

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.

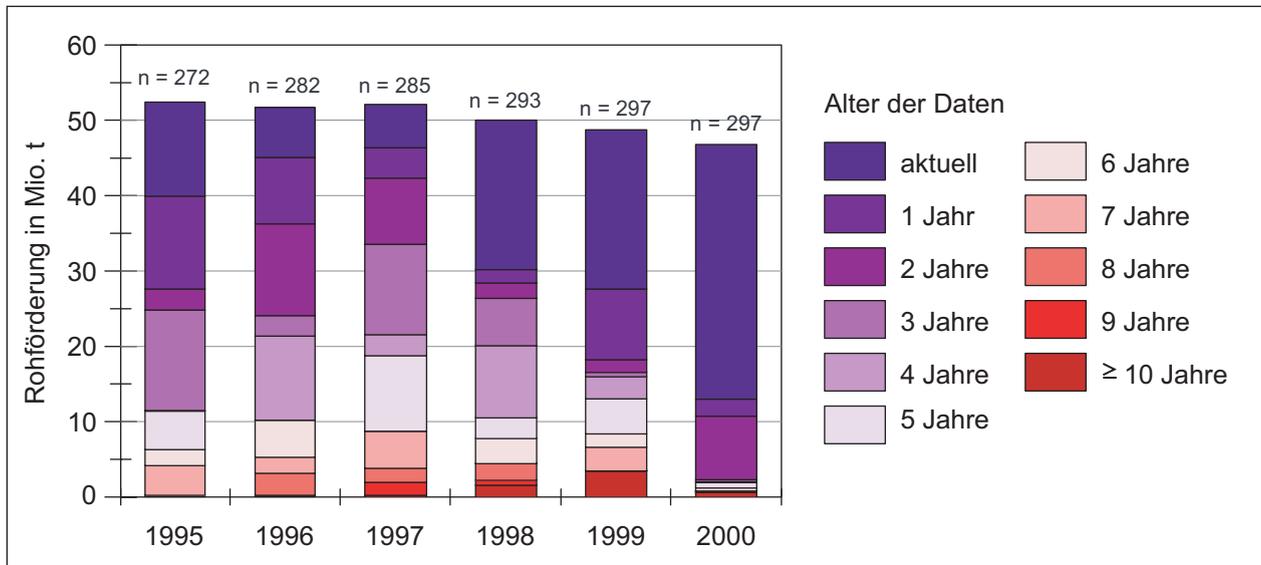


Abb. 18: Fördermengen von Kies und Sanden (Sande aus verwitterten Sandsteinen sowie Gruse aus Metamorphiten oder Plutoniten inbegriffen) in Baden-Württemberg im Vergleich der letzten sechs Jahre mit Darstellung der Aktualität der Daten (von 3 nur zeitweise betriebenen Gruben lagen keine Förderzahlen 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 Mörtel-erzeugnissen, 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-

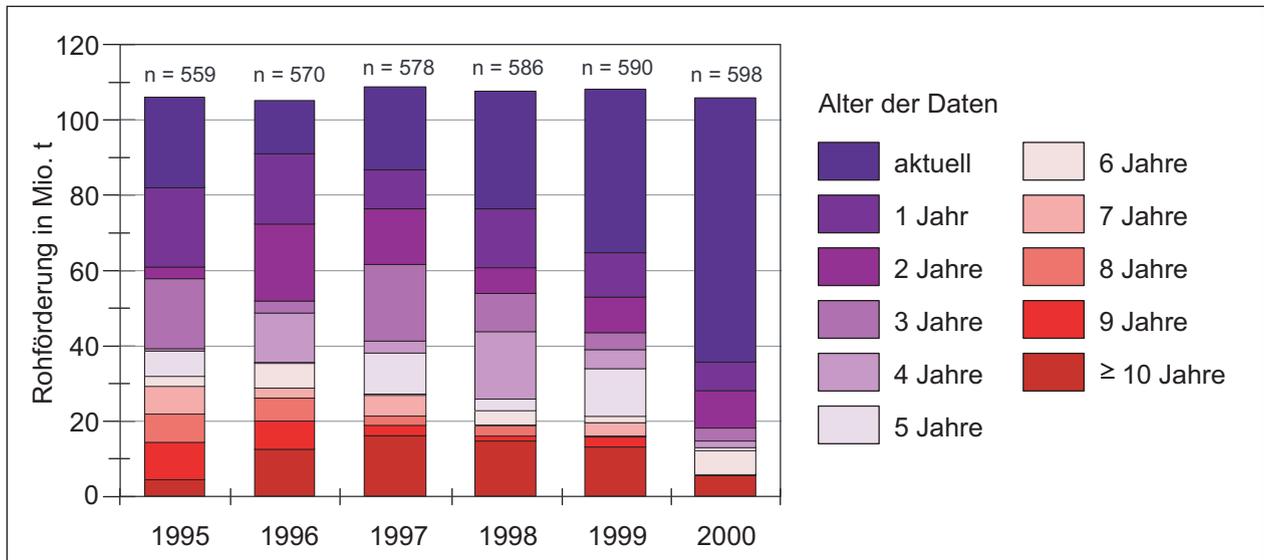


Abb. 19: Gesamtförderung in Baden-Württemberg in den Jahren 1995 bis 2000. Angegeben ist auch, wie aktuell die errechneten Förderzahlen für die einzelnen Jahre waren. n = Anzahl der für die Berechnung berücksichtigten Abbaustellen

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.

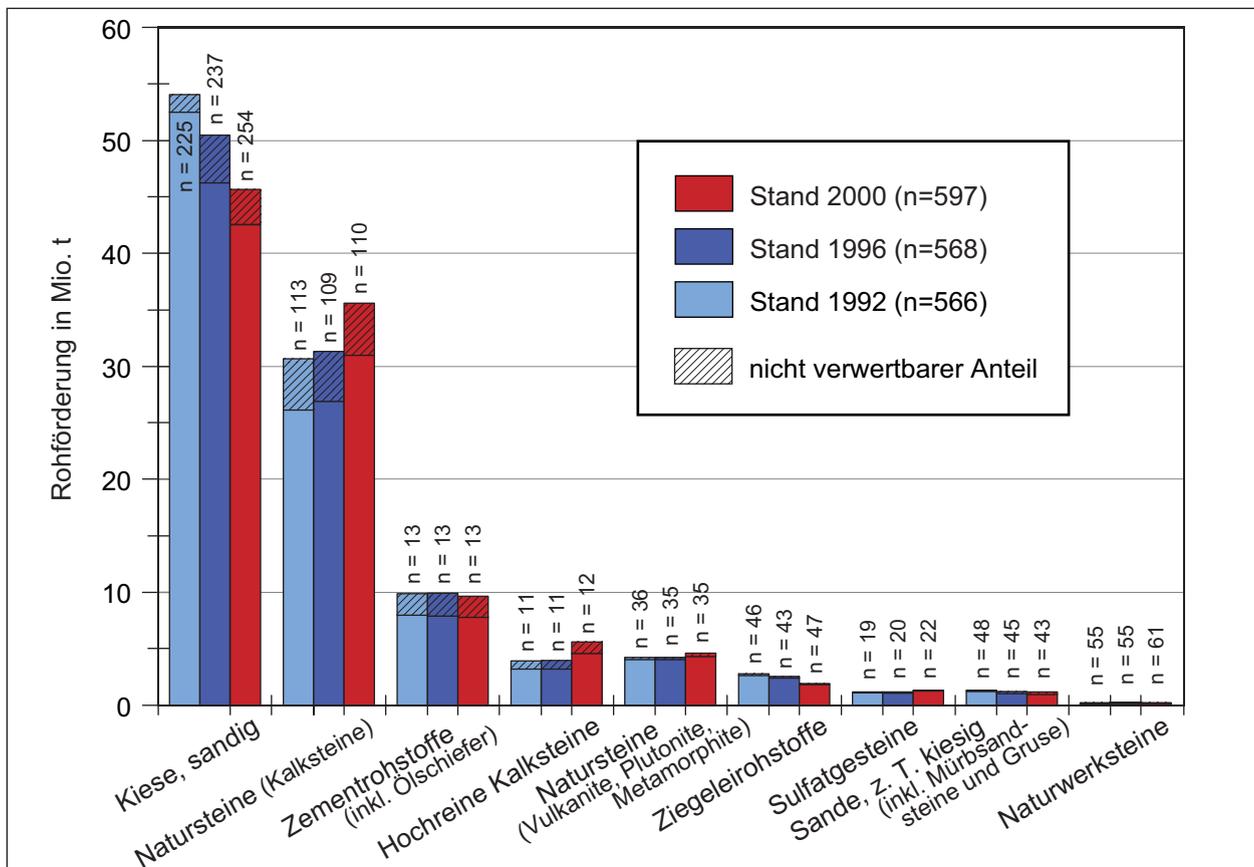


Abb. 20: Rohförderung in Baden-Württemberg gegliedert nach Rohstoffgruppen für die Jahre 1992, 1996 und 2000 (ohne Torfgewinnung; n = Anzahl der Gewinnungsstellen)

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).

