



Titelbild: „Lageplan der Kappler Stolln 1 : 1000“ der Gewerkschaft Schwarzwälder Erzbergwerke im Grenzbe-  
reich der Gemarkungen Freiburg, Hofgrund und Kappel unterhalb des Schauinsland-Gipfels (Ausschnitt)

Das Original des Lageplans befindet sich im Besitz der Freiburger Energie- und Wasserversorgungs-AG Freiburg. Der  
Lageplan wurde von dem Markscheider SCHULTE 1897 erstellt und in den Jahren 1899–1929 von den Markscheidern  
ENGEL, JAKOB und FRANZ nachgetragen. Neben der Lage der Stollen und anderer Grubenbaue sind im Plan auch  
Erzgänge, verschiedene Nebengesteine, Klüfte sowie Lagerungsverhältnisse (Streich- und Fallwerte) eingetragen.

# **Tätigkeitsbericht**

## **1997–1999**

Freiburg i. Br. 2000

ISSN 0940-0834

Herausgeber: Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg  
Albertstraße 5, D-79104 Freiburg  
Telefon (0761) 204-4375, Fax (0761) 204-4438  
E-Mail [schriftleitung@lgrb.uni-freiburg.de](mailto:schriftleitung@lgrb.uni-freiburg.de)  
Internet <http://www.lgrb.uni-freiburg.de>

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

Satz, Gestaltung: HEIKE MERKT

Druck: Systemdruck+Verlags-GmbH, Grünstr. 13, D-79232 March-Hugstetten

Oktober 2000

## Vorwort

Mit Wirkung vom 1. Juli 1998 hat der Landtag von Baden-Württemberg das Gesetz zur Errichtung des Landesamts für Geologie, Rohstoffe und Bergbau durch Zusammenlegung der Landesoberbehörden Geologisches Landesamt und Landesbergamt beschlossen.

Dieses Ereignis hat die Arbeit des neuen Amtes in den Berichtsjahren entscheidend geprägt. Wurden doch zwei traditionsreiche, Jahrzehnte selbständige Behörden vereint.

Die Geschichte des ehemaligen Geologischen Landesamts begann in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts mit der geologischen Landesaufnahme. Das frühere Landesbergamt kann sich auf eine noch wesentlich längere Geschichte berufen.

Viele Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter standen der Zusammenlegung zunächst skeptisch gegenüber. Heute sehen sie darin eine Chance für eine positive Entwicklung in einer Zeit der Verkleinerung und Fusion von Behörden. Die Bediensteten des neuen Landesamts für Geologie, Rohstoffe und Bergbau stellen sich mit der erforderlichen Professionalität den kommenden Herausforderungen.

Der vorliegende Bericht informiert über die Aufgaben und Schwerpunkte der Tätigkeit des neuen Amtes sowie die erzielten Ergebnisse. Ich bin zuversichtlich, daß er die ersten positiven Zeichen der Zusammenarbeit erkennen läßt und Grundlagen für eine Diskussion wichtiger Themen der Geologie und des Bergbaus bietet.

A handwritten signature in blue ink that reads 'Horst Schneider'.

Prof. Dr. H. Schneider

Präsident des Landesamts für Geologie, Rohstoffe und Bergbau

Baden-Württemberg



Abb. 1: *Temnodontosaurus* cf. *T. trigonodon* (v. THEODORI)

Wahrscheinlich eine rechte Hinterflosse. Fundort: Aubächle bei Aselfingen, Lesesteinfund (Leibstein aus der Posidonienschiefer-Formation, Unter-Toarcium [Lias  $\epsilon$ ], Unterer Jura)

Sammlung: E. GRUBER (Vöhrenbach), Bestimmung: Dr. M. MAISCH (Univ. Tübingen) und LGRB, Photo: J. JERAS (Breisach)

## Inhalt

	Seite
Aufgaben und Schwerpunkte der Tätigkeit	6
Organisation und Mitarbeiter	
Organisation: Stand 1. Januar 2000	8
Mitarbeiter: Stand 1. Januar 2000	10
Tätigkeiten	
Abteilung 1: Zentrale Aufgaben	12
Abteilung 2: Geologie und Bodenkunde	23
Abteilung 3: Hydrogeologie	49
Abteilung 4: Rohstoffgeologie und Technische Geologie	55
Abteilung 5: Landesbergdirektion	72
Veröffentlichungen der Mitarbeiter des Landesamts für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg in den Jahren 1997–1999. Mit Nachträgen für die Jahre 1990–1996	86

## Aufgaben und Schwerpunkte der Tätigkeit

Mit dem Gesetz über die Errichtung des Landesamts für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (LGRB) übernahm die neue Behörde die Aufgaben der beiden vorherigen Landesbehörden Geologisches Landesamt und Landesbergamt im Geschäftsbereich des Wirtschaftsministeriums und erfüllt Aufgaben des Landes, insbesondere bei

- der geowissenschaftlichen Landesaufnahme auf den Gebieten der regionalen Geologie, der Hydro-, Ingenieur- und Rohstoffgeologie, der Geophysik und Geochemie sowie der Bodenkunde,
- der Aufsuchung und Beurteilung von Bodenschätzen einschließlich des Grundwassers,
- der Wahrnehmung des Erdbebendienstes,
- der staatlichen Genehmigung und Überwachung von Bergwerken, Tagebaubetrieben, Tiefbohrungen, Untergrundspeichern, Besucherbergwerken und Schauhöhlen, Tunnelbaumaßnahmen, Gas-hochdruckleitungen, Seilbahnen, Schleppliften und anderen Bahnen sowie
- der Herausgabe geowissenschaftlicher Karten und Veröffentlichungen sowie der Anlage von Sammlungen und Archiven.

Im Rahmen dieser Aufgaben seien exemplarisch für die Arbeiten des Amtes folgende Einzelaktivitäten genannt:

- Fortführung der geologischen Kartierung im Maßstab 1 : 25 000 als wesentliche Grundlage für weitere geowissenschaftliche Arbeiten. Dabei rückt die digitale Erfassung der Daten, z. B. zur Weiterverarbeitung mit GIS-Methoden, immer mehr ins Blickfeld.
- Bearbeitung von Blättern der Geologischen Karte 1 : 50 000 und Erstellung von Blättern der bundesweiten Geologischen Übersichtskarte 1 : 200 000.
- Neuauflage der Geologischen Schulkarte von Baden-Württemberg 1 : 1 000 000.
- Weiterführung des bodenkundlichen Kartenwerks für Baden-Württemberg im Maßstab 1 : 25 000 sowie der Bodenübersichtskarten 1 : 200 000 und 1 : 350 000.
- Erweiterung der Datengrundlage im Rahmen der bundesweiten Bodenbestandsaufnahme und Weiterentwicklung von Auswertungsprogrammen zur Berechnung von Bodenkennwerten.
- Mitarbeit an einem Wasser- und Bodenatlas von Baden-Württemberg.

- Beginn der Arbeiten zur „Fachübergreifenden geowissenschaftlichen Landesaufnahme“ durch eine interdisziplinäre Arbeitsgruppe mit Vertretern aus allen Abteilungen und dem Ziel, trotz zurückgehender Personalausstattung bei steigenden Anforderungen an die geowissenschaftliche Landesaufnahme durch die Nutzung von Synergieeffekten und eine erhöhte Flexibilität bestmögliche Produkte zu erzeugen. Dazu sind u. a. eine Abstimmung der Nomenklatorsysteme für die Datenerhebung, der Aufbau eines gemeinsamen Datenpools, der Auswertung mit einheitlichen Methoden, die Verwendung von Geoinformationssystemen, eine blattschnittfreie Bearbeitung und ein Projektmanagement erforderlich. Das neue Kartierkonzept wird im Großraum Ulm getestet.
- Weiterer Ausbau des Fachinformationssystems Hydrogeologie und der hydrogeologischen Landesaufnahme unter Einsatz von GIS sowie der systematischen Analyse und Modularisierung der einzelnen Auswerteverfahren.
- Erarbeitung von Bewertungskriterien und detaillierten Grundlagen für die Regionalverbände zur Sicherung von Grundwasser- und Rohstoffvorkommen.
- Erstellung der Prognostischen Rohstoffkarte mit Erläuterung für elf Regionen des Landes. Weiterführung der Arbeiten für die Lagerstättenpotentialkarte.
- Fertigstellung des Pilotblattes Balingen der Karte der mineralischen Rohstoffe von Baden-Württemberg 1 : 50 000.
- Intensivierung der ingenieurgeologischen Kartierung. Bearbeitung der Baugrunderkarten Reutlingen und Tuttlingen sowie Vorarbeiten für die Baugrunderkarte Heilbronn.
- Gemeinsame Bearbeitung der Grundlagen für die Abgrenzung des Schutzgebiets der Heil- und Mineralquellen im Stadtgebiet Stuttgart durch Hydro- und Ingenieurgeologen.
- Arbeiten zur Realisierung des deutsch-französischen INTERREG-II-Projekts „Strong-Motion Erdbebenmeßnetz Oberrhein“ durch den Erdbebendienst sowie strukturelle Verbesserungen und technische Erweiterungen des Meßnetzes des Erdbebendienstes.
- Durchführung des umfangreichen Planfeststellungsverfahrens für die Errichtung und den Betrieb der Untertagedeponie Heilbronn einschließlich einer Abfallkonditionierungsanlage. Daneben

die Zulassung untertägiger Anlagen für die Einbringung von Versatz, z. B. in den Bergwerken Kochendorf, Stetten und Clara.

- Fortführung der Presse- und Öffentlichkeitsarbeit, u. a. mit der Erstellung von Presseinformationen, Bearbeitung der Informationen und der Jahreshefte des LGRB, der Vorbereitung und Durchführung von Veranstaltungen, Vorträgen und Führungen.

Seit Gründung des neuen Amtes konnten der Aufbau und die Konsolidierung weitgehend abgeschlossen und ein gebührender Platz in der Verwaltungsstruktur des Landes eingenommen werden. Dabei hat sich die neue Organisation bewährt, auch wenn deren Einführung mit vielen Schwierigkeiten verbunden war. So mußten die vorher selbstständigen geologischen und bodenkundlichen Abteilungen zur neuen Abteilung Geologie und Bodenkunde zusammengelegt werden. Auch die Zusammenlegung und Auflösung von Refe-

raten verursachten insbesondere Personalprobleme. Weiterhin bestimmten die wachsenden personellen und materiellen Einschränkungen die Berichtsjahre.

Das Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau ist wie vorher das Geologische Landesamt Pilotamt zur Erprobung der dezentralen Budgetverantwortung sowie der Kosten- und Leistungsrechnung.

Wie seine Vorgänger pflegt das Landesamt die enge Zusammenarbeit mit den staatlichen geowissenschaftlichen Diensten und Bergbehörden Deutschlands sowie der Nachbarländer. In vielen Bereichen ist das Landesamt auf das Zusammenwirken mit anderen Institutionen angewiesen. Für Unterstützung und gute Zusammenarbeit sei allen gedankt.

Die Vorlesungstätigkeit von Wissenschaftlern des Amtes an den Hochschulen des Landes wurde fortgesetzt.

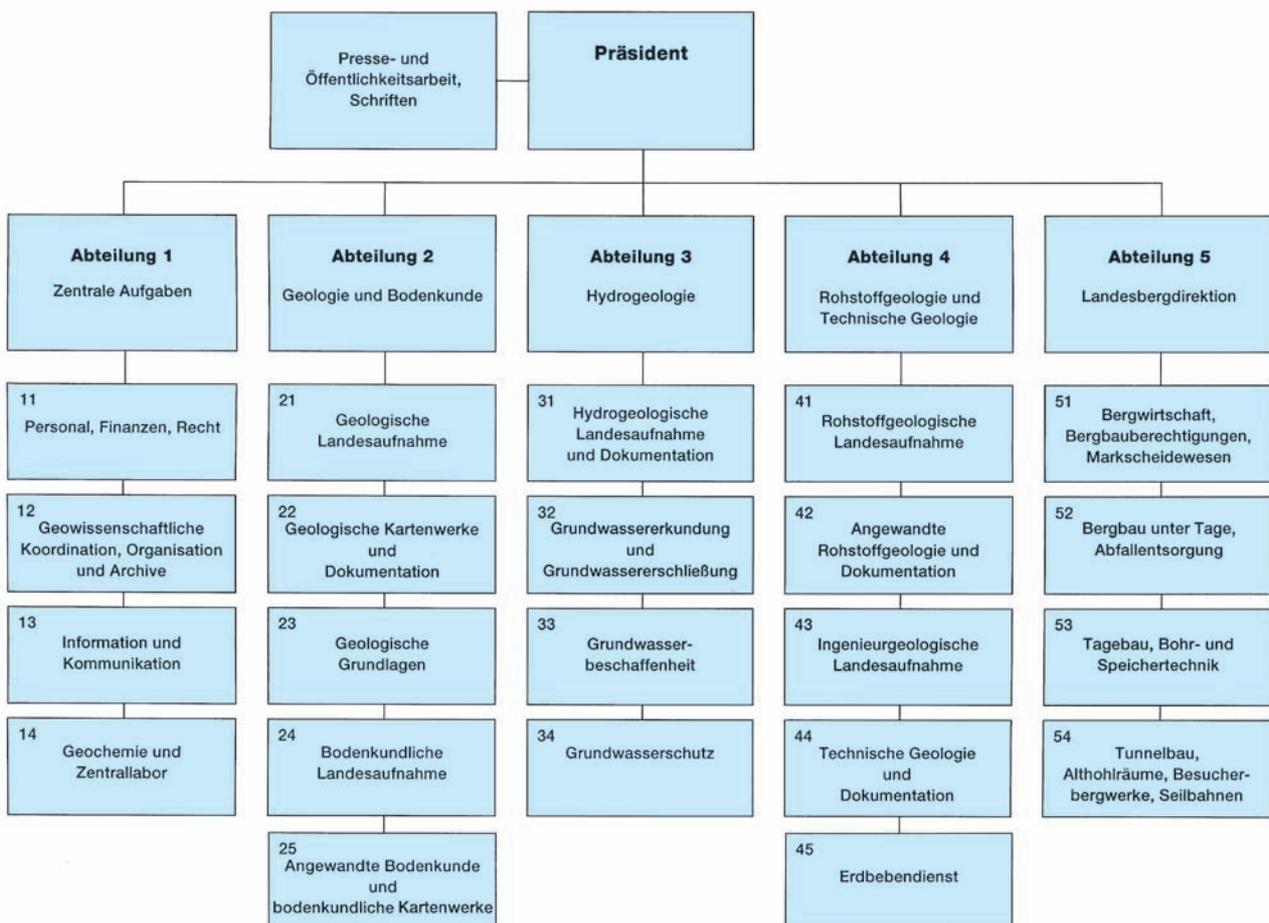


Abb. 2: Organigramm (Stand 1. Januar 2000) des Landesamts für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg (LGRB)

# Organisation und Mitarbeiter

## Organisation: Stand 1. Januar 2000

### LANDESAMT FÜR GEOLOGIE, ROHSTOFFE UND BERGBAU BADEN-WÜRTTEMBERG

#### Freiburg im Breisgau

	<b>Durchwahl*</b>
Leiter: Präsident Prof. Dr. SCHNEIDER, HORST, Dipl.-Geologe	204-4412
Vertreter: Abteilungsdirektor Dr. STRAYLE, GÜNTER, Dipl.-Geologe (Abt. 1–4)	204-4413
Ltd. Bergdirektor DENNERT, VOLKER, Dipl.-Ing. (Abt. 5)	70400-20
Presse- und Öffentlichkeitsarbeit, Schriften	
Leiter: Wiss. Ang. Priv.-Doz. Dr. STORCH, DIETHARD H., Dipl.-Geologe	204-4375
Vertreter: ORR Fromm	204-4414
<b>Abteilung 1 Zentrale Aufgaben</b>	
Leiter: Abteilungsdirektor Dr. STRAYLE, GÜNTER, Dipl.-Geologe	204-4413
Vertreter: Vermessungsdirektor Dr.-Ing. SCHWEIZER, RAINER, Dipl.-Ingenieur	204-4419
Referate:	
11 Personal, Finanzen, Recht	
Oberregierungsrat Fromm, Jurist	204-4414
[Oberamtsrat Ober, Dipl.-Finanzwirt (FH)]*	204-4410
12 Geowissenschaftliche Koordination, Organisation und Archive	
Obergeologierat Dr. JUNKER, BALDUR, Dipl.-Geologe	204-4377
[Oberamtsrat BALDAS, MANFRED, Dipl.-Verwaltungswirt (FH)]	204-4378
13 Information und Kommunikation	
Vermessungsdirektor Dr. SCHWEIZER, RAINER, Dipl.-Ingenieur	204-4419
[Geologierat Dr. GERMANN, DIETER, Dipl.-Geophysiker]	204-4418
14 Geochemie und Zentrallabor	
Chemiedirektorin Dr. DIETZE, GABRIELE, Dipl.-Chemikerin	204-4448
[Obergeologierat Dr. MARTIN, MANFRED, Dipl.-Mineraloge]	5590-231 5590-205
<b>Abteilung 2 Geologie und Bodenkunde</b>	
Leiter: Ltd. Geologiedirektor DR. VILLINGER, ECKHARD, Dipl.-Geologe	5590-202
Vertreter: Ltd. Landwirtschaftsdirektor DR. ZWÖLFER, FRIEDRICH, Dipl.-Landwirt	38051-73
Referate:	
21 Geologische Landesaufnahme	
Geologiedirektor Dr. BRUNNER, HORST, Dipl.-Geologe	0711/212-4832
[Obergeologierat Dr. SIMON, THEO, Dipl.-Geologe]	0711/212-4801

\* in [ ] steht jeweils der Name des Vertreters

22 Geologische Kartenwerke und Dokumentation		
Geologiedirektor Dr. GROSCHOPF, RAINER, Dipl.-Geologe		5590-244
[Obergeologierat Dr. FRANZ, MATTHIAS, Dipl.-Geologe]		5590-247
23 Geologische Grundlagen		
Geologiedirektor Dr. SAWATZKI, GEORG, Dipl.-Geologe		5590-203
[Obergeologierat Dr. OHMERT, WOLF, Dipl.-Geologe]		5590-235
24 Bodenkundliche Landesaufnahme		
Geologiedirektor Dr. FLECK, WOLFGANG, Dipl.-Geologe		38051-75
[Geologierat Dr. KÖSEL, MICHAEL, Dipl.-Geograph]		0711/212-4834
25 Angewandte Bodenkunde und bodenkundliche Kartenwerke		
Ltd. Landwirtschaftsdirektor Dr. ZWÖLFER, FRIEDRICH, Dipl.-Landwirt		38051-73
[Oberlandwirtschaftsrat Dr. WEINZIERL, WERNER, Dipl.-Ingenieur agr.]		38051-64

### Abteilung 3 Hydrogeologie

Leiter:	Ltd. Geologiedirektor Dr. WENDT, OTTHARD, Dipl.-Geologe	204-4429
Vertreter:	Geologiedirektor Dr. PLUM, HANS, Dipl.-Geologe	204-4425
Referate:		
31 Hydrogeologische Landesaufnahme und Dokumentation		
Geologiedirektor Dr. PLUM, HANS, Dipl.-Geologe		204-4425
[Obergeologierat Dr. WIRSING, GUNTHER, Dipl.-Geologe]		204-4397
32 Grundwassererkundung und Grundwassererschließung		
Geologiedirektor Dr. ENGESSER, WOLFGANG, Dipl.-Mineraloge		204-4395
[Obergeologierätin Priv.-Doz. Dr. STOBER, INGRID, Dipl.-Geographin]		204-4396
33 Grundwasserbeschaffenheit		
Obergeologierat Dr. BERTLEFF, BRUNO, Dipl.-Geologe		204-4398
[Obergeologierat Dr. TRAPP, CHRISTIAN, Dipl.-Geologe]		204-4392
34 Grundwasserschutz		
Geologiedirektor Dr. SCHLOZ, WILHELM, Dipl.-Geologe		0711/212-4822
[Obergeologierat Dr. BRUDER, JOACHIM, Dipl.-Geologe]		0711/212-4800

### Abteilung 4 Rohstoffgeologie und Technische Geologie

Leiter:	Ltd. Geologiedirektor Dr. LINK, GERD, Dipl.-Geologe	204-4437
Vertreter:	Geologiedirektor Dr. RUCH, CLEMENS, Dipl.-Geologe	5590-224
Referate:		
41 Rohstoffgeologische Landesaufnahme		
Obergeologierat Dr. WERNER, WOLFGANG, Dipl.-Geologe		5590-229
[Geologierat Dr. BOCK, HELMUT, Dipl.-Geologe]		5590-228
42 Angewandte Rohstoffgeologie und Dokumentation		
NN		
[Wiss. Ang. Dr. FINGER, PETER, Dipl.-Geologe]		5590-241
43 Ingenieurgeologische Landesaufnahme		
Geologiedirektor Dr. WALLRAUCH, EUGEN, Dipl.-Geologe		0711/212-4827
[Obergeologierat Dr. WAGENPLAST, PETER, Dipl.-Geologe]		0711/212-4826
44 Technische Geologie und Dokumentation		
Geologiedirektor Dr. RUCH, CLEMENS, Dipl.-Geologe		5590-224
[Obergeologierat Dr. ROGOWSKI, ECKARD, Dipl.-Geologe]		0711/212-4818
45 Erdbebendienst		
Obergeologierat Dr. BRÜSTLE, WOLFGANG, Dipl.-Geophysiker		204-4434
[Wiss. Ang. Dr. STANGE, STEFAN, Dipl.-Geophysiker]		204-4435

**Abteilung 5 Landesbergdirektion**

Leiter:	Ltd. Bergdirektor DENNERT, VOLKER, Dipl.-Ing. Bergbau	70400-20
Vertreter:	Bergdirektor BRASSE, AXEL, Dipl.-Ing. Bergbau	70400-23
Referate:		
51 Bergwirtschaft, Bergbauberechtigungen, Markscheidewesen	Bergdirektor SCHICK, HOLGER, Dipl.-Ing. Markscheidewesen	70400-28
	[Oberbergrat THIENEL, RUPERT, Dipl.-Ing. Bergbau]	70400-43
52 Bergbau unter Tage, Abfallentsorgung	Bergdirektor BRASSE, AXEL, Dipl.-Ing. Bergbau	70400-23
	[Oberbergrat PAASSENS, RALF, Dipl.-Ing. Bergbau]	70400-34
53 Tagebau, Bohr- und Speichertechnik	Oberbergrat THIENEL, RUPERT, Dipl.-Ing. Bergbau	70400-43
	[Bergdirektor SCHICK, HOLGER, Dipl.-Ing. Markscheidewesen]	70400-28
54 Tunnelbau, Althohlräume, Besucherbergwerke, Seilbahnen	Oberbergrat PAASSENS, RALF, Dipl.-Ing. Bergbau	70400-34
	[Bergdirektor BRASSE, AXEL, Dipl.-Ing. Bergbau]	70400-23

\* Soweit nicht gesondert angegeben, gilt die Vorwahl 0761 für Freiburg i. Br.

**Mitarbeiter: Stand 1. Januar 2000**
**Personalstand:**

		GROSCHOPF, RAINER, Dr., Dipl.-Geologe	5590-244
		PLUM, HANS, Dr., Dipl.-Geologe	204-4425
	Durchwahl*	RUCH, CLEMENS, Dr., Dipl.-Geologe	5590-224
		SAWATZKI, GEORG, Dr., Dipl.-Geologe	5590-203
<b>Präsident:</b>		SCHLOZ, WILHELM, Dr., Dipl.-Geologe	0711/212-4822
SCHNEIDER, HORST,		WALLRAUCH, EUGEN, Dr., Dipl.-Geologe	0711/212-4827
Prof., Dr., Dipl.-Geologe	204-4412		
<b>Abteilungsdirektor:</b>		<b>Vermessungsdirektor:</b>	
STRAYLE, GÜNTER, Dr., Dipl.-Geologe	204-4413	SCHWEIZER, RAINER, Dr., Dipl.-Ingenieur	204-4419
<b>Ltd. Bergdirektor:</b>		<b>Oberbergräte:</b>	
DENNERT, VOLKER, Dipl.-Ing.	70400-20	PAASSENS, RALF, Dipl.-Ing.	70400-34
		THIENEL, RUPERT, Dipl.-Ing.	70400-43
<b>Ltd. Geologiedirektoren:</b>		<b>Obergeologieräte:</b>	
LINK, GERD, Dr., Dipl.-Geologe	204-4437	BAUER, ECKART, Dr., Dipl.-Geologe	0711/212-4805
VILLINGER, ECKHARD, Dr., Dipl.-Geologe	5590-202	BERTLEFF, BRUNO, Dr., Dipl.-Geologe	204-4398
WENDT, OTTHARD, Dr., Dipl.-Geologe	204-4429	BRUDER, JOACHIM, Dr., Dipl.-Geologe	0711/212-4800
<b>Ltd. Landwirtschaftsdirektor:</b>		BRÜSTLE, WOLFGANG, Dr., Dipl.-Geophysiker	204-4434
ZWÖLFER, FRIEDRICH, Dr., Dipl.-Landwirt	38051-73	ELLWANGER, DIETRICH, Dr., Dipl.-Geologe	5590-239
<b>Bergdirektoren:</b>		ETZOLD, ANDREAS, Dipl.-Geologe	5590-238
BRASSE, AXEL, Dipl.-Ing.	70400-23	FRANZ, MATTHIAS, Dr., Dipl.-Geologe	5590-247
SCHICK, HOLGER, Dipl.-Ing.	70400-28	JUNKER, BALDUR, Dr., Dipl.-Geologe	204-4377
		KECK, OTMAR, Dr., Dipl.-Geologe	5590-245
<b>Chemiedirektorin:</b>		KESSLER, GUNTRAM, Dr., Dipl.-Geologe	5590-246
DIETZE, GABRIELE, Dr., Dipl.-Chemikerin	204-4448	KILGER, BERNHARD, Dr., Dipl.-Biologe	204-4393
	5590-231	KOBLER, HANS-ULRICH, Dr., Dipl.-Geologe	0711/212-4808
<b>Geologiedirektoren:</b>		KUPSCH, FRIEDRICH, Dipl.-Geologe	204-4379
BRUNNER, HORST, Dr., Dipl.-Geologe	0711/212-4832	MARTIN, MANFRED, Dr., Dipl.-Mineraloge	5590-205
ENGESSER, WOLFGANG, Dr., Dipl.-Mineraloge	204-4395	OHMERT, WOLF, Dr., Dipl.-Geologe	5590-235
FLECK, WOLFGANG, Dr., Dipl.-Geologe	38051-75	PRESTEL, RUPERT, Dr., Dipl.-Geologe	0711/212-4825
		RAUSCH, RANDOLF, Dr., Dipl.-Geologe	0711/212-4814
		ROGOWSKI, ECKARD, Dr., Dipl.-Geologe	0711/212-4818

SIMON, THEO, Dr., Dipl.-Geologe 0711/212-4801  
 STOBER, INGRID, Dr., Priv.-Doz.,  
 Dipl.-Geographin 204-4396  
 TRAPP, CHRISTIAN, Dr., Dipl.-Geologe 204-4392  
 WAGENPLAST, PETER, Dr., Dipl.-Geologe 0711/212-4826  
 WALDMANN, FRANK, Dr., Dipl.-Geologe 38051-65  
 WERNER, WOLFGANG, Dr., Dipl.-Geologe 5590-229  
 WIRSING, GUNTHER, Dr., Dipl.-Geologe 204-4397

**Oberlandwirtschaftsrat:**

WEINZIERL, WERNER, Dr., Dipl.-Ingenieur agr. 38051-64

**Oberregierungsrat:**

FROMM, FRANK, Jurist 204-4414

**Geologieräte:**

BOCK, HELMUT, Dr., Dipl.-Geologe 5590-228  
 GERMANN, DIETER, Dr., Dipl.-Geophysiker 204-4418  
 GRIMM, BERNHARD, Dr., Dipl.-Geologe 204-4428  
 KÖSEL, MICHAEL, Dr., Dipl.-Geograph 0711/212-4834  
 SCHOBER, THOMAS, Dr., Dipl.-Geologe 0711/212-4817  
 SELG, MATTHIAS, Dr., Dipl.-Geologe 204-4430  
 WATZEL, RALPH, Dr., Dipl.-Geologe 204-4423  
 WEINSZIEHR, RALF, Dr., Dipl.-Geologe 204-4431

**Wissensch. Angestellte:**

FINGER, PETER, Dr., Dipl.-Geologe 5590-241  
 FRITZ, CHRISTIAN, Dr., Dipl.-Geograph 38051-74  
 GREVE, ANDREAS, Dr., Dipl.-Informatiker 204-4424  
 HUTH, THOMAS, Dipl.-Forstwirt 38051-63  
 KRAUSE, WERNER, Dipl.-Agrarbiologe 38051-62  
 RILLING, KURT, Dipl.-Geograph 38051-66  
 SOKOL, GÜNTER, Dipl.-Geograph 204-4426  
 STANGE, STEFAN, Dr., Dipl.-Geophysiker 204-4435  
 STORCH, DIETHARD, Dr., Priv.-Doz.,  
 Dipl.-Geologe 204-4375  
 SWOBODA, FRITZ-DIDOLF, Dr.,  
 Dipl.-Geologe 0711/212-4810

Mitarbeiter	Stand: 31.12.1999
Art der Beschäftigung	Anzahl der Stellen
Wissenschaftlicher Dienst	70,0
Technischer Dienst	45,0
Zentraler Dienst	39,5
<b>Zusammen:</b>	<b>154,5</b>

**Freiwillige und ständige Mitarbeiter (\* ehemalige Amtsangehörige)**

Prof. Dr. Karl Dietrich ADAM (Ludwigsburg)  
 \* Regierungsdirektor a. D. Prof. Dr. Joachim BARTZ †  
 (Freiburg i. Br.)  
 Prof. Dr. Erhard BIBUS (Tübingen)  
 Realoberschullehrer a. D. Hans BINDER (Nürtingen)  
 Dr. Gert BLOOS (Stuttgart)  
 \* Präsident a. D. Prof. Dr. Bernhard DAMM (Heidelberg)  
 \* Abteilungsdirektor a. D. Dr. Konrad EISSELE  
 (Emmendingen)  
 Franz Falkenstein (Dogern)  
 Prof. Dr. Otto F. GEYER (Reutlingen)  
 \* Oberlandesgeologe a. D. Dr. Paul GROSCOPF †  
 (Geislingen/Steige)  
 Oberstudienrat Dr. h. c. Hans HAGDORN (Ingelfingen)  
 Prof. Dr. Helmut HÖLDER (Stuttgart)  
 \* Ltd. Geologiedirektor a. D. Dr. Peter HUMMEL  
 (Emmendingen)  
 \* Ltd. Geologiedirektor a. D. Dr. Rudolf HÜTTNER  
 (Waldkirch-Suggental)  
 \* Geologiedirektor a. D. Prof. Dr. Werner KÄSS  
 (Umkirch)  
 \* Ltd. Geologiedirektor a. D. Dr. Ulf KOERNER  
 (Emmendingen)  
 \* Geologiedirektor a. D. Dr. Heinz KRAUSE (Waiblingen)  
 \* Geologiedirektor a. D. Dr. Joachim LEIBER  
 (Freiburg i. Br.)  
 Studiendirektor Dr. Manfred LÖSCHER  
 (Leimen-St. Ilgen)  
 \* Geologiedirektor a. D. Dr. Klaus MÜNZING  
 (Freiburg i. Br.)  
 \* Geologiedirektor a. D. Dr. Helmut PRIER  
 (Freiburg i. Br.)  
 \* Ltd. Geologiedirektor a. D. Prof. Dr. Winfried REIFF  
 (Leinfelden-Echterdingen)  
 Studiendirektor a. D. Dr. Reinhold RIEK (Aichtal)  
 \* Obergeologierat a. D. Dr. Walter SCHALL (Stuttgart)  
 \* Geologiedirektor a. D. Dr. Karl SCHÄDEL  
 (Staufen i. Br.)  
 \* Ltd. Geologiedirektor a. D. Prof. Dr. Albert SCHREINER  
 (Gundelfingen-Wildtal)  
 Prof. Dr. Volker SCHWEIZER (Heidelberg)  
 \* Regierungsdirektor a. D. Dr. Fritz WEIDENBACH †  
 (Stuttgart)  
 \* Abteilungsdirektor a. D. Dr. Jörg WERNER †  
 (Freiburg i. Br.)  
 \* Regierungsdirektor a. D. Dr. Helmut WILD  
 (Waiblingen-Neustadt)  
 \* Prof. Dr. Wolfhard WIMMENAUER (Freiburg i. Br.)

# Tätigkeiten

## Abteilung 1: Zentrale Aufgaben

### Neugliederung der Abteilung

Die Zusammenlegung der Landesoberbehörden Geologisches Landesamt und Landesbergamt führte innerhalb der Abteilung 1 zu einschneidenden Umstrukturierungen im Personal- und Aufgabenbereich. Im besonderen Maße sind die Referate 11 und 12 von der Neuordnung betroffen.

Die Verwaltungsaufgaben Personal, Finanzen, Recht der beiden ehemaligen Ämter wurden im Referat 11 zusammengefaßt. Dem Referat 12 wurden Aufgaben zugewiesen, die zum Bereich der Querschnittsaufgaben und der Zentralen Dienste gehören: Koordination geowissenschaftlicher Belange der Raumordnung und Landesplanung, Geotopschutz, Organisation, Innerer Dienst (einschließlich Vertrieb der LGRB-Produkte), Archive, Dokumenten- und Schriftgutverwaltung sowie Bibliothek. Ein großer Teil des Personals ist ausschließlich mit der notwendigen Grundversorgung der Verwaltungsdienstleistungen vor Ort in den nunmehr sechs Dienstgebäuden des LGRB beschäftigt.

Es hängt wesentlich von der Überwindung dieser räumlichen Zersplitterung ab, inwieweit und wie rasch sich alle Zielvorstellungen der Fusion realisieren lassen. In der bisherigen Tätigkeit dieser beiden Referate zeichnet sich bereits eine durchweg positive Entwicklung ab.

### Personal, Finanzen, Recht

Trotz der beträchtlichen Reduzierung von Personalstellen konnten Maßnahmen zur Sicherung der Leistungsfähigkeit des Amtes durchgeführt werden.

Im Nachtragshaushalt 1999 wurden die bislang selbständigen Haushalte der beiden Ämter zusammengefaßt. Damit gelten für die Abteilung 5 (Landesbergdirektion) ebenfalls die Regelungen der dezentralen Budgetverantwortung. Entsprechendes gilt für den Einsatz der Kosten- und Leistungsrechnung sowie der kostenorientierten Führungsinstrumente.

Bedeutungsvoll ist ferner, daß der nunmehr im Referat 11 angesiedelte juristische Sachverstand vom gesamten Amt genutzt werden kann.

### Geowissenschaftliche Koordination, Organisation und Archive

#### Geowissenschaftliche Belange der Raumordnung und Landesplanung

Im Berichtszeitraum wurden landesweit 3522 schriftliche Stellungnahmen zu Anhörungen als Träger öffentlicher Belange (TÖB) abgegeben (1997: 1145, 1998: 1165, 1999: 1212), in denen das Amt als zuständige Fachbehörde des Landes die geologisch-geotechnischen, bodenkundlichen, rohstoffgeologischen, hydrogeologischen und bergbaulichen Belange vertrat; hinzu kommen weitere 2228 Vorgänge, die nach Prüfung ohne schriftliche Aussagen zu den Akten gegeben wurden (1997: 739, 1998: 818, 1999: 671). Von den insgesamt 5750 Bearbeitungen entfallen annähernd 75 % auf Bauleitplanverfahren.

Vom ehemaligen Landesbergamt waren im Zeitraum Januar 1997 bis Juni 1998 die bergbaulichen Belange in 793 Stellungnahmen (1997: 545, 1998 bis zur Fusion: 248) zu öffentlich-rechtlichen Planungen vertreten worden.

Der Aufgabenbereich TÖB greift in die Aufgabenbereiche sämtlicher Fachabteilungen des LGRB ein. Er dient somit ebenfalls der Integration der ehemaligen Beratungsbehörde Geologisches Landesamt und der ehemaligen Vollzugsbehörde Landesbergamt.

Aufgrund der vorgegebenen Umsetzung von Mitarbeitern des höheren Dienstes in andere Organisationseinheiten des Amtes traten bei der Bearbeitung von Stellungnahmen Terminschwierigkeiten auf. Im Hinblick auf die hohen Fallzahlen und das bislang zur Projektdefinition fertiggestellte „Informationssystem zur Bearbeitung von Stellungnahmen als Träger öffentlicher Belange als Teil des Geowissenschaftlichen Informationssystems“ mußte eine Zwischenlösung gefunden werden. Seit Juli 1999 werden die Beiträge aus den Fachreferaten per E-Mail eingeholt und nach der Endbearbeitung an den Schreibdienst für den Versand per E-Mail (LVN oder Internet) oder Brief weitergeleitet.

### Geotopschutz

Bei der Abwägung Biotopschutz/Geotopschutz im Rahmen des Naturschutzes hat sich das Amt in dem

vom Bundesamt für Naturschutz geleiteten Arbeitskreis „Geologische Dienste und Naturschutzverwaltungen“ beteiligt. Der Geotopschutz wurde bundesweit den Geologischen Diensten der Länder zugeordnet.

Der in Baden-Württemberg bislang bei der Landesanstalt für Umweltschutz angesiedelte Geotopschutz wurde dem LGRB übertragen.

Das vom Wirtschaftsministerium unterstützte Netzwerk Erdgeschichte, ein Touristikprojekt, bei dem sechs Gemeinden gemeinsam nachhaltigen Geotourismus anbieten, wurde seit Herbst 1997 geowissenschaftlich begleitet.

## Organisation, Innerer Dienst

Geschäftsgrundlage für die Zusammenführung der ehemaligen Ämter ist ein neu erstellter Organisations- und Geschäftsverteilungsplan. Er weist die Aufgabengebiete der fünf Abteilungen und 22 Fachreferate aus (Abb. 2). Soweit bisher beide früheren Ämter gleichartig nach außen tätig waren, wurden die Zuständigkeiten zusammengefaßt. Durch die Neustrukturierung verringerte sich die Gesamtzahl der bisherigen Abteilungen und Referate.

Die Zusammenlegung sowie die neuen Amtsbezeichnungen mußten den Verwaltungen, Bürgern und Kunden bekannt gegeben werden. Sie verursachten vielfältige Maßnahmen, wie die Änderung von Telefon- und Adreßbuchangaben, die Ummeldung der amtseigenen Kraftfahrzeuge und die Anpassung von Formularen. Die umgehende Aufstellung eines neuen Alarmierungsplans für die Einsatzkräfte des Katastrophenschutzes und bei Unfällen mit wassergefährdenden Stoffen war erforderlich.

Im Bereich des Inneren Dienstes wurden einige organisatorische Maßnahmen durchgeführt, um die zum Teil sehr unterschiedlichen amtsinternen Geschäftsabläufe der beiden ehemaligen Ämter zu koordinieren. Bisher getrennt angefallene Aufgaben wurden in neuen Organisationseinheiten (z. B. Hausverwaltung, Schreibdienst) zusammengefaßt.

Die räumliche Unterbringung in fünf verschiedenen Dienstgebäuden in Freiburg und einem in Stuttgart erfordert aber weiterhin einen deutlichen Mehraufwand an Verwaltungspersonal und Infrastruktur.

In den Jahren 1998 und 1999 wurde das Dienstgebäude Albertstraße 5 in Freiburg umfassend saniert. Die verschiedenen Arbeiten, sowohl an der

Außenfront als auch im Gebäude, führten zeitweise zu einer erheblichen Beeinträchtigung des Dienstbetriebs.

## Archive

In das Aufschlußarchiv sind im Berichtszeitraum die Beschreibungen von ca. 9 000 neuen Aufschlüssen übernommen worden. Dazu kamen ca. 38 000 ältere Aufschlußbeschreibungen, die nach systematischen Erhebungen im Schriftgut des Amtes sowie in Archiven anderer kommunaler und staatlicher Verwaltungen in das Aufschlußarchiv gelangten. Hier ist eine zunehmend verbesserte Zusammenarbeit mit den Unteren Verwaltungsbehörden und den Kommunen zu verzeichnen, was sich auf den Datenumfang und auch die Datenqualität außerordentlich positiv auswirkt. Der Archivbestand ist über die Aufschlußdatenbank zugänglich, die allen Mitarbeitern zur Verfügung steht. Zur geologischen Auswertung muß noch weitgehend auf die im Archiv abgelegten Dokumente zurückgegriffen werden.

## Bibliothek

Der Bibliothek gingen insgesamt 2454 Bücher- und Zeitschriftenbände zu, ferner 336 Separata sowie 1441 Karten und Erläuterungen. Alle Neuzugänge und seit 1998 auch die Sachkatalogisierung werden kontinuierlich mittels EDV erfaßt. Inzwischen wurde damit begonnen, Bücher sowie Karten und Erläuterungen rückwirkend in gleicher Weise zu erfassen.

Die Zeitschriftenaussonderung ist inzwischen abgeschlossen, die bibliothekarischen Folgearbeiten laufen aber noch weiter. In diesem Zusammenhang wurde auch die Tauschkartei überprüft; sie enthält jetzt 246 Tauschpartner.

## Information und Kommunikation

### Datenbanken

Der Aufbau von Datenbanken als Teil des geowissenschaftlichen Informationssystems war und ist ein Schwerpunkt der Arbeiten. Das fachübergreifende Labordatenkonzept wurde zu einem integrierten Konzept für Labor-, Meß- und Ergebnisdaten weiterentwickelt. Die zugehörige Datenbasis wurde angelegt, das System für die Erfassung von Wasserproben und -analysen realisiert und in Betrieb genommen (Abb. 3).

Für die Erfassung der Rohstoffgewinnungsstellen wurde ein prototypisch in MS-Access entwickeltes

System nach Oracle portiert und ergänzt (Abb. 4). So können mit Hilfe sogenannter Reports verschiede-

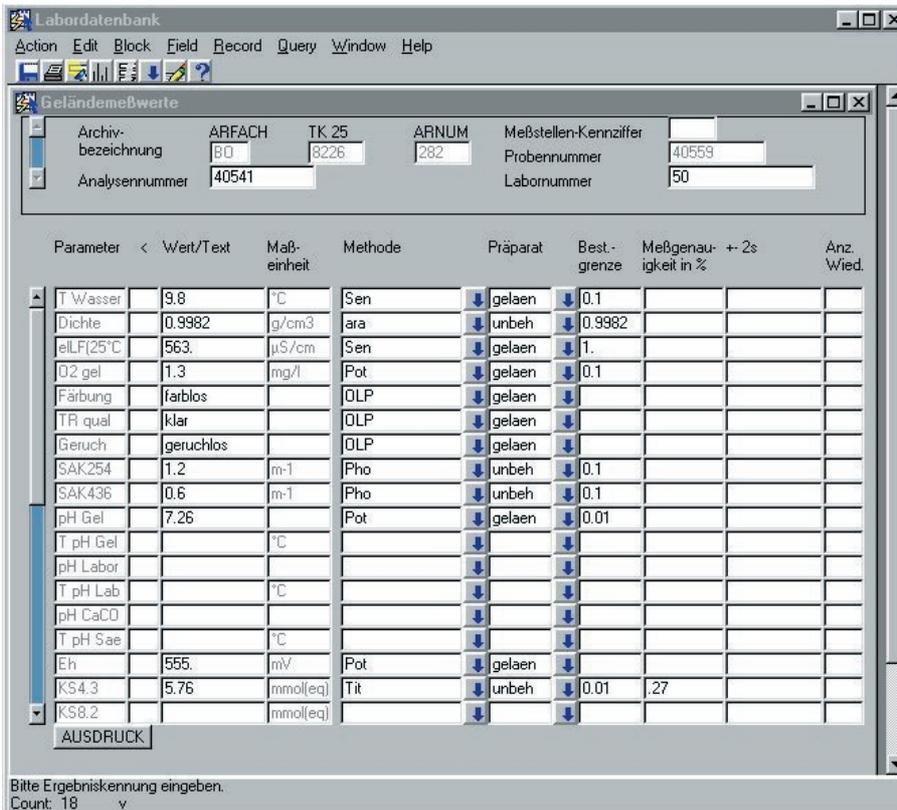


Abb. 3: Datenbankmaske Wasseranalysen

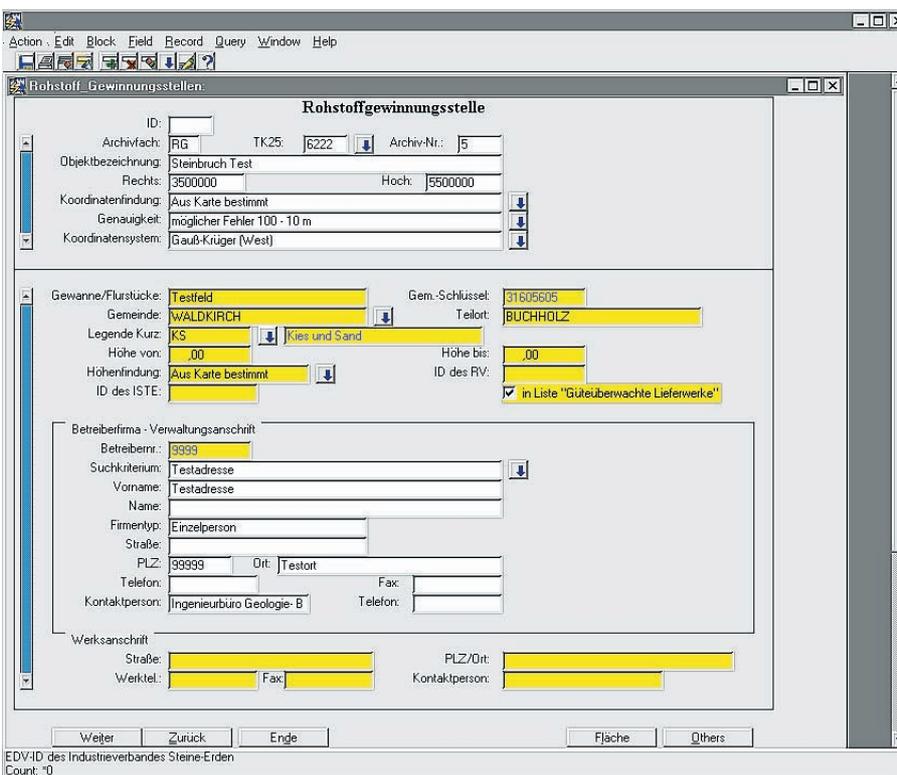
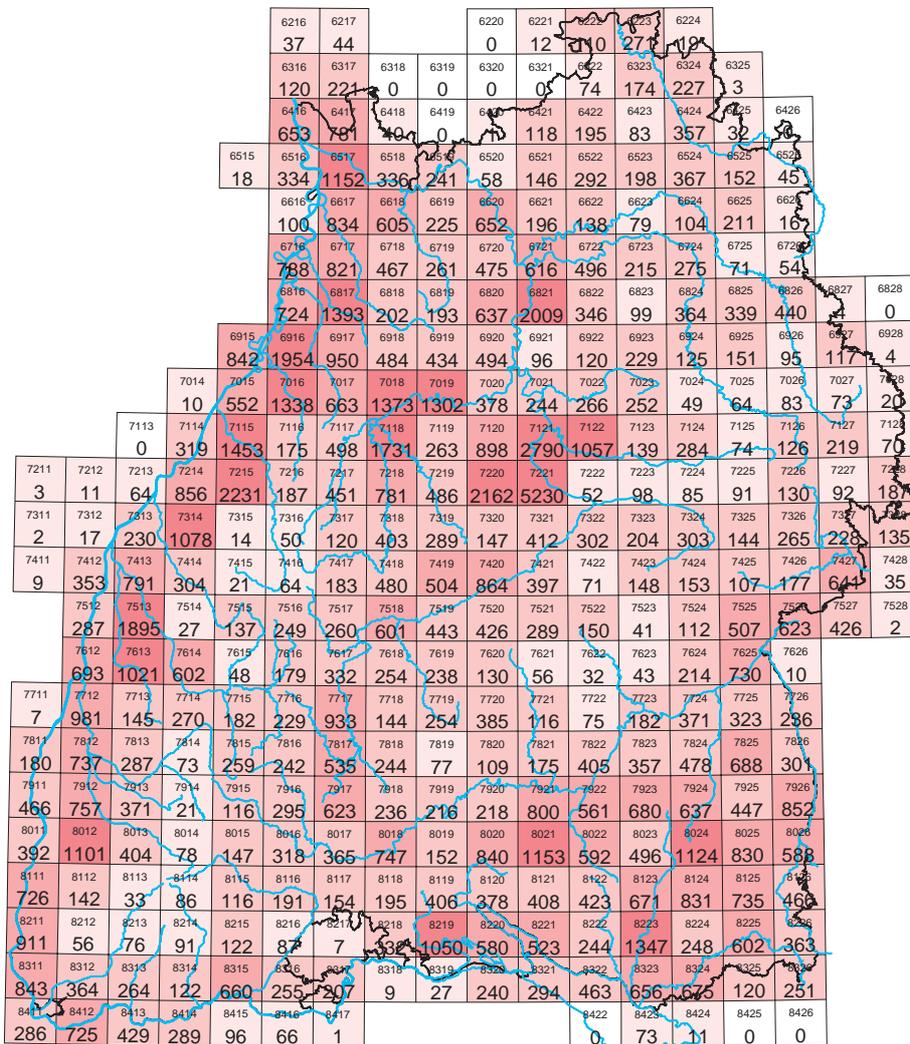


Abb. 4: Datenbankmaske Rohstoffgewinnungsstellen



Anzahl der Stammdatensätze in Klassen:



Abb. 5: Aufschlußdatenbank: Verteilung der erfaßten Aufschlüsse (Stand 31.12.1999)

dene Zusammenstellungen standardisiert ausgegeben werden.

Erstmals im LGRB kann die Datenbank für das Digitale Kartenarchiv, die Bibliotheksverwaltung und die hydrogeologischen Pumpversuche über den vorhandenen WWW-Browser genutzt werden.

In der Aufschlußdatenbank (ADB) wurden im Berichtszeitraum die Stammdaten von 47 200 Aufschlüssen und die Daten für die Schichtbeschreibung von 29 500 Aufschlüssen erfaßt. Der Gesamtbestand an erfaßten Aufschlüssen beträgt nun 125 000, von denen 81 000 eine Schichtbeschreibung enthalten (Abb. 5). Erheblicher Aufwand entstand durch die zunehmend notwendige Qualitätssicherung der Auf-

schlußdaten, die für die Zukunft der Datenbanknutzung unerlässlich ist.

Für die Verwaltung von Bohranzeigen wurde eine Datenbankanwendung entwickelt.

### Netzwerkverbindung der Dienstgebäude

Die räumliche Unterbringung des LGRB in sechs Dienstgebäuden stellt an das interne Netz sehr hohe Anforderungen. Die Verbindung mit dem Hauptgebäude richtet sich nach den speziellen Anforderungen, den technischen Möglichkeiten und den Kosten (Abb. 6). Inzwischen ist die Nutzung des Landes-

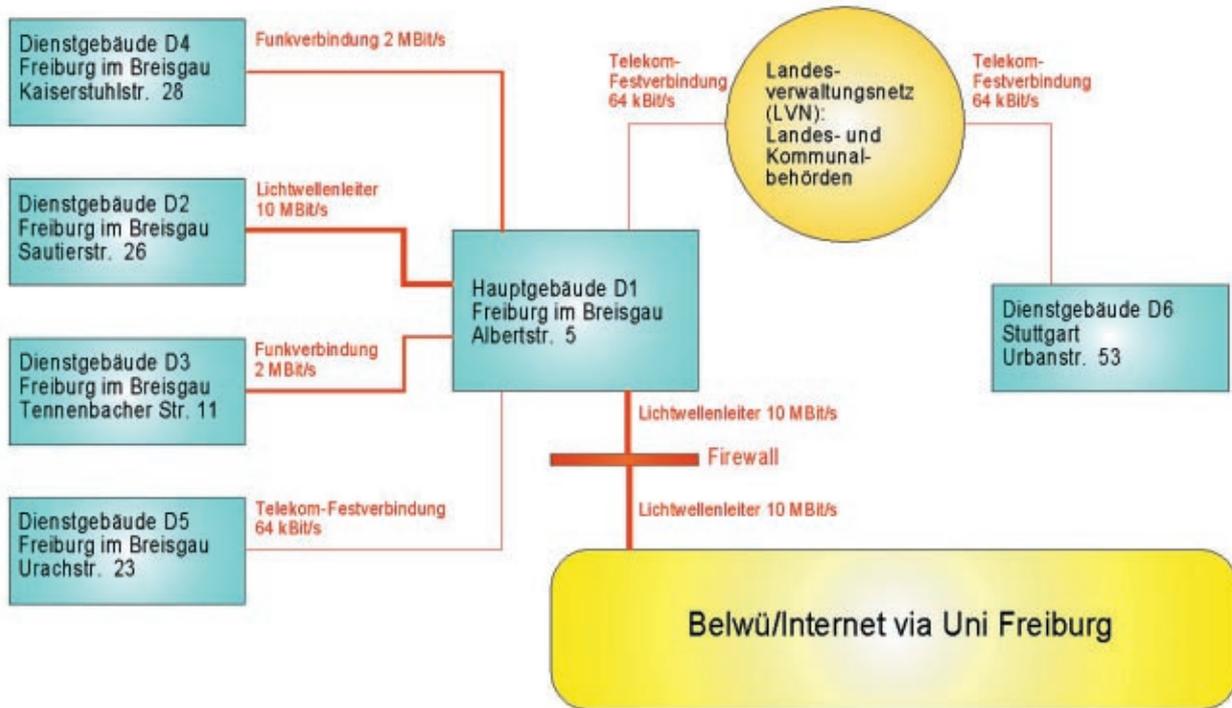


Abb. 6: Struktur der internen und externen Netzverbindungen des LGRB

verwaltungsnetzes (LVN) und des Internets in allen Dienstgebäuden möglich.

Aufwendig gestaltete sich die Verbindung des Dienstgebäudes Urachstraße mit dem Hauptgebäude. Die Einrichtung einer Standleitung der Telekom erforderte umfangreiche Umstellungsarbeiten. Der bisherige Novell-Server wurde durch einen Linux-Server ersetzt. Das gesamte Netz des Dienstgebäudes mußte vom Protokoll IPX/SPX auf das im Internet übliche Protokoll TCP/IP umgestellt werden. Erst danach konnten das Intranet des LGRB und das Internet mit den Diensten WWW und E-Mail auch in Dienstgebäude Urachstraße genutzt werden.

Im Herbst 1998 wurde dem LGRB als erster Behörde des Landes erlaubt, das LVN ausschließlich mit der vom Internet bekannten Mail-Technik SMTP zu nutzen, um sich damit die Einführung eines zweiten Mail-Systems (X.400) zu sparen. Dazu war ein spezieller Server einzurichten, der anhand der Adresse unterscheiden kann, ob eine Mail ins LVN oder ins Internet gehen soll.

### Netzwerkstruktur und Adressierung

Im Jahre 1998 mußte das Netzwerk im Hauptgebäude erweitert werden, weil die vorhandene Thin-Wire-Ethernet-Verkabelung durch die Vernetzung aller IuK-Arbeitsplätze überlastet war. Dem wurde

einmal mit der Einrichtung eines Hochgeschwindigkeits-Kernetzes in Form eines FDDI-Rings mit 100 Mbit/s abgeholfen. Als zweite Maßnahme wurden die vorhandenen Anschlußdosen der Terminalverkabelung ersetzt und dadurch in ein Twisted-Pair-Netz verwandelt (Abb. 7). Dieses Netz wurde über Konzentratoren an den FDDI-Ring angeschlossen.

Nach der Verbesserung der Netzwerkstruktur wurde die nach Vorgabe des Internets erfolgte Adressierung sämtlicher Rechner, Netzwerkkomponenten und Peripheriegeräte auf die neue Adressierung des Landes umgestellt. Das LGRB ist jetzt in das Landes-Intranet Baden-Württemberg eingebunden. Außerdem konnte der Schutz gegen mögliche Eindringlinge aus dem Internet erheblich verbessert werden.

### Ausbau und Ausstattung der IuK-Arbeitsplätze

Die Anzahl der IuK-Arbeitsplätze wurde im Berichtszeitraum soweit erhöht, daß über 90 % der Mitarbeiter damit ausgerüstet sind. Eine Verbesserung des jetzigen Zustandes ist im Bereich des Zentrallabors und der bodenkundlichen Kartierung erforderlich. Zumindest die technischen Voraussetzungen sind geschaffen, um Projekte wie die künftige „Fachübergreifende geowissenschaftliche Landesaufnahme“ (s. S. 6) in Angriff nehmen zu können.

