

Abteilung 4: Rohstoffgeologie und Technische Geologie

Organisation

Im Berichtszeitraum war im Rahmen der Neuorganisation auch die Abteilung 4 von Veränderungen betroffen. Sie wurde in „Rohstoffgeologie und Technische Geologie“ umbenannt, um den Stellenwert der rohstoffgeologischen Tätigkeit – insbesondere bei der Umsetzung des Rohstoffsicherungskonzepts der Landesregierung – auch nach außen sichtbar werden zu lassen.

Dem gleichen Ziel diene die Schaffung eines zweiten Rohstoffreferats, was zu einer Aufteilung der rohstoffgeologischen Aufgaben des LGRB führte. Das neue Referat 41 „Rohstoffgeologische Landesaufnahme“ ist generell mit den Erkundungsarbeiten im Rahmen des Rohstoffsicherungskonzepts und mit der Erstellung von Rohstoffkarten befaßt, während das Referat 42 „Angewandte Rohstoffgeologie und Dokumentation“ im wesentlichen den „klassischen Sektor“ der Rohstoffgeologie (Beratung, Planungsverfahren usw.) abdeckt. In diesem Zusammenhang wurde der Rohstoffbereich durch LGRB-interne Umstrukturierung personell um 2,5 Planstellen verstärkt.

Die Referate 43 (früher 44) „Ingenieurgeologische Landesaufnahme“, 44 (früher 41) „Technische Geologie und Dokumentation“ sowie 45 (früher 43) „Erdbebendienst“ blieben unverändert.

Beratungstätigkeit

Infolge des konjunkturellen Abschwungs im ersten Teil des Berichtszeitraums, der Gebührenpflicht auch der Landesbehörden und der äußerst restriktiven Annahmep Praxis von Beratungsaufträgen nichtstaatlicher Auftraggeber hat sich die Gutachtentätigkeit aller Referate der Abteilung 4 für Landesbehörden und Auftraggeber außerhalb der Landesverwaltung – entsprechend dem schon in der Vergangenheit erkennbaren Trend – im Berichtszeitraum 1997–1999 gegenüber 1995/96 um 46 % verringert.

Die **geotechnische Beratung** von Landesbehörden, eine Pflichtaufgabe des LGRB, ging im Berichtszeitraum um 37 % im Vergleich zu 1995/96 zurück.

Noch stärker reduziert wurde die geotechnische Beratungstätigkeit für Auftraggeber außerhalb der Landesverwaltung, wo der Rückgang gegenüber dem Berichtszeitraum 1995/96 bei 59 % liegt. Annahmekriterium für Beratungsaufträge dieser Art ist

nach wie vor der „fachliche Erkenntnisgewinn“ für die geowissenschaftliche Landesaufnahme, die Grundlage für die Erfüllung der Pflichtaufgaben des LGRB gemäß Erlaß des WM vom 28.7.1993.

Entsprechend erhöhte sich die Zahl der vom LGRB abgelehnten Beratungsaufträge nichtstaatlicher Auftraggeber ständig. Hintergrund ist die seitens der Landesregierung angestrebte Verlagerung staatlicher Aufgaben in den privatwirtschaftlichen Bereich. Abgelehnt wurden 1995 25 %, 1996 35 %, 1997 46 %, 1998 54 % und 1999 schließlich 65 % aller derartigen Aufträge, d. h. zuletzt annähernd zwei Drittel. Diese Entwicklung spiegelt sich auch in der Anzahl der in der geotechnischen Beratung eingesetzten Ingenieurgeologen wider. Sie hat sich von 14 (1993) auf vier (1999), d. h. um 71 %, verringert. Damit steht für jeden der vier Regierungsbezirke des Landes nur ein Mitarbeiter zur Verfügung.

Der jetzt noch verbliebene geringe Umfang an Beratungstätigkeit ist für die kompetente Erfüllung der Pflichtaufgaben des LGRB unabdingbar. Ein völliger Wegfall der ingenieurgeologischen Beratung würde den Verzicht auf fachgebietsübergreifende Bearbeitung von Aufträgen (auch bei hoheitlichen Pflichtaufgaben) bedeuten. Das bisherige Konzept einer Bündelung aller für die fachgebietsübergreifende Betrachtung erforderlichen geowissenschaftlichen Fachgebiete im LGRB würde damit – zum Nachteil des Landes sowie des LGRB selbst – aufgegeben.

Den derzeitigen reduzierten Umfang der geotechnischen Beratungstätigkeit des LGRB hat auch die Ingenieurkammer Baden-Württemberg akzeptiert. Er wird als „für die Kammermitglieder ohne beachtenswerte Bedeutung“ angesehen und soll künftig nicht mehr beanstandet werden. Eine entsprechende Regelung wurde zwischen LGRB und Ingenieurkammer vereinbart.

Die **Beratungstätigkeit im Rohstoffbereich** erfolgte ganz überwiegend für Landesbehörden (Regionalverbände, Landkreise) im Zusammenhang mit der Umsetzung des Rohstoffsicherungskonzepts (RSK) Baden-Württemberg. Gutachten für Gewinnungsbetriebe spielten eine nur untergeordnete Rolle.

Beratungen durch den **Erdbebendienst** betrafen insbesondere die seismologische Sicherheitsüberprüfung kerntechnischer Anlagen im Land unter besonderer Berücksichtigung des tektonischen Untergundaufbaus sowie die Erdbebensicherheit von Industrieanlagen und Untertagedeponien.

Zahlreiche Fragestellungen im Rahmen der Gutachtentätigkeit generell machten eine fachgebietsübergreifende Bearbeitung der Aufträge erforderlich. Ganzheitliche Vorgehensweisen werden künftig zunehmend an Bedeutung gewinnen.

Rohstoffgeologische Landesaufnahme sowie Angewandte Rohstoffgeologie und Dokumentation

Die Erarbeitung detaillierter Grundlagen für die Regionalverbände zur Sicherung oberflächennaher Rohstoffe in Baden-Württemberg ist seit dem 1.7.1998 Hauptaufgabe des neu geschaffenen Referats 41, s. S. 55. Da ein großer Teil der 1997–1999 geleisteten Arbeiten jedoch noch unter der Federführung des Referats 42 (alt) erfolgte, werden die Tätigkeiten auf dem Rohstoffsektor hier gemeinsam beschrieben.

Im Berichtszeitraum wurde das Kartenwerk **Prognostische Rohstoffkarte (PRK)** mit Erläuterung für 11 Regionen des Landes fertiggestellt (Abb. 33). Lediglich die Lockergesteine in der Region Unterer Neckar sind noch nicht vollständig behandelt. Damit ist die erste Stufe der rohstoffgeologischen Bearbeitung der Landesfläche nach den Vorgaben des Rohstoffsicherungskonzepts nahezu abgeschlossen. Die Karten im Maßstab 1 : 50 000 stehen den Regionalverbänden als Planungsgrundlage für die Rohstoffsicherung und für die Abwägung von Nutzungskonflikten im Rahmen der Regionalplanung zur Verfügung. Sie werden in digitaler Form vorgehalten, können also nach Bedarf rasch aktualisiert werden.

Parallel zu dieser ersten Stufe der Rohstoffsicherung erfolgten auf der Grundlage der PRK – wie schon im Berichtszeitraum 1995/96 – nach Abstimmung mit den Regionalverbänden in konfliktarmen und besonders höffigen Bereichen gezielte Erkundungen wirtschaftlich besonders wichtiger Massenrohstoffe für die detailliertere **Lagerstättenpotentialkarte (LPK)** (Abb. 33).

So konnte für die Region Bodensee–Oberschwaben die Untersuchung der älteren eiszeitlichen Kies- und Sandvorkommen (vgl. Abb. 33) abgeschlossen werden. Aufgrund des lateral und vertikal rasch wechselnden Aufbaus der Schmelzwasser- und Gletscherablagerungen des Alt- und Mittelpleistozäns in den sieben Erkundungsgebieten (Abb. 34, 35 und Geologisches Landesamt Baden-Württemberg, Informationen **9**: Abb. 34) wurden für deren Untersuchung verschiedene, den jeweiligen Anforderungen

angepaßte Verfahren und Auswerteschritte eingesetzt sowie die Schichtenverzeichnisse zahlreicher ehemaliger Bohrungen (Wassererschließung, Erdöl-/Erdgasprospektion) überarbeitet und in die Betrachtungen einbezogen.

Die abschließende Bewertung der Kiessandvorkommen ergab, daß die untersuchten Riß- und Dekenschottervorkommen des Mittel- und Altpleistozäns auf einer Gesamtfläche von rund 8,4 km² als lagerstättenhöffig angesehen werden können. Legt man die ermittelten durchschnittlichen Mächtigkeiten der einzelnen Vorkommen zugrunde, so sind in den Erkundungsgebieten insgesamt wahrscheinlich Kiesvorräte von 108 Mio. m³ vorhanden. Ausgehend von der derzeitigen Förderung in der Region würde dieser Vorrat für 20–30 Jahre ausreichen. Die Flächen, für die eine Einstufung in Lagerstättenpotentiale vorgenommen werden konnte, sollen im Teilregionalplan Rohstoffsicherung berücksichtigt werden.

