



3 Gewinnung mineralischer Rohstoffe, Entwicklung seit 1992

3.1 Rohstoffförderung im Bundesvergleich

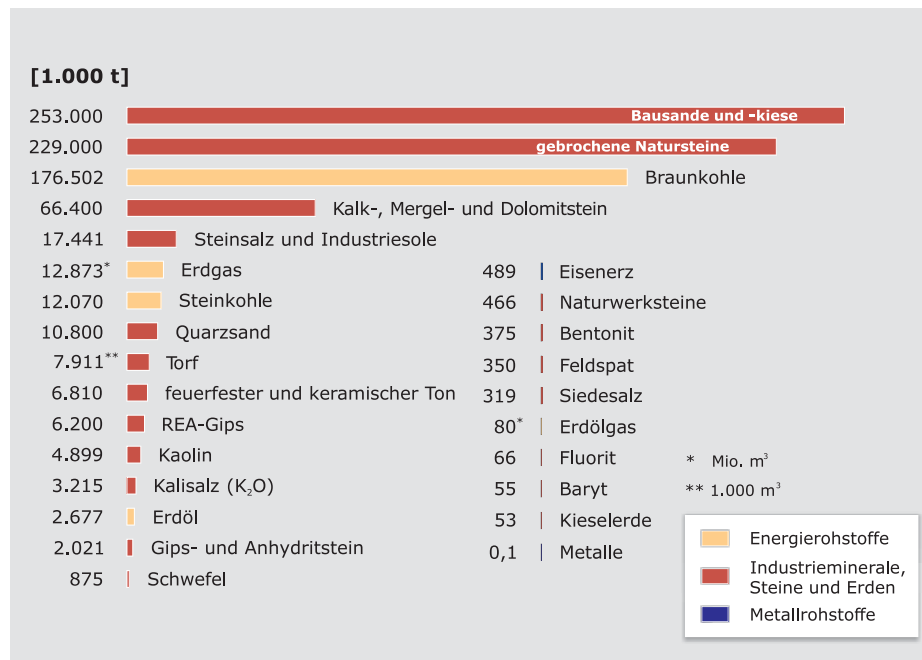


Abb. 61: Produktionsmengen an mineralischen Rohstoffen und Energierohstoffen der BRD im Jahr 2011. Bundesweit werden knapp 550 Mio. t verwertbare Kiese und Sande, gebrochene Natursteine sowie Karbonatgesteine verarbeitet (DERA 2012).

In der Bundesrepublik Deutschland werden jährlich rund 800 Mio. t⁶ an mineralischen und energetischen Rohstoffen gewonnen (Abb. 61). Mit knapp 550 Mio. t nehmen Kiese und Sande, gebrochene Natursteine sowie Karbonatgesteine für die Zementindustrie den größten Anteil ein (DERA 2012, BÖRNER et al. 2012).

Wie schon in den vergangenen Jahrzehnten liegt Baden-Württemberg mit einer mittleren jährlichen Fördermenge von 100,8 Mio. t bei der Gewinnung von mineralischen Rohstoffen im Bundesvergleich an dritter Stelle (Mittel für den Zeitraum 1992–2011, Abb. 62). Dies gilt ebenso für die drei in der Graphik von Abb. 63 betrachteten Zeitscheiben für die Jahre 1999, 2005 und 2009. Das Ranking verändert sich auch nicht, wenn man die Förderung an Braun- und Steinkohlen hinzurechnet – allerdings vergrößert sich der Abstand zum kohlereichen Land Nordrhein-Westfalen (vgl. Rohstoffbericht 2006, Abb. 109).

6 ohne Erdgas und Erdölgas

Anlässlich der Erstellung der Steine- und Erden-Monographie für die Bundesrepublik Deutschland durch die Staatlichen Geologischen Dienste wurden die letzten, für alle Bundesländer verfügbaren Zahlen zur verwertbaren Förderung von Steine-Erden und oberflächennahen Industriemineralen wie Quarz, Gips, Kaolin und Bentonit zusammengetragen. Grubenprodukte aus oberflächennahen mineralischen Rohstoffe wurden in Deutschland im Zeitraum 2005–2009 insgesamt in einem Umfang

von etwa 585 Mio. t/a erzeugt (DERA 2012); im Jahr 2011 betrug die Produktionsmenge 590 Mio. t (DERA 2012). Anlässlich des Rohstoffberichts 2006 ermittelte das LGRB für das Jahr 2005, aufbauend auf Angaben aller SGD, eine Menge von 597 Mio. t, BÖRNER et al. (2012) geben für 2009 eine Gesamtmenge von rd. 572 Mio. t an.

Nach Angaben des Bundesverbands Mineralische Rohstoffe (MIRO 5/2010) lag die deutsche Produktion von Kiesen und Bausanden einschließlich Quarzkiesen und -sanden im Jahr 2009 bei ca. 236 Mio. t, die von

Naturstein bei ca. 216 Mio. t. Zusammen wurden somit Baumassenrohstoffe in einem Umfang von 452 Mio. t produziert und verwertet (diese Angabe ist hochgerechnet von den Mitgliedsfirmen des MIRO, ohne keramische Rohstoffe, Gips und andere Industrieminerales). Für 2011 gibt der Geschäftsbericht 2011/2012 als Bedarf 253 Mio. t Baukies- und Bausand sowie 229 Mio. t Naturstein an. Zusammen mit Quarzkies und Quarzsand (10,5 Mio. t) ergibt dies eine Gesamtmenge an Gesteinskörnungen von 493 Mio. t (MIRO 5/2010).

Der Pro-Kopf-Bedarf

Aus der verwertbaren Gesamtförderung an oberflächennahen mineralischen Rohstoffen (also ohne Braunkohlen) in Deutschland für das Jahr 2009 (nach: BÖRNER et al. 2012) und der Bevölkerungszahl ergibt sich eine mittlere Nachfrage von **6,8 t pro Einwohner im Jahr 2009** (Abb. 63). Seit gut zehn Jahren geht die jährliche pro-Kopf-Nach-

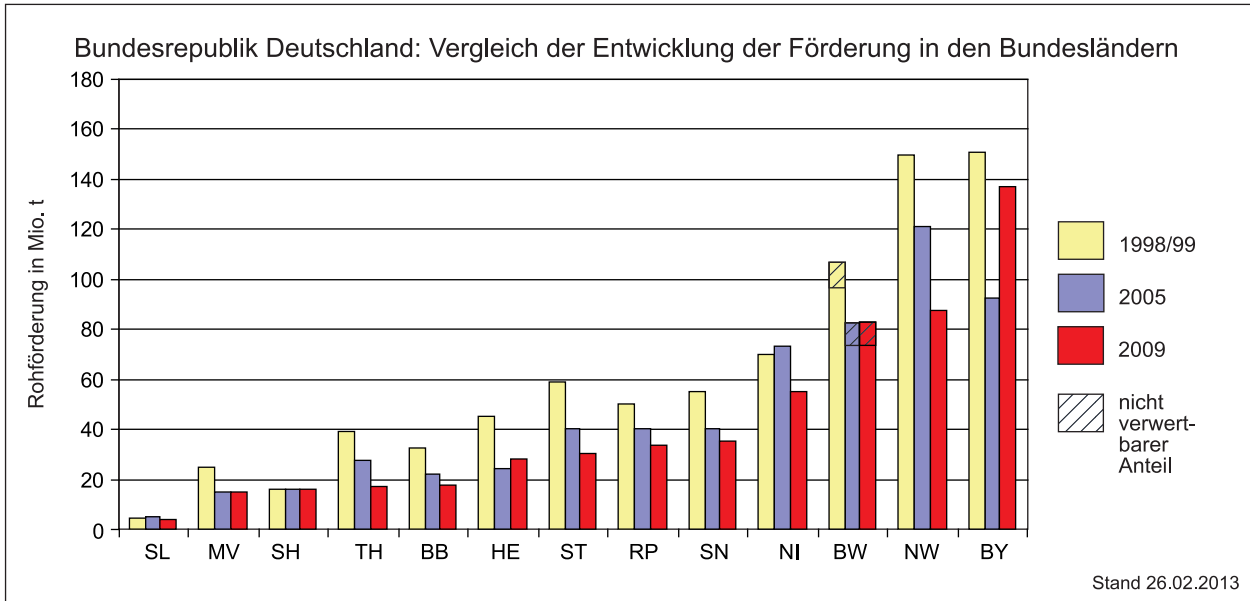


Abb. 62: Verwertbare Fördermengen mineralischer Rohstoffe im Ländervergleich, Bezugsjahr 2009, nach Angaben der Staatlichen Geologischen Dienste und der Bergämter (BÖRNER et al. 2012). Wie in den Vorjahren liegt Baden-Württemberg im Bundesvergleich an dritter Stelle. Der nicht verwertbare Anteil der Gesamtfördermenge ist nur für Baden-Württemberg angegeben, weil für dieses Bundesland durch die Erhebungen des LGRB entsprechende Zahlen vorliegen.

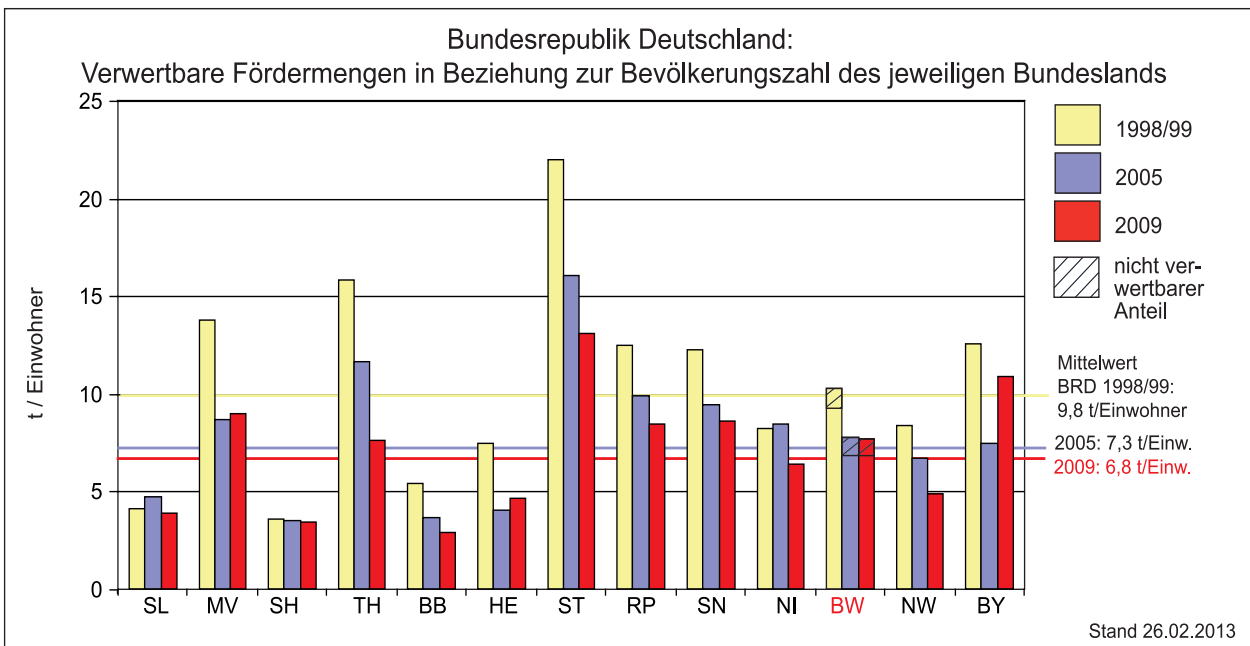


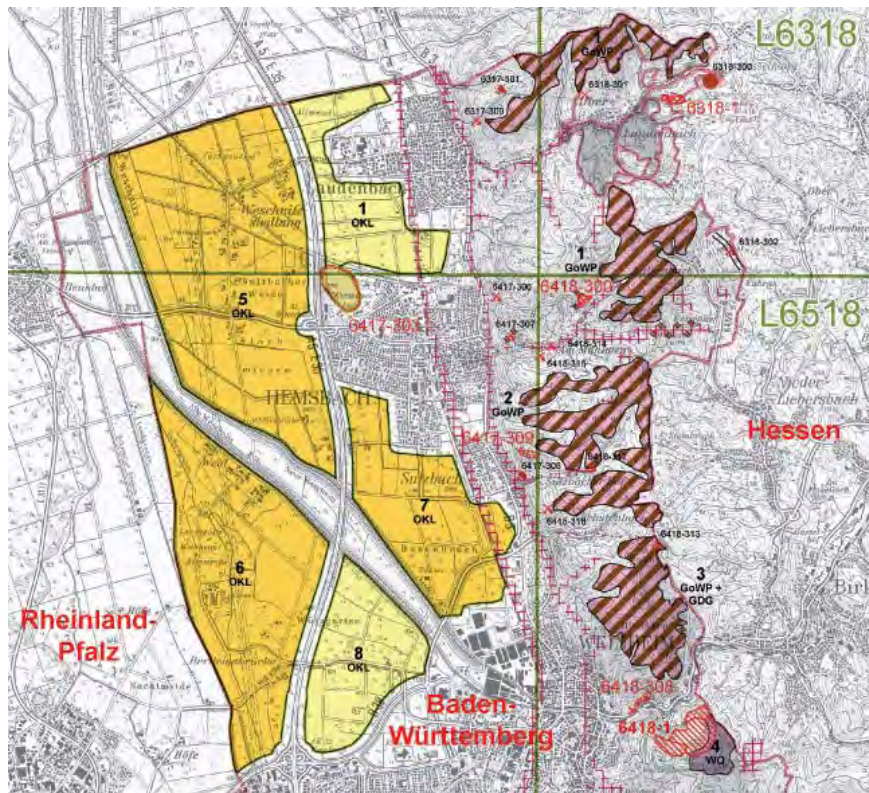
Abb. 63: Verwertbare Fördermengen mineralischer Rohstoffe im Ländervergleich, Bezugsjahr 2009. Jährlicher Rohstoffbedarf an oberflächennahen mineralischen Rohstoffen in Tonnen je Einwohner, nach Angaben der Staatl. Geol. Dienste und der Bergämter (BÖRNER et al. 2012). Zum Vergleich dargestellt sind auch die verwertbaren Fördermengen von 2005 und 1998/99 in Baden-Württemberg. Der nicht verwertbare Anteil der Gesamtförderung wurde nur in Baden-Württemberg ermittelt.

frage nach mineralischen Rohstoffen zurück: 9,8 t in 1999, 7,3 t in 2005 und 6,8 t in 2009.

Betrachtet man nun die Produktionsmengen bzw. die verwertbaren Fördermengen der Bundesländer an oberflächennahen mineralischen Rohstoffen (2009) und rechnet sie um in den durchschnittlichen Verbrauch je Einwohner, so ergibt sich – wie in den Berichtszeiträumen 2002 und 2006 –, dass

in Baden-Württemberg **soviel produziert** wird, wie nach dem errechneten Pro-Kopf-Bedarf erforderlich wäre; der in Abb. 63 dargestellte Wert (rote Linie) wurde aus allen Rohstoffproduktionsmengen und der Einwohnerzahl Deutschlands errechnet.

Mit Ausnahme von Niedersachsen liegen die anderen Bundesländer mehr oder weniger deutlich darüber oder darunter: Saarland, Schleswig-Hol-



◀ **Abb. 64:** Anhand der durch die Staatlichen Geologischen Dienste (SGD) ermittelten Bedarfsmengen an mineralischen Rohstoffen wird für Bundesländer und Regionen der raumplanerische Bedarf für Planungszeiträume abgeschätzt. Vor allem in grenznahen Regionen und in Ballungsräumen mit geringer Eigenversorgung werden jedoch große Rohstoffmengen über Ländergrenzen hinweg transportiert. Der Bedarf und das natürliche Angebot müssten also durch Erhebungen und abgestimmte Kartierungen über Ländergrenzen hinweg ermittelt werden. Der Ausschnitt aus der KMR 50 in der Metropolregion Rhein-Neckar (Blätter L 6316 Worms, L 6318 Erbach, L 6516 Mannheim und L 6518 Heidelberg-Nord; KLEINSCHNITZ 2012) zeigt beispielhaft, dass grenzübergreifende Rohstoffkarten zwar noch nicht existieren; fachliche Abstimmungen haben aber mit den Nachbarländern stattgefunden. Die Bundesarbeitsgruppe „Ad-hoc-AG Rohstoffe“ der SGD befasst sich seit 2013 mit den Grundlagen für einheitliche Kartenwerke.

stein, Berlin-Brandenburg und Nordrhein-Westfalen produzieren weniger (überwiegend mangels Fläche oder Lagerstätten), Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen-Anhalt, Rheinland-Pfalz, Sachsen und Bayern produzieren danach meist mehr als ihrer Bevölkerungszahl entspricht (Abb. 64). Auch in Niedersachsen wird, wie in Baden-Württemberg, seit rd. 25 Jahren eine fachliche Rohstoffsicherung durch den Staatlichen Geologischen Dienst durchgeführt, bei welcher der Bedarf aus eigenen Betriebserhebungen ermittelt wird⁷. Der ermittelte Bedarf dient, wie in Baden-Württemberg, als Grundlage für die raumplanerische Rohstoffsicherung (Kap. 4).

Da die Situation der bedarfsgerechten Gewinnung **in Baden-Württemberg seit 2002 unverändert ist**, lassen sich daraus vor allem zwei Dinge ableiten: (1) Es wird von der heimischen Rohstoffindustrie nur soviel produziert, wie benötigt wird; Im- und Export an den genannten Rohstoffen halten sich die Waage. (2) Planungen und Genehmigungsverfahren laufen im Landesdurchschnitt bedarfsgerecht ab. Neue Vorräte werden bislang überwiegend rechtzeitig zur Verfügung gestellt. Wie in den Einzelbetrachtungen in Kap. 3.3 ausgeführt, gibt es allerdings rohstoff- und gebietsbezogene Unterschiede.

3.2 Rohstoffförderung im Land Baden-Württemberg

3.2.1 Gesamtrohstoffförderung

Derzeit verfügt Baden-Württemberg über 516 Gewinnungsstellen⁸ von mineralischen Rohstoffen. Die Karte von Abb. 65 zeigt die Lage der Gewinnungsstellen und gibt an, welche mineralischen Rohstoffe jeweils gewonnen werden. Von den

⁷ Bisher mangelt es noch an einer abgestimmten grenzübergreifenden Zusammenarbeit zwischen den Bundesländern, was die Kartierung, Abgrenzung und Darstellung von Vorkommen von oberflächennahen Rohstoffen angeht (Abb. 64). Zu Jahresbeginn 2013 legte die BGR ein erstes Grobkonzept zur Erfassung des „Primären Rohstoffpotenzials Deutschlands“ vor, das im Zusammenhang mit der Rohstoffstrategie der Bundesregierung steht. Zu den wichtigen Parametern zählen Lage, Größe, Vorräte, Qualität, Nutzungsmöglichkeit, Verfügbarkeit und Zugänglichkeit u. v. m. Die Erfassungsarbeiten der SGD sind derzeit zurückgestellt. Im Auftrag der EU-Kommission wird sich ab August 2013 die BGR mit der Ermittlung der Verfügbarkeit von Daten zu Reserven und Ressourcen mineralischer Rohstoffe in Deutschland befassen. Voraussetzung sind grenzübergreifende Standards zur Kartierung und Bewertung von Rohstoffvorkommen.

⁸ Von den 516 Gewinnungsstellen wurde allerdings bei sechs Standorten im Laufe der Erarbeitung des vorliegenden Rohstoffberichts, also im Laufe des Jahres 2012, der Abbau eingestellt. Eine Abbaugenehmigung existiert in diesen Fällen noch.

Rohstoffgewinnungsstellen in Betrieb

Kiese und Sande

- Kiese, sandig
- Sande, kiesig
- Mürbsandsteine
- Gruse aus Plutoniten
- Gruse aus Metamorphiten

Natursteine für den Verkehrswegebau

- Karbonatgesteine
- Vulkanite
- Plutonite
- Metamorphite
- Sandsteine

Andere Steine-Erden-Rohstoffe

- Naturwerksteine
- Hochreine Kalksteine
- Zementrohstoffe
- Ölschiefer
- Ziegeleirohstoffe
- Sulfatgesteine
- Torf

Tiefliegende Rohstoffe

- Fluss-/Schwerspat
- Steinsalz/Sole
- Kohlensäure

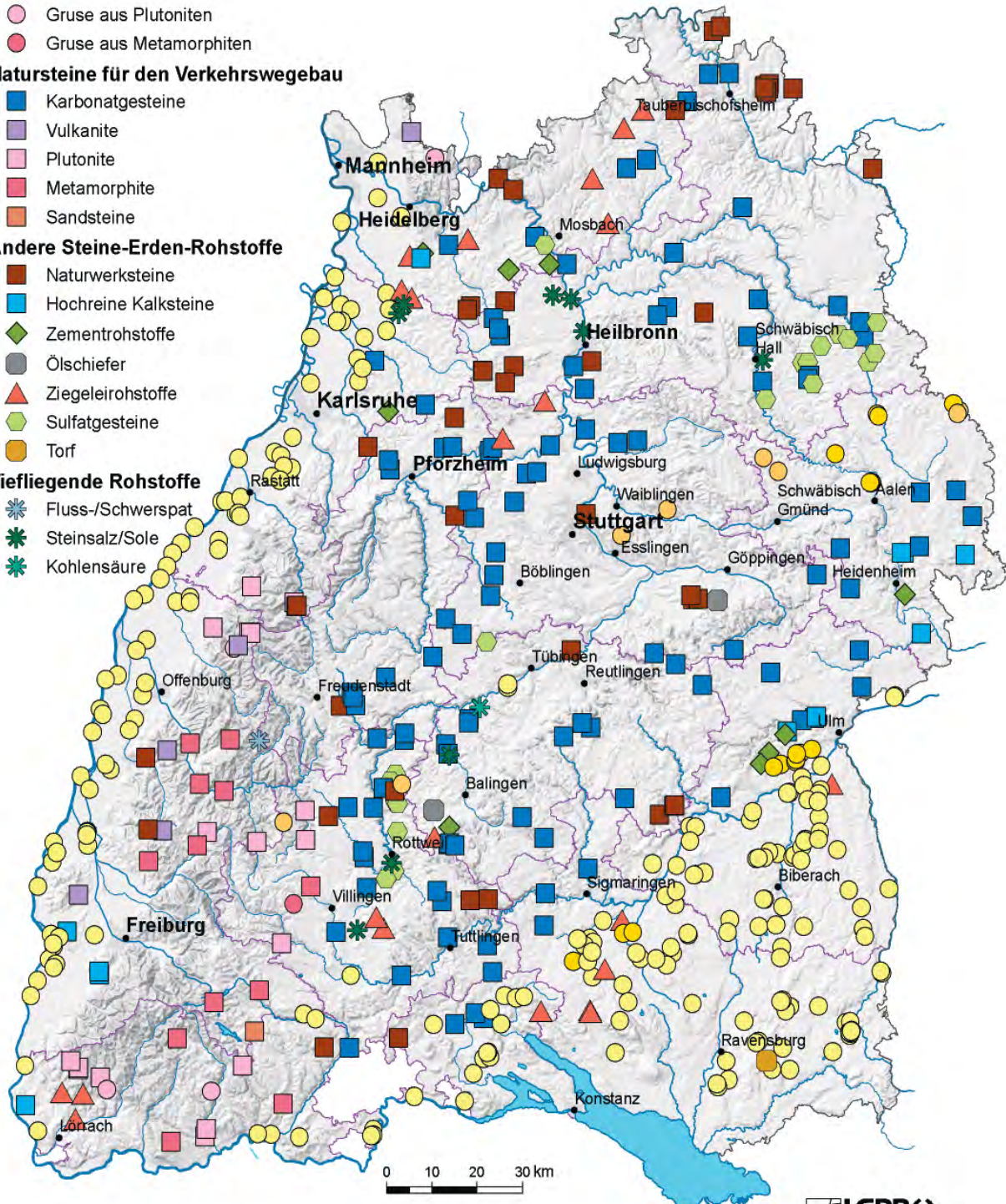


Abb. 65: Landeskarte mit allen in Betrieb befindlichen Gewinnungsstellen gegliedert nach Rohstoffgruppen (n = 516). Im Tagebau werden Kiese und Sande (n = 253), verschiedene Natursteine (n = 140) und andere Steine- und Erden-Rohstoffe abgebaut wie z.B. Naturwerksteine, Zementrohstoffe, Ölschiefer, Ziegeleirohstoffe und Torf (n = 81). Die Industriemineralien (hochreine Kalksteine, Sulfatgesteine, Salz sowie Fluss- und Schwerspat) werden in insgesamt 42 Standorten sowohl im Tageabbau als auch unter Tage gewonnen.



Untertägige Gewinnung von Rohstoffen in Baden-Württemberg (2012)

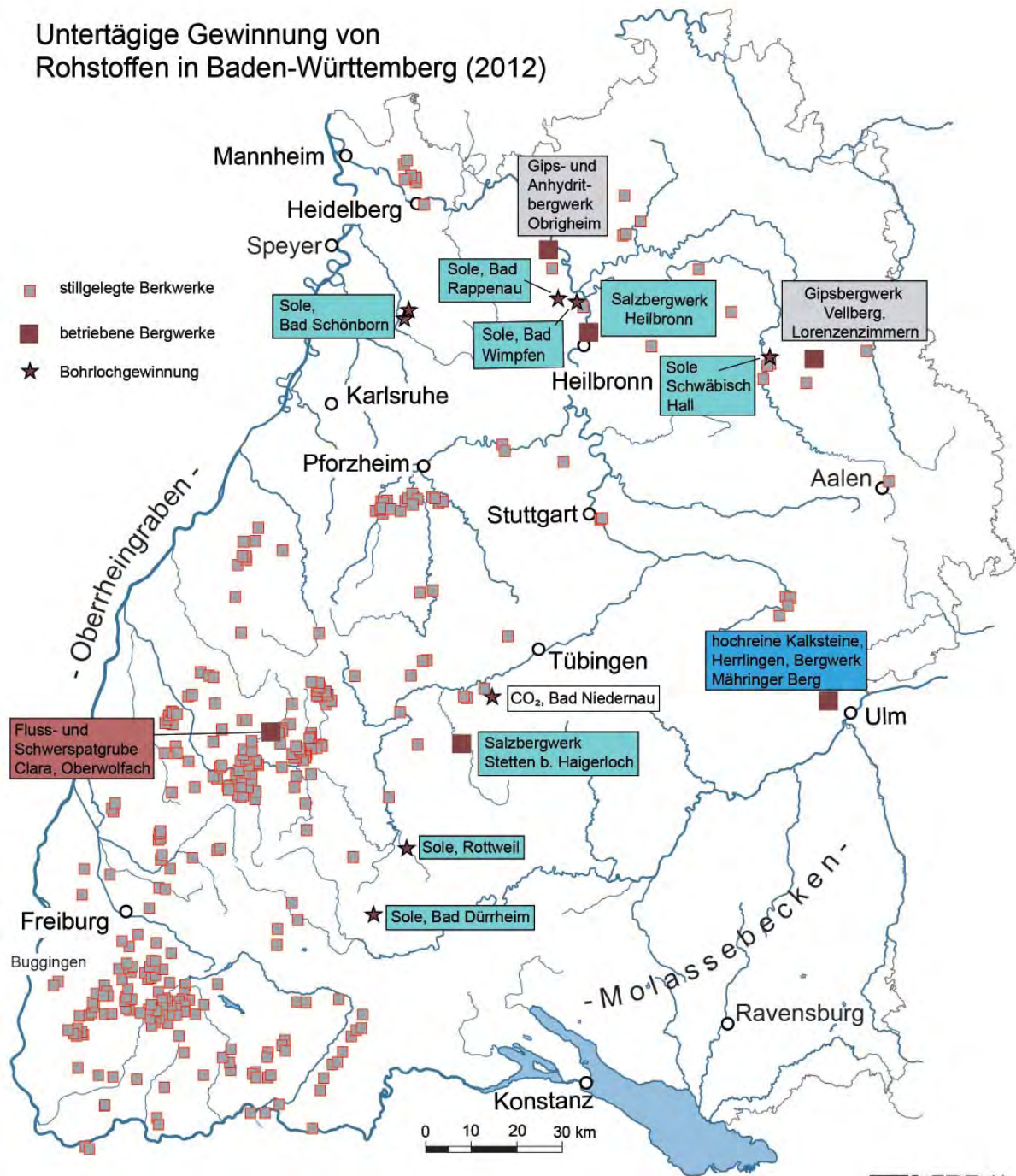


Abb. 66: Lage der untertägigen Gewinnung von hochreinen Kalksteinen, Sulfatgesteinen, Steinsalz und Sole sowie Fluss- und Schwerspat in Baden-Württemberg. Vor allem im Schwarzwald befinden sich zahlreiche ehemalige Bergwerke.

derzeit 516 in Förderung stehenden Steinbrüchen und Gruben befinden sich 76 unter Bergaufsicht, davon sind 14 Gewinnungsstellen Bergbaubetriebe mit untertägiger Rohstoffgewinnung.

In 253 Standorten werden Kiese und Sande, an 140 Gewinnungsstellen verschiedene Natursteine und an 81 Standorten andere Steine- und Erden-Rohstoffe gewonnen, wie z. B. Naturwerksteine,

Zementrohstoffe, Ölschiefer, Ziegeleirohstoffe und Torf. Industriemineralien werden in insgesamt 42 Gewinnungsstellen abgebaut: Hochreine Kalksteine werden aus elf Steinbrüchen und einem Untertagebetrieb⁹, Sulfatgesteine aus 17 Steinbrüchen gefördert; im Nordosten des Lan-

⁹ In den Steinbrüchen bei Bollschweil sowie im Steinbruch Blaustein-Herrlingen aus Abb. 65 ist der Abbau zwischenzeitlich eingestellt worden.

Aktualität der Betriebsdaten

Erhebungsstatus der Regionen

Ausführliche Erhebung zugleich für die Regionalplanfortschreibung

Jahr der Erhebung

2005 - 2010

2011/2012

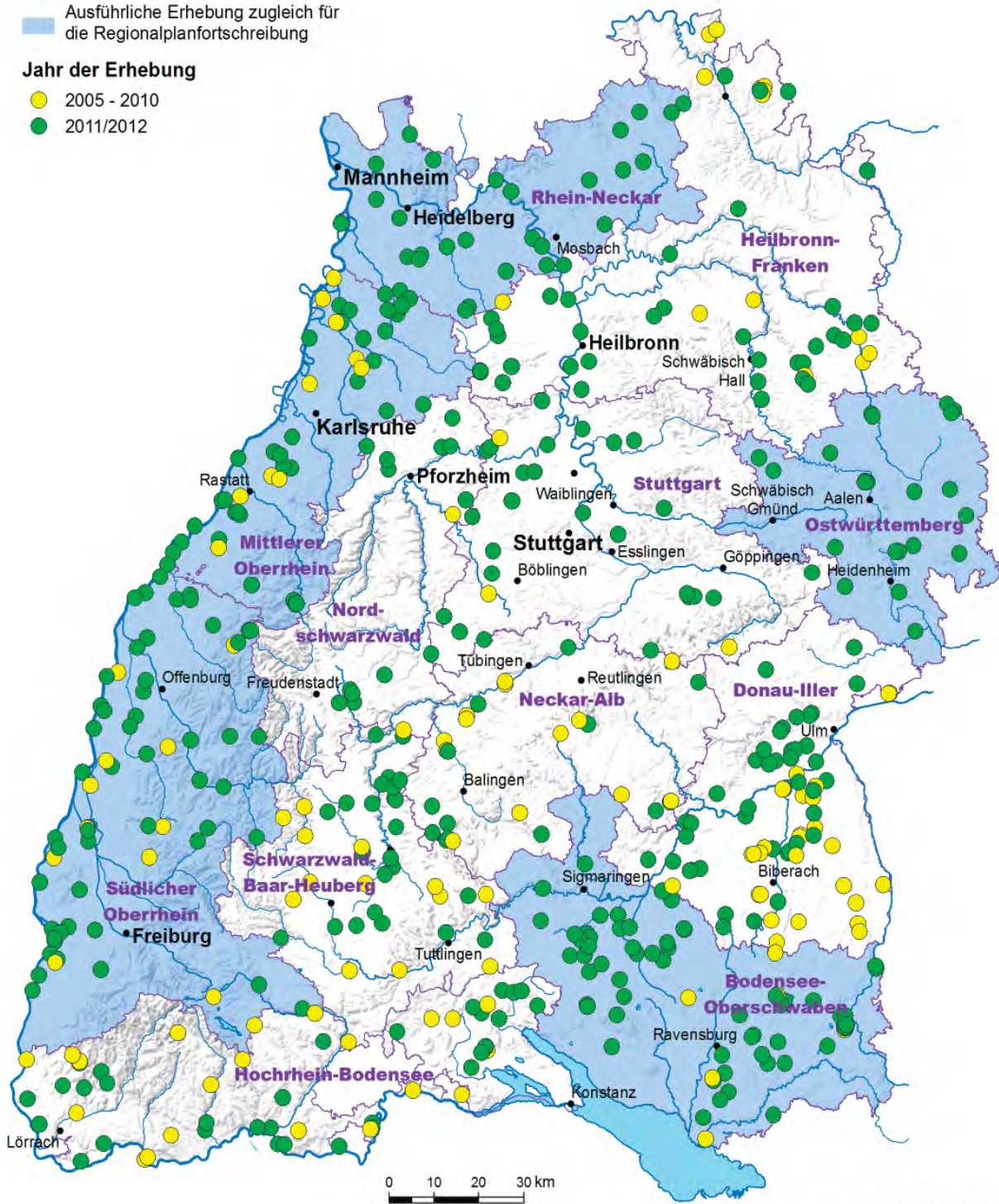


Abb. 67: Landesübersicht mit den 2011 und 2012 durch das LGRB erhobenen Betrieben (grüne Punktsymbole, n = 391) sowie mit Betrieben älteren Erhebungsdatums (gelbe Punktsymbole, n = 125). Mit „Erhebung“ ist in diesem Fall die Aktualisierung der Fördermengen durch das Referat Landesrohstoffgeologie oder die Landesbergdirektion gemeint. In den blau unterlegten Regionen wurden die Gewinnungsbetriebe nahezu vollständig erhoben. Die Datenaktualisierung diente zugleich der Regionalplanfortschreibung.



des befinden sich die beiden Gips- und Anhydrit-Bergwerke Obrigheim und Vellberg. Steinsalz wird ausschließlich unter Tage abgebaut und zwar in den beiden Bergwerken Heilbronn und Stetten bei Haigerloch, Soleförderung findet an sieben Standorten über Bohrlöcher statt. In der Grube Clara bei Oberwolfach geht Bergbau auf Fluss- und Schwer-spat sowie auf Kupfer-Silber-Erz um, das in diesen Gängen in geringen Mengen enthalten ist.

In der Abb. 66 sind die in Betrieb befindlichen Bergwerke und Förderbetriebe (Bohrlochbergbau) sowie die stillgelegten Bergwerke dargestellt. Vor allem im Schwarzwald befinden sich zahlreiche ehemalige Bergwerke, die im Zuge der Rohstoffkartierung durch das LGRB nach und nach erhoben und erfasst worden sind (Kap. 1.2).

In Kap. 1.2.2 wurde auf die Erhebungsarbeiten im Zusammenhang mit der Erstellung des Rohstoffberichts 2012/2013 eingegangen. Abbildung 67 zeigt die Aktualität der Betriebsdaten bzw. die Datenlage in den Regionen. In den Jahren 2011 und 2012 wurden die Daten von insgesamt 318 der 516 bestehenden Gewinnungsstellen aktualisiert. Dabei wurden die Förder- und Produktionsmengen sowie die Vorratssituation in Bezug auf die Flächengrößen und Volumina abgefragt (siehe: Arbeitsschritte bei der Betriebserhebung, Kap. 1.2.1). Erhebungsschwerpunkte lagen in den Regionen Rhein-Neckar, Mittlerer Oberrhein, Südlicher Oberrhein, Bodensee-Oberschwaben und Ostwürttemberg. In diesen Regionen waren ausführliche Betriebserhebungen zugleich für die Regio-

nalplanfortschreibung erforderlich (vgl. Kap. 1.2.2 und Kap. 4.3.1). In den übrigen Regionen wurden zur Datenaktualisierung überwiegend die für den Rohstoffbericht relevanten Daten erhoben.

Abbildung 68 zeigt die Gesamtmenge der Grubenförderung (Rohfördermenge) an mineralischen Rohstoffen in Baden-Württemberg im Zeitraum 1992–2011. Das Fördermaximum lag im Jahr 1992 bei 115,2 Mio. t. Mit 87,2 Mio. t wurde im Jahr 2003 die geringste Gesamtmenge abgebaut. Von 1999 bis 2003 war ein Rückgang der Förderung um 22,2 % zu verzeichnen. Seither hat sich die Rohfördermenge bei rd. 90 Mio. t eingependelt. Vor dem Jahr 2000 lagen die Gesamtfördermengen bei rd. 110 Mio. t und damit um knapp 20 % höher als danach. Im Schnitt beträgt die **jährliche Förderrate (Rohfördermenge) in den Jahren 1992–2011 rd. 100 Mio. t.**

Dargestellt ist in der Graphik von Abb. 68 auch die Aktualität der Daten für das jeweilige Jahr. Während beispielsweise für das Jahr 1997 auf viele Fördermengen-zahlen zurückgegriffen werden musste, die älter als fünf Jahre waren, beruhen die aggregierten Zahlen für 2011 fast ausschließlich auf Erhebungen im Jahr 2012. Ähnlich wurde auch in den Jahren 2000 und 2005 verfahren, in welchen die Hauptarbeiten für die letzten beiden Rohstoffberichte des LGRB durchgeführt wurden (vgl. Kap. 1.2.2).

Wie in Abb. 67 dargestellt, wurde zwar für die meisten, aber nicht für alle 516 Gewinnungsstel-

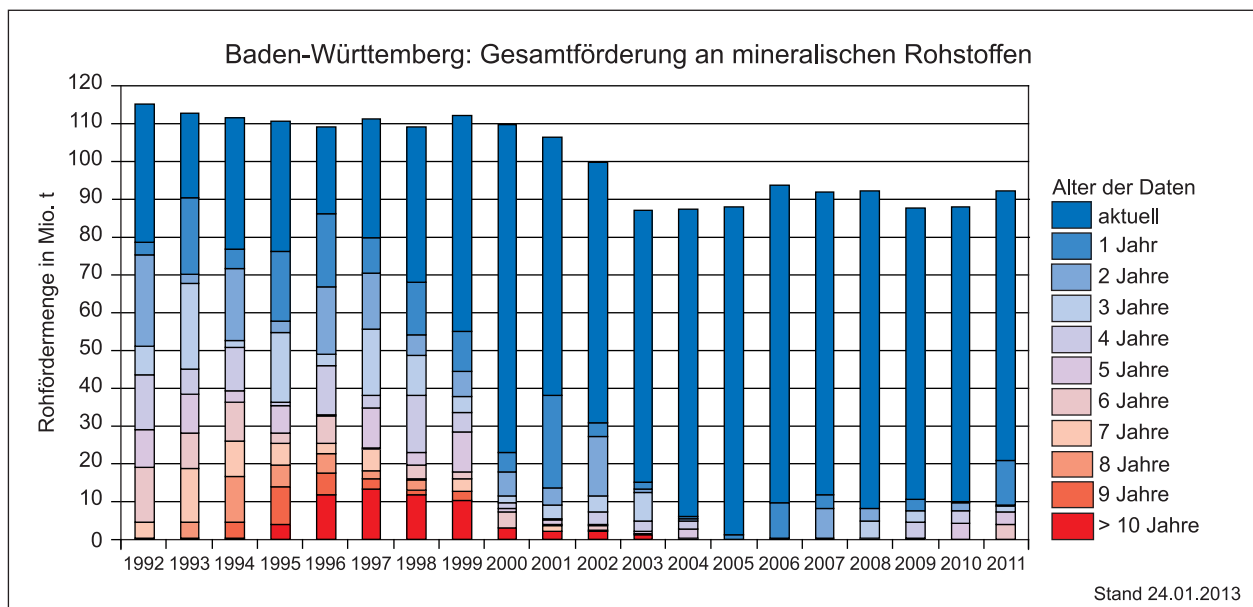
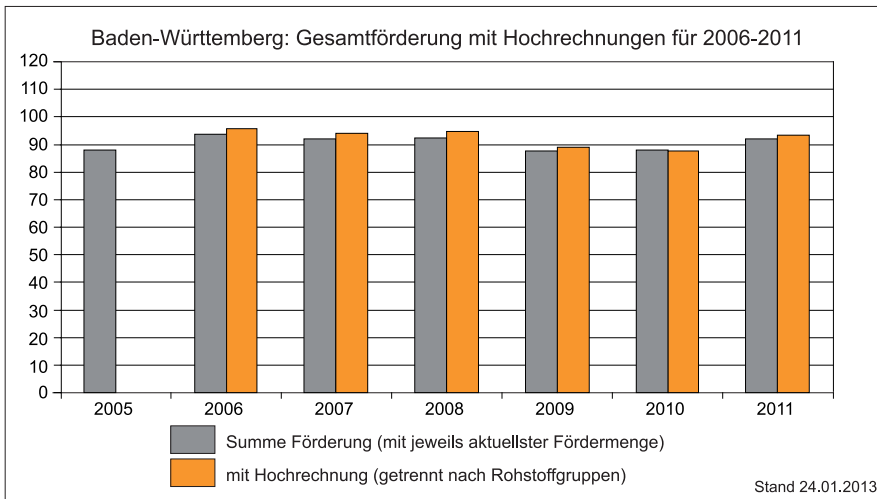


Abb. 68: Gesamtmenge der Grubenförderung (Rohfördermenge) an mineralischen Rohstoffen in Baden-Württemberg im Zeitraum 1992–2011. Dargestellt ist auch die Aktualität der Daten für das jeweilige Jahr. Während beispielsweise für das Jahr 1997 auf viele Fördermengen-zahlen zurückgegriffen werden musste, die älter als fünf Jahre waren, beruhen die Zahlen für 2011 größtenteils auf aktuellen Erhebungen.

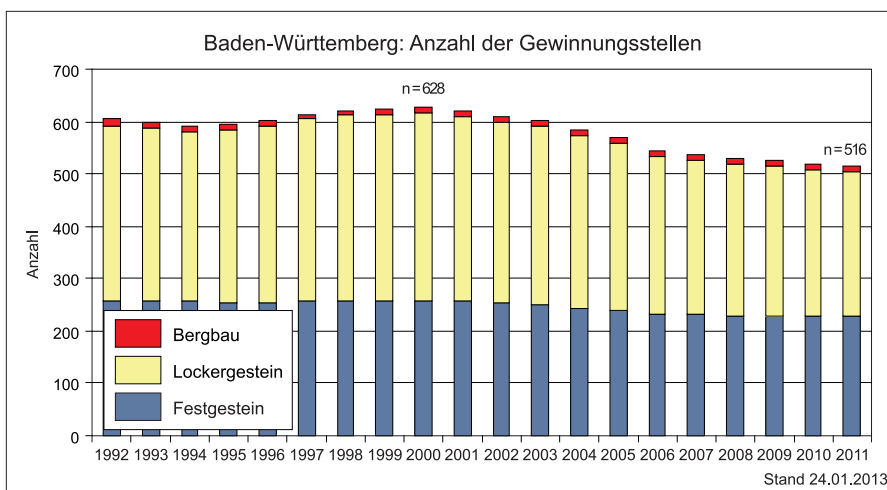


◀ **Abb. 69:** Für die Jahre 2006–2011 liegen nicht aus allen 516 Gewinnungsstellen Fördermengen in lückenloser Zeitreihe vor. Daher wurden die fehlenden Fördermengenangaben abgeschätzt: (1) Orange Säulen: Die Hochrechnung der Fördermengen erfolgte nach einfachen Trendanalysen anhand der Förderbetriebe, für die lückenlose Zahlenreihen vorliegen; die so ermittelten Trends wurden, separat für jede Rohstoffgruppe, zum Hochrechnen der Fördermengen der nicht erhobenen Betriebe genutzt. (2) Graue Säulen: Hochrechnung mittels konstanter Fortführung der jeweils letzten belegten Fördermenge, einzeln für jeden Betrieb.

