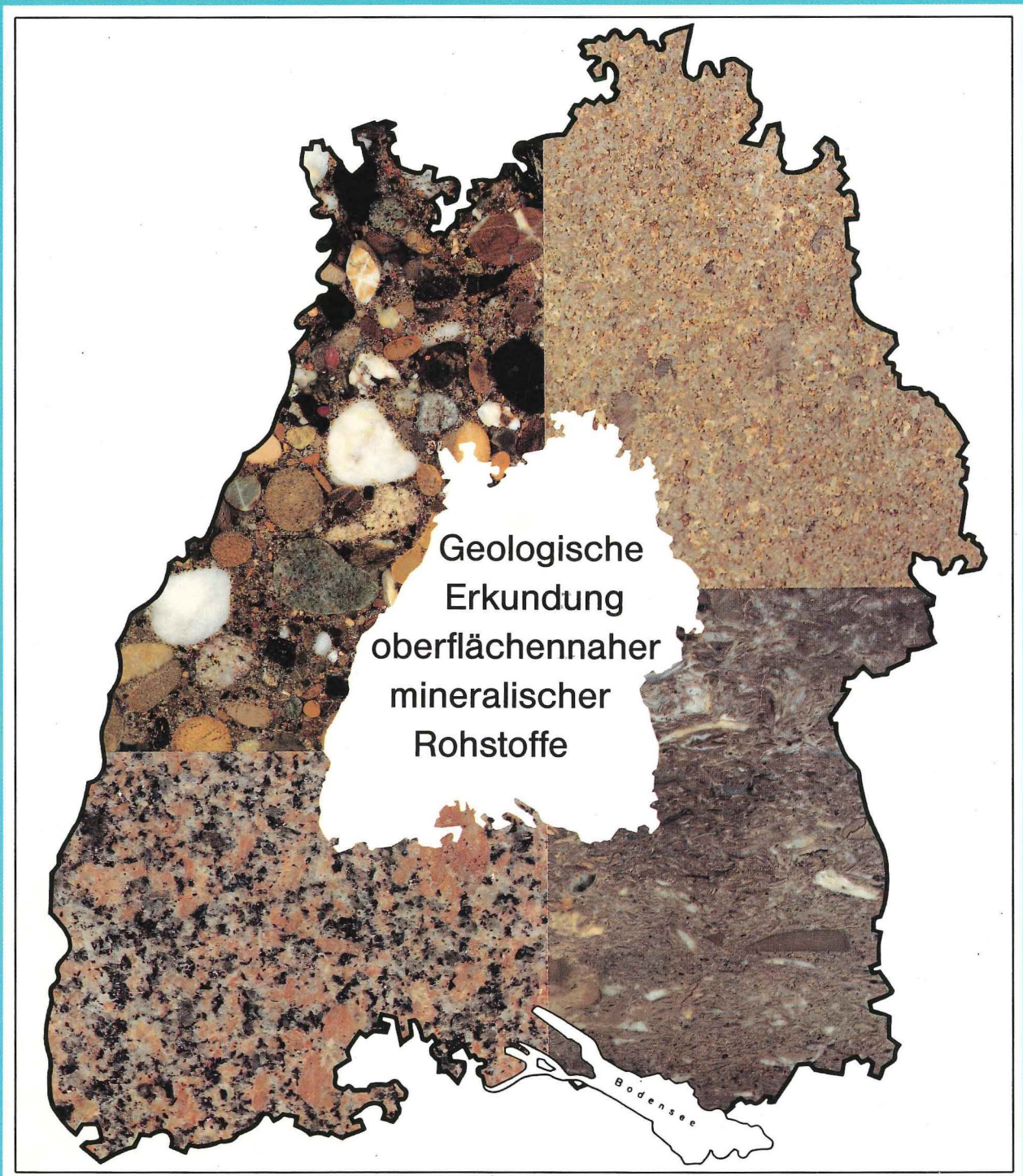


INFORMATIONEN



Geologisches Landesamt
Baden-Württemberg

4



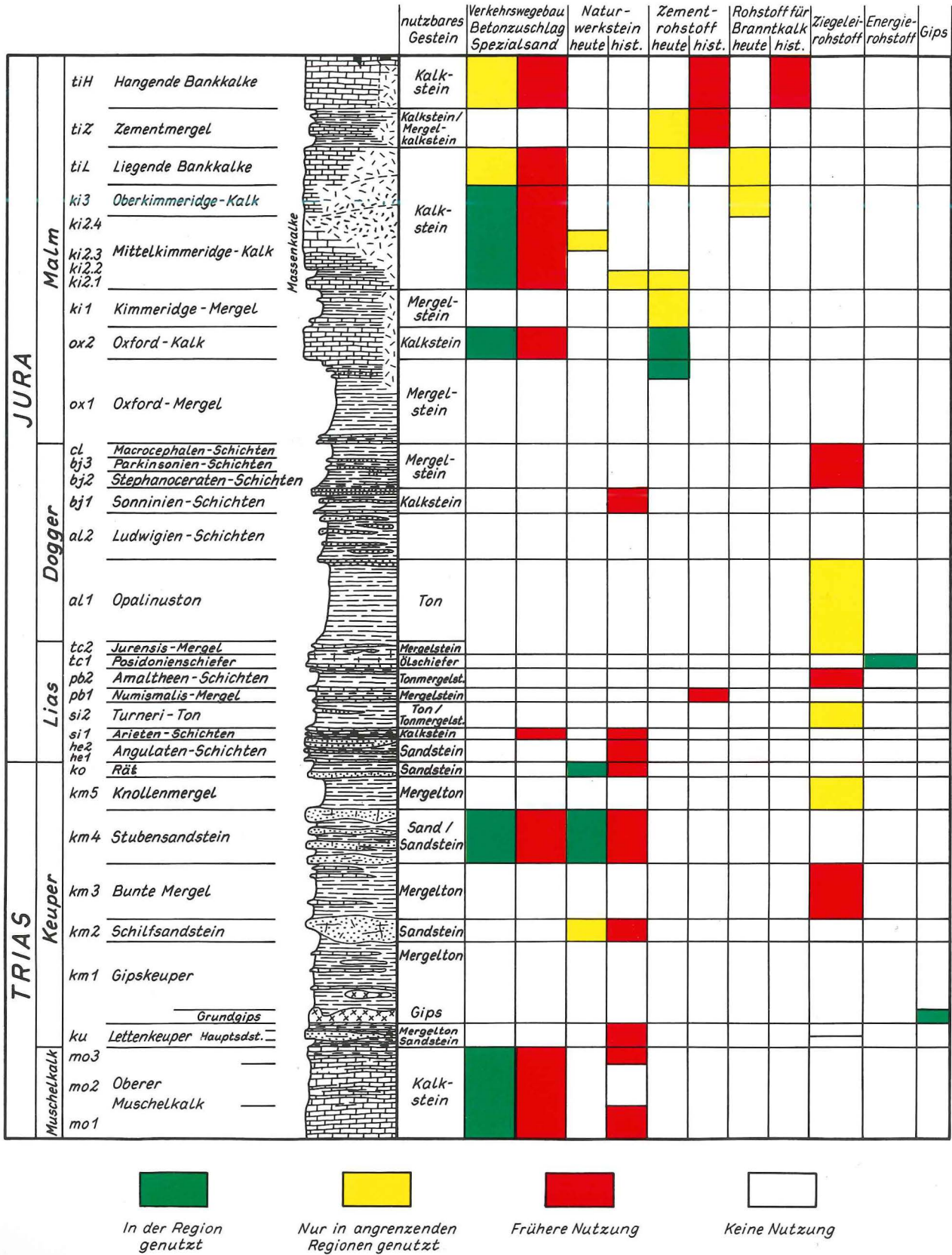


Abb. 22: Schichtfolge in der Region Neckar-Alb mit Angabe der Gesteinsnutzung früher und heute

Titelbild: Auswahl typischer Steine- und Erden-Rohstoffe aus Baden-Württemberg (aus der Rohstoffsammlung des Geologischen Landesamts)

links oben - Kiessand aus dem Oberrheingraben (Quartär, Oberes Kieslager), Vogtsburg-Burkheim; rechts oben - Stubensandstein (Mittlerer Keuper), Kernen-Stetten; links unten - Granit aus dem Nordschwarzwald, rote Varietät des Murgtal-Granits, Forbach-Raumünzach; rechts unten - Muschelkalk (Oberer Muschelkalk, Trochitenkalk), Sulz a. N.-Fischingen

Geologische Erkundung oberflächennaher mineralischer Rohstoffe

- Arbeiten zur Rohstoffsicherung -

Freiburg i.Br. 1993

ISSN 0940-0834

Herausgeber: Geologisches Landesamt Baden-Württemberg
Albertstraße 5, D-79104 Freiburg i. Br.
Telefon (0761) 204-4375

Redaktion: Priv.-Doz. Dr. D. H. STORCH

Bearbeiter: Dr. J. LEIBER, Dr. W. WERNER & Dr. H. BOCK, unter Mitarbeit von J. CROCOLL, B. GERIG,
Dr. D. GERMANN, Dr. J. GIEB, S. GIESE, Dr. M. MARTIN, Dr. H. MAUS & Dr. F. WURM

Satz, Gestaltung: H. MERKT

Druck: Druckerei und Verlag GmbH Steinmann
Rimsinger Weg 18, 79111 Freiburg i. Br.

Gedruckt auf säurefreiem, chlorfrei gebleichtem Papier

Dezember 1993



Vorwort

Große Mengen oberflächennaher Rohstoffe wie Kies, Sand, Ton, Sandstein, Kalkstein, Gips und Granit werden in Baden-Württemberg abgebaut; die Förderung beträgt jährlich rund 110 Millionen Tonnen. Diese Rohstoffe sind zur Herstellung von Zementen, Mörteln, Ziegeleiprodukten und Straßenbaumaterialien, für die Gewinnung von Naturwerksteinen sowie die Glas- und Keramikindustrie, Chemische Industrie, Land- und Forstwirtschaft und viele andere Wirtschaftszweige unverzichtbar.

Die Sicherung von Rohstoffvorkommen für die künftige Versorgung ist eine öffentliche Aufgabe, bei der zahlreiche, oft gegensätzliche Interessen und Erfordernisse aufeinander abgestimmt werden müssen. Neben der Rohstoffwirtschaft und den Genehmigungsbehörden sind besonders die Gemeinden berührt, auf deren Gebiet Rohstoffvorkommen gesichert und abgebaut werden sollen.

Dies war einer der Gründe dafür, weshalb die Landesregierung in ihrem Rohstoffsicherungskonzept den kommunal verfaßten Regionalverbänden die Aufgaben übertragen hat, aus übergeordneter raumordnerischer Sicht die am besten geeigneten Standorte festzulegen.

Das Geologische Landesamt ist beauftragt, im Rahmen des Rohstoffsicherungskonzepts oberflächennahe mineralische Rohstoffvorkommen zu erfassen, zu bewerten und in Karten darzustellen, um damit den Regionalverbänden die dringend benötigten Grundlagen für die Ausweisung von schutzbedürftigen Bereichen für den Rohstoffabbau und zur Sicherung von Rohstoffvorkommen zur Verfügung stellen zu können.

Das vorliegende Heft berichtet über die seit 1989 laufenden Arbeiten des Geologischen Landesamts im Rahmen des Rohstoffsicherungskonzepts, die bisher erzielten Ergebnisse und die dabei angewendeten Methoden. Den Regionalverbänden, Genehmigungsbehörden für Abbauvorhaben, Kommunal- und Kreisverwaltungen sowie Firmen der Steine-und-Erden-Industrie und der interessierten Öffentlichkeit wird damit ein Einblick in die Arbeit des Geologischen Landesamts auf dem Gebiet der Rohstoffgeologie ermöglicht.

A handwritten signature in blue ink that reads "Dieter Spöri". The signature is written in a cursive, flowing style.

Dr. Dieter Spöri, MdL
Wirtschaftsminister und
Stellvertretender Ministerpräsident
des Landes Baden-Württemberg



Inhalt

		Seite
1	Einleitung	6
2	Rohstoffvorkommen	7
2.1	Allgemeines	7
2.2	Kiese und Sande	7
2.3	Natursteine und Naturwerksteine	9
2.4	Ziegeleirohstoffe	11
2.5	Oberflächennahe Industrieminerale (Sulfate)	12
3	Rohstoffgeologische Erfassung von Abbaustellen	12
4	Prognostische Rohstoffkarte	16
4.1	Inhalt und Nutzen der Prognostischen Rohstoffkarte	16
4.2	Abgrenzung von Rohstoffvorkommen auf der PRK	17
4.3	Weiterverarbeitung der Kartierergebnisse	19
4.4	Beispiel Region Neckar-Alb	20
5	Rohstofferkundungsprogramm	22
5.1	Nutzung der Prognostischen Rohstoffkarte	22
5.2	Ziele und Methoden der Erkundung	22
5.3	Erkundungsbeispiel	23
6	Lagerstättenpotentialkarte	25
7	Problemkreise im Zusammenhang mit der Rohstoffsicherung	30
8	Ausblick und künftige Arbeitsschwerpunkte	32

1 Einleitung

Zu den Aufgaben des Geologischen Landesamts (GLA) gehört seit Gründung der Badischen Geologischen Landesanstalt im Jahre 1888 die Erkundung oberflächennaher mineralischer Rohstoffe. Die rechtliche Grundlage für die Sammlung rohstoffrelevanter Daten wurde 1934 durch das Lagerstättengesetz geschaffen, das in der Fassung vom 2.3.1974 noch heute gültig ist.

Die Kenntnis um die einzelnen Vorkommen und Lagerstätten von Steinen und Erden sowie Industriemineralen bildet die Voraussetzung für jede Beratung von Betrieben, Kommunen und Behörden. Bei den relativ kleinen Produktionszahlen bis Ende der 50er Jahre war die Einzelberatung noch ausreichend. Der rasche Produktionsanstieg der 60er Jahre und die hohen Produktionszahlen der 70er Jahre (Abb. 1) sowie die damit verbundene Inanspruchnahme der Landschaft haben dazu geführt, daß mit wachsendem Umweltbewußtsein der Öffentlichkeit die Steine-und-Erden-Industrie zunehmend negativ beurteilt wurde. Gleichzeitig verschärften sich die Nutzungskonflikte mit dem Wasserschutz, dem Natur- und Landschaftsschutz, der Forst- und Landwirtschaft sowie Siedlungserweiterungen. Dies alles verlangte verstärkt nach ordnender Planung, der ausreichende Kenntnisse über die Verbreitung und Qualität oberflächennaher mineralischer Rohstoffvorkommen zugrunde liegen müssen.

Dem Geologischen Landesamt fehlte bis Ende der 80er Jahre die erforderliche personelle Ausstattung, um landesweit Rohstoffkarten erstellen zu können.

Es wurde daher bei der Bearbeitung von Abbauanträgen und Beratungen lediglich darauf geachtet, daß die Lagerstätten möglichst vollständig genutzt wurden. Dies ist nur als eine kurzfristige Rohstoff-sicherung zu betrachten.

Die Produktionszahlen der 80er Jahre zeigen (Abb. 1), daß für die Zukunft mit einem erheblichen Bedarf an oberflächennahen Rohstoffen zu rechnen ist. Jährlich werden in Baden-Württemberg ca. 110 Mio. t Steine-und-Erden-Rohstoffe gefördert, wobei allein auf die Kies- und Sandförderung ca. 55–60 Mio. t entfallen. In den letzten Jahren haben sich zudem die Nutzungskonflikte bei der Gewinnung oberflächennaher Rohstoffe weiter zugespitzt. Es wächst die Notwendigkeit, gegensätzliche Interessen abzuwägen und langfristig gültige Voraussetzungen für die Sicherung und Gewinnung von oberflächennahen Rohstoffen zu schaffen.

Die Landesregierung hat diese Probleme erkannt und in ihrem „Konzept zur Sicherung oberflächennaher Rohstoffe und zur Ordnung des Abbaus (RSK)“ vom Oktober 1982 die Vorgehensweise geregelt. Dabei wurden das Geologische Landesamt mit der Erfassung und Bewertung der Rohstoffvorkommen als Voraussetzung für die Ausweisung von Vorrangbereichen für den Abbau und Bereichen für die langfristige Sicherung oberflächennaher Rohstoffvorkommen sowie die Regionalverbände mit der raumordnerischen Sicherung geeigneter Bereiche betraut. Der konzipierte Ablauf ist Abb. 16 (S. 17) zu entnehmen.

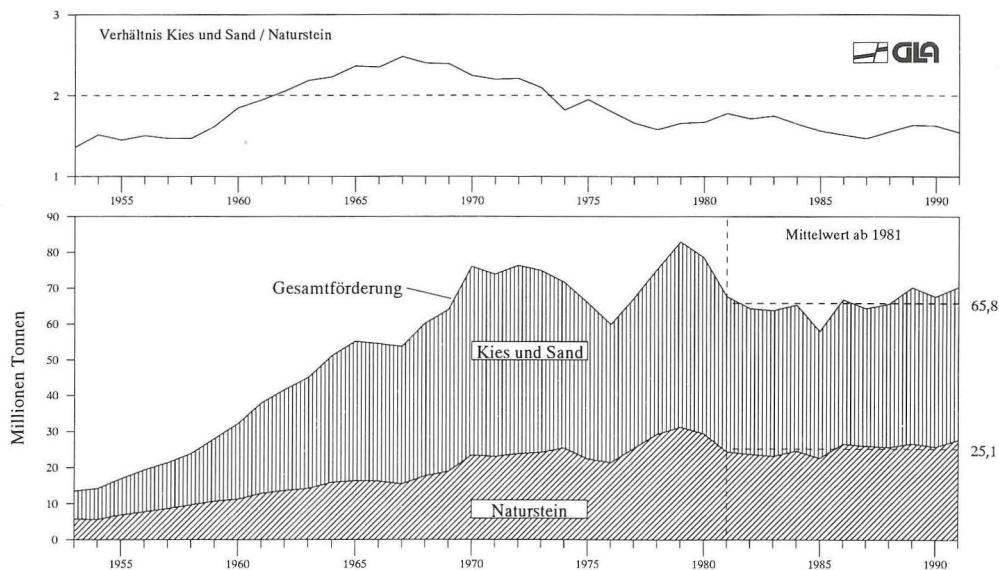


Abb. 1: Fördermengen von Kies und Sand sowie Natursteinen im Zeitraum 1953 – 1991 (nach Angaben des Industrieverbands Steine und Erden)

Das vorliegende Heft soll anhand von Beispielen einen Einblick in die Arbeitsweise des Geologischen Landesamts bei der Umsetzung des Rohstoffsicherungskonzepts ermöglichen, über den Stand der seit

1989 durchgeführten Arbeiten berichten und einen Ausblick auf die künftigen Arbeitsschwerpunkte geben.

