



3 Rohstoffgewinnung, -produktion und -verbrauch 2000 bis 2005

Die seit Ende 2005 vom LGRB durchgeführten Betriebserhebungen zum Rohstoffbericht 2006 erlauben unter Berücksichtigung der seit 1986 gewonnenen Erhebungsdaten eine Reihe von grundlegenden Aussagen zu Art, Umfang und Entwicklung der Rohstoffförderung und -produktion im Land Baden-Württemberg. Wie in Kap. 1.2 näher ausgeführt, wurden die meisten Erhebungen zur Ermittlung der aktuellen Situation hinsichtlich Abbau, Produktion, Vorrat und Erweiterungsplanung usw. „vor Ort“, also bei den Firmen der Rohstoffindustrie, und nur ausnahmsweise brieflich oder telefonisch durchgeführt. Dies ermöglichte zusammen mit dem Rückblick auf umfangreiche ältere Erhebungsdaten eine unmittelbare Plausibilitätsprüfung. Die Ergebnisse werden nachfolgend zunächst in der Gesamtschau und anschließend nach den in Kap. 2 beschriebenen Rohstoffgruppen untergliedert vorgestellt und diskutiert.

3.1 Gesamtrohstoffförderung – Stand, Entwicklung und Bundesvergleich

Gesamtförderung: Die Förderung von mineralischen Rohstoffen in Baden-Württemberg belief sich im Jahr 2005 auf knapp 87 Mio. t. Die Graphik der Abb. 102 zeigt die Entwicklung der Rohfördermengen¹⁰ seit 1992 nach den Erhebungsdaten des LGRB. Im Vergleich zum Jahr 2000 (LGRB 2002) ist die Gesamtförderung an mineralischen Rohstoffen um 18 % zurückgegangen. Tabelle 1 ist zu entnehmen, dass die Rohförderung von Steine und Erden-Rohstoffen im Zeitraum 2000 – 2005 um etwas mehr als 23 % auf 75,7 Mio. t zurückgegangen ist. Das Säulendiagramm lässt für die Jahre 1997 – 1999 einen kleinen Anstieg in den Fördermengen erkennen. Der Vergleich mit

den Fördermengengraphiken für Kiese und Sande (Abb. 116) sowie für Natursteine für den Verkehrswegebau (Abb. 124 und 131) zeigt, dass hier zwei versetzte Maxima für diese wichtigsten Massenrohstoffe vorliegen (Kiese und Sande: 1997, Natursteine: 2000). Die Förderung und Produktion von Steinsalz (Kap. 3.8.3), dem bedeutendsten unter Tage gewonnenen Bodenschatz Baden-Württembergs, zeigt mit einer deutlichen Zunahme von über 54 % seit 2000 einen von der Bauwirtschaft abgekoppelten Trend. Die Graphik von Abb. 169 verdeutlicht, dass es im Steinsalzbergbau Baden-Württembergs seit 1970 mehrere, vor allem von der Auftausalznachfrage abhängige Höhen und Tiefen in der Produktion gab.

In den Graphiken der Abb. 103 sind die Produktions- und Umsatzentwicklung im Naturstein und im Kies- und Sandsektor gegenübergestellt und mit der Darstellung der Entwicklung der Beschäftigtenzahlen ergänzt. Es wird, wie in Abb. 102 dargestellt, für die Gesamtförderung deutlich, dass im Zeitraum 1999 – 2001 ein kleines „Zwischenhoch“ zu verzeichnen war, bei dem der Umsatz der genannten Zweige bei jeweils etwa 200 Mio. Euro lag, hingegen in 2005 unter 150 Mio. Euro. Diese kleine Hochphase ist auch in der Aufstellung des Bundesverbands Mineralische Rohstoffe e. V. (MIRO) von 2006 für die bundesweite Natursteinproduktion erkennbar (Abb. 104).

Die Graphik der Abb. 104 zeigt die Entwicklung der deutschen Produktion von Kies und Sand sowie von Naturstein im Zeitraum 1980 bis 2005 gemäß der Erfassung¹¹ in der amtlichen Statistik (Statistisches Bundesamt). Deutlich kommt der Anstieg der Fördermengen in den Jahren nach der deutschen Wiedervereinigung zum Ausdruck. Seit 1995 gingen die Produktionsmengen, unterbrochen durch das zuvor genannte „Zwischenhoch“, auf je 150 Mio. t/a an statistisch erfasster Produktion deutlich zurück. Der Rückgang der Gesamtfördermenge von Steine und Erden-Rohstoffen in Baden-Württemberg liegt also im bundesweiten Trend. Über den sich nun abzeichnenden Aufwärtstrend gibt Kap. 5 Auskunft.

¹⁰ Unter Rohfördermenge versteht man die abgebaute „Bruttomenge“ eines Rohstoffs. So sind z. B. den Kalksteinen des Oberen Muschelkalks, welche als Natursteine für den Verkehrswegebau etc. gewonnen werden, nicht nutzbare Ton- oder Mergelsteinlagen zwischengeschaltet, welche erst nachträglich vom gefördertem Rohmaterial abgetrennt werden (z. B. durch Sieben und Waschen). Dahingegen werden nicht nutzbare überlagernde Schichten (z. B. eine Boden- oder Verwitterungsschicht) nicht zur Rohfördermenge gerechnet.

¹¹ Die Angabe der Fördermengen bezieht sich auf die vom Statistischen Bundesamt bzw. den Statistischen Landesämtern erfassten Betriebe ab einer bestimmten Betriebsgröße. Nach der Graphik von Abb. 104 läge die deutsche Produktion für Kies und Sand sowie Naturstein zusammen bei nur etwa 300 Mio. t, tatsächlich beträgt sie aber rund 500 Mio. t (vgl. Tab. 3, beide Rohstoffgruppen machen die Hauptmasse der Steine-Erden-Rohstoffe aus). Die Graphik verdeutlicht dennoch klar die Produktionsentwicklung, da das Erhebungsverfahren annähernd gleich geblieben ist.

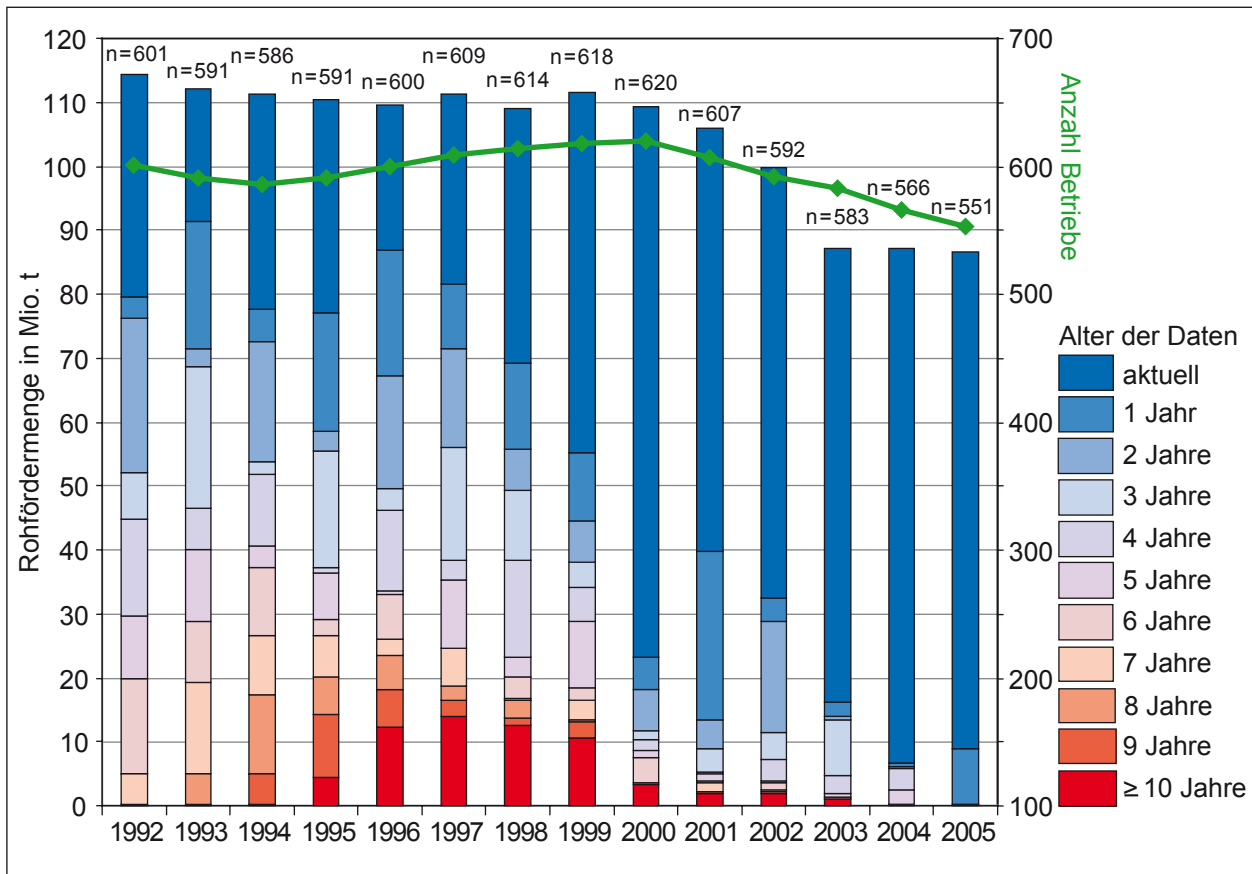


Abb. 102 Gesamtmenge der Grubenförderung (Rohfördermenge) an oberflächennahen mineralischen Rohstoffen in Baden-Württemberg sowie Anzahl der Gewinnungsbetriebe (grüne Linie) im Zeitraum 1992 – 2005. Dargestellt ist auch die Aktualität der Daten für das jeweilige Jahr. Während beispielsweise für das Jahr 1997 auf viele Fördermengenanzahlen zurückgegriffen werden musste, die älter als fünf Jahre waren, beruhen die Zahlen für 2005 ganz auf aktuellen bzw. max. ein Jahr alten Erhebungen.

Anzahl der Gewinnungs- und Weiterverarbeitungsbetriebe: Die genannte Fördermenge wird von 551 Gewinnungsbetrieben erbracht; im Jahr 2000 waren es noch 601 Betriebe (Veränderung gegenüber 2000: - 8%). Abbildung 102 verdeutlicht, dass die Zahl der Betriebe während der Jahre ver-

stärkter Förderung (1997 – 1999) bei über 600 lag. Von den derzeit 551 in Förderung stehenden Steinbrüchen und Gruben befinden sich 87 unter Bergaufsicht¹². Die Förderung von Steinen und Erden sowie Industriemineralen wird in mehreren Hundert Betrieben weiterverarbeitet, wovon 381 im Industrie-

Tab. 1 Rohstoffförderung in Baden-Württemberg 2000 und 2005 (mit Veränderungen gegenüber dem Jahr 2000).

	Rohfördermenge 2000	Rohfördermenge 2005	Veränderung gegenüber 2000*
Steine und Erden-Rohstoffe	98,8 Mio. t	75,7 Mio. t	- 23,4%
Steinsalz aus Bergwerks- und Bohrlochgewinnung (Sole)	3,2 Mio. t	4,9 Mio. t	+ 53,1%
Industriemineralien Fluss- und Schwespat, (hochreine) Kalksteine für Weiß- und Branntkalk und Sulfatgesteine	7,2 Mio. t	5,6 Mio. t	- 21,3%
Energierohstoffe Ölschiefer (+ Torf)	0,4 Mio. t	0,3 Mio. t	- 19,5%
Gesamtrohstoffförderung	109,6 Mio. t	86,6 Mio. t	- 21,0%
<i>Gewinnung über Tage</i>	<i>106,0 Mio. t</i>	<i>81,1 Mio. t</i>	<i>- 23,4%</i>
<i>Gewinnung unter Tage</i>	<i>3,6 Mio. t</i>	<i>5,5 Mio. t</i>	<i>+ 50,2%</i>
<i>Gewinnung unter Bergaufsicht</i>	<i>8,8 Mio. t</i>	<i>10,3 Mio. t</i>	<i>+ 17,0%</i>

* Veränderungen (in %) wurden anhand der nicht gerundeten Zahlen ermittelt.

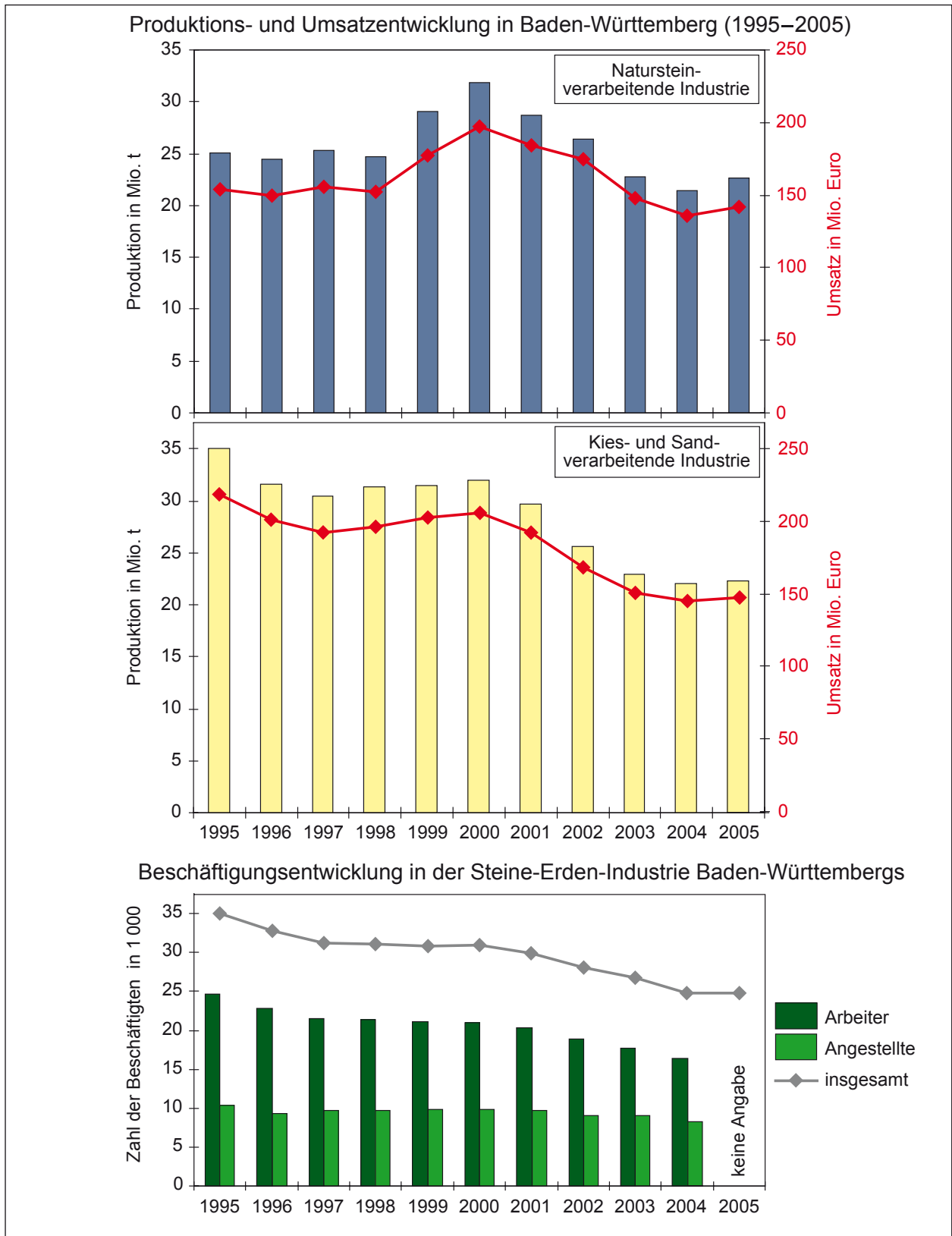


Abb. 103 Produktions- und Umsatzentwicklung der Naturstein- sowie Kies- und Sand-gewinnenden Betriebe nach LGRB-Erhebung, Umsatz- und Beschäftigungsentwicklung nach Angaben des Statistischen Landesamtes (ab 2005 wird nicht mehr in Arbeiter und Angestellte unterschieden).

¹² Fußnote zu Seite 82: Die Anzahl der in Betrieb befindlichen Gewinnungsstellen entspricht nicht der Anzahl der Betriebe, die von den Landratsämtern bzw. von der Landesbergdirektion beaufsichtigt werden. Diese Zahl ist wesentlich größer, da behördliche Aufsicht auch dann besteht, wenn die Gewinnung in Planung ist oder keine Gewinnung mehr stattfindet; dies gilt z. B. für Tagebaue, die im Berichtszeitraum rekultiviert wurden oder werden.

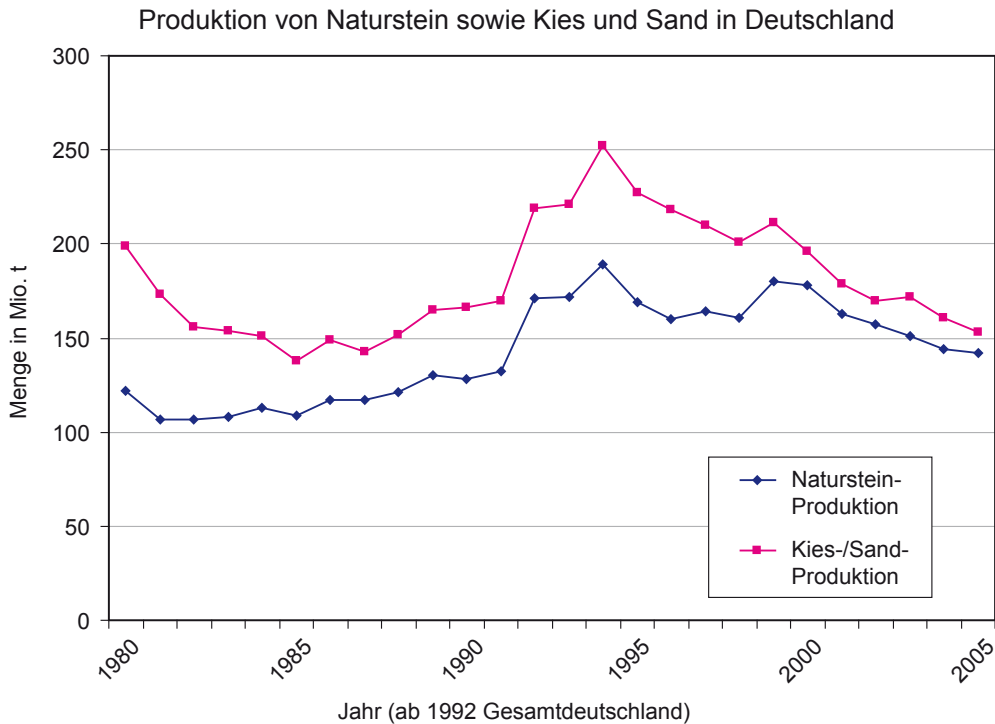


Abb. 104 Deutsche Produktion von Naturstein und Kiesen sowie Sanden im Zeitraum 1980 – 2005 (nach Angaben der statistischen Landesämter, entnommen aus dem Bericht der Geschäftsführung des Bundesverbandes Mineralische Rohstoffe e.V. 2005/2006, S. 116 – 117).

Zu berücksichtigen ist, dass sich die Mengenangaben nur aus der Erfassung der Betriebe mit mehr als 20 bzw. mehr als 10 Beschäftigten ergeben. Die tatsächlichen Fördermengen liegen deutlich höher (vgl. Tab. 3, S. 90).

verband Steine und Erden Baden-Württemberg e.V. (ISTE) organisiert sind (Tab. 2). Die Verteilung der weiterverarbeitenden Betriebe ist in Abb. 105 dargestellt. Bei den meisten der 381 verarbeitenden Betriebe handelt es sich um Transportbetonhersteller ($n = 162$), Beton- und Fertigteilwerke ($n = 100$) sowie um Recyclinganlagen für Baustoffe und Bodenaushub ($n = 78$). Insgesamt gibt es also mind. $551 + 381 = 932$ Betriebe in Baden-Württemberg, die mit Rohstoffgewinnung und -verarbeitung befasst sind.

Die Beilagenkarte zum vorliegenden Rohstoffbericht verdeutlicht, dass die in Betrieb befindlichen 551 Steinbrüche, Gruben und Bergwerke relativ gleichmäßig über das Land verteilt sind. Auch die 381 in Abb. 105 dargestellten Verarbeitungsbetriebe zeigen eine recht günstige Verteilung, wobei eine Abhängigkeit von den Ballungszentren um Stuttgart und Karlsruhe erkennbar ist. Da fast jeder Steinbruch und jede Kies- und Sandgrube

zudem über eine Aufbereitungsanlage verfügt, sind für die verschiedenen Produkte im Hoch- und Tiefbau i. d. R. noch relativ kurze Transportwege vom Erzeuger zum Verbraucher möglich. Seit einigen Jahren werden jedoch für bestimmte Rohstoffe und Produkte die Wege zunehmend länger; Beispiele sind die besonders widerstandsfähigen Quarzporphyre aus dem Odenwald oder die Edelsplitle aus dem Oberrheingebiet, die zur Erzeugung von Straßenasphalt verwendet werden. Auch viele Gemeinden, die gewohnt waren, ihren Bedarf an Wegebaumaterialien aus der benachbarten Grube zu beziehen, müssen die Baustoffe nun über größere Distanzen herantransportieren.

Wegen Überlastung der Straßen durch den Autoverkehr und stark gestiegener Kraftstoffpreise muss – auch aus raumplanerischer Sicht – überlegt werden, ob es weiterhin sinnvoll ist, Gewinnungsbetriebe in der Nähe von Verdichtungsräumen zu schließen.

Tab. 2 Betriebe der rohstoffgewinnenden und -verarbeitenden Industrie in Baden-Württemberg 2005.

	Anzahl	Quelle
Rohstoffgewinnungsbetriebe 2005	551 (Veränderung gegenüber 2000: 601 Betriebe = - 8 %)	LGRB-Betriebserhebungen 2002 und 2006 (Ref. 96)
Betriebe unter Bergaufsicht	87	Landesbergdirektion im LGRB (Ref. 97)
Rohstoffverarbeitende Betriebe	381 (vgl. Abb. 105)	ISTE Baden-Württemberg 2006
Beschäftigte im Bereich Steine-Erden	24 842	Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (vgl. Abb. 103)



Verarbeitende Betriebe von Steine-Erden-Rohstoffen

Fachgruppen im ISTE (2006)

- Kalk
- Zement
- Transportbeton Abt. Frischmörtel
- Transportbeton
- Trockenmörtel
- Beton- und Fertigteilwerke
- Steinzeug
- Asphalt (Fachgemeinschaft)
- Recycling-Baustoffe und Boden

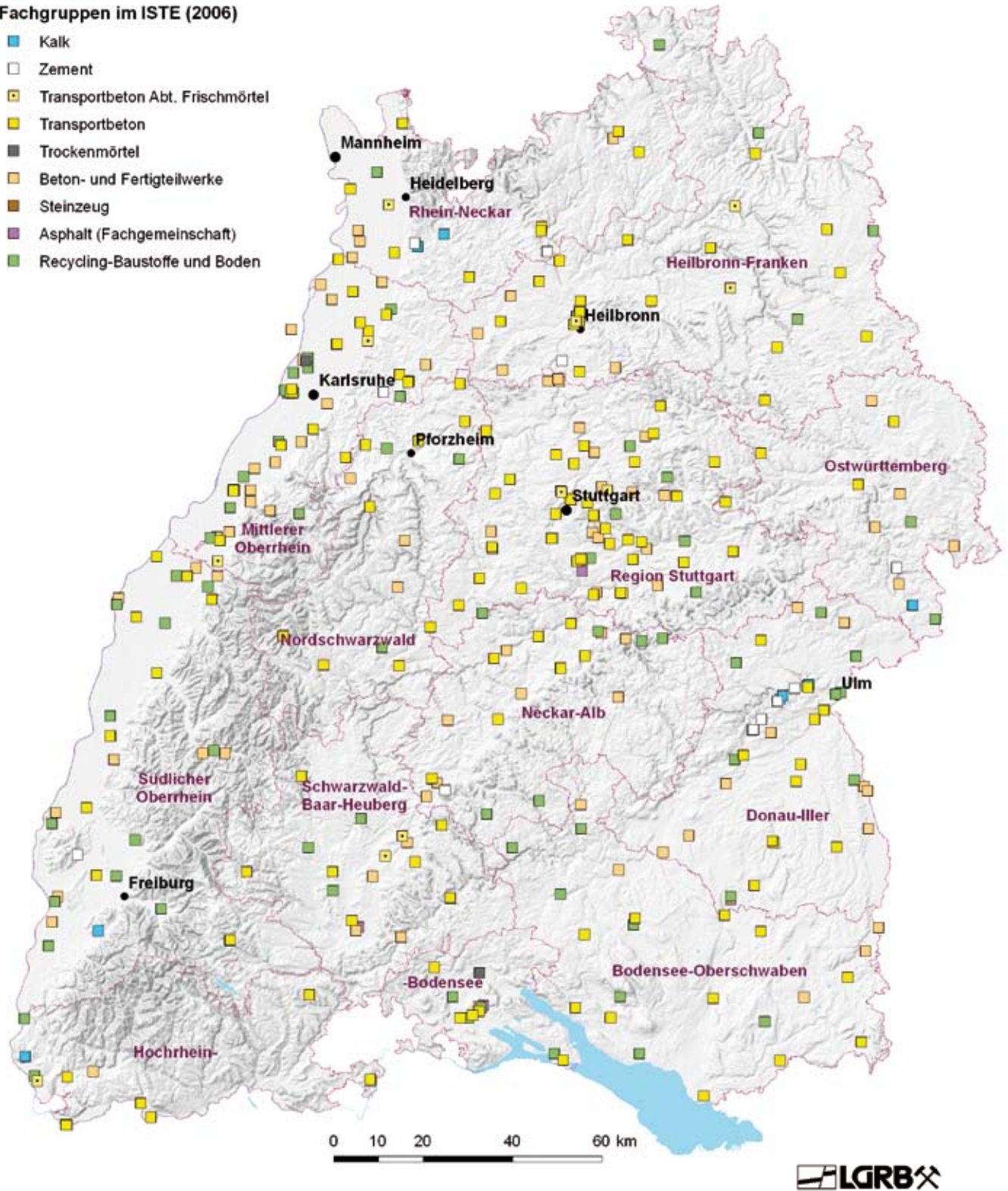


Abb. 105 Lage der baden-württembergischen Betriebe, die mineralische Rohstoffe weiterverarbeiten (nach ISTE-Datenbank, Stand Mai 2006).

Einsatzbereiche (statistische Betrachtung): Im Zuge der Betriebserhebung werden auch die wichtigsten Einsatzbereiche der gewonnenen Rohstoffe ermittelt (ausführlich wurden die vielfältigen Verwendungsbereiche bei der Behandlung der Rohstoffe in Kap. 2 beschrieben). Ein Beispiel für Produktangaben ist der folgende Auszug aus einer typischen Produktliste einer Firma, die Steinbrüche im Muschelkalk betreibt. Die große Zahl solcher Einzelprodukte wurde bei der Betriebserhebung zunächst erfasst und zu Zwecken der Vergleichbarkeit übergeordneten Verwendungsbereichen zugewiesen (Abb. 106). Eine Zuordnung von Förder- und Produktionsmengen zu einzelnen Verwendungsbereichen wurde nicht angestrebt, vor allem weil belastbare Daten dazu nur selten vorliegen.

— Beispiel einer Produktliste —

Materialbezeichnung und Körnung (mm)

Haufwerk Dolomit 0 – X
Schotter Dolomit 40 – 100
Schropfen Dolomit 40 – 300
Kalksteinmehl / Füller RG-Min 0 – 0,9
Brechsand 0 – 1, 1 – 2, 0 – 5
Splitte 2 – 8, 8 – 16, 16 – 32
Schotter 0 – 80, 32 – 45, 45 – 56
Schropfen Kalkstein 40 – 300
Vorsiebgemisch 0 – 16
Splitt-Schottergemische 2 – 45, 8 – 45, 16 – 45
Brechsand-Splittgemische
Korngemische 0 – 32, 0 – 45
Gemische für wassergebundene Decken
Sportplatzmischungen
Mauersteine
Pflastersteine
Landschaftssteine
Wasserbausteine

In Abb. 106 ist zusammengefasst, welche mineralischen Rohstoffe in welcher Häufigkeit (in % der Nennungen) für die einzelnen übergeordneten Einsatzbereiche wie Land- und Forstwirtschaft, keramische Industrie, Baustoffindustrie, Umweltschutz, Nahrungsmittelindustrie usw. verwendet werden. Es wird deutlich, dass der Bereich

„Baustoffindustrie“ in den angegebenen neun Rohstoffgruppen besonders häufig genannt wird. Hochreine Kalksteine werden in allen Hauptgruppen eingesetzt, neben der Baustoffindustrie besonders auch im Umweltschutz, in der Land- und Forstwirtschaft und der Chemischen Industrie (vgl. Kap. 2.8.1). Die Einsatzbereiche der Rohstoffgruppen Natursteine/Karbonatgesteine und Natursteine/Vulkanite, Metamorphite und Plutonite innerhalb der Baustoffindustrie wurden weiter aufgeschlüsselt (Abb. 106 unten). Der qualifizierte Straßenbau spielt die größte Rolle, gefolgt vom Hoch- und Tiefbau und dem einfachen („unqualifizierten“) Wegebau. Der Graphik ist unter anderem auch zu entnehmen, dass Gesteine aus dem Grundgebirge besonders gerne im Landschafts- und Gartenbau verwendet werden.

Fördermengenklassen: Wie schon im Rohstoffbericht 2002 wurde anhand der aktuellen LGRB-Erhebungsdaten auch eine Betrachtung des Förderumfangs der Betriebe vorgenommen. Die Ermittlung von durchschnittlichen Fördermengen je nach Rohstoffgruppe ist z. B. dann von Interesse, wenn im Zuge raumplanerischer Arbeiten berücksichtigt werden muss, wie groß der Rohstoffbedarf eines „durchschnittlichen Betriebes“ ist. In Abb. 107 sind daher die Rohstoffe mit der größten Flächeninanspruchnahme betrachtet: Kies und Sand, Natursteine, Zementrohstoffe sowie Ziegeleirohstoffe. Gegenübergestellt sind die Fördermengen aus den Jahren 2000 und 2005.

Es wird deutlich, dass die überwiegende Anzahl der Kies- und Sandbetriebe ($n = 62$) zwischen 100 000 und 250 000 t pro Jahr fördern. 14 Betriebe in der „Kategorie 500 000 bis 1 Mio.“ fördern nahezu die gleiche Rohstoffmenge, nämlich zusammen etwa 10 Mio. t im Jahr 2005. Eine große Zahl der Betriebe – vor allem im Alpenvorland – liegt aber im Bereich unterhalb von 50 000 t; hier kann also eine sinnvolle raumplanerische Abschätzung nur unter Betrachtung der lokalen geologischen Verhältnisse und der traditionellen Betriebsstrukturen erfolgen.

Klarer ist das Bild bei den Betrieben, die Karbonatgesteine abbauen. Hier sind fast alle genutzten Lagerstätten in Schichten des Muschelkalks oder des Juras von großer Ausdehnung und Mächtigkeit, so dass es für die meisten Betriebe ($n = 38$) möglich ist, zwischen 250 000 t und 500 000 t zu fördern; in 32 Steinbrüchen werden zwischen 100 000 und 250 000 t abgebaut. Nur drei Betriebe gewinnen über 1 Mio. t Kalksteine pro Jahr.

Recht deutlich sind die Unterschiede in den durchschnittlichen Fördermengen hingegen wieder bei den Firmen, die Natursteine für den Verkehrswege-

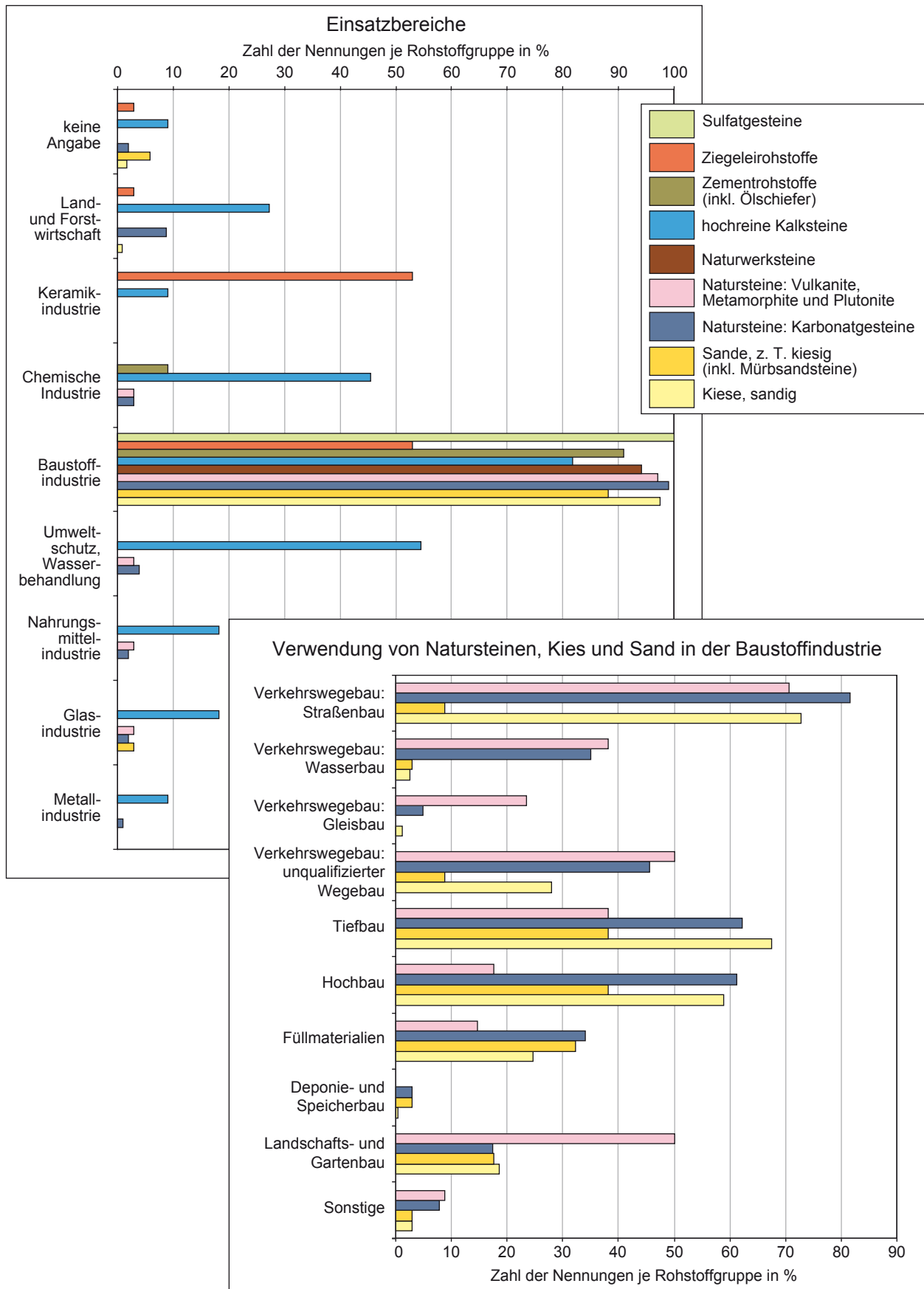


Abb. 106 Haupteinsatzbereiche von oberflächennahen mineralischen Rohstoffen nach Angabe der Betriebe; die Verwendungen von Natursteinen (Karbonatgesteine, Grundgebirgs-gesteine) und von Kiesen und Sanden in der Baustoffindustrie sind weiter differenziert. Diskussion s. Text.