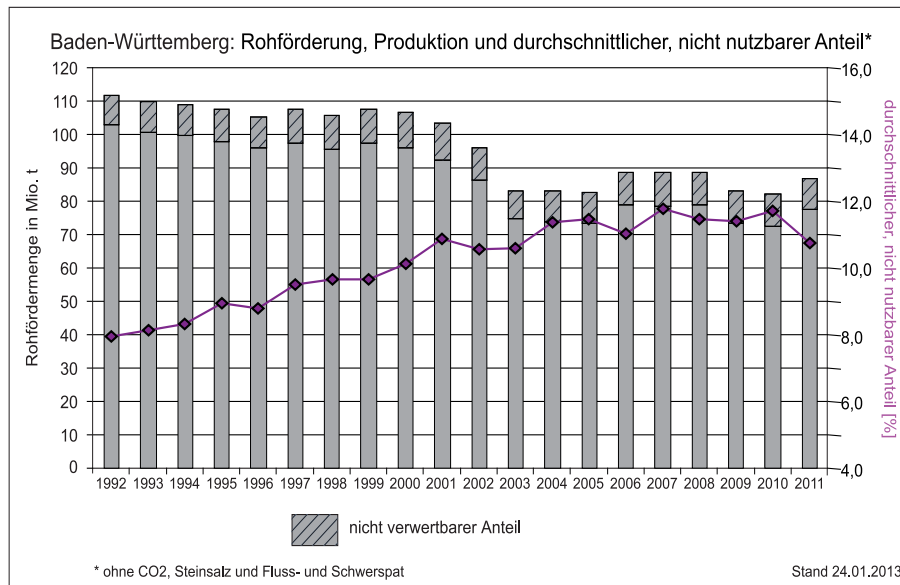
len Datenaktualisierungen vorgenommen. Für den vorliegenden Bericht wurden daher auch Hochrechnungen durchgeführt. Abbildung 69 zeigt die Überprüfung der Hochrechnungen. Dazu wurden zunächst jene Gewinnungsstellen betrachtet, für die im Zeitraum 2005–2011 lückenlos Fördermengen vorlagen; das waren insgesamt 257 Gewinnungsstellen. Bei den Betrieben ohne lückenlose Datenreihe wurden ausgehend von der Fördermenge im Jahr 2005 die Förderung gemäß des zuvor ermittelten Trends fortgeführt. Bei den Statistiken in den Rohstoffberichten werden Lücken in den Zahlenreihen der Fördermengen dadurch überbrückt, dass für die Folgejahre nach einer Betriebserhebung unveränderte Verhältnisse angenommen werden, sobald sicher ist, dass der betreffende Betrieb die Rohstoffgewinnung fortsetzt (Abb. 68). In Abb. 69 sind die Ergebnisse der Hochrechnungen gegenübergestellt. Die Fördermengen, die anhand der für jede Rohstoffgruppe separat vorgenommenen Trendanalyse hochgerechnet wurden (orange Säulen), liegen in den meisten Jahren nur geringfügig höher als jene aus der Fortführung unter Annahme konstanter Fördermengen (graue Säulen). Dies ist darauf zurückzuführen, dass bei konstanter Fortführung von

Fördermengen aus den Jahren mit geringerer Nachfrage auch niedrigere Zahlen in die Folgejahre „übertragen“ werden (Abb. 68). Der Vergleich zeigt, dass beide Verfahren sehr ähnliche Ergebnisse liefern.

In Abb. 70 ist die **Entwicklung in der Anzahl der Gewinnungsstellen** dargestellt. Untergliedert wurde im Diagramm nach den Gruppen (1) Festgestein, (2) Lockergestein und (3) Bergbau unter Tage. Im Jahr 2011 wurde die o.g. Fördermenge von 516 Gewinnungsbetrieben erbracht, welche recht gleichmäßig über das Land verteilt sind (Abb. 65). Im Jahr 2000 waren es noch 628 Betriebe gewesen; die Veränderung von 2011 gegenüber 2000 beträgt somit minus 17,8 %. Obwohl der Abbau des Festgesteins Kalkstein kostspieliger ist als der von Kies und Sand, ist der Rückgang bei diesen geringer: waren im Jahr 2001 114 Kalksteinwerke in Betrieb, so sind dies gegenwärtig noch 105 Werke (Rückgang um 8,7 %). Die Zahl der Lockergestein gewinnenden Betriebe ist hingegen stärker zurückgegangen; bei den Kiesgruben z.B. beträgt die Abnahme 17,8 % in 11 Jahren. In den meisten Fällen hat dies mit den starken Nutzungskonkurrenzen im



◀ **Abb. 70:** Entwicklung der Anzahl der Gewinnungsstellen, differenziert nach Festgestein, Lockergestein und Bergbau unter Tage. Derzeit wird die jeweils dargestellte Fördermenge von insgesamt 516 Gewinnungsbetrieben erbracht. Diese sind relativ gleichmäßig über das Land verteilt. Im Jahr 2000 waren es noch 628 Betriebe (Veränderung von 2011 gegenüber 2000: -17,8 %). Der untertägige Kalksteinabbau bei Mähringen (RG 7525-11) sowie die beiden Bergwerke in Sulfatgesteinen (RG 6620-2 und RG 6825-5) sind in der Rubrik „Festgestein“ enthalten.



◀ **Abb. 71:** Entwicklung der Fördermengen an oberflächennahen mineralischen Rohstoffen im Land Baden-Württemberg seit 1992 nach LGRB-Betriebshebung (graue Säulen). Nach 2003 schwankt die Gesamtrohförderung an Steine-Erden-Rohstoffen und oberflächennahen Industriemineralen zwischen 82,1 und 111,8 Mio. t. Aufgrund sich verschlechternder Lagerstättenqualitäten in vielen genehmigten Abbaugebieten steigt der nicht verwertbare Anteil – trotz verbesserter Aufbereitungstechnik – seit 1992 generell an (violette Linie). Der Rückgang in den Jahren 2010/2011 geht auf vor allem auf die Schließung oder Stundung unrentabel gewordener Abbaustätten zurück; bessere Lagerstätten werden dafür stärker beansprucht.

Verbreitungsgebiet der Kieslagerstätten zu tun, nämlich den dicht besiedelten oder von Verkehrswegen durchzogenen Flusstälern.

Fast alle Steinbrüche oder Kies- und Sandgruben verfügen über Aufbereitungsanlagen. Daher sind für die verschiedenen Produkte i.d.R. nur kurze Transportwege vom Erzeuger der verschiedenen Baustoffe zum Verbraucher erforderlich. Auch die Transportbetonwerke, die Beton- und Fertigteilwerke sowie die Recyclinganlagen für Baustoffe und Bodenaushub sind in großer Zahl und gleichmäßig übers Land verteilt (WERNER et. al 2006: Abb. 105). Je stärker allerdings der Rückgang der Gewinnungs- und Aufbereitungswerke, desto größer werden die Transportdistanzen zu den Einsatzorten.

Bei den Steine- und Erden-Rohstoffen schwankt die Rohförderung in der Zeit **nach 2003** zwischen **75 und knapp unter 82 Mio. t** (Abb. 71). Alle oberflächennah gewonnenen Rohstoffe zusammen – also solche, die von der regionalen Raumplanung erfasst werden müssen – haben im langjährigen Mittel (1992–2011) eine durchschnittliche Fördermenge von über **96,8 Mio. t** (Tab. 3).

Nicht verwertbarer Anteil: Trotz allgemein günstiger Situation beim Lagerstättenangebot und der Nachfrage nach Rohstoffen zeichnet sich seit Jahren beim Anteil an den nicht verwertbaren Mengen eine ungünstige Entwicklung ab. Im Rohstoffbericht 2006 wurde bei der Betrachtung der Kies- und Sandförderung bereits ausgeführt, dass für den nicht verwertbaren Anteil im Fördergut eine nahezu kontinuierliche Zunahme von 5,8 % in 1999 auf 8,8 % in 2004 zu verzeichnen war. Danach gab es einen Rückgang auf 7 %, wie Abb. 196 zeigt (Kap. 4.2). Dies ist wahrscheinlich in erster Linie auf weiter verbesserte Aufbereitungs- und Verwer-

fungstechniken zurückzuführen. Bei anderen Rohstoffen hingegen hat sich dieser Trend fortgesetzt, insbesondere bei den stark nachgefragten Kalksteinen (Abb. 196): von 14,3 % in 1999 ist der Anteil auf 17,5 % im Jahr 2010 angestiegen. Dieser Anstieg hat zumeist mit der Verschlechterung der seit Langem genutzten Lagerstätten zu tun. Bis die Aufbereitungstechniken – wie im Kies- und Sandbereich – angepasst sind, vergehen noch einige Jahre. Zur Optimierung sind jedoch höhere Aufwendungen für Energie und Maschinenteknik erforderlich.

Die Baumassenrohstoffe Kies, Sand und Festgesteine bilden mengenmäßig den größten Anteil an der Förderung mineralischer Rohstoffe. Abbildung 72 zeigt die Entwicklung der Gesamtfördermenge untergliedert nach Locker- und Festgesteinsmengen. In den Jahren nach der deutschen Wiedervereinigung kommt ein leichter Anstieg der Fördermengen zum Ausdruck. Danach erfolgt ein deutlicher Rückgang, der vor allem auf die Abnahme der Förderung von Lockergesteinen zurückzuführen ist. Der Rückgang der Gesamtfördermenge von Steine- und Erden-Rohstoffen in Baden-Württemberg liegt im bundesweiten Trend. Die Festgesteinsförderung zeigt zwar von 2000 bis 2004 auch einen deutlichen Rückgang von 56,8 Mio. t auf 41,9 Mio. t (Rückgang um 26,2 %), sie entspricht aber im Jahr 2011 mit 47,7 Mio. t ungefähr dem Mittel des gesamten Zeitraums von 1992–2001 (49,2 Mio. t). Die heutige Förderung von Lockergesteinen liegt bei 39,3 Mio. t und somit deutlich unter dem langjährigen Durchschnitt von 47,6 Mio. t.

Die Rohstoffförderung aus tiefliegenden Rohstofflagerstätten zeigt einen anderen Verlauf (Abb. 73). Es handelt es sich hierbei um Sulfatgesteine, Fluss- und Schwerspat, Steinsalz und Sole, hochreine Kalksteine und Kohlendioxid (für Gewinnungsbetriebe

vgl. Abb. 66). Im Jahr 2011 wurden rd. 5,9 Mio. t tiefliegende Rohstoffe aus sechs Bergwerken und acht Bohrlöchern („Bohrlochbergbau“), also insgesamt 14 Gewinnungsstellen gefördert, 2010 waren es sogar 6,5 Mio. t. Die großen Schwankungen in der untertägigen Förderung sind in erster Linie auf die Steinsalzproduktion zurückzuführen. Die höhere Fördermenge im Jahr 2010 geht vor allem auf den schneereichen Winter zurück, in dem mehr Streusalz nachgefragt wurde. Der Anteil der unter Bergaufsicht produzierten Rohstoffmenge an der insgesamt geförderten Rohstoffmenge des Landes lag in den letzten 20 Jahren zwischen 9,0 % und 12,7 %, im Mittel sind es 10,9 % entsprechend einer Menge von 9,8 Mio. t.

In Deutschland betrug im Jahr 2011 die verwertbare Förderung = Grubenproduktion an **Industriemineralen** wie Steinsalz, Kalisalz, Anhydritstein, Kalk, Quarz usw. insgesamt jährlich rd. 40 Mio. t (Abb. 61). Baden-Württemberg liefert mit einer Menge an Industriemineralen von 10,1 Mio. t also **ein Viertel der deutschen Produktion an Industriemineralen**.

Tab. 3: Mittlere Jahresförder- und -produktionsmengen der wichtigsten mineralischen Rohstoffe aus Baden-Württemberg 1992–2011 und im Jahr 2011 (*Kursivdruck: Industriemineralie*). Es wird deutlich, dass bei einigen Massenrohstoffen die Fördermengen zurückgegangen, bei anderen konstant geblieben sind; bei den Industriemineralen hochreine Kalksteine und Steinsalz sind die Fördermengen hingegen angestiegen.

Rohstoffgruppe	Mittlere Jahresrohstoffförderung im Zeitraum 1992–2011	Rohstoffförderung im Jahr 2011	Mittlere Jahresproduktion im Zeitraum 1992–2011	Produktion im Jahr 2011	Mittlerer nicht verwertbarer Anteil im Zeitraum 1992–2011	nicht verwertbarer Anteil im Jahr 2011
Kiese und Sande für den Verkehrswegebau, für Baustoffe und als Betonzuschlag (inkl. Quarzsande)	45,7 Mio. t	38,3 Mio. t	42,8 Mio. t	35,6 Mio. t	6,7 %	7,2 %
Oberrhein	26,8 Mio. t	20,3 Mio. t	24,8 Mio. t	18,6 Mio. t	7,8 %	8,6 %
Oberschwaben	14,9 Mio. t	13,6 Mio. t	14,2 Mio. t	12,8 Mio. t	5,8 %	6,8 %
Kiese und Sande (ohne Quarzsande)	44,7 Mio. t	37,4 Mio. t	41,8 Mio. t	34,8 Mio. t	6,5 %	7,0 %
Natursteine für den Verkehrswegebau: Karbonatgesteine	32,1 Mio. t	30,2 Mio. t	27,1 Mio. t	25,2 Mio. t	15,8 %	16,6 %
Muschelkalk	22,3 Mio. t	20,9 Mio. t	18,9 Mio. t	17,7 Mio. t	15,2 %	15,6 %
Oberjura	9,8 Mio. t	9,3 Mio. t	8,2 Mio. t	7,6 Mio. t	17,0 %	18,6 %
Natursteine für den Verkehrswegebau: Vulkanite, Plutonite und Metamorphite	3,7 Mio. t	3,7 Mio. t	3,5 Mio. t	3,5 Mio. t	4,8 %	3,8 %
Zementrohstoffe inkl. Ölschiefer	7,0 Mio. t	7,0 Mio. t	6,8 Mio. t	6,8 Mio. t	2,5 %	3,2 %
Ziegeleirohstoffe	1,9 Mio. t	0,9 Mio. t	1,8 Mio. t	0,8 Mio. t	5,5 %	9,7 %
Naturwerksteine	130 000 t	110 000 t	82 000 t	70 000 t	36,5 %	36,6 %
Quarzsande („Sande, z. T. kiesig, Mürlsande“)	997 000 t	845 000 t	854 000 t	712 000 t	14,8 %	15,7 %
Hochreine Kalksteine	5,1 Mio. t	5,6 Mio. t	3,9 Mio. t	4,4 Mio. t	22,3 %	20,4 %
Sulfatgesteine	1,2 Mio. t	1,1 Mio. t	1,2 Mio. t	1,1 Mio. t	0 %	0 %
Steinsalz	3,8 Mio. t	5,0 Mio. t	3,4 Mio. t	4,5 Mio. t	11,1 %	9,6 %
Fluss- und Schwerspat (BMWi 2012)	k.A.	152 000 t	k.A.	121 000 t	k.A.	k.A.
Sonstiges	14 000 t	8 000 t	14 000 t	8 000 t	0,4 %	1,8 %
Steinbrüche im Festgestein	49,2 Mio. t	47,7 Mio. t	42,6 Mio. t	41,1 Mio. t	13,5 %	13,7 %
Gruben im Lockergestein	47,6 Mio. t	39,3 Mio. t	44,5 Mio. t	36,4 Mio. t	4,1 %	6,6 %
Alle mineralischen Rohstoffe aus Baden-Württemberg	100,8 Mio. t	92,1 Mio. t	90,6 Mio. t	82,2 Mio. t	10,2 %	9,9 %
Alle oberflächennahen Rohstoffe aus BW	96,8 Mio. t	86,9 Mio. t	87,2 Mio. t	77,5 Mio. t	10,1 %	10,8 %

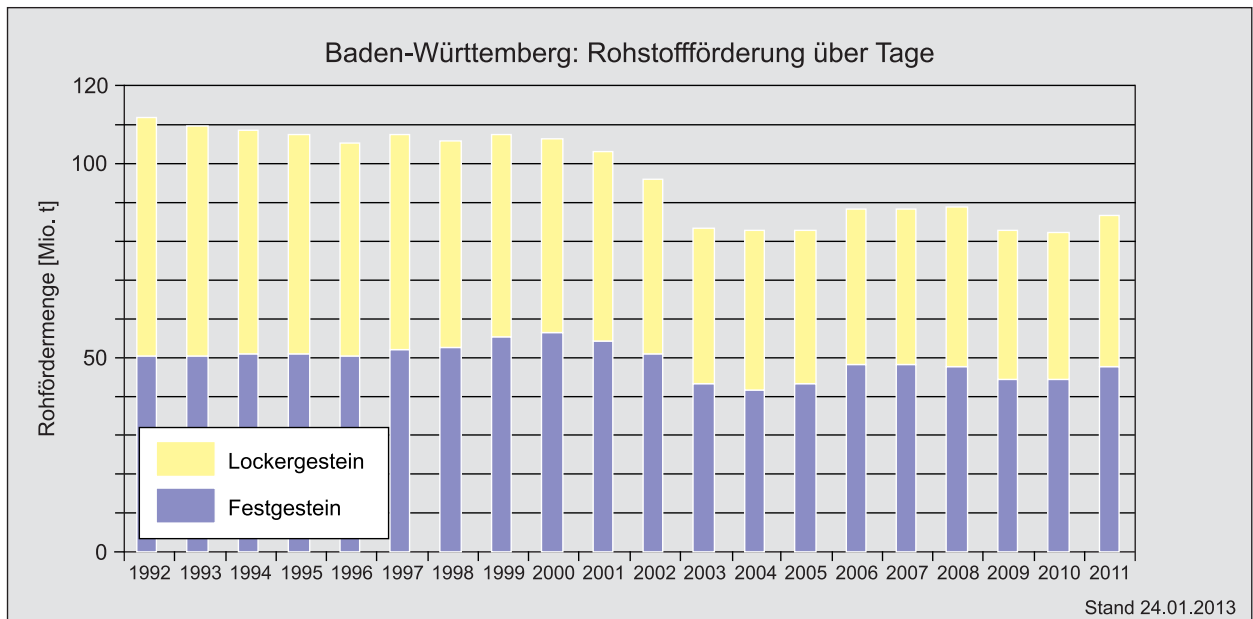


Abb. 72: Entwicklung der Rohstoffförderung im Zeitraum 1992–2011, Entwicklung der Gesamtfördermenge, untergliedert nach Locker- und Festgesteinen. In den Jahren nach der deutschen Wiedervereinigung kommt ein Anstieg der Fördermengen zum Ausdruck, danach erfolgt ein deutlicher Rückgang der Gesamtfördermenge, der vor allem auf einen Rückgang in der Förderung von Lockergesteinen zurückzuführen ist.

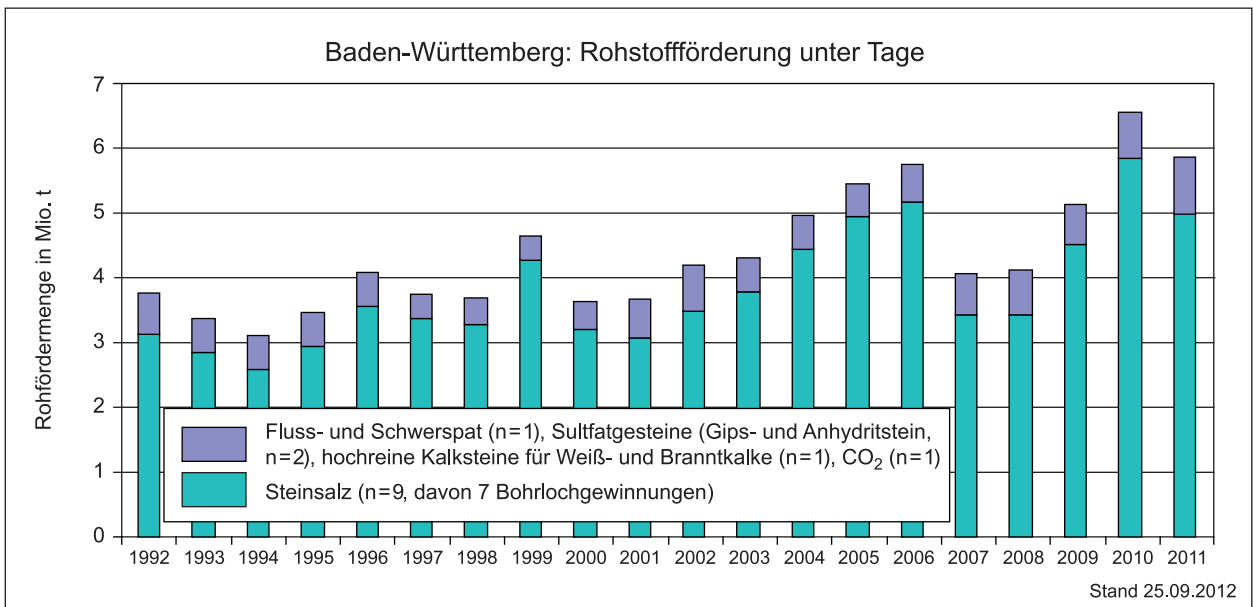


Abb. 73: Entwicklung der Rohstoffförderung unter Tage (Sulfatgesteine, Fluss- und Schwerspat, Steinsalz und Sole, hochreine Kalksteine und Kohlendioxid) in Baden-Württemberg im Zeitraum 1992–2011. Die Schwankungen in der untertägigen Förderung sind in erster Linie auf die vom Streusalzbedarf abhängige Salzproduktion zurückzuführen.

Je nach Rohstoffgruppe haben sich hinsichtlich der angeforderten Fördermengen unterschiedliche Entwicklungen ergeben. In den sieben Balkendiagrammen von Abb. 74 und in Tab. 3 sind die Rohfördermengen, aufgeteilt nach Rohstoffgruppen, dargestellt. Abbildung 74 (A) zeigt die Entwicklung der Bau-Massenrohstoffe Kiese und Natursteine, Abb. 74 (B) die Entwicklung der Industriemineralien sowie der Zementrohstoffe. Zur besseren Vergleichbarkeit ist jeweils ein einheitlicher Maßstab

gewählt worden. So werden der starke Rückgang der Kiese und Sande und die gleichzeitig gleichbleibende Kalksteinförderung besonders deutlich (Abb. 74 A). In Abbildung 74 (B) fällt der fast kontinuierliche Rückgang bei den Ziegeleirohstoffen auf (siehe Kap. 3.2.6). Entgegen dem allgemeinen Trend bei den Baumassenrohstoffen stieg bei den hochreinen Kalksteinen der Bedarf seit 2003 an (siehe Kap. 3.2.8.1).

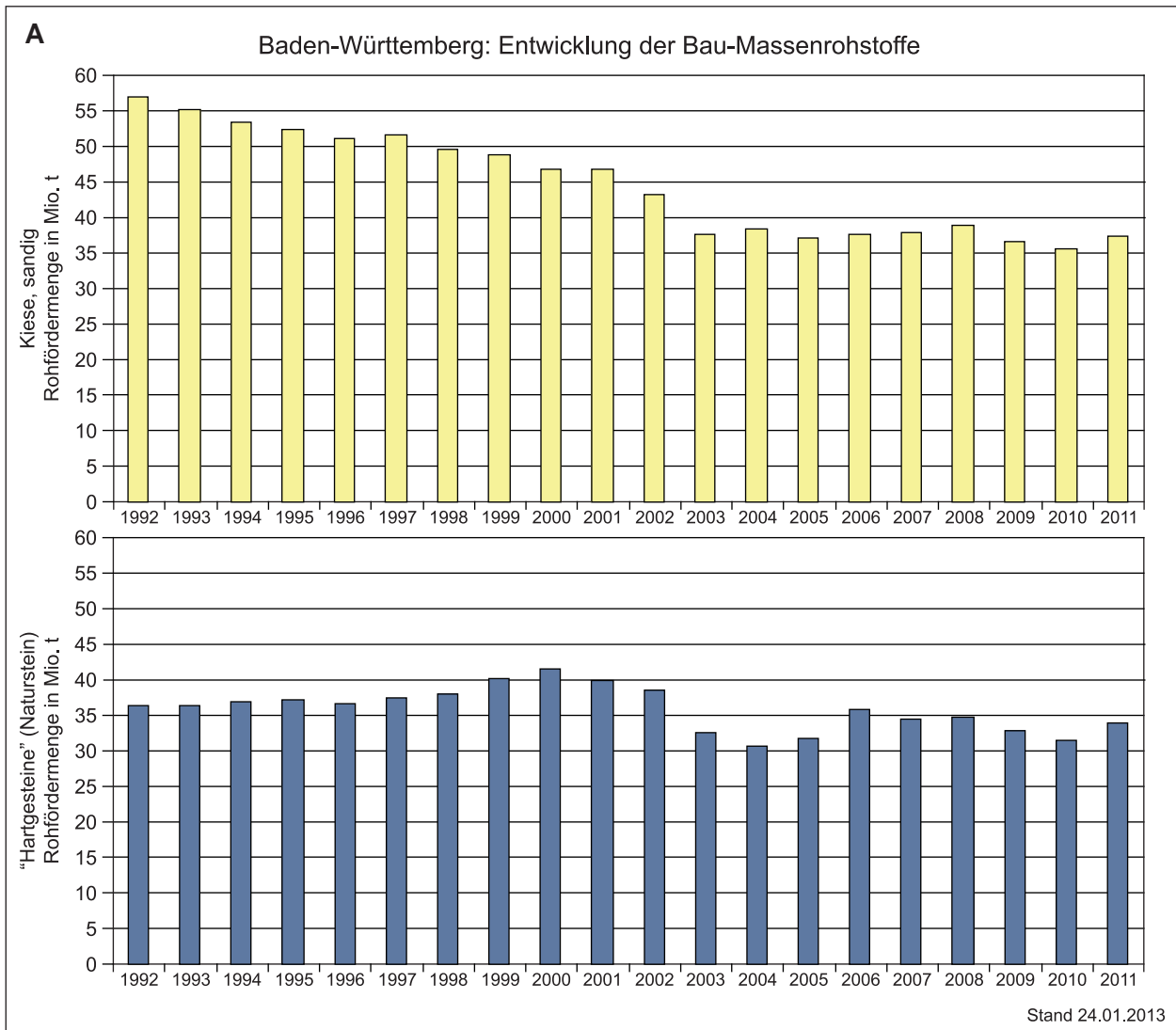


Abb. 74: Entwicklung der Nachfrage nach Bau-Massenrohstoffen Kiese sowie Natursteine in den Jahren 1992–2011: (A) Bau-Massenrohstoffe Kiese und Natursteine: Die Rohfördermenge an sandigen Kiesen geht zurück, während die Natursteinförderung in etwa gleichgeblieben ist. (B) Industriemineralien und Zementrohstoffe: Bei den Ziegeleirohstoffen ist die Rohfördermenge stark zurückgegangen, während bei den hochreinen Kalksteinen seit 2003 der Bedarf steigt. Bei Quarz- und Bausanden sowie bei den Sulfatgesteinen (Gips, Anhydrit) sind nur minimale Veränderungen festzustellen.

Das Tortendiagramm in Abb. 75 verdeutlicht die prozentuale Verteilung der Fördermengen. Die verschiedenen für den Verkehrswegebau, als Betonzuschlag, für die Zementindustrie und die chemische Industrie usw. verwendeten Mengen an Karbonatgesteinsrohstoffen machen zusammen 46,4 % aus, Kiese und Sande 41,7 %.

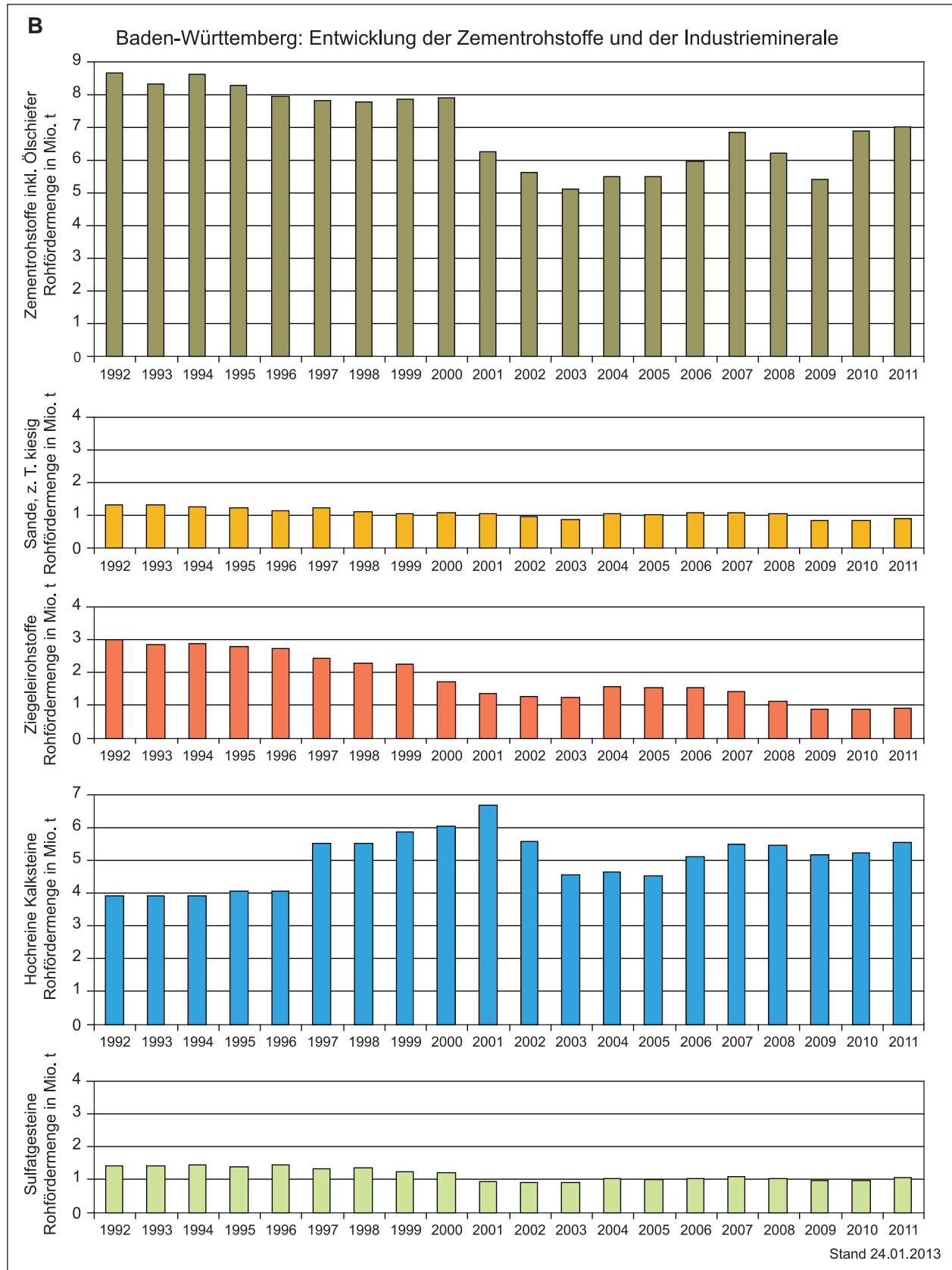
Für verschiedene Zwecke sind Kiese durch gebrochene Kalksteine substituierbar. Kiese sowie Kalksteine können für den Einsatz im Verkehrswegebau durch Natursteine aus dem Grundgebirge von Schwarzwald und Odenwald ersetzt werden; diese silikatischen Gesteine können aber nur als Körnungen für Straßen- und Betonbau ein Substitut für Kalksteine sein.

Trotz sehr großer Gesteinslagerstätten im Grundgebirge machen sie gegenwärtig nur 4,0 % der

Fördermenge aus. In Kap. 6 (Abb. 225) wird erörtert, welche Bedeutung die Hauptverkehrswege für die Rohstoffgewinnung im Land haben.

Veränderungen in der Rohstoffnachfrage:

Seit Jahren ist eine Verschiebung des Kies- und Sand-Anteils hin zum Festgesteinsanteil festzustellen (Abb. 76). 1992 betrug der Anteil der Kiesförderung an der gesamten Steine-Erden-Förderung noch 56,8 %, heute liegt er bei 49,4 %. Der Anteil der Natursteine für den Verkehrswegebau, für Baustoffe und Betonzuschlag ist hingegen von 31,6 % auf 39,9 % angestiegen. Dies hat Auswirkungen auf die Verringerung der Flächeninanspruchnahme, da die Festgesteinslagerstätten im Durchschnitt mächtiger sind als die Kieslagerstätten. Der Trend ist vor allem auf drei Ursachen zurückzuführen: (1) Gestiegene



Transportkosten für den Kies aus Oberschwaben und vom Oberrhein in den Großraum Stuttgart; (2) technische Fortschritte bei der Veredlung von Muschelkalk aus dem Raum Stuttgart–Heilbronn–Pforzheim und damit Erweiterung der

Anwendungspalette für Kalksteinkörnungen; (3) verminderte Erweiterungsmöglichkeiten von Kiesabbauen aufgrund von Flächennutzungskonkurrenzen und aufgrund des Grundwasserschutzes.

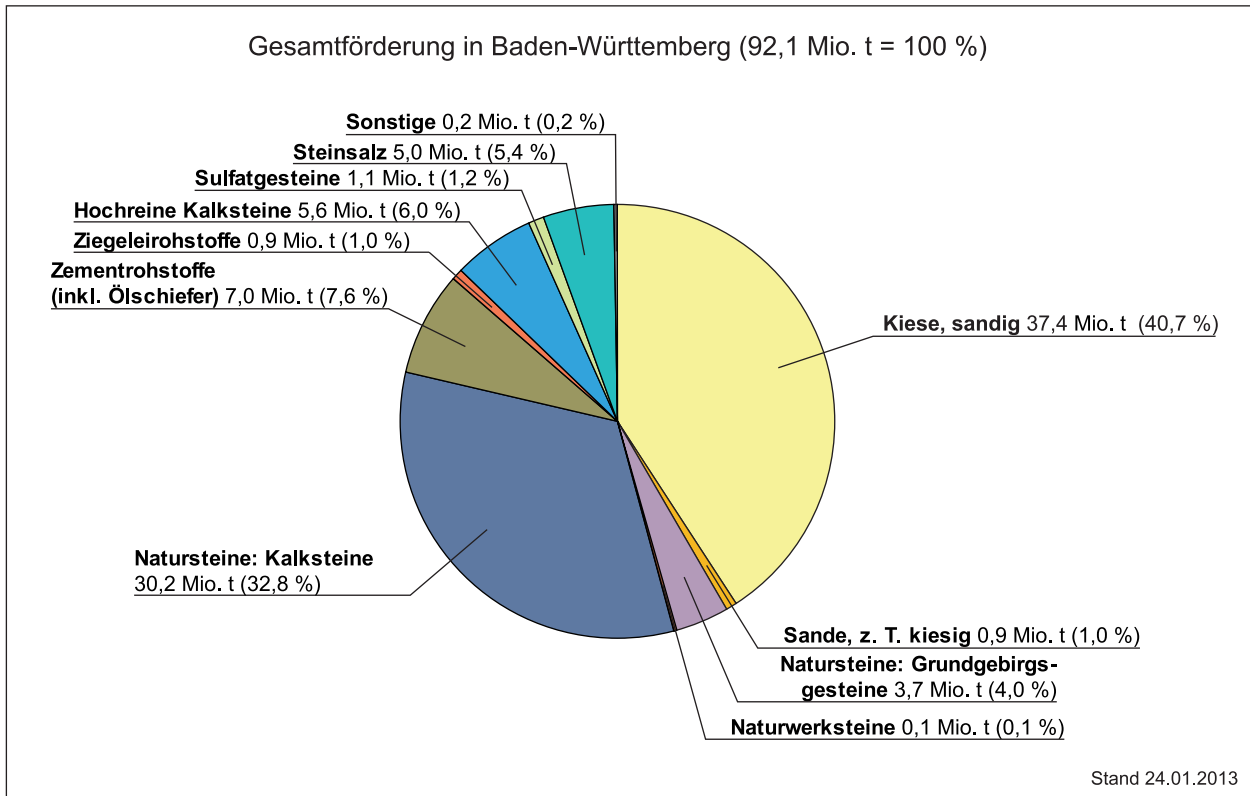


Abb. 75: Tortendiagramm mit der Darstellung des prozentualen Anteils der verschiedenen mineralischen Rohstoffe aus Baden-Württemberg an der Förderung im Jahr 2011. Die verschiedenen für den Verkehrswegebau, als Betonzuschlag, für die Zementindustrie und die chemische Industrie usw. verwendeten Mengen an Karbonatgesteinsrohstoffen machen zusammen über 46,4 % aus, Kiese und Sande rund 41,7 %.

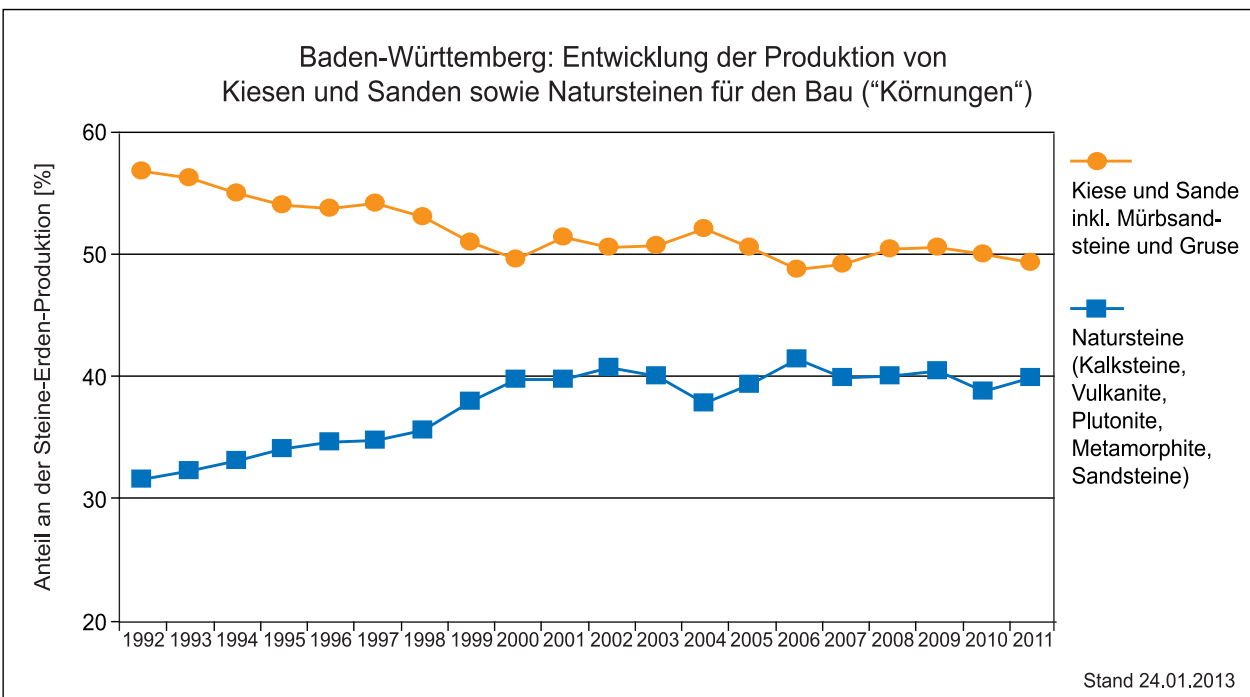


Abb. 76: Entwicklung des Anteils der Kies- und Sand- sowie der Festgesteinsproduktion an der gesamten Steine- und Erden-Gewinnung in Baden-Württemberg im Zeitraum 1992–2011. Vor allem wegen der verstärkten Inanspruchnahme der Muschelkalksteinbrüche im Großraum Stuttgart–Heilbronn–Pforzheim stieg der Anteil der Natursteinförderung an der Gesamtrohstoffförderung für den Bau im Zeitraum 1992–2000 von 31,6 auf 39,9 % an; dadurch wurde Kies aus dem Oberrheingraben substituiert. Der Kiesförderanteil ging von 56,8 auf 49,4 % zurück. Betrug die Differenz zwischen beiden Baumassenrohstoffen 1992 somit noch etwa 25,2 %, so ist sie zugunsten der Festgesteinskörnungen auf 9,5 % zurückgegangen.



3.2.2 Kiese und Sande, Quarzsande

Die Gewinnung von Kiesen und Sanden (Abb. 77 und 78) konzentriert sich auf zwei Schwerpunktsgebiete: Im Oberrheingraben werden die Sedi-

mente überwiegend im Nassabbau gewonnen (Abb. 22), während im Alpenvorland Trockenabbau vorherrscht (Abb. 82). Die Karte von Abb. 77 stellt die Lage aller Gewinnungsstellen von Kiesen und Sanden – differenziert nach drei Fördermengen-

Abbaustellen von Kiesen und Sanden, mit Fördermengenklassen

Kiese, sandig

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

Sande, z. T. kiesig

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

■ Kies und Sand (Quartär)



Stand: 2012



Abb. 77: Übersichtskarte mit Lage der Gewinnungsstellen von Kiesen und Sanden in Baden-Württemberg 2011 mit Angabe von Fördermengenklassen. Nicht dargestellt sind Gruse, die durch Verwitterung entfestigter Granite des Schwarzwalds entstehen, sowie Sande aus verwitterten Mürbsandsteinen. Die Gewinnung von Kiesen und Sanden konzentriert sich auf zwei Schwerpunkte: Oberrheingraben und Alpenvorland.



Abb. 78: Kleinräumig schwankende Sandanteile sind für die kiesigen Ablagerungen in Oberschwaben typisch. Aufnahme aus der Kiesgrube Pfullendorf (RG 8021-4).

klassen – in Baden-Württemberg dar. Der Kies- und Sandabbau erfolgt in den jungen, grundwassererfüllten Kiesablagerungen heute überwiegend mit moderner Greifertechnik, die den Nassabbau mächtiger Lagerstätten ermöglicht. Die Aufbereitung der gefördert Sedimente wird üblicherweise unmittelbar vor Ort vorgenommen (Abb. 83 und 84).

Im Jahr 2011 lag die Gesamtfördermenge der insgesamt 222 Kiesgrubenbetriebe bei 37,4 Mio. t. Nach Abtrennung der nicht verwertbaren Anteile wurde eine verkaufsfähige Menge (Produktionsmenge) von 34,8 Mio. t erzeugt (Abb. 79). Auf

beide Hauptabbaugebiete verteilt sich die Fördermenge wie folgt:

- Oberrheingraben in den Regionen Rhein-Neckar, Mittlerer und Südlicher Oberrhein: 20,3 Mio. t
- Hochrhein und schwäbisches Alpenvorland in den Regionen Hochrhein-Bodensee, Bodensee-Oberschwaben und Donau-Iller: 13,7 Mio. t.

Die baden-württembergische Gesamtkiesförderung zeigt bis zum Jahr 2003 einen kontinuierlichen Rückgang von 57,0 Mio. t in 1992 auf 37,6 Mio. t in 2003, was einer Abnahme um 34,0 % entspricht. Seit dem Jahr 2003 scheint sich die Förderrate stabilisiert zu haben: Sie liegt im Schnitt bei 37,5 Mio. t. Von 2010 nach 2011 wurde wieder ein leichter Anstieg der Kiesförderung um 1,7 Mio. t auf 37,4 Mio. t festgestellt.

Die Anzahl der Gewinnungsstellen ging jedoch seit 2003 deutlich zurück. Im Jahr 2000 standen 270 Gewinnungsstellen in Nutzung, im Jahr 2011 nur noch 222 (Abnahme um 17,8 % in 10 Jahren). Teilweise verbirgt sich dahinter ein Konzentrationsprozess auf größere und ergiebigere Lagerstätten. Der Trend hat auch andere Ursachen. Er kann einerseits auf regionalplanerische Strategien (verringerte Ausweisung von neuen

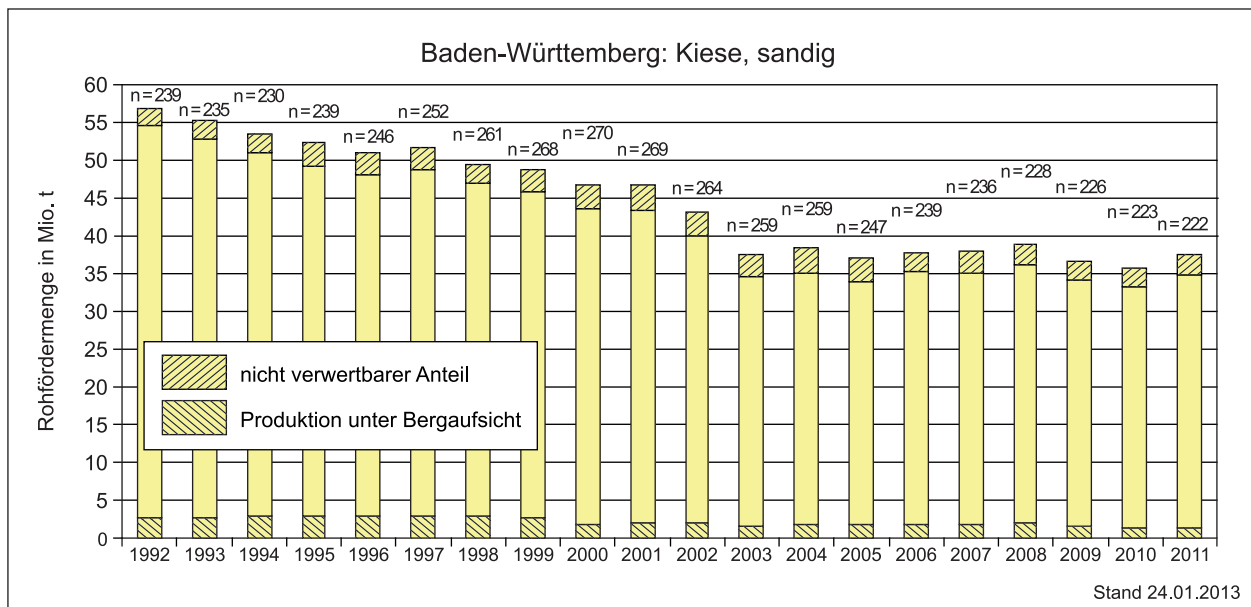


Abb. 79: Rohfördermengen an Kies und Sanden aus quartärzeitlichen Schottervorkommen im Zeitraum 1992–2011. Die Kiesförderung zeigt bis zum Jahr 2003 einen kontinuierlichen Rückgang von 57,0 Mio. t in 1992 auf 37,6 Mio. t in 2003, was einem Minus von rd. 34,0 % entspricht. Seit dem Jahr 2003 hat sich die Förderrate stabilisiert, sie liegt im Schnitt bei 37,5 Mio. t. Von 2010 nach 2011 wurde wieder ein leichter Anstieg der Kiesförderung um 1,7 Mio. t auf 37,4 Mio. t festgestellt. Die Anzahl der Gewinnungsstellen hat sich jedoch seit 2003 deutlich reduziert, nämlich von 270 im Jahr 2000 auf 222 im Jahr 2011 (Minus von 17,8 %).