Parallel dazu wurde im Herbst 1997 im Nordteil der Region Bodensee–Oberschwaben nach einer vor-

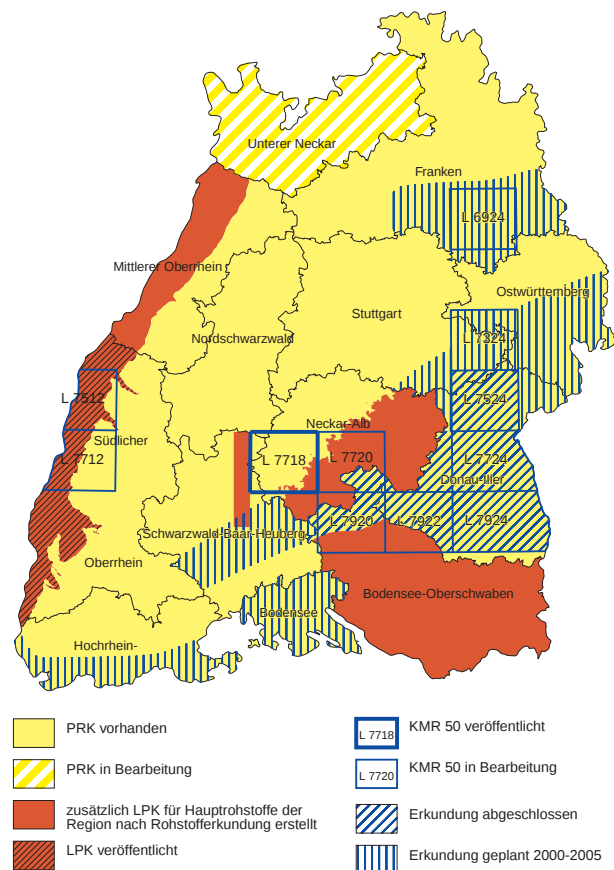


Abb. 33: Stand der Rohstoffkartierung des LGRB Baden-Württemberg (Stand: Dezember 1999)

ausgehenden Kartierung zur Ermittlung der generellen Eignung von Kalksteinvorkommen des Oberjuras als Rohstoff ein Bohrprogramm zu deren Erkundung durchgeführt. Den sechs Kernbohrungen (920 Bohrmeter) wurden 150 große Mischproben zur geochemischen Analyse im Zentrallabor des LGRB entnommen (Abb. 36). Die Untersuchungen sind abgeschlossen. In diesem Zusammenhang ist die Abgrenzung von Vorkommen hochreiner Kalksteine (CaCO_3 -Gehalt durchschnittlich über 98 %) von besonderer Bedeutung. Hierbei findet eine enge Zusammenarbeit mit der Universität Tübingen statt, die Diplomarbeiten und Dissertationen zur intensiven Bearbeitung der Kerne der Erkundungsbohrungen vergeben hat. Die Lagerstättenpotentialkarte für die Kalksteinvorkommen im Nordteil der Region Bodensee–Oberschwaben wird in Form der „Karte der mineralischen Rohstoffe von Baden-Württemberg 1 : 50 000“ (KMR 50, vgl. S. 59) erstellt werden. Die Blätter L 7920 Sigmaringen und L 7720 Albstadt der KMR sind in Arbeit.

Im Sommer 1997 wurde mit der Erkundung der eiszeitlichen Kiessandvorkommen der Region Donau–

Iller begonnen. Wie in der benachbarten Region Bodensee–Oberschwaben wird die Erkundung auf Gebiete mit riß- und mindelzeitlichen Schottervorkommen konzentriert, da hier die Nutzungskonflikte (insbesondere mit dem Grundwasserschutz) geringer sind als z. B. in den Würmkiesflächen der Flußtäler. Ungeachtet dessen werden die Würmkiese auf der Basis vorhandener Unterlagen in der Karte der mineralischen Rohstoffe (KMR 50) mit berücksichtigt und bewertet.

Das 26 Rammkernbohrungen umfassende Bohrprogramm auf den TK 25-Blättern Munderkingen, Riedlingen, Uttenweiler, Biberach a. d. Riß-Nord und -Süd, Laupheim, Schwendi, Ochsenhausen und Rot a. d. Rot wurde im Herbst 1999 abgeschlossen. In sieben der acht Erkundungsgebiete konnten Kieskörper mit wirtschaftlich bedeutsamen Mächtigkeiten erkannt oder – aufbauend auf bereits vorhandenen geologischen Informationen – weiter verfolgt werden. 100 Großproben der eiszeitlichen Schotter wurden zur Bestimmung der Korngrößenverteilung und der Gesteinszusammensetzung im Zentrallabor des LGRB bearbeitet, vgl. auch Abb. 35. Geoelektri-

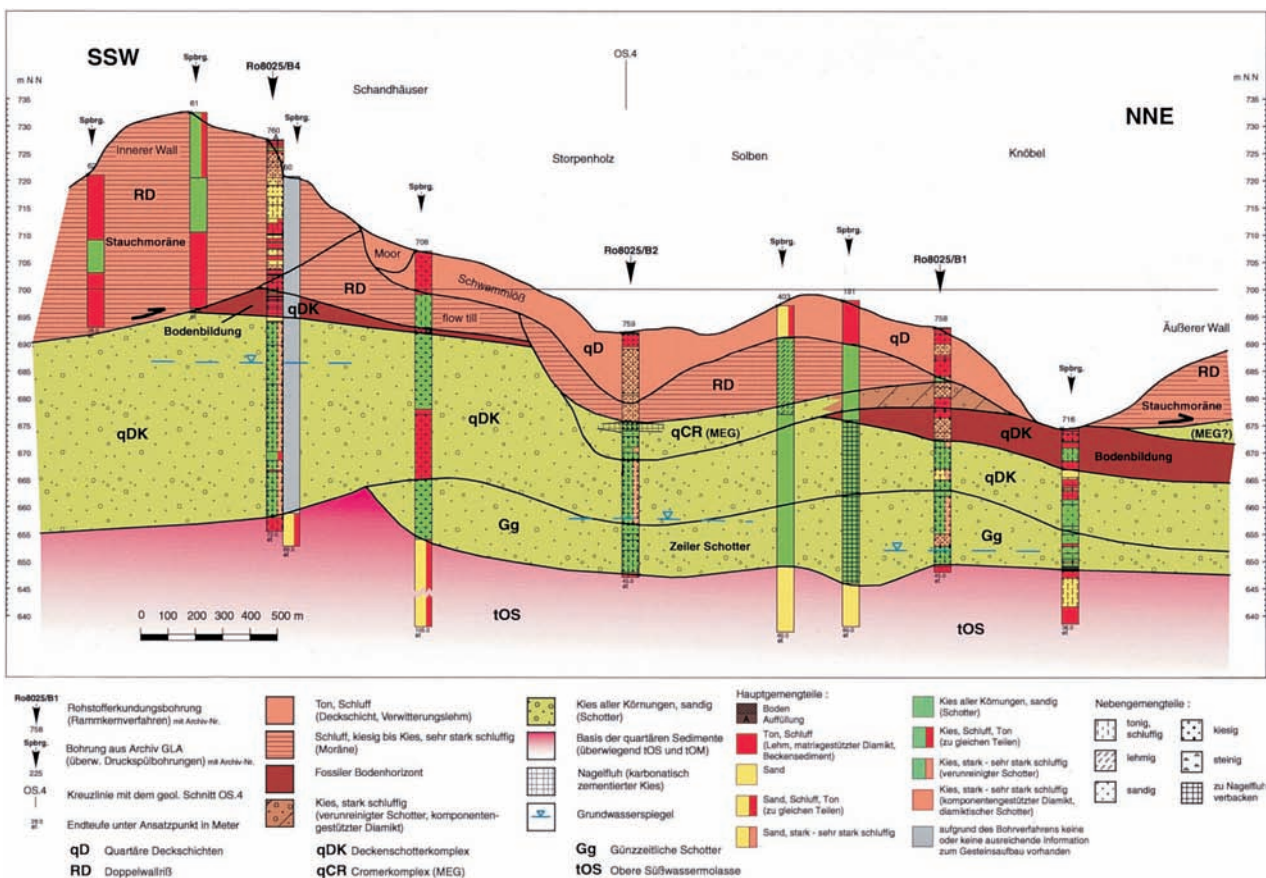


Abb. 34: Geologischer Schnitt zur Darstellung rohstoffgeologischer Erkundungsergebnisse aus der Lagerstättenpotentialkarte der oberflächennahen Rohstoffvorkommen in der Region Bodensee–Oberschwaben (Teil A: Kiesvorkommen)

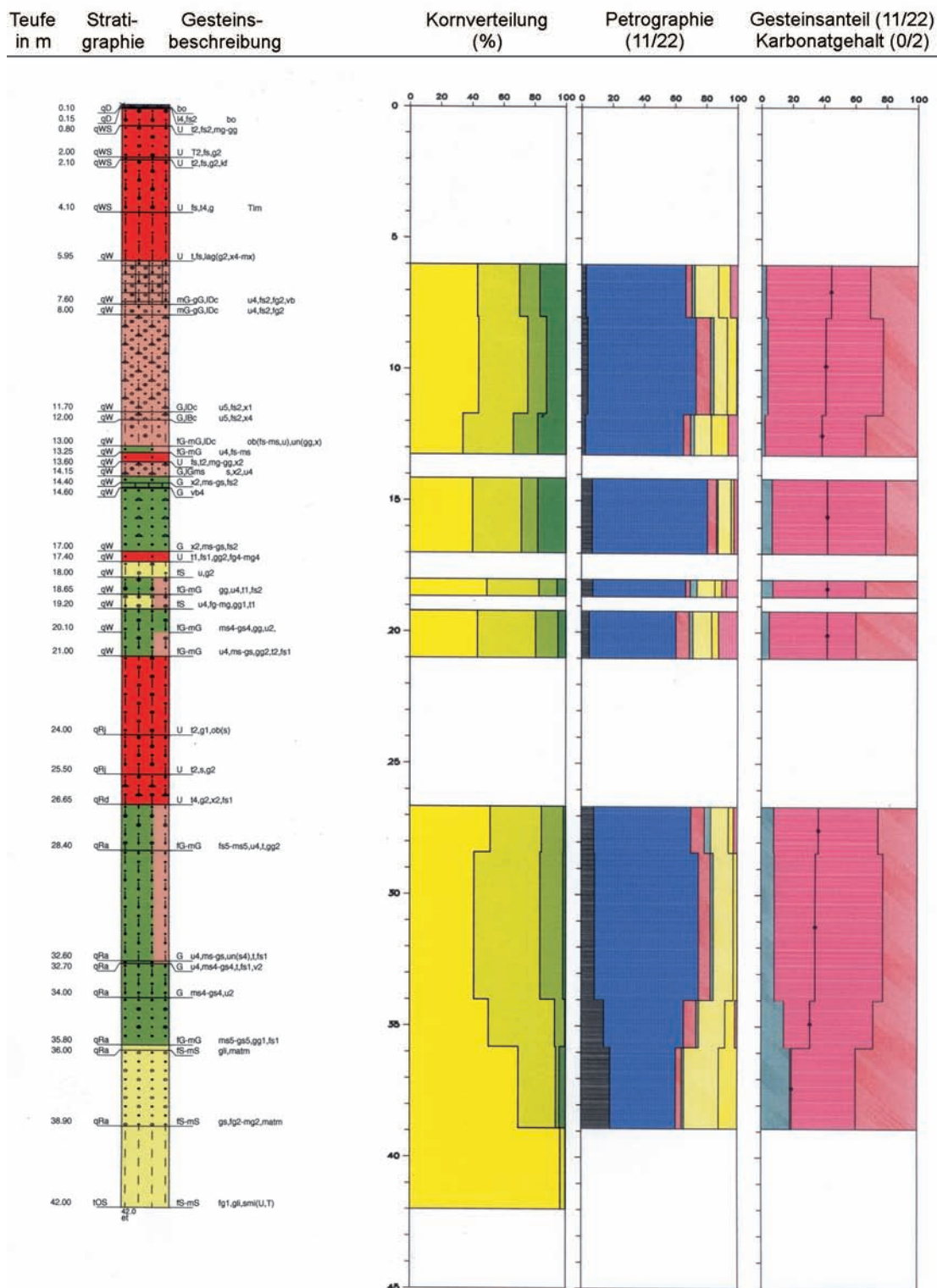


Abb. 35: Profil und Kombilog einer Rammkernbohrung (Ro 7923/B3) bei Kleintissen, Bl. 7923 Saulgau-Ost (aus der Lagerstättenpotentialkarte Bodensee-Oberschwaben, Teil A: Kiesvorkommen, Freiburg i. Br. 1997)

