

Karte der geologischen Untergrund-
klassen für DIN 4149 (neu)

T 2926

T 2926

Dieser Forschungsbericht wurde mit modernsten Hochleistungskopierern auf Einzelanfrage hergestellt.

Die Originalmanuskripte wurden reprotechnisch, jedoch nicht inhaltlich überarbeitet. Die Druckqualität hängt von der reprotechnischen Eignung des Originalmanuskriptes ab, das uns vom Autor bzw. von der Forschungsstelle zur Verfügung gestellt wurde.

Im Originalmanuskript enthaltene Farbvorlagen, wie z.B. Farbfotos, können nur in Grautönen wiedergegeben werden. Liegen dem Fraunhofer IRB Verlag die Originalabbildungen vor, können gegen Berechnung Farbkopien angefertigt werden. Richten Sie Ihre Anfrage bitte an die untenstehende Adresse.

© by Fraunhofer IRB Verlag

2000, ISBN 3-8167-5766-9

Vervielfältigung, auch auszugsweise,
nur mit ausdrücklicher Zustimmung des Verlages.

Fraunhofer IRB Verlag

Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau

Postfach 80 04 69

70504 Stuttgart

Nobelstraße 12

70569 Stuttgart

Telefon (07 11) 9 70 - 25 00

Telefax (07 11) 9 70 - 25 08

e-mail irb@irb.fhg.de

URL <http://www.irb.fhg.de>

**Karte der geologischen Untergrundklassen
für DIN 4149 (neu)**

Abschlussbericht

Projektleitung: Dr. W. Brüstle
Bearbeiter: Dr. M. Geyer
Kartographie: Dipl.-Ing. (FH) B. Schmücking

Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau
Baden-Württemberg
Freiburg i. Br., März 2000
Az: 2124.01/99-4764



LANDESAMT FÜR GEOLOGIE, ROHSTOFFE UND BERGBAU
BADEN-WÜRTTEMBERG

79095 Freiburg i. Br. · Postfach · Telefon: (0761) 2 04-0 · Telefax: (0761) 2 04-44 38

**Karte der geologischen Untergrundklassen
für DIN 4149 (neu)**

Abschlussbericht

Aktenzeichen: 2124.01/99-4764
Datum: 20.03.2000

Projektleitung: Dr. W. Brüstle
Durchwahl: 0761/204-4434

Bearbeiter: Dr. M. Geyer
Kartographie: Dipl.-Ing. (FH) B. Schmücking

Berichtstext: 16 Seiten
Anlage 1: 13 Seiten
Anlage 2: 21 Seiten
Abbildungen: 8 Seiten

Auftraggeber: Deutsches Institut für Bautechnik, Berlin

Bezug: Vertrag zwischen dem Deutschen Institut für Bautechnik, Berlin
und dem Land Baden-Württemberg vertreten durch das
Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau, Freiburg
vom 01.07.1999 (Az.: IV 12-5-3.72-898/99 des DIBt)

Betreff und Verwendung: 5. Norm-Vorlage zu DIN 4149 (NABau 00.06.00 des DIN,
Dokument Nr. 11-00)

Mehrfertigungen an: Deutsches Institut für Bautechnik (DIBt), Kolonnenstraße 30 L,
10829 Berlin (3-fach)

Deutsches Institut für Normung e. V. (DIN), 10772 Berlin (2-fach)

Inhalt

Bericht	Seite
1 Einleitung	3
2 Literatur- und Kartenstudium	3
3 Auswahl von Tiefbohrungen und Bohrpunkten	4
4 Die geologischen Untergrundklassen	4
5 Modellstandorte	6
5.1 Trochtafingen: Untergrundklasse A („Fels, Festgestein“)	6
5.2 Saalgau: Untergrundklasse B („flache Sedimentbecken und Übergangszonen)	7
5.3 Dingelsdorf: Untergrundklasse C („tiefe Sedimentbecken“)	8
5.4 Bremgarten: Untergrundklasse C („tiefe Sedimentbecken“)	9
5.5 Biblis: Untergrundklasse C („tiefe Sedimentbecken“)	10
6 Karte der geologischen Untergrundklassen	11
6.1 Bereichskarte Nordrhein-Westfalen	12
6.2 Bereichskarte Rheinland-Pfalz - Hessen	12
6.3 Bereichskarte Baden-Württemberg	12
6.4 Bereichskarte Bayern	13
6.5 Bereichskarte Sachsen-Thüringen - Sachsen-Anhalt	13
7 Sonderfälle	14
7.1 Nördlinger Ries	14
7.2 Steinheimer Becken	14
7.3 Zartener Becken	14
7.4 Weitere Sonderfälle	15
Unterschriften	15
Dank	16

Anlagen

Anlage 1: Literaturzusammenstellung mit 13 Seiten

Anlage 2: Verzeichnis der verwendeten Tiefbohrungen mit 21 Seiten

Abbildungen 8 Seiten

1 Einleitung

Infolge der Unverträglichkeit der gegenwärtig gültigen deutschen Erdbebennorm DIN 4149-1 mit dem Eurocode 8 ist eine Neufassung der DIN 4149-1 geplant. Dabei sollen im künftigen nationalen Anwendungsdokument einerseits das Konzept und die Grundzüge des Eurocode 8 übernommen werden, andererseits aber auch die Besonderheiten der deutschen Verhältnisse im Hinblick auf geologischen Untergrund, Seismizität und Bauweise Berücksichtigung finden.

Mit finanzieller Unterstützung des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt), Berlin, und in Absprache mit den Staatlichen Geologischen Diensten der jeweiligen Bundesländer wurde am Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg (LGRB) eine Karte der geologischen Untergrundverhältnisse für die erdbebengefährdeten Gebiete Deutschlands erstellt. Entsprechend den Vorgaben des DIBt wurde das Endprodukt als Karte im Maßstab 1:2.500.000 auf der Grundlage einer azimutalen, flächentreuen Lambert-Projektion mit Projektionszentrum 10°E und 51°N angefertigt. Die Begrenzung des Arbeitsgebiets ist dabei durch die äußere Grenze der Erdbebenzone 0 nach GRÜNTAL et al. (1998) gegeben. Die Karte mit dem Bericht und seinen Anlagen ist die Diskussionsgrundlage für die abschließende Bewertung durch den DIN-Hauptausschuss. Mit der vorliegenden Karte wird erstmalig großflächig der in drei seismologisch relevante und unterscheidbare Klassen unterteilte geologische Untergrund zusammen mit den dazugehörigen Normspektren in die Bewertung der Erdbebengefährdung einbezogen.

Das Untersuchungsgebiet umfasst Teilflächen der Bundesländer Baden-Württemberg, Bayern, Hessen, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen.

2 Literatur- und Kartenstudium

Auf der Grundlage der durch die Erdbebenzonenkarte von GRÜNTAL et al. (1998) vorgegebenen Begrenzung des Arbeitsgebiets (Abb. 1: das mit schwarzer Linie umrandete Gebiet entspricht der äußeren Begrenzung der Zone 0) wurden im Rahmen einer einführenden Literaturstudie etwa 130 Veröffentlichungen zusammengestellt, welche sowohl geophysikalische wie geologische Aspekte der Fragestellung zum Inhalt haben. Die Daten wurden, entsprechend codiert, in der Literaturdatenbank des LGRB abgelegt (Anlage 1).

Aufgrund eines intensiven **Studiums geologischer Übersichts- und Spezialkarten sowie geologischer Schnitte** wurde, ausgehend von Baden-Württemberg, eine großräumige **Zuordnung einzelner Gebiete zu den geologischen Untergrundklassen** vorgenommen. Für Gebiete außerhalb Baden-Württembergs musste zum großen Teil auf Unterlagen aus anderen Bundesländern zurückgegriffen werden, die von den zuständigen Staatlichen Geologischen Diensten zur Verfügung gestellt wurden. Allerdings war in der Regel eine Homogenisierung der Unterlagen, eine bedarfsorientierte Generalisierung und eine randliche Anpassung von Karten notwendig. Ferner wurden Ergebnisse von Bohrlochmessungen (Sonic-Logs) sowie die Resultate weiterer geophysikalischer Messungen zur Einstufung herangezogen. Maßgeblich für die Zuordnung einzelner Gebiete zu den geologischen Untergrundklassen war die Interpretation der Schichtenfolge repräsentativer **Tiefbohrungen** und ggf. der Ergebnisse geophysikalischer Messungen. Die Auswahl der Tiefbohrungen spiegelt die geologischen Verhältnisse des Arbeitsgebiets wieder.

3 Auswahl von Tiefbohrungen und Bohrpunktkarte

Um die geologischen Untergrundklassen für die einzelnen Gebiete zu belegen, wurde eine **Auflistung** von 169 wichtigen und als repräsentativ anzusehenden **Tiefbohrungen** aus allen betroffenen Bundesländern erstellt (Anlage 2). Für Baden-Württemberg und die unmittelbare Umgebung stand eine Zusammenstellung wichtiger Tiefbohrungen zur Verfügung (KÄMPFE 1984). Ältere Bohrungen aus dem süddeutschen Molassebecken konnten der Zusammenstellung von ABELE et al. (1955) entnommen werden. Für einen Teilbereich der Niederrheinischen Bucht stand eine Dokumentation des Geologischen Landesamts Nordrhein-Westfalen (Hrsg, 1998) zur Verfügung. Im Rahmen der länderübergreifenden Zusammenarbeit erhielt das LGRB von den betroffenen Staatlichen Geologischen Diensten außerdem entsprechende Listen mit einer Auswahl an Bohrungen. Eine Auswahl weiterer Bohrungen erfolgte durch Literaturrecherchen am LGRB. Für alle diese Bohrungen wurde eine einheitliche Codierung der Schichtenfolge durchgeführt. Die Anlage einer Referenzsammlung der auf der Bohrpunktkarte aufgeführten Bohrungen mit entsprechenden Unterlagen und Literaturverweisen ermöglicht zukünftige weitergehende Recherchen.

Durch einheitliche Georeferenzierung ist es möglich, alle als repräsentativ ausgewählte Bohrungen auf einer **Bohrpunktkarte** des gesamten Arbeitsgebiets oder ausschnittsweise graphisch darzustellen. Neben der laufenden Nummer kann bedarfsweise auch die jeweilige Einstufung in die geologische Untergrundklasse mit angegeben werden. Zusätzlich ist auf den Bohrpunktkarten auch ein flächenhaftes Einblenden der Erdbebenzonen und/oder der geologischen Untergrundklassen möglich. Fünf Teilbereichskarten wurden im Maßstab 1:500.000 angefertigt (Nordrhein-Westfalen; Rheinland-Pfalz - Hessen; Baden-Württemberg; Bayern; Sachsen - Thüringen - Sachsen-Anhalt) und anschließend zu einer Bohrpunktkarte 1:1.000.000 (Bundesrepublik Deutschland) zusammengefügt (Abb. 2).

4 Die geologischen Untergrundklassen

Zur Klassifizierung des geologischen Untergrundes wird auf den Textvorschlag des DIN-NABau 00.06.00 Nr. 43-98 verwiesen. Danach werden dem geologischen Untergrund alle Schichten ab einer Tiefe von ca. 20 m zugerechnet. Die Schichten bis in Tiefen von ca. 20 m werden als sog. „Baugrundklassen“ separat berücksichtigt und sind nicht Gegenstand der hier vorgelegten Karte.

Die Zuweisung zu einer geologischen Untergrundklasse erfordert, dass die aufgeführten geologischen Verhältnisse flächenhaft und nicht nur punktuell zutreffend sind. Die geologischen Untergrundklassen sind im wesentlichen über die bekannte, geschätzte oder vermutete Scherwellengeschwindigkeit und deren Zunahme mit der Tiefe definiert. Direkte Messungen von Scherwellengeschwindigkeiten liegen im Untersuchungsgebiet nur für die Umgebung kerntechnischer Anlagen vor. Ansonsten existieren von BUDNY (1984), HILLER (1985) und STEINMÜLLER (1987) Tabellenwerte abgeleiteter bzw. geschätzter Scherwellengeschwindigkeiten für stratigrafische bzw. lithologische Einheiten, bei denen auch die zunehmende Absorption der Scherwellen mit der Tiefe und die Gesteinsdichte berücksichtigt sind.

Aus dem jeweiligen seismischen Tiefenprofil tatsächlicher oder abgeleiteter bzw. geschätzter Scherwellengeschwindigkeiten ergibt sich die Einteilung in die drei geologischen Untergrundklassen A („Fels, Festgestein“), B („flache Sedimentbecken und Übergangszonen“) und C („tiefe Sedimentbecken“), welche nachfolgend kurz charakterisiert werden, wobei die in der Auflistung enthaltenen Zahlenwerte als Eckwerte aufzufassen sind:

A „Fels, Festgestein“

Bereiche mit fehlenden oder nur geringmächtigen Lockersedimenten (meist Quartär), darunter Festgestein mit Scherwellengeschwindigkeiten größer als ca. 800 m/s.

