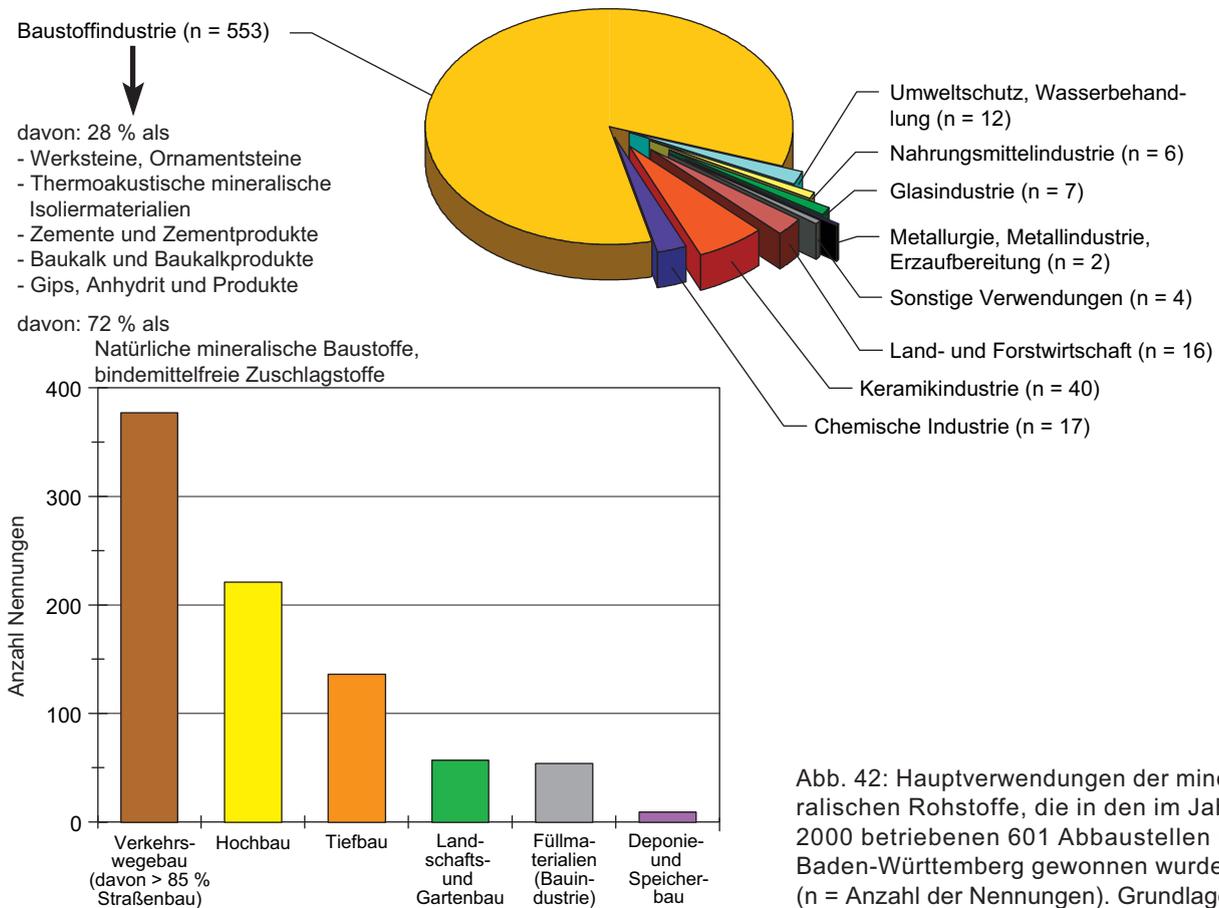


Abb. 42: Hauptverwendungen der mineralischen Rohstoffe, die in den im Jahr 2000 betriebenen 601 Abbaustellen in Baden-Württemberg gewonnen wurden (n = Anzahl der Nennungen). Grundlage: Gewinnungsstellendatenbank des LGRB

Im folgenden werden die Nutzungsmöglichkeiten und Verwendungen von Kiesen und Sanden, Kalksteinen (Natursteine, Hochreine Kalksteine) und keramischen Rohstoffen erläutert. Auf die Verwendung der übrigen Steine-und-Erden-Rohstoffe, wie z. B. der Zementrohstoffe und der Sulfatgesteine, sowie der Industrieminerale Steinsalz, Fluss- und Schwerspat wird in den folgenden Rohstoffberichten näher eingegangen.

Ob und wie weit insbesondere die vorgenannten Primärrohstoffe durch recycelte sog. Sekundärrohstoffe ersetzt werden und ersetzt werden können, beschreibt Kapitel 3.4.4.

3.4.1 Kiese und Sande inkl. „Quarzsande“

Kiese und Sande dienen in gebrochener oder ungebrochener Form in erster Linie als Rohstoffe für den Straßenbau und den Hoch- und Tiefbau. Folgende Hauptproduktgruppen werden aus Kiesen und Sanden hergestellt (Abb. 43):

- Natursande
- Rundkiese
- Kies-Sand-Gemische
- Splitte und Brechsande
- Edelsplitte und Edelbrechsande
- Schotter
- Kornabgestufte Gemische

Ein hochwertiges Kies- und Sandgemisch in Verbindung mit mehrstufiger Aufbereitung wie Mehrfachbrechen, -sieben und Waschen ermöglicht dabei die Herstellung güteüberwachter Produkte, wie sie beispielsweise in den Richtlinien für die Güteüberwachung von Mineralstoffen im Straßenbau (RG Min-StB 93, TL Min-StB 2000) oder den DIN-Vorschriften für Betonzuschläge (DIN 4226 Teil 1 bis Teil 4) festgelegt sind. Zuschläge aus Kies und Sand erhöhen die Festigkeit des Betons (DIN 1045) und vermindern Schwinden und Kriechen.

Im Mörtel (DIN 1053) – einem Gemisch aus Kalk und Zement als Bindemittel, Zuschlagsstoff und Wasser – erhöhen die meist relativ feinkörnigen Zuschläge die Härte und vermindern das Schwinden des austrocknenden Mörtels. Durch Zuschläge in bituminösen Massen, die überwiegend für den Oberbau von Fahrbahnen verwendet werden, wird Stabilität und Griffbarkeit erzielt. Auch in geformten Baustoffen wie Kalksandstein und Betonwaren bzw. Fertigteilen aus Nor-

mal- und Leichtbeton (z. B. Hohlblocksteine, Gehwegplatten, Pflastersteine) sind mineralische Zuschläge aus Kies und Sand unabdingbar.

Bestimmte Körnungen (z. B. Rundkies mit einem Durchmesser von mehr als 32 mm) oder Erzeugnisse, die keiner Güteüberwachung bedürfen, werden im Landschafts- und Gartenbau, im Wegebau, im Wasserbau oder als Füllmaterial, z. B. für Kabelgräben, eingesetzt. Solches Material stammt häufig aus kleinen Gruben, die Mürb sandstein oder vergrusten Granit und Gneis abbauen, oder fällt bei der Aufbereitung als Nebenprodukt (z. B. bei der Überkornabtrennung oder der Feinsandrückgewinnung) an.

Zur Ermittlung der aktuellen Verwendung des Rohstoffs Kies und Sand wurden Angaben der Betreiber von insgesamt 300 Abbaustellen berücksichtigt (257 Kiesgruben und 43 Gruben, die Sande, Mürb sandsteine oder Gruse gewinnen). Im regionalen Vergleich der drei Hauptverbreitungsgebiete der Gewinnungsstellen für Kies und Sand in Baden-Württemberg (Oberrheingraben, Alpenvorland und Hochrheingebiet) finden sich wenig Unterschiede hinsichtlich der industriellen Einsatzgebiete. In allen drei Arealen beliefern mehr als 80 % der Betriebe den Verkehrswegebau. Die mit 70 % deutlich höhere Zahl für den Einsatzbereich Hochbau im Oberrheingebiet (Alpenvorland 45 %, Hochrhein 50 %) deutet auch infolge der hervorragenden Materialeigenschaften auf einen höheren Einsatz als Betonzuschlagstoff.

Unter Bergaufsicht stehende Sande, z. T. kiesig („Quarzsande“): Als Quarzsande werden solche Sande bezeichnet, die einen auf das Mineral Quarz zurückzuführenden SiO_2 -Gehalt von über 80 % aufweisen. Quarzsande gelten als grundeigener Bodenschatz (Ad-hoc-AG Rohstoffe 2001) und stehen damit unter Bergaufsicht (siehe Kap. 4.1), wenn zusätzlich der Nachweis der Feuerfestigkeit für den aufbereiteten Bodenschatz erfolgt ist (vgl. DIN 51 063 Blatt 1 bzw. EN 993 Teil 2 „Seigerkegelfallpunktermittlung“).

Quarzsande treten nicht nur als Lockersedimente auf, sondern sie können auch durch Brechen und Klasieren aus mürbem Sandsteinen gewonnen werden. Die weitere Aufbereitung von Quarzsanden kann Entschlammung, Hydroklassierung, Flotation und Trocknung umfassen, sie erhöht die Reinheit des Produktes und ermöglicht dadurch seine vielseitige Verwendung, die neben der konventionellen Sandverwendung im Baugewerbe auch folgende Bereiche einschließt:

- Verwendung als Strahlsand sowie Schleif- und Putzmittel
- Eisen- und Aluminiumindustrie (Gießereisand)
- Glas- und Glasfaserherstellung
- chem. Industrie (Wasserglas, Siliziumkarbid)
- Keramische Industrie (SiO₂-Träger, Magerungsmittel)
- Emailherstellung
- Füllstoff für die Kunststoff-, Farben- und Asphaltproduktion
- Wassergewinnung (Filtermaterial, Brunnenbau)
- Entsorgungstechnik (z. B. Wirbelschichtsand in Müllverbrennungsanlagen)

Von den Quarzsand erzeugenden Betrieben in Baden-Württemberg wird diese Spannweite der Verwendungsmöglichkeiten bislang nicht verwirklicht. Der überwiegende Anteil der Produktion wird als Beton- und Mörtelzuschlag sowie als Bettungs-, Fugen-, Deck- und Verfüllsande („Pflastersand“, „Kabelsand“, „Reithallensand“) eingesetzt. Ein relativ geringer Teil geht in die Kalksandsteinherstellung, den Verkehrswegebau und den Garten- und Landschaftsbau. Nach entsprechender Aufbereitung wären jedoch auch höherwertige Produkte zu erzielen. Nur zwei der Betreiber geben an, Quarzrohstoffe für die Glasindustrie zu erzeugen.

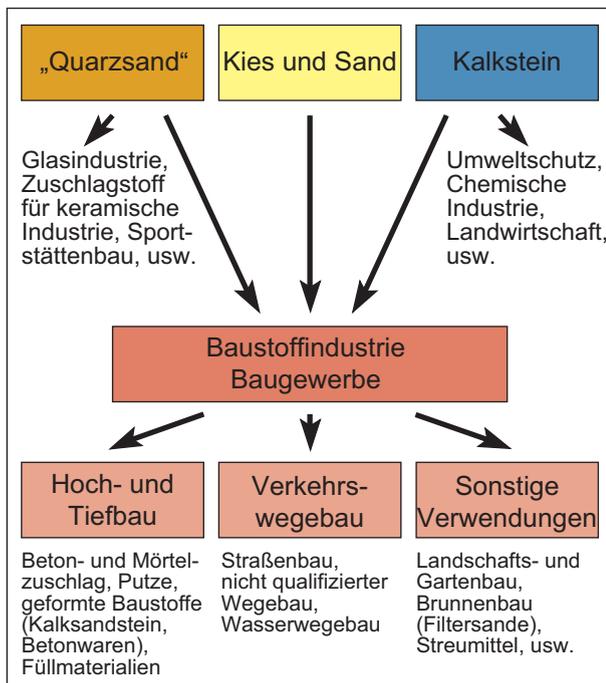


Abb. 43: Übersicht über die häufigsten Einsatzbereiche von Kiesen, Sanden und Kalksteinen

3.4.2 Kalksteine

Karbonatgesteine reagieren empfindlich auf sekundäre chemische Einflüsse und Veränderungen, wodurch ihre Materialeigenschaften stark verändert werden können (Verkarstung, Dolomitisierung und Rekalzitisierung, s. GIESE & WERNER 1997). Ihre Verwendung im industriellen Sektor wird dadurch in vielen Fällen stark eingeschränkt wenn nicht gar unmöglich gemacht. Im frischen unverwitterten Zustand dagegen werden Kalksteine aufgrund ihrer guten mechanischen Eigenschaften in großem Umfang in gebrochener und untergeordnet in gemahlener Form für den Verkehrswegebau und für Betonzuschläge eingesetzt. Die hochreinen Kalksteine für Weiß- und Branntkalke (das sind solche mit über 98,5 % CaCO₃ und möglichst weniger als 0,05 % Fe₂O₃) haben aufgrund ihrer chemisch-physikalischen Eigenschaften in gebrochener und gemahlener Form breiten Einsatz im Bereich der Baustoff-, Glas-, Papier- und chemischen Industrie gefunden (Abb. 44).

Natursteine: Infolge der zahlreichen ähnlichen Nutzungen von Kalksteinen auf der einen und Kies und Sand auf der anderen Seite hat sich in den letzten Jahren eine Konkurrenzsituation zwischen beiden Rohstoffen aufgebaut. Zur Zeit nehmen die Förderzahlen für Kalksteine zu und für Kiese und Sande ab (s. Abb. 20).

Dies hat in erster Linie damit zu tun, dass bei den Genehmigungsverfahren für die Erweiterung von Kalksteinbrüchen ein geringeres Nutzungskonflikt-Potenzial (weniger Flächenverbrauch bei größerer Mächtigkeit, kein oder geringerer Eingriff ins Grundwasser) vorliegt. Auch kann beispielsweise der Schiffs-transport von Rheinkiesen in wirtschaftlicher Hinsicht nicht mehr mit dem kostengünstigeren LKW-Transport von Kalksteinprodukten im Nahbereich mithalten.

Analog zu den Kiesen und Sanden werden Kalksteine durch mehrstufige Aufbereitung veredelt und zu vielen Produkten weiterverarbeitet (Abb. 43 und 44):

- Gesteinsmehle
- Splitte und Brechsande
- Edelsplitte und Edelbrechsande
- Schotter
- Kornabgestufte Gemische (gebrochen, definiert durch Brechsand/Natursand-Verhältnis)

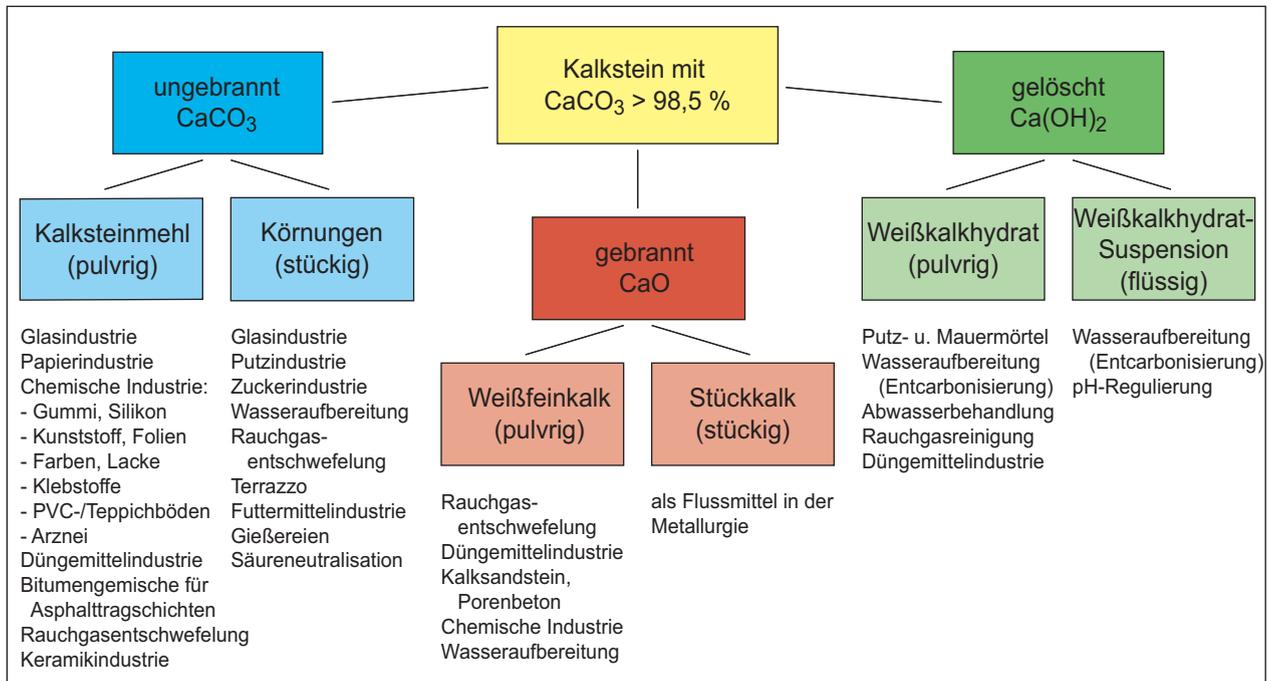


Abb. 44: Übersicht über die Einsatzbereiche hochreiner Kalksteine des Oberjuras der Schwäbischen Alb (aus KIMMIG et al. 2001)

- Wasserbausteine
- Schroppen / Schrotten (grobe unklassierte und klassierte Gesteinsstücke)
- Werksteine (Mauersteine, Fußboden- und Fassadenplatten) meist als Nebenprodukte.

Hauptabnehmer sind der qualifizierte und unqualifizierte Straßen- bzw. Verkehrswegebau und die Beton- und Mörtelindustrie (Zuschlagstoffe). Daneben wird Kalksteinmehl auch im Bereich des Umweltschutzes zur Bekämpfung von Waldschäden, die durch sauren Regen verursacht wurden, und als Bodenverbesserer und Düngemittel eingesetzt.

Hochreine Kalksteine: Neben dem CaCO_3 -Gehalt sind für den Einsatz von hochreinen Kalksteinen als Weißpigment in der Baustoffindustrie und chemischen Industrie außerdem die Farbe und der lichtoptisch bestimmte Weißgrad von Bedeutung. Oberjurakalksteine ohne färbende Beimengungen, wie sie besonders im Ulmer Raum auftreten, sind unter dem Industriennamen „Ulmer Weiss“ ein Begriff (KIMMIG et al. 2001). Die Anforderungen an den Rohstoff sind jedoch je nach Einsatzbereich, Produktionsverfahren und weiterverarbeitendem Abnehmer stark unterschiedlich. Generell unterscheidet man bei den Hauptproduktgruppen der hochreinen Kalksteine zwischen

gebrannten, ungebrannten und gelöschten Erzeugnissen (Abb. 44).

Hauptabnehmer der Erzeugnisse aus hochreinen Kalksteinen Baden-Württembergs sind die chemische Industrie, der Umweltschutz (Rauchgasreinigung, Trinkwasserbehandlung), die Nahrungsmittelindustrie und die Land- und Forstwirtschaft (Bodenverbesserer). Weitere wichtige Wirtschaftszweige sind die Baustoffindustrie (Baukalke, Kalksandstein, Zementmörtel) und die Glasindustrie.

3.4.3 Keramische Rohstoffe

Die traditionelle industrielle Einteilung gliedert in fein- und grobkeramische sowie feuerfeste Tone. Die Palette der von den physikalisch-chemischen Eigenschaften abhängigen Verwendungsmöglichkeiten ist jedoch noch weitaus vielfältiger:

- grobkeramische Produkte (z. B. Hintermauerziegel, Vormauerziegel, Klinker, Dach- und Deckenziegel)
- feinkeramische Produkte (z. B. Porzellan, Steingut, Fliesen)
- feuerfeste Produkte (z. B. Feuerfeststeine, Schamotte)
- Hochfeuerfestprodukte

- Dichtungstone (z. B. Deponieabdeckungen)
- Bindetone für Gießereisande
- Leichtbetonzuschläge (Blähtone)
- Reinigungsmittel (Kaolin, Bentonite)
- Pharmazeutische Produkte (Kaolin, Bentonite)
- Produkte für die chemische Industrie (Kaolin, Bentonite)

Feinkeramische Tone zur Herstellung von Porzellan und Steingut müssen möglichst frei von stark färbenden Verunreinigungen (z. B. Eisenminerale) sein. An sie werden hohe Anforderungen hinsichtlich Plastizität, Gießfähigkeit und Brenneigenschaften gestellt. An Tone, die das Rohmaterial für grobkeramische Produkte wie Hintermauerziegel, Dachziegel und Klinker bilden, werden vergleichbar niedrige Anforderungen gestellt. Häufig wird einem „fetten“ (= tonmineralreichen) Rohstoff eine „magere“ Komponente zugemischt, um die nicht erwünschten Eigenschaften der Tonminerale wie Trocken- und Brennschwindung auszugleichen. Als sogenannte Magerungsminerale kommen Quarz, Feldspäte, Glimmer, Kalzit und Dolomit zum Einsatz. Daher werden auch karbonathaltige Sedimente wie Löss und Mergel oder sandige Lagen gewonnen und der Produktion zugeführt.

Feuerfeststone, die als Rohstoffe von Feuerfeststeinen und Schamotte in Frage kommen, müssen Richtwerte hinsichtlich der Gehalte an Alkalien, SiO_2 und Al_2O_3 einhalten. Tone mit einem Schmelzpunkt $> 1\,580\text{ °C}$ werden als feuerfest, über $1\,790\text{ °C}$ als hochfeuerfest bezeichnet. Die Gewinnung von Ton, soweit er sich

zur Herstellung von feuerfesten keramischen Erzeugnissen eignet, unterliegt als sog. grundeigener Bodenschatz der Bergaufsicht (Tab. 11); die schlichte Eignung zur Herstellung von nicht feuerfesten keramischen Erzeugnissen reicht für die Anwendung des Bergrechts somit nicht aus. Trotz vorliegender Eignungsnachweise werden die grundeigenen Tone weit überwiegend nicht für die Feuerfestkeramik verwendet. Neben den feuerfesten Tönen ist das Bundesberggesetz auch für die Gewinnung von säurefestem Ton, montmorillonitreichem Ton und von Bentonit anzuwenden.

In den Ton- und Tonsteinlagerstätten des Landes werden fast ausschließlich Rohstoffe für grobkeramische Erzeugnisse abgebaut. Meistens sind den Tongruben Ziegeleien angeschlossen, oder die Ziegelei bezieht den keramischen Rohstoff aus mehreren umliegenden Gruben. Der Ziegelherstellung geht allgemein eine konventionelle plastische Aufbereitung voraus. Aus den Rohmassen werden dann in Strang- und Stempelpressen die Formlinge hergestellt, aus denen schließlich durch Brennen das Endprodukt entsteht. Allein 78 % der Betriebe stellen hochwertige Dachziegel oder Hintermauerziegel bzw. eine Palette verschiedener Ziegelarten her, die höchste Anforderungen an Verarbeitbarkeit, Schallschutz und Wärmedämmung erfüllen. Die restlichen Produkte verteilen sich gleichmäßig auf Tongranulat für den Landschafts-, Garten- und Sportplatzbau, Feuerfestkeramik, Töpferware und Irdengut, Blähton, Betonzuschläge und Deponieabdichtungsmaterial.

Tab. 5: Keramische Rohstoffe in Baden-Württemberg – geologische Position und industrielle Nutzung

Geologische Einheit (Alter)	genutzte Mächtigkeit [m]	Gestein	Anzahl Gruben *	wichtigste Produkte
Oberrotliegend (ca. 280 Mio. J.)	10–15	Ton- bis Schluffstein	1	Abdicht- und Auffüllmaterial
Oberer Buntsandstein und Unterer Muschelkalk (ca. 240 Mio. J.)	5–10	Tonstein	5	Hintermauerziegel, Dachziegel, Töpferwaren
Mittelkeuper (ca. 220 Mio. J.)	5–10	Tonstein, z. T. schwach kalkig	4	Hintermauerziegel, Dachziegel, Töpferwaren
Obtususton-Formation (ca. 200 Mio. J.)	20–30	Tonstein, z. T. schwach kalkig	2	Hintermauerziegel, Dachziegel, Blähton
Opalinuston-Formation (ca. 180 Mio. J.)	15–35	Tonstein	7	Hintermauerziegel, Blähton, Tongranulat, Zuschlag für Zement, Deponieabdichtung
Tertiär (25–5 Mio. J.)	5–50	Tonstein, z. T. schluffig bis feinsandig	12	Hintermauerziegel, Dachziegel, Deponieabdichtung, feuerfeste Ofensteine, Zuschlag für Zement
Quartär (< 2 Mio. J.)	5–35	Ton bis Schluff	21	Hintermauerziegel, Dachziegel, Blähton, Tongranulat, Deponieabdichtung, Töpferwaren, Zuschlag für Zement

* in fünf der insgesamt 47 Gruben werden zwei verschiedene geologische Einheiten gemeinsam abgebaut

3.4.4 Recycling und Substitution

Im folgenden sollen die Möglichkeiten, natürliche Rohstoffe durch wiederverwertete Recycling-Materialien zu ersetzen, kurz umrissen werden. Zahlen zu dieser Fragestellung standen für die Jahre 1999 und 2000 jedoch noch nicht in vollem Umfang zur Verfügung, so dass auf ältere Daten für die Beleuchtung der Gegebenheiten zurückgegriffen werden musste. Bei der Diskussion um die Inanspruchnahme von Landschaft zur Gewinnung von Rohstoffen wird häufig eingewendet, dass die natürlichen Rohstoffe inzwischen durch große Mengen an Recycling-Baustoffen ersetzt werden können. Das ist jedoch nur in begrenztem Umfang möglich.

Baureststoffe: Unter den Baureststoffen wird ein Teil des Massenaufkommens der Bauabfälle verstanden. Von dem in amtlichen Statistiken⁵ erfassten Aufkommen der Abfallarten

- Bauschutt
- Boden-/Bauschuttgemisch
- Straßenaufbruch
- Baustellenabfälle
- Bodenaushub

wird für die Bestimmung der „echten“ recycelbaren Baureststoffe mit definierten technischen Qualitäts-

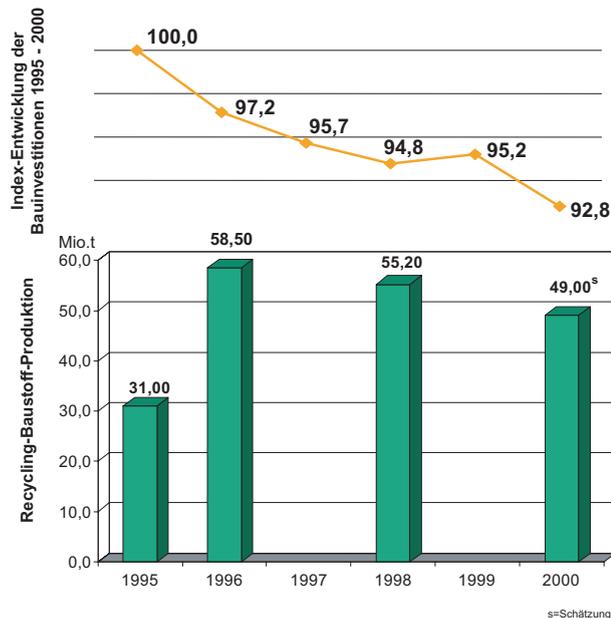


Abb. 45: Zusammenhang zwischen Recycling-Baustoff-Produktion aus Baureststoffen bis 2000 und den Bauinvestitionen (Quelle: Bundesverband der Deutschen Recycling-Baustoff-Industrie e. V., Duisburg).

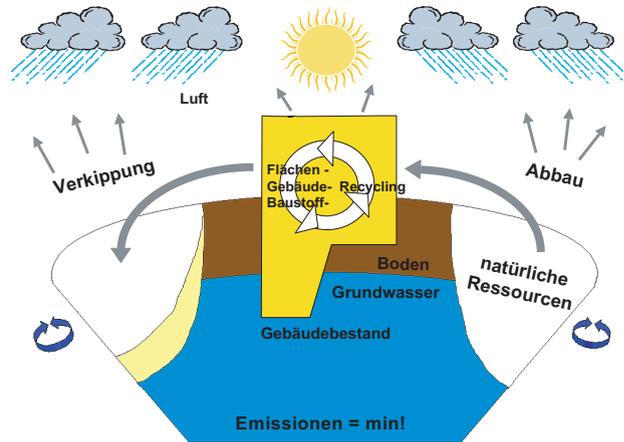


Abb. 46: Emissionen und deren Verknüpfung beim Rohstoffkreislauf der Baustoffe (Quelle: Bundesverband der Deutschen Recycling-Baustoff-Industrie e. V., Duisburg).

anforderungen der Massenanteil für Boden (als reiner Aushub und im Gemisch) jeweils herausgerechnet.