Im dargestellten Kombilog sind die Ergebnisse der quartärgeologischen Bohrkernaufnahme (links, Daten aus Aufschlußdatenbank) und der sedimentpetrographischen Untersuchung im Zentrallabor des LGRB (rechte Säulen, aus Labordatenbank) gegenübergestellt. Die zur Rohstofferkundung abgeteufte Bohrungen werden so bearbeitet und dokumentiert, daß auch andere Fachbereiche des LGRB (hier z. B. Ingenieurgeologie, geologische Landesaufnahme) auf die Ergebnisse rasch zugreifen können.



sche Sondierungen zur Ermittlung der Kiesbasis sowie der Kies- und Überlagerungsmächtigkeiten wurden für fünf besonders rohstoffhöfliche Teilgebiete in Auftrag gegeben. Das Meßprogramm ist seit Juni 1999 abgeschlossen.

Im Herbst 1998 wurde mit den Vorbereitungen zur Erkundung der Oberjura-Kalksteine der Region Donau-Iller begonnen. Insgesamt wurden 18 Kernbohrungen mit Tiefen zwischen 50 und 160 m niedergebracht. Ziel der Untersuchungen waren insbesondere die Massenkalk des Oberkimmeridgiums und verschiedene Zementmergelvorkommen. Generelle vorbereitende rohstoffgeologische Kartierarbeiten im Raum Mehrstetten–Munderkingen–Schelklingen–Blaubeuren–Ulm waren zuvor abgeschlossen worden. Analog zu den westlich angrenzenden Regionen (s. o.) werden derzeit Spezialkartierungen und Faziesanalysen zur Eingrenzung von Vorkommen hochreiner Kalksteine durchgeführt, die für die Baustoff- und Glasindustrie von Bedeutung sind. Das LGRB ist an einem entsprechenden Forschungsprojekt der Universität Tübingen beteiligt.

Das 1995 begonnene Pilotprojekt **Karte der mineralischen Rohstoffe von Baden-Württemberg 1 : 50 000 (KMR 50)**, wofür das Blattgebiet L 7718 Balingen ausgewählt worden war, konnte Ende 1998 abgeschlossen werden. Die Karte ist im April 1999 erschienen, vgl. Kasten auf der nächsten Seite. Neben der Anfertigung des Kartenblatts erfolgte die Erarbeitung generell verbindlicher Richtlinien für die Herstellung des Kartenwerks insgesamt. Im Jahr 1999 wurden die KMR 50-Blätter Sigmaringen, Saulgau, Biberach, Blaubeuren, Ulm und Geislingen a. d. Steige rohstoffgeologisch bearbeitet. In diesem Zusammenhang wurden umfangreiche Geländearbeiten, die Auswertung der o. g. Kernbohrungen, Beprobungen und eine Aktualisierung der Daten zahlreicher Gewinnungsstellen durchgeführt. Die genannten KMR 50-Blätter einschließlich Erläuterungen werden im Laufe des Jahres 2000 erscheinen.

Für das landesweit geplante Kartenwerk KMR 50 wurde eine Flächendatenbank, in der die Daten für



Abb. 36: Zur Rohstofferkundung entnommene Proben und Probenaufbereitung

a – Bohrkernaufnahme Erkundung Schwäbische Alb (Massenkalk des Oberkimmeridgiums); b – entnommene Proben für chemische Analytik und karbonatsedimentologische Bearbeitung; c – Probenaufbereitung

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

wird die Prognostische Rohstoffkarte, die Lagerstättenpotentialkarte und deren Veröffentlichung zu einem Arbeitsgang zusammenführen.

Die KMR 50 besteht jeweils aus einem Kartenblatt und Erläuterungen mit einer rohstoffgeologischen Übersicht und einer Einzelflächenbeschreibung. Geometrien und Sachdaten zu den einzelnen Flächen werden in Datenbanken vorgehalten, insbesondere in der hierfür konzipierten Flächendatenbank Rohstoffe.

Karteninhalte: Auf einer digitalen topographischen Grundlage sind die Verbreitungsgebiete der übertägig gewinnbaren mineralischen Rohstoffe dargestellt. Gewinnbar heißt, daß der dargestellte Rohstoff nach den vorliegenden Informationen aufgrund seiner Beschaffenheit, Mächtigkeit und flächenhaften Ausdehnung sowie des Verhältnisses Abraummächtigkeit : Rohstoffmächtigkeit und unter Berücksichtigung der aktuellen industriellen Anforderungen wirtschaftlich gewinnbar ist.

Die Rohstoffe sind – gegliedert nach Rohstoffgruppen (Zementrohstoff, Ziegeleirohstoff, Naturstein für den Verkehrswegebau usw.) – in verschiedenen Farben dargestellt. Die Flächen tragen als Aufdruck die Flächen-

nummer und ein Kürzel für die rohstoffgeologische Einheit (petrographische und stratigraphische Zuordnung: z. B. L 7718-19; km4 „Mürbsandsteine der Stubensandstein-Formation“)

Die Karte enthält die aktuellen Abbauggebiete und Erweiterungsflächen. Die aufgedruckte Gewinnungsstellen-Nummer ermöglicht die direkte Verknüpfung mit der Rohstoffgewinnungsstellen-Datenbank, RGDB). Die Abgrenzungen der Bergwerke (Steinsalz, Gipsstein, Anhydritstein, Flußspat, Schwerspat) werden digital von den Betreibern übernommen.

Auf der Karte ist außerdem die Lage der bergrechtlichen Felder wiedergegeben. Die farbige äußere Umgrenzungslinie symbolisiert den jeweiligen Rohstoff (Ölschiefer, Steinsalz und Sole, CO₂, Gips usw.). Die Eckpunkte der Felder und ihre Nummern nach dem Berechtsamtsbuch werden digital von der Landesbergdirektion übernommen. In der Legende werden die Felder benannt, gegliedert nach Bergwerkseigentum und Bewilligungsfeldern.

Die KMR 50 ist die fachliche Grundlage für die Rohstoffindustrie, die Raumordnung und Landesplanung sowie für örtliche und übergeordnete Behörden. Weitere Nutzer sind u. a. beratende Büros, Interessenverbände, Universitäten.

alle auf der KMR 50 dargestellten Flächen verwaltet werden, modelliert, programmiert und während des Pilotprojekts in einer erweiterten Testversion bereits genutzt. Sie wird derzeit an das Datenbanksystem ORACLE angepaßt, so daß künftig alle Fachbereiche des LGRB generell "online" zugreifen können.

Nach mehrjähriger Testphase wurde die Rohstoffgewinnungsstellen-Datenbank in Betrieb genommen. Bezüglich der Aktualisierung geometrischer Daten von Rohstoffgewinnungsstellen findet seit 1998 eine für beide Seiten vorteilhafte Zusammenarbeit mit dem Landesvermessungsamt statt.



Abb. 37: Gipsbruch Äuleberg (TK 6825 Ilshofen) Vilberg-Talheim

Grundgipsschichten: Felsen- und Plattensulfat mit etwa 12 m Mächtigkeit, darüber ungefähr 14 m Abraum (Top Bleiglanzbank)

Im Berichtszeitraum erschien das Blatt CC 8718 Konstanz der von der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (Hannover) herausgegebenen **Karte der oberflächennahen Rohstoffe 1 : 200 000 (KOR 200)**, an dessen Bearbeitung das Referat 42 beteiligt war. In Arbeit sind die Blätter CC 7110 Mannheim und CC 7918 Stuttgart-Süd.

Einige für den Landschaftsrahmenplan 1995/96 erarbeitete rohstoffgeologische Übersichtskarten von Baden-Württemberg 1 : 350 000 wurden – zusammen mit anderen Karten – als CD-ROM veröffentlicht, s. S. 19.

Für die Erläuterungen zu geologischen Spezialkarten 1 : 25 000 wurden die jeweiligen Rohstoffkapitel verfaßt.

Neben der umfangreichen Tätigkeit für die Regionalverbände (u. a. in Arbeitskreisen zu Teilregionalplänen Rohstoffsicherung) erfolgten im Berichtszeitraum auch **Beratungen** für Landesbehörden (Wirtschaftsministerium, Regierungspräsidien, Landkreise), Gemeinden und Rohstoffbetriebe, die im wesentlichen die Beurteilung potentieller künftiger Abbauflächen und der Qualität von Rohstoffen zum Gegenstand hatten. Insbesondere Vorkommen von Gipsstein, Weißjura-Kalkstein und Travertin waren Ziele der Erkundung (Abb. 37, 38).

Als Beispiel dieser Art rohstoffgeologischer Tätigkeit sei eine Erkundung rohstofföffiger Flächen im Auftrag der Stadt Zwiefalten und der dortigen Naturwerksteinindustrie genannt. Auf der Grundlage der entsprechenden PRK wurden miozäne Süßwasserkalksteinvorkommen bei Gauringen und Sonderbuch untersucht. Es konnten mehrere bauwürdige Lager



Abb. 38: Plattensulfat-Gipsstein im Gipsbruch Haigerloch-Stetten (KMR 50, Blatt L 7718 Balingen)
Gipskristalle der sogenannten Selenitfazies sind Anzeiger extrem flacher, warmer Eindampfungswannen.

von "Gauringer Travertin", einem verwitterungsbeständigen Werkstein, der besonders für die Gestaltung von Gebäudefassaden Verwendung findet, nachgewiesen werden, was die kommunale Raumplanung in diesem Bereich erheblich beeinflusste.