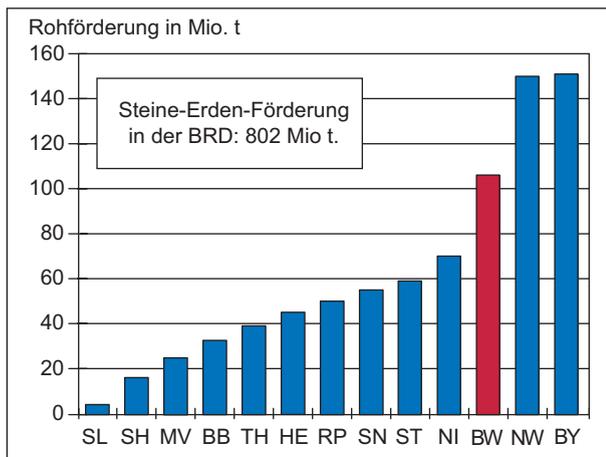


Abb. 21: Rohstoffförderung 1998 bzw. 1999 der Bundesländer im Vergleich (Zusammenstellung LGRB Sept. 2001 nach Angaben der Staatl. Geol. Dienste und Landesbergbehörden; SL = Saarland, SH = Schleswig-Holstein + Hamburg, MV = Mecklenburg-Vorpommern, BB = Brandenburg + Berlin, TH = Thüringen, HE = Hessen, 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-

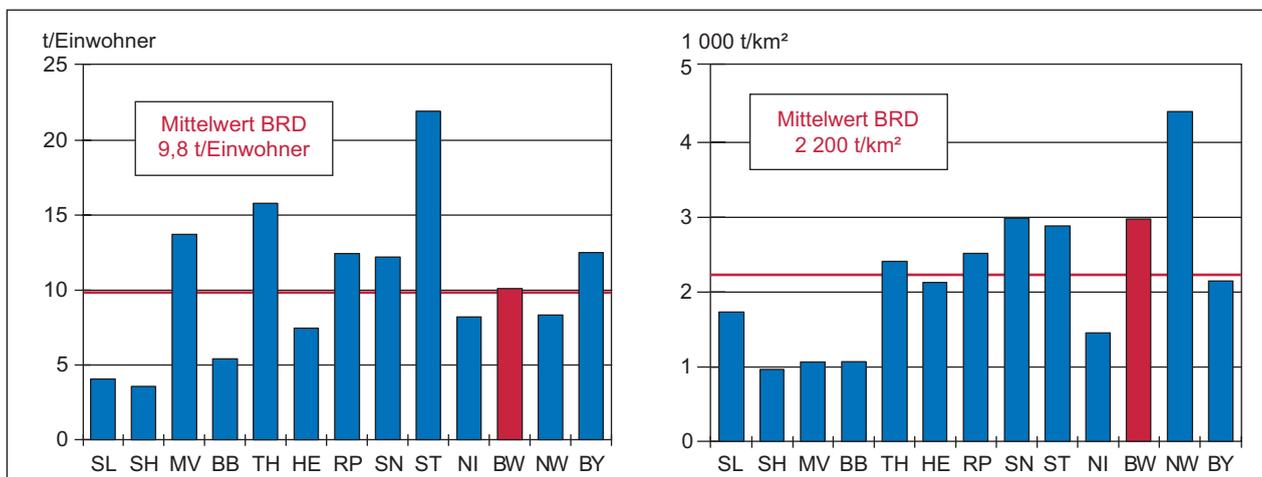


Abb. 22: Rohförderung 1998 bzw. 1999 pro Einwohner sowie pro Landesfläche der Bundesländer im Vergleich (Zusammenstellung LGRB Sept. 2001 nach Angaben der Staatlichen Geologischen Dienste; Länderkürzel siehe Abb. 21)

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.

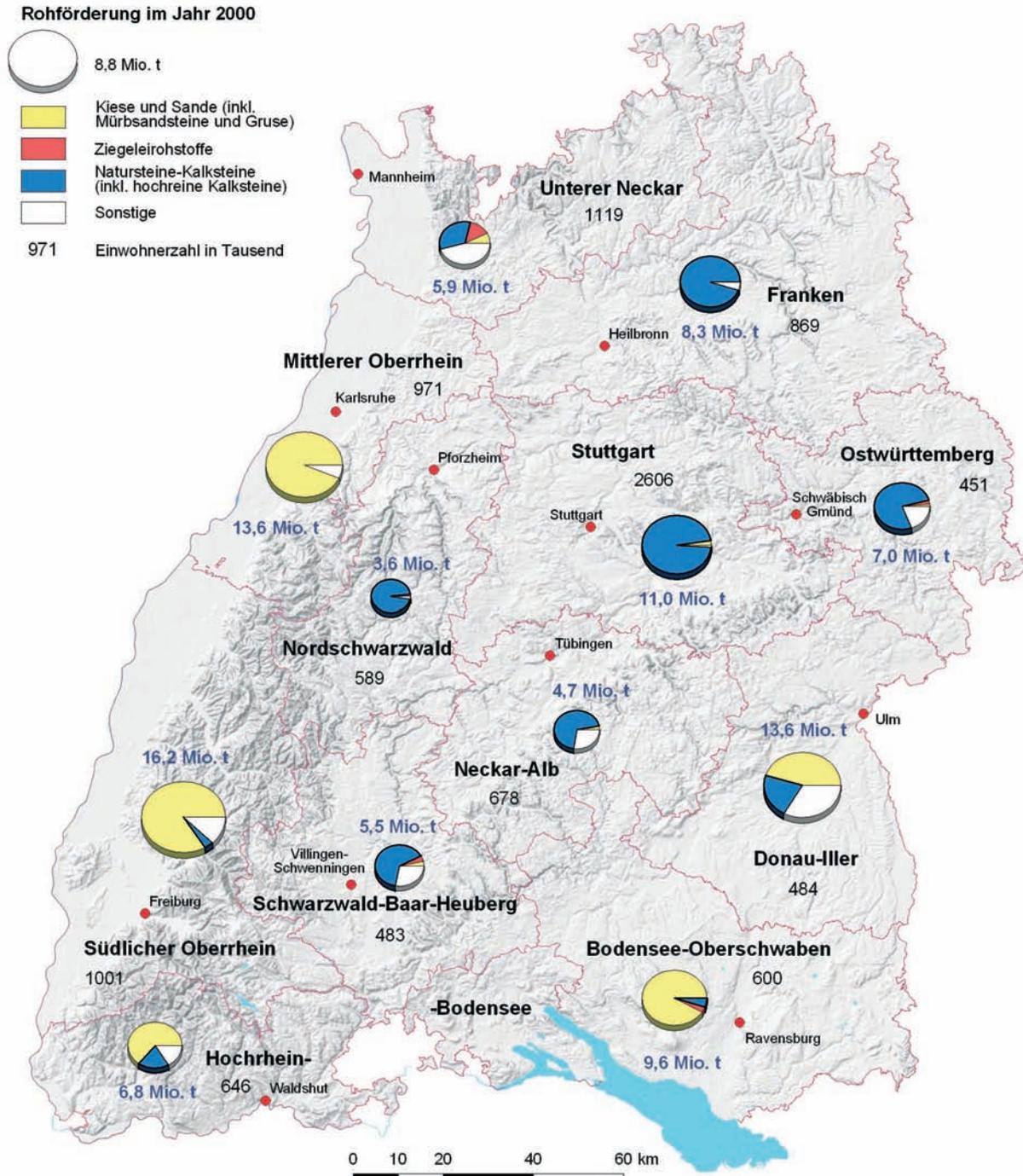


Abb. 23: Gesamtfördermengen der zwölf Regionen in Baden-Württemberg im Jahr 2000, untergliedert nach den in diesem Bericht behandelten Hauptrohstoffgruppen (Kiese und Sande, Kalksteine und Ziegeleirohstoffe, Sonstige)

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.

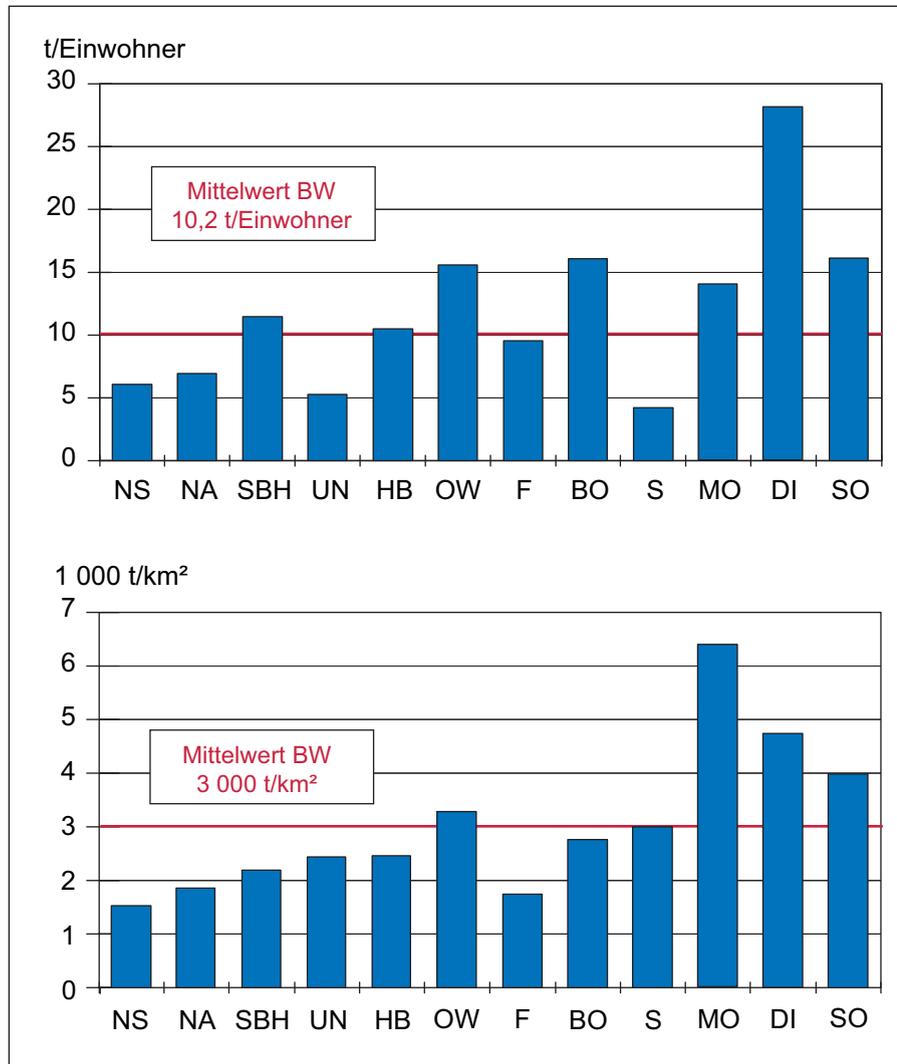


Abb. 24: Rohförderung pro Einwohner sowie pro Fläche der zwölf Regionen in Baden-Württemberg im Vergleich; die Regionen sind nach Größe der Rohförderung von links (kleinste Rohförderung) nach rechts angeordnet, vgl. Abb. 23.