Die Daten der amtlichen Statistik werden nach einer fachlichen Auswertung durch die Arbeitsgemeinschaft Kreislaufwirtschaftsträger Bau regelmäßig in Monitoring-Berichten ausgewertet und veröffentlicht (Arbeitsgemeinschaft Kreislaufwirtschaftsträger Bau 2001).

Für die wiederverwendeten Baureststoffe steht eine Prognose bis 2000 aus der Sicht des Jahres 1995 zur Verfügung (Abb. 45). Nach der daraus ersichtlichen Entwicklung wird befürchtet, dass Zielvorgaben für das Jahr 2005, wonach die Menge der verwerteten Baureststoffe von 31 Mio. t (1995) auf 58 Mio. t gesteigert werden sollte, nicht mehr eingehalten werden können (KÖHLER & PAHL 2002). Die Ursachen dafür sind vielfältig. Einerseits wurden Schadstoffbegrenzungen bei den Recyclingbaustoffen immer weiter herabgesetzt. Andererseits wurden die Qualitätsanforderungen an die Baustoffe heraufgesetzt. Vom Niedersächsischen Landesamt für Bodenforschung wurde außerdem in einer Studie (Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung 1993) ermittelt, dass die Menge des anfallenden Bauschutts direkt abhängig ist von der Höhe des Bruttosozialprodukts (Bundesverband Baustoffe Steine und Erden e.V. 2000) und damit von der allgemeinen wirtschaftlichen Entwicklung. Weiterhin entsteht ein zunehmender Preisdruck von den vorhandenen und zum Teil noch längst nicht aufgefüllten Deponien durch Senkung der Deponiegebühren. Nach diesen Überlegungen wird damit gerechnet, dass Boden- und Bauschuttdeponien wieder aufleben werden (BERTRAM 2001).

⁵ Gesetz über Umweltstatistiken (Umweltstatistikgesetz – UStatG) vom 21.09.1994 (BGBl. I S. 2530), zul. geändert am 19.12.1997 (BGBl. I S. 3158)

Von den insgesamt anfallenden Baureststoffen werden i. d. R. bereits bis zu 70 % recycelt. Nach wie vor wird davon ausgegangen, dass durch diese Sekundärbaustoffe nur bis zu 15 % der Baustoffe aus natürlichen Vorkommen ersetzt werden können. In Baden-Württemberg betrug 1998 der Gesamtanfall an Bauschutt rd. 6,0 Mio. t. Davon wurden etwa 4,0 Mio. t recycelt (etwa 70 %) und einer Wiederverwendung als Baustoff zugeführt. Zum Vergleich fielen in der gesamten Bundesrepublik im Jahre 1998 77,1 Mio. t Baureststoffe an, von denen 55,2 Mio. t recycelt worden sind (72 %). Mit dieser Menge konnten 1998 jedoch nur noch 8,4 % der natürlichen Baustoffe ersetzt werden.

Das Bemühen, bereits genutzte Baustoffe wieder zu verwenden, kann nur erfolgreich sein, wenn die recycelten Baustoffe von solcher Qualität sind, dass nicht mehr erkennbar ist, wie oft das betreffende Material genutzt worden ist (KÖHLER & PAHL 2002). Durch entsprechende Aufbereitung und Behandlung wird diese Forderung erfüllt werden können. Die dabei auftretenden Umwandlungsprozesse sind sehr komplex und zwangsläufig mit Emissionen verbunden (Abb. 46). Daraus ist der Vorschlag der Bundesvereinigung Recycling Bau e.V. abzulesen, die Emissionen insgesamt zu betrachten und zu minimieren. Die Emissionen der Recycling-Kreisläufe dürfen nicht isoliert betrachtet werden, sondern sind denen der Produktion und schließlich der Beseitigung der Primärrohstoffe gegenüberzustellen.

Altglas: Bei der gesamten Glaserzeugung in der Bundesrepublik wird mengenmäßig überwiegend Behälterglas hergestellt. Seit 1978 ist hier ein ständig steigender Einsatz von Altglas in der Glasschmelze zu beobachten. 1998 betrug der Anteil von Altglas bezogen auf die Gesamtmenge bereits 64,1 %. Gerade bei der Produktion von Glas ist die Einsparung von natürlichen Rohstoffen durch den Einsatz von Altglas bemerkenswert. Bei den genannten Gegebenheiten (1/3 natürliche Rohstoffe, 2/3 Altglas in der Glasschmelze) kann davon ausgegangen werden, dass durch 100 000 t Glasbruch folgende natürliche Rohstoffmengen ersetzt werden (Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung 2001):

70 000 – 75 000 t	Quarzsand
19 000 t	Soda
15 000 t	Kalkstein
8 000 t	Dolomit
5 000 t	Feldspat.

Zusätzlich werden 20 % weniger Energie benötigt. Diese günstige Bilanz bezieht sich allerdings nur auf farbige Gläser. Bei Weißglas ist der vollständige Ein-

satz hochreiner natürlicher Rohstoffe nach wie vor unerlässlich. Dennoch gilt die Glasherstellung als Musterbeispiel für die Wiederverwendung von Recyclingmaterial. Im Jahr 1998 wurden in Baden-Württemberg 398 000 t Altglas wieder verwendet, d. h. nach obiger Beziehung konnten dadurch bei der Behälterglasherstellung rund 480 000 t der genannten natürlichen Glasrohstoffe eingespart werden.

Gips: Als Rohstoffquellen für Gipserzeugnisse stehen zur Verfügung:

- REA-Gips aus Kraftwerken (synthetische Gipse)
- Gipssteine aus natürlichen Vorkommen (Naturgipse)

Für den Massenbedarf zur Herstellung von Gipskartonplatten, Gipsfaserplatten und anderen Bauelementen hat sich die große Menge an synthetischen Gipsen hinsichtlich Qualität und Verfügbarkeit in vielen Gebieten als ausreichend erwiesen. Gipsplattenwerke werden inzwischen zunehmend in der Nähe von Kraftwerken errichtet, die schwefelhaltige Stein- oder Braunkohle einsetzen. In Baden-Württemberg hingegen steht REA-Gips nicht in ausreichender Menge zur Verfügung, weshalb vor allem Gipssteine des Gipskeupers für die Erzeugung von Gipsplatten eingesetzt werden.

1998 wurden in der Bundesrepublik rd. 5 Mio. t synthetische Gipse erzeugt (Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung 2001), die fast restlos für die Gipsplattenherstellung verbraucht worden sind. Die Herstellung von Spezialgipsen (Spezialputz, Formgips, Stuck etc.) ist zwar mengenmäßig geringer, aber auf die Naturgipse angewiesen. Hierbei können nur etwa 5 bis 10 % durch synthetische Gipse ersetzt werden.

Andere Recycling-Materialien: Weitere Recycling-Möglichkeiten sollen im folgenden nur angedeutet werden, da sie in der Gesamtbilanz keine herausragende Rolle spielen, in Einzelfällen aber durchaus natürliche Rohstoffe ersetzen können.

Eine Wiederverwendung von Ziegeln findet in geringem Umfang bei der Restaurierung von denkmalgeschützten Gebäuden statt. Ziegelbruch wird außerdem zum Wegebau und für Auffüllungsmaßnahmen verwendet. Hierbei können gelegentlich Schotter, Splitt oder ähnliches aus natürlichen Quellen ersetzt werden. Das gleiche gilt für keramische Erzeugnisse sowie bei Produkten aus Kalk- oder Zementmörtel. Unversehrte Steine werden nach Möglichkeit als Werksteine wiederverwertet. Bruchsteine gehen i. d. R. in die Baureststoffverwertung.

3.5 Abbau- und Erweiterungsgebiete, Vorräte

Das Land Baden-Württemberg hat eine Gesamtfläche von knapp 36 000 km². Die Auswertung der Betreiberangaben erbrachte, dass ein Flächenanteil von nur 2,0 ‰ (= 8 333 ha) derzeit vorübergehend für die Gewinnung oberflächennaher Rohstoffe genutzt wird (Abbaugelände, Tab. 6). Als „offene Fläche“ wird der Anteil des Abbaugeländes bezeichnet, der sich aktuell in Abbau befindet zuzüglich der bereits abgebauten Fläche, die noch nicht rekultiviert oder einer anderen Nutzung übergeben wurde. Mit 6 979 ha entspricht dies einem Anteil von etwa 60 % der zum Rohstoffabbau derzeit genehmigten Fläche (Konzessionsgebiete, bestehend aus Abbau- und Erweiterungsgebieten, vgl. Abb. 47). Als genehmigte Erweiterungsgebiete, in denen bisher noch kein Abbau stattgefunden hat, stehen 3 360 ha für den Abbau zur Verfügung (Tab. 8).

Alle Konzessionsgebiete zusammen genommen überdecken eine Fläche von rund 11 700 ha (3,28 ‰ der Landesfläche); 11,6 % der noch für den Rohstoffabbau als genutzt angegebenen Fläche sind tatsächlich bereits wieder rekultiviert, aber noch Bestandteil eines Konzessionsgebiets (Abb. 47). Angaben über Flächen mit bereits erloschener „ehemaliger Konzession“

“, die wieder einer anderen Nutzung zugeführt sind (vgl. Abb. 56–58), liegen zum gegenwärtigen Zeitpunkt nur zum Teil vor. Diese Gebiete werden aber im Zusammenhang mit den Arbeiten zur Karte der mineralischen Rohstoffe (KMR 50) schrittweise ermittelt.

Einen im Vergleich zum Landesdurchschnitt (2,0 ‰) leicht erhöhten Anteil an offener Abbaufäche haben die Regionen Südlicher Oberrhein (2,6 ‰), Bodensee-Oberschwaben und Donau-Iller (2,3 ‰), was vor allem auf einen höheren Anteil an Kies- und Sandgewinnung zurückzuführen ist, welche im Vergleich zum Natursteinabbau in der Regel aufgrund der geringeren Rohstoffmächtigkeiten größere Flächen benötigt (Tab. 6). Dies zeigt sich besonders deutlich in der Region Mittlerer Oberrhein, wo mit 8,9 ‰ derzeit der größte Anteil an offener Abbaufäche bezogen auf die Regionsfläche zu verzeichnen ist. Hier wird deshalb verstärkt eine Verlegung des Kiesabbaus in Gebiete mit besonders mächtigen Lagerstätten angestrebt, um die Flächeninanspruchnahme deutlich zu reduzieren (Abb. 55). Einen geringeren Anteil als im Landesdurchschnitt haben die Regionen Neckar-Alb (1,1 ‰), Stuttgart (1,0 ‰), Schwarzwald-Baar-Heuberg (1,0 ‰), Ostwürttemberg (0,9 ‰), Franken (0,8 ‰) und Nordschwarzwald (0,7 ‰). Hier werden überwiegend mächtige Kalksteinsolgen für den Rohstoffabbau genutzt.

Tab. 6: Durch Rohstoffgewinnung in Anspruch genommene Flächen in Baden-Württemberg, nach Regionen

Region	Anzahl Abbaustellen	Abbaugelände [ha]	rekultivierte Fläche [ha]	offene Fläche [ha]	Fläche [ha]	offene Abbaufäche [‰]
Stuttgart	45	420	46	374	365 441	1,0
Franken	55	493	95	398	476 470	0,8
Ostwürttemberg	21	223	34	190	213 873	0,9
Mittlerer Oberrhein	51	1923	17	1906	213 733	8,9
Unterer Neckar	35	562	27	535	244 179	2,2
Nordschwarzwald	27	175	18	157	233 999	0,7
Südlicher Oberrhein	74	1123	65	1058	407 208	2,6
Schwarzw.-Baar-Heub.	40	281	26	255	252 902	1,0
Hochrhein-Bodensee	66	566	188	378	275 582	1,4
Neckar-Alb	27	323	45	277	253 101	1,1
Donau-Iller	81	1175	512	663	288 607	2,3
Bodensee-Oberschw.	79	1069	281	788	350 090	2,3
Baden-Württemberg	601	8333	1354	6979	3 575 185	2,0

Der unterschiedliche Flächenbedarf beim Abbau der einzelnen Rohstoffe ist in Tab. 7 zusammengestellt. Derzeit werden aus einer offenen Fläche von etwa 45 km² (1,3 ‰ der Landesfläche) jährlich etwa 46 Mio. t Kiese und Sande (inkl. Quarzsande) gewonnen, wogegen für die Gewinnung von 41,2 Mio. t Kalksteinen (inkl. hochreiner Kalksteine) nur etwa 13,0 km² (0,36 ‰ der Landesfläche) benötigt werden. Dieses ungünstigere Verhältnis von beanspruchter Fläche zu Fördermenge wird sich erst dann verbessern, wenn zur Kiesgewinnung mehr Tiefenbaggerungen zugelassen werden.

Aufgrund der meist geringen genutzten Mächtigkeit von Tonlagerstätten (nämlich oft nur der einige Meter tief aufgewitterte und lockere Anteil) ergibt sich hier trotz der geringen Fördermenge (jährlich etwa 1,9 Mio. t) eine Flächeninanspruchnahme von 2,6 km². Mit 0,07 ‰ der Landesfläche resultiert daraus für diese Rohstoffgruppe bezogen auf die Förderung ein überdurchschnittlich hoher Anteil an der Flächeninanspruchnahme.

Ein Vergleich mit den Zementrohstoffen zeigt, dass deren Flächenbedarf bezogen auf die Fördermenge nur ein Viertel davon beträgt.

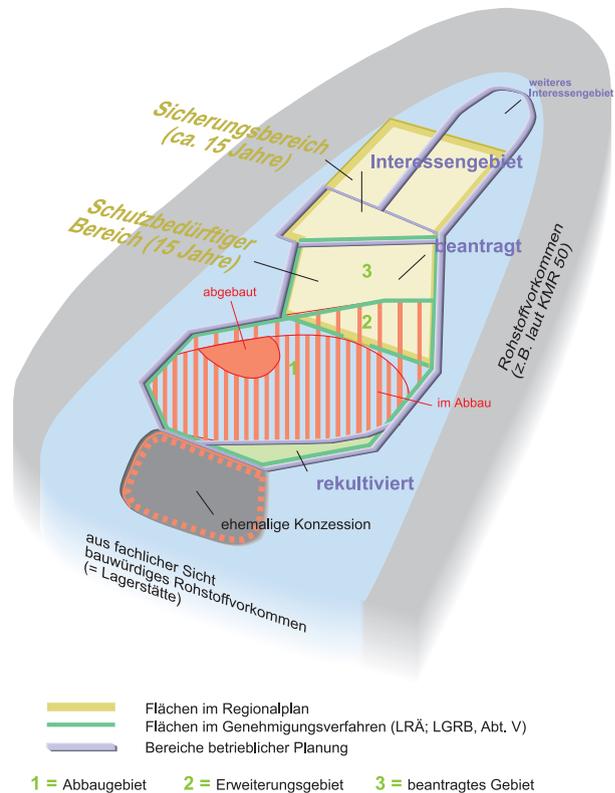


Abb. 47: Rohstoffgewinnung und Rohstoffsicherung: Bezeichnung von Flächen bei Abbau und Planung

Tab. 7: Durch Rohstoffgewinnung in Anspruch genommene Flächen in Baden-Württemberg, nach Rohstoffgruppen

Rohstoffgruppe	Anzahl Abbau- stellen	Abbaue- biet [ha]	rekulti- vierte Flä- che [ha]	offene Fläche [ha]	jährliche Fördermenge [Mio. t/Jahr]	‰ der Landes- fläche	‰ der Ge- samtför- derung BW
Kiese, sandig	257	5502	970	4531	45,71	1,27	43,2
Sande, z. T. kiesig *	43	160	38	122	1,16	0,03	1,1
Ziegeleirohstoffe	47	335	72	263	1,91	0,07	1,8
Natursteine, Unter- gruppe Kalksteine	110	1340	154	1187	35,61	0,33	33,7
Hochreine Kalksteine	12	134	22	112	5,59	0,03	5,3
Natursteine, Unter- gruppe Vulkanite, Plutonite, Meta- morphite	35	161	3	158	4,58	0,04	4,3
Zementrohstoffe (inkl. Ölschiefer)	13	349	58	291	9,66	0,08	9,1
Sulfatgesteine	22	266	22	244	1,33	0,07	1,3
Naturwerksteine	61	76	6	70	0,23	0,02	0,2
Torf	1	10	9	1	0,02	< 0,01	< 0,1
Gesamt	601	8333	1354	6979	105,80	1,95	100,0

* inkl. Mürlsandsteine und Gruse

Wie zuvor ausgeführt sind in Baden-Württemberg insgesamt derzeit etwa 3 360 ha für einen zukünftigen Rohstoffabbau genehmigt (Tab. 8). Aus dieser Fläche können voraussichtlich etwa 840 Mio. m³ Steine- und Erden-Rohstoffe gewonnen werden. Stellt man die-

sen prognostizierten Reserven den derzeitigen Rohstoffverbrauch gegenüber und geht von einer gleichbleibenden Förderung in den nächsten Jahren aus, so ergibt sich rein rechnerisch eine Vorratssituation, wie in Tab. 8 zusammengestellt.

Tab. 8: Vorratssituation für die Steine-Erden-Rohstoffe in Baden-Württemberg, bezogen auf die Rohstoffgruppen

Rohstoffgruppe	Anzahl Abbaustellen	Summe Erweiterungsgebiete [ha]	Summe Restvorräte [Mio. m ³]	durchschnittliche jährliche Fördermenge [Mio. t/Jahr]	Vorräte [Jahre]
Kiese, sandig	257	1436	317,224	45,71	14
Sande, z. T. kiesig *	43	80	8,904	1,16	17
Ziegeleirohstoffe	47	212	26,568	1,91	28
Natursteine, Untergruppe Kalksteine	110	536	234,408	35,61	17
Hochreine Kalksteine	12	126	35,050	5,59	16
Natursteine, Untergruppe Vulkanite, Plutonite, Metamorphite	35	49	32,425	4,58	18
Zementrohstoffe (inkl. Ölschiefer)	13	466	179,250	9,66	46
Sulfatgesteine	22	421	3,297	1,33	6
Naturwerksteine	61	34	2,834	0,23	29
Summe	600	3360	839,960	105,78	-

* inkl. Mürbsandsteine und Gruse

Bei Kiesen und Sanden beträgt der rechnerische Vorrat zwar etwa 326 Mio. m³ (genehmigte Restvorräte), bei dem gegenwärtigen Verbrauch von etwa 46,9 Mio. t/Jahr sind diese Vorräte jedoch innerhalb von weniger als 15 Jahren aufgebraucht. Bei den Kalksteinen ist die Vorratssituation mit 269 Mio. m³ entsprechend einem Abbauezeitraum von 17 Jahren vergleichbar. Besser stellt sich die Situation bei den Ziegeleirohstoffen dar. Bei diesen erscheint aufgrund der niedrigen jährlichen Förderrate die Versorgung für die nächsten 28 Jahre gesichert.

Es ist zu betonen, dass bei den Berechnungen aufgrund der Abbaugeometrien (Böschungen, Dämme, Sicherheitsabstände etc.) und wechselnder Materialqualitäten Verluste nicht berücksichtigt wurden, da in die überschlagsmäßige Berechnung lediglich Flächengrößen und durchschnittliche Mächtigkeiten eingegangen sind. Die Ergebnisse zeigen, dass die Versorgung des Marktes mit Steine- und Erden-Rohstoffen durch den Abbau der (raum)planerisch und durch Konzessionen gesicherten Vorräte aus heutiger Sicht

in der nächsten Dekade sichergestellt ist. Die Reichweite der Vorräte geht zwar im Durchschnitt über den Regelplanungszeitraum der Regionalverbände von 10–15 Jahren noch hinaus. Die Situation lässt aber auch die Erfordernis einer stetigen Fortschreibung der raumplanerischen Sicherung des Rohstoffabbaus erkennen (vgl. Tab. 12); auch nach Ablauf einer Planungsperiode sind im Interesse einer ungebrochenen Versorgung des Marktes mit Rohstoffen frühzeitig Vorrangbereiche (A-Kategorie) raumplanerisch auszuweisen (vgl. Rohstoffsicherungskonzept, Kap. 4.3). Insgesamt bestand im Jahr 2000 ein ausgeglichenes Verhältnis von Abbaufortschritt und der im Sinne der Rohstoffsicherung vorsorgenden Raumplanung.

Betrachtet man die genehmigten Erweiterungen (noch möglicher Abbauezeitraum lt. Genehmigungsunterlagen) bezogen auf die jeweiligen Regionen, so liegen die Regionen Neckar-Alb und vor allem Unterer Neckar weit über dem Landesdurchschnitt; diese Angabe bezieht sich jedoch nur auf die Gesamtfördermenge im Regionsgebiet und lässt daher keine Aus-

sage über die Vorratssituation einzelner Rohstoffe zu. In der Region Nordschwarzwald reichen nach vorliegenden Daten die derzeit genehmigten Vorräte, bezogen auf die Gesamtfördermenge, nur noch für etwas über neun Jahre aus. Über die derzeit beantragten Flächen ließen sich die für einen Abbau vorgese-

henen Vorratsmengen in Baden-Württemberg abschätzen – einen ausreichenden Informationsstand vorausgesetzt (s. u.). Die Tab. 9 zeigt, dass derzeit offensichtlich nur wenige Flächen für den Abbau beantragt sind.

Tab. 9: Größe von Erweiterungsgebieten und Vorräte, gegliedert nach Regionen (Auswertung der Gewinnungsstellen-Datenbank des LGRB). Erläuterung: Die in diesem und im Kapitel 3.6 gemachten Angaben zu Flächengrößen stützen sich im wesentlichen auf Betreiberangaben (nicht auf Flächenanalysen der digitalisierten Betriebspolygone), die im LGRB anhand der Lagepläne auf Plausibilität überprüft wurden

Region	Anzahl Abbau- stellen	Summe Erweite- rungsge- biete [km ²]	Rest- vorräte [Mio. m ³]	durchschnitt- liche jährliche Fördermenge [Mio. t/Jahr]	Summe Vorräte [Jahre]	Summe beantragte Gebiete [km ²]
Stuttgart	45	1,62	65,60	10,96	14	0,88
Franken	55	2,37	61,01	8,30	17	0,59
Ostwürttemberg	21	1,29	69,85	7,03	23	0,33
Mittlerer Oberrhein	51	3,59	110,95	13,60	19	1,04
Unterer Neckar	35	5,92	111,88	5,90	44	0,40
Nordschwarzwald	27	0,71	14,54	3,57	9	0,20
Südlicher Oberrhein	74	2,89	110,10	16,16	16	1,55
Schwarzwald-Baar-Heuberg	40	1,41	36,25	5,53	15	0,52
Hochrhein-Bodensee	66	1,99	47,44	6,78	16	0,65
Neckar-Alb	27	1,15	52,25	4,70	26	0,09
Donau-Iller	81	6,63	100,66	13,62	17	0,79
Bodensee-Oberschwaben*	79	4,30	60,64	9,65	14	1,94
Baden-Württemberg	601	33,87	841,17	105,80	18	8,98

* inkl. Torf

Für den geringen Anteil an beantragten Abbauf lächen (Tab. 9, letzte Spalte) gibt es verschiedene Ursachen: Zum einen sind sicher nicht alle Anträge auf Abbauvorhaben dem LGRB bekannt, da es keine rechtliche Verpflichtung seitens der Firmen oder der Landratsämter gibt, diese für statistische Zwecke zu mel-

den. Die bekannten Anträge gehen auf eigene Erhebungen (Betriebserhebungen) zurück, die aber nicht jährlich durchgeführt werden (Kap. 1.2). Teilweise liegen der Landesbergdirektion Angaben vor. Andererseits teilen viele Firmen ihre Erweiterungspläne u. a. zum Schutz ihrer geschäftlichen Interessen nicht mit.

3.6 Nutzungskonflikte

In Abb. 48 sind die von den Firmen genannten Nutzungskonflikte bei der Gewinnung der Rohstoffe Kiese, Sande, Kalksteine und Ziegeleirohstoffe zusammengefasst. Dargestellt ist die Anzahl der Nennungen der

jeweiligen Nutzungskonflikte. Mehrfachnennungen sind im Erhebungsbogen (Anhang) möglich; eine Firma konnte also alle Konflikte nennen, die bei Abbau und Erweiterung einer Grube oder eines Steinbruchs auftreten. Die vielfältigen Nutzungskonflikte wurden nach der bisherigen Erhebungspraxis überwiegend

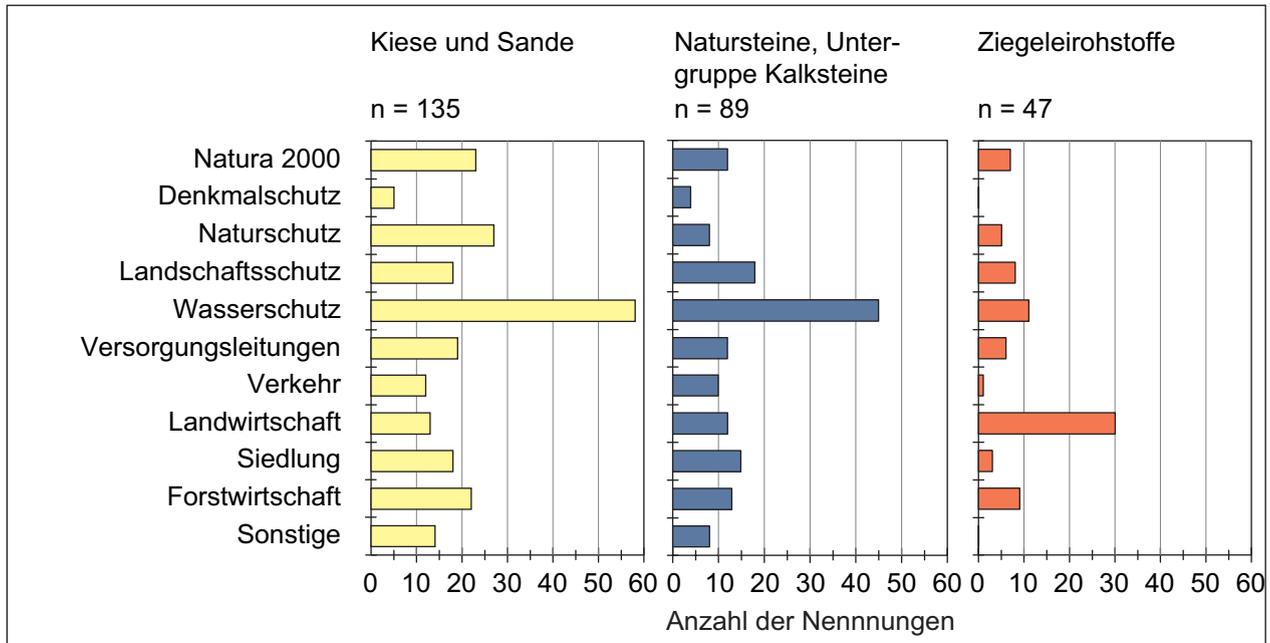


Abb. 48: Anzahl der von der Industrie genannten Nutzungskonflikte für Gewinnungstellen von Kiesen und Sanden sowie Kalksteinen mit jährlichen Förderraten > 100 000 t sowie von Ziegeleirohstoffen (n = Anzahl der Betriebe)

nachrichtlich von den Firmen übernommen. In Abb. 48 sind die Nennungen von Betrieben dargestellt, die mehr als 100 000 t Jahresförderung erbringen (Kiese und Sande, Kalksteine), sowie von allen Betrieben, die Ziegeleirohstoffe gewinnen. Gegenwärtig kann keine Aussage darüber gemacht werden, welcher (Flächen-)Anteil ortsgebundener Lagerstätten bzw. welche Rohstoffvorräte durch konkurrierende Planungen vorübergehend oder dauerhaft der Nutzung entzogen sind.

Die beste Möglichkeit einer Auswertung von Nutzungskonflikten würde die Analyse von Geometriedaten anhand von Kartenmaterial bieten. Es ist geplant, dieses Verfahren in Zukunft vermehrt zur Anwendung zu bringen, um eine quantifizierende Bewertung der Versorgungs- bzw. Vorratslage vornehmen zu können.