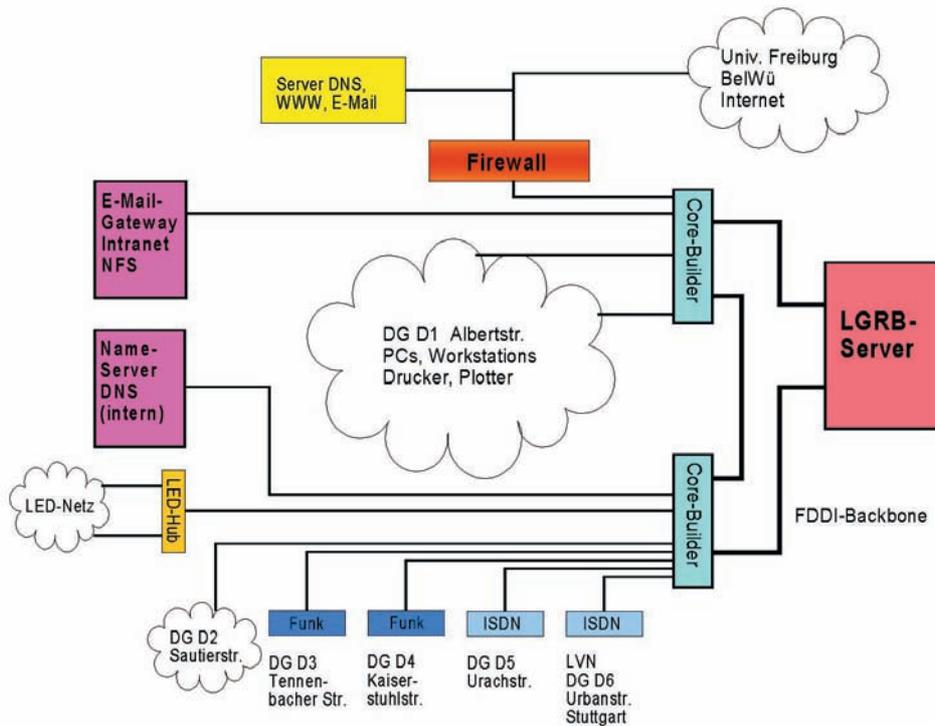


Abb. 7: Netzstruktur im Hauptgebäude des LGRB

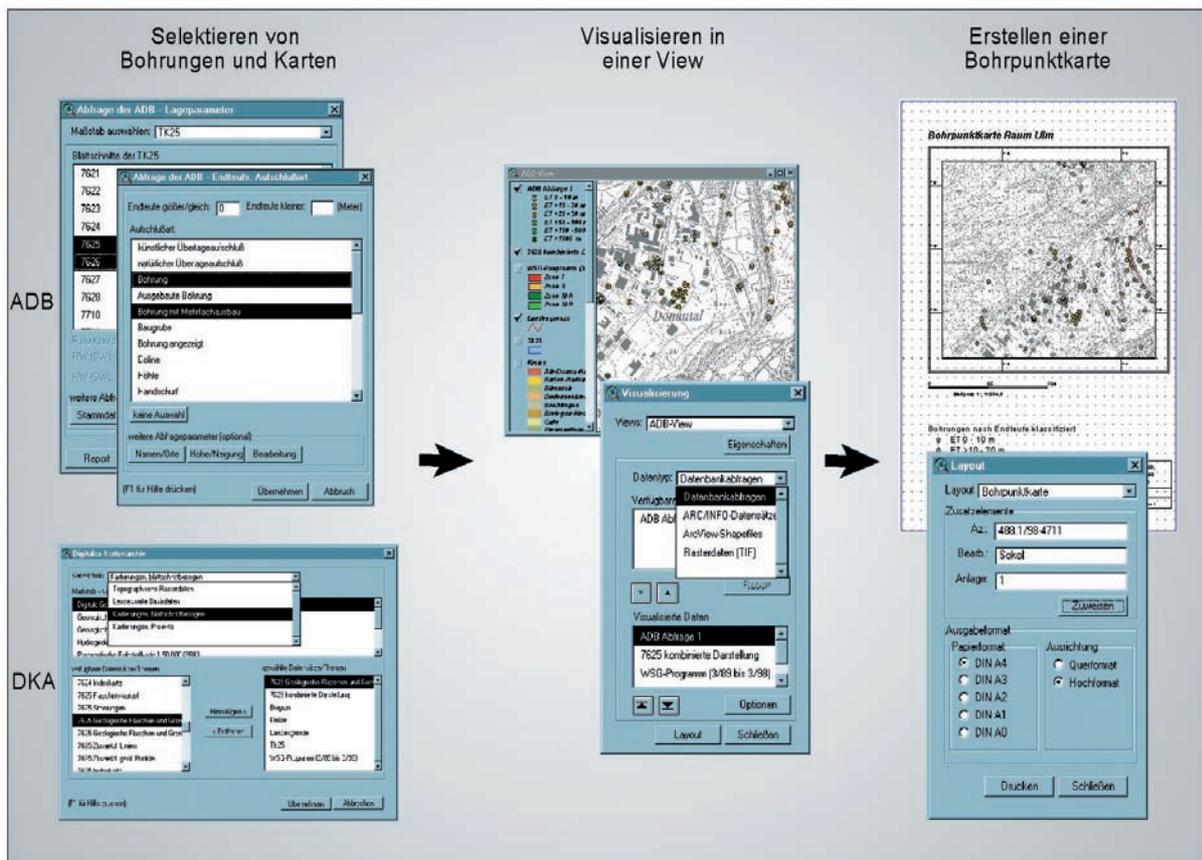


Abb. 8: Erstellung von Bohrpunktkarten mit der ArcView-Extension ArcGLA

Durch gemeinsame Nutzung von PCs ist jedoch die Grundversorgung gewährleistet. Alle IuK-Arbeitsplätze verfügen als Mindestausstattung über E-Mail, Intranet und Bürokommunikations-Software (Corel Office). Mit der erfolgreichen Portierung von Word-Perfect 8 auf das Linux-Betriebssystem werden auch die Nutzer der UNIX-Workstations mit Textverarbeitung unterstützt. Das Word-Format kann mit diesem System gelesen und erzeugt werden.

Auf insgesamt 33 Benutzer wurde die ArcView-Ausstattung zur Nutzung der Geodaten im digitalen Kartenarchiv (DKA) erweitert. In einer Schulung wurden weitere 24 Teilnehmer aus dem Hause in das System eingewiesen. Für ausgewählte wiederkehrende Aufgaben im LGRB wurden Avenue-Programme (Makros) erstellt:

- Mit dem Modul ArcGLA können nun sämtliche Daten der Aufschlußdatenbank innerhalb eines Gebiets recherchiert, visualisiert und ausgegeben werden; Abb. 8 zeigt beispielhaft dessen Benutzeroberfläche.

- Für die Datenpflege in der Rohstoffgewinnungsstellen-Datenbank hilft das Modul ArcBetriebe, mit dem neue Rohstoffflächen erfaßt, mit der Datenbank abgeglichen und für die weitere Nutzung zentral im DKA abgelegt werden können.
- Zur Pflege der Berechtsamskarten wurde für das Markscheidewesen das Modul ArcBER (Abb. 9) eingerichtet; das Erweiterungsmodul ArcRISL zur Verwaltung der Betriebe nach Bundesberggesetz ist in Entwicklung.

## LGRB im Internet

Das gemeinsam mit den Fachabteilungen erarbeitete Konzept wurde realisiert. Die Homepage des LGRB (<http://www.lgrb.uni-freiburg.de>) wurde am 1. Februar 1999 in Betrieb genommen (Abb.10). Um einen hohen Aktualisierungsgrad zu erreichen, werden die Daten über aktuelle Erdbeben kontinuierlich nachgeführt. Die Benutzerstatistik zeigt, daß die Homepage intensiv genutzt wird.

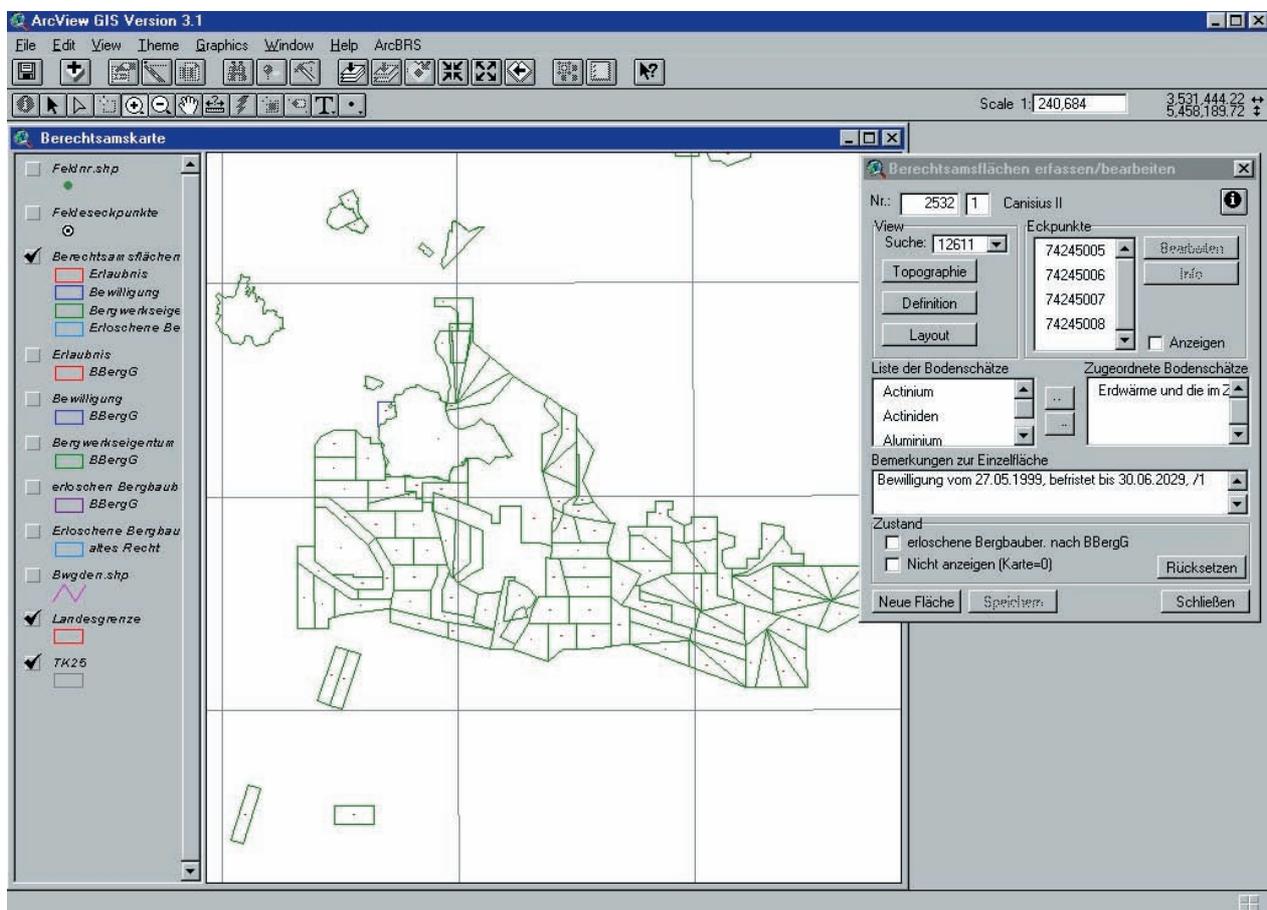


Abb. 9: Beispiel Berechtsamskarte mit der ArcView-Extension ArcBER

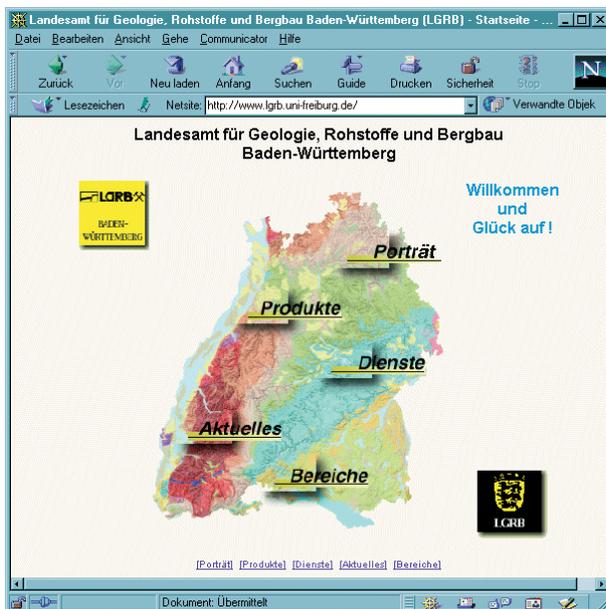


Abb. 10: WEB-Hauptseite des LGRB im Internet

## CD-ROM Geowissenschaftliche Übersichtskarten

Das Wirtschaftsministerium gab im Juli 1998 die CD-ROM „Geowissenschaftliche Übersichtskarten von Baden-Württemberg 1 : 350 000“ des neu gegründeten Landesamts für Geologie, Rohstoffe und Bergbau heraus, die 20 landesweite Karten mit Themen für Planung, Wirtschaft und Umwelt enthält. Die Karten können als Rasterdaten mit Hilfe des mitgelieferten WWW-Browsers genutzt werden. Die zugehörigen Themenkarten werden in Vektorform zur Verfügung gestellt, wobei sie sowohl mit Hilfe eines mitgelieferten Programms visualisiert als auch mit anderen Geoinformationssystemen weiter verarbeitet werden können.

Der Verkaufspreis wurde niedrig angesetzt, um eine breite Nutzung durch Behörden, Rohstoffindustrie, Ingenieurbüros, Universitäten, Schulen und interessierte Privatpersonen zu ermöglichen. Dieses Ziel wurde erreicht.

## Digitales Kartenarchiv (DKA) und Kartographie

Die Arbeiten am DKA sind soweit abgeschlossen, daß alle Geodaten im LGRB nach einheitlichen Kriterien zentral abgelegt werden können. Neue Kartenwerke werden nach den DKA-Richtlinien erstellt

und an die Fachinformationssysteme angebunden. Für Projekte aller geowissenschaftlichen Fachbereiche wurden im DKA Datenbestände aufgebaut. Mit der Übernahme älterer Kartenblätter wurde begonnen. In Zukunft sollen die Geodaten des LGRB zusammen mit den anderen Fachdaten in der Oracle-Datenbank abgelegt werden. Hierzu wurden Tests mit dem Geodatenserver ArcSDE durchgeführt.

Vom Bereich Kartographie wurden zahlreiche Karten, Poster, Schnitte und Graphiken für Projekte und Gutachten bearbeitet. Im einzelnen sind dies:

- 28 Meßtischblätter für die Geologische Karte 1 : 25 000, vorläufige Ausgabe (GK25v), und 27 als 2. Auflage, s. S. 28. Außerdem wurde für die GK 25 ein Datenmodell erstellt und am Blatt 6721 Bad Friedrichshall getestet. Nach diesem Konzept wurde ein weiteres Blatt (Kaiserstuhl) begonnen. Das daraus weiterentwickelte Datenmodell im Maßstab 1 : 50 000 wurde mit Daten des Blatts Südschwarzwald verifiziert.
- An bodenkundlichen Karten 1 : 25 000 (BK 25) wurden für 18 Kartenblätter die Geodaten aufbereitet, für weitere 13 Karten wurden darüber hinaus die kartographische Ausgestaltung und die Druckvorbereitung durchgeführt. Zur künftigen Nutzung der BK 25-Daten wurden diese von 53 Kartenblättern an die Struktur des DKA angepaßt. Mit unterschiedlichen Methoden wurden Schnitte und Karten für die Erläuterungen zur BK 25 getestet und in Serienproduktion übernommen.
- Prognostische Rohstoffkarten wurden für die Regionen Donau-Iller, Ostwürttemberg, Nord-schwarzwald, Stuttgart, Franken und Südlicher Oberrhein kartographisch bearbeitet. Früher erstellte Karten wurden von GIROS auf ARC/INFO entsprechend den Vorgaben des DKA umgestellt.
- Lagerstättenpotentialkarten wurden für die Regionen Südlicher Oberrhein und Bodensee-Oberschwaben kartographisch bearbeitet und z. T. mit digitaler Topographie ausgedruckt.
- Als neuer Kartentyp wurde die Karte der mineralischen Rohstoffe 1 : 50 000 (KMR 50) mit dem Pilotblatt L 7718 Balingen bis zur Druckreife bearbeitet.
- Baugrundkarten in ArcView wurden für den Bereich Reutlingen-Pfullingen bearbeitet. In Zusammenhang mit dem Projekt Heil- und Mineralquellenschutzgebiet für den Raum Stuttgart wurden Vorarbeiten kartographisch begleitet.
- Für das Projekt "Karte der geologischen Untergrundklassen für DIN 4149 (neu)" des Erdbebendienstes wurden Karten für das gesamte Bundesgebiet erstellt, vgl. S. 71.

Neben den genannten Arbeiten wurden für folgende Projekte und Gutachten kartographische Arbeiten ausgeführt: Südwestdeutsche Salzwerke Heilbronn, Stuttgart 21, Hydrogeologische Kartierung Singen, Konfliktarme Baggerseen (KABA), Erdwärmesonden Baden-Württemberg 1 : 350 000, Stadtgebiete Offenburg und Heilbronn 1 : 25 000, Landkreis Offenburg 1 : 50 000 (4 Blätter), Schichtlagerungs- und Ergiebigkeitskarten für hydrogeologische Gutachten.

### Jahr-2000-Problem (Y2K)

Das LGRB hat sich auf das Jahr-2000-Problem gründlich vorbereitet, um das Risiko eines Datenverlustes so gering wie möglich zu halten. Dazu wurden sämtliche Server auf die jeweils neueste Betriebssystemversion gebracht und die neueste Datenbankversion Oracle 8i installiert. Anschließend wurden die wichtigsten LuK-Arbeitsplätze umgestellt, Dateisysteme auf dem noch vorhandenen VAX-Rechner auf die Datenbank sowie ältere Datenbank-Applikationen in die aktuell verfügbare Software überführt.

### Geochemie und Zentrallabor

Für die Fachabteilungen Geologie und Bodenkunde, Hydrogeologie sowie Rohstoffgeologie und Technische Geologie wurden im Berichtszeitraum folgende labortechnische Untersuchungen im Zentrallabor durchgeführt:

Berichtszeitraum	1997–1999
Chemische Einzelbestimmungen	46 175
Wasservollanalysen	625
Röntgenfluoreszenzanalysen	770
Röntgenbeugungsanalysen	2 430
Austauschkapazitäten von Böden	1 185
Physikalische Untersuchungen (u. a. Dichte, Wassergehalt)	1 205
Sieb-/Schlämmanalysen	2 120
Mineralogisch-petrographische Präparationsarbeiten	5 653
Schliffe (Groß-, Dünn-, An-)	571
Geländetage	243

Die Wasseranalysen fanden überwiegend für das Projekt "Konfliktarme Baggerseen" (s. S. 53) zur

Untersuchung der Wechselbeziehungen zwischen Grund- und Baggerseewasser statt, außerdem für die Abgrenzung von Wasserschutzgebieten. Im Rahmen der Hydrogeologischen Kartierung Blatt Isny wurde die erste Stichtagsbeprobung durchgeführt. Darüber hinaus wurden Quellwässer zur Eutrophierungsproblematik der Brenz in drei aufeinander folgenden Serien, diverse Grundwässer aus Bohrungen für Erdwärmesonden und einige Wasserproben aus dem Bereich Stadt Giengen für die Landesaufnahme untersucht.

Neben zahlreichen kleineren Grundwassermarkierungsversuchen galten Farbstoffbestimmungen der Abgrenzung von Wasserschutzgebieten in den Landkreisen Alb–Donau und Heidenheim für den Zweckverband Landeswasserversorgung und dem Markierungsversuch "TGA Wiesensteig" im Rahmen der Untersuchungen zur Neubaustrecke Stuttgart–Ulm für die Deutsche Bahn AG. Drei wichtige Grundwassermarkierungsversuche wurden zum Projekt „Ausbau der BAB A 8 Abschnitt München–Karlsruhe“ durchgeführt.

Einen weiteren Schwerpunkt bildeten die physikalischen und chemischen Untersuchungen sowie zahlreiche Präparationsarbeiten an Gesteinsproben für die Bohrprogramme und die Betriebserhebungen in den Regionen Bodensee–Oberschwaben, Donau–Iller und Ostalb zur Erstellung von Lagerstättenpotentialkarten, Prognostischen Rohstoffkarten und Karten der mineralischen Rohstoffe. Aufwendigere petrographische Untersuchungen fanden außerdem statt an definierten Kieskörnungen.

Im Rahmen einer Rammkernbohrung bei Eimeldingen im Wasserschutzgebiet Efringen-Kirchen wurden an frischen Bohrproben vor Ort das Nitratprofil bestimmt und daran später zur weiteren Quantifizierung der Nitratvorräte Sieb-/Schlämmanalysen durchgeführt.

Ferner wurden umfangreiche Bestimmungen für die bodenkundliche und die geologische Landesaufnahme ausgeführt. Hier sind insbesondere die Referenzbohrungen Rauenberg 1 und 2 sowie Neu-Ulm zu nennen.

Neben der routinemäßig durchgeführten Analytik wurde erhebliche Zeit auf die optimierte Abwicklung der internen Analysenqualitätssicherung, die Methodenentwicklung (u. a. Atomabsorptions-Spektroskopie) und die interne Laborfortbildung verwendet.

Die Methode zur Bestimmung der potentiellen Austauschkapazität von Böden wurde nach umfangreichen Vergleichsversuchen auf das neue DIN/ISO-Verfahren vom April 1997 umgestellt.

Außerdem wurde eine gemeinsame Labormethodendokumentation für alle im Hause vertretenen Fachbereiche erstellt, s. Abb. 11. Diese Methodensammlung ist auf Datenträger erfaßt und steht inzwischen auch im LGRB-Info-Service zur Verfügung. Sie ist gleichzeitig Teil des Labordatenbanksystems, das als Untereinheit zum geowissenschaftlichen Informationssystem des LGRB gehört.

Ein neuer und fortlaufender Arbeitsschwerpunkt im Labor liegt im Abgleich der Stammdaten und der rückwirkenden Erfassung der Archivnummern bereits beprobter Meßstellen für die Hydrogeologie. Diese sehr aufwendige Recherchetätigkeit ist notwendig, um eine vereinfachte, schnelle Übernahme des Altbestands der Labordaten in das neue Labordatenbanksystem des LGRB zu ermöglichen. Dabei handelt es sich um ca. 30 000 Analysenstammdatensätze. Die Arbeiten sind noch nicht abgeschlossen und betreffen in Zukunft auch die Datenbestände von Gesteinsanalysen aus den Bereichen Geologie und Rohstoffgeologie.

Mit Beginn des Jahres 1997 wurde die Neuorganisation zum geowissenschaftlichen Zentrallabor vollzogen. Die Laborbereiche Geochemie, Bodenkunde, Mineralogie-Petrographie, Paläontologie und Geotechnik wurden einer einheitlichen Ablauforganisation in der Abteilung 1 unterstellt. Um in Zukunft auf Personalveränderungen flexibler reagieren zu können, wurde die Integration des Personals bei der Erledigung von Laboraufgaben erhöht. Dadurch konnten zum Beispiel Kapazitätsdefizite im bodenkundlichen Bereich und im Rohstoffbereich abgemildert werden. Der direkte gegenseitige Informationsaustausch unter den Labormitarbeitern führte zu einer größeren Selbständigkeit und einer einfacheren Aufgabenerledigung. Es konnte eine deutlich höhere Flexibilität der Labormitarbeiter erreicht werden. Eine Abstimmung, Vernetzung und partielle Zusammenlegung von Einzelaktivitäten in den jeweiligen Laborbereichen wurde herbeigeführt.

Mit der Umstellung zum Zentrallabor wird dem Umstand Rechnung getragen, daß geowissenschaft-

#### 1. Textkopf, Beispiel

Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau							
Parameter	Matrix	Methode/ Meßverfahren	Meßbereich	gültig ab	Laborbereich	EDV- Kürzel	Seite
Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn	Gestein	KW-Aufschluß, DIN 38414, Teil 7		12.01.99	Geochemie	KWA - 01	1

#### 2. Name der Methode, Präparation o. ä.

#### 3. Angaben zur Chronologie des Verfahrens

erstellt von: am:  
 überarbeitet von: am:  
 gültig ab:  
 ersetzt durch: am:  
 genehmigt von: am:

#### 4. Literatur, Norm usw.

#### 5. Geräte, Laborutensilien, Geräteeinstellung

#### 6. Chemikalien, Reagenzien (mit Bestell-Nr.)

#### 7. Kalibrierung, Standards

#### 8. Vorbereitung, Durchführung (der Messungen)

#### 9. Qualitätssicherung, Kontrollprogramm, Kalibrierhäufigkeit, QS-Maßnahmen

#### 10. Angabe des Ergebnisses

#### 11. Anwendungsbereich, Meßbereich

#### 12. Störungen, Wartung, Reinigungsmaßnahmen

#### 13. Bemerkungen zum Verfahren

Abb. 11: Gliederungsschema aus der Labormethodendokumentation

liche Kenndaten und ihre Verteilungsmuster im geologischen Untergrund nur dann sinnvoll interpretiert werden können, wenn die drei Untersuchungsmedien Wasser, Boden und Gestein im analytischen Zusammenhang betrachtet werden. Wichtig ist dies für das Projekt „Fachübergreifende geowissenschaftliche Landesaufnahme“, in dem u. a. an Referenzbohrungen repräsentative Elementgehalte und geogene Hintergrundwerte für Haupt- und Spurenstoffe ermittelt werden sollen, s. S. 6.

Die neuen Organisationsstrukturen des Zentrallabors sind eng verknüpft mit den Strukturen der sich derzeit im Aufbau befindlichen Labordatenbank. Der Teil Wasseranalysen ist programmiertechnisch abgeschlossen und wurde zu Beginn 1999 in Betrieb genommen (Abb. 3). Es wurden bereits zahlreiche Fremd- und Altanalysen des LGRB nacherfaßt.

Die Programmierung der Teile mineralogisch-petrographischer und geotechnischer Analysen ist für das Jahr 2001 vorgesehen.

## Abteilung 2: Geologie und Bodenkunde

### Arbeitsbereich Geologie

#### Aufgaben

Die systematische Erkundung und Beschreibung des Untergrunds, die geologische Landesaufnahme, gehört in allen Bundesländern seit jeher zu den wichtigsten Aufgaben der Staatlichen Geologischen Dienste.

Die Ergebnisse der geologischen Landesaufnahme liefern der Öffentlichkeit, insbesondere der Wirtschaft und den Beratungsbüros, den Verwaltungs- und Fachbehörden sowie den geowissenschaftlichen Forschungseinrichtungen Grundlagen für

- die Bearbeitung von Fragestellungen im Bereich der Angewandten Geologie, d. h. der Hydrogeologie und Ingenieurgeologie sowie auf dem Gebiet des Bergwesens;
- die Erkundung, Nutzung und Sicherung von Rohstoffvorkommen, vor allem der oberflächennahen mineralischen Rohstoffe;
- die Beurteilung geowissenschaftlicher Belange der Landesplanung und Raumordnung;
- den Geotopschutz und die Ausweisung von Naturdenkmälern;
- weiterführende Arbeiten in Forschung und Lehre an den Hochschulen und für den Schulunterricht.

Darüber hinaus vermitteln sie dem an der Landeskunde interessierten Bürger Wissen und Anregung.

Geologische Landesaufnahme bedeutet das Erheben von Daten und Informationen im Gelände, aber auch im Labor, Recherchieren in Archiven und in der Literatur, umfassende Datenauswertung, Dokumentation und Archivierung sowie Darstellung und Veröffentlichung der Ergebnisse (Abb. 12). Drei Schwerpunkte sind bei der Landesaufnahme zu unterscheiden:

- geologische Kartierung,
- Aufnahme wichtiger Aufschlüsse, vor allem von Bohrungen, und
- geologische Grundlagenuntersuchungen.

Die Arbeiten hierzu erfolgen in Baden-Württemberg, wie auch in den anderen Bundesländern, vielfach in enger Zusammenarbeit mit geowissenschaftlichen Instituten von Universitäten sowie anderen Institutionen des In- und Auslands. Besonders Diplom- und Dissertationskartierungen steuern wertvolle Beiträge zur Landesaufnahme bei.

Bei der geologischen Kartierung werden die in einem bestimmten Gebiet, in der Regel einem Blatt der Topographischen Karte 1 : 25 000 (TK 25), anstehenden Schichten und Gesteine hinsichtlich ihrer Verbreitung, lithologischen und geochemischen Beschaffenheit, Entstehung und Altersbeziehungen systematisch untersucht. Außerdem werden die Lagerungsverhältnisse, die Fortsetzung der Schichten in den tieferen Untergrund und die tektonischen Strukturen erforscht (Abb. 12). Der Aufnahmemaßstab ist dabei grundsätzlich 1 : 10 000, um Gesteinsvorkommen und Strukturen („Geoobjekte“) mit der erforderlichen Genauigkeit erfassen und darstellen zu können. Die aufzunehmenden und zu verarbeitenden Daten aus Beobachtungen und Messungen sind außerordentlich vielfältig und fallen in sehr großer Zahl an. Sie standardisiert und digital zu erfassen

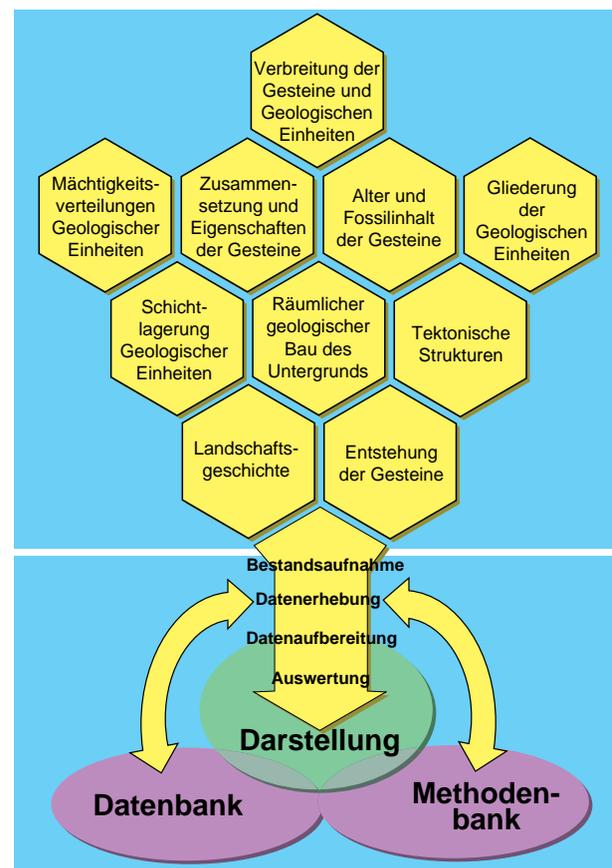


Abb. 12: Themenbereiche und Ablauf der geologischen Landesaufnahme

sen sowie strukturiert in Datenbanken zu speichern, wird eine immer stärker ins Blickfeld rückende Aufgabe, damit diese Daten mit GIS-Methoden weiterverarbeitet und fachübergreifend für verschiedene Zwecke genutzt werden können, s. S. 33 ff.

Ziel der geologischen Kartierung ist es, durch möglichst widerspruchsfreie Verknüpfung sämtlicher Befunde ein flächendeckendes, logisch aufgebautes und mit Sachdaten untermauertes Gesamtbild der abgegrenzten geologischen Einheiten und ihrer Abfolge sowie des tektonischen Baus zu gewinnen, d. h. ein räumliches Modell des geologischen Baus im Aufnahmegebiet zu erarbeiten.

Landesweit, d. h. auch außerhalb der jeweils aktuellen Kartiergebiete, werden wichtige Bohrungen und andere, häufig nur vorübergehend zugängliche Aufschlüsse, wie sie bei Baumaßnahmen entstehen, geologisch aufgenommen und bearbeitet. Dies dient der Sicherung wertvoller Informationen über den Untergrund, die sonst nicht zu erhalten wären oder verloren gingen.

Zu den geologischen Grundlagenuntersuchungen zählen neben der Kartierung einzelner Blätter insbesondere Forschungen zur bio- und litho-

stratigraphischen Detailgliederung der Schichten- und Gesteinsfolge in Baden-Württemberg.

Eine weitere Aufgabe des Arbeitsbereichs sind geologische Beratungen.

## Geologische Karten

### Klassische geologische Karten

Als Ergebnis der geologischen Landesaufnahme, insbesondere der Kartierung, werden vor allem geologische Karten im Maßstab 1 : 25 000 und 1 : 50 000 erstellt. Sie bilden detailliert und mit großer Informationsdichte den geologischen Bau im Blattgebiet ab. Traditionell werden die Karten, in der Regel mit Profilschnitten auf dem Blattrand, gedruckt und mit einem meist umfangreichen Erläuterungsheft herausgegeben. Diese Karten sind u. a. auch Grundlage für die Erstellung von geologischen Übersichts- und Sonderkarten.

Die geologische Kartierung wurde im Zeitraum 1997 bis 1999 in mehreren Landesteilen fortgesetzt, bei einigen Blättern der Geologischen Karte von Baden-

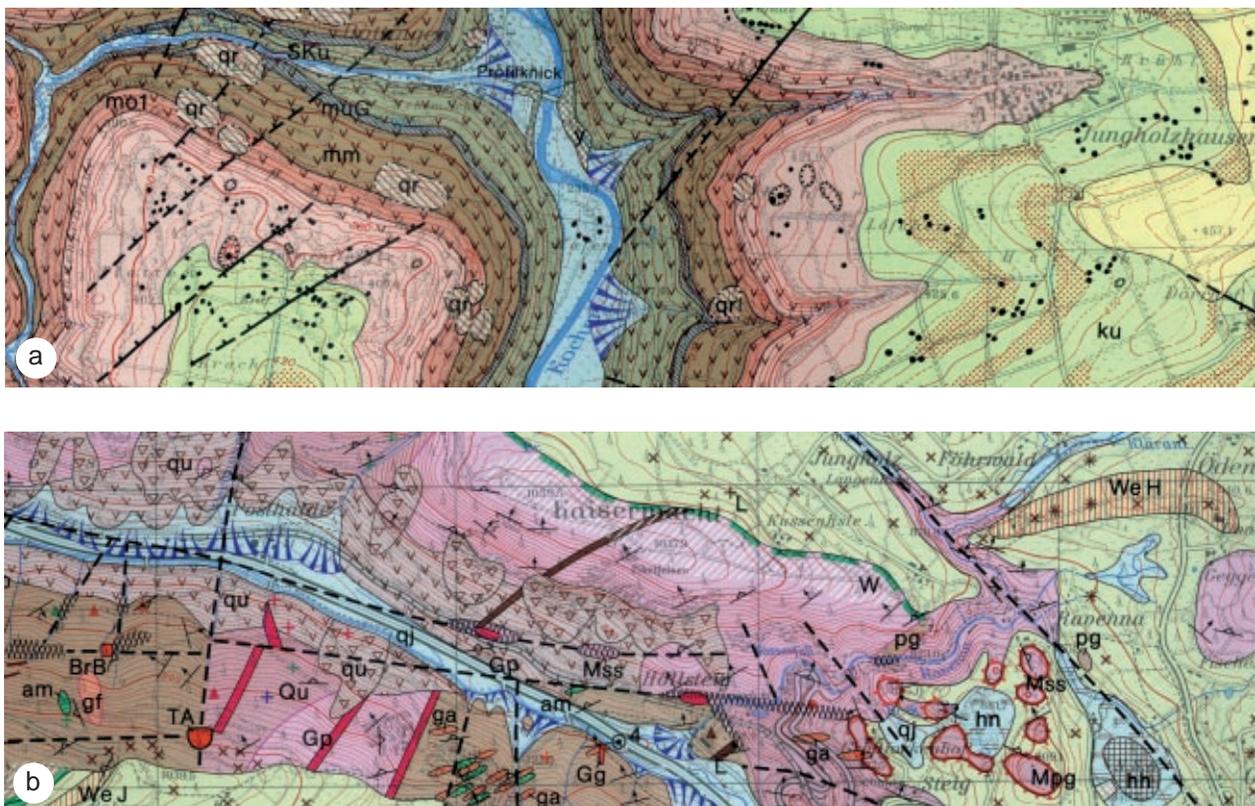


Abb. 13: Ausschnitte aus 1997–1999 neu erschienenen Blättern der GK 25  
a – 6724 Künzelsau; b – 8014 Hinterzarten.

Württemberg 1 : 25 000 (GK 25) auch abgeschlossen. Unterstützung erhielt das Amt dabei wiederum durch die Mitarbeit von Universitäts- und ehemaligen Amtsangehörigen.

Einige Blätter der GK 25 erfuhren bei Neuauflagen Verbesserungen, vor allem in Form von Nachträgen bei den Erläuterungen. Außerdem wurden von zahlreichen Karten und Erläuterungen, deren geologische Überarbeitung zwar notwendig, aber aus Personalmangel nicht möglich war, unveränderte Neuauflagen herausgegeben (jedoch im neuen Layout, s. Geologisches Landesamt Baden-Württemberg, Informationen 9, 1997).

Die Arbeiten an Blättern der Geologischen Karte von Baden-Württemberg 1 : 50 000 (GK 50) konnten ebenfalls weitergeführt und z. T. abgeschlossen werden. Die Erstellung der noch fehlenden Blätter der bundesweiten Geologischen Übersichtskarte (von Deutschland) 1 : 200 000 mit baden-württembergischen Gebietsanteilen machte wesentliche Fortschritte.

Folgende geologische Karten und Erläuterungen (jeweils Blattnummer und -name sowie aufgedrucktes Erscheinungsjahr) sind im Zeitraum 1997–1999 herausgegeben worden<sup>1</sup> (vgl. Abb. 13) oder befanden sich am Ende dieses Zeitraums im angegebenen Stand der Bearbeitung:

### Geologische Karte von Baden-Württemberg 1 : 25 000 (GK 25)

Neuerscheinungen (Karte und Erläuterungen, 1. Auflage):

- 6324 Tauberbischofsheim-Ost (1999)
- 6624 Mulfingen (1999)
- 6724 Künzelsau (1998)
- 7621 Trochtelfingen (1999)
- 7919 Mühlheim a. d. Donau (1995)
- 8014 Hinterzarten (1999)
- 8316/8416 Klettgau/Hohentengen am Hochrhein (Karte 1998, Erläuterungen 1997)

Verbesserte Neuauflagen erschienen:

- 7522 Bad Urach, Erl.: 4., erg. Aufl. (1998)
- 7623 Mehrstetten, Erl.: 2., bericht. Aufl. (1997)
- 8024 Bad Waldsee, Erl.: 4., erweit. Aufl. (1997)
- 8118 Engen, Kt. u. Erl.: 2., erg. bzw. überarb. Aufl. (1997)

Unveränderte Neuauflagen (teils mit geänderter Topographie) erschienen:

- 7024 Gschwend, Erl.: 2. Aufl. (1994)
- 7122 Winnenden, Erl.: 3. Aufl. (1994)
- 7420 Tübingen, Kt.: 4. Aufl. (1998)
- 7517 Dornstetten, Erl.: 4. Aufl. (1997)
- 7518 Horb am Neckar, Kt. u. Erl.: 4. Aufl. (1997)
- 7617 Sulz am Neckar, Kt.: 4. Aufl. (1998)
- 8018 Tuttlingen, Erl.: 3. Aufl. (1997)
- 8223 Ravensburg, Kt. u. Erl.: 4. Aufl. (1998)

Neuaufnahmen in kartographischer Bearbeitung (Kt. u. Erl., 1. Aufl.):

- 6721 Bad Friedrichshall

Neuaufnahmen in geologischer Bearbeitung (Kt. u. Erl.):

- 6622 Möckmühl
- 6625 Schrozberg-West
- 6725 Gerabronn
- 6825 Ilshofen<sup>2</sup>
- 7125 Mögglingen
- 7326 Heidenheim a. d. Brenz<sup>3</sup>
- 7425 Lonsee<sup>3</sup> (Überarbeitung der GK 25v)
- 7713 Schuttertal
- 7917 Villingen-Schwenningen-Ost (Neubearbeitung der GK 25)
- 8112 Stauf<sup>3</sup> (Überarbeitung der GK 25v)
- 8113 Todtnau<sup>3</sup> (Überarbeitung der GK 25v)
- 8117 Blumberg<sup>2</sup> (Neubearbeitung der GK 25)
- 8215 Ühlingen-Birkendorf (Überarbeitung der GK 25v)

Geologische Karte des Kaiserstuhls (Neubearbeitung der Exkursionskarte)

Weitere 13 Blätter wurden im Rahmen von Dissertationen kartiert (in Abstimmung mit dem LGRB). Es ist beabsichtigt, sie nach deren Fertigstellung als amtliche GK 25 mit Erläuterungen herauszugeben.

Verbesserte Neuauflagen in geologischer Bearbeitung:

- 7415 Seebach, Erl.: 5. Aufl.
- 7924 Biberach a. d. Riß, Erl.: 3. Aufl.

Mitbetreuung von durch das Amt angeregten Diplom- und Dissertationskartierungen u. ä. auf folgenden Blättern:

- 6422 Walldürn
- 6423 Ahorn
- 6523 Boxberg

<sup>1</sup> Kartographie, Druck und Vertrieb: Landesvermessungsamt Baden-Württemberg, Büchsenstr. 54, D-70174 Stuttgart

<sup>2</sup> Bearbeitung durch Universitätsangehörige, unter Mitwirkung des Amtes

<sup>3</sup> Bearbeitung durch ehemalige Amtsangehörige

6526	Creglingen
6626	Schrozberg-Ost
6725	Gerabronn
6726	Rot am See
6923	Sulzbach a. d. Murr
7220	Albstadt
7226	Oberkochen
7419	Herrenberg
7525	Ulm-Nordwest
7618	Haigerloch
7619	Hechingen
7722	Zwiefalten
8017	Geisingen
8117	Blumberg
8212	Malsburg-Marzell
8213	Zell im Wiesental

### **Geologische Karte von Baden-Württemberg 1 : 50 000 (GK 50)**

Verbesserte Neuauflage erschienen:

Stuttgart und Umgebung, Kt.: 3. Aufl. (mit erweitertem Blattschnitt) u. Erl.: 6. Aufl. (1998)

Neuaufnahmen in kartographischer Bearbeitung:

Heilbronn und Umgebung  
Naturpark Schwäbisch-Fränkischer Wald  
Naturpark Stromberg-Heuchelberg

Neuaufnahmen in geologischer Bearbeitung:

Heidelberg und Umgebung<sup>2</sup>

### **Geologische Übersichtskarte von Baden-Württemberg 1 : 500 000 (GÜ 500)**

Neuaufgabe erschienen, Kt. (ohne Erl.): 2., ergänzte Aufl. (1998)

### **Geologische Schulkarte von Baden-Württemberg 1 : 1 000 000 (GSch 1000)**

Neuaufgabe erschienen, Kt. u. Erl.: 12., überarbeitete Aufl. (1998)

### *Mitarbeit bei länderübergreifenden geologischen Karten*

Neben der Bearbeitung landesbezogener Karten war das Amt auch an der Erstellung länderübergreifender Karten beteiligt<sup>4</sup>. Zu nennen sind hier insbesondere:

### **Geologische Übersichtskarte (von Deutschland) 1 : 200 000 (GÜK 200)**

Blätter in geologischer Bearbeitung:

CC 7918 Stuttgart-Süd (ganzes Blatt)  
CC 8710 Freiburg-Süd<sup>5</sup> (Teilgebiet)

### **International Geological Map of Europe and Adjacent Areas 1 : 5 000 000**

in kartographischer Bearbeitung

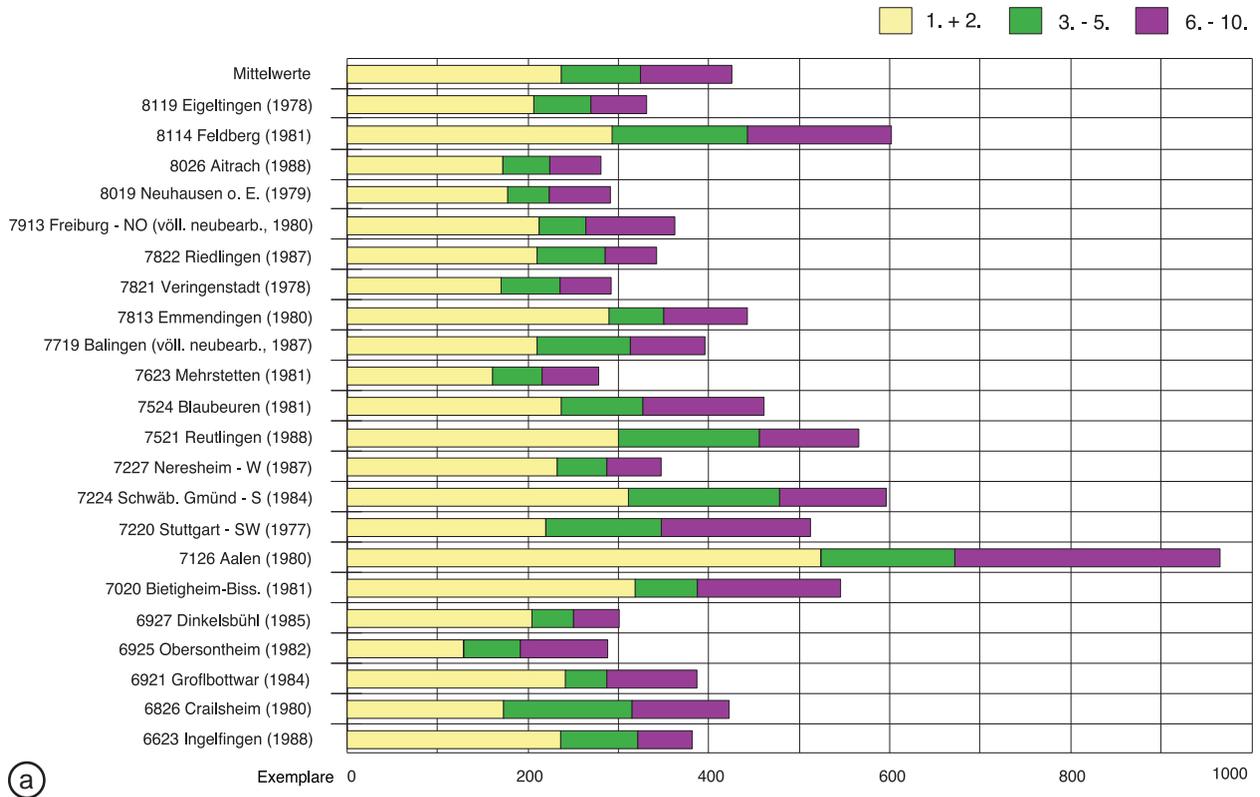
### *Verkaufsstatistik*

Das große Interesse, das Neuerscheinungen der bisherigen klassischen geologischen Karten mit Erläuterungen auf dem Markt finden, zeigt eine Verkaufsstatistik der seit 1978 erschienenen 22 GK 25-Blätter mit mindestens zehnjähriger Verkaufszeit (Abb. 14a). In den ersten beiden Verkaufsjahren zusammen wurden im Durchschnitt rd. 240 Exemplare abgesetzt (min. 130 bei Blatt 6925 Obersontheim, max. 524 bei Blatt 7126 Aalen). Danach sanken die Werte stark ab und pendelten sich meist ab dem fünften Jahr auf ein etwa gleichbleibendes Niveau ein. In den ersten zehn Jahren zusammen lagen die Verkaufszahlen meist bei 300–600 Stück pro Blatt (Blatt 7126 Aalen: 964 Stück!). Insgesamt konnten in den Jahren 1991–1999 von allen GK 25-Blättern zusammen im Durchschnitt jährlich knapp 3000 Exemplare verkauft werden.

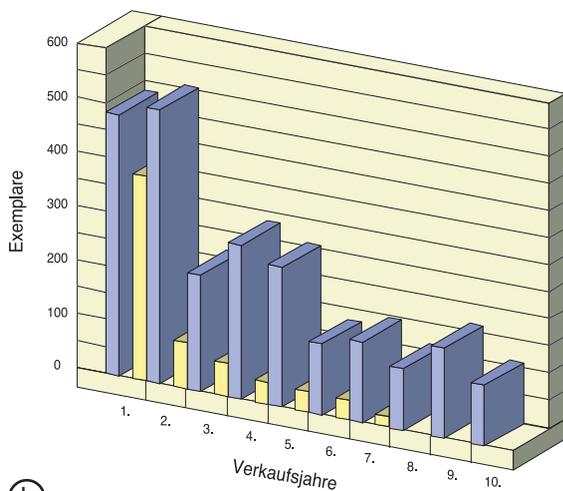
Ein ähnlicher Verkaufsverlauf ist bei der GK 50 festzustellen, jedoch auf höherem Niveau (Abb. 14b), z. B. wurde das Blatt Freiburg i. Br. und Umgebung (1977) in den ersten beiden Jahren 988mal, in den ersten zehn Jahren 2418mal verkauft. Beim Blatt Hegau und westlicher Bodensee (1992) blieben die Zahlen deutlich niedriger, weil diesem Blatt schon zwei Auflagen einer erstmals 1967 erschienenen Karte des Landkreises Konstanz vorausgegangen waren. Dagegen hatte die Übersichtskarte von Baden-Württemberg 1 : 500 000 (1989) in den ersten zehn Jahren einen Absatz von über 4100 Exemplaren (Abb. 14b). Von der Neuauflage der Geologischen Schulkarte von Baden-Württemberg (1998) wurden sogar binnen 15 Monaten (bis Ende 1999) über 4000 Exemplare verkauft.

<sup>4</sup> Redaktion, Kartographie und Herausgabe: Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe Hannover, in Zusammenarbeit mit den Staatlichen Geologischen Diensten der Bundesrepublik Deutschland

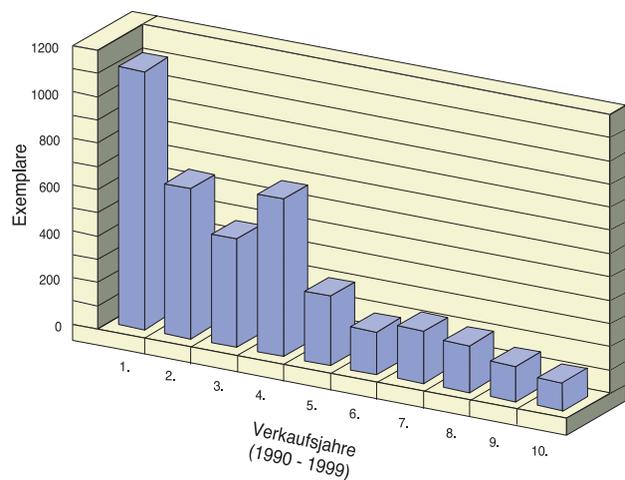
<sup>5</sup> Bearbeitung durch ehemaligen Amtsangehörigen



Verkaufszahlen der GK 50



Verkaufszahlen der GÜ 500



b

Legend: Hegau und westlicher Bodensee (1992) (Verkaufsjahre 1993 - 1999) (yellow), Freiburg und Umgebung (1977) (Verkaufsjahre 1977 - 1986) (blue)

Abb. 14: Verkaufszahlen von Neuerscheinungen geologischer Karten von Baden-Württemberg (einschließlich völlig neubearbeiteter Auflagen) während der jeweils ersten zehn Verkaufsjahre innerhalb des Zeitraums 1978–1999. Das erste Verkaufsjahr ist in der Regel das auf das angegebene Erscheinungsjahr folgende Jahr; a – GK 25; b – GK 50 und GÜ 500

## DV-gestützte geologische Karten

Um die großen Lücken im amtlichen Kartenwerk der GK 25 provisorisch zu schließen und gleichzeitig den Einstieg in eine künftige digitale Bearbeitung geologischer Karten zu erreichen, wurde im damaligen Geologischen Landesamt Anfang der 90er Jahre das Projekt DIGGI („Digitale Geologische Grunddaten und Informationen“) konzipiert und in den Jahren 1993–1997 durchgeführt.

Bei der Bearbeitung dieser neuen Art von Karten im Maßstab 1 : 25 000 wurde, im Unterschied zur „regulären“ amtlichen Kartierung, im wesentlichen nur das bereits vorhandene Wissen zusammengetragen (vor allem Dissertations- und Diplomkartierungen),

meist ohne nennenswerte zusätzliche Geländebegehungen. Die Unterlagen wurden DV-gerecht aufbereitet und die Geometrien der Karteninhalte thematisch strukturiert in der Datenbank abgelegt (noch ohne Zuordnung geologischer Sachdaten im Sinne einer Flächendatenbank). Erstmals wurde für die DIGGI-Blätter eine einheitliche Generallegende mit standardisierten Legendentexten und Farbcodierungen entwickelt, so daß ein einheitliches Kartenwerk entstehen konnte. Dies gilt vor allem hinsichtlich der Struktur, weniger jedoch für den geologischen Inhalt. Angesichts der z. T. sehr inhomogenen Unterlagen mußten häufig Vereinfachungen durchgeführt und z. T. Ungereimtheiten in Kauf genommen werden. Einer detaillierten Darstellung der geologischen Verhältnisse waren teilweise auch DV-technische

GK 25v GK 25a



Blattgebiete außerhalb von Baden-Württemberg sind nicht bearbeitet (Teilblätter), ausgenommen die Blätter 6417, 6526, 6726, 7028, 7128, 7228, 7327, 7412, 7427, 7512, 7625, 7826 und 7926.

Stand: Jan. 2000

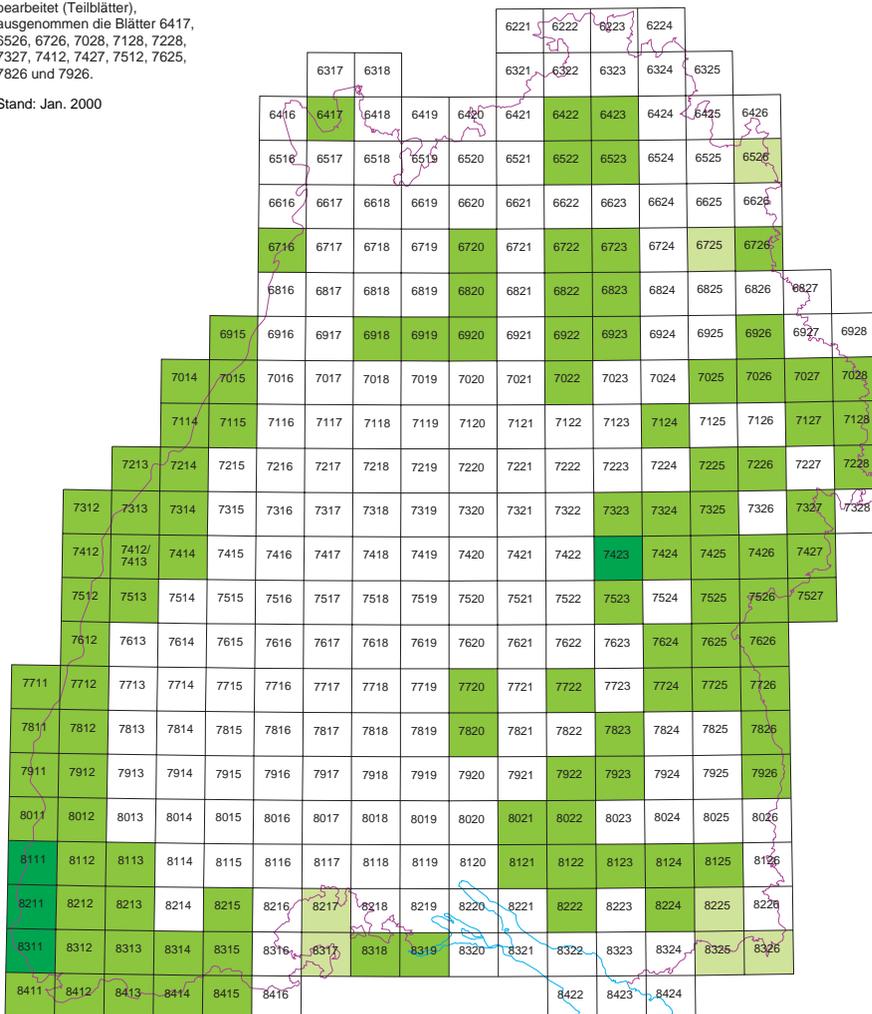


Abb. 15: Übersicht über die im Projekt DIGGI bearbeiteten geologischen Karten

Bei den als GK 25a bezeichneten Blättern handelt es sich um digital aufbereitete und teilweise aktualisierte Karten, die auch als klassische GK 25 mit Erläuterungen vorliegen.

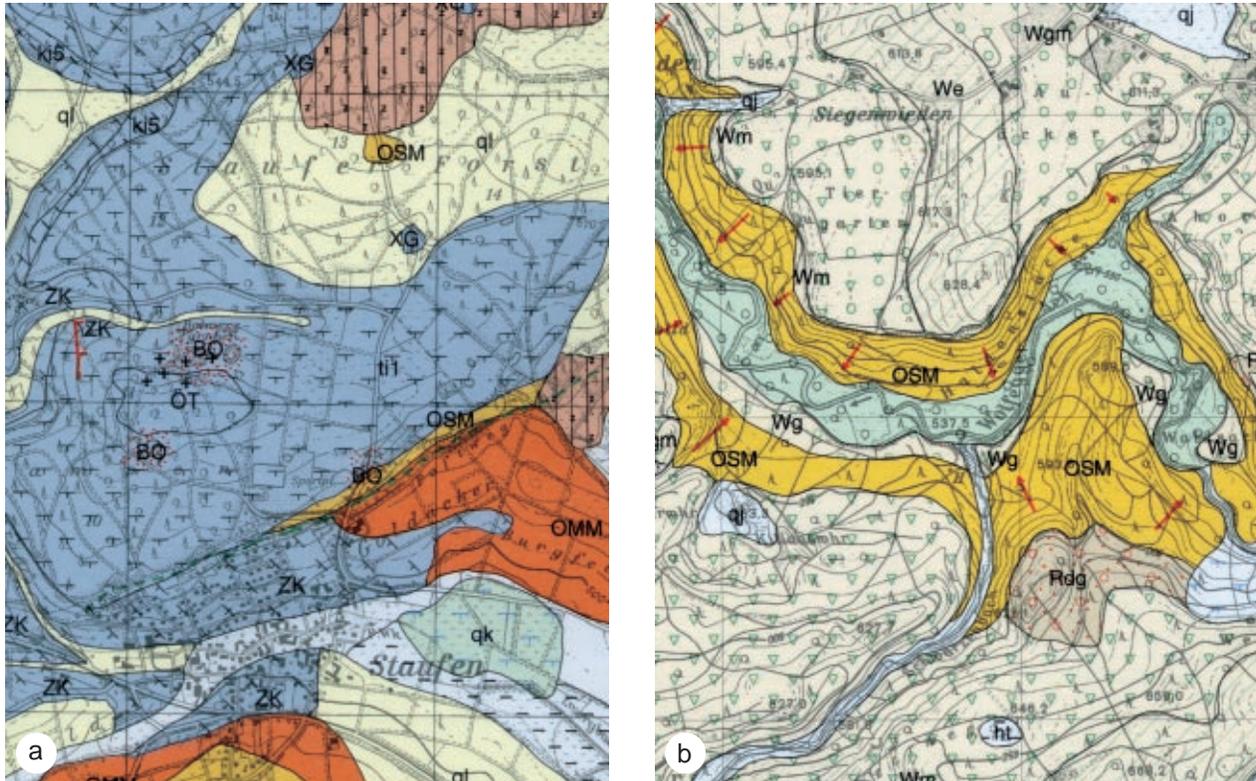


Abb. 16: Ausschnitte aus 1997–1999 erschienenen Blättern der GK 25v  
a – 7327 Giengen an der Brenz; b – 8124 Wolfegg

Probleme im Wege. Zur Angleichung an den Standard einer modernen GK 25 sind aus diesen Gründen in vielen Fällen geologische Nachbearbeitungen einschließlich Geländearbeiten notwendig. Immerhin wurden für jedes Blatt die vorliegenden Bohrprofile gesichtet, ihre Stammdaten kontrolliert und viele Schichtenverzeichnisse verschlüsselt in die Datenbank eingegeben. Im Beiheft zu jedem Blatt sind eine kurze Beschreibung der Kartiereinheiten, eine Zusammenstellung der verwendeten Unterlagen und Literatur, zahlreiche ausgewählte Schichtenverzeichnisse sowie eine Bohrpunkt-/Aufschlußkarte u. a. enthalten.