Des weiteren wurden zahlreiche rohstoffgeologische Stellungnahmen im Rahmen der Anhörung als Träger öffentlicher Belange erstattet.

Ingenieurgeologische Landesaufnahme

Die **ingenieurgeologische Landesaufnahme** ist seit 1993 einer der Aufgabenschwerpunkte in der Abteilung 4. Sie bietet jedermann die Möglichkeit, sich Informationen über den generellen Aufbau des Baugrunds in einem eng begrenzten Gebiet zu verschaffen und Erkenntnisse aus in der Regel unveröffentlichten Unterlagen zu nutzen. Die Dokumentation und Bereitstellung ingenieurgeologischer Daten in einer Datenbank – oder in schon interpretierter Form als Baugrunderkennungskarte – ist eine wichtige Dienstleistung des LGRB für die Bürger Baden-Württembergs, die auch genutzt wird. Anfragen zu Baugrundaufschlüssen aus früheren Jahren haben eine steigende Tendenz.

Die landesweite Erhebung, Prüfung, Interpretation und zentrale Erfassung zahlreicher Baugrundaufschlüsse einschließlich der an Bodenproben ermittelten bodenphysikalischen Kennwerte bildet die Grundlage der ingenieurgeologischen Landesaufnahme. Vor Eingabe der Daten in die Oracle-Datenbank des LGRB ist zur Qualitätssicherung in vielen Fällen ein zeitaufwendiger Abgleich mit Lageplänen und Schnitten aus Altakten und eine Plausibilitätsprüfung der Schichtbeschreibungen in geologisch-geotechnischer Hinsicht unter Beachtung der heute gültigen Nomenklatur erforderlich. In Einzelfällen ermöglicht eine Varianzanalyse zwischen mehreren Bohrungen auch Angaben zum Gültigkeitsbereich des interessierenden Aufschlusses. Eine weitergehende Baugrundberatung bleibt im allgemeinen privaten Gutachtern vorbehalten.

Als praxisbezogenes Ergebnis der ingenieurgeologischen Landesaufnahme wurden im Berichtszeitraum **Baugrunderkennungskarten** für Städte mit z. T. schwierigen Baugrundverhältnissen hergestellt. Wichtig dabei war die Bereitschaft der Kommunen, die Arbeiten, z. B. durch Öffnung der dortigen Archive, zu unterstützen. Nur auf diesem Weg konnte die erforderliche Aufschlußdichte für eine brauchbare flä-

chenhafte Darstellung der örtlich rasch wechselnden Baugrundeigenschaften erreicht werden. Die baugrundbezogenen Spezialkarten ergänzen die üblichen geologischen Karten. Sie stellen auf der Grundlage sehr detaillierter Stadtkarten die Eignung der quartären Deckschichten und der Festgesteine als Baugrund sowie weitere Parameter (z. B. Grundwasserverhältnisse) dar. Die thematischen Karten werden künftig mit Hilfe von GIS-Technologien bearbeitet und digital vorgehalten. Sie können jederzeit aktualisiert werden und stehen bedarfsorientiert in beliebigem Maßstab zur Verfügung.

Im Berichtszeitraum wurden die Baugrundkarten Winnenden und Asperg, jeweils mit Erläuterungen, fertiggestellt. Nahezu abgeschlossen sind die Arbeiten an den Baugrundkarten Reutlingen und Tutt-

lingen. Zur Klärung der Lagerungsverhältnisse der Festgesteine mußten hier umfangreiche Archivrecherchen sowie detaillierte geologische Spezialkartierungen durchgeführt werden. Seit Ende 1998 laufen die Vorarbeiten für die Baugrundkarte Heilbronn.

Die im wesentlichen in den Jahren 1968–1973 erstellte Baugrundkarte Stuttgart (30 Einzelblätter im Maßstab 1 : 5 000) muß aufgrund erweiterter Erkenntnisse aus einer Vielzahl neuer Bohrungen aktualisiert werden. Vorgesehen ist eine blattschnittfreie Bearbeitung aller relevanten Themen des Baugrunds der Landeshauptstadt. In enger Zusammenarbeit mit den davon berührten Ämtern der Stadt hat die Neubearbeitung der Baugrundkarte im nordöstlichen Stadtgebiet begonnen.

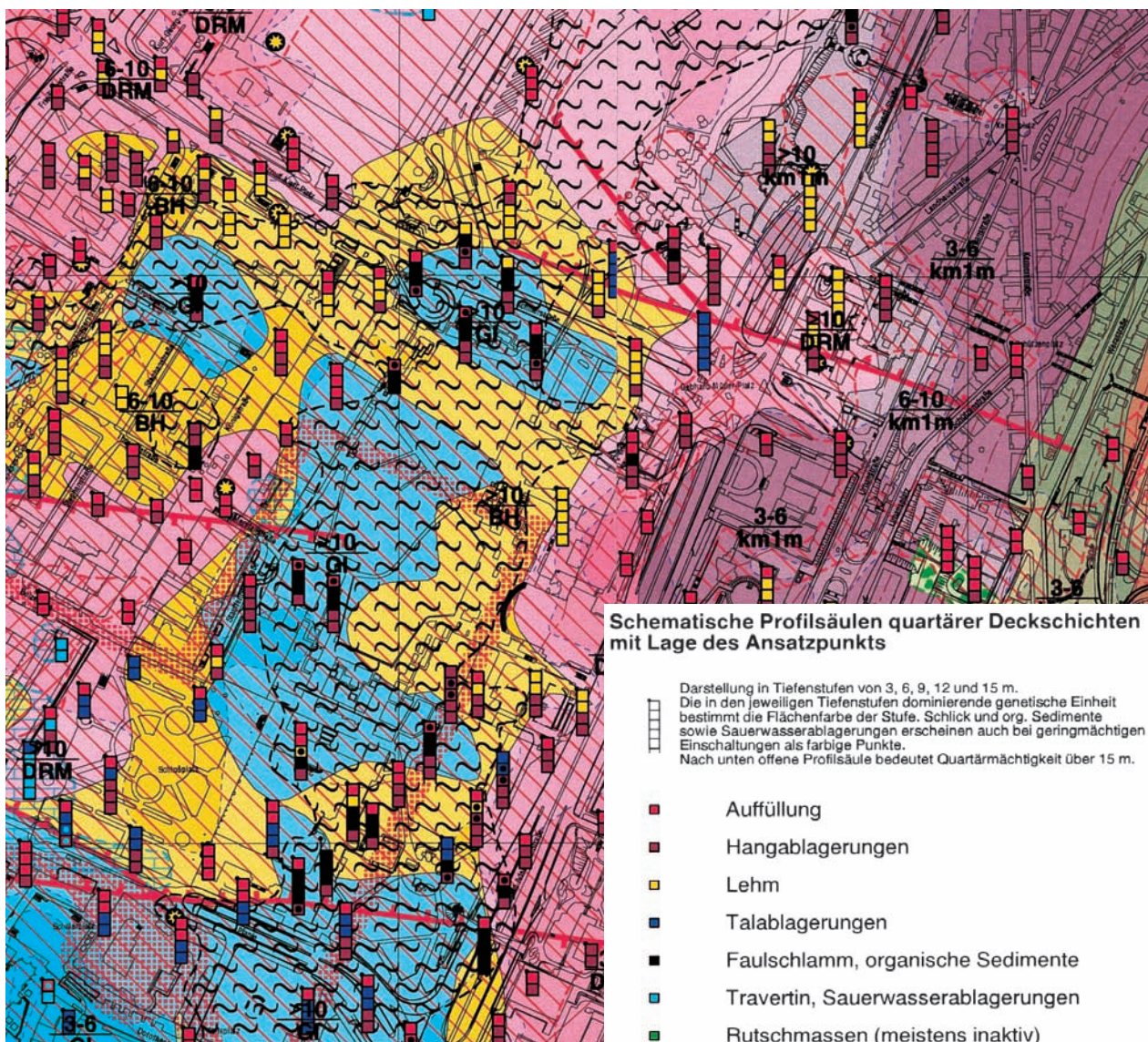


Abb. 39: Verkleinerter Ausschnitt aus dem Entwurf der neuen Baugrundkarte Stuttgart (Originalmaßstab 1 : 5000)

Als projektbezogenes Baugrundkartenwerk wurde im Berichtszeitraum für den Bereich Stuttgart 21 eine Reihe thematischer Karten (Aufschlüsse, Quartärmächtigkeiten, genetische Einheiten des Quartärs, künstliche Aufschüttung, Schichtlagerung, Gipskeuper-Restmächtigkeit usw.) mit ARC/INFO gefertigt. Grundlagen waren die digitale Stadtkarte und das digitale Höhenmodell der Stadt Stuttgart sowie das Bohrarchiv des LGRB. Dafür waren die Lage- und Höhenangaben von über tausend älteren Aufschlüssen zu überprüfen, diesbezüglich unsichere Aufschlüsse blieben unberücksichtigt. Die punktgenauen Informationen auf den Karten führten vielfach zu Einsparungen im Erkundungsprogramm für geplante Bauwerke.

Die ingenieurgeologische Landesaufnahme ist auch an dem fachgebietsübergreifenden Projekt „Integrierte Kartierung“ im Raum Ulm beteiligt. Mit der Datenerhebung wurde begonnen, vgl. S. 6.

In einer Pilotstudie wurde eine Weiterentwicklung des generellen Konzepts für die Gestaltung künftiger Baugrundkarten in Angriff genommen, s. Abb. 39. Zur Erleichterung der Lesbarkeit und zur Vermittlung eines räumlichen Eindrucks wurde eine zur Tiefe abgestufte differenzierte Darstellung des Untergrunds entwickelt und EDV-technisch so gestaltet, daß ausgewählte, schematisierte Profilsäulen der quartären Deckschichten auf dem Bildschirm in Kartenausschnitte eingeblendet werden können. Die üblicherweise in separaten Schnitten dargestellte dritte Dimension des Baugrunds ist damit vom Anwender punktuell abrufbar. In Abb. 39 gibt die Flächenfarbe in den Säulenabschnitten für die Tiefenstufen 3, 6, 9, 12 und 15 m die dominierende genetische Einheit wieder. Beim Auftreten ungünstiger geringmächtiger Einschaltungen (für Stuttgart z. B. Schlicke oder Sauerwasserablagerungen) wird dies durch entsprechend farbige Punkte in den Säulenabschnitten gekennzeichnet.