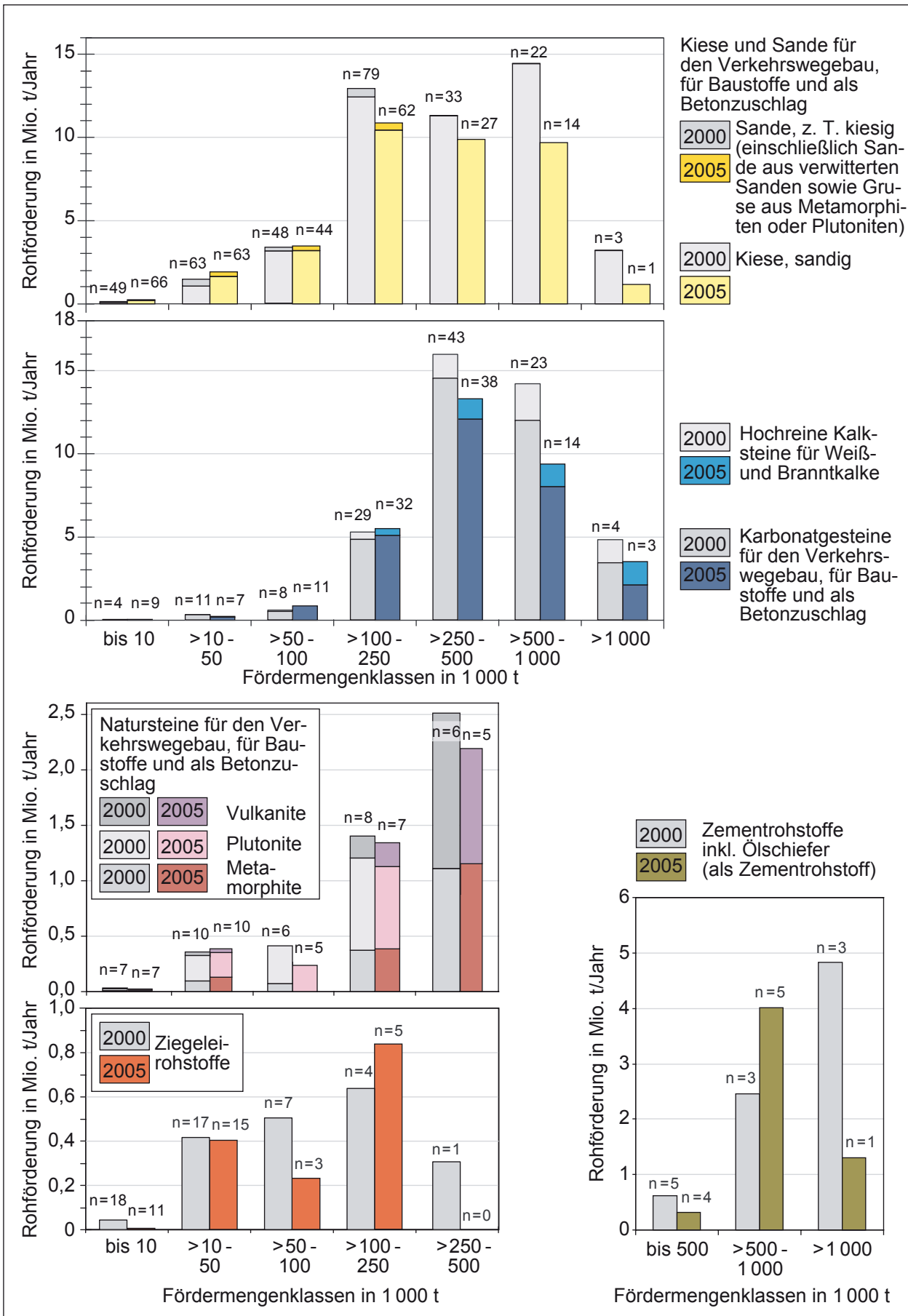


Abb. 107 Fördermengenklassen: Dargestellt ist die Verteilung von Fördermengen von Betrieben, die Sande und Kiese, Natursteine/Karbonatgesteine und Natursteine/Grundgebirgsgesteine, Ziegelei- und Zementrohstoffe abbauen.

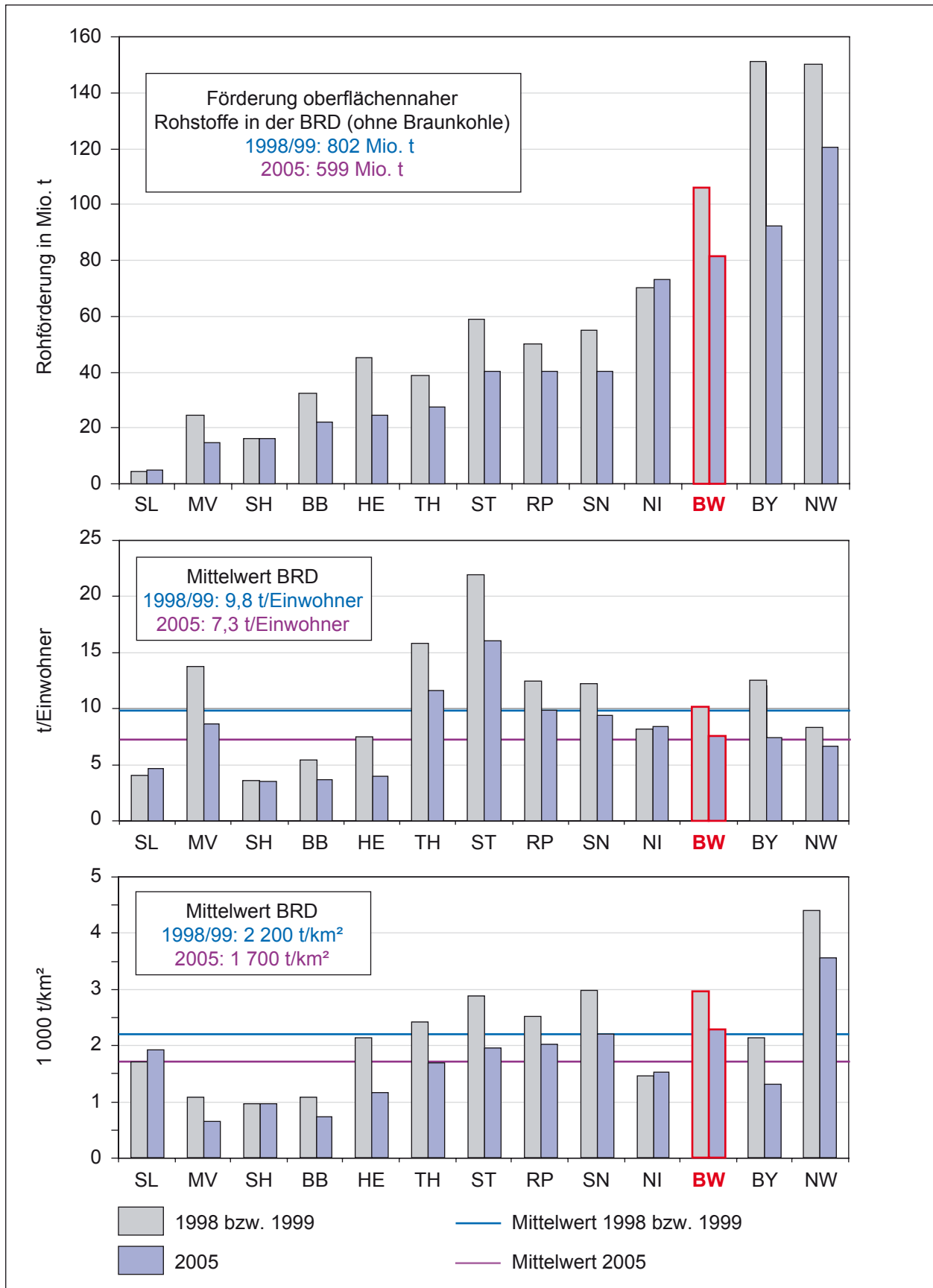


Abb. 108 Gesamtfördermenge an oberflächennahen mineralischen Rohstoffen (Steine, Erden, Sulfatgesteine, hochreine Kalksteine usw.) in den deutschen Bundesländern in den Jahren 2000 und 2005 (oben). In den beiden Graphiken (Mitte und unten) sind die Fördermengen in Beziehung zur Bevölkerungszahl und der Flächengröße des jeweiligen Bundeslandes gesetzt (Erläuterungen s. Text S. 92). Abkürzungen: SL = Saarland, MV = Mecklenburg Vorpommern, SH = Schleswig Holstein + Hamburg, BB = Brandenburg + Berlin, HE = Hessen, TH = Thüringen, ST = Sachsen-Anhalt, RP = Rheinland-Pfalz, SN = Sachsen, NI = Niedersachsen + Bremen, BW = Baden-Württemberg, BY = Bayern, NW = Nordrhein-Westfalen.

bau usw. im Grundgebirge abbauen (Abb. 107). Die meisten Betriebe ($n = 17$) fördern weniger als 50 000 t/a, sieben Betriebe mit Abbaumengen zwischen 100 000 und 250 000 t fördern zusammen mehr als dreimal soviel wie diese 17 kleineren Betriebe. Es wird deutlich, dass besonders die Firmen, die vulkanische Gesteine (zumeist Quarzporphyre) abbauen, große Mengen verarbeiten. Bei den Abbaustellen mit (zwischenzeitlich) geringeren Fördermengen handelt es sich nicht selten um solche, deren Gesteinsvorkommen nur von mittelmäßiger Qualität sind (vgl. Ausführungen in Kap. 2.4.1).

Aufgrund der Anforderungen eines modernen Zementwerkes bewegen sich die Abbaumengen von Zementrohstoffen in einem recht engen Rahmen. Das Diagramm in Abb. 107 zeigt, dass die meisten Zementwerke mehr als 500 000 t/a fördern, eines sogar über 1 Mio. t. Bei der Mehrzahl der Gewinnungsstellen mit <0,5 Mio. t Rohförderung handelt es sich um Standorte, die früher in größerem Umfang genutzt wurden und aufgrund des Rückgangs in der Zementnachfrage (Abb. 136) gegenwärtig primär zur langfristigen Rohstoffsicherung aufrecht erhalten werden. Diese Standorte erlangen dann wieder größere Bedeutung, wenn die derzeit schwerpunktmäßig genutzten Lagerstätten (günstige Zusammensetzung und geringe Distanz zum Werk) zur Neige gehen.

Deutlich geringere Fördermengen haben die Betriebe, die grobkeramische Rohstoffe abbauen (Abb. 107 unten). Die meisten Firmen ($n = 15$) gewinnen zwischen 10 000 und 50 000 t/a, fünf Firmen bauen mit Mengen von je 100 000 – 250 000 t/a jedoch zusammen mehr als 0,8 Mio. t ab (2005). Bei den kleineren Gruben handelt es sich meist um solche, die Lösslehm als Zumischmaterial für aufgewitterte Tonsteine (Keuper, Jura) gewinnen.

Beschäftigung: Nach Angabe des Statistischen Landesamtes sind in den gewinnenden und verarbeitenden Bereichen der Steine und Erden-Industrie fast 25 000 Personen beschäftigt (Tab. 2), auf dem Steinsalzsektor sind es zurzeit 620 Personen (Kap. 3.8.3). Diese statistisch erfassten Zahlen geben jedoch nur einen sehr unvollständigen Eindruck von der tatsächlichen Bedeutung der Rohstoffindustrie. Als Beispiel sei die Studie von BRAUS (2001) genannt; sie ergab, dass in der deutschen Kies- und Sandindustrie zwar nur 30 000 Arbeitsplätze registriert sind, tatsächlich aber durch die Maschinen- und Anlagenindustrie, das Transportgewerbe, durch Servicefirmen usw. rd. 270 000 Menschen Arbeit haben – ausgelöst nur durch die Produktion im Kies- und Sandsektor.

Bundesvergleich

Wie schon im Rohstoffbericht 2002 wurden auch für den vorliegenden Bericht die im übrigen Bundesgebiet geförderten Mengen an mineralischen Rohstoffen und Energierohstoffen ermittelt, einerseits, um die Stellung der baden-württembergischen Rohstoffindustrie zu verdeutlichen und andererseits, um die aktuellen Möglichkeiten der deutschen Versorgung mit inländischen Rohstoffen zu beleuchten. Als Grundlage dienten aktuelle Veröffentlichungen und nicht publizierte Informationen der anderen Staatlichen Geologischen Dienste und Bergämter.

Nach der in Tab. 3 gezeigten Zusammenstellung betrug im Jahr 2005 die bundesdeutsche Förderung an mineralischen Rohstoffen insgesamt rd. 655 Mio. t. Mit fast 540 Mio. t machen die Steine-Erden-Rohstoffe den Hauptteil aus. Beachtlich sind auch die Fördermengen von Industriemineralen und Salz, wobei die für die Düngung so wichtigen Kali- und Magnesiumsalze alleine fast 40 Mio. t

Tab. 3 Deutsche Förderung 2005 an mineralischen Rohstoffen.

Rohstoff bzw. Rohstoffgruppe	Fördermenge	Quelle
Steine und Erden	538,8 Mio. t	LGRB
Sulfatgesteine (Gips, Anhydrit)	4,6 Mio. t	LGRB
Steinsalz	17,5 Mio. t (16,3 Mio. t)	LGRB (WVB 2006)
Kali- und Magnesiumsalze	39,5 Mio. t (37,9 Mio. t)	LGRB (WVB 2006)
Fluss- und Schwerspat	0,15 Mio. t (0,23 Mio. t)	LGRB (WVB 2006)
Kaolin	2,1 Mio. t (3,6 Mio. t)	LGRB (WVB 2006)
Sonstige Industriemineralien (Erläuterungen s. Tab. 5)	51,5 Mio. t	Quellen s. Tab. 5
Summe Förderung mineralischer Rohstoffe in Deutschland	654,2 Mio. t	

Quellenhinweis LGRB: Zahlenmaterial für Rohstoffbericht 2006 von LGRB kompiliert aus Daten der Staatlichen Geologischen Dienste und Bergämter (s. Erläuterungen Tab. 5), WVB 2006: www.wv-bergbau.de/zahlen/pdf/beitrag.pdf.



Tab. 4 Deutsche Förderung im Jahr 2005 an **Energierohstoffen** (LBEG = Landesamt für Energie, Bergbau und Geologie, Hannover; LGRB = Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau; WVB = Wirtschaftsvereinigung Bergbau 2006)

Rohstoff bzw. Rohstoffgruppe	Fördermenge	Quelle
Erdöl	3,6 Mio. t	LBEG 01.01.2006
Erdgas	19,8 Mrd. m ³	LBEG 01.01.2006
Braunkohle	181,4 Mio. t	LGRB
Steinkohle	28,8 Mio. t (26,7 Mio. t)	LGRB (WVB 2006)
Summe Energierohstoffe (ohne Erdgas)	213,8 Mio. t	

Tab. 5 Rohstoffförderung in Deutschland nach **Bundesländern und Hauptrohstoffgruppen**.

Bundesland	Steine und Erden [1] (Mio. t)	Salze [2] (Mio. t)	Industrie- minerale [3] (Mio. t)	Stein- und Braunkohlen (Mio. t)	Sonstige	Jahr / e
Baden-Württemberg [4]	75,7	4,9	5,6	—	k. A.*	2005
Bayern	84,7 [5]	0,3 [6]	12,74 [5]	0,02 [6]	Graphit [6] 3000 t	1999/2005
Brandenburg, Berlin [7]	21,4	—	0,5	40,4	—	2005
Hessen [6]	24,4	21,1	0,13	—	—	2004
Mecklenburg-Vorpommern [8]	14,5	0,006	0,23	—	Torf 119 000 m ³	2005
Niedersachsen [9]	64,3	7,5	2,58	2,9	Torf 7,2 Mio. m ³	2002/2004
Nordrhein-Westfalen	94,1 [10]	ca. 3,5 [11]	27,2 [10]	ca. 120 [11]	—	2003/2004
Rheinland-Pfalz [12]	40	—	0,06	—	—	2005
Saarland	4,7 [14]	—	0,34 [14]	8,84 [13]	—	2003
Sachsen [15]	38,4	—	2,06	31,92	—	2005
Sachsen-Anhalt [16]	34	16,3	6	6,19	—	2005
Schleswig-Holstein [17]	16	—	—	—	—	1999/2000
Thüringen [18]	26,6	3,4	0,86	—	—	2005
Summe	538,8	57,0	58,3	210,27		

* k. A. = keine Angabe, weil nur noch ein Betrieb in Baden-Württemberg Torf abbaut.

Erläuterungen:

- | | |
|--|---|
| <p>[1] Beinhaltet in Baden-Württemberg aus Datenschutzgründen auch die Ölschiefer (Energierohstoff, Verwendung aber zur Zementherstellung).</p> <p>[2] Umfasst Steinsalz, Kali- und Magnesiumsalze, Siedesalz und aus Solen gewonnene Salze.</p> <p>[3] Umfasst Feldspat, Gips, Anhydrit, Kaolin, Bentonit, Quarz- und Glassande, hochreine Kalksteine, Flussspat, Schwerspat, Feuerfest- und Spezialtone, Kalk- und Dolomitstein zur Stahlproduktion, Pegmatitsand, Kieselerde, Trass, Speckstein, Talk- und Grünstein, Farberde, Kreide, Schwefel.</p> <p>[4] Erhebungen des Landesamtes für Geologie, Rohstoffe und Bergbau, Freiburg.</p> <p>[5] Bayerischer Industrieverband Steine und Erden e.V., Schreiben vom 27.06.06; die Zahlen für Steine und Erden basieren auf Extrapolation der 1999er Erhebung auf 2005. Das Zahlenmaterial der Industriemineralien gilt für das Jahr 1999.</p> <p>[6] Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie 2005</p> <p>[7] Angabe des Landesamtes für Bergbau Geologie und Rohstoffe Brandenburg 2006.</p> | <p>[8] Schriftl. Mitt. vom 13.06.06 des Bergamtes Stralsund.</p> <p>[9] Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung 2003 und Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie 2005.</p> <p>[10] Ministerium für Wirtschaft, Mittelstand und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen 2005.</p> <p>[11] NÖRTHEN, 2006 (Zeitbezug: 2004).</p> <p>[12] Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz, Zahlen wurden für 2005 geschätzt (E-Mail vom 03.07.06)</p> <p>[13] Oberbergamt für das Saarland und das Land Rheinland-Pfalz 2006 (tel. Mitt.).</p> <p>[14] Landesamt für Umwelt und Arbeitssicherheit des Saarlandes 2006, Schätzwerte (tel. Mitt.).</p> <p>[15] Sächsisches Oberbergamt Freiberg (schriftl. Mitt. vom 06.06.06).</p> <p>[16] Landesamt für Geologie und Bergwesen Sachsen-Anhalt, Basis Oberbergamt und Hochrechnung des Landesamts, (E-Mail vom 12.07.06).</p> <p>[17] Landesamt für Natur & Umwelt Schleswig-Holstein, Zahlen von 2000 (veröffentlicht im Rohstoffbericht Baden-Württemberg 2002), hochgerechnet auf 2005.</p> <p>[18] Thüringer Landesbergamt (schriftl. Mitt. vom 14.06.06).</p> |
|--|---|

Gesamtfördermengen in den deutschen Bundesländern im Jahr 2005

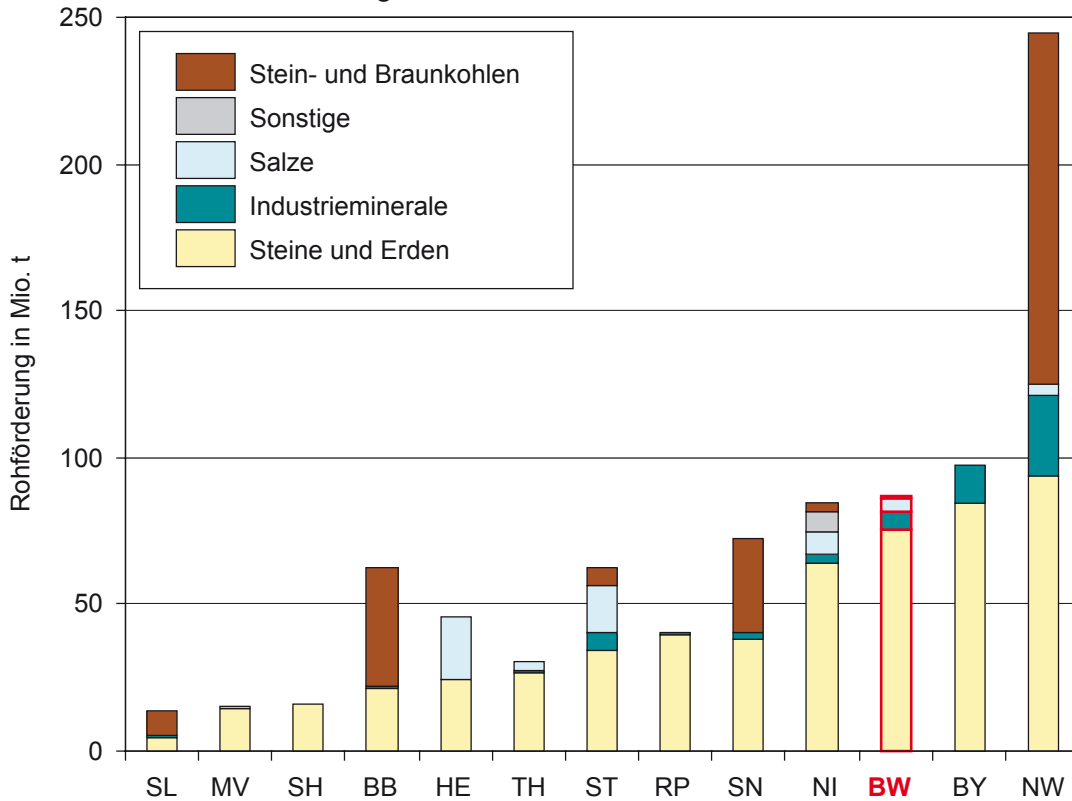


Abb. 109 Die Gesamtfördermengen von festen und mineralischen sowie organischen Rohstoffen in den deutschen Bundesländern nach Angabe der Staatlichen Geologischen Dienste bzw. Bergämter im Jahr 2005.

Abkürzungen:

- SL = Saarland
- MV = Mecklenburg Vorpomern
- SH = Schleswig-Holstein + Hamburg
- BB = Brandenburg + Berlin
- HE = Hessen
- TH = Thüringen
- ST = Sachsen-Anhalt
- RP = Rheinland-Pfalz
- SN = Sachsen
- NI = Niedersachsen + Bremen
- BW = Baden-Württemberg
- BY = Bayern
- NW = Nordrhein-Westfalen

ausmachen. Die Steinsalzproduktion liegt derzeit bei 17,5 Mio. t, wovon 4,9 Mio. t aus Baden-Württemberg kommen (Abb. 110).

In Abb. 108 ist die Förderung an oberflächennahen Rohstoffen der deutschen Bundesländer (analog der Darstellung im Rohstoffbericht 2002) gegenübergestellt. Nicht berücksichtigt wurde die Braunkohlenförderung, die vor allem in Nordrhein-Westfalen sehr umfangreich ist (Abb. 109, Tab. 5). Es handelt sich bei den in Abb. 108 verglichenen Rohstoffen um Steine-Erden-Rohstoffe (einschließlich Ölschiefer) und oberflächennah abgebaute Industriemineralien wie Quarzsand und Sulfatgesteine. Insgesamt wurden in Deutschland 599 Mio. t an diesen oberflächennahen Rohstoffen abgebaut; 2000 waren es noch 802 Mio. t. Da man davon ausgehen kann, dass diese Rohstoffmengen ganz überwiegend im Inland verbraucht werden (bzw. der geringe Export an diesen Massenrohstoffen durch Importe im Mittel ausgeglichen wird), so liegt die durchschnittliche jährliche „Fördermenge pro Kopf“ bzw. der „Pro-Kopf-Bedarf“ bei rd. 7,3 t je Einwohner; im Jahr 2000 lag er noch bei fast 10 t.

Als weiteres Kriterium kann die Rohförderung eines Bundeslandes unter Berücksichtigung der jeweiligen Einwohnerzahl des betreffenden Bundeslandes mit dem deutschen Durchschnitt verglichen werden. Graphik 2 in Abb. 108 belegt, dass in Baden-

Württemberg die „Fördermenge pro Kopf“ im Jahr 2005 so hoch war, wie der nach der deutschen Gesamtfördermenge und Einwohnerzahl Deutschlands errechnete bundesdeutsche Durchschnitt von 7,3 t pro Einwohner. Ein derart ausgeglichenes Verhältnis war auch schon für das Jahr 2000 (LGRB 2002) zu verzeichnen. Sachsen-Anhalt (ST) liegt am deutlichsten über dem deutschen Durchschnitt. Das Saarland (SL), Schleswig-Holstein (SH) und Berlin-Brandenburg (BB) sowie Hessen (HE) liegen deutlich unter diesem Durchschnitt, verbrauchen demnach also mehr, als im eigenen Land gefördert wird.

Abbildung 108 (oben) zeigt, dass Baden-Württemberg in der Fördermenge oberflächennaher Rohstoffe an dritter Stelle hinter Bayern und Nordrhein-Westfalen liegt. Der Graphik ist auch zu entnehmen, dass in allen Bundesländern ein merklicher Förderrückgang an diesen Rohstoffen zu verzeichnen ist. Dies dürfte auch für Bayern zutreffen; für dieses Bundesland liegen keine neueren Erhebungen vor, sondern lediglich eine Abschätzung aufgrund einer „Hochrechnung“ der Zahlen von 1999.

Berücksichtigt man nun alle in den jeweiligen Bundesländern abgebauten festen Rohstoffe (also ohne Erdöl und Erdgas), so steht Baden-Württemberg zwar weiterhin an dritter Stelle, aber mit einem deutlicheren Abstand zu Nord-

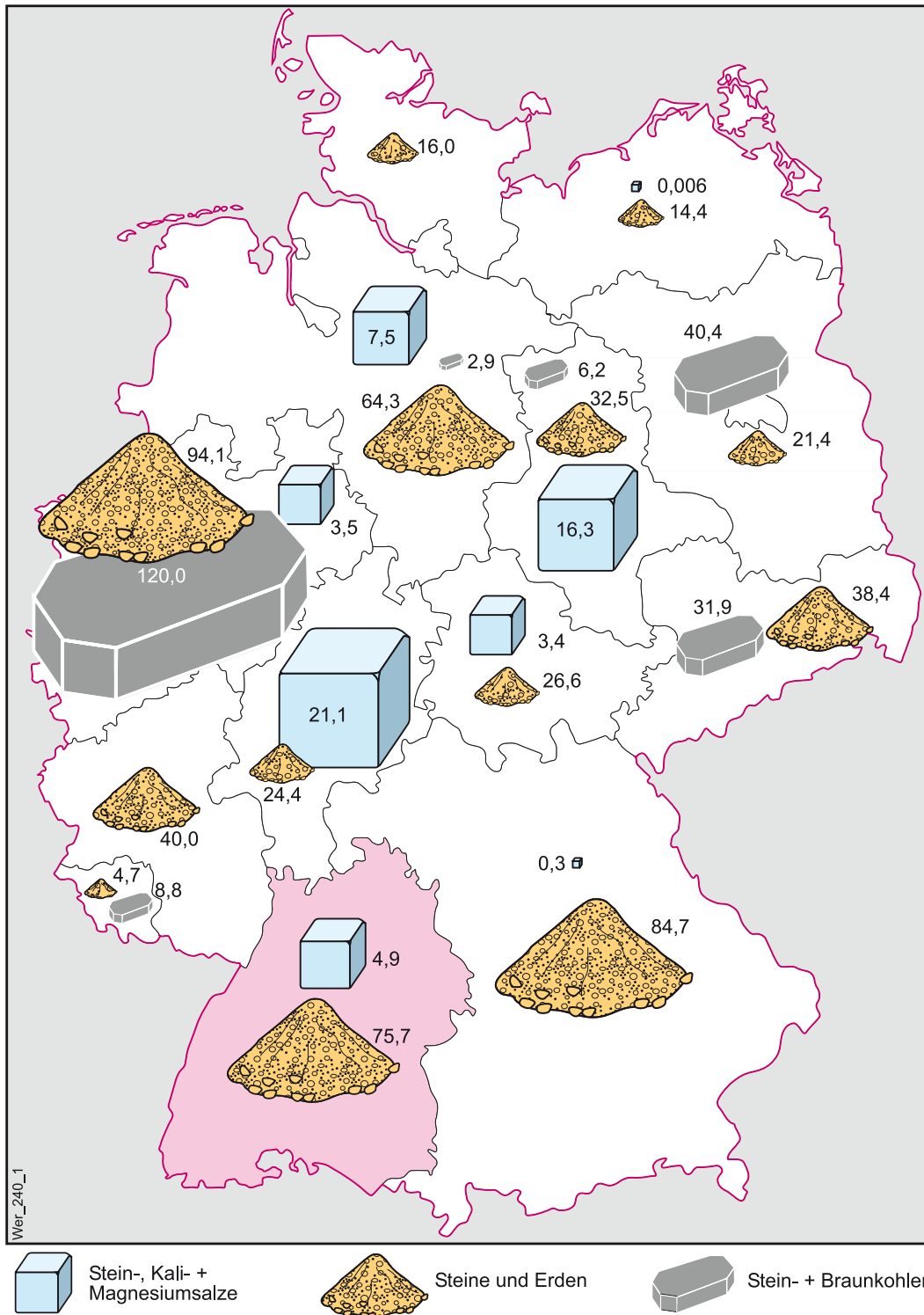


Abb. 110 Die Fördermengen der wichtigsten Rohstoffe: Steine und Erden, Salze und Kohlen in den deutschen Bundesländern im Vergleich (2005). (Alle Angaben in Mio. t).

rhein-Westfalen und einem geringen Abstand zu Sachsen (SN) und Niedersachsen (NI). Tabelle 4 listet auf, welche Mengen an Energierohstoffen in Deutschland im Jahr 2005 gefördert wurden. Tabelle 5 erlaubt eine noch etwas vertiefte Information über die Fördermengen der Bundesländer unterteilt nach Hauptrohstoffgruppen.

Abbildung 110 zeigt anschaulich, wie sich die Fördermengen für die drei besonders wichtigen Roh-

stoffgruppen nach den einzelnen Bundesländern verteilen: Steine und Erden, Salze und Kohlen. In den nachfolgenden Kapiteln werden Stand und Entwicklung aller in Baden-Württemberg abgebauten Rohstoffe einzeln dargestellt. Da gegenwärtig keine Erdöl- oder Erdgasförderung stattfindet, werden diese Energierohstoffe nicht behandelt. Nicht betrachtet werden auch die Kupfer-Silber-Erze der Grube Clara in Oberwolfach, da diese erst seit 1997 als „beibrechende Rohstoffe“ abgebaut werden.



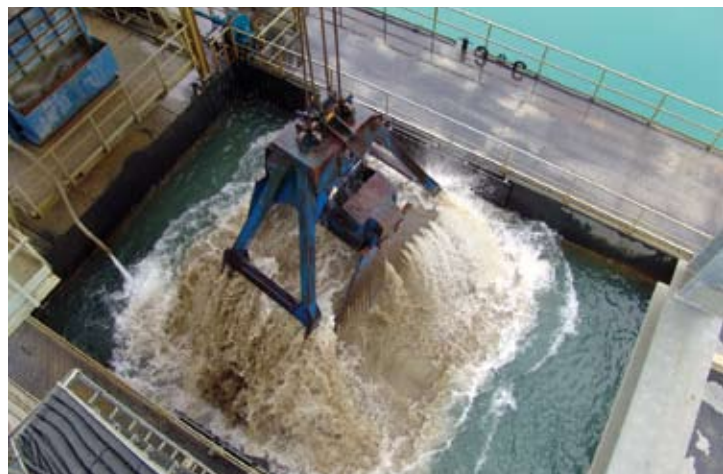
Addiert man die ermittelten Förderzahlen der Betriebe in Baden-Württemberg, die Kies und Sand zusammen abbauen (weil beide Rohstoffe auf gleicher Lagerstätte vorliegen), so ergibt sich für das Jahr 2005 eine Gesamtfördermenge von 36,1 Mio. t. Durch Abtrennung nicht verwertbarer Anteile wurde eine verkaufs-

◀ **Abb. 111** Kiesabbau in einer Grube in Oberschwaben bei Aitrach (RG 8026-1).

▼ **Abb. 112** Kiesgewinnung im Oberrheingraben bei Meißenheim, Region Südlicher Oberrhein (RG 7512-2).

3.2 Kiese und Sande, Quarzsande

Kiese und Sande werden, wie in Kap. 2.2 ausführlich dargelegt, vor allem in zwei geologischen Großeinheiten abgebaut, nämlich im Oberrheingraben und im Alpenvorland zwischen Hochrhein und Iller (Abb. 2 und 115). In Oberschwaben werden Kiese und Sande vornehmlich trocken abgebaut, im Oberrheingraben findet überwiegend Nassauskiesung statt (Abb. 111 und 112). Die Aufbereitung und Produktzwischenlagerung wird fast ausnahmslos in unmittelbarer Nähe zum Abbauort durchgeführt (Abb. 113 und 114). Wie die petrographischen Untersuchungen des LGRB an den in Gruben und aus Bohrungen entnommenen Durchschnittsproben erbrachten, liegt der Sandanteil der Schottervorkommen bei durchschnittlich 27 %, d. h. der weitaus größte Teil der Sandproduktion wird in Kieswerken und nicht in reinen Sandgruben erzeugt. Durch das Brechen zu Körnungen fällt ein weiterer Teil, die „Brechsande“ an. Man kann deshalb davon ausgehen, dass rd. 30 % der allgemein als „Kies- und Sandförderung“ bezeichneten Menge zur Produktion von Sanden führt.



fähige Menge = Produktionsmenge von 33,1 Mio. t erzeugt. Erbracht wurde diese Förder- und Produktionsmenge von 243 Kiesgrubenbetrieben (Abb. 116). Auf die beiden Hauptabbaugebiete verteilt sich die Fördermenge wie folgt:

- Oberrheingraben (Regionen Rhein-Neckar-Odenwald, Mittlerer und Südlicher Oberrhein): 22,55 Mio. t
- Hochrhein und schwäbisches Alpenvorland (Regionen Hochrhein-Bodensee, Bodensee-Oberschwaben und Donau-Iller) 13,53 Mio. t.

Die Karte von Abb. 115 stellt die Lage aller Gewinnungsstellen von Kiesen und Sanden – differenziert nach drei Fördermengenklassen – in Baden-Württemberg dar. Berücksichtigt man die Anzahl der Betriebe und deren Förderumfang, so wird deutlich, dass in vier Gebieten der umfangreichste Kiesabbau umgeht:

- im Gebiet Karlsruhe–Offenburg,
- südlich des Kaiserstuhls (Niederrimsingen–Hartheim),
- im Gebiet SW von Ulm und
- im Raum Krauchenwies–Pfullendorf–Ostrach.

Das Säulendiagramm von Abb. 116, das auf den Betriebserhebungen des GLA bzw. LGRB aus der Zeit von 1993 bis 2006 beruht (Förderzahlen für 1992 bis 2005), belegt einen nahezu kontinuierlichen Rückgang der Kies- und Sandförderung von 55,84 Mio. t in 1992 über 46,64 Mio. t in 2000 auf 36,1 Mio. t in 2005. In dieser Zeit ist die Förderung also um mehr als 35% zurückgegangen. Wahrscheinlich lag die Förderung in den Jahren vor 1997 noch etwas höher als dargestellt, weil zu diesem Zeitpunkt keine vollständige, d. h. landesweite Aktualisierung aller Betriebe durchgeführt werden konnte (vgl. Abb. 1). Dies wird auch durch die Zahl



der erfassten Betriebe wahrscheinlich gemacht, die über den Säulen in Abb. 116 angegeben ist. Danach wäre die max. Zahl der Kies- und Sandförderbetriebe mit 269 im Jahr 2001 erreicht gewesen.

Statistisch gut abgesichert ist der Rückgang seit 1999. Bezogen auf die Fördermengen des Jahres 1999 mit seinen 48,55 Mio. t beträgt der Förderrückgang 25,6%, bezogen auf die Zahl der Betriebe nur 9%. Diese Zahlen dokumentieren eindrucksvoll, dass große Überkapazitäten an Förder- und Verarbeitungstechnik dadurch entstanden sind, dass die Fördermengen deutlich stärker zurückgingen als die Zahl der Produzenten. Dies wirkte sich – zum Vorteil für den Kunden, zum Nachteil für den Betreiber – stark auf den Preis aus.