Während des Projektzeitraums (1993–1997) konnten auf diese Weise, bei einer Gesamtbearbeitungszeit von durchschnittlich nur drei Monaten pro Blatt, insgesamt 113 Blätter bearbeitet und davon bisher 105 als „Vorläufige Ausgaben“ der GK 25 (jeweils mit einem Beiheft) im Vierfarbendruck herausgegeben werden (GK 25v, Abb. 15, vgl. auch die früheren Tätigkeitsberichte: Geologisches Landesamt Baden-Württemberg, Informationen 7, 1995, und 9, 1997). Die restlichen Blätter befinden sich in abschließender Bearbeitung. Im Berichtszeitraum sind folgende Blätter mit Beiheft neu erschienen (Abb. 16):

**Geologische Karte von Baden-Württemberg 1 : 25 000, vorläufige Ausgabe (GK 25v):**

- 1., vorläufige Ausgabe:
- 6422 Walldürn
- 6423 Ahorn
- 6522 Adelsheim
- 6523 Boxberg
- 6716 Germersheim<sup>6</sup>
- 6723 Öhringen
- 6726 Rot am See
- 6915 Wörth am Rhein<sup>6</sup>
- 6918 Bretten
- 7327 Giengen a. d. Brenz
- 7427 Sontheim a. d. Brenz
- 7624 Schelklingen
- 7722 Zwiefalten
- 7724 Ehingen (Donau)
- 7725 Laupheim
- 7820 Winterlingen
- 7912 Freiburg-NW
- 8124 Wolfegg
- 8211 Kandern
- 8222 Markdorf
- 8224 Vogt

<sup>6</sup> nur baden-württembergischer Anteil bearbeitet

- 8314 Görwihl
- 8318 Gailingen am Hochrhein<sup>6</sup>
- 8319 Öhningen<sup>6</sup>
- 8411 Weil am Rhein<sup>6</sup>
- 8414 Laufenburg<sup>6</sup>
- 8415 Küssaberg-Dangstetten<sup>6</sup>

Bei einigen Blättern aus der Anfangszeit des Projekts wurden bereits Fortschreibungen vorgenommen und im Berichtszeitraum eine „**2., überarbeitete vorläufige Ausgabe**“ herausgebracht (Kt. u. Beih.):

- 7213 Lichtenau-Scherzheim
- 7214 Sinzheim<sup>6</sup>
- 7323 Weilheim a. d. Teck
- 7324 Geislingen a. d. St.-West
- 7325 Geislingen a.d. St.-Ost
- 7412 Strasbourg-Kehl<sup>7</sup>
- 7412/7413 Kehl<sup>8</sup>
- 7424 Deggingen
- 7425 Lonsee
- 7512 Neuried
- 7525 Ulm-Nordwest
- 7626 Ulm-Südost<sup>6</sup> (Beiheft, 3. Aufl. 1997)
- 7711 Weisweil<sup>6</sup>
- 7712 Ettenheim<sup>6</sup>
- 7811 Wyhl<sup>6</sup>
- 7812 Kenzingen
- 7826 Kirchberg a. d. Iller
- 7911 Breisach am Rhein<sup>6</sup>
- 8011 Hartheim<sup>6</sup>
- 8112 Staufeu im Breisgau
- 8113 Todtnau
- 8212 Malsburg-Marzell
- 8213 Zell im Wiesental
- 8215 Ühlingen-Birkendorf
- 8313 Wehr
- 8315 Waldshut-Tiengen<sup>6</sup>
- 8413 Bad Säckingen

### Geologische Sonderkarten

Neuaufgaben erschienen:

Stadtkreis Ulm 1 : 25 000      Zusammendrucke mehrerer Blätter der GK 25v, jeweils mit Beiheft

Großraum Ulm 1 : 50 000

Zentrales Stadtgebiet von Freiburg i. Br. 1 : 5 000 (Beilage LGRB, Informationen 12,1999)

<sup>7</sup> mit deutscher und französischer Legende; gemeinsam herausgegeben mit dem Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM), Orleans.

<sup>8</sup> Neue Blattbezeichnung des Landesvermessungsamts für die Kombination der beiden früheren Blätter 7412 Kehl und 7413 Appenweiler.

Neuaufnahme in geologischer Bearbeitung:

Geologische Übersichtskarte des Südschwarzwalds 1 : 100 000

Das DIGGI-Projekt bewirkte einen steilen Anstieg der Zahl lieferbarer Blätter der geologischen Karte 1 : 25 000. Von den 310 Blättern, auf denen sich das Landesgebiet erstreckt, sind dadurch am Ende des Berichtszeitraums 286 Blätter als GK 25 oder GK 25v verfügbar (entsprechend 92 %). Darin eingeschlossen sind zehn am Nord- und Ostrand des Landesgebiets liegende Blätter, die unter der Regie der Staatlichen Geologischen Dienste von Hessen und Bayern als GK 25 herausgegeben worden sind. Die Entwicklung der Herausgabe geologischer Karten im Maßstab 1 : 25 000 für das Gebiet des heutigen Landes Baden-Württemberg seit 1894 zeigt Abb. 17.

Auch wenn in einigen Jahren die noch fehlenden Blätter bearbeitet sein werden und digital vorliegen, hat die geologische Landesaufnahme weiterhin große Aufgaben vor sich. So ergibt eine Einstufung aller GK 25- bzw. GK 25v-Blätter nach der Aktualität ihres Inhalts, daß rund 75 % der Blätter (einschließlich Erläuterungen) geologisch mehr oder weniger überarbeitungsbedürftig sind (Tab. 1), um heutigen Anforderungen zu genügen. Dies gilt insbesondere für die 108 über 50 Jahre alten Blätter, von denen viele völlig neu kartiert werden müßten.

Tab. 1: Aktualisierungsbedarf der baden-württembergischen GK 25-Blätter und der im DIGGI-Projekt bearbeiteten GK 25v-Blätter hinsichtlich des geologischen Inhalts (Stand Dezember 1999)

Kartenwerk	Aktualisierungsbedarf			
	groß (Neubearbeitung erforderlich)	mittel-groß (Überarbeitung erforderlich)	mäßig (Ergänzungen erforderlich)	gering bis fehlend * (keine oder geringe Nachträge erforderlich)
<b>GK 25 (184 Bl.)</b>				
Anzahl	34	50	52	48
%	19	27	28	26
<b>GK 25v (113 Bl.)</b>				
Anzahl	11	42	38	22
%	10	37	34	19

\* einschließlich der in Bearbeitung stehenden Blätter

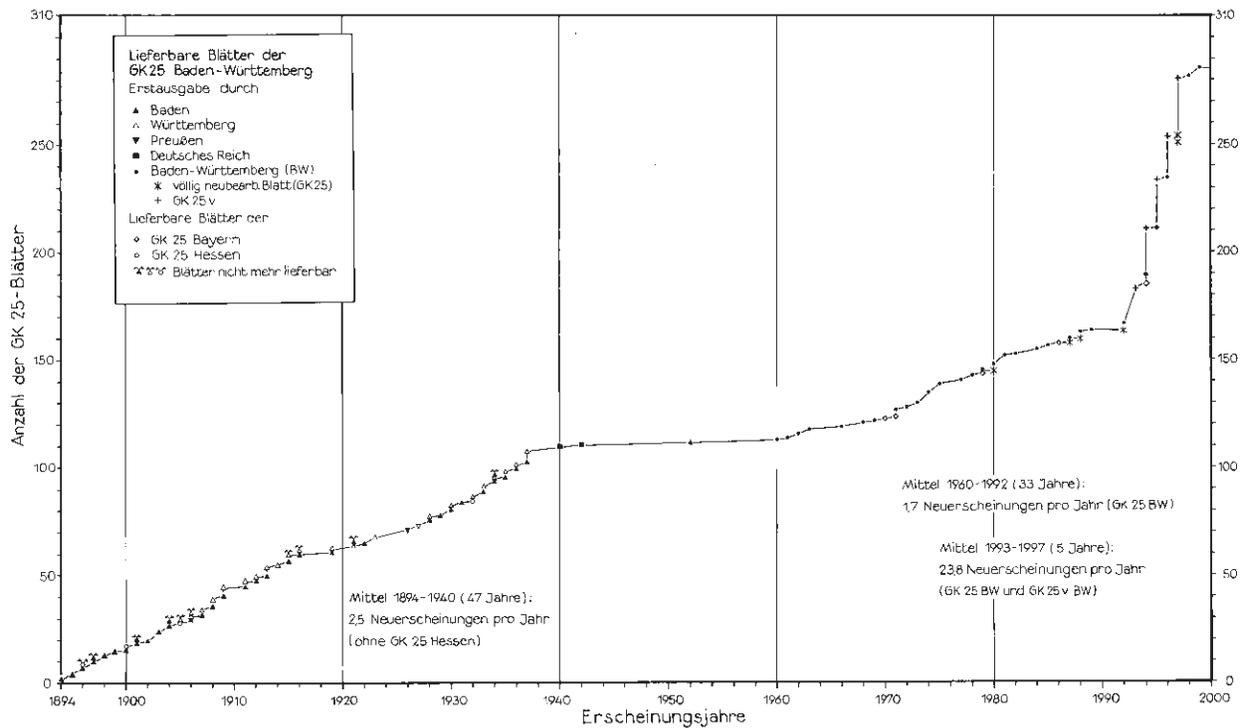


Abb. 17: Entwicklung der Verfügbarkeit geologischer Karten im Maßstab 1 : 25 000 für das Landesgebiet von Baden-Württemberg

Herausgeber sind die Staatlichen Geologischen Dienste von Baden-Württemberg (einschl. Vorgängerinstitutionen), Bayern und Hessen. Die ersten beiden Blätter erschienen im Jahr 1894. Die Summenlinie zeigt den Zuwachs an Neuerscheinungen, bezogen auf die heute lieferbaren Blätter. Das Landesgebiet erstreckt sich über 310 Blätter.

## Bohrungen

Im Rahmen der geologischen Landesaufnahme sind in den Jahren 1997–1999 insgesamt rd. 940 Bohrprofile mit zusammen über 36 000 Bohrmetern aufgenommen und stratigraphisch, z. T. auch mineralogisch-petrographisch und geochemisch bearbeitet sowie dokumentiert worden. Wie in den Vorjahren waren die meisten dieser Bohrungen im Zuge hydrogeologischer oder ingenieurgeologischer Vorhaben niedergebracht worden, bei denen das Amt größtenteils beratend tätig war. Zahlreiche Bohrungen wurden außerdem in dem rohstoffgeologischen Erkundungsprogramm des LGRB in Oberschwaben durchgeführt, vgl. S. 56 f. Tab. 2 illustriert den bedeutenden Umfang, den diese Arbeiten in den letzten Jahren eingenommen haben. Ihr sprunghafter Anstieg im Jahr 1998 geht vor allem auf die intensive Bohrtätigkeit im Raum Stuttgart zurück (Projekt Stuttgart 21 für die geplante Neuanlage des dortigen Hauptbahnhofs). Hinzu kamen Aufnahmen einiger übertägiger Großaufschlüsse bei Baumaßnahmen, z. B. beim Autobahnbau im Dinkelberg (Abb. 18).

Tab. 2: Im Rahmen der geologischen Landesaufnahme in den Jahren 1994–1999 aufgenommene Bohrprofile

Jahr	Anzahl der Bohrprofile	Summe der Bohrmeter	Davon entfallen auf Forschungsbohrungen Anzahl	Kernmeter (m)
1999	194	11 500	1	100,5
1998	580	16 500	3	76,5
1997	168	8 250	7	402
1996	162	7 900	6	327
1995	135	4 650	7	378
1994	124	11 800	8	274

Die tiefsten bearbeiteten Bohrungen stehen im Zusammenhang mit Thermal- und Mineralwassererschließungen bei Ulm und Neu-Ulm mit 1035 m, bei Tuttlingen mit 643 m und bei Waldenburg mit 400 m Endteufe. Diesen und einigen anderen Bohrungen kommt der Status von regionalen Referenzprofilen zu, d. h., sie können z. B. zur Eichung oder Korrelation anderer, unvollständiger Profile verwendet werden.

Tab. 3: Forschungsbohrungen für die Geologische Landesaufnahme in den Jahren 1997–1999  
Reihenfolge nach Blattnummern (erster Teil der Archiv-Nr.)

Archiv-Nr.	Name der Bohrung	Rechtswert Hochwert	End- teufe (m)	Erkundungsziel
BO 6718/193	Rauenberg 2 (1997)	<sup>34</sup> 78 097 <sup>54</sup> 58 768	109,7	Schichtenfolge des Gipskeupers im Kraichgau (unterer Mittelkeuper)
BO 6718/468	Wiesloch, Hägenich (1999)	<sup>34</sup> 78 590 <sup>54</sup> 60 904	100,5	Schichtenfolge des Gipskeupers und Lettenkeupers im Kraichgau (Mittel- und Unterkeuper)
BO 6725/10	Kirchberg a. d. Jagst (1997)	<sup>35</sup> 72 245 <sup>54</sup> 53 450	111,1	Schichtenfolge des Mittleren Muschelkalks (einschl. eventueller Steinsalzvorkommen)
BO 7521/231	Pfullingen, Breitenbach (1997)	<sup>35</sup> 12 990 <sup>53</sup> 67 380	47,5	Schichtenfolge des mittleren Mitteljuras
BO 7725/277	Altheim-Staig (1998)	<sup>35</sup> 73 560 <sup>53</sup> 51 550	26,5	Schichtenfolge in der Graupensandrinne (Brackwassermolasse)
BO 7819/76	Nusplingen RP 1/97	<sup>34</sup> 90 510 <sup>53</sup> 31 910	24,6	Schichtenfolge und Verbreitung der Nusplinger Plattenkalke (höherer Oberjura)
BO 7819/77	Nusplingen RP 2/97	<sup>34</sup> 91 060 <sup>53</sup> 31 780	18,7	
BO 7823/329	Uttenweiler, Bischmannshäuser Ried (1998)	<sup>35</sup> 44 500 <sup>53</sup> 32 900	25,0	Eem-Vorkommen in jungpleistozänem Becken
BO 7917/575	Trossingen (1997)	<sup>34</sup> 74 175 <sup>53</sup> 28 560	50,7	Schichtenfolge des Knollenmergels (oberer Mittelkeuper) in seiner Typregion
BO 7924/631	Mittelbiberach, Jammertal (1998)	<sup>35</sup> 54 275 <sup>53</sup> 29 050	25,0	Eem-Vorkommen in jungpleistozänem Becken
BO 8125/721	Arnach (1997)	<sup>35</sup> 66 500 <sup>53</sup> 01 500	40,0	Jungpleistozäne Oser-Struktur

In den Zahlen für die im Berichtszeitraum aufgenommenen Bohrprofile sind, wie in den Vorjahren, einige für Grundlagenuntersuchungen (s. S. 36) niedergebrachte Forschungsbohrungen enthalten (Tab. 3).



Abb. 18: Einschnitt beim Bau der Autobahn A 98 in den Dinkelberg (beim Waidhof nahe Lörrach, Lkr. Lörrach)  
Das Profil reicht vom Schilfsandstein (links unten) bis zu den Oberen Bunten Mergeln (an der Kuppe; Aufnahme Mai 1998).

Ziel war die genaue Erkundung bestimmter Abschnitte der Schichtenfolge entweder zwecks Aufstellung von Referenzprofilen für überregionale Korrelationen oder zur Klärung aktueller Fragen bei der Erforschung spezieller Gesteinsvorkommen.

Das im letzten Tätigkeitsbericht (Geologisches Landesamt Baden-Württemberg, Informationen 9, 1997) kurz vorgestellte Kernlager auf dem Gelände des ehemaligen NATO-Flugplatzes Bremgarten mußte bereits wieder aufgegeben werden, weil diese Liegenschaft in ein Gewerbegebiet umgewandelt wird und die zur Aufbewahrung genutzten beiden früheren Flugzeugbunker abgerissen werden. Als Ersatz konnte im Herbst 1997 eine ehemalige Lagerhalle im Gelände des Freiburger Güterbahnhofs angemietet werden, wodurch ein erneuter zeit- und kostenaufwendiger Umzug nötig wurde. Das neue Kernlager bietet immerhin den Vorteil unmittelbarer Nähe zum Amtsgebäude Kaiserstuhlstraße 28, in dem ein Kernzwischenlager und die Sammlungen eingerichtet sind.

Der derzeitige Bestand in den beiden Teilen des Kernlagers umfaßt 100 Kernbohrungen mit zusam-

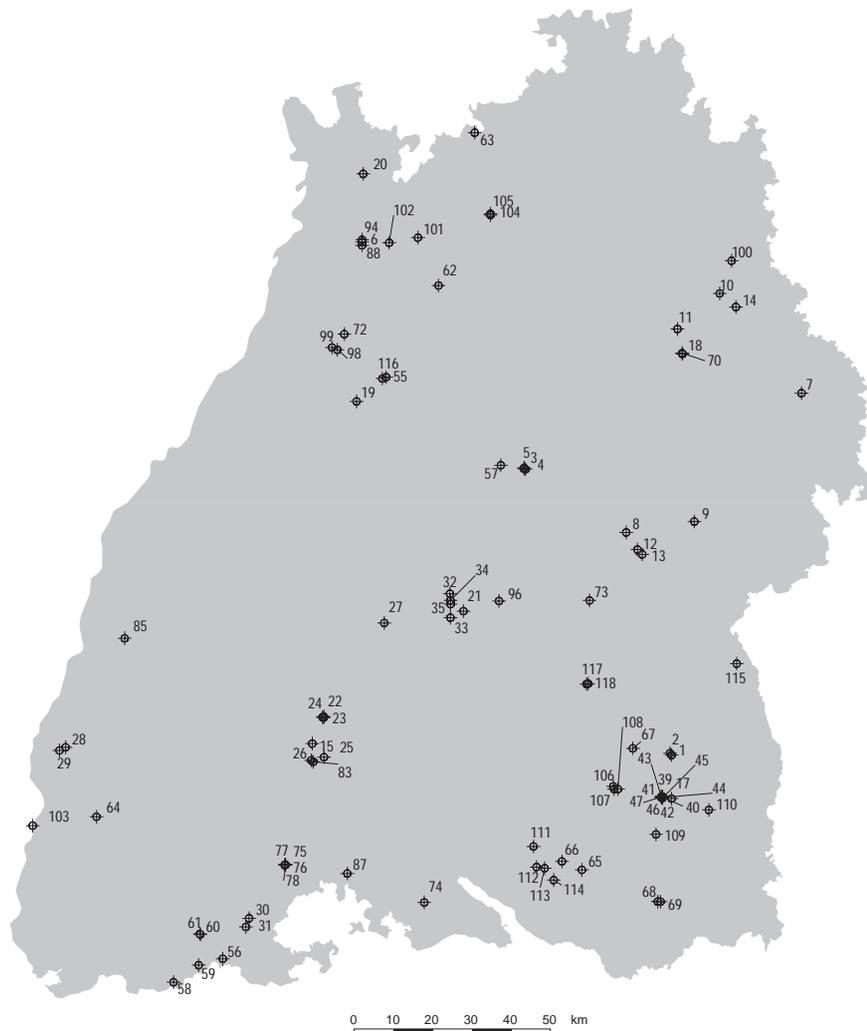


Abb. 19a: Lage der im Kernlager des LGRB aufbewahrten Bohrungen

men rd. 7 000 m Kernstrecke und 16 Spülbohrungen mit 3 872 Einzelproben aus 3 756 Bohrmeter. Die stratigraphische Verteilung dieser Bohrprofile zeigt Abb. 19.

## Fachinformationssystem (FIS) Geologie

Das breitgefächerte Anwendungsspektrum, das der GIS-Einsatz in den Geowissenschaften bietet, setzt voraus, daß geologische Basisdaten und Informationen in digitaler Form vorliegen. Ist dies der Fall, sind Visualisierungen, Online-Recherchen und Verschneidungen, kartographische Bearbeitungen und Konvertierungen in andere Maßstäbe bis hin zur Erzeugung abgeleiteter Auswertungskarten möglich. Deshalb ist auch die digitale Aufbereitung der klassischen GK 25-Blätter, d. h. die strukturierte Ablage ihrer thematischen Inhalte in der Datenbank im Digitalen Kartenarchiv und die Zuordnung der geolo-

gischen Sachdaten zu den einzelnen Geobjekten der Karte, eine wichtige Aufgabe. Damit sollen zukünftig vermehrt GIS-Anwendungen möglich werden, insbesondere auch für Nutzungen im Bereich der Angewandten Geologie (vor allem Hydro-, Ingenieur- und Rohstoffgeologie). Ein weiteres Ziel ist dabei die Erarbeitung einer landesweiten digitalen GK 50 (GK 50d) im amtlichen Blattschnitt der TK 50 mit einheitlicher Generallegende und blattschnittunabhängigem geologischem Inhalt.

Mit den Arbeiten hierfür wurde im Sommer 1999 begonnen und dazu das **Projekt DAGIS** gestartet („Digitale Aufbereitung der klassischen GK 25/GK 50 und Erstellung einer digitalen GK 50 im Rahmen des Bodeninformationssystems“). Für dieses Projekt konnten zwei Mitarbeiter befristet eingestellt werden. Nach der Erstellung eines grundlegenden Datenmodells wurde zunächst mit der Aufbereitung der klassischen GK 50-Blätter Stuttgart und Umge-

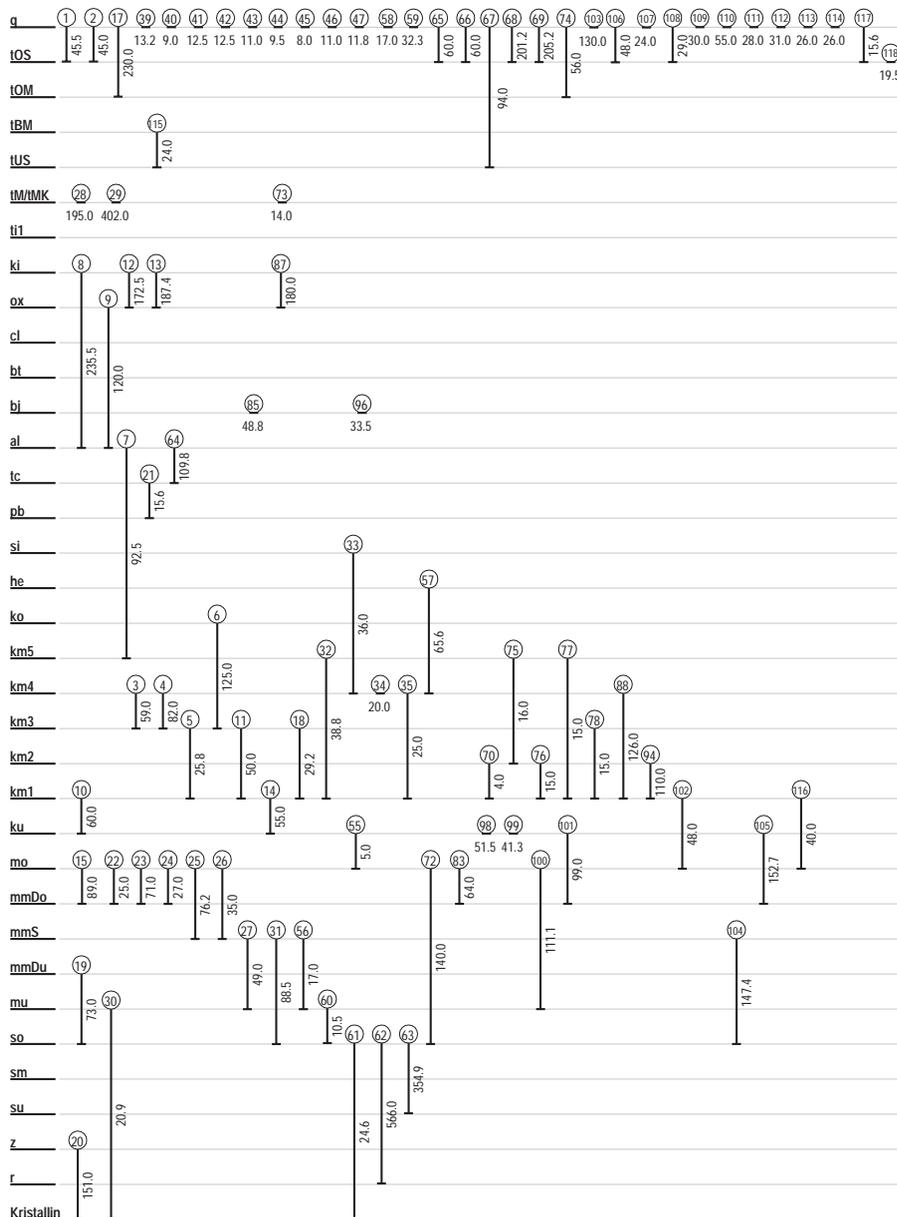


Abb. 19: Angaben zu den im Kernlager des LGRB aufbewahrten Bohrungen (Stand Dezember 1999)

a – Lage; b – Stratigraphische Verteilung

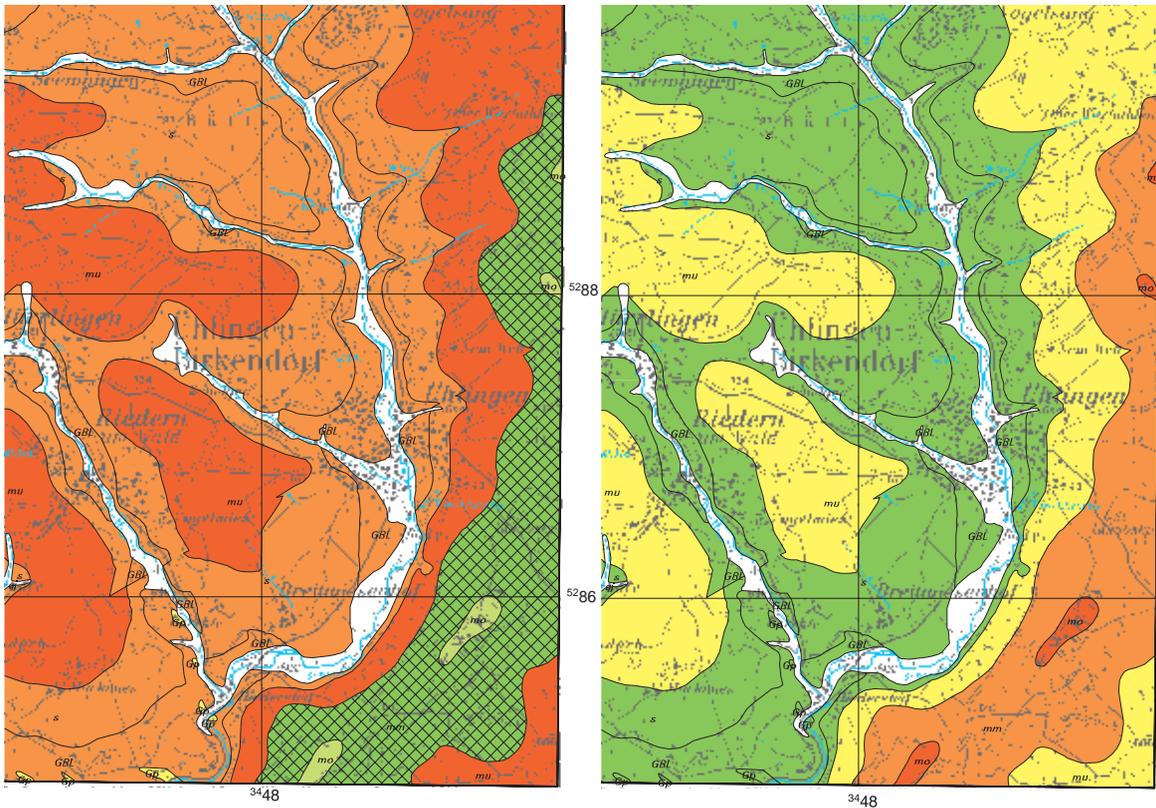
bung sowie Tübingen und Umgebung begonnen. Die bisher dabei gemachten Erfahrungen zeigen, daß das Vorhaben außerordentlich komplex ist und voller Tücken im Detail steckt, die z. T. mit der Vergabe von Teilarbeiten an Firmen zusammenhängen. Dennoch gibt es zu dem begonnenen Vorhaben keine sinnvolle Alternative.

Auf die geschilderte Weise werden künftig auch bei den neuen geologischen Karten die reingezeichneten Manuskriptblätter zunächst digitalisiert und thematisch strukturiert in der Datenbank abgelegt, ehe sie kartographisch bearbeitet und dann (auf Datenträger) zum Druck gegeben werden. Als erstes Blatt dieser neuen Generation geologischer

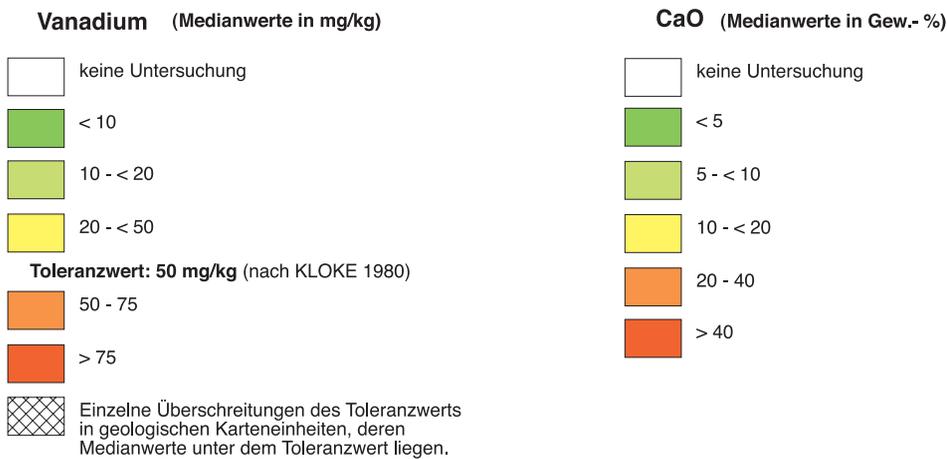
Karten ging das Blatt 6721 Bad Friedrichshall der GK 25 in Bearbeitung.

Voraussetzung für alle diese Arbeiten sind ein einheitliches Konzept für die thematische Gliederung der Geoobjekte in Informationsebenen (flächen-, linien-, punktförmige Objekte) sowie eine standardisierte Zeichengebung für den Ausdruck der in der Datenbank abgelegten Inhalte. Beides wurde für die GK 25 (und GK 50) im Berichtszeitraum erarbeitet und kommt seit 1998 zum Einsatz, wobei für die Signaturen ARC/INFO-Line- und -Markersets verwendet werden.

Des weiteren wurden im Berichtszeitraum Prototypen für eine digitale **Geochemische Karte von**



**Gesamtgehalte der Festgesteine**



**Statistische Parameter**

	Anzahl n	Median P50	Perzentilwerte		Maximum X <sub>MAX</sub>
			P10	P90	
qj	-	-	-	-	-
mo	3	10,0	7,6	37,2	44,0
mm	13	0,0	0,0	45,4	56,0
mu	62	84,5	37,0	115,9	125,0
s	25	72,0	15,2	92,6	101,0
Gp	9	22,0	14,8	42,0	42,0
GBL	27	53,0	43,0	76,2	122,0

	Anzahl	Median	Perzentilwerte		Maximum X <sub>MAX</sub>
			P10	P90	
qj	-	-	-	-	-
mo	3	43,9	34,5	47,5	48,4
mm	14	25,2	14,0	30,3	36,1
mu	62	18,4	3,8	39,9	50,9
s	25	1,5	0,5	8,3	35,2
Gp	13	0,6	0,5	1,0	1,2
GBL	37	2,0	1,4	2,7	4,1

Abb. 20: Repräsentative Vanadium- und CaO-Gehalte der Festgesteine in den geologischen Einheiten des Blattes 8215 Ühlingen-Birkendorf (Ausschnitte)

**Baden-Württemberg 1 : 50 000** entwickelt und erstmals für das Gebiet des Meßtischblatts 8215 Ühlingen-Birkendorf im Südschwarzwald im Maßstab 1 : 50 000 bearbeitet (Abb. 20). Prinzip des Kartenwerks ist die Darstellung wichtiger Parameter zur geochemischen Charakterisierung der geologischen Einheiten auf der Basis zahlreicher repräsentativer Gesteinsanalysen (jeweils Bestimmung von rd. 30, meist umweltrelevanten Parametern; für das Gebiet des Blattes 8215 mit 210 Analysen).

Die Arbeiten für eine standardisierte Nomenklatur zur einheitlichen Beschreibung geologischer Sachverhalte in allen Fachbereichen innerhalb des Amtes wurden fortgeführt. Gerade in der Geologie ist eine solche Standardisierung notwendig (und zwar unabhängig von den Erfordernissen der digitalen Datenverarbeitung), da es auf vielen Teilgebieten unterschiedliche Nomenklaturen und Definitionen gibt, die neben- und oft auch durcheinander verwendet werden.

Im Symbolschlüssel Geologie Baden-Württemberg sind jetzt nach umfangreicher Überarbeitung und Erweiterung der 1995 veröffentlichten Fassung rund 1500 geologische Einheiten (im wesentlichen lithostratigraphisch abgrenzbare Schicht- und Gesteins-einheiten) in hierarchisch gegliederter Abfolge erfaßt, die der Schichtenfolge in der Natur entspricht. Die Arbeiten zur Beschreibung, Attribuierung und Definition der Einheiten in Form einer Basistabelle bzw. Generallegende wurden fortgesetzt. Ebenso wurde im Berichtszeitraum die Basistabelle „Petrographische Begriffe“ zur Definition und Attribuierung der Gesteinsbezeichnungen weitergeführt.

## Grundlagenuntersuchungen

Wie in den Vorjahren erfolgten im Berichtszeitraum über die Kartierung bestimmter Blätter hinaus spezielle Forschungsarbeiten zu Fragestellungen der regionalen Geologie. Meist sind diese Untersuchungen bereits in den Vorjahren begonnen worden und längerfristig angelegt. Zu nennen sind insbesondere litho- und biostratigraphische, geochemische und strukturgeologische Untersuchungen, in deren Rahmen auch die vorgenannten Forschungsbohrungen abgeteuft worden sind. Viele dieser Untersuchungen stehen im Zusammenhang mit den Aktivitäten der Stratigraphischen Subkommissionen der Deutschen Union der Geologischen Wissenschaften (DUGW) zur Aufstellung überregionaler und bundesweiter Gliederungen der Schichtenfolgen für die ver-

schiedenen stratigraphischen Systeme in Deutschland. Mehrere Amtsangehörige arbeiten in diesen Subkommissionen mit. Arbeiten zu folgenden Themenkomplexen sind besonders hervorzuheben:

- Stratigraphie und Faziesgliederung der quartären Schichtenfolge im Alpenvorland, Hochrheingebiet und Oberrheingraben (Zusammenarbeit mit den Universitäten Bern, Köln und Tübingen sowie dem Service Géologique Régional Alsace, Strasbourg; Mitarbeit bei einem damit verknüpften Schwerpunktprogramm der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) zur Erforschung klimagekoppelter Prozesse sowie einem Nachfolgeprojekt des Kontinentalen Tiefbohrprogramms),
- Tertiäre Reliktgesteine und Spaltenfüllungen auf der Schwäbischen Alb als Reste ehemaliger Sedimente der Kreidezeit (z. T. in Zusammenarbeit mit der Universität Ulm),
- Geologie und Stadtgeschichte im Raum Freiburg i. Br. (Abb. 21),
- Landschafts- und Flußgeschichte in Südwestdeutschland, einschließlich regionaler Beziehungen zur Hydrogeologie (Abb. 22),
- Schichtenfolge und Verbreitung der Nusplinger Plattenkalke im höheren Oberjura der westlichen Schwäbischen Alb (in Verbindung mit einem DFG-Projekt des Staatlichen Museums für Naturkunde Stuttgart zur Erforschung der Fossilagerstätte Nusplingen),
- Stratigraphie des Alttertiärs im Oberrheingraben sowie des Juras im Oberrheingraben und in der Schwäbischen Alb (z. T. im Rahmen der Mitarbeit bei der Internationalen Union für Geologische Wissenschaften, IUGS),
- Korrelation der Schichtenfolge des Keupers zwischen Nordwürttemberg, Kraichgau und Oberrheingraben mittels Litho- und Leitflächenstratigraphie (im Rahmen der Mitarbeit bei der Subkommission Perm–Trias der DUGW zur Erarbeitung einer bundesweiten Gliederung),
- Stratigraphie und Strukturgeologie im Verbreitungsgebiet des Muschelkalks und Keupers in Nordwürttemberg (in Zusammenarbeit mit der Universität Stuttgart), s. Abb. 23,
- Steinsalzvorkommen im Mittleren Muschelkalk und im Oberen Buntsandstein von Südwestdeutschland,
- Stratigraphie des Paläozoikums und geologischer Bau der Badenweiler–Lenzkirch-Zone sowie Deckenbau im Südschwarzwald (Mitarbeit bei einem DFG-Projekt der Universität Tübingen, in Zusammenarbeit mit dem Geologischen Institut Bukarest),
- Lithostratigraphische Gliederung der Schwarzwälder Gneise und Schiefer (im Rahmen der Mitar-

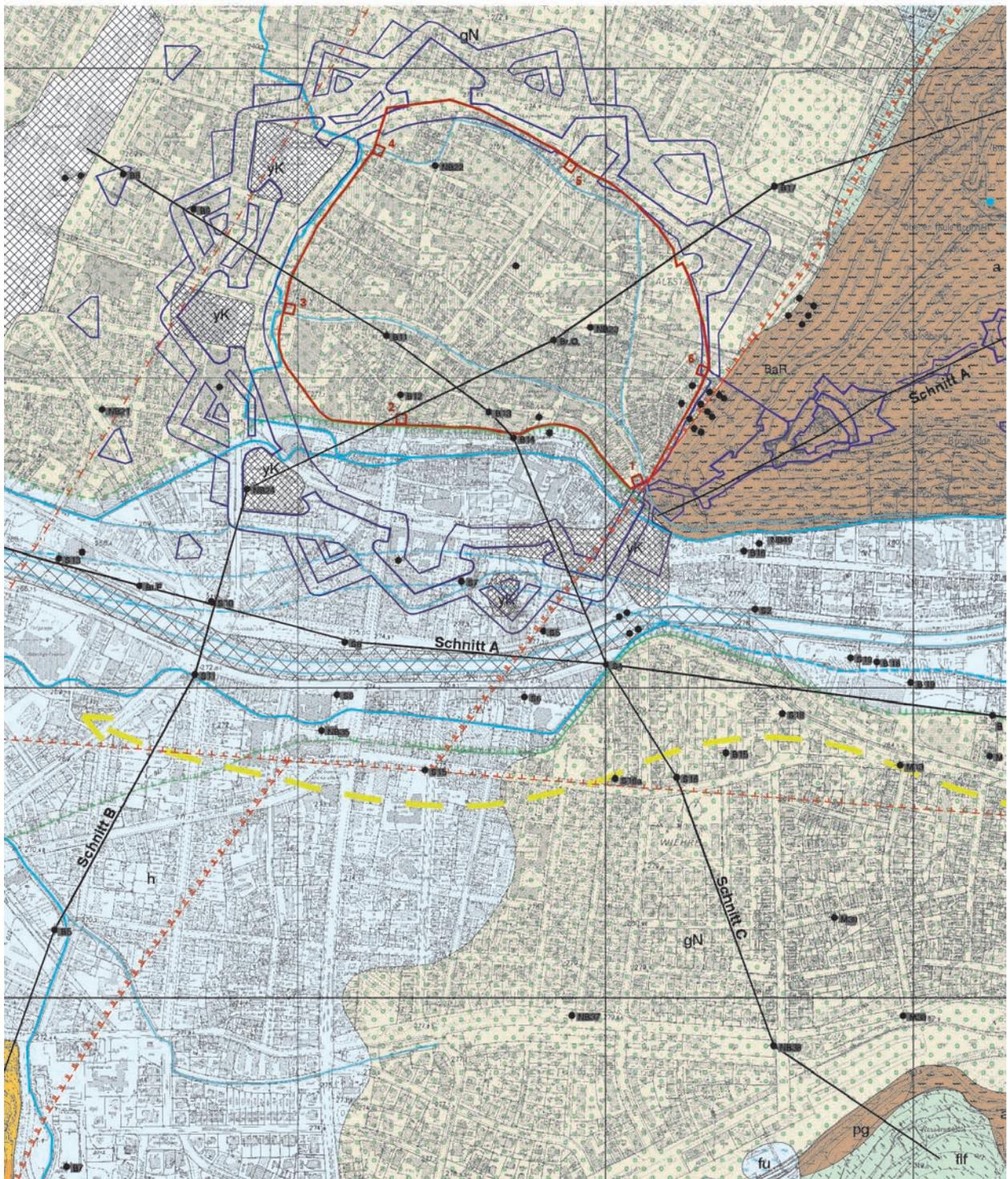


Abb. 21: Verkleinerter Ausschnitt (Maßstab 1 : 10 000) aus der Geologischen Karte des zentralen Stadtgebiets von Freiburg i. Br. (s. VILLINGER 1999b: Beil. 1)

- Mineral- und Erzgänge sowie Spuren alten Bergbaus im Südschwarzwald,
- Luftbildauswertungen zur Erfassung von Photo- lineationen für strukturelle Untersuchungen auf zahlreichen Meßtischblättern im gesamten Landesgebiet.

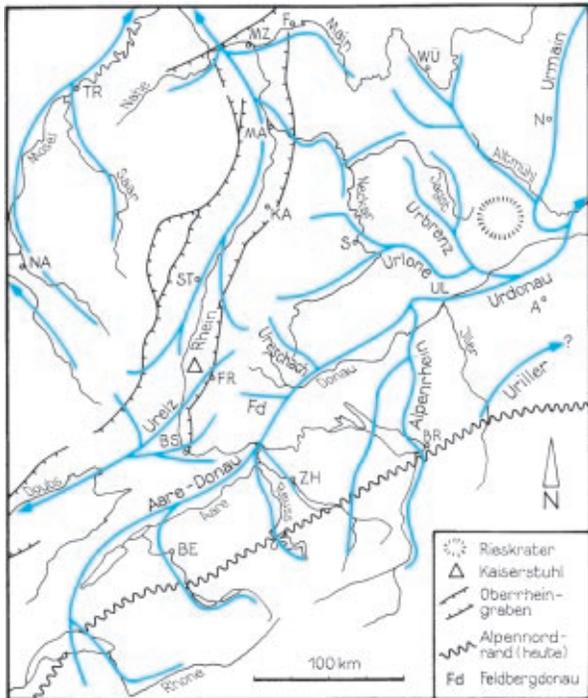


Abb. 22: Flußnetz in Südwestdeutschland im ausgehenden Obermiozän bis Unterpliozän

Der Alpenrhein mündete im Raum Ehingen–Blaubeuren in die Urdonau, deren Hauptzubringer die Aare-Donau mit der Walliser Rhone ist. Auch Urlone und Urmain flossen noch zur Urdonau. Der Urrhein begann nördlich des Kaiserstuhls. Der südlichste Bereich des Oberrheingrabens entwässerte durch die Burgundische Pforte zum Mittelmeer (aus VILLINGER 1998: Abb. 5).  
 A – Augsburg; BE – Bern; BR – Bregenz; BS – Basel; F – Frankfurt; FR – Freiburg; KA – Karlsruhe; MA – Mannheim; MZ – Mainz; N – Nürnberg; NA – Nancy; S – Stuttgart; U – Ulm; ST – Strasbourg; TR – Trier; WÜ – Würzburg; ZH – Zürich



Abb. 23: Tektonische Strukturen in einem Steinbruch im Oberen Muschelkalk bei Herrenberg-Haslach (Lkr. Böblingen) Blick auf die Westwand des Steinbruchs mit der grabenförmigen Haslacher Störungszone (oben mit den untersten Abschnitten des Unterkeupers, Aufnahme August 1996), vgl. KAZMIERCZAK et al. (1999)

Ergebnisse dieser Grundlagenuntersuchungen sind in mehreren Veröffentlichungen und Vorträgen auf Tagungen der Fachwelt vorgestellt worden (vgl. S. 86 f.). Das Belegmaterial (Gesteine, Fossilien, Präparate, Dünnschliffe usw.) wird den Sammlungen des Amtes eingegliedert. Im Berichtszeitraum wurde begonnen, die Sammlungsbestände neu und DV-gerecht zu inventarisieren.

## Geologische Beratungen

Die Beratungstätigkeit der Abteilungen 1, 3 und 4 wurde im Berichtszeitraum durch Bereitstellung geologischer Grundlagen und Informationen aus den Bereichen Stratigraphie, Mineralogie-Petrographie und Strukturgeologie unterstützt. Dazu hat besonders die Aufnahme und Bearbeitung vieler Bohrungen beigetragen (s. S. 31 ff). Darüber hinaus wurden zahlreiche Stellungnahmen angefertigt, insbesondere zu Fragen der regionalen Geologie und zu Materialuntersuchungen.

Den bei weitem größten Aufwand erforderten zwei Aufträge (im Themenbereich Materialuntersuchungen), bei denen jeweils umfangreiche Abschlußberichte erstellt wurden:

- Petrographische Untersuchung und Bewertung von Kiesen aus 48 Abbaubetrieben vor allem im Oberrhein- und Hochrheingebiet. Anlaß für die Untersuchungen waren Anhaltspunkte, daß zwischen kieseligen Geröllen im Kiesmaterial der genannten Gebiete und manchen, in den letzten Jahren benutzten Zementen möglicherweise eine Alkali-Kieselsäure-Reaktion abläuft, die zu Betonschäden führen kann. Wie sich jedoch herausstellte, wird derartiges Kiesmaterial nur in Ausnahmefällen angetroffen.
- Ermittlung und Beurteilung möglicher Asbestexpositionen in 13 Abbaubetrieben Baden-Württembergs. Ziel war es, Kenntnis über eventuelle Vorkommen von Asbest und weiteren faserigen Mineralen in Gneisen und anderen Metamorphiten des Schwarzwalds sowie im Phonolith des Kaiserstuhls zu erhalten, da das Einatmen derartiger Fasern beim Menschen zu Krebserkrankungen führen kann. Bei den Untersuchungen wurden Asbestfasern im Sinne der Gesetzgebung nur in einem Steinbruch gefunden. In einigen weiteren Betrieben konnten andere faserige Minerale nachgewiesen werden, die bei der Aufbereitung des Materials z. T. freigesetzt werden. Ob sie, gemäß der Definition der World Health Organization (WHO), ein gesundheitsgefährdendes Potential für die Beschäftigten besitzen, ist weitgehend ungeklärt.

## Arbeitsbereich Bodenkunde

### Bodenkundliche Landesaufnahme

Die bodenkundliche Landesaufnahme ist Teil der geowissenschaftlichen Landesaufnahme. Während die Anfänge der geologischen Landesaufnahme weit in das 19. Jahrhundert zurückreichen, ist mit einer systematischen bodenkundlichen Landesaufnahme in Baden-Württemberg erst im Jahre 1986 begonnen worden. Daraus und aus der Tatsache, daß die Bodendecke des Landes auch bei gleichem geologischem Untergrund in Abhängigkeit von Klima, Relief, Nutzung und Deckschichtenausbildung sehr stark differenziert ist, ergibt sich zwingend ein großer Rückstand bei der bodenkundlichen Landesaufnahme. Der Bedarf an großmaßstäbigen Bodenkartierungen von seiten der Wissenschaft, Verwaltung und Planung kann daher in vielen Fällen noch nicht befriedigt werden. Angesichts der zunehmenden Bedeutung des Umweltmediums Boden ist dieses Informationsdefizit auf die Dauer nicht tragbar.

### Bodenkarten

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

Die Erstellung der Bodenkarte 1 : 25 000 ist Hauptaufgabe des Arbeitsbereichs Bodenkunde. Die Geometrie- und Sachdaten der gedruckten Karten liegen auch digital vor. Die Kartiereinheiten der BK 25 sind maßstabsbedingt Bodengesellschaften, die sich aus verschiedenen Bodenformen zusammensetzen. Zu jeder Kartiereinheit gehört daher ein umfangreicher Datensatz, in dem Verbreitung, Reliefposition, Genese und Eigenschaften der jeweils auftretenden Bodenformen beschrieben werden.

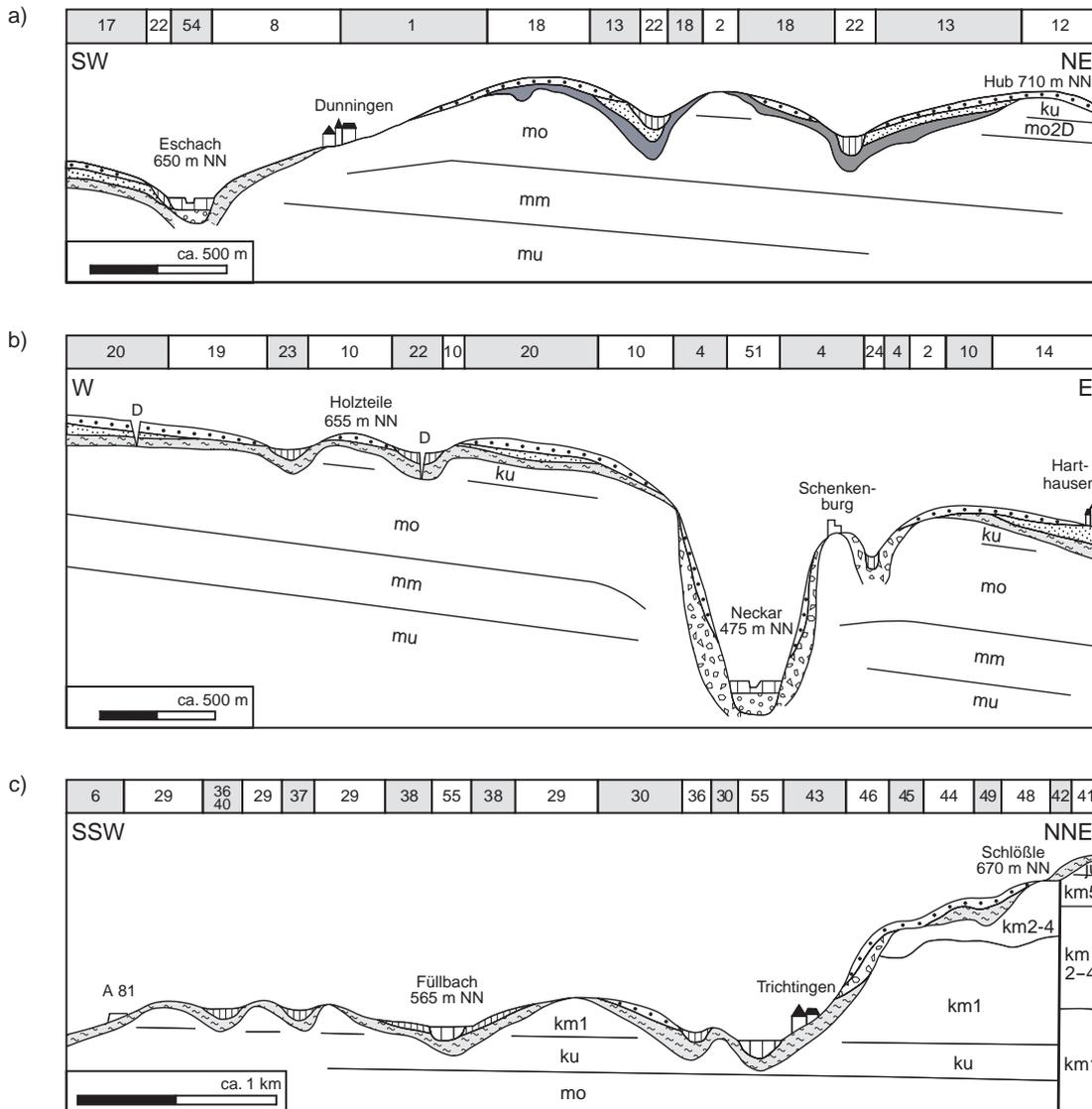
Diese Flächendaten wurden bislang in tabellarischen Erläuterungen in verschlüsselter Form bereitgestellt. Im Hinblick auf eine nutzerfreundliche und auf die Belange des Bodenschutzes ausgerichtete Darstellung bodenkundlicher Informationen erfolgte eine Neukonzeption des Erläuterungshefts zur BK 25. So werden zukünftig die Kartiereinheiten nicht mehr wie bisher mit alpha-numerisch kodierten Sachdaten, sondern aus Gründen der Verständlichkeit im Klartext beschrieben (Abb. 24). Ein einführender Textteil in den Erläuterungen enthält einen geologisch-geomorphologischen Überblick (Abb. 25 und 26), Angaben zum Klima und die Beschreibung der übergeordneten Bodenlandschaften.