2 Rohstoffvorkommen

2.1 Allgemeines

Die wichtigsten oberflächennahen mineralischen Rohstoffe Baden-Württembergs sind Kiese und Sande, Kalksteine, Tone, Sandsteine, Gneise, Granite, Quarzporphyre, Gips und Anhydrit. Zur Erfassung der Vorkommen dieser Rohstoffe dienen geologische Karten als Grundlage. Sie zeigen die Verbreitung der Gesteine in Baden-Württemberg auf und geben in den Erläuterungsheften Hinweise auf deren Nutzung. Ergänzt werden diese Angaben durch Monographien über die Steine-und-Erden-Industrie¹.

2.2 Kiese und Sande

Die Kies- und Sandvorkommen in Baden-Württemberg sind sehr unterschiedlich beschaffen. Daher sind zu ihrer Erkundung differenzierte Untersuchungsmethoden nötig.

Im Grundgebirge des Schwarzwalds treten im Bereich von Störungszonen tiefgründig vergrusste Gneise und Granite auf, die z. T. in größerem Stil abgebaut und zu Sand aufbereitet werden, so z. B. im Südschwarzwald (Malsburg-Granit), im Mittleren Schwarzwald (Eisenbach-Granit) und im Nord-schwarzwald (Oberkircher Granit). Naturgemäß ist die Prospektion auf Sandlagerstätten dieses Typs mit großem Aufwand verbunden, da die Vorkommen in ihrer Ausdehnung und Mächtigkeit stark schwanken.

Mürbe Sandsteine der Trias (vgl. Abb. 2) fanden früher allgemeine Verwendung, und auch heute noch werden in Kleinbetrieben Gesteine des Eckschen Horizonts (Buntsandstein) zu Sand aufbereitet (Schwarzwald: St. Georgen-Schramberg-Alpirsbach). Auch der meist nur schwach verfestigte Stubensandstein des Mittleren Keupers wird häufig

gewonnen und vornehmlich zu Spezialsanden aufbereitet (z. B. Rosenfeld, Raum Esslingen-Löwenstein-Waldenburg-Ellwangen-Göppingen; Abb. 2).

Von den Lockergesteinen tertiären Alters haben im Molassebecken Oberschwabens nur die Quarzsande der den südlichen Albrand begleitenden Graupensandrinne (Hochsträß SW Ulm, Krauchenwies, Klettgau) und des Grobsandzugs der Oberen Meeresmolasse (Rosna, Rengetsweiler) eine wirtschaftliche Bedeutung.

Die pliozänen Ablagerungen des Oberrheingrabens bestehen aus relativ reinen Quarzsanden, die mit unterschiedlich mächtigen Tonlagen wechsellagern. Heute werden diese Sedimente, soweit technisch möglich und wirtschaftlich vertretbar, beim NaBab-

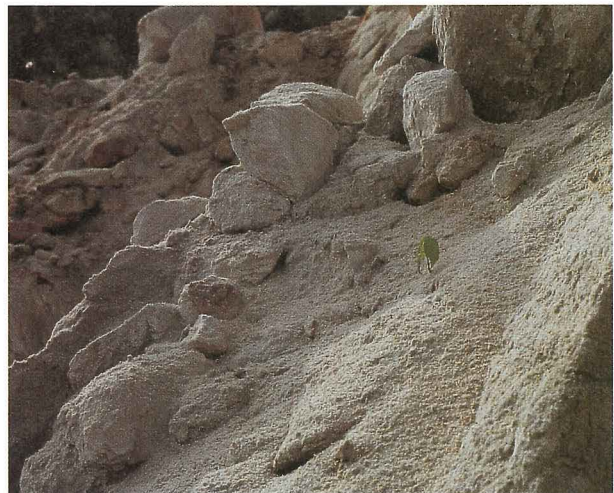


Abb. 2: Der Stubensandstein (km4, Mittlerer Keuper) zerfällt unter dem Einfluß der Verwitterung zu lockeren Sanden, die als Bausande und für die baustoffchemische Industrie verwendet werden.

Sandgrube bei Rosenfeld-Brittheim

¹FRAAS, O. (1860): Die nutzbaren Minerale Württembergs. – 195 S.; Stuttgart (Ebner & Seubert). BRÄUHÄUSER, M. (1912): Die Bodenschätze Württembergs. – 331 S.; Stuttgart (Schweizerbart). FRANK, M. (1942): Der Gesteinsaufbau Württembergs. – 168 S.; Stuttgart (Schweizerbart). FRANK, M. (1944): Die natürlichen Bausteine und Gesteinsbaustoffe Württembergs. – 340 S.; Stuttgart (Schweizerbart). FRANK, M. (1949): Technologische Geologie der Bodenschätze Württembergs. – 446 S.; Stuttgart (Schweizerbart).

bau der quartären Kiessande in den Kiesgruben des Gebiets Baden-Baden–Durmersheim–Malsch mitgewonnen und sind dann, da nur in wenigen Fällen quartäre und pliozäne Sedimente getrennt abgebaut werden, dem Verkaufsprodukt beigemischt.

Die wirtschaftlich bedeutsamen Kies- und Sandvorkommen Baden-Württembergs entstanden während des Quartärs vor allem in den pleistozänen Kaltzeiten. Überregional wichtige Vorkommen befinden sich im Oberrheingraben sowie im Bodenseeraum und in Oberschwaben. Den Vorkommen in den Flußgebieten des Neckars und der oberen Donau kommt nur noch untergeordnetes regionales Interesse zu.

Die Gliederung der quartären Lockergesteinsfüllung des Oberrheingrabens (Abb. 3) ist für die geologisch-lagerstättenkundliche Bewertung von herausragender Bedeutung. Es sind mehrere Kieslager vorhanden (vgl. Abb. 30), die durch sandige, schluffige und tonige Zwischenhorizonte getrennt sind. Diese Kies- und Sandfolge wird von feinkörnigen Sedimenten



Abb. 3: Jungquartäre Kiesablagerungen in einer Kiesgrube bei Grißheim, wie sie im Oberrheingraben typisch sind

des Altquartärs und Tertiärs unterlagert. Die tonig-schluffigen und sandigen Zwischenhorizonte verlieren nach Süden an Bedeutung und sind zwischen dem Kaiserstuhl und Basel nicht mehr vorhanden. Randlich keilen einzelne Schichtglieder aus, so daß am Gebirgsrand oft nur noch das Obere Kieslager vorhanden ist.

Der geringe Flurabstand der Grundwasseroberfläche erlaubt in der Regel nur einen Naßabbau (Abb. 4). Tonig-schluffige Zwischenhorizonte, die Grundwasserstockwerke voneinander trennen, sollten jedoch aus der Sicht des Grundwasserschutzes möglichst nicht vom Abbau erfaßt werden. Daher kann in vielen Fällen nur das 20–30 m mächtige Obere Kieslager abgebaut werden, obwohl häufig technisch und wirtschaftlich eine Gewinnung bis in 50–70 m Tiefe möglich wäre. Rohstoffgeologische Untersuchungen müssen daher auch die Verbreitung und Mächtigkeit dieser Zwischenhorizonte erfassen.

Die Komponenten der Kiessande im Oberrheingraben stammen vorwiegend aus den Alpen. Die Größe der Gerölle nimmt mit wachsender Transportlänge nach Norden immer mehr ab. In der gleichen Richtung steigt der Anteil an Gesteinen aus Schwarzwald, Jura und Vogesen. Von der Murgmündung nach Norden wird der Sand durch umgelagerte pliozäne Quarzsande angereichert. Herkunft und Zusammensetzung der Ablagerungen sind wichtig für die Entscheidung, zu welchen Produkten das Sediment aufbereitet werden kann.

Ab der Gegend von Rastatt werden die Kiessande nach Norden zunehmend von Flugsanden der letzten Eiszeit (Würmeiszeit) überlagert, die nördlich Karlsruhe sogar Dünenzüge bilden. Diese gleich- und feinkörnigen Sande werden in der Regel getrennt gewonnen.

Die Kiesvorkommen im Alpenvorland sind Ablagerungen der Schmelzwässer des Rheingletschers aus mindestens fünf Eiszeiten. Das Geröllspektrum der Kiese ist sehr bunt, das Material stammt ausschließlich aus den Alpen. Von wirtschaftlicher Bedeutung sind vorwiegend die glazifluviatilen Ablagerungen der letzten beiden Eiszeiten. Der Maximalstand des würmeiszeitlichen Rheingletschers, der von der Endmoräne nachgezeichnet wird, folgt etwa der Linie Schaffhausen–Engen–Pfullendorf–Ostrach–Bad Schussenried–Bad Waldsee–Leutkirch–Isny. In den von dort ausgehenden, nach Norden (zur Donau) entwässernden Schotterrinnen hat sich in der Regel der Kiesabbau entwickelt. Beim Rückzug des Gletschers bildeten sich auch hinter der Endmoräne klei-

nere Schotterfelder oder -rinnen, in denen ebenfalls Abbau stattfindet. Wirtschaftlich bedeutend sind ferner die jungen Kiesaufschüttungen der nach Süden zum Bodensee entwässernden Flüsse Argen und Schussen. Im Westen folgten die kiesführenden Schmelzwasserströme von Stockach über Singen dem Hochrheintal bis Basel. Hier beschränkt sich der Kiesabbau auf die meist höherliegenden und grundwasserfreien Terrassenkiese. In der 2–3 km breiten Klettgaurinne liegen rund 60 m mächtige Kiese der Riß- und Würmeiszeiten, die ein großes Rohstoffpotential darstellen.

Die Kies- und Sandlagerstätten im Flußgebiet des Neckars haben ihre wirtschaftliche Bedeutung weitgehend verloren. Die Ballungsräume Reutlingen–Tübingen, Stuttgart und Heilbronn werden aus Oberschwaben und der Rheinebene versorgt. Nur im Gebiet Rottenburg–Tübingen findet noch Kiesgewinnung statt. Das mittel- bis altpleistozäne Flußsystem der Ur-Brenz, das zur Donau entwässerte, hinterließ um Aalen im heutigen Flußgebiet von Kocher und Jagst weitverbreitete Sande (Goldshöfer Sande); sie bestehen aus aufgearbeiteten Keuper-sandsteinen. Diese Vorkommen besitzen nur lokale Bedeutung. Das gleiche gilt für die Kies- und Sandvorkommen im Flußgebiet der oberen Donau und der Wutach. Bei den letztgenannten handelt es sich um rißbeiszeitliche Kiessande beiderseits der Wutach und würmeiszeitliche Ablagerungen bei Titisee-Neustadt, die sich aus Schwarzwälder Gesteinskomponenten zusammensetzen.

2.3 Natursteine und Naturwerksteine

Die aus rohstoffgeologischer Sicht bedeutsamen Natursteine und Naturwerksteine Baden-Württembergs sind Kalkstein, Sandstein, Tonstein, Granit, Gneis, Quarzporphyr und Phonolith.

Von überregionaler Bedeutung sind die **Kalkstein**-Vorkommen in Baden-Württemberg. Die Produkte reichen von Straßenbaumaterial über Zement und Branntkalk bis zu Farbpigment und Naturwerksteinen. Die Gesteine des *Oberen Muschelkalks* werden in zahlreichen großen Brüchen gewonnen und überwiegend zu Straßenbaumaterial oder zur Zementherstellung aufbereitet. Selten wird der Trochitenkalk zu Branntkalk verarbeitet. Die qualitativ hochwertigsten Partien befinden sich im unteren Drittel der rd. 80 m mächtigen Abfolge. Die Fazies des Muschelkalks ändert sich nach Süden: ab Böblingen–Herrnberg wird zunächst der höhere Teil (Trigonodusdolomit) und ab etwa Donaueschingen auch der tiefere Teil stark dolomitisch. Als Naturwerkstein wird der Obere Muschelkalk (Quaderkalk) in zahlreichen Brüchen in der Umgebung von Krenshheim gewonnen.

Die Kalksteine des *Weißes Juras* (Malm) sind eine weitere bedeutende Ressource für die Natursteingewinnung in Baden-Württemberg (Abb. 5). Abgebaut werden geschichtete Kalksteine (Bankkalk),



Abb. 4: Gewinnung von Kies und Sand im Oberrheingraben

Um den Flächenverbrauch zu reduzieren, ist es künftig notwendig, den Abbau in Gebiete zu lenken, in denen die Kieslagerstätten große Mächtigkeiten besitzen. (Aufn. Brauer)

massig entwickelte Schwammriffkalksteine (Massenkalke) und untergeordnet auch oolithische Kalksteine (z. B. Brenztaloolith). Für Straßenbaumaterial besonders geeignet sind die Kalksteine des höheren Weißen Juras: Felsenkalke (oder Mittel- bis Oberkimmeridge-Kalke), Liegende und Hangende Bankkalke. Eine Eignung für die Zementherstellung wird z. T. durch die Namensgebung verdeutlicht, wie bei den Zementmergeln. Auch die Wohlgeschichteten Kalke (oder Oxford-Kalke) und die unterlagernden Kalkmergelsteine (Impressa- oder Oxford-Mergel) dienen vorwiegend der Zementherzeugung (Abb. 6).

Der Gauinger Travertin und der Randengrobkalk, beide *tertiären Alters*, sowie der im Quartär entstandene Cannstatter Travertin werden auf Grund ihrer besonderen Struktur als Naturwerksteine gewonnen.

Sandsteine werden in Baden-Württemberg überwiegend als Naturwerksteine abgebaut. Geeignete La-

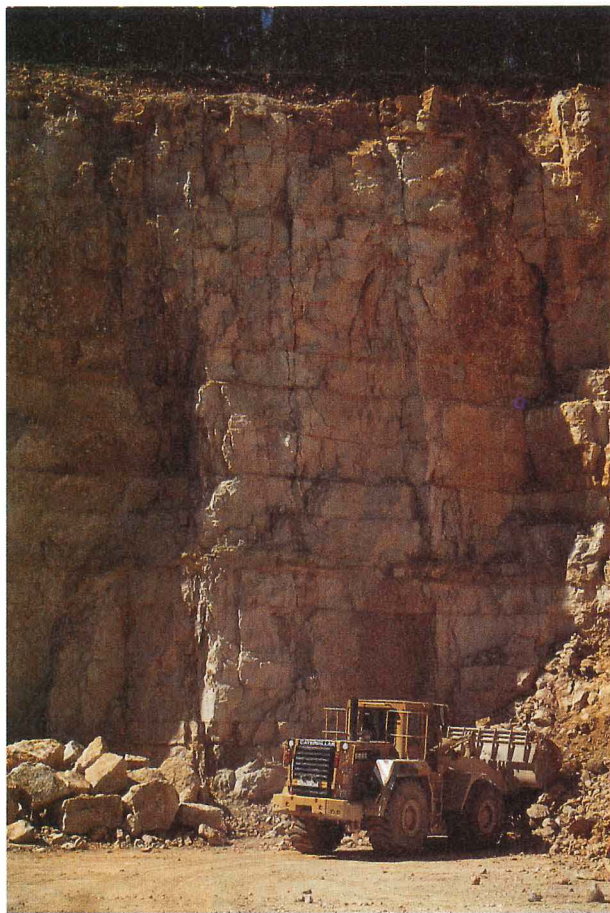


Abb. 5: Steinbruch im höheren Weißen Jura (Malm)
Diese gebankten Kalksteine (Untere Felsenkalke) werden im Raum Tuttlingen abgebaut und vorwiegend als Straßenbauschotter und Naturwerksteine genutzt.

gen finden sich im Buntsandstein (Bausandstein, Plattensandstein) und im Keuper (Lettenkeuper-sandstein, Schilfsandstein, Stubensandstein und Rätsandstein) (Abb. 7).

Im Bereich des Grundgebirges von Schwarzwald und südlichem Odenwald konzentriert sich der Abbau besonders auf die großen Granitkörper. Teils wird der **Granit** zu Straßenbaustoffen aufbereitet, teils jedoch auch als Naturwerkstein genutzt (z. B. die Vorkommen im Kandertal, Bühlertal, Achertal und Murgtal). Von den **Gneisen** des Schwarzwalds sind mehrere Varietäten zur Herstellung von Straßenbaustoffen geeignet. Eine lagerstättenkundliche Bearbeitung sollte in diesen Fällen neben der petrographischen Untersuchung auch eine tektonische Analyse des zu untersuchenden Gebiets umfassen. Nur von lokaler Bedeutung ist die Nutzung paläozoischer Sedimentgesteine (Alte Schiefer bei Bernau).

Die permischen **Quarzporphyre** des südwestlichen Odenwalds und des Schwarzwalds sind ebenfalls als Rohstoffe für den Wegebau gefragt. Diese Gesteine treten als mächtige vulkanische Deckenergüsse (z. B. Dossenheim), als Schlotfüllungen (z. B. Weinheim) oder als Gänge (z. B. Ottenhöfen) auf. Von den zahlreichen tertiären Vulkaniten Baden-Württembergs



Abb. 6: Tieferer Weißer Jura (Malm) in typischer Gesteinsausbildung am Hörnle bei Neuffen

Die untere Strosse des aufgelassenen Steinbruchs wird von Kalkmergelsteinen aufgebaut, darüber folgen die Bänke der Wohlgeschichteten Kalke (Oxford-Kalke). Nach oben bilden Kalkmergelsteine der Lacunosamergel (Kimmeridge-Mergel) den Abschluß. Alle Gesteine wurden in geeigneter Mischung als Zementrohstoffe genutzt.

wird heute nur noch der **Phonolith** des Kaiserstuhls abgebaut und zu Sonderprodukten veredelt (Abb. 8).

Im Bereich des Schwarzen Juras (Lias) werden die **Posidonienschiefer** (Lias epsilon) auf Grund ihres

Kerogengehalts als Energierohstoff genutzt (Zementwerk Dotternhausen); die eingeschalteten dünnen, tonig-kalkigen Bänke (Fleins), die z. B. bei Holzmaden abgebaut werden, sind begehrt für innen-architektonische Zwecke.



Abb. 7: Naturwerksteinabbau im Rätsandstein (Oberer Keuper) bei Tübingen-Pfrondorf

Der 7 m mächtige kieselige Sandstein wird für Fassadenplatten und Pflastersteine verwendet. Darüber stehen die vorwiegend tonigen Schichten des Schwarzen Juras (Lias) an.