Zugleich erklärt sich daraus auch die geringe Neigung der Betriebe, ihre Arbeiten auf dem Sektor der langfristigen betrieblichen Rohstoffsicherung zu forcieren. Derzeit (noch) nicht statistisch belegbar ist aber die Einschätzung vieler Firmen, wonach ein weiterer Preisverfall nicht mehr stattfindet und sich allmählich eine Erholung abzeichnet. Anhand der an das LGRB gerichteten Anfragen von Firmen, die neue Areale für den Kiesabbau erschließen wollen

In Abb. 116 sind noch weitere wichtige Erhebungsergebnisse angegeben: In Schraffursignatur ist der sogenannte nicht verwertbare Anteil dargestellt, also der Anteil, der durch Vorabsiebung, Waschen und weitere Produktionsschritte abgetrennt werden muss, weil er weder für den Straßen- noch für den Betonbau usw. geeignet ist. Es handelt sich hierbei meist um tonig-schluffige Feinsedimente, Mud- den, karbonatische Zementationen („Nagelfluh“) und Hölzer. Betrachtet man wieder den statistisch gut abgesicherten Abschnitt seit 1999, so schwankte dieser Anteil an der Gesamtförderung zwischen 2,82 Mio. t und 3,42 Mio. t, in Bezug auf die jeweilige Jahresrohförderung sind das zwischen 5,8 und 8,8% der Gesamtfördermenge. Hervorzuheben ist, dass sich der Anteil an nicht verwertbaren Bestandteilen von 1999 bis 2005 nahezu kontinuierlich gesteigert hat: von 5,8% in 1999, über 7,3% in 2001, 7,9% in 2003 bis max. 8,8% in 2004. 2005 ging der Anteil leicht auf 8,3% zurück. Diese Zahlen belegen die zuvor getroffene Aussage, wonach die Lagerstätten an vielen Standorten allmählich zur Neige gehen bzw. die Qualität der abgebauten Körper nachlässt. Die Mächtigkeiten von überlagernden Abraumschichten sind im Vergleich zu den Karbonatgesteinen (bes. Muschelkalk, s. u.) meist gering.



Sande und Quarzsande, z. T. kiesig: Das Säulendiagramm (Abb. 117) fasst die Förderentwicklung für Betriebe im Zeitraum 1992 – 2005 zusammen, die Sande bzw. Quarzsande abbauen. Wie in Kap. 2.2.2 ausgeführt, werden meist die Schichten der Molasse oder der Graupensandrinne genutzt (Abb. 118). Subsummiert befinden sich hier auch die Abbaustellen, die Sande aus Mürbsandsteinvorkommen des Keupers (Stubensandstein, Kieselsandstein) gewinnen; gering ist der Anteil an Grusen, an durch Verwitterung entfestigten Graniten des Schwarzwalds. All diese Sande können auch Feinkies enthalten.

▲ **Abb. 113** Klassieranlage für Rheinkies bei Langenbrücken (RG 6717-9), Region Mittlerer Oberrhein.

► **Abb. 114** Produkthalde für Rundkörnungen, Kieswerk bei Leopoldshafen (RG 6816-10), Region Mittlerer Oberrhein.

bzw. eine Erweiterung zur Tiefe hin beabsichtigen, lässt sich außerdem ablesen, dass auch auf dem Sektor der Rohstoffsicherung wieder verstärkte Aktivitäten bestehen. In vielen Fällen gehen diese Bemühungen allerdings weniger auf eine weitsichtige Firmenstrategie als vielmehr auf den zwischenzeitlich erreichten hohen Ausbeutegrad der Lagerstätten zurück.



Entwicklungen und Trends im Kies- und Sandabbau am Oberrhein und in Oberschwaben

Die bei den Betriebserhebungen geführten Gespräche mit den Kiesgrubenbetreibern am Oberrhein und im ober-schwäbischen Alpenvorland zeigen eine Reihe von aktuellen Entwicklungen auf. Die nachfolgend genannten Punkte erheben jedoch keinen Anspruch auf Allgemeingültigkeit. Zwischen den beiden großen Abbaugebieten in Baden-Württemberg (Abb. 115) gibt es eine Reihe von Unterschieden, die vor allem auf die geographische Lage und die geologische Beschaffenheit der Lagerstätten zurückgehen; sie werden daher getrennt betrachtet.

Kiesgewinnung am Oberrhein in den letzten Jahren

1. Die Gewinnsituation hat sich durch die anhaltende Konjunkturschwäche in der Bauwirtschaft verschlechtert. Die in den letzten zehn Jahren rückläufige Nachfrage nach Kies und Sand sowie die wirtschaftlich eher schlechte Situation der klein- bis mittelständigen Kiesgrubenbetreiber hat zu einem harten Wettbewerb mit starkem Preisverfall geführt. Gestiegene Betriebs- und Transportkosten bei niedrigen Rohstoffpreisen „kompensieren“ die aktuellen Produktionssteigerungen.
2. Viele Kiesgruben, besonders die der kleinen und mittleren Unternehmen, wurden in den letzten Jahren aufgegeben oder es kam zu Übernahmen durch große Baustofffirmen. Kleinere Firmen geben zunehmend die Verwaltung bzw. Geschäftsführung an Verwaltungsgesellschaften ab und schließen sich zu Kiesvertriebsgesellschaften zusammen.
3. Der Antragsumfang für Erweiterungen und Vertiefungen hat in den letzten Jahren deutlich zugenommen; die lang andauernden Genehmigungsverfahren werden als existenzbedrohend angesehen.
4. Beantragt und genehmigt wird zunehmend ein „flächenschonender Abbau“. Eine Vertiefung der Baggerseen ist bei sinnvollen geologischen Verhältnissen inzwischen oft eher zu erwirken als eine Flächenerweiterung (Raumordnungs-/Planfeststellungsverfahren). Die Möglichkeit zur Tieferbaggerung wurde insbesondere am Mittleren Oberrhein durch die in den letzten Jahren zusätzlich gewonnenen fachlichen Erkenntnisse aus OZH- und KaBa-Projekten geernet (vgl. Kap. 4.5). Durch die Zusammenlegung benachbarter Baggerseen ist das Material des trennenden Dammes nutzbar, und die veränderte Geometrie lässt eine Tiefererweiterung zu.
5. Während am Südlichen Oberrhein hauptsächlich sandarmer Kies (um 25%) und nur untergeordnet Sande des Quartärs abgebaut werden, erfolgt in der Region Mittlerer Oberrhein südlich von Karlsruhe auch zunehmend der Abbau des unterlagernden quarzreichen Sandes des Tertiärs (Pliozän). Bei einzelnen Gewinnungsstellen kann die Sandförderung sogar überwiegen.
6. Das Bestreben der Firmen, bei der Förderung von Quarzsand und -kies unter Bergaufsicht nach Bundesberggesetz gestellt zu werden, hat insbesondere in der Region Mittlerer Oberrhein in den letzten Jahren zugenommen. Die Intention ist meist, eine bessere Planungssicherheit zu bekommen.
7. Der Nassabbau mittels Schwimmbagger überwiegt bei weitem. Durch die zunehmende Vertiefung der Nassabbaustellen wird meist ein Greifbagger, am Mittleren Oberrhein gelegentlich auch ein Saugbagger (präzisere Auskiesung) eingesetzt. Eimerkettenbagger finden keine Verwendung mehr.
8. Die Nachfrage nach höherwertigen Produkten ist weiter angestiegen. Die Weiterverarbeitung durch Waschen, Klassieren oder Brechen, zumeist zu Edelsplitt und -sand, erfolgt i. d. R. vor Ort. Die Angebotspalette ist breit und Güteschutz bei vielen Produkten vorhanden. Rohkies („Baggergut“) wird kaum noch verkauft.
9. Die gute Qualität der Produkte führt zu einer hochwertigen Verwendung in der Bauwirtschaft, hauptsächlich als Betonzuschlagstoff und im Straßenoberbau.
10. Beton-, Asphalt- oder auch Kalksandsteinwerke sind zunehmend angeschlossen oder liegen oft in unmittelbarer Nachbarschaft zur Kies-Sand-Gewinnungsstelle.
11. Die gröbere Kiesfraktion 16/32 ist gegenüber den kleineren Kiesfraktionen 2/8 und 8/16 weniger gefragt (filigranere Betonbauten).
12. Rundkörnungen für den Straßenbau werden zunehmend weniger verkauft.
13. Zunehmende und konkurrierende Raumnutzungen bestehen durch Schutzgebiete wie FFH- und Vo-



gelschutz-, Wasserschutzgebiete, Wasserschonbereiche, den Hochwasserschutz (Polder, Integriertes Rheinprogramm) sowie durch zunehmende Bebauungspläne in Siedlungsnähe und Ballungszentren (z. B. Raum Karlsruhe).

Der LKW-Transport durch die Ortschaften stellt ein zunehmendes Konfliktpotenzial dar und führt oft zur Ablehnung bei anstehenden

führt. Kleinere Betriebe verzichten aus Kostengründen und wegen der unklaren Perspektiven auf weitere Erkundungen in möglichen Erweiterungsgebieten. Sie nehmen allenfalls Arrondierungen vor. Größere Betriebe beantragen zwar Flächenerweiterungen, scheuen aber wegen der hohen Investitionskosten bei den derzeit niedrigen Preisen vor Neuaufschlüssen zurück.

der Trend zur Produktionsenkung der letzten Jahre nicht bei allen Kiesgruben bemerkbar.

20. Manche Betreiber – besonders mit angeschlossenen Beton- oder Asphaltwerken – schonen ihre Reserven durch günstige Zukäufe.
21. Die Ausbeute von Kiesgruben mit Material minderer Qualität lohnt sich bei den aktuellen Rohstoffpreisen nicht, sie werden nur zeitweise genutzt, meist wenn Auffüllmaterial benötigt wird.
22. Eine im Vorfeld schlechte oder fehlende Rohstofferkundung macht sich bei Material minderer Qualität bzw. geringer Mächtigkeit besonders deutlich bemerkbar. Durch die geringen Rohstoffpreise wird die Unterhaltung einer solchen Kiesgrube schnell zum Verlustgeschäft.
23. Kleine Kiesgruben – somit auch viele Gemeindekiesgruben – werden stillgelegt, da sich eine Verlängerung derzeit nicht lohnt. Ein Konzentrationsprozess auf größere Gruben ist erkennbar.
24. Aufbereitung erfolgt oft durch Sieben und gelegentliches Brechen. Waschen und Splittproduktion sind selten. Oft wird auch nur Wandkies verkauft. Eine Aufbereitung durch Brechen und Waschen lohnt sich nach Ansicht vieler Betreiber kaum, da die damit verbundenen Kosten nicht über den Preis bzw. einen besseren Absatz wettgemacht werden können.
25. Verwendet wird das Material oft von der eigenen Baufirma (Verkehrswegebau) oder von privaten Kleinabnehmern. Nur größere Firmen verarbeiten die Kiese auch zu Zuschlagstoffen für Beton und Asphalt.
26. Eine Erweiterung oder ein Neuaufschluss außerhalb der im Regionalplan Rohstoffe vorgesehenen Flächen wird allgemein als unwahrscheinlich angesehen.
27. Die Beschaffung genügender Mengen unbelasteten Auffüllmaterials für die Rekultivierung ist teilweise problematisch.



Luftaufnahme: Kiesgrube bei Meißenheim, Region Südlicher Oberrhein (RG 7512-2).

Erweiterungen. Ein Transport auf der Straße über 50 km Distanz ist allerdings selten. Exportländer sind Frankreich (Elsass) und die Schweiz oder – bei Transport mit dem Schiff auf dem Rhein – die Niederlande und auch Belgien. Kies wird auch aus dem Elsass importiert (allerdings rückläufig).

14. Die Baggerseen sind beliebte Natur- und Freizeitseen (Angelsport, Badeseen). Vandalismus und Wohlstandsmüll durch Badegäste bilden ein andauerndes Ärgernis, wodurch es häufig zu Konflikten mit Angelsportvereinen kommt.
15. Zahlreiche Firmen betreiben auch Kiesgruben und Festgesteinsabbau in anderen Regionen und Bundesländern.
16. Arbeiten zur Rohstofferkundung werden bedauerlicherweise meist nur von größeren Firmen durchge-

Kiesgewinnung im Alpenvorland (Oberschwaben) in den letzten Jahren

17. Die Kies- und Sandgewinnung erfolgt fast ausschließlich durch Trockenabbau.
18. Es kam zu einem besonders starken Preisverfall durch schlechte Rohstoffnachfrage – verbunden mit gestiegenen Energiekosten. Im Jahr 2005 gab es teilweise eine bessere Auftragslage, allerdings ohne Kontinuität.
19. Durch die Befristung der jährlich genehmigten Abbaumenge verbunden mit kontinuierlicher Lieferung an weiterverarbeitende (meist eigene) Werke macht sich

Abbaustellen von Kiesen und Sanden, mit Fördermengen

Kiese, sandig

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

Sande, z. T. kiesig (inkl. Sande aus verwitterten Sandsteinen und Gruse aus Metamorphiten oder Plutoniten)

- bis 50 000 t/Jahr
- 50 000 - 100 000 t/Jahr
- über 100 000 t/Jahr

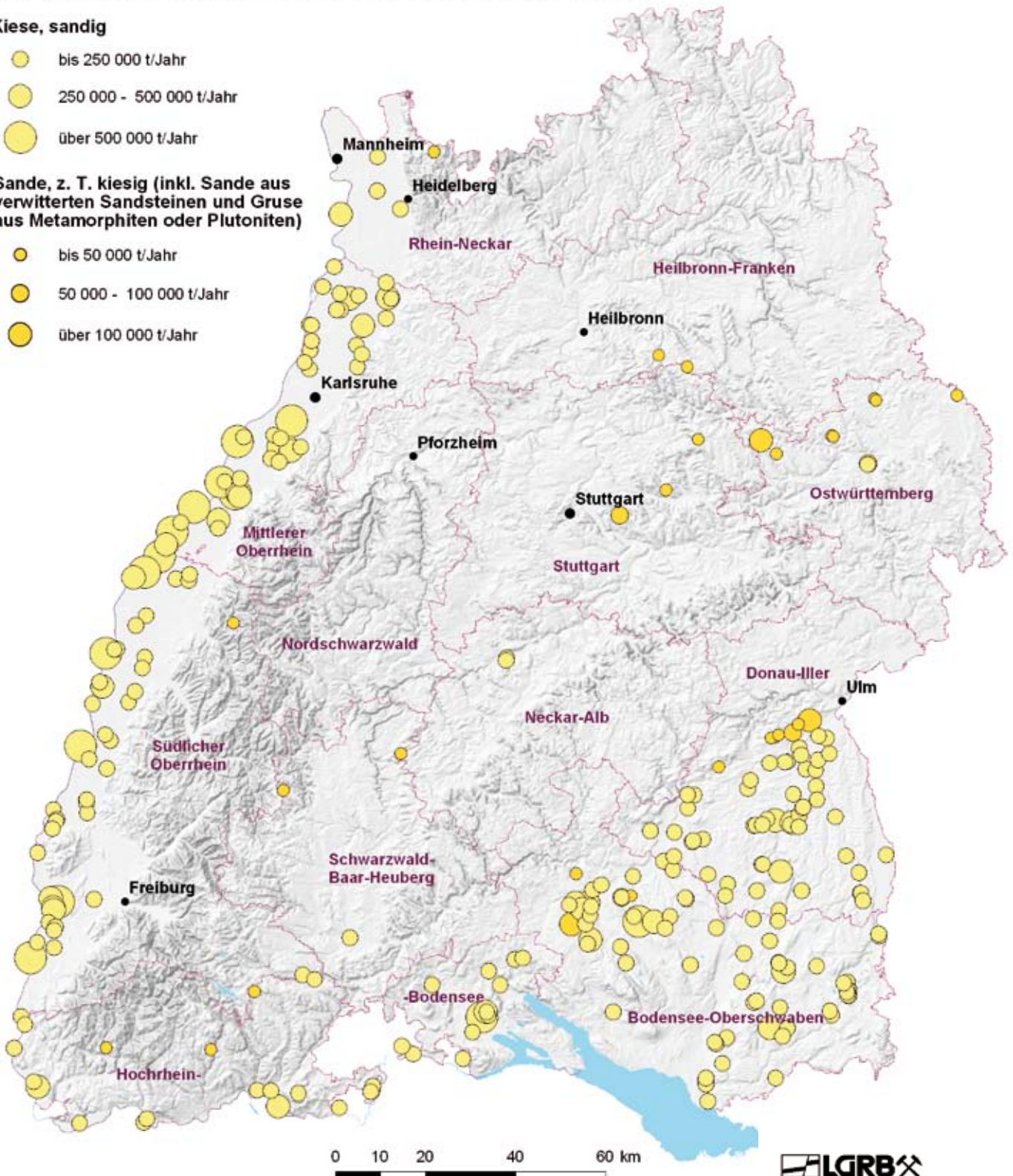


Abb. 115 Gewinnungsstellen von Kiesen und Sanden in Baden-Württemberg 2005 mit Angabe von Fördermengenklassen. Darin enthalten sind auch drei Gewinnungsstellen, in denen Kiese und Sande als beiberechende Rohstoffe gewonnen werden.

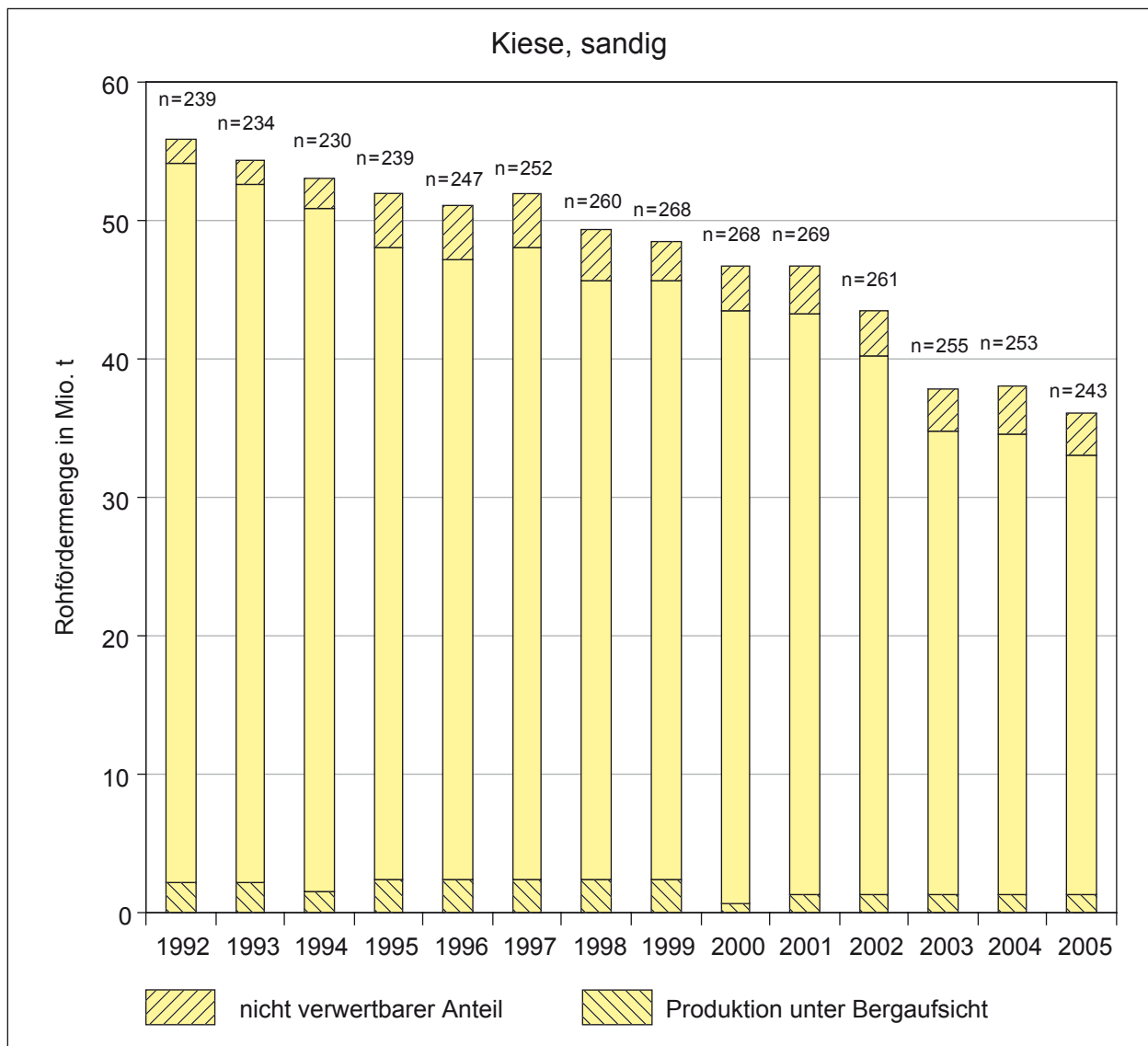


Abb. 116 Rohfördermengen an Kiesen und Sanden aus quartärzeitlichen Schottervorkommen im Zeitraum 1992 – 2005.

Aufgrund der kontinuierlichen bergbehördlichen Erfassung (Meldeverpflichtung der Unternehmen) sind die dem Diagramm der Abb. 117 zugrunde liegenden Daten seit 1992 als statistisch belastbar zu bezeichnen. Der Rückgang der Fördermengen ist bei diesen Sanden, die – wie das Diagramm zeigt – zumeist unter Bergaufsicht stehen („Quarzsande“ nach BBergG), nicht so stark wie bei den Kiesvorkommen. 2005 wurden fast 1 Mio. t Sande abgebaut, wovon eine Menge von 840 000 t, also 84 % verwertbar war. Wie oben ausgeführt, bestehen rd. 30 % der aus der Kiesgrubenerzeugung erzeugten Produktion (von insgesamt 33,1 Mio. t)

aus Sand, das sind rd. 10 Mio. t. Im Land werden also rd. 10,84 Mio. t Sande erzeugt, davon stammen rd. 7,7 % der Sandproduktion aus reinen Sand- bzw. Quarzsandgruben.

Seit 1992 ist ein Rückgang in der Anzahl der in Betrieb befindlichen Sandgruben von 45 auf 33, also um 27 % zu verzeichnen (Abb. 117). Angesichts der erheblichen Schwierigkeiten, Quarzsandgruben im Bereich der Graupensandrinne (Region Donau-Iller) zu erweitern, ist zu erwarten, dass in den kommenden Jahren weitere Betriebe aufgeben müssen.

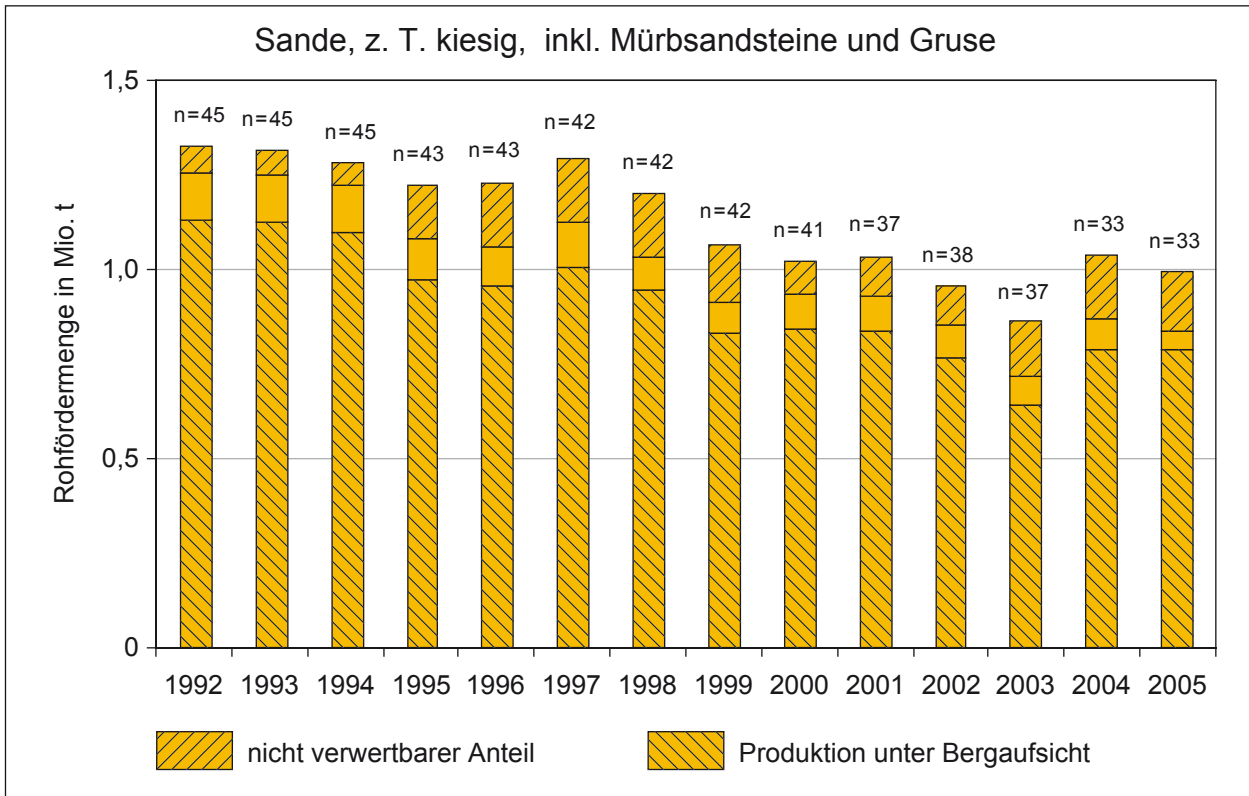


Abb. 117 Rohfördermengen an Sanden aus Sand-, Mürbsandstein- und Grusvorkommen im Zeitraum 1992 – 2005.



Abb. 118 Abbauwand einer Sandgrube in der Oberen Mee-resmolasse (Grobsandzug) im oberschwäbischen Ursendorf (RG 7922-1). Gut erkennbar sind die einzelnen Schüttungskörper der strandnahen Ablagerungen tertiären Alters.

Diagramm auf der beiliegenden Übersichtskarte. Kalk- und Dolomitsteine, die ganz überwiegend in Schichten des Oberen Muschelkalks und des Weiß- oder Oberjuras der Schwäbischen Alb gewonnen werden (Kap. 2.3), werden entweder durch Bohren und Sprengen oder – in der Nähe von Wohnbebauung – durch Reißen mit schweren Baggerfahrzeugen gelöst (Abb. 119 und 120). In der Regel findet auch die Weiterverarbeitung der gelösten Karbonatgesteine unmittelbar neben dem Gewinnungsort statt (Abb. 121 und 122).

Abbildung 123 zeigt die Verbreitung der Abbau- und Produktionsstätten von gebrochenen Natursteinen für den Verkehrswegebau usw., wobei sowohl die Betriebe in Karbonatgesteinslagerstätten als auch solche im Grundgebirge von Schwarzwald und Odenwald dargestellt sind, die Granite, Quarzporphyre, Phonolith oder Gneise abbauen (Kap. 2.4). Es wird deutlich, dass die größten Gewinnungsbetriebe von Karbonatgesteinen im nördlichen bis westlichen Umfeld des Ballungsraumes Stuttgart liegen; hier werden Kalksteine des Oberen Muschelkalks abgebaut (Kap. 2.3). In den übrigen Verbreitungsgebieten von Karbonatgesteinen des Muschelkalks oder des Oberjuras der Schwäbischen Alb sind die Abbaustellen recht gleichmäßig verteilt (die Kalksteinabbau am südlichen Oberrhein und die Produktionsstätten hochreiner Kalksteine bei Ulm sind unter Kap. 3.8.1 beschrieben).

3.3 Natursteine, Gruppe Karbonatgesteine (Kalk- und Dolomitstein)

Die für den Verkehrswegebau, für Baustoffe und als Betonzuschlag verwendeten gebrochenen Karbonatgesteine stellen hinsichtlich der benötigten Massen den zweitwichtigsten mineralischen Rohstoff des Landes dar. Deutlich zeigt dies z. B. das



◀ **Abb. 119** Kalksteinabbau auf der Schwäbischen Alb, Steinbruch bei Strassberg (RG 7820-2) – Bohren von Sprenglöchern.

▼ **Abb. 120** Abbau von Kalksteinen des Oberen Muschelkalks, Steinbruch bei Klengen (RG 7916-2) – Gewinnung durch Reißen mit einem Großhydraulikbagger.



▲ **Abb. 121** Aufbereitung in einem Kalksteinbruch auf der Schwäbischen Alb mit neuen Anlagen zur Erzeugung von Körnungen für den Verkehrswegebau, von Putzen und Granulaten für den Umweltschutz, Futtermittelzusatz u. v. m., Anlage bei Lennigen (RG 7422-2).



◀ **Abb. 122** Brecheranlage in einem Steinbruch der Schwäbischen Alb, Steinbruch bei Wippingen im Blautal (RG 7525-9); die hier gewonnenen Kalksteine werden – je nach Zusammensetzung – für den Straßenbau oder für die Portlandzementherstellung verwendet.

Abbaustellen von Natursteinen für den Verkehrswegebau, mit Fördermengen

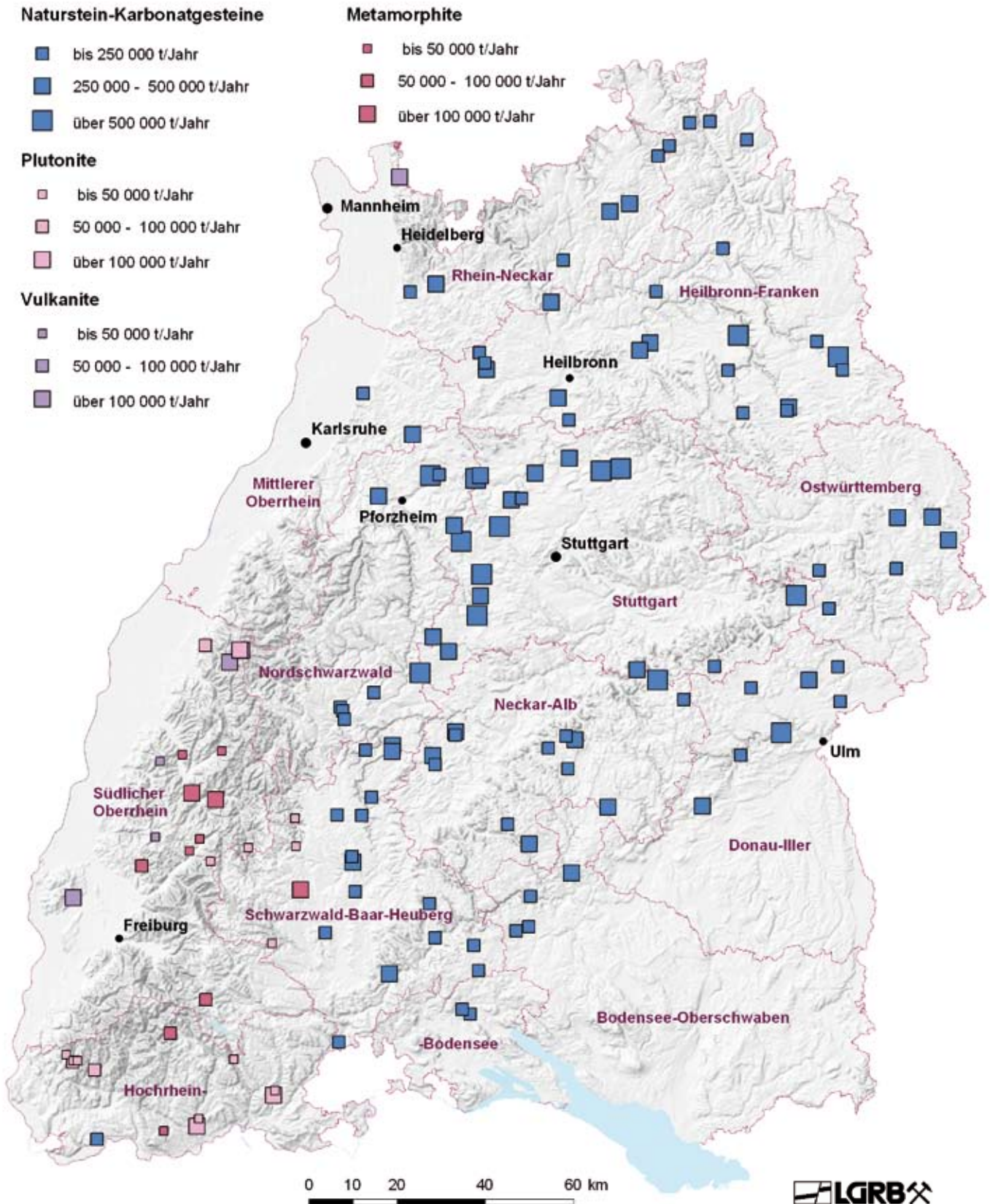


Abb. 123 Übersichtskarte mit Lage der Gewinnungsstellen von Natursteinen für den Verkehrswegebau, für Baustoffe und als Betonzuschlag. Untergruppen Karbonatgesteine, Plutonite, Vulkanite und Metamorphite, mit Angabe von Fördermengenklassen.

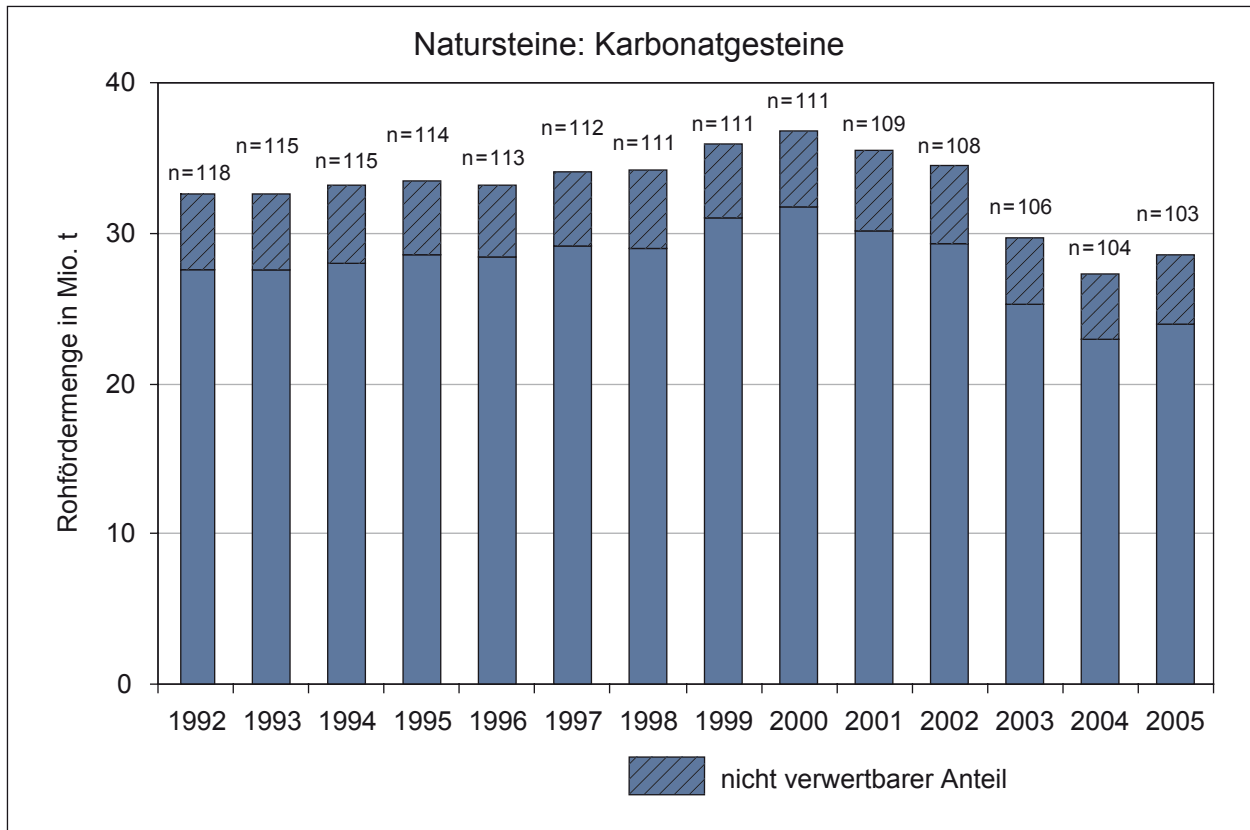


Abb. 124 Entwicklung der Rohförder- und Produktionsmengen von Natursteinen, Untergruppe Karbonatgesteine.