Regionale Verbreitung: Rheinisches Schiefergebirge, Sächsisches Granulitgebirge, Erzgebirge, Vogtland, Taunus, Pfälzer Wald, Spessart, Odenwald, Schwäbische Alb, Schwäbisch-fränkisches Schichtstufenland, Schwarzwald, Kaiserstuhl, Bayerische Kalkalpen.

B „flache Sedimentbecken und Übergangszonen“

Bereiche mit bis zu ca. 100 m Lockersedimenten (meist Quartär), darunter Festgestein mit Scherwellengeschwindigkeiten größer als ca. 800 m/s.

oder:

Bereiche, in denen unter einer geringmächtigen oder fehlenden Bedeckung von quartären Lockersedimenten tertiäre Sedimente bis ca. 500 m Mächtigkeit auftreten, deren gemessene oder geschätzte Scherwellengeschwindigkeiten allmählich auf Werte von bis zu ca. 1800 m/s ansteigen. Bei Erreichen des mesozoischen Festgesteinsuntergrunds erfolgt ein markanter Geschwindigkeitssprung auf Werte von deutlich über ca. 2000 - 2500 m/s. Wird unter dem Tertiär direkt das kristalline Grundgebirge oder das paläozoische Deckgebirge angetroffen, so liegen die Werte sogar meist über ca. 3000 m/s.

Regionale Verbreitung: Zentralbereich der Niederrheinischen Bucht (Raum Wassenberg - Jackerath), Umrandung der Niederrheinischen Bucht, Neuwieder Becken, Leipziger Bucht, Nordrand des süddeutschen Molassebeckens.

C „tiefe Sedimentbecken“

Bereiche mit mehr als ca. 100 m Lockersedimenten (meist Quartär), darunter Festgestein mit Scherwellengeschwindigkeiten größer als ca. 800 m/s.

Oder:

Bereiche, in denen unter einer geringmächtigen oder fehlenden Bedeckung von quartären Lockersedimenten sehr mächtige tertiäre Sedimente von mehr als ca. 500 m Mächtigkeit auftreten, deren gemessene oder geschätzte Scherwellengeschwindigkeiten allmählich auf Werte von bis zu ca. 1800 m/s ansteigen. Bei Erreichen des mesozoischen Festgesteinsuntergrundes erfolgt ein markanter Geschwindigkeitssprung auf Werte von deutlich über ca. 2000 - 2500 m/s. Wird unter dem Tertiär direkt das kristalline Grundgebirge oder das paläozoische Deckgebirge angetroffen, so liegen die Werte sogar meist über ca. 3000 m/s.

Regionale Verbreitung: Niederrheinische Bucht, Oberrheingraben, Süddeutsches Molassebecken, Bodenseebecken.

Bei der Einstufung der einzelnen Gebiete in die Untergrundklassen wurden regionale Besonderheiten und die Untergrundverhältnisse in Ballungsgebieten im Grenzbereich zwischen geologischen Großeinheiten vor der Einstufung besonders gründlich hinterfragt. So rechnet man z. B. in Wiesbaden die nördlichen Stadtteile zum Taunus (Untergrundklasse A), während das Stadtzentrum und die Bereiche an Rhein und Main zum nördlichen Oberrheingraben gehören (Untergrundklasse C). In Freiburg i. Br. liegen das Stadtzentrum und die westlichen Stadtteile im Oberrheingraben (Untergrundklasse C), während die östlichen Stadtgebiete geologisch zum Schwarzwald zu rechnen sind (Untergrundklasse A).

Eine flächenhafte Verbreitung relativ einheitlicher geologischer Verhältnisse über mindestens 20 km ist Voraussetzung für deren Darstellung im Zielmaßstab. Um sowohl diesen Zwängen als auch den geologischen Gegebenheiten gleichermaßen gerecht zu werden,

wurden einige wenige **Sonderfälle** als „kleine Sedimentbecken“ gesondert ausgehalten (vgl. Kapitel 7). Innerhalb der einzelnen Untergrundklassen können weitere lokale Abweichungen in den Mächtigkeiten auftreten, die im vorgegebenen Kartenmaßstab nicht darstellbar sind (vgl. Kapitel 7.4).

Der Untergrund bis in Tiefen von ca. 20 m bleibt für die Einstufung in die jeweilige geologische Untergrundklasse außer Betracht. Diese im Text der DIN 4149 als „Baugrund“ bezeichneten Schichten werden in „Baugrundklassen“ separat erfasst (Baugrundklasse 1, 2, 3 kennzeichnet hartes, mittelhartes und weiches Material). Die Kartierung des „Baugrundes“ ist nicht Gegenstand dieses Berichts. Trotzdem wird im Folgenden an einigen Beispielen der Vollständigkeit halber die jeweilige Baugrundklasse mit einbezogen.

5 Modellstandorte

Aus den Tiefbohrungen wurde eine Anzahl von Modellstandorten ausgewählt, um anhand beispielhafter Geschwindigkeitsprofile eine Berechnung von Modellspektren durchzuführen und so die für die jeweilige Untergrundklasse erfolgte Zuordnung zu belegen. Auf der Datengrundlage von Referenzbeben (hier: Intensität 8 bzw. Magnitude 5,7 bis 6,0: etwa vergleichbar der Stärke der Albbeben von 1943 und 1911) wurden parallel am Institut für Konstruktiven Ingenieurbau der Universität Weimar (SCHWARZ, LANG & GOLBS 1999) und im LGRB Baden-Württemberg (BRÜSTLE & STANGE 1999) mit Simulationsrechnungen neue Normspektren entwickelt. Zur Ableitung der beiden Vorschläge sei auf die Zusammenstellung in BRÜSTLE & STANGE (1999) verwiesen. Im Oktober 1999 wurde ein gemeinsamer Vorschlag für Normspektren ausgearbeitet (SCHWARZ & BRÜSTLE 1999; Abb. 3).

Die Antwortspektren der Modellstandorte können in die Normspektren eingehängt werden. Dadurch wird erreicht, dass Untergrundkarte und Normspektren aufeinander abgestimmt sind. Für drei Modellstandorte (Trochtelfingen, Saulgau, Bremgarten) wurden auf der Grundlage der Angaben zur Schichtenfolge Antwortspektren berechnet (Abb. 4). Allen Spektren liegt aus Vergleichsgründen ein Beben mit der Magnitude 5.7 bis 6.0 in 10 km Tiefe zugrunde. Näheres zur Berechnung findet sich in der Zusammenstellung von BRÜSTLE & STANGE (1999). Der Vergleich mit den Normspektren nach SCHWARZ & BRÜSTLE 1999 (Abb. 3) im Bereich der Gebäudeeigenperiode 0.1 s bis 0.05 s bzw. entsprechender Eigenfrequenz 10 Hz bis 20 Hz (Bereich des klassischen Einfamilienhauses) rechtfertigt die vorgenommene Einstufung in die jeweilige geologische Untergrundklasse.

Die ausgewählten Modellstandorte werden nachfolgend kurz erläutert.

5.1 Trochtelfingen: Untergrundklasse A („Fels, Festgestein“)

Die Angaben zum Standort „Trochtelfingen“ auf der mittleren Schwäbischen Alb als Modellstandort der geologischen Untergrundklasse A beziehen sich auf Daten der Bohrung Trochtelfingen 1 (Archiv Nr. 7621/23 des LGRB Baden-Württemberg; Nr.106 der Anlage 2 dieses Berichts), etwa 17 km südlich von Reutlingen, Landkreis Reutlingen (Baden-Württemberg).

Die Erdölaufschlussbohrung Trochtelfingen 1 wurde im Jahr 1976 auf Veranlassung der Gewerkschaften Brigitta und Elwerath mbH (Hannover) abgeteuft. Die geologische Aufnahme erfolgte durch die Gewerkschaften Brigitta und Elwerath mbH, eine Überarbeitung der Schichtenfolge durch Korrelation und Log-Vergleich durch das damalige GLA Baden-Württemberg (LEIBER & FRANZ in: JENTSCH & FRANZ 1999). Der Ansatzpunkt der Bohrung liegt bei 772,5 m ü. NN. Die Lockergesteinsüberlagerung, verwitterter Oberjura, beträgt nur 0,8 m.

Der Karstwasserspiegel des Oberjuras wurde bei 721 m ü. NN erreicht. Die Bohrung wurde bei einer Endteufe von 1101 m im Granit des Grundgebirges eingestellt. Zur Erstellung eines Sonic-Logs durch die Fa. Schlumberger wurde das Bohrloch am 26.04.1976 befahren.

Schichtnummer	Schichtdicke in m	S-Wellengeschwindigkeit v_s in m/s	Dichte ρ in kg/m ³	Q_s -Faktor	Schichtbezeichnung
1	8 *	300	1700	10	Quartär
2	15 *	1500	2300	40	Oberjura (angewittert)
3	194 *	2900	2600	100	Oberjura
4	384	1900	2300	60	Mittel- und Unterjura
5	215	1700	2200	60	Keuper
6	69	3000	2600	140	Oberer Muschelkalk
7	82	2300	2400	70	Mittlerer und Unterer Muschelkalk
8	63	2400	2400	70	Buntsandstein
9		3300	2700	200	kristallines Grundgebirge (Granit)

Tab. 1: Schichtparameter für den Modellstandort Trochtelfingen auf der Schwäbischen Alb unter Einbeziehung der Quartärbedeckung im Talbereich bei Trochtelfingen: Beispiel für einen Festgesteinsstandort mit weicher Lockersedimentauflage (Untergrundklasse A3); mit * sind vermutete Schichtmächtigkeiten im Talbereich bei Trochtelfingen gekennzeichnet.

Der Standort „Trochtelfingen“ ist nach den in diesem Bericht genannten Kriterien (vgl. Kapitel 4) und dem vereinfachten Tiefenprofil (Tab. 1) in die Untergrundklasse A einzustufen.

Die Albhochfläche um Trochtelfingen verfügt angesichts der nur 0,8 m mächtigen Lockersedimentauflage über einen „harten Baugrund“ (Baugrundklasse 1). Hieraus ergibt sich für diesen Bereich eine Einstufung in die Untergrundklasse A1 (vgl. Abb. 4: „Trochtelfingen ohne Quartärbedeckung“).

Hingegen zeigen Berechnungen für den Bereich der Ortslage Trochtelfingen unter Berücksichtigung der bis zu 8 m mächtigen quartären Talfüllung im Bereich des Ortes selbst (Tab. 1) die Notwendigkeit einer Einstufung als „weicher Baugrund“ (Baugrundklasse 3), womit sich eine Gesamtbewertung des Talstandortes Trochtelfingen mit der Untergrundklasse A3 ergibt (vgl. Abb. 4: „Trochtelfingen mit Quartärbedeckung“). Auf das hohe Gefährdungspotential von nur wenige m mächtigen Lockersedimentauflagen hat bereits STEINMÜLLER (1987) unter Verweis auf die Schäden beim Albbeben 1978 hingewiesen.

5.2 Saulgau: Untergrundklasse B („flache Sedimentbecken und Übergangszonen“)

Dem Modellstandort für die geologische Untergrundklasse B liegen die Daten zur Bohrung Saulgau 4 (Archiv Nr. 7922/226 des LGRB Baden-Württemberg; Nr. 128 der Anlage 2 dieses Berichts) im nördlichen Oberschwaben (Baden-Württemberg) zugrunde. Die Angaben in Tab. 2 sind auf der Basis allgemeingeologischer Kenntnisse ergänzt. So wurden für den Jura und den Keuper mittlere Mächtigkeiten nahe gelegener Bohrungen der Berechnung zugrunde gelegt.

Schichtnummer	Schichtdicke in m	S-Wellengeschwindigkeit v_s in m/s	Dichte ρ in kg/m ³	Q_s -Faktor	Schichtbezeichnung
1	38	500	1700	15	Quartär (Pleistozän)
2	33	1200	2000	30	Tertiär (Obere Meeresmolasse)
3	120	1500	2050	30	Tertiär (Untere Süßwassermolasse)
4	120	1700	2100	30	Tertiär (Untere Süßwassermolasse)
5	131	1900	2150	30	Tertiär (Untere Süßwassermolasse)
6	209 *	2900	2600	100	Oberjura
7	384 *	1900	2300	60	Mittel- und Unterjura
8	215 *	1700	2200	60	Keuper
9	69 *	3000	2600	140	Oberer Muschelkalk
10	82 *	2300	2400	70	Mittlerer und Unterer Muschelkalk
11	63 *	2400	2400	70	Buntsandstein
12		3300	2700	200	kristallines Grundgebirge (Granit)

Tab. 2: Schichtparameter für den Modellstandort Saulgau im nördlichen Oberschwaben: Beispiel für einen Standort in einer Übergangszone (Untergrundklasse B3); mit * sind gemittelte Schichtmächtigkeiten im Raum Saulgau gekennzeichnet.