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 kontinuierlichen 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.

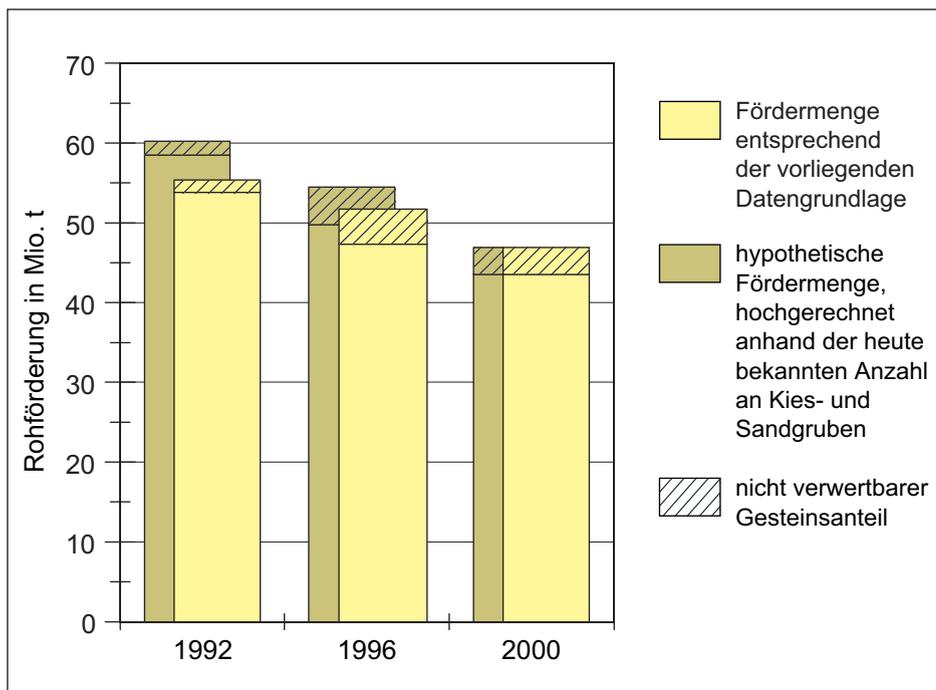


Abb. 25: Rohförderung an Kiesen und Sanden in den Jahren 1992, 1996 und 2000 mit Angabe der errechneten nicht verwertbaren Anteile

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 Kies 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 Kies 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.

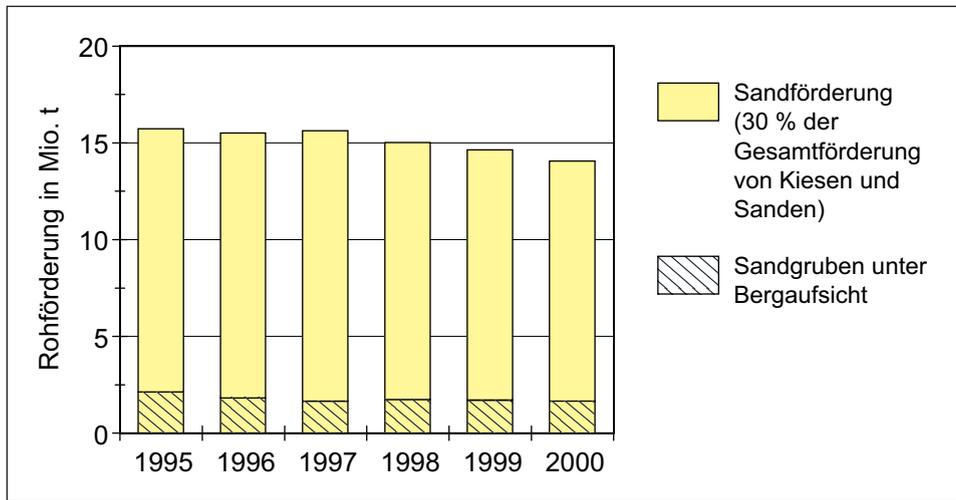


Abb. 27: Sandförderung (einschließlich Sande aus verwitterten Sandsteinen sowie Gruse aus Metamorphiten oder Plutoniten) und Förderung der Sandgruben unter Bergaufsicht während der Jahre 1995–2000

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.

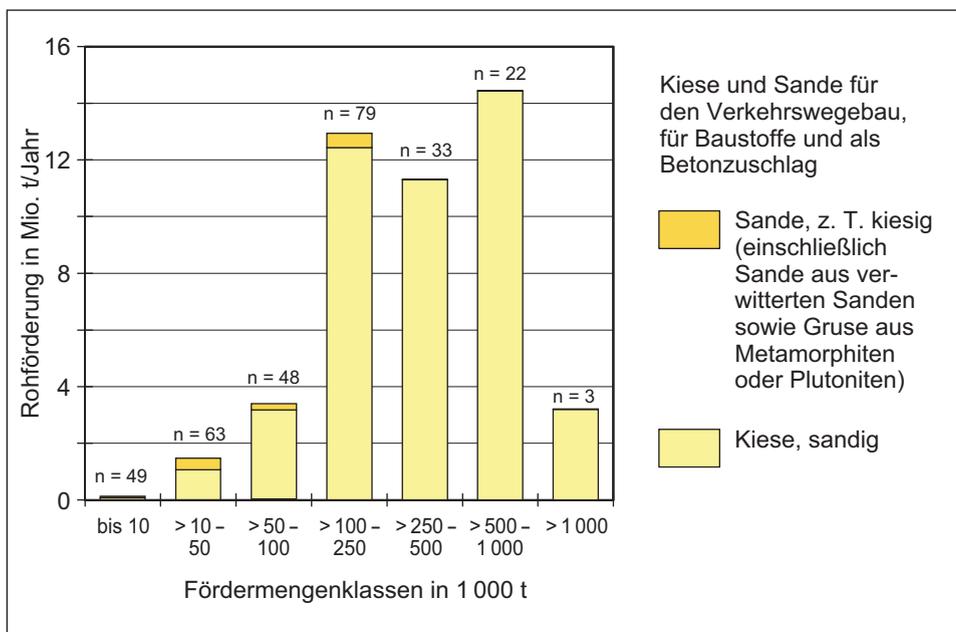


Abb. 28: Klassifizierte jährliche Förderleistung von Kies und Sand gewinnenden Betrieben in Baden-Württemberg nach Betriebsgrößen (Jahr 2000; von drei, zeitweise betriebenen Kiesgruben liegen keine aktuellen Angaben zu den Fördermengen vor)

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)

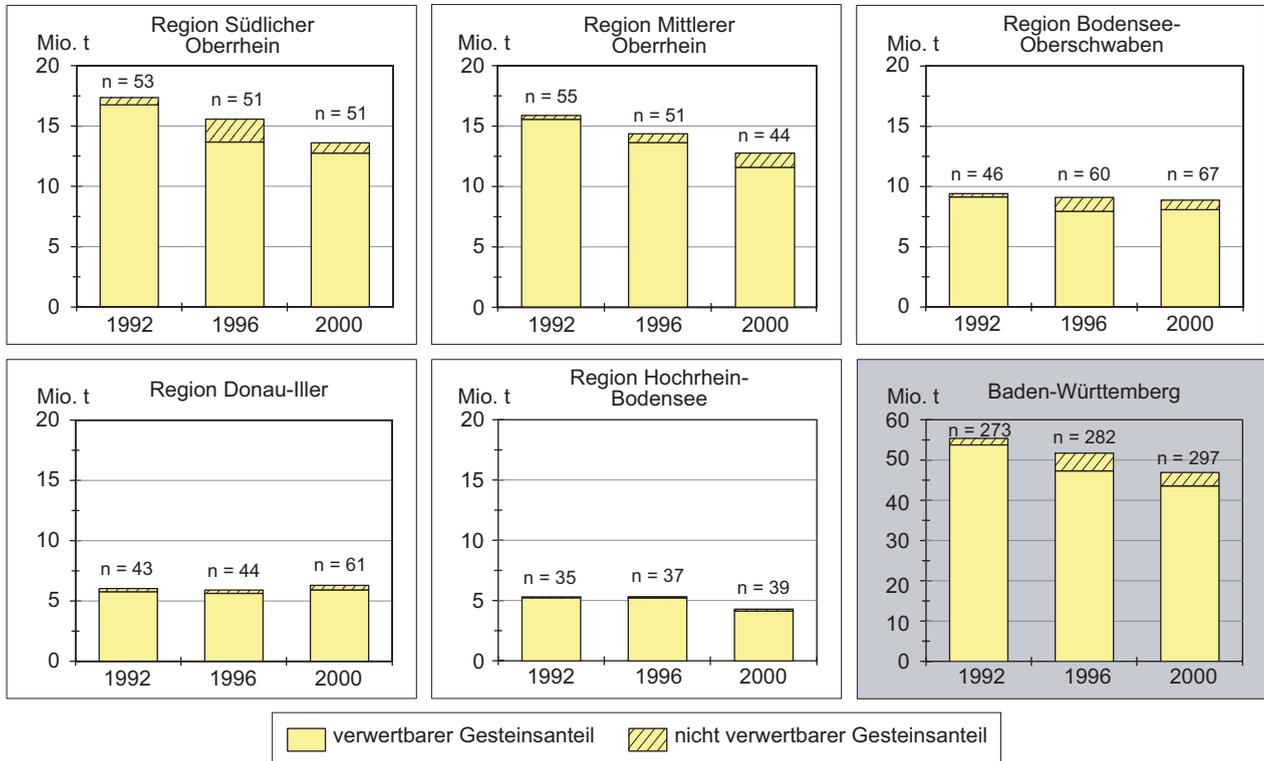


Abb. 29: Vergleich der Förderung an Kiesen und Sanden (einschließlich Sande aus verwitterten Sandsteinen sowie Gruse aus Metamorphiten oder Plutoniten) in den Jahren 1992, 1996 und 2000 in den Hauptförderregionen Baden-Württembergs

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).