Im Jahr 2005 wurden insgesamt 28,5 Mio. t an karbonatischen Natursteinen gefördert, die verwertbare Menge (= Produktionsmenge) lag bei 23,8 Mio. t, die nicht verwertbare Menge, die durch Vorabsieben und Aufbereitung abgetrennt wurde, beläuft sich auf 4,67 Mio. t oder 16,4%. Das Diagramm der Abb. 124 verdeutlicht, dass bei den Karbonatgesteinen – ganz anders als bei den Kiesen und Sanden – kein signifikanter „Abwärtstrend“ in der Förder- bzw. Produktionsmenge vorhanden ist. Diese Abweichung war schon im letzten Rohstoffbericht (LGRB 2002) festgestellt worden. Der Grund liegt in der Transportentfernung für Kiese bzw. Splitte aus Rheinmaterial für den Ballungsraum um Stuttgart. Die Kalksteinbrüche im Muschelkalk liegen deutlich näher (Abb. 123) und konnten so – entgegen dem allgemeinen Trend (Abb. 102) – ihre Produktion erhöhen. Seit 2003 aber hat die rückläufige Nachfrage auch den Kalksteinsektor erreicht (Abb. 124). Im Jahr 2002 wurden 34,4 Mio. t gefördert, 2003 waren es noch 29,6 Mio. t. Über den ganzen betrachteten Zeitraum von 1992 bis 2005 gesehen beläuft sich also der Rückgang bei den karbonatischen Natursteinen für den Verkehrswegebau, für Baustoffe und als Betonzuschlag auf nur 12,5% (im Vergleich zu mehr als 35% bei den Kiesen und Sanden, s. o.).

Im betrachteten Zeitraum lag die durchschnittliche Fördermenge bei rd. 32,9 Mio. t, die durchschnittliche Produktionsmenge an Körnungen aus Karbonatgesteinen bei rd. 28 Mio. t/a. Dies entspricht der Verbrauchsmenge, weil langfristige Lagerhaltung nicht erfolgt.

Anders als bei den Kiesen und Sanden aus dem Oberrheingraben und aus Oberschwaben ist auch die Menge des nicht verwertbaren Anteils aus der abgebauten Gesteinsmenge relativ gleichbleibend. Sie variiert zwischen 16,4% (2005) und 13,6% (1999), lag aber auch schon 1992 bis 1994 bei rd. 15,6%. Im Mittel – über die betrachteten 14 Jahre hinweg – betrug die nicht verwertbare Menge rd. 15%.

Diese Zahlen verschweigen allerdings, dass besonders in den zahlreichen Gewinnungsstätten im Muschelkalk der Abraumanteil durch die Mächtigkeitzunahme der nicht verwertbaren überlagernden Schichten in den letzten Jahren stark zugenommen hat (vgl. KMR 50 Schwäbisch Hall, Pforzheim, Freudenstadt, Rottenburg: BOCK & KOBLER 2003, KNAAK 2004, KESTEN & WERNER 2006). Einzelne Betriebe müssen bis zu 35 m mächtigen überlagernden Abraum entfernen, im Mittel dürften es etwa 15 bis 20 m sein (Abb. 125). Real handelt es sich

also unter Berücksichtigung des nicht verwertbaren Anteils aus der Lagerstätte und dem überlagernden Abraum um eine zu lösende, jedoch nicht verkaufsfähige Materialmenge von 35 – 40 %. Eine Verbesserung dieser Situation, die zur Aufwendung großer Energiemengen zwingt, ist in den meisten Fällen nur durch die Neuanlage von Kalksteinbrüchen an günstigeren Stellen möglich, in einigen Fällen durch eine Änderung der Abbaurichtung. Aufgrund der starken Konflikte mit der sich ausdehnenden Bebauung der Talhänge entlang des Neckars und seiner Nebenflüsse sind die Möglichkeiten hier allerdings meist recht beschränkt oder von so großem lokalpolitischen wie genehmigungsrechtlichen Konfliktpotenzial gekennzeichnet, dass die Unternehmer lieber das ungünstige Abraum-/Nutzschichtverhältnis in Kauf nehmen. In zahlreichen Fällen konnte der Betrieb über die vergangenen Jahre nur durch die Kombination der Rohstoffgewinnung und -veredelung mit der Annahme und Einlagerung von Bauschutt und/oder Erdaushub, mit Baustoffrecycling oder mit eigenem Straßenbau usw. aufrechterhalten werden.

Insbesondere bei der Gewinnung von Natursteinen aus dem Muschelkalk ist demnach eine Änderung des regionalplanerischen Grundsatzes, wonach die Erweiterung bestehender Abbaustätten Vorrang vor der Neuanlage hat, erforderlich.

3.4 Natursteine, Gruppe Grundgebirgsgesteine (Granit, Gneis, Quarzporphyr, Phonolith)

In Kap. 2.4 wurden die wirtschaftlich interessanten Vorkommen dieser Gesteine und ihre Verwendung beschrieben. Da die Kaiserstühler Phonolithe nicht nur als Straßenbaumaterial verwendbar sind, sondern vor allem aufgrund des hohen Zeolithanteils, d. h. aufgrund der mineralogisch-chemischen



Abb. 125 Steinbruch im Oberen Muschelkalk bei Ittlingen (RG 6819-2). Die Nutzschicht wird im Erweiterungsgebiet von mächtigen Sedimentgesteinen des Keupers überdeckt.



Abb. 126 Abbau von vulkanischen Gesteinen des Rotliegenden im Grundgebirge des Schwarzwalds. Die quarzreichen Porphyre erlauben die Erzeugung von widerstandsfähigen Körnungen für den Verkehrswegebau und von verwitterungsbeständigen Blöcken für Hang- und Uferbefestigungen (RG 7713-1).

Eigenschaften interessante Verwendungsmöglichkeiten aufweisen, wurden sie unter den Industriemineralen näher behandelt (Kap. 2.8.3). Die Fördermengen werden aber hier zusammen mit anderen Gesteinsrohstoffen aus dem Grundgebirge summarisch betrachtet, da nur ein Betrieb Phonolith abbaut (Datenschutz).

Abbildung 123 zeigt die Lage der aktuell 34 Gewinnungsstellen von Natursteinen aus dem Grundgebirge differenziert nach drei Fördermengenklassen. Dabei werden die verschiedenen Gesteinstypen des Grundgebirges, nämlich Plutonite, Vulkanite und Metamorphite separat betrachtet. Im



des LGRB vorgesehen. Das Gebiet um Freiburg weist nur eine geringe Dichte an Gewinnungsstellen auf. Dies ist insbesondere auf die Nähe zu den Steinbrüchen im Markgräflerland bzw. zu den zahlreichen Kiesgruben im Gebiet südlich des Kaiserstuhls zurückzuführen (vgl. Abb. 115 und 159 sowie Kap. 3.2). Die Anzahl der Abbaustellen im Grundgebirge ist seit dem Jahr 1992 nur geringfügig zurückgegangen (Abb. 131).



- ▲ **Abb. 127** Abbau im Grundgebirge unter Nutzung moderner Großgeräte. Hier: Verladung von Phonolith im Steinbruch bei Bötzingen (RG 7912-1, Foto 1999).
- ▲ **Abb. 128** Blick zurück: Der Abbau von Phonolith für Mauersteine und Straßenbaumaterial erforderte noch vor einigen Jahrzehnten einen hohen Personaleinsatz (RG 7912-1, Foto ca. 1930).

- ▲ **Abb. 129** Die Aufbereitung von Phonolith erfolgt heute in optisch ansprechenden, vollständig eingehausten Anlagen, wodurch Staub- und Lärmmissionen drastisch reduziert werden konnten (RG 7912-1, Foto 2000).
- ▲ **Abb. 130** Blick zurück: Brecher- und Klassieranlage im selben Steinbruch um 1969: Staub und Lärm waren nicht zu vermeiden (RG 7912-1).

Schwarzwald sind die Abbaustellen relativ gleichmäßig verteilt, im Grundgebirge des Odenwalds ist nach Schließung des großen Quarzporphyrsteinbruches bei Dossenheim nur mehr ein Steinbruch in Betrieb (Abb. 42). Industrie und Regionalverband bemühen sich aktuell um eine Verbesserung der Situation, da die Quarzporphyre im Ballungsraum Rhein-Neckar besonders für den qualifizierten Verkehrswegebau von großer Bedeutung sind. Außerdem sind Erkundungsarbeiten

Die meist sehr widerstandsfähigen Gesteine des Grundgebirges werden ganz überwiegend zu Körnungen für den Verkehrswegebau aufbereitet (Kap. 2.7.4), große Blöcke für den Wasserbau oder für den Verbau von Böschungen sind aufgrund der Verwitterungsbeständigkeit sehr gefragt (Abb. 126). Die Abb. 127 bis 130 geben Beispiele für die technischen Veränderungen in einem Steinbruch, in dem vulkanische Gesteine abgebaut und aufbereitet werden.

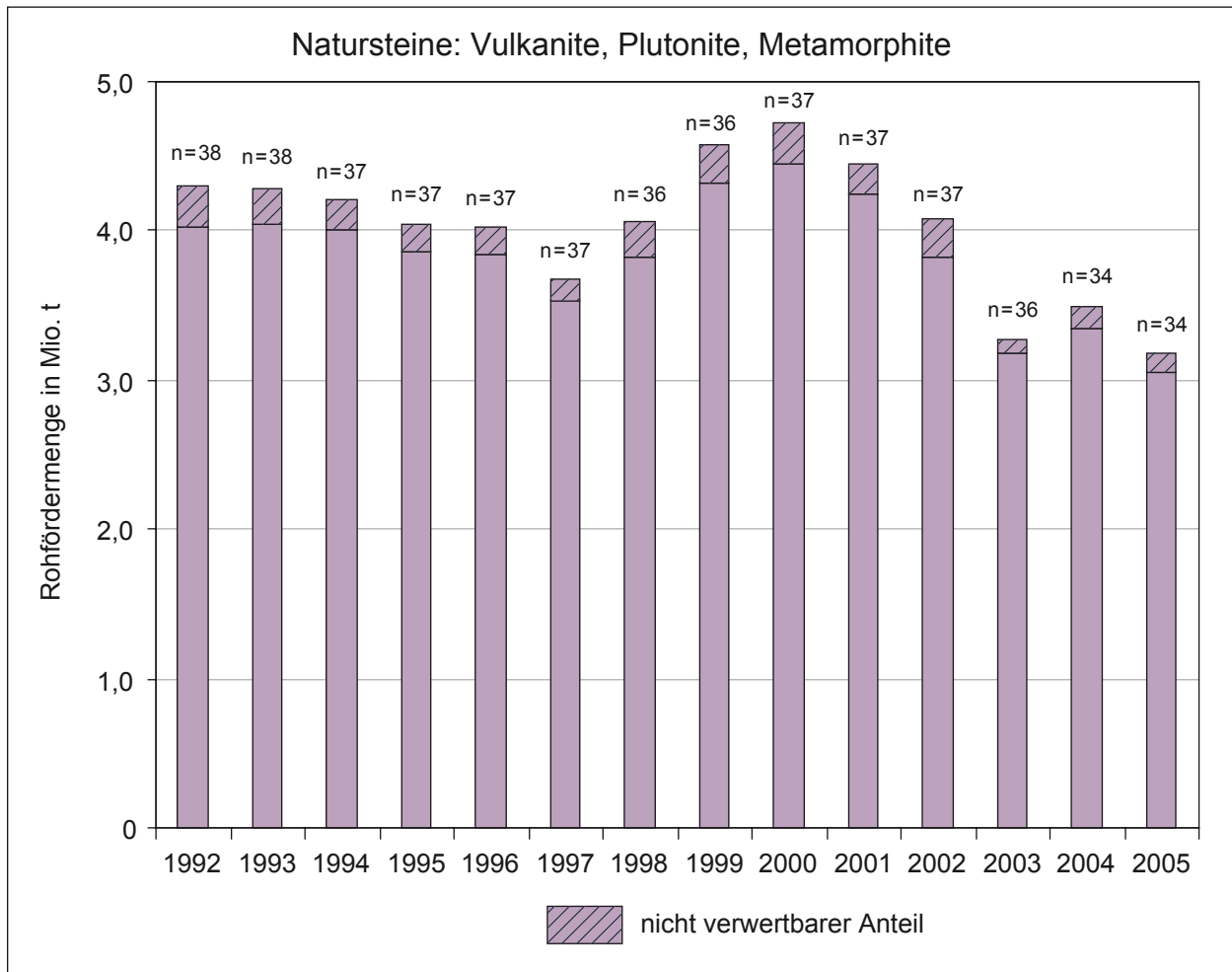


Abb. 131 Entwicklung der Rohförder- und Produktionsmengen im Bereich Natursteine, Gruppe Grundgebirgsgesteine.

Die Gesamtrohförderung von Natursteinen aus dem Grundgebirge betrug im Jahr 2005 3,17 Mio. t, davon waren mit 3,05 Mio. t rd. 96% verwertbar. Bis auf einen deutlichen Anstieg der Förderung im Jahr 2000 um etwa 13% im Vergleich zum Durchschnitt der Jahre 1992 bis 1997 sind die Förderzahlen in den letzten Jahren relativ kontinuierlich gesunken. Der Rückgang der Gesamtfördermenge im Zeitraum zwischen 1992 und 2005 beträgt etwa 26%, liegt also zwischen dem verzeichneten Rückgang von 35% bei den Kiesen und Sanden und von 12,5% bei den Karbonatgesteinen. Der jeweilige Anteil der drei Gesteinsgruppen Plutonite, Vulkanite und Metamorphite an der Gesamtfördermenge von Natursteinen des Grundgebirges war dabei zwar Schwankungen unterworfen, im Mittel jedoch ungefähr gleich groß.

Im Gegensatz zu den Gewinnungsstellen im Oberen Muschelkalk (s. o.) haben die Betriebe im Grundgebirge selten mit hohen Abraummengen zu kämpfen, was auf die nur geringe Mächtigkeit überlagernder nicht nutzbarer Gesteine zurückzuführen ist (meist

unter 3 m). Die nutzbaren Mächtigkeiten der Steinbrüche im Grundgebirge sind zwar z. T. sehr unterschiedlich, mit durchschnittlich 75 m jedoch relativ hoch. Auch liegt der verwertbare Anteil der Grundgebirgsgesteine mit 96% weit über dem verwertbaren Anteil der Karbonatgesteine von 84%.

3.5 Zementrohstoffe

In der Bundesrepublik Deutschland werden jährlich rd. 27 – 30 Mio. t Zemente produziert und verbraucht. Im Jahr 1993, in der Spitzenzeit nach der deutschen Wiedervereinigung, waren es sogar über 40 Mio. t (www.bdzement.de). Deutschlandweit gibt es derzeit 32 Zementwerke mit eigener Klinkererzeugung. In Baden-Württemberg – der „Wiege der deutschen Zementindustrie“ – sind aktuell sechs große Zementwerke in Betrieb, ein zusätzliches Werk wird als reines Zementmahlwerk betrieben (Abb. 137). Das Werk Geisingen wurde 2004 geschlossen; gegenwärtig erfolgt dort der Rückbau der Anlagen. Das oberjurazeitliche Kalksteinvor-

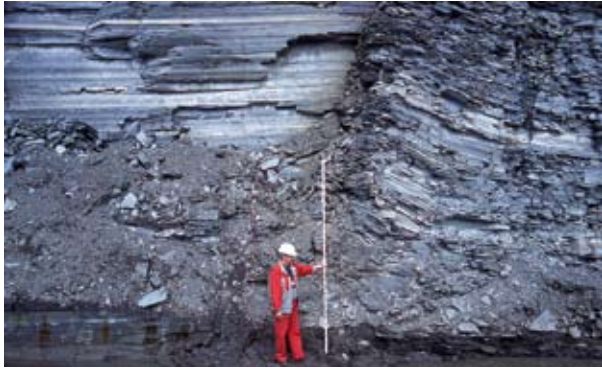


Abb. 132 Abbau von Ölschiefern für die Portlandzementherstellung bei Dormettingen (RG 7718-4).

kommen, aus dem die Zementrohstoffe bei Geisingen gewonnen wurden, wird nun – bei anderer Abbauführung und Aufbereitung – zur Erzeugung von Straßenbaustoffen genutzt. Eine kurze Übersicht über die Entwicklung der Zementwerke in Baden-Württemberg erfolgt am Ende dieses Kapitels. Zur Lage der Steinbrüche, in denen Zementrohstoffe abgebaut werden, siehe Abb. 135.

Im Jahr 2005 wurden in den in Abb. 135 gezeigten zehn Gewinnungsstellen von Zementrohstoffen, d. h. von mergeligen Kalksteinen, Mergelsteinen und Ölschiefern, insgesamt rd. 5,50 Mio. t abgebaut. Die daraus resultierende Rohstoffmenge, die in die sechs Zementwerke Badens-Württembergs geliefert wurde, betrug 5,49 Mio. t. In dieser Zahl ist die Fördermenge der Ölschiefer, welche in Kapitel 2.9.3 als Energierohstoffe behandelt wurden, mit inbegriffen. Da Ölschiefer in größerem Umfang nur an einem einzigen Standort gewonnen werden (sonst in geringen Mengen als Naturwerksteine, vgl. Kap. 2.9.3), können die Zahlen aus Datenschutzgründen hier nicht separat betrachtet werden. Wie Abb. 136 zeigt, ist der nicht verwertbare Anteil der Rohförderung vernachlässigbar.

Zementproduktion in der Bundesrepublik Deutschland: Die Energiekrise 1973 – 1974 und ihre Folgen, wie z. B. der konjunkturelle Einbruch des Baugewerbes, wirkten sich negativ und nachhaltig auf die Zementindustrie aus. Zwischen 1972 und 1989 sank der Zementverbrauch pro Kopf von 680 auf 416 kg. Es kam in Deutschland zu Werksschließungen und zu umfangreichen Rationalisierungs-, Modernisierungs- und Konzentra-

tionsmaßnahmen. Seit 2000 sank der Zementabsatz erneut, was sich natürlich auch in den Rohfördermengen zeigt (Abb. 136 und Textkasten S. 113). Erschwerend kommen die hohen Energiepreise und die Beschränkung der Kohlendioxid-Emissionen hinzu.

Nach Informationen des Bundesverbands der Deutschen Zementindustrie (www.bdzement.de) geht die Zementindustrie „angesichts der erwarteten Belebung der Nachfrage in allen Baubereichen für das Jahr 2006 von einem leichten Anstieg des Zementabsatzes um 1 – 2 % aus“. Im Jahr 2005 musste die Branche allerdings noch einmal einen Rückgang des Zementverbrauchs um 7,5% hinnehmen; somit wurden in diesem Jahr bundesweit knapp 27 Mio. t erzeugt. Die Zementexporte (6,2 Mio. t, Exportquote: 23,2%) konnten die Absatzverluste im Inland nicht kompensieren.

Die Graphik im Textkasten (S. 113) verdeutlicht die Entwicklung der Zementproduktion seit 1960. Der Umsatz der deutschen Zementindustrie lag bei knapp 1,8 Mrd. Euro (www.bauwesen.de).

Herstellung von Portlandzement: Ein modernes Zementwerk erfordert enorme Investitionen, welche in der Größenordnung von

mehreren Hundert Millionen Euro liegen. Derartige Anlagen (vgl. Abb. 139) können nur auf Grundlage langfristiger Planungen und Perspek-



Abb. 133 Abbau von Kalkmergelsteinen der Zementmergel-Formation bei Vohenbronnen (RG 7624-5).



Abb. 134 Drehofen zur Erzeugung von Portlandzementklinker im Zementwerk Schelklingen der HeidelbergCement.

Abbaustellen von Ziegelei-, Zement- und Energierohstoffen, mit Fördermengen

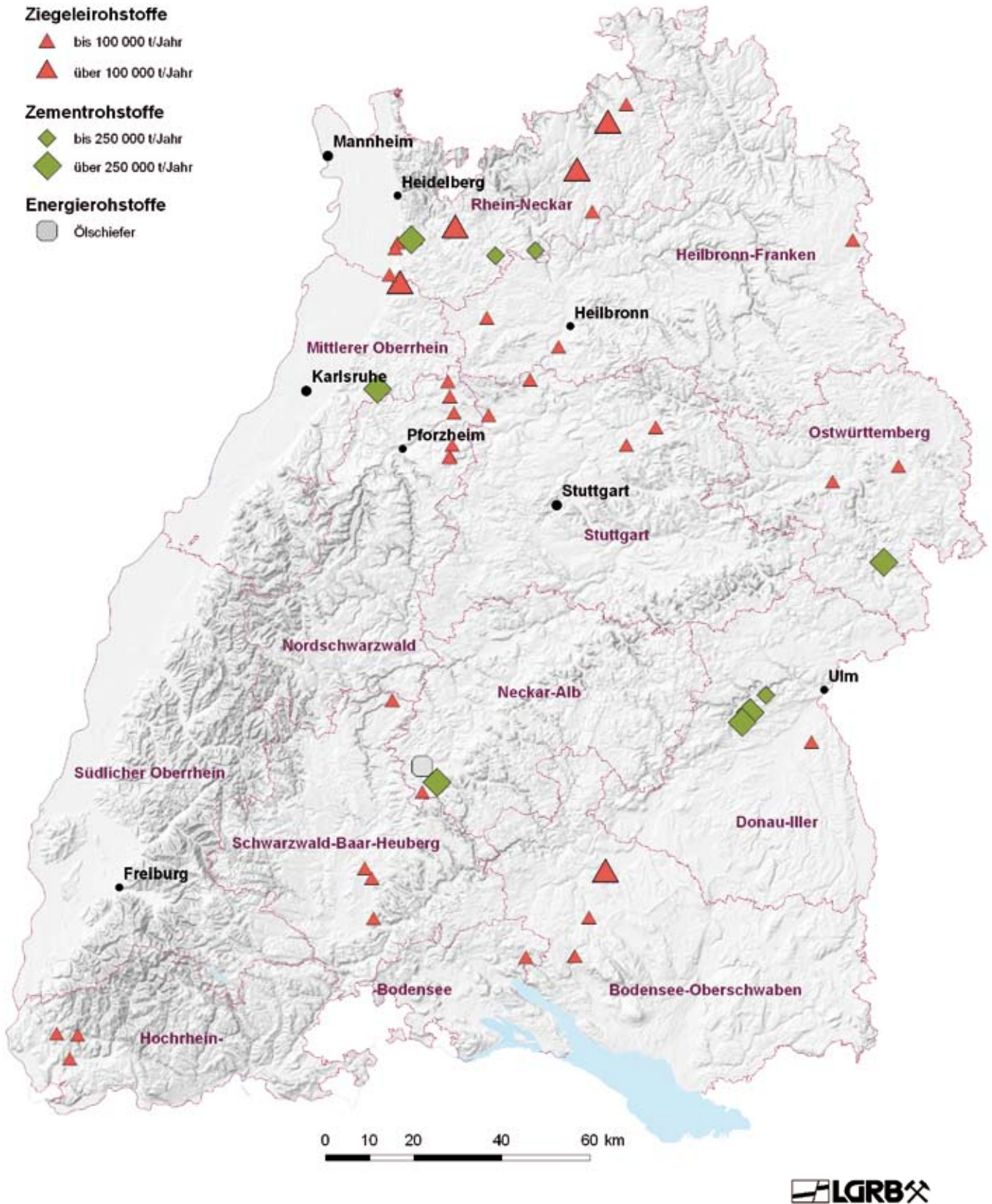


Abb. 135 Abbaustellen von Ziegelei- und Zementrohstoffen sowie Ölschiefern in Baden-Württemberg 2005. Bei den Ziegeleirohstoffen werden in fünf der dargestellten Gruben die Ziegeleirohstoffe nur als beibrechender Rohstoff gewonnen.

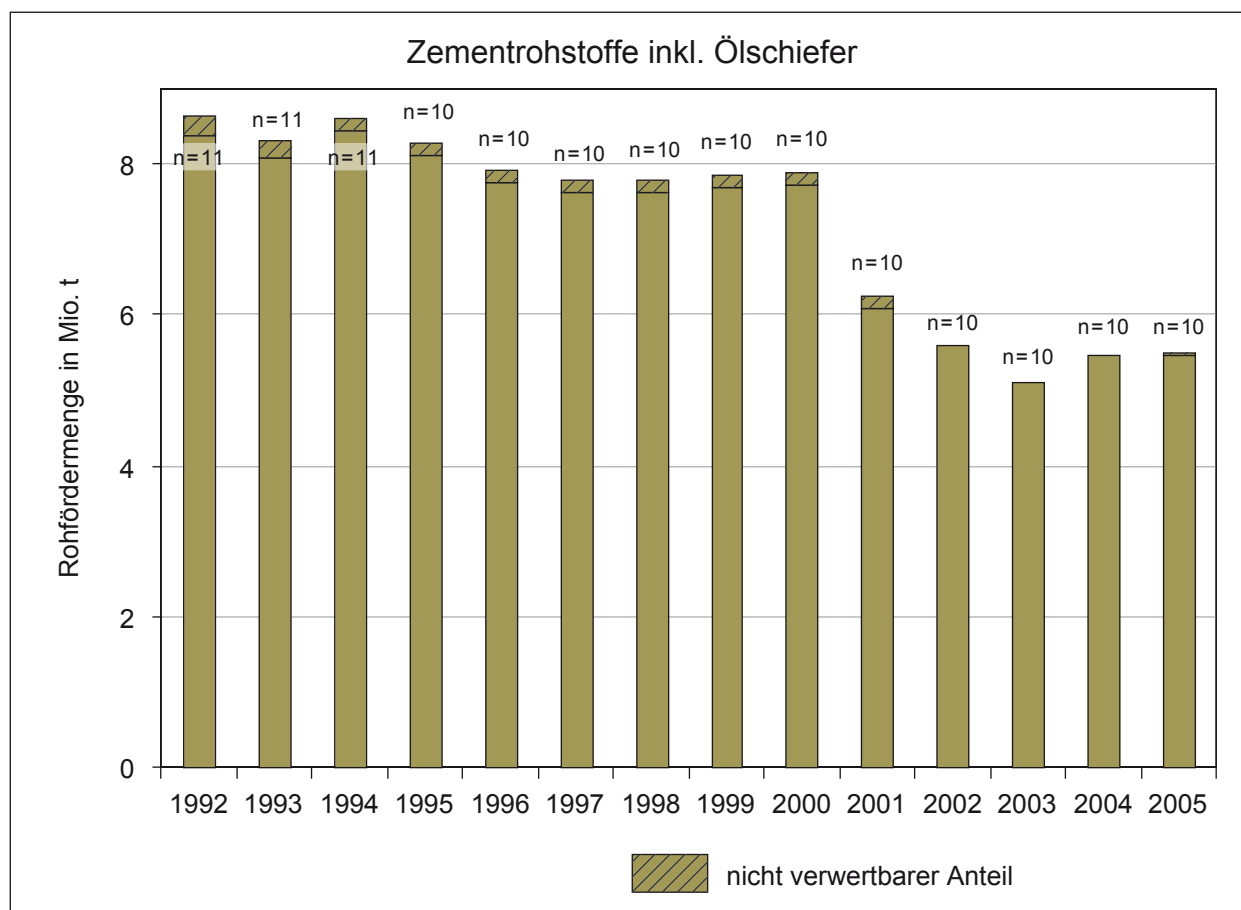


Abb. 136 Rohförderung von Zementrohstoffen in Baden-Württemberg im Zeitraum 1992 – 2005.

tiven realisiert und betrieben werden – Lagerstättenvorräte, Zugänglichkeit, Infrastruktur und Verkehrsanbindung müssen stimmen. Bei den durchschnittlichen jährlichen Abbauraten von mehr als 0,5 Mio. t sind sichere Lagerstättenvorräte von 50 – 100 Mio. t erforderlich, somit ist der meist übliche Planungshorizont der Regionalplanung von 15 + 15 Jahren für Werke dieser Größenordnung nicht ausreichend. Die Regionalverbände haben auf diesen speziellen Sachverhalt für Zementwerke reagiert und deutlich größere Ausweisungen vorgenommen.

In Kap. 2.5 wurde schon die Verwendung von Portlandzementen näher erörtert. Wie aber funktioniert ihre Erzeugung? Grundsätzlich lassen sich folgende, in Abb. 138 schematisch dargestellte Produktionsschritte unterscheiden:

- Gewinnung des Rohmaterials Kalkstein, Mergelstein und Ton (stein) durch Sprengen oder Reißen in Großsteinbrüchen (Abb. 132 und 133). Die benötigten Rohsteinmengen an Zementrohstoffen sind in Abb. 107 dargestellt.

- Erzeugung des Rohschotters in Brecheranlagen (meist im Steinbruch).
- Homogenisierung des Rohschotters in Mischbetten („Schotterhallen“).
- Zugabe von Zuschlagstoffen wie Quarzsand oder Eisenerz in Abhängigkeit von der Zusammensetzung des Rohschotters und der angestrebten Zementsorte.
- Mahlung des Rohstoffgemisches und Trocknung des Rohmehls.
- Brennen des Rohmehls bei ca. 1450 °C zur Erzeugung des Zementklinkers (Abb. 134).
- Abkühlen des Zementklinkers in Klinkersilos.
- Mahlung des Klinkers in Zementmühlen unter Zusatz von Zumahlstoffen zur Erzeugung verschiedener Zementprodukte. Wichtigste Zumahlstoffe sind Gips, Anhydrit, Kalkstein, Hütten sand, kalk- oder kieselsäurereiche Flugasche und natürliche Puzzolane.
- Verladung in Silofahrzeuge und LKWs sowie auf Schienenfahrzeuge oder auf Schiffe, in geringen Mengen auch Verpackung als Sackware.

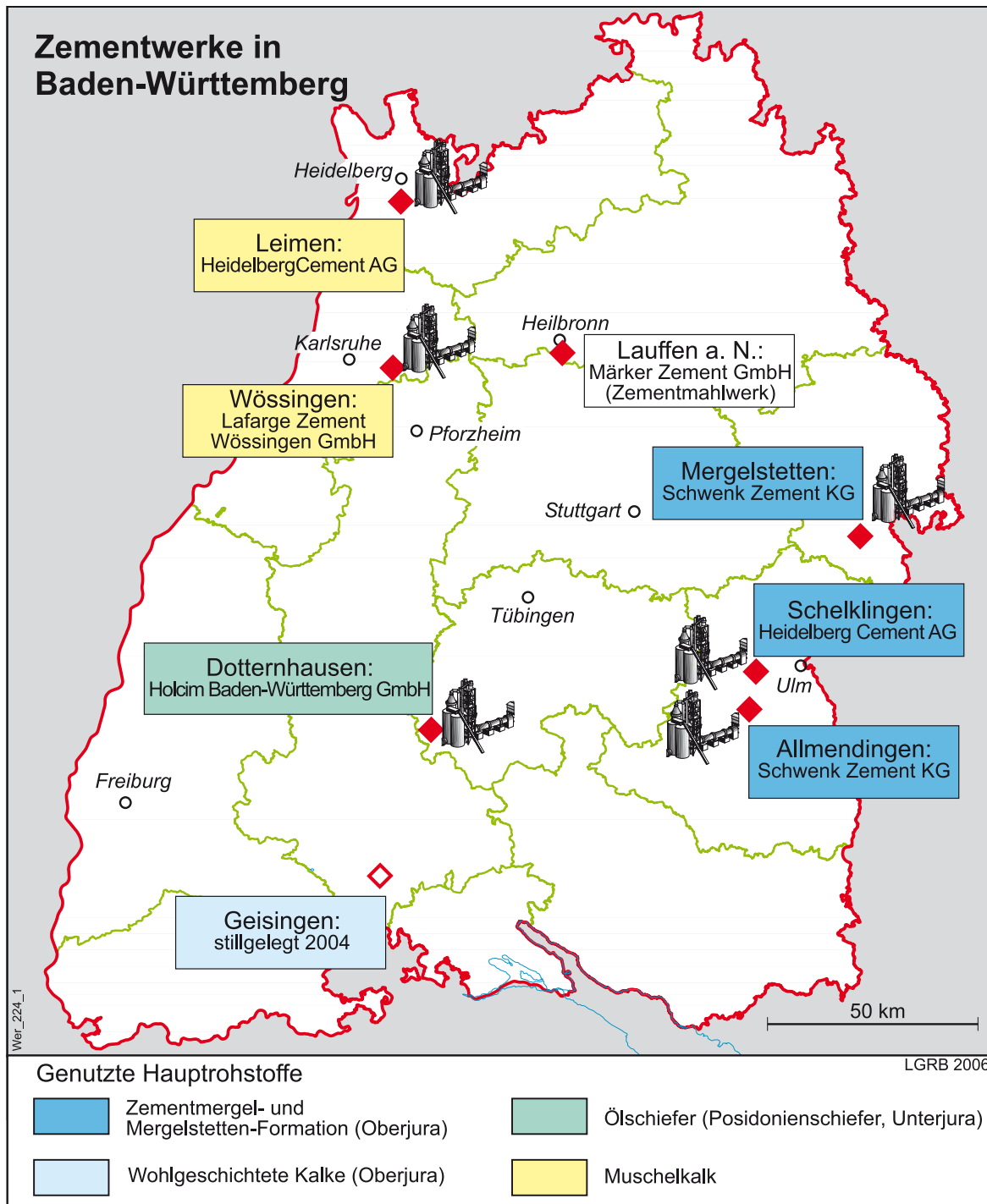


Abb. 137 Zementwerke in Baden-Württemberg 2006 mit Angabe der für den Abbau von Zementrohstoffen genutzten Formationen.

Standorte und ihre Geschichte

Baden-Württemberg kann als „Wiege der deutschen Zementindustrie“ bezeichnet werden. Die Herstellung hydraulischer Bindemittel aus gebrannten Kalkmergelsteinen und tonigen Kalksteinen der Zementmergel-Formation begann bei Ulm im Jahr 1838. Genutzt wurden von Anfang an die Kalkmergelsteine der Zementmergel-Formation, die zwischen Gerhausen und Beiningen

in einem kleinen Steinbruch gewonnen und an Ort und Stelle gebrannt wurden. Um 1910 gab es im Alb-Donau-Raum sieben große Zementwerke (Ehingen, Allmendingen [2], Schelklingen, Blaubeuren, Münsingen und Mergelstetten). 1888 und 1895 wurden die Werke in Lauffen a. N. und Leimen bei Heidelberg errichtet, das Werk in Heidenheim-Mergelstetten kam im Jahr 1901 dazu. Das



Ölschieferzementwerk bei Dotternhausen wurde im Jahr 1939 gegründet, das Zementwerk bei Wössingen im Jahr 1950. Als letztes wurde das Zementwerk in Geisingen im Zeitraum 1969 bis 1971 errichtet, aber schon 2004 wurde es geschlossen. Eine Übersicht über die Lage der Zementwerke gibt Abb. 137.

Allmendingen: Das Unternehmen Schwenk wurde 1847 in Ulm gegründet. 1847 begann EDUARD SCHWENK in der ehemaligen Klostermühle von Söflingen mit der Produktion von Zement. Die ersten eigenen Öfen wurden 1857 in Allmendingen und Gerhausen in Betrieb genommen. In Allmendingen wurde am 16. Juli das neue Werk eröffnet. Ein weiteres Zementwerk nahm 1901 in Mergelstetten seinen Betrieb auf. Ab 1864 wurde am Standort Allmendingen erstmalig in Deutschland natürlicher Portlandzement produziert. Hierzu wurden Zementmergel verwendet, deren Zusammensetzung von Natur aus etwa derjenigen des in England entwickelten künstlichen Portlandzements entsprach (der 1855 in Deutschland erstmals in Züllchow bei Stettin hergestellt worden war). Zur Erzielung der für die vollständige Sinterung des Ausgangsmaterials notwendigen höheren Brenntemperaturen konnten nun Kohle oder Koks genutzt werden, die mit der Eisenbahn in den benötigten großen Mengen herangeschafft wurden. Zwischen 1870 und 1900 erfolgte wie überall in Deutschland auch in den Zementwerken des Alb-Donau-Raums die Umstellung auf die vorrangige Produktion von Portlandzement, für den die Komponenten vorher gemahlen und in einem eng definierten Verhältnis gemischt werden mussten. Die Inbetriebnahme des heutigen Werkes in Allmendingen erfolgte 1889.

Schelklingen: Die Gründung des Zementwerks Schelklingen geht auf die Stuttgarter Immobilien- und Baugeschäft AG im

Jahr 1899 zurück, die Produktion wurde 1902 aufgenommen. Seit der Fusion dieses Unternehmens mit der PortlandCement-Werke Heidelberg und Mannheim AG im Jahr 1918 gehört das Werk zum HeidelbergCement-Konzern. In den 1920er Jahren wurden die Werksanlagen gemäß den damaligen Standards komplett modernisiert. Bis auf zwei Produktionsstilllegungen infolge der Weltwirtschaftskrise und des Zweiten Weltkriegs wurde das Zementwerk in den Folgejahren permanent erweitert. Mit einem mehr als 100 Mio. Euro umfassenden Investitionsprogramm baute HeidelbergCement den Standort Schelklingen in den letzten 15 Jahren zur heutigen Bedeutung aus (www.heidelberg-zement.de).