Im Rahmen der Erläuterungen der **ingenieurgeologischen Risiken** zu den geologischen Übersichtskarten 1 : 200 000 (GÜK 200) wurde der Bericht für das Blatt Stuttgart-Nord CC 7118 und die baden-württembergischen Anteile der Blätter Frankfurt a. M.-Ost CC 6318 sowie Augsburg CC 7926 in den Jahreshften des LGRB veröffentlicht. Der entsprechende Erläuterungstext zu den GÜK 200 Blatt CC 7918 Stuttgart-Süd und CC 8718 Konstanz mit den baden-württembergischen Anteilen der Blätter CC 7926 Augsburg und CC 8726 Kempten ist fertiggestellt und kann gedruckt werden, sobald die Geologische Über-

sichtskarte CC 7918 Stuttgart-Süd vorliegt. Begonnen wurden die Manuskripte für die baden-württembergischen Gebiete der Blätter Mannheim CC 7110, Freiburg-Nord CC 7910 und Freiburg-Süd CC 8710.

Darüber hinaus hat das Referat 43 als Grundlage für die fachtechnische Abgrenzung des Schutzgebiets für die **Heil- und Mineralquellen von Stuttgart-Bad Cannstatt und -Berg** (HMQS-Projekt) in Abstimmung mit der Abt. 3 rd. 90 Karten in digitaler Form zu verschiedenen Themen (Aufschlüsse, Geologie, Schichtlagerung, Quartärmächtigkeit, Genese quartärer Sedimente, Restmächtigkeiten über Un-terkeuper und Grundgipsschichten, Grundwasser-gleichen, Druckdifferenzen zwischen dem Grundwasser im Muschelkalk und anderen geologischen Einheiten) konzipiert und mit ARC/INFO bearbeitet. In diesem Zusammenhang waren ca. 5000 Aufschlüsse auszuwerten und zu digitalisieren.

Technische Geologie und Dokumentation

Gegenstand der gebührenpflichtigen **Beratungen** waren meist Projekte von **Landesbehörden**, deren Betreuung Pflichtaufgabe des LGRB ist, s. S. 55. Die Bearbeitung von Anfragen von Auftraggebern außerhalb der Landesverwaltung spielte nur eine untergeordnete Rolle. Beratungen erfolgten insbesondere im Zusammenhang mit dem Aus- und Neubau des Verkehrswegenetzes für die Straßenbauverwaltung:

- BAB A 6: Abschnitte Steinsfurt und Untereisesheim–Weinsberg
- BAB A 8: Abschnitte Karlsruhe–Stuttgart–Ulm (AS Pforzheim-Nord, neuer Alaufstieg, Aichelberg–Mühlhausen, Merklingen–Ulm)
- BAB A 81: Leonberger Dreieck
- BAB A 96: Abschnitt Memmingen–Lindau
- BAB A 98: Abschnitt Lörrach–Waldshut
- Bundes-, Landes- und Kreisstraßen: B 14 Stuttgart, B 27 Dußlingen (Nehren), B 31 Freiburg und Döggingen, B 32 Saulgau, B 33 Triberg, B 37 Binau, B 294 Wolfach, B 312 Pfullingen, B 463 Albstadt-Laufen, B 465 Gutenberger Steige, B 518 Wehr, L 171 Ewattingen, L 249 Sirchinger Steige, L 277 Irndorf und Beuron, L 600 Leimen, L 1100 Neckarweiningen, L 1142 Remseck, K 1677 Besigheim, K 6706 Wittlinger Steige, K 7145 Laufen.

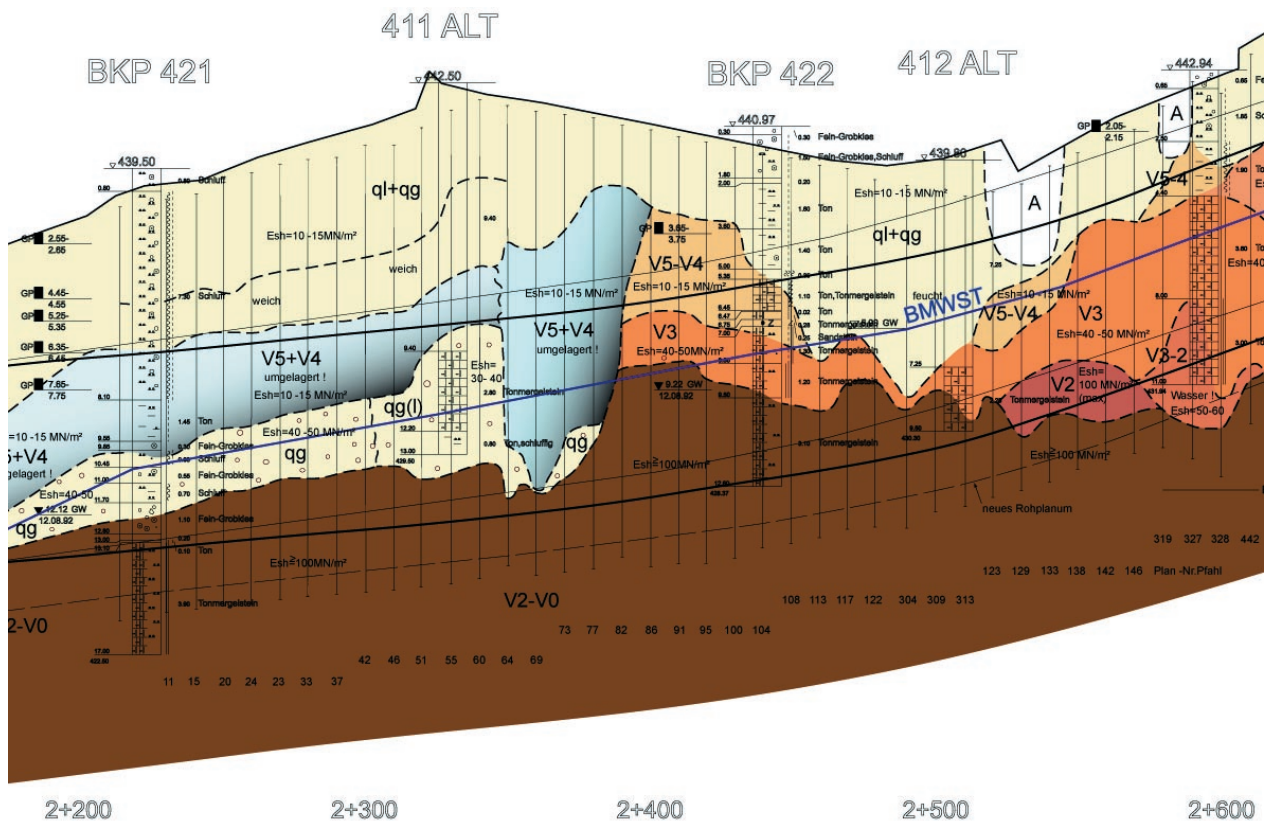


Abb. 40: Ingenieurgeologische Dokumentation zum Ursulabergtunnel der B 312 in Pfullingen



Abb. 41: Ursulabergtunnel Pfullingen

Blick auf das fertiggestellte Tunnelgewölbe, Baugrubensicherung durch aufgelöste und rückverankerte Bohrpfahlwand, Aushubtiefe 13,5 m

Das im Bau befindliche, annähernd Nord–Süd orientierte Tunnelbauwerk (offene Bauweise) verläuft am 6–15° geneigten Hangfuß des Ursulabergs. Die Gradienten steigt von Nord nach Süd an.

Die Sohle der Tunnelbaugrube liegt in den Festgesteinen des Mitteljuras (Ludwigenton, Wedelsandstein), die im wesentlichen aus grauem, mehr oder weniger feinsandigem Ton- bzw. Tonmergelstein (örtlich mit eingelagerten Kalkstein- und Kalksandsteinbänken) bestehen.

Das frische Tongestein ist von Verwitterungsprodukten (plastischer Verwitterungston, stückig-bröckelig bis dünnsschichtig aufgewitterter Tonstein) sowie von quartären Lockergesteinen (Hangschutt, Fließerden, alte Echaz-Schotter) und von Rutschmassen in stark wechselnder Mächtigkeit bedeckt. Deren petrographische Zusammensetzung schwankt naturgemäß in weitem Rahmen.

Die Lockergesteinsbedeckung ist besonders im nördlichen Abschnitt des Tunnels sehr mächtig. In diesem Teilabschnitt haben sich die Lockergesteinsmassen am Rand des Echaztals – wohl zur Zeit der stärksten Reliefbildung (Pleistozän) – in teils mehrfach übereinander gegliederten Rutschungen oder Schüttungen akkumuliert, so daß der Tunnel hier nahezu völlig in diesen Lockergesteinsmassen zu betten war. Eine Reaktivierung der alten Rutschmassen infolge des Baugrubenaushubs muß bis zur kraftschlüssigen Hinterfüllung des Tunnels mittels eines statisch bemessenen Baugrubenverbau verhindert werden.

Die überwiegend tonigen Festgesteine des Mitteljuras sowie die Verwitterungstone und bindigen Hangablagerungen führen nur sehr wenig Kluft- und Sickerwasser, während in den porenreichen Hangschuttpartien und im aufgelockerten Bereich des unterlagernden Mitteljuras – stark niederschlagsabhängig – auch ergiebigere Einzelspenden beobachtet werden. Das Tunnelbauwerk wird nach Abschluß der Baumaßnahmen „eingestaut“. Mittels Grundwassersperrn wird ein Grundwasserabfluß entlang des Tunnelbauwerks verhindert. Lehmabdichtungen über der Tunneldecke sollen gewährleisten, daß das Oberflächenwasser und das oberflächennahe Hangsickerwasser (Zwischenwasser-Abfluß) – entsprechend dem Zustand vor Baubeginn – breitflächig (über den Tunnel hinweg) talwärts abfließt.