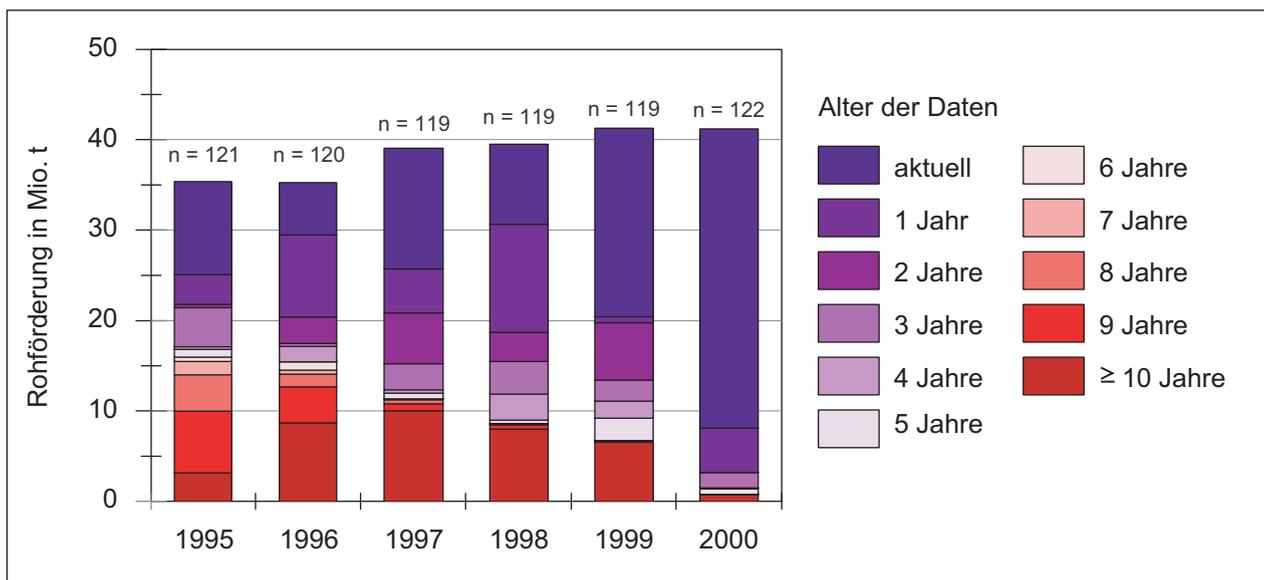


Abb. 30: Kalksteinförderung (inkl. hochreine Kalksteine) in Baden-Württemberg im Vergleich der letzten sechs Jahre, mit Darstellung der Aktualität der Daten

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

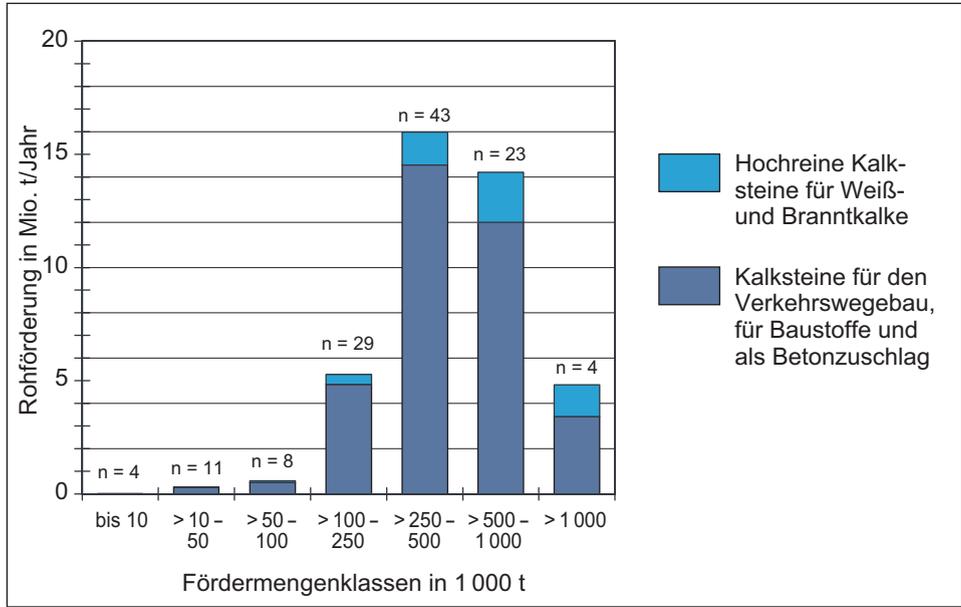


Abb. 31: Klassifizierte Fördermengen der Kalksteingewinnenden Betriebe in Baden-Württemberg (2000), klassifiziert nach Betriebsgrößen

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.

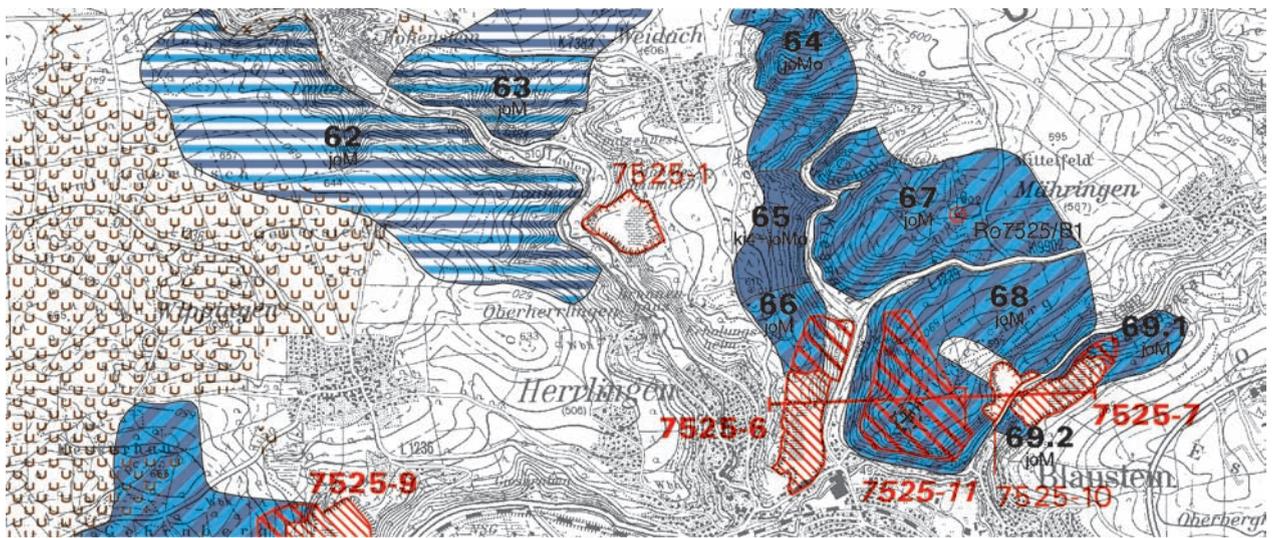


Abb. 32: Beispiel für Kalksteinabbau und Größe von wirtschaftlich bedeutenden Kalksteinvorkommen auf der Schwäbischen Alb (Ausschnitt aus der KMR 50 Blatt L 7524 Blaubeuren, MAUS 2000). Signaturläuterungen: rot: Abbau- und Erweiterungsgebiete, rote Zahlen: Nummer der Gewinnungsstellen in der LGRB-Gewinnungsstellendatenbank, 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

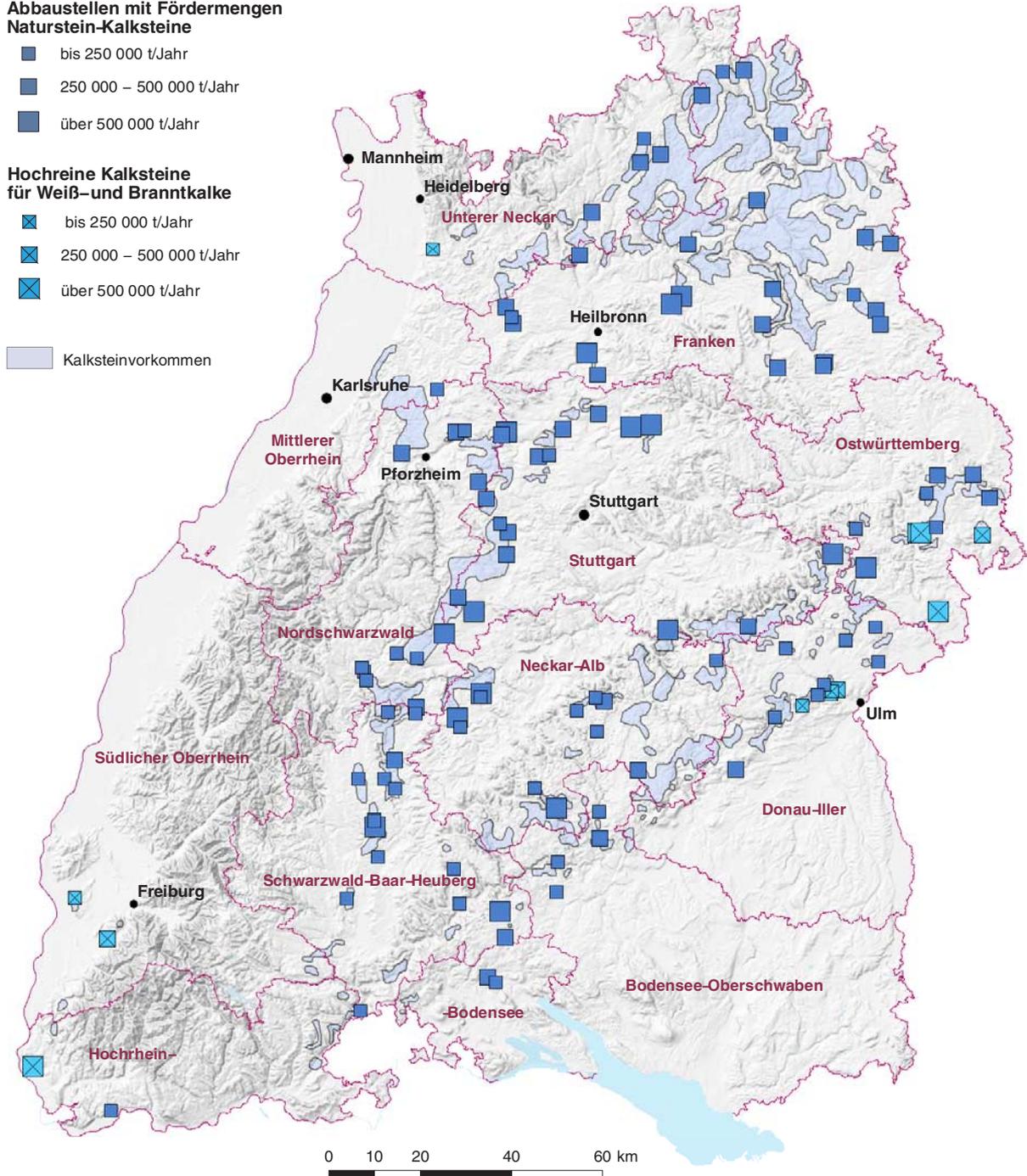


Abb. 33: Gewinnungsstellen von Kalksteinen in Baden-Württemberg, untergliedert in Größenkategorien der jährlichen Rohförderung (bezogen auf das Jahr 2000), und großflächige Kalksteinvorkommen