Aus der Abb. 48 wird deutlich, dass der Wasserschutz (vgl. dazu Kap. 4.2.1) bei der Gewinnung von Kiesen und Sanden sowie Kalksteinen mit Abstand am häufigsten als Nutzungskonflikt genannt wird. Bei der Nassauskiesung findet der Abbau unmittelbar im

Wasser statt. Kies- und Sand- oder Festgesteinslagerstätten oberhalb des Grundwasserspiegels weisen über den Porenraum und/oder Klüfte Verbindungen zum Grundwasser auf. Im Zusammenhang mit dem Kiesabbau werden als nächsthäufigste Konflikte Natura 2000 und Naturschutz sowie Forstwirtschaft genannt. Letzteres betrifft jedoch nur zwischen 20 und 30 Kiesgruben.

Die Betreiber von Kalksteinbrüchen nennen nach den Belangen des Wasserschutzes die des Landschaftsschutzes (knapp 20 Steinbrüche) als im Konflikt mit dem Abbauvorhaben stehend, was sicher mit dem regelmäßig sichtbaren Eingriff in die Geländemorphologie (Hanglagen) zu begründen ist. Alle übrigen Nutzungskonflikte werden weniger als 15 mal genannt.

Interessant ist auch der vergleichsweise häufig angegebene Konflikt mit Siedlungen. Hier spielen die von einem Festgesteinstagebau ausgehenden Immissionen auf die unmittelbare Nachbarschaft sowie die Sorge um Sprengerschütterungen eine Rolle.

Bei der Gewinnung von Ziegeleirohstoffen besteht der Hauptnutzungskonflikt mit der Landwirtschaft – der Wasserschutz ist bei der Gewinnung von Tonsteinen, Tonen und Lehmen von nur untergeordneter Bedeutung. Tatsächlich befindet sich ein Großteil der Tongruben innerhalb von Bereichen mit sonst landwirt-

schaftlicher Flächennutzung. Der als Ziegeleirohstoff häufig genutzte Lösslehm weist gleichzeitig auch günstige Bodeneigenschaften auf, weshalb bei Gruben, die Lösslehme nutzen, besonders häufig Konflikte mit der Landwirtschaft auftreten.

Tab. 10: Zahl der Nutzungskonflikte bei Standorten zur Gewinnung von Kalksteinen, Kiesen und Sanden mit einer jährlichen Förderrate von mehr als 100 000 t/Jahr sowie von Ziegeleirohstoffen (unabhängig von der Fördermenge). Als „standortgefährdend“ werden Nutzungskonflikte bezeichnet, die aufgrund ihrer Bedeutung in den nächsten Jahren sehr wahrscheinlich zur Einstellung der Rohstoffgewinnung führen werden

Region	Anzahl Abbau- stellen	Nennungen Nutzungs- konflikte	Gefährdung innerhalb von		keine Gefähr- dung	keine Angabe
			2 Jahren	5 Jahren		
Stuttgart	21	54	–	3	44	7
Franken	21	9	–	1	8	–
Ostwürttemberg	9	15	–	–	15	–
Mittlerer Oberrhein	36	93	6	20	62	5
Unterer Neckar	17	34	–	5	29	–
Nordschwarzwald	15	33	–	3	26	4
Südlicher Oberrhein	38	37	1	3	24	9
Schwarzwald-Baar-Heuberg	16	20	–	–	13	7
Hochrhein-Bodensee	23	36	2	1	23	10
Neckar-Alb	11	19	–	–	17	2
Donau-Iller	33	57	–	10	44	3
Bodensee-Oberschwaben	31	51	–	6	43	2
Summe	271	458	9	52	348	49

Bei der Datenaktualisierung im Jahr 2001 wurde erstmals erfasst, ob bestehende Nutzungskonflikte innerhalb der nächsten Jahre zur Bestandsgefährdung einer Grube oder eines Steinbruchs führen werden. Hier ergaben sich regionsweise recht unterschiedliche Ergebnisse (Tab. 10).

Die Konfliktsituation scheint in der Region Mittlerer Oberrhein mit insgesamt 26 Nennungen am ausgeprägtesten zu sein: 20 mal wurden existenzielle Gefährdungen des Standorts innerhalb der nächsten 5 Jahre, 6 mal sogar innerhalb der nächsten 2 Jahre genannt. Als bestandsgefährdend wurden die Nutzungskonflikte Wasserschutz (5), Siedlung (5), Versorgungsleitungen (2), Verkehr (2), Landschaftsschutz (2), Naturschutz (2), Natura 2000 (1), Denkmalschutz (1), Landwirtschaft (1), Forstwirtschaft (1) und

Sonstige (4) eingestuft. In der Region Donau-Iller liegt der Schwerpunkt der standortgefährdenden Nutzungskonflikte beim Wasserschutz (3), Landschaftsschutz (3), Naturschutz (1), Natura 2000 (1), Denkmalschutz (1) und bei Versorgungsleitungen (1). In den Regionen Ostwürttemberg, Schwarzwald-Baar-Heuberg sowie Neckar-Alb scheinen derzeit keine gravierenden Konflikte zu existieren.

Bei der Bewertung dieser Angaben ist jedoch zu berücksichtigen, dass die Regionalpläne (ggf. Teilpläne Rohstoffsicherung, vgl. Kap. 4.3) der Regionalverbände sehr unterschiedliche Zeitstände aufweisen. Früher für das bestehende Konzessionsgebiet u. U. ausge-regelte Konflikte können bei der Fortschreibung (Interessengebiete) erneut aktuell werden, was sicher Niederschlag in den Angaben der Betreiber gefunden hat.

4 Rohstoffsicherung

4.1 Rechtliche Grundlagen

Das LGRB ist sowohl zentrale geowissenschaftliche Fachbehörde als auch Bergbehörde des Landes (vgl. Gesetz über die Errichtung des LGRB vom 29.06.1998 in GBl. S. 359). Infolge dieser Konstellation, die bundesweit erstmalig in Baden-Württemberg realisiert wurde⁶, soll auf die besondere Rolle des Landesamtes bei der Rohstoffsicherung als Fachbehörde einerseits und als bergrechtliche Genehmigungsbehörde andererseits hingewiesen werden.

Rohstoffsicherung ist nicht nur Aufgabe der Regionalverbände. Die in Baden-Württemberg selbstständigen Regionalverbände greifen auf die rohstoffgeologische Landesaufnahme des LGRB zurück, deren Ergebnisse u. a. in den in diesem Bericht beschriebenen Rohstoffkarten (siehe Kap. 4.3.1) zur Verfügung gestellt werden. Die Daten erhebt das LGRB auf der Rechtsgrundlage des Lagerstättengesetzes vom 04.12.1934 (RGBl. I S. 1223, BGBl. III 750-1) und der Verwaltungsvorschrift des Wirtschaftsministeriums über die Aufgaben des GLA vom 28.07.1993 (GABl. S. 966) selbst. Daneben stellen Rohstoffgewinnungsbetriebe auf freiwilliger Basis dem Amt einschlägige Daten zur Verfügung. Aufgabe der Regionalverbände ist es nunmehr, anhand der wissenschaftlich gewonnenen Kenntnisse über Rohstofflagerstätten im Land in einem umfassenden Abwägungsprozess in Regionalplänen schutzbedürftige Bereiche für den Abbau oberflächennaher Rohstoffe – Kategorie A, sog. **Vorrangbereiche** – und Bereiche zur Sicherung von Rohstoffvorkommen – Kategorie B, sog. **Sicherungsbereiche** – für die Rohstoffgewinnung auszuweisen (Kap. 4.3).

Aufgabe der Regionalplanung hinsichtlich der Rohstoffsicherung ist es dabei, konkurrierende Flächennutzungen im Plangebiet so zu ordnen, dass auch dem Bedürfnis der Bürger nach einer Versorgung mit Steine-und-Erden-Rohstoffen in geeigneter Qualität und Quantität Rechnung getragen wird (sog. raumordnungsrechtliche Rohstoffsicherungsklausel in § 2 Abs. 1 Nr. 9 S. 3 Raumordnungsgesetz vom 18.08.1997, BGBl. I S. 2081). Die von den Regionalverbänden in eigener Verantwortung erstellte Gebietsausweisung wird nach der Planaufstellung als Satzung vom Wirtschaftsministerium, zu dessen Ressort auch das LGRB gehört, nach Prüfung hinsichtlich der Ziele und Grundsätze für allgemein verbindlich erklärt. Der Regionalplan stellt dann die Vorlage für die kommu-

nale Bauleitplanung dar, die in eigener Regie der kommunalen Planungsträger erfolgt. Die Kommunen haben dabei die Möglichkeit, Konzentrationszonen für die Rohstoffgewinnung auszuweisen, wenn auf der Planungsfläche hierfür mehrere Standorte in Frage kommen. Die Ausweisung von Konzentrationszonen setzt allerdings einen sorgfältigen und umfassenden Abwägungsprozess der berührten Interessen voraus. Eine Planausweisung, die den Rohstoffabbau lediglich verhindern will oder nicht über das hinausgeht, was bereits in § 35 Abs. 2 und 3 Baugesetzbuch – BauGB (BGBl. I S. 2081) dem Außenbereich zugewiesen ist, genügt dieser Anforderung nicht.

Wird beim LGRB die bergrechtliche Zulassung zur Gewinnung einer unter Bergrecht fallenden Rohstofflagerstätte – enumerativ gelistet im § 3 Bundesberggesetz (BBergG vom 13.08.1980, BGBl. I S. 1310) – beantragt (Tab. 11), wird die Vereinbarkeit des Abbauvorhabens mit raumordnungsrechtlichen und bauleitplanerischen Vorgaben vom LGRB gem. § 48 Abs. 2 BBergG i. V. m. § 35 Abs. 3 BauGB geprüft. Umfasst das Vorhaben eine Betriebsfläche größer 10 ha, ist in der Regel ein eigenes Raumordnungsverfahren von den Raumordnungsbehörden vorgreiflich durchzuführen.

Das Land baut also bei den staatlichen bergrechtlichen Zulassungen kraft der genannten baugesetzlichen Bestimmungen darauf, dass die in eigener Verantwortung der Planungsträger auf regionaler und kommunaler Ebene beschlossenen Vorgaben zur Raumnutzung Beachtung finden. Auf ein Einvernehmen mit den Standortgemeinden kommt es dabei gemäß der Vorgabe im § 36 Abs. 1 S. 2 BauGB nicht an. Dies führt immer wieder zu gerichtlichen Auseinandersetzungen der betroffenen Gemeinden mit dem Land, vertreten durch das LGRB. In jedem Verfahren wurde bisher festgestellt, dass das Land bei seinen bergrechtlichen Zulassungen die Selbstverwaltungsrechte der Kommunen nicht verletzt, sondern ordnungsgemäß beachtet hat. Daraus wird die starke Stellung der regionalen und lokalen Planungshoheit für die Rohstoffsicherung deutlich. Wird unter Berücksichtigung dieser hervorgehobenen Stellung die bergrechtliche Zulassung ausgesprochen, dann hat diese aber auch eine Reihe durchsetzungsstarker Hilfen im Bergrecht:

Zu nennen ist die Rohstoffsicherungsklausel, § 48 Abs. 1 S. 2 BBergG. Normadressaten sind die Fachbehörden, die über die Einhaltung der Gesetze oder der untergesetzlichen Schutzbestimmungen zu wa-

⁶ Zum 01.01.2002 erfolgte der 2. Zusammenschluss dieser Art: In Sachsen-Anhalt wurde das „Landesamt für Geologie und Bergwesen“ gegründet.

Tab. 11: Rechtliche Stellung der Bodenschätze in Deutschland nach Ad-hoc-AG Rohstoffe, Rohstoffsicherung in der Bundesrepublik Deutschland – Zustandsbericht (Juli 2000)
Hrsg.: Geologisches Landesamt Rheinland-Pfalz, Mainz 2000

Bodenschätze § 3 Abs.1 Nr.1 BBergG	
Rechtliche Untergliederung der Bodenschätze	<p>Bergfreie Bodenschätze (unter Bergrecht) § 3 Abs. 3 BBergG</p> <p>Grundfreie Bodenschätze (unter Bergrecht) § 3 Abs. 4 BBergG</p> <p>Grundeigene Bodenschätze (nicht unter Bergrecht)</p>
Fachliche Untergliederung der Bodenschätze	<p>Energierohstoffe, Industrieminerale, Metallerze</p> <p><i>Energierohstoffe:</i> Kohlen, Kohlenwasserstoffe, Erdwärme</p> <p><i>Industrieminerale:</i> Flussspat, Graphit, Lithium, Phosphor, alle leicht wasserlöslichen Salze, Schwefel, Schwerspat, Strontium, Zirkon</p> <p><i>Metallerze:</i> z. B. Eisen-, Kupfer-, Blei-, Zinkerze usw.</p>
Bezeichnung des Bodenschatzes	<p><i>Industrieminerale:</i> Betonit und andere montmorillonitreiche Tone, Feldspat, Glimmer, Kaolin, Kieselgur (Diatomit), „Pegmatitsand“, Quarz(-sand und -kies) und Quarzit (soweit für Feuerfestprodukte und Ferrosilicium-Herstellung geeignet), Speckstein und Talk, Ton (soweit feuerfest, säurefest)</p> <p><i>Steine und Erden:</i> Basaltlava (außer Säulenbasalt), Dachschiefer, Trass</p> <p>Außerdem: Torf</p>
Verfügungsgewalt über die Bodenschätze	<p>Außerdem: Alle Bodenschätze im Bereich des Festlandssockels und der Küstengewässer (also auch Kies, Natursteine)</p> <p>Diese Bodenschätze sind „frei“, d. h. sie gehören nicht dem Grundeigentümer; ihre Nutzbarmachung (Aufsuchung, Gewinnung) bedarf der Bewilligung durch die Bergbehörde</p> <p>Diese Bodenschätze gehören dem Grundeigentümer; ihre Nutzbarmachung steht dem Grundeigentümer zu</p>
Art der rechtlichen Regelung/Genehmigung	<p>Geregelt nach Bundesberggesetz</p> <p>Betriebsplanzulassungsverfahren</p> <p>Geregelt nach anderen Rechtsgebieten, z. B. Baurecht (Abgrabungsgesetz), Wasserhaushaltsgesetz bzw. Landeswassergesetz, Bundes-Immissionschutzgesetz, Bundes- bzw. Landes-Naturschutzgesetz</p>

chen haben, die der Rohstoffgewinnung grundstücksbezogen entgegen stehen. Die Rohstoffsicherungsklausel bestimmt, dass bei Anwendung dieser Vorschriften dafür Sorge zu tragen ist, dass die Aufsuchung und Gewinnung so wenig wie möglich beeinträchtigt werden.

Anzuführen sind auch die Möglichkeiten der Zulegung und Grundabtretung zugunsten des Rohstoffgewinnungsbetriebes: Auf Antrag des Unternehmens ist es nach Erfüllung der in §§ 35 ff BBergG normierten Voraussetzungen möglich, die Gewinnung der Lagerstätte über das eigene Recht hinaus in ein fremdes Recht zu erstrecken (sog. Zulegung). Mit dem Instrument der Grundabtretung ist es unter den Voraussetzungen der §§ 77 ff BBergG auf Antrag möglich, fremde Grundstücke innerhalb einer Gewinnungsberechtigung (Bewilligung) des Unternehmens auch gegen den Willen des Grundstückseigentümers, soweit erforderlich, nutzbar zu machen (sog. Grundabtretung).

Weiterhin zu nennen ist aber insbesondere die rechtliche Ausgestaltung der Betriebsplanzulassung: Sie ist gebundene Verwaltungsentscheidung. Das heißt, dass das LGRB dem Zulassungsantrag beim Vorliegen der Zulassungsvoraussetzungen entsprechen muss, dem LGRB also kein Ermessen zur Abwägung berührter Belange zusteht. Die Betriebsplanzulassung hat aber keine Konzentrationswirkung – anders nur, wenn aufgrund der Größe oder Lage des Abbauvorhabens gemäß §§ 52 Abs. 2 a, 57 c BBergG i. V. m. der Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung bergbaulicher Vorhaben – UVP-V Bergbau vom 13.07.1990 (BGBl. I S. 1420) – ein Planfeststellungsverfahren durchzuführen ist.

Das bedeutet, dass erforderliche andere außerbergrechtliche fachgesetzliche Gestattungen neben der Betriebsplanzulassung einzuholen sind. Es kann sich dabei um wasserrechtliche Erlaubnisse, immissionsschutzrechtliche, naturschutzrechtliche, sprengstoffrechtliche etc. Gestattungen handeln. Mit Ausnahme weniger Rechtsbereiche ist dem LGRB allerdings hierfür die Zuständigkeit, oft gebunden an die interne Zustimmung der betroffenen Fachbehörde, übertragen worden. Für den Anwendungsbereich des Bundesberggesetzes ist damit für Baden-Württemberg die bürgerfreundliche Zielvorstellung – ein Betrieb und eine hierfür zuständige Behörde – im beachtlichen Umfang umgesetzt worden.

Grundeigene Bodenschätze (siehe Tab. 11) stehen im Eigentum des jeweiligen Grundeigentümers. Die bergfreien Bodenschätze unterliegen einem staatlichen

Konzessionssystem. Wer bergfreie Bodenschätze aufsuchen will, bedarf hierfür der staatlichen Erlaubnis, wer sie gewinnen will, der staatlichen Bewilligung. Erlaubnis und Bewilligung sind jeweils ausschließliche Rechte, die dem Inhaber für ein bestimmtes Feld und für bestimmte Bodenschätze erteilt werden.

Der jeweilige Bodenschatz und dessen Qualität (§ 3 BBergG) sind maßgeblich für die Anwendung des Bergrechts und die Zuständigkeit des LGRB als Bergbehörde (Bergaufsicht). Generell besteht Bergaufsicht, wenn Bodenschätze untertägig gewonnen werden. Sollen andere als die in § 3 BBergG genannten Bodenschätze übertägig gewonnen werden, besteht keine Bergaufsicht. Die Landratsämter, Gewerbeaufsichtsämter oder Regierungspräsidien sind dann für die Erteilung der für die Abgrabung erforderlichen Genehmigungen u. a. nach dem Naturschutzrecht, Wasserrecht (Herstellung eines Gewässers bei der Nassauskiesung) und Immissionsschutzrecht zuständig.

4.2 Grundwasserschutz und Bodenschutz

4.2.1 Mineralische Rohstoffe und Grundwasser

Grundwasser ist in Baden-Württemberg die wichtigste Ressource für die Trinkwasserversorgung. Der jährliche Trinkwasserverbrauch von ca. 700 Mio. m³ wird zu rd. 75 % aus Grundwasser gewonnen. Daneben erfolgen Grundwasserentnahmen als Heil- und Mineralwässer sowie als Brauchwasser durch die Industrie, die Landwirtschaft und sonstige Nutzer. Die nachhaltige Bewirtschaftung und der Schutz des Grundwassers, sowohl aus quantitativer als auch qualitativer Sicht, werden oft auch durch den Abbau mineralischer Rohstoffe berührt. Einen Überblick über die Vielzahl der „Berührungspunkte“ im Bereich Grundwasserschutz für die Trinkwasserversorgung und Rohstoffgewinnung gibt die Abb. 49.

Insgesamt bestehen rd. 2 600 Wasserschutzgebiete auf 22,3 % der Landesfläche. Der Schutz des genutzten und nutzbaren Grundwasserdargebots einerseits und die Rohstoffgewinnung und langfristige Sicherung der Rohstoffvorkommen andererseits führen oft zu Konflikten, deren Lösung eine sachbezogene, fachlich fundierte Beurteilung erfordert. Grundlagen hierfür betreffen sowohl die Kenntnis der rohstoffgeologischen als auch der hydrogeologischen Gegebenheiten. Einen bedeutsamen Beitrag zur Versach-

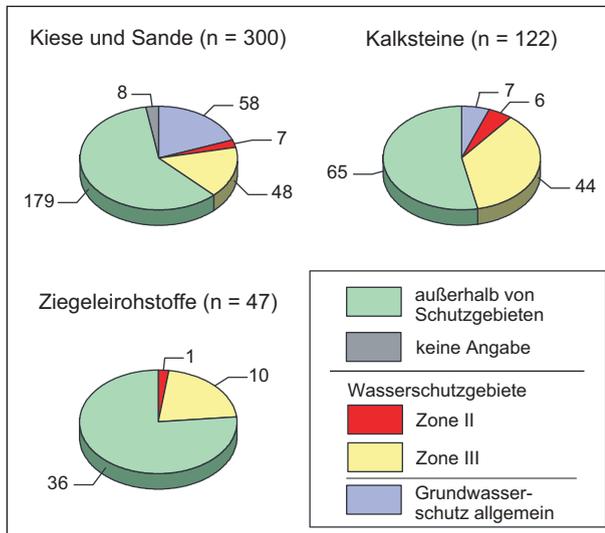


Abb. 49: Darstellung von Nutzungskonflikten zwischen Rohstoffgewinnung und Wasserschutzgebieten/Grundwasserschutz nach Ziffer 5 des Betriebserhebungsbogens für die Rohstoffgruppen Kiese und Sande, Kalksteine sowie Ziegeleirohstoffe

lichung hat auch das Projekt KaBa (**Konfliktarme Baggerseen**) geleistet, das zu wichtigen und belastbaren Erkenntnissen hinsichtlich der Auswirkungen der Nasskiesgewinnung auf das Grundwasser geführt hat (BERTLEFF et al. 2001). Insbesondere hat sich gezeigt, dass die allgemeine Befürchtung einer generell nachteiligen Auswirkung des Nassabbaus von Kies- und Sandlagerstätten auf die Beschaffenheit des Grundwassers nicht zutrifft und jeder Einzelfall auf der Grundlage der KaBa-Ergebnisse spezifisch bewertet werden kann.

Die natürlichen Vorkommen der mineralischen Rohstoffe stellen oft zugleich ausgezeichnete Grundwasserleiter dar. Dies gilt sowohl für die meisten Lockergesteinsvorkommen von Kies und Sand als auch für viele Festgesteine. Das Vorkommen und die Verbreitung der mineralischen Rohstoffe wird bestimmt durch ihre geologischen Entstehung und die erd- und landwirtschaftsgeschichtliche Entwicklung.

Kies und Sand, als klastische Lockergesteine, sind mit hohen Mächtigkeiten, großer flächiger Ausdehnung und guter Qualität unter günstigen Ablagerungsbedingungen überwiegend im Pleistozän entstanden. Entsprechende Voraussetzungen führten zur Entstehung der bedeutsamen Kies- und Sandvorkommen im Oberrheingraben, im Bodenseeraum und in Oberschwaben.

Als Folge der überwiegend fluviatilen Ablagerung ist

der Feinkornanteil in den Kies- und Sandvorkommen meist gering. Der freie Porenraum ist meist ein ausgezeichneter Speicher und Leiter für das Grundwasser. Die bedeutsamsten Grundwasservorkommen finden sich deshalb insbesondere in den Lockergesteinsablagerungen des Pleistozäns und der jungen Talablagerungen.

Die Rohstoffgewinnung von Kies und Sand erfolgt im Trocken- oder im Nassabbau. Dabei werden der Boden sowie der Gesteinskörper der ungesättigten Zone (und damit deren Schutzfunktion) teilweise oder vollständig abgegraben.

Die *Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung* vor Beginn der Kiesgewinnung beruht im wesentlichen auf den drei nachstehenden Filterwirkungen des Bodens:

- mechanische Filterung grobdisperser Stoffe an der Bodenoberfläche oder bei entsprechenden Grobporenvolumen auch als Tiefenfiltration im oberflächennahen Bereich
- chemische Filterung kolloid disperser und molekular disperser Stoffe vor allem durch Fällungs- und Austauschvorgänge an oberflächenaktiven Bodenbestandteilen wie Tonminerale, Huminstoffe und Metalloxide
- biologische Filterung durch den mikrobiellen Ab- oder Umbau organischer Stoffe; die biologische Filterleistung liegt vornehmlich in der biologischen Aktivität des Oberboden bis ca. 30 cm Tiefe.

Beim **Trockenabbau** betrifft der Eingriff die wasserungesättigte Zone über dem Grundwasser. Die ungesättigte Zone schließt auf ungestörten Standorten im oberen Bereich, an der Grenze zur Atmosphäre hin, mit der Bodenbildung ab. Boden und ungesättigte Zone bilden zusammen eine unterschiedlich permeable Filter- bzw. Schutzschicht über dem Grundwasser gegen den Eintrag von Schadstoffen mit dem Sickerwasser.

Beim **Nassabbau** werden die Deckschichten über dem Grundwasser und somit auch ihre Schutzfunktion vollständig beseitigt. An die Stelle der Deckschicht und des Grundwasserleiters tritt ein Oberflächengewässer mit freiem Wasserspiegel. In diesem Wasserkörper finden eine Vielzahl von biologischen, chemischen und physikalischen Prozessen und beim Übergang in den Grundwasserleiter auch eine mechanische Filterung statt (Abb. 50).

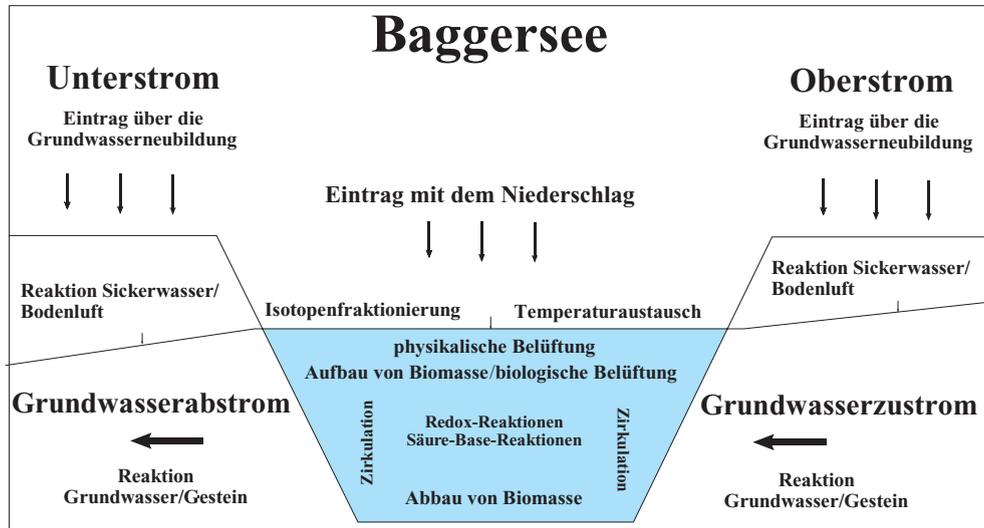


Abb. 50: Übersicht über die Prozesse, welche die Grund- und Seewasserbeschaffenheit in Baggerseen und im Grundwasserleiter beeinflussen

Als für die Rohstoffgewinnung genutzte **Festgesteine** sind vor allem die Kalksteine des Oberjuras der Schwäbischen Alb und des Oberen Muschelkalks der Gäulandschaft meist gleichzeitig ergiebige Kluft- und Karstgrundwasserleiter, deren Grundwasser bereichsweise intensiv für die öffentliche Trinkwasserversorgung genutzt wird. Von eher lokaler Bedeutung sind die Festgesteine als Kluft-/Porengrundwasserleiter des Buntsandsteins, des Keupers sowie die kristallinen Gesteine des Grundgebirges. Auch hier erfolgt beim Abbau mit der Entfernung der belebten Bodenzone und von Teilen der ungesättigten Zone – zumindest während des Abbaus – eine Verminderung der Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung. Der Abbau von Festgesteinen wird meist nur oberhalb des Grundwassers durchgeführt, nur vereinzelt werden Steinbrüche mit Grundwasserabsenkung betrieben.

Sowohl beim Trockenabbau von Kies und Sand als auch beim Festgesteinsabbau hat die dem Abbau folgende sachgerechte Rekultivierung eine wichtige Bedeutung für die Wiederherstellung oder sogar Verbesserung der ursprünglichen Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung. Auch die Folgenutzung der Abbauflächen und der entstandenen Baggerseen ist für die Grundwasserbeschaffenheit von Bedeutung.

4.2.2 Grundwasserschutz

Das Grundwasser ist aus Gründen des Allgemeinwohls grundsätzlich quantitativ und qualitativ zu schützen (WG, WHG, EU-WRRL). Der Schutz des für die öffentliche Wasserversorgung genutzten Grundwassers vor nachteiligen Veränderungen erfolgt u. a. durch die Festsetzung von Wasserschutzgebieten (§ 19

WHG). Die zuständige Wasserrechtsbehörde setzt per Rechtsverordnung (§ 110 WG) das Schutzgebiet fest und ordnet die erforderlichen Schutzbestimmungen an. Nach diesen Schutzbestimmungen ist das Gewinnen von Steinen und Erden in der Zone I und II verboten. In der Zone III (IIIA/IIIB) ist das Gewinnen von Steinen und Erden verboten, wenn dadurch das Grundwasser angeschnitten wird oder keine ausreichende Grundwasserüberdeckung verbleibt. Unter bestimmten Voraussetzungen können Befreiungen erteilt werden (VwV-WSG des Umweltministeriums B.-W. vom 14.11.1994 mit Änderungen vom 06.05.1996).