Dotternhausen: Das Ölschieferzementwerk bei Dotternhausen wurde im Jahr 1939 von RUDOLF ROHRBACH gegründet. Er hatte erkannt, dass der Ölschiefer (Posidonienschiefer des Unterjuras) sowohl zur Erzeugung einer günstigen Bindemittelkomponente als auch zur Stromerzeugung eingesetzt werden kann. Durch den enthaltenen Pyrit brauchten weder Eisen noch Sulfatgesteine zugemischt werden. Der nahe gelegene Steinbruch am Plettenberg (Abb. 24 und 49), in dem Oxfordkalk abgebaut werden, liefert die nötige Kalkkomponente, die Tongrube Schömberg im Opalinuston die erforderliche Menge an Aluminiumkomponenten. Seit 2004 gehört das Zementwerk zur Holcim-Gruppe. Im Werk Dotternhausen sind 160 MitarbeiterInnen beschäftigt. Im Jahr 2004 belief sich die Produktion von Zementklinker auf 380 000 t und von Zement auf 556 000 t (Angabe: www.holcim.de, Mai 2006). Die Öffentlichkeitsarbeit im Werk Dotternhausen ist als mustergültig zu bezeichnen. Hierzu gehören ein von der Fa. Rohrbach Zement gegründetes bemerkenswertes Fossilienmuseum und ein Werkforum für Seminare, öffentliche Vorträge und Konzerte.

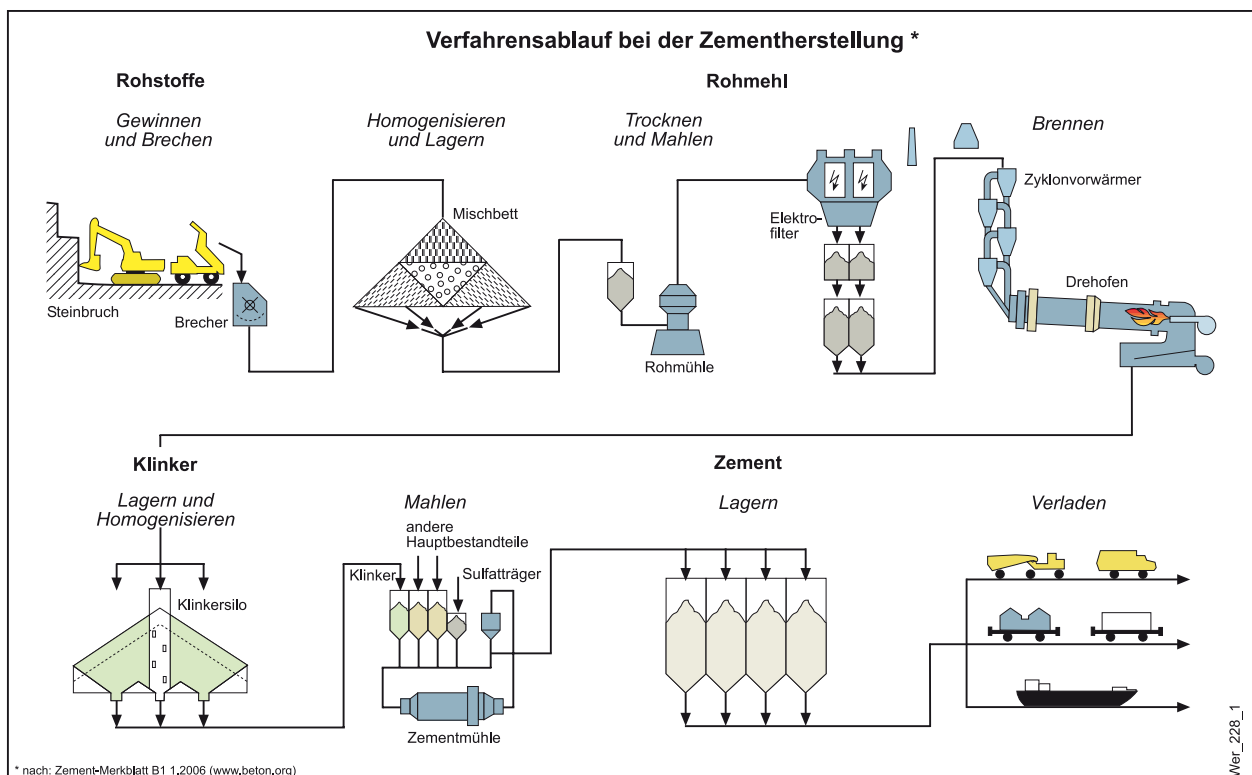


Abb. 138 Verfahrensablauf bei der Portlandzement-Herstellung (nach: Zement-Merkblatt B1 01.2006, www.beton.org).

Geisingen: Das Zementwerk Geisingen der Fa. Holcim wurde im Zeitraum 1969 – 1971 errichtet. Schon 2004 wurde das Werk aber stillgelegt, die Fa. Holcim hatte den günstigeren Standort bei Dotternhausen von der Fa. Rohrbach Zement übernommen. 2006 beginnt der Abriss der weithin sichtbaren Granulier- und Klinkertürme. Der markante Steinbruch am nahe gelegenen Saufang, aus dem die Hauptmasse der Zementrohstoffe bezogen wurde, wird seit 2004 zur Erzeugung von Straßenbaustoffen betrieben. Gegenstand der Gewinnung sind Bankkalksteine des Oxfordiums und Kimmeridgiums.

Lauffen a. N.: Im Jahr 1888 wurde das „Württembergische Portland Cement-Werk zu Lauffen am Neckar“ gegründet, 1891 wurde mit der Zementproduktion begonnen. Grundlage für die Zementproduktion waren die bankig-plattigen Kalksteine des Oberen Muschelkalks mit überlagernden Lössablagerungen, die am Neckarberg SW von Neckarwestheim bis 1984 in einer Mächtigkeit von bis zu 30 m abgebaut wurden. Der Abbau reichte bis in die Hassmersheimer Mergelschiefer, wodurch die Tonkomponente erhöht werden konnte. 1972 erreichte das Werk mit über 500 000 t die größte Produktionsmenge. Im abgebauten Bereich wurde das Kernkraftwerk Neckarwestheim (Energie Baden-Württemberg AG) errichtet, das seit 1976 Strom liefert. 1980 erfolgte die Umfirmierung der Portland Cement-Werke in die ZEAG Zementwerk Lauffen – Elektrizitätswerk Heilbronn AG. Bis 1984 wurde am Standort Lauffen das Material aus dem angeschlossenen Steinbruch homogenisiert, zu Klinker gebrannt und vermahlen. Seit 1984 ist das Zementwerk Lauffen ein reines Mahlwerk, in dem der per Schiff herantransportierte Zementklinker mit anderen Rohstoffen zu verschiedenen Bauzementen verarbeitet wird. Standortvorteile sind die Nähe zum Stromerzeuger und die Möglichkeit des Schiffstransportes über den Neckar. Seit Oktober 2003 kommt der Klinker per Bahn aus dem Werk Harburg der Fa. Märker, die das Werk im August 2003 von der ZEAG gepachtet und im Juni 2004 ganz erworben hat. Als Rohstoffe für das Zementwerk Harburg bei Nördlingen (Bayern) werden verschiedene Tonsteine des Keupers und Juras sowie parautochthone Malmkalkschollen genutzt, die in Folge des Ries-Meteoriten-Impakts als „Bunte Brekzie“ vorliegen. Im Jahr 2003 lag die Versandmenge aus dem Werk Lauffen a. N. bei über 200 000 t Zement.

Leimen: Das Werk Leimen bei Heidelberg (Abb. 139) wird von der HeidelbergCement AG betrieben, die gegenwärtig neun Zementwerke in Deutschland besitzt, zwei davon in Baden-Württemberg. Die in Heidelberg am Neckar gelegene „Bergheimer Mühle“ wurde 1873 von J. P. SCHIFFERDECKER erworben und zu einer Zementfabrik umgebaut. Sie wurde zum Sitz des Portland-Cement-Werks Heidelberg und somit zur Wiege des heute weltweit operierenden Konzerns HeidelbergCement (1500 Standorte mit rd. 43 000 Mitarbeitern in 50 Ländern). Im Jahr 1895 wurde mit dem Bau neuer Werksanlagen in Leimen nahe bei den Steinbrüchen begonnen. Die Wurzeln des Konzerns HeidelbergCement liegen somit in Leimen. Bereits 1898 überstieg die Jahresproduktion erstmals 100 000 Tonnen Zement. Im Jahre 1964 wurde die Millionen-Tonnen-Grenze überschritten.

Heute kommt der wichtigste Rohstoff für das Zementwerk, der mergelige Kalkstein des Unteren Muschelkalks, aus dem 200 Hektar großen Steinbruch in Nußloch-Baiertal. Die Entwicklung des Zementwerkes und Anpassung der Anlagen an den jeweiligen technischen Stand der Produktionsverfahren lässt sich gut am sinkenden Personalbestand und der gleichzeitig steigenden Produktivität ablesen. Waren 1903 noch 910 Mitarbeiter beschäftigt, um 146 664 t Zement zu produzieren, genügten schon 1934 für 643 000 t Zement 587 Mitarbeiter. 1995 produzierten 225 Mitarbeiter ca. 1 Mio. t Zement (www.heidelberg-zement.de). Auch HeidelbergCement betreibt eine gute Öffentlichkeitsarbeit. Das Unternehmen hat z. B. um den Steinbruch Nußloch-Baiertal einen 2,2 km langen Naturerlebnispfad mit 27 Schautafeln zu den Themen Geologie, Gesteinsabbau, Fauna und Flora sowie zum historischen Bergbau errichtet.

Mergelstetten: Das Zementwerk in Heidenheim-Mergelstetten, das unmittelbar westlich des großen Steinbruches in der „Mergelstetter Zementmergel-Schüssel“ liegt, wurde von CARL SCHWENK gegründet. Nach nur einjähriger Bauzeit konnte es im Jahr 1901 die Portlandzementproduktion aufnehmen. Heute stellt das Schwenk Zementwerk Mergelstetten zahlreiche Zementsorten und Spezialbindemittel für unterschiedliche Bauaufgaben her. Die Produktionskapazität des Zementwerkes beträgt rd. 1 Mio. t Zement pro Jahr, die Mitarbeiterzahl liegt heute bei ca. 100. Besonders in den letzten Jahren wurde in großem Umfang in betriebliche Umweltschutzmaßnahmen und neue Konzepte zur Rekultivierung und Renaturierung der Steinbrüche investiert.

Walzbachtal: Das heutige Zementwerk bei Wössingen geht auf den im Jahr 1950 von der Unternehmerfamilie BÜCKER-FLÜRENBROCK errichteten Schachtofenbetrieb zurück. Die beiden ursprünglichen Schachtofenanlagen wurden 1951 und 1952 mit einer Gesamtkapazität von ca. 30 000 t Klinker pro Jahr in Betrieb genommen. Der Umbau des Werkes zu seiner heutigen Struktur mit zwei Drehofenanlagen und drei Zementmühlen erstreckte sich über die Jahre 1962 bis 1971. Seit 1976 beteiligte sich die Lafarge-Gruppe am Portland-Zementwerk Wössingen, die es im Jahr 1994 ganz übernahm. Lafarge ist in Deutschland auf den Sektoren Zement, Gips und Dachbaustoffe tätig (www.lafarge-zement.de).



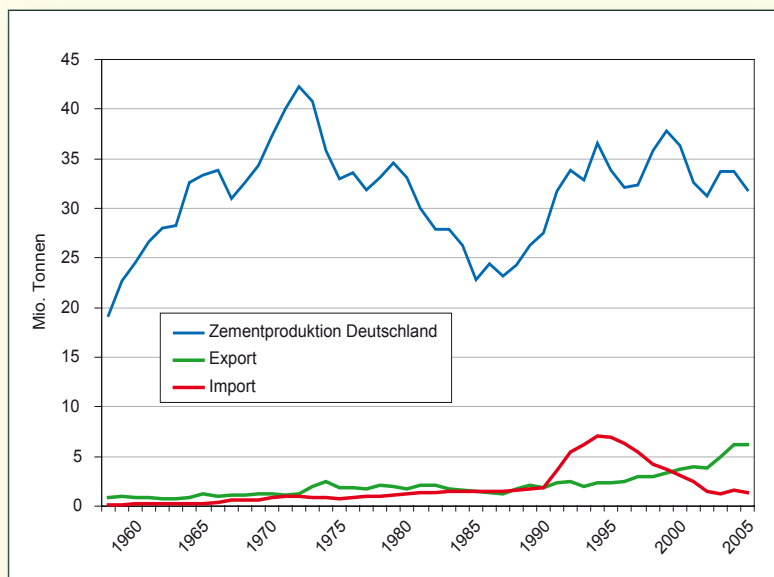
Abb. 139 Ansicht des Zementwerks in Leimen bei Heidelberg im Jahr 1960 (aus: www.heidelbergcement.com).



Entwicklungen und Trends auf dem Zementsektor

Die Betriebserhebungen zum Rohstoffbericht 2006, die Gespräche mit Fachleuten aus der Zementindustrie und die Auswertung von Literatur und Internet-Informationen lassen eine Reihe von grundlegenden Veränderungen und Trends auf dem Zementsektor erkennen. Die für Baden-Württemberg wichtigsten Aspekte sind nachfolgend zusammengestellt:

1. Im Jahr 1994 setzte aufgrund der schlechten Lage in der Bauindustrie ein starker Rückgang des Zementabsatzes in Deutschland ein. Er ging von 41,2 Mio. t im Jahr 1994 auf 26,9 Mio. t im Jahr 2005 zurück (s. Abb.: Zementproduktion und Import). Auch für 2006 wird mit einem weiteren Rückgang von etwa 2% gerechnet. In den neuen Bundesländern wird der Rückgang vermutlich mit 4% deutlicher ausfallen als in den alten Bundesländern mit ca. 1% (Angabe: bdz). Dennoch bleibt die Überzeugung bestehen, dass die „Talsole“ erreicht sei.
2. Durch den starken Nachfragerückgang für Zement sind in den letzten Jahren Überkapazitäten entstanden. Dies führte in der jüngsten Vergangenheit auch zur Schließung von Zementwerken in Deutschland (z. B. Geisingen in Baden-Württemberg und Kiefersfelden in Bayern).
3. Dagegen sind im selben Zeitraum die Zement- und Klinkerexporte von 2,3 Mio. t auf 6,2 Mio. t angestiegen. Der Grund für diese Exportsteigerung liegt in der deutlichen Verbilligung des Portlandzementes aufgrund inländischer Überkapazitäten.
4. Eine leichte Erholung der Zementpreise seit dem Tiefststand im Jahr 2003 ist gegenwärtig (im Mai 2006) zu verzeichnen.
5. Erste positive Impulse konnten im 3. Quartal 2005 durch eine verbesserte Auftragslage im Tiefbau (Straßenbau, Start- und Landbahnen, Brücken- sowie Hafenbau, Tunnelbau, Rohrleitungsbau) verzeichnet werden. Der Wohnungsbau stagniert.



Zementverbrauch in Deutschland seit 1960
(Quelle: bdz, Bundesverband der Deutschen Zementindustrie e. V.).

6. Eine besondere Belastung der deutschen Zementindustrie ergibt sich durch die hohen Energiekosten und einen weiteren Anstieg der Preise für CO₂-Zertifikate. Bei Konjunkturbelebung und Anstieg der Produktion drohen der europäischen, vor allem der deutschen Zementindustrie hohe Kosten durch die CO₂-Abgabe: Die erlaubte Menge an Kohlendioxid wird aus dem Mittelwert für die „Flautejahre“ 2000 – 2005 errechnet. Dieser Umstand wird angesichts der globalen Wettbewerbssituation auf dem Zementsektor von vielen Werken als existenzbedrohend eingestuft.
7. Die Zunahme der Produktion von Spezialzementen hat zu deutlich höheren Anforderungen an die Zementproduktion geführt. Weiterhin nahm die Menge an Portlandzementen mit höheren Festigkeitsklassen und an Portlandkompositzementen gegenüber den klassischen Portlandzementen mit niedrigeren Festigkeitsklassen deutlich zu.
8. Durch die zunehmende Anzahl konkurrierender Raumnutzungen und auch aufgrund der starken Kapitalintensität der Zementindustrie ist die Langfristigkeit der Rohstoffsicherung auch bei den derzeit geringeren Fördermengen der Zementrohstoffe von elementarer Bedeutung (Investitions- und Planungssicherheit).
9. Beibrechende Rohstoffe (z. B. dolomitische Kalksteine), die beim Abbau in einigen Steinbrüchen anfallen und als Zementrohstoff nicht oder nur bedingt geeignet sind, werden nicht mehr abgebaut oder, wo möglich, zu Straßenbaustoffen verarbeitet.

3.6 Ziegeleirohstoffe (Grobkeramische Rohstoffe)

Tone, Tonsteine, Mergel, Mergelsteine, Löss und Lehme kommen in Baden-Württemberg in zahlreichen verschiedenen Formationen vor und werden in geeigneten Mischungen zur Herstellung grobkeramischer Produkte, als „Ziegeleirohstoffe“, verwendet (vgl. Kap. 2.6). Ihr Abbau erfolgt in Tagebauen, allgemein als „Ton- oder Lehmgruben“ bezeichnet, mittels Baggern und Raupen (Abb. 140). Schon im Tagebau erfolgt die Homogenisierung



Abb. 140 Abbau von Ziegeleirohstoffen in einer Grube bei Zaisersweiher (RG 7019-5). Hier werden rote Keupertone gewonnen.



Abb. 141 Je nach Produktlinie werden unterschiedliche keramische Rohstoffe verwendet und in bestimmten Verhältnissen gemischt; jede Rohstofflieferung wird zuvor im Labor auf ihre Zusammensetzung und Eignung geprüft.

des Rohstoffs, also das Mischen von unterschiedlichen tonigen Sedimenten oder zerkleinerten Ton- und Mergelgesteinen. In der Regel wird das Rohmaterial mehrere Jahre im Tagebau gelagert und der Verwitterung ausgesetzt, damit unregelmäßig auftretende Karbonatanreicherungen bzw. die zerkleinerten Ton- und Mergelsteine zerfallen. Der Abbau findet daher i. d. R. nicht kontinuierlich sondern in Phasen statt, die durch mehrmonatige oder auch mehrjährige Abschnitte ohne Abbauproduktivität

▶ **Abb. 143** Aus der Rohmasse werden Ziegel gepresst. Im Bild eine Revolverpresse für Flächenziegel.

▶ **Abb. 144** Die Firstziegel verlassen den Brennofen. Eine „Ofenfahrt“ dauert im Mittel 2,5 Tage.

▶ **Abb. 145** Dachziegel fertig zum Versand (Ziegelwerk Mühlacker).

unterbrochen werden. Oft werden von den Firmen mehrere Gruben in verschiedenen geologischen Einheiten betrieben, um aus den hinsichtlich ihrer Zusammensetzung und keramotechnischen Eigen-



Abb. 142 Nach Homogenisierung des keramischen Rohstoffs und der Verdichtung in der Strangpresse werden die Stränge in für die weitere Produktion benötigte „Portionen“ geschnitten.

schaften verschiedenartigen Lehmen, Tonen und Mergeln (bzw. Ton- und Mergelsteinen) geeignete Rohstoffmischungen für die jeweiligen Produkte zu erzeugen (Abb. 141). Die Abb. 142 bis 145 zeigen beispielhaft verschiedene Produktionsschritte bei der Herstellung gebrannter Ziegel.

In Abb. 135 ist die Lage der insgesamt 34 in Betrieb befindlichen Tongruben dargestellt. Es fällt auf, dass sich die meisten Abbaustellen im Nordwesten Baden-Württembergs befinden, also in der Region Rhein-Neckar und im Gebiet zwischen Pforzheim und Heilbronn. Nur wenige Gewinnungsstellen befinden sich im Süden und Osten des Landes. Bei den Tongruben handelt es sich mehrheitlich um kleine Betriebe, die weniger als 50 000 t/a abbauen (vgl. Abb. 107 und Kap. 3.1). Etwa die Hälfte der Gesamtfördermenge von 1,56 Mio. t wird jedoch von nur fünf Betrieben aufgebracht, die bis auf eine Ausnahme alle in der Region Rhein-Neckar liegen. Das Liefergebiet dieser Betriebe umfasst häufig ganz Baden-Württemberg, z. T. auch andere Bundesländer sowie die EU.

In Abb. 146 ist die Entwicklung der Fördermengen von Ziegeleirohstoffen in den letzten 14 Jahren dargestellt. Auch nach 2000 setzt sich hier der Abwärtstrend der 1990er Jahre fort. Während im Jahr 1992

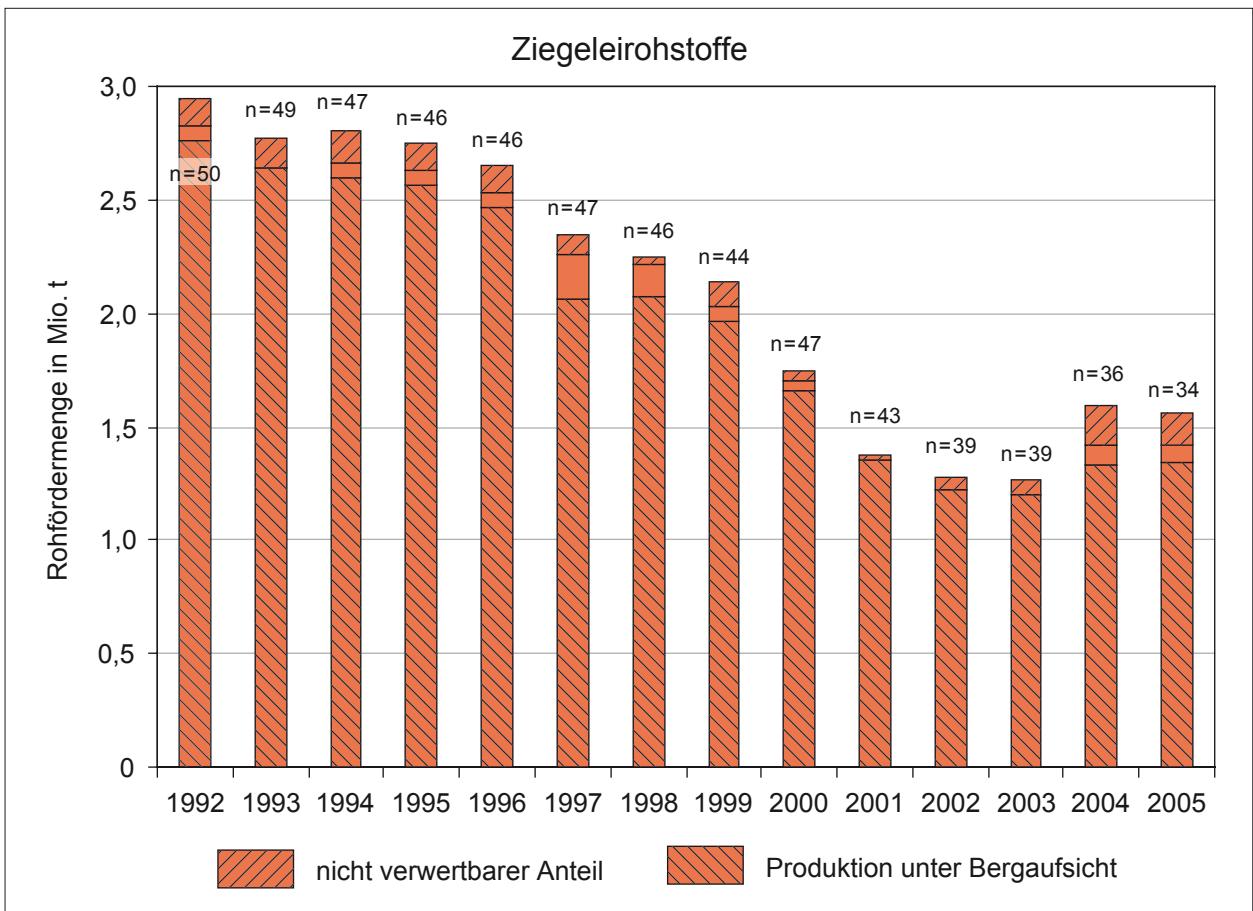


Abb. 146 Rohförderung und Produktion von Ziegeleirohstoffen zwischen 1992 und 2005.

die Jahresförderung noch 2,95 Mio. t betrug, lag sie im Jahr 2000 nur bei 1,74 Mio. t und ist seitdem um weitere 10,6% auf 1,56 Mio. t gesunken. Im Jahr 2003 war mit 1,26 Mio. t ein Tiefststand bei der Rohförderung von Ziegeleirohstoffen erreicht. Zusammen mit den Förderzahlen sank auch die Anzahl der verarbeitenden Betriebe auf 34 im Jahr 2005, d. h. ganze 32% unter den Wert von 1992. Diese Zahlen liegen im bundesweiten Trend und weisen auf die negative Entwicklung der deutschen Bauindustrie, insbesondere im Sektor des Wohnungsbaus hin. Der nicht verwertbare Anteil der Fördermenge betrug über die Jahre hinweg relativ gleichbleibend etwa 4 bis 5%.

In Abb. 146 ist außerdem erkennbar, dass die Mehrzahl der Tongruben unter Bergaufsicht steht. Dies bedeutet, dass die Landesbergdirektion am LGRB für diese Gruben Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde auf Grundlage des Bundesberggesetzes ist. Aufgrund der Unterlagen-Bergverordnung melden die Betriebe unter Bergaufsicht regelmäßig u. a. ihre Fördermengen.

3.7 Naturwerksteine

Baden-Württemberg verfügt über eine große Zahl verschiedenartiger Naturwerksteinvorkommen (Kap. 2.7). Vor allem die heimischen Sandsteine und Kalksteine eignen sich gut zur Verarbeitung durch den Steinmetz oder Bildhauer, ihre Anwendungsvielfalt ist beeindruckend (Abb. 147 – 152); von großer Bedeutung sind auch die Sinterkalksteine bzw. Travertine aus dem Quartär und Jungtertiär (Abb. 67– 69) sowie die Fossiltschuttkalke aus dem Muschelkalk. Aus heimischen Naturwerksteinen sind Kirchen, Klöster, Schlösser und Bur-

gen errichtet. Sie prägen das Bild unserer Innenstädte, geben den Rahmen für repräsentative Orte, verkleiden die Fassaden von Banken, Versicherungen und Konzerthäusern usw. Auf keinem Kontinent wurde und wird so viel mit Natursteinen gebaut wie in Europa – doch seit Jahrzehnten werden riesige Mengen aus Übersee importiert, während einheimische Steinbrüche stillliegen. Ausländischer Stein bleibt auch angesichts des Mangels an in Betrieb befindlichen einheimischen Abbaustätten oft die „letzte Rettung“ für denkmalgeschützte Gebäude, obwohl unser Land reich an ästhetischen, repräsentativen und haltbaren Naturwerksteinen ist. Naturwerksteine aus Deutschland sind im Vergleich mit optisch ähnlichen Gesteinen aus dem Ausland teuer. Ihre Haupteinsatzbereiche liegen zurzeit bevorzugt bei der Gestaltung besonderer Großbauprojekte (Fassadenplatten), bei der Erhaltung historischer Gebäude, aber auch im Gartenbau. Platten für Boden- und Treppenbeläge sowie Bossen- und Rohmauersteine für den privaten und öffentlichen Bau gehören ebenfalls zu den besonders gefragten Produkten.

In Abb. 153 ist die Lage der 51 aktuell betriebenen und der 43 in den letzten zwei Jahrzehnten stillgelegten Naturwerksteinbrüche dargestellt. In den meisten Fällen wurden diese Brüche nicht wegen der Erschöpfung des Vorkommens stillgelegt, könnten also bei Bedarf wieder relativ leicht reaktiviert werden. Vor allem für Sanierungsmaßnahmen an historischen Baudenkmalern ist es häufig nach entsprechender naturschutzfachlicher Prüfung möglich, eine zeitlich befristete Abbaugenehmigung zu erhalten. Aktuell ist das LGRB im Rahmen des RSK 2 (vgl. Kap. 4.1 und 4.2) mit der Erfassung der rd. 2000 früher genutzten Werksteinbrüche befasst, um die besten Vorkommen von „Denkmalgesteinen“ zu ermitteln.

Abb. 147 Bearbeiteter Block aus Neckartäler Hartsandstein (Buntsandstein).

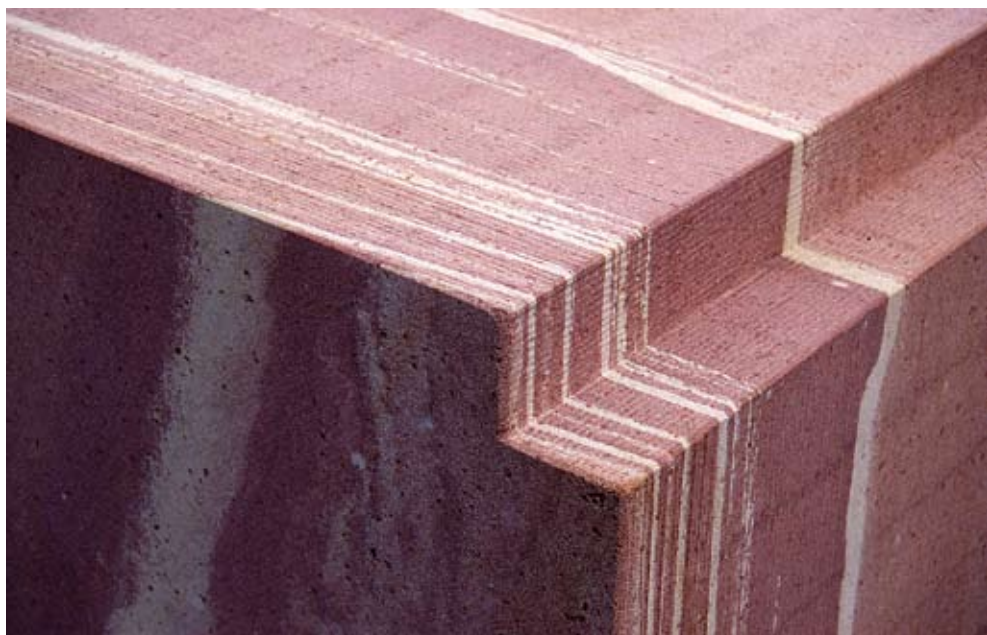




Abb. 148



Abb. 151

Abb. 148 Platten und verschieden verlegte Pflaster aus Crailsheimer Muschelkalk.

Abb. 149 Steinbruch im Plattensandstein (Oberer Buntsandstein) bei Wüstenzell in Franken.

Abb. 150 Abbau von Werksteinbänken im Oberen Muschelkalk bei Satteldorf-Neidenfels (RG 6826-3); zwei 1,5 – 2 m mächtige Lager von „Crailsheimer Muschelkalk“ werden in einer rd. 60 m mächtigen Karbonatgesteinsfolge separat gewonnen, die sonst für Körnungen für den Verkehrswegebau, als Betonzuschlag und für Asphaltmischgut Verwendung findet.

Abb. 151 Bearbeitung von Buntsandstein.

Abb. 152 Verschieden bearbeitete Platten von Crailsheimer Muschelkalk an einem Gebäude.



Abb. 149



Abb. 150



Abb. 152

Abbaustellen von Naturwerksteinen

Derzeit betriebene Naturwerksteinbrüche

- Sandstein
- Kalkstein
- Dolomitstein
- Ölschiefer
- Travertin
- Granit
- Granodiorit

Seit 1985 stillgelegte Naturwerksteinbrüche

- Sandstein
- Kalkstein
- Ölschiefer
- Granit
- Diorit

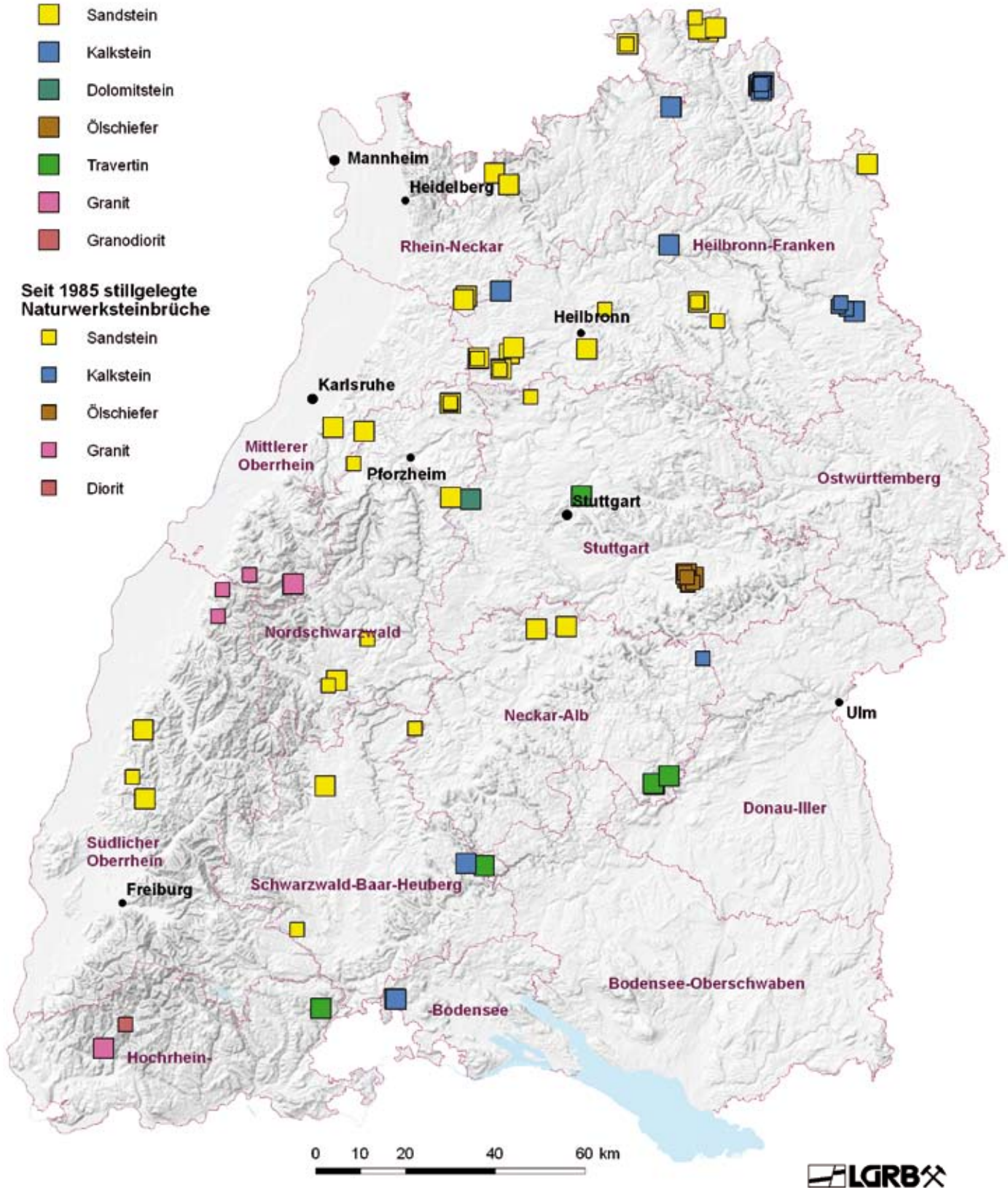


Abb. 153 Abbaustellen von Naturwerksteinen in Baden-Württemberg. In der Graphik ist unterschieden zwischen zzt. (2005) in Betrieb befindlichen und seit 1985 stillgelegten Werksteinbrüchen (Wiederaufnahme zumeist gut möglich). In vier der dargestellten in Betrieb befindlichen Steinbrüche werden Naturwerksteine nur als beibrechender Rohstoff gewonnen.