Abb. 42: Obsthofstollen Pforzheim

Verstürzmassen aus Oberem Muschelkalk im Niveau des Oberen Dolomits (Mittlerer Muschelkalk) im Bereich einer Doline (Station 161 m); Photo: MÜLLER-HERETH

Die diesbezüglichen Beratungen erfaßten einen großen Teil der ingenieurgeologischen Tätigkeitsfelder, z. B. Trassenerkundung, Gründung, Standsicherheit, Fels-sicherung, baubegleitende Dokumentation und Sanierung. Im Zusammenhang mit dem Verkehrs-wegebau war das LGRB auch an Erkundung und Bau einiger Tunnels beteiligt (Viereichenhau und Gäubahn Stuttgart, Kernstadtumgehung Neckargemünd, Ursulaberg Pfullingen, Nollinger Berg Degerfelden, Albstadt-Laufen, Engelbergbasistunnel Leonberg).

Stellvertretend für diese Art der Tätigkeit sei der **Ursulabergtunnel** im Zuge der B 312 Pfullingen genannt (Abb. 40, 41).

Weitere öffentliche Auftraggeber waren das Umweltministerium (Gemeinschaftskernkraftwerk Neckarwestheim), Regierungspräsidien (Rutschungen, Fels-sicherungen, Sanierungen, begleitende Dokumentation), Gewässerdirektionen (Hochwasserschutz, Sicherheit von Talsperren), Oberfinanzdirektionen (Fels-sicherung), Landratsämter (Rutschungen, Standsicherheit, Sanierung von Ruinen, Widerspruchsverfahren), Flurbereinigungsverwaltung (Standsicherheit, Entwässerung, Terrassierungskonzepte in Weinbaugebieten), Staatliche Hoch- und Universitätsbauämter (Gründungen) sowie Gerichte.

Kommunen und private Auftraggeber wurden nur dann beraten (Subsidiaritätsprinzip!), wenn ein fach-

licher Erkenntnisgewinn für das LGRB zu erwarten war oder wenn es sich um Projekte von besonderem Landesinteresse handelte. Die Aufgabe des LGRB bestand dabei oft nur in der Dokumentation der Aufschlüsse für die ingenieurgeologische oder geologische Landesaufnahme oder in einer Baubegleitung. Beispiele dafür sind:

- Fernleitungs- und Kabeltrassen, Stollen (Abb. 42),
- Bergwerke,
- Aus- und Neubaustrecken sowie sonstige Projekte der Deutschen Bahn-AG,
- Klärung der geologischen Verhältnisse, Karstfragen, Erdfälle, Bauschäden durch Baugrundhebungen im Lias epsilon, Interpretation von Meßergebnissen,
- Öffentliche Sicherheit (z. B. Rutschgefahr in Baugebieten).

Wie in den früheren Jahren erforderten auch die ingenieurgeologischen Stellungnahmen im Rahmen der Anhörung des LGRB als Träger öffentlicher Belange einen hohen Zeitaufwand.

Einer der Tätigkeitsschwerpunkte in den letzten Jahren waren Fragestellungen zur **Felssicherung**. Gegen Ende der Frostperiode häufen sich regelmäßig Steinschlag- und Felssturzereignisse. An Entspannungsklüften oder latenten Trennflächen im Fels lösen sich Schalen, Scheiben oder Blöcke aus dem

anstehenden Gestein. Betroffen waren insbesondere zahlreiche Steigen in der Schwäbischen Alb sowie Verkehrswege in den tief und steil eingeschnittenen Haupt- und Nebentälern von Donau und Neckar.

Ursache ist die mechanische Auflockerung des Felsgefüges durch physikalische Verwitterungsprozesse (insbesondere Kluftwasser- und Eisdruck, Temperaturspannungen, Wurzeldruck). Die Vorgänge lassen sich mit wirtschaftlich vertretbarem Aufwand im allgemeinen nicht verhindern. Böschungen in der Nähe von Straßen müssen vielfach in regelmäßigen Zeitabständen beräumt, d. h. von erkennbar losem oder gelockertem Gestein befreit werden. Im Einzelfall waren auch größere Felskörper zu entfernen oder mit Betonplomben, Nägeln und Ankern zu sichern. Bereichsweise wurden Schutznetze gegen Steinschlag installiert (Abb. 43). Dennoch ist in vielen Fällen ein Restrisiko vorhanden. Nicht selten steht der Träger der Verkehrssicherungspflicht im Konflikt zwischen dem Sicherheitsanspruch des Verkehrswegennutzers, dem (oft erheblichen) finanziellen Aufwand für eine Sicherungsmaßnahme und den Belangen des Naturschutzes.

In der **Arbeitsgruppe FIS Ingenieurgeologie** der Staatlichen Geologischen Dienste wurde im Berichtszeitraum der Sachattribute-Katalog für ingenieurgeologische punkt-, linien- und flächenförmige Objekte fertiggestellt. Darüber hinaus wurden für flächenförmige Objekte, die durch mehr als ein Merkmal zu beschreiben sind, Schlüsselbegriffe (in Listen) zur qualitativen und quantitativen Attributierung des Objekts für dessen Abbildung in einer relational



Abb. 43: Abgestürzte Felsblöcke im Schutznetz oberhalb L 277 im Donautal

Der große Block im Netz hat ein Volumen von ca. 0,7 m³, das entspricht einem Gewicht von etwa 1,9 t.

en Datenbank vorgeschlagen. Der Sachattribute-Katalog wurde in das BIZ-Informationssystem (BGR Hannover) eingestellt und ist damit allen FIS-Mitarbeitern zugänglich.

Die Erfassung geotechnischer Labordaten zur Übernahme in die Labordatenbank wurde fortgesetzt.

Erdbebendienst

Im Berichtszeitraum 1997–1999 sind im **Meßnetz des Erdbebendienstes** (Abb. 44) einige wichtige strukturelle Verbesserungen und technische Erweiterungen durchgeführt worden.

Im MARS/ISDN-Telefonnetz wurden die Meßstationen Hollenbach (HOL) nach Sindeldorf (SIND) und Sigmaringen-Wittberg (SGW) nach Gutenstein (GUT) verlegt. Dagegen hat sich der Standort der Meßstation Charlottenhöhle bei Heidenheim (HDH) bewährt und wurde für den Dauerbetrieb ausgebaut. Mit der Umstellung des nationalen ISDN- auf das EURO-ISDN-Telefonsystem wurde begonnen.

Im funkgestützten Telemetrienetz konnten die Station bei Spaichingen (SPAK), die schweizerische Station Schleithelm (SLE) sowie zwei französische Stationen, Echery (ECH) und Langenberg (LANF), in das bestehende Netz integriert werden.

Im PCM-Netz mußten ältere Geräte auf der Schwäbischen Alb (Stationen MSG, JUN, BHB, MSS, ENG, HSN, HTN) durch modernere ersetzt werden.

Darüber hinaus waren an exponierten Stationen besondere Vorkehrungen gegen Blitzschlag und Stromausfall durchzuführen.

Mit der Gesamtheit dieser Maßnahmen wurde eine Qualitätsverbesserung der Erdbebenmeßdaten und eine verbesserte Sicherheit gegen Störung oder Ausfall der Messungen erzielt. Die Redundanz des Meßsystems gewährleistet eine unterbrechungsfreie Dauerüberwachung des Landesgebiets für Erdbebenereignisse ab Magnitude 2,0 mit automatischer Lokalisierung dieser Beben innerhalb von 10 Minuten nach deren Auftreten.

Einen breiten Raum nahm die Qualitätssicherung der Erdbebenmeßdaten ein. Bei der computergestützten Datenerfassung und -auswertung konnte die Präzision und Stabilität des automatischen Erdbebendetektionssystems durch eigene Softwareentwicklungen wesentlich verbessert werden. Eine manuelle Nachbearbeitung durch den Seismologen

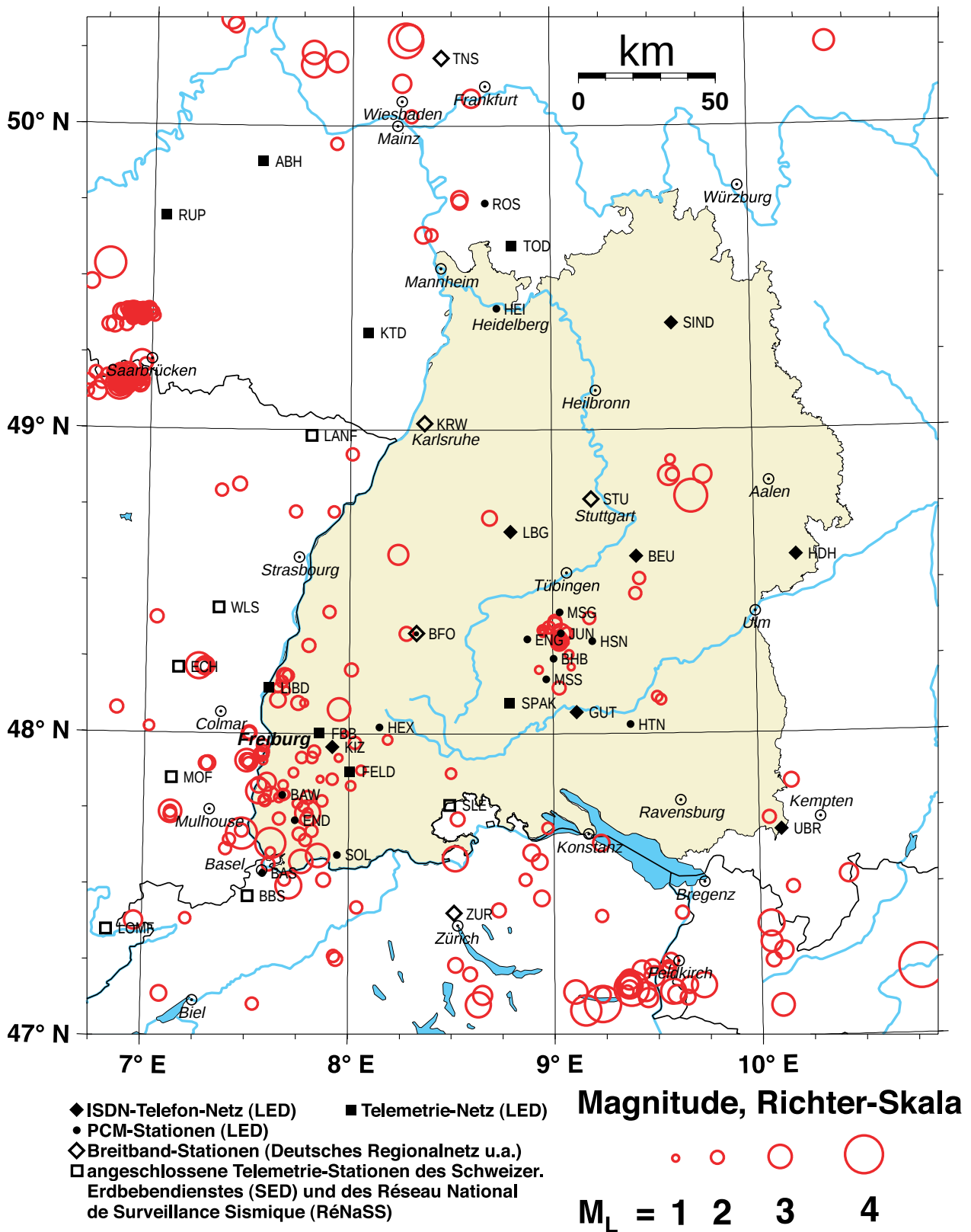


Abb. 44: Meßstationen des Erdbebendienstes und Erdbeben (1997–1999) in Baden-Württemberg und Umgebung