35		Pararendzina aus Mergelsteinzersatz
<b>A Verbreitet auftretende Böden</b>		
Symbol	Z05, Z06	
Flächenanteil	80–90 %	
Nutzung	Wald, LN	
Relief	ebene und schwach geneigte Scheitelbereiche im Hügelland des Unteren und Mittleren Muschelkalks	
Bodentyp	Pararendzina	
Ausgangsmaterial	Mergelsteinzersatz	
Bodenartenprofil	Lu-Tl, Gr3-5 ^m (Lu-Lt3, Gr4-5) 2-4 dm	
Karbonatführung	ab 0–1 dm u. Fl.	
Gründigkeit	flach	
Waldhumusform	Mull	
Humusgehalt	Oberboden LN	mittel humos
	Unterboden	–
Kennwerte des Wasser- und Lufthaushalts	Feldkapazität	sehr gering bis gering
	Nutzb. Feldkap.	sehr gering bis gering
	Luftkapazität	gering bis mittel
	Wasserdurchlässigkeit	mittel bis hoch, über schwer durchlässigem Gestein
	Stauwasser	–
	Grundwasser	–
Bodenreaktion	Ökologische Feuchtestufe	mäßig trocken bis mäßig frisch
	LN	neutral bis schwach alkalisch
Sorptionskapazität	Wald	schwach alkalisch bis schwach sauer
	Oberboden	gering
Erodierbarkeit (K-Faktor)	Gesamtboden	gering bis mittel
	sehr gering bis mittel	
Bodenschätzung	LT6Vg, LT6V, TIIIc3, LIIc3	
<b>B Begleitböden</b>		
untergeordnet Rendzina und Terra fusca-Rendzina aus Dolomitsteinzersatz		

Abb. 24: Ausschnitt aus den Erläuterungen zu Blatt 8016 Donaueschingen der BK 25, Beschreibung der Kartiereinheit 35

Hierzu wurden, gleichermaßen wie für die Dokumentation der Musterprofile, standardisierte Textvorlagen entwickelt. Sie finden sowohl Verwendung für digitales Printing als auch für digitale Medien, wie z. B. CD-ROM- oder Internet-Anwendungen.





a) ca. 5fach, b) u. c) ca. 6fach überhöht, Decksichtenmächtigkeit stark überzeichnet; ungefähre Lage der Profilschnitte s. Abb. 25

- |      |                           |  |   |            |                         |
|------|---------------------------|--|---|------------|-------------------------|
| 6 29 | Nummer der Kartiereinheit |  | Hangschutt  |            | Auenlehm und -ton       |
|      | Decklage                  |  | periglazial umgelagerter Kalksteinverwitterungslehm (Basislage) |            | holozäne Abschwemmassen |
|      | Mittellage                |  | quartäre Flußschotter   | D = Doline |                         |
|      | Basislage                 |  |   |            |                         |

mu = Unterer Muschelkalk, mm = Mittlerer Muschelkalk, mo = Oberer Muschelkalk, mo2D = Trigonodusdolomit, ku = Unterer Keuper, km1 = Gipskeuper, km2-4 = Schilfsandstein, Bunte Mergel und Stubensandstein, km5 = Knollenmergel, ju = Unterer Schwarzhura (Lias alpha)

Abb. 26: Schematische Profilschnitte zu Blatt 7717 Oberndorf am Neckar der BK 25

- |                          |  |
|--------------------------|--|
| 7021 Marbach am Neckar   | 7817 Rottweil (Erläuterungen in Vorb.) |
| 7114 Iffezheim           | 7912 Freiburg im Breisgau-NW           |
| 7119 Rutesheim           | 7924 Biberach an der Riß-Süd           |
| 7214 Sinzheim            | 8016 Donaueschingen                    |
| 7313 Rheinau             | 8123 Weingarten                        |
| 7314 Bühl                | 8216 Stühlingen                        |
| 7717 Oberndorf am Neckar | 8315 Waldshut-Tiengen                  |

- BK 25 fertiggestellt vor 1997 (Blattgebiet außerhalb Deutschlands nicht bearbeitet)
- BK 25 fertiggestellt 1997/99 (Blattgebiet außerhalb Deutschlands nicht bearbeitet)
- BK 25 in Bearbeitung
- BSK 10 lieferbar (Blattgebiet außerhalb Baden-Württembergs nicht bearbeitet)

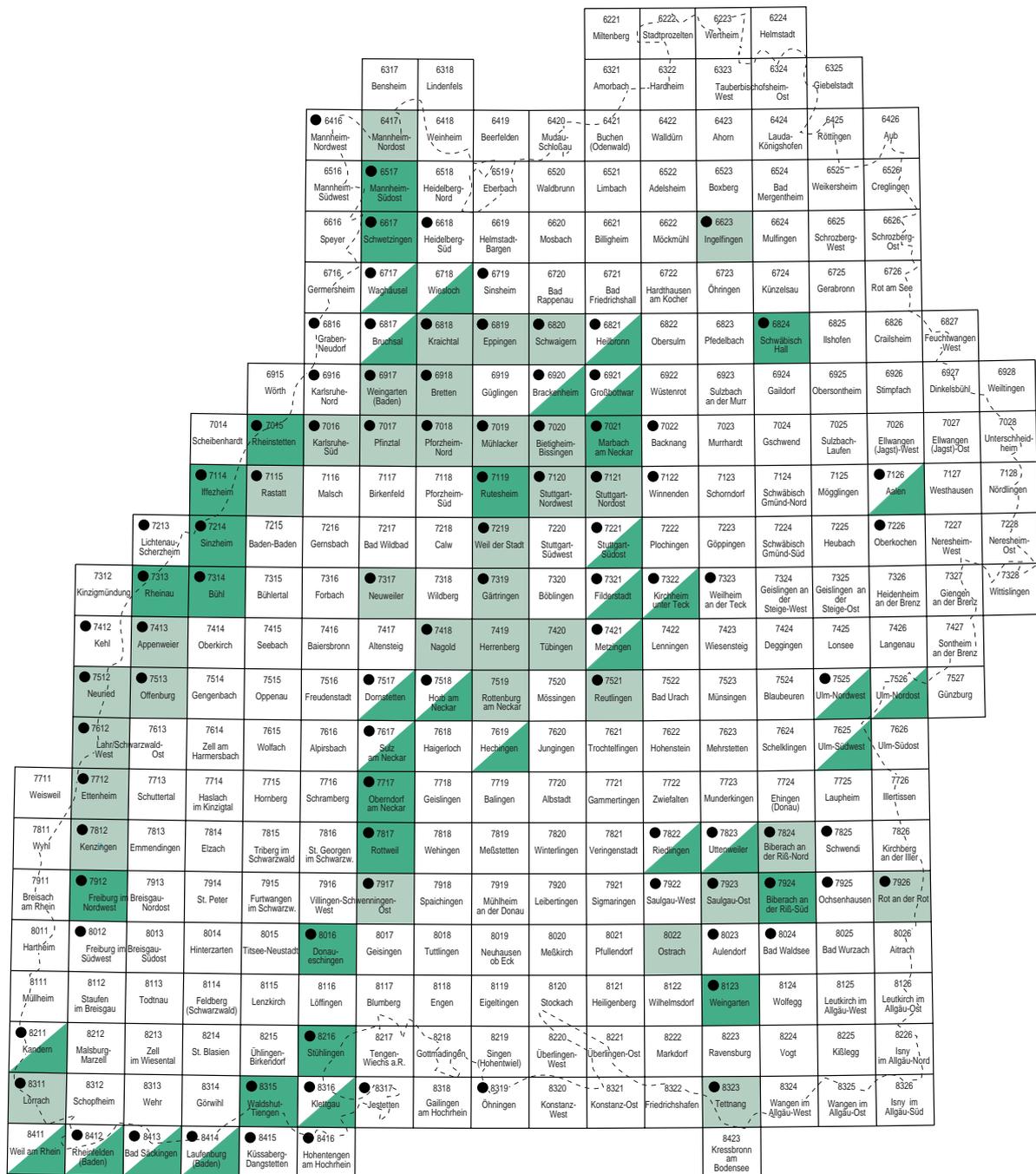


Abb. 27: Bearbeitungsstand (Dezember 1999) der Bodenkarte von Baden-Württemberg 1 : 25 000 (BK 25) und der Bodenschätzungskarte 1 : 10 000 (BSK 10)

Folgende Bodenkarten waren Ende 1999 in Bearbeitung:

6717 Waghäusel  
 6718 Wiesloch  
 6817 Bruchsal  
 6821 Heilbronn  
 6920 Brackenheim  
 6921 Großbottwar  
 7126 Aalen  
 7221 Stuttgart-Südost  
 7321 Filderstadt  
 7322 Kirchheim unter Teck  
 7421 Metzingen  
 7517 Dornstetten  
 7518 Horb am Neckar  
 7525 Ulm-Nordwest  
 7526 Ulm-Nordost  
 7617 Sulz am Neckar  
 7619 Hechingen  
 7625 Ulm-Südwest  
 7822 Riedlingen  
 7823 Uttenweiler  
 8211 Kandern  
 8316 Klettgau  
 8411 Weil am Rhein/8412 Rheinfelden (Baden)  
 8413 Bad Säckingen  
 8414 Laufenburg (Baden)

### **Bodenübersichtskarten von Baden-Württemberg (BÜK 200 und BÜK 350)**

Die für das Land Baden-Württemberg flächendeckend vorliegende, vom Geologischen Landesamt in den Jahren 1992–1995 veröffentlichte Bodenübersichtskarte 1 : 200 000 muß für das von der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe in Zusammenarbeit mit den Staatlichen Geologischen Diensten der Länder herauszugegebene Kartenwerk Bodenübersichtskarte Deutschland 1 : 200 000 stark überarbeitet werden, und zwar wegen der notwendigen bundesweit einheitlichen Kartendarstellung. Im Berichtszeitraum wurde die bodenkundliche Bearbeitung des Blatts CC 7118 Stuttgart-Süd abgeschlossen. In Bearbeitung ist gemeinsam mit dem Bayerischen Geologischen Landesamt das Blatt CC 7926 Augsburg.

Auf Basis der vorhandenen BÜK 200 wurde eine vereinfachte Bodenübersichtskarte 1 : 350 000 des Landes erarbeitet (Abb. 28). Sie liegt digital vor und ist auch als Druck erschienen. Die Kartenrandlegende folgt der in der 4. Auflage der Bodenkundlichen Kartieranleitung vorgeschlagenen Gliederung

der Bundesrepublik Deutschland in Bodenregionen und Bodengroßlandschaften. Auf Grund ihres handlichen Formats ist die Karte besonders für Schau- und Lehrzwecke geeignet.

Als bodenkundlicher Beitrag zu der CD-ROM „Geowissenschaftliche Übersichtskarten von Baden-Württemberg 1 : 350 000“ wurden folgende Themen bearbeitet:

- Bodenkundliche Einheiten  
 Die sechs Einzelkarten der Bodenübersichtskarte von Baden-Württemberg 1 : 200 000 wurden zu einer einheitlichen Übersichtskarte zusammengefügt. Während die Geometrien weitestgehend identisch sind, wurden die Legendenbeschriebe der Einzelkarten durch eine Rahmenlegende ersetzt. Zur einfachen Visualisierung auf der CD-ROM wurde zusätzlich eine stark vereinfachte Bodenkarte erstellt. Sie liegt als Rasterdatensatz (gif-Format) vor.
- Bodenfunktionen  
 Auf der Datenbasis der BÜK 200 und mit einer vorgegebenen Bewertungsmethode (aus Luft, Boden, Abfall, **31**, Stuttgart 1995) sind die Bodenfunktionen „Böden als Ausgleichskörper im Wasserkreislauf“ und „Filter- und Pufferkapazität der Böden (anorganische Schadstoffe, organische Schadstoffe, Säuren, Gesamtbewertung)“ dargestellt.
- Klimatische Wasserbilanz  
 Klimatische Unterschiede werden bei der durchgeführten Bodenfunktionsbewertung nicht berücksichtigt. Eine vergleichende Betrachtung ist deshalb nur innerhalb ähnlicher klimatischer Verhältnisse zulässig. Als Kriterium zur Beurteilung der klimatischen Verhältnisse wird die klimatische Wasserbilanz (Differenz aus Niederschlag und potentieller Verdunstung) verwendet.

### **Auswertung der Bodenschätzung**

Im Berichtszeitraum wurden für die Vorbereitung der Bodenkartierung insgesamt 38 Bodenschätzungskarten i. M. 1 : 10 000 von folgenden Meßtischblättern erstellt (Inhalt: Tagesabschnitte, Klassengrenzen und -zeichen, Wertzahlen sowie Grablochpunkte):

6718 Wiesloch  
 6921 Großbottwar  
 7126 Aalen  
 7421 Metzingen  
 7517 Dornstetten

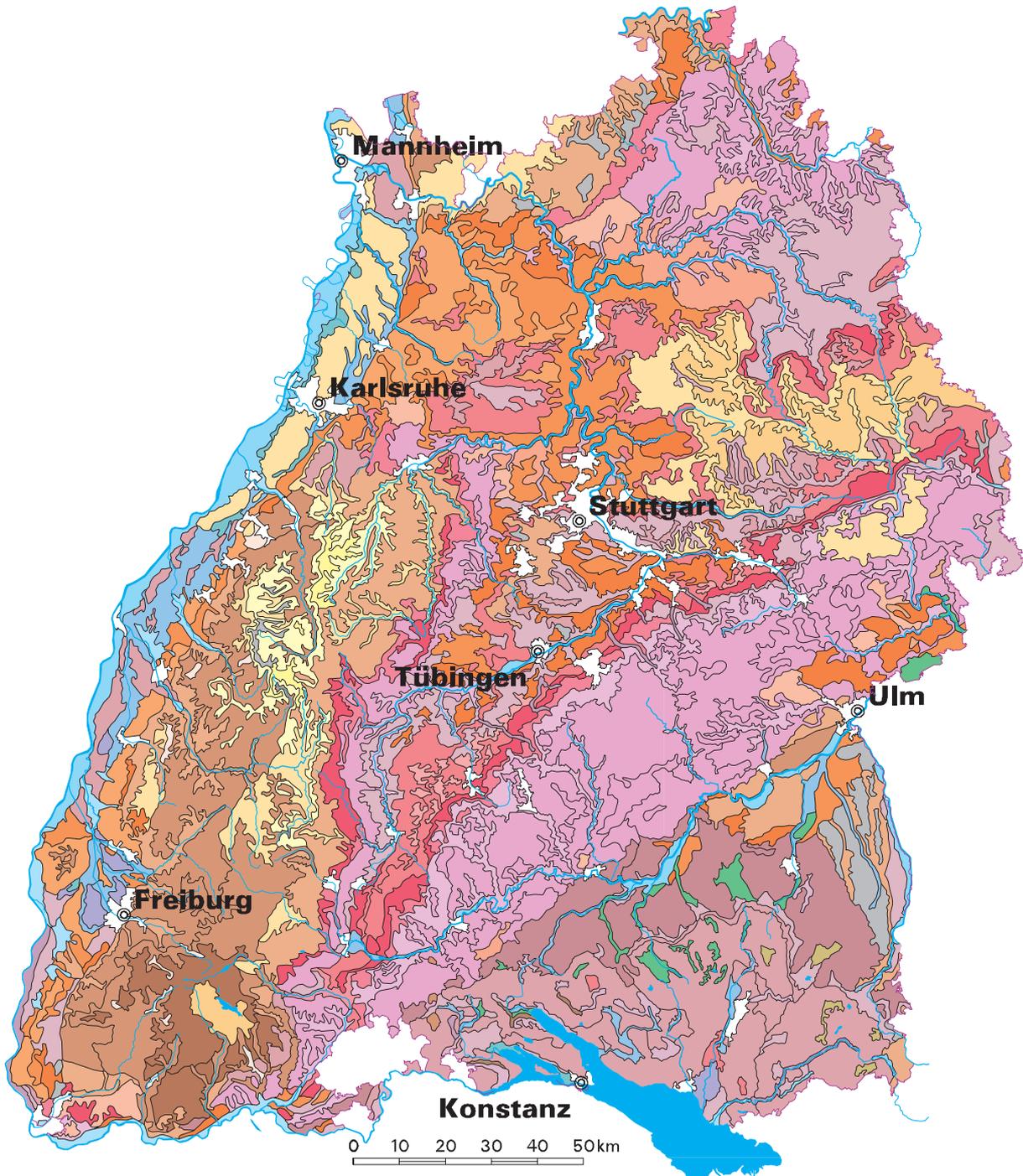


Abb. 28: Bodenübersichtskarte von Baden-Württemberg (Originalmaßstab 1 : 350 000)

- |                  |                            |
|------------------|----------------------------|
| 7526 Ulm-Nordost | 8317 Jestetten             |
| 7617 Sulz        | 8319 Öhningen              |
| 7619 Hechingen   | 8413 Bad Säckingen         |
| 7625 Ulm-Südwest | 8414 Laufenburg (Baden)    |
| 7626 Ulm-Südost  | 8415 Küssaberg-Dangstetten |
| 8211 Kandern     | 8416 Hohentengen           |

## Untersuchung von Musterprofilen

Im Rahmen der Bodenkartierung 1 : 25 000 werden repräsentative Musterprofile aufgenommen und analytisch untersucht. Ziel ist es, die wichtigsten Bodenformen des Landes zu erfassen und damit die Schätzmethoden zur Ermittlung von Bodenkennwerten, wie sie in den Erläuterungen zur BK 25 und in Auswertungskarten vorgelegt werden, zu verbessern und durch Meßwerte zu untermauern.

Im Berichtszeitraum wurden 116 Musterprofile ausführlich beschrieben, photographiert und beprobt. An 583 Beutel- und 1748 Stechzylinderproben wurden in unserem Zentrallabor und von der Landwirtschaftlichen Untersuchungs- und Forschungsanstalt Augustenberg chemische und physikalische Untersuchungen durchgeführt, s. S. 20 f. Damit sind bislang 415 Musterprofile im Lande aufgenommen. Die Ergebnisse werden digital und analog bereitgestellt.

## Mitarbeit bei der geologischen Landesaufnahme

Die Bodenkarte 1 : 25 000 stellt dank der detaillierten Beschreibung der Ausgangsgesteine der Böden, gliedert nach Stratigraphie, Petrographie und Genese, eine wertvolle Grundlage für die Abgrenzung und Kennzeichnung quartärer Deckschichten auf geologischen Karten dar. In Fortsetzung der Arbeiten an den vorläufigen Ausgaben der geologischen Karten des Oberrheingebiets wurde für die GK 50 Heidelberg und Umgebung das Teilgebiet Oberrheinebene bearbeitet.

Für die Erläuterungen zu den GK 25 der Blätter 6624 Mulfingen, 6324 Tauberbischofsheim-Ost, 6926 Stimpfach und 8014 Hinterzarten sowie zur GK 50 Heilbronn und Umgebung wurden bodenkundliche Beiträge erstellt.

## Fachinformationssystem (FIS) Boden

Einen wesentlichen Schwerpunkt im Berichtszeitraum bildete die Erweiterung der Datengrundlage im Rahmen der landesweiten Bodenbestandsaufnahme 1 : 25 000. Die Datenbasis umfaßt gegenwärtig Geländemerkmale von ca. 85 000 Bohrstocksondierungen sowie Laboranalysen von 415 Musterprofilen. Für 170 dieser Musterprofile sind Beschreibungen und Photos digital erfaßt. Des weiteren liegen landesweit Flächeninformationen zur Bodenübersichtskarte 1 : 200 000 (BÜK 200) sowie

zu 56 Blättern der Bodenkarte 1 : 25 000 (BK 25) vor. Regelwerk für die standardisierte Beschreibung der bodenkundlichen Informationen ist der Symbolschlüssel Geologie (Teil 1) und Bodenkunde (Geologisches Landesamt Baden-Württemberg, Informationen, 5, 1995).

Eine weitere Aufgabe hinsichtlich des FIS Boden bestand in der Weiterentwicklung vorhandener Auswertungsprogramme zur Berechnung von physikalischen und chemischen Bodenkennwerten, wie z. B. der nutzbaren Feldkapazität (nFK), der Feldkapazität (FK) sowie der potentiellen Kationenaustauschkapazität ( $KAK_{pot}$ ). In den Kennwertkarten der BK 25 werden nunmehr für die Kartiereinheiten die flächengewichteten Mittelwerte der einzelnen Parameter dargestellt, klassifiziert in die Stufen sehr gering bis sehr hoch. Darüber hinaus sind in der Legende die Einzelwerte und die Flächenanteile für die in einer Kartiereinheit auftretenden Bodenformgruppen aufgeführt.

Generell ist festzustellen, daß in den vergangenen drei Jahren die Nachfrage nach digitalen Bodendaten zugenommen hat. So betrug ihr Anteil bei der BK 25 und der BÜK 200 im Jahre 1998 ca. 10 % am Gesamtvertrieb. Nach wie vor kommen digitale Bodendaten verstärkt bei universitären Forschungsvorhaben und nur untergeordnet in privatwirtschaftlichen und öffentlichen Bereichen zum Einsatz.

## Bodenkundliche Projekte und Beratungen

### Erkundung der Grundwasserleiter und Böden im Hochrheintal

In diesem INTERREG-Projekt nimmt die Erarbeitung grenzüberschreitender, gemeinsam gültiger Grundlagen für den Grundwasser- und Bodenschutz eine zentrale Stellung ein. Im Berichtszeitraum wurde vom Arbeitsbereich Bodenkunde die Bodenkartierung für den deutschen Teil des Projektgebiets durchgeführt. In Zusammenarbeit mit schweizerischen und deutschen Kollegen aus der Bodenschutzverwaltung wurden die Grundlagen für einheitliche, grenzüberschreitende Boden- und Auswertungskarten erstellt.

### Bodenschutzatlas von Baden-Württemberg

An der Herausgabe eines Bodenschutzatlas, der mit dem ebenfalls geplanten Wasseratlas von Baden-

Württemberg zu einem Wasser- und Bodenatlas zusammengefügt werden soll, beteiligt sich das LGRB.

Digitale Daten der bodenkundlichen Grundkarte und abgeleiteter Kennwertkarten (Bodenart, Gründigkeit, Feldkapazität, nutzbare Feldkapazität und Sorptionskapazität) sowie vorhandener Bodenfunktionskarten (Ausgleichskörper im Wasserkreislauf, Filter- und Pufferkapazität) wurden zusammen mit Erläuterungstexten bereitgestellt.

In einer weiteren Karte wird auf der Grundlage der Faktoren Wasserdurchlässigkeit des Bodens und Untergrunds, Hangneigung sowie Grund- und Stauwassereinfluß das Bodenwasserregime beschrieben. Die Karte liefert Anhaltspunkte zur Aufteilung des Gesamtabflusses in die einzelnen Abflußkomponenten Oberflächenabfluß, oberflächennaher und tieferer Zwischenabfluß sowie Tiefen- bzw. Grundwasserneubildung und gibt damit wichtige Hinweise auf die abflußdämpfende Wirkung der Böden.

Die Grundlagen für die Darstellung der Bodenfunktionen „Boden als Standort für Kulturpflanzen“ und „Boden als Standort für natürliche Vegetation“ wurden in Form von Bewertungstabellen erstellt.

## Bodenversauerung und Aluminiummobilität in Böden des badischen Landesteils

Für dieses Projekt wurden ca. 1200 Bodenprofile verschiedener Bodenmeßnetze – LFU und Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt (FVA) Baden-Württemberg –, aus der Probenprofilsammlung des LGRB sowie aus Publikationen ausgewertet.

Um die methodischen Unterschiede der Beprobung (tiefenstufen- oder horizontbezogen) und die bei der Bestimmung der  $KAK_{\text{eff}}$  verwendeten Methoden (Schüttelextraktion oder Perkolationsverfahren, jeweils mit  $BaCl_2$  oder  $NH_4Cl$ ) zu überbrücken, wurde jedes Profil durch einen pH- und Basensättigungs-Gradiententyp charakterisiert. Tiefenprofile bodenchemischer Eigenschaften ermöglichen es, im Sinne einer Mustererkennung visuell Bodenprofilaten zu vergleichen. Dabei wird dem Einzelwert eine geringere und der Werteabfolge eine größere Bedeutung zugemessen. Insgesamt wurden je 13 verschiedene Gradiententypen unterschieden.

Eine Regionalisierung der Daten und die kartographische Darstellung der Bodenversauerung erfolgten auf der Basis und im Maßstab der Bodenübersichtskarte von Baden-Württemberg 1 : 200 000 sowie der Landnutzung.

Sickerwasseranalysen liegen in Baden-Württemberg nur für einige Standorte vor. Umfangreiche Untersuchungen zur Charakterisierung des wasserlöslichen Ionenpools im Boden (2 : 1-Extrakt) wurden bei der Bodenzustandserhebung im Wald (BZE) durch die FVA durchgeführt. Trotz der Einschränkung, daß die 2 : 1-Extrakte kein „Sickerwasser“, sondern die wasserlöslichen Ionen einer homogenisierten Probe im gleichgewichtsnahen Zustand darstellen, sind sie ein Maß für mobile Ionen im Boden. Die relativen und absoluten Aluminiumanteile im 2 : 1-Extrakt wurden, in Abhängigkeit von der Ionenstärke des Extrakts, mit verschiedenen Parametern der Bodenfestphase (pH, Basensättigung, Al-Belegung der Austauscher) verglichen und im Projektbericht dokumentiert.

## Standortangepaßter Grundwasserschutz

Auf Basis der Bodenkarte von Baden-Württemberg 1 : 25 000 und aus Archivunterlagen wurden für die Region Mittlerer Oberrhein – Teil Oberrheinebene – digitale Bodendaten erstellt und eine Bewertung der Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung „Teil Boden“ durchgeführt. Für die landwirtschaftlichen Nutzflächen wurde die potentielle Nitratauswaschungsgefahr aus Boden- und Klimadaten berechnet. Die Ergebnisse liegen seit Herbst 1999 digital vor.

## Beratungen

Im Rahmen der bodenkundlichen Beratung wurden zahlreiche projektbezogene feldbodenkundliche Untersuchungen durchgeführt. Auf stark kiesigen Standorten im Raum Freiburg wurden die für eine Feldberegnung relevanten Bodenkennwerte

- Dichte
- Feldkapazität und
- nutzbare Feldkapazität

im Wurzelraum gemessen.

Die herkömmliche Beprobung mit 100-ml-Stechzylindern und Untersuchung im Labor war aufgrund der hohen Kiesgehalte nicht möglich. Alternativ dazu wurden die zu untersuchenden Standorte im Frühjahr oder nach einer längeren, den Wurzelraum durchfeuchtenden Niederschlagsperiode auf einer zentralen und repräsentativen Fläche von 1 m<sup>2</sup> vorgewässert. Die mit der Gießkanne langsam ausgebrachte Wassermenge entsprach dem geschätzten Gesamtporen-Volumen im Wurzelraum. Die Fläche wurde anschließend mit einer Plastikplane als

Verdunstungsschutz abgedeckt und mit Bodenmaterial als Wärmeisolierung abgedeckt. Nach 48 Stunden, nachdem sich die weiten Grobporen wieder entleert hatten und nur noch Wasser im Boden war, das gegen die Schwerkraft in den engen Grob-, Mittel- und Feinporen zurückgehalten werden konnte, wurden in der Mitte der 1 m<sup>2</sup> großen Beprobungsfläche Großproben von ca. 15 bis 25 kg je zu beprobendem Horizont entnommen. Anschließend wurde das Entnahmevermögen mit Wasser ausgelitert. Der aktuelle Wassergehalt, der Totwasseranteil im Feinboden und der Steingehalt wurden im Labor bestimmt.

Wenngleich seit einigen Jahren die Erstellung von **Friedhofsgutachten** nicht mehr zu den Dienstaufgaben des LGRB gehört und heute von privaten Büros wahrgenommen wird, sind fortlaufend Anfragen zu dem umfangreichen Altgutachtenbestand zu bearbeiten. Die Anfragen beziehen sich meist auf die in den Gutachten empfohlenen und von den ehemaligen Gesundheitsämtern festgesetzten Ruhezeiten für einfach- und doppelte Erdbestattungen. Die fortlaufend steigenden Kosten im Friedhofswesen sind meist der Grund für die kommunalen Bestrebungen, die Ruhezeiten zu verkürzen. Hierzu können auf der Grundlage der ausführlichen Standortbeschreibungen in den Altgutachten ohne allzu großen Aufwand fachkompetente Auskünfte erteilt werden. Dies betrifft derzeit vor allem Gutachten, die vor 1980 im Auftrag von Gemeinden angefertigt

wurden, auf deren Friedhöfen in den nächsten Jahren eine Wiederbelegung der Grabfelder ansteht. In diesem Zusammenhang wurde im Berichtszeitraum auch zu mehreren Anfragen bezüglich neuer Bestattungsformen unter bodenkundlichen Aspekten Stellung genommen.

## Sonstiges

Mitarbeiter des Arbeitsbereichs Bodenkunde waren in Arbeitskreisen der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft aktiv. Zu nennen sind der Arbeitskreis „Paläopedologie“ mit Durchführung einer Tagung in Zusammenarbeit mit der Universität Tübingen im Mai 1997 mit dem Thema „Paläoböden und periglaziale Deckschichten im Rheingletschergebiet von Oberschwaben und ihre Bedeutung für Stratigraphie, Reliefentwicklung und Standort“ sowie die Mitarbeit im Arbeitskreis Humusformen, der sich zur Zeit um eine einheitliche Ansprache und Klassifizierung von Acker- und Grünlandhumusformen bemüht.

Die bodenkundliche Landeskenntnis der kartierenden Mitarbeiter wird in zunehmendem Maße auch bei Lehrveranstaltungen der Bodenschutzverwaltung, insbesondere bei der Durchführung von Exkursionen, in Anspruch genommen und geschätzt.

## Abteilung 3: Hydrogeologie

### Organisation und Aufgaben

Mit der Errichtung des LGRB Baden-Württemberg wurde in der Abteilung Hydrogeologie das Referat 33 „Hydrogeologie der Grundwassergeringleiter“ aufgelöst, so daß zur Abteilung 3 noch vier Referate gehören. Die Fachthemen des früheren Referats 33 werden in den beiden Aufgabengebieten 343 und 344 „Grundwasserschutz bei Deponien, Altlasten und Grundwasserschadensfällen“ sowie „Erkundung und Bewertung natürlicher Schutzfunktionen des Untergrunds“ im Referat 34 „Grundwasserschutz“ weiter verfolgt. Die neue Organisation und Aufgabenverteilung für die Referate ist aus Abb. 2 ersichtlich.

### Ausbau des Fachinformationssystems Hydrogeologie

Das Fachinformationssystem Hydrogeologie ist einerseits digitales Auskunftssystem für hydrogeologische Informationen des Landes, andererseits enthält es im Methodenbereich Auswerteprogramme zur Unterstützung der Datenauswertung und zur Darstellung der Auswertergebnisse. Es ist damit das universelle Werkzeug für die hydrogeologische Landesaufnahme und die Bereitstellung von hydrogeologischen Informationen für externe Nutzer wie für die eigene Beratungstätigkeit.

Im Berichtszeitraum wurde das Fachinformationssystem Hydrogeologie konsequent weiter ausgebaut. Der Beitrag der Abteilung 3 betrifft die Konzeptentwicklung, die fachliche Begleitung der Datenbankinstallationen sowie die Datenerfassung und -pflege. Die Schwerpunkte lagen in den folgenden Bereichen:

- Weiterentwicklung eines allgemeinen Konzepts zur digitalen Speicherung von Karten und Kartenthemen, dazu gehören z. B. ein allgemeines Gliederungsschema sowie Konzepte für Metadaten, Ablagestrukturen, Begriffslisten und Methodenbeschreibungen,
- Erstellung von Datenbankkonzepten für die Archivierung von Informationen zu Quellen und Meßpunkten an oberirdischen Gewässern,
- Fachliche Betreuung der Installation der Labor-datenbank für Wasseranalysen,

- Aufbau und Pflege der geologischen und hydrogeologischen Datenbestände.

Ein wichtiger Aspekt bei der Einführung des Fachinformationssystems ist die interne Weiterbildung. Erst wenn alle Mitarbeiter die neuen Techniken zumindest ansatzweise anwenden können, erschließt sich der volle Nutzen eines solchen Systems für den internen Gebrauch.

### Hydrogeologische Landesaufnahme

#### Konzeptentwicklung

Zur hydrogeologischen Landesaufnahme wurden im Berichtszeitraum schwerpunktmäßig Basisdaten (Stammdaten und Schichtdaten von Aufschlüssen, Stammdaten von Quellen) erfaßt. Dabei bereiten vor allem die Altdatenbestände aufgrund des großen Umfangs Probleme. Die Arbeiten lassen immer deutlicher erkennen, daß letztlich nur durch konsequente Erfassung der Objekte in einer zentralen Datenbank ihre Zugänglichkeit auf Dauer gesichert ist.

Die Datenauswertung wurde durch den Einsatz geographischer Informationssysteme (GIS) weiter verbessert. Die Reihenfolge der einzelnen Auswertungen wurde optimiert, um einen größtmöglichen Nutzen aus den GIS-Anwendungen zu ziehen. Einen weiteren Schritt hin zu einer effektiveren hydrogeologischen Landesaufnahme bildet die systematische Analyse und Modularisierung der einzelnen Auswerteverfahren (Abb. 29).

Erfaßt werden auch Karten älteren Datums, wenn sie bestimmte Mindestanforderungen hinsichtlich der Qualität der Datengrundlage erfüllen. Damit können die Ergebnisse bei Bedarf digital weiterverarbeitet, als Karten ausgedruckt oder zusammen mit den zugehörigen Hintergrundinformationen digital zur Verfügung gestellt werden.

Inhaltlich wurde die Kartierkonzeption dahingehend erweitert, daß zukünftig mehr noch als bisher die räumliche Lage von Grundwasserleitern und -geringleitern im Untergrund Gegenstand der Kartierung ist.

Die Ansätze zur Optimierung der hydrogeologischen Landesaufnahme flossen in die Arbeiten zur „EDV-unterstützten, fachübergreifenden geowissenschaftlichen Landesaufnahme“ ein.

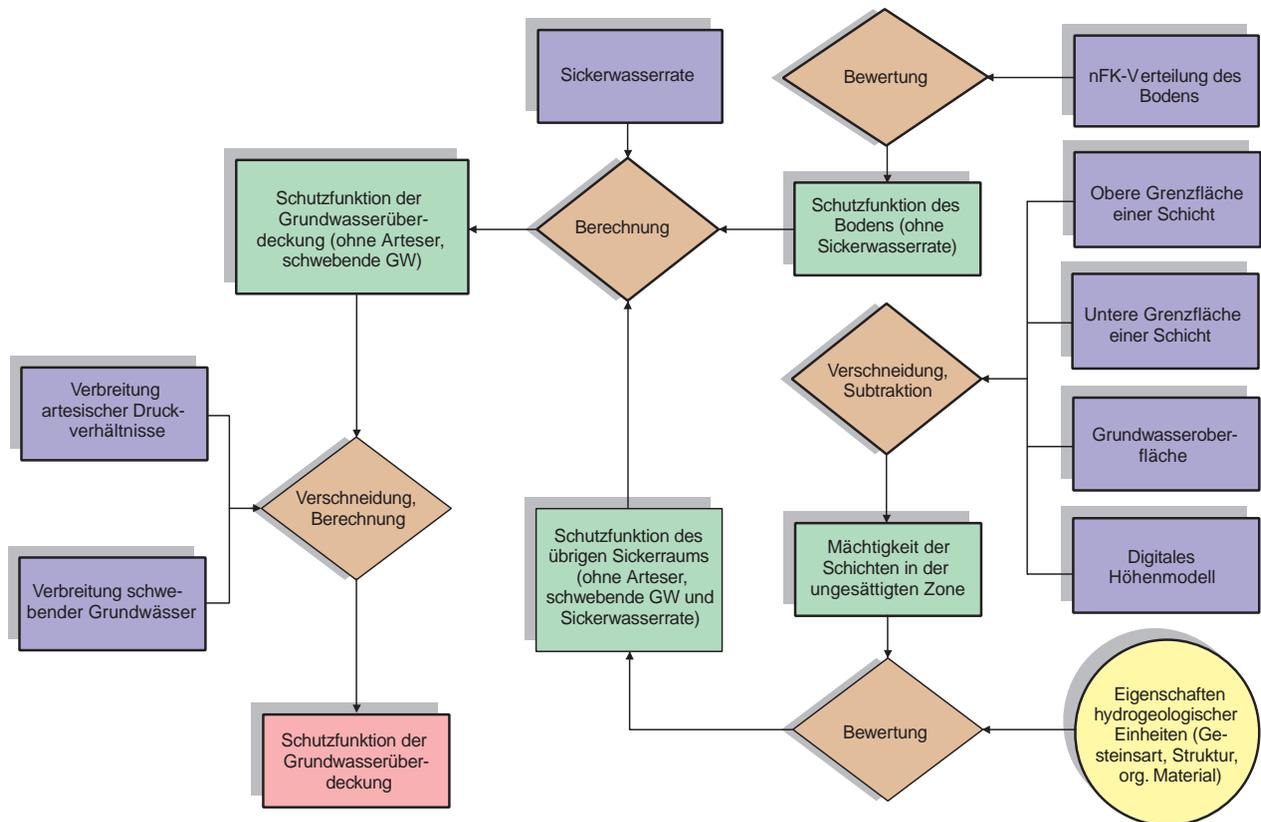
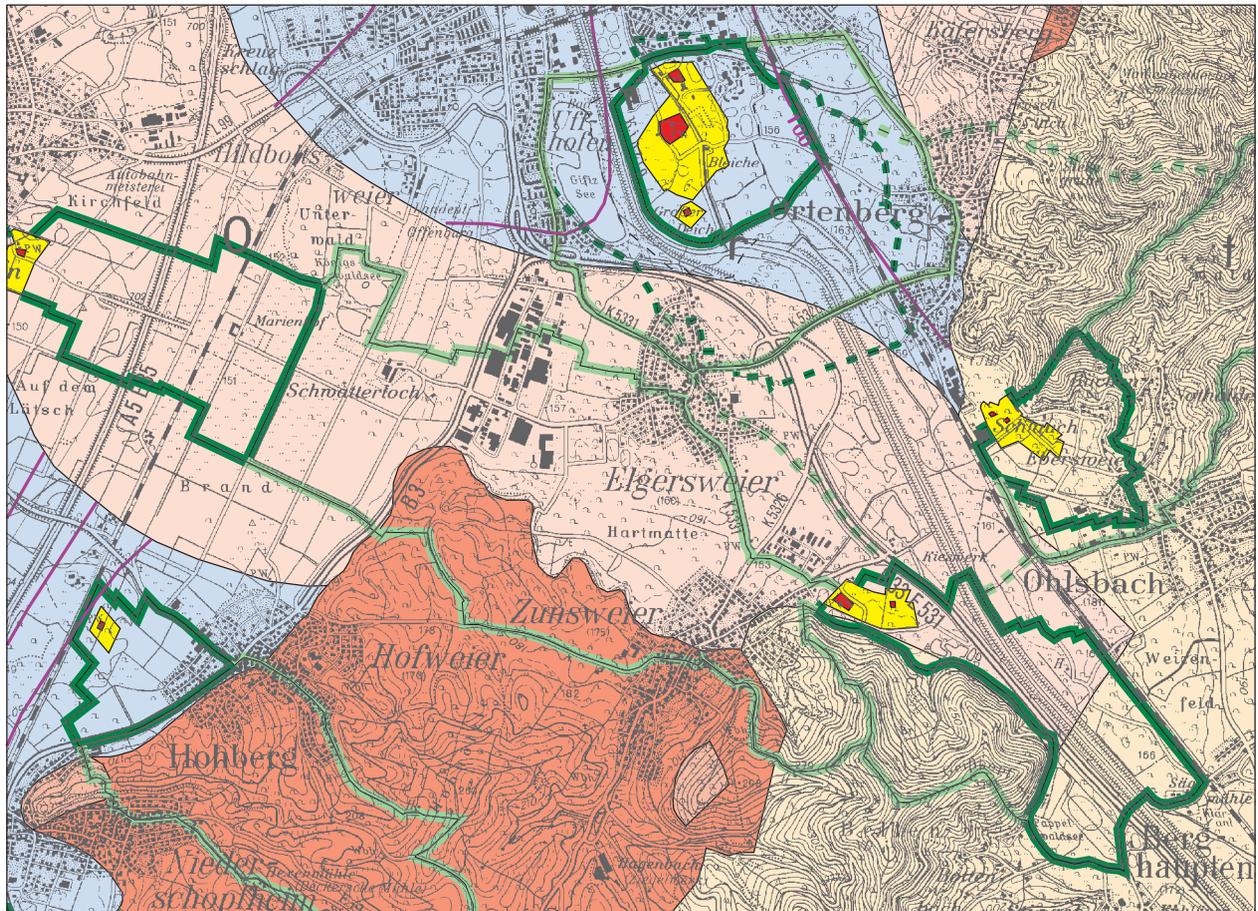


Abb. 29: Methodendiagramm für die Ermittlung der Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung  
nFK - nutzbare Feldkapazität

## Hydrogeologische Übersichtskarten

Eine wichtige Grundlage für alle Auswertungen war die digitale geologische Übersichtskarte 1 : 500 000. Im Berichtszeitraum wurden aus verschiedenen Anlässen folgende hydrogeologische Übersichtskarten für Baden-Württemberg erstellt:

- **Risikogebiete für die Anlage von Erdwärmesonden:** Als Übersicht dargestellt sind Gebiete, in denen Erdwärmesonden ohne Beeinträchtigung des Grundwassers gebaut werden können, in denen Erdwärmesonden bis zu einer genannten Tiefe unproblematisch sind und in denen aufgrund der hydrogeologischen Situation nicht nur eine Beeinträchtigung des Grundwassers gegeben ist, sondern auch Probleme beim Bau der Erdwärmesonden auftreten können (Abb. 30).
- **Ergiebigkeiten der hydrogeologischen Einheiten:** Die Karte zeigt die aquiferbezogene technische Ergiebigkeit der verschiedenen hydrogeologischen Einheiten in Baden-Württemberg und liefert damit Hinweise auf die wasserwirtschaftliche Bedeutung der einzelnen Grundwasservorkommen. Eine ausreichend hohe Brunnenergiebigkeit ist eine wichtige Voraussetzung für die wirtschaftliche Erschließung von Grundwasser. Für die Lockergesteine wurde die Ergiebigkeit aus vorliegenden Transmissivitätskarten ermittelt, für die Festgesteine anhand von Erfahrungswerten pauschal abgeschätzt.
- **Verbreitungskarten der wichtigsten Grundwasserleiter in Baden-Württemberg:** Im Auftrag des Ministeriums für Umwelt und Verkehr wurden 1999 erstmals die wichtigsten Grundwasserleiter des Landes – quartäre Sande und Kiese, Obere Meeresmolasse, Oberjura, oberer Mittel- und Oberkeuper, Unter- und Gipskeuper, Oberer Muschelkalk, Unterer und Mittlerer Buntsandstein – auch in ihrer Gesamtverbreitung erfasst. Weiterhin sind in den Verbreitungskarten die unterschiedlichen Überlagerungsverhältnisse dargestellt. Die Ergebnisse bilden einen Einstieg in die räumliche Modellierung des geologischen Baus und die Basis für die Zuordnung hydrogeologischer Eigenschaften. Sie sollen als Grundlage für die Organisation des überregionalen Grundwasserschutzes und für das Landesmeßnetz dienen.



**Anlage von Erdwärmesonden**

-  Beeinträchtigungen des Grundwassers nicht zu erwarten.
-  Beeinträchtigungen des Grundwassers bis zu dem angegebenen Niveau [m NN] (Quartärbasis, vergl. Isolinenplan) nicht zu erwarten. Unterhalb des angegebenen Niveaus Beeinträchtigungen des Grundwassers wegen Stockwerksverbindungen möglich und durchgehende Ringraumabdichtung erforderlich.
-  Beeinträchtigungen des Grundwassers wegen Stockwerksverbindungen bzw. der Gefahr von Salzwasseraufstieg möglich; durchgehende Ringraumabdichtung erforderlich.
-  Beeinträchtigungen des Grundwassers wegen Stockwerksverbindungen möglich; durchgehende Ringraumabdichtung erforderlich. Je nach Bohrtiefe in Teilabschnitten (in den geologischen Formationen Hauptrogenstein, Oberer Muschelkalk, Mittlerer Buntsandstein) Beeinträchtigungen des Grundwassers wegen großer Klüftigkeit oder Verkarstung sowie der damit verbundenen hohen Grundwasserfließgeschwindigkeiten möglich. Gefahr weitreichender Verfrachtung von Trübstoffen und mikrobiologischen Verunreinigungen. In diesen Abschnitten erheblich eingeschränkte Eignung des Untergrunds für eine dichte Ringraumverpressung möglich und Luftpülbohrverfahren erforderlich. Mindestbohrdurchmesser 200 mm.
-  Ungeklärte und engräumig wechselnde geologische Verhältnisse. Im Bereich Bad Peterstal-Griesbach Aufstieg CO<sub>2</sub>-haltiger Mineralwässer. Separate Standortbeurteilung erforderlich.

**Wasserschutzgebiete**

- rechtskräftig
  -  Zone I
  -  Zone II
  -  Zone IIIA
  -  Zone IIIB
- hydrogeologisch abgegrenzt
  -  Zone I
  -  Zone II
  -  Zone IIIA
  -  Zone IIIB

Abb. 30: Karte der Risikogebiete für die Anlage von Erdwärmesonden (Ausschnitt aus einer Detailkarte 1 : 50 000)

## Hydrogeologische Landesaufnahme im Maßstab 1 : 50 000

Die hydrogeologische Landesaufnahme erfolgt durch die hydrogeologischen Kartierung, die hydrogeologischen Erkundung (HGK, HGE) sowie verschiedene Projekte mit regionalem Bezug. Die Arbeiten konzentrierten sich auf die quartäre Füllung des Oberrheingrabens, die quartären Kiesvorkommen im Alpenvorland, die präquartären Gesteine im Molassebecken sowie ausgewählte Festgesteinsbereiche außerhalb des Molassebeckens.

**Oberrheingraben, Hochrheingebiet und angrenzende Bereiche:** Der Oberrheingraben ist das Pilotgebiet für die digitale Kartierkonzeption. Der geologische Bau liegt bereits für weite Teile als dreidimensionales Modell vor, dokumentiert in Schnitten und Schichtlagerungskarten. In Bearbeitung sind derzeit der Abschnitt zwischen dem Kaiserstuhl und Basel sowie als Fortsetzung nach Osten das Hochrheingebiet zwischen Basel und Schaffhausen (Interreg II Hochrhein) sowie das Singener Becken (HGK Singen). Als letzte verbleibende, bisher nicht bearbeitete Lücke soll der Bereich zwischen Baden-Baden und dem Kaiserstuhl im Jahr 2000 modelliert werden. Bereits bearbeitet sind das Zartener Becken und die Klettgaurinne.

Die Kartieraktivitäten sind grenzüberschreitend mit Hessen und Rheinland-Pfalz, mit Frankreich und mit der Schweiz abgestimmt.

Im einzelnen sind folgende Projekte Bausteine für eine Gesamtdarstellung der hydrogeologischen Verhältnisse im Ober- und im Hochrheingebiet:

- HGK Rhein–Neckar-Raum
- HGK Singen
- INTERREG II Südlicher Oberrhein
- INTERREG II Hochrhein
- Grundwasserversalzung südlich des Kaiserstuhls
- Hydrogeologische Bearbeitung der Einzugsgebiete der Grundwasserfassungen der Freiburger Energie- und Wasserversorgung (FEW).

**Quartäre Kiesvorkommen im Alpenvorland:** Im Alpenvorland konzentriert sich die hydrogeologische Kartierfähigkeit im Quartär derzeit auf das Gebiet Isny. Während der südliche Teilbereich bereits bearbeitet ist, sind für den Nordteil noch Untersuchungen geplant. Die Hydrogeologische Karte Isny soll bis Ende 2000 abgeschlossen sein.

**Präquartär im Molassebecken:** Für den Festgesteinsuntergrund im Molassebecken wird derzeit eine

umfassende Dokumentation erstellt. Die Erfassung, Aufbereitung und digitale Archivierung aller Informationen dient der Vorbereitung einer aktualisierten Beschreibung des geologischen Baus und grundwasserrelevanter Themen. Diese sollen Eingang in ein Grundwassermodell finden, mit dessen Hilfe der Grundwasserumsatz sowie Auswirkungen der Bewirtschaftung der Grundwasservorkommen in der Oberen Meeresmolasse und im Oberjura simuliert und prognostiziert werden können.

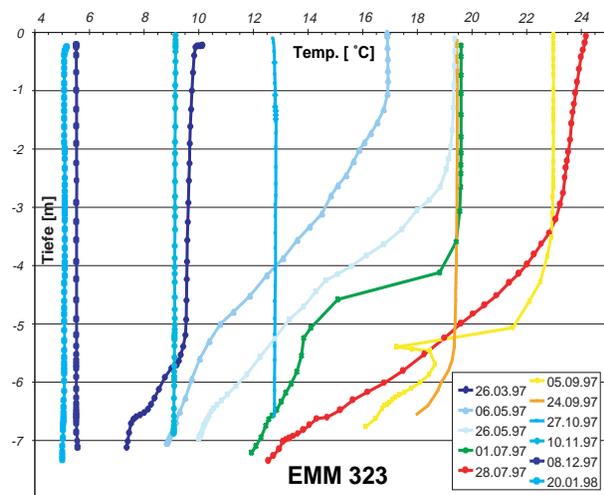
**Festgesteinsbereiche außerhalb des Molassebeckens:** Neben den klassischen HGK-Gebieten mit quartären Lockergesteinen gewinnen auch die Festgesteinsbereiche zunehmende Bedeutung. Die derzeitigen Arbeiten konzentrieren sich auf die wichtigsten Kluft- und Karstgrundwasserleiter, die Oberjura-Kalksteine, den Oberen Muschelkalk und den Buntsandstein. Schwerpunktmäßig werden derzeit in Zusammenarbeit mit der Wasserwirtschaft Basisdaten erfaßt sowie Lage und hydrogeologische Eigenschaften der grundwasserführenden Gesteine ermittelt. Projekte aus dem Berichtszeitraum zu diesem Themenkomplex sind:

- HGK Ostalb
- HGE Mittlere Schwäbische Alb
- HGE Enztal
- HGE Main-Tauber-Kreis
- Schichtlagerungskarte mo/mm Ostabdachung des Schwarzwalds
- Hydrogeologische Bearbeitung des Einzugsgebiets des Egau-Wasserwerks der Landeswasserversorgung.

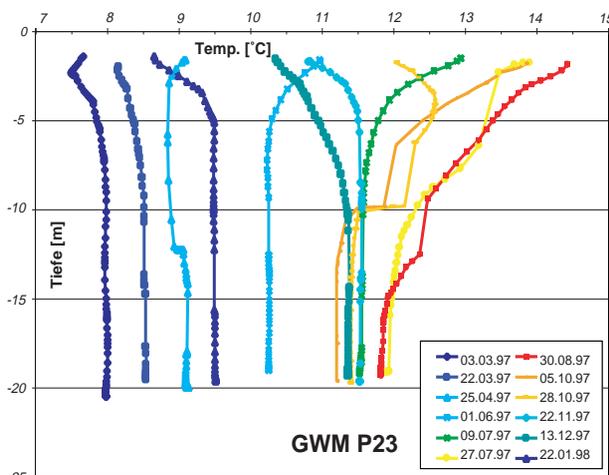
## Projekte mit regionalem Bezug

In enger Zusammenarbeit mit einzelnen Städten werden zur Zeit digitale hydrogeologische Dokumentationen für den Aufbau von Fachinformationssystemen erstellt. Für das LGRB ist der Austausch von Grundlagendaten in diesem Zusammenhang ein wichtiger Beitrag zur hydrogeologischen Landesaufnahme. Des weiteren wurden für einzelne Stadtgebiete und Landkreise großmaßstäbliche Karten zum Thema „Risikogebiete für die Anlage von Erdwärmesonden“ erarbeitet, s. S. 50. Sie dienen als Grundlage für eine vereinfachte Genehmigungspraxis. Folgende Projekte wurden im Berichtszeitraum abgeschlossen oder sind in Bearbeitung:

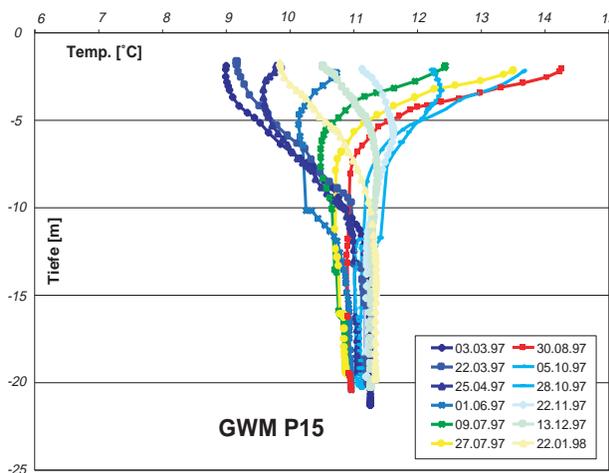
- Hydrogeologische Dokumentation Ravensburg,
- Hydrogeologische Dokumentation Pforzheim,



a)



b)



c)

Abb. 31: Abbildungsbeispiele aus dem Projekt KABA  
a–c – Temperatur-Tiefenprofile aus: a – dem Baggersee EMM 323 Waldsee Teningen; b – der unmittelbar (ca. 20 m) unterstromig gelegenen Grundwassermeßstelle GWM P23; c – der 50 m unterstromig gelegenen Grundwassermeßstelle GWM P15;

- Erdwärmesondenkarte Stadt Heidelberg,
- Erdwärmesondenkarte Ortenaukreis.

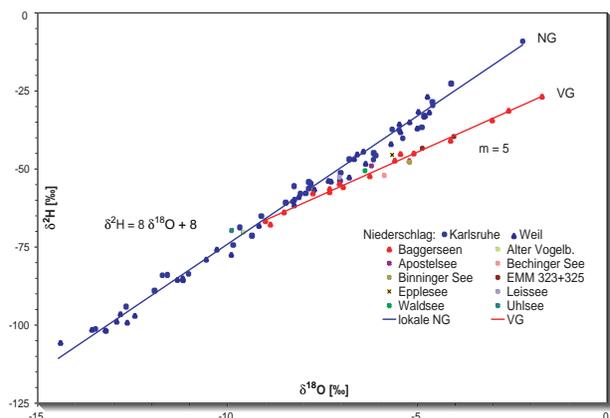
### Hydrogeologische Beratung

Die Grundaufgaben der hydrogeologischen Beratungstätigkeit waren im Berichtszeitraum wie bisher:

- Abgrenzung von Wasserschutzgebieten,
- Beratung von Behörden im Zusammenhang mit Deponien, Altlasten und Schadensfällen,
- Stellungnahmen zu wasserrechtlichen Anträgen auf Grundwassernutzungen und für Rohstoffabbauvorhaben sowie zu Maßnahmen in Wasserschutzgebieten,
- Stellungnahmen im Rahmen der Mineral- und Tafelwasserverordnung sowie fachliche Begleitung von Thermal- und Mineralwassererschließungen,
- Stellungnahmen zu hydrogeologischen Rahmenbedingungen für Erdwärmesonden,
- Beiträge für Stellungnahmen des Amtes als Träger öffentlicher Belange.

Auftraggeber waren überwiegend Landesbehörden, daneben Landkreise, Kommunen und Planungsverbände.

Arbeitsschwerpunkte waren im Berichtszeitraum u. a. das Projekt „Konfliktarme Baggerseen (KABA)“, die Abgrenzung des Schutzgebiets für die Heil- und Mineralquellen von Stuttgart-Bad Cannstatt und -Berg, das Projekt Stuttgart 21 und die Strecke Wendlingen–Ulm der Deutschen Bahn AG, das Grundwasserbewirtschaftungskonzept Singen sowie das Grundwassermodell „Neckartal“.



d –  $\delta^2\text{H}/\delta^{18}\text{O}$ -Diagramm mit der isotopischen Zusammensetzung des lokalen Niederschlags (lokale NG) und der davon abweichenden Zusammensetzung der Baggerseewässer als Folge von Verdunstungseffekten (VG)

Seit 1995 ist die Abteilung Hydrogeologie maßgeblich an der Bearbeitung des Projekts „Konfliktarme Baggerseen“ beteiligt. Im Teilprojekt 6 werden die komplexen Wechselwirkungen zwischen Baggerseen und Grundwasser untersucht. Ziele dieses Teilprojekts sind die räumliche und zeitliche Erfassung des Zustroms von Grundwasser in den Baggersee und des Abstroms von Baggerseewasser in das Grundwasser, die Erfassung von Schichtungs- und Durchmischungsvorgängen im Baggersee und deren Auswirkungen auf das Grundwasser, die Bestimmung der Einflüsse des Baggerseewassers auf die Grundwasserqualität und die Überprüfung der Übertragbarkeit der an einzelnen Seen gewonnenen Ergebnisse auf andere Standorte. Angewendet werden hydrogeologische, isotoopenphysikalische und hydrochemische Untersuchungsverfahren (Abb. 31).

Die hydrogeologische Abgrenzung eines Schutzgebiets für die Heil- und Mineralquellen von Stuttgart-Bad Cannstatt und -Berg wurde in einem von Regierungspräsidium Stuttgart einberufenen Arbeitskreis weitergeführt und zwischenzeitlich durch ein Gutachten des LGRB abgeschlossen. Dafür waren allein im engeren Stadtgebiet von Stuttgart (Nesenbachtal) 4 400 Bohrprofile auszuwerten, umfangreiche geohydraulische Daten zu erfassen, thematische Karten zur Schichtlagerung und zur Mächtigkeit und Beschaffenheit schützender Schichten zu erstellen sowie Bereiche unterschiedlicher Empfindlichkeit gegen Eingriffe und Stoffeinträge abzugrenzen (Abb. 32).

Zu den Planungen der Deutschen Bahn AG für das Projekt Stuttgart 21 und für die Strecke Wendlingen–Ulm führte die Abteilung 3 Beratungen zur Hydrogeologie, zur stratigraphischen Gliederung von Bohrungen (im Berichtszeitraum rd. 16 500 Bohrmeter) sowie zur regionalen Tektonik durch. Fachliche Schwerpunkte waren der Heilquellenschutz in Stuttgart sowie der Grundwasserschutz im Bereich des Alaufstiegs, wo die geplante Bahntrasse durch Wasserschutzgebiete sowie wasserwirtschaftlich und ökologisch bedeutsame Karstwasservorkommen geführt werden soll.

Die Arbeiten für das Grundwasserbewirtschaftungskonzept Singen wurden 1997 mit einer umfassenden Dokumentation abgeschlossen. Für hydrogeologische und wasserwirtschaftliche Fragestellungen in diesem Gebiet steht mit dem vorliegenden dreidimensionalen, instationär geeichten Modell ein wertvolles Werkzeug zur Verfügung, das derzeit u. a. für die Bearbeitung von Schadensfällen im Stadtgebiet und die Neuverteilung der Wasserrechte genutzt wird.

Als Grundlage für die Abgrenzung eines Wasserschutzgebiets für die Brunnen des Zweckverbands Ammertal–Schönbuchgruppe im Neckartal bei Rotenburg a. N. wurde ein dreidimensional stationäres Grundwassermodell erstellt. Damit wurden das Einzugsgebiet und die 50-Tagelinien der Brunnen abgegrenzt, der Wasserhaushalt im Einzugsgebiet quantifiziert, die maximalen Entnahmeraten ermittelt, Auswirkungen von Eingriffen in das Grundwasser simuliert und die Ursachen für die unterschiedliche Entwicklung der Nitratgehalte in den einzelnen Brunnen untersucht.

## Sonstiges

1997 erschien die Hydrogeologische Kartieranleitung der Ad-Hoc-Arbeitsgruppe Hydrogeologie der Staatlichen Geologischen Dienste (Geol. Jb. **G 2**; Hannover), 1998 wurden die „Richtlinien für Heilquellenschutzgebiete“ der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) in 3., völlig neu bearbeiteter Auflage veröffentlicht. An beiden Werken hat das LGRB maßgeblich mitgewirkt.