Die Erdölaufschlussbohrung Saulgau 4 wurde im Jahr 1963 auf Veranlassung des Konsortiums Deutsche Schachtbau und Gewerkschaft Elwerath abgeteuft. Die geologische Aufnahme erfolgte durch die Deutsche Schachtbau. Der Ansatzpunkt der Bohrung liegt bei ca 640 m ü. NN. Die Lage des Grundwasserspiegels ist den im LGRB Baden-Württemberg vorhandenen Unterlagen zu dieser Bohrung nicht zu entnehmen. Allerdings liegen für benachbarte Geothermiebohrungen Angaben dazu vor (BERTLEFF et al. 1988). Übertragen auf die Schichtenfolge der Bohrung Saulgau 4 dürfte der Grundwasserstand bei etwa 572 m ü. NN anzusetzen sein. Die pleistozäne Lockergesteinsüberlagerung hat eine Gesamtmächtigkeit von 38 m. Unter den Molasseschichten wurde ab Teufe 441,5 m das Festgestein (Jura) erreicht. Die Bohrung wurde bei einer Endteufe von 1362,5 m im Trigonodusdolomit (Muschelkalk) eingestellt. Zur Erstellung eines Sonic-Logs durch die Fa. Schlumberger wurde das Bohrloch am 13.05.1963 befahren.

Der Standort „Saulgau“ ist nach den in diesem Bericht genannten Kriterien (vgl. Kapitel 4) und dem vereinfachten Profil (Tab. 2) in die Untergrundklasse B einzustufen.

Aus dem Gebiet um Saulgau sind pleistozäne Lockersedimente in Mächtigkeiten von über 38 m bekannt. Aus der daraus resultierenden Einstufung als „weicher Baugrund“ (Baugrundklasse 3) ergibt sich in der Gesamtbewertung die Untergrundklasse B3. Die Lockersedimentbedeckung ist auch für den Verlauf des Antwortspektrums von Bedeutung (vgl. Abb. 4).

5.3 Dingelsdorf: Untergrundklasse C („tiefe Sedimentbecken“)

Die Angaben zu „Dingelsdorf“ auf dem nördlichen Bodanrück als Modellstandort der geologischen Untergrundklasse C beziehen sich auf Daten aus der Bohrung Dingelsdorf 1 (Archiv Nr. 8220/4 des LGRB Baden-Württemberg; Nr. 151 der Anlage 2 dieses Berichts), etwa 8 km nördlich von Konstanz, Landkreis Konstanz (Baden-Württemberg).

Dingelsdorf 1 wurde im Jahr 1963 auf Veranlassung der Gewerkschaft Elwerath (Erdölwerke Hannover) als Explorationsbohrung für Kohlenwasserstoffe abgeteuft und auch geologisch aufgenommen. Der Ansatzpunkt der Bohrung liegt bei etwa 450 m ü. NN. Angaben zur Lage des Grundwasserspiegels sind den im LGRB Baden-Württemberg vorhandenen Unterlagen nicht zu entnehmen. Die Bohrung wurde bei einer Endteufe von 2702 m im Gneis des Grundgebirges eingestellt. Zur Erstellung eines Sonic-Logs durch die Fa. Schlumberger wurde das Bohrloch am 18.11.1960 befahren.

Unter den quartären Lockersedimenten (Junge Seesedimente mit einer Scherwellengeschwindigkeit von ca. 400 m/s) trifft man ab 20 m Tiefe nacheinander auf die Schichten der Oberen Süßwassermolasse (Sandsteine mit ca. 1200 m/s), der Oberen Meeresmolasse (Mergelsteine und Tonsteine mit ca. 1800 m/s) und der Unteren Süßwassermolasse (Sandsteine mit ca. 1900 m/s). Die Festgesteinsobergrenze liegt in knapp 1000 m Tiefe. Den durchteuften Schichten des Juras und der Trias (Keuper und Muschelkalk) werden Scherwellengeschwindigkeiten von 1700 bis 2900 m/s zugewiesen. In einer Tiefe von etwa 1900 m wurde das Rotliegende erreicht (ca. 2400 m/s) und darunter noch 60 m Kristallin (3300 m/s) durchfahren.

Der Standort „Dingelsdorf“ ist nach den in diesem Bericht genannten Kriterien (vgl. Kapitel 4) und dem beschriebenen Tiefenprofil in die Untergrundklasse C und damit C3 einzustufen.

5.4 Bremgarten: Untergrundklasse C („tiefe Sedimentbecken“)

Die Angaben zu „Bremgarten“ im zentralen Bereich des südlichen Oberrheingrabens als Modellstandort der geologischen Untergrundklasse C (Tab. 3) beziehen sich im wesentlichen auf Daten aus der Bohrung Bremgarten 1 (Archiv Nr. 8011/50 des LGRB Baden-Württemberg; Nr.138 der Anlage 2 dieses Berichts), etwa 15 km südwestlich von Freiburg i. Br., Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald (Baden-Württemberg).

Bremgarten 1 wurde im Jahr 1982 von der Gewerkschaft Walter (Essen) als Geothermiebohrung abgeteuft. Veranlassung und geologische Aufnahme erfolgten durch das damalige GLA Baden-Württemberg (OHMERT & WERNER in: BERTLEFF et al. 1988). Der Ansatzpunkt der Bohrung liegt bei 210,7 m ü. NN. Der oberste Grundwasserhorizont wurde in 195 m ü. NN durchteuft.

Schichtnummer	Schichtdicke in m	S-Wellengeschwindigkeit v_s in m/s	Dichte ρ in kg/m^3	Q_s -Faktor	Schichtbezeichnung
1	53	400	1800	15	Quartär: sandiger Kies, junge, unverwitterte Schotter
2	105	500	1850	20	Quartär: Breisgau Schichten: Kies, ältere Schotter, dicht gelagert
3	20	700	1900	25	Quartär: Iffezheimer Schichten: Sand und Schluff
4	2000	1600	2100	50	Tertiär: Tonstein, Tonmergelstein, mit Salzeinlagerungen
5	400	1900	2300	60	Jura
6	160 *	1700	2200	60	Keuper
7	50 *	3000	2600	140	Oberer Muschelkalk
8	120 *	2300	2400	70	Mittlerer und Unterer Muschelkalk
9	320 *	2400	2400	70	Buntsandstein und Rotliegendes
10		3300	2700	200	kristallines Grundgebirge

Tab. 3: Schichtparameter für den Modellstandort Bremgarten im südlichen Oberrheingraben, Beispiel für einen Lockergesteinsstandort in einem tiefen quartär-tertiären Sedimentbecken (Untergrundklasse C3); mit * sind mittlere Schichtmächtigkeiten im Raum Bremgarten gekennzeichnet.

Die Bohrung wurde bei einer Endteufe von 2421 m im Opalinuston des Mitteljuras eingestellt. Zur Erstellung eines Sonic-Logs durch die Fa. Schlumberger wurde das Bohrloch am 01.09.1982 befahren.

Der Standort „Bremgarten“ ist nach den in diesem Bericht genannten Kriterien (vgl. Kapitel 4) und dem vereinfachten geologischen Profil (Tab. 3) in die Untergrundklasse C und damit C3 einzustufen (vgl. auch Abb. 4).

5.5 Biblis: Untergrundklasse C („tiefe Sedimentbecken“)

Die Angaben zum Modellstandort „Biblis“ im zentralen Teil des nördlichen Oberrheingrabens als weiteres Beispiel für die geologische Untergrundklasse C beziehen sich auf verschiedene Standorte, die jedoch voneinander nur wenige Kilometer Abstand haben.

Das geologische Profil „Biblis“ stützt sich im tieferen Teil auf Daten aus der Bohrung Rheindürkheim 1 (Archiv Nr. 1112/335/63 des Geologischen Landesamts Rheinland-Pfalz; Nr. 73 der Anlage 2 dieses Berichts), 7 km nördlich von Worms, Gemeinde Rheindürkheim, Landkreis Worms (Rheinland-Pfalz).

Rheindürkheim 1 wurde im Jahr 1963 auf Veranlassung der Gewerkschaft Elwerath, Erdölwerke Hannover, als Explorationsbohrung für Kohlenwasserstoffe abgeteuft und auch geologisch aufgenommen. Der Ansatzpunkt der Bohrung liegt bei 88,5 m ü. NN. Die Bohrung wurde bei einer Endteufe von 2092 m im Rotliegendes (Paläozoikum) eingestellt und später verfüllt. Zur Erstellung eines Sonic-Logs durch die Fa. Schlumberger wurde das Bohrloch am 24.05.1963 befahren.

Die Angaben für den oberen Teil des geologischen Profils zum Standort „Biblis“ stützen sich auf die Daten von bohrlochseismischen Messungen in folgenden Messstellen des Hessischen Landesamts für Umweltschutz (HLfU): Nordheim (Scherwellengeschwindigkeitsmessungen bis 126 m Tiefe; HLfU Archiv Nr. 544259; Nr. 74 der Anlage 2 dieses Berichts), Biblis (Messungen bis 10 m Tiefe; HLfU Archiv Nr. 544165) und Großrohrheim (Messungen bis 33 m Tiefe; HLfU Archiv Nr. 544251), alle ca. 10 km nordöstlich von Worms, Gemeinde Biblis, Landkreis Bergstrasse (Hessen). Die Messungen wurden 1997 im Auftrag des Öko-Instituts Darmstadt von der Gesellschaft für Geophysikalische Untersuchungen mbH (Karlsruhe) durchgeführt¹.

Ergänzt wurden die Angaben durch die Ergebnisse aus der Pegelbohrung Biblis III (Archiv Nr. 6316/1092 des Hessischen Landesamts für Bodenforschung), für die der Grundwasserspiegel mit 83,8 m ü. NN angegeben wird.

Die verwendeten Scherwellengeschwindigkeiten für den Standort „Biblis“ lehnen sich bis ca. 120 m Tiefe im wesentlichen an die für Nordheim gemessenen Daten an, da dort die größte Messtiefe erreicht wurde.

Aus der Kompilation der verschiedenen Unterlagen ergibt sich somit das folgende geologische Profil: Das Quartär reicht bis in ca. 150 m Tiefe und besteht aus Lockersedimenten mit Scherwellengeschwindigkeiten zwischen 200 und 600 m/s (Sande, Kiese und Tone). Die Grenze Quartär/Tertiär ist nicht genau festzulegen. Darunter folgen die Lockersedimente des Jungtertiärs (ca. 600 bis 700 m/s). Für die Schichtenfolge des Alttertiärs (Tonsteine und Mergelsteine) sind die Scherwellengeschwindigkeiten von 800 m/s in 665 m Tiefe bis 1600 m/s in 2065 m Tiefe aus der Interpretation des Sonic-Logs der Bohrung Rheindürkheim 1 angenommen worden. Darunter wurde eine 500 m mächtige Rotliegend-Schicht angenommen (2400 m/s). Damit ergibt sich für die Kristallinoberkante rechnerisch eine Tiefe von 2565 m unter Gelände. Die Scherwellengeschwindigkeit für das Kristallin beträgt ca. 3300 m/s.

Der Standort „Biblis“ ist nach den in diesem Bericht aufgeführten Kriterien und dem geologischen Profil in die Untergrundklasse C und damit C3 einzustufen.

6 Karte der geologischen Untergrundklassen

Auf der Grundlage geologischer Karten und der ausgewählten Bohrprofile wurden sich überlappende, generalisierte Karten der geologischen Untergrundklassen im Maßstab 1:500.000 für Baden-Württemberg, Bayern, Hessen - Rheinland-Pfalz, Nordrhein-Westfalen sowie Sachsen - Thüringen - Sachsen-Anhalt erstellt.

Für die Bereichskarten Baden-Württemberg und Hessen - Rheinland-Pfalz wurde exemplarisch die Ableitung der geologischen Untergrundklassen von der geologischen Übersichtskarte 1:300.000 bzw. 1:500.000 veranschaulicht. Die Überlagerung der geologischen Karten mit den Begrenzungen der geologischen Untergrundklassen und mit den Bohrpunkten ist für jeden Bereich möglich. Damit wird die Zuordnung des jeweiligen Gebiets zur geologischen Untergrundklasse nachvollziehbar.

Die Teilbereichskarten wurden anschließend entsprechend den Vorgaben des DIBt in einer Karte der geologischen Untergrundklassen für DIN 4149 (neu) im Maßstab 1:2.500.000 in einer azimutalen, flächentreuen Lambert-Projektion mit Projektionszentrum 10°E und 51°N zusammengefasst (Abb. 8).

¹ Die Zustimmung zur Verwendung der Messdaten im Rahmen des vorliegenden Projekts erfolgte am 21.10.1999 durch die HLfU.

Nachfolgend wird die Zuordnung einzelner Gebiete zu den geologischen Untergrundklassen kurz erläutert.