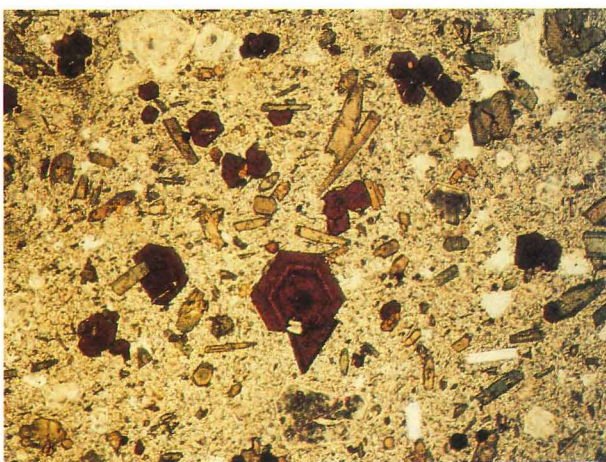


Abb. 8: Phonolith vom Kaiserstuhl (Dünnschliffbild)

Das vulkanische Gestein wird heute besonders zur Herstellung von Düngemitteln, Bodenverbessern und für medizinische Zwecke verwendet.

2.4 Ziegeleirohstoffe

Zu den Ziegeleirohstoffen gehören Tone und tonige Gesteine mit wechselndem Kalk- und Sandgehalt. In Baden-Württemberg treten solche Gesteine weitverbreitet im Deckgebirge auf. Es handelt sich um Tonsteine im Oberen Rotliegenden, Oberen Buntsandstein (Röttone), tonige Gesteine im Unteren Muschelkalk, Rückstandstone der Sulfatlager des Mittleren Muschelkalks, Tonsteine und Mergel im Keuper, im Jura (z. B. der bis 100 m mächtige Opalinuston), im Tertiär (u. a. Untere und Obere Süßwassermolasse im Alpenvorland) und im Quartär (Lößlehm, See- und Beckentone). Während sich früher die Ziegelindustrie vor allem auf die leicht gewinnbaren jungen Lößlehm-Vorkommen konzentrierte, werden heute auch unter dem Lößlehm liegende ältere Tone und Tonsteine zum Verschneiden genutzt (Abb. 9).



Abb. 9: Braune und rote Tone des Gipskeupers (km1) in einer Tongrube bei Vöhringen. Die gestörte Lagerung wird auf eiszeitliche Gefrier- und Auftauvorgänge zurückgeführt.



Abb. 10: Blumengips von Neckarzimmern (Mittlerer Muschelkalk)

2.5 Oberflächennahe Industriemineralien (Sulfate)

Bei den oberflächennahen Industriemineralien spielt Gips (Abb. 10) die wirtschaftlich herausragende Rolle, doch nimmt auch der Anhydrit an Bedeutung zu, weil er im Zusammenhang mit der zunehmenden

Vertiefung der Gipstagebaue gemeinsam mit Gips gewonnen werden kann. Die heute als bauwürdig anzusehenden Vorkommen sind ausschließlich in den Grundgipsschichten an der Basis des Gipskeupers enthalten. Die Lagerstätten konzentrieren sich in den Bereichen Crailsheim – Schwäbisch-Hall, Herrenberg – Rottweil und Hochrhein. Hinzuweisen ist auf die Gipslager im Mittleren Muschelkalk, die nur untertägig genutzt werden können.

3 Rohstoffgeologische Erfassung von Abbaustellen

Als erster Schritt zur Erfassung der Rohstoffvorkommen des Landes wurden vom Geologischen Landesamt die Abbaubetriebe ermittelt, um die Lage aller aktuellen Abbaustellen im Lande zu dokumentieren (Abb. 11). Hierzu wurden zunächst die topographischen Karten und die Erläuterungen zu den Geologischen Karten genutzt sowie Aufstellungen des Industrieverbands Steine und Erden, des Statistischen Landesamts, des Innenministeriums und des Landesbergamts ausgewertet. Ergänzt wurde der Katalog durch Anfragen bei Gemeinden und großen Firmen mit mehreren Abbaubetrieben. Bei der Aufnahme von Abbaustellen vor Ort konnten zahlreiche zusätzliche Betriebe in der näheren und weiteren Umgebung lokalisiert werden. Dieses 1986 begonnene Verzeichnis der Abbaustellen in Baden-Württemberg wird laufend im Zusammenhang mit der Kartierung oberflächennaher Rohstoffe aktualisiert.

Zu Beginn der Bearbeitung einer Abbaustelle erfolgt ein ausführliches Gespräch mit dem Betreiber. Hierbei werden Informationen zu den genehmigten Abbauflächen, dem Abbaustand, den genehmigten oder beantragten Erweiterungsflächen, möglichen Interessengebieten sowie zu den mit diesen Flächen verbundenen Nutzungskonflikten erfragt (Abb. 12). Ferner werden wesentliche technische Angaben zum Betrieb, über Art und Verwendung seiner Produkte, Produktionsgrößen, Absatzgebiete, Rekultivierungsmaßnahmen und derzeit unverwertbare Rohstoffanteile dokumentiert. Der Bearbeiter ermittelt vor Ort wichtige Parameter der Lagerstätte, wie das geologische Profil der Abbauwände, und begeht die Abbaustelle und die angrenzenden Flächen. Angaben zur Mächtigkeit von Nutzschiefer und Überdeckung, zu den Lagerungsverhältnissen und möglichen Überprägungserscheinungen im Gesteinsvorkommen (Verwitterung, Umkristallisationen, Tektonik usw.)

erlauben Aussagen zur Verwendungsfähigkeit der Rohstoffe, zur nutzbaren Abbaumächtigkeit und den daraus resultierenden Rohstoffvorräten. Proben vom Rohmaterial aus der Abbauwand und von den Pro-

dukten werden zur Laboruntersuchung entnommen. Abschließend erfolgt eine photographische Dokumentation der Abbauwände und des umgebenden Geländes. In die Rohstoffsammlung des GLA wer-

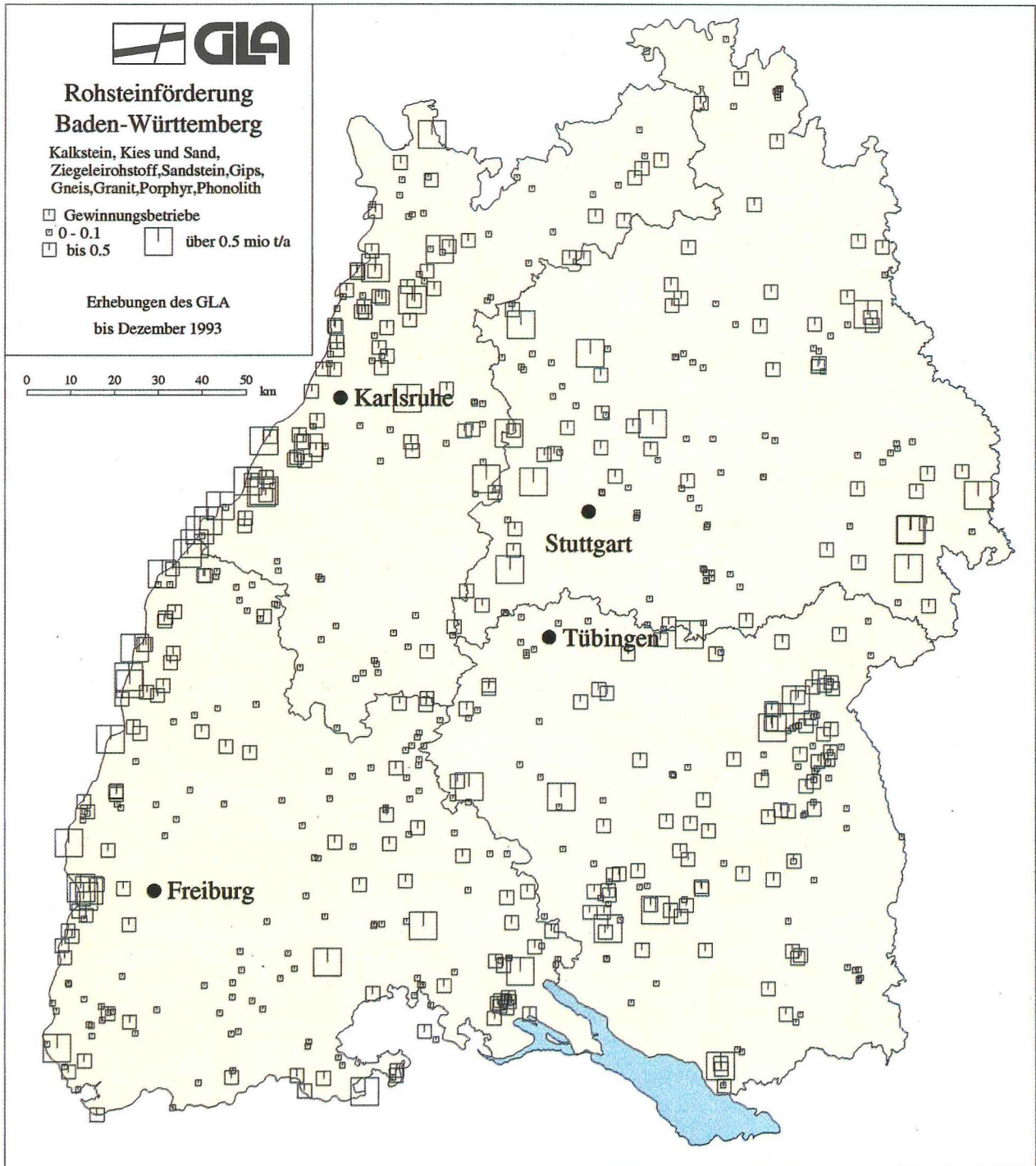


Abb. 11: Lage der Abbaustellen von Steinen und Erden in Baden-Württemberg (aus der Betriebsdatenbank des GLA) Die Rohsteinfördergrößen wurden mit dargestellt, um die Lage der Förderzentren zu dokumentieren.



Geologisches Landesamt
Baden-Württemberg
Rohstoffkartei

Nr. **7412/10-3**

Datum: 27.5.1993	Bearbeiter: Dr.Kieselstein
Art der Gewinnungsstelle: Kiesgrube	
BETRIEBSZUSTAND	
<input checked="" type="checkbox"/> in Betrieb	<input type="checkbox"/> nur gelegentlich
<input type="checkbox"/> stillgelegt	<input type="checkbox"/> sonstige Nutzung
seit:	Grund:
BETRIEBSTECHNISCHE DATEN	
Abbauverfahren: Naß; Schwimmgreifer	
Aufbereitung: Naßklassierung, Brechen	
Produkte (+:güteüberwacht): Mineralgemisch 0/56+, 0/63+; Grubenkies 0/X Rundkörnungen 4/8+, 8/16+, 16/32+ Edelsplitte 5/8+, 8/11+, 11/16+, 16/22+	
Verwendungszweck: Straßenbau, Hoch- und Tiefbau	
Abraumwirtschaft: zur Rekultivierung	
Produktionsabfall verwendet als:	Schluff- bis Feinsandfraktion (ca. 5%) Sichtschutzwall
Absatzgebiet: Umkreis von 50 km	
Produktionsmenge (t / Jahr):	min: 750000, max: 850000
Rohsteinförderung (t / Jahr):	min: 790000, max: 900000
NUTZUNGSKONFLIKTE	
<input checked="" type="checkbox"/> Wasserschutz	<input type="checkbox"/> Forstwirtschaft
<input type="checkbox"/> Landschaftsschutz	<input type="checkbox"/> Verkehrswege
<input checked="" type="checkbox"/> Naturschutz	<input type="checkbox"/> Leitungen
<input type="checkbox"/> Denkmalschutz	<input type="checkbox"/> Siedlungen
<input type="checkbox"/> Landwirtschaft	<input type="checkbox"/> Sonstige:
3,1: RETENTIONSBECKENPLANUNG	
WASSERHALTUNG	
ständig:	5 l/s
gelegentlich:	- l/s
Grundwasseroberfläche:	143.1 m ü.NN am 10.10.1992
ANLAGEN	
Geologisches Gutachten mit Schichtenverzeichnis Prüfzeugnis; Abbauplan 1:1500	

Betrieb: KARL MUSTERMANN BAUSTOFF - GMBH (Kreis, Gemeinde, ORTENAUKREIS Teilort, Gewann) STEINSTADT GEW.: GOLDGRUBE	
Betreiber: KARL MUSTERMANN BAUSTOFF - GMBH (Sitz) Betonweg 99 77009 Steinstadt 07770/7007 Herr Bergmann	
TK25: (Blattname)	Steinstadt Nr.: 7412
Koordinaten: R =	3512240 H = 5474350
Geländehöhe: von	145.7 m, bis m ü.NN
tiefste Abbausohle:	117 m ü.NN
abgebaute Fläche:	21.2 ha
Infrastruktur:	LKW; Gemeindestraße - B99
GEOLOGIE	
Genutztes Gestein:	SAND, KIES RHEINKIES
Beimengungen:	Schluff
Gefüge:	locker
Lagerungsverhältnisse:	söhlig
Tektonik:	keine
Alter/geologische Einstufung:	Holozän (qh), Pleistozän (qp)
Abraum:	2.8 m Sand, humos
Geologisches Kurzprofil: 2.8 qh/Sand, humos 26.0 qp/Kies, feinsandig, alpines Material 35.7 qp/Kies, sandig, grau 39.0 qp/Grobkies, sandig, grau 52.5 qp/Mittel- bis Grobkies, sandig, grau 60.8 qp/Fein- bis Mittelkies, schluffig, sandig, grau 78.5 qp/Kies, steinig, sandig, rötlich-braun 85.1 qp/Sand, schluffig, grünlichgrau 98.5 t/Mergelstein, tonig, grün	
VORRÄTE zum Zeitpunkt der Erhebung	
Genehmigte Abbaufäche:	23.5 ha, bis 31.12.1998
Genehmigtes Abbauvolumen:	4.8 Mio m ³
Beantragte Vorräte:	25 ha 4.3 Mio m ³
Interessengebiet: (nicht beantragt)	30 ha
genutzte Mächtigkeit: (genehmigte)	25 m
Geologische Vorräte:	16.5 Mio m ³
nutzbare Mächtigkeit/Abbautiefe: (mögliche)	30 m
BEMERKUNGEN	

Abb. 12: Muster eines Erhebungsbogens für die Bearbeitung von Abbaustellen
Erhebungsbogen dienen als Übersicht für den Gesamtbericht

den von den abgebauten Gesteinen polierte Musterplatten sowie Handstücke (vgl. Titelbild) und/oder Haufwerksproben aufgenommen.

Die Daten aus der Erhebung in den Betrieben sowie aus der Auswertung von GLA-Archivunterlagen und Literatur werden zusammen mit den petrographischen und geochemischen Laborergebnissen im standardisierten Rohstoffbericht niedergelegt (Abb.13). Die Berichte enthalten eine Kurzbeschreibung der geologischen Situation, eine Klassifikation der gewonnenen Rohstoffe und eine Darstellung und Stellungnahme zu den gegenwärtigen Nutzungskonflikten sowie Kartenunterlagen mit Wiedergabe des Abbaustands, des Erweiterungsgebiets, der zum weiteren Abbau beantragten Flächen und der Interessengebiete.

Auf der Basis der Betriebserhebungen wurde ein landesweites Kartenwerk im Maßstab 1 : 25 000 angelegt, in dem sämtliche in Abbau befindlichen Gewinnungsstellen oberflächennaher Rohstoffe dargestellt sind (Standortkarten). Die Geometrie der Abbau- und Erweiterungsgebiete wird digital erfaßt, um

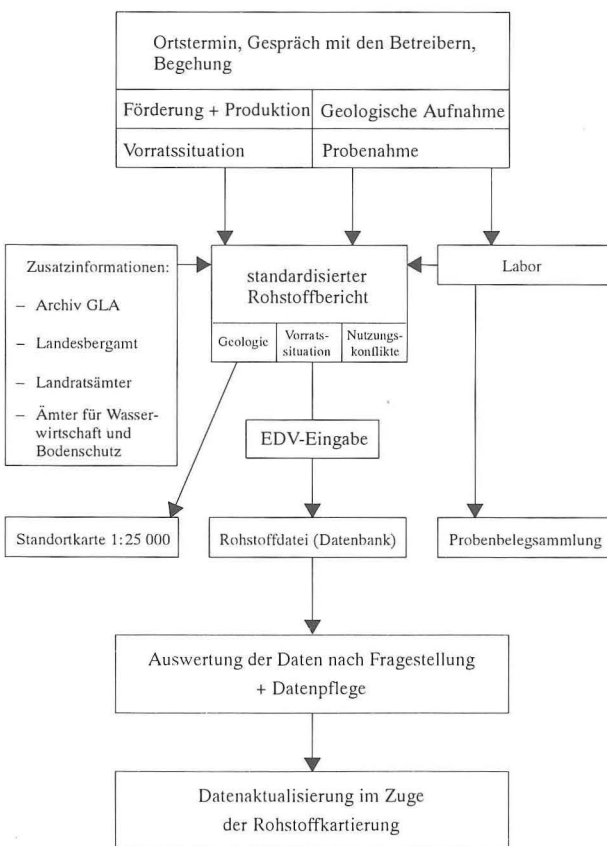


Abb. 13: Schematische Darstellung der rohstoffgeologischen Erfassung und Bewertung von Abbaustellen

die graphische Darstellung in beliebigen Maßstäben und eine rasche Aktualisierung der graphischen Daten zu ermöglichen. Die numerischen oder textlichen Inhalte zu allen Abbaustellen werden in einer Datenbank niedergelegt, um z. B. Übersichtskarten (Abb. 11) und -tabellen oder Statistiken (Abb. 14 und 15) rasch erstellen zu können. Dabei ist die Vertraulichkeit von Betriebsdaten stets gewährleistet, da Zahlen und Fakten, die sich auf einen einzelnen Betrieb beziehen lassen, nicht weitergegeben werden. Summarische Zusammenstellungen für größere Landesteile werden hingegen angefertigt, um z.B. der Diskussion über Verbrauch und Vorrat an oberflächennahen mineralischen Rohstoffen realistische Zahlen zugrunde zu legen.