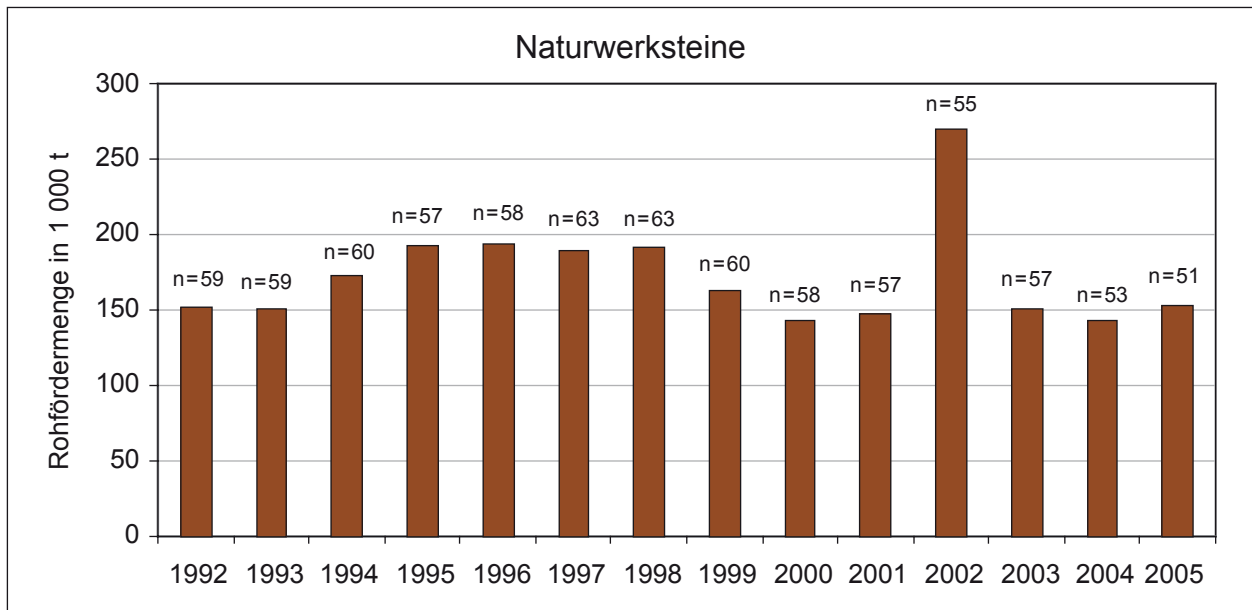


Abb. 154 Summarische Rohfördermengen der in Abb. 153 dargestellten Werksteinbrüche.

Umfang und Entwicklung der Rohfördermengen an Gesteinen für Steinmetzbetriebe sind in der Abb. 154 für die Jahre 1992 – 2005 zusammengestellt. In dieser Zeitspanne wurden in Baden-Württemberg insgesamt rd. 2,4 Mio. t gebro-

chen. In der Graphik nicht dargestellt ist der Anteil des nicht verwertbaren Gesteins, da dieser von Betrieb zu Betrieb und innerhalb der genutzten Lager eines Steinbruches von Jahr zu Jahr ganz erheblich (20 – 80%) schwanken kann.

Gewinnungsstellen von Sandsteinen (Naturwerksteinen)



Derzeit betriebene Sandsteinbrüche

- Rhätsandstein (kos)
- Unterkeuper (ku)
- Schilfsandstein (km2)
- Stubensandstein (km4)
- Buntsandstein (s)

Seit 1985 stillgelegte Sandsteinbrüche

- Schilfsandstein (km2)
- Kieselsandstein (km3)
- Stubensandstein (km4)
- Unterkeuper (ku)
- Buntsandstein (s)
- Oberrotliegend (ro)

stillgelegte Sandsteinbrüche aus der Zeit vor 1985 (nach dem Stand der Erhebung Juli 2006). Ehemalige Steinbrüche in den Regionen HRB, SO, MO, RNO u. DI noch nicht erfasst

0 10 20 40 km

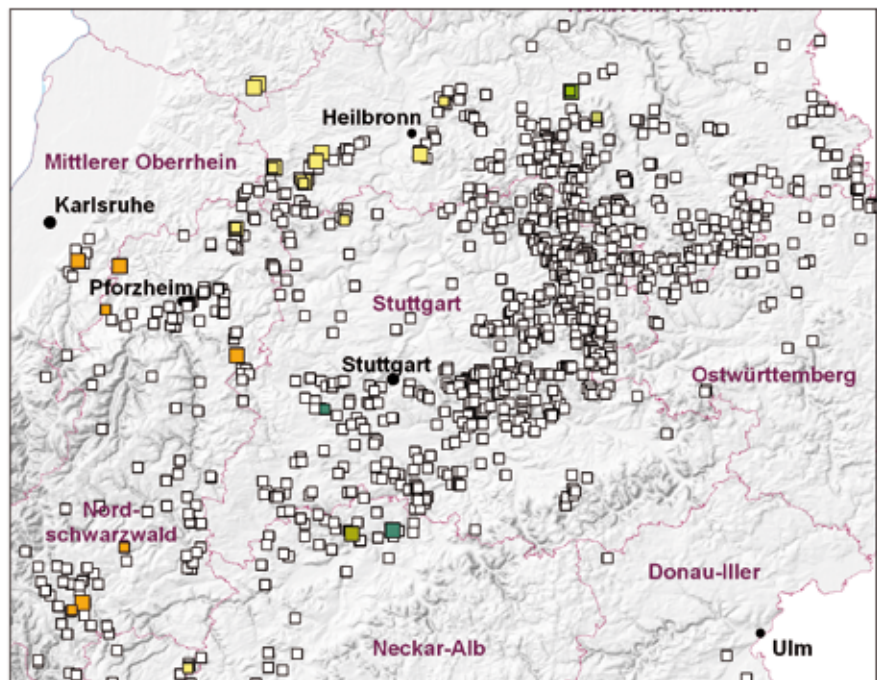


Abb. 155 Bislang erfasste Sandsteinbrüche im Gebiet zwischen dem Nordschwarzwald und Ostwürttemberg, die zur Gewinnung von Werksteinmaterial betrieben werden bzw. in den letzten Jahrhunderten betrieben wurden. Der Ausschnitt gibt eine Vorstellung davon, wie intensiv die frühere Nutzung einheimischer Sandsteine war. Viele der Brüche können vor allem für die Gewinnung von Sandsteinen für Restaurierungszwecke wieder interessant werden.

Im Jahr 2005 wurden etwas mehr als 153 000 t Werksteinmaterial gebrochen, im Vergleich zum Mittelwert der dargestellten 14 Jahre von 174 000 t ist also ein Rückgang um ca. 12 % zu verzeichnen. Nach Auskunft der Betriebe existiert allerdings seit 2005 wieder ein Anstieg der Nachfrage. Von der Rohförderung im Jahr 2005 waren 124 000 t, also 81 % verwertbar. Über die dargestellte Zeit seit 1992 belief sich die durchschnittlich verwertbare Menge auf 68 % der gelösten Gesteinsmenge, 32 % waren also nicht für Werksteinzwecke zu nutzen. Als nicht verwertbar werden die Mengen betrachtet, die von den gelösten Blöcken aus dem Nutzhorizont entweder schon bei der Gewinnung im Steinbruch ausgesondert werden (meist wegen Rissbildungen oder zu geringer Größe) oder die vom Werkstück abfallen. Nicht berücksichtigt sind die Mengen, die vor der Gewinnung als Über- oder Zwischenlager entfernt werden müssen. Die Überlagerungsmächtigkeiten schwanken stark und reichen von wenigen Dezimetern bis zu etwa 20 m.

Das Fördermaximum von über 270 000 t im Jahr 2002 geht auf die kurzzeitige Erhöhung der Förderung durch Großaufträge zurück, die von unterschiedlichen Steinbrüchen erbracht wurden. Besonders gefragt waren hier sowohl Sandstein aus dem Buntsandstein und Keuper als auch Kalkstein aus dem Muschelkalk.

3.8 Industriemineralien

3.8.1. (Hochreine) Kalksteine für Weiß- und Branntkalk

Kalksteine bzw. hochreine Kalksteine finden in zahlreichen, in Kap. 2.8.1 bereits genannten Industriezweigen Verwendung. Kalksteine mit geringeren Karbonatgehalten (80 bis ca. 97 % CaCO_3), die entlang der Ostschulter des Oberrheingrabens an den Standorten Wiesloch, Merdingen, Bollschweil und Efringen-Kirchen aus Schichten des Unteren Muschelkalks sowie des Mittel- und Oberjuras gewonnen werden, dienen vor allem der Erzeugung von Kalk- und Zementputzen. Die besten und reinsten Kalkvorkommen mit CaCO_3 -Gehalten von oft über 99 % befinden sich im Oberjura der Schwäbischen Alb (KIMMIG et al. 2001). In der Karte der Abb. 159 sind die im Jahr 2005 in Betrieb befindlichen übertägigen Abbaustellen (hochreiner) Kalksteine für Weiß- und Branntkalk dargestellt.



Abb. 156 Hochreine Kalksteine in einem Steinbruch bei Gerhausen im Blautal.

Die Kalke werden ungebrannt als Mehl oder in Körnungen, in gebrannter Form (CaO) als Weißfeinkalk oder Stückkalk und in gelöschter Form ($\text{Ca}[\text{OH}]_2$) als pulveriges Weißkalkhydrat bzw. in Weißkalkhydratsuspension, also flüssig, zur Weiterverarbeitung verkauft. Besonders auf der östlichen und mittleren Alb werden zahlreiche Steinbrüche und ein Untertageabbau zur Gewinnung reiner Kalksteine betrieben (Abb. 156 bis 159). Auf Geologie, Verbreitung, Eignung und aktuelle Abbaustandorte wird ausführlich in Kap. 2.8.1 eingegangen.

Aufgrund von Inhomogenitäten innerhalb der Gesteinskörper kann i. d. R. nur ein Teil der abgebauten Kalksteinvorkommen zur Herstellung von Weiß- und Branntkalken verwendet werden. Auf der östlichen Schwäbischen Alb liegt der für die Herstellung von Kalkprodukten nutzbare Anteil in den derzeit im Abbau befindlichen Massenkalksteinvorkommen im Durchschnitt bei ca. 60 % (KIMMIG 2000). Die restlichen ca. 40 % sind aufgrund von Eisen-, Mangan-,

¹³ Fußnote zu Seite 121: Der meist untergeordnete Anteil der Gesamtfördermenge, welcher zur Herstellung von Gesteinskörnungen für den Verkehrswegebau usw. verwendet wird (s. o.), ist bei den Förderzahlen nicht separat berücksichtigt.



Abb. 157 Neuaufschluss im Steinbruch Gerhausen (RG 7624-4, Foto: August 2006).

Ton- oder SiO_2 -Beimengungen für diesen Einsatzbereich nicht verwendbar, können jedoch wegen ihrer hohen Verbandsfestigkeit und ihrer guten mechanischen Eigenschaften prinzipiell im qualifizierten Verkehrswegebau sowie als Betonzuschlag eingesetzt werden. Der nicht verwertbare Anteil der Gesamtfördermenge von rd. 22% im Jahr 2005



Abb. 158 Eine der ersten Abbaukammern im Bergwerk Mähringer Berg bei Ulm, wo künftig reine Kalksteine gewonnen werden sollen (RG 7525-11).

(Abb. 160) lässt sich hauptsächlich auf lehmverfüllte Klüfte, Spalten und Dolinen sowie auf dolomitisierte bzw. dedolomitisierte Bereiche zurückführen.

Der Rückgang des Umsatzes der Kalkindustrie – also des Industriezweiges, der Kalk für gebrannte, ungebrannte und gelöschte Erzeugnisse verarbeitet – ist mit 2,1% in 2005 deutlich geringer als bei anderen Steine und Erden-Industrien (World of Mining 4/2006, Clausthal-Zellerfeld). Der Rückgang in der Nachfrage durch die Baustoffindustrie wurde durch das Wachstum in der Eisen- und Stahlindustrie und im vermehrten Einsatz für den Umweltschutz kompensiert. Seit Anfang 2006 gibt es zudem eine wieder anziehende Nachfrage seitens der Bauindustrie, wie auf der Jahresversammlung (23.06.2006) der Deutschen Kalkindustrie berichtet wurde. Problematisch für die Kalkindustrie ist jedoch die Entwicklung der Energiekosten, weshalb mit Preissteigerungen für Kalkprodukte zu rechnen ist.

Unter der Überschrift „Mit dem Helikopter über den Tannenwipfeln“ meldet die Badische Zeitung vom 21.07.2006, dass im Münstertal südlich von Freiburg 900 t Kalk für 300 ha Wald ausgebracht würden, um den „schleichenden Nährstoffverlust und die fortschreitende Versauerung der Böden“ aufzuhalten. Während der Forstmann und der Naturfreund hier dankbar sind über diese Möglichkeit, das Waldsterben zu mindern, möchten viele im „Sinne des Naturschutzes“ verhindern, dass Kalksteinbrüche im nahen Markgräflerland – aus dem das segensreiche weiße Pulver kommt – erweitert werden. Ähnliche widersprüchliche Ansichten und Initiativen sind auch beim Industriemineral und Trassrohstoff Phonolith zu finden (vgl. Kap. 2.8.3), der ebenfalls im Umweltschutz vielfältigen Einsatz findet.

Abbildung 160 zeigt die Entwicklung der Fördermengen von (hochreinen) Kalksteinen für Kalkprodukte in den letzten 14 Jahren¹³. Die Gesamtfördermenge im Jahr 2005 liegt mit 4,4 Mio. t knapp 24% unter der des Jahres 2000 (5,76 Mio. t). Hier ist in den letzten Jahren wie in anderen Bereichen der Rohstoffförderung ein deutlicher Rückgang zu verzeichnen. Dabei machen sich vor allem die Baustoffindustrie und das Baugewerbe bemerkbar, welche bundesweit mit rückläufigen Umsätzen zu kämpfen haben. Das kann auch durch eine erhöhte Nachfrage von Kalkprodukten für den Umweltschutzbereich (insbesondere für Anwendungen zur Luftreinhaltung) nicht kompensiert werden.

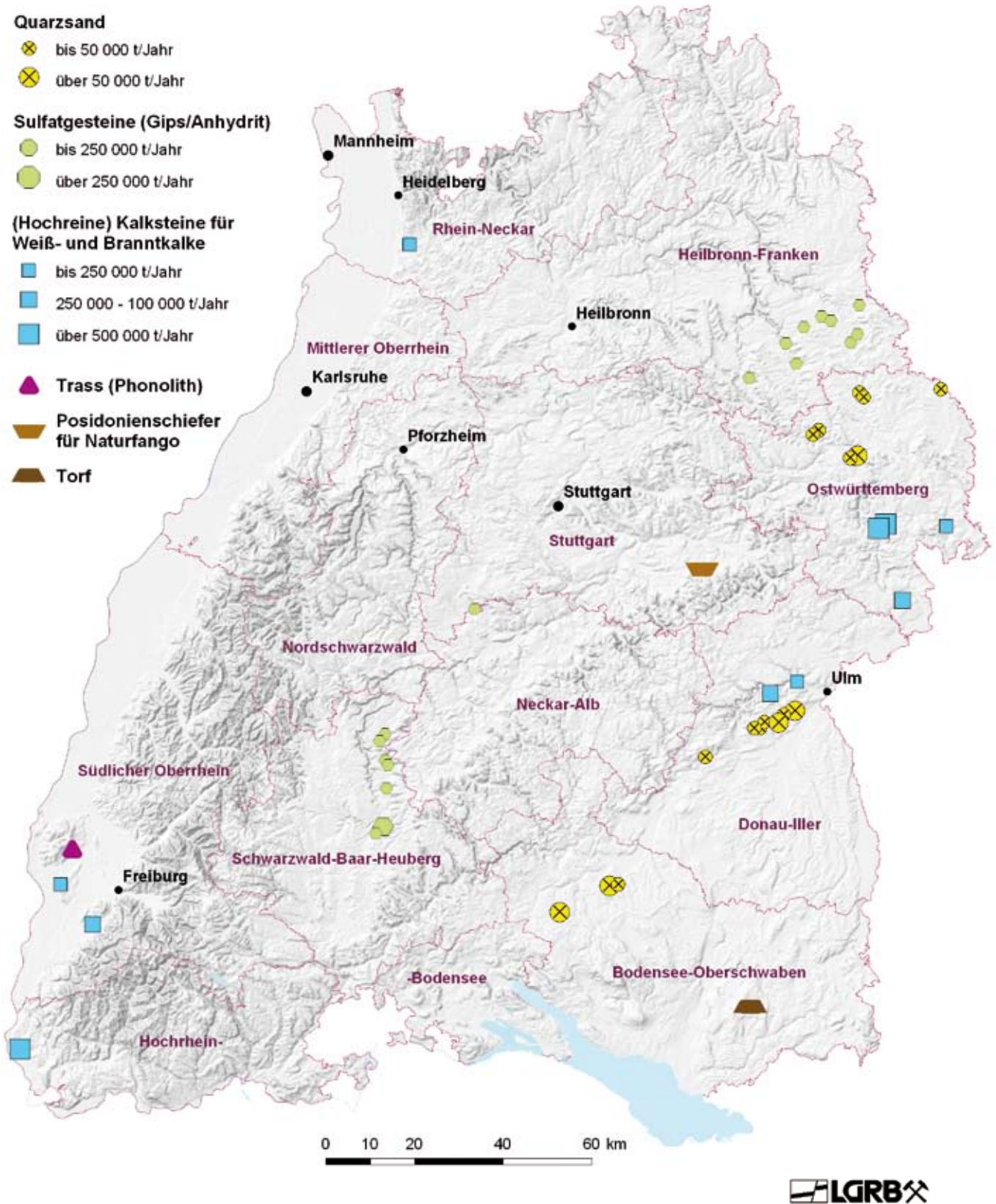


Abb. 159 Abbaustellen der übertägigen Gewinnung von Industriemineralen (inklusive Torf und Posidonienschiefer für Fango). Zu den Quarzsanden gehören alle Gewinnungsstellen, in denen Goldshöfer Sande, Sande der Grimmelfinger Schichten und Sande des Grobsandzugs abgebaut werden, die für hochwertige Quarzsand-Produkte eingesetzt werden (können).

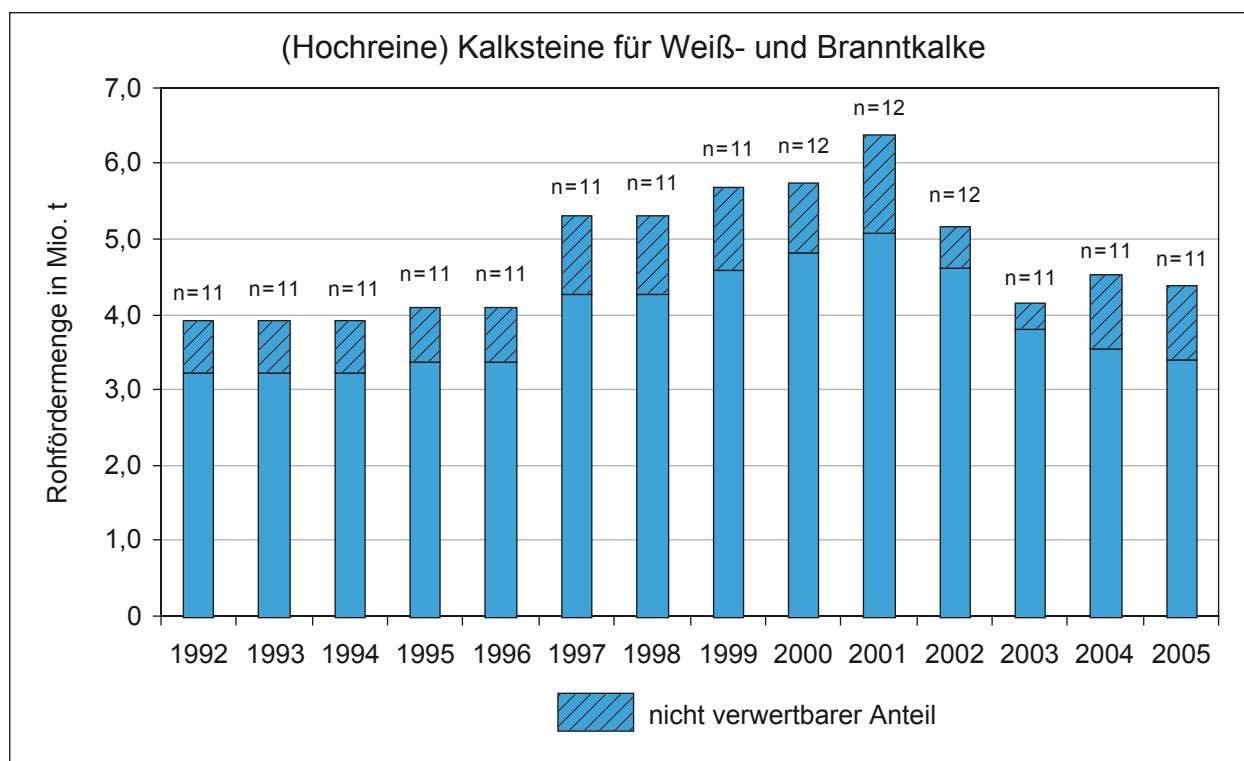


Abb. 160 Rohfördermengen von Kalksteinen und hochreinen Kalksteinen für Weiß- und Branntkalke im Zeitraum 1992 – 2005.

3.8.2 Gips- und Anhydritstein

In Kap. 2.8.2 wurden die wirtschaftlich bedeutenden Sulfatgesteinsvorkommen in Baden-Württemberg und die vielfältigen Einsatzbereiche von Gips und Anhydrit dargestellt. Wie erfolgen Abbau und Verarbeitung und in welchem Umfang findet die Gewinnung statt?

In Baden-Württemberg wurden im Jahr 2005 in 19 Gewinnungsstellen Sulfatgesteine abgebaut (2000 waren es noch 22). In 17 Fällen findet der Abbau in Steinbrüchen statt, in zwei Fällen – im Bergwerk Obrigheim (HeidelbergCement AG) am unteren Neckar und im Bergwerk Kreuzhalde bei Vellberg-Lorenzenzimmern (Schwenk KG), 10 km östlich von Schwäbisch-Hall – wird Sulfatgestein unter Tage gewonnen (Abb. 159 und 163). Nach den Unterlagen im LGRB-Archiv waren seit den 1950er Jahren insgesamt 130 verschiedene über- oder untertägige Gewinnungsstellen in Betrieb. Wie in den Abb. 159 und 163 ersichtlich ist, konzentriert sich die heutige Sulfatgesteinsgewinnung v. a. auf die Gebiete um Rottweil und Schwäbisch Hall (vgl. Kap. 2.8.2).

Untertägiger Sulfatgesteinsabbau hat in Baden-Württemberg eine lange Tradition, war allerdings oft nur von kurzer Dauer. So wurde die Grube Bad Niedernau Anfang der 1960er Jahre eröffnet,

1972 aber bereits geschlossen (KESTEN & WERNER 2006). Die Grube Haßmersheim, unweit der Grube Obrigheim gelegen, wurde 1995 in Betrieb genommen, wegen bergtechnischer Probleme (Firstbrüche) aber schon im November 1999 stillgelegt (BERWANGER 2006). Das Bergwerk Roigheim (Region Heilbronn-Franken, nördlich Möckmühl), 1880 begonnen, wurde 1970 geschlossen. Die Möglichkeit einer Wiederaufnahme wird derzeit geprüft.

Von den 17 Steinbrüchen sind derzeit aber nur 13 ständig in Abbau, vier Brüche werden zeitweise betrieben, was aber nicht mit mangelnder Nachfrage, sondern primär mit der Qualität der Restlagerstätte zu tun hat. Vor allem Gipsstein gehört zu den mineralischen Rohstoffen, für die eine deutliche Verknappung zu erwarten ist (s. Textkasten S. 126).

Der Abbau in Steinbrüchen erfolgt mit Bohren und Sprengen. Die oft großen Abraum mengen aus Ton- und Mergelsteinen (Abb. 161) werden mit Baggern, LKWs und Radladern abgetragen und möglichst umgehend im bereits abgebauten Abschnitt zur Rekultivierung eingesetzt. In der Regel ist daher nur in kleineren Bereichen ein offener Gipssteinabbau zu erkennen, die Rekultivierung folgt in geringer Entfernung der Abbaufont. Anders muss der Abbau dann gestaltet werden, wenn die



Abb. 161 Gewinnung von Gipsstein im Gipskeuper Frankens. Das hellgraue Sulfatgesteinslager ist von bunten Tonsteinen überdeckt. Gipsbruch bei Satteldorf (RG 6826-6).

Qualitäten innerhalb der Lagerstätte stark wechseln, das Rohaufwerk aus verschiedenen Lagerstätten teilen also gemischt werden muss, um eine gleichbleibende Qualität an das Werk liefern zu können.

Aufwändiger ist der Abbau unter Tage. Ein optimales Ausbringen wird durch den sog. Kammer-Festen-Bau erreicht, bei dem etwa 40 – 50 % der Fläche im genehmigten Abbaubereich durch ein regelmäßiges System von Abbaukammern erschlossen wird; auch hier wird das Gestein mit Bohren

und Sprengen gelöst. Im Bergwerk Kreuzhalde wird ein recht reines Anhydritlager des Mittleren Muschelkalks abgebaut. Aus Gründen der Standersicherheit und des Grundwasserschutzes können vom 8 – 9 m mächtigen Lager nur 5,5 m genutzt werden (BOCK & KOBLER 2003). Im Gips- und Anhydritbergwerk Obrigheim – dessen erste Anfänge in der 2. Hälfte des 19. Jahrhunderts liegen – besitzt das Untere Sulfatlager im Mittleren Muschelkalk eine Mächtigkeit von ca. 14 m, von denen in zwei Gewinnungsschritten 10,5 m genutzt werden können. Von den hier gefördert 300 000 Jahrestonnen gehen 90 % in die Zementindustrie und ca. 10 % in die Baugipsproduktion (BERWANGER 2006).

Verarbeitung: Nach dem Abbau im Steinbruch oder Bergwerk, bei dem Anhydritstein, Dolomitstein und Tonzwischenmittel möglichst ausgehalten werden, erfolgt die Zerkleinerung in Backen-, Walzen- oder Prallbrechern, Prallmühlen oder Hammermühlen. Der zerkleinerte Gipsstein wird je nach angestrebtem Produkt zum Prozess des Entwässerns („Calcinieren“) in Drehöfen gebrannt. Im technischen Prozess werden zur Erzeugung von Halbhydrat $\text{CaSO}_4 \times 0,5 \text{H}_2\text{O}$ Temperaturen meist zwischen 80 und 180 °C eingesetzt. Mit der unterschiedlichen Körnigkeit des Rohguts sowie Art, Temperatur und Geschwindigkeit der Entwässerung lassen sich ganz unterschiedliche Gipse erzeugen.

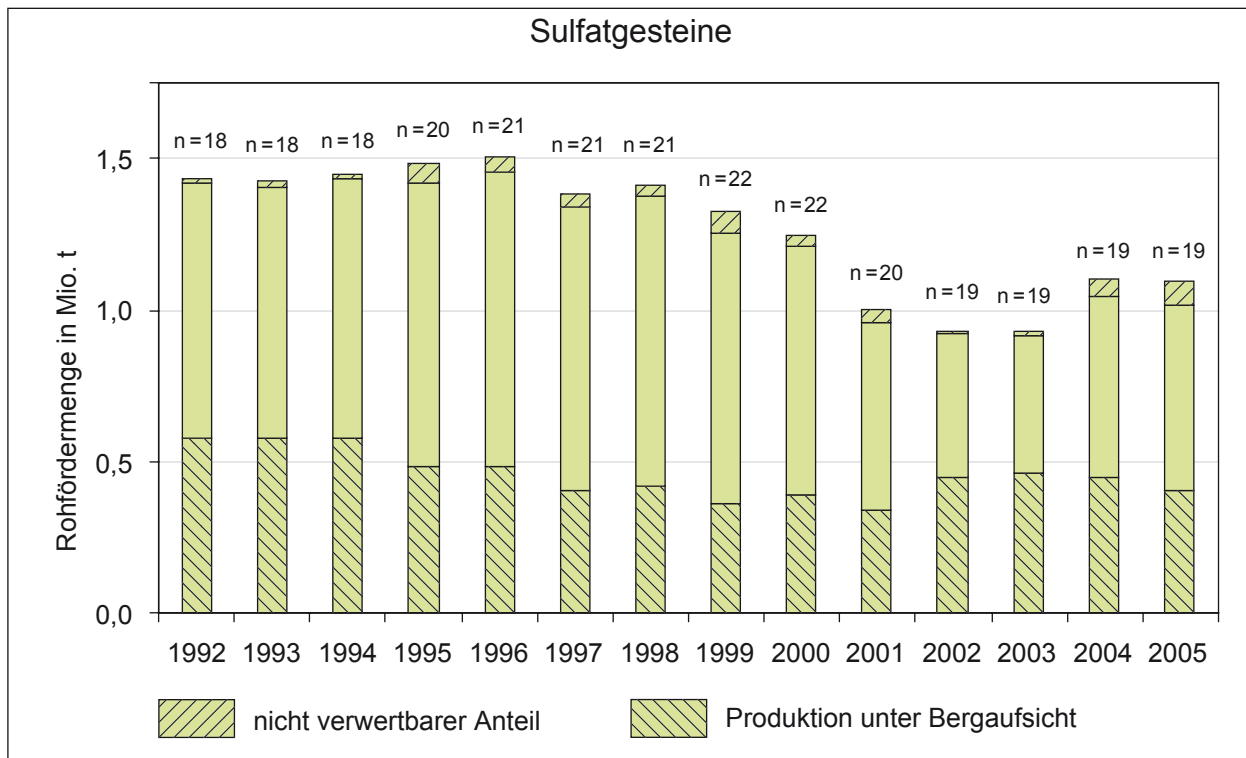


Abb. 162 Rohfördermengen von Sulfatgesteinen in Baden-Württemberg im Zeitraum 1992 – 2005.



Untertägige Gewinnung von Industriemineralen

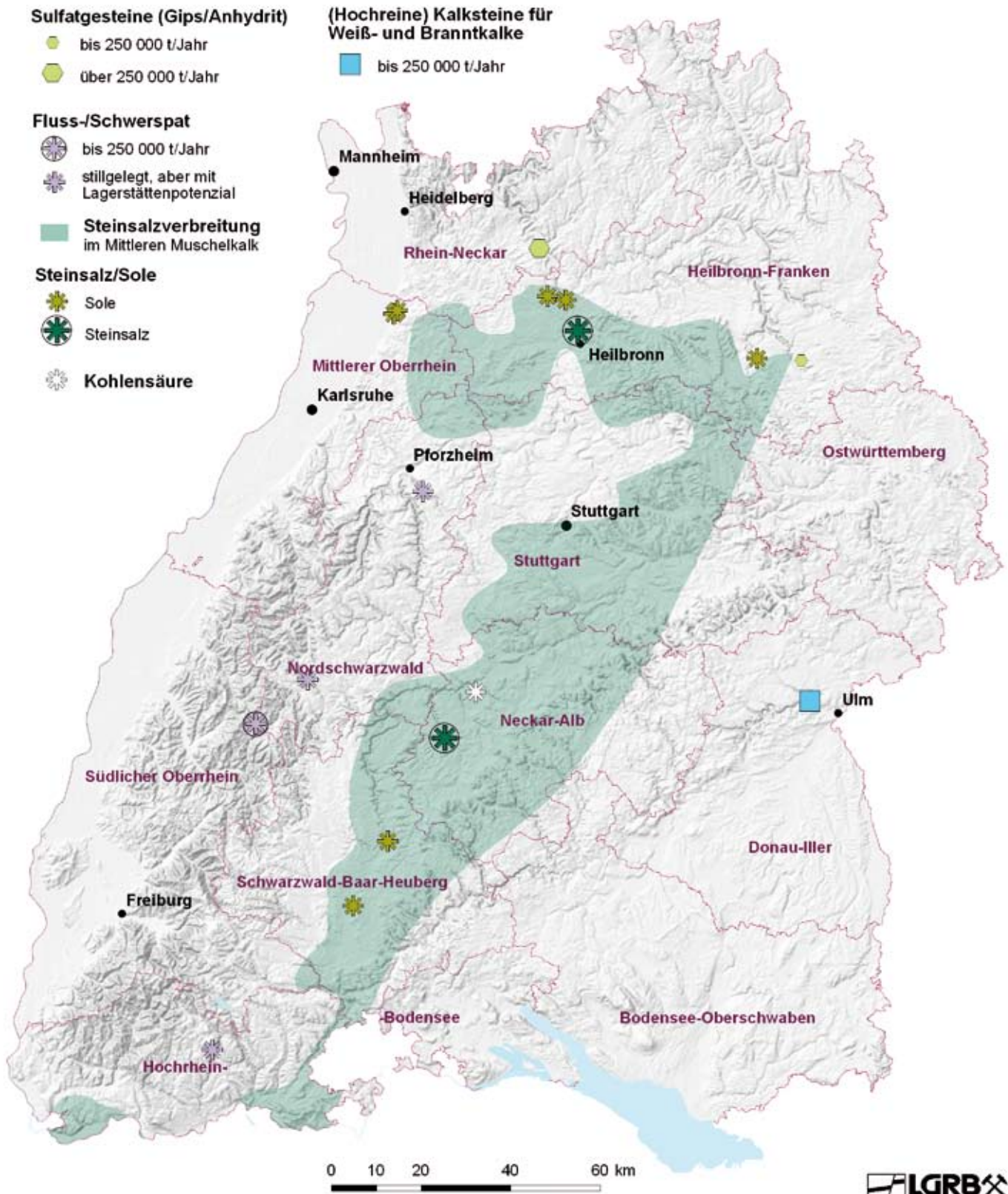


Abb. 163 Untertägige Gewinnung von Industriemineralen in Baden-Württemberg 2006 (inklusive Kohlendioxid) mit Darstellung des Verbreitungsgebiets des Muschelkalk-Steinsalzes (im Kalksteinbergwerk Mähringer Berg bei Ulm zzt. keine Förderung).

Zur Vorratssituation auf dem

Die Erkundung auf Lagerstätten von Gipsstein ist in Baden-Württemberg weit vorangeschritten, aber noch nicht abgeschlossen. Insbesondere der Nachweis von kleineren Gipssteinvorkommen ist durchaus noch möglich – kleinere Lagerstätten, die bei steigenden Preisen zunehmend interessant werden können. Dennoch lassen sich erste realistische Vorratsabschätzungen machen. Berücksichtigt man die bereits abgebauten oder durch Überbauung (bzw. durch eine unmittelbare Nähe zu Bebauung) nicht zugänglichen Areale, so lässt sich für unser Land ein bauwürdiger Bruttovorrat an Gipsstein von 110 – 115 Mio. t ermitteln.

Von dieser seitens der Industrie genannten wahrscheinlichen Reserve müssen jedoch die Mengen abgezogen werden, die nicht erreichbar bzw. nicht nutzbar sind. Das sind z. B. Gipssteinvorräte im Nahbereich großer Versorgungsleitungen, solche wo noch nicht bekannte oder in ihren Auswirkungen letztendlich nicht geprüfte, schließlich aber nicht überbrückbare Nutzungskonflikte mit Natur- und Wasserschutz, Forst- und Landwirtschaft existieren, weitere die aufgrund der Nichtverfügbarkeit von Grundstücken nicht erreichbar sind und schließlich auch die Lagerstattenteile, die durch Verunreinigungen der Sulfatgesteinslager durch quellfähige Tone und Salze


nicht genutzt werden können; solche Verunreinigungen stellen sich meist erst unmittelbar vor dem Abbau heraus. Außerdem enthalten auch die gewinnbaren Gipssteinlager oft Einschaltungen von nicht nutzbaren Gesteinen (Dolomitsteinbänke, tonige Zwischenmittel, mit Lehm verfüllte Dolinen), die vor der Erzeugung des offenen Rohmehls entfernt werden müssen. Die resultierenden Nettovorratsmengen sind deutlich kleiner als die oben genannte Bruttovorratszahl.