6.1 Bereichskarte Nordrhein-Westfalen

Beherrschende Areale in dem zu bearbeitenden Gebietsanteil von Nordrhein-Westfalen sind das Rheinische Schiefergebirge und die Niederrheinische Bucht. Die Zuweisung des für diese Untersuchung relevanten Teilbereichs des Rheinischen Schiefergebirges mit seiner hauptsächlich aus Devon und Karbon bestehenden Schichtenfolge und das südlich von Bonn gelegene, vulkanisch entstandene Siebengebirge zur Untergrundklasse A war bereits aus den geologischen Übersichtskarten (Bohrungen 6, 10, 17-19) abzulesen. Die Einstufung der Niederrheinischen Bucht (auch: Kölner Bucht) erforderte hingegen eine eingehendere Untersuchung der geologischen Verhältnisse. Dieses sich nach Südosten verengende Sedimentbecken ist in das Rheinische Schiefergebirge eingebrochen. Auf der Grundlage verschiedener geologischer Übersichtskarten, einer Karte der Lockergesteinsmächtigkeiten und einer Zusammenstellung repräsentativer Bohrungen, die vom Geologischen Landesamt Nordrhein-Westfalen zur Verfügung gestellt wurden, war die Umrandung der Niederrheinischen Bucht in die Untergrundklasse B einzuordnen (Bohrungen 2-5, 8-10). Diese Randzone wurde mangels verwertbarer Tiefbohrungen aufgrund der Karte der Lockergesteinsmächtigkeiten auch in einem knapp 10 - 15 km breiten Streifen nördlich und ostsüdöstlich von Aachen ausgewiesen. Während sich im Zentrum der Niederrheinischen Bucht aufgrund der Interpretation von Tiefbohrungen (Bohrungen 12-13) und der erwähnten Karte der Lockergesteinsmächtigkeiten die Notwendigkeit zur Ausweisung der Untergrundklasse B ergab (Raum Wassenberg - Jackerath), war der verbleibende Zentralbereich (nicht zuletzt aufgrund des mächtigen Braunkohlentertiärs) in die Untergrundklasse C einzustufen (Bohrungen 7, 11, 14).

6.2 Bereichskarte Rheinland-Pfalz - Hessen

Das Rheinische Schiefergebirge mit seinen mächtigen Devonablagerungen (Untergrundklasse A; Bohrungen 58, 63-64) reicht mit seinen südlichen Ausläufern (Hunsrück und Taunus) bis an die Nordgrenze der Oberrheingraben. Eine Besonderheit ergibt sich im Raum Koblenz durch das Neuwieder Becken, dessen quartäre und tertiäre Lockersedimentfüllung (teilweise vulkanischen Ursprungs) die Zuordnung zur Untergrundklasse B notwendig machte (Bohrungen 56-57). Während östlich des Großraums Frankfurt die Ausläufer des Spessarts (Untergrundklasse A) und südlich davon die nördlichen Ausläufer des Odenwalds (Untergrundklasse A) noch knapp in das zu betrachtende Arbeitsgebiet hineinreichen, ist die gesamte Niederung des Mainzer Beckens und des nördlichen Oberrheingraben aufgrund der geologischen Verhältnisse (z. T. mehrere 100 m mächtige quartäre und jungtertiäre Lockersedimente mit Scherwellengeschwindigkeiten von wenigen 100 m/s) in die Untergrundklasse C einzustufen (Bohrungen 59-62, 65-70, 72-74, 76, 78, 80-81). Eingerahmt wird dieser Teil des Oberrheingraben im Westen vom Pfälzer Wald (Untergrundklasse A; Bohrungen 71, 75, 77), im Osten vom Odenwald (Untergrundklasse A).

6.3 Bereichskarte Baden-Württemberg

Der Oberrheingraben mit seiner Füllung aus mehreren 100 m mächtigen quartären und jungtertiären Lockersedimenten (Untergrundklasse C; Bohrungen 83-88, 101-102, 111, 119-120, 135-137; z. T. in Frankreich gelegen) bildet den südwestlichen Abschluss des zu bewertenden Gebiets. Als Besonderheit ist im südlichen Oberrheingraben der vulkanisch entstandene

Kaiserstuhl ausgehalten (Untergrundklasse A; Bohrung 117). Die Grenze des Oberrheingrabens zum Odenwald und dem südlich anschließenden Schwarzwald wird von der östlichen Haupttrandverwerfung gebildet. Hier wechselt die geologische Untergrundklasse (ausgenommen das im Kapitel 7.3 beschriebene Zartener Becken, Bohrung 121) Übergangslos von C nach A (Bohrungen 82, 89, 103, 118, 132). Der Bereich „Isteiner Klotz“ nördlich von Basel reicht bis an den Rhein und machte die Zuordnung dieses Bereichs zur Untergrundklasse A notwendig (Bohrung 139). Die zu betrachtenden Teile Nordwürttembergs und des schwäbisch-fränkischen Schichtstufenlands mit der Schwäbischen Alb waren bei überwiegend geringer Lockersedimentbedeckung mit darunter folgenden mächtigen Festgesteinsabfolgen der Trias und des Juras (Scherwellengeschwindigkeiten >1800 m/s) in die Untergrundklasse A einzustufen (Bohrungen 99-100, 104-109, 112-116, 122-126). Auf der östlichen Schwäbischen Alb liegen mit dem Steinheimer Becken (vgl. Kapitel 7.2: Untergrundklasse B; Bohrung 97) und dem Nördlinger Ries an der Grenze zu Bayern (vgl. Kapitel 7.1: Untergrundklasse C; Bohrung 91) zwei weitere Sonderfälle. Im Hochrheingebiet reichen das Grund- oder Deckgebirge im Bereich des Dinkelbergs bzw. im Wutachgebiet die südwestlichen Ausläufer der Schwäbischen Alb bis an den Hochrhein (Untergrundklasse A, Bohrungen 142-143). Während sich das südliche oberschwäbische Molassebecken mit zwar vielfach nur geringmächtiger quartärer Lockergesteinsdecke aber mit mehr als 1000 m Tertiär (Scherwellengeschwindigkeiten von 1400 - 1800 m/s; Bohrungen 128-131, 134-135, 151-152, 154-156) sowie das Bodenseebecken mit bis zu 400 m quartären Lockersedimenten (Bohrungen 149-150, 153, 158) problemlos der Untergrundklasse C zuordnen lassen, war am Nordrand des süddeutschen Molassebeckens aufgrund des Verlaufs der Antwortspektren die Abgrenzung einer Übergangszone in Bereichen mit bis zu ca. 500 m Tertiär erforderlich (Untergrundklasse B; Bohrungen 110, 127, 144-148).

6.4 Bereichskarte Bayern

Für den östlich an Baden-Württemberg anschließenden bayerischen Anteil des süddeutschen Molassebeckens gilt etwa Entsprechendes: Der deutlich größere, südliche Teil ist mit mehr als 1000 m mächtigen Tertiärsedimenten in die Untergrundklasse C einzuordnen (Bohrungen 131-133, 159-160, 162, 164-169). Im Bereich des bayerischen Alpenanteils erfordert das oberflächennahe Auftreten mesozoischer Festgesteine die Zuweisung der entsprechenden Bereiche in die Untergrundklasse A (Bohrung 161). Hier treten allerdings örtlich glazial übertiefte Täler mit mehreren 100 m mächtigen quartären Lockersedimenten (Kiese und Sande; Scherwellengeschwindigkeiten ca. 400 - 600 m/s) auf, die zur Untergrundklasse C gehören (vgl. Kapitel 7.4; Bohrung 163). Am Nordrand des bayerischen Molassebeckens macht der Rückgang der Tertiärmächtigkeiten auf weniger als 500 m im Bereich der Donauniederung die Ausweisung einer Übergangszone erforderlich (Untergrundklasse B; Bohrung 95). Die Fränkische Alb (als Fortsetzung der Schwäbischen Alb) gehört mit ihren Festgesteinen aus Jura (Scherwellengeschwindigkeiten >1800 m/s; Bohrungen 90, 92-93) in die Untergrundklasse A. Das Nördlinger Ries an der Grenze zu Baden-Württemberg wurde der Untergrundklasse C zugeordnet (vgl. Kapitel 7.1, Bohrung 91). Der kleine bayerische Anteil des Vogtlands ist nach dem dort oberflächennahen Festgestein in die Untergrundklasse A eingestuft.

6.5 Bereichskarte Sachsen - Thüringen - Sachsen-Anhalt

Das Vogtland, der deutsche Anteil des Erzgebirges sowie das sächsische Granulitgebirge waren infolge der geologischen Gegebenheiten in die Untergrundklasse A einzuordnen (Bohrungen 32-55). Im Gegensatz dazu stellt die Leipziger Tieflandbucht ein flaches Sedimentbecken dar (Untergrundklasse B, Bohrungen 20, 22-28, 30-31). In den Randbereichen der Leipziger Tieflandbucht wurde die mesozoische Festgesteinsoberfläche (Scherwellen-

geschwindigkeiten ca. 2400 m/s) örtlich in geringen Tiefen erreicht (Bohrung 29). In diesen Fällen ist erfolgte eine Zuordnung zur Untergrundklasse A (vgl. Kapitel 7.4).

7 Sonderfälle

In dem zu bewertenden Gebiet wurden wegen besonderer geologischer Gegebenheiten drei Areale als Sonderfälle abgegrenzt, die in Abschnitt 7.1, 7.2 und 7.3 beschrieben werden. Es handelt sich dabei um Flächen, die aufgrund ihrer geringen Größe in der Karte mit dem vorgegebenen Zielmaßstab nicht mehr darstellbar sind, von ihrer Bedeutung her aber wesentlich erscheinen und deshalb im Detail besprochen werden. Weitere Sonderfälle (Abschnitt 7.4) mit flächenmäßig noch geringerer Größe werden nur beispielhaft erwähnt.

7.1 Nördlinger Ries

Das Nördlinger Ries ist ein weltweit bekanntes, als Impaktstruktur zu deutendes, nahezu kreisrundes Becken mit einem Durchmesser von annähernd 25 km, das lokal bis zu mehrere 100 m mächtige tertiäre Seeablagerungen sowie quartäre Lössbildungen enthält (GEYER & GWINNER 1991; HÜTTNER & SCHMIDT-KALER 1999). Das Nördlinger Ries liegt im Grenzbereich von Bayern und Baden-Württemberg (TK 7129) am Übergang von der Schwäbischen zur Fränkischen Alb (Abb. 5). Nach heutigem Kenntnisstand (z. B. Bohrung 91 der Anlage 2 des Berichts) wurden die Gesteine im Einschlagsbereich eines Meteoriten z. T. verdampft, aufgeschmolzen und ausgesprengt. Ferner sind die Gesteine bis in etwa 600 m Tiefe zerbrochen und erheblich gestört. Im Kraterbereich bildete sich ein See, in dem sich anschließend bis zu 400 m tertiäre Lockergesteine ablagerten. Die genaue Struktur des Kraterlands wurde mit geoelektrischen Messmethoden genauer erkundet (HÜTTNER et al. 1980). Das Nördlinger Ries war in die geologische Untergrundklasse C einzuordnen.

7.2 Steinheimer Becken

Das ebenfalls als Impaktstruktur erkannte kleine und durch Forschungsbohrungen erkundete Sedimentbecken hat einen Durchmesser von wenigen Kilometern. Es liegt etwa 20 km westlich des Nördlinger Rieses auf der östlichen Schwäbischen Alb bei Heidenheim (Baden-Württemberg, TK 7326; Bohrung 97 der Anlage 2 des Berichts). Das Steinheimer Becken verdankt seine Existenz vermutlich einem kleineren „Zwilling“ des Riesmeteoriten. Das rundliche Becken weist einen gut erhaltenen Zentralkegel auf (Abb. 6). Bekannt ist die Tertiärfauna der Süßwasserablagerungen aus dem nach dem Einschlag vorübergehend in dem Einschlagkrater entstandenen Kratersee (GEYER & GWINNER 1991; LGRB, Hrsg., 1998; Groschopf & Reiff 1971). Das Steinheimer Becken wurde der geologische Untergrundklasse B zugeordnet.

7.3 Zartener Becken

Das Zartener Becken ist ein kleines, trichterförmig zum Schwarzwald hin breiter werdendes, mit bis zu 45 m mächtigen quartären Lockersedimenten plombiertes Sedimentbecken östlich der Stadt Freiburg (Baden-Württemberg, TK 8013; vgl. Bohrung 121 der Anlage 2 des Berichts). Es stellt vermutlich eine nordwestliche Fortsetzung des herzynisch streichenden Bonndorfer Grabensystems (Abb 7) dar. Das Gebiet weist eine magnetische Anomalie auf (HOMILIUS, J., Hrsg., 1985). Das Zartener Becken gehört in die geologische Untergrundklasse B.

7.4 Weitere Sonderfälle

Wie bereits erwähnt, traten auch in anderen Gebieten und insbesondere in den Grenzbereichen der Untergrundklassen maßstabsbedingte örtliche Darstellungsprobleme auf. Die Schichtenfolgen einiger Bohrungen würden eine von der Karte abweichende Untergrundklasse erfordern.