Aktualisierung: Um den Wert dieser umfangreichen Datenbasis zu erhalten, müssen die Daten in regelmäßigen Abständen aktualisiert werden. Insbesondere bei den Angaben zu Abbauflächen sind durch den Abbaufortschritt, die Befristung von Abbauerlaubnissen und Schwankungen bei den Rohfördermengen rasche Veränderungen innerhalb weniger Jahre zu verzeichnen. Auch ergänzende Angaben

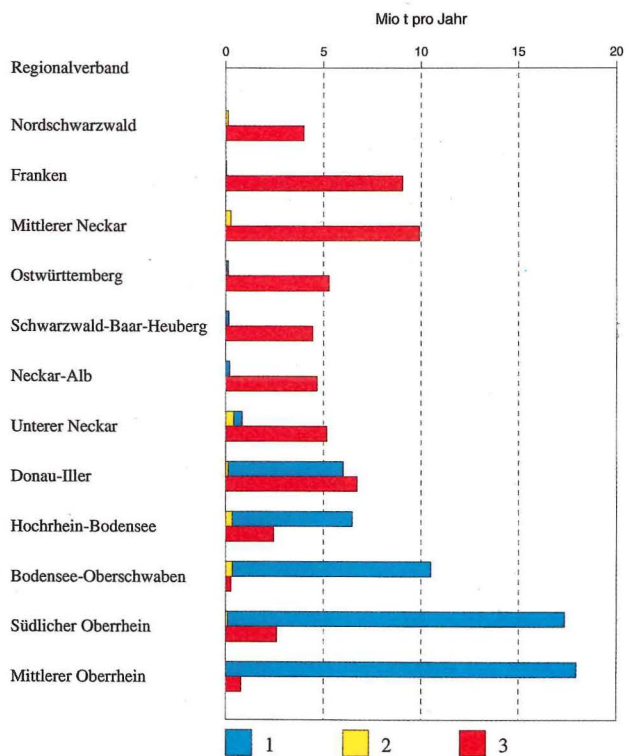
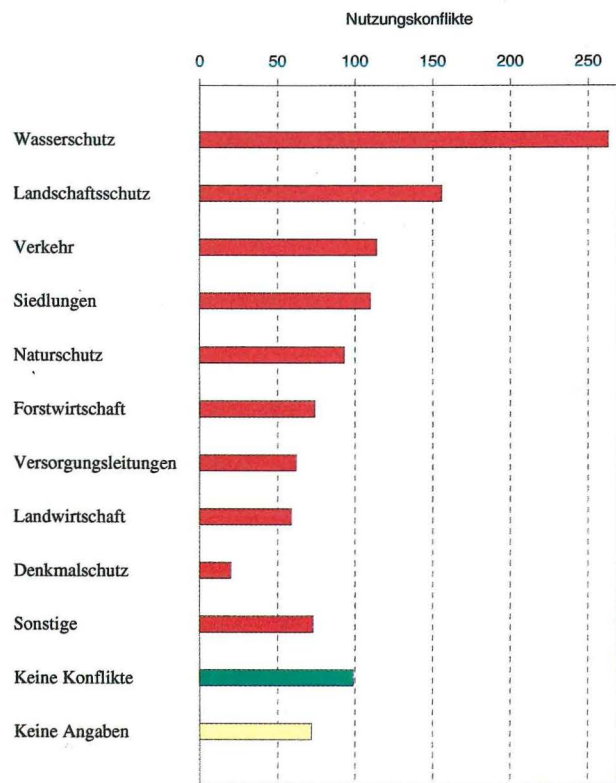


Abb. 14: Jährliche Fördermengen mineralischer Rohstoffe in Baden-Württemberg (durchschnittliche Förderung gegliedert nach Regionen)
1 – Kies, Sand; 2 – Ton, Lehm, Löß; 3 – Festgesteine
Datenbasis: Betriebserhebungen der Jahre 1987–1993, 693 Abbaustellen

zu den geologischen Verhältnissen, die durch Vertiefung einer Abbaustelle, Abbauerweiterung oder Inangriffnahme gänzlich neuer Abbaugelände sichtbar werden, müssen ebenso wie der Wechsel von Betreibern oder Änderungen bei den Nutzungskonflikten erfaßt werden.

Abb. 15: Häufigkeit von Nutzungskonflikten mit dem Abbau oberflächennaher mineralischer Rohstoffe aus der Sicht der Betreiber (693 Abbaustellen) – ein Beispiel für die Nutzung der Betriebsdatenbank zu statistischen Auswertungen



4 Prognostische Rohstoffkarte

4.1 Inhalt und Nutzen der Prognostischen Rohstoffkarte

Der schrittweise Ablauf der Arbeiten des Geologischen Landesamts und der Regionalverbände ist im Rohstoffsicherungskonzept (RSK) festgelegt und im Bodenschutzprogramm 1986 der Landesregierung graphisch dargestellt (Abb. 16). Darin ist die Erstellung von Prognostischen Rohstoffkarten im Maßstab 1:50 000 für die zwölf Regionalverbandsbereiche durch das Geologische Landesamt gefordert (B1-Schritt).

Alle oberflächennahen mineralischen Rohstoffe, die nach heutiger Kenntnis (außer Sonderprodukten) für Nutzung und Versorgung von Bedeutung sein können, werden in der Prognostischen Rohstoffkarte (PRK) berücksichtigt. Sie ist in erster Linie eine Prognosekarte, andererseits, da nur voraussichtlich

hochwertige Rohstoffvorkommen dargestellt werden, auch eine erste kartenmäßige Darstellung schutzwürdiger Bereiche für den Rohstoffabbau. In Abhängigkeit von den fortschreitenden geologischen Kenntnissen, wechselnden Materialanforderungen (nachfragebedingt) und neuartigen Verwendungsmöglichkeiten bedarf die PRK in einem angemessenen Zeitraum einer Fortschreibung.

Die PRK ist eine Grundlagenkarte für die nächsten Bearbeitungsschritte nach dem Rohstoffsicherungskonzept. Ohne Berücksichtigung derzeit bestehender Nutzungskonflikte (Wasser-, Natur-, Landschaftsschutz usw.) weist sie für jede Region alle Vorkommen nutzbarer Gesteine aus, bei denen nach Größe und Inhalt aus heutiger Sicht ein wirtschaftlicher Abbau möglich wäre. Die nutzbaren Gesteine werden hierbei in Abhängigkeit von dem Verwendungszweck in acht Rohstoffgruppen zusammengefaßt:

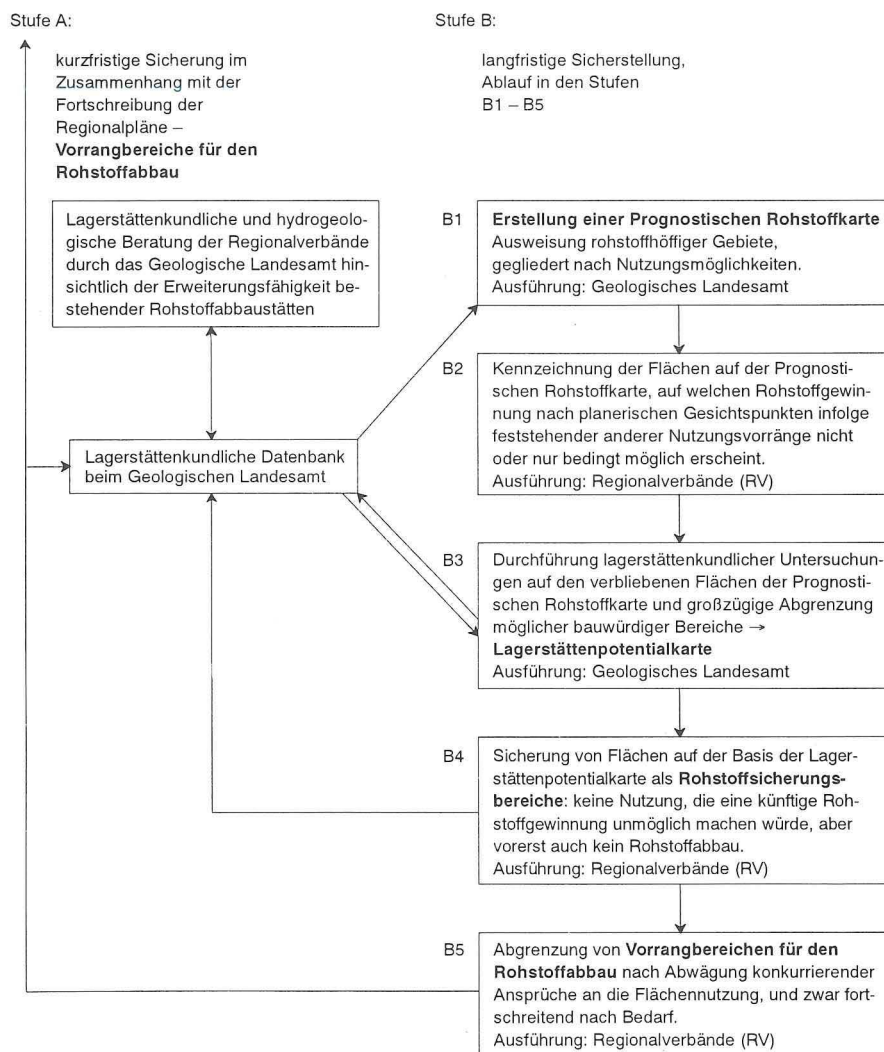


Abb. 16: Verfahrensschritte im Rohstoffsicherungskonzept

Es ist deutlich, daß das GLA im Wechsel und in enger Zusammenarbeit mit den Regionalverbänden durch Rohstoffkartierung, Erstellung der Lagerstättenpotentialkarte und Beratungen tätig wird. (Nach dem Bodenschutzprogramm 1986, Anl. 27)

- I) Rohstoffe für Verkehrswegebau, für Baustoffe und als Betonzuschlag
 - a) Kiese und Sande (Lockergestein)
 - b) Natursteine (Festgestein)
- II) Naturwerksteine
- III) Zementrohstoffe
- IV) Rohstoffe für Branntkalk
- V) Ziegeleirohstoffe
- VI) Energierohstoffe
- VII) Gips und Anhydrit
- VIII) Quarzrohstoffe (Industriesande)

Für die in der Prognostischen Rohstoffkarte oder in der Lagerstättenpotentialkarte (s. Kap. 6) ausgewiesenen Vorkommen nutzbarer Gesteine können Lagerstätten, d. h. geologische Körper, in denen ein wirtschaftlicher Abbau möglich ist, erst nach weiteren Untersuchungen (Exploration) abgegrenzt werden, die durch die Industrie durchzuführen sind.

4.2 Abgrenzung von Rohstoffvorkommen auf der PRK

Die der PRK zugrundeliegenden Daten werden gewonnen durch Auswertung aller GLA-Archivunterlagen, der zuvor erläuterten Betriebsbearbeitungen sowie der geologischen Karten, durch Geländebegehungen, Profilaufnahmen und Probenahmen (Abb. 17). Die Abgrenzung der Flächen auf der Prognostischen Rohstoffkarte erfolgt in erster Linie auf Grund rohstoffgeologischer Kriterien.

Gesteinsspezifische Merkmale: Bei allen Rohstoffgruppen können gesteinspezifische Merkmale von vornherein eine Nutzung verhindern. Diese Negativkriterien sind nachfolgend näher dargelegt.

Kalkstein: Als Folge der Löslichkeit der Kalksteine durch CO₂-reiche Wässer entsteht häufig im Sicker- und Grundwasserbereich eine intensive Verkarstung

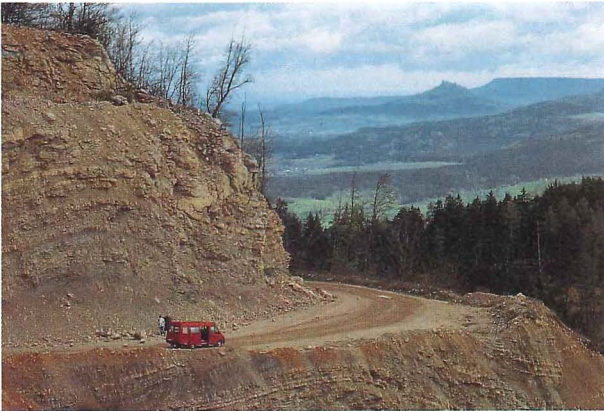


Abb. 17: Zur Erstellung der Prognostischen Rohstoffkarte 1:50 000 werden im Bearbeitungsgebiet alle wesentlichen Aufschlüsse bemustert.

Steinbruch bei Dotternhausen (Wohlgeschichtete Kalke oder Oxford-Kalke), im Hintergrund die Burg Hohenzollern

(Abb. 18). Diese tritt unregelmäßig auf und behindert oder verhindert die Nutzung auf Grund unterschiedlich großer Dolinen und Höhlensysteme mit teilweiser oder weitgehender Lehmfüllung. In den Weißjura-Kalksteinen der Schwäbischen Alb schränken zudem Dolomitisierung, Dedolomitisierung und Zuckerkornbildung (Abb. 19) die Nutzbarkeit oft stark ein. Die Zuckerkornbildung ist die Folge von Umkristallisationsvorgängen bei Massenkalken, die zu einer Vergrößerung des Korngefüges und damit häufig zu einer Verringerung der Festigkeit geführt haben. Oft bedingen partielle Lösungsvorgänge die



Abb. 18: Bereichsweise sind die Kalkgesteine des Weißen Juras (Malms) intensiv verkarstet und verlehmt (Bildmitte)

Großflächig verkarstete Bereiche werden in der Prognostischen Rohstoffkarte als Ausschlußflächen behandelt. Im Bild: Mittelkimmeridge-Massenkalke und Oberkimmeridge-Bankkalke



Abb. 19: Durch Umkristallisationsvorgänge unter dem Einfluß von Sicker- und Grundwässern wurden die ursprünglich massigen Kalke der Schwäbischen Alb bereichsweise intensiv zu zuckerkörnigen Kalken umgewandelt, die stark zur Verkarstung neigen.

Entstehung nicht nutzbarer, löchriger Karbonatgesteine („Lochfels“, „Zuckerkorn-Lochfels“). Diese Prozesse verhindern ebenso wie mächtigere Mergel-einschaltungen oder stärker mergelige Kalksteine mit geringerer Festigkeit eine Nutzung als Straßenbaumaterial. Beachtet werden müssen für Produkte wie Branntkalk und Zement auch chemische Parameter, z. B. Kalk- und Magnesiumgehalt.

Kies und Sand: Unregelmäßige oder auch horizontbeständige Verkittung und Verfestigung von Geröll und Sand (Nagelfluh) erschweren oftmals den Abbau oder machen ihn bei größeren Nagelfluhmächtigkeiten gar unmöglich. In glazifluviatilen Schottern können mächtigere Einschaltungen von Geschiebemergeln (Moränenablagerungen) und/oder Beckentonen einem Abbau entgegenstehen. Bei Sanden stören gelegentlich stärker kieselig verfestigte Bereiche. Auch regional vorhandene, mächtige, tonig-feinsandige Zwischenhorizonte mit Holz und Torf können einen Abbau verhindern.

Ziegeleirohstoffe: Insbesondere mächtigere Einschaltungen von Karbonatgesteinen stören oder verhindern eine Nutzung. Calcium- und evtl. auch Magnesiumoxid, die beim Brennen aus Calcit und Dolomit entstehen, sind nur dann unschädlich, wenn sie mit Tonmineralen unter Bildung neuer stabiler Minerale weiter reagieren können. Nicht feinverteilte, überschüssige Anteile dieser Oxide sind zu vermeiden, da sie sich mit Wasser unter Volumenzunahme (Rißbildung, Kalkmännchen) zu Calcium- und Magnesiumhydroxid umwandeln. Auch häufigeres Auftreten von Pyrit oder Toneisensteinkonkretionen,

wie gelegentlich im Opalinuston, kann eine Nutzung erschweren.

Gips/Anhydrit: Im Sicker- und Grundwasserbereich ist Gips der unterirdischen Ablaugung (Subrosion) ausgesetzt. Verkarstung oder eine starke Mächtigkeitsreduktion ist die Folge. Bei größerer Überdeckung enthält der Gips zunehmend Chloride, die sich negativ auf verschiedene Verarbeitungsprozesse auswirken. Die Abbauwürdigkeit der in Baden-Württemberg genutzten Grundgipsschichten des Gipskeupers ist durch diese Faktoren in weiten Bereichen eingeschränkt.

Lagerstätten- und Abraummächtigkeiten: Ein zweites rohstoffgeologisches Abgrenzungskriterium ist die Mindestmächtigkeit. Um den Flächenverbrauch bei der Rohstoffnutzung möglichst gering zu halten, werden in der PRK nur Gesteinsvorkommen ausgewiesen, die eine Mindestmächtigkeit oder eine minimale nutzbare Mächtigkeit nicht unterschreiten; in den Erläuterungen zur PRK sind die zugrunde gelegten Mächtigkeiten beschrieben.

Für die Wirtschaftlichkeit der Rohstoffnutzung ist ferner die Abraummächtigkeit von Bedeutung, also die Mächtigkeit des nicht nutzbaren Gesteins über dem Rohstoffvorkommen. (Auch innerhalb eines Rohstoffvorkommens können nicht nutzbare Horizonte oder Bereiche auftreten und den Abbau einschränken!) Für die einzelnen Rohstoffgruppen gelten daher als flächenbegrenzende Werte die maximalen Abraummächtigkeiten, über die hinaus ein Abbau aus heutiger Sicht nicht mehr wirtschaftlich möglich ist. In Abhängigkeit von der Nutzungsmöglichkeit und der Rohstoffqualität schwanken diese Werte beträchtlich.

Mindestvorrat einer Lagerstätte: Betriebswirtschaftliche Aspekte der Rohstoffnutzung werden in der Prognostischen Rohstoffkarte durch die Ausweisung eines erforderlichen Mindestvorrats bzw. einer Mindestfläche berücksichtigt. Als Richtlinie hierbei gilt, daß das angenommene nutzbare Gesteinsvolumen innerhalb einer abgegrenzten Fläche eine geschätzte Lebensdauer des Betriebs über einen Zeitraum von mindestens 30 Jahren (Zementrohstoffe mindestens 50 Jahre) gewährleisten soll, damit sich die Investitionen für die Neuanlage eines Betriebs amortisieren können. In Abhängigkeit von der nutzbaren Gesteinsmächtigkeit und der durchschnittlichen jährlichen Produktionsmenge ergeben sich für die einzelnen Rohstoffgruppen sehr unterschiedliche Mindestflächen.