Vorranggebieten für Kiesabbau) zurückgeführt werden, andererseits auf die Erschöpfung der im Abbau stehenden Lagerstätten. Nähere Ausführungen hierzu finden sich im Kap. 3.3 „Entwicklung in ausgewählten Regionen“.

Der Anteil der Kies- und Sandförderung am baden-württembergischen Gesamtaufkommen an Baumassenrohstoffen entwickelte sich in den genannten Regionen unterschiedlich (Abb. 80). Vergleicht man das Aufkommen an Baumassen-

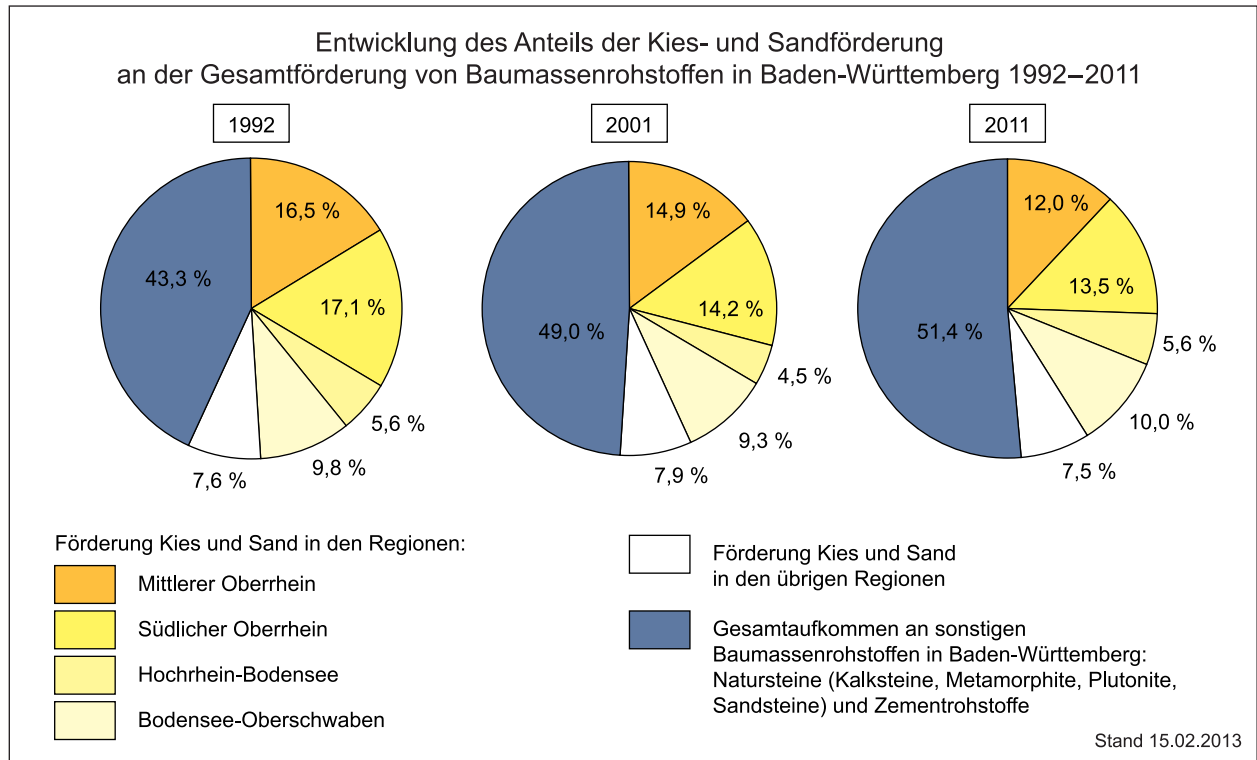


Abb. 80: Entwicklung des Anteils der Kies- und Sandförderung am baden-württembergischen Gesamtaufkommen an Baumassenrohstoffen für die Beispieljahre 1992, 2001 und 2011. Anteilig dargestellt sind die Fördermengen von Kies und Sand in den Regionen Mittlerer Oberrhein, Südlicher Oberrhein, Hochrhein Bodensee und Bodensee-Oberschwaben. Von 1992 bis 2011 ist der Kies- und Sandanteil in den Regionen Mittlerer und Südlicher Oberrhein von 33,6 % auf 25,5 % gesunken. In den übrigen Regionen bleibt er nahezu unverändert. Das Gesamtaufkommen an Natursteinen und Zementrohstoffen ist von 43,3 % im Jahr 1992 auf 51,4 % im Jahr 2011 angestiegen.

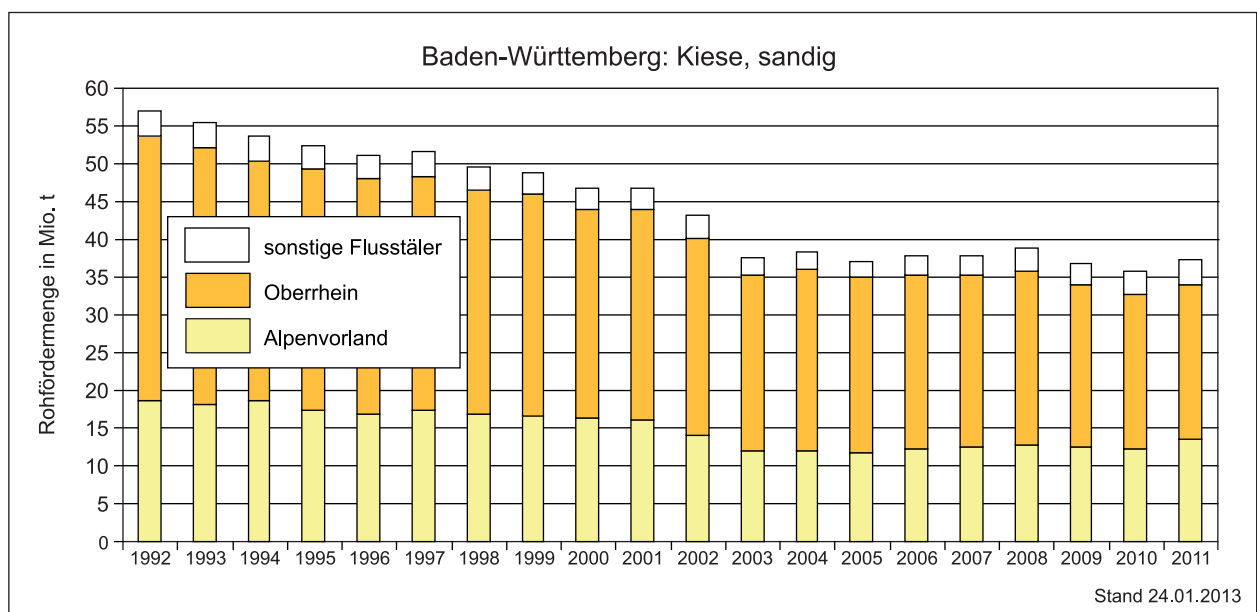


Abb. 81: Rohfördermengen an Kiesen und Sanden aus quartärzeitlichen Schottervorkommen im Zeitraum 1992–2011, untergliedert in Kiese und Sande aus dem Oberrheingraben in Baden-Württemberg und aus dem Alpenvorland.



Abb. 82: Typische Kiesgrube in Oberschwaben: Trockenabbau in der Kiesgrube Pfullendorf-Otterswang (RG 8021-6).

rohstoffen in Baden-Württemberg in den durch Erhebungen besonders gut belegten Jahren 1992, 2001 und 2011, so stellt man einen deutlichen Rückgang der Gewinnung von Kies und Sand in den Regionen Mittlerer und Südlicher Oberrhein fest. Von 1992 bis 2011 ist dieser Anteil von 33,6 % auf 25,5 % gesunken. Die Kies- und Sandförderung ist in den übrigen Regionen mit insgesamt 23,0 % (1992), 21,7 % (2001) und 23,1 % (2011) nahezu unverändert. Das Gesamtaufkommen an Natursteinen und Zementrohstoffen ist hingegen von 43,3 % im Jahr 1992 auf 51,4 % im Jahr 2011 angestiegen. Abbildung 81 zeigt die Entwicklung



Abb. 83: Nassabbau in der Kiesgrube Singen Hohentwiel-Friedingen (Stadtwald Radolfzell, RG 8219-5).



Abb. 84: Kiesgewinnung in der Kiesgrube Singen Hohentwiel-Friedingen (RG 8219-5): (A) Bandanlage. (B) Kieswäsche.

der absoluten jährlichen Rohfördermengen an Kies und Sanden aus quartärzeitlichen Schottervorkommen für den Zeitraum 1992–2011, untergliedert in Kiese aus dem Oberrhein und aus dem Alpenvorland.

Die Gruppe der „Sande, z. T. kiesig“ umfasst Quarz- und Bausande aus den Schichten der tertiärzeitlichen Molasse, der Graupensandrinne sowie aus Mürbsandsteinvorkommen des Keupers (Stubensandstein, Kieselsandstein). All diese Lagerstätten können auch Feinkies enthalten (Abb. 85). Quarzsandlagerstätten wie Stubensande, Goldhöfer Sande und Grimmelfinger Graupensande sind relativ klein und meist heterogen aufgebaut.



Abb. 85: Abbau von Sanden der Oberen Meeresmolasse in Oberschwaben in der Sandgrube Messkirch-Rengetsweiler (RG 8021-1).

Eine aufwändigere Erkundung und Aufbereitung lohnt sich derzeit nicht, weil die Konkurrenz durch den bei der Kiesgewinnung anfallenden Sand für den Baubereich groß ist. Die Installation teurer Anlagen für die Erzeugung von Rohprodukten für die Glas- und chemischen Industrie ist wegen der großen Mengen an Recyclingglas wirtschaftlich derzeit nicht lohnend.

In Abb. 86 findet sich die Entwicklung der Rohfördermengen an Sanden aus Sand-, Mübsandstein- und Grusvorkommen im selben Zeitraum. Die in Abb. 79 dargestellten Kiesgruben fördern nicht nur ausschließlich Kies, sondern selbstverständlich auch den auf den Lagerstätten auftretenden Sandanteil. Wie petrographische Untersuchungen des LGRB an Durchschnittsproben

aus Gruben und Bohrungen erbracht, liegt der Sandanteil der Schottervorkommen im Oberrheingraben bei durchschnittlich 27 %. Der weitaus größte Teil der Sandproduktion wird somit in Kieswerken und nicht in reinen Sandgruben erzeugt. Durch das Brechen zu Körnungen fällt ein weiterer, als „Brechsand“ bezeichneter Anteil an. Man kann deshalb davon ausgehen, dass rd. 30 % der allgemein als „Kies- und Sandförderung“ bezeichneten Menge zur Produktion von Sanden führt.

Der in Abb. 79 und 86 dargestellte „nicht verwertbare Anteil“ ist die Materialmenge, die durch Vorabsiebung, Waschen (Abb. 84 B) und weitere Produktionsschritte abgetrennt werden muss, weil er weder für den Straßen- noch für den Betonbau usw. geeignet ist. Es handelt sich hierbei um tonig-schluffige Feinsedimente und andere ungeeignete oder schädliche Komponenten wie z. B. Holz, Torf und Nagelfluh. Dieser Anteil schwankt bei den sandigen Kiesen zwischen 2,4 und 3,4 Mio. t. Das entspricht in Bezug auf die jeweilige Jahresrohförderung einem Anteil zwischen 4,1 und 8,6 %. Der nicht verwertbare Anteil zeigt vor allem bei den Sanden eine Zunahme. Auf die allgemeine Entwicklung des nicht verwertbaren Anteils sowie der Produktionseffektivität wird in Kap. 4.2 näher eingegangen.

In der Übersichtskarte von Abb. 77 nicht dargestellt sind Abbaustellen von Grusen, die durch Verwitterung entfestigter Granite des Schwarzwalds entstehen, sowie Sande aus verwitterten Mübsandsteinen. Der größte Teil der Sandgruben

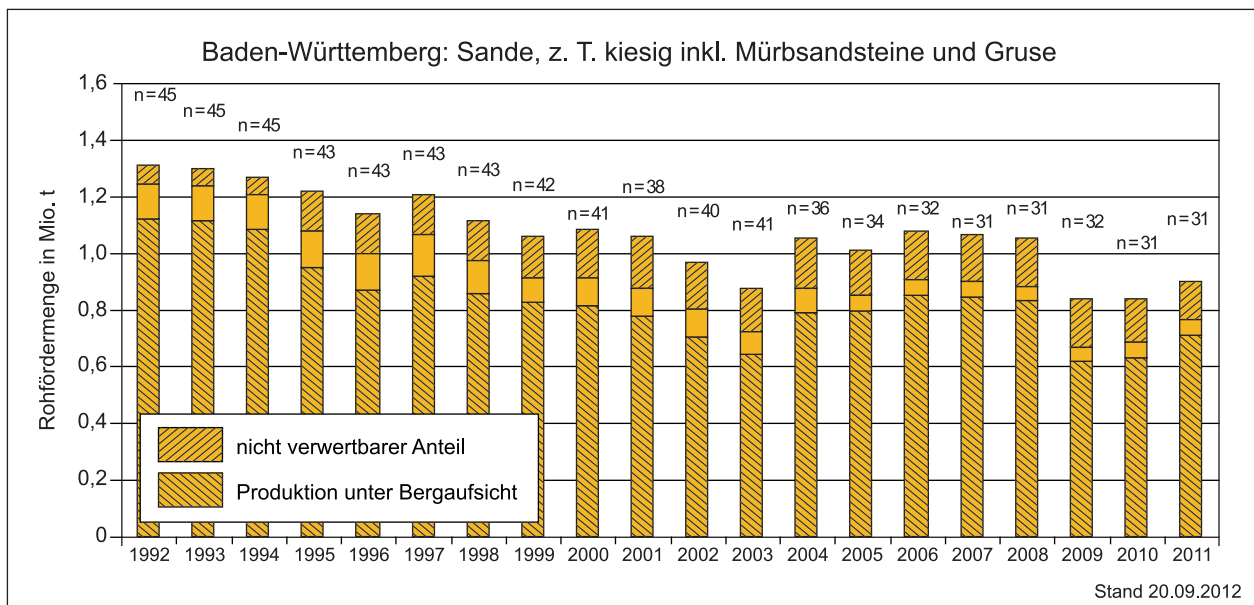


Abb. 86: Rohfördermengen an Sanden aus Sand-, Mübsandstein- und Grusvorkommen, Zeitraum 1992–2011. Die Gruppe der „Sande, z. T. kiesig“ umfasst Sande aus den Schichten der Molasse oder der Graupensandrinne sowie Sande aus Mübsandsteinvorkommen des Keupers (Stubensandstein, Kieselsandstein). All diese Sande können auch Feinkies enthalten. Der größte Teil der Gewinnungsstellen steht unter Bergaufsicht („Quarzsande“ nach BBergG).

steht unter Bergaufsicht; dabei handelt es sich um „Quarzsande“ nach Bundesberggesetz. Die Gewinnung erfolgt somit nach Bergrecht, das Unternehmen ist gegenüber der Bergaufsichtsbehörde meldepflichtig. Diese Daten werden somit jährlich erhoben.

Bei den Sanden werden im langjährigen Mittel 92,8 % unter Bergaufsicht gewonnen, bei den Kiesen sind es nur 4,0 %. 2011 wurden 893 000 t Sande abgebaut, wovon eine Menge von 758 000 t, also 84,9 % verwertbar war. Seit 1992 ist ein Rückgang in der Anzahl der in Betrieb befindlichen Sandgruben von 45 auf 31, also um 31,1 % zu verzeichnen (Abb. 86). Dies ist besonders auf Schwierigkeiten bei Erweiterungen zurückzuführen. Besonders betroffen sind die Quarzsandgruben im Bereich der Graupensandrinne, Region Donau-Iller.

3.2.3 Natursteine, Gruppe Kalksteine

Karbonatgesteine, die nicht zu den hochreinen Kalksteinen gezählt werden können (CaCO_3 -Gehalt kleiner als 98,5 %), werden gebrochen und, wie die Kiese und Sande, überwiegend für den Verkehrswegebau, für Baustoffe und als Betonzuschlag verwendet. Die wichtigsten Lagerstätten befinden sich in den Schichten des Oberen Muschelkalks und des Oberjuras (früher: Weißjura) der Schwäbischen Alb (Abb. 88, Abb. 90–92). Sie stellen hinsichtlich der Fördermenge den zweitwichtigsten mineralischen Rohstoff des Landes dar. Mit dem Rückgang der Kiesförderung (Kap. 3.2.2) wächst ihre Bedeutung weiter.

Die Fördermengen bei den Kiesen und Sanden und den Karbonatgesteinen sind inzwischen fast gleich hoch (Abb. 74 A). Die gegenläufigen Trends von Kiesen und Sanden im Gegensatz zu Natursteinen waren schon bei der Zusammenstellung der Daten für die Rohstoffberichte 2002 und 2006 festgestellt worden. Ein Grund liegt in der Transportentfernung für Rundkiese bzw. Kiessplitt aus dem Rheintal in den Ballungsraum um Stuttgart. Die Kalksteinbrüche im Muschelkalk liegen deutlich näher an den Verbraucherzentren. Der Rückgang der Kiesgewinnung und die Zunahme der Festgesteinsgewinnung haben in Bezug auf die Flächeninanspruchnahme positive Auswirkungen (siehe Kap. 3.2.1 und 4.2). In den Kieslagerstätten ist die Abbautiefe in der Regel geringer, einerseits aufgrund geringerer Lagerstättenmächtigkeiten, andererseits wegen des Grundwasserschutzes.

In der Abb. 87 sind **Rohsteinförderung und -produktion** in den baden-württembergischen Kalksteinbrüchen dargestellt. Einige wenige Steinbrüche stehen unter Bergaufsicht, weil sie untertägige Gewinnung betreiben oder beibrechend zu den Kalksteinen weitere, unter Berggesetz fallende Rohstoffe (z. B. Quarzsand) auf selber Lagerstätte gewinnen. Der Anteil dieser unter Bergaufsicht stehenden Kalksteinbrüche ist sehr klein und daher in Abb. 87 nicht separat ausgewiesen. Die Förderung von karbonatischen Natursteinen hat sich nach einem starken Rückgang in den Jahren 2000–2004 stabilisiert und seit 2005 bei einem Mittelwert von rd. 32 Mio. t eingependelt (Abb. 87). Im Jahr 2011 wurden insgesamt 30,2 Mio. t an karbonatischen Natursteinen gefördert, die ver-

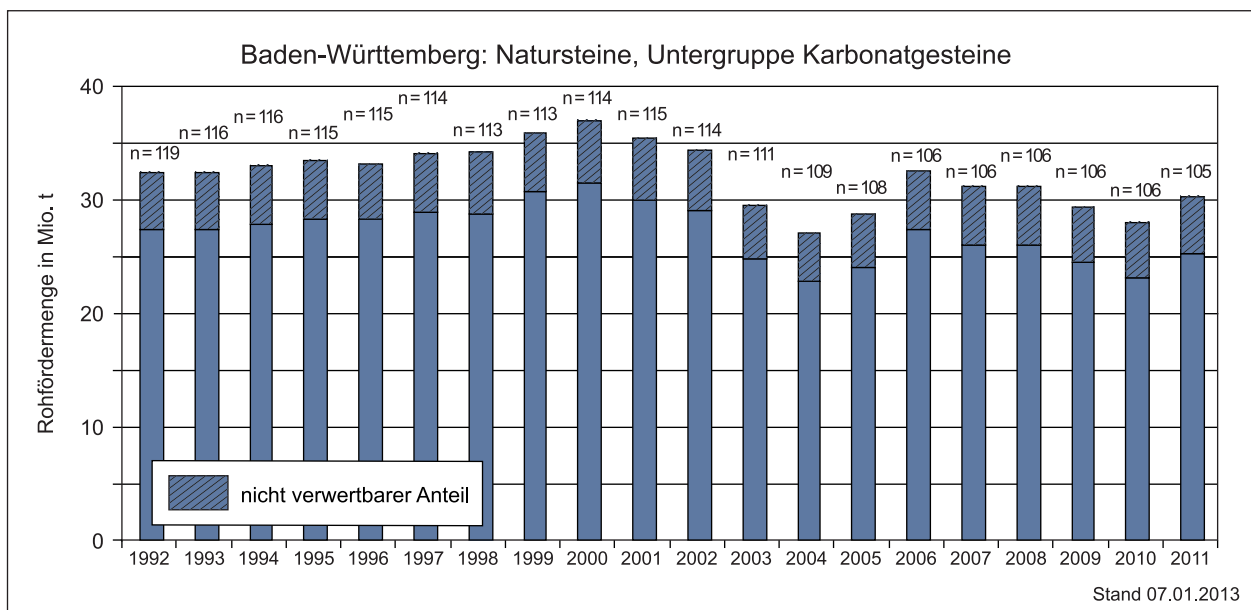


Abb. 87: Entwicklung der Rohfördermengen von Karbonatgesteinen in Baden-Württemberg während des Zeitraums 1992–2011. Die Grafik zeigt auch die Produktionsmengen (Rohfördermengen abzüglich des nicht verwertbaren Anteils) sowie die Anzahl der Gewinnungsstellen (n).



wertbare Menge (= Produktionsmenge) lag bei 25,2 Mio. t. Die nicht verwertbare Menge, die durch Vorabsieben und Aufbereitung abgetrennt wurde, beträgt 5,0 Mio. t oder 16,6 %. Die Menge des nicht verwertbaren Anteils aus der abgebauten

Gesteinsmenge schwankt über den Zeitraum 2000–2011 zwischen 14,3 % (1999) und 17,5 % (2010). Ausführungen zu den Schwankungen beim nicht verwertbaren Anteil sind in Kap. 4.2 zu finden (Abb. 196 und Abb. 198).

Abbaustellen von Karbonatgestein, mit Fördermengenklassen

Zementrohstoffe

- ◆ bis 1 000 000 t/Jahr
- ◆ über 1 000 000 t/Jahr

Ölschiefer

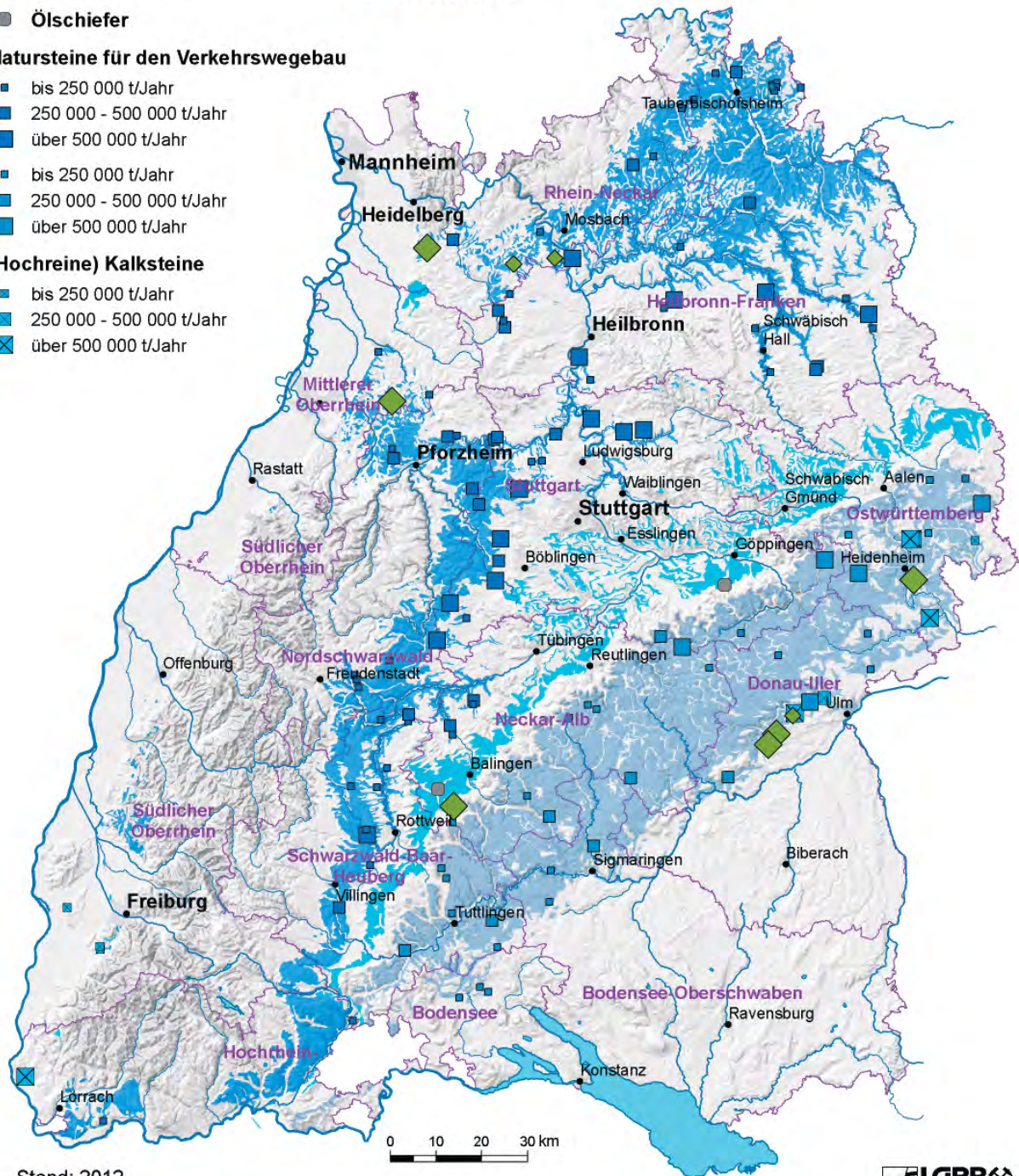
Natursteine für den Verkehrswegebau

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

(Hochreine) Kalksteine

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

- Oberjura
- Unterjura
- Muschelkalk



Stand: 2012

Abb. 88: Übersichtskarte mit Lage von Kalksteinbrüchen für die Erzeugung von Körnungen für den Verkehrswegebau, für Baustoffe und als Betonzuschlag (n = 105) sowie von hochreinen Kalksteinen (n = 12), Zementrohstoffen (n = 9) und von Ölschiefer (n = 2) in Baden-Württemberg, Bezugsjahr 2011, mit Darstellung von Fördermengenklassen.

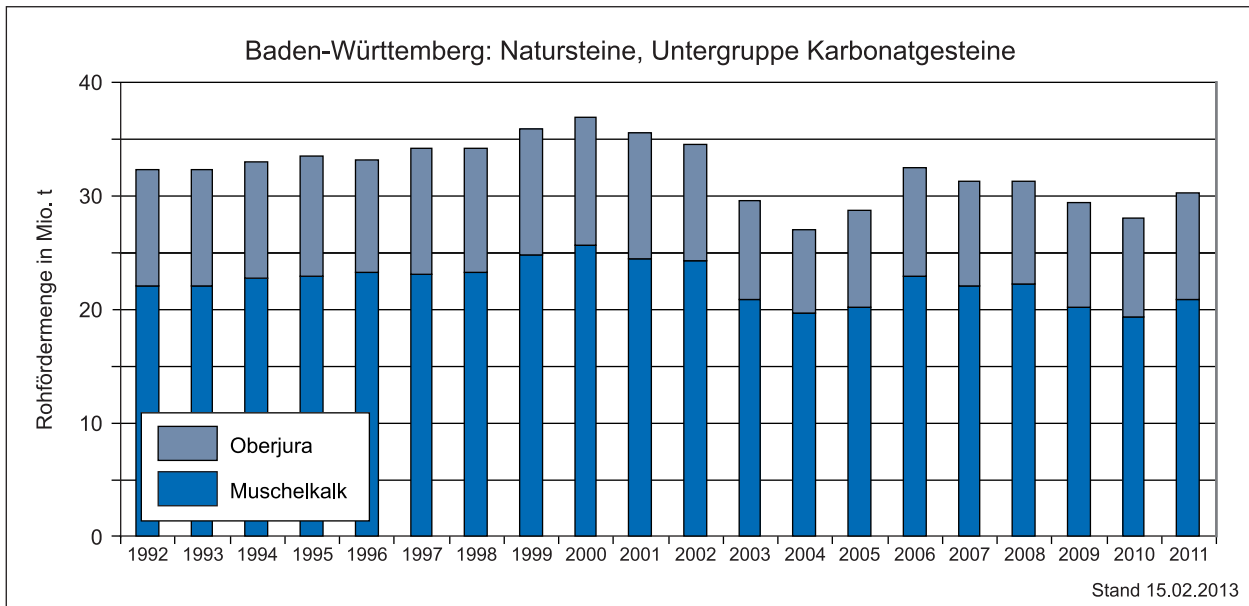


Abb. 89: Entwicklung der Rohfördermengen von Karbonatgesteinen in Baden-Württemberg, Zeitraum 1992–2011. Die Fördermengen aus dem Oberjura und dem Muschelkalk sind unterschieden. Die Graphik zeigt, dass doppelt so viel Muschelkalk abgebaut wird wie Oberjura-Kalksteine.



Abb. 90: Typischer Steinbruch im Oberen Muschelkalk. Die Mächtigkeiten des Abraums aus Sedimenten des Unterkreupers nehmen mit dem Fortschreiten des Abbaus vom Talrand in die Hang- oder Kuppenlage in den meisten Fällen zu. Steinbruch Kirchberg an der Murr-Zwingelhausen (RG 7022-1).

Abbildung 89 zeigt die Entwicklung der Rohfördermenge getrennt für die Karbonatgesteine aus dem Oberjura und aus dem Muschelkalk. Der Anteil an Kalksteinen aus dem Muschelkalk liegt bei rd. 70 %. Er schwankt über die letzten 20 Jahre nur zwischen 67,8 % und 72,5 % und ist somit recht konstant. Der Anteil der Kalksteine aus dem Oberjura liegt demnach ebenso gleichmäßig bei rd. 30 %.

Besonders in den zahlreichen Gewinnungsstätten im Muschelkalk (Abb. 90) hat durch die Mächtigkeitszunahme der nicht verwertbaren überlagernden Schichten der Abraumenteil in den letzten Jahren stark zugenommen (siehe Kap. 4.2). Einzelne Betriebe müssen bis über 30 m mächtigen, überlagernden Abraumenteil entfernen. Im Mittel sind etwa 15–20 m Abraumschichten zu entfernen. Viele Betriebe sichern ihre Existenz durch die Kombination der Rohstoffgewinnung und -veredelung mit der Annahme und Einlagerung von Erdaushub, mit Baustoffrecycling oder mit eigenem Straßenbau usw. Oft zögern die Firmen aufgrund starker konkurrierender Raumnutzungen, einen neuen Steinbruch in Gebieten mit besseren Lagerstättenverhältnissen anzulegen, obwohl in zahlreichen Fällen die Lagerstätten zunehmend erschöpft sind. Vor diesem Hintergrund sollte aus rohstoffgeologischer Sicht die bisherige Praxis, wonach die Erweiterung bestehender Abbaustätten Vorrang vor der Neuanlage hat, im Einzelfall überdacht werden (vgl. Kap. 6).



Abb. 91: Die Kalksteine der Hauptrogenstein-Formation eignen sich zur Herstellung von gebrannten Erzeugnissen (Weißfeinkalk, Weißkalkhydrat). Der Abbau wurde im gezeigten Steinbruch Bollschweil (RG 8012-1) im Jahr 2012 eingestellt.

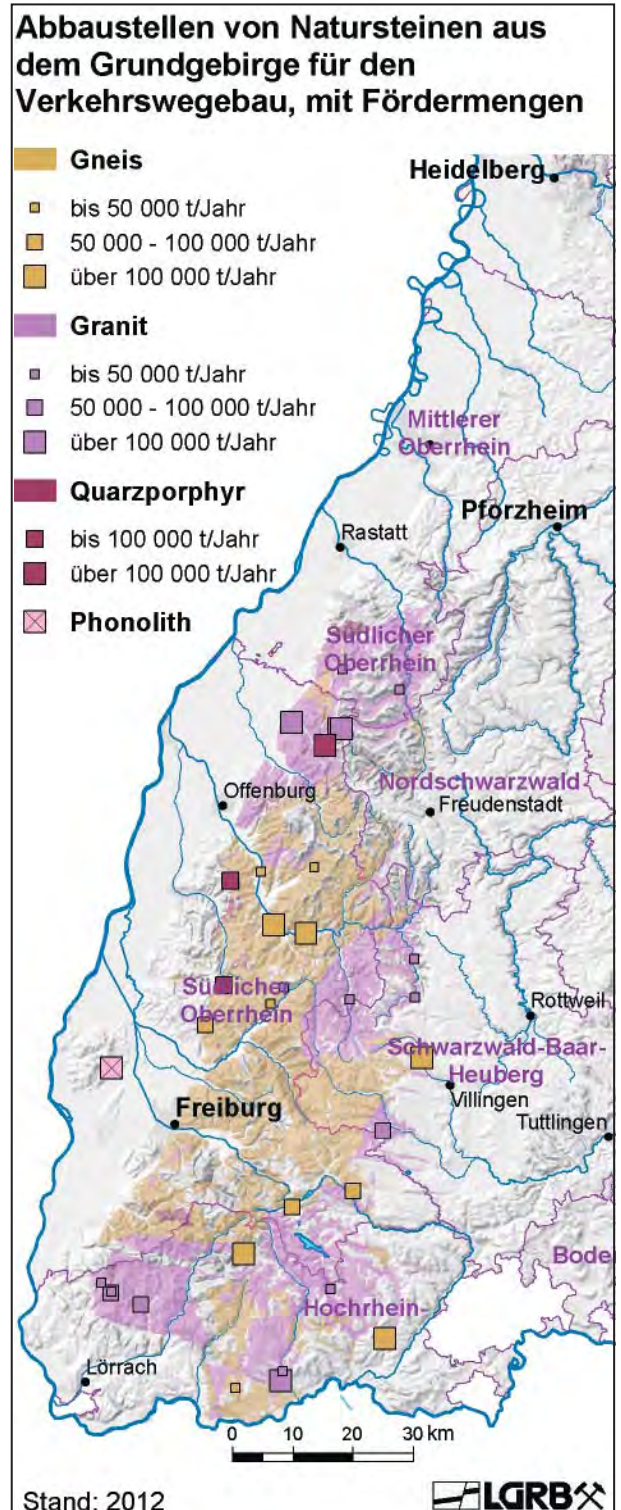


Abb. 92: Gebrochene Kalksteine aus dem Oberjura machen etwa ein Drittel der Kalksteinförderung in Baden-Württemberg aus: (A) Typischer Steinbruch im Oberjura der Schwäbischen Alb, in dem überwiegend gebankte, tonarme Kalksteine gewonnen werden. (B) Die Kalkstein-Schotter. Steinbruch Söhnstetten (RG 7326-1)

► **Abb. 93:** Übersichtskarte mit Lage der Gewinnungsstellen von Natursteinen für den Verkehrswegebau, für Baustoffe und als Betonzuschlag in Baden-Württemberg 2011 für die Untergruppen Plutonite, Vulkanite und Metamorphite, mit Angabe von Fördermengenklassen.

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

In Abb. 93 sind das Verbreitungsgebiet der Grundgebirgsgesteine im Schwarzwald und im Odenwald dargestellt sowie die Lage der aktuell 34 Gewinnungsstellen von Natursteinen für den Verkehrswegebau, für Baustoffe und als Betonzuschlag aus diesen großen Gesteinseinheiten. Die



Gewinnungsstellen sind dabei zum einen nach drei Fördermengenklassen, zum anderen nach den verschiedenen Gesteinstypen des Grundgebirges unterschieden, nämlich Metamorphite (überwie-

gend Gneis), Plutonite (überwiegend Granit) sowie Vulkanite (überwiegend Porphyry) und Phonolithe. Die Abb. 94 bis 99 zeigen Beispiele von den Gesteinsrohstoffen aus dem Grundgebirge.



Abb. 94: Gewinnung von Gneis im über 100 m hohen Steinbruch Steinach (RG 7714-1) im Kinzigtal, Mittlerer Schwarzwald.



Abb. 95: Eng verfalteter Paragneis aus dem Steinbruch Gengenbach-Schwaibach (RG 7614-3); er wird hauptsächlich zu Brechsanden, Splitten und Schroppen verarbeitet.



Abb. 96: Gewinnung von Seebach-Granit (RG 7415-1). Der Granit wird überwiegend für den Verkehrswegebau eingesetzt, untergeordnet auch für den Garten- und Landschaftsbau; auch Werksteinblöcke werden wieder nachgefragt.

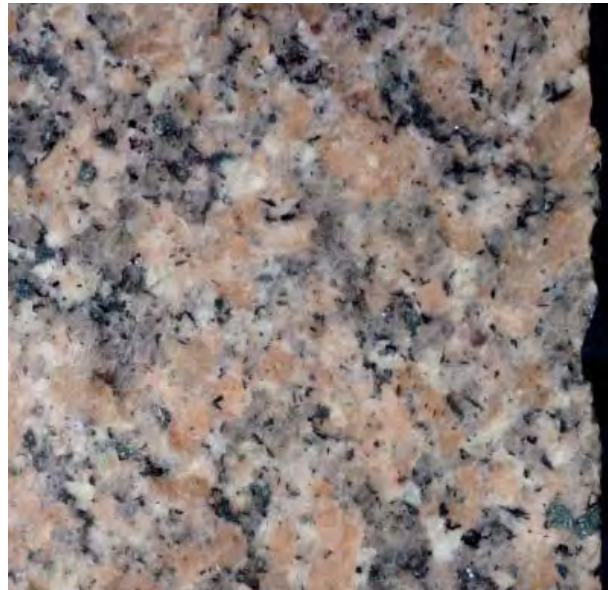


Abb. 97: Bühlertal-Granit in typischer Ausbildung mit rötlichen, bis ca. 2 cm großen Feldspatkristallen, Steinbruch Rotenberg (RG 7315-1).



Abb. 98: Brandeck-Quarzporphyr mit der für Abkühlungserscheinungen magmatischer Deckenergüsse charakteristischen Säulenbildung. Quarzporphyr wird hauptsächlich für Straßenbauzwecke abgebaut, kann sich aber auch zur Herstellung von Gleisbettschotter eignen. Aufgelassener Steinbruch Hohberg-Diersburg (Binzenbühl, RG 7613-300).



Abb. 99: Gewinnung von zeolithreichem Phonolith im Kaiserstuhl zur Herstellung von Baustoffen mit puzzolanischen Eigenschaften. Phonolithsteinbruch Bötzingen (RG 7912-1).

Die Gesamtröhrförderung von Natursteinen aus dem Grundgebirge betrug im Jahr 2011 rd. 3,7 Mio. t (Abb. 100). In den letzten sieben bis acht Jahren zeigt die Förderrate – ähnlich wie bei den Karbonatgesteinen – einen recht konstanten Verlauf. Das Fördermaximum der letzten 20 Jahre wurde sowohl bei den Karbonatgesteinen (Abb. 87) als auch bei den Grundgebirgsgesteinen in den Jahren 2000–2001 erreicht. Bei den Grundgebirgsgesteinen ist vom Beginn der Statistik im Jahr 1992 zunächst bis zum Jahr 1997 ein Rückgang, danach bis 2001 ein Anstieg und anschließend bis zum Jahr 2005 erneut ein Rückgang zu verzeichnen. Diese Schwankungen sind in der Entwicklung der Gesamtfördermenge an mineralischen Rohstoffen in Baden-Württemberg aufgrund des geringen Mengenanteils nicht wiederzufinden (Abb. 68). Die Fördermenge an Natursteinen aus dem Grundgebirge ging im Zeitraum zwischen 1992 und 2005 insgesamt um 18,9 % von 3,9 Mio. t auf 3,2 Mio. t zurück. Seit 2003 liegt die Fördermenge bei den Natursteinen aus dem Grundgebirge bei durchschnittlich 3,5 Mio. t mit leicht steigender Tendenz. Die Anzahl der Abbaustellen im Grundgebirge ist seit dem Jahr 1992 nur geringfügig zurückgegangen, nämlich von 37 im Jahr 1992 auf 34 seit dem Jahr 2007 (Abb. 100).

Der Phonolithsteinbruch bei Bötzingen im Kaiserstuhl (Abb. 99) steht unter Bergaufsicht. Die dort abgebauten Gesteine enthalten einen hohen Anteil an Zeolithen, welche dem Gesteinsmehl puzzola-

nische Eigenschaften verleihen. Daraus ergeben sich zahlreiche Verwendungsmöglichkeiten (Trassrohstoff).

Betriebe im Grundgebirge haben selten mit hohen Abraummengen zu kämpfen, was auf die nur geringe Mächtigkeit überlagernder, nicht nutzbarer Gesteine zurückzuführen ist (meist unter 3 m). Die genutzten Mächtigkeiten in den Steinbrüchen im Grundgebirge sind zwar z. T. unterschiedlich, mit durchschnittlich über 60 m jedoch relativ hoch. Dies liegt zum einen an der Morphologie, die über Täler leichten Zugang bietet und die Anlage von Steinbrüchen im Hangabbau mit hohen aufschließbaren Mächtigkeiten ermöglicht. Zum anderen sind die großen geologischen Körper recht homogen aufgebaut; der Abbau ist nicht an bestimmte Schichten gebunden. Der verwertbare Anteil von 96,2 % bei den Grundgebirgsgesteinen liegt deutlich über dem verwertbaren Anteil von 83,4 % bei den Karbonatgesteinen.

Die Gesteine des Grundgebirges werden ganz überwiegend zu Körnungen für den Verkehrswegbau aufbereitet, große Blöcke für den Wasserbau oder für den Verbau von Böschungen sind aufgrund der Verwitterungsbeständigkeit sehr gefragt. Auch als Naturwerkstein und Material für den Garten- und Landschaftsbau erfreuen sich die Grundgebirgsgesteine wieder zunehmender Beliebtheit (WERNER et al. 2013).

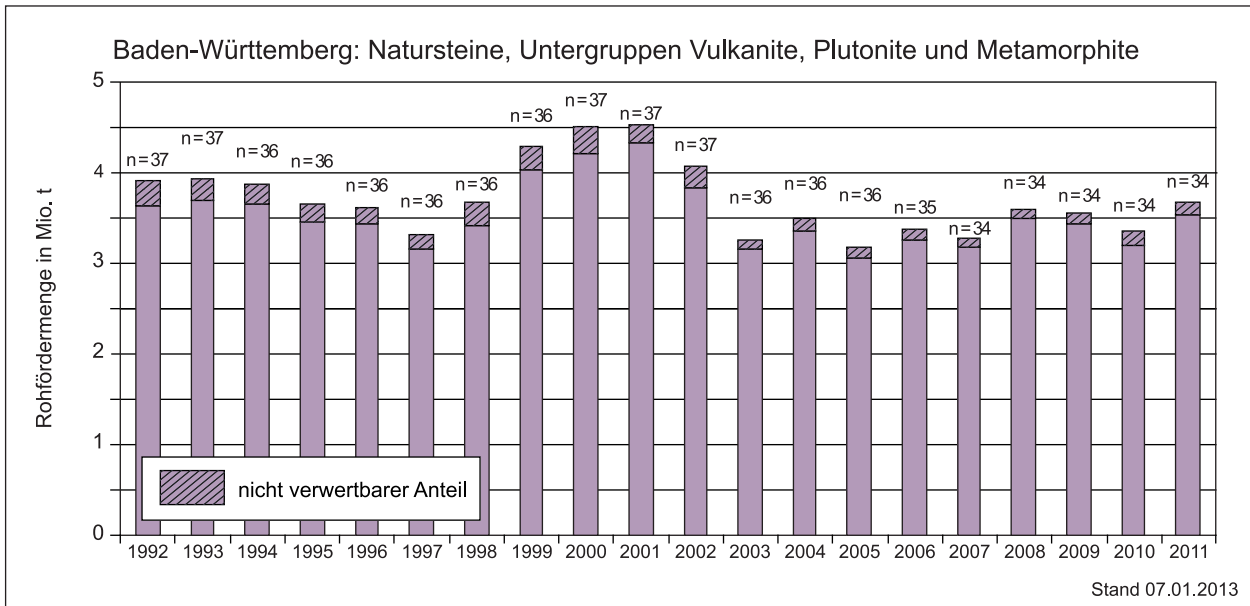


Abb. 100: Entwicklung der Rohförder- und Produktionsmengen von Natursteinen aus dem Grundgebirge, Zeitraum 1992–2011. Zusammengefasst wurden die Untergruppen Plutonite (n = 17), Vulkanite (n = 4), Phonolith (n = 1) und Metamorphite (n = 12).