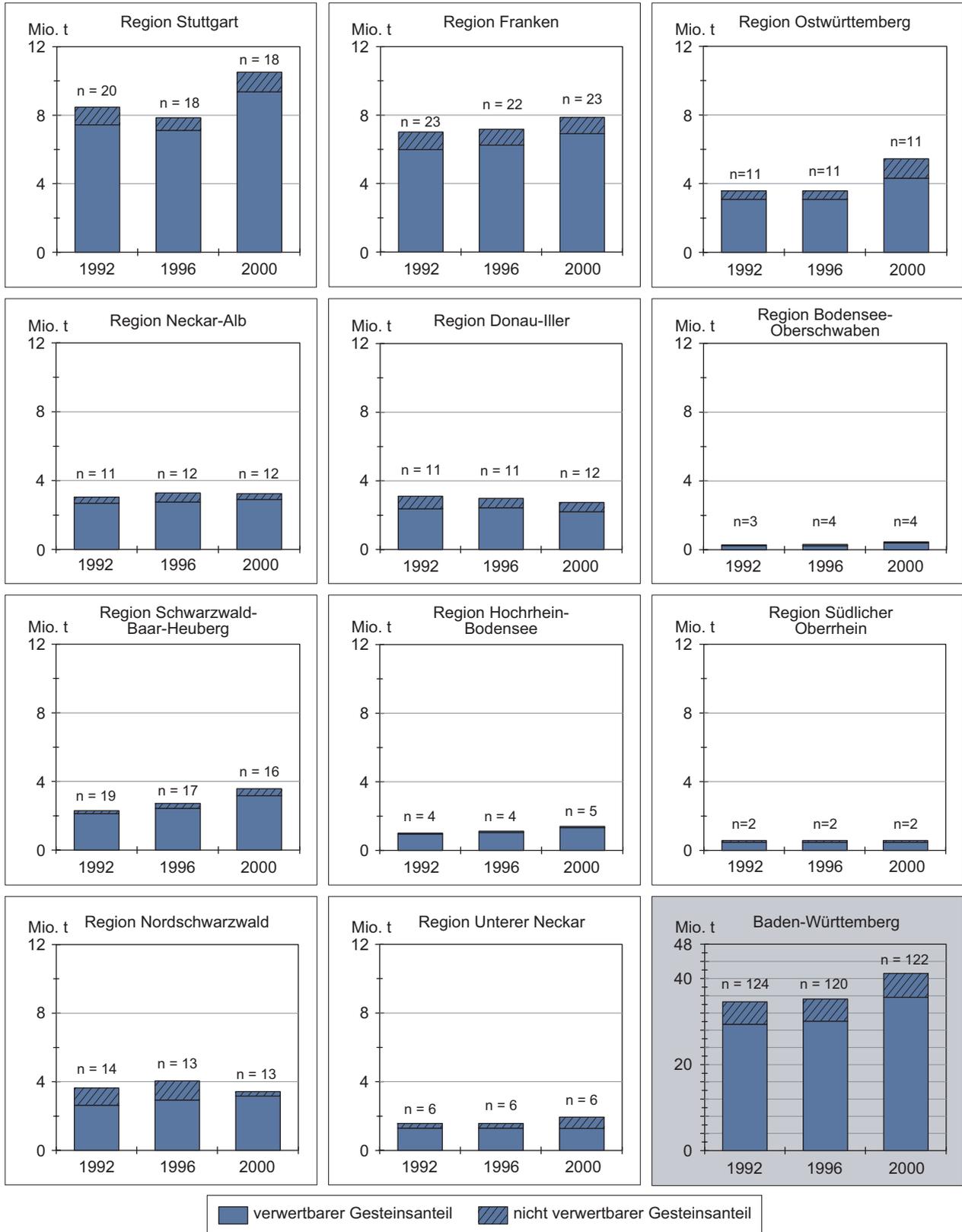


Abb. 34: Vergleich der Förderung an Kalksteinen (inkl. hochreine Kalksteine) in den einzelnen Regionen des Landes Baden-Württemberg für die Jahre 1992, 1996 und 2000

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.

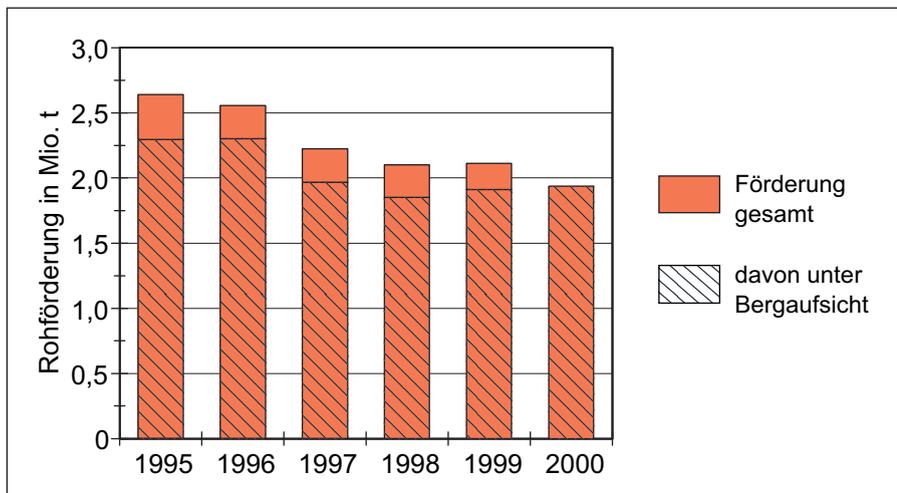


Abb. 35: Gesamte Rohförderung an Ziegeleirohstoffen in Baden-Württemberg und Förderung der Ton- und Lehmgruben unter Bergaufsicht

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.

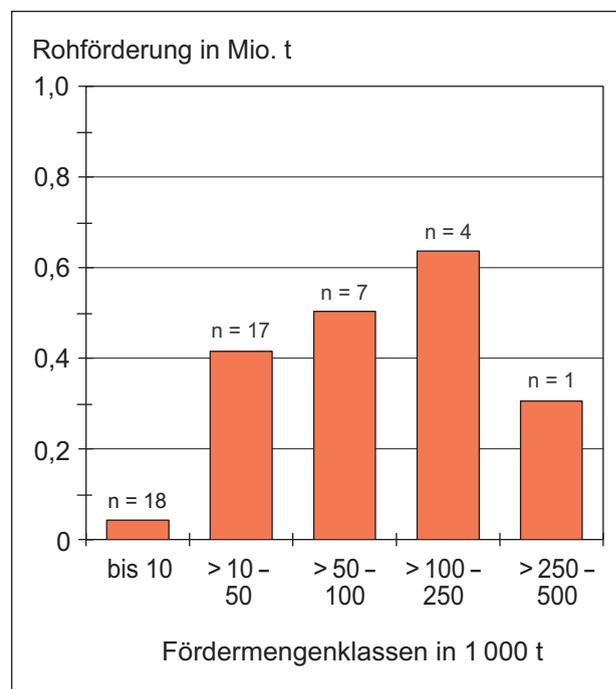


Abb. 36: Förderleistung von Ton- und Lehmgruben in Baden-Württemberg (2000)

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.