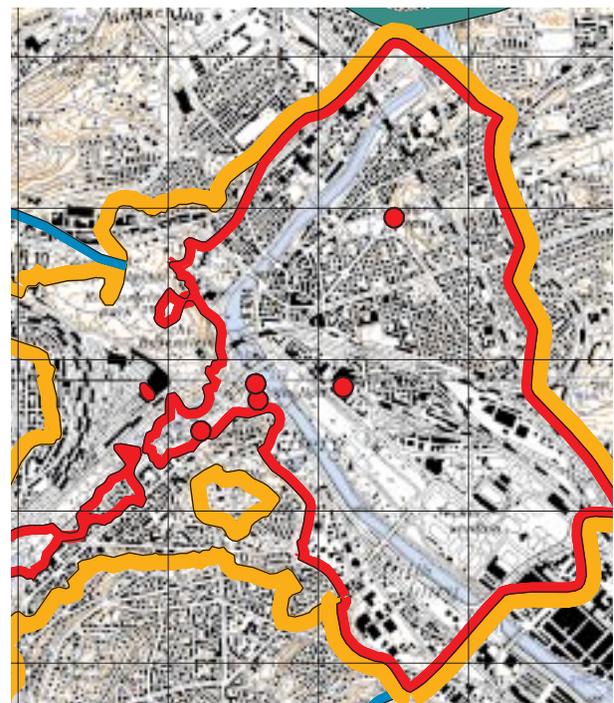


Abb. 32: Gliederung des Einzugsgebiets der Heil- und Mineralquellen von Stuttgart-Bad Cannstatt und -Berg nach hydrogeologischen Kriterien

- oberirdische Einzugsgebietsgrenze Nesenbachtal;
- quantitative Schutzzone A/1; ■ quantitative Schutzzone A/2, zugleich qualitative Schutzzone III/2.1; ■ quantitative Schutzzone B, zugleich qualitative Schutzzone III/2.2;
- Heilquelle mit Schutzzone Ia

## 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 diente 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 Annahmepaxis 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 hoffigen 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 km<sup>2</sup> als lagerstättenhöflich angesehen werden können. Legt man die ermittelten durchschnittlichen Mächtigkeiten der einzelnen Vorkommen zugrunde, so sind in den Erkundungsgebieten insgesamt wahrscheinlich Kiesvorräte von 108 Mio. m<sup>3</sup> 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-

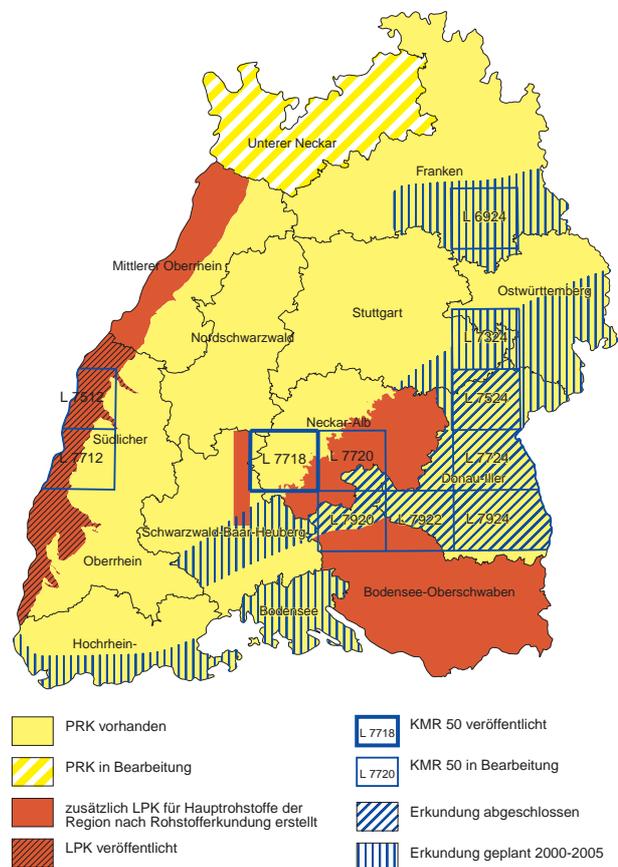


Abb. 33: Stand der Rohstoffkartierung des LGRB Baden-Württemberg (Stand: Dezember 1999)

ausgehenden Kartierung zur Ermittlung der generellen Eignung von Kalksteinvorkommen des Ober-juras 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 ( $\text{CaCO}_3$ -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-

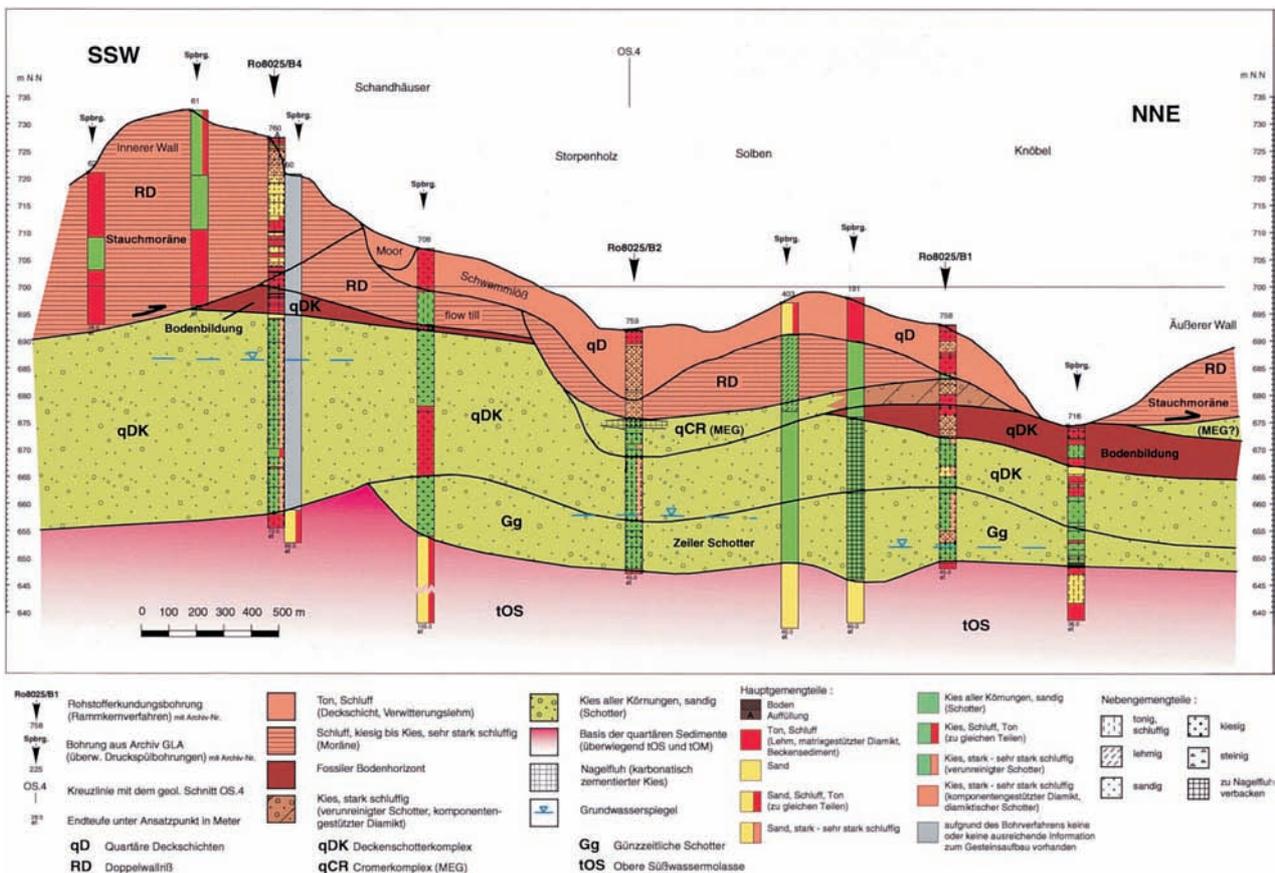


Abb. 34: Geologischer Schnitt zur Darstellung rohstoffgeologischer Erkundungsergebnisse aus der Lagerstättenpotentialkarte der oberflächennahen Rohstoffvorkommen in der Region Bodensee–Oberschwaben (Teil A: Kiesvorkommen)

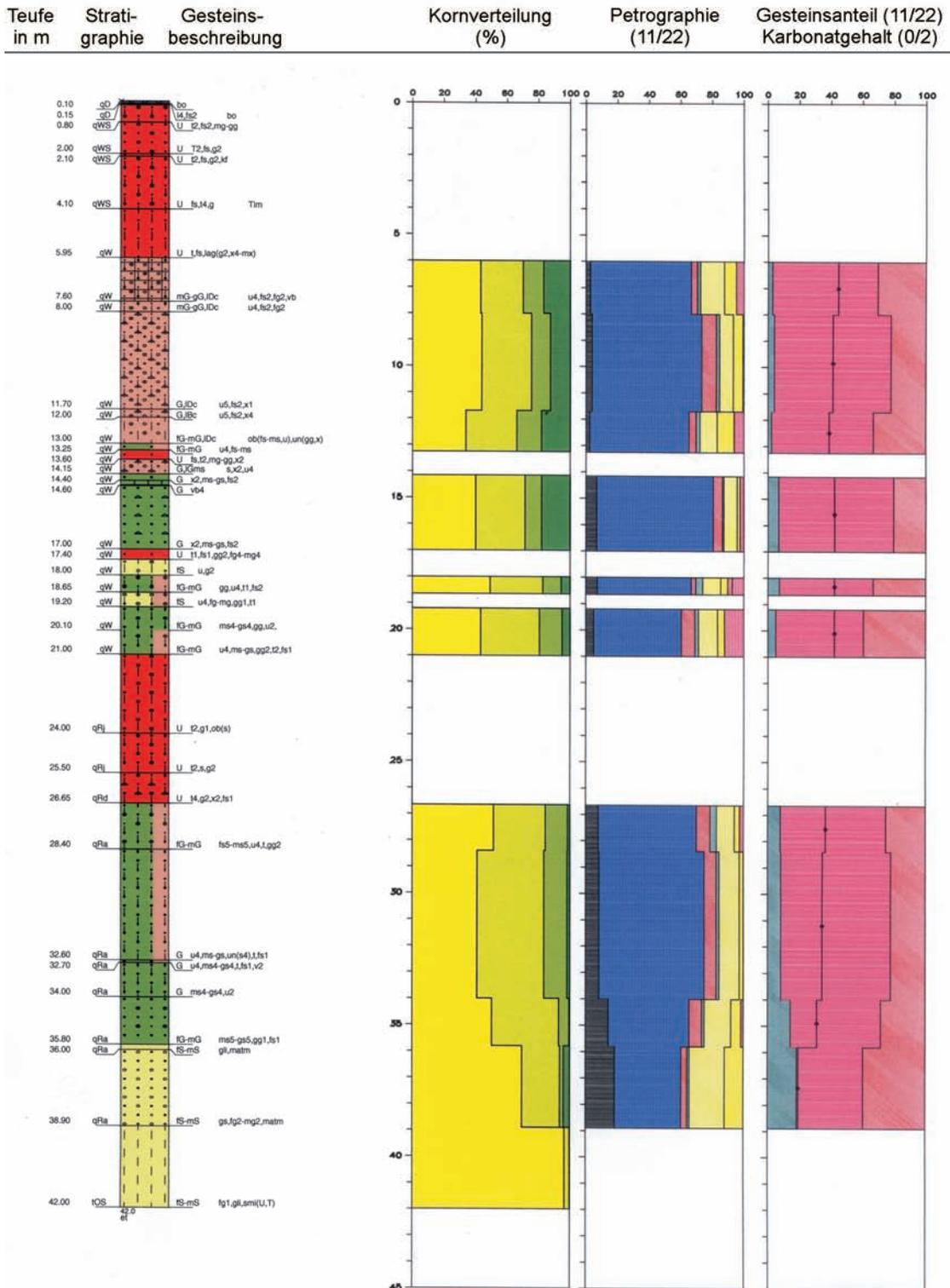


Abb. 35: Profil und Kombilog einer Rammkernbohrung (Ro 7923/B3) bei Kleintissen, Bl. 7923 Saulgau-Ost (aus der Lagerstättenpotentialkarte Bodensee-Oberschwaben, Teil A: Kiesvorkommen, Freiburg i. Br. 1997)

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 rohstoffhoffige 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 Abbaugelände und Erweiterungsflächen. Die aufgedruckte Gewinnungsstellen-Nummer ermöglicht die direkte Verknüpfung mit der Rohstoffgewinnungsstellen-Datenbank, RGDB). Die Abgrenzungen der Bergwerke (Steinsalz, Gipsstein, Anhydritstein, Flußspat, Schwespat) 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, CO<sub>2</sub>, 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) Vilbergtalheim

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 rohstoffhöffiger 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 "Gauinger 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 Baugrunderkarte – 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 **Baugrunderkarten** 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 Archiv-recherchen 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.

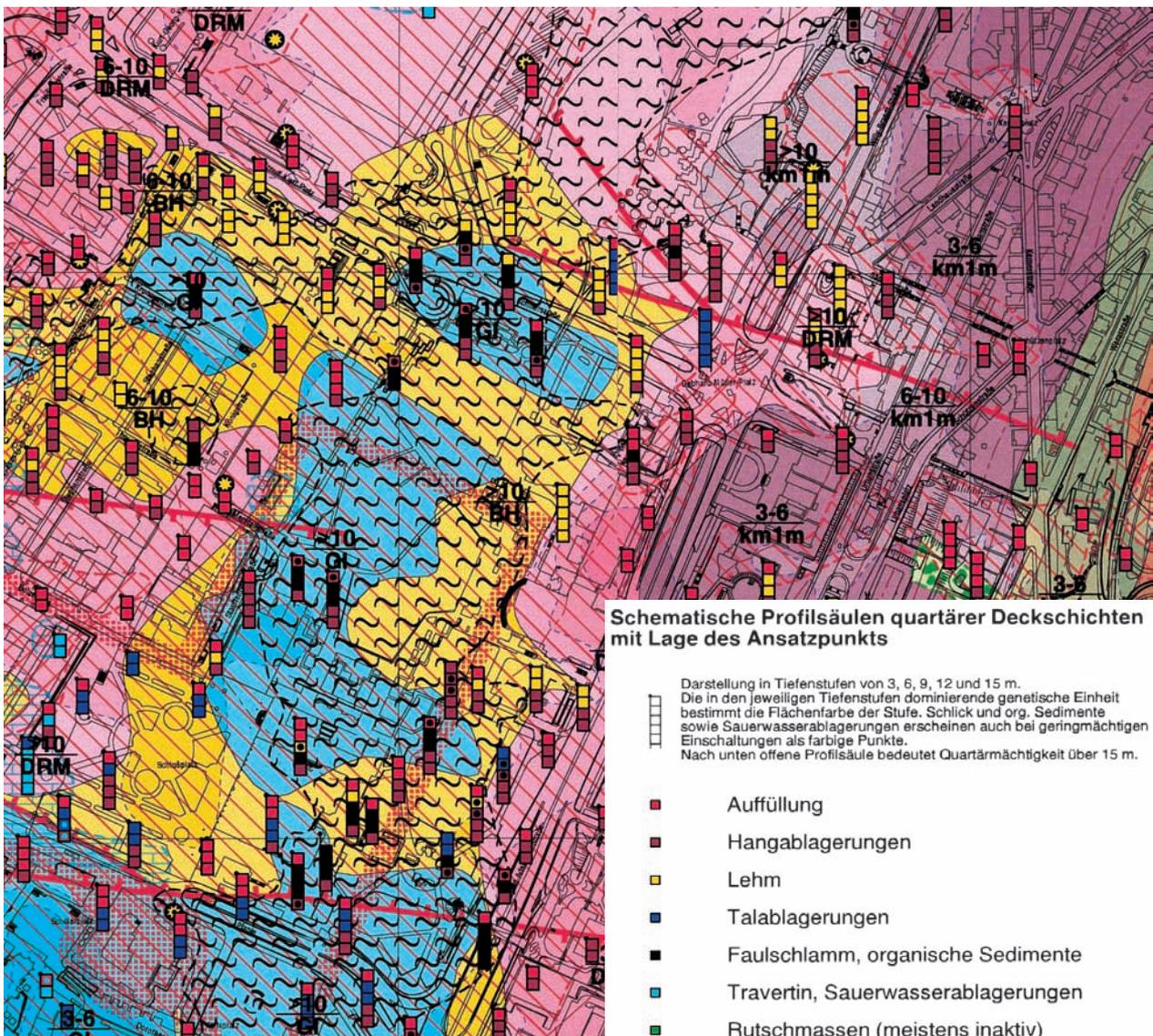


Abb. 39: Verkleinerter Ausschnitt aus dem Entwurf der neuen Baugrundkarte Stuttgart (Originalmaßstab 1 : 5 000)

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 Verkehrsnetzes 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 Tribberg, 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.

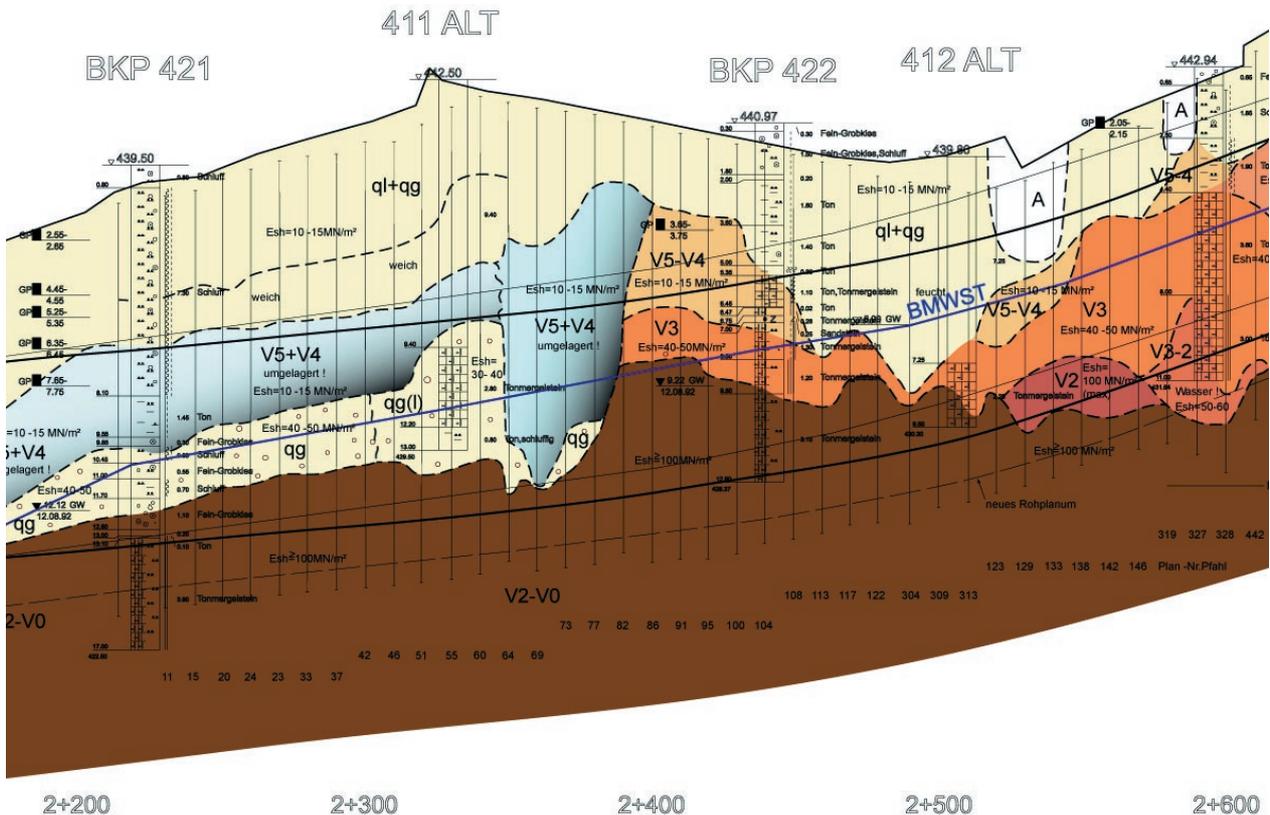


Abb. 40: Ingenieurgeologische Dokumentation zum Ursulabergtunnel der B 312 in Pfullingen



Abb. 41: Ursulabergtunnel Pfullingen

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

Das im Bau befindliche, annähernd Nord-Süd orientierte Tunnelbauwerk (offene Bauweise) verläuft am 6–15° geneigten Hangfuß des Ursulabergs. Die Gradiente 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 dünn-schichtig 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 Kluff- und Sickerwasser, während in den porenreichen Hangschuttpartien und im aufgelockerten Bereich des unterlagernden Mitteljuras – stark niederschlagsabhängig – auch ergiebiger Einzelspenden beobachtet werden. Das Tunnelbauwerk wird nach Abschluß der Baumaßnahmen "eingestaut". Mittels Grundwassersperren 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

Versturzmassen 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.  $0,7 \text{ m}^3$ , 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 Erdbebenetektionssystems durch eigene Softwareentwicklungen wesentlich verbessert werden. Eine manuelle Nachbearbeitung durch den Seismologen

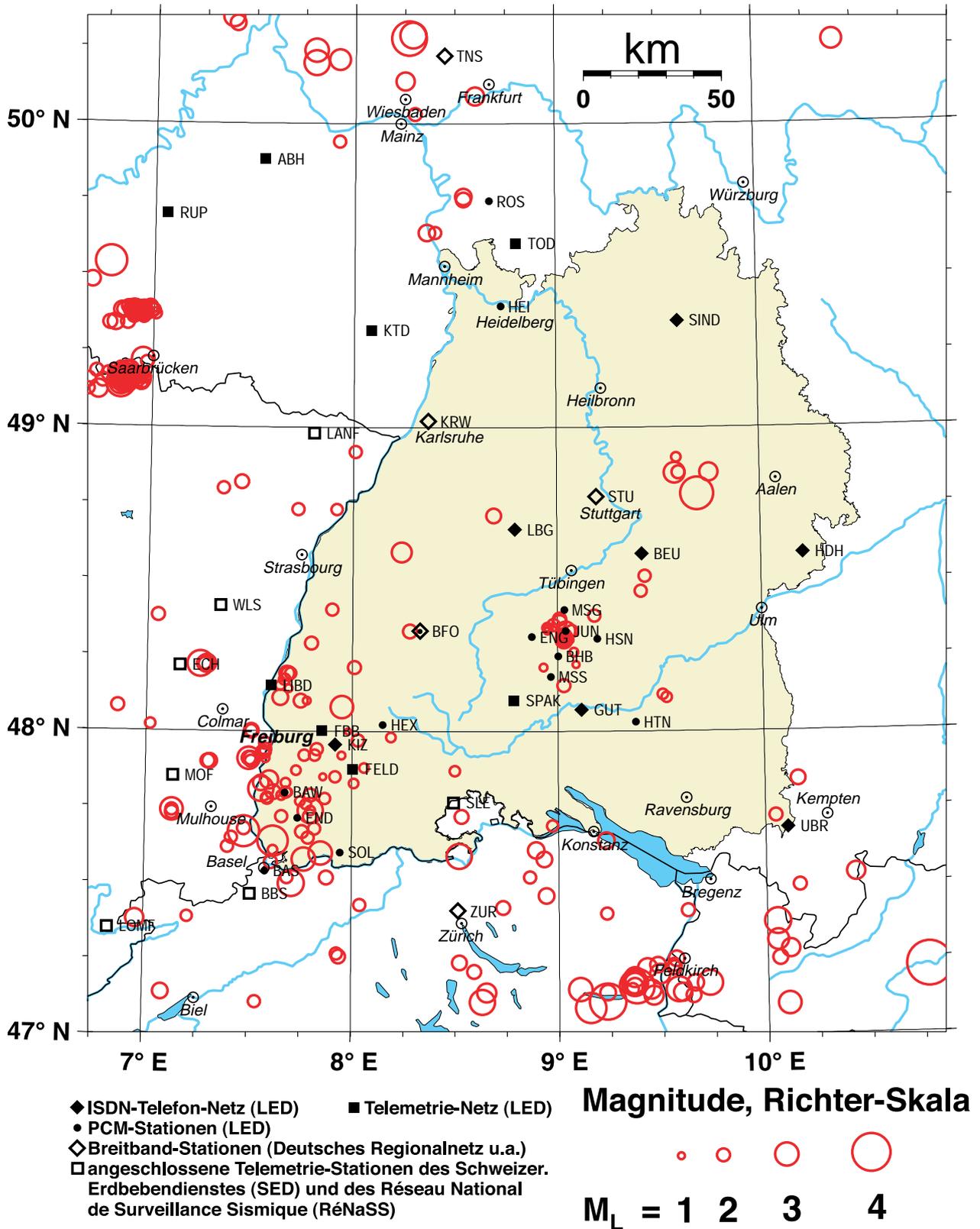


Abb. 44: Meßstationen des Erdbebendienstes und Erdbeben (1997–1999) in Baden-Württemberg und Umgebung

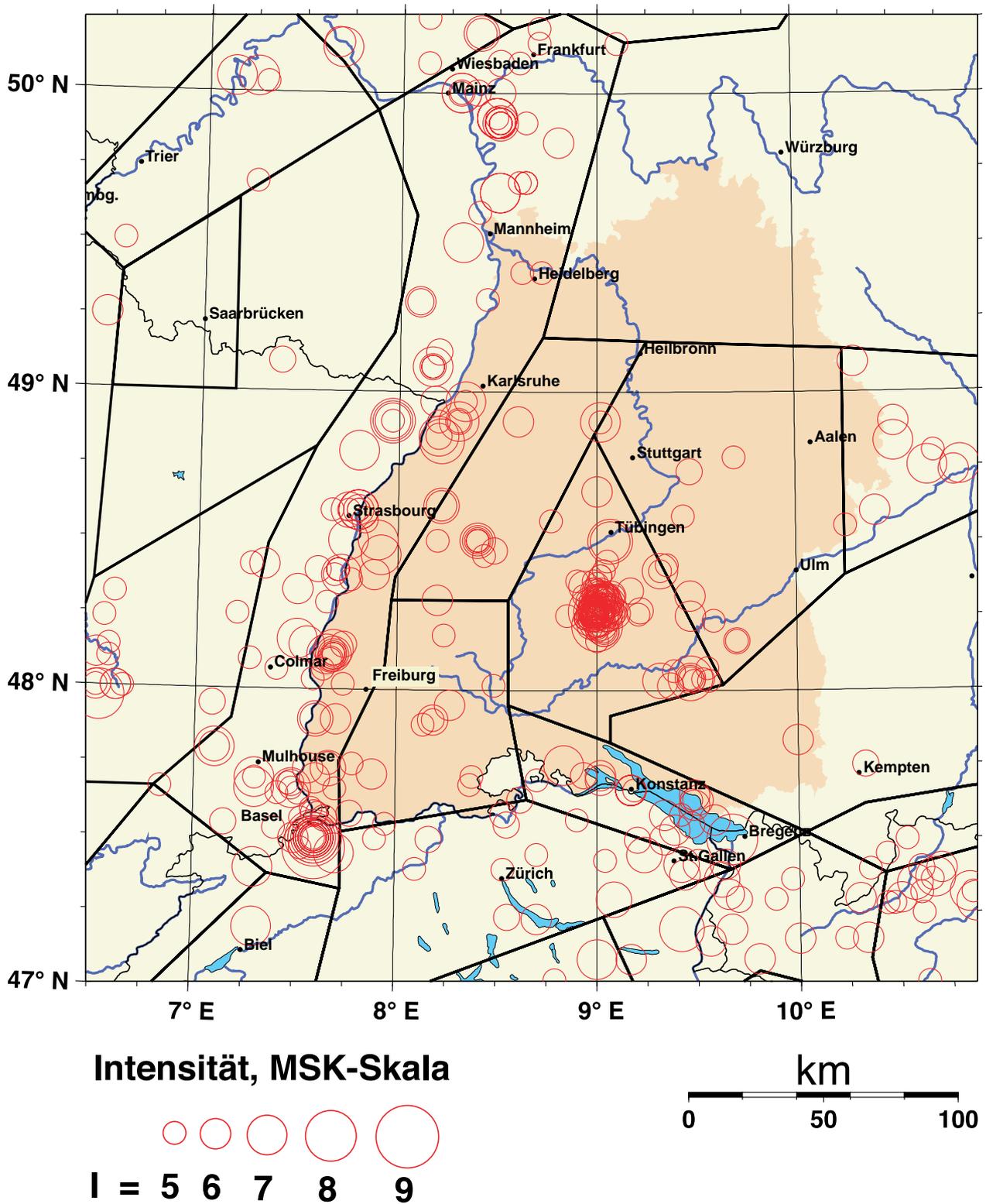


Abb. 45: Erdbeben in Baden-Württemberg und Umgebung in den vergangenen 1000 Jahren und seismogeographische Regionen

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.



## 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**:

Lokalmagnitudo auf der Richterskala und **mb**: Raumwellenmagnitudo 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>> <b>Radolfzell/Lkrs. Konstanz</b> 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>> <b>KURIL ISLANDS</b> 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>> <b>Genua, Ligurischer Appennin/Italien</b> 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>> <b>Saarbruecken-West/Germany</b> 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>> <b>Sarganz/Schweiz</b> 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>> <b>Blamont/Vogesen/F</b> 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>> <b>Merlebach/F (Bergbauggebiet)</b> 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.

## Abteilung 5: Landesbergdirektion

### Zuständigkeiten und Aufgaben

#### Allgemeines

Durch das Gesetz vom 29. Juni 1998 wurden die bergrechtlichen und sonstigen Zuständigkeiten vom Landesbergamt auf das neu errichtete Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (LGRB) übertragen. Innerhalb des LGRB wurde die Abteilung Landesbergdirektion geschaffen. Der Bericht schließt an den Jahresbericht 1996 des ehemaligen Landesbergamts an und umfaßt auch die Berichtspflichten für das Jahr 1997 und das erste Halbjahr 1998, soweit das Landesbergamt noch zuständig war.

Das LGRB ist als Bergbehörde zuständig für:

- Ordnung und Förderung der Aufsuchung, Gewinnung und Aufbereitung von Bodenschätzen unter Berücksichtigung ihrer Standortgebundenheit und des Lagerstättenschutzes zur Sicherung der Rohstoffversorgung,
- Sicherheit und Gesundheitsschutz der Beschäftigten in den Bergbaubetrieben,
- Vorsorge für den Schutz vor den Gefahren des Bergbaus und Wiedernutzbarmachung der vom Bergbau in Anspruch genommenen Oberfläche,
- Überwachung der ordnungsgemäßen Beseitigung von Abfällen und Reststoffen in und aus Bergbaubetrieben,
- behördliche Aufsicht bei der Errichtung und beim Betrieb von Untergrundspeichern sowie für alle Bohrungen, die mehr als 100 m in den Boden eindringen sollen,
- Gewährleistung der Sicherheit der Besucher in bergbaulichen Fremdenverkehrseinrichtungen, wie Besucherbergwerken und Schauhöhlen.

Neben der Bergaufsicht nach dem Bundesberggesetz wurden der Bergbehörde in den vergangenen Jahren auch Aufgaben auf dem Gebiet des Umweltschutzes, insbesondere nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz, des Strahlenschutzes, der Wasser- und Abfallgesetze sowie des Gewerbe- und Arbeitsschutzrechts übertragen, soweit die Betriebe der Bergaufsicht unterstehen. Diese Bündelung der Zuständigkeiten erfüllt den Zweck, daß ein Betrieb in seiner Gesamtheit möglichst nur von einer staatlichen Behörde überwacht wird.

Ferner bestehen Zuständigkeiten für:

- Anlagen, die der Herstellung, wesentlichen Erweiterung und wesentlichen Veränderung von unter-

irdischen Hohlräumen dienen, wie Tunnel, Kavernen, Stollen, wenn sie in nicht offener Bauweise errichtet werden,

- Abwehr von Gefahren bei stillgelegten Bergwerken, Bohrungen und bergbaufremden, künstlichen Hohlräumen mit einem Volumen von mehr als 50 m<sup>3</sup>,
- die Aufsicht über Errichtung und Betrieb von der öffentlichen Versorgung dienenden Gashochdruckleitungen, die mit Überdruck von mehr als 16 bar betrieben werden,
- die technische Aufsicht bei den Seilbahnen des öffentlichen Verkehrs und den Grubenanschlußbahnen,
- die Erfassung aller Unfälle sowie die landesweite Auswertung von Prüfberichten technischer Überwachungsorganisationen in Zusammenhang mit dem Betrieb eines Schleppliftes oder einer Vergnügungsbahn.

Die Zuständigkeiten sind in mehr als 40 Gesetzen und Verordnungen geregelt.

Zur Landesbergdirektion gehören vier Referate. Im einzelnen wird auf die Aufgabenverteilung im Organigramm (Abb. 2) verwiesen.

#### Betriebsaufsicht

Zum Überwachungsbereich gehörten in den Jahren 1997–1999 736, 729 bzw. 731 Betriebe und Einrichtungen (Abb. 47) sowie etwa 2000 Althohlraumobjekte.

Hauptaufgabe ist die vorbeugende Betriebsüberwachung. Hierzu zählen die Überprüfung und Zulassung von Betriebsplänen, die Erteilung der verschiedensten Genehmigungen, Erlaubnisse usw., aber insbesondere auch die Kontrollen in den Unternehmen selbst. Von den Bediensteten wurden zur Ausübung der Bergaufsicht in den Jahren 1997–1999 463, 385 bzw. 363 Befahrungen durchgeführt sowie vor Ort 12, 38 und 18 Unfälle untersucht. Die Ermittlungen dienten zur Klärung des jeweiligen Unfallhergangs und der Ursachen im Interesse der Verbesserung der Arbeitssicherheit im Betrieb und der Verhütung von zukünftigen Unfällen.

Zur Überwachung der in der Gesundheitsschutz-Bergverordnung vorgesehenen Regelungen zum Schutz der Beschäftigten durch Vibrationen wurden

Kontrollmessungen an den Fahrzeugen durchgeführt. Einen weiteren Schwerpunkt bildete die Umsetzung der Gefahrstoffverordnung in den Betrieben.

Die Anzahl der abschließend bearbeiteten Vorgänge ist in den letzten drei Jahren angestiegen, obwohl die Zahl der Betriebe sich nicht wesentlich verän-

dert hat. Es waren einige umfangreiche und arbeitsintensive Rahmenbetriebsplanverfahren durchzuführen. Beispielhaft erwähnt wird das abfallrechtliche Planfeststellungsverfahren für die räumliche und stoffliche Erweiterung der Untertagedeponie Heilbronn einschließlich Errichtung und Betrieb einer überträgigen Konditionierungsanlage.

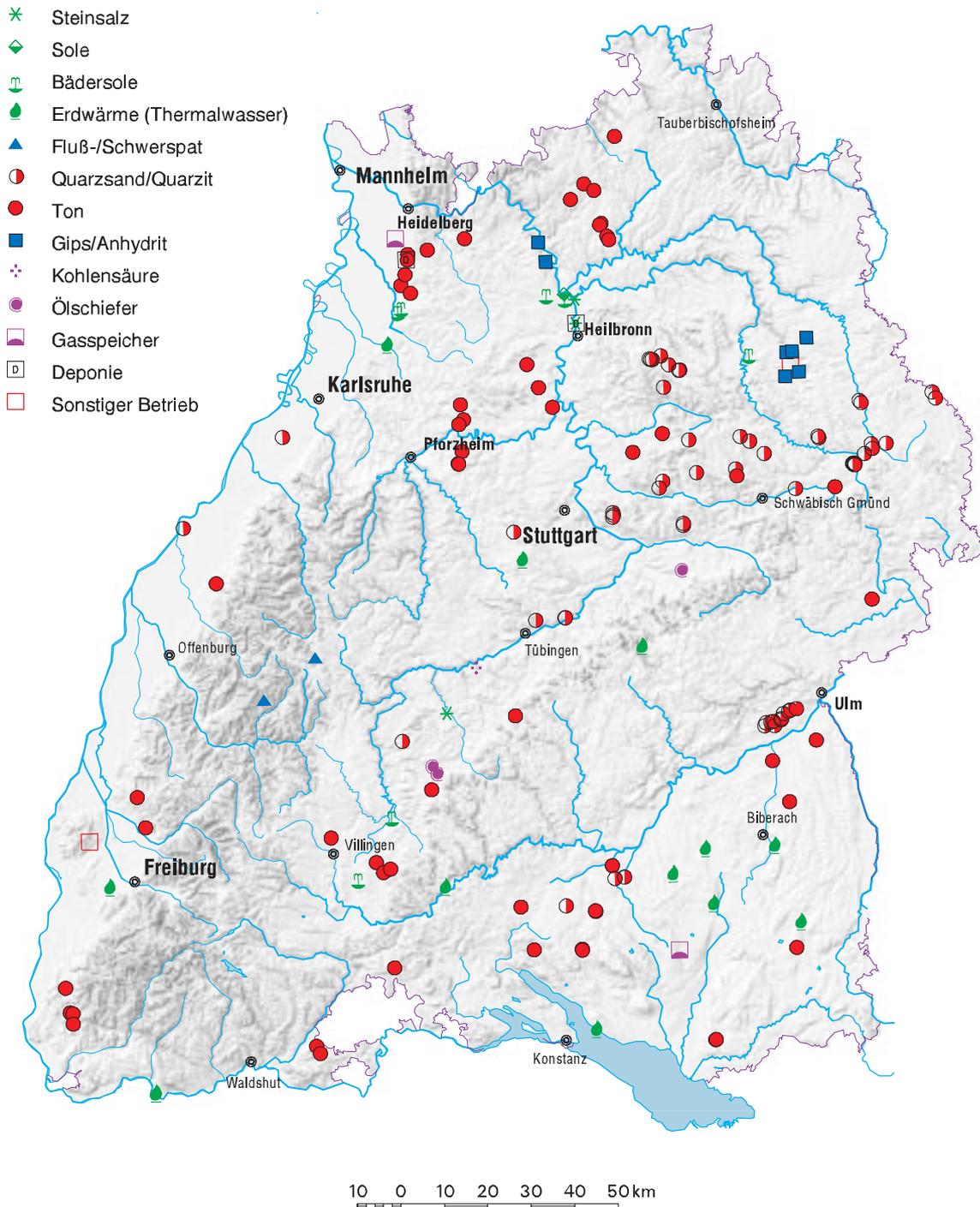


Abb. 47: Bergbaubetriebe in Baden-Württemberg

## Berechtsams- und Markscheidewesen

Mehr als 400 öffentlich-rechtliche Bergbauberechtigungen nach dem Bundesberggesetz werden von der

Bergbehörde verwaltet. Diese Rechte bilden die Grundlage für die Aufsuchung und Gewinnung der bergfreien Bodenschätze, zu denen Salze und Erze, Erdöl und Erdgas, Sole und Erdwärme zählen (Tab. 4).

Tab. 4: Bergbauberechtigungen in Baden-Württemberg\* Stand: 31. Dezember 1999

Bodenschätze	Anzahl	Erlaubnisse	Bewilligungen, Bergwerkeigentume, Grundeigentümerrechte
Erdöl, Erdgas, Ölschiefer	61	3	58
Salz, Sole	136	–	136
Flußspat, Schwerspat	62+37**	1**	62+37**
Erdwärme	22+1***	5+1***	17
Kohlensäure	16	–	16
Metallerze	120	1	119
Gips, Anhydrit	13	–	13
Ton, Weißerde	1	–	1
insgesamt	431	9	422

\*In der Tabelle nicht berücksichtigt sind die zum Stichtag im Bestätigungsverfahren befindlichen 'Alten Rechte und Verträge' sowie jene Berechtigungen früheren Rechts, die zwar nicht aufrecht erhalten werden, in den amtlichen Unterlagen aber noch nicht gelöscht sind.

\*\*unter 'Metallerze' aufgeführt

\*\*\*unter 'Erdöl, Erdgas, Ölschiefer' aufgeführt

Am 30. Juni 1998 ist mit der Erlaubnis Mannheim die letzte Berechtigung zur Aufsuchung von Erdöl und Erdgas in Baden-Württemberg ausgelaufen. 1999 wurden Kohlenwasserstoffe in Form von Ölschiefer im Rahmen der Erlaubnisfelder Oberbaldingen Nord und Oberbaldingen Südwest aufgesucht, um ihre Eignung für den Einsatz als Energierohstoff und Zuschlagstoff in der Zementindustrie zu prüfen.

1997 wurde eine großflächige Erlaubnis zur Aufsuchung von Kohlenwasserstoffen und Erdwärme mit der Bezeichnung Karlsruhe erteilt. Im Vordergrund stand die Untersuchung des Untergrunds auf Strukturen zur Eignung als Gasspeicher. Da sich hierfür keine Wirtschaftlichkeit ergab, wurde die Erlaubnis Anfang 2000 zurückgegeben. Die Aufsuchungstätigkeit konzentriert sich jetzt nur noch auf die Nutzung geothermischer Energie. 1998 wurde mit der Erlaubnis Rheinmünster im Raum Baden-Baden die Erkundung und Erschließung des oberflächennahen Erdwärmepotentials für die Wärmeversorgung eines Gewerbe- und Industrieparks sowie die Rollfeldbeheizung des benachbarten Regionalflughafens zugelassen. Für die Erschließung von Erdwärme als Thermalwasser für balneologische Zwecke wurden 1997 zwei Erlaubnisse (Friedrichs-

hafen und Tuttlingen) sowie 1999 eine für Waldshut/Tiengen erteilt.

Mit der Solebewilligung Kurt Sauer in Bad Schönborn folgte man 1998 der seit einigen Jahren bewährten Verwaltungspraxis, für Betriebe, die Sole oder Erdwärme mittels einzelner Bohrungen gewinnen, nur noch lokal begrenzte Bewilligungsfelder zu strecken. Mit einer Fläche von ca. 1,7 km<sup>2</sup> umfaßt das Feld ausschließlich die unmittelbare Umgebung der Bohrung. Die 1999 erteilte Bewilligung Canisius in Bad Ditzenbach zur Gewinnung von Erdwärme für balneologische Zwecke (Thermalwasser) weist gerade noch eine Fläche von ca. 40 000 m<sup>2</sup> auf. Die Erlaubnis Meersburg wurde nach Aufnahme der Thermalwasserförderung durch eine Bewilligung ersetzt. Vier weitere Bewilligungen wurden für die Gewinnung von Erdwärme durch Erdwärmesonden erteilt.

Bergbaubetriebe sind nach §§ 63 und 64 des Bundesberggesetzes verpflichtet, ein Rißwerk durch einen von der Bergbehörde anerkannten Markscheider oder eine andere als fachkundig anerkannte Person anfertigen und nachtragen zu lassen. Die ordnungsgemäße Rißwerkführung ist durch konti-

nuierliche interne Prüfungen der Unterlagen und periodische Geschäftsprüfungen bei den verantwortlichen Fachleuten gewährleistet worden. Am 31. Dezember 1999 betreuten neun Markscheider und acht

andere fachkundige Personen die Reißwerkführung baden-württembergischer Bergbaubetriebe. Die Gesamtzahl der anerkannten Personen ist der Tab. 5 zu entnehmen.

Tab. 5: Markscheider und „Andere Personen“ (Stand: 31. Dezember 1999)

	Markscheider	„Andere Personen“
Zulassung/Konzession nach früherem Recht	21	–
Anerkennung nach dem Markscheidergesetz	12	–
Anerkennung nach § 13 MarkschBergV	–	8
insgesamt	33	8

## Bergwirtschaftliche Entwicklung

### Übersicht

In Baden-Württemberg werden 16 verschiedene Rohstoffarten nach den Bestimmungen des Bundesberggesetzes gefördert, u. a. Steinsalz und hochwertige Quarzsande. Wenn auch der Einzelwert pro Tonne nicht besonders beeindruckt, so ist es doch eine beachtliche Menge, die der chemischen Industrie oder der Bauindustrie als Produkt aus dem eigenen Bundesland bereitgestellt werden kann.

Die Gesamtrohförderung betrug in den Jahren 1997–1999 8,38 Mio, 8,25 Mio und 9,29 Mio. t. Sie liegt damit im langjährigen Mittel. Die einschneidendsten Ereignisse in den letzten drei Jahren waren die vollständige Einstellung der Erdöl- und Erdgasförderung, die Stilllegung der Flußspatgrube in Pforzheim sowie Förderschwankungen bei Steinsalz und im Steine-und-Erden-Bereich. Die im einzelnen geförderten Mengen sind aus Tab. 6 ersichtlich.

Tab. 6: Fördermengen

Rohstoff	Rohförderung in t			verwertbare Förderung in t		
	1997	1998	1999	1997	1998	1999
Erdöl/Kondensat	4 218	518	424	4128	518	424
Erdölgas*	1 000 072	–	–	866 072	–	–
Erdgas*	4 006 150	866 072	–	3 939 221	64 365	–
Ölschiefer	354 262	330 866	346 815	354 262	330 866	346 815
Salz, Sole	3 361 924	3 278 448	4 270 437	2 921 754	2 793 761	3 698 253
Anhydrit	200 760	197 467	206 941	200 760	197 467	206 941
Gips	193 570	208 714	192 701	193 570	191 349	185 341
Quarzsande	1 656 806	1 743 993	1 693 950	1 402 083	1 584 803	1 555 150
Ton	1 969 627	1 854 326	1 913 870	1 887 983	1 833 437	1 824 958
Kalkstein/Traß	477 134	462 561	565 138	467 134	457 561	559 838
Flußspat	58 042	60 874	66 094	23 868	30 641	28 260
Schwerspat	104 337	110 746	86 735	59 006	62 526	59 851
Silber-/Kupfererze	–	–	15 410	–	–	79
Erdwärme*	1 223 868	1 454 992	1 364 799	1 223 868	1 454 992	1 364 799
Kohlensäure	4 587	4 668	4 685	4 587	4 668	4 685

\* Mengenangabe in m<sup>3</sup>, bei Erdwärme die Menge des geförderten Thermalwassers

### Salz, Sole

In Baden-Württemberg gibt es die Salzbergwerke in Heilbronn (mit Kochendorf) der Südwestdeutschen Salzwerke AG und in Stetten bei Haigerloch der Wacker-Chemie GmbH.

Die seit langem größte Veränderung im Gewinnungsbereich des Salzbergwerks Heilbronn hat sich durch die Anlegung einer Sicherheitsfeste ergeben. Nachdem der abfallrechtliche Planfeststellungsbeschuß für die Erweiterung der Deponie im November 1998 rechtskräftig geworden war und mit der Deponierung begonnen werden konnte, durfte der weitere Abbau nur hinter einer, den Deponiebereich wirksam trennenden Sicherheitsfeste durchgeführt werden (Vorschrift nach der Technischen Anleitung Abfall). Planungen dazu waren seit langem parallel gelaufen. Die Sicherheitsfeste (Abb. 48) war in mehreren Abschnitten fertiggestellt worden. Das neue Abbaufeld soll zukünftig durch einen neuen Tageschacht bes-

ser erschlossen werden, der vor allem der Bewetterung, der Energieversorgung und später der Seilfahrt dienen wird. Bergrechtlich zugelassen wurde das Niederbringen einer Vorbohrung in der künftigen Schachtmitte, um die geologische Situation im Schachtprofil zu erkunden und um wasserführende Schichten durch Injektionen abdichten zu können.

In den ehemaligen Solbetrieben Rheinheim bei Waldshut und Taschenwald bei Heilbronn werden nur noch Abschluß- und Sicherungsarbeiten im Rahmen der zugelassenen Abschlußbetriebspläne durchgeführt. Der Abschlußbetriebsplan Taschenwald konnte im Mai 1998 nach einem umfangreichen Beteiligungsverfahren zugelassen werden. Ausschlaggebend war ein Gutachten, wonach die während der jahrzehntelangen Soleförderung entstandenen Wegsamkeiten zwischen der Salzlagerstätte und den Grundwasserhorizonten nicht mehr geschlossen werden können. Der Gutachter hält eine Aufsatzung von abstromig zum Solfeld gelegenen Trinkwasser-

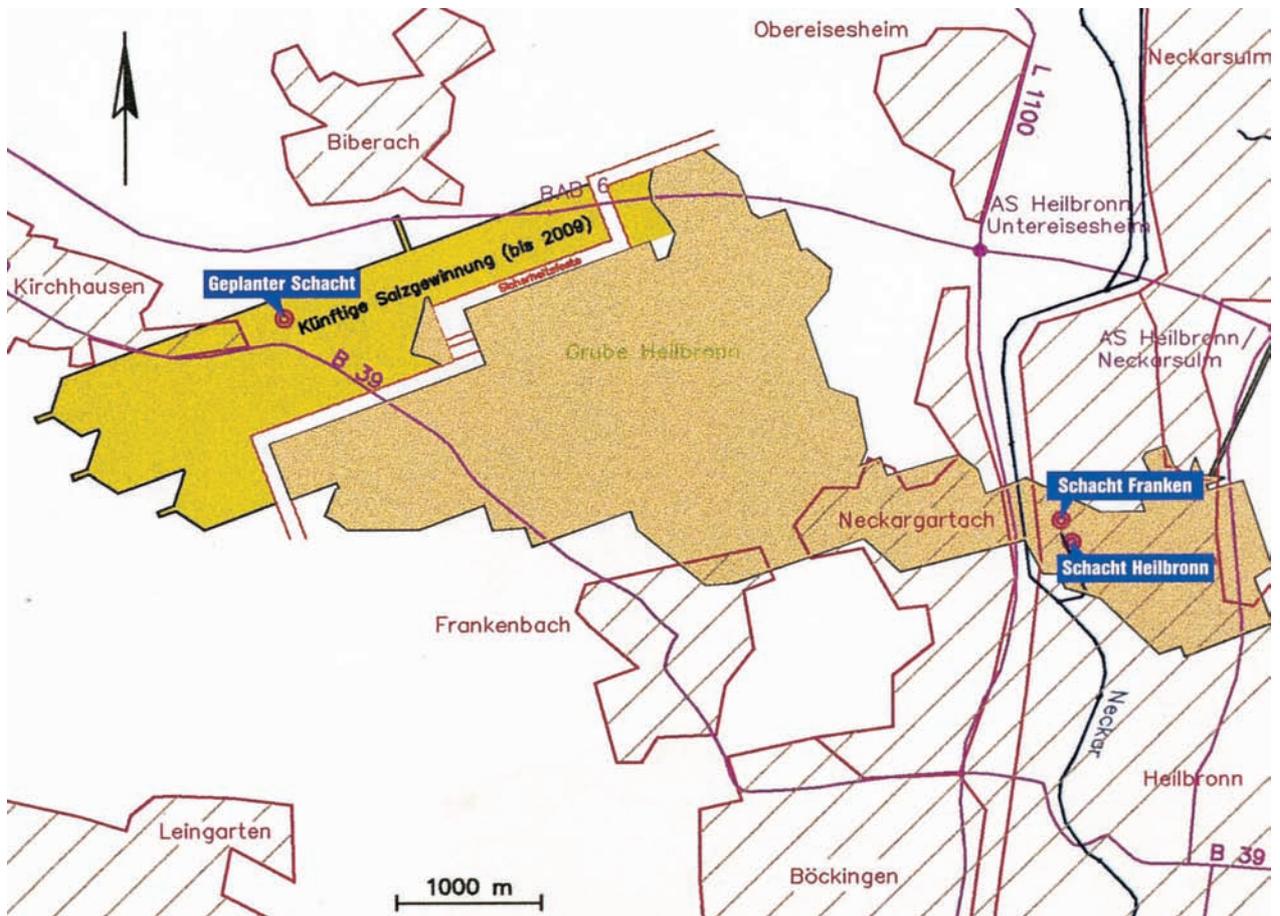


Abb. 48: Ehemaliges Abbaufeld mit Sicherheitsfeste und neuem Abbaurevier (Skizze: Südwestdeutsche Salzwerke AG)

fassungen zwar für unwahrscheinlich, schließt eine solche über einen Zeitraum von mehreren Jahrzehnten jedoch nicht völlig aus. Ein dazu vorgeschlagenes aufwendiges Beweissicherungsverfahren ist inzwischen eingeleitet worden.

In Bad Dür rheim, Bad Rappenau, Bad Schönborn, Rottweil und Schwäbisch Hall wird die Sole ausschließlich zu Badezwecken genutzt. Dementsprechend niedrig liegen auch die Förderraten. Die Salinen stellen aber einen bedeutenden Faktor in der baden-württembergischen Kur- und Bäderlandschaft dar. Die alte Solebohrung in Donaueschingen wurde 1998 teilverfüllt und dient seither der Wasserwirtschaft als Beobachtungsbohrung.

### Flußspat, Schwerspat, Silber- und Kupfererze

Die Gesamtförderung fiel nach Stilllegung der Flußspatgrube Käfersteige Ende 1996 von 87 700 t auf 58 000 t im Jahre 1997. Die Grube Clara in Oberwolfach konnte einen kleinen Anteil der ausgefallenen Mengen wieder ausgleichen und die Förderung 1998 auf 60 900 t sowie 1999 auf 66 094 t Flußspat erhöhen.

Die Schwerspatförderung in Baden-Württemberg schwankte zwischen 104 300 t (1997), 110 700 t (1998) und 86 735 t (1999). Ursache dafür ist eine unterschiedliche Nachfrage in Abhängigkeit vom Weltmarktpreis. Die Grube Clara ist die einzige fördernde Schwerspatgrube in Baden-Württemberg, daneben das größte Schwerspatwerk in Deutschland. Hier werden seit drei Jahren auch wieder Silber- und Kupfererze mitgewonnen, die nach der Teufe in Form von Fahlerzen vermehrt auftreten.

### Steine und Erden

Die Gewinnungsbetriebe der Steine-und-Erden-Industrie stellen den größten Bergbauzweig in Baden-Württemberg dar. Das gilt sowohl für die Gesamtfördermenge als auch für die Zahl der Betriebe, nicht jedoch für die Anzahl der Beschäftigten.

Zu den unter die bergrechtlichen Vorschriften fallenden Steine und Erden in Baden-Württemberg gehören aber nur hochwertige Tone und Quarzsande sowie Traß. Gips, Anhydrit und Kalkstein unterliegen dann dem Bergrecht, wenn sie untertägig abgebaut werden oder wenn die Gewinnungsrechte – wie bei Gips und Anhydrit im württembergischen

Landesteil – aufgrund früherer Bergrechtsregelungen verliehen sind.

Die Gesamtfördermenge ist im wesentlichen konstant geblieben (1997 4,50 Mio. t, 1998 4,47 Mio. t, 1999 4,57 Mio. t).

Ton- und Quarzsandgruben sind über das ganze Land verteilt (vgl. Abb. 47). Gips und Anhydrit werden vorwiegend am unteren Neckar und im Raum Schwäbisch Hall gewonnen, Kalkstein im Blautal und bei Vellberg, Traß am Kaiserstuhl.

Beispielhaft wird im folgenden auf einige Einzelfälle aus der vielfältigen Tätigkeit im Steine-und-Erden-Bereich hingewiesen:

Im Raum Ulm wurden zur Wiedernutzbarmachung einer Tongrube für das Auffüllmaterial erstmals Zuordnungswerte bis  $Z = 1,2$  (Einteilung nach Länderarbeitsgemeinschaft Abfall) zugelassen. Die Beschaffung von unbelastetem Erdaushub ist im Raum Ulm immer schwieriger geworden. Eine Auffüllung der Tongrube, wo natürliche Barrieren gegen den Untergrund vorhanden sind, konnte nur auf diese Weise mit vertretbarem Zeitaufwand durchgeführt werden. Die Entscheidung erfolgte im Einvernehmen mit der Abfallrechtsbehörde.

Im Landkreis Sigmaringen ist die großflächige Erweiterung einer Quarzsandgrube geplant. Sie umfaßt 56 ha und erstreckt sich über drei Gemarkungen. Der Unternehmer hat hierzu 1998 der Bergbehörde einen Rahmenbetriebsplan vorgelegt. Das Planfeststellungsverfahren war Ende 1999 noch nicht entscheidungsreif.

Südwestlich von Ulm befindet sich ein ausgedehntes zusammenhängendes Vorkommen von hochwertigen Quarzsanden. Diese werden seit langem an unterschiedlichen Stellen abgebaut. Zur besseren Abstimmung des Abbaus konnte vom LGRB erreicht werden, daß der Regionalverband Donau-Ilter das Vorkommen in seine Regionalplanung aufnimmt.

Bei einer Kiesgrube im Raum Rastatt sollten die Aufbereitungsabgänge wieder in einen der ausgebagerten Seen verbracht werden. Die betroffene Gemeinde als Grundeigentümerin wollte jedoch erst eine umfassende Planung über die endgültige Gestaltung der Seenlandschaft vor allem im Hinblick auf deren künftigen Erholungswert erreichen. Wegen fehlenden Einvernehmens hat sich das Zulassungsverfahren sehr lange hingezogen. Der Betreiber war so gezwungen, die Aufbereitungsab-

gänge aufzuhalten. Das LGRB wird darauf achten, daß nach der Zulassung die Halde dann im Baggersee verspült wird.

## Erdöl, Erdgas, Unterspeicher, Ölschiefer

Am 30. September 1997 wurde das letzte Erdöl in Baden-Württemberg aus der Bohrung Ostrach 9 (Abb. 49) im Betrieb Pfullendorf gefördert. Damit fand eine über 40 Jahre andauernde Erdöl- und Erdölgasgewinnung im Raum Oberschwaben ihr Ende. Bergrechtlich zugelassen wurden 1997 und 1998 noch verschiedene Abschlußarbeiten. Alle Bohrungen mußten verfüllt und sämtliche Betriebseinrichtungen entfernt werden, soweit sie nicht einer anderen Verwendung zugeführt werden konnten. Bei der ehemaligen Ölverladung in Tannheim wurde die Beseitigung des ölverunreinigten Bodens veranlaßt.



Abb 49: Letzte Rohölförderung in Baden-Württemberg  
Pumpenkopf Bohrung Ostrach 9

Im Betrieb Fronhofen, der bis Mitte September 1997 Erdöl und Erdölgas förderte, wird die Lagerstätte zukünftig als Gasspeicher genutzt. Die für die Ein- und Ausspeicherung vorgesehenen Bohrungen wurden komplettiert, nicht mehr benötigte Bohrungen verfüllt und ein neuer Betriebsplatz errichtet (Abb. 50). Mitte 1997 wurde der Speicher das erste Mal in seiner ersten Ausbaustufe aus dem oberen Muschelkalk (Trigonodus-Dolomit) mit 35 Mio m<sup>3</sup> V<sub>n</sub> Arbeitsgas befüllt. 1999 erfolgte die bergrechtliche Zulassung für die Erweiterung auf 70 Mio m<sup>3</sup> V<sub>n</sub> Arbeitsgas.

Im 1992 in Betrieb genommenen Erdgasspeicher Sandhausen südlich von Heidelberg wurde 1997 erstmals die Endbefüllung von 60 Mio m<sup>3</sup> V<sub>n</sub> Erdgas (davon 30 Mio m<sup>3</sup> V<sub>n</sub> Arbeitsgas) erreicht. Im Interesse einer optimalen Nutzung wurde die Fernsteuerung vom benachbarten Speicher in Gernsheim (Hessen) bergrechtlich zugelassen.

Für den Ölschieferbetrieb Dotternhausen wurden die Bauarbeiten für eine 2 km lange Bandförderanlage zum Anschluß an das bestehende Zementwerk als Voraussetzung für die beabsichtigte Gewinnung im neuen Tagebau zugelassen.

## Erdwärme

Geothermische Anomalien lassen bereits heute eine wirtschaftliche Nutzung von Erdwärme erwarten. Schwerpunkt hierfür sind aufgrund ihrer günstigen geothermischen Tiefenstufe die Gebiete im Oberrheingraben sowie auf der Schwäbischen Alb, vgl. S. 50.

In Tuttlingen wurde 1997 eine Bohrung mit dem Ziel der Erdwärmegewinnung niedergebracht, die aufgrund technischer Schwierigkeiten erst 1998 beendet werden konnte. Erschlossen wurde ein mineralisiertes Thermalwasser mit einer Auslauftemperatur von 48,6 °C und einer Schüttung von mindestens 3,5 l/s. In Bad Ditzgenbach wurde 1999 mit einer Erdwärmebohrung begonnen. Diese soll bei 604 m Tiefe den Oberen Muschelkalk erreichen, aus dem warmes Wasser entnommen werden soll. In Friedrichshafen-Fischbach am Bodensee traf man bei 470 m Teufe den Baltringer Horizont an. Die Bohrung liegt nur 120 m vom Bodenseeufer entfernt. Bei der Herrichtung des Bohrplatzes und den anschließenden Bohrarbeiten war verstärkte Aufmerksamkeit auf den Schutz des Oberflächenwassers zu richten.