3.2.5 Zementrohstoffe

Zementrohstoffe befinden sich ebenso wie die Karbonatgesteine zur Gewinnung von Natursteinen im Verbreitungsgebiet von Muschelkalk und Oberjura, außerdem kommen die Ölschiefer aus der Posidonienschiefer-Formation hinzu (Karte von Abb. 88).

Derzeit werden in 10 Gewinnungsstellen insgesamt 7,0 Mio. t tonige Kalksteine, Mergelsteine und Ölschiefer als Zementrohstoff abgebaut (Abb. 101–104). Da Ölschiefer für die Herstellung von Zementen nur an einem einzigen Standort gewonnen werden (außerdem noch in geringen Mengen als Naturwerksteine oder für die Herstellung von Naturfango), können die Zahlen aus Datenschutzgründen hier nicht separat betrachtet werden. Die Mergelsteine und tonigen Kalksteine werden in sieben großen, nahe am Abbauort gelegenen Zementwerken verarbeitet: Leimen, Wössingen, Dotternhausen, Lauffen a. N., Mergelstetten, Schelklingen und Allmendingen. Erkundung, Planung und Antragsverfahren sind in dieser Baustoffbranche besonders langfristig angelegt, weil die Investitionskosten für ein Zementwerk in der Größenordnung von mehreren Hundert Mio. Euro liegen.



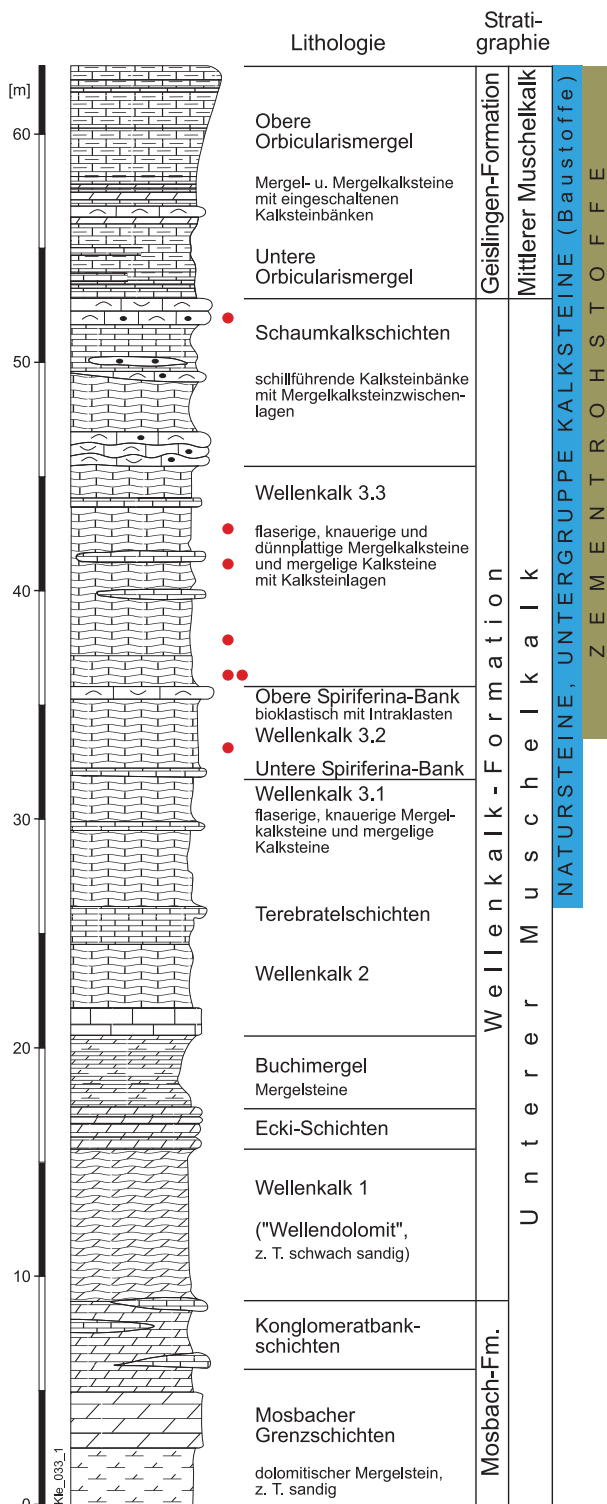
Abb. 101: Im Steinbruch Dormettingen (RG 7718-4) wird Posidonienschiefer abgebaut und gemeinsam mit Oberjura-Kalksteinen und Opalinuston zu Portland-Ölschieferzement verarbeitet. Der Steinbruch Dormettingen ist derzeit landesweit der einzige Ölschiefersteinbruch, der zur Zementherstellung in Abbau steht.

Die deutschen Zementwerke produzierten im Jahr 2010 rd. 30 Mio. Tonnen Zement¹⁰. Alleine die Mitgliedsfirmen des Bundesverbands der Deutschen Zementindustrie aus Süddeutschland (Baden-Württemberg und Bayern werden nur gemeinsam ausgewiesen) produzieren jährlich 7,7 Mio. t (Bezugsjahr 2010); umgerechnet aus der Rohfördermenge aus der LGRB-Erhebung lag in diesem Jahr die Zementproduktion in Baden-Württemberg bei ca. 4,4. Mio. t.

¹⁰ Quelle: <http://www.vdzement.de/70.html>



◀ **Abb. 102:** Schichtenfolge des Unteren Muschelkalks sowie der Geislingen-Formation (Mittlerer Muschelkalk) im Bereich von Nußloch–Baieral–Wiesloch mit dem für den Gesteinsabbau geeigneten Abschnitt (farbig gekennzeichnet; aus KLEINSCHNITZ 2009, verändert nach einer Vorlage von SCHWEIZER 1982). Das Foto oben zeigt die östliche Abbauwand des Steinbruchs Nußloch/Baieral (RG 6618-2): Oben Mergelkalksteine der Unteren Orbicularismergel, darunter die Obere Schaumkalkbank als markante Leitbank am Top der Schaumkalkschichten (mehrere Kalksteinbänke mit Mergelkalksteinen). Die unteren zwei Drittel des Profils bilden die charakteristischen flaserigen, auch knauerigen und dünnplattigen Mergelkalksteine der Wellenkalk-Formation (Aufnahme: Juni 2007). Höhe der Abbauwand rd. 20 m.



Die Förderung aus den baden-württembergischen Steinbrüchen lag bis zum Jahr 2000 bei rd. 8 Mio. t, ging dann im Jahr 2001 auf 6,3 Mio. t zurück und pendelt seither konjunkturabhängig um diesen Wert (Abb. 105). Im Jahr 2011 (Erhebung 2012) lag sie bei **7,0 Mio. t**. Der Zementverbrauch hat sich in den letzten Jahren ähnlich entwickelt wie der Verbrauch an Natursteinen, d.h. nach einer Talsohle im Jahr 2003 mit 5,1 Mio. t hat sich die Förderrate in den Jahren 2004–2011 bei durchschnittlich 6,2 Mio. t stabilisiert. Die Anzahl der Gewinnungsstellen ist dabei konstant geblieben. Im Jahr 2004 wurde das Werk Geisingen geschlossen, seither werden die Kalkstein-reichsten Abschnitte des oberjurazeitlichen Kalksteinvorkommens zur Erzeugung von Straßenbaustoffen genutzt.

Mit Ausnahme der Ölschiefer – zugleich Energierohstoffe – steht die Gewinnung von Zementrohstoffen nicht unter Bergaufsicht. Der Posidonienschiefer (Ölschiefer) wird aufgrund seines Energie- und Mineralstoffinhalts heute fast ausschließlich zur Erzeugung von Portlandzement verwendet. Die bei der Gewinnung von Naturwerkstein oder Naturfango aus dem Posidonienschiefer anfallenden Mengen sind gering.



Abb. 103: Abbau von Bankkalkstein aus dem Oberjura als Zuschlagstoff für die Portlandzementherstellung im Steinbruch Heidenheim a. d. Brenz-Mergelstetten (RG 7327-1).



Abb. 104: Abbau von Sedimenten aus dem Oberjura für die Zementherstellung. Gewinnung von Mergelsteinen der Zementmergel-Formation und Kalksteinen der Zementmergel-Formation sowie toniger Sedimente der Unteren Süßwassermolasse im Steinbruch Schelklingen-Vohenbronnen (RG 7624-5). Für die Zementproduktion wird die gesamte Schichtenfolge verwendet.

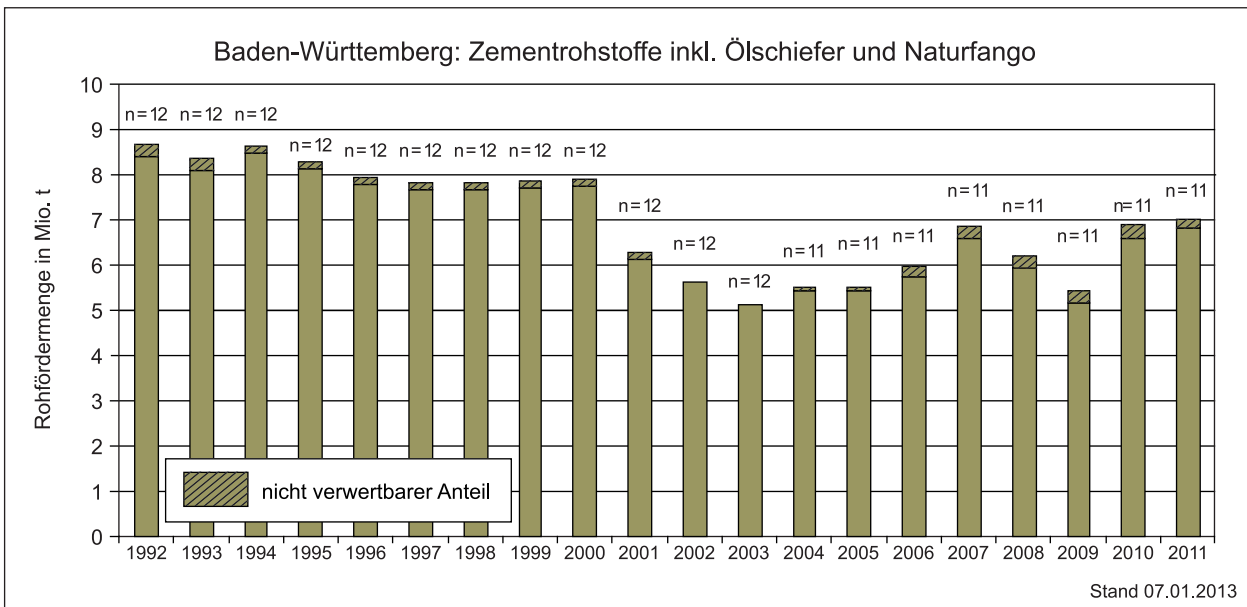


Abb. 105: Rohförderung von Zementrohstoffen in Baden-Württemberg im Zeitraum 1992–2011.

Wie Abb. 105 zeigt, ist der nicht verwertbare Anteil der Rohförderung klein. Von 7,0 Mio. t Rohmaterial werden 6,6 Mio. t in die Zementwerke Baden-Württembergs geliefert. Die Erzeugung von Portlandzementen wurde im Rohstoffbericht 2006 ausführlich in Kap. 3.5 beschrieben¹¹ (WERNER et al. 2006).

3.2.6 Ziegeleirohstoffe (Grobkeramische Rohstoffe)

Der Abbau von grobkeramischen Rohstoffen erfolgt in Baden-Württemberg in zahlreichen verschiedenen Formationen. Genutzt werden Tone, Tonsteine, Tonmergel, Mergelsteine, Löss und Lehme bzw. Lößlehme (Abb. 106 und 107). Häufig wird der Rohstoff aus verschiedenen Abbaustätten in geeigneten Verhältnissen gemischt, um die erforderlichen keramotechnischen Eigenschaften für die jeweiligen Produkte zu erzielen.

Löß- und Lößlehmablagerungen sind in Baden-Württemberg oft nur wenige Meter mächtig, aber weiträumig verbreitet. Sie eignen sich in Abhängigkeit von Mächtigkeit und Zusammensetzung nur lokal für eine Gewinnung zur Herstellung von grobkeramischen Rohstoffen. In den Kartendarstellungen der Abb. 60 A bis D in Kap. 2.3 sind die Ton- und Lehmgruben sowie rohstoffgeologisch abgegrenzte Ziegeleirohstoffvorkommen dargestellt.

Seit rd. 10 Jahren ist ein Konzentrationsprozess im Bereich der keramischen Industrie zu beobachten. Jedes Werk muss eine immer größere Produktpalette anbieten und zugleich Energiekosten senken. Standen 1992 noch 50 Ton- und Lehmgruben in Baden-Württemberg in Nutzung, so ist heute die Zahl der konzessionierten Gruben auf die Hälfte gesunken. Die Fördermenge ging sogar auf weniger als ein Drittel zurück, nämlich von 3,0 Mio. t in 1992 auf 0,9 Mio. t in 2011. Die Förderung sinkt nach der Darstellung in Abb. 108 seit 1992 kontinuierlich mit Ausnahme einer kurzen Phase der

¹¹ http://www.lgrb.uni-freiburg.de/lgrb/Produkte/schriften/online-publikationen/informationen_18



◀ **Abb. 106:** Lößlehm ist der in Baden-Württemberg am weitesten verbreitete Ziegeleirohstoff. In der Lehmgrube bei Leutenbach (RG 7122-5) wird Lößlehm in einer Mächtigkeit von max. 8 m abgebaut.

▼ **Abb. 107:** Gebänderte quartäre Beckentone in der Tongrube Großschönach südlich Pfullendorf, die mit tertiären Sedimenten gemischt und zu Hintermauerziegeln verarbeitet werden.

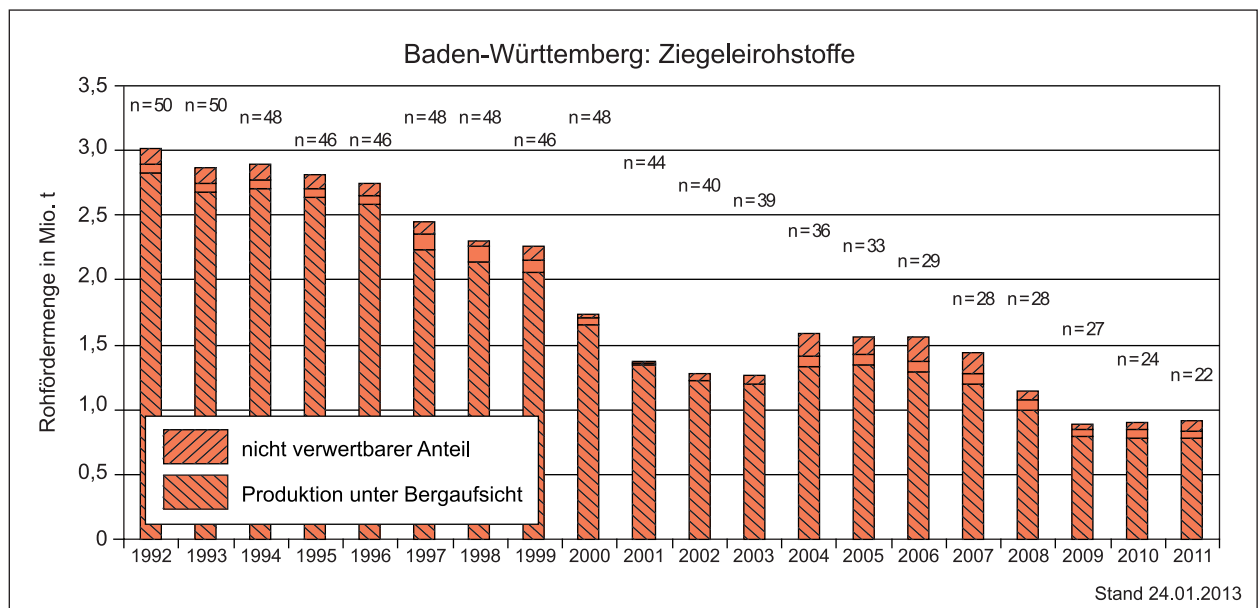
Erholung in den Jahren 2004 bis 2007. Im Jahr 2009 wurde mit einer Förderung von rd. 884 000 t ein Tiefststand erreicht. Seither hat die Förderung wieder leicht zugenommen auf rd. 922 000 t im Jahr 2011.

Tongruben stehen in der Regel unter Bergaufsicht (Abb. 108). Die Statistik über die Förder- und Produktionsmengen an Ziegeleirohstoffen ist aufgrund der jährlichen Meldung der Betriebe an die Landesbergdirektion somit nahezu lückenlos. Nicht unter Bergaufsicht stehen jene geringe Mengen an grobkeramischen Ziegeleirohstoffen, die gelegentlich als Nebenprodukt z.B. bei der Kalksteingewinnung anfallen.

Der nicht verwertbare Anteil besteht bei den Ziegeleirohstoffen aus sporadisch auftretenden Beimengungen von Steinen, Sanden und organischem Material. Dieser schwankte in den letz-



▼ **Abb. 108:** Rohförderung und Produktion von Ziegeleirohstoffen in Baden-Württemberg im Zeitraum 1992–2011. Fast die gesamte Gewinnung von Ziegeleirohstoffen erfolgt unter Bergaufsicht.



ten 20 Jahren zwischen 1,2 % im Jahr 2001 und 12,3 % im Jahr 2006, im Mittel lag er bei 5,5 %. Für das Jahr 2011 wurden 9,7 % errechnet.

In Baden-Württemberg werden nur grobkeramische Produkte hergestellt (WERNER et al. 2006, BÖRNER et al. 2012). Der Abbau erfolgt mittels Baggern und

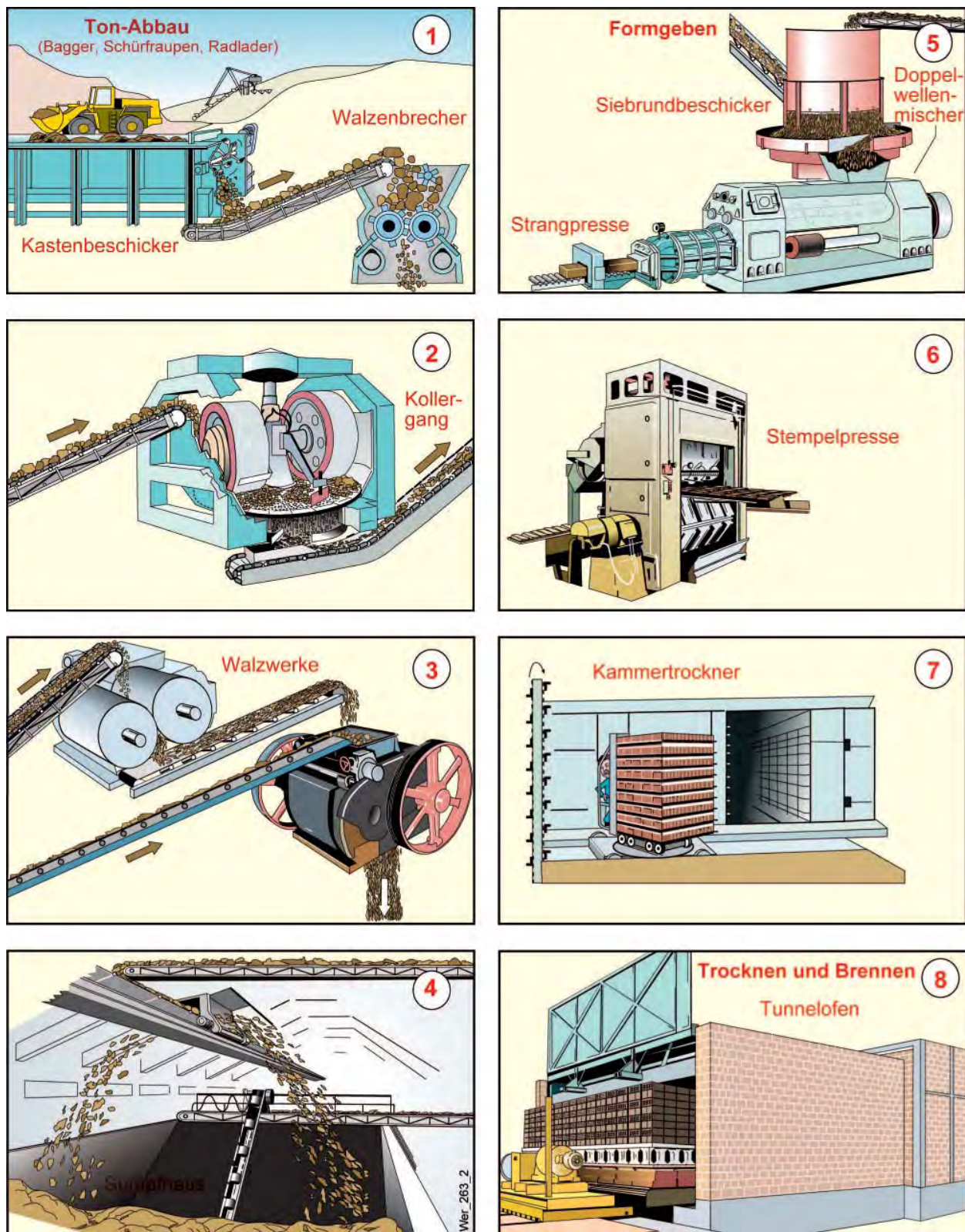


Abb. 109: Ablauf der Ziegelherstellung: (1) Abbau von Ziegeleirohstoffen in Ton- oder Lehmgruben mittels Bagger und Raupen, erste Grobaufbereitung im Walzenbrecher. (2–4) Mischen und Homogenisieren des Rohstoffs mittels Kollergang und Walzwerk sowie im Sumpfhäus. (5 und 6) Hintermauer- und Dachziegeln (Falzziegeln) wird in Strang- und Vier-Felder-Pressen ihre Form gegeben. (7) Die Trocknung erfolgt in einem Kammertrockner. (8) In einem Tunnelofen werden die Ziegel gebrannt.



Abb. 110: Hochqualitative Produkte aus grobkeramischen Rohstoffen sind in unseren Städten allgegenwärtig. Das Foto zeigt als Beispiel die Dächerlandschaft von Freiburg.

Raupen (Abb. 109, Bild 1), häufig wird der Rohstoff bereits beim Abbau homogenisiert. Manchmal wird das Rohmaterial auch mehrere Jahre im Tagebau gelagert und der Verwitterung ausgesetzt, damit unregelmäßig auftretende Karbonatanreicherungen bzw. Ton- und Mergelsteine zerfallen. Die nächsten Aufbereitungsschritte (Kollergang, Walzwerk, Abb. 109, Bild 2 und 3) dienen ebenfalls der Homogenisierung des Materials. Die Bilder 5 bis 8 von Abb. 109 zeigen die verschiedenen Produktionsschritte bei der Herstellung gebrannter Ziegel.

Die im Südwesten schon seit 2000 Jahren genutzten Rohstoffe sind in Baden-Württemberg in zahlreichen kleinen und großen Lagerstätten anzutreffen; praktisch jeder Landesteil verfügt über geeignete grobkeramische Rohstoffe. Besonders um die Wende vom 19. zum 20. Jh. erlebte der Ziegelstein eine große Blüte. Sehr zahlreiche städtische Bauten, Betriebsgebäude, Bahnhöfe usw. wurden aus Backsteinen errichtet. Rotbraune Dachziegel prägen das Bild vieler Städte (Abb. 110).

Ein großer Konkurrent für die grobkeramischen Bauprodukte ist Beton, der z.B. in Form von Betondachziegeln die „gute alte Dachpfanne“ und den Tondachziegel verdrängt. Heute sind von einst über hundert Dorfziegeleien nur noch fünf Werke in Betrieb: zwei in Malsch, je eines in Ehingen, Pfullendorf und Bönnigheim. Eine günstigere Entwicklung ist seit einigen Jahren in der Region Bodensee-Oberschwaben zu beobachten: durch die Mischung zweier verschiedener Tonrohstoffe der Region und ein spezielles Produktionsverfahren für Hintermauerziegel, welche durch zahlreichere Luftkammern bei abnehmenden Ziegelgewicht

deutlich höhere k-Werte erreichen, stieg die Nachfrage nach Ziegelwaren wieder deutlich an. Aufgrund der wachsenden Bemühungen um ökologisch sinnvolles Bauen ist den grobkeramischen Rohstoffen auch langfristig eine hohe Bedeutung beizumessen.

3.2.7 Naturwerksteine

Naturwerksteine standen auch in Baden-Württemberg bis um 1920 in sehr zahlreichen Steinbrüchen in Abbau. Hunderttausende von kleinen und großen Bauwerken wurden aus Sandstein, Kalkstein, Granit usw. errichtet; einige Zehntausend davon stehen heute unter Denkmalschutz. Unsere Lagerstätten halten hochwertiges, witterungsstabiles Werksteinmaterial bereit, das zur Erhaltung dieser Baudenkmäler erforderlich ist. Weiterführende Informationen zur Vielfalt der Naturwerksteine in Baden-Württemberg bietet Kap. 2.2.3. Eine ausführliche Darstellung von Gewinnung, Verarbeitung und Verwendung von heimischen Naturwerksteinen ist bei WERNER et al. (2013) zu finden.

Wichtige Naturwerkstein-führende geologische Einheiten sind der Schilfsandstein (Stuttgart-Formation) und der Buntsandstein. Auf der Karte von Abb. 111 sind beispielhaft die Steinbrüche dargestellt, die in den beiden genannten geologischen Einheiten liegen. Im Schilfsandstein und im Buntsandstein werden heute noch 11 Steinbrüche (gelegentlich) betrieben (Abb. 112); 809 waren in den letzten zwei Jahrzehnten stillgelegt worden. Ein weiterer Schwerpunkt der ehemaligen Sandsteingewinnung lag im Stubensandstein, dem „Stein der schwäbischen Gotik“. Im Oberen Muschelkalk können geeignete Horizonte für die Werksteingewinnung genutzt werden, wie z. B. im Steinbruch Satteldorf-Neidenfels nahe Crailsheim. Dort wird eine etwa 7 m mächtige Zone für die Werksteingewinnung genutzt (RG 6826-3, Abb. 113).

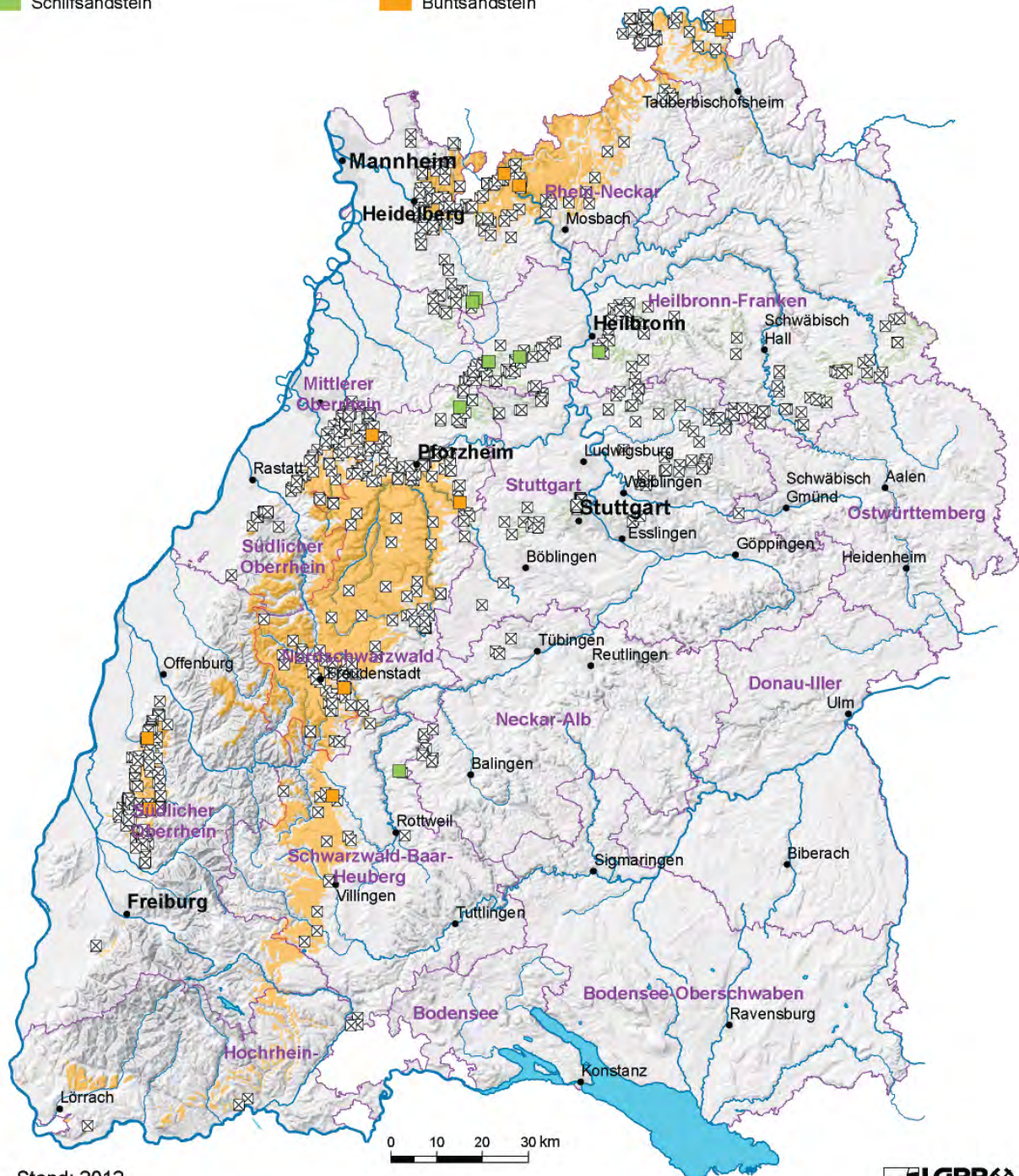
Abbildung 115 zeigt die summarischen Rohfördermengen der Werksteinbrüche im Zeitraum 1992–2011. Die Fördermengen unterliegen markanten Schwankungen. Der Abbau erfolgt in vielen Steinbrüchen und ist von zahlreichen Faktoren abhängig, wie z.B. von Großaufträgen der verarbeitenden Betriebe, von wechselnden Kundenwünschen, von der Verfügbarkeit auf dem gerade erschlossenen Lagerstättenteil und von betrieblichen Ressourcen (Personal und Maschinen) usw. Seit 2011 sind noch 47 Werksteinbrüche in Betrieb,

aus denen 110 000 t gefördert wurden. Im Jahr 1992 betrug die Rohförderung an Naturwerksteinmaterial aus 59 Betrieben noch rd. 131 000 t. Im letzten Jahrzehnt ging die Zahl der Werksteinbrü-

che um rd. 20 % zurück, die Rohförderung nahm um 36 % ab. Die durchschnittliche Fördermenge im Zeitraum 1992–2011 lag bei 130 000 t/a. Die in den letzten Jahren bereitgestellten Mengen

Abbaustellen von Naturwerksteinen im Schilfsandstein (Stuttgart-Formation) und Buntsandstein

- Steinbrüche im Schilfsandstein, in Betrieb
- Steinbrüche im Buntsandstein, in Betrieb
- ⊠ Steinbrüche im Schilfsandstein, stillgelegt
- ⊠ Steinbrüche im Buntsandstein, stillgelegt
- Schilfsandstein
- Buntsandstein



Stand: 2012

Abb. 111: Übersichtskarte mit der oberflächennahen Verbreitung von zwei besonders wichtigen werksteinführenden Formationen in Baden-Württemberg, dem Schilfsandstein und dem Buntsandstein. Dargestellt ist auch die Lage der betriebenen sowie der auflässigen Steinbrüche in diesen beiden geologischen Einheiten.



aus den Probeabbauen für die Baudenkmalpflege (Kap. 2.2.3) sind nicht berücksichtigt, weil es sich dabei noch nicht um reguläre Gewinnungsbetriebe handelt.



Abb. 112: Die Gewinnung der dickbankigen Lager von rotem Plattensandstein im Steinbruch Seedorf-Vierhäuser (RG 7716-2) bei Schramberg erfolgt – wie auch in den anderen Werksteinbrüchen des Landes – sehr materialschonend: Zunächst wird eine Reihe von Löchern gebohrt, in welche Spaltkeile eingesetzt werden. Der Sandstein wird anschließend mittels eines druckluftbetriebenen Spalthammers in mehrere Kubikmeter große Blöcke gespalten.



Abb. 113: Im Oberen Muschelkalk wird eine etwa 7 m mächtige Zone für die Werksteingewinnung genutzt. Steinbruch Satteldorf-Neidenfels (RG 6826-3) bei Crailsheim.

Unter Bergaufsicht stehen derzeit fünf Werksteinbrüche; nämlich zwei, in denen der Sandstein über 80 % Quarz enthält, sowie drei Ölschieferbrüche. In diesen wird ein bestimmter Horizont der Gesteinsabfolge, der sog. „Fleins“, für Tisch- und Wandplatten gewonnen. Ölschiefer wird nach dem Bundesberggesetz als Energierohstoff eingestuft.

Bei den Naturwerksteinen schwankt der nicht verwertbare Anteil aufgrund von Lagerstättenveränderungen und der sehr hohen Ansprüche an das Material in Blockgröße, Aussehen und Festigkeit erheblich. Im Mittel konnten zwischen 21,8 % (im Jahr 2005) und 49,3 % (im Jahr 1993) nicht hochwertig verwertet werden, im Durchschnitt lag dieser Anteil bei 36,5 %. Der nicht verwertbare Anteil beinhaltet dabei die Mengen, die von den gelösten Blöcken aus dem Nutzhorizont schon bei der Gewinnung im Steinbruch, meist wegen Rissbildungen oder zu geringer Größe, ausgesondert werden. Jene Mengen, die vor der Gewinnung als Über- oder Zwischenlager entfernt werden müssen, werden dem Abraum zugerechnet. Die Überlagerungsmächtigkeiten schwanken stark und reichen von wenigen Dezimetern bis zu etwa 20 m.

Ein deutlicher Rückgang in der Nachfrage nach Werksteinmaterial aus Südwestdeutschland trat in den Jahren nach der deutschen Wiedervereinigung ein, den heimische Betriebe heute rückwirkend auf 30–40 % schätzen. Im Jahr 2000 lag die Rohför-



Abb. 114: Bearbeitung von Sandstein in einem Steinmetzbetrieb bei Eppingen-Mühlbach.

derung nach LGRB-Daten bei 122500 t (Abb. 115). Der Hauptgrund lag in den deutlich niedrigeren Preisen für Werksteinmaterial aus den Brüchen der Neuen Bundesländer. Vor allem im Kommunalbau trat danach eine stark wechselhafte Auftragslage auf. Die Nachfrage zog aufgrund von großen Baumaßnahmen besonders in der Bundeshauptstadt Berlin verspätet an; 2002 war mit 172000 t das Fördermaximum seit 1992 erreicht. Seit 2004 liegen die Fördermengen deutlich tiefer als in den Jahren zuvor, wobei sie sich in den letzten drei Jahren offensichtlich wieder etwas erholt haben. Nimmt man die von der BGR publizierten Daten zur deutschen Werksteinproduktion von 380000 t in 2009 (BÖRNER et al. 2012) und 466000 t in 2011 (DERA 2012), so wird in Baden-Württemberg rd. ein Drittel aller Werksteinmengen gewonnen.

Das LGRB unterstützt seit vielen Jahren Projekte der Baudenkmalpflege fachlich. Weil die Steinbrüche in den Originallagerstätten seit langem stillgelegt sind, müssen Steinbrüche (zeitweise) reaktiviert werden. Das LGRB hat dabei die Münsterbauhütten bei der Aufsuchung von geeigneten Lagerstätten sowie bei der Einrichtung von Probeabbauen bzw. temporären Gewinnungsstellen maßgeblich beraten (Kap. 2.2.3). Weitere Haupteinsatzbereiche von Naturwerksteinen liegen zurzeit bevorzugt bei der Gestaltung besonderer Großbauprojekte (Fassadenplatten) und im Gartenbau; weiterhin gehören Platten für Boden- und Treppenbeläge sowie Bossen- und Rauhmauersteine für den privaten und öffentlichen Bau zu den besonders gefragten Produkten.

Seit Anfang 2010 steigt die Nachfrage nach heimischen Naturwerkstein wieder an, die sich jedoch

nicht in der Menge, sondern eher in der Qualität der nachgefragten Produkte äußert. Diese Nachfrage kommt ganz überwiegend aus dem privaten, nicht aus dem öffentlichen Bereich. Architekten und Bauherren sind zunehmend bereit, auch das etwas teurere heimische Gestein zu verwenden.

Abschätzung des Naturwerksteinbedarfs in Baden-Württemberg: Anhand der Zahlen für die gesamte inländische Produktion und der Importmengen können Abschätzungen hinsichtlich des Naturwerksteinbedarfs gemacht werden. Seit Jahrzehnten werden beachtliche Mengen an Naturwerksteinen nach Deutschland transportiert: Die deutsche Industrie importierte allein aus China, Indien und Italien beispielsweise im Jahr 2007 Rohblöcke und Steinfertigwaren in einem Umfang von etwa 1,5 Mio. t, aus allen Ländern zusammen von ca. 4,1 Mio. t (HÜTZ-ADAMS 2008). Die deutsche Gesamtproduktionsmenge betrug nach Informationen der Staatlichen Geologischen Dienste 2010/2011 jährlich etwa 780000 t bis 800000 t (BÖRNER et al. 2012). Rechnet man die Inlandsproduktion in Deutschland von 800000 t/a den 4,1 Mio. t hinzu, so beträgt der Bedarf an Werkstein in Form von bearbeitungsfertigen Blöcken oder Fertigprodukten in Deutschland demnach etwa 4,9 Mio. t. Bei einer Bevölkerung von 81,84 Mio. (Ende 2011, Stat. Bundesamt) liegt der jährliche pro-Kopf-Bedarf in Deutschland somit rechnerisch bei 0,06 t pro Jahr. Anhand der Einwohnerzahl Baden-Württembergs von 10,84 Mio. (Sept. 2012) lässt sich somit abschätzen, dass der Jahresbedarf an Naturwerksteinprodukten inkl. Werksteinen für den Garten- und Landschaftsbau in Baden-Württemberg in der Größenordnung von rund 650000 t liegt.

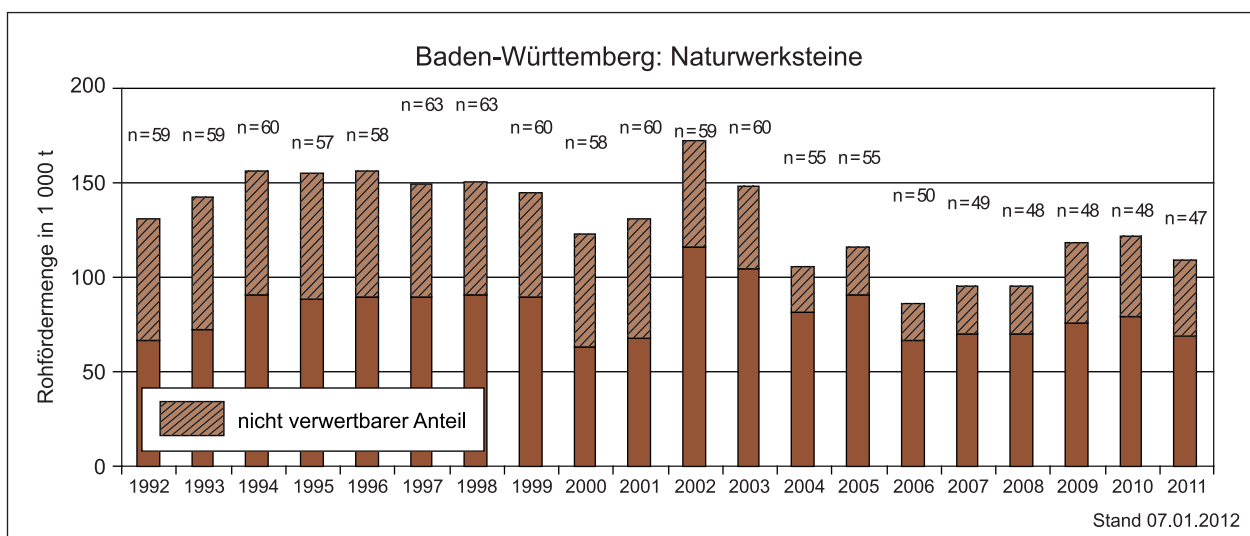


Abb. 115: Summarische Rohfördermengen der Werksteinbrüche im Zeitraum 1992–2011.



3.2.8 Industriemineralien

Vorbemerkungen: Die wichtigsten in Baden-Württemberg vorkommenden Industriemineralien sind Quarzsande, Kalksteine für Weiß- und Branntkalk, Steinsalz, Gips- und Anhydritstein sowie Fluss- und Schwespat. Steinsalz tritt besonders im Mittleren Muschelkalk in großen Lagerstätten auf, wo es in Tiefen zwischen 100 und 250 m gewonnen wird. Die besten und reinsten Kalkvorkommen mit CaCO_3 -Gehalten von oft über 99 % befinden sich im Oberjura der Schwäbischen Alb (KIMMIG et al. 2001, WERNER et al. 2006). Auf dem Gebiet der Steinsalzproduktion steht Baden-Württemberg seit Jahren an der Spitze der deutschen Bundesländer (Kap. 2.2.4). Gips- und Anhydritstein werden über und unter Tage gewonnen. Baden-Württemberg verfügt derzeit über Deutschlands einziges Silber- und Kupferbergwerk; auf der seit 160 Jahren betriebenen Grube Clara bei Oberwolfach wird bereits in einer Tiefe zwischen 800 und 850 m Fluss- und Schwespat mit „beibrechendem“ Silberfahlerz gewonnen (vgl. Kap. 2.2.5).



Abb. 116: Auf der Schwäbischen Alb treten große Lagerstätten hochreiner Kalksteine auf. Bei dem gezeigten Beispiel stehen auf der unteren Abbausohle Massenkalksteine mit sehr hohen CaCO_3 -Gehalten an, die gebankten Kalksteine mit den eingelagerten massigen Blöcken auf der oberen Sohle weisen etwas höhere Tonanteile auf. Steinbruch Blaubeuren-Altental (RG 7624-2).

3.2.8.1 Hochreine Kalksteine für Weiß- und Branntkalk

Kalksteine und hochreine Kalksteine kommen im Muschelkalk sowie im Mittel- und Oberjura vor; die wichtigsten und größten Lagerstätten befinden sich auf der mittleren und östlichen Alb (Kap. 3.2.3, Abb. 88). Die reinen Kalke finden in zahlreichen Industriezweigen Verwendung; sie werden ungebraut als Mehle 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 flüssiger Weißkalkhydratsuspension zur Weiterverarbeitung verkauft.



Abb. 117: Aufgrund des Werts hochreiner Kalksteine können diese auch unter Tage gewonnen werden. Bergwerk Mähringer Berg (RG 7525-11): (A) Der Zugangsstollen ist mit Spritzbeton verkleidet. (B) Der Abbau der Massenkalksteine erfolgt im Kammerfestenbau.

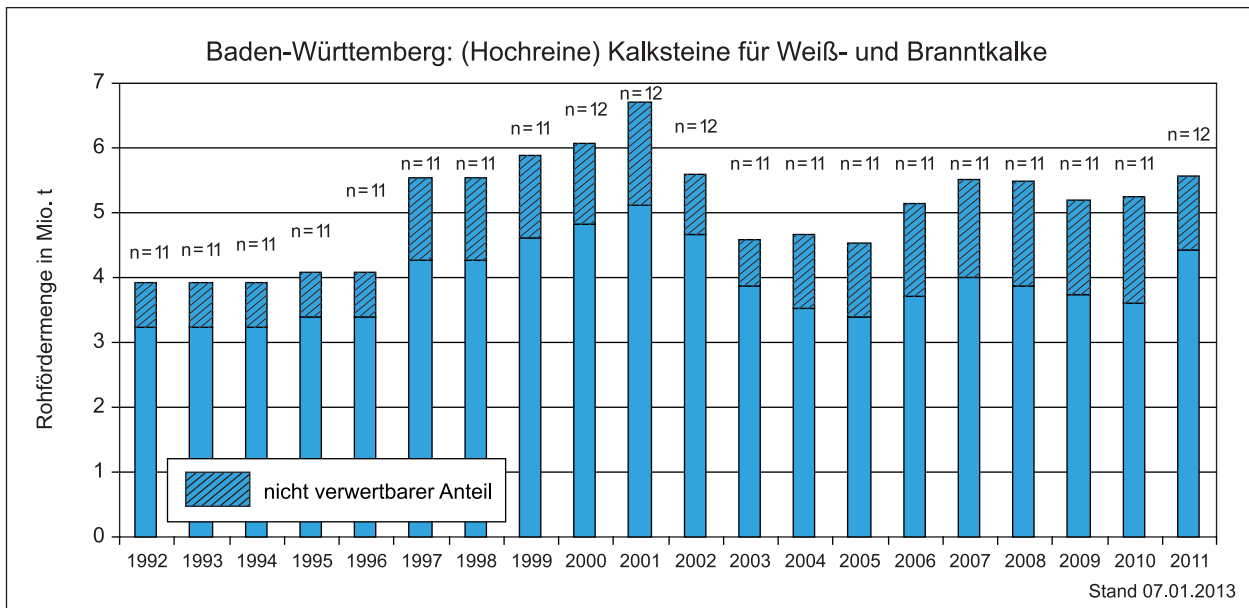


Abb. 118: Rohfördermengen von Kalksteinen und hochreinen Kalksteinen für die Herstellung von Weiß- und Branntkalken im Zeitraum 1992–2011.