Das LGRB geht derzeit davon aus, dass in der Region Heilbronn-Franken rd. 35 bis 40 Mio. t und in der Region Schwarzwald-Baar-Heuberg

Rohstoffgruppen

 **Sulfatgesteine**
Gipsstein
(Vorkommen nachgewiesen - Bauwürdigkeit wahrscheinlich)

Vorkommen von Gesteinen mit ungünstigen Materialeigenschaften

 Gebiete mit intensiver Verkarstung (Dolinen, Senken, Karstlehme, Subrosion im Gipskarst)

Stratigraphische Einstufung


(Kürzel nach LGRB (2004): Symbolschlüssel Geologie Baden-Württemberg)

GI Grundgipsschichten Mittelkeuper
(y) = Gipsstein, (ah) = Anhydritstein]

Kennziffer der Vorkommens

17 vollständige Nummer L 6926-17 (vgl. Erläuterungsheft)

Gewinnung mineralischer Rohstoffe unter Tage

 Bergbau unter Tage, aufgelassen

Rohstoffgewinnung

Gewinnung mineralischer Rohstoffe im Tagebau (Konzessionsflächen)


 Abbaugelände (abgebaute oder in Abbau befindliche Fläche)

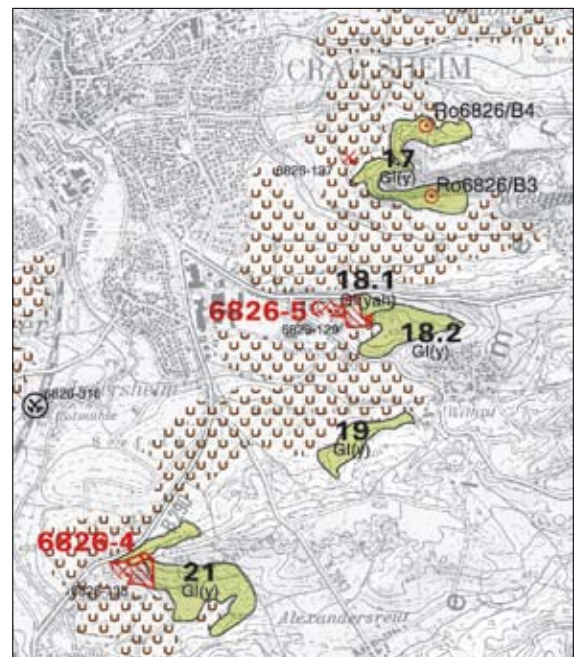
 Erweiterungsgebiet (genehmigtes, unverritztes Abbaugelände)


6826-4 Gipsbruch Crailsheim-Lerchenberg, Fa. Rigips

6825-5 Gipsbruch Crailsheim-Wittnau, Fa. Rigips


Ehemalige Gewinnung mineralischer Rohstoffe im Tagebau (nicht mehr konzessioniert)

 abgebaute oder durch Verfüllung unzugängliche Rohstoffvorkommen



7518-141  Aufschlußprofil im ehemaligen übertägigen Abbau mit LGRB-Archivnummer der Gewinnungsstellendatenbank

Rohstoffgeologisch bedeutsame Aufschlüsse und Profile

Ro6926/B2  Rohstofferkundungsbohrung des LGRB (mit Bezeichnung)



Gipssteinsektor



Abbau von Gipsstein bei Crailsheim (RG 6826-7).

rd. 30 Mio. t an sicheren bzw. wahrscheinlichen sowie an möglichen Nettovorräten vorhanden sind. Ausgehend vom derzeitigen Bedarf an reinem Naturgipsstein von 0,9 bis 1,0 Mio. t/a würden diese Vorräte – ihre vollständige genehmigungsrechtliche Verfügbarkeit vorausgesetzt – noch ca. 80 Jahre reichen. Im Jahr 2000 lag der Bedarf an Naturgipsstein jedoch bei 1,2 Mio. t, was einer Reichweite von etwa 55 Jahren entsprechen würde. Ausgehend von den Prognosen im Landesentwicklungsbericht 2005, wonach die Bevölkerungszahl noch bis 2020/2025 – und somit auch der Wohnungsbedarf – ansteigt, erscheint es sinnvoll, von der etwas höheren Bedarfszahl, etwa 1,2 Mio. t/a, auszugehen.

Es ist ferner zu berücksichtigen, dass derzeit ca. 50 % des gesamten Rohgipsbedarfs aus der Produktion von REA-Gips gedeckt wird. Die Erzeugung von REA-Gips ist an die Entschwefelung von fossilen Energie-

trägern und hier vor allem an die heimische Braunkohle gebunden. Kaum prognostizierbar ist derzeit der Anteil an Braunkohle am künftigen „Energemix“ (Braunkohle-Jahresdaten 2004: ca. 25 % der Stromerzeugung von 610 TWh aus Braunkohlekraftwerken; Förderung: 182 Mio. t. Circa 12 % Anteil am Primärenergieverbrauch von 493 Mio. t SKE). Bei einer Reduktion des Abbaus von Braunkohle aus deutschen Lagerstätten – z. B. aufgrund von Klimaschutzziele – müsste der Anteil an Naturgipsstein ansteigen. Bei einem Rückgang des REA-Gipsangebotes um z. B. 10 % würde sich die Produktion aus heimischen Gipssteinvorräten entsprechend erhöhen müssen.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass es sich beim Gipsstein um einen wertvollen oberflächennahen Rohstoff handelt, dessen nachgewiesene Vorräte in Baden-Württemberg nur mehr „für 55 plus X Jahre“ reichen dürften. Es wird daher i. S. einer langfristigen Rohstoffsicherung empfohlen, möglichst alle als bauwürdig erkannten Vorkommen planerisch zu sichern, zumal auch in benachbarten Ländern keine grundsätzlich günstigere Vorratssituation zu verzeichnen ist.

Ausschnitt aus der KMR 50 L 6926 mit Darstellung der nachgewiesenen Gipssteinlagerstätten südöstlich von Crailsheim. Große Areale sind bereits der natürlichen Ablaugung zum Opfer gefallen (braune „U“-Signatur).

Anhydritstein wird bereits im Bergwerk gebrochen und gesiebt und nach Qualitätsklassen getrennt zwischengelagert. Je nach Einsatzbereich (Portlandzemente, Anhydritestriche) erfolgt die Weiterverarbeitung. Zur Erzeugung von Calciumsulfatbindern wird der Anhydritstein von möglichst gleichmäßiger, hoher Qualität zerkleinert und vermahlen. Zur Erzeugung von Fließestrichen werden die Mehle mit Wasser und mineralischen Zuschlagstoffen in Mörtelmischungen fertig konfektioniert.

In Abb. 162 sind die Gesamtfördermengen von Sulfatgesteinen im Zeitraum von 1992 bis 2005 dargestellt. Im Jahr 2005 betrug die Rohfördermenge von Gips- und Anhydritstein rd. 1,1 Mio. t und lag somit 8,2 % unter der durchschnittlichen Jahresförderung der letzten zehn Jahre. Dabei nahm der Anhydritanteil in den letzten Jahren eher zu und machte im Jahr 2005 mit ca. 0,3 Mio. t etwa 27 % der Rohförderung aus. Während jedoch bis zum Jahr 2003 ein relativ kontinuierlicher Abwärtstrend bei der Sulfatgesteinsförderung zu verzeichnen war, können die Förderzahlen von 2004 und 2005 als Zeichen einer wieder höheren Nachfrage in diesem Rohstoffsektor bewertet werden. Im bundesweiten Vergleich kommt Baden-Württemberg mit etwa 25 % ein bedeutender Anteil der gesamtdeutschen Gips- und Anhydritsteinförderung zu (ca. 4,5 Mio. t in 2002).

Der nicht verwertbare Anteil der Gesamtförderung von Gips- und Anhydritstein lag 2005 bei ca. 7 %. Während die Abraummengen beim untertägigen Abbau verhältnismäßig gering sind, sind

sie vor allem beim übertägigen Abbau von Gipsstein i. d. R. höher (durchschnittlich etwa 11 % im Jahr 2005). Hier macht sich bemerkbar, dass der Gipsstein der Grundgipsschichten häufig mit tonigen oder dolomitischen Schichten verunreinigt ist und die momentan in Abbau befindlichen Lagerstätten bezüglich der Rohstoffqualität tendenziell schlechter werden.

3.8.3 Steinsalz, Sole

Steinsalz ist ein besonders wichtiger Rohstoff für Industrie, Ernährung, Medizin und Gewerbe. In unseren Breiten wird während der Wintermonate die Mobilität auf den Straßen durch Auftausalz gewährleistet (Anwendungen s. Kap. 2.8.4). Steinsalz wird in Deutschland im Untertagebergbau und durch Solung (Bohrlochbergbau) gewonnen (Abb. 164 bis 168). Für die Weltproduktion (ohne GUS-Staaten) von Steinsalz hatte die Datenbank der BGR für 1990 eine Menge von 179,5 Mio. t registriert. 1995 waren es bereits 197 Mio. t, im Jahr 2000 schließlich 213 Mio. t, im Jahr 2004 wurden 215 Mio. t erzeugt (BGR 2005).



Abb. 166



Abb. 167



Abb. 164 Luftaufnahme der Betriebsgebäude des Steinsalzbergwerkes Stetten bei Haigerloch, Fa. Wacker-Chemie (RG 7618-8).



Abb. 165 Luftaufnahme der Betriebsgebäude des Steinsalzbergwerkes Heilbronn mit Schiffsverladeanlagen im Neckarhafen, Fa. Südwestdeutsche Salzwerke (RG 6821-5).



Abb. 168 Bohrlafette in einer Abbaukammer des Steinsalzbergwerkes Heilbronn.



◀ **Abb. 166** Besetzen von Bohrlöchern mit Sprengstoff, Steinsalzbergwerk Stetten (RG 7618-8).

◀ **Abb. 167** Radlader bei der Steinsalzförderung im Bergwerk Stetten.

Innerhalb der europäischen Union ist Deutschland das größte Förderland von Steinsalz; etwa ein Drittel der europäischen Steinsalzförderung kommt aus Deutschland. Die Entwicklung der Steinsalzproduktion aus den deutschen Bergwerken und die Verteilung der Fördermengen auf die Einsatzbereiche zeigt: Noch bis 1900 lag sie unter 1 Mio. t, hat sich dann alle 25 Jahre in etwa verdoppelt, um bis zur Mitte der 70er Jahre auf über 12 Mio. t zu klettern. 1990 betrug die Salzproduktion im wiedervereinigten Deutschland ca. 15,6 Mio. t, davon 6 Mio. t aus Sole (www.saltinstitute.org, www.salzindustrie.de). Im Jahr 2000 verfügte Deutschland innerhalb Europas mit rd. 15 Mio. t

über die weitaus größte Produktionskapazität. Mit deutlichem Abstand folgten die Niederlande, Großbritannien und Frankreich mit je 5 – 7 Mio. t (WERNER et al. 2003). Die deutsche Produktion betrug schließlich im Jahr 2004 ca. 18 Mio. t (BGR 2005), im vergangenen Jahr lag sie nach Zusammenstellung der Angaben der Staatlichen Geologischen Dienste und Bergämter bei 17,5 Mio. t.

Insgesamt werden in Deutschland 57,0 Mio. t an Stein-, Kali- und Magnesiumsalzen gefördert (Tab. 3 und 5). Abb. 110 zeigt, wie sich die Salzförderung auf die deutschen Bundesländer verteilt. Da in Baden-Württemberg keine Kalisalze mehr gefördert werden (das Kalisalzbergwerk Buggingen wurde 1973 stillgelegt, Magnesiumsalze treten nicht auf), liegt Baden-Württemberg nur aufgrund seiner großen Steinsalzförderung mit 4,9 Mio. t bereits an vierter Stelle hinter Hessen, Sachsen-Anhalt und Niedersachsen.

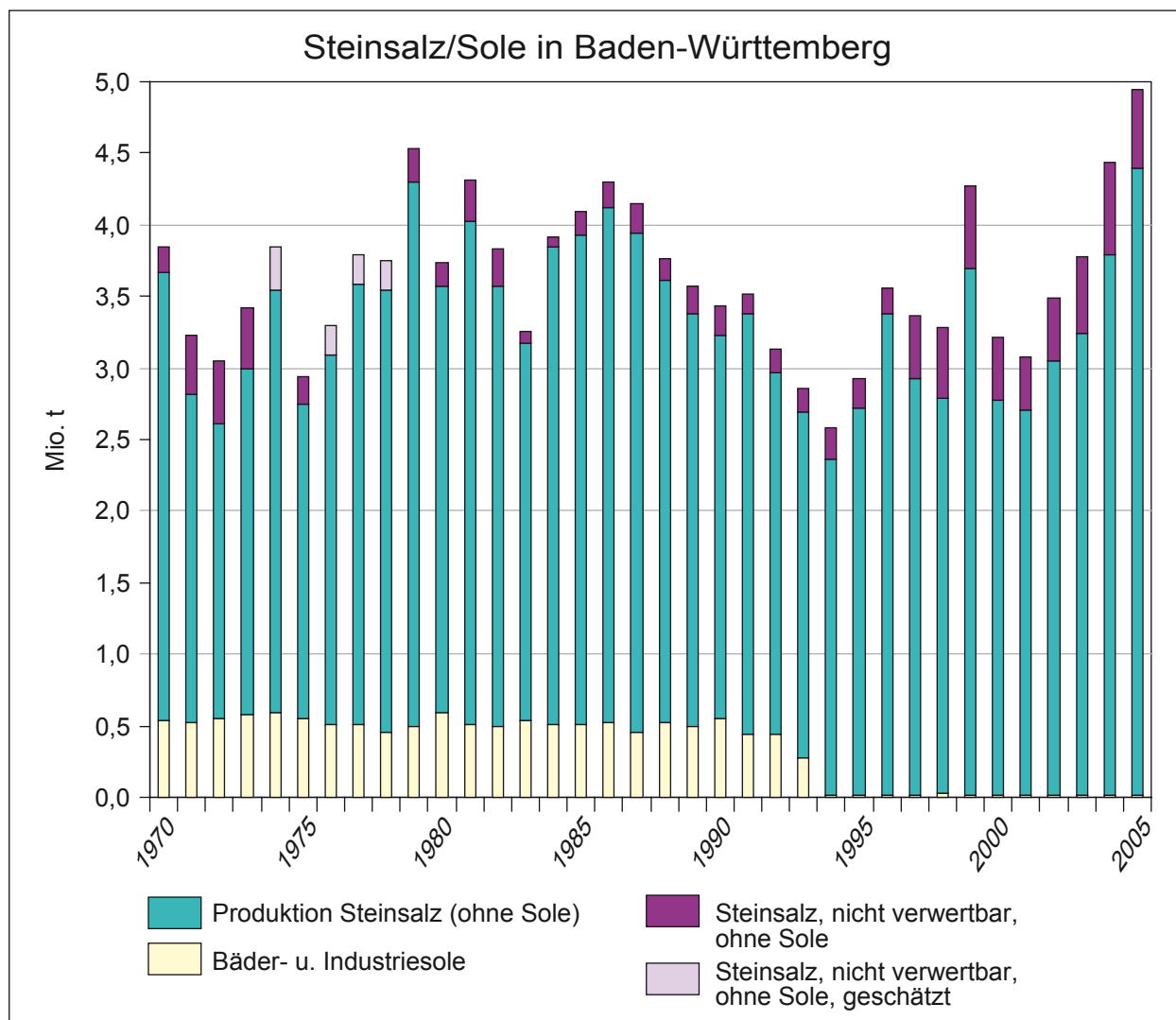


Abb. 169 Baden-württembergische Förderung und Produktion von Steinsalz aus dem Bergbau und aus der Soleförderung im Zeitraum 1970 – 2005.

Steinsalzproduktion in Baden-Württemberg:

Abbildung 169 verdeutlicht die Entwicklung der Salzproduktion aus bergmännisch gewonnenem Steinsalz und Sole in den Jahren 1970 – 2005. In diesem Zeitraum schwankte die Gesamtfördermenge zwischen 2,6 Mio. t (1994) und 4,9 Mio. t (2005). Neben dem Jahr 2005 waren auch 1999, 1986 und 1979 Jahre mit Spitzenfördermengen, jeweils mit 4,3 – 4,5 Mio. t. Diese Maxima fallen mit einer witterungsbedingt erhöhten Nachfrage nach Auftausalz zusammen. Das Minimum des Jahres 1994 geht zurück auf eine kurzfristig geringe Nachfrage für Industriesalz und einen witterungsbedingten geringen Auftausalzumsatz.

Ein Teil der bergmännisch gewonnenen Menge an Salzgestein verbleibt wegen zu hoher Anteile nicht verwertbarer Bestandteile unter Tage oder wird nach übertägiger Aufbereitung wieder unter Tage verbracht und dort zum Versatz verwendet. In Heilbronn werden durch mehrstufige Prallzerkleinerung und Vorabsiebung die besonders anhydritreichen Partien bereits unter Tage abgetrennt, wodurch ein Rohsalz mit 97% Reinheitsgrad erzeugt werden kann. Es erfüllt bereits die Anforderungen für den Winterdienst. Eine weitere Aufbereitung zu Feinsalz mit über 99% Salzgehalt erfolgt über Tage (BOHNENBERGER 2006). In Stetten wird die gesamte Aufbereitung unter Tage vorgenommen. Hier wird nach Zerkleinerung und Klassierung zu Zwecken der Erzeugung eines Industriesalzes mit mehr als 99% NaCl ein trockenes magnetisches Verfahren eingesetzt (HÖLLERBAUER 2006). Der nicht verwertbare Anteil, der zur Wiederverfüllung von Abbauhohlräumen verwendet wird, schwankte seit 1970 zwischen etwa 2 und 18% (Abb. 169). Der rechnerische Mittelwert für diese nicht verwertbaren Anteile, welche durch Aufbereitung über oder unter Tage abgetrennt wurden („Abgänge“), liegt nach der Statistik der Landesbergdirektion für den Zeitraum 1970 – 2005 bei 8,7%.

Das gewonnene und aufbereitete Steinsalz wird in unterschiedlichen Haupteinsatzbereichen verwendet (Kap. 2.8.4). Die Abbildung 175 bildet die jahresbezogenen Anteile für unterschiedliche Einsatzbereiche exemplarisch für das Salzwerk in Stetten ab (nach Angaben von Wacker Chemie). Es wird deutlich, dass über lange Jahre der Anteil von Industriesalz (besonders Chemische Industrie) größer war als der von Auftausalz für den Winterdienst, in den letzten drei Jahren aber dominierte der Anteil von Auftausalz. Gewerbesalz spielte stets nur eine sehr untergeordnete Bedeutung in der Fördermenge, jedoch nicht notwendigerweise im Umsatz. Die Fördermenge des Steinsalzbergwerks Heilbronn verteilte sich in den Jahren 1996 – 2005 wie folgt (nach BOHNEN-

BERGER 2006): 45% Industriesalz, 35% Auftausalz, 6% Salinenrohsalz, 1% Gewerbesalz. Den Rest von 13% machen Abgänge aus.

Der Steinsalzbergbau und seine Dimensionen:

Die Gewinnung des Steinsalzes beginnt im Salzbergwerk Heilbronn mit der Anlage einer zentralen Förderstrecke von 15 m Breite und 5 m Höhe. Rechtwinklig dazu werden die Nebenstrecken, sogenannte Einbrüche, vorangetrieben, die zunächst auch nur 5 m hoch sind. Nach der Fertigstellung der Einbrüche werden diese zu Abbaukammern von 10 – 20 m Höhe, 15 m Breite und bis zu 200 m Länge erweitert. Zwischen den einzelnen Abbaukammern bleiben zur Stützung des Gebirges Salzfesten von 15 m Breite stehen. In Stetten werden 12 m breite und meist 6 m hohe Kammern aufgeföhren, die im Mittel 250 m lang sind. Die Festenbreite beträgt hier wegen der geringen Gebirgsüberlagerung nur 8 m.

Das Lösen erfolgt mit Bohren und Sprengen (Abb. 166), in Heilbronn wird dies seit 2006 aber bereichsweise auch mit der „schneidenden Gewinnung“ (s. Textkasten „Gewinnungstechnologie“, S. 133) bewerkstelligt. Das gelöste Salz wird mittels Fahrschaufelladern (Abb. 167) und Bandstraßen zu Brechern und Aufbereitungsanlagen transportiert. Um Steinfall zu vermeiden, müssen zumeist mit speziellen Geräten alle noch losen Steinsalzpartien entfernt werden (Abb. 168).

Aus dem Bergwerk Kochendorf wurden in seinem Bewirtschaftungszeitraum (1900 – 1994, erste Förderung: Dezember 1899) 34 Mio. t Steinsalz gewonnen und dabei ein Hohlraumvolumen von 15 Mio. m³ geschaffen. Die Gesamtlänge der Grubenbaue beträgt rd. 150 km (WERNER 2000, WERNER et al. 2003). Nach Berechnung der SWS-Markscheiderei vom 07.04.2006 lag im seit 1885 betriebenen Bergwerk Heilbronn – dem größten Bergwerk des Landes – ein Hohlraumvolumen von 46,7 Mio. m³ vor. Die Gesamtlänge der Grubenbaue beträgt fast 470 km. Im Zeitraum 1953 bis 2005 wurden aus der Grube Heilbronn 110 Mio. t gefördert, seit 2002 zusätzliche rd. 15 Mio. t.; von der Gesamtmenge von rd. 125 Mio. t wurden also alleine in den letzten vier Jahren 12% der Gesamtfördermenge der vergangenen 120 Jahre gewonnen. Der enorme Fortschritt im Abbau kommt im Vergleich der Ausdehnung der Grubengebäude in den Jahren 1996 und 2006 zum Ausdruck (Abb. 170). Beide Salzbergwerke bei Heilbronn, die seit 1984 durch eine 7,6 km lange Strecke miteinander verbunden sind, weisen also ein Hohlraumvolumen von fast 62 Mio. m³ (entspricht grob 130 Mio. t) und eine Gesamtlänge aller (zugänglichen) Grubenbaue von 620 km auf.



Diese Zahlen geben eine Vorstellung von der Bedeutung des Steinsalzbergbaus am Neckar. Das Hohlraumvolumen kann für die Entsorgung mineralischer Abfälle genutzt werden. So wird das Bergwerk Kochendorf in wenigen Jahren wieder vollständig verfüllt sein (s. Textkasten S. 140).

Im Salzbergwerk Stetten wurden im Zeitraum 1856 – 2005 insgesamt 19,3 Mio. t Steinsalz abgebaut. Das Grubengebäude erstreckt sich auf einer Fläche von etwa 3 x 3 km² südlich von Stetten und westlich von Owingen. Abbildung 174 zeigt einen Ausschnitt aus dem NW-Teil des Bergwerks Stetten mit den Abbaukammern, Schächten, der geplanten Rampe und den Betriebsanlagen über Tage.

Umsatz- und Beschäftigungsentwicklung: Neben Salzgewinnung und -verarbeitung gehört auch die Einlagerung von Abfällen (meist aus der Müllverbrennung) zu den wichtigen Geschäftsfeldern der Betreiber von Salzbergwerken. Die zu entsorgenden Abfälle oder Stoffgemische müssen eine Reihe von Bedingungen erfüllen, die Stoffe dürfen nicht selbstentzündend, explosiv, infektiös oder radioaktiv sein (BOHNENBERGER 2003). Abbildung 171 verdeutlicht, welche Bedeutung der Einlagerung von Abfällen im Bergwerk Heilbronn seit 1992 zukommt.

Die Graphiken der Abb. 171 und 175 zeigen, dass die Entwicklungen hinsichtlich Umsatz bzw. Produktion und Zahl der Mitarbeiter in den beiden Stein-

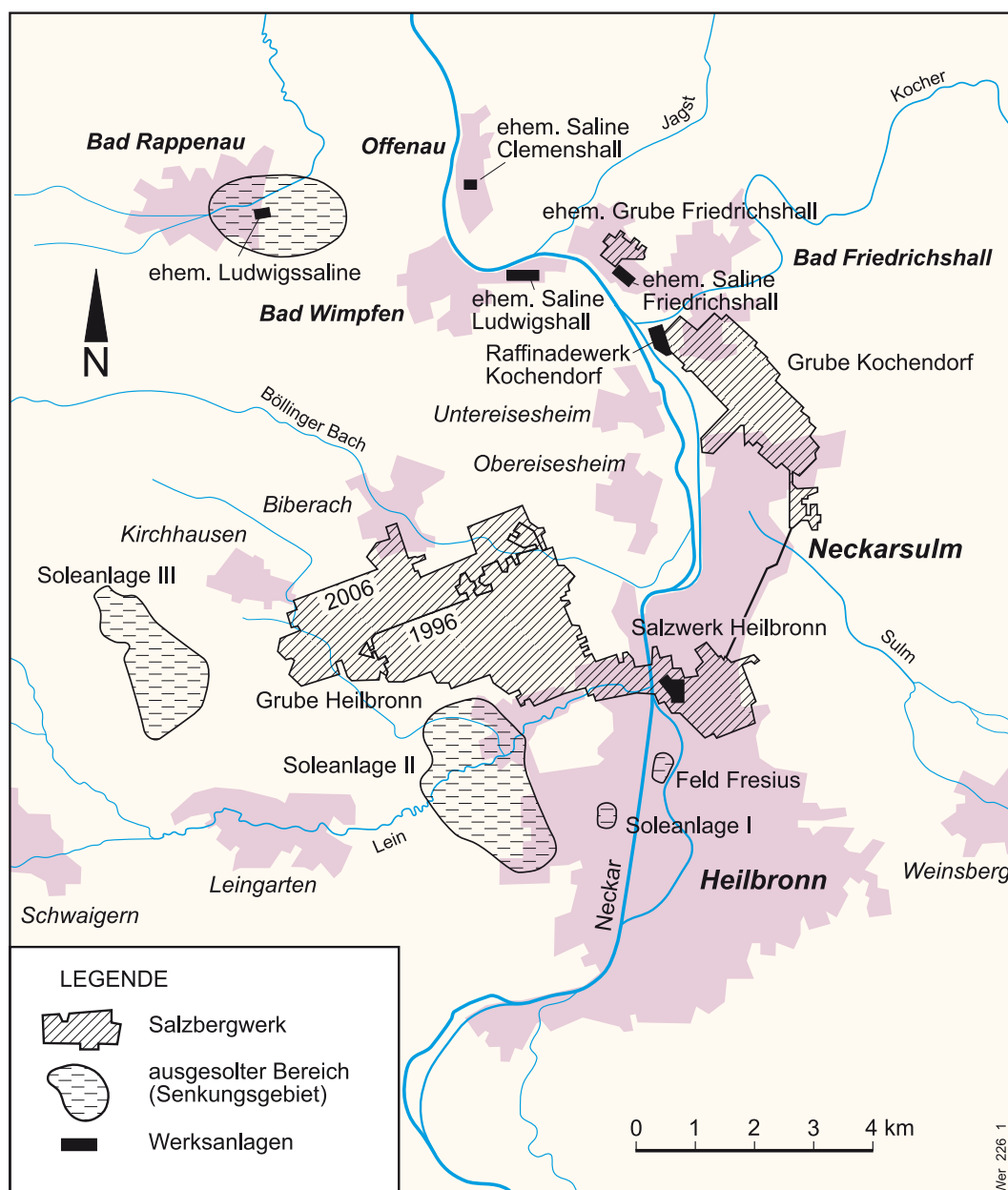


Abb. 170 Steinsalzbergwerke sowie Soleanlagen im Gebiet Heilbronn–Bad Friedrichshall, Stand 25.08.2006.

salzbergwerken des Landes verschieden verlaufen sind. Nach Mitteilung der SWS AG lag ihr Umsatz im Jahr 2001 bei 57 Mio. Euro (davon entfielen 22,1 Mio. Euro auf den Bereich Entsorgung). Er konnte 2004 auf über 79 Mio. Euro gesteigert werden und erreichte im Jahr 2005 rd. 88 Mio. Euro (davon Entsorgung 27,9 Mio. Euro). Die Zahl der Mitarbeiter ist allerdings aufgrund fortschreitender Modernisierung der Gewinnung, Förderung und Aufbereitung von 1970 bis 2005 nahezu kontinuierlich von über 950 auf 560 zurückgegangen (Abb. 171) und die Bergbautechnik schreitet in dieser Richtung weiter voran (s. Textkasten S. 133).

Entwicklung in Produktion und Belegschaft im Salzwerk Stetten sind in Graphik Abb. 175 zusammengestellt. Nach Übernahme des Bergwerks durch die Wacker Chemie stieg die Produktion von rd. 100 000 t auf über 500 000 t an, ohne dass sich die Belegschaftsstärke wesentlich veränderte. Seit etwa 1990 liegt sie im Mittel bei 60 Mitarbeitern. Veröffentlichte Informationen zum Umsatz des Salzbergwerks Stetten innerhalb der weltweit operierenden Wacker Chemie AG liegen nicht vor.

An **wichtigen Entwicklungen** im Salzbergbau des Landes sind vor allem drei herauszuheben:

- (1) Der Zusammenschluss von Salzproduzenten,
- (2) die Einführung der sog. schneidenden Gewinnung, also des sprengstofffreien Abbaus von Steinsalz sowie
- (3) der Bau einer neuen Zufahrtsrampe im Salzbergwerk Stetten.

Zu (1): Die Südsalz GmbH (Sitz in München) wurde am 01.08.1995 durch die BHS Bayerische Berg-, Hütten- und Salzwerke AG (München) und die SWS AG (Heilbronn) gegründet. Zusammengeführt wurden dabei die Bad Reichenhaller Salzhandels-gesellschaft mbH, die Südwestsalz-Vertriebs GmbH und Teile der Südwestdeutschen Salzwerke AG (www.suedsalz.de). Der heutige SWS-Konzern umfasst die SWS AG, die Südsalz GmbH, SWS-Alpensalz GmbH, die AGROSAL GmbH, die UEV Umwelt, Entsorgung und Verwertung GmbH und die Reederei Schwaben (übernommen zur Sicherung des Salztransportes per Schiff). Dieser Konzern beschäftigte im Jahr 2005 rd. 1 200 Mitarbei-

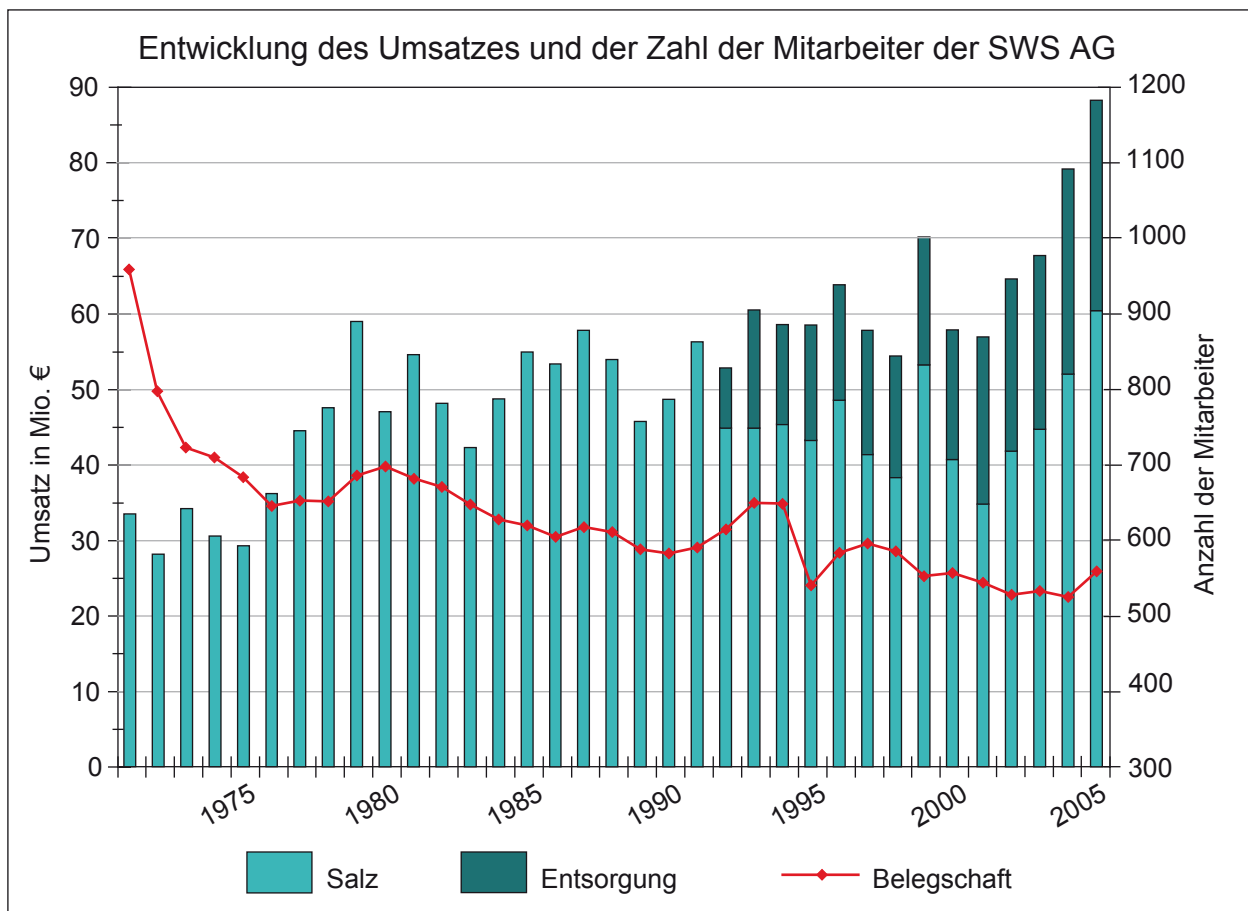


Abb. 171 Entwicklung des Umsatzes und der Zahl der Mitarbeiter der Südwestdeutschen Salzwerke AG im Zeitraum 1970 – 2005 (nach Angaben von SWS).



Erprobung neuer Gewinnungstechnologie im Salzbergbau Baden-Württembergs

Im Salzbergwerk Heilbronn der Südwestdeutschen Salzwerke AG (SWS AG) wird Steinsalz in rd. 200 m Tiefe mit Bohr- und Sprengarbeit aus der Lagerstätte gewonnen. In jeder Schicht werden pro Sprengung etwa 300 bis 1000 t Salz herausgelöst. So entstehen unter Tage regelmäßig angeordnete Kammern, die 15 m breit, bis zu 12 m hoch und bis zu 200 m lang sind. Die zunehmende Erstreckung der Grube unter Wohnbebauung (vgl. Abb. 170) hat die SWS AG veranlasst, eine neue Gewinnungstechnologie zu erproben. Statt mit Hilfe von Sprengstoffen das Steinsalz aus dem Gebirge zu lösen und zu zerkleinern, soll mittelfristig auf die sog. schneidende Gewinnung umgestellt werden. Anfang 2006 wurde die erste Maschine dazu in Heilbronn angeliefert. Im deutschen Salzbergbau wurden sog. „Continuous Miner“ bisher nicht eingesetzt. Gute Betriebserfahrungen bestehen insbesondere im Ausland. Vertreter der Landesbergdirektion wurden von der SWS AG frühzeitig in die Planungen eingebunden. Die Bergbehörde konnte sich in England von dem Einsatz des Continuous Miner einen ersten Eindruck verschaffen und mit dem Maschinenhersteller und Bergwerksbetreibern die Sicherheitsfragen erörtern. Erweist sich der Einsatz der schneidenden Gewinnung als wirtschaftlich,

könnten damit schon bald die regelmäßigen Sprengungen im Bergwerk reduziert werden. Die an der Tagesoberfläche wahrzunehmenden Sprengerschütterungen, die seit Jahrzehnten auf den Salzbergbau unter den Gemarkungen Heilbronn hin-

Maschinen zum Laden und Wegtransportieren des gelösten Steinsalzes kann weitestgehend verzichtet werden. Der Bergmann vor Ort wird dadurch weniger mit gesundheitsschädlichen Dieselmotorabgasen belastet. Die aufwändigen Bohrarbeiten für die

Herstellung von bis zu 50 Sprengbohrlöchern je Sprengstelle entfallen. Wartezeiten, welche zur Belüftung der Grubenbaue nach den Sprengungen ansonsten einzuhalten sind, können für die Produktion genutzt werden,



Continuous Miner ABM 30-CM – Übergabe geschnittenen Salzes auf einen Fahrschauellader.



Schneidwalze des Continuous Miner ABM 30-CM (Fa. Voest-Alpine Bergtechnik GmbH) in Betrieb.

weisen, werden dann ausbleiben. Die Messgeräte zur Überwachung der einzuhaltenden Grenzwerte für Sprengwirkungen in einzelnen Gebäuden könnten schließlich abgebaut werden. Für Teile der Bevölkerung, welche die Sprengungen zunehmend als belästigend empfinden, tritt eine Entlastung ein.

Neben diesen positiven Effekten werden vor allem für die Bergleute unter Tage Vorteile entstehen. Auf den Einsatz von dieselmotorgetriebenen

da giftige Sprengschwaden im Arbeitsbereich nicht vorhanden sind.

Aus den beiden in Baden-Württemberg gelegenen Salzbergwerken in Heilbronn und Stetten (Wacker Chemie AG) wird fast ein Drittel der Rohförderung an Steinsalz in Deutschland (17,5 Mio. t in 2005) gewonnen.



Abb. 172 Luftaufnahme des neuen Schachtes „Konradsberg“ der Grube Heilbronn 2003.



Abb. 173 Blick in die Schachtröhre am Konradsberg beim Bau des Schachtes 2003.

ter (www.salzwerke.de). Schon im Jahr 1971 war aus der Fusion der Salzwerk Heilbronn AG und der Südwestdeutsche Salz AG die Südwestdeutsche Salzwerke AG (SWS AG) mit Verwaltungssitz Heilbronn entstanden.