Weitere Abgrenzungskriterien: Etwaige produktionstechnische Erfordernisse (z. B. Wasserversor-

gung zum Waschen des Förderguts), topographische Lage des Vorkommens (evtl. nur saisonaler Abbau) und Entfernung zum Verbraucher spielen bei der rohstoffgeologischen Ausweisung der Flächen keine Rolle. Siedlungsgeographische Kriterien sind bei der Flächenabgrenzung von untergeordneter Bedeutung. Nur stark überbaute Flächen werden bei der Abgrenzung als Negativkriterium berücksichtigt.

4.3 Weiterverarbeitung der Kartierergebnisse

Die Kartierergebnisse werden digital weiterverarbeitet, so daß die Möglichkeit besteht, rasch auf neue Erkenntnisse zu reagieren. Die einzelnen, nach Rohstoffgruppe und Stratigraphie gegliederten Rohstoffflächen werden in ihren Umrissen digital erfaßt und mit einer Flächennummer versehen; dem Polygonzug werden über eine im Aufbau befindliche Datenbank alle notwendigen beschreibenden Attribute zugeordnet. Mittels interaktiver graphischer Arbeitsplätze können die Flächen je nach Anforderung dargestellt und mit topographischen und geologischen Geometriedaten verschnitten werden.

Einen Überblick über den momentanen Stand der Arbeiten zur Prognostischen Rohstoffkarte 1: 50 000 geben Abb. 20 und die nachfolgende Auflistung.

Karten liegen vor:

- RV Mittlerer Oberrhein
- RV Neckar-Alb
- RV Bodensee-Oberschwaben
- RV Schwarzwald-Baar-Heuberg
- RV Hochrhein-Bodensee

Karten vor der Fertigstellung:

- RV Nordschwarzwald
- RV Donau-Iller

Karten in Bearbeitung:

- RV Franken
- RV Südlicher Oberrhein

Diese Karten werden von den Regionalverbänden in enger Zusammenarbeit mit dem Geologischen Landesamt ausgewertet, um Teilräume für die notwendigen rohstoffgeologischen Untersuchungen festzustellen (B2-Stufe des RSK).

Eine „Vorläufige Prognostische Rohstoffkarte“ im Maßstab 1 : 100 000 wurde für die Region Mittlerer Neckar als Teil des fortgeschriebenen Landschaftsrahmenplans 1991 angefertigt. Hierin sind die Ab-

baustandorte und die angrenzenden, für den Rohstoffabbau zu sichernden Flächen ausgewiesen.

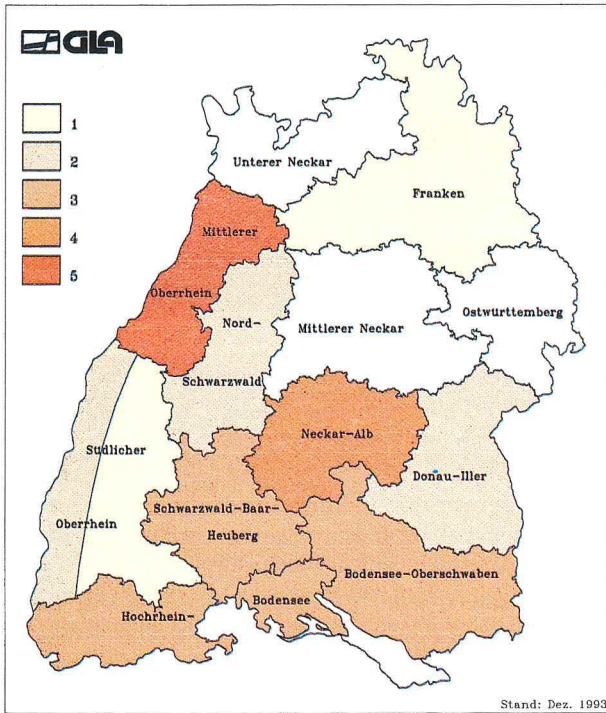


Abb. 20: Stand der Arbeiten zur Prognostischen Rohstoffkarte und zur Lagerstättenpotentialkarte
 1—Bearbeitung begonnen; 2—kurz vor Fertigstellung (B1); 3—liegt dem RV zur Bearbeitung vor (B2); 4—Lagerstättenpotentialkarte in Bearbeitung (B3); 5—Lagerstättenpotentialkarte liegt dem RV vor

4.4 Beispiel Region Neckar-Alb

Als Beispiel sei die Prognostische Rohstoffkarte der Region Neckar-Alb (Abb. 21) erläutert. In der Karte sind alle aus heutiger Sicht in der Region vermutlich wirtschaftlich nutzbaren Gesteinsvorkommen dargestellt. Die Gesteinstypen und/oder Rohstoffgruppen sind jeweils durch eine einheitliche Farbgebung gekennzeichnet. Das Schemaprofil der Abb. 22 (auf der II. Umschlagseite) veranschaulicht, welche Gesteine früher und heute abgebaut wurden und werden.

Abb. 21 verdeutlicht die herausragende Stellung des Kalksteins als wichtigster oberflächennaher Rohstoff in der Region Neckar-Alb. Im Westen der Region, im Bereich der unteren Eyach und des Neckars, sind die Kalksteine des Oberen Muschelkalks Grundlage der Natursteinindustrie. Mengenmäßig von überragender Bedeutung sind die Kalksteine des Weißen Juras (Malms), die den Steilanstieg und die Hochflächen der Schwäbischen Alb im Ostteil der Region aufbauen. Demzufolge konzentrierte sich die Rohstoffprospektion (Kap. 5) auf diese Gestei-

ne. Überwiegend werden sie als *Naturstein* und für die *chemische Industrie* genutzt. Gemeinsam mit den ausgewiesenen Weißjura-Mergelsteinen und tonigen Zuschlägen stellen sie auch eine Reserve für die *Zementindustrie* dar. Zur Zeit werden für diesen Zweck die Kalksteine bei Dotternhausen genutzt. Besonders reine Partien der genannten Kalksteine können zu *Brannkalk* verarbeitet werden. Hinsichtlich dieser Einsatzmöglichkeit sind in der Karte nur die Hangenden Bankkalke bei Münsingen ausgewiesen, da diese dort früher in größerem Umfang als Brannkalk-Rohstoff gewonnen wurden. Im Gegensatz zur früheren, z. T. intensiven Nutzung als *Naturwerkstein* haben die Kalksteine des Lias und des Malms heute in der Region diesbezüglich keinerlei Bedeutung mehr. Kalksteine der Oberen Süßwassermolasse im Raum Zwiefalten werden noch als *Naturwerkstein* („Gauinger Travertin“) abgebaut.

Als *Naturwerkstein* (zur Verwendung als Baustein, Fassadenplatten und zum Innenausbau) sind heute in der Region nur noch die Sandsteine des Keupers von Bedeutung. Im Raum Tübingen werden der Stubensandstein und der Rätssandstein genutzt (Abb. 7). Bei Heiligenzimmern, westlich von Haigerloch, stünde der momentan in der Nachbarregion Schwarzwald-Baar-Heuberg gewonnene Schilfsandstein als *Naturwerkstein* ebenfalls zur Verfügung.

Kiese und Sande sind in der Region Neckar-Alb nur von untergeordneter Bedeutung. Genutzt werden unverfestigte Partien des Stubensandsteins bei Brittheim (Abb. 2) und die Schotter des Neckartals zwischen Rottenburg und Tübingen. In den auf der Karte ausgewiesenen Stubensandstein-Arealen können abbauwürdige Partien erst nach einer intensiven Erkundung abgegrenzt werden.

Als *Ziegeleirohstoff* hat in der Region der bis ca. 100 m mächtige Opalinuston, der zwischen Schömberg und Reutlingen in einem Band breitflächig ausstreicht, herausragende Bedeutung. Früher wurde er in der Ziegelei bei Schlatt genutzt. Daneben könnten in kleineren Flächen die Keuper-Knollenmergel und die Turneri-Tone des Lias, beide stellenweise mit einer Lößlehmbedeckung, als Ziegeleirohstoff Verwendung finden.

Der Begriff „*Energierohstoff*“ beschreibt für die Region Neckar-Alb den lokalen Einsatz der Ölschiefer des Lias epsilon (Posidonien-schiefer) im Zementwerk Dotternhausen als zusätzliche Energiequelle zum Brennen des Klinkers. Darüber hinaus sind die Ölschiefer (10–11 Gew.-% Kerogen) heute keine energiewirtschaftlich bedeutsame Reserve mehr. Als *Energierohstoff* im Zusammenhang mit Zement- und Klinkerherstellung wirtschaftlich nutzbare Vorkommen des Posidonien-schiefers sind auf den Bereich zwischen Schömberg und Hechingen im Südwesten der Region beschränkt.

Die Industriemineralien *Gips und Anhydrit* sind nur aus den Grundgipsschichten an der Basis des Gipskeupers zu gewinnen. Sie werden im Raum Tübingen–Herrenberg und östlich von Haigerloch genutzt.

Legende

- KALKSTEIN**
 (Rohstoff für Naturstein, Zementrohstoff,
 Rohstoff für Branntkalk, Naturwerkstein)
 Stratigr. Einheiten:
 Gauinger Travertin (OSMG)
 Hangende Bankkalke (tiH)
 Liegende Bankkalke (tiL)
 Mittel-/Oberkimmeridge-Massenkalke (ki2-3)
 Oberkimmeridge-Kalke (ki3)
 Mittalkimmeridge-Kalke (ki2)
 Oxford-Kalke (ox2)
 Oberer Muschelkalk (mo)
- ROHSTOFF FÜR BRANNTKALK**
 (Hangende Bankkalke im Raum Münsingen)
- NATURWERKSTEIN (SANDSTEINE)**
 Stratigr. Einheiten:
 Ritsandstein (rs)
 Stubensandstein (km4W)
 Schilfsandstein (km2)
- MERGELSTEIN (ZEMENTROHSTOFF)**
 Stratigr. Einheiten:
 Zementmergel (tiZ)
 Kimmeridge-Mergel (ki1)
 Oxfordmergel (ox1Z)
- KIES UND SAND**
 Stratigr. Einheiten:
 Quartäre Kiese des Neckartales (qGS)
 Stubensandstein (km4S)
- ZIEGELROHSTOFF**
 Stratigr. Einheiten:
 Lösslehm (qls)
 Opalinuston (ol1)
 Turner-Tone (si2)
 Knollenmergel (km5)
- ENERGIEROHSTOFF Lias epsilon (tc1E)**
- Lias epsilon - Gesamtausstrich
- GIPS/ANHYDRIT**
 (Grundgipschichten, km1)

Nachdruck - auch auszugsweise - nur mit
 Genehmigung des Geologischen Landesamtes
 Baden-Württemberg
 Freiburg i.Br. 1992

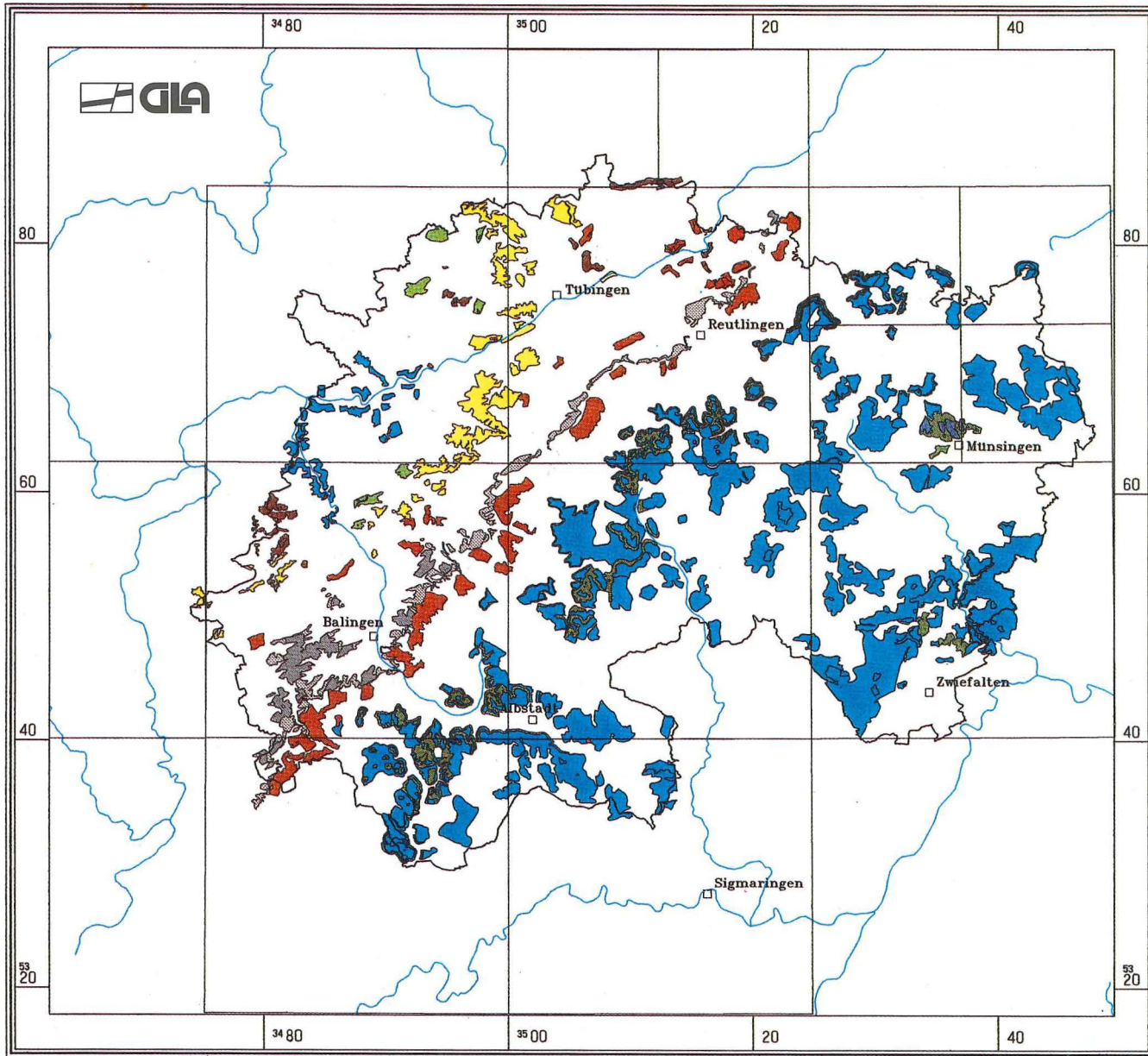


Abb. 21: Prognostische Rohstoffkarte der Region Neckar-Alb (verkleinert, im Original 1 : 50 000)

5 Rohstofferkundungsprogramm

5.1 Nutzung der Prognostischen Rohstoffkarte

Die rohstoffgeologischen Arbeiten im Zusammenhang mit dem RSK sind so ausgelegt, daß bis zur Jahrtausendwende für die zwölf Planungsregionen des Landes, d.h. für eine Fläche von fast 36000 km², erste zusammenhängende rohstoffgeologische Bewertungen für Steine und Erden vorgenommen sein werden. Das bedeutet, daß bis zu diesem Zeitpunkt die Prognostische Rohstoffkarte 1:50 000 flächendeckend vorliegen soll und daß für die Vorkommen wirtschaftlich besonders wichtiger mineralischer Rohstoffe Lagerstättenpotentialkarten erstellt sein werden oder kurz vor dem Abschluß stehen. Das nachfolgend erläuterte Erkundungsprogramm dient der rohstoffgeologischen Untersuchung dieser aus wirtschaftlicher Sicht für eine Region besonders bedeutsamen oberflächennahen Vorkommen mineralischer Rohstoffe. Über die regionale Bedeutung eines Rohstoffs geben Förder- und Produktionszahlen Auskunft, die im Zuge der Betriebserhebung ermittelt wurden (Kap. 3).

Während in den Regionen Mittlerer Neckar, Franken, Ostwürttemberg, Nordschwarzwald, Neckar-Alb, Schwarzwald-Baar-Heuberg vorwiegend Festgesteinsrohstoffe (vor allem Kalksteine) abgebaut werden, hat in den Regionen Mittlerer Oberrhein, Südlicher Oberrhein, Hochrhein-Bodensee, Bodensee-Oberschwaben und Donau-Iller die Gewinnung von Kies und Sande überragende Bedeutung (Abb. 14). Dadurch sind die Erkundungsschwerpunkte vorgegeben.

Die für eine Region erstellte Prognostische Rohstoffkarte wird durch den zuständigen Regionalverband hinsichtlich des derzeitigen Auftretens und der Bedeutung von Nutzungskonflikten (Wasserschutz, Natur- und Landschaftsschutz, Denkmalschutz, Land- und Forstwirtschaft, Bauerwartungsland, große Versorgungsleitungen, Verkehrswege) bewertet. Für die Verbreitungsgebiete der für eine Region bedeutsamen Rohstoffgruppe wird danach vom GLA ein Erkundungsprogramm vorbereitet, das besonders jene Bereiche berücksichtigt, die aus heutiger Sicht geringe Nutzungskonflikte aufweisen. Art und Umfang des Programms richten sich vor allem nach der geologischen Beschaffenheit des Gesteinskörpers und nach den bereits vorliegenden Daten (vgl. nachfolgende Beispiele).

5.2 Ziele und Methoden der Erkundung

Das Erkundungsprogramm (Stufe B3 des RSK) dient der Untersuchung von prognostizierten Rohstoffvorkommen, die für die Region besondere wirtschaftliche Bedeutung besitzen. Diese sind in ihrer Ausdehnung zu erfassen und nach Mächtigkeit und Qualität zu differenzieren, d.h., hochwertige Bereiche müssen von geringerwertigen abgegrenzt werden. Die Ergebnisse werden in der „Lagerstättenpotentialkarte“ (vgl. Kap. 6) dargestellt und erläutert.

Die erdgeschichtliche Entwicklung führte zu geologisch und petrographisch stark unterschiedlichen Rohstoffvorkommen. Im Falle der **Kies- und Sandvorkommen im Oberrheingraben** steht die Ermittlung von Mächtigkeiten des Kieskörpers, von Verbreitung und Mächtigkeit trennender tonig-sandiger Zwischenhorizonte sowie des lithologischen Aufbaus der Schichtenfolge (die „Materialzusammensetzung“) im Vordergrund. Dazu werden bis zu 120 m tiefe Bohrungen niedergebracht. Die großkalibrigen Bohrungen durchörtern den gesamten Kieskörper bis zu seiner Basis.