Auf der Schwäbischen Alb werden derzeit 11 Steinbrüche und ein Untertageabbau zur Gewinnung hochreiner Kalksteine betrieben (Abb. 116 und 117). Der untertägige Abbau im Mähringer Berg bei Ulm steht unter Bergaufsicht (der Fördermengenanteil ist in Abb. 118 aus Datenschutzgründen nicht separat ausgewiesen). Abbildung 118 zeigt die Entwicklung der Fördermengen von hochreinen Kalksteinen in den letzten 20 Jahren. Der geringe Anteil der Gesamtfördermenge, welcher zur Herstellung von Gesteinskörnungen für den Verkehrswegebau usw. verwendet wird (s. u.), ist bei den Förderzahlen nicht separat ausgehalten.

Bei den hochreinen Kalksteinen war in den Jahren 2003–2005 ein Rückgang in den Fördermengen zu beobachten. Im Jahr 2001 betrug die Rohfördermenge noch 6,7 Mio. t, sie fiel innerhalb von zwei Jahren um 31,7 % auf 4,6 Mio. t. Das Jahr 2001 ist über die gesamte betrachtete Zeitspanne auch das Jahr mit der größten Fördermenge. Das Minimum liegt in den Jahren 1992–1996 bei rd. 4,0 Mio. t. Entgegen dem gegenwärtigen Trend bei den Baumassenrohstoffen steigt der Bedarf seit 2003 leicht an. Im Jahr 2011 betrug die Fördermenge rd. 5,6 Mio. t; der für hochwertige Einsatzbereiche wie Chemie, Pharmazie, Futtermittel, Papier, Putze usw. verwendbare Anteil lag bei 4,4 Mio. t.

Der Rückgang ab dem Jahr 2002 war vor allem den bundesweit rückläufigen Umsätzen in der Baustoffindustrie und dem Baugewerbe geschuldet. Im Vergleich zu den Fördermengen bei den Kalksteinen, welche im Verkehrswegebau sowie als Betonzuschlag verwendet werden (Abb. 74 A

und B in Kap. 3.2.1), haben die hochreinen Kalksteine nach 2005 einen etwas stärkeren Anstieg in den Fördermengen zu verzeichnen.

Ein Problem bei der Erschließung von Lagerstätten mit hochreinen Kalksteinen ist die Unregelmäßigkeit der Lagerstättenkörper. Meist kann nur ein Teil der abgebauten Kalksteinvorkommen zur Herstellung von Weiß- und Branntkalken verwendet werden; auf der östlichen Schwäbischen Alb z. B. sind dies im Durchschnitt ca. 60 % (KIMMIG 2000). Deshalb sollten diese Lagerstätten im Vorfeld der Gewinnung detailliert erkundet werden. Nur so kann geklärt werden, ob sich aufwändige Planungen und technische Installationen zur Herstellung von hochreinen Kalkprodukten amortisieren können. Weniger reine Kalksteine können jedoch prinzipiell im qualifizierten Verkehrswegebau sowie als Betonzuschlag eingesetzt werden.

Der nicht verwertbare Anteil lässt sich hauptsächlich auf lehmverfüllte Klüfte, Spalten und Dolinen sowie auf dolomitierte bzw. dedolomitierte Bereiche zurückführen und liegt im Jahr 2011 bei 20,4 % (Abb. 118). In den letzten 20 Jahren schwankte dieser Anteil zwischen 15,6 % im Jahr 2003 und 31,1 % im Jahr 2010.

3.2.8.2 Gips- und Anhydritstein

Sulfatgesteine enthalten die beiden Hauptkomponenten Gips ($\text{CaSO}_4 \times 2 \text{H}_2\text{O}$) und Anhydrit (CaSO_4) in wechselnden Anteilen. Gips- und Anhydritstein treten gemeinsam im Gipskeuper auf. Im Mittleren Muschelkalk sind Anhydritsteinlager verbreitet, die

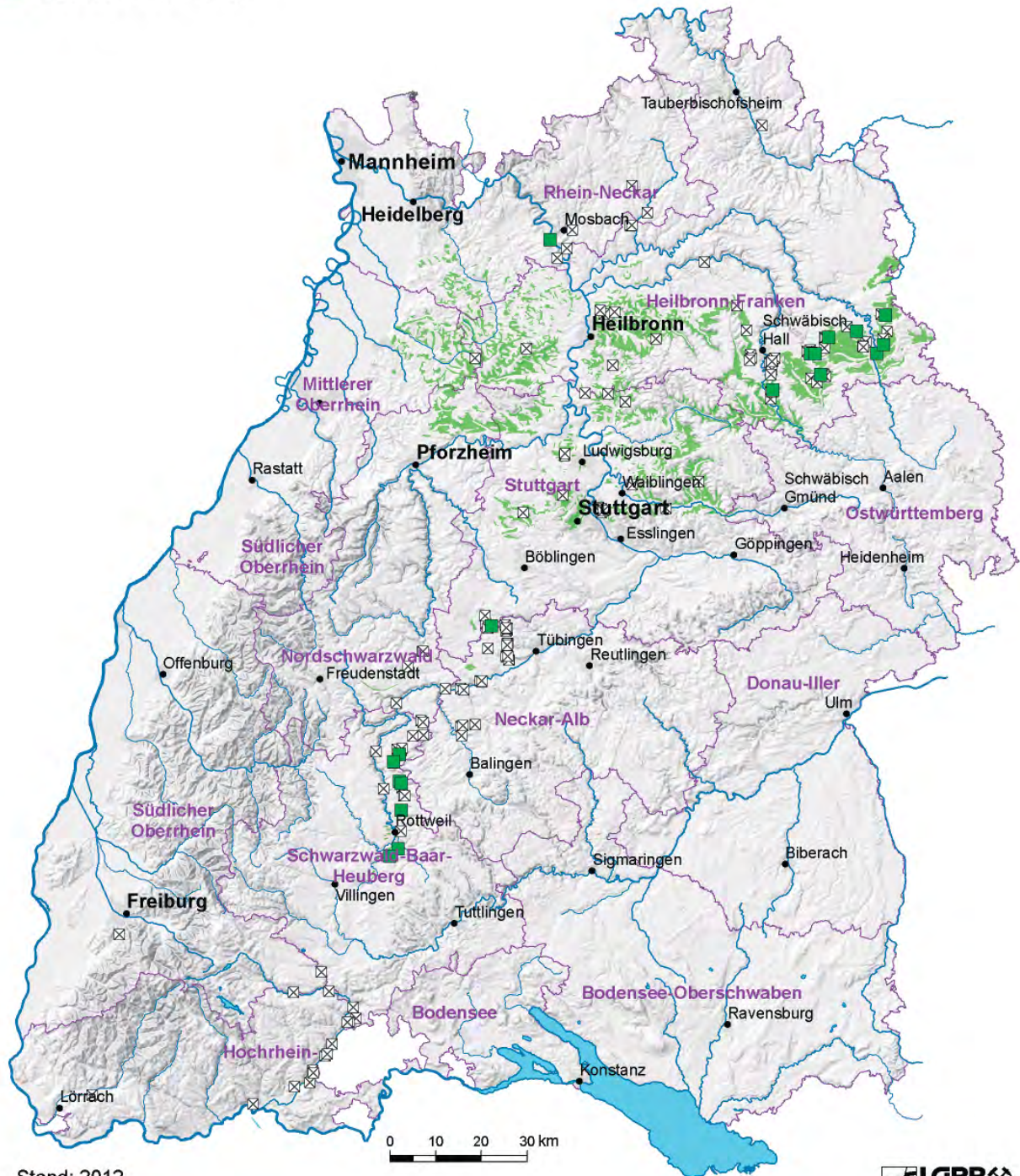


im Untertagebau genutzt werden können. Gipsstein, der vor allem für die Produktion von Bau- und Putzgipsen, Gipskarton- und Gipswandbauplatten verwendet wird, spielt wirtschaftlich die bedeutendere Rolle, doch nimmt der Förderanteil von

Anhydritstein allmählich zu. Anhydritstein wird vornehmlich im untertägigen Bergbau gewonnen und zur Herstellung von Estrichen und Bauzementen eingesetzt. Als Zuschlagstoffe für die Zementherstellung werden beide Gesteine verwendet.

Abbaustellen von Sulfatgesteinen

- Steinbrüche im Sulfatgestein, in Betrieb
- ⊠ Steinbrüche im Sulfatgestein, stillgelegt
- Gipskeuper-Formation



Stand: 2012



Abb. 119: Oberflächennahe Verbreitung des Gipskeupers in Baden-Württemberg. In der Übersichtskarte sind auch die 19 in Betrieb befindlichen und die in den Jahrzehnten vor 1986 stillgelegten 142 Gewinnungsstellen dargestellt.

In der Abb. 119 ist das Verbreitungsgebiet des Gipskeupers (Grabfeld-Formation) dargestellt. Eingetragen sind auch die 19 in Betrieb befindlichen und die zahlreichen stillgelegten Gewinnungsstellen von Sulfatgesteinen. Wie anhand der Kartendarstellung ersichtlich ist, konzentriert sich die heutige Sulfatgesteinsgewinnung v. a. auf die Gebiete um Rottweil und Schwäbisch Hall. Nach den Unterlagen im LGRB-Archiv wurden in Baden-Württemberg seit den 1950er Jahren in insgesamt 175 verschiedenen über- oder untertägigen Gewinnungsstellen Sulfatgesteine abgebaut. In historischer Zeit sind beispielsweise im Bergwerk Forchtenberg (RG 6723-120) Gipsstein für Düngemittel, Putze und Gipsbauteile sowie Alabaster zur Herstellung von figürlichen Arbeiten abgebaut worden (Abb. 120). Der moderne Sulfatgesteinsabbau findet bis auf eine Ausnahme im Gipskeuper statt. In Europas größter Gips- und Anhydritgrube bei Obrigheim (RG 6620-2, Region Rhein-Neckar) werden Sulfatgesteine aus dem Mittleren Muschelkalk gewonnen.



Abb. 120: Im Gipsbergwerk Forchtenberg (RG 6723-120) wurden bis 1963 Düng- und Baugips gewonnen. Der Abbau im 17. Jahrhundert galt dem sporadisch auftretenden reinen Alabastergips zur Herstellung von figürlichen Arbeiten (weiße Abschnitte im Foto).

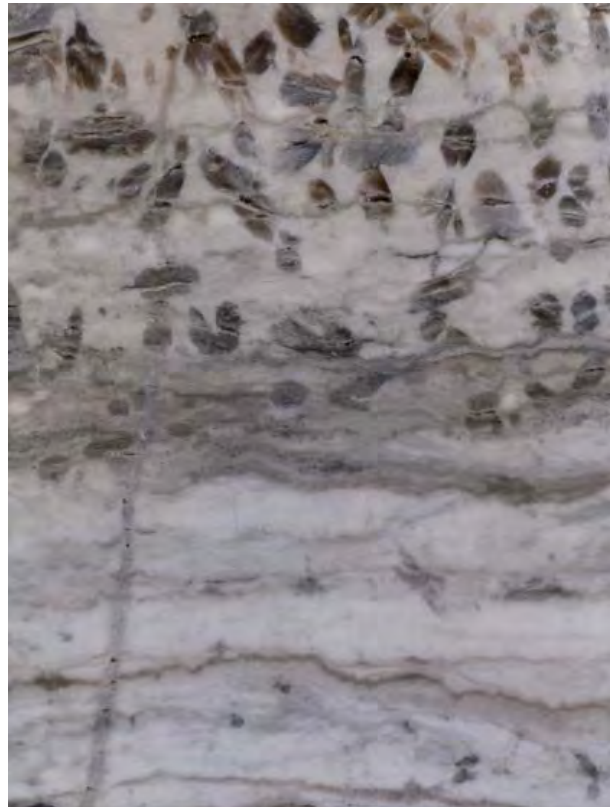


Abb. 121: Gipsstein aus dem Gipsbruch Crailsheim-Triensbach (RG 6825-6).

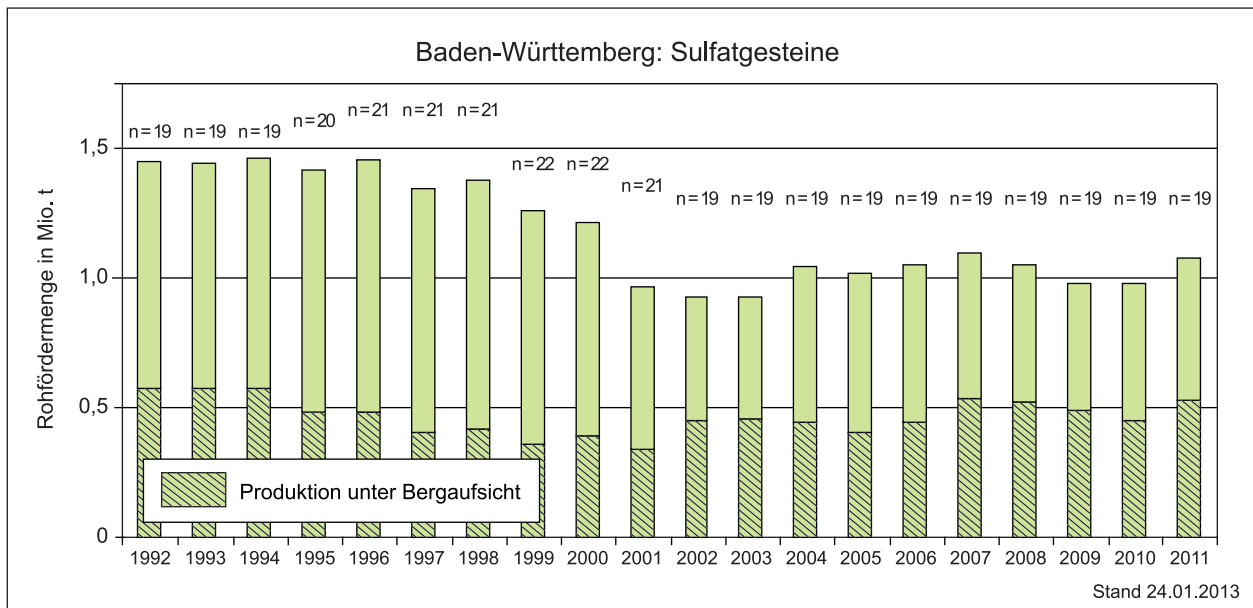
Gipsstein (Abb. 121) gehört zu den mineralischen Rohstoffen, für die eine Verknappung zu erwarten ist. Einige Regionalverbände haben bei der Ausweisung von Vorrang- und Vorbehaltsflächen bereits auf diesen Umstand reagiert und über den Planungszeitraum von 15 + 15 Jahren (bzw. 20 + 20 Jahren) hinaus Flächen für die Sicherung von Sulfatgesteinsvorkommen ausgewiesen. Im Jahr 2006 wurde abgeschätzt, dass die erkannten Vorräte in Baden-Württemberg nur mehr „für 55 plus x Jahre“ reichen dürften (WERNER et al. 2006), d. h. heute reichen die Reserven nur noch für knapp 50 Jahre. Sulfatgesteine sind für die Bauindustrie ebenso unverzichtbar, nur ein Teil des Bedarfs kann durch REA-Gips gedeckt werden. Die Erzeugung von REA-Gips ist an die Entschwefelung von fossilen Energieträgern gebunden, das zukünftige Angebot somit nur schwer vorherzusagen.

Der Abbau von Sulfatgesteinen erfolgt in Baden-Württemberg auch unter Tage, derzeit in der Gipsgrube Obrigheim (RG 6620-2, Abb. 122) am unteren Neckar und in der Anhydritgrube Vellberg-Talheim (Kreuzhalde, RG 6825-5). Die beiden Bergwerke stehen unter Bergaufsicht, ebenso zwei übertägige Gipsgruben, letztere jedoch nur aus historischen Gründen. Aus rein lagerstättengeologischer Sicht ist für tiefliegende Anhydritvorkommen in immenses Potenzial zu prognostizieren, insbesondere im Mittleren Muschelkalk.



◀ **Abb. 122:** Gewinnung von Gips- und Anhydritstein im Bergwerk Obrigheim (RG 6620-1).

▼ **Abb. 123:** Rohfördermengen von Sulfatgesteinen sowie Anzahl der Gips- und Anhydritgruben in Baden-Württemberg im Zeitraum 1992–2011.

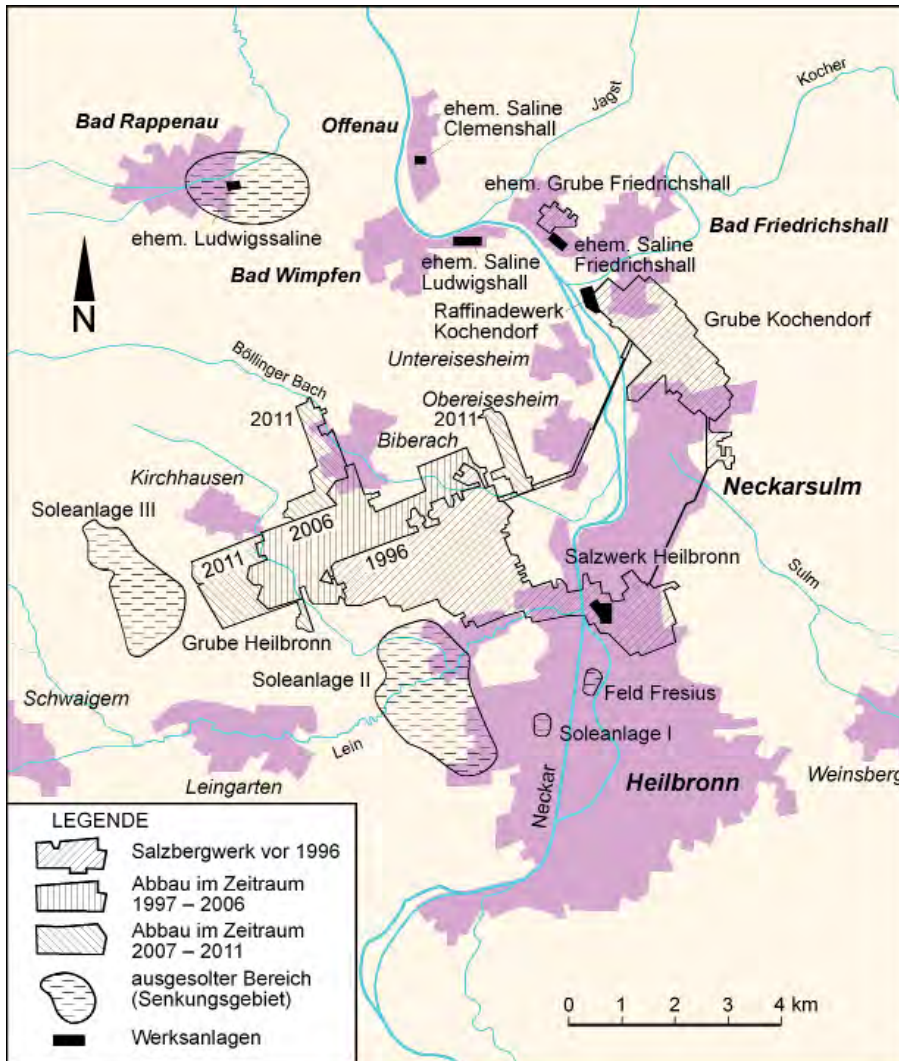


Bei den Sulfatgesteinen ist – ähnlich wie bei den hochreinen Kalksteinen – im Zeitraum 2001 bis 2003 ein deutlicher Rückgang in den Fördermengen zu beobachten (Abb. 123). Seit 2004 hat sich die durchschnittliche jährliche Förderrate bei rd. 1,0 Mio. t eingependelt, im Jahr 2011 wurden in 19 Gewinnungsstellen insgesamt 1,1 Mio. t Sulfatgesteine abgebaut. Ähnlich wie bei den Zementrohstoffen ist die Zahl der Abbaustandorte ziemlich stabil (1992: 19 Gruben; 2000: 22 Gr., heute: 19 Gr.). Im bundesweiten Vergleich kommt Baden-Württemberg mit über 50 % ein bedeutender Anteil der gesamtdeutschen Gips- und Anhydritsteinproduktion zu (ca. 2,0 Mio. t in 2011, Abb. 61 in Kap. 3.1).

Der nicht verwertbare Anteil an der Gesamtförderung von Gips- und Anhydritstein ist sehr gering. Das geförderte Material wird zu fast 100 % in die Gipswerke verbracht. Nicht nutzbare Zwischenschichten verbleiben von vorneherein als Abraum in den Gruben und werden zur Wiederverfüllung verwendet.

3.2.8.3 Steinsalz, Sole

Steinsalz ist ein besonders wichtiger Rohstoff für Industrie, Ernährung, Medizin und Gewerbe. In unseren Breiten wird außerdem während der Wintermonate die Mobilität auf den Straßen durch Auftausalz gewährleistet. In Baden-Württemberg wird das Steinsalz aus dem Mittleren Muschelkalk (Karte der Abb. 48) im wesentlichen aus zwei großen und modernen Bergwerken gefördert: Heilbronn und Stetten bei Haigerloch. In Abb. 124 ist die Lage der Steinsalzbergwerke Kochendorf (RG 6721-2) und Heilbronn (RG 6821-5) der Südwestdeutschen Salzwerke AG (SWS) sowie der stillgelegten Soleanlagen im Gebiet Heilbronn–Bad Friedrichshall dargestellt. Im Bergwerk Heilbronn erfolgt die untertägige Salzförderung mittels „Continuous Miner“ (Abb. 125 A und B). Teilweise wird noch Solung betrieben, nämlich bei Bad Schönborn, Bad Rappenau, Bad Wimpfen, Schwäbisch Hall, Rottweil und Bad Dürrheim (Abb. 126). Die in Baden-Württemberg gewonnene Sole dient heute ausschließlich balneologischen Zwecken. In der



◀ **Abb. 124:** Lage und Ausdehnung der Steinsalzbergwerke Kochendorf (RG 6721-2) und Heilbronn (RG 6821-5) sowie Soleanlagen im Gebiet Heilbronn–Bad Friedrichshall, Stand Ende 2011.

dargestellt. In diesem Zeitraum schwankte die Gesamtfördermenge zwischen 2,6 Mio. t (1994) und 5,8 Mio. t (2010). Im Jahr 2011 wurden rd. 5,0 Mio. t Salz gewonnen; daraus wurden rd. 4,5 Mio. t an reinen Salzen für die verschiedensten Anwendungsbereiche erzeugt. Im langjährigen Mittel der Jahre 1992–2011 beträgt die durchschnittliche Produktion von Steinsalz in Baden-Württemberg 3,4 Mio. t.

Laut dem Geschäftsbericht der Südwestdeutschen Salzwerke AG (2012) wurde mit der Steinsalzgewinnung in Heilbronn im Jahr 2011 ein Umsatz von 262,5 Mio. € erzielt. Der Absatzrückgang im Vergleich zum Vorjahr (302,7 Mio. €) wird auf das mildere Winterwetter zu-

angrenzenden Schweiz wird auch das für Industrie und Gewerbe benötigte Steinsalz durch Solung gewonnen (Abb. 127). Geologie und Verbreitung der Steinsalzlager im Mittleren Muschelkalk sind in Kap. 2.2.4 beschrieben.

In Abb. 128 ist die Entwicklung der Salzproduktion aus bergmännisch gewonnenem Steinsalz und Sole (Bohrlochbergbau) in den Jahren 1970–2011

rückgeführt. In anderen Geschäftsfeldern als dem des Auftausalzes war die Entwicklung von 2010 zu 2011 meist stabil, z. T. konnte der Umsatz auch gesteigert werden wie beispielweise bei den Spezialprodukten. Spitzenfördermengen für Auftausalz wurden nicht nur im Jahr 2010 erzielt. Witterungsbedingte Maxima aufgrund der erhöhten Nachfrage nach Auftausalz waren gab es auch in den Jahren 2005/06, 1999, 1986 und 1979. Das Minimum



Abb. 125: Untertägige Steinsalzförderung in dem Bergwerk Heilbronn (RG 6821-5) mittels „Continuous Miner“: (A) Schneidende Gewinnung betrachtet von oben und (B) von der Seite.



Abb. 126: Gewinnung von Sole für balneologische Zwecke in Bad Dürrenheim, Soletürme (RG 7917-5).

des Jahres 1994 geht auf eine kurzfristig geringe Nachfrage für Industriesalz und einen witterungsbedingten geringen Auftausalzumsatz zurück.

Baden-Württemberg hat mit seiner Steinsalzproduktion von 4,5 Mio. t (im Jahr 2011) einen Anteil von 25,8 % an der Gesamtproduktion Deutschlands, welche bei 17,4 Mio. t liegt (Abb. 61 in Kap. 3.1). In Baden-Württemberg werden keine Kalisalze mehr gefördert; das Kalisalzbergwerk Buggingen wurde 1973 stillgelegt. Magnesiumsalze treten nicht auf. Innerhalb der europäischen Union ist



Abb. 127: Siedesalz aus Solegewinnung im Gebiet Schweizerhalle – Riburg, Schweiz.

Deutschland das größte Förderland von Steinsalz; etwa ein Drittel der europäischen Steinsalzförderung kommt aus Deutschland (WERNER et al. 2003, 2006).

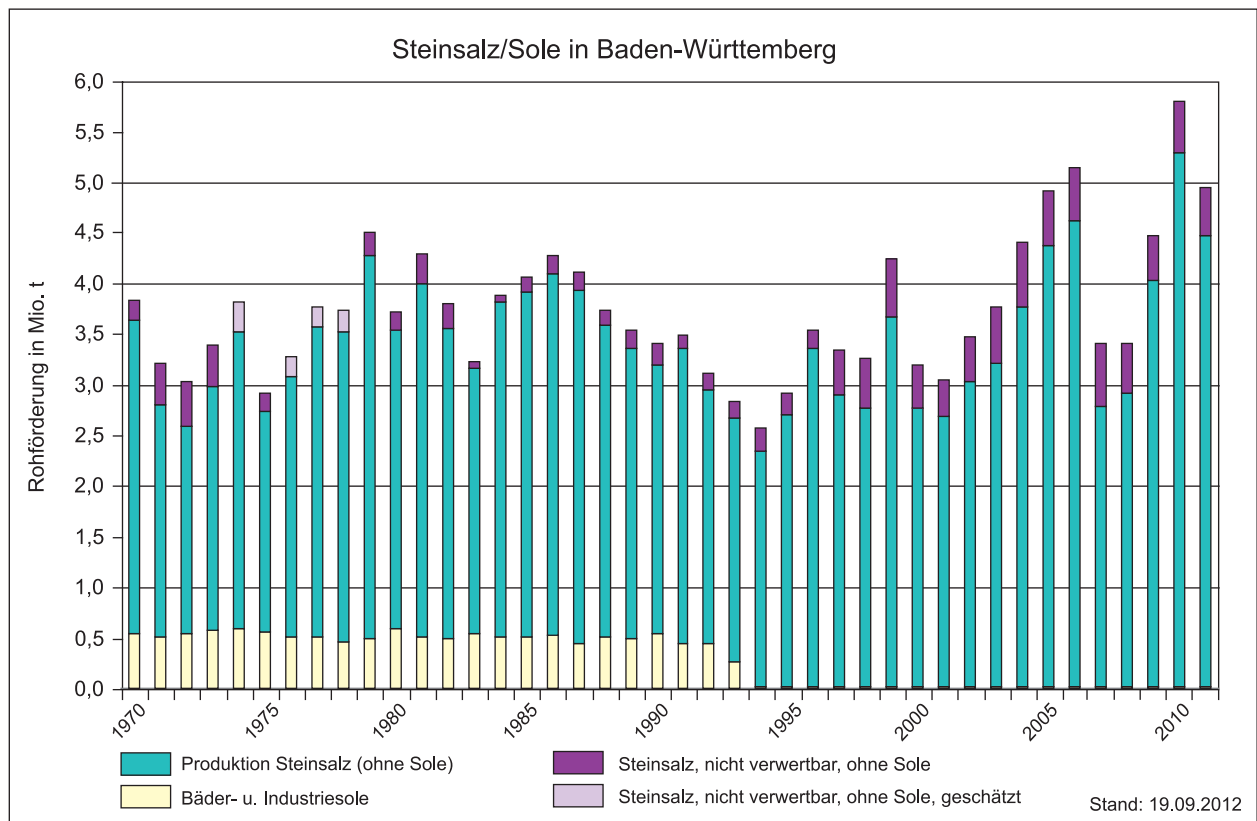


Abb. 128: Baden-württembergische Förderung und Produktion von Steinsalz aus dem Bergbau und aus der Soleförderung im Zeitraum 1970–2011.

Der nicht verwertbare Anteil, der zur Wiederverfüllung von Abbauhohlräumen genutzt wird, schwankte seit 1970 zwischen etwa 1,8 (im Jahr 1984) und 18,1 % im Jahr 2007 (Abb. 128). Nach der Statistik der Landesbergdirektion liegt für den Zeitraum 1970–2011 der rechnerische Mittelwert für diese nicht verwertbaren Anteile, welche bei der Aufbereitung über oder unter Tage abgetrennt werden, bei 8,7 %.

Im Rohstoffbericht Baden-Württemberg 2006 sowie im Sonderband „Das Steinsalz aus dem Mittleren Muschelkalk Südwestdeutschlands“ der Städtischen Museen Heilbronn (museo 20/2003) werden Entwicklungen im Salzbergbau des Landes ausführlicher beschrieben, wie z.B. Gewinnung, Aufbereitung und Verwendung des Steinsalzes, die Umsatz- und Beschäftigungsentwicklung sowie von technischen Entwicklungen.

3.2.8.4 Fluss- und Schwerspat

Im Schwarzwald treten viele Hundert Erz- und Mineralgänge auf (Kap. 2.2.5). Die Nutzung der enthaltenen Eisen-, Kupfer-, Blei- und Silbererze geht bis in die keltische und römische Zeit zurück. Sie hatte besonders im Mittelalter, der frühen Neuzeit sowie im 18. Jahrhundert große Bedeutung. Mitte des 19. Jahrhunderts stieg das Interesse an Schwerspat (BaSO_4 , Abb. 129), weil man das chemisch beständige Mineral für die Herstellung lichtechter Farben benötigte. Im 20. Jahrhundert begann man, sich für den häufig auf gleicher Lagerstätte vorkommenden Flusspat (CaF_2) als Grundstoff für die Chemische Industrie zu interessieren. Abbildung 130 zeigt die Lage der ehemaligen Bergwerke zur Gewinnung von Metallerzen sowie von Fluss- und Schwerspat im Schwarzwald; markiert ist auch die Lage des derzeit einzigen in Betrieb befindlichen Bergwerks, der Fluss- und Schwerspatgrube Clara bei Oberwolfach.



Abb. 129: Schwerspat aus der Grube Clara in schön ausgebildeten Kristallen.

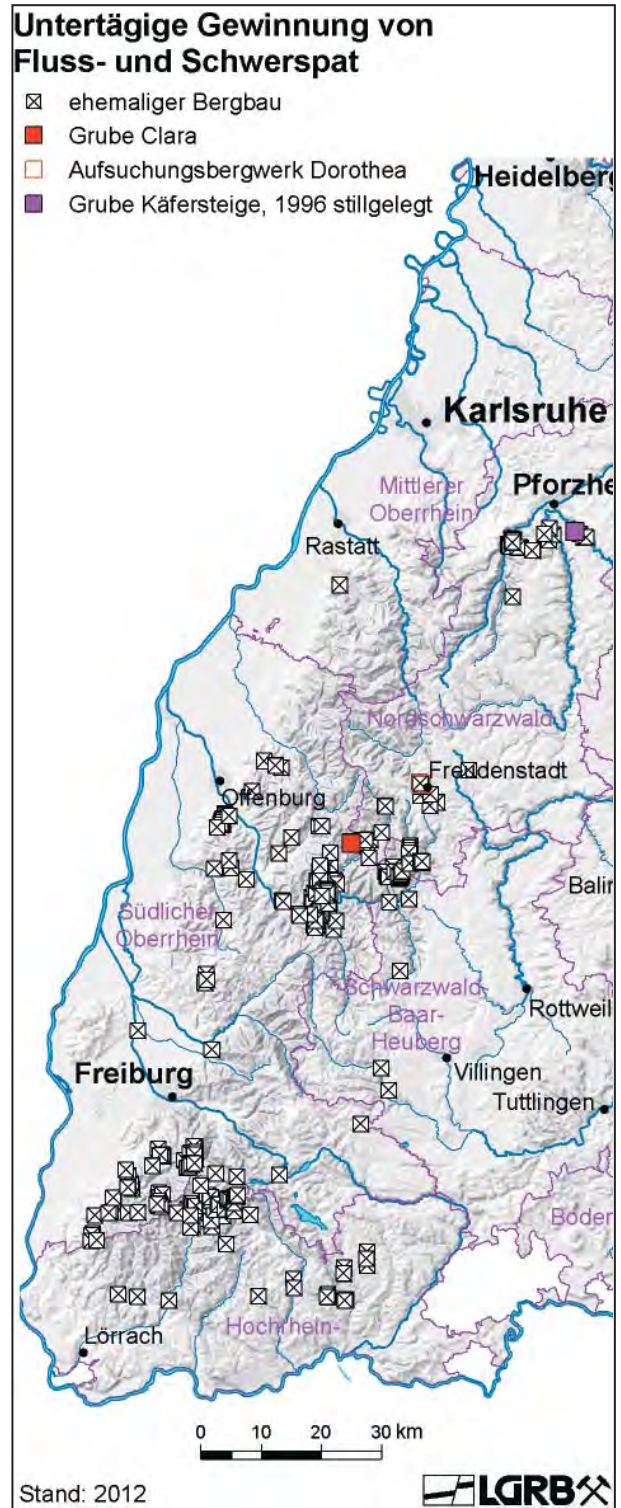
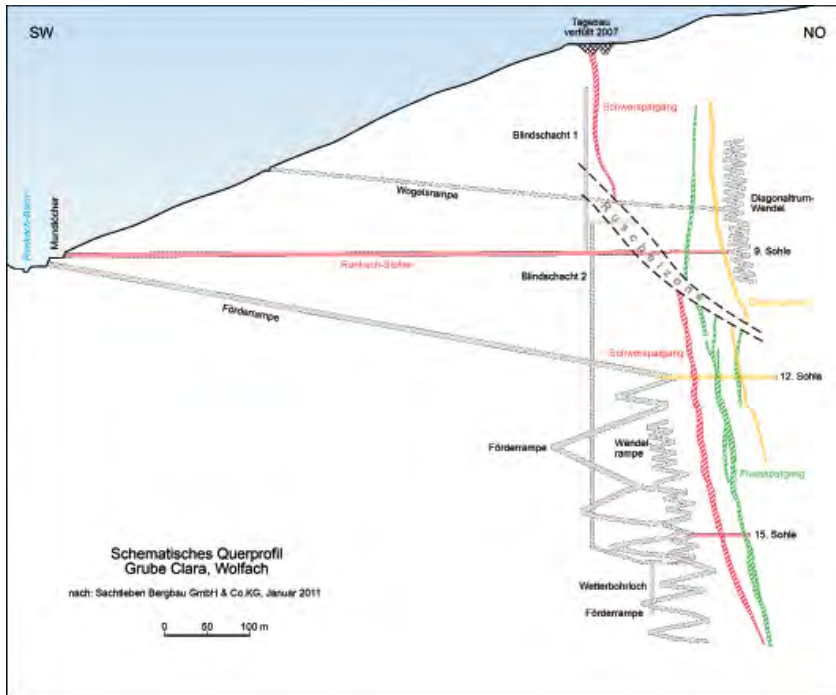


Abb. 130: Lage der heutigen und ehemaligen Bergwerke zur Gewinnung von Fluss- und Schwerspat sowie von Metallerzen im Schwarzwald.

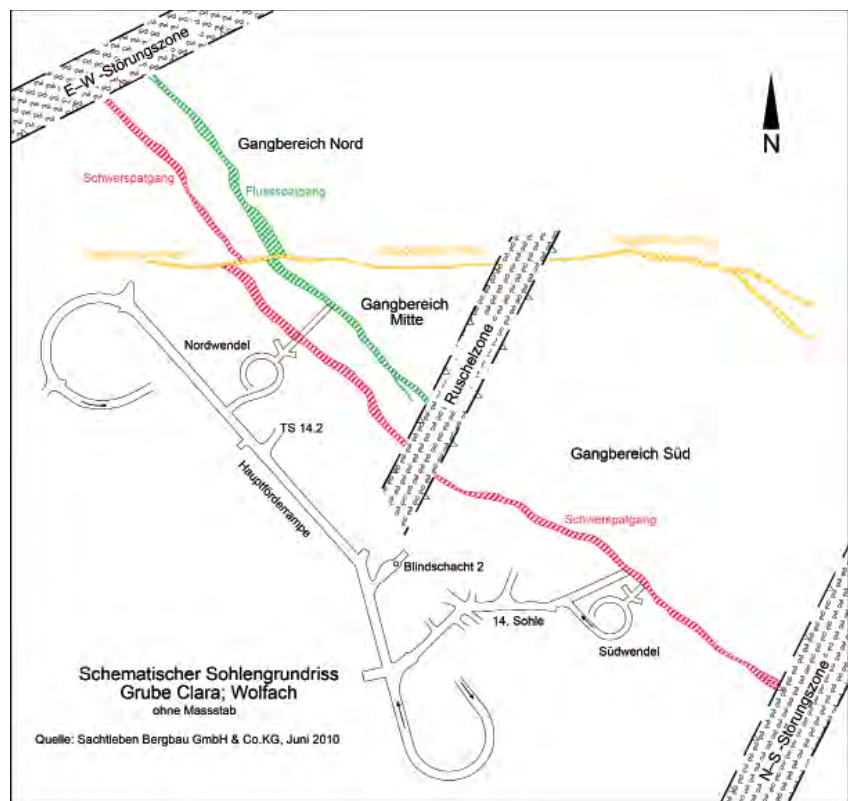
Die Mineralgänge der Grube Clara: Die im Mittel mit 80° nach Nordost einfallenden (Abb. 131), tief reichenden Mineralgänge durchschlagen ein aus Gneisen bestehendes Grundgebirge und die überlagernden Schichten des Buntsandsteins. Genutzt werden drei verschiedene Mineralgänge



◀ **Abb. 131:** Gangstrukturen und Hauptfördereinrichtungen auf der Grube Clara, dargestellt in einem SW–NE-Schnitt (nach einem Riss der Sachtleben Bergbau GmbH, Januar 2011).

▼ **Abb. 132:** Sohlengrundriss der Grube Clara mit den Hauptgängen (nach einem Riss der Sachtleben Bergbau GmbH, Juni 2010).

(Abb. 131 und 132): Schwerspatgang, Flussspatgang und das sog. Diagonalturm. Nach derzeitiger Kenntnis weist der durchschnittlich 3,5 m mächtige **Schwerspatgang** (Abb. 133) eine Länge von ca. 600 m und eine Tiefererstreckung von mindestens 800 m auf; er enthält im Mittel 50–90 % BaSO_4 , 5–40 % CaF_2 und 5–30 % Quarz, daneben etwas Calcit, Aragonit, Quarz und Sulfiderze. Der **Flussspatgang** ist im Mittel 3–3,5 m mächtig, etwa 400 m lang und besitzt eine Tiefererstreckung von ebenfalls mindestens 800 m. Er enthält 55–90 % CaF_2 , 0–25 % BaSO_4 und etwas Quarz. Das **Diagonalturm** ist in seiner Mineralführung recht wechselhaft. Es besteht aus 10–80 % CaF_2 , 10–90 % BaSO_4 , 10–90 % Quarz und bis 2 % Sulfiderzen.



Rohstoffverwendung: Die drei verschiedenen Rohstoffe der Lagerstätte der Grube Clara finden folgende Anwendungen: (1) Schwerspatkonzentrat: Füllstoffe und Schallschutzmassen (textile Bodenbeläge, Bremsbeläge f. d. Automobilindustrie), Farben- und Lackindustrie, Chemische und Kunststoffindustrie, Schwerbeton, Spachtelmassen, Dichteregulator für Bohrspülungen bei Erdöl-/Erdgasbohrungen, Trinkwasserreini-

gung (Sulfatreduktion), medizinische Diagnostik. (2) Flussspatkonzentrat: Man unterscheidet Chemiespat, Trocken- und Säurespat. Haupteinsatzbereiche sind Flusssäureherstellung (Konzentrat mit >97 % CaF_2), Aluminiumgewinnung aus Bauxit (wozu zunächst synthetischer Kryolith Na_3AlF_6 hergestellt werden muss), Metallurgie (Flussmittel für die Schlacke bei der Erzverhüttung), Keramik (Glasuren, Email), Glasindustrie, Schweißtechnik,



Abb. 133: Streckenvortrieb auf zwei parallelen Gangstrukturen in der Grube Clara, Diagonaltrum auf der Sohle 8.3.

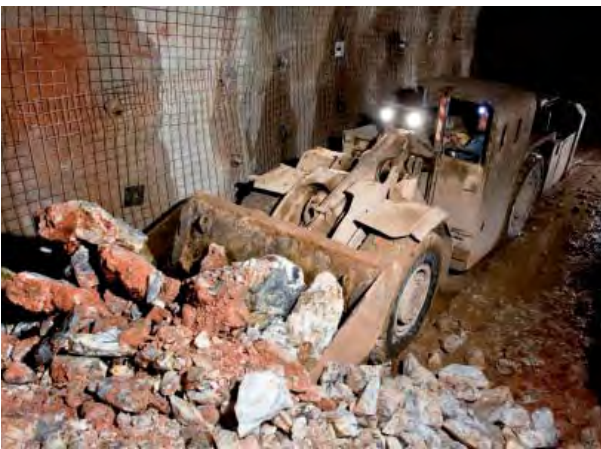


Abb. 134: Laden im Streckenvortrieb.

Pflanzenschutzmittel, Zahnpasta. Der derzeitige Verwendungsschwerpunkt für Clara-Fluorit liegt bei der Herstellung von Schweißelektroden. Daneben wird noch in geringen Mengen ein Erzkonzentrat (Silberfahlerz) zur Silber- und Kupfergewinnung gewonnen.

Die baden-württembergische Fluss- und Schwespatproduktion lag im Jahr 2011 bei 121 000 t (BMWi 2012, siehe auch Abb. 61 in Kap. 3.1). Im Rohstoffbericht 2006 ist die Entwicklung von Fluorit- und Barytproduktion ausführlicher beleuchtet worden: Bis 2005 betrug die kummulative Roherzfördermenge der Gruben bei 150 000 t. Zur Späterkundung im Schwarzwald finden sich Ausführungen in Kap. 2.2.5 des vorliegenden Berichts.



Abb. 136: Fluorsspatkonzentrat, fertig zum Abtransport.



Abb. 135: Aufbereitung in Wolfach: Zu den ersten Schritten gehören Zerkleinern, Reinigen und Sortieren des angelieferten Förderguts.



► Abb. 137: Für Schwarzwälder Mineralgänge typische Struktur, Aufschluss eines auffiedernden Schwespatganges im Besucherbergwerk Grube Caroline bei Sexau.



3.3 Entwicklung in ausgewählten Regionen

Vorbemerkung: In diesem Kapitel wird die Entwicklung in der Rohstoffnachfrage für ausgewählte Regionen dargestellt. Für die Regionen Rhein-Neckar, Anteil Baden-Württemberg (früher Region Rhein-Neckar-Odenwald), Mittlerer Oberrhein, Südlicher Oberrhein, Bodensee-Oberschwaben und Ostwürttemberg wurden in den letzten Jahren vom LGRB umfangreiche Gutachten erstellt, die auf rohstoffgeologischen Kartierungen, Erkundungsarbeiten und Betriebserhebungen aufbauen (Kap. 4.3.1). Im Folgenden werden Ergebnisse dieser Gutachten hinsichtlich des Bedarfs und der Vorratssituation in diesen fünf Regionen zusammengefasst. Die Förder- und Produktionsmengen wurden für den vorliegenden Rohstoffbericht im Jahr 2012 nochmals aktualisiert.