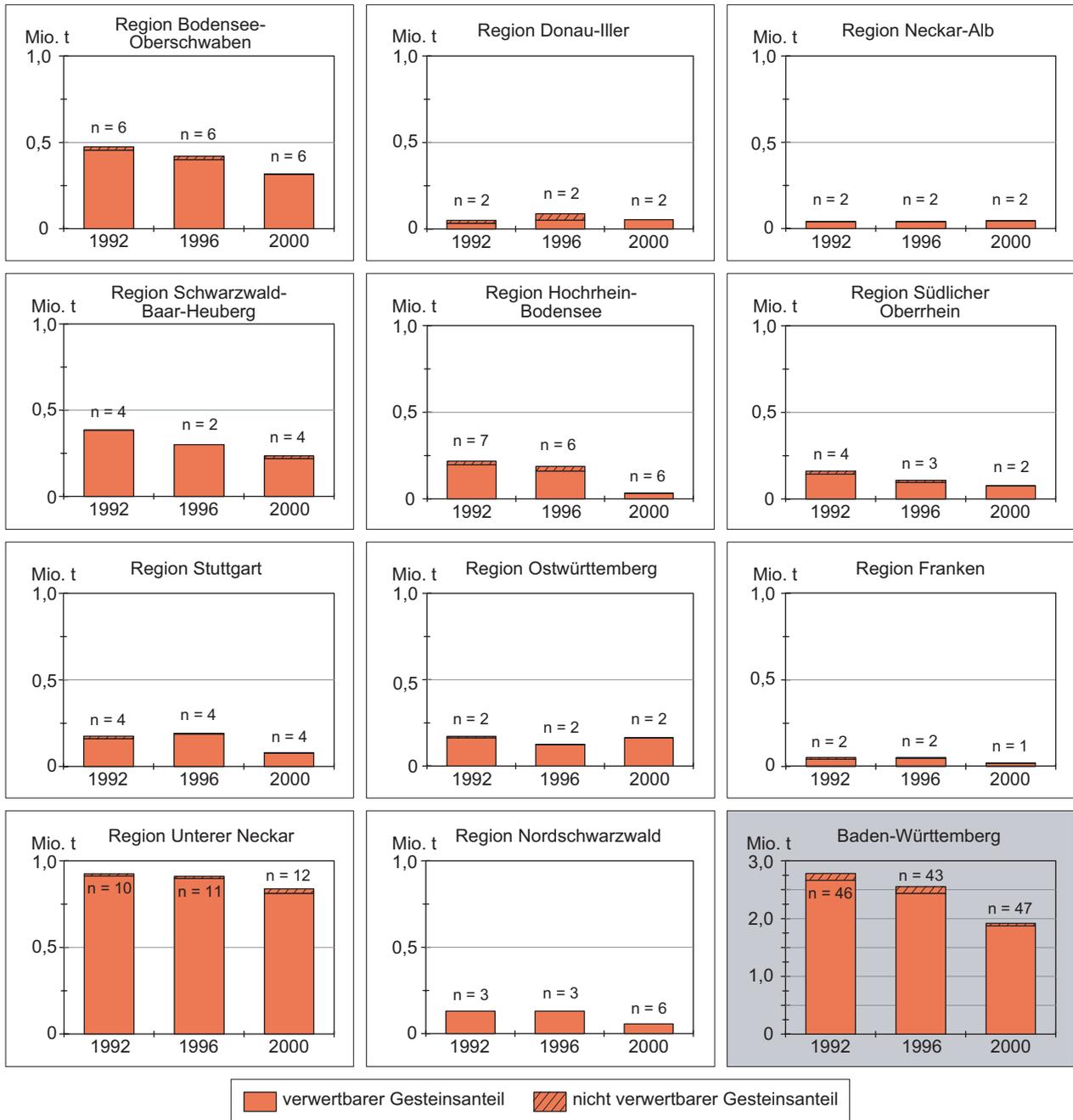


Abb. 37: Vergleich der Förderung an Ziegeleirohstoffen für die Jahre 1992, 1996 und 2000 in den einzelnen Regionen des Landes Baden-Württemberg

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 Ostwürttem-

berg (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.

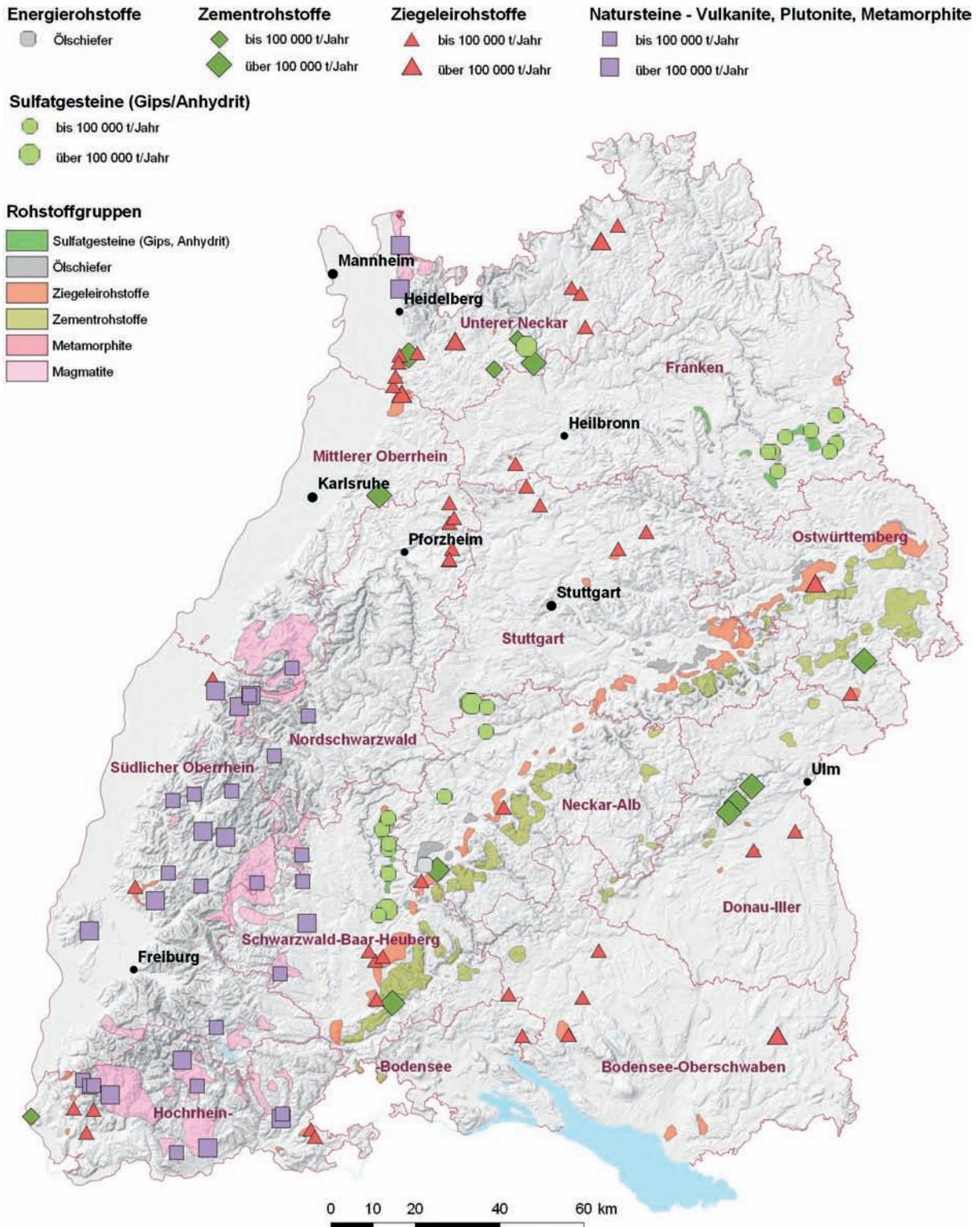


Abb. 38: Gewinnungsstellen von Zementrohstoffen, Ölschiefer, Ziegeleirohstoffen, Natursteinen (Vulkanite, Plutonite, Metamorphite) und Sulfatgesteinen in Baden-Württemberg, untergliedert in Größenkategorien der jährlichen Rohförderung (bezogen auf das Jahr 2000). Außerdem sind großflächige Vorkommen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

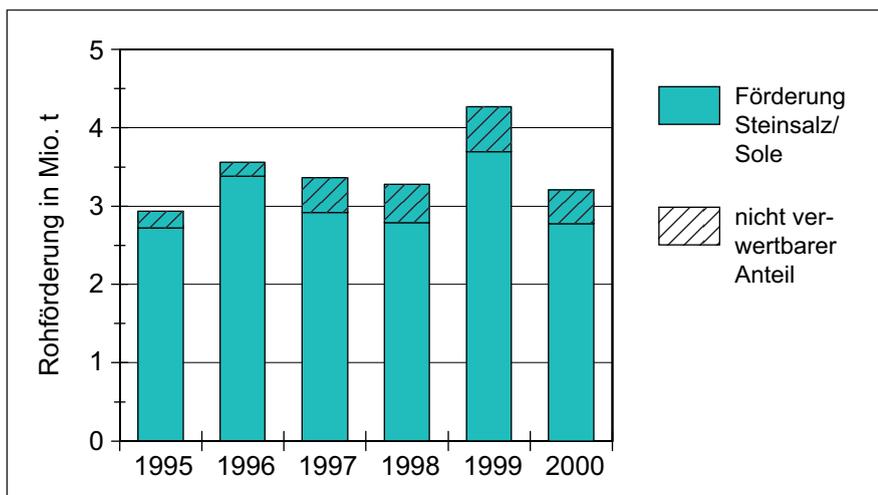
Natursteine aus dem Grundgebirge: Für die Rohförderung der 35 betriebenen Steinbrüche (vgl. Kap. 2.1) wurde ein leichter Anstieg ermittelt. Während im Jahr 1992 noch etwas über 4,2 Mio. t gefördert wurden, waren es im Jahr 2000 bereits knapp 4,6 Mio. t (Anstieg um 8,3 %). Auch hier wird angezeigt, dass 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).