Im Gegensatz zur Situation im Oberrheingraben zeichnen sich die meisten **Kiesvorkommen im Alpenvorland** durch heterogene Ausbildung, Kleinkräumigkeit sowie vielfache laterale und vertikale Wechsel mit Moränenablagerungen und Seesedimenten aus. Deshalb kommen neben quartärgeologischer Kartierarbeit vornehmlich geophysikalische Erkundungsmethoden in Kombination mit wenigen Kontrollbohrungen zum Einsatz.

Kalksteinvorkommen, insbesondere die des Weißen Juras (Malms) der Schwäbischen Alb, müssen nach faziellen Gesichtspunkten (Riff- und/oder Bankfazies), nach dem Grad von Verunreinigungen und Umwandlungserscheinungen primärer oder sekundärer Art (Mergellagen, Dolomitisierung, Zuckerkornbildung) sowie nach dem Grad der Verkarstung beurteilt werden (Abb. 17–19). Auch hier werden auf Grund nicht ausreichender Oberflächenaufschlüsse die notwendigen Informationen vornehmlich durch Bohrungen gewonnen (Abb. 23), die in Abständen von 4–10 km niedergebracht werden und bis zu 150 m Tiefe erreichen. Während der Prospektion 1992/93 auf der Schwäbischen Alb wurden beispielsweise rund 2400 m Bohrkern gewonnen und daraus 400 Großproben entnommen. An diesen waren die chemische Zusammensetzung und der petrographische Aufbau der Karbonatgesteine zu

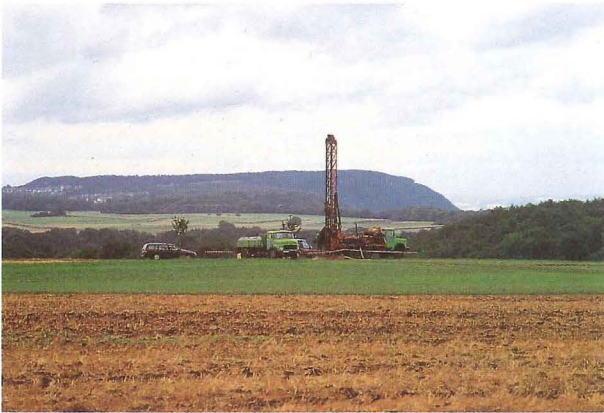


Abb. 23: Kernbohrungen bis 150 m Tiefe werden zur Erkundung von Festgesteinsvorkommen in weithin aufschlußlosen Gebieten durchgeführt, um ausreichende Informationen über Aufbau und Mächtigkeit der Sedimente zu erhalten.

Bohrung im Raum Römerstein, im Hintergrund der Albtrauf



Abb. 24: Röntgenfluoreszenz- und Diffraktometrielabor zur Untersuchung von Festgesteinsproben

Hier werden z. B. die Kalksteine des Schwäbischen Juras auf ihre Tauglichkeit als Natur- und Zementrohstoffe untersucht.

bestimmen (Abb. 24), um Aussagen über die Eignung des Materials für die Chemische Industrie, Zementindustrie, Schotterbetriebe usw. treffen zu können.

Bei Vorkommen von **Ziegeleirohstoffen** spielen neben ihrer nutzbaren Mächtigkeit die chemische und mineralogische Zusammensetzung sowie die technischen Eigenschaften eine große Rolle.

Bei allen genannten Beispielen ist neben der Ausdehnung und Mächtigkeit des Rohstoffkörpers auch die Mächtigkeit überdeckender Schichten zu ermitteln, die bei einem Abbau als Abraum beseitigt werden müßten.

5.3 Erkundungsbeispiel

Im folgenden soll die Erkundung von Kies- und Sandvorkommen im Oberrheingraben erläutert werden. Die rohstoffgeologischen Arbeiten dienen hier der Ausweisung von Vorkommen pleistozäner Kiese und Sande mit großen Mächtigkeiten und hohen Materialqualitäten.

In den Jahren 1990 und 1991 sind in der Region Mittlerer Oberrhein vom GLA bereits entsprechende Untersuchungen vorgenommen worden.

In dieser Region werden derzeit an 58 Abbaustellen jährlich rd. 17–18 Mio. t Kies und Sand gewonnen. Der größte Teil davon wird für die Produktion von Fertigbeton und von Beton-Fertigteilen sowie für die Erstellung von Straßenunterbau und von Asphaltdecken verwendet. Einige Betriebe liefern außerdem Filter- und Drainagekiese sowie Maurer-, Gips- und Auffüllsande. Zum Teil werden auch unter Verwendung weiterer Rohstoffe Kalksandstein- und Dachziegelprodukte hergestellt.

Die Mächtigkeit der Kies- und Sandvorkommen im Oberrheingraben schwankt sehr stark. Während im Raum Heidelberg–Mannheim bis zu 350 m mächtige quartäre Sedimente vorliegen, erreichen diese zwischen Karlsruhe und Rastatt nur 50–60 m, um dann in Richtung Offenburg wieder auf über 150 m Mächtigkeit anzuschwellen. Diese Schwankungen hängen mit der erdgeschichtlichen Entwicklung des Oberrheingraben und des Rhein-Flußsystems zusammen. Die jüngeren Abschnitte der quartärzeitlichen Ablagerungen sind vorwiegend kiesig ausgebildet, während die tieferen stärker sandig sind; gleichzeitig nimmt der Sandanteil im Oberrheingraben von Süd nach Nord generell zu, der Kiesanteil wird entsprechend geringer. Daher befindet sich

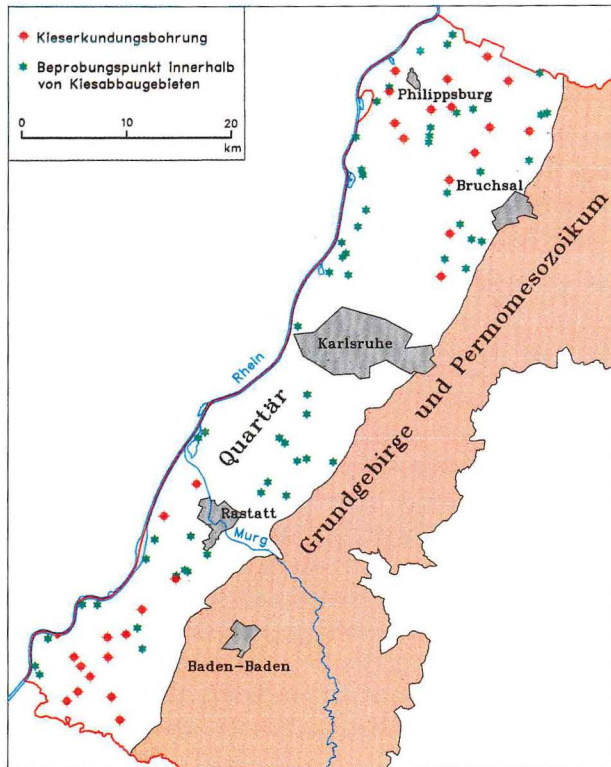


Abb. 25: Erkundungsgebiet in der Region Mittlerer Oberrhein

Lage der Erkundungsbohrungen und der beprobten Kiesabbaugebiete

die als „Kiesbasis“ bezeichnete Grenze von vorwiegend kiesigen Sedimenten zu den unterlagernden vorwiegend sandigen Ablagerungen innerhalb des Quartärs in ganz unterschiedlicher Tiefe. Die Erkundung hat zu ermitteln, welche großräumigen Materialschwankungen im Kieskörper auftreten, wie mächtig dieser ist, wie groß die Mächtigkeit von überlagernden Schichten ist und welche Verbreitung und Mächtigkeit die trennenden feinkörnigen Zwischenhorizonte besitzen.

In der Region Mittlerer Oberrhein wurden 27 Erkundungsbohrungen bis auf die Kiesbasis niedergebracht (Abb. 25) und aus diesen rund 500 Großproben für die Untersuchung im Labor entnommen. Zur Durchführung der Bohrungen wurde ein Ventilbohrverfahren (Kiesbüchse) gewählt, um den Erhalt vollständiger Proben ohne Verlust von Feinanteilen zu garantieren. Zeitlich parallel verlaufende Erkundungsbohrungen einiger Abbaunternehmen wurden nach gleicher Methodik bearbeitet, um den Datensatz zu verdichten.

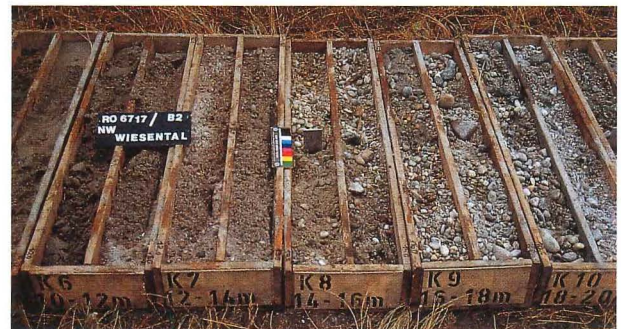


Abb. 26: Zur Untersuchung der Kiessande des Oberrheingrabens werden Bohrungen bis zur Kiesbasis niedergebracht.

Kiese des Oberen Kieslagers (OKL), die von grauen Tonen und rötlichen Sanden des Oberen Zwischenhorizonts unterlagert werden (oben); kiesige Sande des Holozäns, die zur Tiefe in Kies aller Körnungen (OKL) übergehen (Mitte); Tone und schluffige Feinsande des Altquartärs und Pliozäns, die die Kiese des Unteren Kieslagers zur Basis hin begrenzen (unten)

Die Bohrungen werden wie folgt ausgewertet: Das Bohrgut wird in Kernkisten ausgelegt (Abb. 26); jede Bohrprobe entspricht einem 30 bis max. 50 cm mächtigen Abschnitt der kiesig-sandigen Ablagerungen. Nach der geologischen Aufnahme werden jeweils für lithologisch einheitliche Abschnitte Großproben zur Ermittlung der Kornverteilung im Labor entnommen. Durch begleitende sedimentpetrographische Untersuchungen an geeigneten Fraktionen (8–11 mm, 16–22 mm) und Bestimmungen des Karbonatgehalts der Fraktion 0–2 mm wird ein vertieftes Kenntnis des Aufbaus der verschiedenen Kieslager sowie ihrer Nutzbarkeit erlangt (Abb. 27, 28).

Die Ergebnisse der Korngrößenbestimmung (nach DIN 4022) und der petrographischen und chemischen Analysen werden in die Labordatenbank eingegeben, über die die Ergebnisse z.B. in Form von Kornsummenkurven oder als Säulendiagramme zusammen mit den Bohrbefunden (Abb. 29) dargestellt werden können. Diese Ergebnisse werden bei der Erarbeitung der Lagerstättenpotentialkarte berücksichtigt.

Während des Prospektionsprogramms 1993/94 werden zahlreiche Bohrungen in der Region Südlicher Oberrhein zwischen Neuenburg am Rhein und Achern durchgeführt.



Abb. 27: Die Kiese des Oberrheingraben enthalten Gesteinskomponenten aus den Alpen und den Randgebirgen des Oberrheingraben (Schwarzwald und Vogesen).

Ihre Verteilung ist ausschlaggebend für die Verwendung des Materials.

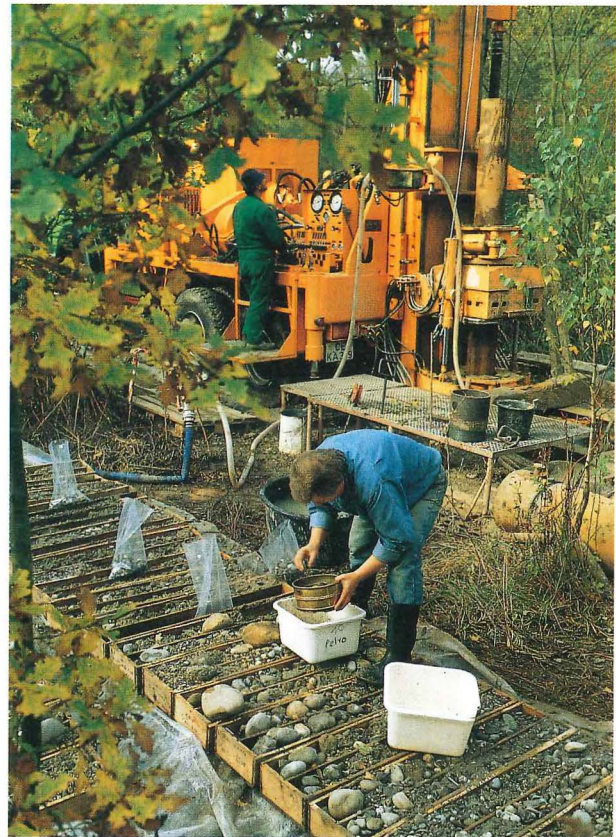


Abb. 28: Auswertung von Bohrgut an einer Erkundungsbohrung im Oberrheingraben

6 Lagerstättenpotentialkarte

„Lagerstättenpotentialkarten“ sind thematische Karten, in denen die flächenhafte Verbreitung von bestimmten Rohstoffkörpern dargestellt ist, die mit hoher Wahrscheinlichkeit wirtschaftlich gewinnbare Vorkommen enthalten. Die in Form eines umfangreichen Gutachtens vorgelegte Lagerstättenpotentialkarte enthält neben mehreren Einzelkarten zahlreiche geologische Schnitte in verschiedenen, den Rohstoffkörpern angemessenen Maßstäben sowie ausführliche textliche Erläuterungen, die eine großzügige Abgrenzung möglicher bauwürdiger Bereiche (Abb. 16) im Planungsgebiet ermöglichen (Abb. 31 und 32).

Beispiel: Im Falle der Region Mittlerer Oberrhein (Kap. 5.3) befaßt sich die Lagerstättenpotentialkarte

mit den mächtigen Kies- und Sandvorkommen im Oberrheingraben. Nach Auswertung der vom Geologischen Landesamt durchgeführten Bohrungen im Gebiet zwischen Lichtenau und Philippsburg mußte eine Korrelation der durch die Rohstofferkundung gewonnenen „Eichprofile“ mit den in den letzten Jahrzehnten im Zuge von Wassererschließungen oder industrieller Kieserkundungen gewonnenen Bohrprofilen durchgeführt werden.

Im Erkundungsgebiet (Abb. 25) konnten so wichtige Daten insbesondere zur Ermittlung von Schichtmächtigkeiten und Schichtlagerungen aus 450 Bohrungen mit Tiefen von mehr als 20 m genutzt werden. Zunächst wurden alle Bohrbeschreibungen unter Zuhilfenahme eines einheitlichen geologischen

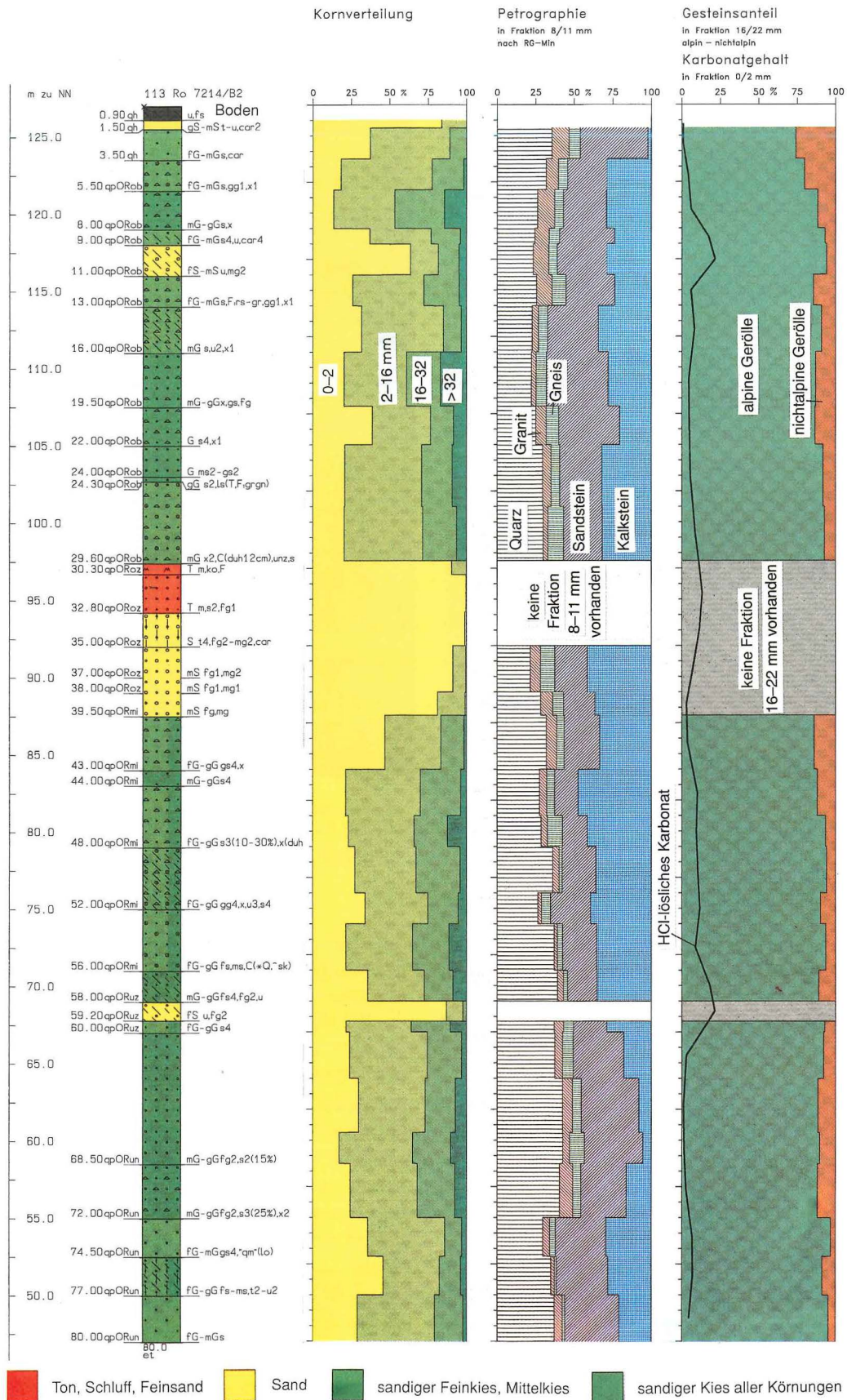


Abb. 29: Profil einer Bohrung durch einen mächtigen Kieskörper im Oberheingraben und zugehörige Säulendiagramme zur Darstellung wesentlicher Laborparameter, die zur Bewertung der Lagerstättenqualität herangezogen werden

Schlüssels und mit eindeutigem Raumbezug digital erfaßt. Anhand von 60 geologischen Quer- und Längsschnitten durch die quartären Ablagerungen des Oberrheingrabens wurde die Korrelation von lithologisch vergleichbaren Einheiten der Bohrprofile vorgenommen (z. B. Abb. 30). Bei der Kartenkon-

struktion war der tektonische Bauplan des Oberrheingrabens zu berücksichtigen.