3.3.1 Metropolregion Rhein-Neckar, baden-württembergischer Anteil

Der baden-württembergische Anteil der Region lässt sich aus rohstoffgeologischer Sicht in drei Bereiche gliedern (Abb. 138): Im Westen er-

streckt sich der Oberrheingraben mit seinen ausgedehnten Kies- und Sandvorkommen. Die Mitte der Region wird vom Odenwald mit dem kristallinen Grundgebirge, den rotliegendzeitlichen Vulkaniten sowie dem Buntsandstein charakterisiert (Abb. 139–141). Im Südosten und Osten treten die Karbonatgesteine des Kraichgaus und des Baulands dazu. Am Südrand der Region ist noch der Sandsteinkeuper anzutreffen. Am Westrand des Kraichgaus sind Ziegeleirohstoffe des Unterjuras und des Tertiärs aufgeschlossen (Abb. 142 und 143).

Die Gesamtförderung ist in der Region Rhein-Neckar seit dem Jahr 2000 insgesamt rückläufig (Abb. 144). Sie betrug im Jahr 2011 rd. 3,5 Mio. t, im Jahr 2000 lag sie noch bei 5,3 Mio. t. Die Anzahl der in Abbau befindlichen Betriebe ist seit den 1990er Jahren ebenso zurückgegangen, in den letzten 10 Jahren ist sie dagegen nahezu konstant. In 29 Abbaustellen werden Kiese und Sande, Natursteine für den Verkehrswegebau, für Baustoffe und als Betonzuschlag, Zementrohstoffe, Sulfatgesteine, Ziegeleirohstoffe und Naturwerksteine gewonnen.

Bei den Massenrohstoffen für den Verkehrswegebau, für Baustoffe und Betonzuschlag setzt sich der Trend zur abnehmenden Förderung deutlich fort (Abb. 145).

Hauptgrund sind die fehlenden Erweiterungs- oder Neuanlagemöglichkeiten besonders im dicht besiedelten Westteil der Region. Die Anzahl der Betriebe, welche geeignetes Material wie Rheinkies, Quarzporphyr und Muschelkalk für den hochwertigen Verkehrswegebau und Betonzuschlag gewinnen, ist seit den 1990er Jahren vor allem wegen sich verschärfender Nutzungskonflikte sowie mangels Grundstücksverfügbarkeit ebenfalls zurückgegangen. Der Druck auf die wenigen verbliebenen Steinbrüche für die Baustoffversorgung der Region

Abbaustellen der Region Rhein-Neckar-Odenwald

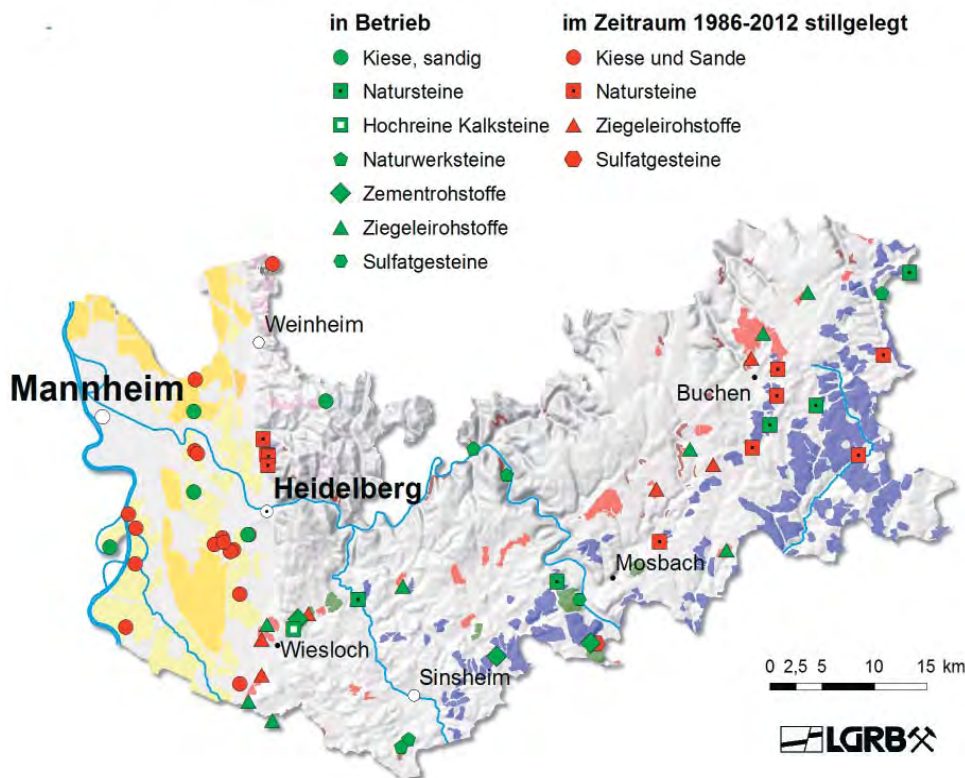
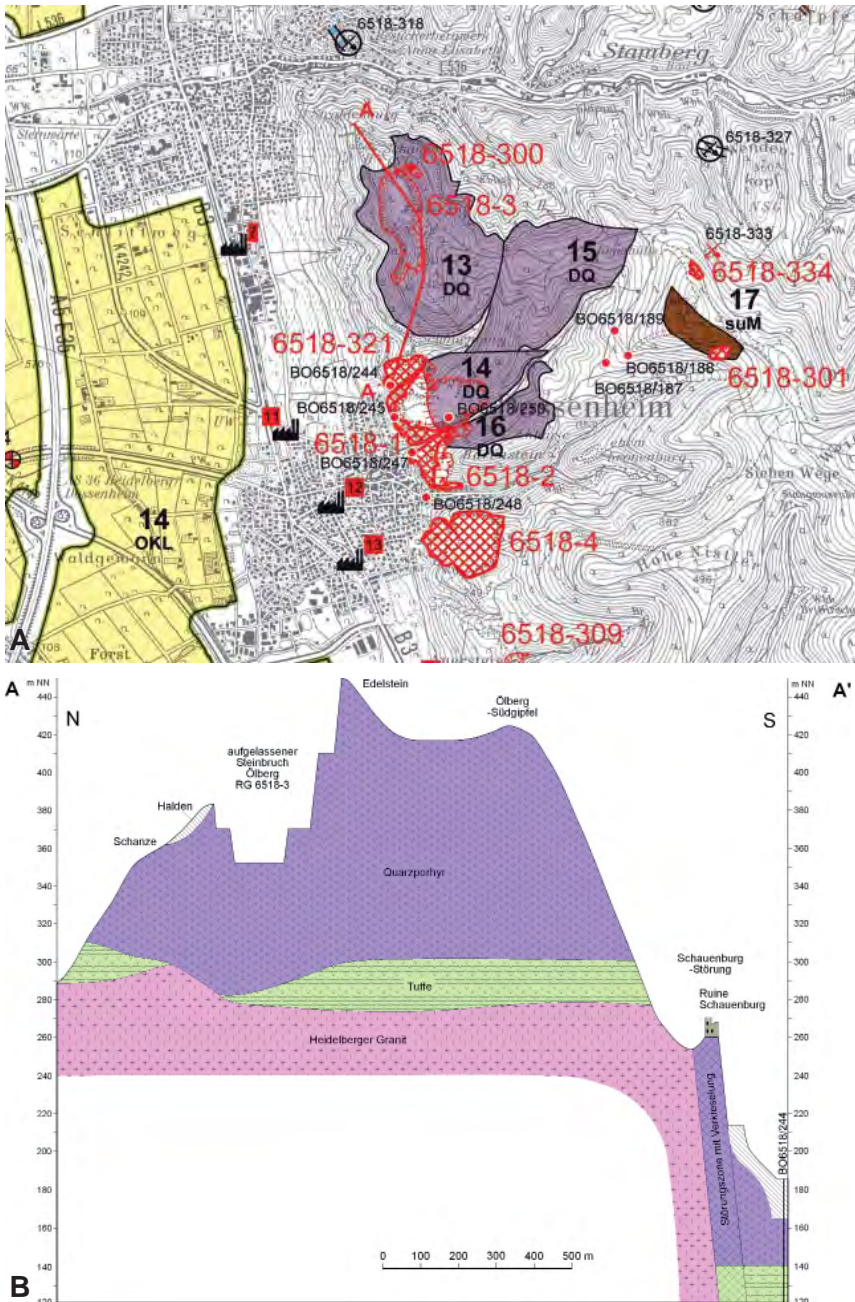


Abb. 138: Gewinnungsstellen in der Region Rhein-Neckar sowie Vorkommen wirtschaftlich interessanter Steine- und Erden-Vorkommen (Legende s. Abb. 57).



◀ **Abb. 139:** Vorkommen von Quarzporphyr bei Dossenheim: (A) Ausschnitt aus der KMR 50, Blatt 6518 Heidelberg-Nord (KLEINSCHNITZ 2012). (B) Schnitt A-A' durch das Quarzporphyrvorkommen bei Dossenheim.

nimmt daher zu. Ferntransporte von Massenrohstoffen in die durch einen hohen Baustoffbedarf gekennzeichnete Region werden häufiger.

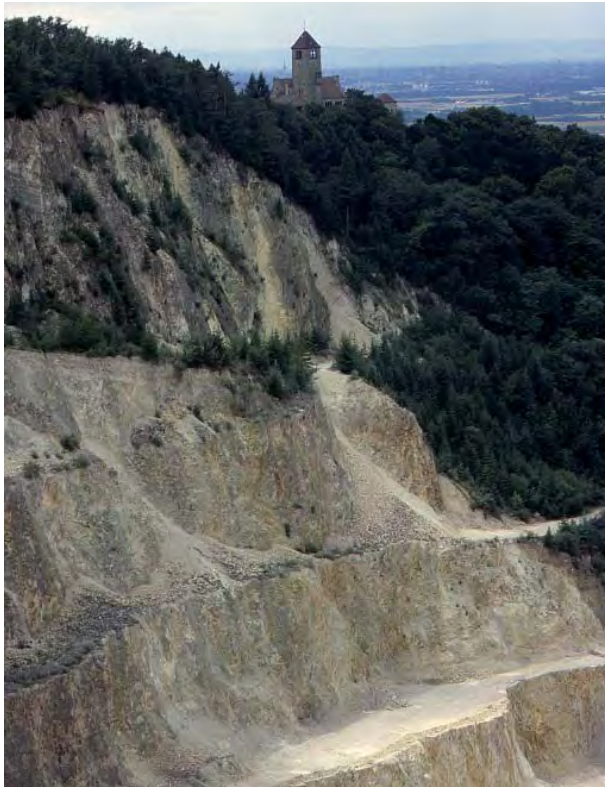
Der als Betonzuschlag wichtige Rheinkies wird seit August 2011 im baden-württembergischen Anteil der Region Rhein-Neckar nicht mehr gefördert. Kies wird nun vorzugsweise aus Gruben nördlich von Karlsruhe in den Rhein-Neckar-Raum transportiert. Kiese und Sande des Neckars, welche nicht als Betonzuschlag zu verwenden sind, werden nur noch in geringerem Umfang gewonnen. Die letzten noch in Abbau befindlichen Steinbrüche auf Natursteine für den Verkehrswegebau, für Baustoffe und als Betonzuschlag im Bereich Mannheim-Heidelberg befinden sich bei Mauer und Weinheim.

Die Fördermengen an Zementrohstoffen und Sulfatgesteinen unterlagen bis 2011 lediglich kleineren Schwankungen. Der Anstieg der Rohförderung seit dem Krisenjahr 2009 in den Jahren 2010 und 2011 ist auf den erhöhten Zementverbrauch infolge des Anstiegs des Wohnungs- und Wirtschaftsbaus zurückzuführen (Abb. 146).

Auch bei den Ziegeleirohstoffen ist eine insgesamt rückläufige Entwicklung der Förderzahlen zu erkennen; diese Entwicklung entspricht dem Landestrend (Abb. 108 und 147). Seit dem Tiefpunkt im Krisenjahr 2009 sind die

◀ **Abb. 140:** Abbau von Buntsandstein im Steinbruch Eberbach-Rockenau (RG 6519-2).





◀ **Abb. 141:** Der Quarzporphyr bei Weinheim wird in einer Mächtigkeit von über 200 m abgebaut (RG 6418-1) und als hochwertiges Material für den Verkehrswegebau verkauft.

Förderzahlen wieder leicht angestiegen. Die Ursachen im Rückgang der Förderzahlen für Ziegeleirohstoffe sind vielschichtig. Eine wesentliche Ursache ist die Verwendung anderer Baumaterialien wie Porenbeton und Kalksandstein. Die leichte Erhöhung der Rohfördermenge in den Jahren 2010 und 2011 geht auf den Anstieg des Wohnungs- und Wirtschaftsbaus in dieser Zeit zurück.

Die Ursache im Rückgang der Förderzahlen für Naturwerksteine in der Region (Abb. 148) liegt v. a. darin begründet, dass bei drei von fünf Betrieben in den letzten Jahren ein Besitzerwechsel stattgefunden hat. In der Zeit des Übergangs ruhte der Abbau weitgehend. Mit Ausnahme der Gewinnung des besonders hochwertigen Neckartäler Hartsandsteins, bei dem die Nachfrage wieder zugenommen hat, werden zurzeit nur noch Kleinmengen gewonnen (Schilfsandstein und Hardheimer Muschelkalk). Die Anzahl der Werksteinbetriebe variiert dagegen nur leicht. Aufgrund der landesweit wieder zunehmenden Nachfrage nach heimischem Naturwerkstein (Kap. 2.2.3)



ist zu erwarten, dass besonders die hochwertigen Neckartäler Hartsandsteine aus den Schichten des Odenwälder Buntsandsteins, welche in zwei Steinbrüchen bei Eberbach gewonnen werden, weiter steigenden Absatz finden werden; besonders für Mauerquadern und Fassadenplatten werden sie verstärkt nachgefragt.

Ausblick: Aufgrund der weiter sich verschärfenden Nutzungskonkurrenzen im Ballungsraum Mannheim–Heidelberg und Bergstraße ist zu erwarten, dass die Förderung an Kies und Sand aus dem Oberrheingraben und Naturstein aus dem Odenwald weiter zurückgehen wird. Das dadurch ausgelöste Versorgungsdefizit wird durch Transporte hauptsächlich aus dem Mittleren Oberrhein und aus Rheinland-Pfalz (Kies



▲ **Abb. 142:** Abbau von Mergelkalksteinen des Oberen Muschelkalks zur Zementherstellung, Steinbruch Nußloch/Wiesloch-Baiertal (RG 6618-2).

◀ **Abb. 143:** Abbauwand der Tongrube Dammsrücker bei Wiesloch (RG 6618-4) aus grauen, feingeschichteten Tonmergelsteinen der Melettaschichten (Graue Mergel-Formation, Tertiär). Diese grobkeramischen Rohstoffe werden für Hintermauerziegel und als Dichtungstone verwendet.

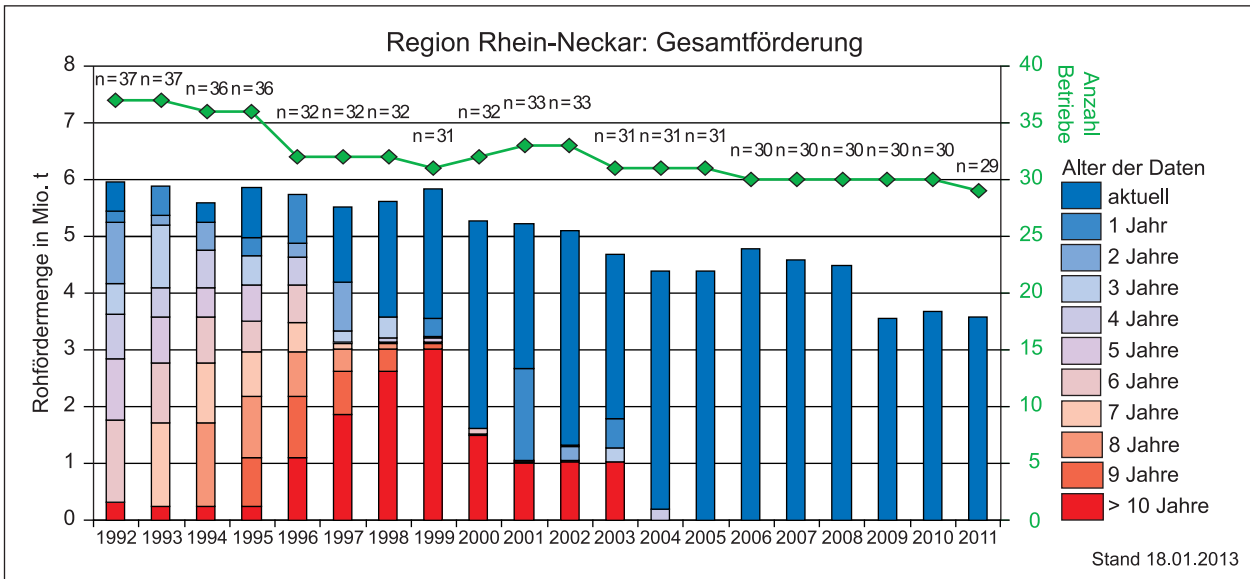


Abb. 144: Entwicklung der Fördermengen an Steine- und Erden-Rohstoffen und der Anzahl an zugehörigen Gewinnungsstellen im baden-württembergischen Anteil der Region Rhein-Neckar in den Jahren 1992–2011.

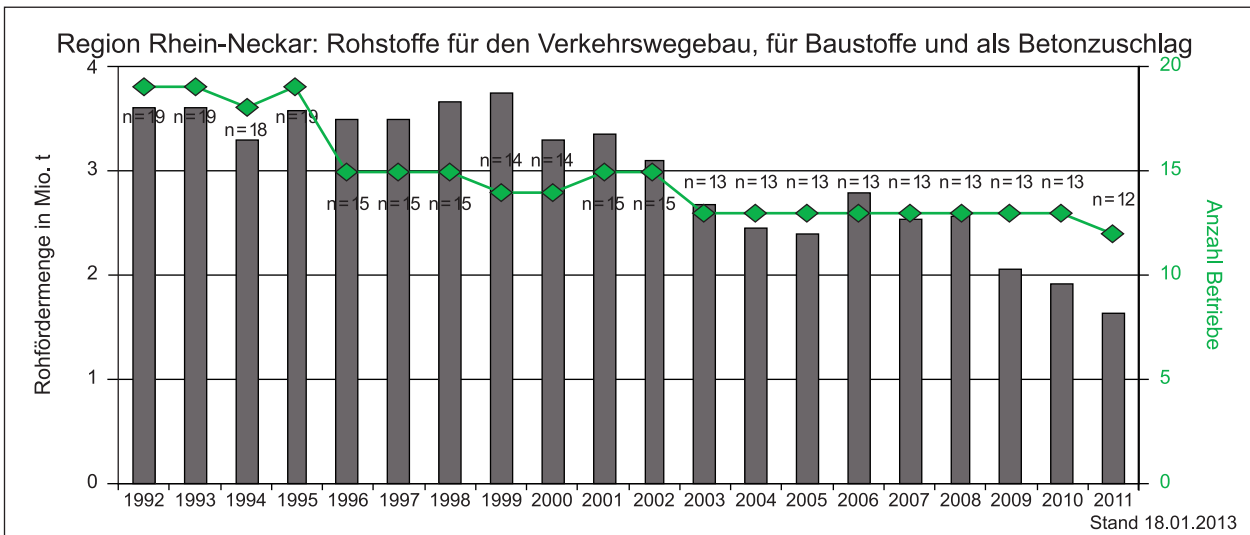


Abb. 145: Entwicklung der Gewinnung von Fest- und Lockergesteinsrohstoffen für den Verkehrswegebau, für Baustoffe und Betonzuschlag und der Anzahl an zugehörigen Gewinnungsstellen im baden-württembergischen Anteil der Region Rhein-Neckar in den Jahren 1992–2011.

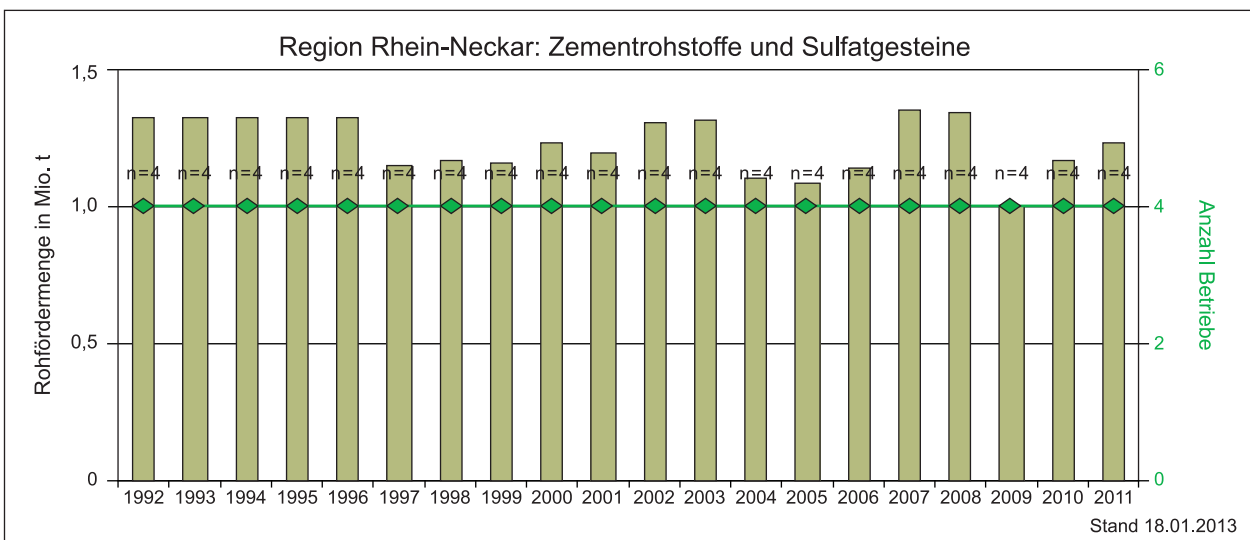


Abb. 146: Entwicklung der Gewinnung von Zementrohstoffen und Sulfatgesteinen und der Anzahl an zugehörigen Gewinnungsstellen im baden-württembergischen Anteil der Region Rhein-Neckar in den Jahren 1992–2011.

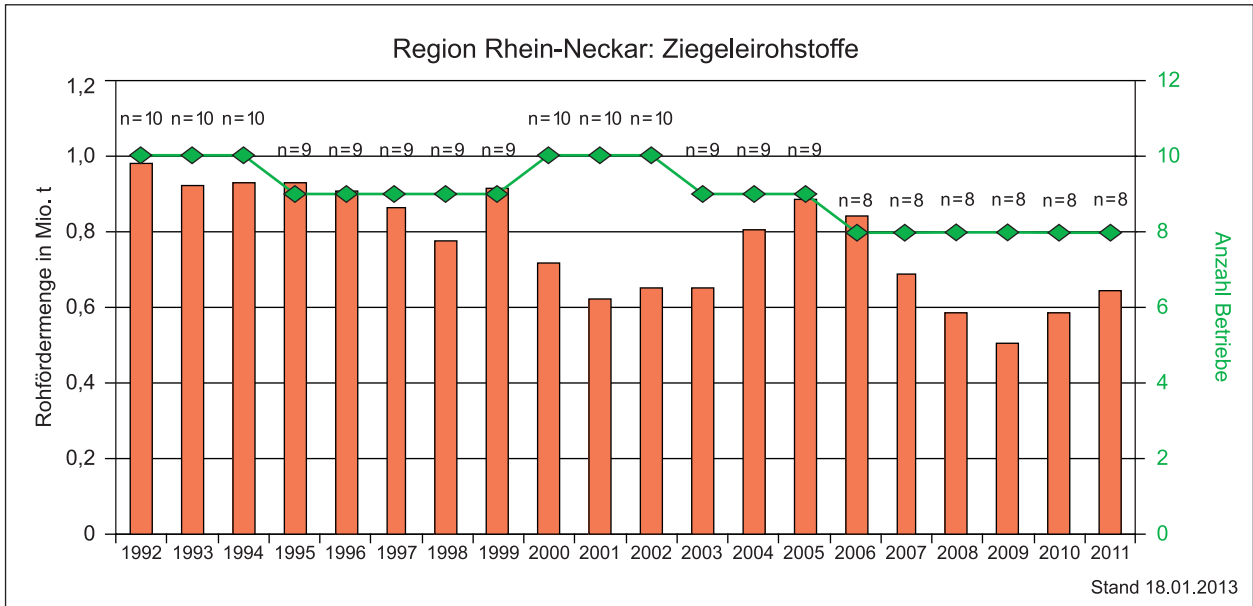


Abb. 147: Entwicklung der Gewinnung von Ziegeleirohstoffen und der Anzahl an Tongruben im baden-württembergischen Anteil der Region Rhein-Neckar in den Jahren 1992–2011.

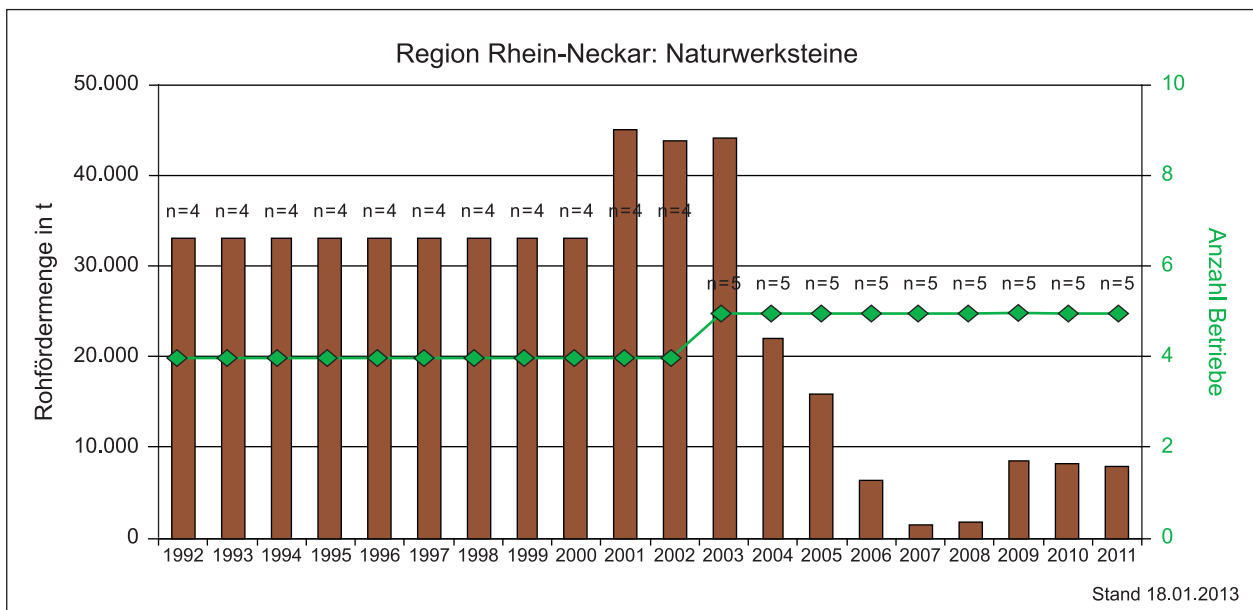


Abb. 148: Entwicklung der Naturwerksteingewinnung und der Anzahl an Werksteinbrüchen im baden-württembergischen Anteil der Region Rhein-Neckar in den Jahren 1992–2011.

und Sand) ausgeglichen werden müssen. In der Nachbarregion gehen aber sowohl die Zahl der gewinnenden und verarbeitenden Betriebe als auch die Fördermengen an Kies und Sand deutlich zurück (Abb. 152), Erweiterungs- sowie Tief-erbaggerungspotenziale stoßen an ihre Grenzen.

3.3.2 Region Mittlerer Oberrhein

In der Region Mittlerer Oberrhein wurden im Jahr 2011 in 43 Rohstoffgewinnungsbetrieben ca. 10,5 Mio. t mineralischer Rohstoffe gefördert

(Abb. 149 und 150). Dies entspricht einem Anteil von 11,4 % an der Gesamtförderung Baden-Württembergs mit 92,1 Mio. t. Damit nimmt die Region im landesweiten Vergleich den zweiten Platz bei der Gewinnung oberflächennaher mineralischer Rohstoffe ein (Abb. 184 in Kap. 4.1). In der Reihung der Fördermengen werden folgende Steine- und Erden-Rohstoffe im Tagebau gewonnen (in Klammern: Zahl der Gewinnungsstellen im Jahr 2011): Quartärzeitliche sandige Kiese (35), Kalksteine des Oberen Muschelkalks (2), Granite (4). In Bad Schönborn werden zwei Thermal-Solen ausschließlich für balneologische Zwecke genutzt.

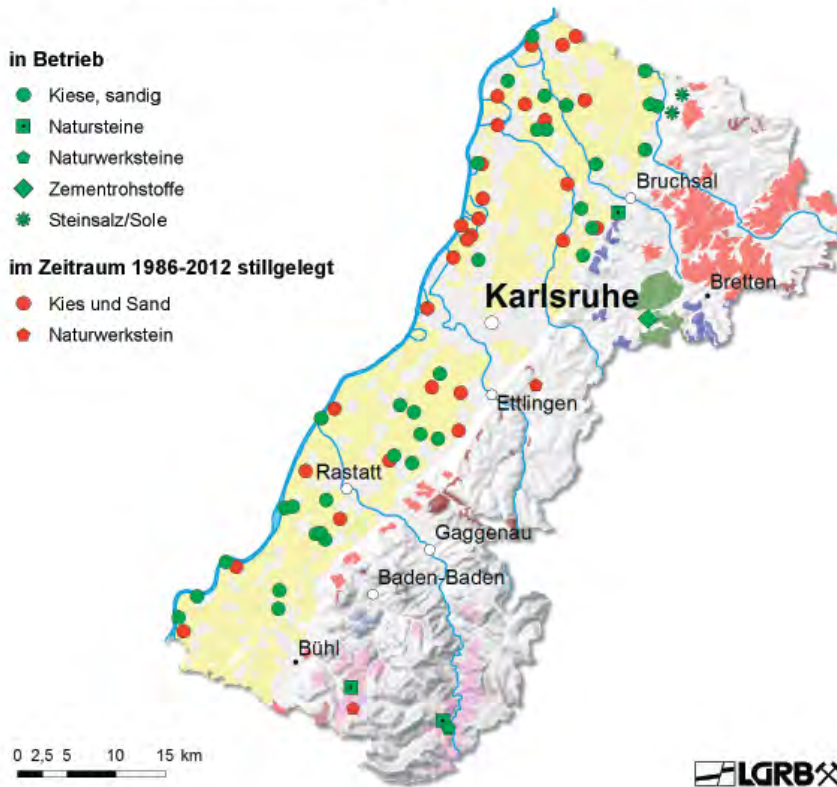
Abbaustellen der Region Mittlerer Oberrhein

in Betrieb

- Kiese, sandig
- Natursteine
- ◆ Naturwerksteine
- ◆ Zementrohstoffe
- ★ Steinsalz/Sole

im Zeitraum 1986-2012 stillgelegt

- Kies und Sand
- Naturwerkstein



◀ **Abb. 149:** In Betrieb befindliche und seit 1986 stillgelegte Gewinnungsstellen in der Region Mittlerer Oberrhein.

Jahren 2010 und 2011 wurden rd. 9,4 Mio. t Kies gefördert (Abb. 152). Dies sind etwa 90 % der gesamten Förderung mineralischer Rohstoffe in der Region. Bezogen auf die derzeitige Gesamtrohförderung von Kies und Sand in Baden-Württemberg von 37,4 Mio. t (vgl. Kap. 3.2.2) sind dies 25,3 %.

In allen 35 Abbaustellen erfolgt Nassabbau, in neun davon ein kombinierter Trocken- und Nassabbau. Sechs Gruben stehen unter Bergaufsicht, da für sie in einem Prüfverfahren der Nachweis der möglichen Quarzsandgewinnung erbracht wurde (vgl. hierzu Diskussion in Kap. 2.2.2 und Abb. 28). Die acht größten Kiesgruben mit

Kies und Sand: Von herausragender Bedeutung ist die Gewinnung von Kies und Sand für den Verkehrswegebau, für Baustoffe und als Betonzuschlag (Abb. 151). In einigen Gruben werden auch Quarzsande zur Baustoffherstellung gewonnen. Diese Lockergesteinsrohstoffe werden ausschließlich im Oberrheingraben abgebaut. In den

Rohfördermengen zwischen 0,5 und 1 Mio. t ($\Sigma = 4,8$ Mio. t) erbringen zusammen ca. 50 % der Gesamtkiesförderung in der Region. Insgesamt 18 Gruben haben eine Rohförderung von über 200000 t ($\Sigma = 8,1$ Mio. t, = ca. 86 % der Gesamtkiesförderung). Diese Werte sind denen in der Region Südlicher Oberrhein ähnlich (vgl. Kap. 3.3.3).

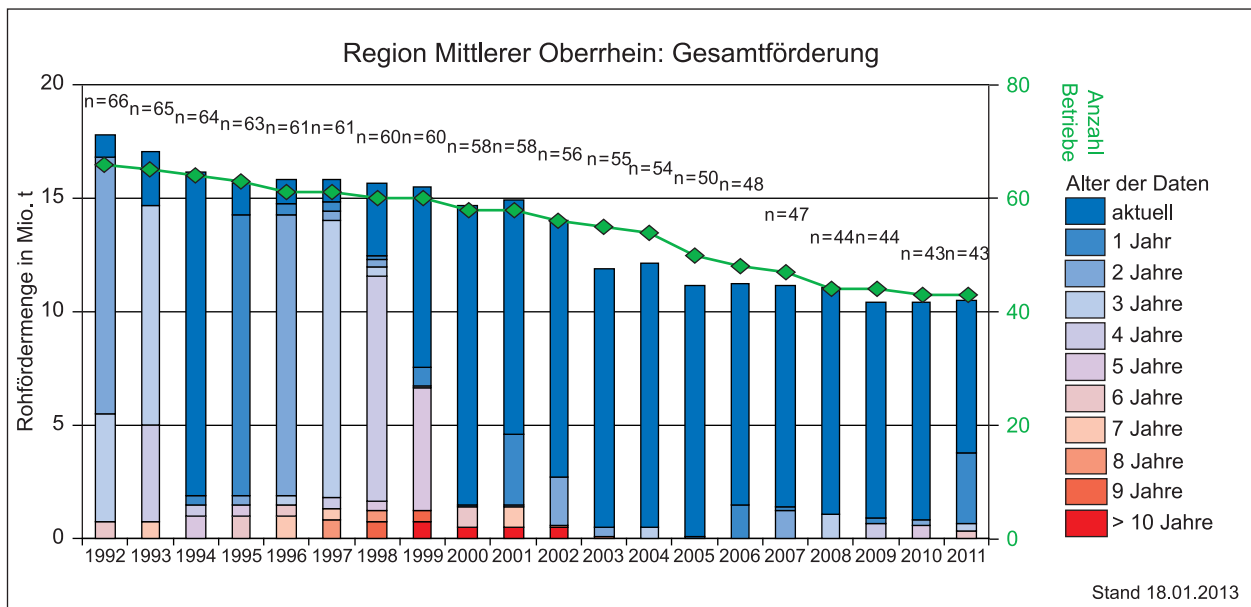


Abb. 150: Entwicklung der Gesamtförderung an Steine- und Erden-Rohstoffen, Anzahl der Gewinnungsstellen in der Region Mittlerer Oberrhein, Zeitraum 1992–2011 (Erhebung 2012).



Die genutzten Mächtigkeiten schwanken in 22 Kiesgruben zwischen 30 und 50 m; in acht Abbaustellen liegen sie bei 20–30 m, in fünf Gruben betragen sie nur ≤ 20 m. Im Vergleich zur Region Südlicher Oberrhein gibt es also einige Kiesgruben, die relativ geringmächtige Lagerstättenkörper nutzen. Der Vergleich der Karte von Abb. 149 mit der von Abb. 28 B zeigt, dass der überwiegende Teil der in Betrieb befindlichen Kiesgruben in Gebieten mit geringen Lagerstättenmächtigkeiten liegt. Als sie vor vielen Jahrzehnten angelegt wurden, war besonders die günstige Lage an großen Transportwegen von entscheidender Bedeutung. In einem knappen Drittel der Abbaustellen besteht nach derzeitigem Kenntnisstand aus lagerstättegeologischen Gründen noch ein Tieferbaggerungspotenzial (min. 5 m, max. 40 m). Zur Erreichung dieser möglichen Abbautiefen wären jedoch i. d. R. Erweiterungen in der Fläche erforderlich.



Abb. 151: Beispiele für Kieswerke in der Region Mittlerer Oberrhein: (A) Kieswerk Malsch bei Karlsruhe (RG 7015-10), (B) Kieswerk Rheinmünster-Stollhofen (RG 7214-2).

Die hochwertigen Kiese bestehen wie in der Region Südlicher Oberrhein zu 80–85 % aus sehr widerstandsfähigen Komponenten vorwiegend alpiner Herkunft (Kap. 2.2.2). Aufgrund der hervorragenden gesteintechnischen Eigenschaften können aus dem überwiegenden Teil des gefördertem Kieses Körnungen für den qualifizierten Verkehrswegebau hergestellt werden. Der Transport der Kiese erfolgt vorwiegend im Umkreis von ca. 25–50 km per Lkw auf der Straße; von den direkt am Rhein gelegenen Kiesgruben wird der Kies teilweise oder fast vollstän-

dig per Schiff transportiert, z. T. in den süddeutschen Raum, z. T. aber auch in die Schweiz und bis nach Belgien und in die Niederlande. Aus einer Kiesgrube wird etwa die Hälfte des gefördertem Kieses per Bahntransport in den Großraum Stuttgart geliefert.

Zementrohstoffe: Im Steinbruch Walzbachtal-Wössingen (RG 6917-1) wird das Rohmaterial für das angeschlossene Zementwerk gewonnen. Abgebaut werden Kalk- und Mergelsteine des Oberen Muschelkalks in einer Mächtigkeit von 35–40 m sowie der auflagernde, max. ca. 8 m mächtige quartärzeitliche Lösslehm. Die landesweite Entwicklung von Rohstoffgewinnung und -verbrauch bei den Zementrohstoffen wird in Kap. 3.2.5 dargestellt.

Natursteine für den Verkehrswegebau, für Baustoffe und als Betonzuschlag werden derzeit nur in geringem Umfang in der Vorbergzone in einem Steinbruch bei Bruchsal-Grundel gewonnen; abgebaut werden ebenfalls Kalksteine des Oberen Muschelkalks. In zwei Steinbrüchen bei Forbach und Bühlertal wurde früher auch Granit zu gebrochenen Körnungen aufbereitet. Seit einigen Jahren wird das Gestein dort aber ausschließlich als Naturwerkstein (Pflastersteine, Garten- und Landschaftsbau) genutzt. Ausschließlich auf Werksteine, Mauersteine, Material für den Garten- und Landschaftsbau sowie für Gabionen usw. umgehender Abbau findet in der Region in den Granitsteinbrüchen bei Raumünzach, Bühlertal und Forbach statt.

Thermal-Sole: In Bad Schönborn, in der geologischen Struktur der Langenbrückener Senke, treten in den Juragesteinen Schwefelquellen aus, die schon lange als Heilwasser genutzt wurden. Hervorzuheben ist hier die Nutzung von zwei Thermal-Solen (CARLÉ 1975). 1969 wurde durch eine Bohrung auf Gemarkung Schönborn-Langenbrücken die Karl-Sigel-Quelle in ca. 600 m Tiefe erschlossen. Sie liefert aus dem Mittleren Muschelkalk 49,5° C heißes Wasser mit einem sehr hohen Mineralgehalt von 37 750 mg/l NaCl. Im benachbarten Ortsteil Mingolsheim wurde 1970 die St. Lambertusquelle in einer Tiefe von 637 m im Grenzbereich Oberer Muschelkalk/Unterkeuper angetroffen. Der Brunnen liefert eine natürliche Sole mit über 31 220 mg/l NaCl bei einer Austrittstemperatur am Brunnenkopf von 43,5° C, die ebenfalls für balneologische Zwecke genutzt wird. Beide Gewinnungsstellen von Bädersonnen befinden sich unter Bergaufsicht (s. Karte der Abb. 9).

Entwicklung der Rohstoffgewinnung: Betrachtet man die Entwicklung der Rohstoffgewinnung in der Region Mittlerer Oberrhein seit 1992, so zeigt

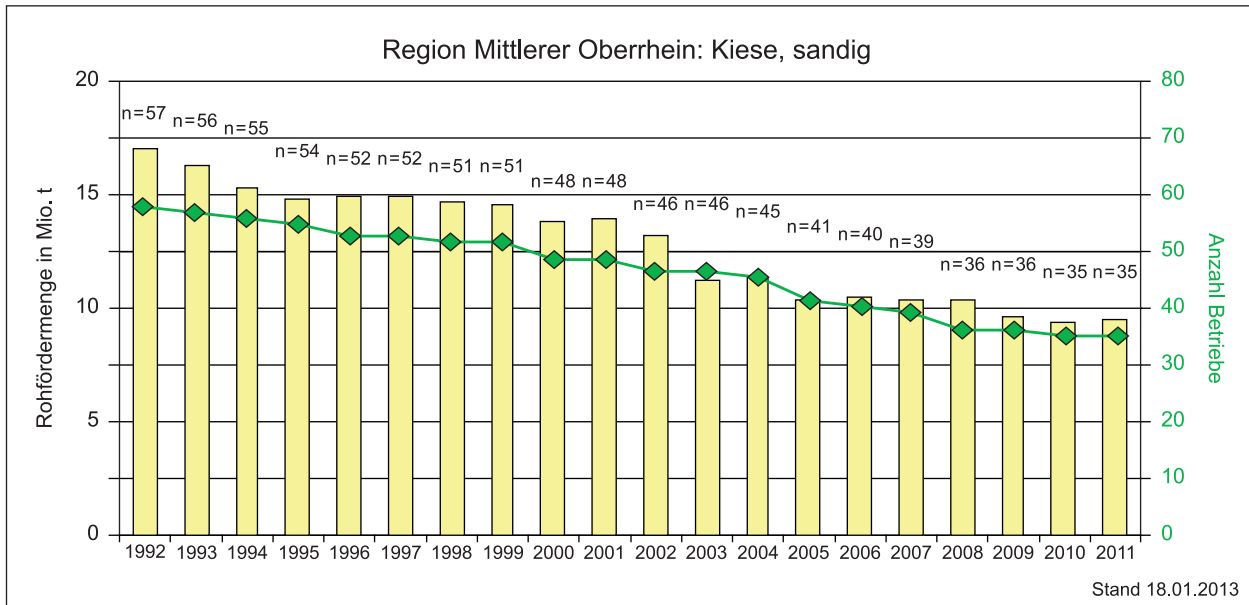


Abb. 152: Entwicklung der Kies- und Sandförderung und der Anzahl der Gewinnungsstellen in der Region Mittlerer Oberrhein im Zeitraum 1992–2011 (Erhebung 2012).

sich – analog zur Region Südlicher Oberrhein –, dass sich die im letzten Rohstoffbericht (WERNER et al. 2006) angesprochenen Entwicklungen in den vergangenen Jahren fortgesetzt haben. Dem landesweiten Trend folgend sank die Gesamtförderung mineralischer Rohstoffe in der Region seit 1992 um etwas mehr als 40 % von 17,8 Mio. t auf rd. 10,5 Mio. t im Jahr 2011 (Abb. 150). Die Gesamtzahl der Abbaustellen in der Region nahm in diesem Zeitraum um ein Drittel von 66 auf 43 ab; 22 Stilllegungen entfielen hierbei auf Kiesgruben. Da etwa 90 % der gesamten Förderung mineralischer Rohstoffe in der Region auf sandige Kiese entfallen (s. o.), spiegelt diese rückläufige Entwicklung fast zur Gänze den Rückgang der Kiesförde-



Abb. 153: Im Grenzbereich zur Region Rhein-Neckar werden dunkelgraue Ton- und Schluffsteine zur Herstellung von grobkeramischen Produkten in einer Mächtigkeit von mehreren 10er Metern abgebaut (Aufnahme aus dem Jahr 1991). Der Abbau soll zukünftig in südliche Richtung vorangetrieben werden, weshalb der Regionalverband Mittlerer Oberrhein das LGRB um eine rohstoffgeologische Beurteilung von geplanten Vorrang- und Vorbehaltsgebieten gebeten hatte. Tongrube Mühlhausen-Rettigheim (RG 6718-1).

rung wider. Im Zeitraum 1992–2011 ging diese von 17,0 Mio. t auf 9,5 Mio. t zurück (Rückgang um ca. 44 %). Zwischen 2003–2008 lag die Kiesförderung ziemlich konstant bei ca. 11–10 Mio. t. Ab 2009 hat sie sich, immer noch leicht rückläufig, auf ca. 9,5 Mio. t eingependelt. Die Zahl der Kiesgruben ging im betrachteten Zeitabschnitt 2003–2011 von 57 auf 35 zurück (Abb. 149). Teilweise handelt es sich um die Übernahme oder den Zusammenschluss kleinerer Werke, teilweise aber um Stilllegungen, die vorrangig Kiesgruben mit geringen nutzbaren Mächtigkeiten von 20–30 m betrafen. Neuaufschlüsse gab es zwischen 1992 und 2011 nicht. Die Karten von Abb. 12 und 13 veranschaulichen, dass entlang des Oberrheins und insbesondere im Gebiet des Mittleren Oberrheins aber auch in Oberschwaben viele Gruben stillgelegt wurden, Neuanlagen erfolgten aber nur in Oberschwaben.