Stellvertretend für solche Abweichungen bei der Zuweisung zu den Untergrundklassen seien hier als Beispiele folgende Lokalitäten erwähnt:

1. Auf der östlichen Schwäbischen Alb (Baden-Württemberg) treten vor allem in Teilbereichen des Brenz- und des Lonetales Talfüllungen mit bis zu 50 m Mächtigkeit auf (GEYER & GWINNER 1991; Bohrung 98 der Anlage 2 des Berichts). Die Einstufung der Bohrung mußte daher in Untergrundklasse B erfolgen, während die Umgebung aus Festgestein des Oberjuras besteht und damit der Untergrundklasse A zuzuweisen ist.

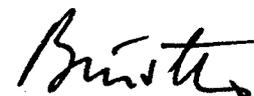
2. Die Tiefbohrung Vorderriß 1 in den bayerischen Alpen (Bohrung 163 der Anlage 2 des Berichts) traf in den obersten 300 m zumeist Schotter und Kiese des Quartärs an. Es handelt sich in der unmittelbaren Umgebung der Bohrung vermutlich um ein durch die Vereinigung von Reißbach- und Isargletscher in der erdgeschichtlichen Vergangenheit überflutetes Tal (BACHMANN & MÜLLER in: Bayerisches Geologisches Landesamt, Hrsg, 1981). Daher erfolgte die Einstufung des Talbereichs in der Umgebung der Bohrung in Untergrundklasse C, die des Festgesteinsrahmens im Umfeld in Untergrundklasse A.

3. Im Bereich der Erdölaufschlußbohrung Zeitz-Weißenfels (Sachsen-Anhalt) am westlichen Rand der Leipziger Tieflandbucht wurde die Festgesteinsoberfläche des Buntsandsteins bereits nach 22 m erreicht (unveröffentlichte Archivangaben des Geologischen Landesamts Sachsen-Anhalt; Bohrung 29 der Anlage 2 dieses Berichts). Der Zuordnung der Bohrung in die Untergrundklasse A steht an dieser Stelle die regionale Einordnung des Gebiets in die Untergrundklasse B (tertiäre und quartäre Lockersedimente der Leipziger Tieflandbucht) gegenüber.

Allen derartigen Sonderfällen ist gemeinsam, dass die geologischen Besonderheiten aufgrund ihrer auf wenige km begrenzten Verbreitung in der kartographischen Darstellung mit dem vorgegebenen Zielmaßstab keine Berücksichtigung finden können. Solche Areale sind u. U. bei der Wahl der Baugrundklassen (bis in 20 m Tiefe) zu berücksichtigen.

Unterschriften

Projektleitung:



Dr. W. Brüstle

Bearbeiter:



Dr. M. Geyer

Dank

Die Fertigstellung des vorliegenden Berichts wurde durch enge Zusammenarbeit mit dem Fachgebiet 135 des LGRB ermöglicht. Frau B. Schmücking sei an dieser Stelle herzlich für ihren Einsatz gedankt. Herr Dr. R. Groschopf, Herr Dr. S. Stange und Herr Dr. E. Villinger (alle LGRB) sowie Herr Prof. Dr. G. Schneider (Stuttgart) waren durch ständige Diskussionen in die Arbeiten an diesem Bericht eingebunden. Schließlich wird an dieser Stelle noch den Staatlichen Geologischen Diensten der beteiligten Bundesländer der Dank für ihre Mitarbeit ausgesprochen.

Literaturzusammenstellung

- ABELE, G.; BESCHOREN, G.; DEHM, R.; FUCHS, B.; GANSS, O.; KIDERLEN, A.; NATHAN, H.; NEUMAIER, F.; SCHMIDT-THOMÉ, F. (1955): Erläuterungen zur geologischen Übersichtskarte der Süddeutschen Molasse 1:300.000. - Bayer. Geol. Landesamt, 106 S., 7 Abb., 3 Taf.; München.
- AHORNER, L. (1962): Untersuchungen zur quartären Bruchtektonik der Niederrheinischen Bucht.- Eiszeitalter und Gegenwart, 13: 24-105, 23 Abb., 4 Taf.; Öhringen.
- AHORNER, L. (1968): Erdbeben und jüngste Tektonik im Braunkohlenrevier der Niederrheinischen Bucht. - Z. dt. geol. Ges.; 118: 150-160, 4 Abb., 1 Taf.; Hannover.
- AHORNER, L. (1970): Seismotectonic relations between the graben zones of the Upper and Lower Rhine Valley. - In: Illies, J. H. & Müller, S. (Hrsg.): Graben Problems, Sci. Rep., 27: 155-166, 5 Abb.; Stuttgart (Schweizerbart).
- AHORNER, L. (1972): Erdbebenstatistik für die Rheinlande 1964-1970. - Decheniana, 125: 259-283, 12 Abb.; Bonn.
- AHORNER, L. (1975): Present-day stress field and seismotectonic blockmovements along major fault zones in Central Europe. - In: PAVONI, N.; & GREEN, R. (Hrsg.): Recent Crustal Movements. - Tectonophysics, 29: 233- 249, 9 Abb., 3 Tab.; Amsterdam.
- AHORNER, L. (1983): Historical seismicity and present-day microearthquake activity of the Rhenish massif, Central Europe. - In: K. Fuchs et al. (Hrsg.): Plateau Uplift: 198-221, Berlin (Springer).
- AHORNER, L. (1984): Die Erdbeben­tätigkeit am Südwestrand der Niederrheinischen Bucht zwischen Euskirchen und Düren. - Veröff. Ver. Geschichts. - u. Heimatfreunde Kreis Euskirchen, A 14: 23-36.
- AHORNER, L. (1985): The general pattern of seismotectonic dislocations in Central Europe as the background for the Liège earthquake of November 8, 1983. - In: MELCHIOR, P. (Hrsg.): Seismic activity in Western Europe: 41-55.
- AHORNER, L., BAIER, B. & BONJER, K. P. (1983): General pattern of seismotectonic dislocation and the earthquake-generating stress field in Central Europe between the Alps and the North Sea. - In: K. Fuchs et al. (Hrsg.): Plateau Uplift. The Rhenish Shield. A Case History: 187-197, Berlin (Springer).
- AHORNER, L. & PELZING, R. (1983): Seismotektonische Herdparameter von digital registrierten Erdbeben der Jahre 1981 und 1982 in der westlichen Niederrheinischen Bucht. - Geol. Jb., E 26: 35-63, 16 Abb., 6 Tab.; Hannover.

- AHORNER, L. & ROSENHAUER, W. (1975): Probability distribution of earthquake accelerations with applications to sites in the Northern Rhine area, Central Europe.- J. Geophys. 41: 581-594.
- AHORNER, L. & BUDNY, M. (1985): Seismische Bestimmung der bodendynamischen Kennwerte von oberflächennahen Schichten in Erdbebengebieten der Niederrheinischen Bucht. - In: Ingenieurgeologische Probleme im Grenzbereich zwischen Locker- und Festgesteinen (Hrsg: HEITFELD, K.-H.): 560-582, 14 Abb., 2 Tab; Berlin/Heidelberg (Springer).
- Akademie für Raumforschung und Landesplanung - Landesplanungsbehörde Düsseldorf (Hrsg.) (1976): Deutscher Planungsatlas. Band 1. Nordrhein-Westfalen. Lieferung 8 "Geologie": 62 S., 7 Abb., 5 Tab., 2 Kt.; Hannover (Schroedel) - (Bearbeitet vom Geologischen Landesamt Nordrhein-Westfalen).
- ALEXOWSKY, W & LEONHARDT, D.: Geologische Übersichtskarte des Freistaates Sachsen 1:400.000 (Karte ohne quartäre Bildungen). - Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie; Freiberg.
- ANDRES, J. & SCHAD, A. (1959): Seismische Kartierung von Bruchzonen im mittleren und nördlichen Teil des Oberrheingrabens und deren Bedeutung für die Ölsammlung. - Erdöl und Kohle, 12: 323-334, 12 Abb.; Hamburg.
- BADER, K. (1982): Die seismischen Geschwindigkeiten bis zum Grundgebirge bei der Forschungsbohrung Dinkelsbühl 1001. - Geologica Bavarica, 83: 87-88, 1 Abb.; München.
- BADER, K. (im Druck): Der Grundgebirgsrücken in Mittelfranken (südlich von Nürnberg) nach refraktionsseismischen Messungen. - Geol. Jb., E, 58; Stuttgart (Schweizerbart).
- BALKE, K.-D. (1973): Geothermische und hydrogeologische Untersuchungen in der südlichen Niederrheinischen Bucht. - Geol. Jb., C 5: 5-61, 34 Abb., 6 Tab.; Hannover (Diss. Univ. Bonn, 1969).
- BALKE, K.-D. (1974): Beitrag zur Grundwasserchemie in der Niederrheinischen Bucht. - Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf., 20: 307-354, 19 Abb., 18 Tab.; Krefeld.
- BARTZ, J. (1951): Revision des Bohrprofils der Heidelberger Radium-Sole-Therme. - Jber. Mitt. oberrhein. geol. Ver., N. F., 33: 101-125, 2 Abb.; Stuttgart.
- BARTZ, J. mit Beiträgen von Brelie, G. van der und Maus, H. (1982): Quartär und Jungtertiär II im Oberrheingraben im Großraum Karlsruhe. - Geol. Jb., A, 63: 3-237, 28 Abb., 8 Tab., 2 Taf.; Stuttgart (Schweizerbart).
- BAUBERGER, W.; MIELKE, H.; SCHMEER, D. & STETTNER, G. (1974): Petrographische Profildarstellung der Forschungsbohrung Nördlingen 1973. - Geologica Bavarica, 72: 33-34, 1 Beil.; München.

- Bayerisches Geologisches Landesamt (Hrsg; 1981): Die Tiefbohrung Vorderriß 1 (Allgäuer Alpen). - *Geologica Bavarica*, 81: 250 S., 65 Abb., 10 Tab., 3 Beil.; München.
- Bayerisches Geologisches Landesamt (Hrsg; 1995): Die Tiefbohrung Hindelang 1 (Allgäuer Alpen). - *Geologica Bavarica*, 100: 286 S., 66 Abb., 19 Tab., 3 Beil.; München.
- Bayerisches Geologisches Landesamt (Hrsg.; 1996): Geologische Karte von Bayern 1:500.000 mit Erläuterungen. - 329 S., 67 Abb., 21 Tab., 8 Beil., 1 Kt.; München (4. Aufl.).
- Bayerisches Geologisches Landesamt (Hrsg.; 1999): Geologische Karte des Rieses 1:50.000 mit Kurzerläuterungen auf der Rückseite. - München.
- BEEGER, D. & QUELLMALZ, W. (1994): Dresden und Umgebung. - *Samml. Geol. Führer*, 87: 206 S., 61 Abb.; Stuttgart (Borntraeger).
- BEER, C. (1997): Erdbebengefährdung in Abhängigkeit vom geologischen Untergrund. - *Beiträge zur Geologie der Schweiz. Geotechnische Serie*, 92: XIV+66 S. 52 Abb., 1 Tab.; Zürich (Schweiz. Geotechnische Kommission).
- BERTLEFF, B. ; JOACHIM, H.; KOZIOROWSKI, G.; LEIBER, J.; OHMERT, W.; PRESTEL, R.; STOBER, I.; STRAYLE, G.; VILLINGER, E. & WERNER, J. (1988): Ergebnisse von Hydrogeothermiebohrungen in Baden-Württemberg. - *Jh. Geol. Landesamt Baden-Württ.*, 30: 27-116, 30 Abb., 6 Tab., 1 Taf., 2 Beil.; Freiburg i. Br.
- BLUM, R. (1986): Eine refraktionsseismische Interpretation der Ersteinsatzzeiten des DEKORP-2-Profiles in der Wetterau. - *Geol. Jb. Hessen*, 114: 287-294, 4 Abb.; Wiesbaden.
- BÖLSCHKE, B.-H. & KRALIK, B.-H. (1985): Ergebnisbericht Lützen. - 42 S., 66 Anl.; Leipzig (VEB Geophysik; unveröff.).
- BÖLSCHKE, B.-H. (1981): Ergebnisbericht Werben. - 54 S., 89 Anl.; Leipzig (VEB Geophysik; unveröff.).
- BOOR, D. M. & BROWN, L. T. (1988): Comparing Shear Wave Velocity Profiles from Inversion of Surface Wave Phase Velocities between Downhole Measurements: Systematic Differences between the CXW Method and Downhole Measurements at six USC Strong Motion Sites. - *Seismological Research Letter*, 69/3: 222-229, 6 Abb., 2 Tab.; El Cerrito.
- BORCHERDT, R. D. & GLASSMOYER, G. (1992): On the Characteristic of Local Geology and their Influence on Ground Motions Generated by the Loma Prieta Earthquake in the San Francisco Bay Region, California. - *Bull. Seism. Soc. Am.*, 82/2: 603-641, 8 Abb., 5 Tab., 3 Anl.; El Cerrito.
- BORCHERDT, R. D. (1994): Estimates of Site-Dependent Response Spectra for Design (Methodology and Justification). - *Earthquake Spectra*, 10/4: 617-653, 10 Abb.; Oakland.