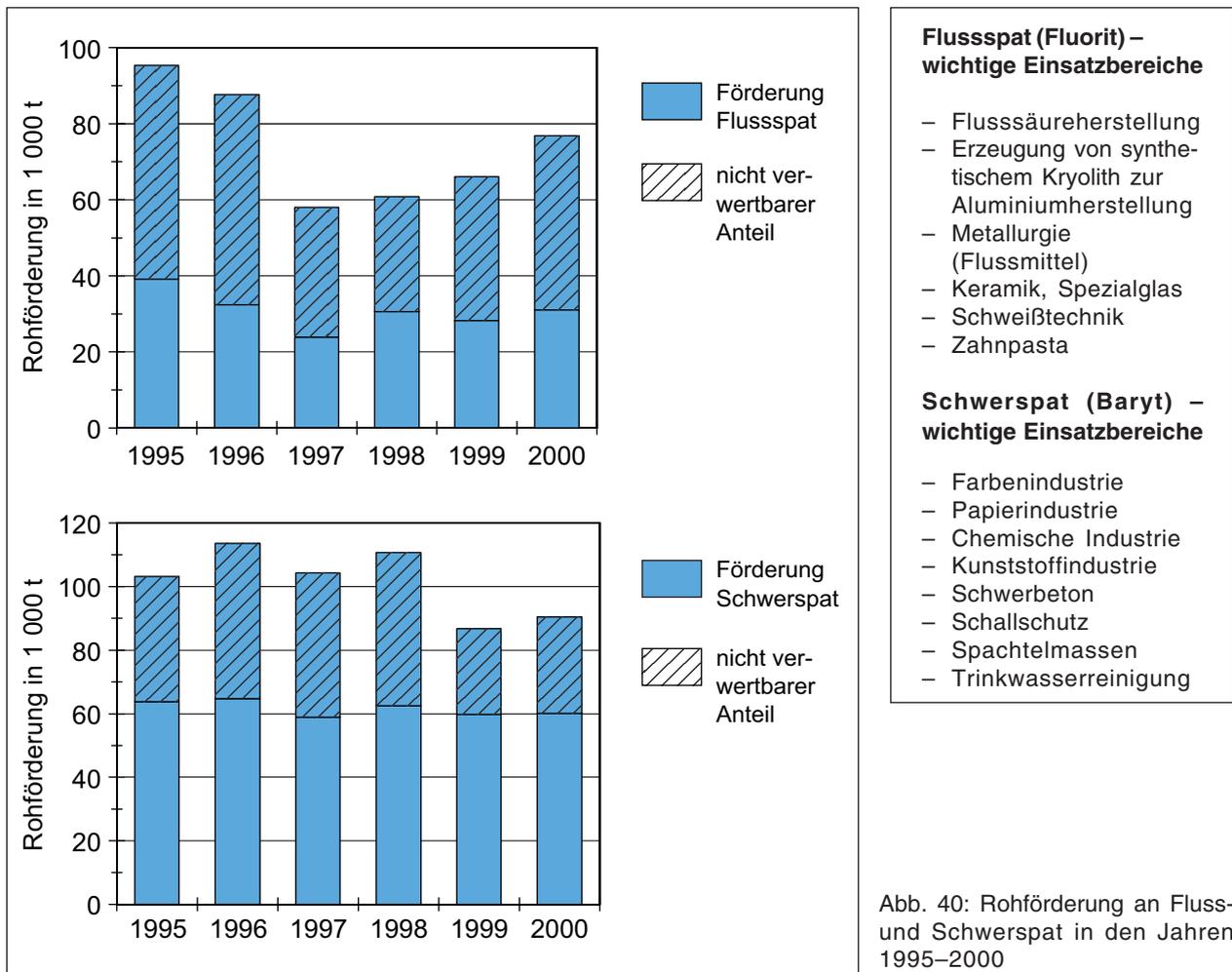


Abb. 40: Rohförderung an Fluss- und Schwerspat in den Jahren 1995–2000

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).

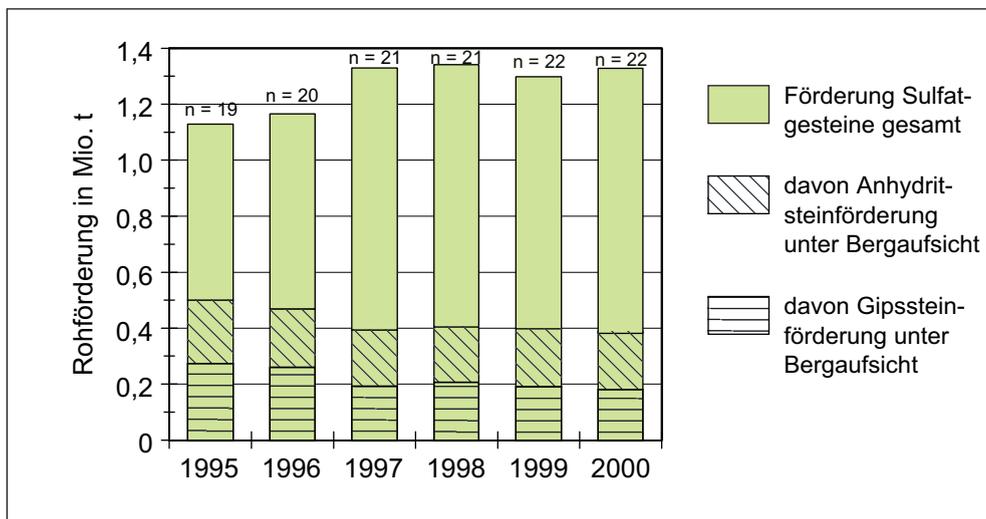


Abb. 41: Rohförderung an Sulfatgesteinen, inkl. Anhydrit- und Gipsstein unter Bergaufsicht, in den Jahren 1995–2000

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.

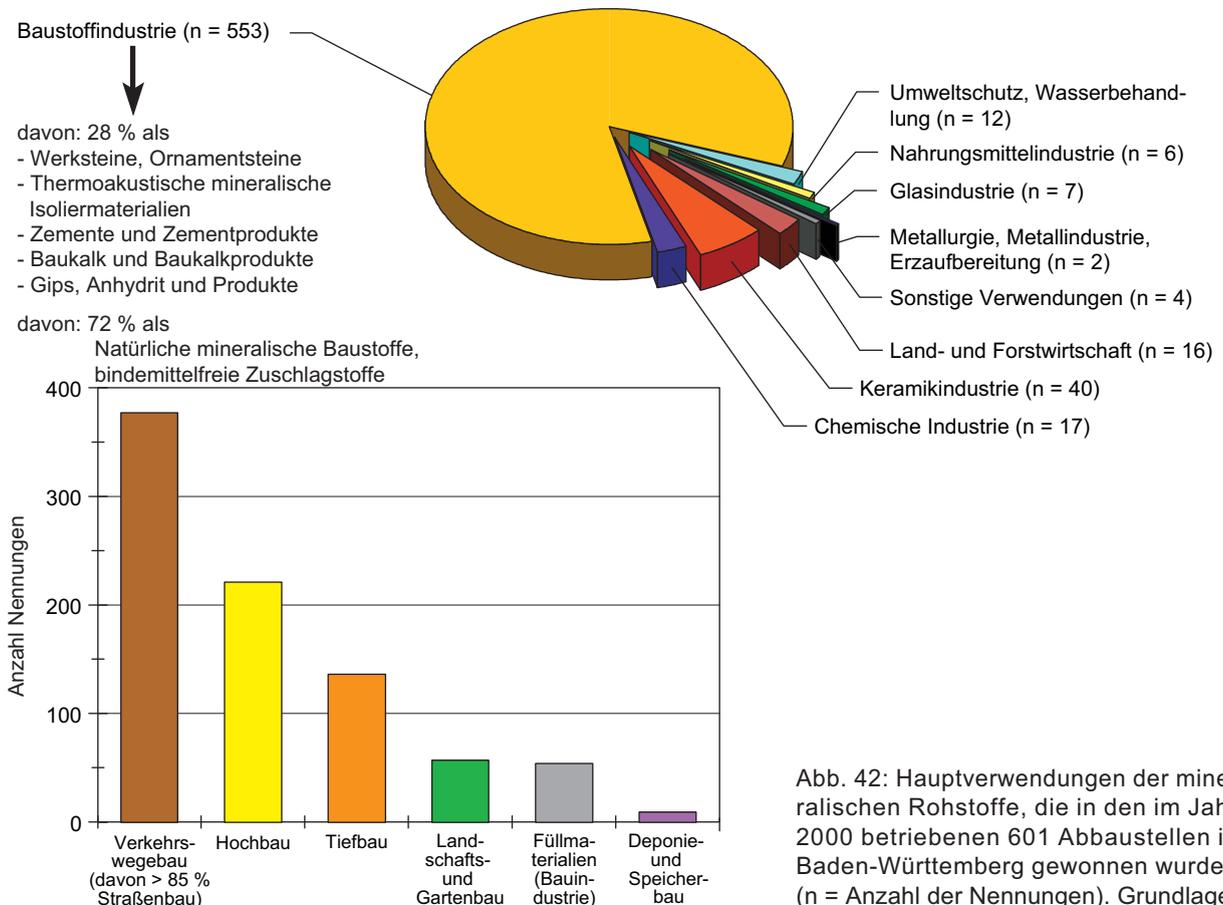


Abb. 42: Hauptverwendungen der mineralischen Rohstoffe, die in den im Jahr 2000 betriebenen 601 Abbaustellen in Baden-Württemberg gewonnen wurden (n = Anzahl der Nennungen). Grundlage: Gewinnungsstellendatenbank des LGRB

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 Mürrsandstein 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, Mürrsandsteine 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 mürrben 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.

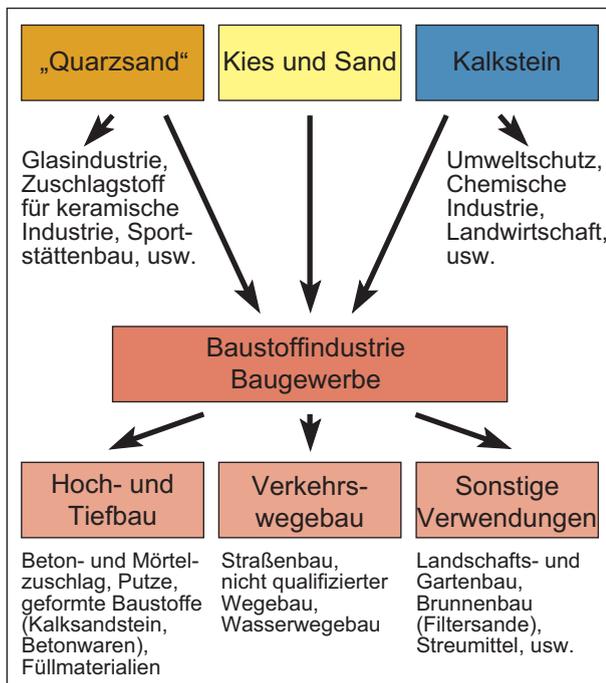


Abb. 43: Übersicht über die häufigsten Einsatzbereiche von Kiesen, Sanden und Kalksteinen

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)