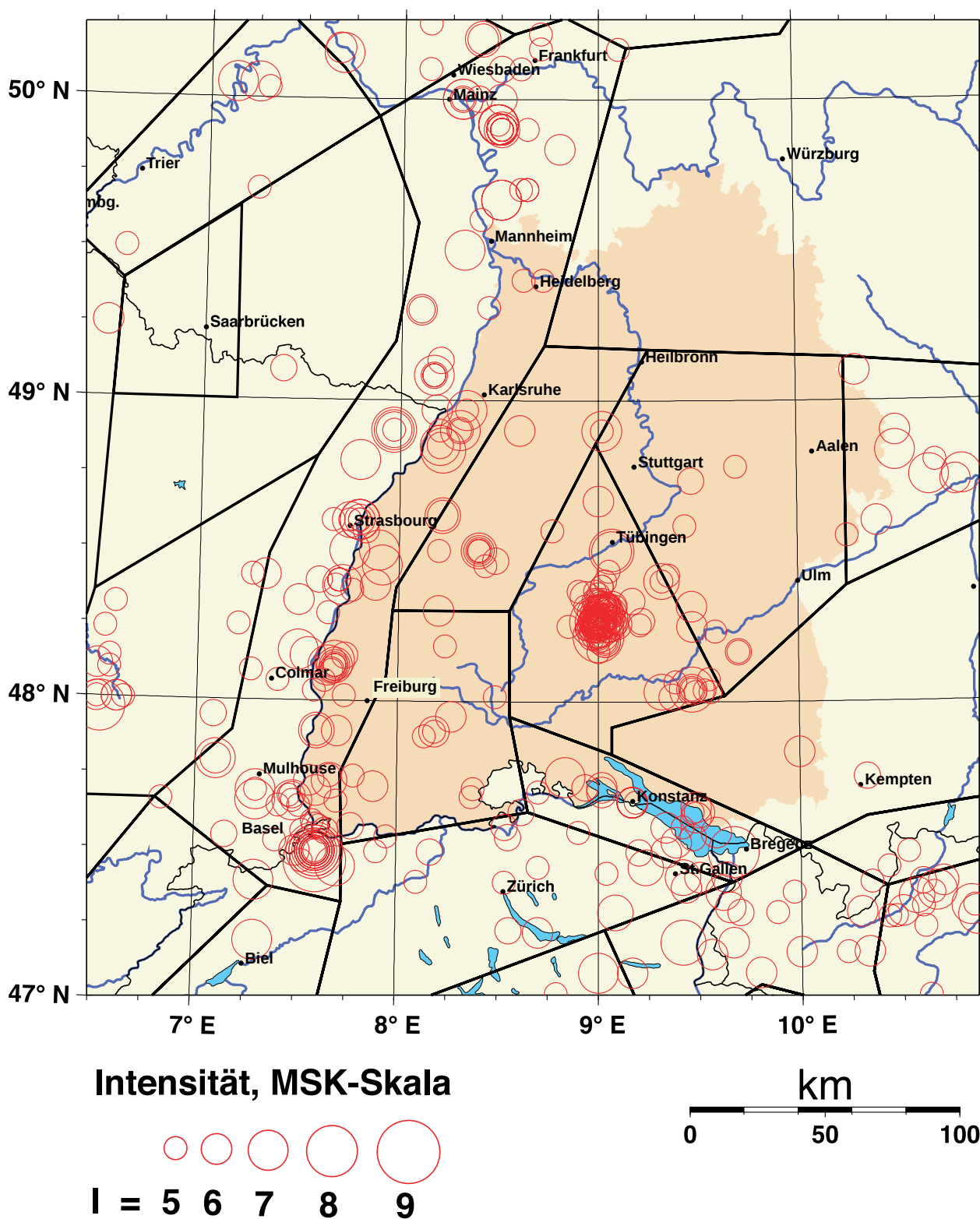


Abb. 45: Erdbeben in Baden-Württemberg und Umgebung in den vergangenen 1000 Jahren und seismogeographische Regionen

Die seismogeographischen Regionen (nach LEYDECKER & AICHELE 1998: in Geol. Jb. **E 55**) sind nach Aspekten der Seismizität, der Geologie und Tektonik abgegrenzt worden und dienen vor allem der geographischen Einordnung der Erdbeben.

ist aber weiterhin unverzichtbar. Der anfängliche Nachteil der technischen Verschiedenheit von drei separaten Teilmeßnetzen ist durch die jetzt erreichte Integration und Verknüpfung der Netze weitgehend ausgeglichen bzw. hat sich durch die vorhandene Redundanz sogar als Vorteil erwiesen.

Im EDV-Bereich sind mit der Einrichtung eines Firewall-Systems, einer unterbrechungsfreien Stromversorgung sowie insbesondere mit Software-Umstellungen für das Jahr 2000 umfangreiche Sicherheitsvorkehrungen getroffen worden.

Die Entwicklung und Realisierung einer Erdbeben-datenbank ist noch in Bearbeitung.

Zur Erfassung einer möglicherweise vorhandenen Mikrobebenaktivität wurde im Salzbergwerk Stetten bei Haigerloch kurzzeitig eine temporäre Erdbebenstation installiert.

Nach mehrjähriger Antrags- und Genehmigungsphase hat die Realisierung des deutsch-französischen INTERREG-II-Projekts „Strong-Motion Erdbebenmeßnetz Oberrhein“ begonnen. Bis zum Ende des Jahres 2000 werden hierzu ca. 30 Starkbebenmeßgeräte im Oberrheingebiet installiert.

Das Schwergewicht der **Erdbeben-tätigkeit in Baden-Württemberg** lag im Berichtszeitraum im Bereich des südlichen Schwarzwalds und des südlichen Oberrheins. Das stärkste Beben (Magnitude 3,7) ereignete sich jedoch bei Lorch im Schwäbischen Wald.

Die Epizentren der Erdbeben im Berichtszeitraum in Baden-Württemberg und angrenzenden Gebieten sind der Abb. 44 zu entnehmen. Die Darstellung ist innerhalb der Grenzen Baden-Württembergs vollständig für Beben ab Magnitude $M_L = 2,0$ (RICHTER-Skala). Gezeigt sind neben den natürlichen, sogenannten tektonischen Erdbeben auch seismische Ereignisse anderer Art, wie die durch den Bergbau induzierten Beben im Raum Saarbrücken. Steinbruchsprengungen dagegen sind, wenn mit großer Wahrscheinlichkeit als solche identifiziert, nicht aufgenommen worden.

Für die Darstellung der bekannten Schadensbeben in den vergangenen 1000 Jahren (Abb. 45) ist die Intensitätsskala nach MEDWEDJEW, SPONHEUER und KARNIK (MSK-Skala) verwendet worden. Nach heutiger Kenntnis wurde 1356 in Basel die Intensität $I = 9$ (MSK) erreicht. Das stärkste Beben in den letzten Jahrzehnten in Baden-Württemberg ereignete sich 1978 bei Albstadt mit der Maximalintensität $I_0 = 7-8$ (MSK) und der Magnitude $M_L = 5,7$.

Folgende Beben in Baden-Württemberg und im benachbarten Ausland wurden im Berichtszeitraum von der Bevölkerung in einzelnen baden-württembergischen Landesteilen wahrgenommen:

Sierentz (Elsaß) am 1.2.1997, Herdtiefe $h = 10$ km, Magnitude $M_L = 3,6$ (RICHTER-Skala) und Maximalintensität $I_0 = 4$ (MSK-Skala), auf deutscher Seite in Teilen der Landkreise Breisgau-Hochschwarzwald und Lörrach bis zur Stärke $I = 3$ (MSK) gespürt

Neuenburg (Lkr. Breisgau-Hochschwarzwald) am 20.2.1997, $h = 21$ km, $M_L = 3,1$, $I_0 = 3$

Hechingen (Zollernalbkreis) am 1.4.1997, $h = 9$ km, $M_L = 2,1$, $I_0 = 3$

Imst (Tirol) am 5.6.1997, $M_L = 4,4$, $I_0 = 5$, in Baden-Württemberg nur vereinzelt und leicht gespürt, in den Landkreisen Bodensee, Ravensburg und Biberach mit $I = 2-3$

Schwörstadt (Lkr. Lörrach) am 2.9.1997, $h = 23$ km, $M_L = 3,0$, $I_0 = 4$

Lorch (Ostalbkreis) am 21.10.1997, 18.44 Uhr, $h = 9$ km, $M_L = 3,7$, $I_0 = 5$

Das Epizentrum lag bei Lorch im Remstal am Ostrand des Schurwalds. Das Beben wurde in Teilen der Landkreise Ostalb, Göppingen und Rems-Murr von vielen sehr deutlich gespürt, in geringerem Umfang auch im Landkreis Esslingen. Telefonberichte und Zeitungsmeldungen sprachen z. B. von „Wackeln und starkem Zittern über eine Dauer von mehreren Sekunden“, „Knallen und Krachen wie bei einer Explosion“, „mehrere Schläge und Stöße“, „Erschütterung als ob ein Panzer gegen das Haus fährt“ usw. Im Epizentralgebiet eilten viele Personen ins Erdgeschoß bzw. verließen erschreckt ihre Wohnhäuser. In einigen Fällen fielen Gegenstände aus den Regalen, ganz vereinzelt wurde sogar von geringfügigen Gebäudebeschädigungen gesprochen („Putzteile herabgefallen“, „Bildung von feinen Rissen“ usw.). Die Maximalintensität $I_0 = 5$ (MSK) trat ca. 10 km östlich des Epizentrums auf. Der Schütteradius betrug etwa 30 km um das Epizentrum, Einzelbeobachtungen liegen aber noch in größerer Entfernung vor, z. B. aus Stuttgart und Ulm. Die makroseismische Erhebung basiert im wesentlichen auf ca. 125 von den Gemeindeverwaltungen beantworteten Fragebögen. Das letzte Beben in dieser Region mit vergleichbarer Stärke ereignete sich am 4.8.1940 und liegt damit fast 60 Jahre zurück. Das Epizentrum lag damals am Südrand des Schurwalds bei Plochingen.