- BREYER, F. (1974): Die Entstehungsgeschichte des Südteils des Rheingrabens nach reflexionsseismischen Messungen, geologischen Kartierungen und Tiefbohrungen. - Geol. Jb., A 20: 3-64, 8 Abb., 5 Tab, 4 Taf.; Hannover.
- BRÜSTLE, W. & STANGE, S. (1999): Geologische Untergrundklassen zum Entwurf von Normspektren für DIN 4149 (neu) - Vorstudie zum Forschungsvorhaben: "Karte der geologischen Untergrundklassen für DIN 4149 (neu)": Modellrechnungen mit Programm SIMUL für synthetische Tiefenprofile der Scherwellengeschwindigkeit zur Klassifizierung des Untergrundes in deutschen Erdbebengebieten. - 33 S., 36 Abb.; Freiburg i. Br. (LGRB, unveröff. Bericht).
- BRUNNER, H.; ETZOLD, A.; HAGDORN, H.; SCHRÖDER, B.; SCHWARZ, H.-U.; SIMON, T.; WURM, F. & ZIMMERMAN, E. (1981): Schichtenfolge und geologische Bedeutung der Thermalwasserbohrung Aalen 1. - Jh. Ges. Naturkde. Württemberg, 136: 46-104, 3 Abb.; Stuttgart.
- BUDNY, M. (1984): Seismische Bestimmung der bodendynamischen Kennwerte von oberflächennahen Schichten in Erdbebengebieten der Niederrheinischen Bucht und ihre Ingenieurgeologische Anwendung. - Sonderveröff. Geol. Inst. Univ. Köln, 57: 208 S., 84 Abb.; Köln.
- BÜCHI, U. P.; LEMCKE, K; WIENER, G. & ZIMDARS, J. (1965): Geologische Ergebnisse der Erdölexploration auf das Mesozoikum im Untergrund des schweizerischen Molassebeckens. - Bull. Ver. Schweizer. Petrol.-Geol. u. Ing., 32/82: 7-38, 17 Abb.; Zürich.
- CLOUSER, R. H. & LANGSTON, C. A. (1991): Q_p - Q_s Relations in a Sedimentary Basin using Converted Phases. - Bull. Seism. Soc. Am., 81/3: 733-750, 11 Abb., 4 Tab.; El Cerrito.
- DEUBEL, K. (1980): Gutachten Vertikalprofilierungen in den Bohrungen Wallendorf-Luppe 2/79 und 3/79. - 16 S., 10 Anl.; Leipzig (VEB Geophysik; unveröff.).
- DEUBEL, K. (1995): Ergebnisbericht Bohrlochseismische Messungen im Stadtgebiet von Halle. - 11 S., 7 Anl.; Leipzig (Geophysik GGD; unveröff.).
- Deutsche Geologische Gesellschaft (1993): Exkursionsführer 145. Hauptversammlung: 92 S., 74 Abb.; Krefeld.
- DÜRBAUM, H. & WOLFF, W. (1958): Das Schwerebild des südlichen Teiles der Niederrheinischen Bucht. - Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf. 2: 387-407, 13 Abb., 1 Taf., 2 Tab.; Krefeld.
- ECK, T. VAN & DAVENPORT, C. A. (Hrsg.) (1994/95): Seismotectonics and seismic hazard in the Roer Valley Graben; with emphasis on the Roermond earthquake of April 13, 1992.

- ETZOLD, A., HAHN, W. & KOERNER, U. (1975): Keuper, Jura und Tertiär in Bohrungen der Planungsgemeinschaft BN-Stollen zwischen Bodensee und Neckar.- Jh. Geol. Landesamt Baden-Württ., 17: 89-255, 13 Abb., 1 Taf.; Freiburg i. Br.
- FABIAN, H.-J. (1958): Die Aufschlussbohrung Straeten 1 und ihre Bedeutung für die Gliederung des Tertiärs im südlichen Teil der Niederrheinischen Bucht. - Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf., 1: 11-28, 1 Abb.; 1 Taf.; 1 Tab.; Krefeld
- FAHRION, H. (1958): Die Tertiär-Profile einiger Erdölbohrungen im nördlichen Teil der Niederrheinischen Bucht. - Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf., 1: 1-10, 1 Abb., 1 Tab.; Krefeld.
- FIEDLER, G. (1954): Die Erdbebentätigkeit in Südwestdeutschland in den Jahren 1800 bis 1950. - Diss. TH Stuttgart, 152 S.; Stuttgart [unveröff.].
- GELUK, M. (1990): The Cenozoic Roer Valley Graben, Southern Netherlands. - Meded. Rijks geol. Dienst, N. S., 44: 65-72, 9 Abb.; Roermond.
- Geologische Bundesanstalt & Vorarlberger Landesmuseumsverein (Hrsg.; 1998): Geologisch-tektonische Übersichtskarte von Vorarlberg 1:200.000. - 42 S., 4 Beil., 1 Kt. 1:200.000; Wien.
- Geologisches Institut der Universität Basel & Schweizer Erdbebendienst (1997): Mikrozonierung für den Kanton Basel-Stadt. - 57 S., 1 Abb., 18 Tab., 29 Beil.; Basel/Bern.
- Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen (Hrsg.; 1958): Die Niederrheinische Braunkohlenformation. - Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf., 1/2: 764 S., 224 Abb., 36 Tab., 35 Taf.; Krefeld.
- Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen und Rheinische Braunkohlenwerke AG (Hrsg.; 1966): Geologische und bergbauliche Übersicht des Rheinischen Braunkohlenreviers: 22 S., 5 Abb.; Krefeld (Frühjahrstag. dt. geol. Ges. Köln 18.-21. Mai, 1966).
- Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen (Hrsg.; 1979): Beiträge zur Geologie und Lagerstättenerkundung im Rheinischen Braunkohlenrevier. - Fortschr. Geologie Rheinld. u. Westf., 29: 575 S.; 139 Abb., 56 Tab., 21 Taf.; Krefeld.
- Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen (Hrsg.; 1988): Geologie am Niederrhein: 142 S., 39 Abb., 4 Tab.; Krefeld.
- Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen (1998): Der Untergrund der Niederrheinischen Bucht - Ergebnisse eines Bohrprogramms im Raum Krefeld. - Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf., 37: 595 S., 103 Abb., 21 Tab., 31 Taf., 4 Anl.; Krefeld.
- Gesellschaft für Geophysikalische Untersuchungen mbH (1997): Bericht zu bohrlochseismischen Messungen am Standort Biblis. - 6 S., zahlr. Anl.; Karlsruhe.

- GEYER, O. F. & GWINNER, M. P. (1984): Die Schwäbische Alb und ihr Vorland. - Samml. geol. Führer, 67: 298 S., 36 Abb., 14 Taf.; Berlin, Stuttgart (Borntraeger).
- GEYER, O. F. & GWINNER, M. P. (1991): Geologie von Baden-Württemberg. - 4. Aufl.: VIII + 482 S., 255 Abb., 26 Tab.; Stuttgart (Schweizerbart).
- GEYER, O. F. & SCHNEIDER, G. (1980): Westalb und Vorland zwischen Reutlingen und Balingen (Schwarzer Jura, Morphologie, Tektonik, Seismizität) (Exkursion E1 am 10. April und E2 am 11. April 1980). - Jber. Mitt. oberrhein. geol. Ver., N. F., 62: 43-55, 8 Abb.; Stuttgart.
- GLÄSER, W. (1995): Erläuterungen zur Geologischen Spezialkarte 1:25.000 von Thüringen, Blatt Altenburg, Nr. 5040. - Weimar (Thüringer Landesanstalt für Geologie).
- GOTTE, W. & HIRSCHMANN, G. (1972): Erläuterungen zur geologischen Übersichtskarte der Bezirke Dresden, Karl-Marx-Stadt, Leipzig. - 78 S.; Freiberg.
- GROSCHOFF, P. & REIFF, W. (1971): Vorläufige Ergebnisse der Forschungsbohrungen 1970 im Steinheimer Becken (Schwäbische Alb). - Jh. geol. Landesamt baden-Württemberg, 13: 223-226; Freiburg i. Br.
- GROSCHOFF, R. et al. (1996): Freiburg i. Br. und Umgebung. - Geol. Kt. 1:50.000 Baden-Württ.; Freiburg i. Br. (3. erg. Aufl.)
- GRABERT, H. (1998): Abriss der Geologie von Nordrhein-Westfalen. - VII+351 S., 204 Abb., 11 Tab.; Stuttgart (Schweizerbart).
- GRÜNTAL, G.; MAYER-ROSA, D. & LENHARDT, W. (1998): Abschätzung der Erdbebengefährdung für die D-A-CH-Staaten - Deutschland, Österreich, Schweiz. - Bautechnik, 75/10: 19-33, 6 Abb., 1 Tab., 1 Kt.; Berlin (Ernst & Sohn).
- GUDDEN, H. (1974): Die Forschungsbohrung Nördlingen 1973: Durchführung und erste Befunde. - Geologica Bavarica, 72: 11-31, 6 Abb., 1 Taf., 2 Beil.; München.
- HAGER, H. (1977): Zur geologischen Gliederung der Schichtenfolge im Rheinischen Braunkohlenrevier. - Braunkohle, 29: 116-120, 1 Abb.; Düsseldorf.
- HAGER, H. (1981): Das Tertiär des Rheinischen Braunkohlenreviers, Ergebnisse und Probleme. - Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf., 29: 529-563, 3 Abb., 5 Tab.; Krefeld.
- HAGER, H. (1986): Peat accumulation and syngenetic Clastic sedimentation in the Tertiary of the Lower Rhine basin (F. R. Germany). - Mém. Soc. géol. France, N. S., 1986, 149: 51-56, 4 Abb.
- HAGER, H. & PRÜFERT, J. (1988): Tertiär. - In: Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen (Hrsg.): Geologie am Niederrhein: 32-40, 2 Abb.; Krefeld.

- HANEKE, J. & LORENZ, V. (1990): Das lithostratigraphische Profil der Forschungsbohrungen „Jakobsweiler 1“ und „Dannenfels 1“ am Donnersberg/Pfalz. - Mainzer geowiss. Mitt., 23: 221-228, 3 Abb.; Mainz.
- HANEKE, J. (1991): 8.2 Forschungsbohrungen Winnweiler 1050, 1051 und 1052. - In: Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung (1991): Tätigkeitsbericht 1989/1990: 70-73, 5 Abb.; Hannover.
- HANEKE, J. & STOLLHOFEN, H. (1994): Das lithostratigraphische Profil der Forschungsbohrung „Münsterappel 1“. - Mainzer geowiss. Mitt., 23: 221-228, 3 Abb.; Mainz.
- HAUNSCHILD, H. & OTT, W.-D. (1982): Profilbeschreibung, Stratigraphie und Paläogeographie der Forschungsbohrung Dinkelsbühl 1001. - Geologica Bavarica, 83: 5-55, 7 Abb., 2 Tab., 1 Beil.; München.
- HEIZMANN, E. P. J. (Hrsg.; 1997): Vom Schwarzwald zum Ries. - Pfeil Verlag; München.
- HENNINGSEN, D. (1981): Einführung in die Geologie der Bundesrepublik Deutschland. - 2. Aufl., 123+XX S., 69 Abb.; Stuttgart (Enke).
- HENNINGSEN, D. & KATZUNG, G. (1998): Einführung in die Geologie Deutschlands. - 5. Aufl., 244+XX S., 97 Abb., 9 Tab.; Stuttgart (Enke).
- HILLER, D. (1985): Makroseismische Wirkungen des Albstadt Bebens vom 3. September 1978 in Baden-Württemberg. - Diss. Univ. Stuttgart, 102 S., 47 Abb.; Stuttgart.
- HOMILIUS, J.; WEINIG, H.; BROST, E. & BADER, K. (1983): Geologische und geophysikalische Untersuchungen im Donauquartär zwischen Ulm und Passau. - Geol. Jb., E 25: 3-73, 28 Abb., 1 Tab, 11 Taf; Hannover.
- HOMILIUS, J. (Hrsg, 1985): Die magnetische Anomalie Kirchzarten. - Geol. Jb., E, 28: 311 S., 97 Abb., 23 Tab., 14 Taf.; Stuttgart.
- HOPPE, W. & SEIDEL, G. (Hrsg.; 1974): Geologie von Thüringen. - 1000 S.; Gotha/Leipzig (Hermann Haack).
- HOSSER, D. (1987): Realistische seismische Lastannahmen für Bauwerke. - Bauingenieur, 62: 567-574, 5 Abb.; Berlin/Heidelberg (Springer).
- HUF, W. (1963): Die Schichtenfolge der Aufschlussbohrung „Dornbirn 1“ (Vorarlberg, Österreich). - Bull. Ver. Schweiz. Petrol.-geol. u. Ing., 29/77: 9-10; Zürich.
- HÜTTNER, R.; BROST, E.; HOMILIUS, J. & SCHMIDT-KALER, H. (1980): Struktur des Ries-Kraterrandes auf Grund geoelektrischer Tiefensondierungen. - Geol. Jb., E 19: 95-117, 3 Abb., 3 Taf.; Hannover.