Ergebnisdarstellung: Die Erkundung erbrachte z. B., daß im Gebiet Lichtenau die kiesige Folge 60–120m Mächtigkeit besitzt und im nördlichen Gebiet zwi-

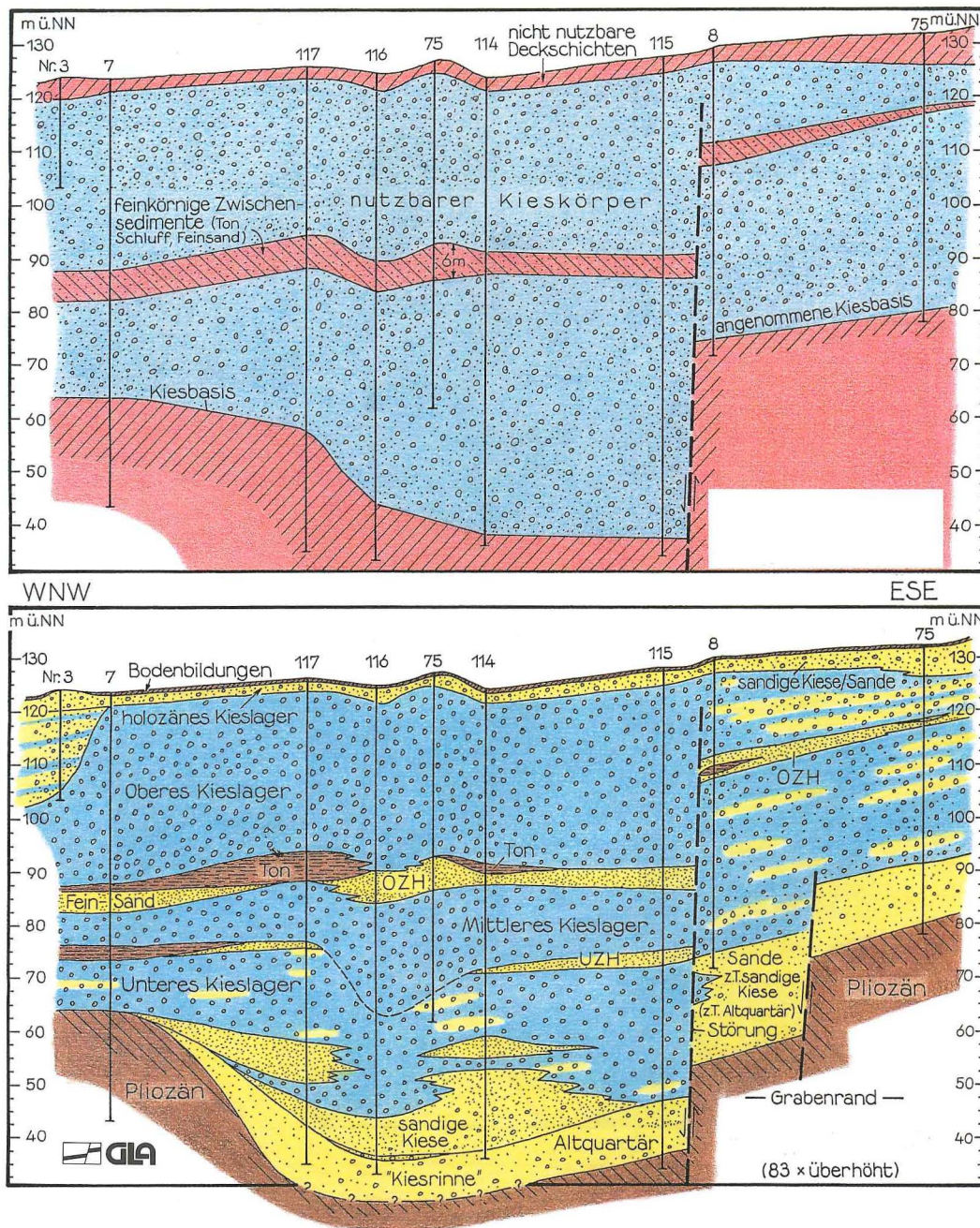


Abb. 30: Geologische Schnitte durch das Rheintal bei Lichtenau

Im geologischen Schnitt (unten) wird versucht, alle in den Bohrungen angetroffenen Einheiten zu korrelieren. Im rohstoffgeologischen Schnitt (oben) wird vornehmlich nach der Zusammensetzung der Sedimente unterschieden, die durchörterte Schichtenfolge wird in größere Einheiten gegliedert. Derartige Profile bilden die Grundlage für die Konstruktion von Kiesbasis- oder Kiesmächtigkeitskarten (Abb. 31 und 32).

schen Karlsruhe und Philippsburg auf 40–80 m zurückgeht, gleichzeitig nimmt der Anteil von Mittel- und Grobkiesen von Süden nach Norden deutlich ab. Der Obere Zwischenhorizont, ein abbautechnisch und hydrogeologisch bedeutsamer Ton-, Schluff- und Feinsandhorizont, zeigt südlich Karlsruhe nur fleckenhafte Verbreitung und geringe Mächtigkeiten, wohin-

gegen er nördlich Karlsruhe große Flächen mit beachtlichen Mächtigkeiten einnimmt. Diese Ergebnisse werden in Mächtigkeitskarten und Kiesbasiskarten dargestellt (Abb. 31 und 32) und textlich ausführlich erläutert. Der Zusammenhang der geologischen Körper oder Grenzflächen wird durch zahlreiche Schnitte (vgl. Abb. 30) veranschaulicht.

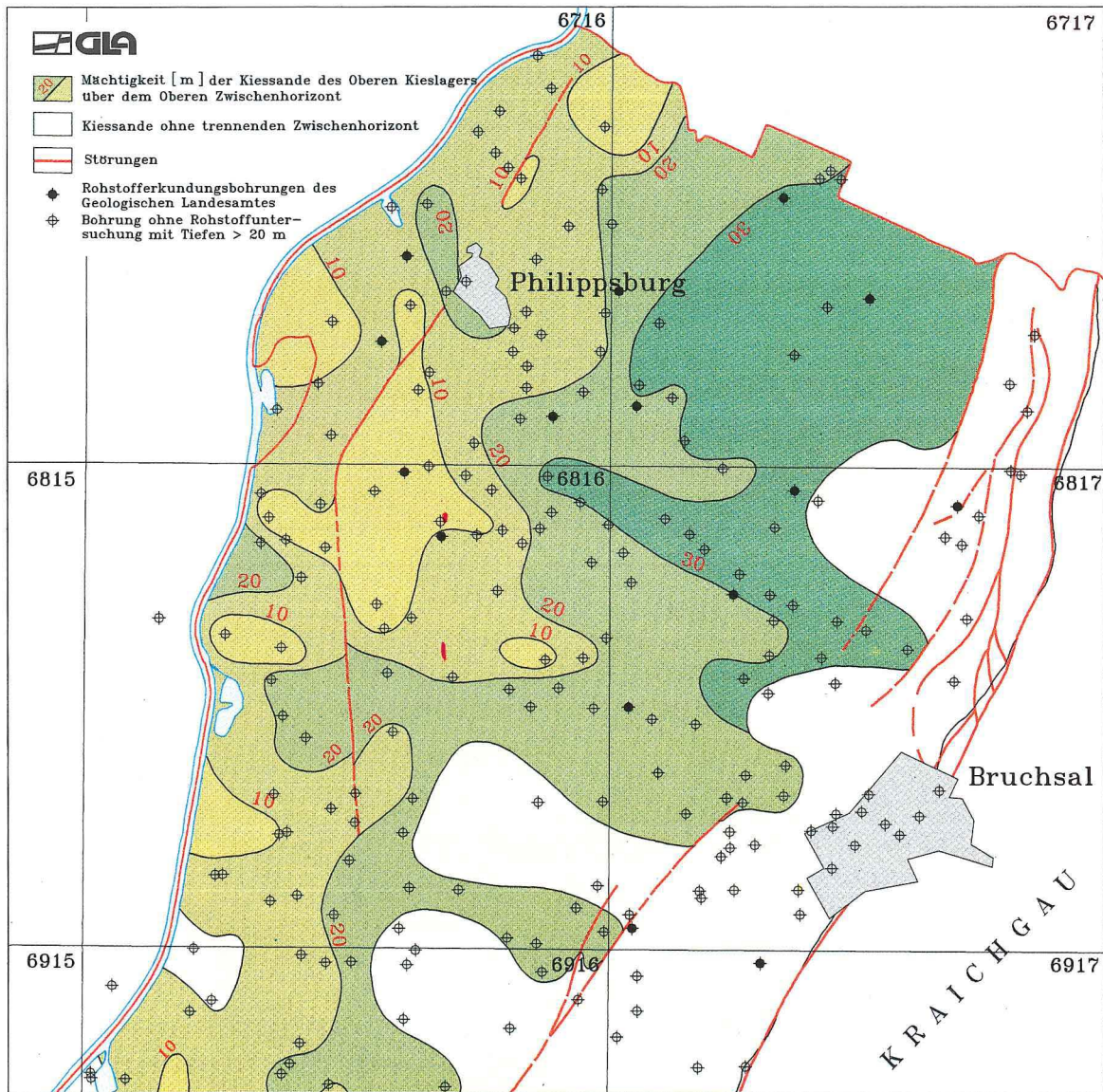


Abb. 31: Karte der Kiesmächtigkeiten des Oberen Kieslagers im Raum nördlich von Karlsruhe Die Mächtigkeitslinien basieren auf der Auswertung der dargestellten Bohrungen (Maßstab wie Abb. 32).

Bei der Erstellung der Lagerstättenpotentialkarte erfolgt als letzter Auswerteschritt die Verschneidung der Geometriedaten mit den ermittelten Qualitätsmerkmalen (Körnungsverteilung, Geröllspektrum, Beimengungen, Karbonatgehalt in der Fraktion 0 bis 2 mm), um Bereiche hohen, mittleren und geringen Lagerstättenpotentials abzugrenzen. Hohes Lagerstättenpotential besitzen Kies- und Sandvorkommen dann, wenn sie hohe Kies- und geringe Abraummächtigkeiten, geeignete Kornverteilungen und geringe

Anteile an mechanisch wenig beanspruchbaren Kieskomponenten aufweisen und wenn trennende Ton- und Sandhorizonte fehlen oder geringmächtig sind. Die Bereiche mit unterschiedlichem Lagerstättenpotential werden auf Karten im Maßstab 1 : 50 000 dargestellt. Diese werden mit ausführlichen textlichen Erläuterungen dem zuständigen Regionalverband übergeben.

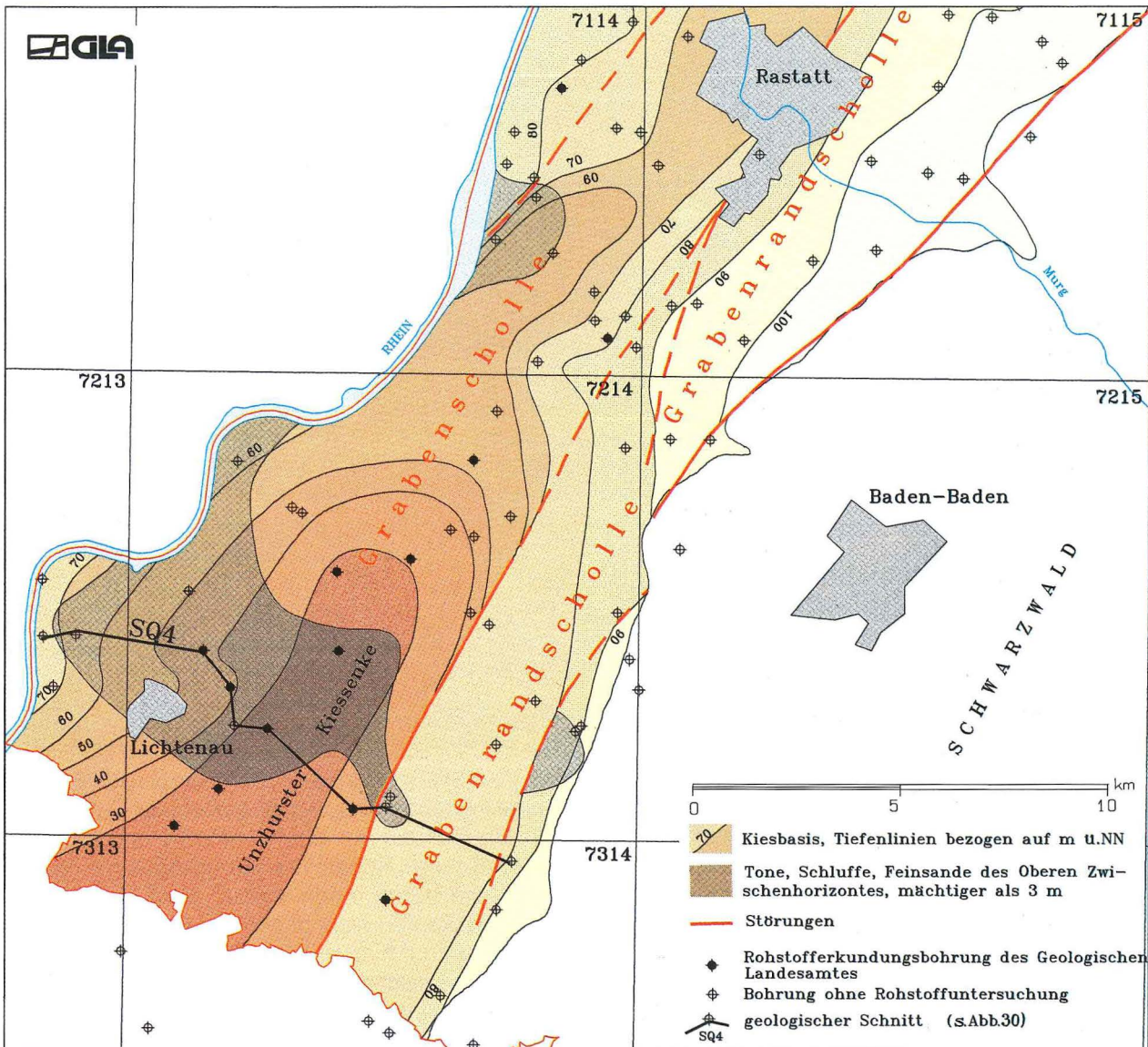


Abb. 32: Tiefenlage der Kiesbasis und Verbreitung des tonig-schluffig-feinsandigen Oberen Zwischenhorizontes mit einer Mächtigkeit von >3m im Gebiet südlich von Rastatt

7 Problemkreise im Zusammenhang mit der Rohstoffsicherung

Der Abbau eines mineralischen Rohstoffs ist naturgemäß abhängig vom ortsgebundenen und nicht regenerierbaren Vorkommen; seine Nutzung kann nur einmal erfolgen. Außerdem sind mineralische Rohstoffe nur begrenzt substituierbar. Sie dürfen daher weder bei der Gewinnung und Aufbereitung noch beim Verbrauch verschwendet werden: Die vorhandenen Vorräte sind schonend zu behandeln. So können mit lehmigen Ablagerungen wechsellagernde Kiessande vielfach durch Waschen mit aus dem Abbau entnommenen Brauchwasser zu hochwertigem Kies aufbereitet werden, verschiedene Tone können durch Verschneiden je nach Produktanforderung verbessert werden. Andererseits ist zu prüfen, welche Qualitätsanforderungen für Tief- und Hochbauzwecke tatsächlich erforderlich sind; Dammschüttmaterial z. B. muß nicht aus hochwertigem Kies bestehen.

Vollständige Nutzung von Rohstofflagerstätten: Der als hochwertig erkannte Rohstoffkörper muß bis an die Grenzen der Bauwürdigkeit gewonnen werden können, um den Landverbrauch zu reduzieren. Es sind Gebiete für den Rohstoffabbau vorzusehen, in denen der gesuchte Rohstoff besonders große Mächtigkeiten und hohe Qualitäten aufweist. Als Grundlage kann künftig die Lagerstättenpotentialkarte genutzt werden, wie sie für die Region Mittlerer Oberrhein bereits angefertigt wurde und für die Region Neckar-Alb zum Sommer 1994 vorliegen wird.

Lage von Abbaugebieten: Steine-und-Erden-Rohstoffe sind Massengüter. Die Transportkosten spielen eine große Rolle bei der Preisgestaltung der Unternehmen. Wenige große Abbaugebiete, von denen aus die Rohstoffe in alle Landesteile transportiert werden müßten, würden daher zur drastischen Verteuerung der Rohstoffe insbesondere für den gesamten Baubereich führen, und die Belastung der Straßen durch Schwerverkehr würde stark ansteigen. Es ist wichtig, daß Rohstoffabbau möglichst nahe an den Verbrauchszentren stattfindet. Eine angemessene Zahl von Abbaugebieten ist daher vorzusehen.

Rohstoffabbau auf Restflächen: Bei der Fortschreibung der Regionalpläne ist im Sinne der Zukunftsvorsorge darauf zu achten, daß Vorrangflächen für den Rohstoffabbau vor allem nach fachlichen Kriterien ausgewählt werden, um, wie oben ausgeführt, hochwertige und mächtige Vorkommen nutzen zu können. Wenn nur anderweitig nicht beanspruchte Areale für künftigen Abbau vorgesehen werden, ist großer Flächenverbrauch bei dem auf hohem Niveau liegenden Rohstoffbedarf vorprogrammiert. Planerische „Restflächen“ weisen meist geringmächtige und

niederwertige Vorkommen auf. Die Notwendigkeit einer auf rohstoffgeologische Kenntnisse gestützten Planung wäre so nur kurzzeitig aufgeschoben.

Notwendigkeit von Rohstoffabbau: Die Umsetzung des wachsenden Wissens über die heimischen oberflächennahen Rohstoffvorkommen kann jedoch nur erfolgen, wenn alle an der Abwägung beteiligten Instanzen die Notwendigkeit des Rohstoffabbaus und damit die Aufgabe der langfristigen Rohstoffsicherung anerkennen. Durch wiederaufbereiteten Bauschutt kann auch künftig nur ein geringer Teil der benötigten Menge für den Straßenbau zur Verfügung gestellt werden. Viele Wirtschaftsbereiche werden weiterhin vollständig auf das hochwertige Naturmaterial zurückgreifen müssen (z. B. Chemische Industrie, Landwirtschaft, Zementindustrie).