Der stetige Rückgang der Kiesförderung hat mehrere Gründe. Zum einen spiegelt er den generellen Rückgang der Projekte im Wohnungs- und Verkehrswegebau wider. So ging bundesweit die Zahl der gebauten Wohnungen von ca. 600 000 im Jahr 1995 auf ca. 160 000 im Jahr 2009 zurück (Quelle: Statistisches Bundesamt). Außerdem besteht in den Niederlanden und Belgien ein verringerter Importbedarf, da dort ein integriertes Konzept mit verstärkter Kies- und Sandgewinnung im Zusammenhang mit dem Hochwasserschutz im Rhein-Maas-Gebiet umgesetzt wird. Darüber hinaus mussten auch in dieser Region mehrere Kiesgruben wegen der Neige gehender Vorräte und zögerlicher oder nicht realisierbarer Folgegenehmigungen die Förderung stark zurückfahren oder ganz einstellen.



3.3.3 Region Südlicher Oberrhein

In der Region Südlicher Oberrhein wurden im Jahr 2011 in 65 Rohstoffgewinnungsbetrieben ca. 13,2 Mio. t an mineralischen Rohstoffen gefördert (Abb. 154). Dies entspricht einem Anteil von 14,3 % an der Gesamtförderung Baden-Württembergs mit 92,1 Mio. t. Damit nimmt die Region im landesweiten Vergleich, wie in den Vorjahren, den Spitzenplatz bei der Gewinnung oberflächennaher mineralischer Rohstoffe ein; sie gehört zugleich zu den Gebieten des Landes, die eine besondere Vielfalt an Gesteins- und Industriemineralrohstoffen aufweisen. Trotzdem müssen auch in diese Region viele verschiedene mineralische Rohstoffe geliefert werden (s. u.).

In der Reihung Ihrer Bedeutung werden aktuell folgende Steine- und Erden-Rohstoffe im Tagebau gewonnen (in Klammern Zahl der Gewinnungs-



Abb. 155: Typisch grobkörniges bis steinig-blockiges Kieslager im südlichen Oberrheingraben; der Sandanteil liegt nur etwa bei 25 %. Kiesgrube bei Hartheim-Bremgarten (RG 8011-9).

stellen im Jahr 2011): Quartär-zeitliche Kiese und Sande (41), Gneise (8), Granite (6) und Vulkanite (3) des Schwarzwälder Grundgebirges, Phonolith im Kaiserstuhl (1), Kalksteine des Mittleren Juras (1 zuzüglich zwei während der Erstellung des Berichts stillgelegte Steinbrüche), Granitgrus (1) und Sandsteine des Mittleren Buntsandsteins (2). Untertägig werden in der Grube Clara bei Oberwolfach bergmännisch Schwerspat, Flussspat sowie Silber-Kupfer-Erz abgebaut.

Abbaustellen der Region Südlicher Oberrhein

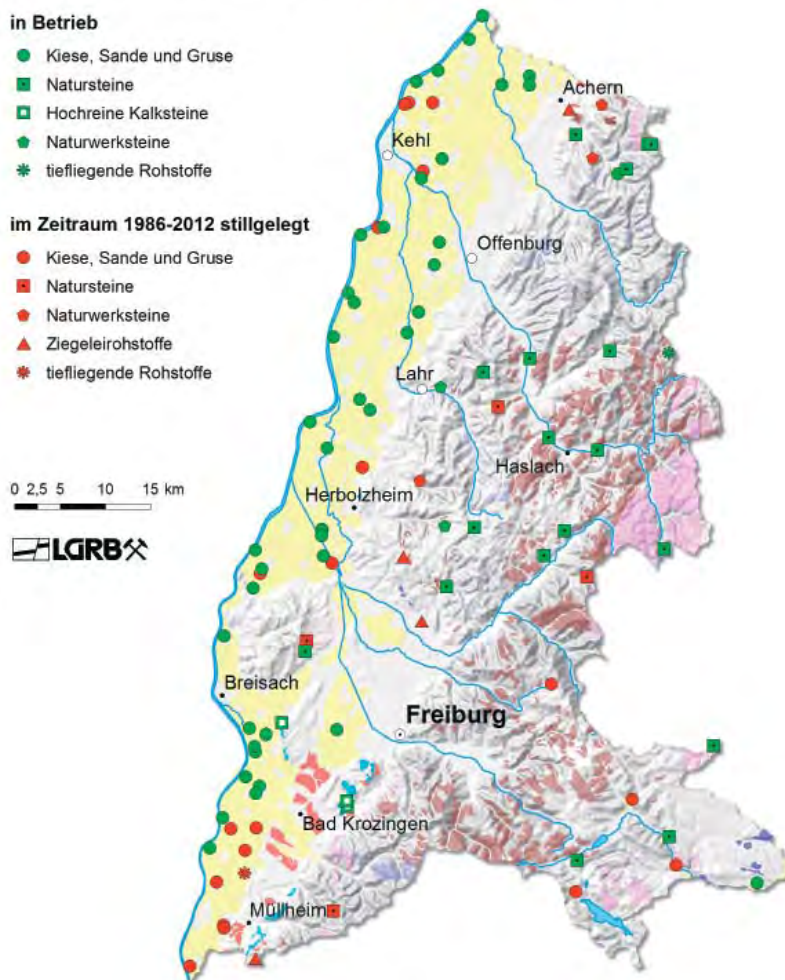


Abb. 154: In Betrieb befindliche und seit 1986 stillgelegte Gewinnungsstellen der Region Südlicher Oberrhein; auf dem Reliefbild sind die vom LGRB kartierten wirtschaftlich bedeutsamen Steine- und Erden-Vorkommen dargestellt (Farblegende in Abb. 57).

Kiese und Sande: Von herausragender Bedeutung ist auch in dieser Region die Gewinnung sandiger Kiese für den Verkehrswegebau, für Baustoffe und als Betonzuschlag (Abb. 155). Kies und Sand aus den mächtigen Lagerstätten im Oberrheingraben werden in der Region Südlicher Oberrhein derzeit in 41 Gruben gewonnen. Die genutzten Mächtigkeiten liegen überwiegend zwischen 40 und 80 m. In 33 Abbaustellen erfolgt Nassabbau, in sieben ein kombinierter Trocken- und Nassabbau. Nur in einer Kiesgrube bei Hartheim wird ausschließlich trocken abgebaut, die Wiederaufnahme des früheren Nassabbaus ist jedoch geplant. Sechs Gruben fördern jeweils zwischen 0,5 und 1 Mio. t ($\Sigma = 4,3$ Mio. t, = ca. 40 % der Gesamtkiesförderung in der Region). Insgesamt 20 Gruben haben eine Rohförderung von über 200 000 t ($\Sigma = 8,5$ Mio. t, = ca. 80 % der Gesamtkiesförderung). In zahlreichen Abbaustellen



Abb. 156: Kalksteingewinnung in der Vorbergzone südlich von Freiburg: (A) Abbau bei Bollschweil zur Erzeugung von Branntkalk (RG 8012-1; Foto 2009). (B) Der 1920 zur Branntkalkherzeugung angelegte Steinbruch wurde im Jahr 2011 stillgelegt; seine Zukunft ist ungewiss. Große Teile des Steinbruchs sind bereits rekultiviert (Foto März 2012).

besteht nach dem für den Regionalverband erstellten Gutachten (LGRB 2010) noch ein Tieferbaggepotenzial von z. T. einigen 10er Metern. Zur Erreichung dieser maximal möglichen Abbautiefe ist jedoch i. d. R. eine Flächenerweiterung erforderlich.

Bei Löffingen-Reiselfingen werden 10–20 m mächtige sandige Kiese der würmeiszeitlichen Feldberg-Donau trocken abgebaut. Die Kiese bestehen vorwiegend aus frischem Schwarzwaldmaterial. Es werden vorwiegend güteüberwachte Körnungen für den Straßen-, Tief- und Hochbau erzeugt, die im Nahbereich Verwendung finden.

Kalksteine für Weiß- und Branntkalk: Kalkstein wird in der Region nur noch im Steinbruch Merdingen am Westrand der Tuniberg-Scholle aus der Hauptrogensein-Formation des Mittleren Juras gewonnen. Dieser recht reine Kalkstein wird vorwiegend zu Gesteismehlen, z. B. für die Herstellung von Put-

zen und Branntkalk, untergeordnet auch zu Schottern aufbereitet. Seit der Wiederinbetriebnahme des Brennofens Mitte 2011 wird auch Weißfeinkalk produziert. Ende März 2011 wurde der Abbau im bis dahin größeren Kalksteinbruch der Region in Bollschweil eingestellt (Abb. 156), ebenso die dortige Erzeugung von gebranntem Kalk. Dort standen ebenfalls die Gesteine der Hauptrogensein-Formation in Gewinnung.

Naturwerkstein: Ausschließlich auf Werksandsteine umgehender Abbau findet in der Region regelmäßig derzeit in zwei Steinbrüchen statt, nämlich bei Lahr-Kuhbach und Kenzingen (Abb. 157). Gewonnen werden Sandsteine aus dem Grenzbe- reich Unterer/Mittlerer Buntsandstein. Beide Steinbrüche sind an Steinmetzbetriebe angeschlossen, die hieraus vornehmlich ihren Eigenbedarf decken. Die Sandsteine beider Steinbrüche werden z. B. auch für Renovierungsarbeiten am Freiburger Münster eingesetzt. Die Förderung blieb nach einem Rückgang seit 2004 auf niedrigem Niveau stabil. Trotz großer und hochwertiger Sandsteinlagerstätten, deren Nutzung die Region ihre historischen Baudenkmäler verdankt, wird der überwiegende Mengenbedarf in die Region importiert. Nach konservativer Schätzung anhand des deutschen Gesamtverbrauchs an Naturwerksteinen (vgl. WERNER et al. 2013) und der Bevölkerungszahl der Region Südlicher Oberrhein (Ende 2011: 1 058 101 Einwohner) lässt sich abschätzen, dass der Bedarf an Werksteinwaren zwischen 60 000 und 70 000 t entsprechend 20 000 bis 30 000 m³ pro Jahr liegt.

Befördert durch Projekte der Baudenkmalpflege konnte nun nach mehrjähriger Vorlaufzeit und detaillierter Erkundung im Jahr 2012 ein seit hundert Jahren stillgelegter Steinbruch westlich des



Abb. 157: Abbau von Sandstein für Steinmetz- und Bildhauerarbeiten, Buntsandstein der Lahr-Emmendinger Vorberge; im Bild eine Seilsäge zum Zerteilen der mittels Bohren und Spalten gewonnenen Sandsteinblöcke. Steinbruch im Bleichbachtal bei Kenzingen (RG 7713-3, Foto 2011).



Abb. 158: Blick auf den Granitsteinbruch Seebach (RG 7415-2) mit moderner Anlage zur Erzeugung von Gesteinskörnungen für den qualifizierten Straßenbau (Foto 2008).

ehem. Klosters Tennenbach (Lkr. Emmendingen) wieder in Betrieb genommen werden (Abb. 47). Dort stehen dickbankige bis massige Sandsteine guter Qualität des Mittleren Buntsandsteins an, die teilweise als Austauschmaterial für das Freiburger Münster und andere historische Bauten Verwendung finden sollen. Dieser Steinbruch kann auch ausreichend festes Material für den Mauer- sowie Garten- und Landschaftsbau inkl. Hang- und Uferverbau usw. liefern. Landschaftstypisches Bauen wird dadurch unterstützt.

Etwa zwei Drittel der Natursteinfördermenge stammt aus 14 Abbaustellen im **Schwarzwälder Grundgebirge**, wobei sechs Granite und sieben Gneise nutzen (Abb. 154). **Gneise** – das sind viele hundert Mio. Jahre alte metamorphe Gesteine – werden in sieben Steinbrüchen gewonnen. Wie Granite werden diese vorwiegend im Verkehrswegebau eingesetzt. Die beiden größten Abbaustellen liegen bei Steinach und Hausach im Kinzigtal. Gewonnen werden in beiden Fällen dichte und homogene Gneise mit eingeschalteten Granitgängen, aus denen überwiegend güteüberwachte Produkte erzeugt werden können. Bei Titisee wird in einem Neuaufschluss seit 2009 ein granitähnliches metamorphes Gestein (ein Diatexit, der sog. Lenzkirch-Steina-Granit) genutzt.

Die sechs Steinbrüche in den **Graniten** mit Wandhöhen bis über 100 m liegen bei Waldulm-Renchen (feinkörniger Mikrogranit im grobkörnigen Oberkirch-Granit), bei Seebach (zwei Steinbrüche im fein- bis mittelkörnigen Seebach-Granit, Abb. 158), bei Hornberg-Niederwasser (grobkörniger Triberg-Granit) und bei Eisenbach (grobkörniger Eisenbach-Granit); ein kleinerer Steinbruch befindet sich noch bei Biederbach-Frischnau. Die

gebrochenen Körnungen werden vorwiegend im Verkehrswegebau eingesetzt, untergeordnet auch im Garten- und Landschaftsbau. Aus den fein- bis mittelkörnigen Graniten, die aufgrund ihrer besseren Gesteinseigenschaften mit einem Anteil über 80 % an der Granitförderung beteiligt sind, können güteüberwachte Produkte hergestellt werden. Aus dem Seebach-Granit werden sogar Gleisbauschotter erzeugt, die höchsten Anforderungen genügen müssen. Der Seebach-Granit wird aufgrund seiner hohen Verbandsfestigkeit und guten Polierfähigkeit auch wieder als Naturwerkstein für Pflaster- und Mauersteine, Rohblöcke für Steinmetzbetriebe, Grabsteine und Bodenplatten usw. eingesetzt (WERNER et al. 2013).

Vulkanite des Schwarzwälder Grundgebirges, nämlich Perm-zeitliche Quarzporphyre und Porphyrtuffe, stehen in drei Steinbrüchen im Abbau. Das bedeutendste Quarzporphyrvorkommen liegt bei Ottenhöfen im Gewinn „Edelfrauengrab“ (POSER & KLEINSCHNITZ 2011). Schon seit 1890 geht hier Abbau um. Die Abbauhöhe beträgt derzeit max. 170 m. Aus diesen sehr widerstandsfähigen Gesteinen werden güteüberwachte Körnungen für Frostschutz, Planumschutz- und Schottertragsschichten im Straßen- und Bahnbau erzeugt. Ferner stehen bei Friesenheim und Freiamt Quarzporphyre und verkieselte Porphyrtuffe im Abbau. Geplant ist die Nutzung eines weiteren Porphyrs bei Steinach-Welschensteinach. Der in Deutschland einzigartige, in einer Mächtigkeit von ca. 60 m genutzte, zeolithreiche Phonolith wird im Kaiserstuhl bei Bötzingen abgebaut und im unmittelbar benachbarten Werk zu hochwertigen Gesteismehlen veredelt (Abb. 159). Diese Mehle werden



Abb. 159: Mineralstoffwerk bei Bötzingen im Kaiserstuhl; aus dem im angeschlossenen Steinbruch gewonnenen zeolithreichen Phonolith wird eine große Bandbreite an Produkten für Hoch- und Tiefbau, Industrie, Umweltschutz und Landwirtschaft erzeugt.

in sehr unterschiedlichen Bereichen – von Spezialzementen bis zum Dünger, von der medizinischen Therapie bis zur Glasherstellung – eingesetzt (WERNER et. al. 2006, WITTENBRINK & WERNER 2010). Aufgrund seiner puzzolanischen Eigenschaften zählt der Kaiserstühler Phonolith zu den Trassrohstoffen; der Abbau erfolgt daher unter Aufsicht der Bergbehörde.

Industriemineralien: In Kap. 2.2.5 wurde bereits auf das für Deutschland bedeutende Potenzial des Schwarzwalds an Fluss- und Schwespat hingewiesen. Da die sächsischen Schwespatbergwerke noch in Herrichtung sind, die regelmäßige Produktion also nicht aufgenommen haben, stellt die bereits 850 m tiefe Grube Clara bei Oberwolfach noch immer das einzige Spatbergwerk Deutschlands dar (Abb. 50 sowie Abb. 131 – 135). Seit über 160 Jahren wird dort Schwespat abgebaut, seit fast 30 Jahren auch Flusspat. Da es sich in dieser Rohstoffgruppe nur um einen Betrieb handelt, kann die Fördermengenentwicklung für Schwespat, Flusspat und Kupfer-Silbererz hier nicht dargestellt und erörtert werden. Nach dem Internetauftritt der Fa. Sachtleben Bergbau beträgt die jährliche Roherzförderung im Mittel 160 000 t. Seit Beginn der Aufzeichnungen im Jahr 1903 und bis Ende 2011 wurden nach Mitteilung der Firma aus der Grube Clara insgesamt 6 971 000 t Schwer- und Flusspat gefördert (vgl. Kap. 2.2.5).

Entwicklung der Rohstoffgewinnung: Betrachtet man die Entwicklung der Rohstoffgewinnung in der Region Südlicher Oberrhein seit 1992, so zeigt sich, dass sich die im letzten Rohstoffbericht angesprochenen Entwicklungen in den letz-

ten Jahren fortgesetzt haben. Dem landesweiten Trend folgend sank die Gesamtförderung mineralischer Rohstoffe in der Region seit 1992 um 34 %, nämlich von 20,0 Mio. t im Jahr 1992 auf rd. 13,2 Mio. t im Jahr 2011 (Abb. 160). Bis 2003 nahm die Förderung zunächst kontinuierlich auf 13,8 Mio. t ab. Im Jahr 2004 stieg die Förderung kurzfristig auf 14,7 Mio. t an; dies könnte mit der damaligen leichten generellen Konjunkturbelebung und einem damit verbundenen Anstieg der Bautätigkeit zusammenhängen. Ab 2005 sank die Förderung von 14,5 Mio. t kontinuierlich auf nun 13,2 Mio. t. Die in der Region gewonnenen mineralischen Rohstoffe sind zu 99 % Steine- und Erden-Rohstoffe, die überwiegend in der Bauwirtschaft Verwendung finden. Betrachtet man die Entwicklung der Rohstoffproduktion, so lässt sich feststellen, dass die weltweite Konjunkturkrise der Jahre 2007–2009 die Bauwirtschaft in Baden-Württemberg mit Verzögerung erreicht hat. Ein bundesweiter, deutlicher Rückgang der Auftragszahlen von mehr als 10 % war ab dem 1. Quartal 2009 zu verzeichnen. Diese Entwicklung wird nach Meinung der Bauwirtschaft durch die Konjunkturprogramme des Bundes nur teilweise abgefedert (Presseinformationen des Verbandes der Deutschen Bauindustrie vom 26. Mai 2009 und vom 7. Januar 2010). Daher ist landesweit vorläufig eher mit einem Rückgang oder einer Stagnation der Förderzahlen zu rechnen als mit einem Anstieg; die Fördermengen der letzten Jahre belegen dies. Sie zeigen aber auch, dass bislang die Förderung und damit auch die Nachfrage nach Baurohstoffen in der Region Südlicher Oberrhein auf einem hohen Niveau zwischen 14 und 13 Mio. t stabil geblieben sind.

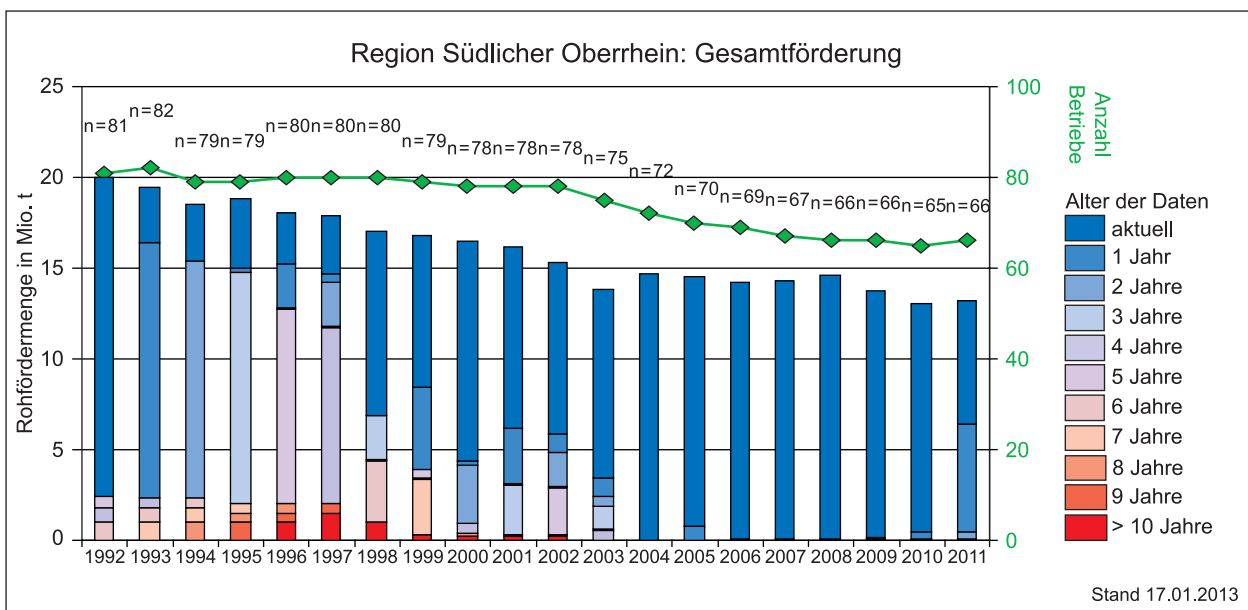


Abb. 160: Entwicklung der Gesamtförderung an Steine- und Erden-Rohstoffen, Anzahl der Gewinnungsstellen in der Region Südlicher Oberrhein, Zeitraum 1992–2011 (Erhebung 2012)..



Die Anzahl der Rohstoffgewinnungsbetriebe nahm im gleichen Zeitraum um 18,5 % von 81 auf 66 ab (Abb. 160). In dieser Zeit wurde nur ein Neuaufschluss realisiert, neun weitere sind derzeit projektiert, wovon aber nur bei drei Standorten die Vorplanungen fortgeschritten sind. Am stärksten betroffen war die Kiesindustrie, bei der die Zahl der Gewinnungsstellen um 24,1 % von 54 im Jahr 1993 auf jetzt 41 zurückging. Im Wesentlichen handelt es sich um die Übernahme oder den Zusammenschluss kleinerer Werke. Dies spiegelt die Entwicklung hin zu größeren, leistungsfähigeren Betrieben wider. So liegt zum Beispiel die Hälfte der zurzeit im Südlichen Oberrhein betriebenen 41 Kiesgruben mehrheitlich in der Hand von lediglich fünf Firmen. Bei den Ziegeleirohstoffen wurden alle 1992 bestehenden vier Abbaustellen inzwischen stillgelegt. Die letzte Betriebseinstellung („Abbau ruht“) betraf Anfang 2011 den Kalksteinbruch in Bollschweil, wie oben ausgeführt.

Förderung Kies und Sand: In 41 Gruben wurden in den Jahren 2010 und 2011 ca. 10,6 Mio. t Kies gefördert (Abb. 161). Dies sind rd. 80 % der gesamten Förderung mineralischer Rohstoffe in der Region. Bezogen auf die derzeitige Gesamtröhförderung von Kies und Sand in Baden-Württemberg von 37,4 Mio. t (vgl. Kap. 3.2.2) sind dies 28,5 %.

Die Kiesförderung ging um 39,3 % von 17,6 Mio. t im Jahr 1992 auf jetzt rd. 10,7 Mio. t zurück (Abb. 161). Bis 2003 nahm die Förderung kontinuierlich auf 11,5 Mio. t ab. Analog zur vorher beschriebenen Gesamtentwicklung stieg die Förderung im Jahr 2004 leicht auf 12,3 Mio. t an. Ab 2005 ist dann ein stetiger Rückgang zu verzeichnen.

Der Rückgang auf den jetzigen Stand ist teilweise durch die sich mit Verzögerung bemerkbare Weltkonjunkturkrise bedingt. Durch die verstärkte Kies- und Sandgewinnung im Zusammenhang mit dem Hochwasserschutz im Rhein-Maas-Gebiet in Belgien und in den Niederlanden verringerte sich der Importbedarf an Kies und Sand aus dem Oberrheingraben. Außerdem wurde in einigen Kiesgruben wegen zu Neige gehender Vorräte und fehlenden Folgegenehmigungen die Förderung zurückgefahren.

Förderung Natursteine: Die Förderung von Natursteinen für den Verkehrswegebau, für Baustoffe und als Betonzuschlag, also an den oben genannten Graniten, Vulkaniten inklusive des Kaiserstühler Phonoliths und der Kalksteine der Hauptrogenstein-Formation, lag 1992 bei rd. 2,4 Mio. t (Abb. 162). In den Jahren 1998–2002 erreichte die Förderung den bisherigen Höchststand von 2,6–2,7 Mio. t. Dieses Niveau wurde in den Jahren 2003–2011 nicht mehr ganz erreicht; jedoch lässt die Graphik von Abb. 163 erkennen, dass ein leichter Aufwärtstrend zu verzeichnen ist. So stieg die Förderung von Graniten und Gneisen von rd. 800 000 t im Jahr 1992 auf derzeit knapp über 1,6 Mio. t an. Da die Haupteinsatzbereiche für gebrochene Natursteine (sog. Hartsteine) die selben sind wie für den sehr widerstandsfähigen oberrheinischen Kies, ist davon auszugehen, dass der Anstieg bei der Natursteingewinnung auch mit dem Rückgang bei der Kiesförderung zu tun hat.

Wie ausgeführt, ist die Region Südlicher Oberrhein hinsichtlich der Fördermengen an Steine- und Erden-Rohstoffen das bedeutendste Abbau-

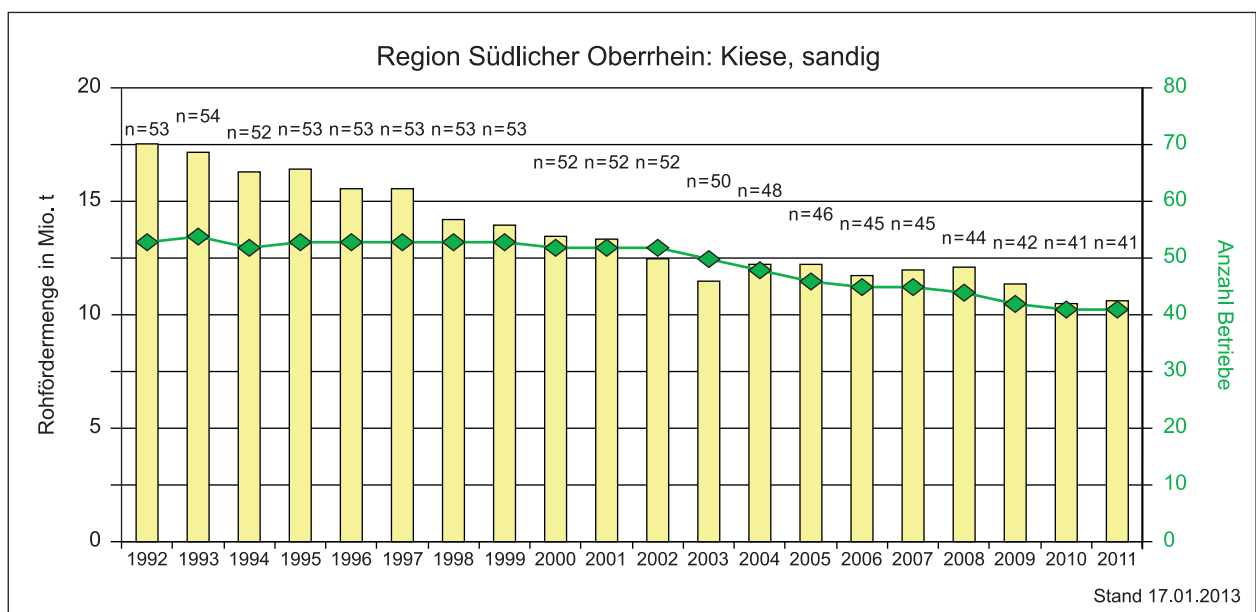


Abb. 161: Entwicklung der Kies- und Sandförderung und Anzahl der Kiesgruben in der Region Südlicher Oberrhein, Zeitraum 1992–2011 (Erhebung 2012).

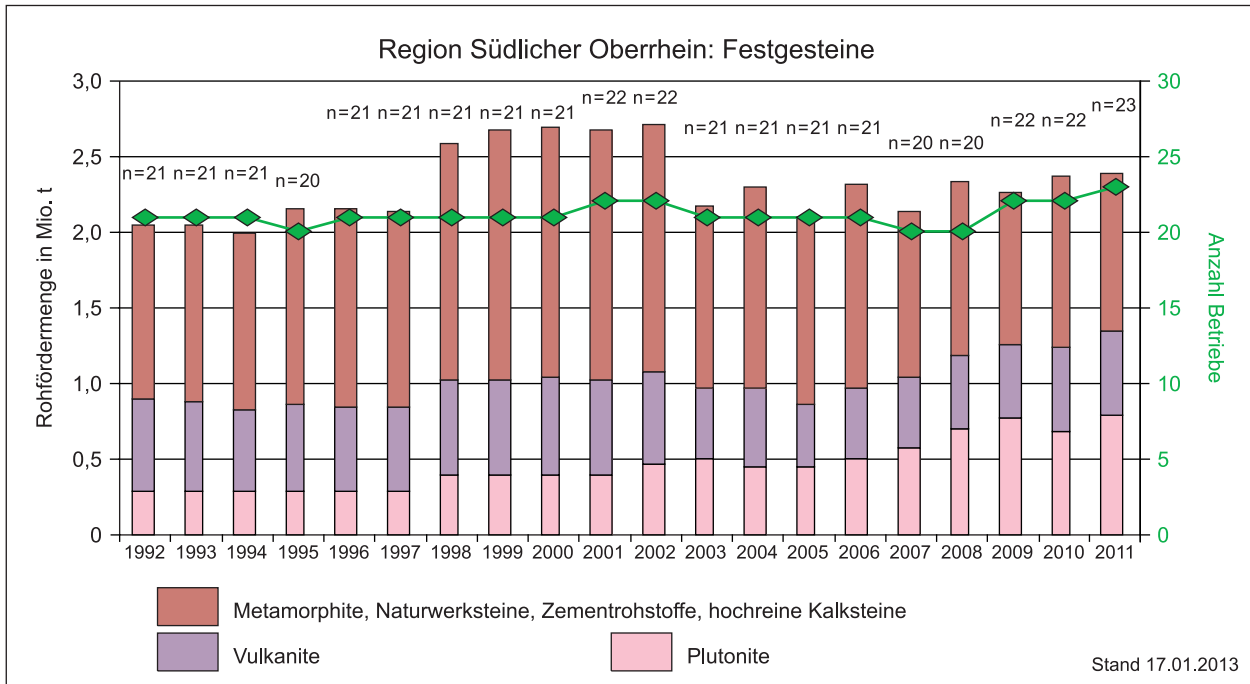


Abb. 162: Entwicklung der Gesamtförderung an Festgesteinsrohstoffen untergliedert nach Granit, vulkanischen Gesteinen (Quarzporphyr, Phonolith) und anderen Gesteinen (Kalkstein, Gneise, Naturwerksteine, Ziegeleirohstoffe), Anzahl der Gewinnungsstellen in der Region Südlicher Oberrhein, Zeitraum 1992–2011 (Erhebung 2012).

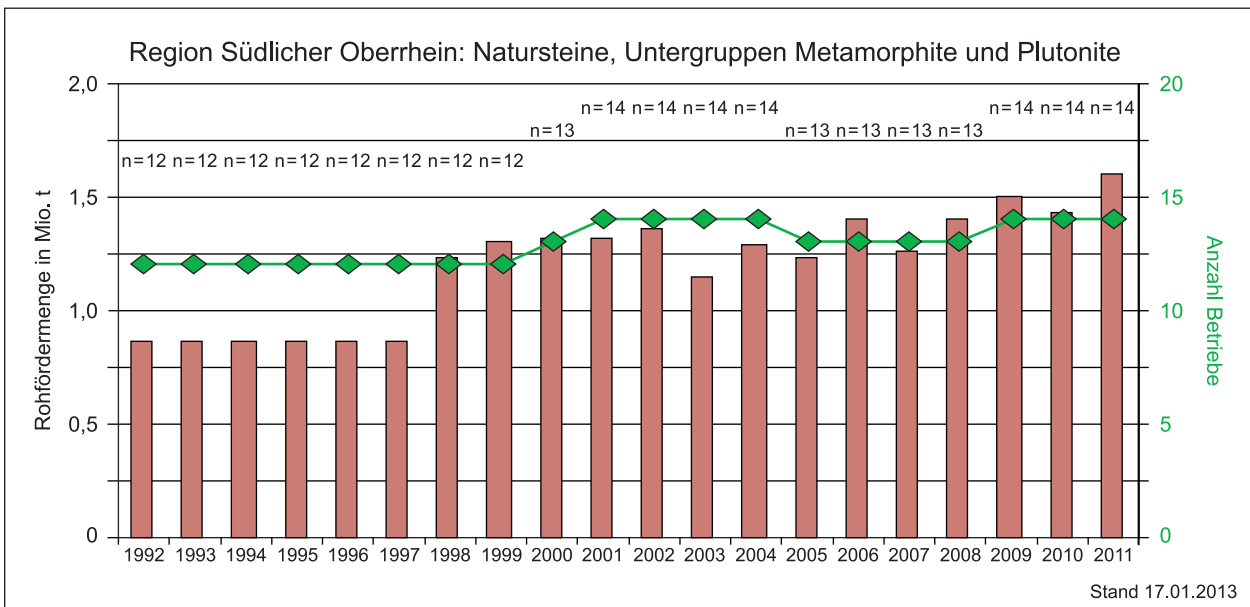
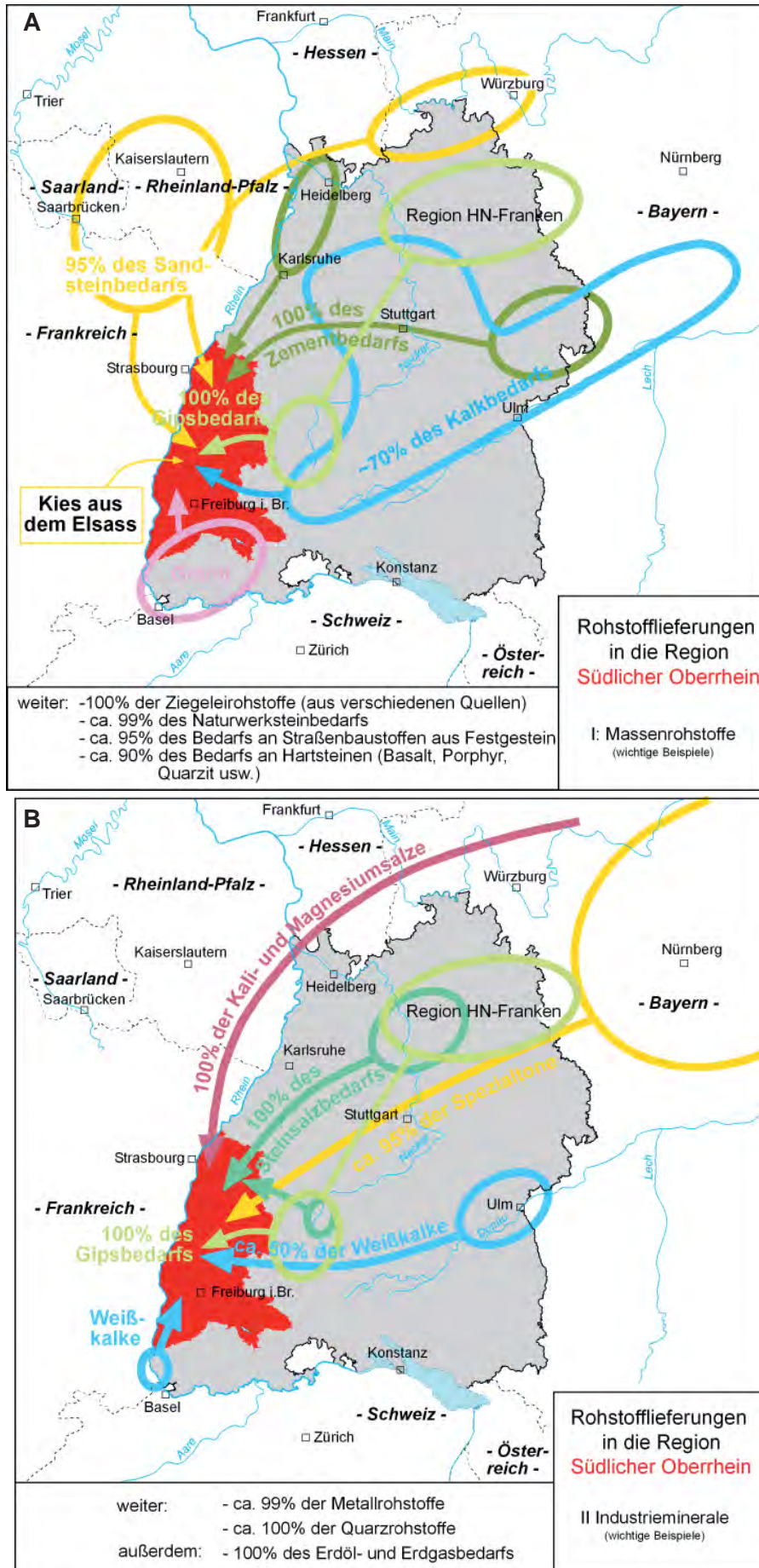


Abb. 163: Entwicklung der Förderung an Gneisen und Graniten des Schwarzwälder Grundgebirges, Anzahl der Gewinnungsstellen in der Region Südlicher Oberrhein, Zeitraum 1992–2011 (Erhebung 2012). Im Gegensatz zur Kiesgewinnung sind steigende Fördermengen zu verzeichnen.

gebiet des Landes. Dies liegt vor allem an der große Zahl ausgedehnter und hochwertigen Kies-, Granit- und Porphyrlagerstätten. Bei anderen Rohstoffen besteht ein Mangel, so beim Kalkstein, bei den Zementrohstoffen, beim Gips- und Anhydritstein sowie bei den Ziegeleirohstoffen. Zwangsläufig werden auch zahlreiche andere Rohstoffe in der Region benötigt (Abb. 164). Die Lieferung von Kies in andere Regionen, Bundesländer oder europäische Länder führt häufig

zu kontroversen Diskussionen um den „Kiesexport“. Bedenkenswert ist, dass Bau, Industrie und Privathaushalte zahlreiche andere Rohstoffe benötigen und diese aus Lagerstätten außerhalb der Region bezogen werden müssen. In Abb. 164 sind die Importe in die Region exemplarisch und rein qualitativ dargestellt. Selbstverständlich könnten derartige Darstellungen von Lieferströmen für jede andere Region des Landes gezeichnet werden.



◀ **Abb. 164:** Lieferung wichtiger mineralischer Rohstoffe in die Region Südlicher Oberrhein, qualitative Betrachtung:

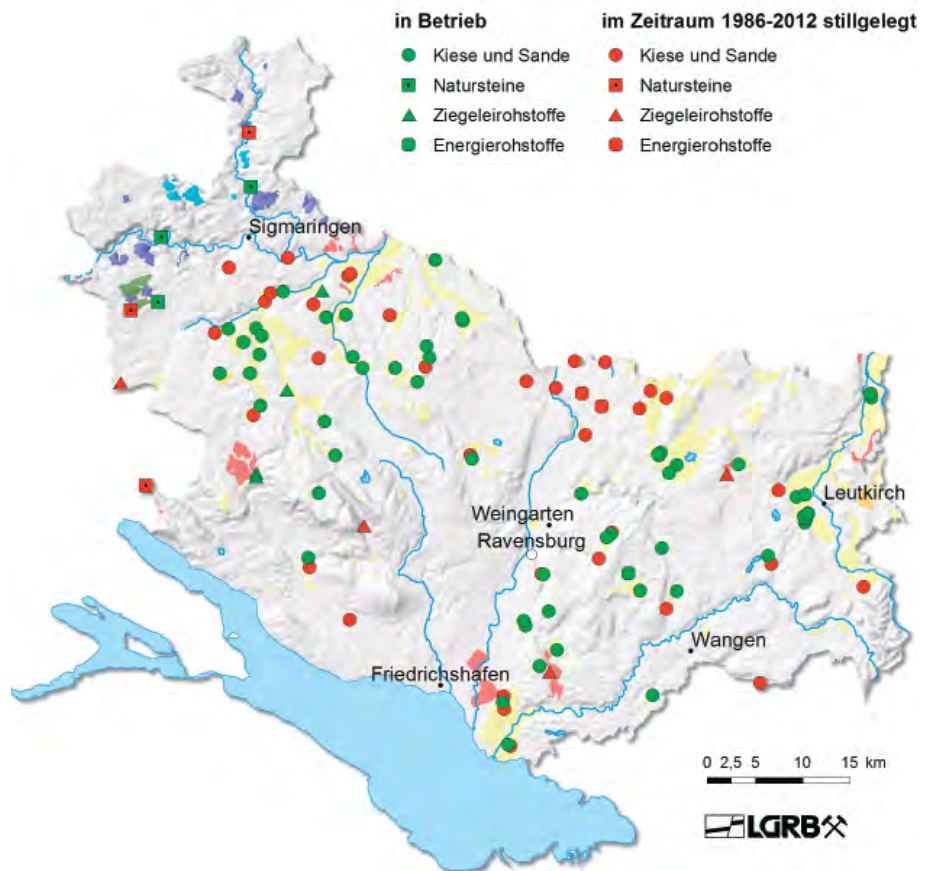
(A) Massenrohstoffe.

(B) Industriemineralien.

3.3.4 Region Bodensee-Oberschwaben

Die mit Abstand wichtigsten mineralischen Rohstoffe der Region Bodensee-Oberschwaben sind Kies und Sand aus quartärzeitlichen Kiesvorkommen und Quarzsand aus quartär- und tertiärzeitlichen Lagerstätten (in Abb. 165 zusammengefasst zu „Kiese und Sande“). Die Kiesgewinnung erfolgt im Trocken- und untergeordnet mit Nassabbau (Abb. 166 und 167). Wieder leicht an Bedeutung gewinnen die grobkeramischen Rohstoffe, die sowohl in eiszeitlichen Seetonen als auch in ausgedehnten Vorkommen in der Unteren Süßwassermolasse auftreten (Abb. 168). Kalksteine des Oberjuras werden in drei Steinbrüchen nördlich und südwestlich von Sigmaringen abgebaut,

Abbaustellen der Region Bodensee-Oberschwaben



▲ **Abb. 165:** In Betrieb befindliche und seit 1986 stillgelegte Gewinnungsstellen der Region Bodensee-Oberschwaben; auf dem Reliefbild sind die vom LGRB kartierten wirtschaftlich bedeutsamen Steine- und Erden-Vorkommen dargestellt (Farblegende in Abb. 57).

Torf wird nur noch in sehr geringen Mengen in einer Grube bei Vogt (Reichermoos) für balneologische Zwecke gewonnen (traditionell als „Energierohstoff“ bezeichnet, vgl. Karte Abb. 165).

Im Jahr 2011 wurden aus 67 Rohstoffgewinnungsbetrieben rd. 9,0 Mio. t mineralischer Rohstoffe gefördert (Abb. 169). Dies entspricht einem Anteil von 9,8 % an der Gesamtförderung Baden-Württembergs mit 92,1 Mio. t. Damit nimmt die Region beim landesweiten Vergleich einen Platz im oberen Mittelfeld ein. Die Gewinnung von sandigen Kiesen für den Verkehrswegebau, für Baustoffe und Betonzuschlag hat dabei für die Region die mit Abstand größte Bedeutung, sie macht deutlich über 90 % der Gesamtfördermenge aus. In acht weiteren Betrieben besteht zwar eine Konzession, der Abbau ruht jedoch zum gegenwärtigen Zeitpunkt.

◀ **Abb. 166:** Trockenabbau von Kies in Oberschwaben: (A) Abbau in Niederterrassenschottern des Rheingletschers bei Leutkirch (RG 8125-2, Foto 2011). (B) Die Aufbereitung – Waschen bzw. Vorsieb und Klassierung – findet üblicherweise direkt bei der Gewinnungsstelle statt; Kiesgrube Bad Waldsee-Mennisweiler (RG 8124-7).





Abb. 167: (A) Nassabbau von locker gelagerten jungen Schottern der Würmeiszeit (Ilmensee- bis Hasenweiler-Formation) mit einem modernen Schwimmbagger. (B) Aufbereitung und Verarbeitung im angeschlossenen Werk mit Logistikzentrum. Kiesgrube Singen (Hohentwiel)-Friedingen im Stadtwald Radolfzell (RG 8219-5) und Werk Radolfzell.