Im Jahr 1998 genehmigte die Bergbehörde erstmals eine Anlage zur Erschließung oberflächennaher Erdwärme durch Erdsonden, mit denen dem Untergrund



Abb. 50: Betriebsplatz des neuen Erdgasspeichers Fronhofen (Foto: Fa. Preussag Energie GmbH)

durch ein in geschlossenem Kreislauf zirkulierendes Medium Wärme entzogen werden soll, um dann mittels einer Wärmepumpe der Versorgung von Siedlungsprojekten zu dienen. Drei weitere Genehmigungen folgten 1999. Derartige Anlagen sind dem Bergrecht nur zuzuordnen, wenn eine flurstückübergreifende Erschließung von Erdwärme gegeben ist, die Gewinnung und Nutzung also nicht ausschließlich im Zusammenhang mit der baulichen Nutzung eines einzelnen Flurstücks erfolgt.

### Kohlensäure

Ende 1998 wurden die mit der Einstellung der Kohlensäuregewinnung in sechs verliehenen Bergwerksfeldern im Neckar-, Eyach- und Starzeltal (Landkreis Tübingen) verbundenen Abschluß- und Stilllegungsmaßnahmen beendet. Alle Bohrungen wurden ordnungsgemäß verfüllt, die dazugehörigen Förderplätze beseitigt und landschaftsgerecht rekultiviert. Das weit verzweigte Leitungsnetz wurde wegen seiner überwiegenden Lage in Natur- und Landschaftsschutzgebieten nach erfolgter Verdämmung bis auf Teilab-

schnitte im Starzeltal im Boden belassen. Die im Starzeltal offengebliebenen Leitungen werden von den Stadtwerken Rottenburg/Neckar übernommen. Die Maßnahmen waren Gegenstand von mehreren zugelassenen Teil- und Abschlußbetriebsplänen. Die Bergaufsicht endete 1999.

## Sicherheit und Technik

### Beschäftigte, Gesundheitsschutz

In den unter der Aufsicht des LGRB stehenden Betrieben waren Ende 1999 1576 Personen beschäftigt (Anl. 1). Die Gesamtzahl hat sich in den drei Jahren des Berichtszeitraums nicht wesentlich verändert. Unter Aufsicht der Bergbehörde wurden jährlich 10 bis 12 angehende Bergbaustudenten als Bergbaubeflissene in der praktischen Tätigkeit in Bergwerksbetrieben ausgebildet.

In staub- und silikosegefährdeten Betrieben waren 88 Personen tätig. Im Berichtszeitraum sind keine erstmals entschädigten oder tödlichen Silikosen bekannt geworden. An neuen Berufskrankheiten-

Renten sowie dem Grunde nach anerkannten Berufskrankheiten wurden für 1997 zwei Fälle (jeweils Lärmschwerhörigkeit) und für 1998 je einmal Lärmschwerhörigkeit und Mesotheliom (Asbest) gemeldet. Für das Jahr 1999 sind keine neuen Fälle von Berufskrankheiten nachgewiesen worden.

1999 sind durch Änderungen der Gefahrstoffverordnung u. a. die Grenzwerte bei Dieselabgasen gesenkt worden. Dem untertägigen Bergbau ist hier eine Übergangsfrist bis zum 31. Dezember 2001 eingeräumt worden. Bis zu diesem Datum müssen die dortigen Dieselgeräte so umgerüstet sein, daß die neuen Grenzwerte sicher eingehalten werden. Für die Bergbauunternehmen folgt daraus eine besondere Kostenbelastung.

Zur Beurteilung der Lärmbelastung hat der Bergbauunternehmer Lärmmessungen durchzuführen. Die jährliche statistische Auswertung erfolgt für den Berichtsmonat November (Anl. 2). Die Anzahl der an lärmintensiven Betriebspunkten verfahrenen Schichten hat im Verhältnis zum Jahr 1996 in sämtlichen drei Berichtsjahren zugenommen.

## Unfallentwicklung, Rettungswesen

Die Tätigkeiten im Bergbau und Tunnelbau sind seit jeher mit besonderen Gefahren verbunden. Eine der wesentlichen Aufgaben der Bergaufsicht stellt die Abwehr von Gefahren dar.

Von den bergbautreibenden Unternehmen wurden in den Berichtsjahren 50, 47 und 56 Unfälle gemeldet. Dies entspricht folgenden Raten: 26,65, 26,57 und 31,97 Unfälle pro eine Million geleisteter Arbeitsstunden (zum Vergleich 1996 22,62 Unfälle). Der Unfallschwerpunkt lag 1997 im Untertagebereich, in den beiden letzten Jahren im Tagebau. Die überwiegende Anzahl der Unfälle ist in allen drei Jahren den Bereichen Maschinen und Absturz/Fall zuzuordnen (Anl. 3 und 4), die extrem niedrigen Werte bei Unfällen in Tagebauen (1997 nur 1 Unfall) und über Tage (1998 nur 14,08 Unfälle auf eine Million Arbeitsstunden) dokumentieren – im Vergleich mit der Gesamtzahl der Unfälle – in beiden Bereichen eine fallende Tendenz. Für den Bereich unter Tage ist diese Entwicklung jedoch gegenläufig. Die zunehmende Unfallhäufigkeit ist einerseits auf den steigenden Mechanisierungsgrad (Bereich Maschinen) und andererseits auf mangelndes Sicherheitsbewußtsein (Bereich Absturz/Fall) zurückzuführen. Hier sind künftig wieder verstärkte Kontrollen durch die Landes-

bergdirektion erforderlich, vgl. Anzahl der Befahrungen, s. S. 72. Tödliche Unfälle waren im Berichtszeitraum nicht zu beklagen.

In Baden-Württemberg gibt es vier Grubenrettungsstellen, die zu den Bergbaubetrieben in Heilbronn und Kochendorf sowie Stetten und Wolfach gehören. Zwischen der Grubenwehr in der Standortverwaltung Walldürn der Bundeswehr-Untertageanlage Neckarzimmern und der Grubenwehr der Südwestdeutschen Salzwerke AG besteht eine Hilfeleistungsvereinbarung. Die Grubenwehr der Südwestdeutschen Salzwerke AG erbrachte 1998 beim Bergwerksunglück in Lassing/Österreich Hilfeleistungen. Bei einem Brandereignis in der Untertage-Anlage Neckarzimmern im Jahre 1999 war sie in Bereitschaft gesetzt worden, brauchte aber nicht einzugreifen.

## Weitere Einrichtungen

### Abfallentsorgung

Das am 7. Oktober 1996 in Kraft getretene Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz trennt die Abfälle in zwei Kategorien: Abfälle zur Verwertung und Abfälle zur Beseitigung. Die Bergbaubetriebe in Baden-Württemberg liefern für beide Verwendungsarten geeignete Möglichkeiten und das sowohl über als auch unter Tage.

Bei der Wiedernutzbarmachung von Tagebauen kommt als Verfüllmaterial nur reiner Erdaushub in Betracht. Hier handelt es sich ausschließlich um eine Verwertung. Tagebaue werden jedoch auch zur Beseitigung von Abfällen genutzt, wie im ehemaligen Eisenerztagebau Kahlenberg bei Ringsheim. Durch einen abfallrechtlichen Planfeststellungsbeschuß (1971) wurde hier eine Beseitigungsmöglichkeit für Haus- und Gewerbemüll geschaffen. Die Anlage ist inzwischen mit Abfallsortieranlage, Sickerwasseraufbereitung und Deponiegasverwertung aufgerüstet worden.

Eine Verwertung von Abfällen in untertägigen Grubenbauen liegt dann vor, wenn die betreffenden Grubenräume zur Sicherung der Oberfläche versetzt (aufgefüllt) werden müssen und die dafür vorgesehenen Stoffe die Aufgabe des Versatzes (Stützen des Gebirges) erfüllen. Darüber hinaus dürfen schädliche Einwirkungen auf die Umwelt nicht zu besorgen sein.

In folgenden untertägigen Anlagen hat die Bergbehörde den Versatz unter Nutzung von Abfällen oder die Deponierung von Abfällen in einer Untertagedeponie (UTD) zugelassen:

- Steinsalzbergwerk Kochendorf: Rauchgasreinigungsrückstände, Elektrolyserückstände sowie Schlacken, Gießereisande und Bauschutt
- Steinsalzbergwerk Stetten bei Haigerloch: Rauchgasreinigungsrückstände, Elektrolyserückstände, Aschen
- Fluß- und Schwerspatgrube Clara in Oberwolfach: Steinkohlenflugaschen
- Flußspatgrube Käfersteige (bis 1998): Steinkohlenflugaschen
- Steinsalzbergwerk Heilbronn (UTD): zugelassen sind bis auf wenige Ausnahmen alle überwachungsbedürftigen Abfälle
- Gipsbergwerk Obrigheim: Flug- und Feuerraumaschen

Beim Einbringen des Versatzes muß darauf geachtet werden, daß das Material nach dem Einbau auch seine Aufgabe als Versatz erfüllen kann. In Zusammenarbeit mit der Landesbergdirektion und den Erfahrungen, die in anderen Bergwerken gemacht worden sind, wurden von den Betreibern verschiedene Methoden für den Einbau entwickelt.

### Althohlräume

Im Rahmen der Gefahrenabwehr nach polizeirechtlichen Regelungen ist die Bergbehörde für ca. 2 000 sogenannte Althohlräume zuständig. Der überwiegende Anteil (mehr als die Hälfte) betrifft Luftschutzanlagen und ehemals militärisch genutzte Räume. Ein Viertel ist dem Altbergbau zuzurechnen. Der Rest sind Objekte unterschiedlichster Art, wie die alten Kasematten der ehemaligen Reichsfestung Breisach. Einsturzgefährdete Hohlräume wurden hier im Jahre 1999 durch gezielte Verfüllung gesichert. In Neckarsulm war kurz vor Jahresende 1999 in einer Hauptverkehrsstraße ein Tagesbruch bemerkt worden. Es stellte sich heraus, daß der Tagesbruch durch den Einsturz eines Zugangsstollens zu einer ehemaligen Luftschutzanlage verursacht worden war. Die Bergbehörde hat die erforderlichen Sicherungsmaßnahmen über eine ordnungspolizeiliche Anordnung veranlaßt. Darüber hinaus wurden im Verlauf der letzten drei Jahre durch Anordnungen insgesamt 17 Objekte in Baden-Württemberg ausreichend und auf die jeweils zweckmäßigste Art gesichert.

### Hohlraumbau

In Baden-Württemberg ist im Gegensatz zu anderen Bundesländern der Bergbehörde die behördli-

che Überwachungszuständigkeit für die Erstellung von Hohlraumbauten nach dem Gewerberecht übertragen worden.

Die Zahl der Bauwerke, die nach Abschluß der Planung und Genehmigung in die Bauphase gekommen sind, ist in den letzten Jahren zurückgegangen. Gründe dafür sind die enger gewordenen Finanzierungsmöglichkeiten.

Die größte Baustelle dieser Art war in den letzten Jahren der Engelberg-Basistunnel im Westen von Stuttgart. 1998 konnte die Weströhre dem Verkehr übergeben werden, im Herbst 1999 auch die Ost-röhre. Von den ersten Baumaßnahmen (Probestollen) bis zur Fertigstellung sind inzwischen rund 20 Jahre vergangen.

In den letzten drei Jahren wurden zwei weitere Tunnelbauwerke fertiggestellt. Sechs neue Bauvorhaben wurden begonnen. Zwei Rohrvortriebe wurden unter Aufsicht der Bergbehörde aufgefahren.

### Besucherbergwerke und Besucherhöhlen

Bei der Errichtung von Besucherbergwerken war in den letzten drei Jahren eine starke Aufwärtsentwicklung zu beobachten. Zu den 1996 existierenden 13 Besucherbergwerken sind fünf weitere hinzugekommen. Sie liegen alle im Bereich des mittleren Schwarzwalds (Freudenstadt, Oberwolfach, Wildschapbach, Haslach-Schnellingen und Gengenbach).

In die Besucherbergwerke (Abb. 51) kamen in den Jahren 1997 bis 1999 226 286, 223 552 und 220617 Personen. Im Salzbergwerk Bad Friedrichshall-Kochendorf konnte 1999 das 100jährige Betriebsjubiläum gefeiert werden.

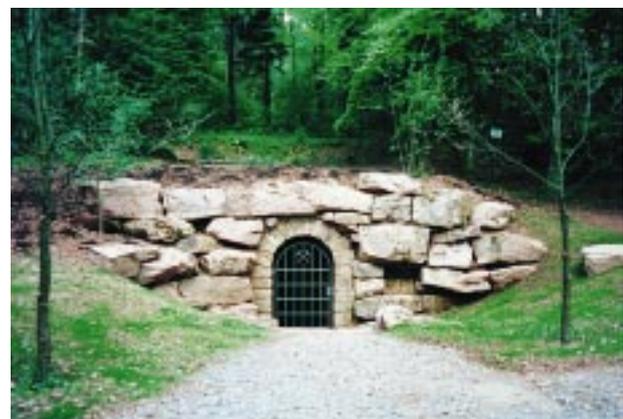


Abb. 51: Historisches Silberbergwerk Himmlisch Heer in Dornstetten-Halwangen, altes Stollenmundloch, renoviert

Mit Unterstützung der Gemeinde wurde in Haslach, Ortsteil Schnellingen, ein ehemaliges Silberbergwerk zu einem Besucherbergwerk ausgebaut. In dem alten Grubengebäude wurden sehr gut erhaltene Zeugnisse der Bergmannsarbeit vergangener Jahrhunderte gefunden. Im Verlauf der Aufwältigungsarbeiten kam es 1999 zu einem Unfall, als plötzlich hereinbrechende Versatzmassen einen Mitarbeiter der Stollengemeinschaft von der Außenwelt abgeschnitten hatten. Unter Einsatz der Feuerwehr Haslach und der Grubenwehr der Firma Sachtleben Bergbau Services GmbH, Wolfach, konnte der Verschüttete unverletzt geborgen werden.

Die 17 Besucherhöhlen in Baden-Württemberg wurden von 511 040 (1997), 467 801 (1998) und 484 828 Personen (1999) aufgesucht. Die Höhlen liegen überwiegend auf der Schwäbischen Alb, etwa zwischen Tuttlingen und Aalen.

### Grubenanschlußbahnen, Seilbahnen, Schlepplifte

Im Land gibt es vier Unternehmen, die über einen unmittelbaren Gleisanschluß an das Schienennetz der Deutschen Bahn AG angeschlossen sind. Diese sogenannten Grubenanschlußbahnen fallen rechtlich unter das Landeseisenbahngesetz. Soweit sie auf dem Betriebsgrundstück des Bergwerksunternehmers liegen, werden sie von der Landesbergdirektion zugelassen und beaufsichtigt.

Das LGRB ist Aufsichtsbehörde für die 17 Seilbahnen und zuständig für die Auswertung von Unfällen an Schleppliften. Die Seilbahnen werden jährlich überprüft (Abb. 52). Dabei werden die technischen Einrichtungen auf Funktionsfähigkeit und erkennbare Mängel kontrolliert. In die Prüfung wird auch das



Abb. 52: Durchführung der technischen Aufsichtsprüfung bei der Bahn zum Waldfriedhof in Stuttgart (Foto Koob)

Ansetzen und Überwachen von Rettungsübungen einbezogen.

### Gashochdruckleitungen

Zur öffentlichen Versorgung der Haushalte und Unternehmen mit Erdgas ist Baden-Württemberg von einem Netz mit Fernleitungen und Anschlußleitungen durchzogen. Für die Errichtung und den Betrieb dieser Leitungen einschließlich dazugehöriger Einrichtungen ist das LGRB zuständige Behörde, soweit diese Leitungen mit einem Überdruck von mehr als 16 bar betrieben werden. Neue Vorhaben sind hier anzuzeigen. Nach Prüfung der Unterlagen können entsprechende Maßnahmen angeordnet werden.

Im Verlauf der letzten drei Jahre wurden 12,8 km, 1,2 km und 16,2 km neu verlegte Gashochdruckleitungen gemeldet. 24, 22 und 27 Baumaßnahmen von Neu- oder Umbau von Gasdruckregel- und -meßanlagen wurden angezeigt.

**Anlage 1: Übersicht über Beschäftigte (am Ende des Jahres)**

Bergbauzweig	Beschäftigte						insgesamt								
	unter Tage		über Tage		in Tagebauen		1997		1998		1999		darunter Ausländer		
	1997	1998	1997	1998	1997	1998	1997	1998	1997	1998	1997	1998	1997	1998	1999
Erdöl/Erdgas Ölschiefer	-	-	29	24	9	7	7	7	36	31	16	-	-	-	-
Salz/Sole	328	296	388	390	393	-	-	716	686	691	30	43	40	40	40
Fluß- und Schwerspat	55	54	55	49	44	-	-	110	103	97	-	1	-	-	-
Steine und Erden <sup>1</sup>	24	24	134	133	98	157	139	173	315	296	293	12	10	10	12
Sonstiger Bergbau <sup>2</sup>	151	120	187	173	136	-	-	338	293	263	12	12	10	10	10
<b>Zwischen- summe</b>	<b>558</b>	<b>494</b>	<b>793</b>	<b>769</b>	<b>680</b>	<b>164</b>	<b>146</b>	<b>180</b>	<b>1515</b>	<b>1409</b>	<b>1360</b>	<b>54</b>	<b>66</b>	<b>62</b>	<b>62</b>
Sonstige Betriebe <sup>3</sup>	356	121	320	235	103	-	-	676	356	216	355	137	155	155	155
<b>Beschäftigte insgesamt</b>	<b>914</b>	<b>615</b>	<b>1113</b>	<b>1004</b>	<b>783</b>	<b>164</b>	<b>146</b>	<b>180</b>	<b>2191</b>	<b>1765</b>	<b>1576</b>	<b>409</b>	<b>203</b>	<b>217</b>	<b>217</b>

<sup>1</sup> Quarzsand, Ton, Gips, Anhydrit, Kalkstein, Traß; <sup>2</sup> Besucherbergwerke und -höhlen, Kohlendioxid, Erdwärme, Bohrungen, Erdgasspeicher, Abfall/Versatz; <sup>3</sup> Seilbahnen und Tunnelbaustellen (für den Tunnelbau liegen nur ca. Angaben vor)

**Anlage 2: Verfahrene Schichten an lärmintensiven Betriebspunkten unter Tage**

Jahr	Betriebspunkte/Lärmquellen		verfahrene Schichten insgesamt		Beurteilungspegel							
	Gerät/Art	Anzahl	absolut	in %	>85-100 dB		>100-110 dB		>110 dB			
					absolut	in %	absolut	in %	absolut	in %		
1997	Ladefahrzeuge	28	574	35,19	429	74,74	0	0,00	0	0,00	0	0,00
1998		28	647	36,67	647	100,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
1999		37	751	35,11	751	100,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
1997	Bohrgeräte	23	437	26,79	379	86,73	58	13,21	0	0,00	0	0,00
1998		22	398	22,56	336	84,42	62	15,58	0	0,00	0	0,00
1999		22	430	20,10	365	84,88	65	15,12	0	0,00	0	0,00
1997	Sonstige	25	358	21,95	358	100,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
1998	ortsveränderliche	25	430	24,37	430	100,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
1999	Arbeitsmaschinen	32	578	27,02	578	100,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
1997	Lärmquellen	6	262	16,06	262	100,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
1998	mit stationären	6	289,5	16,41	289,5	100,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
1999	Betriebspunkten	8	380	17,77	380	100,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
1997	Summe Lärmquellen	82	1631	100,00	1428	87,55	58	3,56	0	0,00	0	0,00
1998		81	1764,5	100,00	1702,5	96,49	62	3,51	0	0,00	0	0,00
1999		99	2139	100,00	2074	96,96	65	3,04	0	0,00	0	0,00

**Anlage 3: Übersicht über die Unfälle in den einzelnen Bergbau- und Betriebszweigen**

Jahr	Bergbauzweig/ Betriebszweig	Verfahrenre Arbeitsstunden in Mio	Unfälle insgesamt		davon schwere Unfälle (mit einer Arbeitsunfähigkeit von über 8 Wochen)	
			Anzahl	auf 1 Mio Arbeitsstunden	Anzahl	auf 1 Mio Arbeitsstunden
1997	Erdöl/Erdgas	0,03	1	31,86	0	0,00
	Salz/Sole	1,09	29	26,65	2	1,84
	sonst. Bergbau	0,75	18	24,00	1	1,33
	sonst. Betriebe	0,01	2	298,51	0	0,00
1998	Erdöl/Erdgas	0,04	0	0,00	0	0,00
	Salz/Sole	1,04	23	22,16	0	0,00
	sonst. Bergbau	0,69	23	33,29	3	4,34
	sonst. Betriebe	0,00	1	285,31	0	0,00
1999	Erdöl/Erdgas, Ölschiefer	0,03	0	0,00	0	0,00
	Salz/Sole	1,02	31	30,34	1	0,98
	sonst. Bergbau	0,70	25	35,54	0	0,00
	sonst. Betriebe	0,00	0	0,00	0	0,00
1997	unter Tage	0,64	19	29,65	0	0,00
	in Tagebauen	0,14	1	7,37	0	0,00
	über Tage	1,10	30	27,28	3	2,73
1998	unter Tage	0,60	22	36,84	1	1,67
	in Tagebauen	0,25	12	48,29	2	8,05
	über Tage	0,92	13	14,08	0	0,00
1999	unter Tage	0,59	22	37,56	0	0,00
	in Tagebauen	0,28	12	42,83	0	0,00
	über Tage	0,89	22	24,83	1	1,13
1997	Gesamtbergbau	1,88	50	26,65	3	1,60
1998	Gesamtbergbau	1,77	47	26,57	3	1,70
1999	Gesamtbergbau	1,75	56	31,97	1	0,57

## Anlage 4: Aufteilung der Unfälle im Bergbau nach Hauptunfallursachen

### U n t e r T a g e

Anzahl der verfahrenen Arbeitsstunden (in Mio): 1997 – 0,64; 1998 – 0,60; 1999 – 0,59

Unfallursachen	Anzahl			Prozentualer Anteil			pro Mio Arbeitsstunden		
	1997	1998	1999	1997	1998	1999	1997	1998	1999
Maschinen usw.	6	9	11	31,58	40,91	50,00	9,36	15,07	18,78
Fallende Gegenstände	2	5	6	10,53	22,73	27,27	3,12	8,37	10,24
Absturz/Fall	8	8	3	42,11	36,36	13,64	12,48	13,40	5,15
andere Ursachen	3	0	2	15,79	0,00	9,09	4,68	0,00	3,41
<b>insgesamt</b>	<b>19</b>	<b>22</b>	<b>22</b>	<b>100,01</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>29,65</b>	<b>36,84</b>	<b>57,56</b>

### Ü b e r T a g e

Anzahl der verfahrenen Arbeitsstunden (in Mio): 1997 – 1,10; 1998 – 0,92; 1999 – 0,89

Unfallursachen	Anzahl			Prozentualer Anteil			pro Mio Arbeitsstunden		
	1997	1998	1999	1997	1998	1999	1997	1998	1999
Maschinen usw.	19	8	9	63,33	61,54	40,91	17,28	8,66	10,16
Fallende Gegenstände	1	1	3	3,33	7,69	13,64	0,91	1,08	3,39
Absturz/Fall	8	3	9	26,67	23,08	40,91	7,27	3,25	10,16
andere Ursachen	2	1	1	6,67	7,69	4,55	1,82	1,08	1,13
<b>insgesamt</b>	<b>30</b>	<b>13</b>	<b>22</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>27,28</b>	<b>14,08</b>	<b>24,83</b>

### T a g e b a u

Anzahl der verfahrenen Arbeitsstunden (in Mio): 1997 – 0,14; 1998 – 0,25; 1999 – 0,28

Unfallursachen	Anzahl			Prozentualer Anteil			pro Mio Arbeitsstunden		
	1997	1998	1999	1997	1998	1999	1997	1998	1999
Maschinen usw.	0	6	7	0,00	50,00	58,33	0,00	24,14	24,98
Fallende Gegenstände	0	4	0	0,00	33,33	0,00	0,00	16,10	0,00
Absturz/Fall	1	1	5	100,00	8,33	41,67	7,37	4,02	17,84
andere Ursachen	0	1	0	0,00	8,33	0,00	0,00	4,02	0,00
<b>insgesamt</b>	<b>1</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>100,00</b>	<b>99,99</b>	<b>100,00</b>	<b>7,37</b>	<b>48,29</b>	<b>42,83</b>

### G e s a m t e r B e r g b a u

Anzahl der verfahrenen Arbeitsstunden (in Mio): 1997 – 1,88; 1998 – 1,77; 1999 – 1,75

Unfallursachen	Anzahl			Prozentualer Anteil			pro Mio Arbeitsstunden		
	1997	1998	1999	1997	1998	1999	1997	1998	1999
Steinfall	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Maschinen usw.	25	23	27	50,00	48,94	48,21	13,32	13,00	15,41
Fallende Gegenstände	3	10	9	6,00	21,28	16,07	1,60	5,65	5,14
Absturz/Fall	17	12	17	34,00	25,53	30,36	9,06	6,78	9,70
andere Ursachen	5	2	3	10,00	4,26	5,36	2,66	1,13	1,71
<b>insgesamt</b>	<b>50</b>	<b>47</b>	<b>56</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>26,65</b>	<b>26,57</b>	<b>31,97</b>

\*Abweichungen bei den Additionswerten sind durch Rundungsdifferenzen begründet.

# Veröffentlichungen der Mitarbeiter des Landesamts für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg 1997–1999

## Mit Nachträgen für die Jahre 1990–1996

1. ACKERER, P., AUCKENTHALER, A., BOUCEK, A., CADILHAC, L., ELSASS, P., FERRY, A., GARTNER, K., GOBILLON, Y., GUDERA, T., HAUBER, L., KAUFFMANN, C., KOCH, P., LÉVY, M., MARTIN, J.-C., STOBER, I., THIELE, P., TRAUB, R., TOULET, F., WATZEL, R. & WINGERING, M. (1997): Demonstrationsvorhaben zum Schutz und zur Bewirtschaftung des Grundwassers des deutsch-französisch-schweizerischen Oberrheingrabens. Action de démonstration portant sur la protection et la gestion des réserves en eau souterraine dans la partie franco-germano-suisse de la vallée du Rhin Supérieur, Abschlußbericht, Rapport final. – Landesanst. Umweltschutz Baden-Württ.: 166 S., 26 Abb., 10 Abb. i. Anhang, 5 Tab., 3 Tab. i. Anhang, 14 Kt.; Karlsruhe.
2. ADAM, K. D., BINDER, H., FRANK, R., JANTSCHKE, H., KÄSS, W., LEHMKUHL, A., LUZ, H. M., PECHHOLD, E., PFEFFER, K.-H., RATHGEBER, TH. & UFRICHT, W. (1997): Karstlandschaften in Südwestdeutschland – Exkursion über die Schwäbische Alb zum Hochrhein. – Beitr. Höhlen- u. Karstkde. Süddeutschland, **39**: 119 S.; Stuttgart.
3. Ad-hoc-Arbeitsgruppe Hydrogeologie (1997): Hydrogeologische Kartieranleitung. – Geol. Jb., **G 2**: 3–157, 15 Abb., 6 Tab., 10 Anl.; Hannover. – [Bearbeiter u. a. PLUM, H.]
4. AIGNER, T. & ETZOLD, A. (1999): Stratigraphie und Fazies der Trias in der Umgebung von Tübingen anhand von Tagesaufschlüssen und Bohrungen (Exkursion D am 8. April 1999). – Jber. Mitt. oberrhein. geol. Ver., N. F., **81**: 47–67, 13 Abb.; Stuttgart.
5. Arbeitskreis beim Umweltbundesamt (1997), unter Mitwirkung von BEHRENS, H., BEIMS, U., DIETER, H., DIETZE, G., EIKMANN, TH., GRUMMT, R., HANISCH, H., HENSELING, M., KÄSS, W., KERNDORF, H., LEIBUNGUT, CH., MÜLLER-WEGENER, U., RÖNNEFAHRT, I., SCHARENBERG, B., SCHLEYER, R., SCHLOZ, W. & TILKES, F.: Human- und ökotoxikologische Bewertung von Markierungsversuchen in Gewässern. – Grundwasser, **2** (2): 61–64, 2 Tab.; Berlin.
6. BACHMANN, G. H. & BRUNNER, H. (1998): Nordwürttemberg. Stuttgart, Heilbronn und weitere Umgebung. – Slg. geol. Führer, **90**: 403 S., 61 Abb., 3 Tab.; Berlin, Stuttgart (Borntraeger).
7. BARCZEWSKI, B., KÄSS, W., KRITZNER, W., NITSCHER, C., RENATUS, L., SCHENK, V., SCHUCH, M. (†), WILLIBALD, D. & WILLY, H. (1997): Tiefenorientierte Probenahme aus Grundwassermeßstellen. – DVWK-Merkbl., **245**: 14 S., 10 Abb., 3 Tab.; Bonn (Wirtsch.- u. Verlagsges. Gas u. Wasser).  
BARTZ, J.†: s. 298
8. BAUER, E., RUCH, C. & WALLRAUCH, E. (1999): GIS-Anwendungen in der ingenieurgeologischen Landesaufnahme. – Landesamt Geol., Rohst. Bergb. Baden-Württ., Informationen, **11**: 52–57, 4 Abb.; Freiburg i. Br.
9. BAUSCH, W. & SCHOBER, T. (1997), mit Beitr. von JOACHIM, H. & PLUM, H.: Blatt 8316/8416 Klettgau/Hohentengen. – Geol. Kt. Baden-Württ. 1 : 25 000: IX + 287 S., 35 Abb., 15 Tab., 8 Taf., 3 Beil., 1 Kt.; Freiburg i. Br. (Geol. Landesamt Baden-Württ.).
10. BECKER, F., LUTZ, M., HOPPE, A. & ETZOLD, A. (1997): Der Untere Muschelkalk am Südostrand des Schwarzwaldes – Lithostratigraphie und Gammastrahl-Log-Korrelation. – Jber. Mitt. oberrhein. geol. Ver., N. F., **79**: 91–109, 7 Abb.; Stuttgart.
11. BEHRENS, H., BENISCHKE, R. & KÄSS, W. (1997): Methodological aspects of watertracing experiments. – Acta carsol., **26** (1): 347–351, 2 Abb., 1 Tab.; Ljubljana.
12. – , – , – & ZUPAN, M. (1997): The second tracing experiment in spring 1994. – Acta carsol., **26** (1): 295–301, 8 Abb., 1 Tab.; Ljubljana.
13. BEISSWENGER, TH., HELMIG, E. & BERTLEFF, B. (1999): Vier Jahre KaBa (Pilotprojekt Konfliktarme Baggerseen) – Projekte, Ergebnisse und Konsequenzen. – In: BEISSWENGER, TH. & ANDRES-BRÜMMER, D. [Hrsg.]: Kiesgewinnung, Wasser- und Naturschutz. – Schr.-R. Umweltberat. ISTE Baden-Württ., **2**: 153–161, 1 Abb., 2 Tab.; Ostfildern (ISTE).  
BERTLEFF, B.: s. 13, 125, 126, 188, 270, 331, 334–336
14. – , EICHINGER, L., SCHNEIDER, K., HEIDINGER, M., LOOSLI, H. H., STICHLER, W. & WATZEL, R. (1997): The use of isotope based modelling techniques for ground-water management in a Quaternary aquifer system. – In: IAEA [Hrsg.]: Isotopes techniques in the study of past and current environmental changes in the hydrosphere and the atmosphere. – Proc. Symp. Isotopes Water Resources Management, Vienna 1997, **IAEA-SM-349/30**: 437–452, 11 Abb., 1 Tab.; Vienna.
15. BERTLEFF, B., ELLWANGER, D., SZENKLER, C., EICHINGER, L., TRIMBORN, P. & WOLFENDALE, N. (1993): Interpretation of hydrochemical and hydroisotopical measurements on paleogroundwaters in Oberschwaben, South German Alpine foreland, with focus on Quaternary geology. – In: Isotope techniques in the study of past and current environmental changes in the hydrosphere and atmosphere, Proceed. internat. Symp. Vienna 1993, **IAEA-SM-329/63**: 337–357, 11 Abb., 1 Tab.; Vienna.
16. BERTLEFF, B., STICHLER, W. & TRAPP, CHR. (1999): Wechselwirkung zwischen Baggerseen und Grundwasser – Untersuchungsvorhaben und erste Ergebnisse. – In: BEISSWENGER, TH. & ANDRES-BRÜMMER, D. [Hrsg.]: Kiesgewinnung, Wasser- und Naturschutz. – Schr.-R. Umweltberat. ISTE Baden-Württ., **2**: 43–56, 13 Abb., 2 Tab.; Ostfildern (ISTE).

17. BERTLEFF, B. & WATZEL, R. (1998): Deep aquifer systems in the Southwest German Molasse Basin. An extensive hydrogeological analysis as the basis for future quantity and quality management. – In: POPA, I. [Hrsg.]: Proceed. internat. Symp. mineral and thermal Groundwater, Miercurea Ciuc (Romania) 1998: 11–19, 7 Abb.; Bucarest.  
BLUDAU, W.: s. 52
18. – & FELDHOFF, R. A. (1997): Quartäre Sedimente im mittleren Oberrheingraben als Zeugnisse einer zerstörten Auenlandschaft. – Z. dt. geol. Ges., **148** (2): 279–287, 3 Abb., 1 Tab.; Hannover.  
BOCK, H.: s. 27, 29, 169, 263, 332, 356, 363, 365
19. BÖLKE, A., PLUM, H., SOKOL, G. & WIRSING, G. (1999): Erzeugung von landesweiten Übersichtskarten unter Einsatz eines GIS. – Landesamt Geol., Rohst. Bergb. Baden-Württ., Informationen, **11**: 64–68, 3 Abb.; Freiburg i. Br.
20. BOLL, M. & FLECK, W. (1996): Blatt 8216 Stühlingen. – Bodenkt. Baden-Württ. 1 : 25 000: 41 S., 1 Tab., 1 Kt.; Freiburg i. Br. (Geol. Landesamt Baden-Württ.).
21. BOLL, M. & RILLING, K. (1998): Blatt 8315 Waldshut-Tiengen. – Bodenkt. Baden-Württ. 1 : 25 000: 45 S., 1 Tab., 1 Kt.; Freiburg i. Br. (Geol. Landesamt Baden-Württ.).
22. BORNGRAEBER, O. & GEYER, M. (1997): Blatt 7324 Geislingen an der Steige-West. 2. aktual., vorl. Ausg. – Geol. Kt. Baden-Württ. 1 : 25 000: 26 S., 1 Abb., 1 Beil.; Freiburg i. Br. (Geol. Landesamt Baden-Württ.). – [Autor des Beihefts: GEYER]
23. BRÜSTLE, W. (1999): Starkbebenmessnetz am Oberrhein. – Dt.-franz.-schweiz. Oberrheinkonferenz, Gemeins. Sekretariat, Bull., **6**: 16–19, 1 Abb.; Kehl.  
– : s. 102, 107, 267–269, 320
24. – , GEYER, M., STANGE, S. & SCHNEIDER, G. (1999): Geologische Untergrundklassen und Normspektren für DIN 4149-neu. – In: SAVIDIS, S. A. [Hrsg.]: Entwicklungsstand in Forschung und Praxis auf dem Gebiet des Erdbebeningenieurwesens, der Boden- und Baudynamik. – Vortragsbd. Dreiländertag. D-A-CH 1999, Dt. Ges. Erdbebeningenieurwesen u. Baudynamik e. V. (DGEB), DGEB-Publ., **10**: 99–101; Berlin.
25. BRÜSTLE, W., GRANET, M. & ACHAUER, U. (1999): Starkbebenmessnetz am Oberrhein. – D-A-CH-Mitt.-Bl., **18** (1): 10–15, 1 Abb.; Berlin.
26. BRÜSTLE, W. & STORCH, D. H. (1998): Starkbebenmeßnetz am Oberrhein. – BDG-Mitt.-Bl., **80**: 31–32; Bonn.  
BRUDER, J.: s. 28
27. BRUNNER, H. (1998a), mit Beiträgen von BOCK, H., HAGDORN, H., MÜLLER, S.†, SIMON, T. & WAGENPLAST, P.: Erläuterungen zum Blatt 6724 Künzelsau. – Geol. Kt. Baden-Württ. 1 : 25 000: VI + 190 S., 26 Abb., 6 Tab., 9 Beil.; Freiburg i. Br. (LGRB).
28. – (1998b), mit Beiträgen von BRUDER, J., FRANZ, M., KOBLE, H.-U., MÜLLER, S.†, PLUM, H., PRESTEL, R., REIFF, W., ROGOWSKI, E., SCHÖBER, T., SIMON, T., SCHLOZ, W. & WURM, F.†: Erläuterungen zum Blatt Stuttgart und Umgebung. – Geol. Kt. Baden-Württ. 1 : 50 000: 298 S., 53 Abb., 14 Tab., 4 Beil.; Freiburg i. Br. (LGRB). – [6., völlig neu bearb. Aufl.]
29. – (1999): mit Beiträgen von BOCK, H., FLECK, W., HAGDORN, H., LEIBER, J., SCHÖBER, T., SIMON, T. & WAGENPLAST, P.: Erläuterungen zum Blatt 6624 Muldingen. – Geol. Kt. Baden-Württ. 1 : 25 000: VI + 162 S., 26 Abb., 2 Tab., 5 Beil.; Freiburg i. Br. (LGRB).  
– : s. 6, 151, 165
30. – & HINKELBEIN, K. (1998): Geologie und Tektonik im Bereich der Vellberger Störungszone (GK 25: Blatt 6925 Obersontheim). – Jber. Mitt. oberrhein. geol. Ver., N. F., **80**: 483–516, 12 Abb., 1 Tab.; Stuttgart.
31. BRUNNER, H., HÜTTNER, R. & SCHREINER, A. (1998), mit Beitr. von ELLWANGER, D., GROSCHOPF, R. & VILLINGER, E.: Geologische Übersichtskarte von Baden-Württemberg 1 : 500 000: 2., erg. Aufl. – Freiburg i. Br. (LGRB).
32. BRUNNER, H. & JONISCHKEIT, A. (1997): Blatt 6523 Boxberg. 1., vorl. Ausg. – Geol. Kt. Baden-Württ. 1 : 25 000: 19 S., 1 Abb., 1 Beil., 1 Kt.; Freiburg i. Br. (Geol. Landesamt Baden-Württ.).
33. BUCHER, K. & STÖBER, I. (1999): Mass balance versus equilibrium control of groundwater composition in crystalline basement. – J. Conf. Abstr. EUG 10, **4** (1): 586; Cambridge.
34. BÜTTNER, G. & SIMON, T. (1997): Hydrogeologie. – Erl. geol. Kt. Bayern 1 : 25 000, Bl. 6425 Röttingen: 62–91, 5 Abb., 11 Tab.; München (Bayer. geol. Landesamt).  
BUSCH, R.: s. 224
35. – & FLECK, W. (1996): Blatt 7313 Rheinau. – Bodenkt. Baden-Württ. 1 : 25 000: 43 S., 1 Tab., 1 Kt.; Freiburg i. Br. (Geol. Landesamt Baden-Württ.).
36. – & – (1997): Blatt 7015 Rheinstetten. – Bodenkt. Baden-Württ. 1 : 25 000: 47 S., 1 Tab., 1 Kt.; Freiburg i. Br. (Geol. Landesamt Baden-Württ.).  
CARLÉ, W.†: s. 217
37. CHIANG, W. H., KINZELBACH, W. & RAUSCH, R. (1998): Aquifer simulation model for Windows – Groundwater flow and transport modeling, an integrated program. – 37 S., 115 Abb., 2 Tab., 1 CD-ROM; Berlin (Borntraeger).
38. v. CUBE, S. (1998): Ein unbekanntes Gedicht Hölderlins gefunden: Übersetzung ins Russische. – Zt. Kontakt, Nr. 15: 82, Hannover.  
DENNERT, V.: s. 311
39. DIETL, G., SCHWEIGERT, G., FRANZ, M. & GEYER, M. (1998): Profile des Nusplinger Plattenkalks (Oberjura, Ober-Kimmeridgium, Südwestdeutschland). – Stuttgarter Beitr. Naturkd., Ser. B, **265**: 37 S., 14 Abb., 3 Taf.; Stuttgart.

- DIETZE, G.: s. 5
40. – & PLUM, H. (1999): Integriertes System zur Speicherung von Meß- und Ergebnisdaten am Beispiel für Labordaten. – Landesamt Geol., Rohst. Bergb. Baden-Württ., Informationen, **11**: 19–24, 3 Abb.; Freiburg i. Br.
41. DVGW (1997): Planung, Durchführung und Auswertung von Pumpversuchen bei der Wassererschließung. – DVGW Regelwerk, Techn. Regel, Arb.-Bl., **W 111**: 37 S., 7 Abb., 6 Anl.; Bonn. – [Bearb.: Fachausschuß Geohydrologie, darin u. a. STÖBER, I. & STRAYLE, G.]
42. – (1998): Verwendung von Spülmittelzusätzen in Bohrspülungen bei Bohrarbeiten im Grundwasser. – DVGW Techn. Mitt., Merkbl., **W 116**: 25 S., 6 Anl.; Bonn. – [Bearb.: Fachausschuß Geohydrologie, darin u. a. STÖBER, I.]
43. EBERHARDT, C. & GEYER, M. (1997): Zur Stratigraphie und Verbreitung der Liegenden Bankkalke südwestlich Westerheim (Schwäbische Alb). – Jber. Mitt. oberrhein. geol. Ver., N. F., **79**: 277–293, 3 Abb.; Stuttgart.
- EICHORN, F.: s. 136
44. – , FLECK, W. & HERRGESELL, G. (1997a): Blatt 7711 Weisweil, 7811 Wyhl. 2., vorl. Ausg. – Geol. Kt. Baden-Württ. 1 : 25 000: 29 S., 1 Beil., 2 Kt.; Freiburg i. Br. (Geol. Landesamt Baden-Württ).
45. – , – & – (1997b): Blatt 7911 Breisach (Anteil Baden-Württemberg), 2., vorl. Ausg. – Geol. Kt. Baden-Württ. 1 : 25 000: 38 S., 1 Beil., 1 Kt.; Freiburg i. Br. (Geol. Landesamt Baden-Württ).
46. ELLWANGER, D. (1997): SPP-Kolloquium ICDP – Kurzfassung: BIBUS/ELLWANGER, Paläoklimatisch-sedimentologische Untersuchungen an Forschungsbohrungen im Alpenvorland (Rheingletschergebiet). – ICDP/KTB-Kolloquium: 2 S.; Bochum (Ruhr-Univ.).
47. – (1999): Zur Gliederung der Glaziale des Bodensee-Rheingletschers. – In: SCHIRMER, W. [Hrsg.]: Landschaftsgeschichte im europäischen Rheinland. – Köln. – [im Druck]  
– : s. 15, 31, 65–68, 106, 202, 321, 323–328, 330, 331
48. – , BIBUS, E. BLUDAU, W., FIEBIG, M. & KNIPPING, M. (1999): Paläoklimatisch-sedimentologische Untersuchungen an Forschungsbohrungen im Quartär des Alpenvorlandes (Rheingletschergebiet/Oberreingraben). – ICDP/KTB-Koll. Bochum, 27./28. Mai 1999, Wiss. Progr. u. Abstr.: 77–79; Bochum (Ruhr-Univ.).
49. ELLWANGER, D., BIBUS, E., FIEBIG, M., KNIPPING, M. & SZENKLER, C. (1998): Paläoklimatisch-sedimentologische Untersuchungen an Forschungsbohrungen im Quartär des Alpenvorlandes (Rheingletschergebiet/Oberreingraben). – Ext. Abstr., ICDP/KTB-Kolloquium: 4 S.; Bochum (Ruhr-Univ.).
50. ELLWANGER, D. & FIEBIG, M. (1998): Sequenzstratigraphische Studien im südwestdeutschen Quartär. – In: FELDMANN, L., BENDA, L. & LOOK, E. [Hrsg.]: DEUQUA-Jubiläums-Hauptversammlung, Kurzfassung. Vortr. u. Poster: 16; Hannover (Geol. Inst. Univ.), Clausthal (Geol. Inst. TU).
51. – & – (1999): About PENCK & BRÜCKNERS classical Alpine ice age stratigraphy. – In: LEE-THORP, J. & CLIFT, H. [Hrsg.]: 15th INQUA Conf., 3.–11.8.1999, Abstr. vol.: 1 S.; Durban, South Africa (INQUA).
52. – , –, HEINZ, J. & BLUDAU, W. (1999): Quartärgeologie des mittleren Rheingletschergebietes (Bittelschiess, Höchsten, Hosskirch, Ostrach). (Exkursion L am 9. April 1999). – Jh. oberrhein. geol. Ver., **81**: 217–230, 2 Tab.; Stuttgart.
53. ELLWANGER, D., FIEBIG, M. & SZENKLER, C. (1997): Pleistocene glaciations in the SW-German Alpine foreland. – Gaea heidelbergensis, **3**: 124–125, Heidelberg.
54. ELLWANGER, D., FIEBIG, M. & WIRSING, G. (1997): Pleistocene deposits and glacial history of the Isny–Leutkirch area – a preliminary report. – Gaea heidelbergensis, **3**: 125; Heidelberg.
- ETZOLD, A.: s. 4, 10, 372
55. FAHRION, M. & KÖSEL, M. (1997): Blatt 7021 Marbach am Neckar. – Bodenkt. Baden-Württ. 1 : 25 000: 51 S., 1 Tab., 1 Kt., 1 Beil.; Freiburg i. Br. (Geol. Landesamt Baden-Württ.).
56. FELDHOFF, R. A. (1997a): Blatt 6716 Gernersheim (Anteil Baden-Württemberg). 1., vorl. Ausg. – Geol. Kt. Baden-Württ. 1 : 25 000: 75 S., 64 Abb., 1 Beil., 1 Kt.; Freiburg i. Br. (Geol. Landesamt Baden-Württ.).
57. – (1997b): Blatt 6915 Wörth am Rhein (Anteil Baden-Württemberg). 1., vorl. Ausg. – Geol. Kt. Baden-Württ. 1 : 25 000: 1 S., 1 Kt.; Freiburg i. Br. (Geol. Landesamt Baden-Württ.).
58. – (1997c): Blatt 6918 Bretten. 1., vorl. Ausg. – Geol. Kt. Baden-Württ. 1 : 25 000: 12 S., 1 Beil., 1 Kt.; Freiburg i. Br. (Geol. Landesamt Baden-Württ.).
59. – (1997d): Blatt 7213 Lichtenau-Scherzheim. 2., erg. vorl. Ausg. – Geol. Kt. Baden-Württ. 1 : 25 000: 10 S., 1 Beil., 1 Kt.; Freiburg i. Br. (Geol. Landesamt Baden-Württ.).  
– : s. 18, 73, 198, 231, 233
60. – & EL AZIME, S. (1997): Blatt 8415 Küssaberg-Dangstetten (Anteil Baden-Württemberg). 1., vorl. Ausg. – Geol. Kt. Baden-Württ. 1 : 25 000: 7 S., 1 Beil., 1 Kt.; Freiburg i. Br. (Geol. Landesamt Baden-Württ.).
61. FELDHOFF, R. A. & FLECK, W. (1997): Blatt 7214 Sinzheim (Anteil Baden-Württemberg). 2., neubearb. vorl. Ausg. – Geol. Kt. Baden-Württ. 1 : 25 000: 46 S., 94 Abb., 1 Beil., 1 Kt.; Freiburg i. Br. (Geol. Landesamt Baden-Württ.).
62. – , – & CLÉMENT, F. (1999): Blatt 7512 Neuried. 2., erg. vorl. Ausg. – Geol. Kt. Baden-Württ. 1 : 25 000: 24 S., 1 Beil., 1 Kt.; Freiburg i. Br. (LGRB).
63. FELDHOFF, R. A. & SAWATZKI, G. (1997): Neue Wege in der Geologischen Landesaufnahme. – Vorläufig-

- ge Ausgabe der Geologischen Karte – das Projekt DIGGI. – *Schr.-R. dt. geol. Ges.*, **2**: 43; Hannover. – [Kurzfass.]
64. FEZER, F. & STOBER, I. (1998): Morphohydrographische Maße und die Wasserdurchlässigkeit der Gesteine in Baden-Württemberg. – *DGM*, **42** (5): 201–207, 11 Abb., 3 Tab.; Koblenz.
65. FIEBIG, M. & ELLWANGER, D. (1998a): The sequence stratigraphic concept – used for study of Pleistocene terrestrial basin successions in the SW German Alpine Foreland. – *Terra nostra*, **98** (1): 90; Berlin.
66. – & – (1998b): Riss-Würm-Komplex versus Elster–Saale–Weichsel. – 65. Tag. nordwestdsch. Geol. Schleswig 2.–5.6.1998, Tag.-Bd., Abstr.: 36–38; Kiel (Landesamt Natur u. Geol. Schleswig-Holstein).
67. – & – (1998c): Sequence stratigraphic studies in the Quaternary of the Alpine Foreland and the Rhine Graben. – In: *Symp. glacial Geol. Baltic sea coast Northern Poland*, Abstr. Tag.-Bd.: 38, Ustka (Peribaltic Group, INQUA Comm. Glaciation).
68. – & – (1998d): Müssen die Begriffe „Würm, Riss, Mindel und Günz“ der klassischen alpinen (Klima-) Nomenklatur verworfen werden? – *Terra nostra*, **98** (3): V75; Berlin.
69. FLECK, W. (1994): Blatt 7119 Rutesheim. – *Bodenkt. Baden-Württ.* 1 : 25 000: 39 S., 1 Tab., 1 Kt.; Freiburg i. Br. (Geol. Landesamt Baden-Württ.).
70. – (1997a): Blatt 6517 Mannheim-Südost. – *Bodenkt. Baden-Württ.* 1 : 25 000: 83 S., 4 Abb., 4 Taf., 2 Kt.; Freiburg i. Br. (Geol. Landesamt Baden-Württ.).
71. – (1997b): Blatt 6617 Schwetzingen. – *Bodenkt. Baden-Württ.* 1 : 25 000; Freiburg i. Br. (LGRB).
72. – (1999): 8 Böden. – *Erl. Geol. Kt. Baden-Württ.* 1 : 25 000, Bl. 8014 Hinterzarten: 168–171; Freiburg i. Br. (LGRB).
- : s. 20, 29, 35, 36, 44, 45, 61, 62, 134, 135, 198, 358, 370
73. – & FELDHOFF, R. A. (1999): Blatt 7412/7413 Kehl. 2., erg., vorl. Ausg. – *Geol. Kt. Baden-Württ.* 1 : 25 000: 45 S., 2 Beil.; Freiburg i. Br. (LGRB).
74. FLECK, W. & HERRGESELL, G. (1997): Blatt 7912 Freiburg im Breisgau-NW. 1., vorl. Ausg. – *Geol. Kt. Baden-Württ.* 1 : 25 000: 44 S., 1 Beil., 1 Kt.; Freiburg i. Br. (Geol. Landesamt Baden-Württ.).
75. FLECK, W. & KÖSEL, M. (1999): Geologie und quartäre Landschaftsentwicklung. – *Führer archäol. Denkmäler Dtl.*, **36** [Heidelberg, Mannheim und der Rhein-Neckar-Raum]: 18–26, 3 Abb.; Stuttgart.
76. FLECK, W., THATER, M. & ZWÖLFER, F. (1997): Exkursion D8. – Böden und Bodenschutz im Verdichtungsraum Basel–Lörrach–Rheinfelden. – In: *J.-Tag. dt. bodenkdl. Ges.* 1997, Konstanz. – *Exkursionsführer. – Mitt. dt. bodenkdl. Ges.*, **82**: 383–421, 2 Abb., 10 Tab.; Oldenburg.
77. FLINSPACH, D., HAAKH, F., LOCHER, A., MÄCK, U., RÖHRLE, B., SCHECK, R., SCHLOZ, W., STEINER, H. & WEINZIERL, W. (1997): Das württembergische Donauried. – 178 S., zahlr. Abb. u. Tab.; Stuttgart (Zweckverb. Landeswasserversorg.).
- FRANZ, M.: s. 28, 39, 372
78. – & GEYER, M. (1997): Blatt 7424 Deggingen. 2., erg., vorl. Ausg. – *Geol. Kt. Baden-Württ.* 1 : 25 000: 12 S., 1 Beil.; Freiburg i. Br. (Geol. Landesamt Baden-Württ.). – [Autor des Beihefts: GEYER]
79. – , SELG, M. & HOFFMANN, F. (1998): Limnisch-fluviatile Ablagerungen aus dem Untereozän vom Südrand der Schwäbischen Alb. – *Jber. Mitt. oberrhein. geol. Ver., N. F.*, **80**: 279–296, 5 Abb., 2 Tab., 1 Taf.; Stuttgart.
80. FRANZ, M., SELG, M. & MAUS, H. (1997): Der Beuroner Sandstein: eine pliozäne Donauablagerung als Indiz kretazischer Sedimentation in SW-Deutschland. – *Jh. geol. Landesamt Baden-Württ.*, **36**: 125–152, 9 Abb., 3 Tab.; Freiburg i. Br.
81. FRITZ, C. & WALDMANN, F. (1998): Baden-Württemberg pedological information system – principal aspects of system conception. – In: HEINEKE, H., ECKELMANN, W., THOMASSON, A., JONES, R., MONTANARELLA, L. & BUCKLEY, B. [Hrsg.]: *Land information systems – Developments for planning the sustainable use of land resources.* – *Europ. Soil Bureau Res. Rep.*, **4**, EUR 17729 EN: 267–272, 5 Abb.; Ispra (Italien).
82. – , – & WEINZIERL, W. (1999): Fachinformationssystem Bodenkunde Baden-Württemberg – Datenbasis und Einsatzmöglichkeiten. – *Landesamt Geol., Rohst. Bergb. Baden-Württ., Informationen*, **11**: 58–63, 5 Abb.; Freiburg i. Br.
83. GEYER, M. (1995e): Beiheft Blatt 7425 Lonsee. 2. aktual. vorl. Ausg. – *Geol. Kt. Baden-Württ.* 1 : 25 000: 10 S., 1 Beil.; Freiburg i. Br. (Geol. Landesamt Baden-Württ.).
84. – (1995f): Beiheft Blatt 7525 Ulm-Nordwest. 2. aktual. vorl. Ausg. – *Geol. Kt. Baden-Württ.* 1 : 25 000: 18 S., 1 Beil.; Freiburg i. Br. (Geol. Landesamt Baden-Württ.).
85. – (1997a): Historischer Bergbau in den Vogesen. Teil 1: Übersicht und Geologischer Rahmen. – *Schweizer Strahler*, **11** (2): 111–119, 2 Abb.; Thun (Ott). – [dt. u. frz. Text]
86. – (1997b): Historischer Bergbau in den Vogesen. Teil 2: Hauptbergbaureviere. – *Schweizer Strahler*, **12** (1): 148–157, 1 Abb., 1 Tab.; Thun (Ott). – [dt. u. frz. Text]
87. – (1997c): Variations de la teneur en carbonates au Tithonique–Berriasien dans le domaine voutien et en Ardèche (SE France). – *Bull. Soc. géol. Ardèche*, **175**: 15–22, 2 Abb., 1 Tab.; Privas.