Neben der Sicherstellung der Trinkwasserversorgung durch Wasserschutzgebiete erfolgt darüber hinausgehend eine Unterschutzstellung nutzungswürdiger Grundwasservorkommen innerhalb der Regionalplanung durch die Abgrenzung von wasserwirtschaftlichen Vorrang- und Vorbehaltsflächen. Die Vorranggebiete entsprechen potenziellen Zonen I und II und schließen bestimmte anderweitige Nutzungen, wie z. B. die Rohstoffgewinnung, aus. Die Vorbehaltsflächen sind potenziellen Schutzzonen III gleichgestellt, wo eine Rohstoffgewinnung grundsätzlich verboten ist, im Einzelfall nach entsprechender Prüfung mit dem Ergebnis eines sicheren Ausschlusses einer Grundwassergefährdung aber zugelassen werden kann.

Die hydrogeologische Abgrenzung der Wasserschutzgebiete (Abb. 51) erfolgt durch das Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau. Als fachliche Grundlage für die Abgrenzung von Wasserschutzgebieten in Baden-Württemberg dienen die „Hydrogeologischen Kriterien für die Abgrenzung von Wasserschutzgebiete“.

ten in Baden-Württemberg“ (VILLINGER 1991) sowie ergänzend die „Richtlinien für Trinkwasserschutzgebiete, Teil 1, Schutzgebiete für Grundwasser“ (DVGW-Regelwerk, Arbeitsblatt W 101, 1995).

Generell kann davon ausgegangen werden, dass bei einem Konflikt zwischen Wasser- und Rohstoffgewinnung der Schutz der Wassergewinnung wegen der Bedeutung der öffentlichen Wasserversorgung für das „Wohl der Allgemeinheit“ Vorrang besitzt. Eine Gewinnung von mineralischen Rohstoffen kann daher nur dann erfolgen, wenn das für die Wasserversorgung geförderte Grundwasser nicht verunreinigt oder nachteilig in seinen Eigenschaften verändert wird („Besorgnisgrundsatz“, § 1a WHG).

Die potenziellen Gefahren, die zu einer Verunreinigung oder nachteiligen Veränderung der Eigenschaften des Grundwassers führen können, sind vielfältig. Verbote für bestimmte Tätigkeiten und Nutzungen betreffen daher unter anderem auch Abgrabungen, Tagebaue bzw. Steinbrüche.

Eine Grundwasserbeeinträchtigung ist zu erwarten, wenn die Rohstoffgewinnung im Bereich der Schutzzone II erfolgt, da die Fließzeit des Grundwassers vom Ort des Abbaus bis zur Fassung weniger als 50 Tage beträgt. Die mögliche Auswirkung liegt diesbezüglich vorrangig im mikrobiologischen Bereich, aber auch in der zu geringen natürlichen Minderung möglicher aus dem Abbaubereich stammender Einflüsse und Verunreinigungen sowie der, aufgrund der kurzen Fließzeit und -strecke, unzureichenden Zeit und Raumverhältnisse für eventuell erforderliche Sanierungsmaßnahmen. Daher ist eine Rohstoffgewinnung innerhalb der Zone II verboten. Dies gilt mit den vorgenannten Einschränkungen grundsätzlich auch in der Schutzzone III oder IIIA sowie in der Zone IIIB, die nach den oben genannten Kriterien das gesamte Einzugsgebiet einer Fassung einschließen soll.

Das LGRB als hydrogeologische und rohstoffgeologische Fachbehörde sowie als Träger öffentlicher Belange wird auch bei den Ausnahmeentscheidungen für Abbauvorhaben innerhalb der Schutzzone III gehört. Seine fachliche Zustimmung – ggf. unter Auflageempfehlungen – oder Ablehnung erfolgt auf der Grundlage der Ergebnisse meist umfangreicher Untersuchungen.

Eine Einzelfallbetrachtung ist meist auch bei der Rohstoffgewinnung von Festgesteinen (z. B. Kalkstein) erforderlich, die in Wasserschutzgebieten (Schutzzone III) für Kluft- und Karstgrundwasserleiter erfol-

gen soll. Aufgrund der meist sehr hohen Fließgeschwindigkeit mit geringer Reinigungsleistung in den Kluft- und Karsthohlräumen treten hier – auch noch in der Schutzzone III – oft Fließzeiten des Grundwassers zwischen Abbaustätte und Fassungsanlage von deutlich weniger als 50 Tagen auf.

Den kurzen Fließzeiten kann aufgrund konkurrierender Raumansprüche nur eingeschränkt durch eine Ausweisung entsprechend großer Schutzzone Rechnung getragen werden. Die Zone III kann deshalb teilweise oder sogar vollständig innerhalb der 50 Tage-Linie (generelles Fließzeitkriterium für die Zone II) liegen. Die für die Abgrenzung der Schutzzone II hier definierten und herangezogenen Ersatzkriterien („Hydrogeologische Kriterien für die Abgrenzung von Wasserschutzgebieten in Baden-Württemberg“; VILLINGER 1991) führen einerseits zu praktikablen Dimensionierungen, andererseits aber auch zu einem verminderten Schutz mit erhöhtem Schadensrisiko.

Für die Beurteilung der Rohstoffgewinnung in der Zone III sind die Schutzzoneverordnungen und das Verordnungsmuster nicht schematisch anzuwenden. Um sowohl die Grundwassernutzung als auch die Rohstoffgewinnung schadlos realisieren zu können, müssen die Ergebnisse gezielter projektspezifischer Untersuchungen herangezogen, bewertet und alle Möglichkeiten des Grundwasserschutzes beim Gesteinsabbau ausgeschöpft werden.

4.2.3 Bodenschutz

„Die Verfügbarkeit von Boden ist ein unverzichtbarer Bestandteil einer nachhaltigen, umweltschonenden Lebensweise. Die Bodenressourcen bilden die Lebensgrundlage der Menschen, sie dienen als Nutzboden, liefern Energie und Wasser und sind die Grundlage allen menschlichen Handelns.“ Diese Vorgabe aus der Agenda 21 (dort Kap. 7C-7.27) finden wir in anderen Worten auch im Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG, BGBl. I 1998 S. 502), im Bodenschutzgesetz des Landes (GBl. 1991 S. 434), im Entwurf des Landesentwicklungsplans (Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg 2000) und im Umweltplan (Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg 2000) wieder. Wir wissen, dass Böden eine endliche, nicht vermehrbare Ressource darstellen, mit der wir haushälterisch umzugehen haben.

Die Gewinnung der oberflächennahen Rohstoffe und der angewandte Bodenschutz verfolgen in ihrer Intention auf den ersten Blick zwei entgegengesetzte Ziele. Will jede Seite auf ein und derselben Fläche ihre

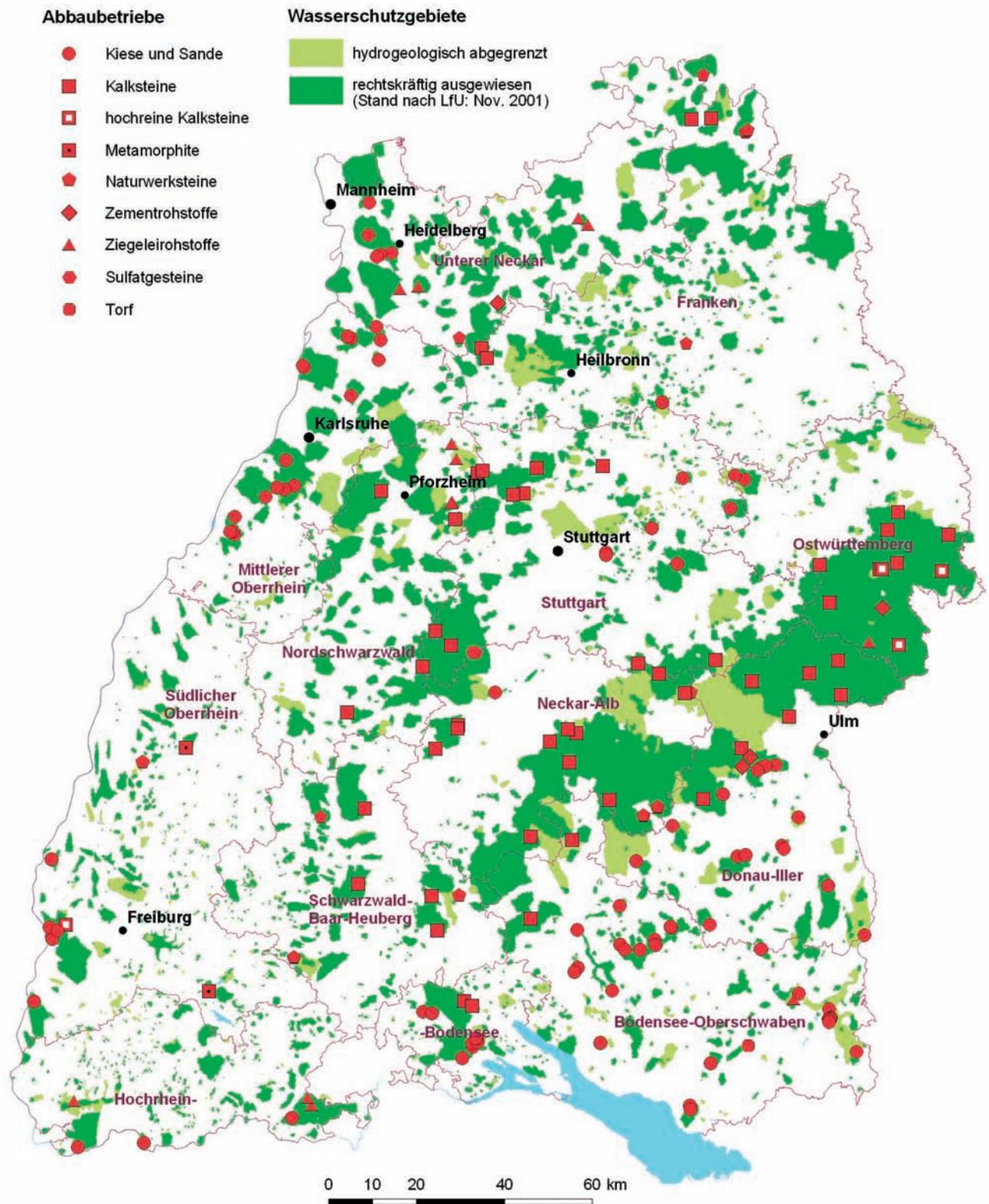


Abb. 51: Abbaubetriebe in Wasserschutzgebieten für die öffentliche Trinkwasserversorgung in Baden-Württemberg

Maxime durchsetzen, dann entsteht ein klassischer Zielkonflikt, bei dem beide Seiten überzeugende Argumente ins Feld führen können. Der Boden erfüllt unter seinen vielfältigen Nutzungsfunktionen eben auch die als Rohstofflagerstätte (vgl. § 2 Abs. 2 Nr. 3a, BBodSchG). Die Funktionen des Bodens sollen nachhaltig gesichert oder wiederhergestellt werden. Hierzu sind schädliche Bodenveränderungen abzuwehren und es ist Vorsorge gegen nachteilige Einwirkungen auf den Boden zu treffen (Zweck des BBodSchG). Seitens des Bodenschutzes ist bei jeder oberflächennahen Rohstoffgewinnung festzuhalten, dass die Böden zwangsläufig erst einmal entfernt werden müssen. Damit verliert ein Standort die ihn charakterisierenden Bodenfunktionen. Der ursprüngliche Zustand ist somit bis auf weiteres gestört. An dieser Stelle bedarf es unter dem Postulat der Gleichrangigkeit von Bodenschutz und Rohstoffsicherung konkreter Forderungen an den „Zustandsstörer“ zur Lösung dieses Zielkonflikts.

Im Vorfeld der Rohstoffentnahme ist also eine Abwägung der Nutzungsansprüche an den Standort durchzuführen, bei der die Schutzwürdigkeit der Böden anhand der natürlichen und weiterer Nutzungsfunktionen nach folgenden Kriterien zu prüfen ist:

- Böden mit sehr hohen oder sehr geringen Wasser- und Nährstoffangeboten sind in ihrer Funktion als natürlicher Lebensraum sehr oft als Extremstandorte einzustufen und haben deshalb eine besondere Bedeutung für die natürliche Biotopentwicklung
- Böden mit hoher natürlicher Fruchtbarkeit sind die Produktionsgrundlage für eine lohnende Landwirtschaft und Grundlage für eine gesicherte regionale Nahrungsmittelproduktion und daher als besonders schutzwürdig einzustufen
- Regional typische oder besonders seltene Böden sind aufgrund ihrer seltenen Ausprägung der Bodenmerkmale und zur Prognose pedologischer Prozesse in anderen Böden besonders schützenswert.

Fällt nach eingehender Bewertung der Böden die Entscheidung für den Rohstoffabbau – d. h. für die Nutzung seiner Funktion als Rohstofflagerstätte – dann ist die zentrale Forderung des Bodenschutzes die optimale Lagerstättenbewirtschaftung. Hier kann erfreulicherweise berichtet werden, dass in den vergangenen Jahren vermehrt Anträge auf Vertiefungen bestehender Baggerseen gestellt wurden. In diesem Kontext sind solche Maßnahmen – sofern sie auch hydrogeologisch unproblematisch sind – als aktiver

Beitrag zum Bodenschutz zu bewerten. Für die Gewinnungsvorhaben unter Bergaufsicht fordert das Bundesberggesetz in seiner Zweckbestimmung (§ 1 BBergG), den Rohstoffabbau unter Berücksichtigung der Standortgebundenheit der Lagerstätten bei sparsamem und schonendem Umgang mit Grund und Boden zu ordnen und zu fördern und wird damit dem Grundsatz der optimalen Lagerstättenbewirtschaftung gerecht.

Schließlich muss noch die Rekultivierung erwähnt, aber nicht mehr gefordert werden, da sie heute ein fester Bestandteil eines jeden Abbauantrags ist. Soweit das Bergrecht anzuwenden ist, hat sich die berggesetzlich geforderte Wiedernutzbarmachung am öffentlichen Interesse zu orientieren; in jedem Falle aber hat diese ordnungsgemäß zu erfolgen. Nach der Gewinnung der Rohstoffe sind daher u. a. auch die Belange des Bodenschutzes zu beachten. Im Zuge der Rekultivierung können den ursprünglich vorhandenen Böden nahekommende Rekultivierungsböden wieder aufgebaut werden, die dann ähnliche Bodenfunktionen aufweisen können.

In der Praxis konkurriert der Gedanke der nachhaltigen Bewirtschaftung des Bodens nicht nur mit rohstoffwirtschaftlichen Anforderungen. Unabhängig von der bodenkundlichen Situation vor der Rohstoffentnahme werden im Sinne des Naturschutzes gezielt Extremstandorte rekultiviert, die dann optimale Voraussetzungen für eine Biotopentwicklung bieten. Dies entspricht zwar nicht dem Erhaltungsziel des Bodenschutzes, der mit einer ordnungsgemäßen Rekultivierung i. e. S. die Nachhaltigkeit der Bodennutzung gewährleisten sehen möchte. Gesamtökologisch können solche abgewogenen Maßnahmen aber durchaus sinnvoll und im Interesse des Gemeinwohls sein.

4.3 Regionale Raumplanung, Stand und Tendenzen

4.3.1 Vorbemerkungen, Überblick

Träger der Regionalplanung in Baden-Württemberg sind aufgrund des Landesplanungsgesetzes (s. LPIG, GBl. 1983 S. 621, zuletzt geändert 14.03.2001 GBl. S. 185) die 12 Regionalverbände. Bei den Regionalverbänden handelt es sich um Körperschaften des öffentlichen Rechts; sie bestehen aus einer Geschäftsstelle, der ein gewählter Verbandsdirektor vorsteht, und der Verbandsversammlung mit gewählten Vertretern aus den Kreistagen der betroffenen Landkreise als beschließendem Organ. Die Regionalverbände unterliegen der Rechtsaufsicht des jeweiligen Regierungs-

präsidiums als höherer Raumordnungsbehörde. Die Regionalverbände erstellen im 10- bis 15-jährigen Rhythmus Regionalpläne. Die Aufstellung von Regionalplänen ist durch das Innenministeriums durch die Anordnung vom 27.06.1986 (GABl. S. 646) näher bestimmt worden. Der Planungszeitraum von rund 15 Jahren stimmt in etwa mit dem Zeitraum überein, der sich in der kommunalen Bauleitplanung für die Flächennutzungsplanung herausgebildet hat.

Die Regionalpläne enthalten Grundsätze und Ziele der Raumordnung und Landesplanung für die räumliche Ordnung und Entwicklung der Region. In beschreibender und zeichnerischer Form sind unter anderem die Bereiche zur Sicherung der Rohstoffvorkommen mit ihren Entwicklungsaufgaben auszuweisen (vgl. § 8 LPIG). Dementsprechend enthalten die Pläne entweder ein Kapitel Rohstoffsicherung oder einen Teilregionalplan zur Rohstoffsicherung. In diesen aus Karten (zumeist im Maßstab 1 : 50 000) und begründenden Erläuterungen bestehenden Plänen werden Vorrang- und Sicherungsbereiche für den Abbau oberflächennaher Rohstoffe ausgewiesen, die einen Zeithorizont von jeweils 15 Jahren aufweisen sollen. In den **Vorrangbereichen** ist der Abbau von Rohstoffen aus raumordnerischer und regionalplanerischer Gesamtsicht möglich. Die Ausweisung eines solchen schutzbedürftigen Bereichs für den Abbau oberflächennaher Rohstoffe (sog. Vorrangbereich) ist eine im Ergebnis der Abwägung mit konkurrierenden Raumnutzungsansprüchen gefundene raumordnerische Letztentscheidung.

Durch **Sicherungsbereiche** sollen die Rohstofflagerstätten langfristig geschützt werden; einem eventuellen späteren Abbau entgegenstehende Raumnutzungen sind bis auf weiteres ausgeschlossen. Diese gestufte Ausweisung von Vorrangbereichen und Sicherungsbereichen ermöglicht einen Vorsorgezeitraum für die Rohstoffsicherung von rund 30 Jahren, in dieser Form also über den Planungszeitraum der Regionalplanung von rund 15 Jahren hinaus (Vorräte für 15 + 15 Jahre). Mit der Ausweisung von Vorrangbereichen erübrigt sich in der Regel ein Raumordnungsverfahren für als raumbedeutsam einzustufende Rohstoffgewinnungsvorhaben nach den Vorgaben des Raumordnungsgesetzes (BGBl. I S. 2081). Für diese Verfahren sind die Regierungspräsidien zuständig.

Zentrale Aufgabe der Regionalverbände ist die Ermittlung von Nutzungsansprüchen und die Bewertung von Nutzungskonflikten mit dem Ziel, die Entwicklung des Raumes nach überörtlichen Gesichtspunkten zu ordnen. Eine wichtige Aufgabe ist dabei die Moderation

und Koordination von Arbeitskreisen zur Überwindung von Zielkonflikten zwischen den Firmen der Rohstoffindustrie und anderen an einem Abbau Interessierten auf der einen Seite und den Gemeinden, dem Natur- und Landschaftsschutz, der Forst- und Landwirtschaft, der Wasserwirtschaft usw. auf der anderen Seite (s. u. Kap. 4.3.2). Der Planentwurf wird in zahlreichen Anhörungen und durch Stellungnahmen der Träger öffentlicher Belange erörtert bzw. kommentiert. Eine Prüfung hinsichtlich der Vereinbarkeit mit dem Landesentwicklungsplan und dem geltenden Recht erfolgt im Wirtschaftsministerium. Zur rechtlichen Bedeutung der Regionalpläne wird auf Kap. 4.1 verwiesen.

Das Raumordnungsgesetz des Bundes enthält in § 2 Abs. 2 Nr. 9 den Grundsatz, dass für die vorsorgende Sicherung sowie die geordnete Aufsuchung und Gewinnung von standortgebundenen Rohstoffen die räumlichen Voraussetzungen zu schaffen sind. Dieser Grundsatz richtet sich an die für die Raumordnung und Landesplanung zuständigen Stellen im Land.

Ein „Konzept zur Sicherung oberflächennaher Rohstoffe und zur Ordnung des Abbaus“, auch als **Rohstoffsicherungskonzept (RSK)** bekannt, wurde bereits 1982 auf ministerieller Ebene erarbeitet und von der Landesregierung beschlossen. Das RSK ist u. a. Arbeitsgrundlage des LGRB, welches innerhalb des Konzepts die Aufgabe hat, mit der Erkundung und Bewertung der Rohstoffvorkommen die fachlichen Voraussetzungen für die Ausweisung von Sicherungs- und Vorrangbereichen zu liefern. Die Arbeiten zur Rohstoffsicherung lassen sich in einen fachlichen (A) und einen planerischen Teil (B) untergliedern.

Der fachliche Teil umfasst vor allem die rohstoffgeologische Erkundung, Abgrenzung, Bewertung und Beschreibung wertvoller Vorkommen oberflächennaher mineralischer Rohstoffe durch das LGRB und die Beratung der Regionalplanung und der Firmen der Rohstoffindustrie. Seit 1989 verfügt das LGRB über die personelle Ausstattung, um nach Erkundungsarbeiten (Spezialkartierungen, Bohrungen bis ca. 250 m Tiefe, geophysikalische Erkundung, Geochemie) landesweit Rohstoffkarten erstellen zu können (Abb. 52).

Die Ergebnisse der rohstoffgeologischen Kartierung und Erkundung des LGRB werden in drei Kartenwerken mit umfangreichen Erläuterungen niedergelegt: (1) Prognostische Rohstoffkarte, (2) Lagerstättenpotenzialkarte und seit 1999 (3) Karte mineralischer Rohstoffe (KMR 50), in der auch wichtige tiefliegende Lagerstätten dargestellt werden (Abb. 52). Während

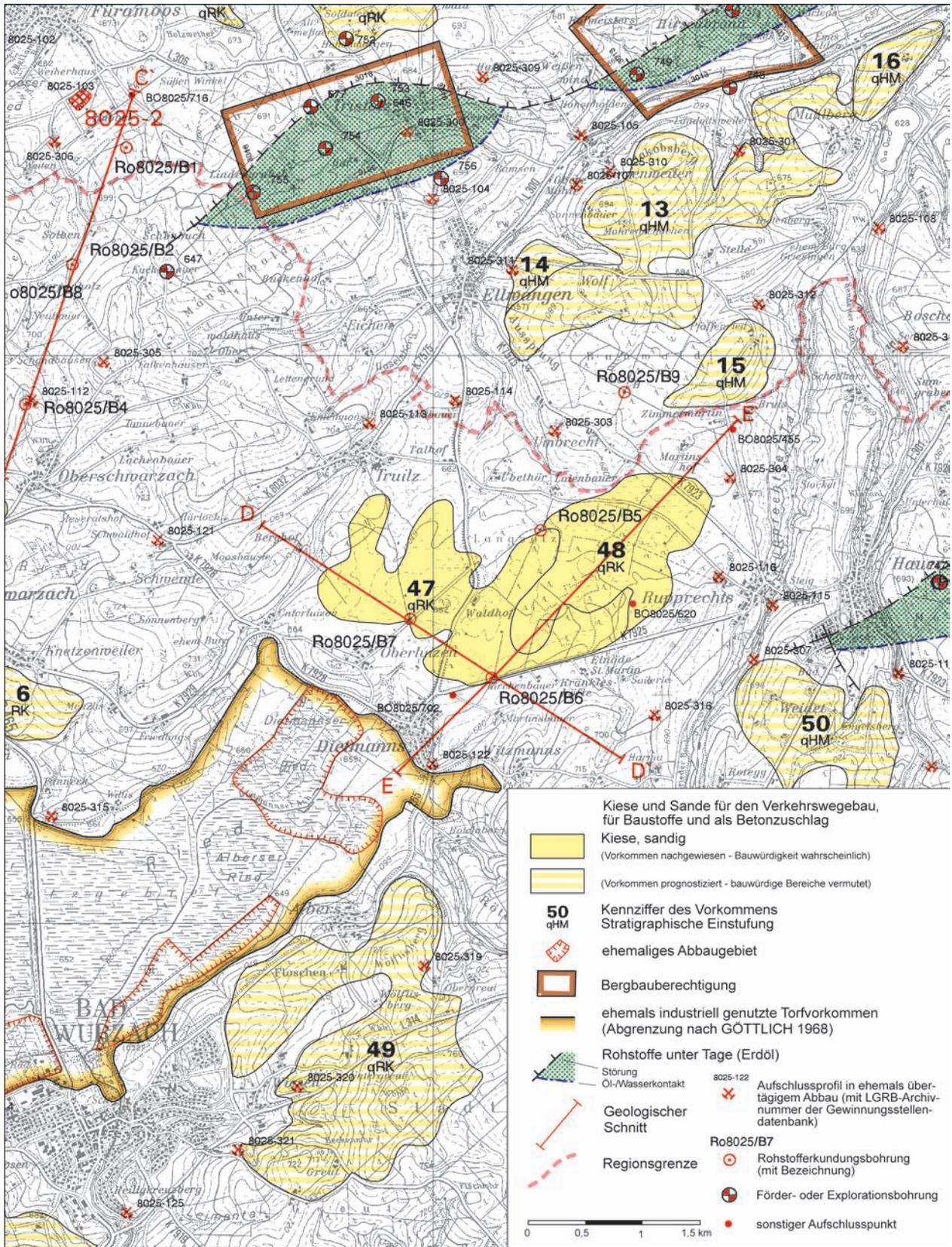


Abb. 52: Beispiel für die Darstellung von oberflächennahen und tiefliegenden Rohstoffvorkommen, wichtigen LGRB-Erkundungsbohrungen und Aufschlüssen in der Karte der mineralischen Rohstoffe von Baden-Württemberg (Ausschnitt aus der in Druckvorbereitung befindlichen KMR 50 L 8124/L 8126 Bad Waldsee/Memmingen)

(1) und (2) nur den Regionalverbänden der 12 Planungsregionen und den 4 Regierungspräsidien zugänglich sind, ist die KMR 50 als Publikation erhältlich (Abb. 53).

(1) Prognostische Rohstoffkarte (PRK): In einer ersten Bearbeitungsstufe werden in Karten im Maßstab 1 : 50 000 alle wichtigen Gesteinsrohstoffe und die aktuellen Abbaustätten dargestellt.