- HÜTTNER, R. & SCHMIDT-KALER, H. (1999): Die Geologische Karte des Rieses 1:50.000. Erläuterungen zu Erdgeschichte, Bau und Entstehung des Kraters sowie zu den Impaktgesteinen. - *Geologica Bavarica*, 104: 7-76, 14 Abb., 1 Tab., 1 Kt. 1:50.000; München
- JÄCKLI, H. & RISSI, A. (1981): Die Kernbohrung Beznau 7904 - Vorläufige geologische Resultate. - *Eclogae geol. Helv.*, 74/1: 285-290, 3 Abb., 1 Tab.; Basel.
- JENTSCH, H. & FRANZ, M. mit Beiträgen von LEIBER, J.; MÜLLER, S.; SELG, M.; VILLINGER, E. & WERNER, W. (1999): Erläuterungen zu Blatt 7621 Trochtelfingen. - *Geol. Kt. Baden-Württ.* 1:25.000: 188 S., 13 Abb., 3 Tab., 4 Beil.; Freiburg i. Br. (Geol. Landesamt).
- JOHN, H. (1956): Das Geschwindigkeitsproblem im Bereich der Schwäbischen Vorlandmolasse. - *Erdöl & Kohle*, 9: 290-299, 23 Abb., 1 Tab.; Hamburg (Hernhaussen).
- JOHN, H. (1957): Die Gliederung der deutschen Alpenvorlandsmolasse mit Hilfe seismischer Geschwindigkeiten. - *Erdöl & Kohle*, 10: 493-496, 12 Abb.; Hamburg (Hernhaussen).
- KÄMPFE, CHR. (1984): Tiefbohrungen in Baden-Württemberg. - *Arb. Inst. Geol. Paläont. Univ. Stuttgart, N. F.*, 80: 1-313, 6 Abb., 3 Tab.; Stuttgart.
- KATZUNG, G. & EHMKE, G. (1993): Das Prätertiär in Ostdeutschland - Strukturstockwerke und ihre regionale Bedeutung. - 139 S., 13 Abb., 5 Anl.; Köln (Sven von Loga).
- KLOSTERMANN, J. (1983): Die Geologie der Venloer Scholle (Niederrhein). - *Geol. Jb.*, A 66: 3-115, 40 Abb., 6 Tab.; Hannover.
- KLOSTERMANN, J. (1992): Das Quartär der Niederrheinischen Bucht. - 200 S., 30 Abb., 8 Tab., 2 Taf. (Anl.); Krefeld (Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen).
- KNOTH, W. (1978): Geologische Karte der Deutschen Demokratischen Republik 1:200.000 (Karte ohne känozoische Bildungen): Blatt M-33-I Leipzig-Nord. - VEB Geologische Forschung und Erkundung; Halle.
- KRENTZ, O. & WITTAUER, B. (1998): Seismische Ereignisse und seismologische Überwachung in Sachsen. - *Z. geol. Wiss.*, 26(1/2): 111-114, 1 Abb.; Berlin.
- KUNZE, T.; LANGER, H.; SCHERBAUM, F. & SCHNEIDER, G. (1986): Site Dependent Strong Ground Motions Simulation. - In: *Earthquake Prognostics* (Hrsg. Vogel, A. & Brandes, K.): *Proceed. 2nd Int. Sem Hazard Assessment*; Berlin.
- Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg (Hrsg; 1998): Geologische Schulkarte von Baden-Württemberg 1:1.000.000 mit Erläuterungen. - 74 S., 6 Abb., 6 Taf.; Freiburg i. Br. (12. Aufl.).

- Landesvermessungsamt Baden-Württemberg (Hrsg.; 1988): Karte der Erdbebenzonen für Baden-Württemberg 1:350.000. - Stuttgart.
- LANGER, H. (1990): Input Parameters for Estimating Seismic Loading. - Natural Hazards, 3: 125-139; Dordrecht (Kluwer).
- LAUTERBORN, R. (1912): Wirkungen des Erdbebens vom 16. November 1911 unter dem Spiegel des Bodensees. - Jber. Mitt. oberrhein. geol. Ver., N. F., 2: 10; Stuttgart.
- LEMCKE, K. (1949): Zur Tektonik des Erdbebengebietes der Hohenzollernalb. - N. Jb. Geol. Paläont., M. H. Abt. B, 1949: 20-25, 1 Abb.; Stuttgart.
- LEMCKE, K. (Hrsg; 1988): Geologie von Bayern. I. Das bayerische Alpenvorland vor der Eiszeit. Erdgeschichte, Bau, Bodenschätze. - 175 S., 71 Abb., 2 Tab; Stuttgart (Schweizerbart).
- LEMCKE, K.; ENGELHARDT, W. VON & FÜCHTBAUER, H. unter paläontologischer Mitarbeit von FAHRION, H. & STRAUB, E. W. (1953): Geologische und sedimentpetrographische Untersuchungen im Westteil der ungefalteten Molasse des süddeutschen Alpenvorlandes. - Beih. Geol. Jb., 11: VIII+110 S.+64 S., 31 Abb., 72 Tab., 9 Taf.; Hannover.
- LOHR, J. & NODOP, I. (1955): Versuch einer Darstellung der seismischen Geschwindigkeitsverteilung im Tertiär des nördlichen Oberrheintalgrabens. - Erdöl und Kohle, 8: 461-464, 10 Abb.; Hamburg (Hernhausen).
- LORENZ, W. (1965): Geologische Karte der Deutschen Demokratischen Republik 1:200.000 (Karte ohne känozoische Bildungen): Blatt M-33-VII Karl-Marx-Stadt. - VEB Geologische Erkundung Süd; Freiberg.
- LÜDELING, R. (1976): Bodendynamische Untersuchungen des Baugrundes nach seismischen Aufzeitverfahren. - Geol. Jb., C 12: 82 S., 47 Abb., 6 Tab.; Stuttgart (Schweizerbart).
- LUTZ, M. & CLEINTUAR, M. (1999): Geological results of a hydrocarbon exploration campaign in the southern Upper Rhine Graben. - Bull. Appl. Geol., 4, Suppl.: 3-8037 Abb.; Losone.
- MEYER, W. & STETS, J. (1996): Das Rheintal zwischen Bingen und Bonn. - Samml. geol. Führer, 89: 386 S., 44 Abb., 2 Beil.; Berlin, Stuttgart (Borntraeger).
- MICHEL, G. (1963): Untersuchungen über die Tiefenlage der Grenze Süßwasser - Salzwasser im nördlichen Rheinland und anschließenden Teilen Westfalens, zugleich ein Beitrag zur Hydrogeologie und Chemie des tiefen Grundwassers. - Forsch.-Ber. Land Nordrh.-Westf., 1239: 131 S., 12 Abb., 10 Tab., 8 Anl.; Köln, Opladen.

- Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung (1994): Ergebnisse der Messungen in den Forschungsbohrungen Neuwied B 1 und Neuwied II; Vergleich mit der geophysikalischen Vorerkundung im Neuwieder Becken. - 32 S., 1 Tab., 24 Anl.; Hannover [unveröff.].
- Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung (1995): Seismische Untersuchungen zur Erkundung des Grundgebirgshoch in Mittelfranken und angrenzenden Gebieten 1982-1988. - 24 S., 13 Abb., 3 Tab.; Hannover [unveröff.].
- NOACK, T.; KRUSPAN, P.; FÄH, D. & RÜTTNER, E. (1997): A detailed rating scheme for seismic microzonation based on geological and geotechnical data and numeric modelling. - *Eclogae geol. Helv.*, 90/3: 433-448, 9 Abb., Basel.
- PELZING, R. (1992): Das Erdbeben von Roermond, 13. April 1992. - Sonderveröff. Geol. Landesamt Nordrh.-Westf., 1992: 16 S., 16 Abb.; Krefeld.
- PFLUG, R. (1982): Bau und Entwicklung des Oberrheingrabens. - 145 S., 43 Abb., 2 Tab.; Darmstadt (Wissenschaftliche Buchgesellschaft).
- PIETZSCH, K. (1962): Geologie von Sachsen (Bezirke Dresden, Karl-Marx-Stadt und Leipzig). - 870 S.; Berlin (Deutscher Verlag der Wissenschaften).
- PLEIN, E., DÖRHOLT, W. & GREINER, G. (1982): Das Krefelder Gewölbe in der Niederrheinischen Bucht - Teil einer großen Horizontalverschiebungszone? - *Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf.*, 30: 15-29, 9 Abb.; Krefeld.
- PRINZ, H. (1982): Abriss der Ingenieurgeologie. - 419 S., 252 Abb., 50 Tab.; Stuttgart (Enke).
- QUITZOW, H. W. & VAHLENSIECK, O. (1955): Über pleistozäne Gebirgsbildung und rezente Krustenbewegungen in der Niederrheinischen Bucht. - *Geol. Rdsch.*, 43: 56-67, 2 Abb., 1 Taf.; Stuttgart.
- REGELMANN, C. (1907): Erdbebenherde und Herdlinien in Südwestdeutschland. - *Jh. Ver. Vaterl. Natkde. Württ.*, 63: 110- 176; Stuttgart.
- ROTHAUSEN, K.-H. & SONNE, V. (1984): Mainzer Becken. - *Samml. geol. Führer*, 79: 203 S., 21 Abb., 3 Tab., 47 Taf.; Berlin, Stuttgart (Borntraeger).
- RÜETSCHI, G. (1913): Das Erdbeben vom 16. November 1911 am Untersee und die Schollenbewegung des Seerückens und des Schienerberges. - *Jber. Mitt. oberrhein. geol. Ver.*, N. F., 3: 113-143, Taf. VIII-X; Stuttgart.
- RÜHMDORF, H. A. (1951): Beitrag zur Fortpflanzungsgeschwindigkeit in tertiären Sedimenten des Oberrheingrabens. - *Erdöl und Kohle*, 4: 469-470, 1 Abb.; Hamburg (Hernhausen).

- SALOMON, W. (1927): Die Erbohrung der Heidelberger Radium-Sole-Therme und ihre geologischen Verhältnisse. - Abh. Heidelb. Akad. Wiss. Math.-naturwiss. Kl., 14: 1-105; Heidelberg.
- SCHAD, A. (1953): Die Bedeutung der Bohrung Karlsruhe 1 für die Beurteilung des Tertiärs im Rheingraben. - N. Jb. Geol. U. Paläont., Abh., 97: 99-129, 3 Abb., 3 Tab.; Stuttgart.
- SCHAUB, H. (1955): Wölbung und Senkung im Norden der Niederrheinischen Bucht und ihre zeitliche Datierung. - N. Jb.; Geol. Paläont., Mh., 1954: 241-249, 7 Abb.; Stuttgart.
- SCHAUB, H. (1964): Der geologische Bau des tieferen Untergrundes im nördlichen Teil der Niederrheinischen Bucht. - Niederrhein. Jb., 7: 49-59, 10 Abb.; Krefeld.
- SCHENK, V. (1981): Die Tiefenlage der Salzwasser - Süßwassergrenze in der südlichen Niederrheinischen Bucht. - Z. dt. geol. Ges., 132: 613-621, 4 Abb.; Hannover.
- SCHMIDLE, W. (1912): Beobachtungen über das Erdbeben vom 16. Nov. 1911 in Konstanz. - Jber. Mitt. oberrhein. geol. Ver., N. F., 2: 6-9; Stuttgart.
- SCHNEIDER, G. (1967): Erdbeben und Tektonik in Südwest-Deutschland. - Tectonophysics, 5: 459-511, 19 Abb., 13 Tab.; Amsterdam (Elsevier).
- SCHNEIDER, G. (1979): The earthquake in the Swabian Jura of 16 November 1911 and present concepts of Seismotectonics. - Tectonophysics, 53: 279-288, 7 Abb.; Amsterdam.
- SCHNEIDER, G. (1980): Das Beben vom 3. September 1978 auf der Schwäbischen Alb als Ausdruck der seismotektonischen Beweglichkeit Südwestdeutschlands. - Jber. Mitt. oberrhein. geol. Ver., N.F., 62: 143-166, 10 Abb., 1 Tab.; Stuttgart.
- SCHNEIDER, G. (1993): Beziehungen zwischen Erdbeben und Strukturen der Süddeutschen Großscholle. - N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 189: 275-288, 6 Abb.; Stuttgart.
- SCHNEIDER, G. (1995): Seismizität und Seismotektonik der Süddeutschen Großscholle. - Exkurs.f. u. Veröff. GGW, 195: 68-74, 4 Abb., 1 Tab.; Berlin.
- SCHNEIDER, G. (1997): Abschätzung der seismischen Gefahren für intrakontinentale Gebiete: Die Situation in Mitteleuropa. - Eclogae geol. Helv., 90/3: 421-433, 12 Abb.; Basel.
- SCHÖN, J. (1983): Petrophysik. - 405 S., 194 Abb., 70 Tab.; Stuttgart (Enke).
- SCHREIBER, U. & ROTSCH, S. (1998): Cenozoic block rotation according to a conjugate shear system in central Europe - indications from palaeomagnetic measurements. - Tectonophysics, 299 (1998): 111-142, 17 Abb.; Amsterdam.
- SCHWARZ, J. & BRÜSTLE, W. (1999): Protokoll der Sitzung des Normausschusses Bau 00.06.00 des DIN in Stuttgart am 18. Oktober 1999 [unveröff.].