Wiedernutzbarmachung ehemaliger Abbaugebiete: Rohstoffgewinnung bedeutet nicht, daß die in Anspruch genommene Fläche dauerhaft für andere Nutzungen verlorengeht. Da die Rekultivierung im modernen Rohstoffabbau zeitversetzt dem aktuellen Abbau folgt, sind nur relativ kleine Bereiche nicht von anderer Seite her nutzbar. Viele Biotope und Naturschutzgebiete sind aus rekultivierten, z. T. auch aus sich selbst überlassenen ehemaligen Steinbrüchen hervorgegangen (Abb. 33). Nur im Fall des Naßabbaus von Kiessanden verbleiben nach dem Abbau Wasserflächen, die aus Sicht des Grundwasserschutzes als problematisch angesehen werden. Gerade in diesem Fall ist die Beachtung rohstoffgeologischer Fakten besonders wichtig, um den Flächenverbrauch zu minimieren.

Bedarfsabschätzung: Ein weiteres Problem liegt in der Bedarfsabschätzung für mineralische Rohstoffe, die für die Flächenausweisung in den Regionalplänen vorgeschrieben wird. Hierbei besteht die Gefahr, daß ein Großteil der zur Berechnung herangezogenen planerischen „Rohstoffsicherungsflächen“ im Bedarfsfalle durch einen vorher nicht absehbaren Nutzungskonflikt nicht genehmigungsfähig sind. Es ist also darauf hinzuwirken, daß auf der Grundlage der Prognostischen Rohstoffkarten und – wo bereits vorhanden – der Lagerstättenpotentialkarten geeignete Flächen für langfristige Rohstoffsicherung ausgewiesen werden.

Fortschreibung der Rohstoffkarten: Rohstoffkarten müssen sich an den aktuellen Anforderungen unserer Industriegesellschaft orientieren. Gesteine, die früher kaum oder in geringem Umfang genutzt wurden, haben durch technische Veränderungen oder neue Schwerpunkte im Hoch- und Tiefbau enorm

an Bedeutung gewonnen (u. a. Kies, Gips), andere werden in deutlich verringertem Umfang abgebaut (Naturwerksteine). Auch Anwendungen können sich stark wandeln. Wurde z. B. der Phonolith (Abb. 8) früher als Bahnschottermaterial eingesetzt, dient er heute in großem Umfang medizinischen Zwecken sowie zur Düngung und Bodenverbesserung; war er früher also leichter zu substituieren, so ist er heute ein gefragter und sehr wertvoller Rohstoff. Diese

sich verändernden Situationen müssen auch in den Rohstoffkarten berücksichtigt werden. Letztere werden wie alle geologischen Karten stets auf der Grundlage der vorhandenen Aufschlußdaten bearbeitet, verbunden mit einer Interpolation und Interpretation zwischen den Aufschlüssen (inkl. Bohrungen). Da sich sowohl Anforderung wie auch Wissensstand verändern, müssen Rohstoffkarten aktualisiert und fortgeschrieben werden.



Abb. 33: Aufgelassener Steinbruch in Gneisen des Schwarzwalds (Zindelstein bei Donaueschingen, Aufnahme 1991)
Schon wenige Jahre nach der Stilllegung hat sich die Vegetation den ehemaligen Abbaubereich zurückerobert.

8 Ausblick und künftige Arbeitsschwerpunkte

Der Auftrag an das Geologische Landesamt, die oberflächennahen mineralischen Rohstoffe des Landes einer objektiven Erfassung, Untersuchung, Beschreibung und Beurteilung zu unterziehen, macht deutlich, daß die politischen und planerischen Instanzen des Landes die Notwendigkeit einer vorausschauenden Rohstoffsicherung sehen. Erst ausreichende Erkenntnisse über den geologischen Untergrund erlauben eine Beurteilung der Vorratssituation. Dies unterstreicht auch die Notwendigkeit einer Intensivierung der geologischen Landesaufnahme, da sie die Grundlagen für alle anwendungsorientierten Zweige der Geologie schafft.

Zeitlicher Ablauf: Naturgemäß kann eine landesweite Erfassung der oberflächennahen mineralischen Rohstoffe nur schrittweise und unter Berücksichtigung der durch den Landeshaushalt vorgegebenen finanziellen Rahmenbedingungen erfolgen. Eine erste landesweite Bestandsaufnahme („Prognostische Rohstoffkarte“) wird voraussichtlich in drei bis vier Jahren abgeschlossen sein. Der jetzige Stand der Kartierung ist in Abb. 20 dargestellt. Unter der Voraussetzung, daß die finanziellen Mittel in der bisherigen Größenordnung auch weiterhin zur Verfügung stehen, kann die Rohstofferkundung mit ihrem Bohr- und Analytikprogramm (Kap. 5), dessen Ergebnisse in den Lagerstättenpotentialkarten niedergelegt und ausführlich erläutert werden, nicht vor dem Jahr 2002 für die Schwerpunktsgebiete des derzeitigen Rohstoffabbaus abgeschlossen werden. Im Anschluß an diese ersten Bestandsaufnahmen muß eine Aktualisierung der Karten und ihrer Erläuterungen erfolgen, die die wirtschaftlichen Veränderungen und technischen wie wissenschaftlichen Weiterentwicklungen berücksichtigt; gleichzeitig ist eine fortgesetzte Beratung der Regionalverbände notwendig, um die rohstoffgeologischen Daten erfolgreich umzusetzen. Dies umreißt bereits das weitere Arbeitsprogramm.

Aktualisierung von Rohstoffdaten: Die Aktualisierung der Daten über den Abbau und die Verarbeitung der Steine-und-Erden-Rohstoffe (Betriebserhebung) stellt einen Arbeitsschwerpunkt dar, wobei auch weiterhin das persönliche Gespräch mit den Betreibern anzustreben ist. Der so gewonnene Überblick über die Anforderungen des Marktes, der Aufbereitungs-

technik und die weiterentwickelten Möglichkeiten der Materialveredelung fließt unmittelbar in die Kriterienliste für die Rohstoffkartierung und die Empfehlung von Prioritätsgebieten für die Rohstoffsicherung ein.

Rationalisierung durch Zusammenarbeit: Darüber hinaus ist es erforderlich, auch auf dem Gebiet der Rohstoffanalytik, d. h. der mineralogischen, geochemischen und gesteinsphysikalischen Untersuchungen, auf dem Stand von Technik und Wissenschaft zu bleiben, um objektive und nach einheitlichen Kriterien erstellte und geprüfte Daten zur Verfügung zu haben. Gleichzeitig ist es notwendig, verbesserte und effizientere Meß- und Auswerteverfahren für das spezielle Problem der Steine-und-Erden-Erkundung zu entwickeln. Hier strebt das GLA weiter eine enge Zusammenarbeit mit Hochschulen an. Diese Zusammenarbeit könnte auch zu einem wachsenden Problembewußtsein bei den Studierenden der Geo- und der Ingenieurwissenschaften führen.

Länderübergreifende Zusammenarbeit: Ein weiterer bedeutsamer Arbeitsbereich ist die Aufstellung von vereinheitlichten Prüf- und Bewertungskriterien über Ländergrenzen hinweg, auch die Abstimmung der Datenerhebung und der verwendeten Fachbegriffe ist notwendig. Die Verfahren der DV-gestützten Auswertung von rohstoffrelevanten und allgemein geologischen Daten sind stärker abzustimmen, um vergleichbare Bewertungen zu erhalten.

Behördliche Kooperation: Die Zusammenarbeit zwischen anderen Landesbehörden und dem Geologischen Landesamt auf dem Gebiet der langfristigen Rohstoffsicherung soll intensiviert werden. In diesem Sinne wurden vom GLA bereits bisher zahlreiche zur Rohstofferkundung durchgeführte Bohrungen den Ämtern für Wasserwirtschaft und Bodenschutz zum Ausbau als Grundwassermeßstellen zur Verfügung gestellt, um Landesmittel effizient einzusetzen. Die Resonanz der Regionalverbände auf die bereits vorgelegten Rohstoffkarten ist positiv und konstruktiv. Die weitere Zusammenarbeit mit den Regionalverbänden wird das gegenseitige Verstehen der jeweiligen Probleme und Aufgaben erleichtern und zu einer besseren Nutzung der Rohstoffe führen.

Geologisches Landesamt Baden-Württemberg, Informationen

Heft 1/90: Tätigkeitsbericht 1988-1989, 40 S., 40 Abb.	DM	10,-
Heft 2/91: Grundwasser und Gesteinsabbau, 32 S., 16 Abb.	DM	10,-
Heft 3/93: Tätigkeitsbericht 1990-1992, 52 S., 33 Abb.	DM	10,-

Sonderveröffentlichungen

Lieferbar sind:

Hydrogeologische Karte von Baden-Württemberg

Grundwasserlandschaften Baden-Württemberg (1985):

8 Karten und Erläuterungen, 12 Seiten. DM 50,-

Folge 8 (1982): Erolzheimer Feld/Illertal,

10 Karten und Erläuterungen, 100 Seiten, 47 Abbildungen, 19 Tabellen DM 90,-

Folge 9 (1989): Oberschwaben. Leutkircher Heide und Aitrachtal,

10 Karten und Erläuterungen, 122 Seiten, 45 Abbildungen, 19 Tabellen DM 90,-

Folge 10 (1992): Klettgau,

11 Karten und Erläuterungen, 93 Seiten, 28 Abbildungen, 14 Tabellen DM 90,-

Erz- und Mineralagerstätten des Mittleren Schwarzwaldes –

eine bergbaugeschichtliche und lagerstättenkundliche Darstellung,

M. Bliedtner & M. Martin (1986), mit Beitr. von K.-H. Huck & H.-J. Maus,

782 Seiten, 10 Farbbilder, 50 Fotos, 204 Karten u. Strichzeichnungen DM 117,-

Geothermische Synthese des Oberrheingrabens zwischen Karlsruhe und

Mannheim (Anteil Baden-Württemberg). Bestandsaufnahme R. Nägele (1981),

unter Mitarbeit von R. Tietze, 72 Seiten, 78 Seiten Anlagen, 14 Beilagen DM 80,-

Bodenkarten

Bodenkarte von Baden-Württemberg 1: 25 000 (BK 25)

mit Erläuterungen

Preis je Blatt 30,-

Lieferbar sind:

6417 Mannheim-Nordost	7420 Tübingen
6918 Bretten	7519 Rottenburg
7017 Pfinztal	7521 Reutlingen
7115 Rastatt	7812 Kenzingen
7317 Neuweiler	7923 Saulgau-Ost
7319 Gärtringen	8022 Ostrach
7419 Herrenberg	8323 Tettngang

Auswertungskarten 1: 25 000

Preis je Blatt 30,-

Folgende Auswertungskarten sind lieferbar:

- 6417 Mannheim-Nordost Rekultivierung
- 6417 Mannheim-Nordost Unterbodenlockerung
- 6417 Mannheim-Nordost Bodenwasserhaushalt
- 6417 Mannheim-Nordost Erosionsanfälligkeit
- 6417 Mannheim-Nordost Pufferungsvermögen
- 6417 Mannheim-Nordost Grundwasserneubildung
- 6417 Mannheim-Nordost Nitratauswaschungsgefahr
- 7419 Herrenberg Landbaueignung
- 7419 Herrenberg Erosionsgefahr und Verschlammungsneigung

Bodenübersichtskarte von Baden-Württemberg 1: 200 000 (BÜK 200)

mit Erläuterungen

Preis je Blatt 50,-

Bisher ist nur das Blatt CC 7118 Stuttgart-Nordost erschienen, in Vorbereitung sind die Blätter CC 7910 Freiburg und CC 7918 Stuttgart-Süd.

Alle aufgeführten Veröffentlichungen und Bodenkarten sind vom Geologischen Landesamt Baden-Württemberg zu beziehen. Die aufgeführten Preise enthalten die gesetzliche Umsatzsteuer.

Abhandlungen des Geologischen Landesamts Baden-Württemberg

Heft 1	(1953): F. KIRCHHEIMER: Weitere Untersuchungen über das Vorkommen von Uran im Schwarzwald. – 60 S., 4 Abb., 3 Taf., 5 Kart.	DM 7,-
Heft 2	(1957): F. KIRCHHEIMER: Bericht über das Vorkommen von Uran in Baden-Württemberg. – 127 S., 12 Abb., 6 Taf., 1 Karte	vergriffen
Heft 3	(1959): F. KIRCHHEIMER: Über radioaktive und uranhaltige Thermalsedimente, insbesondere von Baden-Baden. – 67 S., 9 Abb., 7 Taf.	DM 10,-
Heft 4	(1962): Erdöl am Oberrhein. – 136 S., 57 Abb.	DM 10,-
Heft 5	(1964): A. SCHAD: Feingliederung des Miozäns und die Deutung der nach-oligozänen Bewegungen im Mittleren Rheingraben. – 56 S., 4 Abb., 8 Taf.	DM 12,-
Heft 6	(1967): The Rhinegraben Progress Report 1967, Ed. by J. P. Rothe and K. Sauer for the International Rhinegraben Research Group. Freiburg i.Br., Straßburg 1967. – 148 S., 139 Abb., 6 Taf.	vergriffen
Heft 7	(1972): J. BARTZ & W. KÄSS: Heizölversickerungsversuche in der Oberrheinebene. – 65 S., 37 Abb., 4 Tab.	DM 6,-
Heft 8	(1978): Karsthydrologische Studien im Oberen Jura der Schwäbischen Alb und unter der Molasse Oberschwabens. – 165 S., 38 Abb., 21 Taf.	DM 20,-
Heft 9	(1980): W. OHMERT & A. ZEISS: Ammoniten aus den Hangenden Bankkalken (Unter-Tithon) der Schwäbischen Alb. – 50 S., 3 Abb., 14 Taf. .	DM 35,-
Heft 10	(1982): O. MÄUSSNEST & A. SCHREINER: Karte der Vorkommen von Vulkangesteinen im Hegau. – 48 S., 1 Karte	vergriffen
Heft 11	(1985): Hydrogeologie in Baden-Württemberg. – 203 S., 56 Abb., 16 Tab., 3 Beil.	vergriffen
Heft 12	(1986): B. BERTLEFF: Das Strömungssystem der Grundwässer im Malm-Karst des West-Teils des süddeutschen Molassebeckens. – 271 S., 64 Abb., 15 Tab., 8 Anl.	DM 40,-
Heft 13	(1989): Der Malm in der Geothermiebohrung Saugau GB 3. – 198 S., 47 Abb., 6 Tab., 12 Taf., 1 Beil.	DM 30,-

Jahreshefte des Geologischen Landesamts Baden-Württemberg

Band 1:	1955, 608 S., 46 Abb., 16 Taf., 2 Tab.	DM 22,-
Band 2:	1957, 428 S., 62 Abb., 9 Taf., 22 Tab.	DM 20,-
Band 3:	1958, 460 S., 47 Abb., 4 Taf., 1 Tab.	DM 20,-
Band 4:	1960, 535 S., 51 Abb., 6 Taf., 18 Tab.	DM 20,-
Band 5:	1961, 350 S., 33 Abb., 26 Taf., 24 Tab.	DM 20,-
Band 6:	1963, 622 S., 103 Abb., 44 Taf.	DM 30,-
Band 7:	1965, 682 S., 115 Abb., 37 Taf., 36 Tab.	DM 30,-
Band 8:	1966, 323 S., 69 Abb., 23 Taf., 51 Tab.	DM 30,-
Band 9:	1967, 104 S., 10 Abb., 2 Taf., 13 Tab.	DM 15,-
Band 10:	1968, 178 S., 28 Abb., 7 Taf., 22 Tab.	DM 15,-
Band 11:	1969, 308 S., 48 Abb., 18 Taf.	DM 30,-
Band 12:	1970, 274 S., 50 Abb., 13 Taf.	DM 30,-
Band 13:	1971, 253 S., 43 Abb., 13 Taf.	DM 30,-
Band 14:	1972, 253 S., 37 Abb., 13 Taf.	DM 30,-
Band 15:	1973, 302 S., 61 Abb., 5 Taf.	DM 30,-
Band 16:	1974, 158 S., 26 Abb., 6 Taf.	DM 30,-
Band 17:	1975, 255 S., 20 Abb., 1 Taf.	DM 30,-
Band 18:	1976, 178 S., 26 Abb., 7 Taf., 1 Karte	DM 30,-
Band 19:	1977, 217 S., 89 Abb., 1 Taf., 17 Tab., 1 Karte	DM 20,-
Band 20:	1978, 124 S., 23 Abb., 3 Taf., 7 Tab., 1 Karte	DM 20,-
Band 21:	1979, 159 S., 27 Abb., 2 Taf., 13 Tab.	DM 40,-
Band 22:	1981 (Angewandte Geologie in Baden-Württemberg), 239 S., 56 Abb., 5 Taf., 28 Tab.	DM 65,-
Band 23:	1981, 130 S., 24 Abb., 31 Tab.	DM 40,-
Band 24:	1982, 165 S., 28 Abb., 4 Taf., 4 Tab.	DM 40,-
Band 25:	1983, 281 S., 64 Abb., 5 Taf., 4 Tab.	DM 50,-
Band 26:	1984, 222 S., 41 Abb., 6 Taf., 6 Tab.	DM 50,-
Band 27:	1985, 143 S., 22 Abb., 5 Tab.	DM 30,-
Band 28:	1986, 362 S., 74 Abb., 7 Taf., 16 Tab., 3 Beil.	DM 60,-
Band 29:	1987, 282 S., 90 Abb., 14 Tab., 5 Beil.	DM 50,-
Band 30:	1988, 541 S., 182 Abb., 29 Taf., 19 Tab., 17 Beil.	DM 95,-
Band 31:	1989, 242 S., 50 Abb., 5 Taf., 2 Tab.	DM 40,-
Band 32:	1990, 256 S., 65 Abb., 7 Taf., 14 Tab.	DM 40,-
Band 33:	1991, 302 S., 94 Abb., 1 Taf., 36 Tab.	DM 50,-
Band 34:	1992, 416 S., 148 Abb., 2 Taf., 14 Tab.	DM 50,-
Register für 1955–1986,	38 S., 1 Abb.	DM 8,-