Auch außerhalb des Landes gibt es entsprechende Zusammenschlüsse. Im Jahr 2002 schlossen die

belgische Solvay S. A. und die Kali und Salz AG (Kassel) ihre Geschäftsbereiche Salz in der European salt company GmbH & Co. KG (esco, Sitz in Hannover) zusammen, wodurch diese zum führenden Anbieter von Stein- und Siedesalz wurde (BGR 2005). Die esco verfügt über insgesamt 16 Produktions- und Vertriebsstandorte in sieben europäischen Staaten. Seit Juni 2004 ist esco eine 100-prozentige

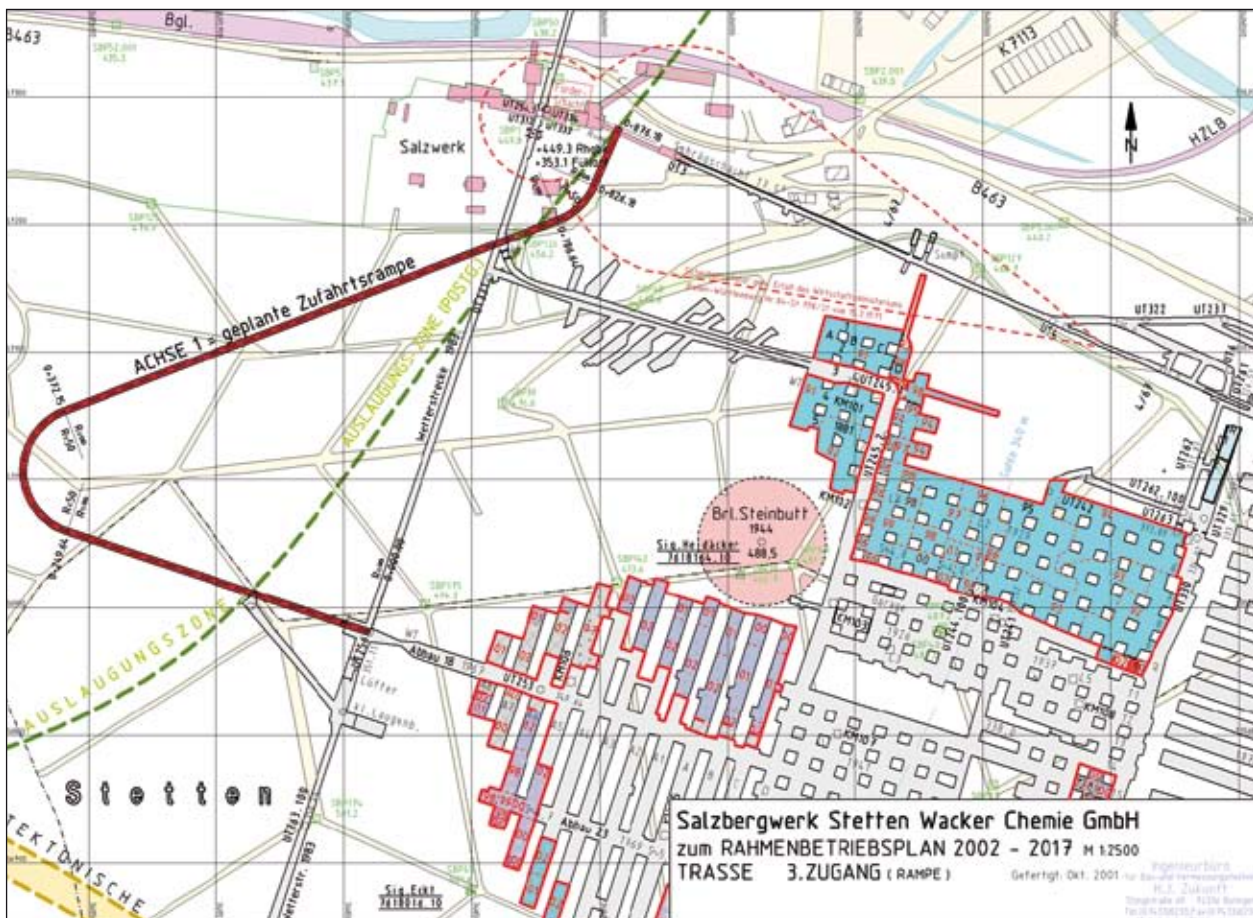


Abb. 174 Ausschnitt aus dem Grubenplan des Salzbergwerks Stetten mit Darstellung des alten Abbaubereichs („Schachbrettmuster“) und der neuen Abbaukammern sowie der geplanten Zufahrtsrampe (2006).



Tochter der K+S Aktiengesellschaft. 2005 wurde der „VKS – Verband der Kali- und Salzindustrie e. V.“ gegründet (Berlin, Brüssel). Der VKS repräsentiert nach Mitteilung der SWS AG (Mitarbeitermagazin 3/2005) neun deutsche Mitgliedsunternehmen mit zusammen 10 000 Beschäftigten.

Zu (2): Eine wichtige technische Innovation hat die SWS AG mit der Einführung der schneidenden Gewinnung mittels „Continuous Miner“ (Hersteller Voest-Alpine) in die Tat umgesetzt (s. Textkasten „Erprobung neuer Gewinnungstechnologie im Salzbergbau Baden-Württembergs“, S. 133). Eine Voraussetzung war die Fertigstellung des neuen Schachtes „Konradsberg“ (Abb. 172 und 173) – seine Dimensionierung ermöglichte es, die Teile des 125 t schweren Geräts in das neue Abbaufeld der Grube Heilbronn zu bringen. In Heilbronn wird diese Technik somit zum ersten Mal in Deutschland eingesetzt.

Zu (3): Seit 1968 verfügt das Steinsalzbergwerk Stetten über eine 17,5° geneigte Rampe (auch „Schrägschacht“), über welche die Förderung des Steinsalzes per Bandanlage möglich ist. In Planung befindet sich nun eine wesentlich flacher geneigte Rampe (Abb. 174), über welche das aufbereitete Salz per LKW transportiert werden kann.

Umgekehrt können auch Abfälle so leichter unter Tage verbracht werden. Damit verfügt das „kleinste und älteste Salzbergwerk Deutschlands“ auch über die einzige Rampenförderung für Steinsalz in Deutschland.

3.8.4 Fluss- und Schwerspat

Flussspat (Fluorit, CaF₂): Flussspat wird, wie in Kap. 2.8.5 ausgeführt, vor allem zur Flusssäureherstellung, Erzeugung von synthetischem Kryolith zur Aluminiumherstellung, in der Metallurgie (Flussmittel), in der Glas-, Keramik- und Emailherstellung und der Schweißtechnik eingesetzt. In Mitteleuropa tritt Fluorit, meist vergesellschaftet mit Baryt, ausschließlich auf tiefreichenden Störungszonen in sog. Gängen auf, weshalb die Gewinnung im Tiefbau erfolgen muss (Abb. 176 und 177).

Die Weltproduktion lag in den 1950er Jahren knapp über einer Million Tonnen, überschritt 1970 erstmals die Fünf-Millionen-Marke, 2002 betrug sie 4,5 Mio. t (<http://minerals.usgs.gov>). In der EU ist Spanien mit 130 000 t der größte Produzent, gefolgt von Frankreich, Großbritannien und Deutschland.

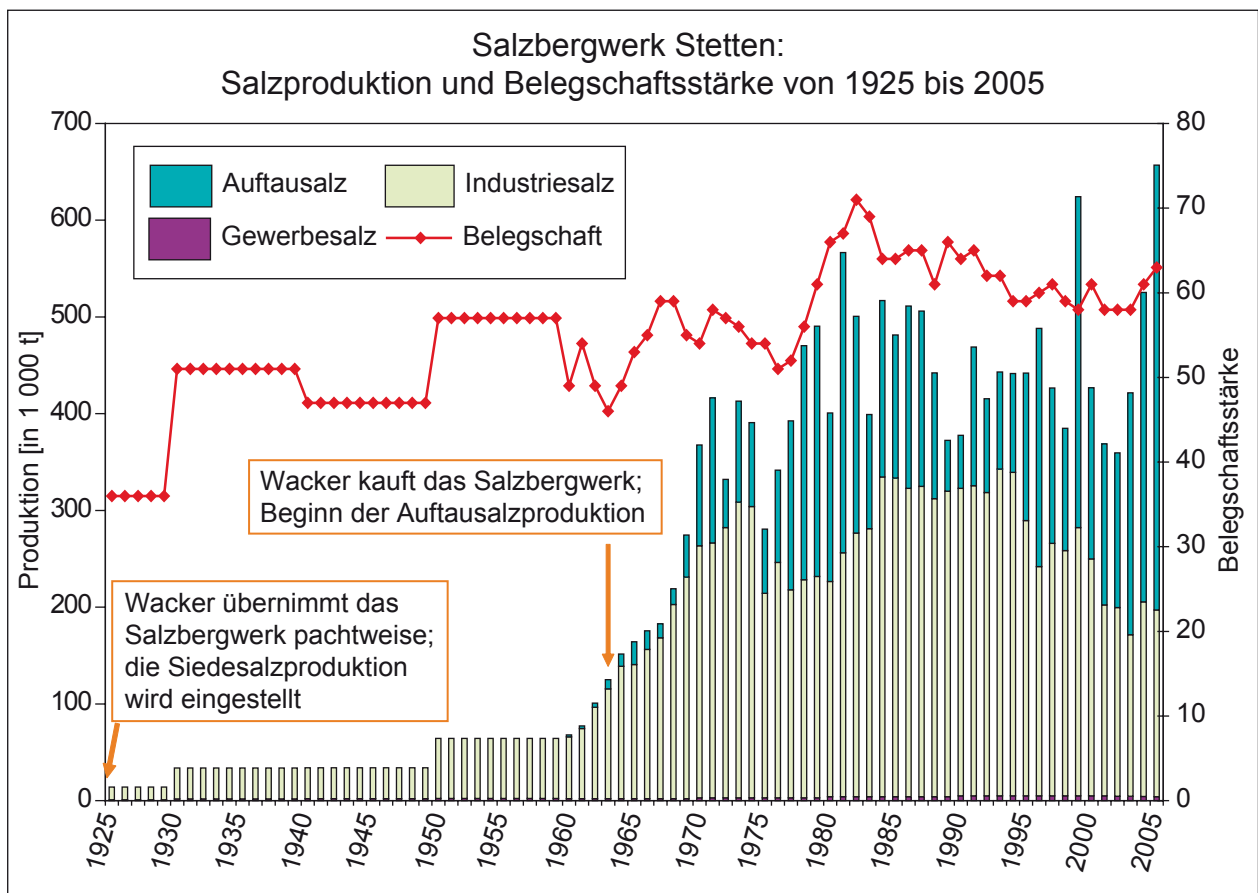


Abb. 175 Entwicklung von Salzproduktion und Belegschaft im Salzbergwerk Stetten (Angabe Wacker-Chemie, Stetten 2006).



Abb. 176 Gewinnung von Fluorapat. Abbaukammer im Bergwerk Käfersteige bei Pforzheim (Foto 1990).

In der Graphik Abb. 179 ist die deutsche Fluss- und Schwerspatproduktion für den Zeitraum von 1945 – 2005 dargestellt (BGR-Datenbank). Das Maximum der Fluoritförderung mit rd. 255 000 t war im Jahr 1954 erreicht, als in Ost- und Westdeutschland zahlreiche Gruben in Produktion standen. Allein im Schwarzwald waren zu dieser Zeit acht Fluorapatgruben in Betrieb, weitere standen in der Oberpfalz und im Vogtland in Produktion.

Kurz nach der Wende (1990) belief sich die Fluoritproduktion noch auf 147 200 t, in Folge der schrittweisen Schließung der Gruben in der ehemaligen DDR ging die Produktion dann rasch auf unter 40 000 t im Jahr 1993 zurück. Die Grube Käfersteige bei Pforzheim – eines der größ-

ten Fluoritvorkommen Europas – wurde 1996 in Folge ungünstiger Weltmarktpreise geschlossen, was auch in der Fördermengengraphik für Baden-Württemberg zum Ausdruck kommt (Abb. 178). Speziell der aus China gelieferte Spat wurde sehr billig (Abb. 180) und somit für die chemische Industrie noch attraktiver. Seither ist die Grube Clara bei Oberwolfach der einzige deutsche Fluoritlieferant (Abb. 177).

Die höchste Fluoritförderung in Baden-Württemberg seit 1970 (Abb. 178) war 1990 mit rd. 222 000 t erreicht, die verwertbare Menge lag bei 85 000 t. Im Jahr 2005 wurden 68 000 t Roherz gefördert, von denen etwas mehr als 35 000 t verwertbar waren (NELLES 2006).

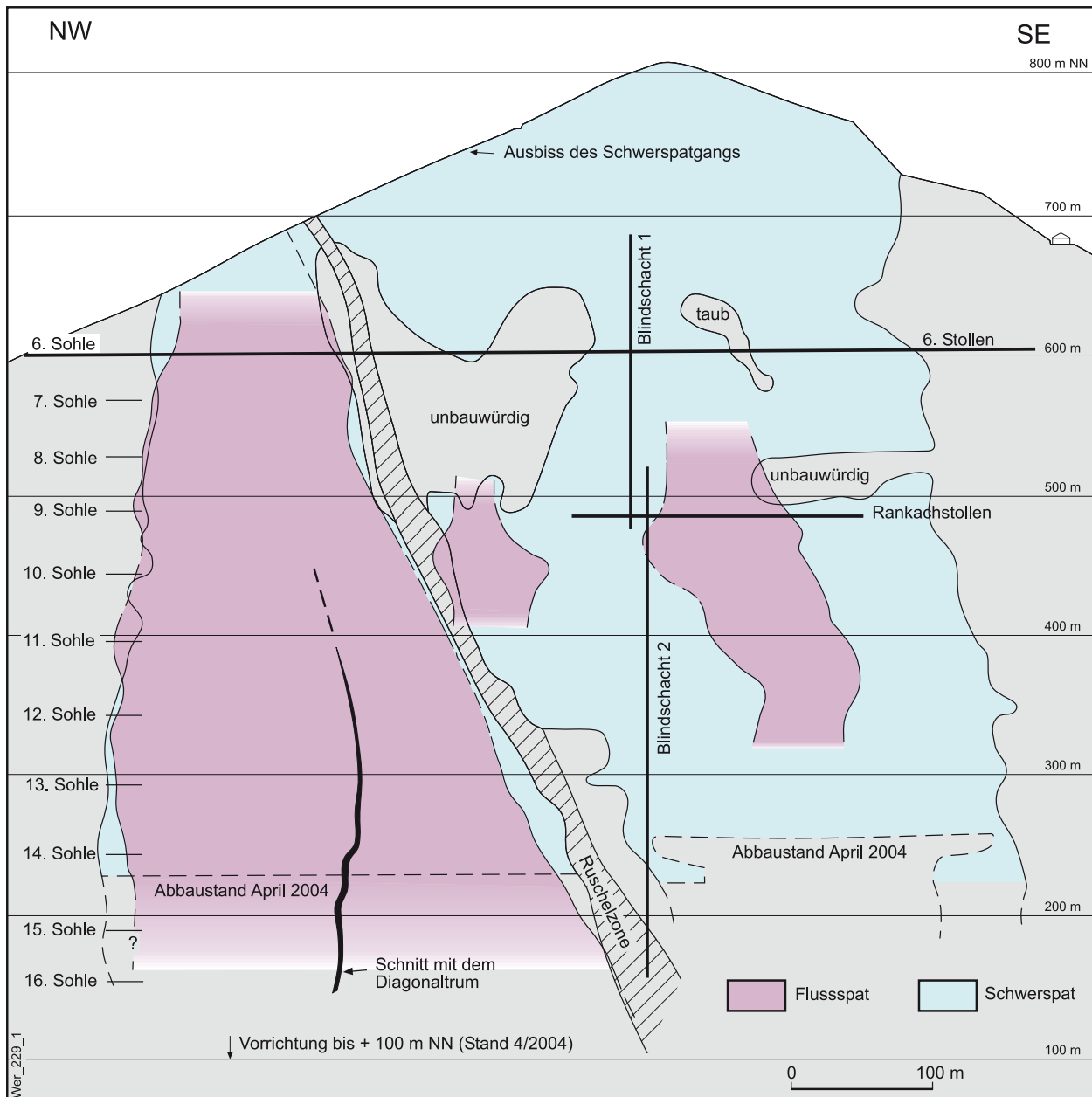


Abb. 177 Fluss- und Schwerspatgänge der Grube Clara bei Oberwolfach. Die auf unterschiedlichen, fast parallel verlaufenden Gangstrukturen auftretenden Flusspat- bzw. Schwerspatkörper sind zur Darstellung auf eine vertikale Ebene projiziert. Der Bergbau hat zwischenzeitlich eine Tiefe von 700 m erreicht. Grundlage: Markscheiderische Aufnahmen der Sachleben Bergbau GmbH (2004).

Die günstige Preisentwicklung seit 2002/2003 (Abb. 180) führt dazu, dass über die Wiederinbetriebnahme von Spatgruben im Schwarzwald (wie in den neuen Bundesländern) verstärkt nachgedacht wird. Über das Stadium der Vorerkundungsmaßnahmen und einzelner konkreter Vertragsverhandlungen ist es aber in Südwestdeutschland noch nicht hinausgegangen – die absehbare Entwicklung durch den Wirtschaftsboom in Indien und China macht weitere Untersuchungen durch Bergbaukonzerne aber wahrscheinlich. In Thüringen kam es zwischenzeitlich zur ersten Wiedereröffnung eines stillgelegten Fluoritbergwerks (bei Gehren im Thüringer Wald).

Schwerspat (Baryt, BaSO_4): Die chemisch-mineralogischen Eigenschaften des Baryts machen dieses Industriemineral zu einem wichtigen Rohstoff für die Industrie. Vor allem in der Chemie, für Kunststoffe und Bohrspülungen ist es unverzichtbar (Kap. 2.8.5).

Wenigen ist bekannt, dass ohne Schwerspat die moderne Erdöl- und Erdgasexploration kaum möglich wäre, weil Schwerepülungen mit Baryt es ermöglichen, auch in die unter Druck stehenden Kohlenwasserstoffvorkommen vorzudringen.

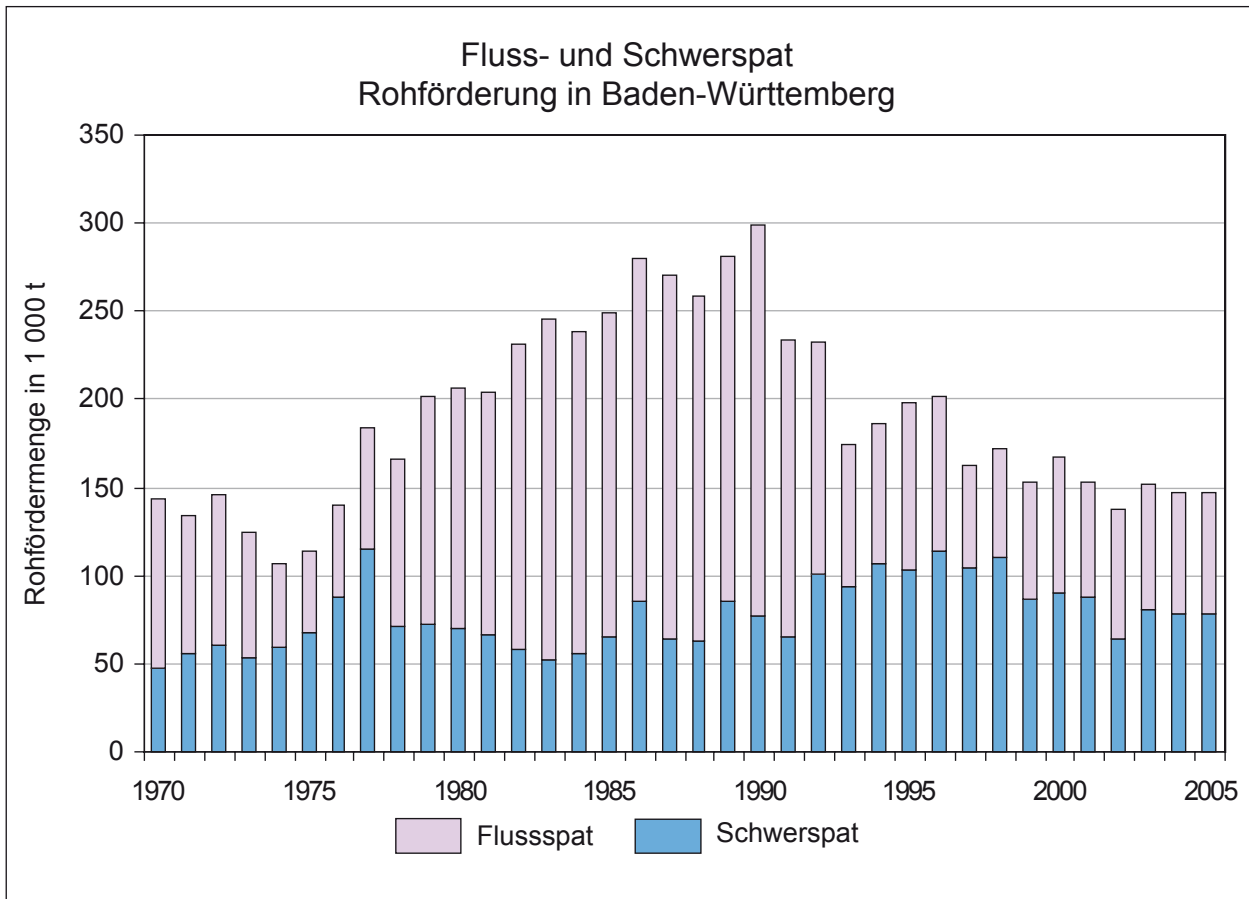


Abb. 178 Fördermengen für Fluss- und Schwerspat im Zeitraum 1970 – 2005 (nach Angabe der Landesbergdirektion im LGRB). Seit 1997 werden diese Industriemineralien nur noch in einer Grube im Schwarzwald abgebaut (s. Abb. 177). Die Graphik gibt die Fördermengen für das Roherz wieder, nicht die verkaufsfähige Produktionsmenge.

In Mitteleuropa tritt Baryt vornehmlich auf Hydrothermalgängen in den Grundgebirgsaufbrüchen wie im Schwarzwald, Odenwald, Harz, Thüringer Wald usw. auf. Allerdings gibt es im Rheinischen Schiefergebirge und im Harz auch Großlagerstätten von sedimentärem Baryt (Lagerstätten Meggen und Rammelsberg), der während des Devons im Flachmeer hydrothermal gebildet wurde. Die große Schwerspatlagerstätte von Lennestadt-Meggen wurde (gemeinsam mit einem auch im Weltmaßstab bedeutenden Blei-Zink-Erzkörper) bis 1992 von der Sachtleben Bergbau abgebaut. Diese Firma betreibt auch die letzten derzeit in Betrieb befindlichen deutschen Schwerspatgruben in Dreislar (östliches Rheinisches Schiefergebirge) und bei Oberwolfach (Schwarzwald) und hält an der Grube Wolkenhügel (Lauterberg im Harz) eine 75%ige Beteiligung (NELLES 2006).

Die Weltproduktion an Baryt lag im Jahr 2002 bei rd. 6 Mio. t, 1981 hatte sie mit 8,3 Mio. t ihr Maximum (<http://minerals.usgs.gov>). Die in Europa produzierte Menge lag im Jahr 2004 etwa bei 230 000 t (Deutschland > Frankreich > Großbritannien).

Die größten Förderländer sind die Volksrepublik China, Indien und die USA (BGR 2005). Da die beiden größten Produzenten mit zusammen 4,6 Mio. t Förderung aufgrund des Wirtschaftsbooms in Asien in zunehmendem Maße Baryt selbst verbrauchen werden, ist eine allmählich zunehmende Verknappung an diesem Industriemineral zu erwarten.

Die Entwicklung der deutschen Schwerspatproduktion ist in Abb. 179 zusammengestellt. Sie zeigt, dass 1970 die höchste Fördermenge von ca. 532 000 t erreicht war. Die ursprünglich 5 Mio. t umfassende Schwerspatlagerstätte Meggen war 1977 erschöpft, was sich im rapiden Produktionsrückgang von 270 000 auf 183 000 t (westdeutsche Förderung 1977/ 1978) ausdrückt. Wie bei Fluorit ging die Förderung mit der Wende und der Stilllegung der Gruben in der ehemaligen DDR weiter von 209 000 t (1990) auf 157 000 t (1992) zurück. 2004 und 2005 lag sie bei rd. 94 000 t, wovon fast 79 000 t aus dem Schwarzwald stammen. Gründe für den Förderrückgang sind in den seit Anfang der 90er Jahre ungünstigen Weltmarktpreisen (zzt. ca. 46 Dollar/Tonne, damit etwa halb so hoch

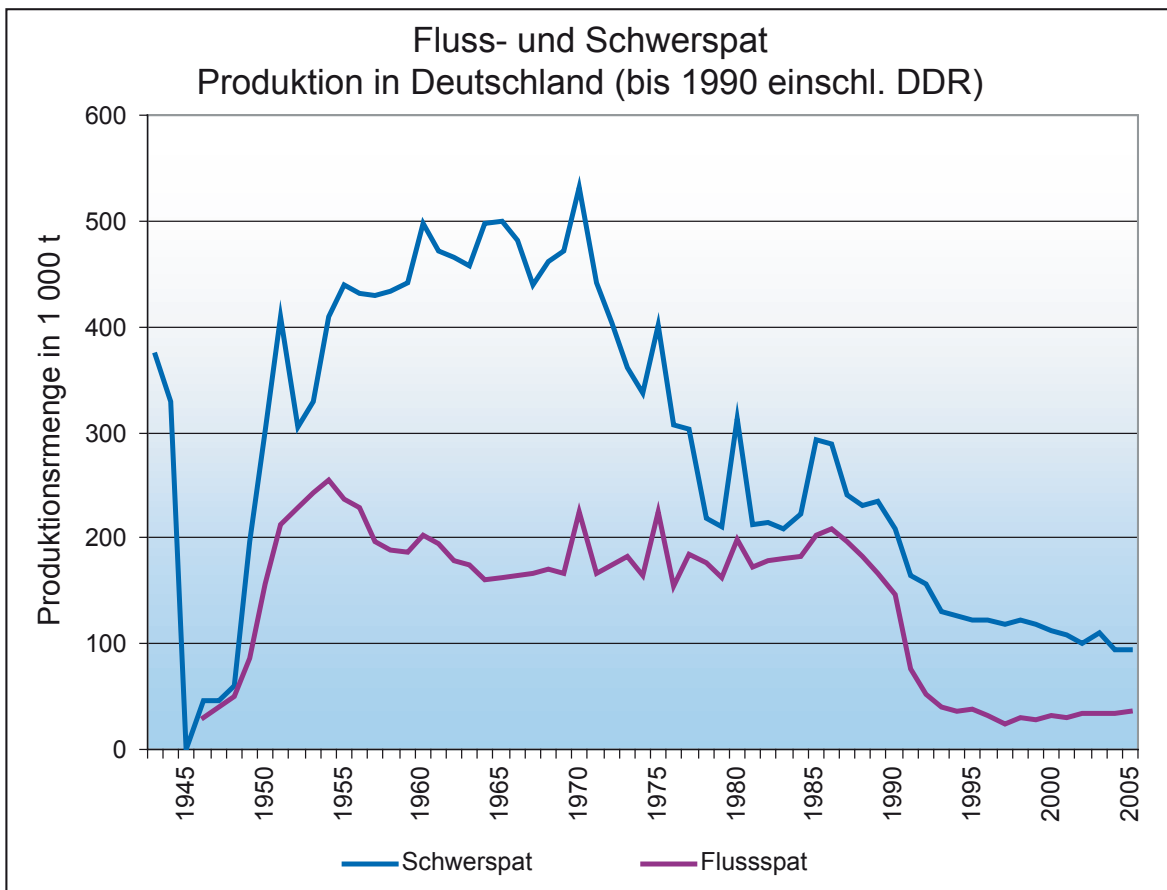


Abb. 179 Produktion von Fluss- und Schwerspat in Deutschland seit 1943 (bis 1990 einschließlich DDR). Der Rückgang nach 1990 geht vor allem auf die Schließung von Gruben in den neuen Bundesländern zurück. Ein Grund für die Schließung ist in den niedrigen Fluoritpreisen im Zeitraum ab 1990 zu sehen (vgl. Abb. 180). Die Graphik zeigt auch, dass die max. Spatproduktion mit rd. 750 000 t im Jahr 1970 erreicht war (Quelle: BGR, Juli 2006).

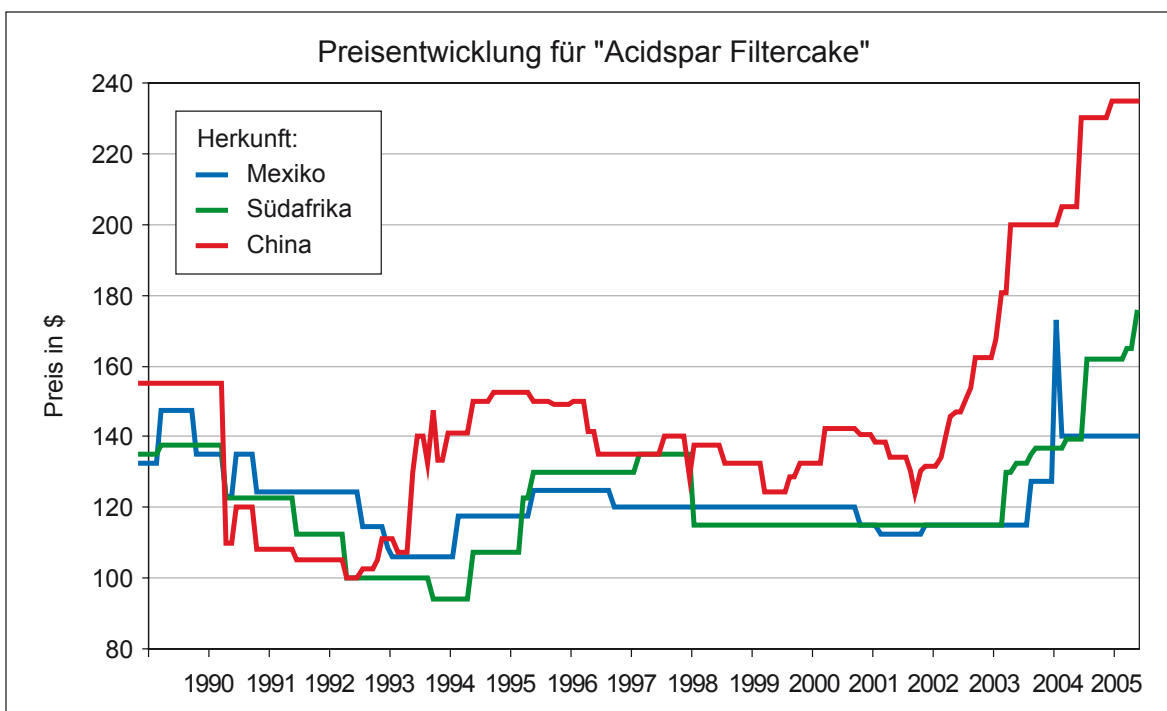
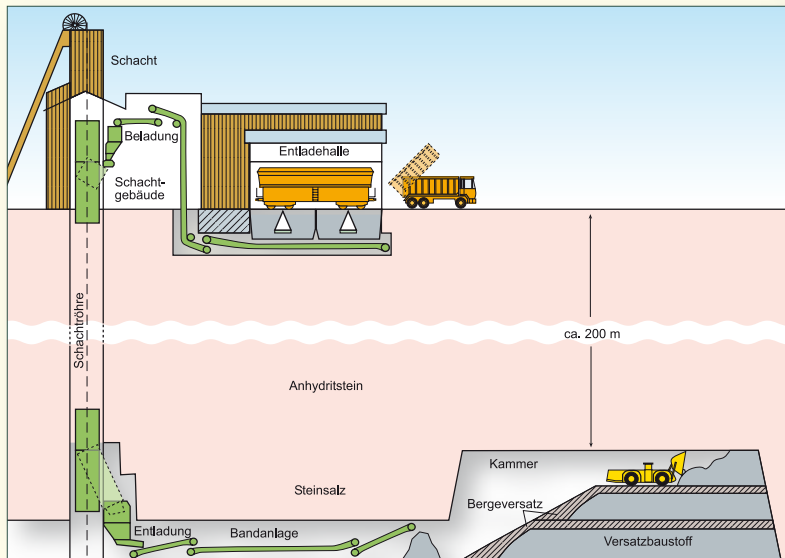


Abb. 180 Entwicklung der Marktpreise für Flussspat am Beispiel für Säurespat („acidspat filtercake“, Flussspat für die Chemische Industrie) aus den Herkunftsländern Mexiko, Südafrika und der VR China. Es wird deutlich, dass sich seit 2002 besonders der „chinesische Spat“ von ca. 130 US-Dollar auf über 230 US-Dollar je Tonne verteuert hat (Quelle: BGR, Juli 2006).

Hohlräume nutzen und Bergwerke sichern



Schüttgutversatz in einem Steinsalzbergwerk (Graphik: SWS AG, verändert).

Beim Einsatz bergbaufremder Abfälle als Versatzmaterial hält das Land Baden-Württemberg im Vergleich mit den übrigen Bundesländern mit annähernd 50% der Gesamtmenge eine Spitzenposition. Im Jahr 2005 wurden in den Bergwerken in Baden-Württemberg in etwa 860 000 t mineralische Abfälle als Versatzmaterial eingesetzt. Insgesamt wird in Deutschland an mehr als 20 Bergwerksstandorten Versatzmaterial in einer Menge von knapp 2 Mio. t pro Jahr eingebaut.

In drei der insgesamt sieben Bergwerke im Land Baden-Württemberg werden geeignete mineralische Abfälle als Ersatz für sonst zu verwendende Baustoffe wie z. B. Zemente, Füll- und Zuschlagstoffe zum Auffüllen und Sichern der bei der Gewinnung entstandenen Hohlräume

verwendet. Zweck des Versatzes ist insbesondere die Verbesserung bzw. der Erhalt der Standsicherheit des Gebirges und der Verringerung von Setzungen an der Tagesoberfläche im Einwirkungsbereich eines Bergwerks. Als Versatzmaterial eignen sich mineralische Abfälle wie Schlacken (aus MVA), Ofenausbruch, Filterstäube, REA-Gips, Gießerei Altsande, belastete Böden und Schlämme.

Überwiegend erfolgt der Versatz in Baden-Württemberg in von der Biosphäre abgeschlossenen Steinsalzformationen wie im ehemaligen Steinsalzbergwerk Kochendorf und im Salzbergwerk Stetten. Im Salzbergwerk Heil-

bronn ist eine Untertagedeponie (UTD) für besonders überwachungsbedürftige Abfälle eingerichtet. In der Fluss- und Schwespatgrube Clara wird mit geeigneten Flugaschen aus Kraftwerken ein Magerbeton hergestellt, ohne den die Abbautechnologie „Teilsohlenweitungsbaue mit Magerbetonversatz“ nicht durchzuführen wäre. Zur Herstellung des Zements können generell CaO-haltige Rückstände aus Stein- und Braunkohlekraftwerken oder Klärschlammverbrennungsanlagen eingesetzt werden. Die Verordnung über den Versatz von Abfällen unter Tage vom 29. Juli 2002 (BGBl I, S. 2833) regelt bundesweit die stofflichen Anforderungen an die als Versatzmaterial verwendeten Abfälle. Die schadlose und hochwertige Verwertung von Abfällen wird sichergestellt.

wie Anfang der 1980er Jahre) und den schwierigen Lagerstättenverhältnissen auf den Mineralgängen zu sehen. Die Gewinnung in einem stark wechselhaften Störungsgebirge ist aufwändig und teuer.

Die jährliche Rohförderung von Schwespat auf der Grube Clara, dem derzeit größten Fluss- und Schwespatbergwerk Deutschlands, schwankte im Zeitraum 1998 – 2005 zwischen 64 000 und 110 000 t. Die verwertbare Menge lag zwischen 63 000 und 54 000 t. Aktuell werden ca. 55 000 t Schwespatkonzentrat erzeugt (NELLES 2006). Die

seit 1850 betriebene Spatgrube hat zwischenzeitlich die 700 m-Sohle erreicht (Abb. 177).

Aktuell werden für verschiedene, z. T. abgebaute Schwespatgänge im Schwarzwald Überlegungen angestellt, die noch vorhandenen Reserven an möglichst reinweißem Baryt zu prüfen. Mit der Wiederaufnahme der bergmännischen Untersuchungen auf der Grube Dorothea bei Freudenstadt ist in naher Zukunft zu rechnen. Die alte Grube Dorothea baute, wie die Gruben auf dem Friedrichszecher Gang (Abb. 87), auf den Schwespatgängen am Südwestend des Freudenstädter Grabens (KESTEN & WERNER 2006).