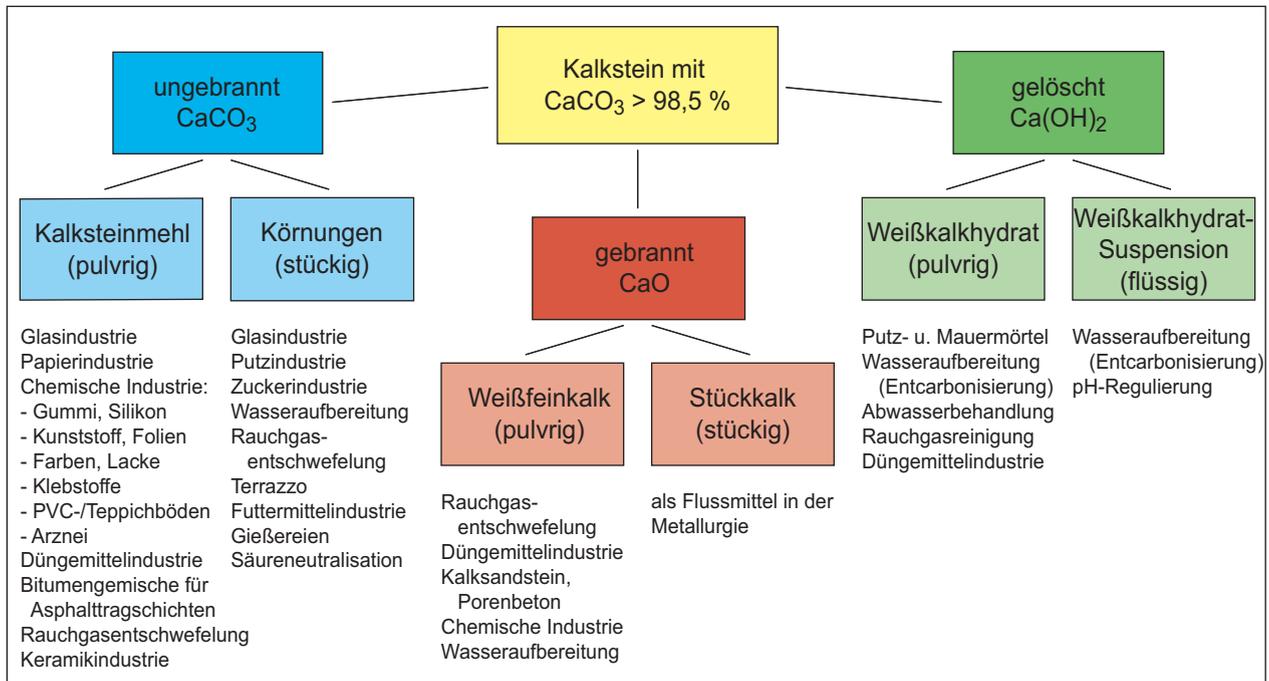


Abb. 44: Übersicht über die Einsatzbereiche hochreiner Kalksteine des Oberjuras der Schwäbischen Alb (aus KIMMIG et al. 2001)

- 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-

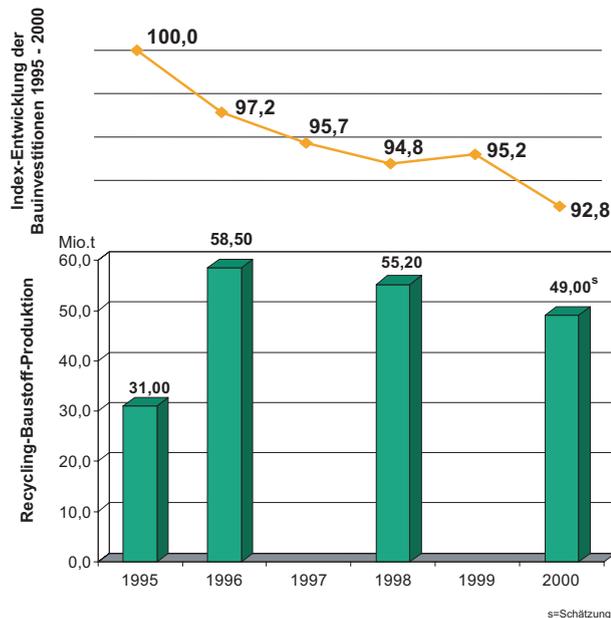


Abb. 45: Zusammenhang zwischen Recycling-Baustoff-Produktion aus Baureststoffen bis 2000 und den Bauinvestitionen (Quelle: Bundesverband der Deutschen Recycling-Baustoff-Industrie e. V., Duisburg).

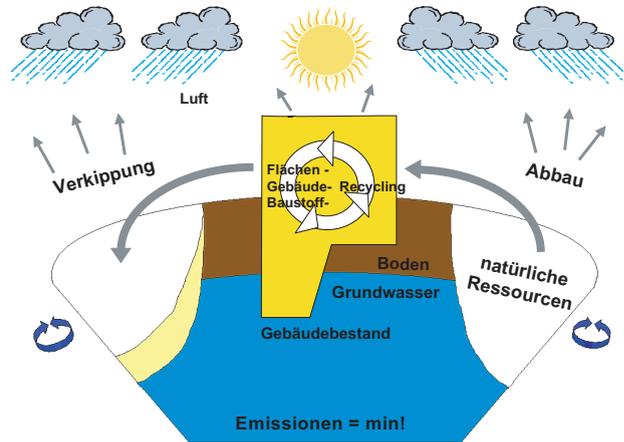


Abb. 46: Emissionen und deren Verknüpfung beim Rohstoffkreislauf der Baustoffe (Quelle: Bundesverband der Deutschen Recycling-Baustoff-Industrie e. V., Duisburg).

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 Gipszeugnisse 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 (Abbauggebiet, Tab. 6). Als „offene Fläche“ wird der Anteil des Abbaugebiets 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 Kalksteinfolgen für den Rohstoffabbau genutzt.

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.

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

| Region | Anzahl Abbaustellen | Abbaugebiete [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.

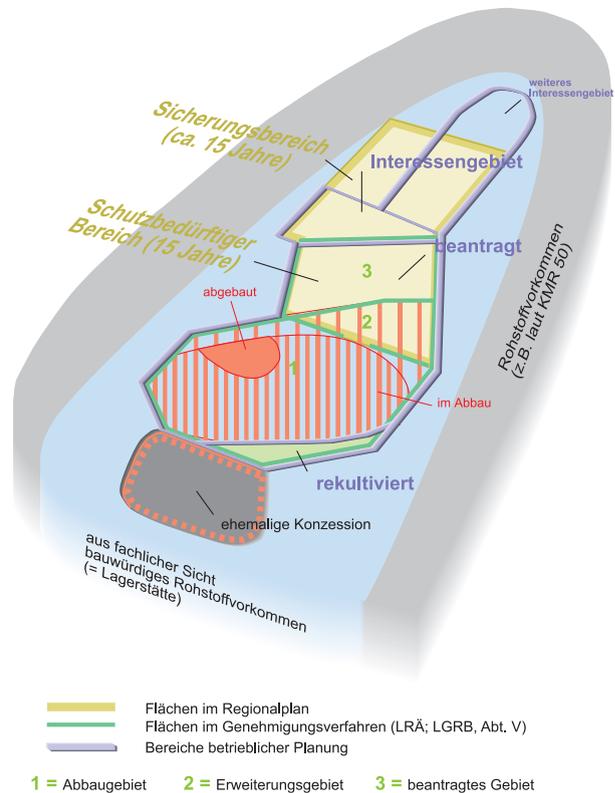


Abb. 47: Rohstoffgewinnung und Rohstoffsicherung: Bezeichnung von Flächen bei Abbau und Planung

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. Mürbsandsteine 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

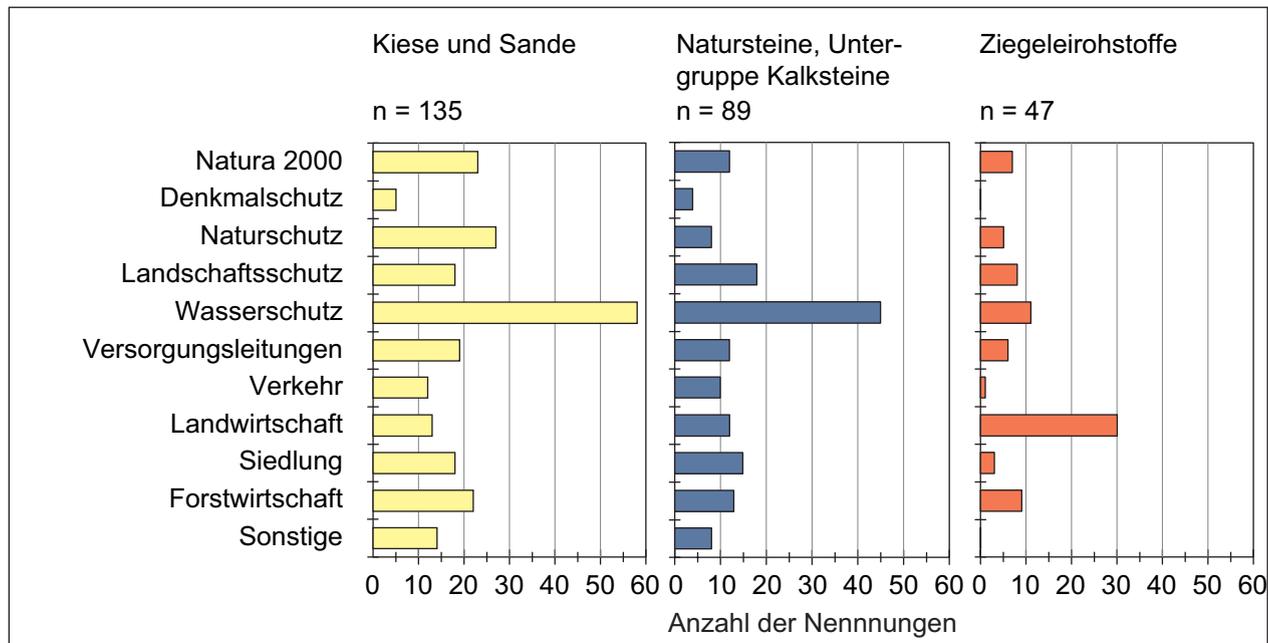


Abb. 48: Anzahl der von der Industrie genannten Nutzungskonflikte für Gewinnungstellen von Kies und Sanden sowie Kalksteinen mit jährlichen Förderraten > 100 000 t sowie von Ziegeleirohstoffen (n = Anzahl der Betriebe)

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 Kies 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.