88. GEYER, M. (1997d): Blatt 7525 Ulm-Nordwest. 3. aktual. vorl. Ausg. – Geol. Kt. Baden-Württ. 1 : 25 000: 32 S., 1 Abb., 1 Beil. (Karte: 2., aktual. vorl. Ausg.); Freiburg i. Br. (Geol. Landesamt Baden-Württ.).
89. – (1997e): Blatt 7327 Giengen an der Brenz. 1., vorl. Ausg. – Geol. Kt. Baden-Württ. 1 : 25 000: 37 S., 1 Abb., 1 Beil.; Freiburg i. Br. (Geol. Landesamt Baden-Württ.).
90. – (1997f): Blatt 7323 Weilheim an der Teck. 2., aktual. vorl. Ausg. – Geol. Kt. Baden-Württ. 1 : 25 000: 26 S., 1 Abb., 1 Beil., 1 Kt.; Freiburg i. Br. (Geol. Landesamt Baden-Württ.). – [Autoren der Karte: OHMERT, W. & GEYER, M.]
91. – (1997g): Blatt 7722 Zwiefalten. 1., vorl. Ausg. – Geol. Kt. Baden-Württ. 1 : 25 000: 25 S., 1 Abb., 1 Beil., 1 Kt.; Freiburg i. Br. (Geol. Landesamt Baden-Württ.). – [Autoren der Karte: HAAG, G. & GEYER]
92. – (1999): Schaubergwerke in Baden-Württemberg. – Schweizer Strahler, **12** (3): 111–119, 148–162; Thun (Ott). – [dt. u. frz. Text]
- : s. 22, 24, 39, 43, 78, 111, 170, 207, 231, 238, 239, 246, 333, 344
93. – & SZENKLER, CH. (1997a): Sonderkarte Stadtkreis Ulm, vorl. Ausg. – Geol. Kt. Baden-Württ. 1 : 25 000: 49 S., 1 Abb., 1 Beil.; Freiburg i. Br. (Geol. Landesamt Baden-Württ.). – [Autor des Beihefts: GEYER]
94. – & – (1997b): Sonderkarte Großraum Ulm, vorl. Ausg. – Geol. Kt. Baden-Württ. 1 : 50 000: 91 S., 1 Abb., 4 Beil.; Freiburg i. Br. (Geol. Landesamt Baden-Württ.). – [Autor des Beihefts: GEYER]
95. GEYH, M., REIFF, W. & FRANK, N. (1999): Grenzen der radiometrischen <sup>230</sup>Th/U-Altersbestimmung der Sauerwasserkalkvorkommen (Travertine) in Stuttgart. – Z. dt. geol. Ges., **150** (4): 703–733, 12 Abb., 2 Tab.; Hannover.
- GIESE, S.: s. 364
96. – & WERNER, W. (1997), mit Beitr. von SCHAUER, M.: Zum strukturellen und lithologischen Bau des Oberjuras der Mittleren Schwäbischen Alb. – Jh. geol. Landesamt, **37**: 49–76, 6 Abb., 4 Tab.; Freiburg i. Br.
97. GOHL, D. & SCHLOZ, W. (1999): Gewässer. – In: Landesarchivdirektion Baden-Württemberg [Hrsg.]: Der Landkreis Heidenheim 1: 69–80, 4 Abb., 7 Tab.; Stuttgart (Thorbecke).
98. GREGOR, H.-J. & STORCH, D. H. (1998a): Katalog der Definitionen und Begriffe für die Flora tertiaria mediterranea. – Flora tert. mediterr., **II** (1): 30 S., 10 Abb.; München (Doc. nat.).
99. – & – (1998b): Die fossile Megaflora von Cereste in der Provence I (Coll. LUTZ). – Flora tert. mediterr., **IV** (2): 51 S., 3 Abb., 1 Tab., 12 Taf.; München (Doc. nat.).
100. – & – (1999a): Bemerkungen zu einigen problematischen Begriffen in der Paläobotanik – „arkto-tertiäre“, „paläotropische“, „mediterrane“ und „sklerophylle“ Elemente betreffend. – Flora tert. mediterr., **II** (2): 23 S., 4 Abb., 6 Tab.; München (Doc. nat.).
101. – & – (1999b): Die fossile Megaflora von Dauphin in der Provence (Coll. HENROTAY). – Flora tert. mediterr., **IV** (3): 21 S., 5 Abb., 2 Tab., 4 Taf.; München (Doc. nat.).
102. GREVE, A., STANGE, ST. & BRÜSTLE, W. (1999): Datenerfassung und -verarbeitung im Erdbeben dienst. – Landesamt Geol., Rohst. Bergb. Baden-Württ., Informationen, **11**: 25–32, 5 Abb.; Freiburg i. Br.
103. GRIMM, B. & PRIER, H. (1997): Untersuchungen über das Schüttungsverhalten von Grundgebirgsquellen des südlichen Schwarzwalds. – Jh. geol. Landesamt Baden-Württ., **36**: 215–262, 9 Abb., 14 Tab.; Freiburg i. Br.
104. GROSCHOPF, R. (1997a): Blatt 8314 Göhrwihl. 1., vorl. Ausg. – Geol. Kt. Baden-Württemberg 1: 25 000: 14 S., 1 Beil., 1 Kt.; Freiburg (Geol. Landesamt Baden-Württ.).
105. – (1997b): Blatt 8414 Laufenburg (Anteil Baden-Württemberg). 1., vorl. Ausg. – Geol. Kt. Baden-Württ. 1 : 25 000: 23 S., 1 Beil., 1 Kt.; Freiburg i. Br. (Geol. Landesamt Baden-Württ.).
106. – (1998), mit Beitr. von ELLWANGER, D., HÜTTNER, R. & VILLINGER, E.: Geologische Schulkarte von Baden-Württemberg 1 : 1 000 000. – 12., überarb. Aufl.; Freiburg i. Br. (LGRB).
- : s. 31, 136, 168
107. – & VILLINGER, E. (1998), mit Beitr. von BRÜSTLE, W., LINK, G., WAGENPLAST, P. & ZWÖLFER, F.: Erläuterungen zur geologischen Schulkarte von Baden-Württemberg 1 : 1 000 000. – 12., überarb. u. erweiter. Aufl.: VI + 142 S., 27 Abb., 2 Tab.; Freiburg i. Br. (LGRB).
108. GÜLDENPFENNIG, M. (1998): Zur geologischen Stellung unterkarbonischer Grauwacken und Vulkanite der Zone von Badenweiler–Lenzkirch (Südschwarzwald). – Z. dt. geol. Ges., **149** (2): 213–232, 19 Abb., 1 Tab.; Hannover.
- : s. 185
109. – & LOESCHKE, J. (1997): Die Zone von Badenweiler–Lenzkirch (Südschwarzwald). – Eine variskische Suturezone. – In: BÜCHEL, G. & LÜTZNER, H. [Hrsg.]: Regionale Geologie von Mitteleuropa. – Kurzfass., 149. Hauptversamml. dt. geol. Ges. Tagung Jena: 56; Hannover.
110. GWINNER, M. P. (1997), mit Beitr. von FRANK, H. & VILLINGER, E.: Erläuterungen zu Blatt 7623 Mehrstetten. 2., ber. Aufl. – Geol. Kt. Baden-Württ. 1 : 25 000: IV + 80 S., 4 Taf., 4 Beil.; Freiburg i. Br. (Geol. Landesamt Baden-Württ.).
111. HAAG, H. & GEYER, M. (1997): Blatt 7722 Zwiefalten, vorl. Ausg. – Geol. Kt. Baden-Württ. 1 : 25 000: 25 S., 1 Abb., 1 Beil.; Freiburg i. Br. (Geol. Landesamt Baden-Württ.). – [Autor des Beihefts: GEYER]

112. HAGDORN, H., HORN, M. & SIMON, T. (1998a): The Muschelkalk in Germany. – Epicontinental Triassic internat. Symp. Halle (Saale) – Abstr. – Hallesches Jb. Geowiss., **B**, Beih. **5**: Nachtrag 1, 1 Tab.; Halle (Saale).
113. – , – & – (1998b): Muschelkalk. – Epicontinental Triassic internat. Symp. Halle (Saale) – Excursions. – Hallesches Jb. Geowiss., **B**, Beih. **6**: 35–44, 5 Abb.; Halle (Saale).
114. HAGDORN, H. & SIMON, T. (1997): Gesteinsaufbau und Schichtenfolge des Oberen Muschelkalks. – Erl. geol. Kt. Bayern 1 : 25 000, Bl. 6426 Aub: 21–36, 7 Abb., 1 Tab.; München (Bayer. geol. Landesamt).
115. – & – (1998a): Upper Muschelkalk at Troistedt near Weimar. – In: BACHMANN, G. H. & BEUTLER, G.: Excursion G, Epicontinental Triassic internat. Symp., Halle (Saale) – Excursions. – Hallesches Jb. Geowiss., **B**, Beih. **6**: 158–160, 1 Abb.; Halle (Saale).
116. – & – (1998b): Lower, Middle and Upper Muschelkalk at Wutha-Kirchtal. – In: BACHMANN, G. H. & BEUTLER, G.: Excursion G, Epicontinental Triassic internat. Symp., Halle (Saale). – Excursions. – Hallesches Jb. Geowiss., **B**, Beih. **6**: 163–164, 1 Abb.; Halle (Saale).
117. – , – & AIGNER, T. (1998): Upper Muschelkalk of Künzelsau/Garnberg. – In: BACHMANN, G. H. & BEUTLER, G.: Excursion G, Epicontinental Triassic internat. Symp., Halle (Saale). – Excursions. – Hallesches Jb. Geowiss., **B**, Beih. **6**: 175–179, 5 Abb.; Halle (Saale).
118. HANEL, M., LIPPOLT, H. J., KOBER, B. & WIMMENAUER, W. (1993): Lower Carboniferous granulites in the Schwarzwald basement near Hohengeroldseck (SW-Germany). – *Naturwissenschaften*, **80**: 25–28, 4 Abb., 2 Tab.; Berlin.
119. HANN, H. P. & SAWATZKI, G. (1997a): Blatt 8213 Zell im Wiesental. 2., neu bearb. vorl. Ausg. – Geol. Kt. Baden-Württ. 1 : 25 000: 54 S., 3 Beil., 1 Kt.; Freiburg i. Br. (Geol. Landesamt Baden-Württ.).
120. – & – (1997b): Deckenbau und Sedimentationsalter im Südschwarzwald. – *Schr.-R. dt. geol. Ges.*, **2**: 61, 1 Abb.; Hannover.
121. – & – (1998): Deckenbau und Sedimentationsalter im Grundgebirge des Südschwarzwaldes (SW-Deutschland). – *Z. dt. geol. Ges.*, **149** (2): 183–195, 5 Abb., 2 Tab.; Hannover.
122. HAUCK, C.-D., NOVOTNY, G. & ROGOWSKI, E. (1997): Microtunnelling beim Bau der Stadtbahn Stuttgart-Sillenbuch. – *TIS Tiefbau, Ingenieurbau, Straßenbau*, **39** (10), 8–14, 4 Abb.; Stuttgart.
123. HE, K., STOBER, I. & BUCHER, K. (1997): Origin and evolution of thermal waters from the Southern Upper Rhine Graben. – *Terra Abstr.*, **9**: 564; Oxford.
124. – , – & – (1999): Chemical evolution of thermal waters from limestone aquifers of the southern Upper Rhine Valley. – *Appl. Geochem.*, **14**: 223–235, 11 Abb., 4 Tab.; Oxford.
- HEDIN, K.: s. 188
125. HEIDINGER, M., BERTLEFF, B., EICHINGER, L., ERTL, S., GRAF, W. & VOROPAEV, A. (1995): Pattern investigations to provide a concept for groundwater management. A case study on groundwater resources in a highly industrialized area. – In: *Isotopes in Water Resources Manag. – Proceed. internat. Symp. Vienna 1995, IAEA-SM-336/55P*: 308–313, 4 Abb.; Vienna.
126. HEIDINGER, M., BERTLEFF, B., EICHINGER, L., ERTL, S. & VOROPAEV, A. (1994):  $^{15}\text{N}$ -,  $^{18}\text{O}$ - und  $^{13}\text{C}$ -Untersuchungen zur Klärung der Herkunft von Schadstoffen im Grundwasser des Singener Kiesfeldes. – *Inst. Geol., Inst. angew. Geophysik TU Bergakad. Freiberg, Isotopenphys. Methoden u. deren Anwendung in aquatischen Systemen 1994, Proceed*: 81–90, 7 Abb.; Freiberg (Sa).
127. HEIZMANN, E. P. J. & REIFF, W. (1998): Aus der Katastrophe geboren – das Steinheimer Becken. – In: HEIZMANN, E. P. J. [Hrsg.]: *Erdgeschichte mitteleuropäischer Regionen 2. Vom Schwarzwald zum Ries*: 165–176, 18 Abb.; München (Pfeil).
128. HERRGESELL, G. (1997a): Blatt 6522 Adelsheim. 1., vorl. Ausg. – Geol. Kt. Baden-Württ. 1 : 25 000: 27 S., 1 Beil., 1 Kt.; Freiburg i. Br. (Geol. Landesamt Baden-Württ.).
129. – (1997b): Blatt 6422 Walldürn. 1., vorl. Ausg. – Geol. Kt. Baden-Württ. 1 : 25 000: 19 S., 1 Beil., 1 Kt.; Freiburg i. Br. (Geol. Landesamt Baden-Württ.).
130. – (1997c): Blatt 8111 Müllheim (Anteil Baden-Württemberg). 1., aktual. Ausg. – Geol. Kt. Baden-Württ. 1 : 25 000: 41 S., 1 Beil., 1 Kt.; Freiburg i. Br. (Geol. Landesamt Baden-Württ.).
131. – (1997d): Blatt 8211 Kandern (Anteil Baden-Württemberg). 1., aktual. Ausg. – Geol. Kt. Baden-Württ. 1 : 25 000: 37 S., 2 Abb., 1 Beil., 1 Kt.; Freiburg i. Br. (Geol. Landesamt Baden-Württ.). – [Autoren der Karte: ERNST, M. & HERRGESELL, G.]
132. – (1997e): Blatt 8311 Lörrach (Anteil Baden-Württemberg). 1., aktual. Ausg. – Geol. Kt. Baden-Württ. 1 : 25 000: 30 S., 1 Beil., 1 Kt.; Freiburg i. Br. (Geol. Landesamt Baden-Württ.).
133. – (1997f): Blatt 8411 Weil am Rhein. 1., vorl. Ausg. – Geol. Kt. Baden-Württ. 1 : 25 000: 17 S., 1 Beil., 1 Kt.; Freiburg i. Br. (Geol. Landesamt Baden-Württ.).
- : s. 44, 45, 74
134. – & FLECK, W. (1997a): Blatt 7712 Ettenheim (Anteil Baden-Württemberg). 2., vorl. Ausg. – Geol. Kt. Baden-Württ. 1 : 25 000: 46 S., 1 Beil., 1 Kt.; Freiburg i. Br. (Geol. Landesamt Baden-Württ.).
135. – & – (1997b): Blatt 7812 Kenzingen. 2., aktual., vorl. Ausg. – Geol. Kt. Baden-Württ. 1 : 25 000: 28 S., 1 Beil., 1 Kt.; Freiburg i. Br. (Geol. Landesamt Baden-Württ.).

136. HINCKE, E., PIEPJOHN, K. (1997), mit Beitr. von SAWATZKI, G., GROSCHOFF, R., SCHREINER, A. & EICHORN, F.: Blatt 8413 Bad Säckingen. 2., erg. vorl. Ausg. – Geol. Kt. Baden-Württ. 1 : 25 000; Freiburg i. Br. (Geol. Landesamt Baden-Württ.). – [Autor des Beihefts: SAWATZKI]
137. HÖDING, T., WERNER, W., HOMANN, H. H., LORENZ, W. & GRUBERT, A. (1999): Zur Entwicklung von Fachinformationssystemen in der Rohstoffgeologie der Staatlichen Geowissenschaftlichen Dienste der Bundesrepublik Deutschland. – Z. angew. Geol., **45**: 68–75, 4 Abb.; Hannover.
138. HÖTZL, H. & KÄSS, W. (1999): Historical reports on typhoid epidemics. – In: DREW, D. [Hrsg.]: Karst hydrogeology and human activities. – Internat. Contr. Hydrogeol., **20**: 141–146, 5 Abb.; Rotterdam (Balkema).
- 138a. – , –, MALOSZEWSKI, P. & WERNER, A. (1997): Interpretation of tracer experiments in the Danube-Aach-System (Western Swabian Alb, Germany) with analytical models. – In: GÜNAY, G. [Hrsg.]: Karst Water & environmental impacts. – Proceed. 5<sup>th</sup> internat. Symp. & Field Sem. 10–20 Sept. 1995, Antalya (Turkey): 153–160, 9 Abb., 3 Tab.; Rotterdam (Balkema).
139. HORATSCHKE, S. & SCHUBERT, TH. (1998): Richtlinien für die Verfasser geowissenschaftlicher Veröffentlichungen. Empfehlungen zur Manuskriptgestaltung von Text, Abbildungen, Tabellen, Tafeln, Karten. – 51 S., 17 Tab.; Hannover (BGR und Staatl. Geol. Dienste BRD). – [unter Mitarbeit von neun Autoren, darunter STORCH, D. H.]
140. HÜTTNER, R. (1999a): WILLI PAUL. – Jber. Mitt. oberrhein. geol. Ver., N. F., **81**: 29–35, 1 Bild; Stuttgart.
141. – (1999b): Geologischer Bau. – In: Der Landkreis Emmendingen, 1: 17–34, 3 Abb.; Stuttgart (Thorbecke).  
– : s. 31, 106
142. – & SCHMIDT-KALER, H. (1999a): Die Geologische Karte des Rieses 1 : 50 000 (2., überarb. Aufl.). Erläuterungen zur Erdgeschichte, Bau und Entstehung des Kraters sowie zu den Impakgesteinen. – Geol. bavar., **104**: 7–76, 14 Abb., 1 geol. Kt. 1 : 50 000; München.
143. – & – (1999b): Geologische Karte des Rieses 1 : 50 000. 2., überarb. Aufl. – München (Bayer. geol. Landesamt).
144. – & – (1999c): Wanderungen in die Erdgeschichte (10). Meteoritenkrater Nördlinger Ries. – 144 S., 121 Abb., 2 Tab., 16 Farbtaf., 1 geol. Kt., 1 Routenkt.; München (Pfeil).
145. HUTH, T. (1999): Blatt 6824 Schwäbisch-Hall. – Bodenkt. Baden-Württ. 1 : 25 000; Freiburg i. Br. (LGRB).
146. JAKOWSKI, A. E. & EBHARDT, G. (1997a): Geohydraulische Parameter aus Markierungsversuchen in mesozoischen Grundwasserleitern Baden-Württ. – Jh. geol. Landesamt Baden-Württ., **37**: 157–182, 11 Abb., 5 Tab.; Freiburg i. Br.
147. – (1997b): Bemessung von Wasserschutzgebieten unter Berücksichtigung der Dispersion. – Jh. geol. Landesamt Baden-Württ., **37**: 183–192, 2 Abb., 1 Tab.; Freiburg i. Br.
148. JENTSCH, H. & FRANZ, M. (1999), mit Beitr. von LEIBER, J., MÜLLER, S. †, SELG, M., VILLINGER, E. & WERNER, W.: Blatt 7621 Trochtelfingen. – Geol. Kt. Baden-Württemberg 1: 25 000: VI + 126 S., 13 Abb., 3 Tab., 4 Beil., 1 Kt.; Freiburg i. Br. (LGRB).  
JOACHIM, H.: s. 9
149. JONISCHKEIT, A. (1997a): Blatt 6723 Öhringen. 1., vorl. Ausg. – Geol. Kt. Baden-Württ. 1 : 25 000 : 32 S., 1 Beil., 1 Kt.; Freiburg i. Br. (Geol. Landesamt Baden-Württ.).
150. – (1997b): Blatt 6423 Ahorn. 1., vorl. Ausg. – Geol. Kt. Baden-Württ. 1 : 25 000: 17 S., 1 Beil., 1 Kt.; Freiburg i. Br. (Geol. Landesamt Baden-Württ.).  
– : s. 32
151. – & BRUNNER, H. (1997): Blatt 6726 Rot am See. 1. vorl. Ausgabe. – Geol. Kt. Baden-Württemberg 1 : 25 000: 14 S., 2 Kt.; Freiburg i. Br. (Geol. Landesamt Baden-Württ.).
152. KÄSS, W. (1996c): Blautopf und Hasenmayer – Welchen Beleg hat er für das Alter? – Badische Ztg., 4. April 1996, S. LES 01; Freiburg i. Br.
153. – (1997a): Markierungsversuche am Zirkulationsbrunnen. – Manusk. Workshop „Zirkulationsverfahren zur In-situ-Boden- und Grundwasseranierung“, 3. Juni 1997, Inst. Hydromech. Univ. Karlsruhe: 111–112, 1 Abb.; Karlsruhe.
154. – (1997b): Bergbauversuche im Gebiet des ehemaligen württembergischen Oberamts Vaihingen a. d. Enz. – Jh. geol. Landesamt Baden-Württ., **36**: 117–123, 3 Abb.; Freiburg i. Br.
155. – (1997c): Results with salts. – Acta carsol., **26** (1): 315–321, 5 Abb., 2 Tab.; Ljubljana.
156. – (1997d): Auf den Spuren von KURT SAUER (II). – Grundwasser, **4** (2): 182; Berlin.
157. – (1998a): Tracing technique in geohydrology. – XV + 581 S., 40 Tab., 8 Taf.; Rotterdam (Balkema). – [mit Beitr. von BEHRENS, H., HIMMELSBACH, TH., HÖTZL, H., HUNKELER, D., LEIBUNDGUT, CH., MOSER, H., ROSSI, P., SCHULZ, H. D., STOBBER, I. & WERNER, A.]
158. – (1998b): Dokumentation im Heilbäderwesen – Beschaffenheitsmerkmale; Gestern – heute – morgen. – Heilbad u. Kurort, **50** (12), Wiss. Beil., **3**: 1–3; Gütersloh (Flöttmann).
159. – (1998c): Die Bahlinger Mineralquelle. – Mitt. bad. Landesver. Naturkde. u. Naturschutz, **17**: 1–7, 3 Abb., 4 Tab.; Freiburg i. Br.
160. – (1998d): Das Stuttgarter Mineralwasser. – Heilbad u. Kurort, **50** (9): 265; Gütersloh.
161. – (1998e): 2. Vortragsveranstaltung „Stuttgarter Mineralwasser – Herkunft und Genese“. – Grundwasser, **3**(1): 46; Berlin.
162. – (1998f): ALFRED BÖGLI ist tot. – Grundwasser, **3** (2): 90–91; Berlin.
163. – (1999): ATH besucht Iran. – Grundwasser, **4** (3): 136; Berlin.

- KÄSS, W.: s. 2, 5, 7, 11, 12, 138, 138a, 199, 360
164. – & WILD, H. (1999): Der Benzinschadensfall am Römerwall in Öhringen – Eine hydrogeologisch-hydrogeochemische Studie. – Jh. Landesamt Geol., Rohst. Bergb. Baden-Württ., **38**: 115–138, 10 Abb., 4 Tab.; Freiburg i. Br.
165. KAZMIERCZAK, M., BRUNNER, H. & HINKELBEIN, K. (1999): Geologie und Tektonik im Bereich der Haslacher Störungszone (GK 25: Blatt 7419 Herrenberg). – Jber. Mitt. oberrhein. geol. Ver., N. F., **81**: 365–390, 12 Abb.; Stuttgart.
166. KESSLER, G. [Hrsg.] (1998a): Exkursionsführer zur 15. Versammlung der Subkommission Riphäikum–Silur vom 15.–18. Oktober 1998 in Hofstetten und Bernau/Schwarzwald – 71 S., 21 Abb., 6 Tab.; Freiburg i. Br. (Dt. Union geol. Wiss., Stratigr. Komm.). – [unveröff.]
167. – (1998b): Geologischer Überblick des Nord- und Zentralschwarzwalds. – In: KESSLER, G. [Hrsg.]: Exkursionsführer zur 15. Versammlung der Subkommission Riphäikum–Silur, 15.–18. Oktober 1998 in Hofstetten und Bernau/Schwarzwald: 1 bis 9, 4 Abb., 2 Tab.; Freiburg i. Br. (Dt. Union geol. Wiss., Stratigr. Komm.).
168. – & GROSCHOFF, R. (1998): Exkursionshalte Zentralschwarzwälder Gneismasse. – In: KESSLER, G. [Hrsg.]: Exkursionsführer zur 15. Versammlung der Subkommission Riphäikum–Silur, 15.–18. Oktober 1998 in Hofstetten und Bernau/Schwarzwald: 52–53; Freiburg i. Br. (Dt. Union geol. Wiss., Stratigr. Komm.).
- KILGER, B. M.: s. 370
169. KIMMIG, B., BOCK, H., LEIBER, J. & WERNER, W. (1999): Erläuterungen zu Blatt L7718 Balingen. – Kt. mineral. Rohstoffe Baden-Württ. 1 : 50 000: 48 S., 4 Abb., 11 Tab., 1 Kt.; Freiburg i. Br. (LGRB).
- KOBLER, H.-U.: s. 28
170. KOERNER, U. & GEYER, M. (1997): Blatt 7820 Winterlingen, vorl. Ausg. – Geol. Kt. Baden-Württ. 1 : 25 000: 18 S., 1 Abb., 1 Beil.; Freiburg i. Br. (Geol. Landesamt Baden-Württ.). – [Autor des Beihefts: GEYER]
171. KÖSEL, M. (1994): Blatt 7924 Biberach an der Riß-Süd. – Bodenkt. Baden-Württ. 1 : 25 000: 49 S., 1 Tab., 1 Kt.; Freiburg i. Br. (Geol. Landesamt Baden-Württ.).
- : s. 55, 75, 359
172. – & VOGL, W. (1997): Exkursion D7. – Schussenbecken – Böden und landschaftsspezifische Aspekte des Bodenschutzes im Bereich des Schussenbeckens (Oberschwaben). – In: J.-Tag. dt. bodenkdl. Ges. 1997, Konstanz. – Exkursionsführer. – Mitt. dt. bodenkdl. Ges., **82**: 349–382, 3 Abb., 8 Tab.; Oldenburg.
- KRAUSE, H.: s. 279, 280
173. KRAUSE, W. (1997): Blatt 7214 Sinzheim. – Bodenkt. Baden-Württ. 1 : 25 000: 41 S., 1 Tab., 1 Kt.; Freiburg i. Br. (Geol. Landesamt Baden-Württ.).
174. – (1998): Blatt 7114 Iffezheim. – Bodenkt. Baden-Württ. 1 : 25 000: 33 S., 1 Tab., 1 Kt.; Freiburg i. Br. (Geol. Landesamt Baden-Württ.).
175. KUPSCH, F. (1999): Aufschlußbeschreibungen in der Aufschlußdatenbank. – Landesamt Geol., Rohst. u. Bergb. Baden-Württ., Informationen, **11**: 14–18, 1 Abb.; Freiburg i. Br.
176. Länderarbeitsgemeinschaft Wasser, Arbeitskreis Heilquellenschutzgebiete (1998): Richtlinien für Heilquellenschutzgebiete der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser. 3. Aufl. – 27 S., 1 Abb., 2 Tab.; Berlin (Kulturbuchverlag). – [Bearbeiter u. a. SCHLOZ, W.]
177. LASKE, R. & SAWATZKI, G. (1998): Blatt 8113 Todtnau, 2., erg. vorl. Ausg. – Geol. Kt. Baden-Württ. 1 : 25 000; Freiburg i. Br. (GLA).
178. LEIBER, J. (1998): Baden-Württemberg. – In: DINGETHAL, J., JÜRGING, P., KAULE, G. & WEINZIERL, W. [Hrsg.]: Kiesgrube und Landschaft. Handbuch über den Abbau von Sand und Kies, über Gestaltung, Rekultivierung und Renaturierung, 3. Aufl.: 21–24, 1 Abb.; Donauwörth (Auer).
179. – (1999): 8.2 Baden-Württemberg. – In: DROZDZEWSKI, G.: Gewinnungsstätten von Festgesteinen in Deutschland, 2. Aufl.: 40–50, 4 Abb.; Krefeld (Geol. L.-Amt Nordrhein-Westfalen).
- : s. 29, 169, 263, 356, 365
180. – & WERNER, W. (1997): Rohstoffgeologische Untersuchungen der Kies- und Sandablagerungen im Oberrheingraben. – In: ARNDT, U., BÖCKER, R. & KOHLER, A. [Hrsg.]: Abbau von Bodenschätzen und Wiederherstellung der Landschaft. – 29. Hohenheimer Umwelttag., 31.1.97: 219–221; Hohenheim.
181. – & – (1999): Rohstoffvorkommen. – In: Erl. geol. Kt. Baden-Württ. 1 : 25 000, Bl. 7621 Trochtelfingen: 65–67; Freiburg i. Br. (LGRB).
182. LIEGL, R., STOBER, I. & BUCHER, K. (1999): Experimental water-rock reaction of Black Forest gneiss and granite. – J. Conf. Abstr. EUG 10, **4** (1): 590; Cambridge.
183. LINK, B. (1999): Blatt 7912 Freiburg im Breisgau-NW. – Bodenkt. Baden-Württ. 1 : 25 000: 57 S., 1 Tab., 1 Kt.; Freiburg i. Br. (LGRB).
- : s. 224
184. – & RILLING, K. (1999): Blatt 7817 Rottweil. – Bodenkt. Baden-Württ. 1 : 25 000; Freiburg i. Br. (LGRB).
- LINK, G.: s. 107
185. LOESCHKE, J., GÜLDENPFENNIG, M., HANN, H. P. & SAWATZKI, G. (1998): Die Zone von Badenweiler–Lenzkirch (Schwarzwald): Eine variskische Suturzone. – Z. dt. geol. Ges., **149** (2): 197–212, 4 Abb.; Hannover.
186. MAGIERA, PH. & WEINZIERL, W. (1999): Die Übersichtskarte zur Regenwasserversickerung in Baden-Württemberg. – BVB-Mater., **2**: 132–139, 3 Abb.; Berlin.

187. MAGIERA, PH., WEINZIERL, W. & LEIBUNDGUT, CHR. (1998): Flächenversiegelung und Wasserkreislauf – der Einfluß des Naturraumes auf die Versickerung von Regenwasser. – *Wasser u. Boden*, **50** (2): 32–36, 1 Tab., 3 Abb.; Berlin.
188. MALOSZEWSKI, P., MOSER, H., STICHLER, W., BERTLEFF, B. & HEDIN, K. (1990): Modelling groundwater pollution by river bank filtration using oxygen-18 data. – *Groundwater Monitoring and Management, Proceed. internat. Symp. Dresden 1987. IAHS Publ.*, **173**: 153–161, 6 Abb., 2 Tab.; Wallingford.
- MARTIN, M.: s. 195
189. MAUS, H. (1997a): Die Lagerstätten des Schwarzwaldes und seiner Randgebiete, ein montan-historischer Rückblick. – *Mitt. bad. Landesver. Naturkde. Naturschutz, N. F.*, **16** (3/4): 441–475; Freiburg i. Br.
190. – (1997b): Schwarzwälder Waldglas – Glashüttenstandorte, Rohmaterial und Produkte. – *Bad. Heimat* (2) **1997**: 237–256, 1 Tab., 1 Kt.; Karlsruhe.
191. – (1998a): Erd- und Landschaftsgeschichte. – In: *Hilzingen – Geschichte und Geschichten*, I: 9–27, 6 Abb.; Hilzingen (Gemeindeverwaltung).
192. – (1998b): Die naturräumliche Gliederung. – In: *Feldberg – Aus seiner Geschichte*: 10–18, 2 Abb., 1 Kt.; Müllheim (Stadtverwaltung).
193. – (1998c): St. Ottilien bei Freiburg – bergbaulichen Ursprungs? – *Bad. Heimat*, **1998** (3) 456–467, 3 Abb.; Karlsruhe.
- s. 80
194. – & JENISCH, B. (1998): Schwarzwälder Waldglas – Glashütten, Rohmaterial und Produkte der Glasmacherei vom 12.–19. Jahrhundert. – *Alemann. Jb.*, **1997/1998**: 325–524, 22 Abb., 22 Tab., 19 Taf.; Freiburg i. Br.
195. MEDERER, J., HINDEL, R., ROSENBERG, F., LINHARD, E. & MARTIN, M. (1998): UAG „Hintergrundwerte“ der Ad-hoc-AG Geochemie – Statusbericht Dezember 1996. – *Geol. Jb.*, **G 6**: 3–130, 1 Abb., 10 Tab., 23 Anl.; Hannover (BGR).
196. MEINKEN, W. & STOBER, I. (1997a): Distribution of permeabilities in the Quaternary of the Upper Rhine valley. – *Terra Abstr.*, **9**: 652; Oxford.
197. – & – (1997b): Permeability distribution in the Quaternary of the Upper Rhine glaciofluvial aquifer. – *Terra nova*, **9** (2): 113–116, 6 Abb., 1 Tab.; Oxford.
198. MÉNILLET, F., FELDHOFF, R. A. & FLECK, W. (1999): Blatt 7412 Strasbourg/Kehl. 2., aktual. vorl. Ausg. – *Geol. Kt. Baden-Württ.* 1 : 25 000; Freiburg i. Br. (BRGM & LGRB).
199. MICHEL, G. (1999): Prof. Dr. habil. WERNER KÄSS 75 Jahre. – *Heilbad u. Kurort*, **51** (5): 166; Gütersloh.
200. Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg [Hrsg.] (1998): Leitfaden zur Nutzung von Erdwärme mit Erdwärmesonden. – 16 S., 3 Abb., 2 Anl.; Stuttgart. – [Bearb.: Arbeitskreis Erdwärmesonden, darin u. a. WENDT, O. & STOBER, I.]
201. MÖLLER, P., STOBER, I. & DULSKI, P. (1997): Seltenerd-element-, Yttrium-Gehalte und Bleisotope in Thermal- und Mineralwässern des Schwarzwaldes. – *Grundwasser*, **2** (3): 118–132, 5 Abb., 2 Tab.; Berlin.
202. MÜLLER-DICK, B., ELLWANGER, D., GIAMBONI, M., GRAF, H. R. & HEINZ, J. (1999): Perialpine Quartär (event-)stratigraphie versus quartäre Neotektonik (Arbeitstreffen und Exkursion). – Bern, Freiburg. (Schweizer Quartärkomm./Ass. Ital. Quaternario/Landesamt Geol., Rohst. Bergb. Baden-Württ.).
203. MÜNZING, K. (1999): Der Bötzingen Boden im Lichte molluskenkundlicher Befunde. – *Jber. Mitt. ober-rhein. geol. Ver., N. F.*, **81**: 307–323, 1 Abb., 2 Tab.; Stuttgart.
204. OBERLE, R., HERZOG, U., TOURNAY, F., NIMSCH, H. & STORCH, D. H. (1999): The plant kaleidoscope. – Elektronische Publikation: <http://www.biologie.uni-ulm.de/systax/dendrologie/plantlist.htm>
205. OHMERT, W. (1999a): The nature of biostratigraphic boundaries in the early Middle Jurassic of South West Germany. – In: HALL, R. L. & SMITH, P. L. [Hrsg.]: *Advances in Jurassic research 2000*. – *GeoResearch Forum*, **6**: 145–152, 4 Abb.; Zürich.
206. – (1999b): Die Bajocium-Profile von Riedböhringen (Wutach-Gebiet, SW-Deutschland). – *Jh. Landesamt Geol., Rohst. Bergb. Baden-Württ.*, **38**: 55–69, 6 Abb.; Freiburg i. Br.
207. – & GEYER, M. (1997): Blatt 7323 Weilheim an der Teck. 2. aktual., vorl. Ausg. – *Geol. Kt. Baden-Württ.* 1 : 25 000: 26 S., 1 Abb., 1 Beil.; Freiburg i. Br. (Geol. Landesamt Baden-Württ.). – [Autor des Beihefts: GEYER]
208. OHNEMUS, J., SOKOL, G. & WATZEL, R. (1999): Räumliche Modellierung hydrogeologischer Strukturen im nördlichen Oberrheingraben. – *Landesamt Geol., Rohst. Bergb. Baden-Württ., Informationen*, **11**: 69–75, 8 Abb.; Freiburg i. Br.
- PAUL, W. †: s. 140, 283
209. – & SCHINKE, K. (1997): Die glaziomorphologische Sonderstellung des Mittleren Schwarzwalds im Jungpleistozän. – *Jh. geol. Landesamt Baden-Württ.*, **36**: 205–213, 4 Abb.; Freiburg i. Br.
210. PLUM, H. (1997): Konzeption für eine EDV-gestützte hydrogeologische Kartierung. – *Tübinger geowiss. Arb.*, **C 34**: 153–162, 3 Abb.; Tübingen.
- : s. 9, 19, 28, 40
211. – & KREJCI, D. (1997): Auswertung hydrochemischer Daten im Rahmen der Grundwasserüberwachung von Deponien: Erfahrungen bei der SAD Billigheim. – *Jh. geol. Landesamt Baden-Württ.*, **36**: 263–304, 13 Abb., 4 Tab.; Freiburg i. Br.

212. PLUM, H., SOKOL, G. & WATZEL, R. (1997): GIS-Einsatz bei der Konzeption einer digitalen hydrogeologischen Karte. – In: ESRI Gesellschaft für Systemforschung und Umweltplanung mbH [Hrsg.]: 4. Deutsche Arc/Info Anwenderkonferenz Freising-Weißenstephan, März 1997, Tag.-Bd.: 137–146, 3 Abb.; Kranzberg.  
PRECHTEL, M.: s. 371
213. PRESTEL, R. (1996): Hydrogeologie und Grundwassernutzung im Einzugsgebiet der Lein. – *Unicornis*, **9**: 17–19, 2 Abb.; Schwäbisch Gmünd.
214. – (1997): Mittlere Verweilzeiten von Stuttgarter Mineralwässern. – *Jh. geol. Landesamt Baden-Württ.*, **37**: 193–214, 11 Abb., 3 Tab.; Freiburg i. Br.  
– : s. 28  
PRIER, H.: s. 103  
RAUSCH, R.: s. 37
215. – & SIMON, T. (1998): Hydrogeologie des Oberen Muschelkalks im Bereich hoher Keuperüberdeckung – Modell Schwäbisch-Fränkische Waldberge (Süddeutschland). – *Grundwasser*, **3** (1): 22–28, 9 Abb.; Hannover.
216. REICHENBACHER, B., BÖTTCHER, R., BRACHER, H., DOPPLER, G., VON ENGELHARDT, O., GREGOR, H.-J., HEISSIG, K., HEIZMANN, E. P. J., HOFMANN, F., KÄLIN, D., LEMCKE, K., LUTERBACHER, H., MARTINI, E., PFEIL, F., REIFF, W., SCHREINER, A. & STEININGER, F. F. (1998): Graupensandrinne – Ries-Impakt: Zur Stratigraphie der Grimmelfinger Schichten, Kirchberger Schichten und Oberen Süßwassermolasse (nördliche Vorlandmolasse, Süddeutschland). – *Z. dt. geol. Ges.*, **149** (1): 127–169, 9 Abb.; Stuttgart.
217. REIFF, W. (1997): WALTER CARLÉ 23.6.1912–12.9.1996 [Nachruf]. – *Jber. Mitt. oberrhein. geol. Ver.*, N. F., **79**: 21–32, 1 Bild; Stuttgart.
218. – (1998): Geschichte und Entwicklung der Landschaft zwischen Schwarzwald und Ries. – In: HEIZMANN, E. P. J. [Hrsg.]: *Erdgeschichte mitteleuropäischer Regionen*, **2**. Vom Schwarzwald zum Ries: 251–260, 13 Abb.; München (Pfeil).
219. – (1999): Geologie, Landschaft, Geschichte und Baudenkmale zwischen Tübingen und Stuttgart (Exkursion **H** am 8. April 1999). – *Jber. Mitt. oberrhein. geol. Ver.*, N. F., **81**: 103–122, 4 Abb.; Stuttgart.
220. – (1999b): Dr. PAUL GROSCHOPF – 90 Jahre alt. – *Mitt. Verb. dt. Höhlen- u. Karstforsch.*, **45** (2): 52; München.
221. – & SCHLOZ, W. (1999): Geologie. – In: Landesarchivdirektion Baden-Württemberg [Hrsg.]: *Der Landkreis Heidenheim*, **1**: 13–50, 7 Abb., 7 Fotos, 1 Kt.; Stuttgart (Thorbecke).
222. – & WARTH, M. (1998): Eisenerze und ihre Gewinnung im Bereich der Schwäbischen Alb. – In: HEIZMANN, E. P. J. [Hrsg.]: *Erdgeschichte mitteleuropäischer Regionen*, **2**. Vom Schwarzwald zum Ries: 107–116, 15 Abb.; München (Pfeil).  
– : s. 28, 127
223. RILLING, K. (1997): Blatt 8016 Donaueschingen. – *Bodenkt. Baden-Württ.* **1**: 25 000: 107 S., 2 Abb., 2 Tab., 1 Kt.; Freiburg i. Br. (Geol. Landesamt Baden-Württ.).  
– : s. 21, 184
224. – & BUSCH, R. (1999): Blatt 7717 Oberndorf am Neckar. – *Bodenkt. Baden-Württ.* **1**: 25 000: 90 S., 6 Abb., 1 Tab., 1 Kt.; Freiburg i. Br. (LGRB).
225. RILLING, K. & LINK, B. (1999): Blatt 7817 Rottweil. – *Bodenkt. Baden-Württ.* **1**: 25 000: 112 S., 8 Abb., 1 Kt.; Freiburg i. Br. (LGRB).  
ROGOWSKI, E.: s. 28, 122  
RUCH, C.: s. 8  
SAUER, K. †: s. 156, 291
226. SAWATZKI, G. (1997): Beiheft zu Blatt 8413 Bad Säckingen, 2., erg., vorl. Ausg. – *Geol. Kt. Baden-Württ.* **1**: 25 000: 32 S., 1 Beil.; Freiburg i. Br. (Geol. Landesamt Baden-Württ.).
227. – (1997b): Blatt 8215 Ühlingen-Birkendorf, 2., aktual., vorl. Ausg. – *Geol. Kt. Baden-Württ.* **1**: 25 000: 12 S., 1 Beil., 1 Kt.; Freiburg i. Br. (Geol. Landesamt Baden-Württ.).
228. – (1998a): Badenweiler-Lenzkirch-Zone. – In: KESSLER, G. [Hrsg.]: *Exkursionsführer zur 15. Versammlung der Subkommission Riphäikum-Silur*, 15.–18. Oktober 1998 in Hofstetten und Bernau/Schwarzwald: 54–58, 3 Abb.; Freiburg i. Br.
229. – (1998b): Beiheft zu Blatt 8313 Wehr, 2., überarb., vorl. Ausg. – *Geol. Kt. Baden-Württ.* **1**: 25 000: 17 S., 1 Beil.; Freiburg i. Br. (Geol. Landesamt Baden-Württ.).
230. – (1998c): Beiheft zu Blatt 8113 Todtnau, 2., aktual. vorl. Ausg. – *Geol. Kt. Baden-Württ.* **1**: 25 000: 9 S., 1 Beil.; Freiburg i. Br. (GLA).
231. – (1999), mit Beitr. von FELDHOFF, R. A., GEYER, M. & SCHLITT, U.: *Neue Wege in der geologischen Landesaufnahme: Vorläufige Ausgaben der Geologischen Karte von Baden-Württemberg* **1**: 25 000. – *Jh. Landesamt Geol., Rohst. Bergb. Baden-Württ.*, **38**: 139–159, 5 Abb.; Freiburg i. Br.
232. – (1999b): Blatt 8212 Malsburg-Marzell, 2., erg. vorl. Ausg. – *Geol. Kt. Baden-Württ.* **1**: 25 000: 15 S., 1 Beil., 1 Kt.; Freiburg i. Br. (LGRB).  
– : s. 63, 119–121, 136, 177, 185
233. – & FELDHOFF, R. A. (1997): Beiheft zu Blatt 8315 Waldshut-Tiengen, 2., aktual. vorl. Ausg. – *Geol. Kt. Baden-Württ.* **1**: 25 000: 20 S., 1 Beil.; Freiburg i. Br. (Geol. Landesamt Baden-Württ.).
234. SAWATZKI, G. & HANN, H. P. (1998): Südschwarzwälder Granit- und Gneiskomplex. – In: KESSLER, G. [Hrsg.]: *Exkursionsführer zur 15. Versammlung der Subkommission Riphäikum-Silur*, 15.–18.

- Oktober 1998 in Hofstetten und Bernau/Schwarzwald: 59–71, 5 Abb.; Freiburg i. Br. (Dt. Union geol. Wiss., Stratigr. Komm.).
235. SAWATZKI, G., HINCKE, E. & PIEPJOHN, K. (1998): Blatt 8313 Wehr, 2., überarb., vorl. Ausg. – Geol. Kt. Baden-Württ. 1 : 25 000; Freiburg i. Br. (Geol. Landesamt Baden-Württ.).
236. SAWATZKI, G. & LASKE, R. (1997): Blatt 8315 Waldshut-Tiengen, 2., aktual., vorl. Ausg. – Geol. Kt. Baden-Württ. 1 : 25 000; Freiburg i. Br. (Geol. Landesamt Baden-Württ.).
237. SAWATZKI, G., VAIDA, M., & HANN, H. P. (1997): Altpaläozoische Chitinozoen und Acritarchen in Gneisen des Südschwarzwalds, SW-Deutschland. – N. Jb. Geol. Paläont., Mh., **1997** (3): 165–178, 6 Abb.; Stuttgart.
238. SCHALL, W. & GEYER, M. (1997a): Blatt 7325 Geislingen an der Steige-Ost. 2. aktual. vorl. Ausg. – Geol. Kt. Baden-Württ. 1 : 25 000: 31 S., 1 Abb., 1 Beil.; Freiburg i. Br. (Geol. Landesamt Baden-Württ.).
- 238a. – & – (1997b): Blatt 7425 Lonsee. 3., aktual. vorl. Ausg. – Geol. Kt. Baden-Württ. 1 : 25 000: 18 S., 1 Abb., 1 Beil., 1 Kt. (2., aktual., vorl. Ausg.); Freiburg i. Br. (Geol. Landesamt Baden-Württ.).
- SCHLESINGER, S.: s. 292
- SCHLITT, U.: s. 231
- SCHLOZ, W.: s. 5, 28, 77, 97, 176, 221
239. SCHNEIDER, H. (1999): Sauer, Kurt, Geologe, Präsident d. Geol. Landesamts B-W. – Baden-württ. Biogr., **2**: 384–386; Stuttgart (Kohlhammer).
- SCHOBERT, T.: s. 9, 28, 29
240. SCHREINER, A. (1997), mit Beitr. von BUCK, E. & WAKKER, F.: Blatt 8118 Engen. 2., überarb. Aufl. – Geol. Kt. Baden-Württ. 1 : 25 000: VI + 164 S., 8 Abb., 14 Tab., 7 Taf., 4 Beil., 1 Kt.; Freiburg i. Br. (Geol. Landesamt Baden-Württ.).
- s. 31, 136, 216, 370
241. – & LUTERBACHER, H. (1999): Die Molasse zwischen Blumberg und Überlingen (Exkursion J am 9. April 1999). – Jber. Mitt. oberrhein. geol. Ver., N. F., **81**: 171–181, 4 Abb.; Stuttgart.
242. SCHÜSSLER, H., SIMON, T. & WARTH, M. (1999): Entstehung, Schönheit und Rätsel der Hohenloher Feuersteine. – 175 S., 170 Abb., 1 Tab.; Bergatreute (Eppe).
243. SCHWEIZER, R. (1999a): The BIS of Baden-Württemberg and a general view on its conception, structure and use at land level. – Boll. Soc. ital. Sci. Suolo, **48** (3): 549–567, 6 Abb.; Roma.
244. – (1999b): Informationssysteme und IuK-Infrastruktur. – Landesamt Geol., Rohst. Bergb. Baden-Württ., Informationen, **11**: 8–13, 3 Abb.; Freiburg i. Br.
- SELG, M.: s. 79, 80
245. – & VILLINGER, E. (1999): Hydrogeologische Verhältnisse. – Erl. geol. Kt. Baden-Württ. 1 : 25 000, Bl. 7621 Trochtelfingen: 68–79, 1 Abb., 1 Tab., 2 Beil.; Freiburg i. Br. (LGRB).
246. SEPTFONTAINE, M. (1995), avec la collaboration de BERGER, J.-P., GEYER, M., HEUMANN, C., GENTIL-PERRET, G. & SAVARY, J.: Catalogue des types paléontologiques déposés au Musée cantonal de Géologie, Lausanne. – Mém. Géol., **26**: 76 S.; Lausanne.
247. SEUFERT, G. (1997): Fließsysteme im Buntsandstein am Beispiel des Pfnzstalgrabens. – Tübinger geowiss. Arb., **C 34**: 19–31, 4 Abb., 1 Tab.; Tübingen.
- : s. 372
248. SIMON, T. (1997a): The Muschelkalk karst in Southwest Germany. – In: KRANJC, A. [Hrsg.] Tracer hydrology 97: 279–285, 12 Abb.; Rotterdam (Balkema).
249. – (1997b): Relations between lithology, landscape-history and hydrogeology in the Germanic Muschelkalk in Southwest Germany. – Gaea heidelbergensis, **3**: 315; Heidelberg.
250. – (1997c): Geologie und Landschaftsgeschichte. – In: KLUMPP, A.: Sulzbach-Laufen – Einst und jetzt: 13–24, 9 Abb.; Sulzbach-Laufen (Gemeindeverwaltung).
251. – (1997d): Böden, Grundwasser und Bodenschätze. – In: KLUMPP, A.: Sulzbach-Laufen – Einst und jetzt: 25–29, 1 Abb.; Sulzbach-Laufen (Gemeindeverwaltung).
252. – (1997e): Fließsysteme und Karst im Muschelkalk von Nordwürttemberg. – Tübinger geowiss. Arb., **C 34**: 33–55, 14 Abb.; Tübingen.
253. – (1997f): Nitratanstieg in Waldquellen durch Sturmschäden. – Jh. geol. Landesamt Baden-Württ., **37**: 215–228, 8 Abb., 1 Tab.; Freiburg i. Br.
254. – (1997g): Aquaplaning bei einem Hangrutsch westlich von Gaildorf, Nordwürttemberg. – Jh. geol. Landesamt Baden-Württ., **37**: 229–240, 8 Abb.; Freiburg i. Br.
255. – (1998a): Geochemical investigations of the Buntsandstein/Muschelkalk boundary in South-West Germany. – Epicontinental Triassic internat. Symposium, Halle (Saale) – Abstr. – Hallesches Jahrb. Geowiss., **B**, Beih. **5**: 163–164; Halle (Saale).
256. – (1998b): Boundary Upper Buntsandstein/Lower Muschelkalk at Hammelburg. – In: BACHMANN, G. H. & BEUTLER, G.: Excursion G, Epicontinental Triassic international Symposium, Halle (Saale) – Excursions. – Hallesches Jb. Geowiss., **B**, Beih. **6**: 169, 1 Abb.; Halle (Saale).
257. – (1998c): Lower Muschelkalk at Lengfurt/Main. – In: BACHMANN, G. H. & BEUTLER, G.: Excursion G, Epicontinental Triassic international Symposium, Halle (Saale) – Excursions. – Hallesches Jb. Geowiss., **B**, Beih. **6**: 172–173, 1 Abb.; Halle (Saale).
258. – (1998d): Muschelkalk. – Erl. geol. Kt. Baden-Württ. 1 : 50 000, Stuttgart und Umgebung: 14–32, 7 Abb.; Freiburg i. Br. (LGRB).

259. SIMON, T. (1998e): Geochemical investigations at the Buntsandstein/Muschelkalk boundary in South-West Germany. – *Zbl. Geol. Paläont. I*, **1998** (7–8): 769–782, 8 Abb.; Stuttgart.
260. – (1999a): Die Geschichte des Muschelkalkkarst-Aquifersystems im nördlichen Baden-Württemberg. – *Geol. Jb.*, **C 66**: 47–75, 11 Abb., 2 Tab.; Hannover.
261. – (1999b): Geologie im Stadtgebiet von Schrozberg. – In: KIRSCHSTEIN-GAMBER, B., HÜTTNER, H. & KLEIN, D. [Red.]: 750 Jahre Schrozberg (Heimatbuch Schrozberg). – Veröff. Ortsgesch. u. Heimatkd. Württ. Franken, **15**: 1–17, 13 Abb.; Schrozberg (Stadt Schrozberg).
262. – (1999c): Das Steinsalz des Mittleren Muschelkalks. – In: HAUSCHKE, N. & WILDE, V. [Hrsg.]: Trias – Eine ganz andere Welt – Mitteleuropa im frühen Erdmittelalter: 481–491, 11 Abb.; München (Pfeil).
263. – (1999d), mit Beitr. von ALBERT, K., BOCK, H., LEIBER, J. & WEINZIERL, W.: Blatt 6324 Tauberbischofsheim-Ost. – *Geol. Kt. Baden-Württ.* 1 : 25 000: VI + 127 S., 20 Abb., 3 Tab., 10 Beil., 1 Kt.; Freiburg i. Br. (LGRB).  
– : s. 27–29, 34, 112–117, 215, 242, 371
264. SOKOL, G. (1999): Geodatenhaltung im LGRB Baden-Württemberg. – In: 14. Europäische Anwenderkonferenz, ESRI, 13.–15. November 1999, München, CD-ROM; München.
265. SOKOL, G. & WATZEL, R. (1997): Organizing GIS data for hydrogeological applications. – In: ESRI [Hrsg.]: User Conference CD-ROM, Proceed. 1997 ESRI User Conference, July 8–11: 15 S., 9 Abb., 2 Tab.; San Diego, CA.  
– : s. 19, 208, 212, 334, 371
266. STANGE, ST. (1997): Freiburger Geophysik-Workshop war ein Erfolg. – *Mitt. dt. geophys. Ges.*, **1997** (1): 34–35; Frankfurt a. Main.  
– : s. 24, 102
267. – & BRÜSTLE, W. (1997): Sind die Lokalmagnituden des LED-BW zu hoch? – *Dt. geophys. Ges.*, 57. J.-Tag., 1997: 220; Potsdam.
268. – & – (1998): Das Beben bei Lorch vom 21.10.1997. – *Dt. geophys. Ges.*, 58. J.-Tag., 1998: 199; Göttingen.
269. – & – (1999): Quasiharmonische Signale von Sägewerken in kurzperiodischen Seismogrammen. – *Dt. geophys. Ges.*, 59. J.-Tag., 1999: 174; Braunschweig.
270. STICHLER, W., MALOSZEWSKI, P., BERTLEFF, B., TRAPP, CH., WATZEL, R., WEINSZIEHR, R. (1999): Modeling of lake – groundwater interaction based on environmental isotopes. – In: IAEA [Hrsg.]: Isotopes in water resources management. – Proceed. Symp. Isotopes Water Resources Management, Vienna 1999, CD-ROM, **IAEA-SM-361/5**: 10 S., 5 Abb., 3 Tab.; Vienna.
271. STOBER, I. (1997a): Permeabilities and chemical properties of water in crystalline rocks of the Black Forest, Germany. – *Aquatic Geochem.*, **3**: 43–60, 7 Abb., 1 Tab.; Dordrecht.
272. – (1997b): Ergebnisse geohydraulischer und hydrochemischer Untersuchungen im kristallinen Grundgebirge des Schwarzwaldes und seiner Randgebiete. – *Tübinger geowiss. Arb.*, **C 34**: 1–17, 14 Abb., 1 Tab.; Tübingen.  
– : s. 1, 33, 41, 42, 123, 124, 157, 182, 196, 197, 200, 201, 373
273. – & BUCHER, K. (1997): The origin of thermal springs in crystalline rocks of the Black Forest, Germany. – *Terra Abstr.*, **9**: 652; Oxford.
274. – & – (1999a): Deep groundwater in the crystalline basement of the Black Forest region. – *Appl. Geochem.*, **14**: 237–254, 14 Abb., 2 Tab.; Oxford.
275. – & – (1999b): On the origin of salinity of deep groundwater in crystalline rocks. – *J. Conf. Abstr. EUG 10*, **4** (1): 586–587; Cambridge.
276. – & – (1999c): Origin of salinity of deep groundwater in crystalline rocks. – *Terra nova*, **11** (4): 181–185, 4 Abb.; Oxford.
277. STOBER, I., RICHTER, A., BROST, E. & BUCHER, K. (1999): The Ohlsbach plume: Natural release of deep saline water from the crystalline basement of the Black Forest. – *Hydrogeol. J.*, **7** (3): 273–283, 10 Abb., 1 Tab.; Berlin.
278. – & VILLINGER, E. (1997): Hydraulisches Potential und Durchlässigkeit des höheren Oberjuras und des Oberen Muschelkalks unter dem baden-württembergischen Molassebecken. – *Jh. geol. Landesamt Baden-Württ.*, **37**: 77–96, 5 Abb., 2 Tab.; Freiburg i. Br.
279. STORCH, D. H. (1997a): HEINZ KRAUSE pensioniert. – *Badische Ztg.*, **52** (7): LOK 7; Freiburg i. Br.
280. – (1997b): Geologiedirektor Dr. HEINZ KRAUSE im Ruhestand. – *DNI, Naturstein.-Ind.*, **1/97**: 14; Baden-Baden. – [abgeändert in: *DGM*, **41** (1): 44; Koblenz; *BDG-Mitt.-Bl.*, **73**: 50; Bonn; *Wasserwirtschaft*, **87** (3): 155; Stuttgart; und: *Nachr. dt. geol. Ges.*, **60**: 91; Hannover]
281. – (1997c): Symbolschlüssel Geologie (Teil I) und Bodenkunde Baden-Württemberg. – *BDG-Mitt.-Bl.*, **72**: 25–26; Bonn.
282. – (1997d): Preise für Mitarbeiter des Geologischen Landesamts Baden-Württemberg. – *BDG-Mitt.-Bl.*, **72**: 26–27; Bonn. – [abgeändert in: *Nachr. dt. geol. Ges.*, **60**: 91–92; Hannover]
283. – (1997e): WILLI PAUL verstorben. – *BDG-Mitt.-Bl.*, **72**: 52; Bonn.
284. – (1997g): Prof. Dr. KARL MÄGDEFRAU zum 90. Geburtstag. – *Paläont. aktuell*, **35**: 12–13; Frankfurt a. Main. – [auch in: *Nachr. dt. geol. Ges.*, **60**: 117; Hannover]
285. – (1997m): USA-Delegation im GLA Baden-Württemberg. – *BDG-Mitt.-Bl.*, **74**: 17; Bonn.