Rohstofferkundungsgebiete und Rohstoffgeologische Kartenwerke im Maßstab 1 : 50 000

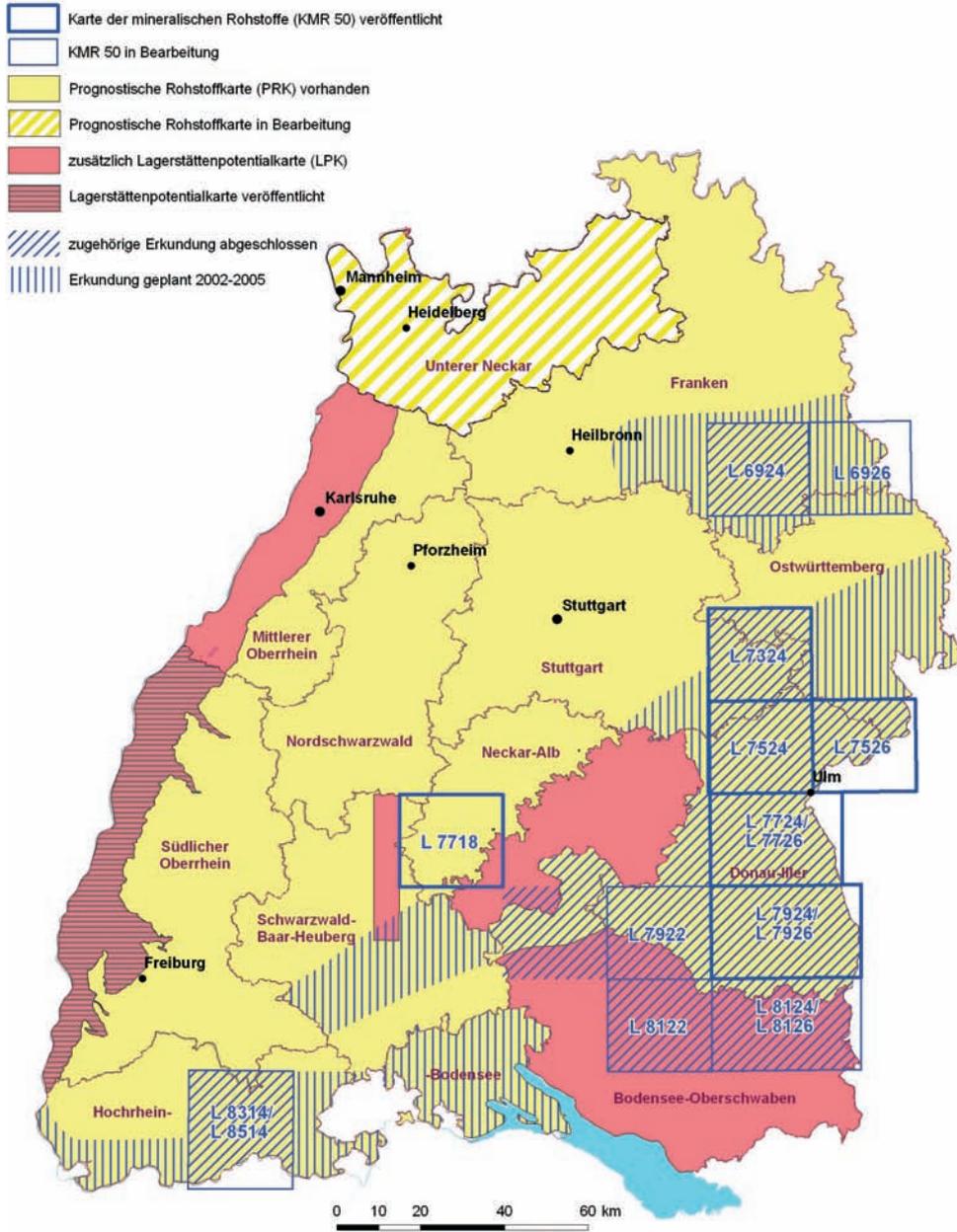


Abb. 53: Stand der rohstoffgeologischen Landesaufnahme des LGRB mit Darstellung der aktuellen und vorgesehenen Erkundungsgebiete und der publizierten sowie in Vorbereitung befindlichen Karten der mineralischen Rohstoffe von Baden-Württemberg 1 : 50 000

Grundlage sind zunächst die im LGRB vorhandenen geologischen Karten und Archivunterlagen. Geländebegehungen dienen vor allem der Ermittlung aktueller Anforderungen der Industrie an den Rohstoff (Zusammensetzung, Mindestmächtigkeiten und Lagerstättengrößen je Rohstoffgruppe, vertretbare Abraumanteile usw.).

(2) Lagerstättenpotenzialkarte (LPK): Besonders wichtige und große Rohstoffvorkommen wie die Kieslagerstätten des Oberrheingrabens und des Alpenvorlands, die Kalksteinvorkommen der Schwäbischen Alb und die Gips- und Anhydritsteinvorkommen in württembergisch Franken werden durch umfangreiche Kernbohrprogramme

erkundet, welche stets durch Detailkartierungen und oftmals auch durch geophysikalische Oberflächenmessungen unterstützt werden. Eine detaillierte Betriebserhebung dient der Erfassung der geologischen und rohstoffwirtschaftlichen Daten der aktuellen Abbaustätten und ihrer Erweiterungsgebiete. Die Gesteinsproben werden vor allem nach chemischen und mineralogisch-petrographischen Kriterien untersucht.

- (3) Karte der mineralischen Rohstoffe (KMR 50): Auf der Karte sind die Gesteinsvorkommen nach ihrer Hauptnutzungsmöglichkeit und petrographischen Grobgliederung (Rohstoffgruppen und -untergruppen) unterschieden. Der Kenntnisstand wird durch Darstellung in flächenhafter oder schraffierter Farbgebung auf der Karte dokumentiert („Vorkommen nachgewiesen, Bauwürdigkeit wahrscheinlich“ bzw. „Vorkommen prognostiziert, bauwürdige Bereiche vermutet“) (Abb. 52 und 54). Lagerstätten, also nachgewiesene, wirtschaftlich gewinnbare Gesteins- oder Mineralvorkommen, werden nicht abgegrenzt (Aufgabe der Firmenexploration), jedoch werden für besonders wichtige und landesweit gut untersuchte Rohstoffgruppen Aussagen zum „Lagerstättenpotenzial“, also zur Wahrscheinlichkeit des Auftretens bauwürdiger Gesteinskörper, gemacht.

Die Karte zeigt ferner Abbaugelände, Konzessionsgebiete und Bergbauberechtigungen (nach BBergG), wichtige Aufschlüsse und Bohrungen. Aufgedruckte Nummern erlauben eine rasche Zuordnung zu den einheitlich aufgebauten Vorkommensbeschreibungen, die auch eine möglichst allgemein verständliche Zusammenfassung der rohstoffgeologischen Ergebnisse beinhalten.

Der Stand der regionalplanerischen Sicherung von Gebieten für die künftige Rohstoffgewinnung ist den einzelnen Regionalplänen der 12 Regionalverbände zu entnehmen. Die Tab. 12 gibt einen Überblick über den Stand der die Regionalplanung begleitenden Rohstoffsicherungsarbeiten des LGRB in Baden-Württemberg.

Ziel einer geplanten 2. Stufe des Rohstoffsicherungskonzepts soll neben einer Fortführung der Erkundung und Kartierung auch die verstärkte fachliche Beratung der Genehmigungsbehörden und der Aufbau von Datenbankstrukturen sein, die einen besseren Wissenstransfer innerhalb der Landesverwaltung ermöglichen sollen.

Eine digitale Datenhaltung der Geometrie- und Sachdaten für Vorrang- und Sicherungsbereiche ist in den meisten Regionen im Aufbau. Eine Zusammenarbeit zwischen den Regionalverbänden und dem LGRB bei der Betriebserhebung und der Schaffung gemeinsamer Datenbankstrukturen unter Berücksichtigung anderer digital bereitgestellter Raumnutzungsdaten (z. B. Naturschutzgebiete) wurde im Jahr 2001 vereinbart. Eine landesweite Zusammenstellung aller Rohstoffsicherungsgebiete wird möglich sein, sobald alle Verbände ihre Planungen in einem einheitlichen oder kompatiblen Format vorliegen haben (angestrebtes GIS-System: ArcInfo-ArcView).

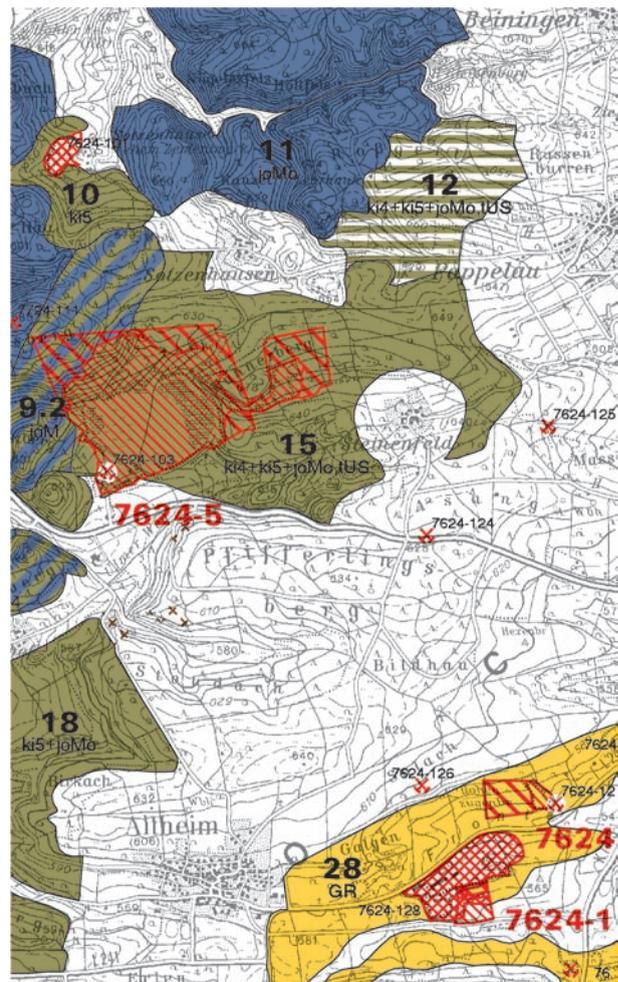


Abb. 54: Ausschnitt aus der KMR 50 Blatt L 7724/L 7726 Ulm/Neu-Ulm (Bock 2001) mit Darstellung wirtschaftlich interessanter Vorkommen von Kalksteinen (blau), Zementrohstoffen (oliv) und Sanden der Grimmelfinger Schichten (dunkelgelb) sowie von Gewinnungsstellen (rot)

Tab. 12: Stand der regionalen Raumplanung und der fachlichen Arbeiten zur Rohstoffsicherung des LGRB (Stand Januar 2002). Abkürzungen: Rpl.: Regionalplan; RV: Regionalverband; PRK: Prognostische Rohstoffkarte; LPK: Lagerstättenpotenzialkarte; KMR 50: Karte der mineralischen Rohstoffe 1 : 50 000 (veröffentlicht)

Region und Stand der Regionalpläne	Rohstofferkundung des LGRB (PRK, LPK und KMR 50)
Bodensee-Oberschwaben Rpl. seit 1996 verbindlich, Teilregionalplan Rohstoffe liegt seit April 2001 als Entwurf zur Anhörung vor.	PRK liegt seit 1994 vor. LPK für die älteren Kiesvorkommen seit 1998, LPK für die Kalksteinvorkommen der Schwäbischen Alb und für die jungen Kiesvorkommen 2000 abgeschlossen und an RV übergeben; Herausgabe KMR 50 Saulgau und KMR 50 Bad Waldsee ab Mitte 2002; KMR 50 Weingarten ab 2003; Zusammenarbeit auf dem Sektor Betriebsdatenbank (RG-DB).
Donau-Iller Teilregionalplan Rohstoffe seit 1987 in Arbeit	PRK liegt seit 1994 vor. LPK für Quarzsande (Grimmelfinger Graupensande) liegt seit 1998 vor; Kalkstein- und Kieserkundung (Bohrprogramme) 1998–2000 durchgeführt; dem RV liegt ein digitaler Satz der Rohstoffkarten (KMR 50) seit April 2001 vor (KMR 50 Biberach, KMR 50 Ulm, KMR 50 Blaubeuren und KMR 50 Saulgau im Entwurf); Ende 2000 Zusammenstellung der Lagerstättenpotenzialblätterbewertung für alle Kies- und Kalksteinvorkommen der o. g. KMR 50-Blätter und Weitergabe an RV; Ende 2001 Herausgabe der KMR 50-Blätter Günzburg und Geislingen a. d. Steige.
Franken Rpl. verbindlich seit 1996; Entwurf des Teilregionalplans Rohstoffsicherung liegt seit Sommer 2001 vor	PRK liegt seit 1998 vor. Überarbeitung der Lagerstättenpotenzialkarte der Region Franken im Bereich Gipsstein seit Anfang 2000; Durchführung von bislang 24 Kernbohrungen, über 400 Tiefensondierungen, Fortsetzung der Erkundungsarbeiten im Gebiet Crailsheim im Frühjahr 2002 (Bl. Crailsheim); Stellungnahme zu den geplanten Rohstoffsicherungsbereichen erfolgte im Sommer 2001; KMR 50 Schwäbisch Hall in Arbeit.
Hochrhein-Bodensee Rpl. seit 1996 verbindlich; Teilregionalplan Rohstoffe in Arbeit	PRK liegt seit 1993 vor. Ein Gutachten zur Bewertung der möglichen Rohstoffsicherungsbereiche in Nähe der Betriebe wurde dem RV im Herbst 2001 übergeben; Zusammenarbeit auf dem Sektor Betriebsdatenbank geplant; KMR 50 Stühlingen/Waldshut–Tiengen seit Anfang 2001 in Arbeit.
Mittlerer Oberrhein Rpl. verbindlich seit 1992, Kieskonzeption 2015 liegt seit 1999 vor	PRK liegt seit 1986 vor. LPK Kiesvorkommen liegt nach Erkundungsbohrprogramm 1990–1992 seit 1993 vor (vgl. Abb. 55).
Neckar-Alb Rpl. seit 1995	PRK liegt seit 1992 vor. LPK Kalksteinvorkommen der Schwäbischen Alb wurde 1995 übergeben; Pilotblatt KMR 50 L 7718 Balingen erschien im April 1999.
Nordschwarzwald Rpl. seit 1991 (letzte Änderung 1994), Teilrpl. Rohstoffsicherung 2000–2015 seit März 2000 genehmigt	PRK liegt seit 1997 vor. KMR 50 soll für den Bereich Pforzheim 2003 begonnen werden.
Ostwürttemberg Rpl. 2010 verbindlich seit Anfang 1998	PRK liegt seit 1998 vor. KMR 50 Günzburg und Geislingen an der Steige wurden Ende 2001 publiziert.
Schwarzwald-Baar-Heuberg Rpl. seit Feb. 2000 verbindlich. Teilregionalplan Rohstoffe ist noch in Arbeit	PRK liegt seit 1992 vor. Stellungnahme zu den geplanten Vorang- und Sicherungsbereichen in Arbeit. LPK Gips liegt seit 4/97 vor, wurde aber 1999 aktualisiert, um die Darstellung derjenigen in der LPK Gipsstein Franken anzupassen. Das LGRB wurde Ende 2001 um weitere rohstoffgeologische Ausarbeitung zum Teilregionalplan Rohstoffe gebeten.
Stuttgart Rpl. verbindlich seit März 1999	PRK liegt seit 1998 vor. KMR Blatt L 7324 Geislingen a. d. Steige Ende 2001 veröffentlicht.
Südlicher Oberrhein Teilrpl. verbindlich seit Juli 1999	PRK: Kiesanteil seit 1995, Festgesteinsanteil seit 1999. LPK für Kies und Sand liegt nach Erkundungsprogramm 1993–1995 seit 1996 vor (Publikation in geringer Stückzahl).
Unterer Neckar Rpl. verbindlich seit 1992	PRK in Arbeit (Festgesteinsanteil abgeschlossen); keine Erkundungsarbeiten geplant, da derzeit keine Anforderungen seitens RV.

4.3.2 Fallbeispiele für Arbeiten der Regionalen Raumplanung

4.3.2.1 Der Teilregionalplan „Oberflächennahe Rohstoffe“ der Region Bodensee-Oberschwaben (G. KÖBERLE, Ravensburg)

In den Jahren 1996–2000 wurde der Teilregionalplan „Oberflächennahe Rohstoffe“ der Region Bodensee-Oberschwaben erarbeitet, der neben der Gewinnung von mineralischen Rohstoffen auch den Abbau von oberflächennahen, fossilen organischen Rohstoffen (Torf) regelt. Wesentliche Grundlagen für den Plan bilden

- der rechtskräftige Regionalplan von 1996,
- die drei auf Erkundungsarbeiten aufbauenden Teilgutachten des LGRB mit den Lagerstättenpotenzialkarten der oberflächennahen Rohstoffvorkommen in der Region Bodensee-Oberschwaben (entstanden von 1995–2000)
 - Teil A: Kiesvorkommen
 - Teil B: Kalksteinvorkommen
 - Teil C: Rohstoffgeologische Bewertung junger Kiesvorkommen,
- Rechtsverordnungen für Schutzgebiete, Biotopkartierung, Natura 2000-Gebiete,
- Unterlagen für den Landschaftsrahmenplan,
- eine flächendeckende Betriebserhebung bei allen Betrieben der Region,
- die Ergebnisse eines Arbeitskreises, der sich aus Vertretern der verschiedensten Institutionen zusammengesetzt hat (Mitglieder des Planungsausschusses, Landkreise, Fachbehörden, Naturschutzverbände, Industrie, Bürgerinitiativen usw.).

Zu Beginn der Arbeiten wurde 1996 ein erstes Gespräch mit den Landkreisen, Gemeinden und sonstigen Trägern öffentlicher Belange geführt mit Erörterung der Vorgehensweise bei der Erstellung des Teilregionalplanes. Die Gespräche wurden fach- und themenbezogen über den Aufstellungszeitraum mit den jeweils betroffenen Stellen weitergeführt und teilweise im Arbeitskreis „Rohstoffsicherung“ erörtert. Die Gesprächsergebnisse des Arbeitskreises wurden als Empfehlung an den Planungsausschuss weitergegeben.

In der Region werden in ca. 80 Abbaustellen pro Jahr etwa 9 Mio. t an Kiesen und Sanden aus der Würm-

und Rißeiszeit, Quarzsand, Kalkstein sowie Lehm und Ton gewonnen, von denen insgesamt ca. 95 % auf die Kiese und Sande entfallen. Der Abbau organischer Rohstoffe beschränkt sich auf den Badetorfbedarf der oberschwäbischen Kurbäder. Etwa 50 % der in der Region gewonnenen oberflächennahen mineralischen Rohstoffe werden in der Region selbst verbraucht, etwa die Hälfte fließt in umliegende Räume. Der Schwerpunkt der Rohstoffgewinnung liegt im Landkreis Sigmaringen, aus dem ca. 60 % der jährlichen Produktionsrate stammen.

Die vom LGRB auch untersuchten älteren Deckenschotter der Mindel- und Günzeiszeit mit teilweise mächtigen Überdeckungen und Verfestigungen spielen bei der Rohstoffgewinnung aus wirtschaftlicher Sicht derzeit noch keine Rolle.

Der Regionalverband hat bei der Erstellung des Teilregionalplanes „Oberflächennahe Rohstoffe“ einen kombinierten Ansatz aus Positiv- und Negativplanung verfolgt. Neben der Ausweisung von „Schutzbedürftigen Bereichen für die Gewinnung oberflächennaher Rohstoffe“ und den „Bereichen zur Sicherung von Rohstoffvorkommen“ wurden im Gegenzug auch Flächen ausgewiesen, in denen regional bedeutsame Abbauvorhaben nicht zuzulassen sind. Darüber hinaus bestehen „weiße Flächen“, über die derzeit keine Festlegungen getroffen werden.

In den in der Raumnutzungskarte dargestellten Ausschlussbereichen tritt die Gewinnung oberflächennaher Rohstoffe in deutliche Konkurrenz zu Raumfunktionen, welche im Sinne von § 1 und 2 ROG besondere Beachtung verdienen. Dabei konnten nur solche konkurrierenden Raumnutzungsansprüche berücksichtigt werden, für die flächendeckende Informationen für die gesamte Region vorhanden waren. In den Teilregionalplan mit eingeflossen ist das Pilotprojekt „Rohstoffsicherung und Grundwasserschutz im Regionalplan“, das unter Federführung des Ministeriums für Umwelt und Verkehr (UVM) und der Gewässerdirektion Donau/Bodensee, Bereich Ravensburg, zusammen mit dem LGRB erarbeitet worden ist und in dem Flächen ausgewiesen sind, die als potenzielle Wasserschutzgebietszonen I und II Ausschlussbereiche für die Rohstoffgewinnung darstellen.

Oberstes Ziel für den Teilregionalplan war es, erst die bereits in Abbau befindlichen Rohstoffvorkommen durch Erweiterung in Fläche und Tiefe erschöpfend abzubauen, bevor in neue Gebiete eingegriffen wird. Diese Forderung wurde von den eine Stellungnahme abgebenden 120 Trägern öffentlicher Belange im An-

hörungsverfahren dahingehend konkretisiert, dass vielfach auf die Ausweisung von neuen Standorten als Sicherungsbereiche verzichtet werden sollte, solange Erweiterungsmöglichkeiten an vorhandenen Standorten gegeben sind. Die in das Anhörungsverfahren gegebenen Schutzbedürftigen Bereiche und Sicherungsbereiche für jeweils 20 Jahre waren auf den von der Landesregierung vorgegebenen Zeitraum von 15 + 15 Jahre zu reduzieren.

Der gesamte Planungsablauf wurde durch den Einsatz eines Geographischen Informationssystems (GIS) unterstützt. Dadurch wurde es möglich, die vom Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau bereits digital bereitgestellten Rohstoffdaten mit konkur-

rierenden Raumnutzungen direkt zu überlagern und analytisch auszuwerten. Neben digitalen Daten der Umweltverwaltung und des LGRB zu den Themen Grundwasser-, Natur- und Landschaftsschutz wurden hierzu im Rahmen des Vorhabens seitens des Regionalverbandes zahlreiche weitere Themen (z. B. Flächennutzungspläne) digital erfasst und ausgewertet.

Die Erstellung des Teilregionalplanes wurde konzeptionell von der Planungsgruppe Ökologie + Umwelt SÜD aus Rottenburg begleitet, die zur Thematik „Veranlassung – Zielsetzung – Lösungsansatz“ Grundsatzausführungen und Bewertungsvorschläge zum Arten- und Biotopschutz, oberirdischen Gewässern, Klima, Landschaft, Mensch und Erholung erarbeitet hat.

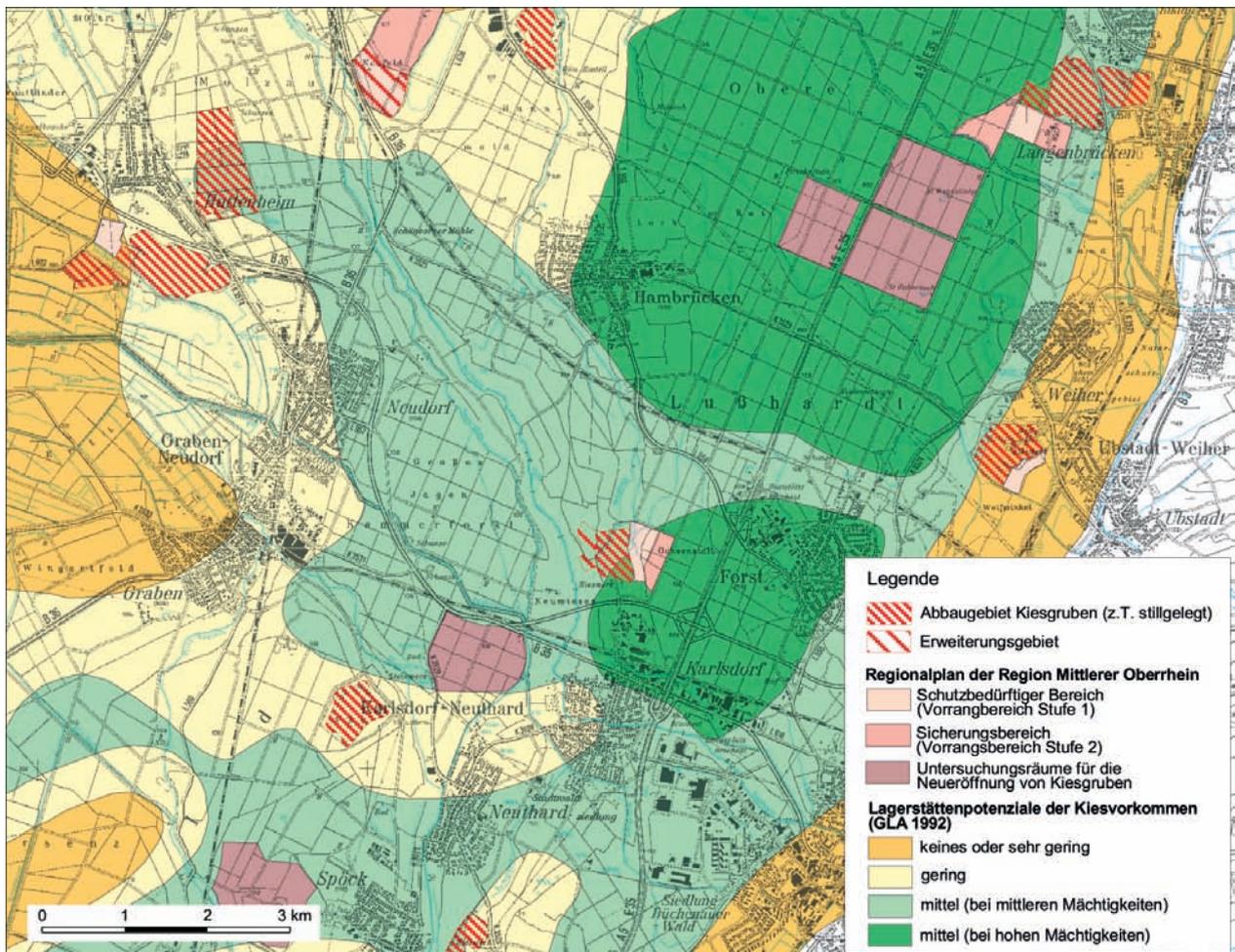


Abb. 55: Beispiel für eine Verschneidung einer Lagerstättenpotenzialkarte (hier für die Region Mittlerer Oberrhein) mit regionalplanerischen Vorrangbereichen und Untersuchungsräumen für den Rohstoffbau (Ausschnitt aus der Kieskonzeption 2015 des RV Mittlerer Oberrhein, Karten 6 + 7 vom Oktober 1998). Es wird deutlich, dass die Erweiterung bestehender Gruben und die möglichen Neuaufschlussgebiete bevorzugt in den Arealen angesiedelt sind, für welche durch die Erkundung des LGRB ein Potenzial für die Existenz hochwertiger und mächtiger Lagerstätten erkannt wurde (südwestlich Langenbrücken, nördlich Neuthard)

Als zentrales Problem hat sich im Anhörungsverfahren gezeigt, dass die allgemein zunehmende Belastung von Ortsdurchfahrten immer mehr zu erheblichen Konflikten mit der Bürgerschaft führt, die insbesondere die regelmäßig stattfindenden Pendelverkehre durch den Rohstoff- und Erdaushubtransport als störend empfindet. Durch ein Pilotprojekt zur Verlagerung der Kiestransporte von der Straße auf die Schiene, das vom Landkreis Sigmaringen in den Zollernalbkreis führen soll, wird versucht, durch ein Konzept mit Einzelmodulen die Einsatzmöglichkeit der Bahn auch für andere Standorte zu prüfen.

Einen weiteren Konfliktschwerpunkt stellen die vom LGRB bewerteten und mitgeteilten Rohstoffvorkommen für einen künftigen Abbau dar, die zu anderen Raumnutzungsansprüchen meist in erheblicher Konkurrenz stehen.

Der Satzungsbeschluss für den Teilregionalplan „Oberflächennahe Rohstoffe“ soll im Frühjahr 2002 erfolgen.

4.3.3.2 Der Weg zum Teilregionalplan Rohstoffsicherung in der Region Nordschwarzwald 2000–2015 – ein Erfahrungsbericht (J. KÜCK & H. ANDRÄ, Pforzheim)

Die Region Nordschwarzwald umfasst neben dem Stadtkreis Pforzheim die überwiegend ländlich geprägten Landkreise Enzkreis, Calw und Freudenstadt. So vielgestaltig die Naturräume sind, so vielgestaltig ist die geologische Landschaft.

Ein Blick in die geologische Karte zeigt, dass im Norden die Keupergesteine des Strombergs vorherrschen. Es schließen sich im Süden die Lösslehmdecken des Kraichgaus an. Die Ostflanke wird von mächtigem Muschelkalk gebildet. Den Großteil nehmen aber die Sandsteine des Buntsandsteins ein; teilweise ist an den Talflanken das Grundgebirge aus Granit und Gneis freigelegt.

Die Region Nordschwarzwald ist also eine typische Region der Festgesteine. Die Angebotspalette reicht von den Natursteinen (Kalkstein, Granit, Gneis) über die Naturwerksteine (Schilfsandstein, Plattensandstein) bis zu den Ziegeleirohstoffen (Lösslehm, Tonmergelstein) der Ziegel- und Mauersteinindustrie.

Aufgabe der Regionalverbände ist es, Vorsorge für die Sicherung der genannten heimischen Rohstoffe zu

treffen. Sicherung bedeutet hier, die raumordnerischen Voraussetzungen für einen geordneten Abbau zu schaffen. Ziel ist es, eine verbrauchsnahe und damit auch umweltfreundliche Rohstoffversorgung z. B. der Bauindustrie und für den Straßenbau zu unterstützen. Letztendlich ist auch Versorgungssicherheit mit Massenrohstoffen eine der Grundlagen der wirtschaftlichen Entwicklung einer jeden Region.

Die Arbeiten für eine Regionale Rohstoffkonzeption begannen mit einer internen Bestandsaufnahme der vorhandenen Abbaubetriebe. Schon hier kam es zu ersten Überraschungen, ergab doch die Nachfrage bei den Gemeinden gelegentlich die kategorische Aussage „Einen Betrieb haben wir nicht!“ Bei der Vorortaufnahme fand man dann einen kleinen, munter arbeitenden Betrieb vor.