Weil am Rhein (Lkr. Lörrach) am 17.11.1997, $h = 17$ km, $M_L = 3,5$, $I_0 = 4$

Tegernau (Lkr. Lörrach) am 25.4.1998, $h = 9$ km, $M_L = 3,1$, $I_0 = 3$

Jungingen (Zollernalbkreis) am 27.7.1998, $h = 3$ km, $M_L = 2,6$, $I_0 = 3$

Waldkirch (Lkr. Emmendingen) am 14.9.1998, $h = 11$ km, $M_L = 2,9$, $I_0 = 3$

Hechingen (Zollernalbkreis) am 28.09.1998, $h = 9$ km, $M_L = 2,0$, $I_0 = 3$

Rheinfelden (Lkr. Lörrach) am 17.12.1998, $h = 18$ km, $M_L = 3,0$, $I_0 = 3$

Hechingen (Zollernalbkreis): In der ersten Hälfte des Jahres 1999 ereignete sich eine kleine Erdbebenserie mit Beben bis zur Stärke von $M_L = 1,6$. Die Epizentren lagen konzentriert etwa 2 km südwestlich der Ortsmitte von Hechingen, die Herdtiefe betrug etwa $h = 11$ km. Die Beben wurden nur in sehr seltenen Fällen von einzelnen Bewohnern bei Hechingen leicht gespürt ($I_0 = 2$).

Jungingen (Zollernalbkreis): Im März 1999 begann eine Erdbebenserie mit Ereignissen bis zur Stärke von $M_L = 2,4$, die zum Ende des Jahres 1999 wieder abklang. Die

Epizentren lagen konzentriert etwa zwischen Jungingen und Onstmettingen, ca. 3 km südlich von Jungingen. Die Herdtiefe lag bei etwa $h = 9$ km. Ca. 30 Erdbeben zwischen $M_L = 0,5$ und $2,4$ wurden vom Erdbebendienst detektiert. Die Beben wurden nur in wenigen Fällen vereinzelt in und um Jungingen gespürt (bis $I_0 = 3$).

Pratteln (Kanton Basel-Land) am 13.7.1999, $h = 15$ km, $M_L = 3,2$

In Baden-Württemberg, in Teilen der Landkreise Lörrach und Waldshut, nur vereinzelt und leicht gespürt (bis $I = 3$).

Fessenheim (Elsaß) am 4.11.1999, $h = 8$ km, $M_L = 2,9$
Auf deutscher Seite in Teilen des Landkreises Breisgau-Hochschwarzwald nur vereinzelt, aber bis in Entfernungen von ca. 20 km vom Epizentrum gespürt ($I = 3$). Mehrere Wahrnehmungsmeldungen kamen aus Badenweiler.



Arbeitsbereich Erdbebendienst



Aktuelle Erdbebeninformation

Aktuelle Tagesplots von [heute](#) [gestern](#) oder [vorgestern](#) erreichen Sie hier.

Die nachfolgende Tabelle enthält drei Zeilen pro Ereignis. Die erste gibt die Lokation wieder.

Die dritte Zeile beschreibt die wichtigsten Daten zum Erdbebenherd. Dabei bedeuten **ML**:

Lokalmagnitude auf der Richterskala und **mb**: Raumwellenmagnitude auf der Richterskala.

Automatische Bestimmungen können mit erheblichen Fehlern behaftet und unter Umständen sogar gegenstandslos sein.

Die Zeitangaben beziehen sich auf **Weltzeit** (UT oder GMT).

Nahbeben>> Radolfzell/Lkrs. Konstanz Q=A Manual mode Seismogramme									
DATE	ORIGIN-TIME	LATITUDE	LONGITUDE	DEPTH	ML	RMS	NL/NM	GAP	
000824	4:58:57.01	47.769N	8.963E	9.1	3.5	0.23s	27/ 6	156	
Fernbeben>> KURIL ISLANDS Q=C Automatic mode Seismogramme									
DATE	ORIGIN-TIME	LATITUDE	LONGITUDE	DELTA	mb	RMS	NL/NM	BAZ	
000823	17:19: 5.00	45.000N	150.000E	80.0dg	5.1	0.23s	10/ 8	26	
Nahbeben>> Genoa, Ligurischer Appennin/Italien Q=D Manual mode Seismogramme									
DATE	ORIGIN-TIME	LATITUDE	LONGITUDE	DEPTH	ML	RMS	NL/NM	GAP	
000821	17:14:28.30	44.570N	8.730E	10.0*	5.0	0.60s	19/ 5	318	
Nahbeben>> Saarbruecken-West/Germany Q=C Automatic mode Seismogramme									
DATE	ORIGIN-TIME	LATITUDE	LONGITUDE	DEPTH	ML	RMS	NL/NM	GAP	
000820	10:28:56.00	49.200N	7.000E	10.0*	2.2	0.90s	11/ 3	192	
Nahbeben>> Sarganz/Schweiz Q=C Manual mode Seismogramme									
DATE	ORIGIN-TIME	LATITUDE	LONGITUDE	DEPTH	ML	RMS	NL/NM	GAP	
000818	22:42:54.80	47.080N	9.550E	10.0*	2.3	0.40s	19/ 6	253	
Nahbeben>> Blamont/Vogesen/F Q=B Manual mode Seismogramme									
DATE	ORIGIN-TIME	LATITUDE	LONGITUDE	DEPTH	ML	RMS	NL/NM	GAP	
000817	14:40: 4.50	48.590N	6.930E	10.0*	1.9	0.45s	16/ 5	194	
Nahbeben>> Merlebach/F (Bergbauggebiet) Q=B Manual mode Seismogramme									
DATE	ORIGIN-TIME	LATITUDE	LONGITUDE	DEPTH	ML	RMS	NL/NM	GAP	
000816	12:29:37.70	49.150N	6.860E	1.0*	2.1	0.40s	22/ 5	201	

Abb. 46: Ausschnitt aus der homepage des LGRB mit aktuellen Erdbebeninformationen

Bormio (Norditalien, an der Grenze zur Schweiz) am 29.12.1999, $M_L = 5,0$

Leichte, schwankende Bewegungen wurden von einzelnen Personen im südöstlichen Landesteil Baden-Württembergs gespürt. Meldungen kamen vor allem von Bewohnern höherer Stockwerke aus Ulm und Konstanz.

Behörden und Öffentlichkeit wurden nach Auftreten dieser Erdbeben umgehend über Telefax informiert. Eine Informationsseite mit aktuellen **Erdbebeninformationen** ist seit Februar 1999 im Internet verfügbar (<http://www.lgrb.uni-freiburg.de>), vgl. Abb. 46.

Im Falle von stärkeren Gebäudeschäden bei Erdbeben wurde eine Zusammenarbeit mit der „Deutschen Task Force Erdbeben“ des Geoforschungszentrums Potsdam, den Universitäten, dem Technischen Hilfswerk und den Baubehörden mit dem Ziel vereinbart, die Erkenntnisse über Art, Umfang und Ursache der Erdbebenschäden zu erweitern.

Die kontinuierliche Erdbebenüberwachung erlaubt es, für jeden Ort in Baden-Württemberg das Auftreten oder Fehlen von potentiell schadensverursachenden Bodenerschütterungen eindeutig nachzuweisen.

Vor dem Hintergrund neuerer Erkenntnisse über den Einfluß des Untergrunds und seiner Strukturen auf die Bodenerschütterung und einer steigenden Zahl empfindlicher und sicherheitsrelevanter technischer Anlagen gewinnt die **ingenieurseismologische Beratung** zunehmend an Bedeutung. So war der Erdbebendienst in beratender Funktion in die Sicherheitsüberprüfung kerntechnischer Anlagen im Land mit einbezogen.

Des weiteren ist die Mitarbeit des Referats an der Überarbeitung der **DIN 4149** „Bauten in deutschen Erdbebengebieten“ zu nennen, die u. a. die Herstellung der „Karte der geologischen Untergrundklassen“ im Auftrag des Deutschen Instituts für Bautechnik beinhaltet.

Fachgebietsübergreifende Beratung und Betreuung innerhalb des LGRB zu Fragen der **angewandten Geophysik** im Berichtszeitraum erfolgten vor allem für die Abt. 3 Hydrogeologie (Grundwasserversalzung am Oberrhein, mit intensiver Seismik und Geoelektrik) und für die Rohstoffsicherung (Seismik und Geoelektrik zur Erkundung von Kieslagerstätten in Oberschwaben). Darüber hinaus wurden bohrlochgeophysikalische Messungen betreut.

Im Oktober 1998 wurde am Standort der Meßstation Lerchenberg (LBG) durch die Geowissenschaftlichen Gemeinschaftsaufgaben (GGA, Hannover) eine flachseismische Untersuchung durchgeführt, welche insbesondere über die Scherwellengeschwindigkeiten Aufschluß geben sollte. Parallel dazu wurden Messungen durch das Institut für Geophysik der Universität Stuttgart sowie eigene Messungen durchgeführt.

Sonstiges

Außerhalb des Routinebetriebs waren alle Referate der Abt. 4 auch im Berichtszeitraum 1997–1999 in die Tätigkeit nationaler und internationaler Gremien eingebunden und haben öffentlichkeitswirksame rohstoffgeologische Veranstaltungen verschiedener Träger mitgestaltet.