286. STORCH, D. H. (1997n): Zur Grenzziehung Unter-/Mitteljura. – BDG-Mitt.-Bl., **74**: 58; Bonn.
287. – (1997o): Baugrundkarte Pfullingen. – BDG-Mitt.-Bl., **74**: 60; Bonn.
288. – (1997p): Literaturbericht: Farne, Palmfarne, Saurier und „Trockenklima“ in der Trias. Gedanken zum Trockenklima in der Trias. – Zbl. Geol. Paläont. II, **1997** (3/4): 109–122; Stuttgart.
289. – (1997q): Die „Wollemi-Kiefer“ ist ein Vertreter der Araucariaceae. – Paläont. aktuell, **36**: 59–60; Frankfurt a. Main. – [auch in: BDG-Mitt.-Bl., **80**: 34; Bonn 1998]
290. – (1997r): Neue geologische Karten für die Region Freiburg. – Uni aktuell, **1997** (33): 4; Freiburg i. Br. – [verändert in: DNI, Naturstein-Ind., **1/98**: 10; Iffezheim 1998; und: Nachr. dt. geol. Ges., **64**: 61; Hannover 1998]
291. – (1997s): Eine besondere Ehrung für einen Geologen: Kurt-Sauer-Weg in Freiburg i. Br. – Nachr. dt. geol. Ges., **63**: 82–83; Hannover. – [verändert in: BDG-Mitt.-Bl., **81**: 54; Bonn 1998]
292. – (1997t), mit Beitr. von SCHLESINGER, S.: Veröffentlichungen der Mitarbeiter des Geologischen Landesamts Baden-Württemberg, 1995 und 1996. Mit Nachträgen für die Jahre 1992–1994. – Geol. Landesamt Baden-Württ., Informationen, **9**: 59–71, Freiburg i. Br.
293. – (1997u): Tätigkeitsbericht 1995–1996. – Geol. Landesamt Baden-Württ., Informationen, **9**: 71 S., 40 Abb., 2 Tab.; Freiburg i. Br. – Nachr. dt. geol. Ges., **63**: 89–90; Hannover. – [Gekürzt in: Staatsanzeiger Baden-Württ., **47** (9): 12; Stuttgart]
294. – (1998f): Band 36 der Jahreshefte des Geologischen Landesamts Baden-Württemberg ist erschienen. – Nachr. dt. geol. Ges., **64**: 60; Hannover. – [verändert in: DNI, Naturstein-Ind., **1/98**: 58; Iffezheim; Staatsanzeiger Baden-Württ., **47** (9): 12; Stuttgart]
295. – (1998g): GLA Baden-Württemberg: Neuerscheinungen (1997) der Geologischen Karte 1 : 25 000 – Vorläufige Ausgabe. – Nachr. dt. geol. Ges., **64**: 60; Hannover. – [auch in BDG-Mitt.-Bl., **81**: 59; Bonn]
296. – (1998i): Neue geologische Karten für den Raum Ulm. – Nachr. dt. geol. Ges., **64**: 62; Hannover.
297. – (1998k): Science cartoons. – BDG-Mitt.-Bl., **80**: 62–63; Bonn.
298. – (1998l): In memoriam Prof. Dr. JOACHIM BARTZ (1910–1998). – Nachr. dt. geol. Ges., **65**: 38–39; Hannover. – [gekürzt in: BDG-Mitt.-Bl., **81**: 52–53; Bonn]
299. – (1998m): Neue Landesoberbehörde mit Sitz in Freiburg. – Staatsanzeiger Baden-Württ., **47** (28): 1; Stuttgart.
300. – (1998p): Geologische Karten von Baden-Württemberg. – BDG-Mitt.-Bl., **81**: 63–64; Bonn. – [auch in: Dt. gewässerkd. Mitt., **42** (1): 43; Koblenz]
301. – (1998q): Gründung des Landesamtes für Geologie, Rohstoffe und Bergbau in Freiburg. – gwf, Wasser u. Abwasser, **139** (8): 466; München. – [auch in: BDG-Mitt.-Bl., **82**: 29; Bonn; und: Dt. gewässerkd. Mitt., **42** (4): 168; Koblenz]
302. – (1998r): Jahreshefte des Geologischen Landesamts Baden Württemberg Band 37. – Staatsanzeiger Baden-Württ., **47** (37): 1; Stuttgart. – [auch in: Nachr. dt. geol. Ges., **67**: 83; Hannover; gekürzt in DNI, Naturstein-Ind., **7/98**: 5; Iffezheim]
303. – (1998u): CD-ROM mit 20 geowissenschaftlichen Übersichtskarten. – Geospektrum, **1** (6/98): 30–31, 1 Abb.; Heidelberg. – [auch in: Staatsanzeiger Baden-Württ., **47** (37): 1; Stuttgart und BDG-Mitt.-Bd. **84**: 14–15; Bonn 1999]
304. – (1998v): Geologische Schulkarte von Baden-Württemberg 1 : 1 000 000. – Staatsanzeiger Baden-Württ., **47** (45): 14; Stuttgart. – [auch in: Nachr. dt. geol. Ges., **67**: 85–86; Hannover 1998; und: BDG-Mitt.-Bl., **86**: 41; Bonn 1999; gekürzt in: DNI, Naturstein-Ind., **8/98**: 5; Iffezheim 1998; und: Hydrol. u. Wasserbewirtsch., **43** (1): 39; Koblenz 1999]
305. – (1998w): WOLFHARD WIMMENAUER feierte Goldenes Doktorjubiläum. – BDG-Mitt.-Bl., **83**: 43; Bonn.
306. – (1998x): Geologie in Baden-Württemberg. – Dt. gewässerkd. Mitt., **42** (6): 258; Koblenz.
307. – (1998z): Öffentlichkeitsarbeit und Geowissenschaften: Beispiele aus den Staatlichen Geologischen Diensten. – Nachr. dt. geol. Ges., **67**: 61–63; Hannover.
308. – (1999a): Personalien aus dem Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg. – Hydrol. u. Wasserbewirtsch., **43** (1): 39; Koblenz.
309. – (1999b): Vorwort. – In: MAYER, B.: Höhlen und Bergwerke im Südwesten: 7–8; Bietigheim-Bissingen (Fleischhauer & Sohn).
310. – (1999f): Rohstoffgeologische Landesaufnahme. – Staatsanzeiger Baden-Württ., **48** (22): 4; Stuttgart.
311. – (1999g): VOLKER DENNERT – neuer Abteilungsleiter im LGRB Baden-Württemberg. – Nachr. dt. geol. Ges., **68**: 37–38; Hannover. – [auch in: BDG-Mitt.-Bl., **85**: 42; Bonn]
312. – (1999h): Dr. JÖRG WERNER 1929–1998. – Nachr. dt. geol. Ges., **68**: 38–39; Hannover. – [auch in: BDG-Mitt.-Bl., **85**: 44–45; Bonn]
313. – (1999i): Die Karte der mineralischen Rohstoffe von Baden-Württemberg 1 : 50 000 (KMR 50): Blatt L 7718 Balingen. – Nachr. dt. geol. Ges., **69**: 61–62; Hannover. – [gekürzt in: Hydrol. u. Wasserbewirtsch., **43** (3): 139; Koblenz; DNI, Naturstein-Ind., **35** (5): 4; Isernhagen; und: BDG-Mitt.-Bl., **90**: 80–81; Bonn 2000]

314. STORCH, D. H. (1999): Tiefenwässer in Oberschwaben: Nutzung, Wasserhaushalt und Beschaffenheit. – Hydrol. u. Wasserbewirtschaft., **43** (3): 142; Koblenz. – [auch in: Nachr. dt. geol. Ges., **69**: 39–40; Hannover 1999; gekürzt in: BDG-Mitt.-Bl., **90**: 26; Bonn 2000]
315. – (1999k): Das Lebenswerk von CARL WILHELM VON GÜMBEL neu aufgelegt. – BDG-Mitt.-Bl., **87**: 52–54; Bonn.
316. – (1999m): Krefelder Achsenaufwölbung – ein neuer Name für das Krefelder Gewölbe. – BDG-Mitt.-Bl., **88**: 50–51; Bonn.
317. – (1999n): Neue Thermalwasserbohrung in Bad Ditzgenbach genehmigt. – Nachr. dt. geol. Ges., **70**: 34; Hannover.
318. – (1999o): JOHANN WOLFGANG VON GOETHE und die Öffentlichkeitsarbeit in Staatlichen Geologischen Diensten Deutschlands. – Nachr. dt. geol. Ges., **71**: 66–69; Hannover. – [auch in: Thür. geol. Ver., Mitt.-Bl., **11** (2/99): 26–28; Weimar]
319. – (1999p): Anwendung geowissenschaftlicher Informationssysteme am Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg. – Nachr. dt. geol. Ges., **71**: 82; Hannover. – [auch in: BDG-Mitt.-Bl., **90**: 79–80; Bonn 2000; gekürzt in: DNI, Naturstein-Ind., **36** (1): 46; Isernhagen 2000]  
– : s. 26, 98–101, 204
320. – & BRÜSTLE, W. (1999): Seismologen-Tagung im Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg. – Nachr. dt. geol. Ges., **71**: 44; Hannover.
321. STORCH, D. H. & ELLWANGER, D. (1997): Das Geologische Landesamt bohrte bei Arnach. – BDG-Mitt.-Bl., **78**: 24; Bonn.  
STRAYLE, G.: s. 41
322. SWOBODA, F. D. (1999): Aquifersysteme im Gipskeuper und Schilfsandstein am südwestlichen Stromberg, untersucht beim Bau des Freudenteintunnels (DB-Neubaustrecke Mannheim–Stuttgart, Baden-Württemberg). – Schr.-R. angew. Geol. Karlsruhe, **58**: XIX, 331 S., 92 Abb., 27 Tab.; Karlsruhe.
323. SZENKLER, CHR. (1997a): Blatt 7826 Kirchberg a. d. Iller. 2., aktual. vorl. Ausg. – Geol. Kt. Baden-Württ. 1 : 25 000: 18 S., 1 Beil., 1 Kt.; Freiburg i. Br. (Geol. Landesamt Baden-Württ.). – [Autoren der Karte: SZENKLER & ELLWANGER, D.]
324. – (1997b): Blatt 7725 Laupheim. 1., vorl. Ausg. – Geol. Kt. Baden-Württ. 1 : 25 000: 43 S., 1 Beil., 1 Kt.; Freiburg i. Br. (Geol. Landesamt Baden-Württ.). – [Autoren der Karte: SZENKLER & ELLWANGER, D.]
325. – (1997c): Blatt 7626 Ulm-Südost (Anteil Baden-Württemberg). 2., vorl. Ausg. – Geol. Kt. Baden-Württ. 1 : 25 000: 10 S., 1 Beil., 1 Kt.; Freiburg i. Br. (Geol. Landesamt Baden-Württ.). – [Autoren der Karte: DOPPLER, G., mit Beitr. von SZENKLER & ELLWANGER, D.]
326. – (1997d): Blatt 8222 Markdorf. 1., vorl. Ausg. – Geol. Kt. Baden-Württ. 1 : 25 000: 51 S., 1 Beil., 1 Kt.; Freiburg i. Br. (Geol. Landesamt Baden-Württ.). – [Autoren der Karte: JAUD, TH., mit Beitr. von SZENKLER & ELLWANGER, D.]
327. – (1997e): Blatt 8224 Vogt. 1., vorl. Ausg. – Geol. Kt. Baden-Württ. 1 : 25 000: 64 S., 1 Beil., 1 Kt.; Freiburg i. Br. (Geol. Landesamt Baden-Württ.). – [Autoren der Karte: SZENKLER & ELLWANGER, D.]
328. – (1997f): Blatt 8124 Wolfegg. 1., vorl. Ausg. – Geol. Kt. Baden-Württ. 1 : 25 000: 67 S., 1 Beil., 1 Kt.; Freiburg i. Br. (Geol. Landesamt Baden-Württ.). – [Autoren der Karte: SZENKLER & ELLWANGER, D.]
329. – (1997g): Blatt 8318 Gailingen am Hochrhein (Anteil Baden-Württemberg). 1., vorl. Ausg. – Geol. Kt. Baden-Württ. 1 : 25 000: 10 S., 1 Beil., 1 Kt.; Freiburg i. Br. (Geol. Landesamt Baden-Württ.).
330. – (1997h): Blatt 8319 Öhningen (Anteil Baden-Württemberg). 1., vorl. Ausg. – Geol. Kt. Baden-Württ. 1 : 25 000: 13 S., 1 Beil., 1 Kt.; Freiburg i. Br. (Geol. Landesamt Baden-Württ.). – [Autoren der Karte: FREY, W., mit Beitr. von SZENKLER & ELLWANGER, D.]  
– : s. 15, 48, 53, 93, 94, 356
331. – , BERTLEFF, B. & ELLWANGER, D. (1997): Glacial sedimentology, glaciotectonics and erosional events in the Singen basin complex and its hydrogeological consequences (South German Alpine foreland, Lake Constance area). – Gaea heidelbergensis, **3**: 328–329; Heidelberg.
332. SZENKLER, CHR. & BOCK, H. (1999), mit Beitr. von ASPRION, U.: Quartärgeologie und Rohstoffgeologie im Singener Beckenkomplex – Westliches Rheingletschergebiet (Hegau, Landkreis Konstanz) (Exkursion K am 9. April 1999). – Jber. Mitt. oberrhein. geol. Ver., N. F., **81**: 183–216, 8 Abb., 2 Tab., 1 Kt.; Stuttgart.
333. SZENKLER, CHR. & GEYER, M. (1997): Blatt 7724 Ehingen (Donau), vorl. Ausg. – Geol. Kt. Baden-Württ. 1 : 25 000: 46 S., 1 Abb., 1 Beil., 1 Kt.; Freiburg i. Br. (Geol. Landesamt Baden-Württ.).
334. SZENKLER, CHR., SOKOL, G. & BERTLEFF, B. (1997): Ein vereinfachtes quartärgeologisches Modell als Grundlage für ein mathematisch-numerisches Grundwasserfließmodell im Singener Beckenkomplex (Landkreis Konstanz). – Tübinger geowiss. Arb., **C 34**: 109–136, 11 Abb., 5 Tab.; Tübingen.
335. TENU, A., DAVIDESCU, F., SIMONAS, S., EICHINGER, L., BERTLEFF, B., MICHEL, W., SECARA, E., CARADIMA, Z. & PITU, N. (1994): Assessment of the pollution impact on the groundwater quality in South Dobrogea, Romania. First results. – Impact of industrial activities on groundwater. Proceed. internat. Symp. Constanza 1994: 557–571, 4 Abb., 6 Tab.; Bucharest (Univ. Press).

336. TENU, A., DAVIDESCU, F., SIMONAS, S., EICHINGER, L., VOERKELIUS, S., MICHEL, W. & BERTLEFF, B. (1995): Isotopic investigations of possible groundwater pollution in the karstic system of South Dobrogea, Romania. – Isotopes in water resources management, Proceed. internat. Symp. Vienna 1995, **IAEA-SM-336/127P**: 317–321, 2 Abb.; Vienna.  
TRAPP, CHR.: s. 16, 270
337. VILLINGER, E. (1997a): Der Oberjura-Aquifer der Schwäbischen Alb und des baden-württembergischen Molassebeckens (SW-Deutschland). – Tübinger geowiss. Arb., **C 34**: 77–108, 11 Abb., 1 Tab.; Tübingen.
338. – (1997b): Nachträge. – Erl. geol. Kt. Baden-Württ. 1 : 25 000, Bl. 8024 Bad Waldsee. 4., erweit. Aufl.: 129–135, 139–149, 3 Tab., 6 Beil.; Freiburg i. Br. (Geol. Landesamt Baden-Württ.).
339. – (1998a): Nachträge zur Schichtenfolge und zur Hydrogeologie. – Erl. geol. Kt. Baden-Württ. 1 : 25 000, Bl. 7522 Bad Urach: 98–105, 2 Abb., 2 Tab., 5 Beil.; Freiburg i. Br. (Geol. Landesamt Baden-Württ.). – [4., erg. Aufl.]
340. – (1998b): Zur Flußgeschichte von Rhein und Donau in Südwestdeutschland. – Jber. Mitt. oberrhein. geol. Ver., N. F., **80**: 361–398, 5 Abb., 5 Tab.; Stuttgart.
341. – (1999a): Geologische Karte von Baden-Württemberg 1 : 25 000. – Landesamt Geol., Rohst. Bergb. Baden-Württ., Informationen, **11**: 40–51, 6 Abb., 1 Taf.; Freiburg i. Br.
342. – (1999b): Freiburg im Breisgau – Geologie und Stadtgeschichte. – Landesamt Geol., Rohst. Bergb. Baden-Württ., Informationen, **12**: 60 S., 27 Abb., 2 Tab., 1 Taf., 2 Beil.; Freiburg i. Br.
343. – & SAUTER, M. (1999): Karsthydrogeologie der Schwäbischen Alb (Exkursion I am 9. April 1999). – Jber. Mitt. oberrhein. geol. Ver., N. F., **81**: 123–170, 25 Abb.; Stuttgart.  
– : s. 31, 106, 107, 110, 245, 278, 356
344. WACHUTKA, M. & GEYER, M. (1999): Beiträge zur Geologie im Raum Ehingen (Donau) und Schelllingen am Südrand der Schwäbischen Alb, Baden-Württemberg. – Jber. Mitt. oberrhein. geol. Ver., N. F., **81**: 285–306, 2 Abb., 2 Tab.; Stuttgart.
345. WAGENPLAST, P. (1997a): Ingenieurgeologische Risiken im nordöstlichen Baden-Württemberg. – Jh. geol. Landesamt Baden-Württ., **37**: 241–310, 27 Abb., 2 Tab.; Freiburg i. Br.
346. – (1997b): Geologische Wanderungen in Andalusien: Die obermiozänen Gipslagerstätten von Sorbas, Provinz Almeria. – Aufschluß, **48** (3): 143–153, 10 Abb.; Heidelberg.
347. – (1998a): Geologische Wanderungen in Andalusien: Der Naturpark Cabo de Gata–Níjar, Provinz Andalusien. – Aufschluß, **49** (1): 15–34, 19 Abb.; Heidelberg.
348. – (1998b): Die Rohstoffe der baden-württembergischen Glashütten. – Aufschluß, **49** (5): 286–292; Heidelberg.
349. – (1998c): Geologische Wanderungen in Andalusien: Die Lagerstätten der Sierra Nevada und der benachbarten Bergketten, Provinzen Granada und Almeria. – Aufschluß, **49** (5): 303–314, 13 Abb.; Heidelberg.
350. – (1999a): Gesteine, Mineralien und Landschaftsformen am Maloja-Paß (Graubünden) als Zeugnisse der alpinen Erdgeschichte. – Aufschluß, **50** (1): 33–45, 17 Abb.; Heidelberg.
351. – (1999b): Geologische Wanderungen in Andalusien: Paläogeographie des Ablagerungsraums und die Bildung von Schwammkalken in der Sierra de Cazorla und Sierra del Pozo, Provinz Jaen. – Aufschluß, **50** (3): 173–184, 11 Abb.; Heidelberg.
352. – (1999c): Die Pegmatite des Bergells (Graubünden). – Aufschluß, **50** (5): 291–297, 7 Abb.; Heidelberg.  
– : s. 27, 29, 107  
WALDMANN, F.: s. 81, 82
353. – & ZWÖLFER, F. (1997): Bodenübersichtskarte von Baden-Württemberg 1: 350 000. – Freiburg i. Br. (Geol. Landesamt Baden-Württ.).  
WALLRAUCH, E.: s. 8
354. WATZEL, R. (1997): Hydrogeologie der Lockergesteinsfüllung im Oberrheingebiet im Bereich Karlsruhe. – Tübinger geowiss. Arb., **C 34**: 137–151, 3 Abb., 1 Tab.; Tübingen.
355. – (1999): Geodatenverarbeitung mit GIS bei der Grundwassermodellierung. – Landesamt Geol., Rohst. Bergb. Baden-Württ., Informationen, **11**: 76–81, 5 Abb., 1 Tab.; Freiburg i. Br.  
– : s. 1, 14, 17, 208, 212, 265, 270
356. WEIDENBACH, F. (1997), mit Beitr. von BOCK, H., LEIBER, J., SZENKLER, CHR. & VILLINGER, E.: Blatt 8024 Bad Waldsee. 4., erw. Aufl. – Geol. Kt. Baden-Württ. 1 : 25 000: V + 160 S., 10 Abb., 10 Photos, 4 Tab., 1 Beil., 1 Kt.; Freiburg i. Br. (Geol. Landesamt Baden-Württ.).  
WEINSZIEHR, R.: s. 266
357. WEINZIERL, W., (1997): Niedermoore in Baden-Württemberg – Bilanzierung der CO<sub>2</sub>-Emission am Beispiel des Donaurieds. – Mitt. dt. bodenkdl. Ges., **85**: 1059–1062, 2 Tab.; Oldenburg.  
– : s. 77, 82, 186, 187, 263
358. WEISS, M. & FLECK, W. (1997): Blatt 7314 Bühl. – Bodenk. Baden-Württ. 1 : 25 000: 57 S., 1 Tab., 1 Kt., 1 Beil.; Freiburg i. Br. (Geol. Landesamt Baden-Württ.).
359. WEISS, M. & KÖSEL, M. (1996): Blatt 8123 Weingarten. – Bodenk. Baden-Württ. 1 : 25 000: 59 S., 1 Tab., 1 Kt.; Freiburg i. Br. (Geol. Landesamt Baden-Württ.).  
WENDT, O.: s. 200
360. WERNER, A., HÖTZL, H. & KÄSS, W. (1997): The interpretation of a high water tracer test in the Danube-Aach-System (Western Swabian Alb,

- Germany). – *Proceed. internat. Speleol. Congr. 1995 La Chaux-de-Fonds*, **2**: 187–190, 5 Abb., 1 Tab.; La Chaux-de-Fonds.
361. WERNER, A., HÖTZL, H., KÄSS, W. & MALOSZEWSKI, P. (1997): Interpretation of tracer experiments in the Danube-Aach-System (Western Swabian Alb, Germany) with analytical models. – *Proc. 5th Symp. on Karst Waters & environmental Impacts: 153–160*, 19 Abb., 5 Tab.; Rotterdam (Balkema).
362. – , – & – (1998): Evaluation of a tracer test in the Danube-Aach-System (Western Swabian Alb, Germany) with different modelling approaches. – *Bull. Hydrogeol.*, **16**: 111–122, 6 Abb., 1 Tab.; Neuchâtel.  
WERNER, J.†: s. 312  
WERNER, W.: s. 95, 137, 169, 180, 181
363. – & BOCK, H. (1998): Rohstofferkundung im Landesauftrag – Fallbeispiel Baden-Württemberg. – *Terra nostra: Schr. Alfred-Wegener-Stift.*, **98** (3): Vortragskurzfass. Geo-Berlin '98, 6–9. Oktober 1998: 385–386; Köln.
364. WERNER, W. & GIESE, S. (1999): Datenbank der Gewinnungsstellen mineralischer Rohstoffe. – *Landesamt Geol., Rohstoffe Bergbau Baden-Württ., Informationen*, **11**: 33–39, 5 Abb.; Freiburg i. Br.
365. WERNER, W., LEIBER, J. & BOCK, H. (1997): Die grobklastische pleistozäne Sedimentserie im südlichen Oberrheingraben: Geologischer und lithologischer Aufbau, Lagerstättenpotential. – *Zbl. Geol. Paläont. I*, **1996**: 1059–1084, 7 Abb., 3 Tab.; Stuttgart.  
Wild, H.: s. 164
366. WIMMENAUER, W. (1993): Der Granit – 200 Jahre nach GOETHE. – *Jb. Heidelberger Akad. Wiss.*, **1992**: 34–36; Heidelberg.
367. – (1995): Gesteine und Lagerstätten des Mittleren Schwarzwaldes. – *Mitt. bad. Landesver. Naturkde. Naturschutz, N. F.*, **16**: 211–225, 4 Abb., 1 Taf.; Freiburg i. Br.
368. – (1998): Geröllführende Metagrauwacken des „Verbands Geschwend-Sengalenkopf“ der Paläozoikums-Zone Badenweiler–Lenzkirch. – In: KESSLER, G. [Hrsg.]: *Exkursionsführer zur 15. Versammlung der Subkommission Riphäikum–Silur*, 15.–18. Oktober 1998 in Hofstetten und Bernau/Schwarzwald: 52–53; Freiburg i. Br. (Dt. Union geol. Wiss., Stratigr. Komm.).  
– : s. 118, 305
369. – & HANEL, M. (1997): Die Fortsetzung der Randgranit-Assoziation nach Nordosten und Norden. – *Jh. geol. Landesamt Baden-Württ.*, **37**: 7–24, 6 Abb., 4 Tab.; Freiburg i. Br.
370. WIMMENAUER, W. & SCHREINER, A., (1999) mit Beiträgen von FLECK, W. & KILGER, B. M.: Blatt 8014 Hinterzarten. – *Geol. Kt. Baden-Württ.* 1 : 25 000: VII + 189 S., 32 Abb., 16 Tab., 1 Beil.; Freiburg i. Br. (LGRB).  
WIRSING, G.: s. 19, 54
371. Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg [Hrsg.] (1998): CD-ROM Geowissenschaftliche Übersichtskarten von Baden-Württemberg 1 : 350 000. 20 landesweite Karten für Planung, Wirtschaft und Verkehr. – CD-ROM; Freiburg i. Br. (LGRB). – [Bearbeiter: SOKOL, G. & PRECHTEL, M.]  
WURM, F. †: s. 28
372. – , FRANZ, M., SEUFERT, G. & ETZOLD, A. (1997): Die Schichtenfolge des Unter- und Mittelkeupers (km<sup>3</sup>) im Südwesten der Strombergmulde (Baden-Württemberg). – *Jh. geol. Landesamt Baden-Württ.*, **36**: 65–116, 6 Abb., 1 Tab.; Freiburg i. Br.
373. ZHU, Y., STÖBER, I. & BUCHER, K. (1999): Hydrogeochemistry of the Clara Mine, Black Forest, Germany. – *J. Conf. Abstr. EUG 10*, **4** (1): 590; Cambridge.  
ZWÖLFER, F.: s. 76, 107, 353

## Sachverzeichnis

Allgemeines: 38, 190, 191, 193, 194, 223, 254, 266, 281, 282, 285, 290–297, 299–304, 306, 307, 309, 315, 318–321

Bergbau: 85, 86, 92, 154, 189, 193, 222, 309

Bodenkarten: 20, 21, 35, 36, 55, 69–71, 145, 171, 173, 174, 183, 184, 223–225, 353, 358, 359

Bodenkunde: 72, 76, 77, 81, 82, 171, 186, 187, 203, 251, 357

Botanik: 204, 289

Erdbeben: 23–26, 102, 266–269

Geochemie: 33, 40, 182, 195, 201, 255, 259

Geohydraulik: 36, 146, 278

Geologische Karten: 9, 19, 22, 27–29, 31, 32, 44, 45, 56–63, 73, 74, 78, 83, 84, 88–91, 93, 94, 104–107, 110, 111, 119, 128–136, 143, 148–151, 169, 170, 177, 201, 210, 215, 226, 227, 229, 230, 232, 233, 235, 236, 238, 238a, 240, 263, 290, 295, 296, 300, 303, 304, 313, 323–330, 333, 338, 339, 341, 356, 370, 371

Geomorphologie: 209

Geophysik: 10, 23–26, 200, 266, 320

Hydrochemie: 5, 13, 15, 33, 40, 123, 124, 164, 176, 182, 201, 211, 214, 253, 271, 272, 275–277, 335, 336, 373

Hydrogeologie: 1, 2, 3, 5, 7, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 33, 34, 37, 41, 42, 64, 77, 97, 103, 123–126, 138, 138a, 146, 147, 152, 153, 155, 157–161, 164, 176, 182, 188, 196, 197, 201, 208, 210–215, 245, 247–249, 251–253, 260, 270–278, 314, 317, 322, 334–340, 342, 343, 354, 355, 360–362, 373

Hydrologie: 1, 11, 12, 13, 16, 97, 103, 186, 187, 253, 270, 340

Informationssysteme: 8, 19, 37, 40, 63, 81, 82, 102, 137, 175, 208, 210, 212, 231, 243, 244, 264, 265, 281, 319, 355, 364

Isotopenhydrologie: 14–16, 125, 126, 188, 214, 270, 335, 336

Lagerstätten: 6, 137, 169, 178–181, 189, 222, 262, 346, 349, 363–365, 367

Methodik: 3, 7, 8, 11, 14, 19, 37, 40–42, 63, 81, 82, 95, 102, 125, 126, 137, 138a, 139, 153, 157, 175, 176, 188, 200, 208, 210, 231, 243, 244, 281, 319, 355

Mineralogie und Petrographie: 4, 10, 80, 87, 96, 118, 182, 242, 249, 350–352, 366–369

Nachrufe: 140, 162, 217, 283, 298, 312

Öffentlichkeitsarbeit: 23, 26, 152, 266, 279–282, 285–287, 290, 291, 293–296, 299–304, 306–311, 313, 314, 317–321, 363

Personalien: 38, 156, 163, 199, 220, 239, 279, 280, 282, 284, 291, 305, 308, 311, 315

Paläobotanik: 98–101, 237, 288, 289

Paläogeographie: 288

Paläoklimatologie: 46, 48, 49, 288

Paläozoologie: 203, 205, 206, 237, 246

Quartärgeologie: 14, 15, 46–54, 65–68, 75, 196, 197, 200, 202, 209, 321, 332, 334, 365

Regionale Geologie: 6, 10, 30, 39, 43, 46, 47, 77, 79, 80, 87, 95–97, 108, 109, 112–118, 120, 121, 127, 141, 142, 144, 152, 165, 166–168, 185, 191–194, 206, 209, 216, 218, 219, 221, 228, 234, 237, 241, 242, 247–252, 255–262, 274, 321, 322, 331, 332, 334, 340, 342–344, 346, 347, 349–352, 367–369, 372

Rohstoffgeologie: 137, 169, 178–181, 222, 251, 262, 310, 313, 332, 348, 363–365

Sedimentologie: 46, 48, 49, 96, 331, 365

Stratigraphie: 4, 10, 39, 43, 47, 50, 51, 65–68, 114, 205, 206, 216, 237, 255, 259, 286, 321, 372

Technische Geologie: 8, 122, 254, 287, 345

Tektonik: 6, 30, 96, 109, 120, 121, 127, 165, 185, 202, 316

Zoologie: 203

## **Ergiebigkeitsuntersuchungen in Festgesteinsaquiferen**

Geologisches Landesamt Baden-Württemberg, Informationen **6/94**: 114 S., 65 Abb., 11 Tab.; Freiburg i. Br. 1994. DM 20,-

Die Erschließung von Grundwasser aus Festgesteinen ist wesentlich kostenintensiver und mit höherem Risiko verbunden als die Erschließung aus Lockergesteinen. Trotzdem gab es dafür bisher keine spezielle Arbeitsanleitung, obwohl für den Lockergesteinsbereich (= Porengrundwasserleiter) eine solche bereits seit 1976 in Baden-Württemberg existiert. Dies ist um so erstaunlicher, da ja 83 % der Landesfläche im Festgesteinsbereich liegen und hier etwa 70 % der Bevölkerung leben.

Das Geologische Landesamt hat 1994 unter Mitarbeit von Fachleuten der Wasserwirtschaftsverwaltung im Auftrage des Wirtschafts- und des Umweltministeriums diese Lücke geschlossen und ein umfangreiches Spektrum hydrogeologischer Methoden erfaßt. Diese Methoden werden in dem Heft 6 der Informationen des Geologischen Landesamts Baden-Württemberg gemeinsam mit zahlreichen Anwendungsbeispielen aus dessen langjähriger Tätigkeit vorgestellt. Damit leistete das Geologische Landesamt einen wichtigen Beitrag zur Erschließung und zum Schutz der Grundwasservorkommen.

Der Inhalt des großformatigen Heftes (DIN A 4) ist in elf Kapitel gegliedert: Festgesteinsgrundwasserleiter Baden-Württemberg – Wasserwegsamkeit und Grundwasserbewegung im Festgestein – Untersuchungsmethoden – Grundwasserneubildung – Grundwassermarkierungsversuche – Pumpversuche – Weitere hydraulische Untersuchungsverfahren – Beurteilung von Dauerergiebigkeiten – Hinweise zu thermalem, mineralisiertem und gasführendem Grundwasser – Bohrverfahren und Brunnenbau – Rechtliche Grundlagen. Den Abschluß des Heftes bilden eine Formelsammlung, eine Auflistung benutzter und weiterführender Literatur sowie das Stichwortverzeichnis. Die Aufzählung der Kapitelüberschriften zeigt, daß das Thema vielseitig und umfassend bearbeitet wurde. Das vorliegende Heft kann damit nicht nur in staatlichen und kommunalen Dienststellen von geowissenschaftlichen sowie wasserwirtschaftlichen Sachverständigen und Fachbüros in Baden-Württemberg genutzt werden, sondern auch weit darüber hinaus.

## **Hydrogeologische Karte von Baden-Württemberg 1 : 50 000 (HGK 50) Folge 12: Heilbronner Mulde**

121 S., 54 Abb., 21 Tab., 14 Kt./Beil.; Freiburg i. Br. (GLA), Karlsruhe (LfU) 1995. DM 90,-

Eine umfassende Dokumentation über die seit mehr als 100 Jahren intensiv genutzten Grundwasservorkommen in der Heilbronner Mulde wird mit dieser „Hydrogeologischen Karte von Baden-Württemberg. Heilbronner Mulde“ vorgelegt. Das Geologische Landesamt und die Landesanstalt für Umweltschutz haben diese Karte im Auftrag des Umwelt- und des Wirtschaftsministeriums Baden-Württemberg erstellt, unter Mitarbeit der

ehemaligen Ämter für Wasserwirtschaft und Bodenschutz Heilbronn und Besigheim sowie der Stadtwerke Heilbronn.

Das Inhaltsverzeichnis im Erläuterungsband dokumentiert die interdisziplinäre Zusammenarbeit. Die Kapitelüberschriften lauten: Hydrologie, Geologie, Hydrogeologie, Grundwasserbilanz, Isotopenhydrologie, Grundwasserbeschaffenheit, Mineralwassernutzung und Solegewinnung, Grundwasserschadensfälle sowie Trinkwasserschutzgebiete.

Diese Hydrogeologische Karte umfaßt den zentralen Teil des Landkreises Heilbronn und nördliche Teile des Landkreises Ludwigsburg. Das Untersuchungsgebiet reicht von Bad Rappenau im Norden bis Besigheim im Süden, von Gemmingen im Westen bis Eberstadt im Osten. Geologisch gehört das Gebiet im wesentlichen zur Heilbronner Mulde (einer großräumigen Einmuldung des Festgesteinsuntergrunds im Raum Heilbronn – daher der Kartename). Die morphologisch wichtigsten Einheiten sind das Neckartal mit dem Heilbronner Becken, das Heilbronner Bergland, der Strom- und der Heuchelberg sowie die Gäuflächen.

Das Grundwasserfließsystem in der Heilbronner Mulde ist auf den Neckar (im Kartengebiet etwa 43 Flußkilometer lang) ausgerichtet. Der Neckar als Vorfluter bestimmt gemeinsam mit der tektonisch angelegten Muldenstruktur die Grundwasser-Fließverhältnisse: Zu ihm und zum Muldenzentrum fließt praktisch das gesamte, durch Niederschlag neu gebildete Grundwasser, wobei es teils in tiefere Grundwasserstockwerke absinkt.

Infolge des geologischen Aufbaus der Heilbronner Mulde haben die geklüfteten und z. T. verkarsteten Gesteine des Mittleren und des Oberen Muschelkalks, des Unterkeupers und des Gipskeupers wasserwirtschaftlich große Bedeutung. Diese Festgesteins-Grundwasserleiter sind zwar hydraulisch miteinander verbunden, weisen aber doch unterschiedliche hydrogeologische und hydrochemische Eigenschaften auf. Speziell im Muldenzentrum sind aus diesen Festgesteins-Grundwasserstockwerken große Wasserentnahmen möglich.

Die ebenfalls intensiv genutzten quartären Talkiese und die Hochterrassenschotter des Neckars stehen mit den Festgesteins-Grundwasserstockwerken in hydraulischer Verbindung, was sich besonders bei stärkerer Förderung durch einen veränderten Grundwasserchemismus (erhöhte Mineralisation) bemerkbar macht. Die Wassergewinnung aus den Talkiesen des Neckars kann dazu führen, daß der Uferfiltratanteil des geförderten Wassers nahezu 100 % erreicht. Neben dem natürlichen Einfluß auf die Grundwasserbeschaffenheit sind auch die möglichen Belastungen durch die dichte Bebauung mit Industrieansiedlungen im Stadtgebiet Heilbronn zu berücksichtigen. Der relativ geringmächtige, den Kies überlagernde Auelehm kann das Grundwasser vor größeren Schadstoffeinträgen nicht wirksam schützen.

Auf den Karten und in den Erläuterungen sind wichtige Erkenntnisse für die zukünftige Bewirtschaftung und den Schutz der Grundwasservorkommen der Heilbronner Mulde dokumentiert, die z. B. bei Abgrenzungen von Wasserschutzgebieten, Planungen von Wasserhaltungen oder Beurteilungen von Schadensfällen bedeutsam sind.

Beide Publikationen sind bei dem Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg, Abhofach, D-79095 Freiburg im Breisgau, zu beziehen. Bestellungen sind auch möglich per Fax (0761-2044438), per E-Mail (vertrieb@lgrb.uni-freiburg.de) oder im Internet (www.lgrb.uni-freiburg.de).

## **Jahreshefte des Landesamts für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg, Band 38**

159 S., 45 Abb., 26 Tab.; Freiburg i. Br. 1999. DM 40,-, ISSN 0408-1560

Die Jahreshefte des Landesamts für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg (LGRB, früher GLA) erscheinen seit 1955. Sie enthalten sowohl Beiträge von Mitarbeitern dieses Amtes als auch von Außenstehenden, sofern sie sich mit der Geologie des Landes beschäftigen. Im Band 38 sind sieben Beiträge von insgesamt 12 Autoren enthalten. Die Themen sind weit gespannt: Sie reichen von der Grundlagenforschung (Glazialmorphologie, Paläontologie, Petrographie und Stratigraphie) über die Methodik der Landesaufnahme und die Bergbaugeschichte bis zur Klärung hydrogeologischer Fragestellungen.

Im ersten Beitrag wird das Alter von Roteisenerzen im Münstertal sowie von Silifizierungsphasen mit Hilfe von Helium-Bestimmungen untersucht. Mit ihrem Beitrag weisen die Autoren BRANDER & LIPPOLT nach, daß Roteisenerz für chronometrische Aussagen nutzbar ist.

LÖRCHER entwickelt neue Vorstellungen zur Schwimmweise der Ichthyosaurier, die nach ihm grundsätzlich verschieden von der schnell schwimmender Hochseehaie und Delphine war. Im dritten Beitrag dokumentiert OHMERT seine feinstratigraphische Aufnahme einiger Schichtprofile im Wutachgebiet (Riedböhringen), die im Vergleich zu dem schon lange publizierten Profil des nur etwa 3–4 km entfernten Eichbergs überraschende Schichtlücken zeigen. Die präzise Alterseinstufung in das Unter- und Oberbajocium gelang mit Hilfe von Ammoniten, von denen sieben Arten abgebildet sind.

REICHELT analysierte Schotter im Bereich der obersten Donau. Im Raum Donaueschingen erwiesen sich diese als mindel- und rißzeitlich. Im Zusammenhang mit montanhistorischen Arbeiten im Südschwarzwald untersuchte SCHIFER im wesentlichen Haldenmaterial des schon im 14. Jahrhundert aufgelassenen Silberbergbaus am Birkenberg bei St. Ulrich erzminerologisch-geochemisch. Er wies insgesamt sechs Minerale nach, die von dieser Fundstelle bisher nicht bekannt waren.

KÄSS & WILD berichten über einen Benzinschadensfall am Römerwall in Öhringen und die über 14 Jahre dauernden Arbeiten zur Feststellung der Schadensursache und zur Sanierung. Es handelt sich dabei um den größten Grund- und Trinkwasserschaden, der im kommunalen Bereich in Deutschland durch Benzin verursacht wurde. Die letzte Arbeit im Band stammt von SAWATZKI (mit Beiträgen von drei weiteren Autoren). Vorgelegt wird der Abschlußbericht eines im wesentlichen in den Jahren 1993–1997 durchgeführten Projekts. DV-gestützt wurden 105 geologische Karten im Maßstab 1 : 25 000 erstellt, wobei der geologische Kenntnisstand an Hand von Manuskriptkarten und Archivunterlagen zusammengefaßt und ausgewertet wurde. Zeitaufwendige Geländearbeiten konnten in diesem Zusammenhang nicht ausgeführt werden.

Angesichts der Themenvielfalt und der neuen Erkenntnisse ist der Band allen an der Geologie und Paläontologie Baden-Württembergs Interessierten zu empfehlen, einige der Ergebnisse sind auch weit darüber hinaus von Bedeutung.

*Zu erwerben sind die Jahreshefte und die KMR 50 im LGRB (Adresse: Postfach, 79095 Freiburg i. Br.), Bestellungen sind auch im Internet möglich ([www.lgrb.uni-freiburg.de](http://www.lgrb.uni-freiburg.de)).*

## **Die Karte der mineralischen Rohstoffe von Baden-Württemberg 1 : 50 000 (KMR 50) Blatt L 7718 Balingen**

48 S., 4 Abb., 11 Tab., 1 Kt.; Freiburg i. Br. (LGRB) 1999.

Zu den Grundaufgaben des am 1. Juli 1998 errichteten Landesamts für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg (LGRB) gehört die rohstoffgeologische Landesaufnahme, deren Ergebnisse u. a. in Berichten und Karten dargestellt werden.

Das LGRB legte 1999 das Blatt L 7718 Balingen als erstes eines neuen Kartenwerks vor: Die digital erstellte Karte der mineralischen Rohstoffe von Baden-Württemberg 1 : 50 000 (KMR 50) mit den zugehörigen textlichen Erläuterungen ist eine übersichtliche Datenzusammenstellung und eine fachliche Grundlage für die Raumplanung, für die Betriebe der rohstoffgewinnenden und -verarbeitenden Industrie sowie für die beratenden Büros. Auf der Karte sind oberflächennahe Vorkommen mineralischer Rohstoffe dargestellt, deren wirtschaftliche Gewinnbarkeit angenommen wird. Die Rohstoffvorkommen sind nach ihrem vorrangigen Verwendungszweck farblich unterschieden. Eingetragen sind auch die Flächen, in denen gegenwärtig Rohstoffe abgebaut werden, ferner alle aktuellen Bergbauberechtigungen und die Umrisse von Bergwerken. Jedes der in der Karte dargestellten Rohstoffvorkommen wird an Hand der dem LGRB vorliegenden Daten textlich und tabellarisch hinsichtlich seiner Beschaffenheit, der nutzbaren Rohstoffmächtigkeiten und der wichtigsten Nutzungsmöglichkeiten beschrieben.

Die KMR 50 beruht auf der Erfassung von wirtschaftlich bedeutsamen Rohstoffvorkommen, der Untersuchung und fachlichen Bewertung von Gesteinen und Mineralen der genutzt oder potentiell nutzbaren Vorkommen sowie der Dokumentation und fortlaufenden Aktualisierung der rohstoffgeologischen Parameter und der aktuellen Anforderungen der Industrie an Rohstoff und Lagerstätte in Datenbanken. Die KMR 50 bietet als digitales rohstoffgeologisches Kartenwerk die Möglichkeit der flexiblen Aktualisierung: Da die Geometrie- und Sachdaten in Datenbanken vorgehalten werden, ist die Erstellung überarbeiteter Neuauflagen somit relativ rasch möglich. Dabei können Veränderungen der wirtschaftlichen und technischen Anforderungen sowie der raumplanerischen und politischen Vorgaben bei der Abgrenzung der Rohstoffvorkommen ebenso berücksichtigt werden wie neue Erkenntnisse über den geologischen Bau eines Gebiets.

Mit der KMR 50 werden vom LGRB umfassende Kenntnisse über regionale Verbreitung, Qualität und Verwendungsmöglichkeiten von oberflächennahen mineralischen Rohstoffen bereitgestellt. Landes- und Kreisbehörden, Regionalverbände, Kommunen, Interessenverbände, Firmen der Rohstoffindustrie, beratende Büros, Hochschulen und andere Forschungseinrichtungen können die KMR 50 für ihre jeweiligen Planungs- oder Forschungsaufgaben nutzen. Mit dieser praxisorientierten Grundlageninformation erfüllt das LGRB seinen Auftrag zur Daseinsvorsorge und zur Wirtschaftsentwicklung im Lande.

Nach dem ersten Blatt der KMR 50 sollen im Jahre 2000 noch zwei Blätter für den oberschwäbischen Raum erscheinen (L 7924/L 7926 Biberach/Babenhausen und L 7524 Blaubeuren). Weitere neun Blätter sind in Bearbeitung, sie werden ab dem Jahre 2001 ausgeliefert.

Der Preis pro Blatt mit Erläuterungen beträgt (bei Einzelbestellung) 70,- DM / 36,- Euro (zzgl. Versand). Abonnenten erhalten jede neu erscheinende Karte mit Erläuterungen, zusammen mit aktuellen Informationen über in Vorbereitung befindliche Karten zum Subskriptionspreis (15 % Ermäßigung). Abonnements sind für folgende räumliche Einheiten möglich: Land, Regierungsbezirk(e) und Region(en).

### **CD-ROM Geowissenschaftliche Übersichtskarten von Baden-Württemberg 1 : 350 000**

CD-ROM mit 20 Karten, Freiburg i. Br. 1998, DM 49,-

Im Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau, Freiburg i. Br., wurde eine CD-ROM erarbeitet, die vom Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg herausgegeben wurde. Es handelt sich um 20 geowissenschaftliche Karten im Maßstab 1 : 350 000, die auf einer CD-ROM zusammengestellt sind, gemeinsam mit Anwendungsprogrammen. Die 20 Karten sind folgenden Themen und Teildisziplinen gewidmet: Topographie, Geologische Einheiten und Tektonik, Hydrogeologie (6), Rohstoffgeologie (3), Bodenkunde (7) sowie Erdbeben (2).

Neben der klassischen Darstellungsart, den gedruckten geowissenschaftlichen Karten, werden seit einiger Zeit solche Karten auch digital erstellt. Mit Hilfe von Geoinformationssystemen (GIS) können die zugrunde liegenden digitalen Daten visualisiert, weiterverarbeitet, ausgedruckt und Karten unterschiedlichster Größen oder Maßstäbe erzeugt werden. Außerdem können erheblich mehr Informationen gespeichert werden (auf einer CD-ROM z. B. der Text von 300 000 Schreibmaschinenseiten). Neben der raschen Zugriffszeit auf die gespeicherten Informationen hat der Nutzer auch noch den Vorteil, daß er wesentlich weniger Platz benötigt, um die Unterlagen aufzubewahren.

Die auf dieser CD-ROM gespeicherten Geodaten liegen als Raster- und Vektordaten vor. Mit Hilfe der mitgelieferten Benutzeroberfläche kann man sich flexibel im Datenbestand bewegen und die CD-ROM als digitalen Atlas nutzen. Wer sich z. B. die Geologische Karte von Baden-Württemberg daraus auf dem Bildschirm betrachtet, der kann durch einfaches Anklicken der ausgewählten Fläche Zusatzinformationen erhalten, wie die Größe der Fläche oder die stratigraphische Situation. Wichtig ist ferner, daß die Karte oder ein Ausschnitt davon im jeweils gewünschten Maßstab angesehen werden kann. Da die Daten in Standardformaten vorliegen, können sie auch für eigene Visualisierungen und Auswertungen in gängige GIS-Systeme eingebunden werden. Bei der Installation kann man sich entscheiden, ob man nur mit der Benutzeroberfläche und den Karten oder zusätzlich mit den Vektordaten (Themen) arbeiten will.

Die Bedeutung dieser CD-ROM für die Nutzer ergibt sich dadurch, daß sie vor allem als Grundlage für landesweite Planungs- sowie Lehr- und Forschungsvorhaben geeignet ist. Daneben gibt es weitere Anwendungsmöglichkeiten: So kann der private Nutzer z. B. von seinem Heimcomputer aus sofort feststellen, welche geologischen Einheiten in der Nachbarschaft (oder am Urlaubsort, sofern dieser in Baden-Württemberg liegt) vorhanden sind und wie groß das jeweilige Verbreitungsgebiet ist.

Mit dieser CD-ROM erhalten die Nutzer ein Kartenwerk von hoher Aktualität, Praxisbezogenheit und zahlreichen Anwendungsmöglichkeiten. Voraussetzung ist lediglich ein geeigneter PC (zumindest ein PC 486, 16 MB RAM, Windows95).

Die CD-ROM und die Geologische Schulkarte sind bei dem Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg, Abhofach, D-79095 Freiburg im Breisgau, zu beziehen. Bestellungen sind auch möglich per Fax (0761-204 4438), per E-Mail ([vertrieb@lgrb.uni-freiburg.de](mailto:vertrieb@lgrb.uni-freiburg.de)) oder im Internet ([www.lgrb.uni-freiburg.de](http://www.lgrb.uni-freiburg.de)).

### **Geologische Schulkarte von Baden-Württemberg 1 : 1 000 000**

12. Aufl.: 1 Karte und Erläuterungen: VI + 142 S., 27 Abb., 2 Tab., Freiburg i. Br., DM 12,80

Das Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (LGRB) hat die seit 1951 an den Schulen und Hochschulen sowie in der geologisch interessierten Öffentlichkeit viel verwendete Geologische Schulkarte von Baden-Württemberg 1 : 1 000 000 überarbeitet und in 12. Auflage herausgegeben. Zugleich erschienen die Erläuterungen in 12., überarbeiteter und wesentlich erweiterter Auflage.

Die Karte wurde auf moderner und den Belangen der Geologie angepaßter topographischer Grundlage neu gestaltet. Dabei konnten in den vergangenen Jahrzehnten gewonnene Erkenntnisse über die geologischen Verhältnisse des Landes eingearbeitet werden, sofern sie in diesem Maßstab darstellbar sind. Gleiches gilt für die beiden neu konstruierten geologischen Schnitte auf dem Kartenblatt: Sie zeigen den Aufbau des tieferen Untergrunds, soweit dieser sich von der Oberfläche aus und durch Bohrungen erschließen läßt. Die völlig überarbeiteten und wesentlich erweiterten Erläuterungen – zuvor waren es nur maximal 40 Seiten – wurden ebenfalls neu gestaltet. Sie enthalten jetzt erstmals Abbildungen und Tabellen, wodurch die Verständlichkeit des Textes erleichtert wird. Die Karte wurde auf wasserabweisendem und abwaschbarem Spezialpapier gedruckt, das nicht mehr auf Leinen aufgezogen werden muß. Sie wird gefaltet und zusammen mit den Erläuterungen in einer handlichen Mappe ausgeliefert.

Die Karte und die Erläuterungen vermitteln ein kurz gefaßtes Bild der geologischen Verhältnisse in Baden-Württemberg und den angrenzenden Gebieten, wie es dem heutigen Kenntnisstand entspricht. Auf der Karte ist die Verbreitung der zu größeren geologischen Einheiten zusammengefaßten Gesteine und Schichten dargestellt, d. h. deren Ausstrich an der Erdoberfläche. Aufgeführt sind auch Altersangaben nach der neuesten Zeitskala. Weiter sind auf der Karte bedeutendere Bergwerke und Salinen, wichtige Vorkommen von Erdöl und Erdgas (deren Förderung inzwischen eingestellt ist) sowie von Mineral- und Thermalwasser eingetragene.

Zweck der Erläuterungen ist es, dem Leser das auf der Karte Dargestellte in seinen Grundzügen näherzubringen. Aufbau und Entstehung der Gesteine und Schichten sowie anderer geologischer Einheiten in Baden-Württemberg, ihre Stellung in der Erdgeschichte, der tektonische Bau sowie die Grundzüge der Landschaftsgeschichte sind hier beschrieben und illustriert. Außerdem werden die wichtigen Themenbereiche Erdbeben, Bodenschätze (einschließlich Grund-, Mineral- und Thermalwasser sowie Erdwärme), Baugrund und Böden behandelt. Eine Auswahl weiterführender Literatur sowie eine Zusammenstellung von Besucherbergwerken und Schauhöhlen in Baden-Württemberg runden den informativen Text ab.

Die Geologische Schulkarte soll nicht nur Lehrern und Schülern als anschauliches Arbeitsmittel dienen, sondern auch vielen anderen, an der Geologie Südwestdeutschlands Interessierten Kenntnisse über den Untergrund vermitteln, auf dem wir leben.

## Freiburg im Breisgau – Geologie und Stadtgeschichte

LGRB, Informationen, 12: 60 S., 28 Abb., 2 Tab., 1 Taf., 2 Beil., Freiburg i. Br. 1999. ISSN 0940-0834

Mit diesem Titel erschien das Heft 12 der Informationen des Landesamts für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg. Für einen breiten Leserkreis werden die geologischen Verhältnisse der Stadt und ihrer näheren Umgebung leicht verständlich dargestellt. Dem Leser wird die besondere Vielfalt vorgeführt, die diesen Raum zu einem der für Geologen interessantesten Gebiete Deutschlands werden ließ. Die abwechslungsreichen geologischen Verhältnisse hatten und haben eine doppelte Auswirkung: Einerseits bedingen sie den außerordentlichen landschaftlichen Reiz dieses Raumes an der Nahtstelle zwischen Oberrheingraben und Schwarzwald. Andererseits boten sie die Siedlungsgrundlagen bereits für den steinzeitlichen Menschen bei seinem Erscheinen im heutigen Breisgau und später für die Entwicklung von Freiburg seit über 1000 Jahren. Insbesondere der Silberbergbau trug zum Aufblühen der Stadt im Mittelalter bei.

Nach der Einleitung mit einem sehr schönen Übersichtsphoto der Stadt Freiburg bringt der Autor – Dr. Eckhard Villinger – zunächst einen 15seitigen Abriss der erdgeschichtlichen Entwicklung des Freiburger Raumes in den letzten 600 Millionen Jahren, wobei einige markante Ereignisse näher beschrieben und abgebildet werden, u. a. die Vorgänge bei und nach der Entstehung des Oberrheingrabens sowie die Entwicklung des Flußnetzes in diesem Gebiet seit dem Tertiär.

Im Kapitel Tektonik werden neben Bruchstrukturen im Oberrheingraben und im angrenzenden Schwarzwald die bisherigen Erdbeben in diesem Raum beschrieben. Da die tektonischen Bewegungen in diesem Gebiet noch nicht abgeklungen sind, werden sie sowie die auftretenden Erdbeben gemessen und registriert. Die Situation im Freiburger Raum wird in vielen geologischen Schnitten und in aussagekräftigen Photos dargestellt. Dazu gehört u. a. ein Photo von der östlichen Hauptverwerfung des Oberrheingrabens im Lorettotunnel, wo seit 1995 ständig die Gebirgsbewegungen registriert werden.

Die Entstehung und der Aufbau des Mündungsschwemmkogels der Dreisam beim Verlassen des Schwarzwalds sowie die Erosionsränder der Dreisam-Niederterrasse werden im vierten Kapitel dargestellt. Dieses Kapitel ist auch für die Siedlungsgeschichte besonders interessant, weil darin große Teile des heutigen Stadtgebiets behandelt werden.

Den Grundwasserverhältnissen in Freiburg – sowohl in den Dreisamschottern als auch in den anstehenden Kristallin-gesteinen – ist das 5. Kapitel gewidmet. Im 6. Kapitel werden die natürlichen Voraussetzungen für die Stadtanlage, das Dreisambett und der Flußübergang des alten Handelsweges über den Schwarzwald, Quellfassungen und Brunnen, das Bächlesystem und die von Archäologen kontrovers diskutierte Straßenaufschüttung sowie das Baumaterial der Stadtmauer beschrieben und durch gut ausgewählte Abbildungen illustriert. Die geologische Situation des zentralen Stadtgebiets und die Grundwasserverhältnisse in diesem sind außerdem auf zwei beiliegenden Karten im Maßstab 1 : 5 000 dargestellt.

Aus dieser Inhaltsangabe wird deutlich, daß praktisch alle Aspekte des Themas in dieser reich bebilderten Veröffentlichung behandelt sind. Jeder Bewohner oder Besucher der Stadt Freiburg, der sich für die Geologie und die Stadtgeschichte interessiert, kann an diesem Heft seine Freude haben.

## Anwendung geowissenschaftlicher Informationssysteme am Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg

LGRB, Informationen, 11: 84 S., 49 Abb., 3 Tab., Freiburg i. Br. 1999. ISSN 0940-0834

Die Fülle geowissenschaftlicher Daten, die sich im Laufe von mehr als 100 Jahren im heutigen Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg (LGRB) angesammelt hat und weiter wächst, ist mit herkömmlichen Methoden in akzeptabler Zeit nicht mehr zu bewältigen. Die elektronische Datenverarbeitung bietet Auswege aus dieser Situation. Bei dem derzeitigen Entwicklungsstand der Datenbank- und Geoinformationssysteme (GIS) sind enorme Einsatzmöglichkeiten auch in bezug auf die sehr komplexe Struktur und Verarbeitung von geowissenschaftlichen Informationen vorhanden, z. B. systematische digitale Archivierung der Daten, schneller Zugriff, Visualisierung mittels digitaler Medien und eine vereinfachte Weiterverarbeitung.

Bereits Anfang der 90er Jahre wurde die Notwendigkeit zum Aufbau eines geowissenschaftlichen Informationssystems des LGRB erkannt. Dieses orientiert sich am geowissenschaftlichen Anteil des länderübergreifenden Bodeninformationssystems und besteht aus Fachinformationssystemen für alle Teilbereiche der Geowissenschaften. Diese dienen sowohl der Unterstützung bei internen Arbeiten in der Kartierung, Beratung und Dokumentation als auch zum Aufbau eines geowissenschaftlichen Informationsdienstes für externe Nutzer in der Verwaltung, der Wirtschaft und den Hochschulen.

Das LGRB in Freiburg ist an der Erstellung von Konzepten und an der Realisierung solcher Informationssysteme seit Jahren maßgeblich beteiligt. Über den erreichten Stand bei der Entwicklung und Anwendung der bisher vorhandenen Systeme in den verschiedenen Abteilungen wird in diesem Heft von mehr als zwanzig Fachleuten in elf Kapiteln berichtet. Die Themenvielfalt ist groß: Dargestellt sind die Infrastruktur im Bereich Information und Kommunikation, die Aufschlußdatenbank, die Labordatenbank, die Datenerfassung und -verarbeitung im Erdbebendienst, die Datenbank der Gewinnungstellen mineralischer Rohstoffe sowie das Fachinformationssystem Bodenkunde Baden-Württemberg mit seiner Datengrundlage und den Anwendungsmöglichkeiten. Ferner wird der Einsatz von Geoinformationssystemen bei der Erstellung geologischer Karten und landesweiter Übersichtskarten sowie bei der ingenieurgeologischen Landesaufnahme erläutert. In den beiden letzten Kapiteln geht es um hydrogeologische Fragestellungen: die räumliche Modellierung hydrogeologischer Strukturen im nördlichen Oberrheingraben und die Geodatenverarbeitung mit GIS bei der Grundwassermodellierung. Ein Glossar, eine Übersicht über die digital lieferbaren Produkte des LGRB und eine geologische Zeittafel für Baden-Württemberg beschließen das Heft.

Den interessierten Lesern aus dem Schul- und Hochschulbereich, aus der Wirtschaft und Verwaltung werden mit dem Heft die Möglichkeiten aufgezeigt, die die moderne Informationstechnik bereits heute bietet.

Beide Hefte sind im örtlichen Buchhandel oder beim Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg, Abhofach, D-79095 Freiburg im Breisgau, zu beziehen. Bestellungen sind auch möglich per Fax (0761-204 4438) oder per E-Mail (vertrieb@lgrb.uni-freiburg.de).