Betrachtet man die Entwicklung der Rohstoffgewinnung in der Region Bodensee-Oberschwaben, so ist die Anzahl der Gewinnungsstellen bis zum Jahr 1999 ansteigend und seitdem rückläufig. Die Zunahme der dargestellten Betriebsstätten bis zum Jahr 1999 ist – zumindest bis zum Jahr 1996, als die regionsweite Betriebserhebung für den derzeit gültigen Regionalplan erfolgte – überwiegend mit der bis dahin noch unvollständigen Erhebung aller Gewinnungsstellen in der Region zu erklären. Prinzipiell treten Schwankungen in der Anzahl der Gewinnungsstellen zumeist dann verstärkt auf, wenn der Rohstoffabbau auf viele kleine dezentrale Gewinnungsstellen verteilt ist. Ein Kalksteinbruch oder gar ein Zementwerk wird schon aufgrund betriebswirtschaftlicher Überlegungen von vorneherein auf längere Zeiträume hin geplant. In der Region Bodensee-Oberschwaben sind die Kiesgruben in kleineren Lagerstättenkörpern angelegt und somit schon aufgrund der geologischen Gegebenheiten in ihren Laufzeiten enger begrenzt. Größere Aufbereitungsanlagen bleiben nach der Rohstoffgewinnung oft am alten Standort bestehen und werden zur Aufbereitung von Rohstoffen aus umliegenden kleinen Abbaustätten weiter genutzt.

Dem landesweitem Trend folgend ist auch in der Region Bodensee-Oberschwaben ein Rückgang der Rohfördermenge festzustellen. Sie ging von 10,3 Mio. t im Jahr 2000 auf 7,7 Mio. t im Jahr 2003 zurück. In den Jahren 2004 bis 2008 stieg die Rohförderung wieder auf 8,6 Mio. t an und ist seitdem leicht schwankend.

In der derzeit 56 Kiesgruben und drei Sandgruben wurden im Jahr 2011 rd. 8,6 Mio. t **Kiese und Sande** gefördert (Abb. 170), die vor allem im Verkehrswegbau, im Hoch- und Tiefbau, in der Baustoffindustrie für die Zement- und Betonherstellung sowie zur Erzeugung von Füllmaterialien, außerdem untergeordnet in der Glasindustrie und für den Landschafts- und Gartenbau verwendet werden. Dabei stammen über 90 % der gesamten Rohförderung aus Schotterrinnen und -becken der beiden letzten Eiszeiten. Die älteren, fest gelagerten Schottervorkommen werden derzeit noch wenig genutzt. Die Rohstoffgewinnung war bei vielen Kies- und Sandgruben zumeist wegen Erschöpfung des Vorkommens, ungünstigen Abraum-Rohstoff-Verhältnisses oder unzureichender Materialeigenschaften eingestellt worden.

◀ **Abb. 168:** Die in Oberschwaben weit verbreiteten Tone und Schluffe der Untereren Süßwassermolasse sind seit Jahrhunderten genutzte grobkeramische Rohstoffe; heute werden sie mit Tonen aus eiszeitlichen Bändertonlagerstätten zur Erzeugung hochdämmender Mauerziegel verschnitten. Abbauwand in der Tongrube Frickenweiler (RG 8120-4) östlich von Stockach.

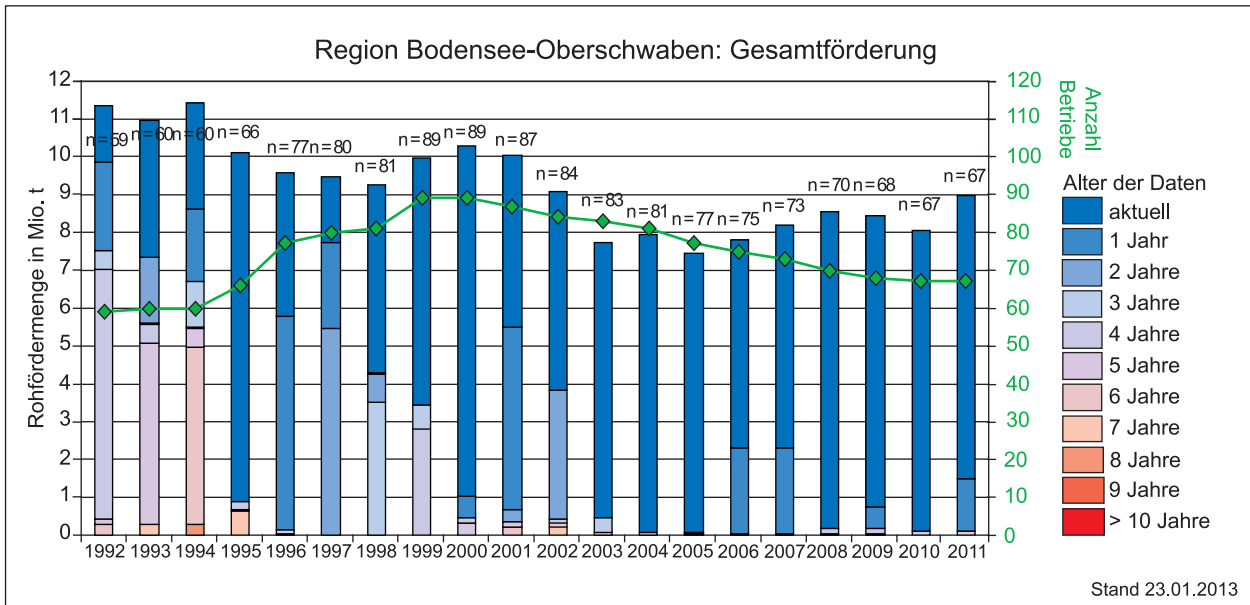


Abb. 169: Gesamtmenge der Grubenförderung (Rohfördermenge) an oberflächennahen mineralischen Rohstoffen in der Region Bodensee-Oberschwaben sowie Anzahl der Gewinnungsbetriebe (grüne Linie) im Zeitraum 1992–2011 (Erhebung 2012). Dargestellt ist auch die Aktualität der Daten für das jeweilige Jahr. Während beispielsweise für das Jahr 1994 auf viele Fördermengen-zahlen zurückgegriffen werden musste, die älter als drei Jahre waren, beruhen die Zahlen für 2009–2011 fast ganz auf aktuellen Erhebungen.

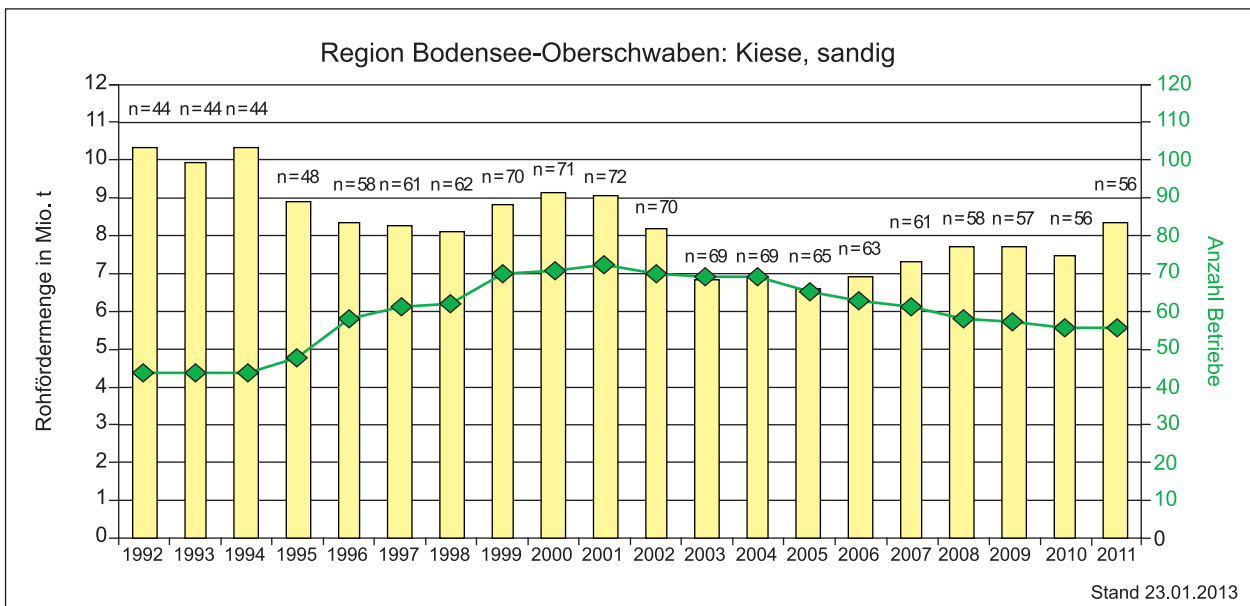


Abb. 170: Rohförderung von Kies und Sanden sowie Anzahl der zugehörigen Gewinnungsstellen in der Region Bodensee-Oberschwaben im Zeitraum 1992–2011.

Im Mittel der Jahre 1992–2011 liegt die **durchschnittliche Rohförderung** einer Kiesgrube in der Region bei 144 000 t pro Jahr. Bei Beschränkung auf die letzten zehn Jahre liegt dieser Wert bei rd. 120 000 t pro Jahr. Die Rohstoffproduktivität, also die Produktionsmenge pro Betrieb, ist von 1992 bis zum Jahr 2004 von 225 000 t auf 100 000 t pro Jahr gesunken, obwohl die Anlagenkapazitäten gestiegen sind und der Aufbereitungsaufwand erhöht wurde. Seit 2005 ist wieder ein leichter Anstieg in der Rohstoffproduktivität zu

beobachten, die durchschnittliche Produktion pro Kiesgrube liegt heute bei etwa 137 000 t/a. Bei den kiesigen Sanden (Quarzsanden) lag die durchschnittliche Förderung in den Jahren 1992–2011 bei rd. 315 000 t/a (Abb. 171).

Entwicklungen im Kies- und Sandabbau in Oberschwaben: Die Betriebserhebungen zum Rohstoffbericht in den Jahren 2011 und 2012 ließen folgende allgemeine Trends und technischen Entwicklungen erkennen:

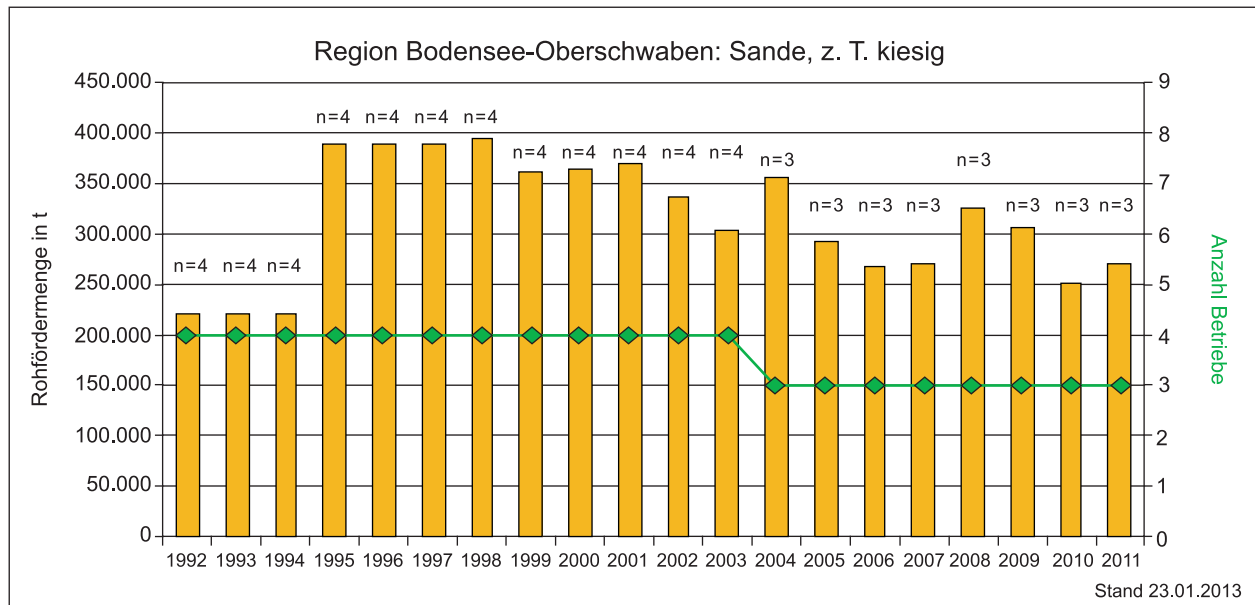


Abb. 171: Rohförderung von z. T. kiesigen Sanden sowie Anzahl der zugehörigen Gewinnungsstellen in der Region Bodensee-Oberschwaben im Zeitraum 1992–2011.

- Die vielen über die großflächige Region relativ gleichmäßig verteilten Gruben besitzen vor allem für die lokale Versorgung Bedeutung.
- Ausgedehnte, qualitativ hochwertige, homogen aufgebaute Kieskörper stehen bereits alle im Abbau. Eine Konzentration des Kiesabbaus auf weniger Gewinnungsstellen ist deshalb schon aus rohstoffgeologischer Sicht kaum möglich.
- Die Rohstoffproduktivität ist gesunken, obwohl die Anlagenkapazitäten gestiegen sind und der Aufbereitungsaufwand erhöht wurde (vgl. Diskussion in Kap. 4.2).
- Bei Verbesserung der Aufbereitungstechnik werden auch stark wechselhafte, schluffige, teilweise steinige bis blockige Endmoränenwälle wirtschaftlich interessant.
- Kleinere Firmen schließen sich zu Antragsgemeinschaften zusammen.
- Der Trockenabbau von Kiesen und Sanden (Abb. 166) dominiert in Oberschwaben nach wie vor. Der grundwassererfüllte Teil der genutzten Lagerstätten darf i. d. R. nicht abgebaut werden, wodurch oftmals nur etwa die Hälfte der Vorräte genutzt werden können. Bei einer Vollverfüllung der Grube durch den Unternehmer mit Erdaushub ist dieser Lagerstätten teil einer späteren Nutzung entzogen.
- Größere Gewinnungsbetriebe fördern Kies und Sand oft im kombinierten Trocken- und Nassabbau, bereiten in angeschlossenen Werken den Rohstoff auf und erzeugen Transportbeton und andere Zwischenprodukte (Abb. 167). Für die kontinuierliche Versorgung der meist angeschlossenen Beton- und Asphaltwerke werden Erweiterungsgebiete überwiegend rechtzeitig geplant und erkundet.
- Neben dem Grundwasserschutz nehmen auch andere konkurrierende Raumnutzungen weiter zu und erschweren an mehr Standorten die Verlängerung und Erweiterung des Kies- und Sandabbaus.
- Der Rohstofftransport erfolgt fast ausschließlich über die Straße, da das Schienennetz vielfach rückgebaut wurde und noch vorhandene Bahnanbindungen mangels Schienen-Transportkapazitäten nicht mehr genutzt werden können. Bahntransport ist außerdem selbst bei günstiger Schienennetzanbindung derzeit wirtschaftlich unrentabel.

Grobkeramische Rohstoffe (Tone, Schluffe, Lehme) werden in vier Gruben bei Mengen, Pfulendorf und Großschönach für die Produktion von Hintermauerziegeln gewonnen (Abb. 107 und 168). Das Mittel der Rohförderung an grobkeramischen Rohstoffen im Zeitraum 1992–2011 liegt bei 309 000 t (Abb. 172). Derzeit beträgt sie nur noch etwas mehr als 120 000 t/a. Der Rückgang entspricht dem landesweiten Trend (Abb. 108 in Kap. 3.2.6). Bis zum Jahr 2000 waren noch acht Tongruben in Betrieb. Erkennbar ist hier weiterhin die schon im Rohstoffbericht 2006 beschriebene Entwicklung zu größeren, leistungsfähigeren Firmen mit größerer Kapitalkraft, oft mit europaweiter Vermarktung. Der aktuelle Trend zur Erzeugung energiesparender und auch im Recyclingprozess umweltfreundlicher Baustoffe könnte besonders bei den hochwertigen Lagerstätten zu einer verstärkten Nachfrage der Nutzung führen. Aus rohstoffgeologischer Sicht empfiehlt das LGRB, dass auf bestehende Lagerstätten mit hochwertigen und mächtigen grobkeramischen Rohstoffen ein besonderes Augenmerk gelegt wird.

Kalkstein: In drei Steinbrüchen auf der Schwäbischen Alb, nämlich bei Rohrdorf, Thiergarten und Jungnau, werden gebankte und massige Kalksteine des Oberjuras (Weißjura) in einem Umfang von rd. 268 000 t/a gewonnen. Aus der Gruben-

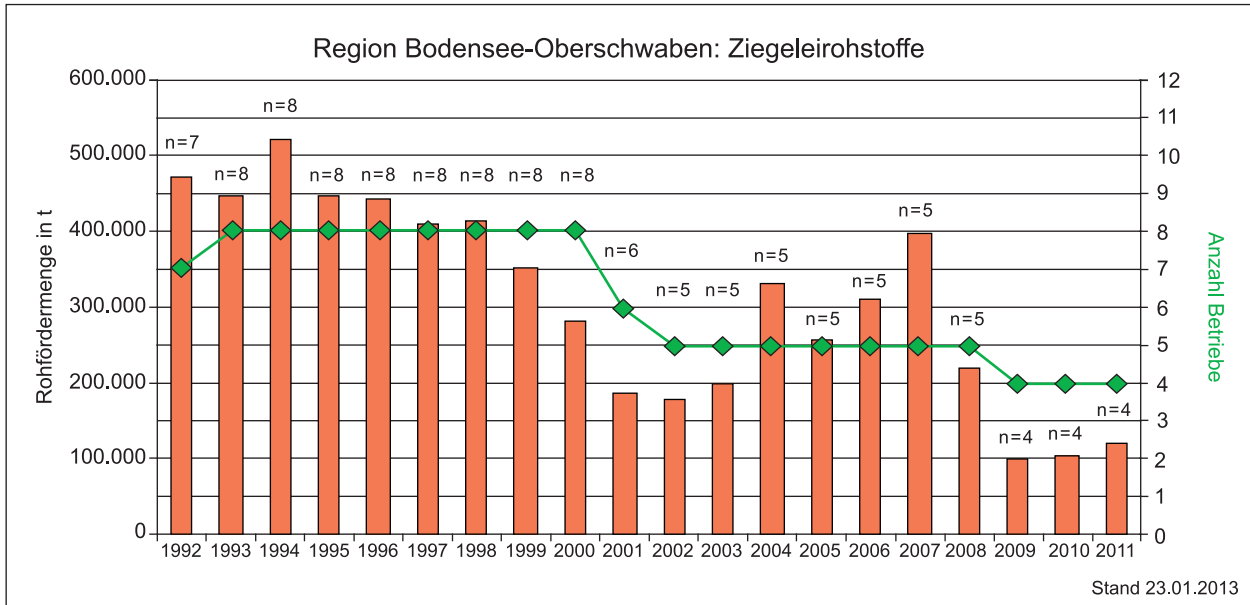


Abb. 172: Rohförderung von Ziegeleirohstoffen sowie Anzahl der Tongruben in der Region Bodensee-Oberschwaben im Zeitraum 1992–2011.

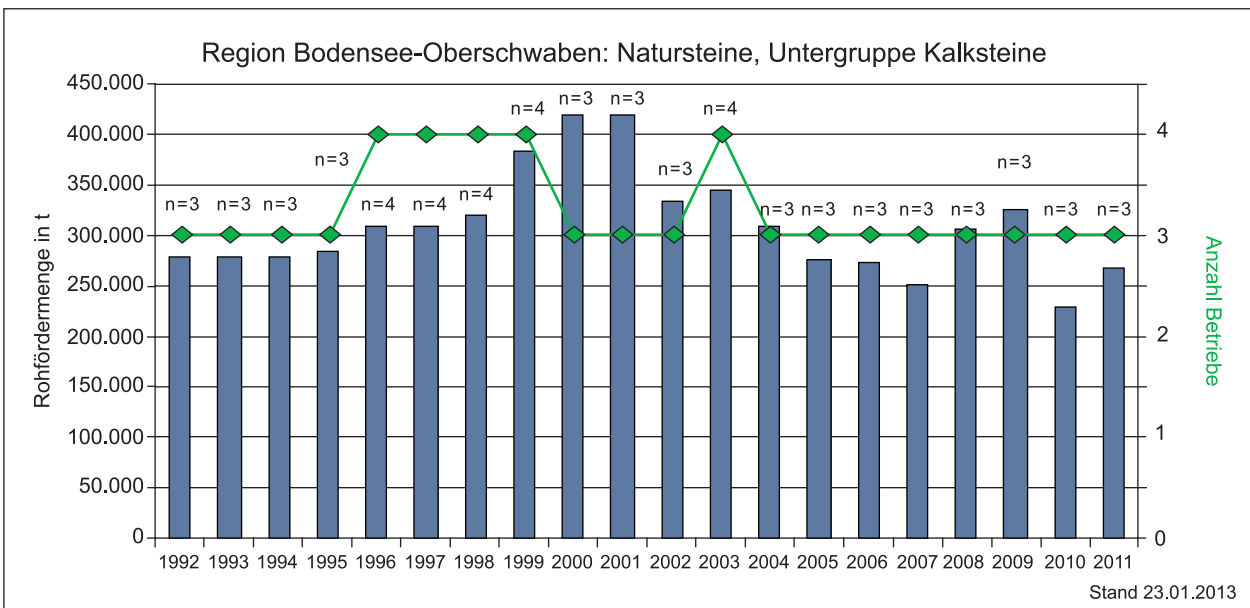


Abb. 173: Rohförderung von Kalksteinen sowie Anzahl der zugehörigen Steinbrüche in der Region Bodensee-Oberschwaben im Zeitraum 1992–2011.

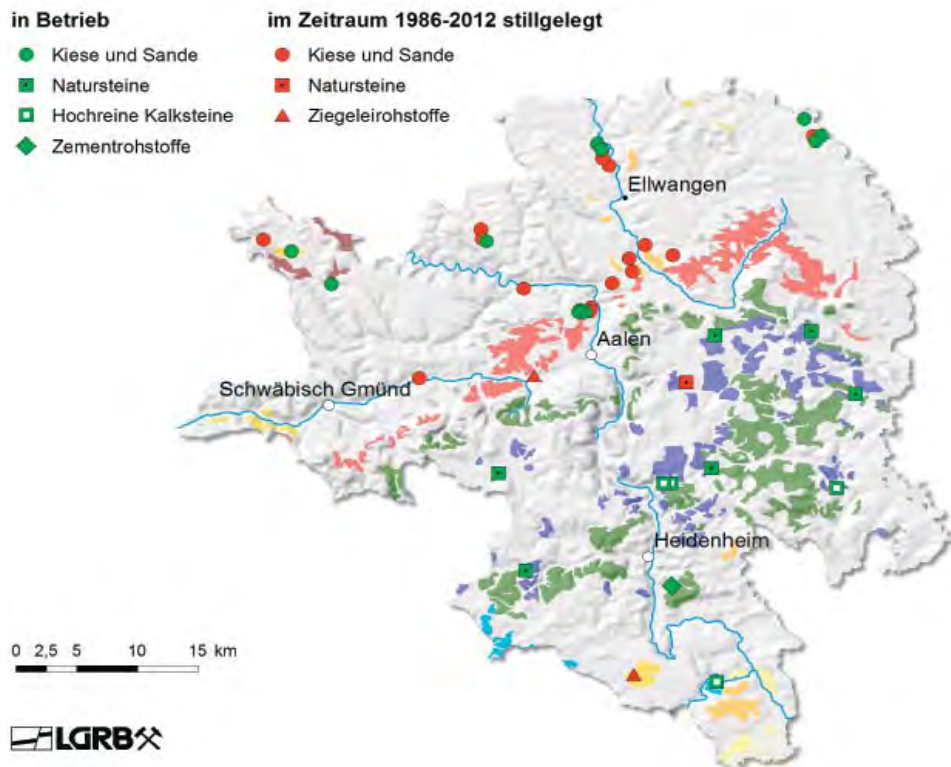
produktion werden Körnungen für den Verkehrswegebau und Mehle für die Baustoff- und Glasindustrie erzeugt. Die durchschnittliche Förderung lag in den Jahren 1992–2011 bei rd. 310 000 t/a (Abb. 173). Abgesehen vom landesweit häufig erkennbaren Fördermaximum in den Jahren 1999–2001 mit über 400 000 t lag die Kalksteinförderung in der Region überwiegend zwischen 250 000 und 300 000 t/a.

3.3.5 Region Ostwürttemberg

Die Region Ostwürttemberg verfügt in ihrem Nordteil über Sand- bzw. Quarzsandvorkommen, im Südteil über ausgedehnte Kalksteinvorkommen der Schwäbischen Alb; ein breites Band von früher vielfach genutzten Tonsteinvorkommen des Unter- und Mitteljuras trennt beide Bereiche (Karte der Abb. 174). Die oberjurassischen Kalksteine der Schwäbischen Alb werden einerseits als Natursteine für den Verkehrswegebau, als Baustoffe und Betonzuschlag verwendet, die darin auftretenden Körper hochreiner Kalksteine andererseits zur Erzeugung von Weiß- und Branntkalken (Abb. 175).



Abbaustellen der Region Ostwürttemberg



◀ **Abb. 174:** In Betrieb befindliche und seit 1986 stillgelegte Gewinnungsstellen der Region Ostwürttemberg; auf dem Reliefbild sind die vom LGRB kartierten wirtschaftlich bedeutsamen Steine- und Erden-Vorkommen dargestellt (Farblegende in Abb. 57).

Kalk- und Mergelsteine des Oberjuras werden für die Zementproduktion gewonnen (Abb. 176). Im Albvorland findet der Abbau von quartären und triassischen Sanden bzw. Mürbsanden statt, welche hauptsächlich von der lokalen Bau- bzw. Baustoffindustrie genutzt werden (Abb. 177). Zu den in der Region auftretenden Industriemineralen zählen neben den Quarzsanden und Hochreinkalken auch die seltenen Ries-Suevite, die aufgrund ihrer puzzolanischen Eigenschaften zur Erzeugung von Spezialzementen verwendet werden können. Über das Bohrprogramm des LGRB zur Erkundung der Suevitvorkommen wird in Kap. 2.2.6 berichtet.

In der Region Ostwürttemberg wurden im Jahr 2011 in 23 Rohstoffgewinnungsbetrieben etwas mehr als 6,7 Mio. t mineralischer Rohstoffe im Tagebau gefördert (Tab. 4). Dies entspricht einem Anteil von 7,3 % an der Gesamtförderung Baden-Württembergs. Damit nimmt die Region beim landesweiten Vergleich einen Platz im Mittelfeld ein (Kap. 4.1). Die Gewinnung von Kalksteinen für Natursteine für den Verkehrswegebau, für Baustoffe und Betonzuschlag sowie von hochreinen Kalksteinen für Weiß- und Branntkalke macht 78,2 % der Gesamtförderung in der Region aus.

Tab. 4: Rohförderung an oberflächennahen mineralischen Rohstoffen aus 25 Gewinnungsstellen in der Region Ostwürttemberg für 2010 und den Zeitraum 1992–2010, aufgeschlüsselt nach Rohstoffgruppen

Rohstoffgruppe		2011		Durchschnitt 1992 – 2011	
		Anzahl Betriebe	Rohförderung [t/a]	Anzahl Betriebe	Rohförderung [t/a]
Kiese und Sande für den Verkehrswegebau, als Baustoffe und als Betonzuschlag	Sande, z. T. kiesig	8	156760	7	114512
	Verwitterte Sandsteine (Mürbsandsteine)	4	195510	4	122517
	gesamt	12	352270	11	237029
Natursteine für den Verkehrswegebau und Zementrohstoffe: Karbonatgesteine		7	2976784	8	2991799
Hochreine Kalksteine für Weiß- und Branntkalke		4	3409693	4	2743576
Ziegeleirohstoffe		0	0	1	87782
Gesamt		23	6738747	23	6060186



◀ **Abb. 175:** Die Kalksteinserien im Oberjura der Schwäbischen Alb stellen aus rohstoffgeologischer Sicht die weitaus bedeutendste Einheit in der Region Ostwürttemberg dar. In großen Steinbrüchen werden sie für den Verkehrswegebau, für Baustoffe und Betonzuschlag gewonnen, Kalksteine mit mehr als 99 % Kalkgehalt auch für die Chemische Industrie und die Papierindustrie. Steinbruch bei Waibertal (RG 7227-1, Foto 2011).



Abb. 176: Große Lagerstätten von Zementrohstoffen stehen auf der Ostalb ebenfalls in Abbau; durch Mischung von Mergelsteinen (im Bild dunkelgrau) und Kalksteinen (hellbeige) und durch Zusatz der meist auflagernden Sande der Molasse entsteht ein ideales Rohsteingemisch für die Portlandzementherstellung. Steinbruch Mergelstetten (RG 7327-1, Foto 2011) bei Heidenheim a. d. Brenz.



Die Rohstoffgewinnung in der Region zeigt sich insbesondere hinsichtlich der Zahl der Betriebe recht konstant (Abb. 178). Leichte Schwankungen kommen durch die wechselnde Anzahl der sandabbauenden Betriebe zustande, da die Sandgruben aufgrund der geringen Mächtigkeit der Goldshöfe-Sande keine lange Betriebsdauer aufweisen (Abb. 179). Bei der Nutzung der mächtigen Kalksteinlagerstätten gibt es kaum Veränderungen (Abb. 180 bis 181). Ein anderes Bild zeichnet die Entwicklung der grobkeramischen Betriebe. 1992 waren immerhin noch zwei Tongruben in Betrieb, seit 2006 ist die Förderung von Ziegeleirohstoffen vollständig eingestellt und die zugehörigen Ziegelwerke wurden stillgelegt (Abb. 182). Nach der Stilllegung der Tongrube in Gerstetten-Deitingen am Albuch 1997 wurden nur noch in der Tongrube Essingen Ton und Tonstein abgebaut. Von 1992–1996 lag die Rohförderung bei ca. 163 000 t pro Jahr (Abb. 182). Bis zur Einstellung des Abbaus 2006 wurden jährlich im Durchschnitt 100 000 t Ziegeleirohstoffe gefördert (Abb. 182).

Trotzdem ist entgegen dem landesweiten Trend in der Region Ostwürttemberg kein genereller Rückgang der Rohfördermenge festzustellen. Bis 1996 wurden von 24 Betrieben etwa 5,0 Mio. t gefördert, danach stieg die Fördermenge – abgesehen vom landesweit beobachtbaren Rückgang von 2002 bis 2005 – auf Werte zwischen 6 und 7 Mio. t an. Gegenwärtig scheint sich der Aufwärtstrend fortzusetzen (Abb. 178). Bei den Rohstoffgruppen der (Quarz)Sande ist ebenfalls ein genereller Anstieg festzustellen (Abb. 179), aufgrund der geringen Lagerstättengrößen allerdings auf nied-

◀ **Abb. 177:** Gewinnung von Goldshöfe-Sanden bei Aalen-Wasseralfingen für den Bau, Sandgrube Bürgle (RG 7126-10).

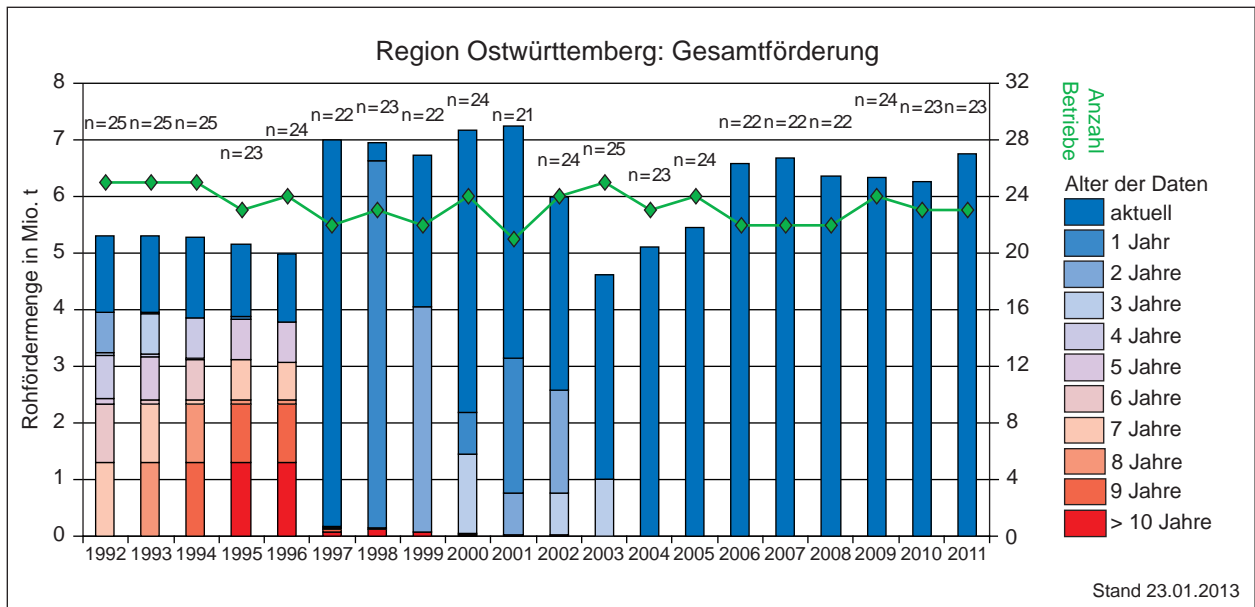


Abb. 178: Entwicklung der Fördermengen an Steine- und Erden-Rohstoffen in der Region Ostwürttemberg in den Jahren 1992–2011 (Erhebung 2012); im Unterschied zu den anderen Regionen des Landes zeigt sich die Rohstoffgewinnung in Ostwürttemberg mit über 5 Mio. Jahrestonnen stabil. Dargestellt ist auch die Aktualität der LGRB-Erhebungsdaten.

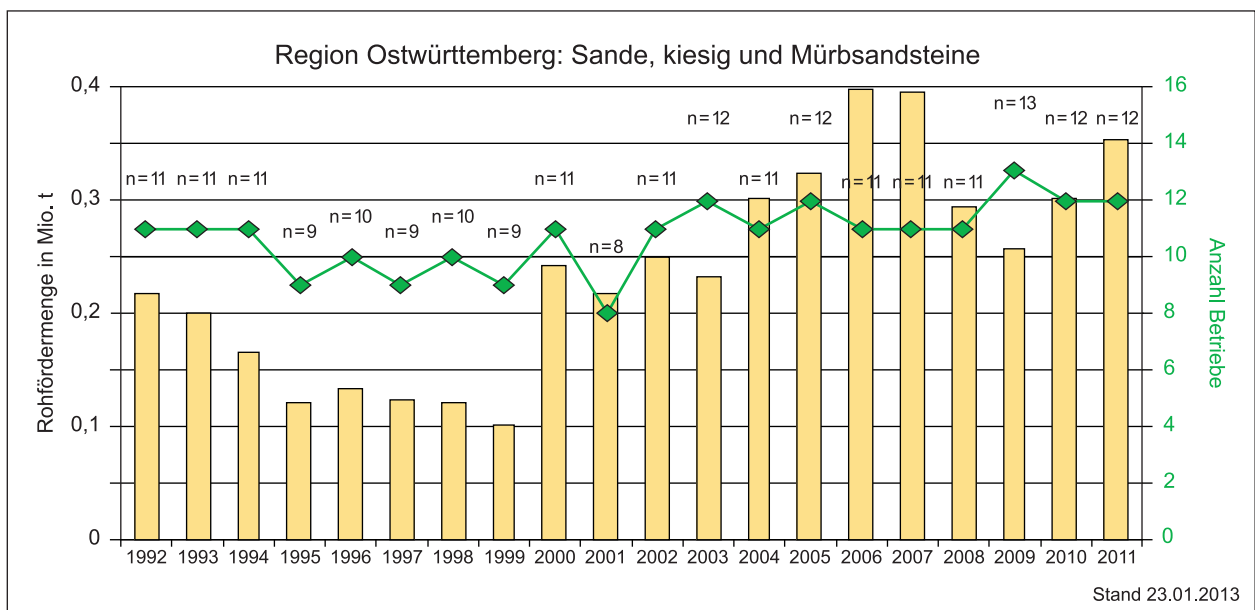


Abb. 179: Entwicklung der Gewinnung von kiesigen (Quarz)Sanden und Mürbsandsteinen in der Region Ostwürttemberg 1992–2011.

rigem Niveau: An Sanden und Mürbsandsteinen wurde zwischen 1992 und 2010 eine durchschnittliche Rohfördermenge von etwa 22000 t pro Jahr und Betrieb erbracht. Im Zeitraum der letzten zehn Jahre stieg auch hier die durchschnittliche Rohfördermenge auf 27000 t pro Jahr und Betrieb an. Im langjährigen Mittel von 1992–2010 liegt die durchschnittliche Rohfördermenge eines Betriebes in den Rohstoffgruppen Natursteine für den Verkehrswegebau und Hochreine Kalksteine für Weiß- und Branntkalk bei 439000 t pro Jahr. Bei der Betrachtung der letzten zehn Jahre steigt dieser Wert auf 461000 t pro Jahr an.

Eine Gewinnung von Naturwerksteinen fand in der Region Ostwürttemberg seit langer Zeit nicht mehr statt. Aufgrund dringend erforderlicher Renovierungsarbeiten am Ulmer Münster ist ein Bedarf an karbonatfreiem, witterungsbeständigem Eisensandstein aus den Schichten des Mittel- bzw. Braunjuras entstanden. Im Auftrag des Ulmer Münsterbauamtes untersuchte das LGRB verschiedene aufgelassene Steinbrüche in der Region zwischen Donzdorf und Lauchheim und wurde im Steinbruch Pfaffenloh an der Lauchheimer Banzenmühle fündig. Über die LGRB-Arbeiten im Zusammenhang mit der Baudenkmalpflege berichtet Kap. 2.2.3.

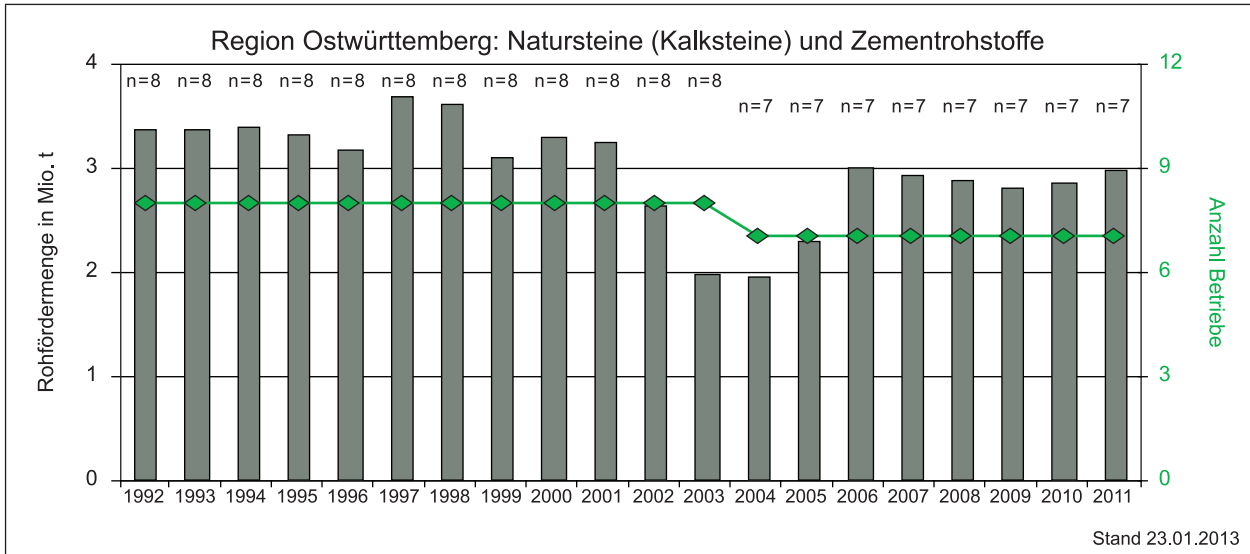


Abb. 180: Entwicklung der Gewinnung von Karbonatgesteinen als Natursteine für den Verkehrswegebau und als Zementrohstoffe in der Region Ostwürttemberg 1992–2011. Mit Ausnahme des bundesweiten Tiefs der Baukonjunktur von 2002 bis 2005 lag die Förderung an Oberjura-Kalksteinen meist bei ca. 3,2 Mio. t pro Jahr.

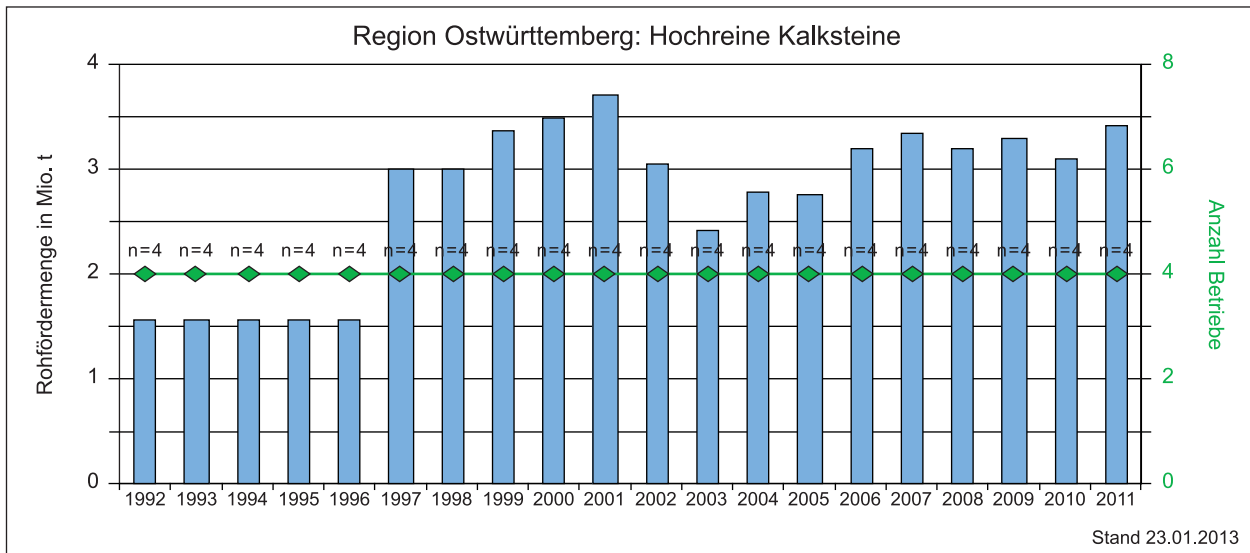


Abb. 181: Die Rohförderung von hochreinen Kalksteinen für Weiß- und Branntkalk in der Region Ostwürttemberg 1992–2011 lässt einen positiven Trend erkennen; sie übersteigt seit 2006 sogar die Förderung an Kalksteinen für den Verkehrswegebau (vgl. Abb. 178).

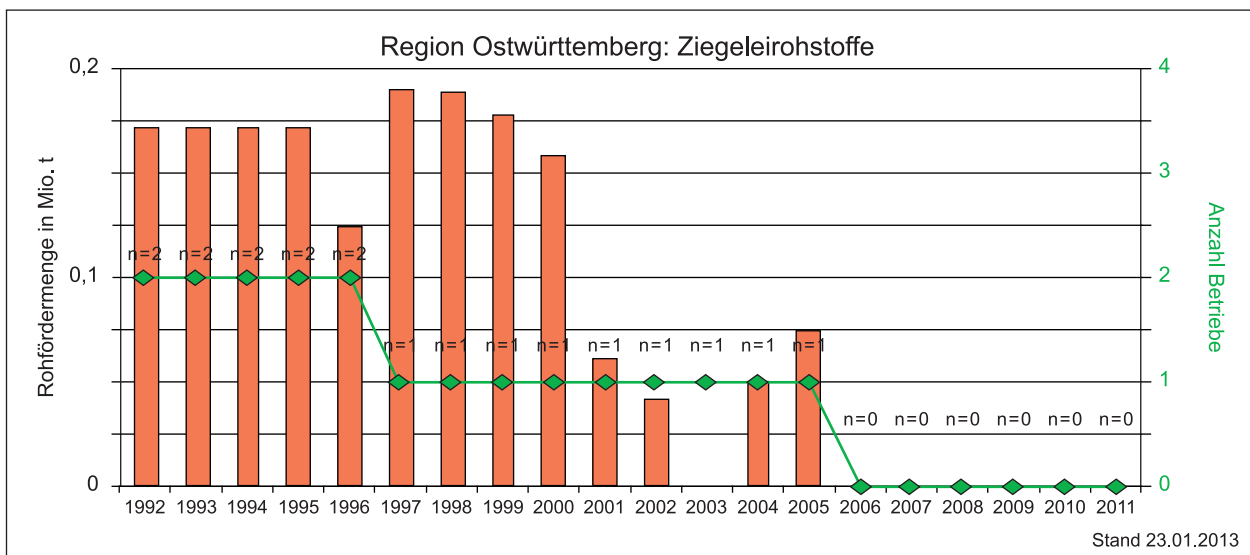


Abb. 182: Traditionelle grobkeramische Baustoffe erfahren aufgrund veränderter Bauweisen (Beton, Kalksandstein, Glas) landesweit einen starken Nachfragerückgang; in der Region Ostwürttemberg wurde die Gewinnung 2006 trotz großer geologischer Vorräte eingestellt.