Der politische Wille der Region, sich der Aufgabe der Rohstoffsicherung anzunehmen und einen Teilregionalplan Rohstoffsicherung zur Rechtskraft zu bringen, dokumentierte sich formal am 06.12.1995 durch einen Beschluss der Verbandsversammlung als beschließendem Gremium des Regionalverbandes. Es wurde festgelegt, eine freiwillige Vorabanhörung der Träger öffentlicher Belange durchzuführen.

Bei der Erstellung des dazu nötigen Entwurfs stellten sich dann die üblichen Schwierigkeiten des Planeralltags in den Weg: „Ein Genehmigungsbescheid? Da muss doch einer sein.... Abbauvorräte? Da gab es mal Probebohrungen, aber.... Die jährliche Abbauleistung wollen Sie wissen? Muss das sein?! Und der Datenschutz?“

Als von den Betrieben erkannt wurde, dass der Regionalverband durch die Ausweisung von **Schutzbedürftigen Bereichen** im Regionalplan Hilfestellung zur Rohstoffsicherung leisten wollte, war in der Regel das Eis schnell gebrochen. Eine rege Zusammenarbeit entwickelte sich, die bis heute anhält. Diese gute Zusammenarbeit gilt in gleicher Weise für den Industrieverband Steine und Erden (ISTE) der u. a. mithalf, manche Tür zu den Firmen zu öffnen.

Schwierig wurde es im Einzelfall dann, wenn die Regionalplanung deutliche raumordnerische Grenzen bei Flächenwünschen aufzeigen musste. Es galt dann klarzustellen, dass der Regionalverband keine einseitige Interessenvertretung für die Rohstoffbelange ist, sondern die flächenwirksamen Belange von anderen Nutzungen genauso beachten, gewichten und entscheiden muss. In der Regel konnte ein Interessenausgleich gefunden werden.

Erklärungsbedürftig war bei den Beteiligten immer wieder die sich aus der Rechtslage ergebende Tatsache, dass die Regionale Rohstoffsicherung keine „Genehmigung“ für einen Abbau darstellt oder ersetzt. Ihre Aufgabe und Leistung liegt in den Feldern a) Sicherung von abbauwürdigen Rohstoffvorkommen vor konkurrierenden anderen Nutzungen und b) Vereinbarkeit mit anderen Zielen der Raumordnung mit der Folge, dass Raumordnungsverfahren nicht mehr erforderlich sind.

Die entscheidende Basis bei allen Entwürfen, Diskussionen und Entscheidungen bei der Ausweisung von „Schutzbedürftigen Bereichen für den Rohstoffabbau“ waren und sind die fachlichen rohstoffgeologischen Daten des LGRB, vorher Geologisches Landesamt (GLA). Das Landesamt versorgte den Regionalverband mit den notwendigen Unterlagen aus dem Bereich der Rohstoffgeologie wie z. B. Abbauvorräte, Abraummächtigkeiten und technische Verwendungsmöglichkeiten. Inzwischen ist die erfolgreiche Zusammenarbeit zwischen dem LGRB und den Regionalverbänden dabei, weiter ausgebaut zu werden.

Aus dem Zusammenwirken von Regionalplanung, Rohstoffgeologie, Betreiberinteressen, Verbandsinteressen, Kommunalpolitik und den Fachbelangen anderer Behörden konnte dann der Planungsauftrag des Landesplanungsgesetzes, Rohstoffsicherung zu betreiben, weiter umgesetzt werden.

Die wichtigsten **Planungsprinzipien** des Entwurfes lassen sich klar umreißen:

- Erweiterungen von bestehenden Abbaustätten sind einem Neuaufschluss eindeutig zu bevorzugen,
- Zur Eingriffsminimierung ist der Tiefenabbau maximal auszuschöpfen; Begrenzungen ergeben sich aus der Standortsituation, z. B. durch ein Wasserschutzgebiet,
- Steinbrüche sind nicht zwangsläufig Landschaftsschäden, sondern eher eine Fundgrube zur Gestaltung von Sekundärbiotopen.

In den Plansätzen des Teilregionalplans Rohstoffsicherung finden sich diese Prinzipien ausformuliert wieder. Die nach dem Landesplanungsgesetz notwen-

digen zwei Anhörungsrunden fanden im Zeitraum vom 16.03.1998 bis 19.03.1999 statt. Diesen schlossen sich jeweils umfangreiche Erörterungstermine an. Bis auf zwei Ausnahmen konnten Lösungen gefunden werden, mit denen alle Planungsbeteiligten zufrieden waren; Kompromisse im Sinne von schlechten Lösungen waren nicht erforderlich. Der Regionalverband ist dafür sogar in die „Luft gegangen“. Um die Gremien umfassend zu unterrichten, wurden nicht nur Ortsbesichtigungen durchgeführt, sondern auch spezielle Schrägluftbilder angefertigt.

Dank dem Zusammenspiel aller Beteiligten und der aufwendigen, aber lohnenden Vorarbeit konnte von der Verbandsversammlung am 19.05.1999 der Satzungsbeschluss über den „**Teilregionalplan Rohstoffsicherung 2000–2015**“ gefasst werden.

Das Wirtschaftsministerium als zuständige Genehmigungsbehörde prüfte den Satzungsbeschluss einschließlich dem gesamten Verfahrensablauf. Besonders wichtig waren bei dieser Prüfung alle Bedenken und Anregungen, denen nach Erörterung und Abwägung durch die Gremien des Regionalverbandes nicht gefolgt werden konnte. Das Wirtschaftsministerium erteilte am 20.03.2000 die Genehmigung. Die Verbindlichkeit trat am 12.05.2000 ein.

Der Planungsauftrag nach Landesplanungsgesetz und Rohstoffsicherungskonzept des Landes ist damit erfüllt. Haben sich Aufwand und Mühe gelohnt? Die Antwort ist ein klares Ja! Der Teilregionalplan Rohstoffsicherung entfaltet Wirkung! Die Sicherung der abbauwürdigen Rohstoffflächen ist rechtskräftig, konkurrierende Nutzungen können jetzt abgewehrt werden.

Die gewünschte Verfahrensbeschleunigung durch Verzicht auf Raumordnungsverfahren ist bereits eingetreten. In sechs Fällen konnte bislang auf Anordnung des Regierungspräsidiums auf den Verfahrensschritt „Raumordnungsverfahren“ verzichtet werden – eine Ersparnis an Zeit und Planungskosten.

Die Genehmigungsbehörden nehmen den Teilregionalplan Rohstoffsicherung ernst und setzen ihn im Falle von Anträgen um. Die Begründung: Die geplante Erweiterungsfläche sei doch Bestandteil des Teilregionalplans Rohstoffsicherung. Auch ein Erfolg.

5 Zusammenfassung und Ausblick

Das Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau legt erstmalig einen Rohstoffbericht für das Land Baden-Württemberg vor. Dieser ist Auftakt für künftig in regelmäßigem Abstand folgende Fachberichte in der Reihe „Informationen des LGRB“.

Aus dem umfassenden Aufgabenbereich des LGRB heraus werden aus erster Hand aktuelle Informationen über Lagerstätten, Gewinnungsstellen, raumplanerische Sicherung und Hinweise über die Produktion und vielfältige Verwendung oberflächennaher mineralischer Rohstoffe gegeben. Der Rohstoffbericht vermittelt notwendige Erkenntnisse zu Fragen der nachhaltigen Versorgung des Marktes mit mineralischen Rohstoffen. Er versteht sich als Statusbericht und liefert so einen Beitrag zur Rohstoffsicherung. Das Aufzeigen von Tendenzen und das Erstellen von Prognosen ist nicht Intention des Pilotberichts.

Der im LGRB vorhandene Fachdatenbestand zu Geologie und Rohstoffgewinnung liegt in der Vollständigkeit keiner anderen amtlichen Stelle im Land vor. Als hilfreich hat sich im diesem Zusammenhang die Zusammenführung von Geologischem Dienst und der Bergbehörde zu einem Haus im Jahr 1998 erwiesen. Diese Verbindung bringt zudem deutliche Vorteile für die Belange der Rohstoffsicherung. Sie bietet nicht nur rohstoffgeologische Grunddaten, sondern auch das bergrechtliche Instrumentarium für die Rohstoffsicherung. Der Rohstoffbericht erläutert neben den Rechtsgrundlagen für die Tätigkeiten des LGRB auch die Sonderrechtssätze des Bundesberggesetzes, die dem Landesamt als Bergbehörde zum Zweck der Sicherung der Versorgung des Marktes mit Rohstoffen zur Verfügung stehen.

Die Datenerhebung für den ersten Rohstoffbericht musste sich aus zeitlichen Gründen weitgehend auf die mengenmäßig und somit auch raumplanerisch besonders wichtigen Rohstoffgruppen Kiese und Sande sowie Natursteine, Untergruppe Kalksteine, beschränken. Dennoch kann auch ein Überblick über Lagerstätten und den Bergbau auf alle mineralischen Rohstoffe des Landes im Bericht geliefert werden. Aufgrund der Tatsache, dass das LGRB auch Aufsichtsbehörde für unter Bergrecht fallende Betriebe ist, war es möglich, auch die Gewinnung keramischer Rohstoffe zu betrachten.

Bei der Bewertung der Ergebnisse darf nicht übersehen werden, dass mit diesem ersten Rohstoffbericht

für das Land Baden-Württemberg – nach Jahren grundlegender Vorarbeiten durch Einzeluntersuchungen zum Rohstoffsicherungskonzept – nur das erste Stück eines Weges beschritten wird. Erst durch weitere regelmäßige und landesweite Erhebungen zum Thema „Gewinnung, Verbrauch und Sicherung mineralischer Rohstoffe“ werden künftig statistisch belegbare Aussagen vorliegen, die auch zur Ableitung von Prognosen dienen können.

Ein erstes Ergebnis der landesweiten Betriebserhebungen zum Rohstoffbericht war, dass trotz der konjunkturbedingten abnehmenden Rohstoffnachfrage der letzten Jahre noch über 600 Steinbrüche und Gruben in Betrieb sind, aus denen im Jahr 2000 rund 106 Mio. t gefördert wurden. Zusammen mit den im Untertagebergbau gewonnenen Rohstoffen (Steinsalz, Fluss- und Schwespat) beläuft sich die Gesamtfördermenge auf rund 110 Mio. t. Damit steht Baden-Württemberg bei der Rohstoffgewinnung im bundesweiten Vergleich an dritter Stelle hinter den Ländern Bayern (mit doppelt so großer Landesfläche) und Nordrhein-Westfalen (mit einer deutlich größeren Bevölkerungsdichte).

Nach Abzug der nicht verwertbaren, zumeist für die Rekultivierung eingesetzten Mengen verbleibt eine zu verschiedenartigen Erzeugnissen veredelte Produktionsmenge aus Steine-Erden-Rohstoffen von fast 95 Mio. t, die ohne oder nach nur sehr kurzer Zwischenlagerung verbraucht wurde. Hinzu kommt eine durch Recycling von Baureststoffen erbrachte Menge von rund 4 Mio. t.

Die Berechnungen zeigen, dass in Baden-Württemberg der jährliche pro-Kopf-Verbrauch an mineralischen Rohstoffen bei über 10 t liegt. Bemerkenswert ist, dass diese Menge sehr nahe am bundesdeutschen Mittelwert von 9,8 t/Jahr liegt, wohingegen in fast allen anderen Bundesländern deutlich mehr oder deutlich weniger gefördert als verbraucht wird (Abb. 22).

Traditionell von großer Bedeutung ist die Förderung von Kiesen und Sanden. Nach Zusammenstellung der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (1995) für die westliche Welt führt die Rohstoffgruppe Kies und Sand im Jahr 1993 die sog. Rohstoffschlange mit einer Produktionsmenge von 8,5 Mrd. t vor Steinkohle (3,4 Mrd. t) und den Hart- und Werksteinen (3,3 Mrd. t) mit deutlichem Abstand an. Auch in Baden-Württemberg ist sie die Rohstoffgruppe mit dem größten Förderumfang, nämlich mit rund 46 Mio. t im Jahr 2000.

Die Fördermengen von Sand- und Kieskörnungen sind nicht getrennt verfügbar, da beide in der Regel auf selber Lagerstätte vermengt vorliegen und häufig auch gemeinsam (für bestimmte Anforderungen in wechselnden Verhältnissen gemischt) verkauft werden. Durch die rohstoffgeologischen Untersuchungen wurde ermittelt, dass die quartärzeitlichen Kies- und Sandvorkommen im Mittel zwischen 25 und 30 % Sand enthalten. Daraus lässt sich errechnen, dass im Jahr 2000 rund 14 Mio. t Natursand und 32 Mio. t Kies gefördert wurden; bei der Gesteinszerkleinerung fallen zusätzlich jährlich einige Millionen Tonnen sog. Brechsande an, die ebenfalls ohne Vorratshaltung sofort verkauft und eingesetzt wurden.

Die LGRB-Erhebungen früherer Jahre und die im Zuge des Rohstoffberichts 2002 durchgeführte Datenaktualisierung im Jahr 2001 belegen, dass bei den Massenrohstoffen Kiese und Sande sowie Natursteine für den Verkehrswegebau, für Baustoffe und als Betonzuschlag im Zeitraum von 1992 bis 2000 eine gegenläufige Förderentwicklung zu verzeichnen war. Die Förderung der Kiese und Sande ging in diesem Zeitraum um mehr als 22 % zurück (Tab. 4), der Kalksteinabbau nahm im Gegenzug im gleichen Zeitraum um 16,9 % zu. Diese Zunahme ist vor allem auf einen starken Anstieg der Förderung im Regierungsbezirk Stuttgart zurückzuführen – ein Landesteil, der über wenig Lockergesteinslagerstätten verfügt.

Diese Situation kann vor allem auf zwei Faktoren zurückgeführt werden: Wegen der nachfolgend diskutierten, sich verstärkenden Konflikte – besonders mit dem Wasserschutz – hat sich die Vorratsbasis für die Kiesindustrie deutlich, in einigen Gruben bereits mittelfristig existenzgefährdend verringert (seltener sind Siedlungsentwicklung, Naturschutz und Konkurrenzsituationen ausschlaggebend). Soweit es den Firmen wirtschaftlich möglich war, wurden daher die Fördermengen deutlich reduziert, um – in der Hoffnung auf Erweiterungsgenehmigungen – nicht schon vorher den Betrieb einstellen zu müssen. Von großer Bedeutung für die Wettbewerbssituation sind jedoch auch die Transportkosten, weshalb es für die Versorgung der Ballungszentren am mittleren Neckar günstiger wurde, Festgesteine zu Körnungen aufzubereiten, als Kies vom Oberrhein oder aus Oberschwaben heranzutransportieren.

Aus den gleichen Gründen ist auch eine Zunahme der Erzeugung von Körnungen aus Grundgebirgssteinen festzustellen. Die 35 im Grundgebirge abbauenden Betriebe verzeichneten einen Förderanstieg um etwas mehr als 8 %. So werden zum Beispiel am Hochrhein, wo weniger große Kalksteinlagerstätten zur Verfügung stehen, Granite verstärkt zu Körnungen verarbeitet, um die dort knappen Kiesvorkommen zu schonen.



Abb. 56: Weitgehend rekultivierter Abbau in Braunjuraschichten (Südlicher Oberrhein), der bereits wieder landwirtschaftlich genutzt wird

Von großer Bedeutung ist auch der Abbau von Kalksteinen, die je nach Kalk- bzw. Tonanteil und mechanischen Eigenschaften für die Erzeugung von Baustoffen oder in der Chemischen Industrie, im Straßenbau oder für die Zementproduktion eingesetzt werden. Insgesamt wurden im Jahr 2000 Kalksteine in einem Umfang von 41,2 Mio. t abgebaut (Natursteine für den Verkehrswegebau, für Baustoffe und als Betonzuschlag: 35,6 Mio. t; Hochreine Kalksteine für Weiß- und Branntkalk: 5,6 Mio. t). Wie zuvor erörtert, hat sich der Bedarf an Karbonatgesteinen im letzten Jahrzehnt deutlich erhöht.

Bei den Gips- und Anhydritsteinen (Gesamtförderung ca. 1,3 Mio. t), den Zementrohstoffen (Gesamtförderung 9,7 Mio. t) und den Naturwerksteinen (Produktionsmenge ca. 180 000 t) sind über den betrachteten Zeitraum 1992–2000 keine wesentlichen Veränderungen zu verzeichnen. Die Fördermenge von keramischen Rohstoffen, also von Tonen und Lehmen, ging im Zeitraum 1995–2000 von 2,6 Mio. t um ca. 26,5 % auf 1,9 Mio. t zurück. Diese im Regelfall unter Bergaufsicht gewonnenen Rohstoffe sind im ganzen Land weitverbreitet und weisen einen nahezu unerschöpflichen Vorrat für die Ziegelei- und Zementindustrie auf.

Von volkswirtschaftlicher Bedeutung sind aber auch die weniger förderintensiven mineralischen Rohstoffe, wie z. B. Quarzsande, Phonolith, Fluss- und Schwerspat, die als Grundstoffe für hochwertige Produkte benötigt werden.

Die Sicherung der Rohstoffversorgung durch die Regionalplanung (Raumordnung) wird für alle 12 Regionen im Land erstmalig im Rohstoffbericht beleuchtet. Die Verteilung der Rohstoffgewinnung auf die Regionen ist einerseits aufgrund der natürlichen Gegebenheiten, andererseits aber auch wegen der Verteilung der Ballungsräume deutlich unterschiedlich. Einzelne Regionen haben im Hinblick auf die Rohstoffversorgung überregionale Bedeutung.

Betrachtet man die Fördermenge in einer Region pro Flächeneinheit, so weisen die Regionen Mittlerer Oberrhein, Donau-Iller und Südlicher Oberrhein einen besonders hohen Förderanteil auf. Dies ist vor allem auf die weite Verbreitung von großen Lagerstätten von Kies und Sanden, in der Region Donau-Iller auch der Kalksteine der Schwäbischen Alb zurückzuführen. Statistisch gesehen tragen die bevölkerungsreichen Regionen Stuttgart, Nordschwarzwald und Unterer Neckar nur etwa die Hälfte der „pro-Kopf-Fördermenge“ bei (landesweite durchschnittliche Fördermenge pro Einwohner: ca. 10 t/Jahr). Gemessen an der zur

Verfügung stehenden Fläche liegt die Region Stuttgart aber ebenso wie die Regionen Bodensee-Oberschwaben und Ostwürttemberg nahe am Landesdurchschnitt von 3 000 t/km² (Abb. 24).

Der Vergleich derartiger im Bericht dargelegter Zahlen könnte in künftigen Rohstoffberichten Rückschlüsse auf die Tendenzen, Erfolge und Defizite der regionalen Rohstoffsicherung zulassen. Um die komplizierten Entscheidungsprozesse in der regionalen Raumplanung zu beleuchten, enthält der Rohstoffbericht 2002 zwei Beiträge von Gastautoren der Regionalverbände. Diese sollen exemplarisch verdeutlichen, wie die Rohstoffsicherung in den raumordnerischen Abwägungsprozessen schließlich durch Gebietszuweisungen im Regionalplan Berücksichtigung findet.

Ein ständiger, auch innerhalb der Behörden kontrovers behandelte Diskussionspunkt ist der zeitliche Planungshorizont der Raumplanung mit 15 + 15 Jahren (Vorrang- und Sicherungsbereiche für die oberflächennahe Rohstoffgewinnung), der von der Industrie für deutlich zu niedrig eingeschätzt wird, da er nicht die für Investitionen nötige Planungssicherheit bietet – ein Standpunkt, der angesichts der sich ausweitenden Gebietsfestlegungen für andere Nutzungen oder Schutzgebiete (Wasser, Boden, Natur und Landschaft usw.) verständlich ist.

Hier liefert der Rohstoffbericht eine erste Analyse (Kap. 3.5). Es kann festgestellt werden, dass der Abbauzeitraum genehmigter Vorräte und der Planungszeitraum der Regionalpläne nahezu identisch sind. Wegen des Fortschreitens der mit der Rohstoffgewinnung konkurrierenden Landnutzungsansprüche sind Maßnahmen zur Sicherung der ortsgebundenen Rohstofflagerstätten auch über den Planungszeitraum hinaus erforderlich, zumal die Ausweisungen von A- und besonders von B-Kategorie-Flächen in den Regionalplänen (15 + 15 Jahre) keine Garantie für die spätere Möglichkeit einer Rohstoffgewinnung geben. Schließlich bieten nur die sich auf eine raumplanerische Letztentscheidung stützenden Vorrangbereiche genügend Sicherheit, auch in den nachfolgenden, meist langwierigen Genehmigungsverfahren Bestand zu haben.

Nicht nur aus Sicht der Industrie, sondern auch unter dem Aspekt der vorausschauenden Landes- und Regionalplanung, die durch häufige Umplanungen zusätzliche finanzielle Belastungen verkraften muss, wären längere Zeithorizonte wünschenswert. Aus juristischer Sicht scheinen aber diesbezüglich die Mög-

lichkeiten der Landesplanung derzeit ausgereizt zu sein. Im Ausblick wird abschließend ein Vorschlag gemacht, wie dennoch eine Verbesserung der Rohstoffplanung erreicht werden könnte.

Als Ergebnis bisheriger erfolgreicher Regionalplanung und abgewogener Genehmigungspraxis ist erkennbar, dass in Baden-Württemberg ein ausgeglichenes Verhältnis zwischen Verbrauch und eigener Produktion existiert. Jedoch sind vielerorts deutliche Anzeichen dafür zu erkennen, dass die frühere vorausschauende, langfristige Vorsorge- bzw. Vorratsplanung einer restriktiven, kurzfristig planenden Ausweisungs- und Genehmigungspraxis weicht. Setzt sich dieser Trend fort, so würde dies die Verlegung von Produktionsstandorten in Nachbarländer nach sich ziehen und einen erhöhten Bedarf an Rohstoffimporten bedeuten. Auf dem Gipssektor ist diese Entwicklung bereits eingetreten.

Bislang garantiert auch die recht gleichmäßige Verteilung der Abbaustellen im Land (Abb. 1, 15, 33, 38) meist relativ kurze Transportwege zwischen Produktions- und Verbrauchsorten. Eine Reihe von Gewinnungsstätten stehen derzeit jedoch vor der Schließung, so dass künftig weitere Transportwege (damit mehr Lastkraftverkehr auf den Straßen) zu erwarten sind.

Die durchgeführten Erhebungen zeigen die Konflikte der Rohstoffgewinnung mit anderen Planungen und Nutzungen auf. Dabei wird deutlich, dass der häufigste Grund für die unvollständige Ausbeute von Rohstofflagerstätten im Konflikt mit dem Grundwasserschutz liegt. Nur bei den Ziegeleirohstoffen spielt der Konflikt mit der Landwirtschaft eine größere Rolle. Obwohl bislang Grundwasserverunreinigungen oder Verschlechterungen der Wasserqualität aufgrund von Gesteinsabbau nicht bekannt geworden sind, wird der wasserrechtliche Besorgnisgrundsatz gegenüber Planungen zur oberflächennahen Rohstoffgewinnung häufig angewendet, wodurch gegebenenfalls die Zulassung von Erweiterungsgebieten oder gar von Neuanlagen verhindert wird. Die Auswirkungen des KaBa-Projekts, das für die Rohstoffgewinnung im Grundwasser nun konkrete Prognosen erlaubt (Kap. 4.2), bleiben abzuwarten.

Addiert man die in Baden-Württemberg zur Rohstoffgewinnung zeitweise in Anspruch genommenen Areale, so ergibt sich eine Gesamtfläche von 83 km² –

das sind weniger als 0,2 % der Landesfläche. Hingegen stehen beispielsweise 22,3 % der Landesfläche unter Wasserschutz, 4,9 % wurden für Vogelschutz und 6,5 % gemäß FFH-Richtlinie an die EU-Kommission gemeldet (FAHLBUSCH 2002), 2,1 % der Landesfläche stehen unter Naturschutz und 21,7 % unter Landschaftsschutz⁷. Obwohl der zeitweise Flächenbedarf der Rohstoffindustrie relativ gering ist und bislang keine Negativauswirkungen auf die Wasserversorgung weder in qualitativer noch in quantitativer Hinsicht feststellbar sind, und obgleich ehemalige Abbaustandorte als wertvolle Sekundärbiotop große Bedeutung für die durch Zersiedlung und Monokulturlandwirtschaft bedrohte Tier- und Pflanzenarten besitzen, ist eine langfristige, bedarfsgerechte Sicherung von Abbaustätten über den derzeitigen Planungszeitraum hinaus nicht gewährleistet.



Abb. 57: Eine renaturierte Kiesgrube am Oberrhein – eine Oase für Pflanzen und Tiere

⁷ Landesanstalt für Umweltschutz (2002): Schutzgebiete in Baden-Württemberg, vgl. www.lfu.baden-wuerttemberg.de

Die Betriebserhebungen erbrachten zudem – neben den reinen Zahlen zum Rohstoffabbau bis zum Jahr 2000 – auch Erkenntnisse über die aktuellen Entwicklungen im Bereich der südwestdeutschen Rohstoffindustrie. So hat z. B. der durch die Umsatz- und Gewinnrückgänge verursachte Rationalisierungsdruck in den vergangenen Jahren zur Aufgabe kleinerer Betriebe und zur Übernahme oder Mehrheitsbeteiligung durch große Firmen geführt. Mit Blick auf eine erweiterte Produktpalette und zur Sicherung der Rohstoffbasis erwerben z. B. Unternehmen, die traditionell im Kiesabbau tätig waren, Kalksteinbrüche, Zementwerke übernehmen Kiesgruben, um auch im Fertigbetonbereich präsent zu sein. Unverkennbar ist auch der anhaltende Trend weg von „einfachen Basisprodukten“ wie Schotter und Splitte hin zu höherwertigen, d. h. weiter veredelten Produkten wie z. B. leicht anwendbare, hoch spezialisierte Baustoffe für

Niedrigenergiebauweise, hochreine Mehle für die Glas- und chemische Industrie, Agrarwirtschaft usw. Auch Trends zur verbesserten Nutzung der Lagerstätte und zur Stärkung eines bewährten Standorts sind zu erkennen.

Auf Anregungen des LGRB und des ISTE wurde so auch die Untersuchung der Tiefenerweiterungsmöglichkeit von Kiesgruben im Oberrheingraben („Zwischenhorizont-Projekt“) in Angriff genommen. Eine Fortsetzung des KaBa-Projektes für die Beurteilung der Auswirkung tiefer Baggerseen auf die Grundwasserqualität wird ebenfalls erwogen. Ziel dieser Untersuchungen ist es, die grundwassererfüllten Kieslagerstätten möglichst vollständig nutzen zu können, um dadurch die Flächeninanspruchnahme zu reduzieren – eine Forderung, die auch aus Sicht des Bodenschutzes sinnvoll ist (Kap. 4.2.3).



Abb. 58: Etwa fünf Jahre altes „Wanderbiotop“ in einem in Betrieb befindlichen Steinbruch zur Gewinnung von Zementrohstoffen (südwestlich von Ulm). Hier werden die zeitweise nicht genutzten Teile des Steinbruchs Pflanzen und Tieren zur Verfügung gestellt, welche selten gewordene Extremstandorte bevorzugen

Ausblick

Auf planerischem Gebiet werden Verbesserungen durch die Anwendung moderner Verfahren der Informationstechnologie angestrebt. Die GIS-Technologie ermöglicht nicht nur die raschere Verschneidung von verschiedenartiger Raumnutzungsdaten, sie erlaubt auch den „online-Austausch“ von kartographischen Daten zwischen Firmen und Planern und zwischen unterschiedlichen, an den Verfahren beteiligten Behörden. Im vergangenen Jahr verabredeten das LGRB

und der Regionalverband Bodensee-Oberschwaben (vgl. Beitrag Kap. 4.3.2.1) den Aufbau abgestimmter Datenbanken, deren Daten via Internet-Technologie nutzbar sind und Doppelbearbeitungen vermeiden sowie erhöhte Aktualität ermöglichen sollen; andere Regionalverbände wollen sich nach erfolgreichem Abschluss der Pilotphase beteiligen.

Mit allen 12 Regionalverbänden wurde vereinbart, dass künftige Betriebserhebungen in den jeweiligen Regionen gemeinsam mit dem LGRB durchgeführt werden,

um die Rohstoffbetriebe weniger zu belasten und gleichzeitig die vielfältigen Synergieeffekte zwischen Fach- und Planungsinstanzen nutzen zu können.

Weitere Synergien werden derzeit geprüft. Dazu gehören Kooperationen zwischen Universitäten und dem LGRB. Bei der Prüfung natürlicher mineralischer Rohstoffe hinsichtlich höherwertiger Einsatzbereiche, der Optimierung von Rohstoffmischungen und Verbesserung der Erkundungsstrategien besteht ein breites, bislang wenig beachtetes Aufgabenfeld.

Besonders wichtig erscheint die integrierte Kartierung und Bewertung von Lagerstätten unter den Aspekten der Rohstoffgeologie, des Boden- und Grundwasserschutzes (Kap. 4.2) und der Georisiken (Bebengefährdung, Standsicherheit, Felsmechanik), um die vorausschauende Planung im Sinne der nachhaltigen Rohstoffsicherung wesentlich zu verbessern und zu beschleunigen. All diese Fachbereiche sind am LGRB vertreten, was die rationelle Durchführung der Arbeiten erleichtert. Ein entsprechendes Pilotprojekt zwischen dem LGRB und dem Regionalverband Nordschwarzwald, der die Ausweisung der B-Kategorie (Sicherungsbereiche) derzeit in Angriff nimmt, ist in Vorbereitung. Der Einsatz von Programmen zur dreidimensionalen Modellierung und Visualisierung ist hierfür ebenso sinnvoll wie für die Vorratsberechnung von tiefliegenden Lagerstätten.

Schließlich sind die Vorarbeiten zur Stufe 2 des Rohstoffsicherungskonzepts („RSK 2“) zu erwähnen, die ebenfalls das Ziel der nachhaltigen Rohstoffsicherung verfolgen. Neben der kontinuierlichen Aktualisierung aller rohstoff- und wirtschaftsgeologischen Daten für die Rohstoffberichte des Landes ist die fortgesetzte Rohstofferkundung und Publikation der Untersuchungsergebnisse in der Karte der mineralischen Rohstoffe von Baden-Württemberg 1 : 50 000 von Bedeutung. Ein weiteres Ziel von „RSK 2“ ist die verbesserte Beratung der Genehmigungsbehörden an den 35 Landratsämtern Baden-Württembergs. Im Sinne einer „angewandten Rohstoffsicherung“ könnte so ge-

währleistet werden, dass die durch Steuermittel finanzierte Erkundung im Rahmen des Rohstoffsicherungskonzepts unmittelbar Eingang in die Ermittlung genehmigungsrelevanter Sachverhalte findet.

Die bisherigen Planungszeiträume für die Sicherung des oberflächennahen Rohstoffabbaus (15 + 15 Jahre) werden weiterhin kontrovers diskutiert werden. In die Diskussion soll hier ein Instrument gebracht werden, das zuerst am „Runden Tisch Rohstoffsicherung“ zwischen Wirtschaftsministerium, LGRB, Regionalverbänden und ISTE erörtert wurde. Der Vorschlag geht auf die Darstellung von Untersuchungsräumen in der Kieskonzeption 2015 der Region Mittlerer Oberrhein zurück. Hier wurden in Gebieten, die nach der Erkundung (GLA 1992) ein mittleres oder hohes Lagerstättenpotenzial aufzeigten, Areale ausgewiesen, die auf ihre Eignung für eine künftige Kiesgewinnung geprüft werden sollen (Abb. 55). Sie stellen gewissermaßen eine „Kategorie C“ ohne Eingrenzung auf einen möglichen Nutzungszeitraum dar.

Denkbar wäre, dass die in der Karte der mineralischen Rohstoffe von Baden-Württemberg 1 : 50 000 dargestellten Gebiete mit nachgewiesenen Rohstoffvorkommen und der Aussage „Bauwürdigkeit wahrscheinlich“ (z. B. Abb. 32: Vorkommen 64–69, Abb. 52: Vorkommen 47 und 48) in den Regionalplänen veröffentlicht werden, um allen an der regionalen Raumplanung beteiligten Instanzen und Gruppierungen objektive Informationen zu Art, Lage und ungefähre Größe von Rohstoffvorkommen an die Hand zu geben. Hierdurch könnte der Dialog zwischen Gemeinden, Kreisen, Fachbehörden sowie Interessenverbänden und der Rohstoffindustrie auf eine breitere, fachlich fundierte Basis gestellt werden.

Bei allen Überlegungen ist zu berücksichtigen, dass die Nutzung von mineralischen Rohstoffen nur am Ort ihrer Lagerstätten stattfinden kann. Eine Negativplanung reicht für eine nachhaltige Sicherung der Versorgung des Marktes mit Rohstoffen bei sparsamem Umgang mit Grund und Boden nicht aus.

Schriftenverzeichnis

(zitierte und weiterführende Literatur)

- Ad-hoc-Arbeitsgruppe Rohstoffe der Staatlichen Geologischen Dienste der Bundesrepublik Deutschland (2001): Gutachterliche Bewertung von grundeigenen Bodenschätzen im Sinne des § 3 Abs. 4 Ziff. 1 BBergG durch die Staatlichen Geologischen Dienste. – 8 S.; Mainz. – [unveröff.]
- Arbeitsgemeinschaft Kreislaufwirtschaftsträger Bau (2001): Monitoring-Bericht Bauabfälle (Folgebericht, Teil 2 – Erhebung: 1998). – 84 S., 3 Abb., 16 Anl.; Berlin, Düsseldorf, Duisburg.
- ALBRECHT, H. (1991): Kalk und Zement in Württemberg. Industriegeschichte am Südrand der Schwäbischen Alb. – Technik und Arbeit, **4**: 349 S., zahlr. Abb.; Ubstadt-Weiher (Regionalkultur). – [Hrsg.: Landesmuseum für Technik und Arbeit Mannheim]
- BECKER-PLATEN, J. D. & DALHEIMER, M. (1999): Produktion, Import und Verbrauch von mineralischen Rohstoffen in der Bundesrepublik Deutschland. – Z. angew. Geol., **45**: 54–67, 8 Abb., 12 Tab.; Hannover.
- BERTRAM, H.-U. (2001): Die Überarbeitung der LAGA-Mitteilung 20. – Baustoff Recycling + Deponietechnik, **12/2001**: 20–28, 1 Abb.; Isernhagen.
- BERTLEFF, B., PLUM, H., SCHUFF, J., STICHLER, W., STORCH, D. H. & TRAPP CH. (2001): Wechselwirkungen zwischen Baggerseen und Grundwasser. – Informationen, **10**: 64 S., 42 Abb., 15 Tab., 1 CD-ROM als Beilage; Freiburg i. Br. (L.-Amt Geol., Rohst. u. Bergb. Baden-Württ.).
- BGR: s. Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe
- BOCK, H. (2001), mit Beiträgen von KIMMIG, B., SZENKLER, CH. & WERNER, W.: Erläuterungen zu Blatt L 7724 Ulm/L 7726 Neu-Ulm (Anteil Baden-Württemberg). – Kt. mineral. Rohst. von Baden-Württ. 1 : 50 000: 116 S., 2 Abb., 14 Tab., 1 Kt.; Freiburg i. Br. (L.-Amt Geol., Rohst. u. Bergb. Baden-Württ.). – [KMR 50]
- BOCK, H. & KOBLER, H.-U. (in Vorbereitung): Erläuterungen zu Blatt L 6924 Schwäbisch Hall. – Kt. mineral. Rohst. von Baden-Württ. 1 : 50 000; Freiburg i. Br. (L.-Amt Geol., Rohst. u. Bergb. Baden-Württ.). – [KMR 50]
- BRAUS, H.-P. (2001): Paradigmenwechsel in der Kies- und Sandindustrie. – Kies + Sand, **7**: 12–13, 3 Abb.; Duisburg.
- Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (1995): Mineralische Rohstoffe. Bausteine für die Bauwirtschaft. – 50 S., zahlr. Abb.; Hannover.
- Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (2001): Bundesrepublik Deutschland – Rohstoff-situation 2000. – Rohstoffwirtschaftliche Länderstudien, **XXIV**: 180 S., 10 Abb., 2 Anl.; Hannover.
- Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (2001): Der Bergbau in der Bundesrepublik Deutschland 2000. – Der Bergbau in der Bundesrepublik Deutschland, **52**: 108 S., zahlr. Abb. u. Tab.; Berlin. – [veröffentlicht unter <http://www.bmwi.de>]
- Bundesverband Baustoffe Steine und Erden e. V. (2000): Der Bedarf an mineralischen Baustoffen. – 191 S., zahlr. Abb., Tab. u. Taf.; Frankfurt/Main.
- Deutsch-Schweizerische Raumordnungskommission (1995): Kiesabbau im Hochrhein-Bodensee-Gebiet. Bericht des Ad-hoc-Ausschusses „Kiesabbau“. – 78 S., zahlr. Abb. und Tab.; Ravensburg.
- DROZDZWESKI, G. (1999): Gewinnungsstätten von Festgesteinen in Deutschland. – 194 S., 29 Abb., 3 Tab., 1 Kt.; Krefeld (Geol. L.-Amt Nordrhein-Westf.).
- EGGERT, P., ÜBENER, J. A., PRIEM, J., STEIN, V., VOSSEN, K. & WETTIG, E. (1986): Steine und Erden in der Bundesrepublik Deutschland – Lagerstätten, Produktion und Verbrauch. – Geol. Jb., **D 82**: 3–879, 17 Abb., 156 Tab.; Hannover.
- FAHLBUSCH, M. (2002): „Natura 2000“ – Auswirkungen auf den Steine und Erden-Abbau. – Erzmetall, **55 (2)**: 87–95, 4 Abb., 1 Tab.; Clausthal-Zellerfeld.
- FRANK, M. (1944): Die natürlichen Bausteine und Gesteinsbaustoffe Württembergs. – 340 S., 17 Abb.; Stuttgart (Schweizerbart).
- FREIBERG, B., GALINSKY, G. & LEONHARDT, H. (1996): Bedeutung geologischer Aufsuchungsarbeiten für eine effektive Betriebsplanung im Steine und Erden-Bergbau. – Geowissenschaften, **14**: 48–50; Berlin.
- FRENZ, W. (2000): Sustainable Development durch Raumplanung am Beispiel der Rohstoffgewinnung. – Schriften zum Öffentl. Recht, Bd. **828**: 237 S.; Berlin (Duncker & Humblot).
- Geologisches Landesamt Baden-Württemberg (1992): Lagerstättenpotentialkarte der Region Mittlerer Oberrhein mit Erläuterungen. – 66 S., 15 Abb., 2 Anh., 11 Kt., 15 Prof.; Freiburg i. Br. – [Bearbeiter: WERNER, W., GIEB, J. & LEIBER, J., unter Mitarbeit von MARTIN, M., BRAUER, R. & BOCK, H.] – [Az. 0884.01/92-4762, unveröff.]
- Geologisches Landesamt Baden-Württemberg (1995): Lagerstättenpotentialkarte für die Region Neckar-Alb. Rohstoffgeologische Untersuchung der Kalksteinvorkommen des Weißen Juras. – 161 S., 37 Abb., 17 Tab.,

- 5 Anlagen; Freiburg i. Br. – [Bearbeiter: WERNER, W., GIESE, S. & BOCK, H., unter Mitarbeit von FRANZ, M., GERIG, B., GERMANN, D., GRUBERT, A., HAHN, J., HÜBNER, C., MARTIN, M. & SCHAUER, M.] – [Az. 0419.01/93-4764, unveröff.]
- Ges. Dt. Metallhütten- u. Bergleute (1981): Lagerstätten der Steine, Erden und Industriemineralien – Untersuchung und Bewertung (Vademecum 2). – Schriftenreihe der GDMB, **38**: 248 S., 2 Abb., 7 Tab.; Weinheim (Chemie).
- GIESE, S. & WERNER, W., mit einem Beitrag von SCHAUER, M. (1997): Zum strukturellen und lithologischen Bau des Oberjuras der Mittleren Schwäbischen Alb. – Jh. Geol. Landesamt Baden-Württ., **37**: 49–76, 6 Abb., 4 Tab.; Freiburg i. Br.
- GLA: s. Geologisches Landesamt Baden-Württemberg
- GÖTTLICH, K. (1968): Moorkarte von Baden-Württemberg 1 : 50 000 – Erläuterungen zu Blatt L 8124 Bad Waldsee. – 73 S., 17 Abb., 1 Kt.; Stuttgart (Landesvermessungsamt Baden-Württemberg).
- HAGELAUER, W.-D. & WOLFF, G. (1993): Technische Bewertung von Bodenaushub. – Luft, Boden, Abfall, **24**: 95 S., 8 Abb., 20 Tab.; Stuttgart (Umweltmin. Baden-Württ.).
- HAHN, U. (2001): Die Naturstein-Industrie im Zeitraum 2000/2001. – Die Naturstein-Industrie, **5/2001**: 10–15, 5 Abb., 3 Tab.; Isernhagen.
- KIMMIG, B., BOCK, H., LEIBER, J. & WERNER, W. (1999): Erläuterungen zu Blatt L7718 Balingen.– Kt. mineral. Rohst. Baden-Württ. 1 : 50 000: 48 S., 4 Abb., 11 Tab., 1 Kt.; Freiburg i. Br. (L.-Amt Geol., Rohst. u. Bergb. Baden-Württ.). – [KMR 50]
- KIMMIG, B., WERNER, W. & AIGNER, Th. (2001): Hochreine Kalksteine im Oberjura der Schwäbischen Alb – Zusammensetzung, Verbreitung, Einsatzmöglichkeiten. – Z. angew. Geol. **47**: 101–108, 6 Abb., 1 Tab.; Hannover.
- KOHLER, G. & PAHL, G. (2002): Deutschland: Status des Baustoffrecyclings. – Baustoff Recycling + Deponietechnik, **1–2/2002**: 20–24, 9 Abb.; Isernhagen.
- Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg (2000): Tätigkeitsbericht 1997–1999. – Informationen, **13**: 102 S., 52 Abb.; Freiburg i. Br.
- LEIBER, J., WERNER, W. & BOCK, H. (1993): Geologische Erkundung oberflächennaher mineralischer Rohstoffe – Arbeiten zur Rohstoffsicherung. – Informationen, **4**: 32 S., 33 Abb.; Freiburg i. Br. (Geol. L.-Amt Baden-Württ.).
- LGRB: s. Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg
- LORENZ, W. & GWOSDZ, W. (1998): Bewertungskriterien für Industriemineralien, Steine und Erden. Teil 2: Karbonat- und Sulfatgesteine. – Geol. Jb., H **4**: 3–97, 21 Abb., 47 Tab.; Hannover.
- MAUS, B., (2000), mit Beiträgen von KIMMIG, B., WERNER, W., WAGENPLAST, P., FRANZ, M. & BOCK, H.: Erläuterungen zu Blatt L 7524 Blaubeuren. – Kt. mineral. Rohst. von Baden-Württ. 1 : 50 000: 103 S., 5 Abb., 14 Tab., 1 Kt.; Freiburg i. Br. (L.-Amt Geol., Rohst. u. Bergb. Baden-Württ.). – [KMR 50]
- MAUS, B. & BOCK, H. (2001), mit Beiträgen von KIMMIG, B. & WERNER, W.: Erläuterungen zu Blatt L 7526 Günzburg (Anteil Baden-Württemberg). – Kt. mineral. Rohstoffe von Baden-Württ. 1 : 50 000: 69 S., 11 Abb., 12 Tab., 1 Kt.; Freiburg i. Br. (L.-Amt Geol., Rohst. u. Bergb. Baden-Württ.). – [KMR 50]
- Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg (2000): Umweltplan Baden-Württemberg. – 253 S.; Stuttgart.
- Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung (1993): Rohstoffsicherungsbericht Niedersachsen 1993. – 48 S., 21 Abb., 22 Tab., 1 Kt.; Hannover.
- Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung (2001): Rohstoffsicherungsbericht 2000 des Niedersächsischen Landesamtes für Bodenforschung. – 71 S., 37 Abb., 20 Tab.; Hannover.
- PESCHEL, A. (1977): Natursteine. – Monographienreihe Nutzbare Gesteine und Industriemineralien: 390 S., 151 Abb., 140 Tab.; Leipzig (VEB Grundstoffindustrie).
- SCHÄFFLER, H., BRUY, E. & SCHELLING, G. (1996): Baustoffkunde. – 232 S., zahlr. Abb. u. Tab.; Würzburg (Vogel).
- SCHIELE, E. & BERENS, L. W. (1972): Kalk. Herstellung, Eigenschaften, Verwendung. – 627 S., 345 Abb., 115 Taf.; Düsseldorf (Stahleisen).
- TRÄNKLE, U. & RÖHL, M. (2001): Naturschutz und Zementindustrie – Projektteil 1: Auswertung einer Umfrage. – 23 S., 21 Abb., 4 Tab.; Düsseldorf (Hrsg.: Bundesverband der Deutschen Zementindustrie e. V. / Verein deutscher Zementwerke e. V.).
- Verein Deutscher Zementwerke e.V. (2000): Zement-Taschenbuch. – 49. Ausgabe, 798 S., 133 Abb., 118 Tab.; Düsseldorf (Bau und Technik).
- VILLINGER, E. (1991): Hydrogeologische Kriterien für die Abgrenzung von Wasserschutzgebieten in Baden-Württemberg. – In: Geologisches Landesamt Baden-Württemberg (1991): Grundwasser und Gesteinsabbau. – Informationen, **2**: 32 S., 16 Abb.; Freiburg i. Br.

- WAGENPLAST, P. & WERNER, W. (2001): Erläuterungen zu Blatt L 7324 Geislingen a. d. Steige. – Kt. mineral. Rohst. von Baden-Württ. 1 : 50 000: 91 S., 7 Abb., 5 Tab., 1 Kt.; Freiburg i. Br. (L.-Amt Geol., Rohst. u. Bergb. Baden-Württ.). – [KMR 50]
- WERNER, W. (2000 a): Regional-planning-related exploration for non-metallic minerals: a case history from southwestern Germany. – Z. angew. Geol., **46 (1)**: 3–14, 11 Abb.; Stuttgart.
- WERNER, W. (2000 b): Aspekte der Rohstoffgeologie von Kies- und Sandvorkommen in Baden-Württemberg. Zur Berücksichtigung rohstoffgeologischer Erkenntnisse als Beitrag zur ökologischen Abwägung der Kies- und Sandgewinnung. – Schriftenreihe der Umweltberatung im ISTE: **2** (2. Aufl.): 127–141, 4 Abb., 1 Tab.; Ostfildern.
- WERNER, W. (2001): Rohstoffsicherung für die Steine und Erden-Industrie in Baden-Württemberg. – Bergbau, **10**: 470–472, 1 Abb.; Essen.
- WERNER, W., GIEB, J. & LEIBER, J. (1993): Zum Aufbau pleistozäner Kies- und Sandablagerungen des Oberrheingrabens – Ergebnisse rohstoffgeologischer Untersuchungen im Raum Lichtenau–Karlsruhe–Waghäusel. – Jh. Geol. Landesamt Baden-Württ., **35**: 361–394, 9 Abb., 6 Tab.; Freiburg i. Br.
- WERNER, W., LEIBER, J. & BOCK, H. (1997): Die grobklastische pleistozäne Sedimentserie im südlichen Oberrheingraben: Geologischer und lithologischer Aufbau, Lagerstättenpotential. – Zbl. Geol. Paläont. Teil I, **1996**: 1059–1084, 7 Abb., 3 Tab.; Stuttgart.
- WETTIG, E. (1997): Vorübergehend schwache Nachfrage nach Baustoffen macht langfristige Rohstoffsicherung nicht überflüssig. – DIW Wochenbericht, **42**: 784–789; Berlin.
- WINNEKE, S. (1991): Zucker, Zahncreme und Zement. Die Verwendung von Kalk in Geschichte und Gegenwart. – In: ALBRECHT, H. (1991): Kalk und Zement in Württemberg. Industriegeschichte am Südrand der Schwäbischen Alb. – Technik + Arbeit, **4**: 26–44, 10 Abb.; Ubstadt-Weiher (Regionalkultur). – [Hrsg.: Landesmuseum für Technik und Arbeit Mannheim]
- Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg (2000): Landesentwicklungsplan Baden-Württemberg. Entwurf für die Anhörung nach § 5 Abs. 2 und 3 LplG. – 93 S.; Stuttgart.

Glossar

(im Text verwendete Fachbegriffe und Abkürzungen)

Abraum = Bergmännischer Ausdruck; für das beim Abbau nutzbarer Gesteine oder Minerale unter- oder über Tage in großen Mengen anfallende, für den Betrieb nicht brauchbare und daher abzuräumende Material.

Agenda 21 = Aktionsprogramm der Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung der Vereinten Nationen (UNCED) im Juni 1992 in Rio de Janeiro. Die Agenda 21, die mit ihren 40 Kapiteln alle wesentlichen Politikbereiche einer umweltverträglichen, nachhaltigen Entwicklung anspricht, ist das in Rio von mehr als 170 Staaten verabschiedete Aktionsprogramm für das 21. Jahrhundert.

Anatexit = Bei der Metamorphose durch teilweises Aufschmelzen entstandenes Grundgebirgsgestein.

Außenbereich = Bezeichnet Grundstücke und Flächen, die außerhalb von zusammenhängenden Bebauungen und nicht im Geltungsbereich qualifizierter Bebauungspläne der Gemeinden liegen. Der Außenbereich ist grundsätzlich von der Bebauung freizuhalten (vgl. § 35 Baugesetzbuch, BauGB).

balneologisch = bäderkundlich, heilquellenkundlich

BBergG = Bundesberggesetz

Bentonite = Bezeichnung für Gesteine, die als Hauptgemengteile Tonminerale der Smektit-Gruppe enthalten. B. sind u. a. sehr quellfähig und besitzen ein hohes Ionenaustauschvermögen.

BGBI. = Bundesgesetzblatt

BGR = Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover

Brantkalk = Chemische Formel CaO. B. wird aus sehr reinen oder hochreinen Kalksteinen (CaCO₃-Gehalte 97 % bzw. 98,5 %) durch Brennen und dadurch bedingten CO₂-Verlust hergestellt: CaCO₃ → CaO + CO₂. Brantkalk ist das Ausgangsmaterial für Mörtel (Anmachen des Mörtels: CaO + 2 H₂O → Ca(OH)₂, Abbinden des Mörtels: Ca(OH)₂ + CO₂ (Luft) → CaCO₃ + H₂O).

Diatexit = Durch nahezu vollständige Aufschmelzung entstandenes metamorphes Festgestein, bei dem die ursprünglichen Mineralaltbestandsanteile zunehmend verschwinden und schlierige Texturen mit Übergängen zu homogenen Gesteinstexturen existieren.

DIN = Deutsches Institut für Normung

DVGW = Deutsche Vereinigung des Gas- und Wasserfaches e. V., Technisch wissenschaftlicher Verein

DVWK = Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau e.V., Bonn [heute: ATV-DVWK, Hennef]

EU-WRRL = Wasserrahmenrichtlinie (Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik), veröffentlicht im Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften (L 327/1), in Kraft getreten am 22.12.2000.

Exploration = Untersuchungen zur Abgrenzung eines Lagerstättenkörpers innerhalb eines nachgewiesenen Vorkommens, wobei im Gegensatz zur Prospektion geotechnische Aufschlüsse im engen Raster und u. U. auch bergmännische Aufschlüsse angelegt werden; die Ergebnisse der Exploration sind Grundlage für Wirtschaftlichkeitsberechnungen und Abbauplanung.

Fahlerz = Eine Gruppe sulfidischer Erzminerale (Mineralreihe Tennantit $Cu_{12}As_4S_{13}$ -Tetraedrit $Cu_{12}Sb_4S_{13}$), die häufig erhebliche Ag-Anteile aufweisen (Silbererz).

GABI. = Gemeinsames Amtsblatt des Landes Baden-Württemberg (Hrsg. Innenministerium)

GBl. = Gesetzblatt für Baden-Württemberg

Gestein = Natürliche Bildung, die in wechselnden Anteilen aus Mineralen, Bruchstücken von Mineralen oder Gesteinen, Gesteinsglas, Hartteilen von Tieren, Pflanzenresten und organischen Substanzen besteht.

GIS = Geographisches Informationssystem

GLA = Geologisches Landesamt

Granit = Tiefengestein, d. h. ein unter der Erdoberfläche aus einer Gesteinsschmelze (Magma) erstarrtes Gestein, mit richtungslos körniger, kristalliner Textur; Hauptbestandteile: Feldspäte und Quarz, Nebenbestandteile: die Glimmer Biotit und Muskovit, daneben Amphibole und Pyroxene.

Grundgebirge = Die unter dem Deckgebirge jeweils befindlichen Gebirgskomplexe. Sie unterscheiden sich vom Deckgebirge durch höheres geologisches Alter, stärkere und im Typ andere Deformation und/oder durch höhere Metamorphose.

HLfB = Hessisches Landesamt für Bodenforschung

Immissionen = Auf Menschen, Tiere und Pflanzen, den Boden, das Wasser, die Atmosphäre sowie Kultur- und sonstige Sachgüter einwirkende stoffliche Verunreinigungen

Industriemineralie = Natürlich gebildete Minerale und Mineralgemenge, die in industriellen Prozessen eingesetzt werden, jedoch nicht zur Gewinnung von Metallen und von Energie (überwiegend Nutzung aufgrund der chemischen Eigenschaften). Beispiele: Gips, Anhydrit, Steinsalz, Kalisalz, Flussspat usw.

ISTE = Industrieverband Steine und Erden e. V.

Kalkstein = Sedimentäres Festgestein mit > 90 % Calcit.

Kies = Es handelt sich um ein Lockergestein, das zu mehr als 50 % aus gerundeten Gesteinskomponenten mit Korngrößen zwischen 2 und 60 mm Durchmesser besteht (zwischen Sand- und Steinkorngrößen). Unter dem Begriff „Schotter“ wird hingegen eine Ablagerung verstanden, die aus Kiesen und Sanden mit wechselnden Anteilen an Steinen, Blöcken und Feinsedimenten besteht, welche durch fließende Wässer abgelagert worden sind. Bei Verwendung des Begriffs „Kies“ ist also die Korngrößenzusammensetzung maßgebend, während mit „Schotter“ eine genetische Vorstellung, nämlich die einer fluvialen grobkörnigen Ablagerung, verknüpft ist.

klastisch = Bezeichnung für Ablagerungsgesteine, deren Bestandteile aus der mechanischen Zerstörung anderer Gesteine stammen.

Lagerstätte = Abbauwürdiges Vorkommen von Mineralen, Gesteinen, Gasen und flüssigen Kohlenwasserstoffen, die nach Art und Inhalt für eine wirtschaftliche Nutzung in Betracht kommen. Im Vordergrund steht die wirtschaftliche Gewinnbarkeit des Rohstoffs. Da diese stark durch Nachfrage und Angebot (Verfügbarkeit aufgrund natürlicher und politischer Rahmenbedingungen) beeinflusst wird, ändert sich auch die Einschätzung bezüglich der Wirtschaftlichkeit eines Abbaus. Was als eine Lagerstätte angesehen wird, ist also abhängig von den wirtschaftlichen Rahmenbedingungen und damit zeitlich veränderlich.

Lagerstättenpotenzialkarte = In diesem vom Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg (LGRB) für einige Regionen des Landes erstellten Kartenwerk sind wichtige Rohstoffvorkommen dargestellt und erläutert, die vom LGRB im Zuge der Umsetzung des Rohstoffsicherungskonzepts untersucht wurden. Anhand der Prospektionsergebnisse werden diese Vorkommen hinsichtlich der Wahrscheinlichkeit („Lagerstättenpotenzial“) eingestuft, eine Lagerstätte zu enthalten.

LANU = Landesamt für Natur und Umwelt

LBA = Landesbergamt

Lehm = Lockergestein mit unterschiedlichen Anteilen von Ton, Schluff und Sand. Je nach Vorherrschen einer Komponente wird z. B. unterschieden zwischen Lehmtou, Lehmschluff und Lehmsand.

LGRB = Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg

Lockergestein = Nicht verfestigte Gesteinshaufwerke wie Sand, Kies usw.

LRÄ = Landratsämter

Mächtigkeit = Dicke/Stärke einer Schicht oder eines schichtigen Gesteinskörpers, gemessen senkrecht zu den Schichtflächen.

Meeresmolasse = Gesteine, die sich bei der Abtragung eines Gebirges in einem vorgelagerten Meer abgelagert haben. In Baden-Württemberg sind so in der Tertiärzeit in einem zeitweise den Alpen nördlich vorgelagerten Meer die Gesteine der Unteren und Oberen Meeresmolasse entstanden.

Mergelstein = Festgestein mit 25–75 % Kalk und 75–25 % Ton, < 10 % Sand.

Metamorphit = Durch Metamorphose, also Umwandlung des Mineralbestands von Gesteinen in der Erdkruste durch Druck- und Temperaturänderungen unter Beibehaltung des kristallinen Zustands und der chemischen Pauschalzusammensetzung entstandenes Gestein.

Metatexit = Durch teilweise Aufschmelzung entstandenes Festgestein mit hellen, quarz-/feldspatreichen Aufschmelzungszonen und dunklen, an Biotit/Cordierit reichen Lagen (Altbestandsanteile).

Molasse = Sammelbegriff für alle Gesteine, die sich bei der Abtragung eines Gebirges in den vorgelagerten Senken ablagern. Im Rohstoffbericht Baden-Württemberg sind mit diesem Begriff stets die in der Tertiärzeit gebildeten Gesteine des nördlichen Alpenvorlandes gemeint.

Montmorillonit = Tonmineral der Smektit-Gruppe, quellfähig, hohes Ionenaustauschvermögen, benannt nach der französischen Stadt Montmorillon.

Natura 2000 = Bezeichnung für kohärentes Netz besonderer Schutzgebiete zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen aufgrund der Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 (ABl. EG Nr. L 206, S.7), sog. FFH-Richtlinie. Dieses Netz besteht aus Gebieten, welche die natürlichen Lebensraumtypen des Anhangs 1 sowie die Habitate der Arten des Anhangs II der FFH-Richtlinie umfassen, und muss den Fortbestand oder gegebenenfalls die Wiederherstellung eines günstigen Erhaltungszustandes dieser natürlichen Lebensraumtypen und Habitate der Arten in ihrem natürlichen Verbreitungsgebiet gewährleisten. Das Netz „Natura 2000“ umfasst auch die von den Mitgliedstaaten aufgrund der Richtlinie 79/409/EWG (Vogelschutz-Richtlinie) ausgewiesenen besonderen Schutzgebiete.

Natursteine = Als Natursteine werden solche zu Bauzwecken verwendeten Gesteine verstanden, die natürlicher Entstehung sind. Der Begriff verdeutlicht, dass sie von den künstlich hergestellten Steinbaustoffen (z. B. Terrazzo) unterschieden werden. Es handelt sich bei Natursteinen stets um Festgesteine. „Natursteine die-

nen als Primärrohstoffe zur Errichtung von Bauwerken im weitesten Sinne“ (PESCHEL 1977: 319). Der Begriff *Naturstein im weiteren Sinne* beinhaltet die beiden Begriffe *Natursteine im engeren Sinne* und *Naturwerksteine*. *Natursteine i. e. S.* sind solche natürlichen Festgesteine, die im gebrochenen Zustand und aufgrund ihrer mechanischen Eigenschaften im Baugewerbe eingesetzt werden. Als *Naturwerksteine* werden durch den Steinmetz behauene oder geschnittene Natursteine bezeichnet.

NLFb = Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung

OBA = Oberbergamt

Ölschiefer = Bezeichnung für schwarzgraue bis schwarze, feingeschichtete, bituminöse (öhlhaltige) Mergel- und Tonmergelsteine.

Orthogneis = Aus einem magmatischen Gestein durch Gesteinsumwandlung (Metamorphose) entstandener Gneis.

Paragneis = Aus einem Sedimentgestein durch Metamorphose entstandener Gneis.

Phonolith = Magmatisches Ergussgestein mit den Hauptmineralen Alkalifeldspat, Nephelin und Leucit (beide sog. Foide = Feldspatvertreter), Pyroxen, Hornblende und Biotit. Primär und sekundär können auch Zeolithe (wasserhaltige Alumosilikate) auftreten.

Plutonit = Tiefengestein, in der Tiefe der Erdkruste erstarrtes Gestein.

Prospektion = Aufsuchen wirtschaftlich bedeutsamer Minerallagerstätten mit geologischen, geotechnischen, geophysikalischen und geochemischen Methoden in einem größeren Gebiet. Die Prospektion führt zur ersten Eingrenzung von lagerstättenhoffigen Arealen. Die Ergebnisse der landesweiten Erkundung (im Detaillierungsgrad einer Vorerkundung = 1. Stufe der Prospektion) durch das LGRB sind in der Lagerstättenpotenzialkarte und der KMR 50 dargestellt. Weiterführende Untersuchungen zur konkreten Abgrenzung eines Lagerstättenkörpers sind im Rahmen der Exploration von Firmenseite durchzuführen.

Quarzporphyr = Vulkanisches Gestein, z. T. auch Ganggestein, mit feinkörniger bis dichter Grundmasse und Einsprenglingen von Quarz und Feldspat.

Quarzsand = Sand mit über 90 % Quarz und/oder Kieselgesteinstrümmern.

REA-Gips = Gips aus Rauchgas-Entschwefelungsanlagen

RGBI. = Reichsgesetzblatt

RG Min-StB = Richtlinien für die Güteüberwachung von Mineralstoffen im Straßenbau

Rohstofflagerstätte = s. Lagerstätte

Rohstoffvorkommen = Allgemein wird darunter ein geologischer Körper verstanden, in dem mineralische Rohstoffe angereichert sind. Dieser Begriff beinhaltet keine Aussage, ob die Minerale oder Gesteine dieses Vorkommens auch wirtschaftlich gewinnbar sind. Im geowissenschaftlichen Schrifttum existieren jedoch für den Begriff Rohstoffvorkommen zwei unterschiedliche Bedeutungen: (1) Anreicherung von Mineralen und Gesteinen usw., für die eine wirtschaftliche Gewinnbarkeit prognostiziert, aber aufgrund der Datenlage derzeit nicht nachgewiesen werden kann (diese Begriffsbedeutung wird von den Staatlichen Geologischen Diensten verwendet). (2) Anreicherung von Mineralen und Gesteinen usw., die aufgrund zu geringer Größe, ungünstiger Verbandsverhältnisse oder ungeeigneter Zusammensetzung für eine wirtschaftliche Gewinnung nicht in Frage kommt (hier also im Gegensatz zum Begriff „Lagerstätte“ verwendet).

Rohförderung = Die in der Lagerstätte abgebaute Gesteinsmenge, die auch nicht verwertbare Bestandteile enthalten kann; Angabe meist in t/Jahr.

Sand = Als Sande werden lockere Sedimente mit Korngrößen zwischen 0,063 und 2 mm bezeichnet. Sie treten einerseits innerhalb der Schotterkörper, andererseits aber auch in vielen tertiärzeitlichen Sedimenten in Wechsellagerung mit Tonen und Schluffen auf. Bei entsprechendem hohem Quarzgehalt sind Sandvorkommen z. B. für die Glas- und Zementindustrie (z. B. die Grimmelfinger Schichten, Grobsande der Oberen Meeresmolasse, „Quarzsande“) von Bedeutung. Sande treten in den Kiesvorkommen des Oberrheingrabens zumeist in regelloser Verteilung, teilweise aber auch als dm- bis m-mächtige Schichten auf. Im Durchschnitt sind Sande mit 25–30 % am Aufbau der quartärzeitlichen Lockersedimente beteiligt. Daneben können Sande auch aus der Verwitterung von Sandsteinen entstehen (z. B. „Mürbsandsteine“ des Stubensandsteins).

Sediment = Durch Ablagerung oder chemische bzw. biochemische Ausscheidung entstandenes Gestein.

SGD = Staatliche Geologische Dienste

Sinterkalkstein = Meist laminiertes, dichter und fester Kalkstein, aus fließendem Wasser ausgeschieden, vorzugsweise in Quellspalten, Klüften und Höhlen, an Sinterterrassen usw.

Steine-Erden-Rohstoffe = Fest- und Lockergesteine, die als Massenrohstoffe in der Industrie, vornehmlich der Bauindustrie, genutzt werden (überwiegend Nutzung aufgrund der mechanischen Eigenschaften), z. B. Tone und Tonsteine, Sande und Sandsteine, Kiese und Sande, Kalksteine, Mergelsteine, Basalt usw. Es besteht jedoch ein fließender Übergang zu den Industriemineralen (z. B. bei hochreinen Kalksteinen für die Glas- oder Chemieindustrie, Quarzsanden und Dolomitsanden).

Süßwasserkalkstein = Im Süßwasser gebildeter Kalkstein, meist kavernös und fossilreich.

TL Min-StB = Technische Lieferbedingungen für Mineralstoffe im Straßenbauwesen

Ton = Lockergestein mit Korngrößen überwiegend unterhalb von 0,002 mm.

Tonstein = Durch Gesteinsverfestigung aus Ton entstanden.

Travertin = fester, i. d. R. polierfähiger Süßwasserkalkstein mit lagiger Textur und laminaren biogenen Krusten (z. T. mit geringer Porosität), von höher mineralisierten und/oder schwach thermalen Wässern abgeschieden.

Vulkanit = An der Erdoberfläche durch Auskristallisation aus einem Magma entstandenes Gestein.

VwV-WSG = Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums Baden-Württemberg über die Festsetzung von Wasserschutzgebieten vom 14.11.1994 (GABI. 1994 S. 1), mit Änderung vom 06.05.1996.

Wandkies = Im Tagebau gefördertes Kies-Sand-Gemisch, das ohne weitere Aufbereitung – meist als Auffüll- oder Schüttmaterial – verwendet wird.

WG = Wassergesetz für Baden-Württemberg, Fassung vom 1. Januar 1999 (GBl. 1999 S. 1)

WHG = Wasserhaushaltsgesetz des Bundes, Fassung 12.11.1996 (BGBl. I), zuletzt geändert am 09.09.2001

Bildnachweis

TH. BEISSWENGER (ISTE): Seiten 77 und 79

DR. H. BOCK (LGRB): Seiten 13 unten und 16 rechts

CH. BUTSCHER (LGRB): Seite 15 links

M. FINDER (Ulmer Weisskalk GmbH & Co.): Seite 14 Mitte rechts

B. MAUS (LGRB): Seite 14 unten links

H. MAUS (LGRB): Seite 16 links (beide)

DR. U. TRÄNKLE (AG L. N., Blaubeuren): Seite 80

DR. W. WERNER (LGRB): Seiten 12, 13 oben, 14 oben, 15 rechts, 17, 20 (beide) und 33

Entfernung zur nächsten Siedlung: km

Abbauerschwermetalle:

Bemerkungen:

6. Planerische Situation (Region, Gemeinde)

Gültiger Regionalplan (Teil-regionalplan) der Region:

vom (Datum)

 ja nein teilweise

(Datum)

 ja nein teilweise

Abbaugelände liegt in einem Vorranggebiet/schutzbedürftigen Bereich:

 ja nein teilweise

im Flächennutzungsplan der Gemeinde: ausgewiesen:

 ja nein teilweise (Datum)

7. Genehmigte Abbaufläche (Jahresdaten)

Bezugsjahr:

Gesamtkonzessionsfläche: ha davon bereits abgebaut: ha

Größe der reaktivierten Fläche: ha

 Insgesamt zum Abbau genehmigte Vorräte: mio. m³ (bezogen auf die Gesamtkonzessionsfläche)

 Industriell nutzbare Vorräte: mio. m³ (bezogen auf die Gesamtkonzessionsfläche)

 Genehmigte Restvorräte in der Fläche: mio. m³

 Genehmigte Restvorräte in der Tiefe: mio. m³

Lagerstättenkundlicher Untersuchungsgrad: (S5) Bergbaulicher Untersuchungsgrad: (S6)

Genehmigte Abbaumächtigkeit: m

Genutzte Abbaumächtigkeit (trocken): m

Genutzte Abbaumächtigkeit (nass): m Böschungswinkel (trocken): Allgrad

Tiefste genehmigte Abbausoehle: m NN Derzeit tiefste Abbausoehle: m NN

Art der Wasserhaltung: (S7) Zuflussmenge: l/h

Grundwasseroberfläche: m NN am: (Stichtag)

Datenermittlung: (rechnerisch, Betreiberangaben)

Datum der Bearbeitung:

Bearbeitungsvermerke:

8. Beantragte Abbauflächen

9. Projektierte Abbauflächen (Interessengebiet)

Art des Erweiterungsantrages (Flächenverweiterung, Tiefenerweiterung):

Lagebeschreibung:

Antragsdatum:

Flächengröße: ha

ha

Beantragte Abbaufläche: m

Mögliche Abbaufläche: m

 Beantragtes Abbauvolumen: mio. m³

 Mögliches Abbauvolumen: mio. m³

 Nutzbares Abbauvolumen: mio. m³

Möglicher Abbauezeitraum: Jahre

Beantragter Abbauezeitraum: Jahre

Lagerstättenkundlicher Untersuchungsgrad: (S5)

Lagerstättenkundlicher Untersuchungsgrad: (S5)

Bergbaulicher Untersuchungsgrad: (S6)

Bergbaulicher Untersuchungsgrad: (S6)

Bemerkungen/Erläuterungen:

11. Zusätzliche Unterlagen und Dokumente (Anlagenverzeichnis)

lfd.-Nr.	Art (S15)	Titel	Datum	Bearbeiter

12. Zusatzinformationen und Bemerkungen

Datum der Bearbeitung:
 Bearbeiter:

Bemerkungen, Zusatzinformationen:

10. Rohstoffe, Geologie, Produktion und Verwendungen

10.1 Rohstoffgeologisches Schemaprofil

lfd.-Nr.	Nutzung (S8)	Mächtigkeit min max	Rohstoffgruppe (S9)	Dichte [g/cm³]	Petrographie	Stratigraphie	Homogenität (S10)	Verwitterungsgrad (S11)	Gesteinsverband (S12)	Erläuterungen

10.2 Förderung und Produktion (nur für die Einheiten ausfüllen, für die unter 10.1 als Nutzung Rohstoff angegeben wurde)

lfd.-Nr. aus 10.1	Förder- u. Produktionsmenge			Abbautechnik	Aufbereitung	Produktionsabfall	Recyclingmaterial	Recyclingmenge [t/a]	Liefergebiet (S13)	Transportart und -wege
	Jahr	Förderung [t/a]	Produktion [t/a]							

10.3 Produkte und Verwendungen

lfd.-Nr. aus 10.1	Produkte *	Gütesicherung	Verwendungen (S14)	* Legende zu möglichen Produkten (Korngrößen nach TL Min-SiB): NS = Natursand (ungebrochene Mineralstoffe bis 2 mm); BS = Brechsand (gebrochene Mineralstoffe bis 5 mm); EBS = Brechsand (mehrfach gebrochene Mineralstoffe bis 5 mm); KS = Kies (ungebrochene Mineralstoffe von 2 bis 63 mm); SP = Splitt (einfach gebrochene Mineralstoffe bis 32 mm); ESP = Edelsplitt (doppelt gebrochene Mineralstoffe von 2 bis 22 mm); SCH = Schotter (gebrochene Mineralstoffe von 32 bis 56 mm); KG = Kornabgestuftes Gemisch (Gemisch aus gebrochenen Mineralstoffen mit Brech- und Natursandanteil). += güteüberwachtes Produkt

Anhang: Schlüsseliste

S1	Rohstoffgruppen (nach Generallegende KMR 50)
KS	Kiese und Sande für den Verkehrswegebau, für Baustoffe und als Betonzuschlag; Kiese, sandig
KS_S	Kiese und Sande für den Verkehrswegebau, für Baustoffe und als Betonzuschlag; Sande, z. T. kiesig
KS_M	Kiese und Sande für den Verkehrswegebau, für Baustoffe und als Betonzuschlag; Mürlsandssteine
KS_GM	Kiese und Sande für den Verkehrswegebau, für Baustoffe und als Betonzuschlag; Gruse aus Metamorphiten
KS_GP	Kiese und Sande für den Verkehrswegebau, für Baustoffe und als Betonzuschlag; Gruse aus Plutoniten
NST_K	Natursteine für den Verkehrswegebau, für Baustoffe und als Betonzuschlag; Kalksteine
NST_V	Natursteine für den Verkehrswegebau, für Baustoffe und als Betonzuschlag; Vulkanite
NST_P	Natursteine für den Verkehrswegebau, für Baustoffe und als Betonzuschlag; Plutonite, Ganggesteine
NST_M	Natursteine für den Verkehrswegebau, für Baustoffe und als Betonzuschlag; Metamorphite inkl. Melagrawacken und Metapelite
NWS	Naturwerksteine
ZRS	Zementrohstoffe
SUE/IT	Trassamentrohstoffe SUEvit
KALKPROD	Hochreine Kalksteine für Weiß- und Brantmkalke
ZIE	Ziegeleirohstoffe
ERS	Energirohstoff Ölschiefer
TORF	Torf
SULF	Sulfatgesteine (Gips- und Anhydritstein)
NACL	Steinsalz/Sole
KCL	Kalialz
SPAT	Fluss-/Schwerspat
ERZ	Metallerze
CO2	Kohlensäure
S2	Ortsschlüssel Baden-Württemberg (vgl. Schlüsselisten zur Betriebserhebung)
S3	Koordinatenfindung
M	geodätisch eingemessen
K	aus der Karte abgelesen
L	aus Luftbild bestimmt
G	geschätzt (z. B. nach Lagebeschreibung)
A	andere Bestimmung
X	Findung unbekannt
S5	Lagerstättenkundlicher Untersuchungsgrad
1	Flächenbegrenzung, Rohstoffmächtigkeit, Abraum-mächtigkeit, Liegendnachweis und Rohstoffqualität bekannt
2	Flächenbegrenzung, Rohstoffmächtigkeit, Abraum-mächtigkeit, Liegendnachweis und Rohstoffqualität in Grundzügen bekannt
3	Flächenbegrenzung geologisch gefolgert, Liegendnachweis und Rohstoffqualität verzeinst bekannt
4	Flächenbegrenzung geologisch gefolgert, Rohstoff-mächtigkeit u. Abraum-mächtigkeit z. T. schätzbar, Liegendnachweis überwiegend unbekannt, Rohstoff-qualität z. T. zu folgern
5	Vorgenannte Daten nicht bekannt
S4	Genauigkeit Koordinaten
1	möglicher Fehler > 100m
2	möglicher Fehler 10–100 m
3	möglicher Fehler 1–10 m
4	möglicher Fehler 0,1–1 m
5	möglicher Fehler 0,01–0,1 m
6	möglicher Fehler < 0,01 m
S6	Bergbaulicher Untersuchungsgrad
1	Gewinnbarkeit, Verarbeitbarkeit und Wirtschaftlichkeit bekannt
2	Gewinnbarkeit in Grundzügen bekannt, Verarbeitbarkeit begründet zu folgern, Wirtschaftlichkeit voruntersucht
3	Gewinnbarkeit allgemein zu folgern, Verarbeitbarkeit in Analogie zu folgern, Wirtschaftlichkeit unbekannt
4	Gewinnbarkeit ohne Anforderung, Verarbeitbarkeit eventuell in Analogie zu folgern, Wirtschaftlichkeit unbekannt

S7	Art der Wasserhaltung	S8	Nutzung			
0	keine Angabe	0	Abraum			
10	keine Wasserhaltung	1	Rohstoff			
20	gelegentliche Wasserhaltung	2	beibehaltender Rohstoff			
21	ständige Wasserhaltung	-1	nicht genutzter Rohstoff			
		-2	nicht nutzbares Gestein			
S9	Rohstoffart					
110	Kies	Kalkmergelstein	400	Gneis	700	Torf
120	Kies u. Sand (KS)	Lehm	150	Metagrauwacke	800	Steinsalz
121	KS (Oberrhein)	Lößlehm	160	Mergelstein	410	Kalialz
122	KS (Hochrhein)	Kalkstein	200	Ölschiefer	500	Flussspat
123	KS (Alpen-glescher)	Travertin	205	Gips u. Anhydrit	505	Fluss- u. Schwerspat
124	Kies u. Sand (kl. Nebentäler)	Sandstein	210	Gips	510	Porphyry
130	Sand	Mürlsandsstein	215	Anhydrit	515	Phonolith
135	quarzreicher Sand („Quarzs.“)	Tonstein	220		520	Granitgrus
			230		600	Gneisgrus
			240		610	
			250			
			300			
			310			
			320			
S10	Homogenität	S11	Verwitterungsgrad			
0	keine Angabe	0	unbekannt			
1	petrogr. Zusammensetzung gleichbleibend	1	unverwittert, bergfrisch			
2	petrogr. Zusammensetzung leicht schwankend	2	angewittert			
3	petrogr. Zusammensetzung schwankend	3	schwach verwittert			
4	petrogr. Zusammensetzung stark schwankend	4	mäßig verwittert			
5	petrogr. Zusammensetzung sehr stark schwankend	5	stark verwittert			
		6	vollständig verwittert			
S12	Gesteinsverband	S13	Liefergebiet			
0	unbekannt	0	keine Angabe			
10	unterlagern	11	überwiegend im Nahbereich (bis 25 km Umkreis)			
11	schichtförmig unterlagern	12	überwiegend regional (bis 50 km Umkreis)			
20	verzahnend	13	überwiegend überregional in Ba.-Wü. (bis ca. 200 km)			
30	gangförmig	14	überwiegend im süddeutschen Raum (Baden-Württemberg, Bayern, Saarland, Hessen, Pfalz)			
40	linsig	15	überwiegend in der gesamten BRD			
50	lakkolithisch	21	überwiegend Export innerhalb der EU			
60	batholithisch	22	überwiegend Export in die Schweiz			
80	durch Störung begrenzt					
S14	Verwendungen (industrielle Einsatzbereiche)					
0	keine Angabe					
1	Schleifmittelindustrie					
101	Schleifmittel für Metallverarbeitung					
102	Schleifmittel für Seigen, Reinigungsmittel, Zahnpasta usw.					
2	Land- und Forstwirtschaft					
201	Bodenverbesserer					
3	Kunsthandwerk					
301	kunsthandwerklicher Bedarf					
302	Schmuck					
4	Keramikindustrie					
401	Sonderkeramik					
402	Elektroporzellan					
403	Grobkeramik (Ziegel, Dachziegel)					

Fortsetzung zu S14

40300	Hintermauerziegel
40301	Dachziegel
40302	Verblendklinker
404	Porzellan
405	Töpfenware, Irdengut
406	Feuerfestkeramik
407	Steinzeug
408	Stengut, Sanitärkeramik
5	Chemische Industrie
501	Klebstoffe
502	Spachtelmasse, Kitten
503	Chemikalien, Reagenzien
504	Scheuerpulver
505	Farbe, Lacke
506	Kosmetika
507	Detergenzien, Seifen (außer abrasive Materialien)
508	Düngemittel
509	Feuerschutzmaterialien
510	Schmierstoffe
511	Pestizide
512	Sorbentien (auch Kleinstierstreu u. ä.)
513	Medikamente
514	Kunststoffe
515	Pulpe, Papier
516	Gummi
6	Baustoffindustrie
601	Natürliche mineralische Baustoffe, bindemittelfreie Zuschlagstoffe
60100	Verkehrswegebau
6010000	Straßenbau
6010001	Wasserbau
6010002	Gleisbau
60101	Tiefbau
60102	Hochbau
6010200	Natürliche Dachdeckungsmaterialien (Dachschiefer etc.)
60103	Füllmaterialien (Baumindustrie)
60104	Deponie- und Speicherbau
60105	Landschafts- und Gartenbau
60106	Winterstreumaterial
602	Werksteine, Ornamentsteine
603	Thermoakustische mineralische Isoliermaterialien
60300	Faserförmige Isoliermaterialien
6030000	Basaltwolle, Steinwolle
6030001	Glaswolle (außer Lichtleitfasern)
60301	Nicht faserförmige Isoliermaterialien
6030100	Blähton
6030101	Blahschiefer
6030102	Perlit (gebläht)
6030103	Vermiculit (gebläht)
604	Natürliche Puzzolane, Trass
60400	Latent hydraulische Bindemittel (Puzzolanzement, Trasskalk, Kalkpuzzolanzement)
605	Zemente und Zementprodukte
60500	Zemente (Portlandzement, Hütten- oder Schlackenzement)
60501	Zementprodukte
6050100	Normalbeton (z. B. Steine, Platten, Röhren, Fertigelemente)
6050101	Leichtbeton (Produkte aus Bims- und Gasbeton)
6050102	Andere Betone
6050103	Zementmörtel (z. B. Mauermörtel, Putzmörtel, Zementestrich)

Fortsetzung zu S14

606	Baukalk und Baukalkprodukte
60600	Baukalk
6060000	Kalkmörtel
6060001	Kalksandstein (Steine, Blöcke, Fertigteile)
607	Gips, Anhydrit und Produkte
60700	Gebrannte Gipse (Stuckgips, Putzgips)
6070000	Gipsgebundene Baustoffe (Platten, Mauersteine, Fertigelemente)
60701	Gebrannter Anhydrit, Anhydritbinder (auch Bergbauanhydrit)
6070100	Anhydritgebundene Baustoffe (z. B. Anhydritestrich, -putze)
608	Magnesia und Magnesiaprodukte
60800	Magnesiabinder (Sorel'zement)
6080000	Magnesiagebundene Baustoffe (z. B. Magnesiaanstrich, Holzwolle-Leichtbauplatten)
609	Sonstige Baustoffe
7	Elektrische, elektronische und optische Industrie
701	elektrische und elektronische Komponenten
702	optische Komponenten (außer Glas)
8	Umweltschutz, Wasserbehandlung
801	Rauchgasreinigung
802	Abfallbeseitigung (außer Deponie-Baumaterialien)
803	Schmutzwasserbehandlung
804	Trinkwasserbehandlung
9	Nahrungsmittelindustrie
901	Tierfuttermittelherstellung und -zusatz
902	Filter- und Reinigungsmaterial
903	Nahrungsmittelproduktion und -zusatz
10	Glasindustrie
1001	Email
1002	Lichtleitfasern
1003	Fritten
1004	Glasuren
1005	Hohlglas, Flachglas
1006	Spezialglas (z. B. optisches Glas)
11	Metallurgie, Metallindustrie, Erzaufbereitung
1101	Ferrosilizium
1102	Gießereisande, Formsande
1103	Metallverhüttung und -raffination
1104	Pelletieren
1105	Schweißelektrodenummantelungen
12	Erdöl, Erdgasindustrie
1201	Bohrspülungszusätze
1202	Materialien für die Raffination
13	Sonstige Verwendungen
1301	Teppichrücken-Beschichtungen
1302	Brennschläge
1303	Dichtungen
1304	Bleistift-, Farbstiftminen
1307	Filtermaterialien
14	Energiegewinnung
S15	Art (der Dokumente und Unterlagen)
1	Lage- u. Abbauplan
2	Gutachten
3	Prüfzeugnis
4	Antragsunterlagen
5	Genehmigungsunterlagen
	Fortsetzung zu S15
6	geologische Schnitte
7	Schichtenverzeichnis
8	Analysergebnis
9	Sonstige Anlagen

Die Karte der mineralischen Rohstoffe von Baden-Württemberg 1 : 50 000 (KMR 50)

Die gute Kenntnis der Verbreitung, Beschaffenheit und Verwendungsmöglichkeiten von oberflächennahen mineralischen Rohstoffen ist eine wichtige Voraussetzung für viele, insbesondere langfristige Planungen auf Landes-, Regierungsbezirks-, Regions- und Gemeindeebene. Sie ist ebenso unerlässlich für eine vorausschauende betriebliche Rohstoffsicherung.

Das Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg (LGRB) gibt seit 1999 die Karte der mineralischen Rohstoffe im Maßstab 1 : 50 000 heraus. In ihr werden Ergebnisse von Erkundungsarbeiten zusammengefaßt, die zur Umsetzung des Rohstoffsicherungskonzepts der Landesregierung durchgeführt wurden.

In der KMR 50 und dem zugehörigen Erläuterungsheft ist der derzeitige Kenntnisstand über die oberflächennahen Vorkommen mineralischer Rohstoffe und ihre aktuelle wie frühere Nutzung in übersichtlicher Form dargestellt. Die Rohstoffvorkommen werden anhand der dem LGRB vorliegenden Daten textlich und tabellarisch u. a. hinsichtlich ihres geologischen Aufbaus, der nutzbaren Mächtigkeiten und der wichtigsten Nutzungsmöglichkeiten beschrieben. Auch auf bedeutende tiefliegende Lagerstätten wird eingegangen.

Preis pro Blatt mit Erläuterungen (bei Einzelbestellung): 36,- Euro (zzgl. Versand).

Abonnenten erhalten jede neu erscheinende Karte mit Erläuterungen zum Subskriptionspreis (15 % Ermäßigung). Abonnements sind für folgende räumliche Einheiten möglich: Land, Regierungsbezirk(e) und Region(en).

Lieferbar:

- L 7324 Geislingen an der Steige
- L 7524 Blaubeuren
- L 7526 Günzburg
- L 7718 Balingen
- L 7724/L 7726 Ulm/Neu-Ulm
- L 7924/L 7926 Biberach/Babenhausen

In Bearbeitung:

- L 6924 Schwäbisch Hall
- L 7922 Saalgau
- L 8124/L 8126 Bad Waldsee/Memmingen
- L 8316 Stühlingen