- SCHWARZ, J. & GRÜNTAL, G. (1998): Zukunftsorientierte Konzepte zur Beschreibung seismischer Einwirkungen für das Erdbebeningenieurwesen. - Bautechnik, 75/10: 3-18, 15 Abb., 1 Tab.; Berlin (Ernst & Sohn).
- SCHWARZ, L., LANG, D. & GOLBS, C. (1999): Erarbeitung von Spektren für die DIN 4149-neu unter Berücksichtigung der Besonderheiten deutscher Erdbebengebiete und der Periodenlage von Mauerbauwerken.- 41 S., zahlr. Anl.; Institut für Konstruktiven Ingenieurbau der Bauhaus Universität; Weimar.
- SCHWARZBACH, M. (1951): Die Erdbeben des Rheinlandes. - Kölner geol. Hefte, 1: 1-28; Köln.
- SCHWEIZER, V. unter Mitarbeit von KATZ, R. (1982): Kraichgau und südlicher Odenwald. - Samml. geol. Führer, 72: 214 S., 35 Abb.; Berlin, Stuttgart (Borntraeger).
- SEED, H. B.; UGAS, C. & LYSMER, J. (1976): Site Dependent Spectra for Earthquake Resistant Design. - Bull. Seism. Soc. Am., 66: 221-243; El Cerrito.
- SEIDEL, G. (1995): Geologie von Thüringen. - Stuttgart (Schweizerbart).
- SEIDEL, G. et al. (1981): Erläuterungen zur Geologischen Spezialkarte der Deutschen Demokratischen Republik 1:25.000, Blätter Stadroda (5136), Münchenbernsdorf (5137), Neustadt/Orla (5236), Triptis (5237). - Berlin (Zentrales Geologisches Institut).
- STEINMÜLLER, A. (1994): Erläuterungen zur Geologischen Karte 1:25.000 von Thüringen, Blatt Osterfeld, Nr. 4937. - Weimar (Thüringer Landesanstalt für Geologie).
- STEINMÜLLER, B. (1987): Seismische Übertragungsfunktionen für typische Sedimentfolgen in Baden-Württemberg. - Ber. Inst. f. Geophysik, 3: 125 S., 62 Abb., 11 Tab.; Stuttgart.
- THEILEN-WILLIGE, B. (1992): Strukturgeologische Untersuchungen im Bodenseegebiet mit Fernerkundungsmethoden. - In: Theilen-Willige, B. & Schulz-Weddigen, I. (Hrsg.): Satelliten informieren über den Bodensee., Schriften des Bodensee-Naturmuseums: 8-18, 8 Abb., 1 Taf.; Konstanz (Seekreis).
- TEICHMÜLLER, R. (1958): Ein Querschnitt durch den Südteil des Niederrheinischen Zechsteinbeckens. - Geol. Jb., 73: 39-50, 8 Abb., 1 Taf.; Hannover.
- TEICHMÜLLER, R. (1974): Die tektonische Entwicklung der Niederrheinischen Bucht. - In: ILLIES, J. H. & FUCHS, K. (Hrsg.): Approaches to Taphrogenesis. - Inter-Union Committée on Geodynamics, sci. rep., 8: 269-285, 12 Abb.; Stuttgart (Schweizerbart).
- TURNOVSKY, J. (1981): Herdmechanismen und Herdparameter der Erdbebenserie 1978 auf der Schwäbischen Alb. - Diss. Univ. Stuttgart: 109 S., 51 Abb., 6 Tab.; Stuttgart.

- TRUNKO, L. (1984): Umgebung von Karlsruhe. - Samml. geol. Führer, 78: 227 S., 28 Abb., 3 Tab., 19 Phot., 2 Kt. ; Berlin, Stuttgart (Borntraeger).
- VOLZ, E. (1957): Geologische Ergebnisse neuerer Erdölbohrungen in Oberschwaben. - Arb. Geol.-Paläont. Inst. TH Stuttgart, N. F. 9: 71 S., 1 Tab., 11 Taf.
- WAGNER, G. (1953): Aus der Erd- und Landschaftsgeschichte von Tailfingen. - Tailfinger Heimatbuch, 11-48, 29 Abb.; Tailfingen (Stadtgemeinde Tailfingen).
- WILLS, C. J. & SILVA, W. (1998): Shear-Wave Velocity Characteristics of Geological Units in California. - Earthquake Spektra, 14/3 533-556, 15 Abb.; Oakland.
- WIRTH, E. (1958): Die Schichtenfolge der Erdölaufschlussbohrung Buttenhausen 1, Schwäbische Alb. - Jber. u. Mitt. oberrhein. geol. Ver., N. F., 40: 107-128, 3 Abb.; Stuttgart.
- WIRTH, E. (1960): Die Schichtenfolge der Erdölaufschlussbohrung Upflamör 1, Schwäbische Alb. - Jber. u. Mitt. oberrhein. geol. Ver., N. F., 42: 129-160, 4 Abb.; Stuttgart.
- WIRTH, E. (1969): Ein Profil vom Malm bis ins Rotliegende südöstlich des Rieses. Kurzprofil der Erdölaufschlussbohrung Daiting 1. - Geologica Bavarica, 61: 41-42; München.
- WIRTH, E. (1970): Die Schichtenfolge der Erdölaufschlussbohrungen Eichstätt 1 und Daiting 1, Fränkische Alb. - Geologica Bavarica, 63: 39-85, 1 Abb., 4 Beil.; München.
- Wolburg, J. (1956): Das Profil der Trias im Raum zwischen Ems und Niederrhein. - N. Jb. Geol. Paläont., Mh., 1956: 305-330, 5 Abb.; Stuttgart.
- WOLBURG, J. (1958): Ein Querschnitt durch den Nordteil des niederrheinischen Zechsteinbeckens. - Geol. Jb., 73: 7-38, 3 Abb., 2 Taf.; Hannover.
- WOLF, L.; STEDING, D.; SCHUBERT, G.; ALEXOWSKI, W. & LEONHARDT, D. (1992): Geologische Übersichtskarte des Freistaates Sachsen 1:400 000.- Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie; Freiberg.
- WOLF, R. (1985): Tiefentektonik des linksrheinischen Steinkohlengebietes. - In: Beiträge zur Tiefentektonik westdeutscher Steinkohlenlagerstätten: 105-167, 65 Abb., 13 Taf.; Krefeld (Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen).
- Workshop "The Roermond earthquake of April 13 1992" January 20-22, 1993 Veldhoven, The Netherlands; Special issue: Geol. en Mijnb.; 73 Nos. 2-4: 91-438; Amsterdam (Kluwer Academic Publ.).
- ZIEGLER, P. A. (1990): Geological Atlas of Western and Central Europe. - 239 S., 100 Abb., 56 Taf.; Den Haag (Shell Internat. Petrol. Maatsch.) - 2. Aufl. - (Text- u. Tafel-Bd.).

<i>Nr.</i>	<i>Lage/Name</i>	<i>Land</i>	<i>TK-Blatt</i>	<i>R-Wert</i>	<i>H-Wert</i>	<i>Klasse</i>	<i>Kurzprofil</i>	<i>Teufe (m)</i>	<i>Log</i>	<i>Bemerkungen</i>
1	Uedem	NW	4303	2518601	5727465	C	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein: 1506 ET	26 281	ja	C wegen Lithologie
2	Isselburg	NW	4205	2536461	5730523	B	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein: 4398 ET	25 257	nein	
3	Hartefeld	NW	4404	2526938	5707259	B	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein: 1111 ET	20 310	ja	nur im Karbon
4	Leucht	NW	4404	2533933	5712218	B	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein: 1402 ET	39 279	ja	
5	Wehoferbruch	NW	4406	2551900	5711800	B	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein: 1308 ET	9 108	ja	nur im Karbon
6	Velbert	NW	4609	2572046	5694700	A	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein: 437 ET	5 -	nein	

Die Anlage 2 enthält Kurzinformationen der für den Bericht verwendeten 169 Tiefbohrungen mit Lage des Bohrpunktes gekennzeichnet durch Rechts- und Hochwert, Blattnummer der Topographischen Karte und Angabe des Bundeslandes bzw. Nachbarstaates. Es bedeuten: AN (Sachsen-Anhalt), AU (Österreich), BW (Baden-Württemberg), BY (Bayern), CH (Schweiz), HE (Hessen), FR (Frankreich), RP (Rheinland-Pfalz), NW (Nordrhein-Westfalen), SA (Sachsen), TH (Thüringen). Weiterhin erscheint ein Kurzprofil mit Teufenangaben und ET (Endteufe der Bohrung) sowie Angaben über ein evtl. vorhandenes Log (Sonic-Log, etc.). Im Kurzprofil ist die Mächtigkeit der meist quartären Lockersedimente, die Teufe der Tertiärbasis sowie ggf. die erbohrte Teufe des Festgesteins aufgeführt. In der Rubrik „Klasse“ wird die Einstufung der Bohrlokalisierung in die geologische Untergrundklasse A, B oder C angegeben. Für fett hinterlegte Bohrungen liegen geophysikalische Untersuchungen vor.

<i>Nr.</i>	<i>Lage/Name</i>	<i>Land</i>	<i>TK-Blatt</i>	<i>R-Wert</i>	<i>H-Wert</i>	<i>Klasse</i>	<i>Kurzprofil</i>	<i>Teufe (m)</i>	<i>Log</i>	<i>Bemerkungen</i>
7	Schwalmtal	NW	4703	2522103	5677524	C	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	18 748 1770 ET	nein	
8	Willich	NW	4705	2539920	5680250	B	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	38 306 629 ET	nein	
9	Schwarzbachtal	NW	4707	2561940	5683325	B	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	2 289 630 ET	ja	
10	Lanzerath	NW	4805	2545592	5671381	B	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	10 246 499 ET	ja	
11	Straeten	NW	4902	2509854	5656335	C	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	84 281 1451 ET	nein	C wegen Lithologie
12	Sophia Jacoba	NW	4909	2518716	5660736	B	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	22 543 548 ET	ja	B wegen Lithologie
13	Wolf	NW	4904	2531800	5655300	B	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	15 289 760 ET	nein	
14	Angelsdorf	NW	5005	2539180	5645720	C	Lockersedimente: Tertiär:	27 648 ET	nein	

<i>Nr.</i>	<i>Lage/Name</i>	<i>Land</i>	<i>TK-Blatt</i>	<i>R-Wert</i>	<i>H-Wert</i>	<i>Klasse</i>	<i>Kurzprofil</i>	<i>Teufe (m)</i>	<i>Log</i>	<i>Bemerkungen</i>
15	Messebrunnen	NW	5007	2568920	5646528	B	Lockersedimente Tertiär: Festgestein:	26 211 365 ET	nein	
16	Alt-Julien	NW	5008	2581520	5647800	A	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	5 - 206 ET	nein	
17	Hammerberg	NW	5203	2517670	5625940	A	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	- - 167 ET	ja	
18	Bürvenich	NW	5305	2542745	5613420	A	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	3 - 113 ET	nein	
19	Gravenwerth	NW	5309	2585970	5612540	A	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	19 - 701 ET	nein	
20	Wildenhain	SA	4442	4553691	5713081	B	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	22 141 158 ET	nein	
21	Halle	AN	4538	4500442	5701286	A	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	- 11 281 ET	ja	
22	Rackwitz	SA	4540	4529499	5700791	B	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	41 90 92 ET	nein	

Nr.	Lage/Name	Land	TK-Blatt	R-Wert	H-Wert	Klasse	Kurzprofil	Teufe (m)	Log	Bemerkungen
23	Wallendorf	AN	4638	4502576	5693985	B	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	25 320 570 ET	ja	
24	Delitzsch-Südost	SA	4640	4529949	5695065	B	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	21 86 87 ET	nein	
25	Jesewitz	SA	4511	4537417	5697150	B	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	13 66 68 ET	nein	
26	Werben	AN	4739	4514985	5674930	B	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	5 55 95 ET	ja	
27	Böhlen	SA	4840	4525001	5670600	B	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	21 103 144 ET	nein	
28	Leipzig	SA	4839	4523062	5668354	B	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	22 120 300 ET	nein	
29	Zeitz-Weißenfels	AN	4838	4502640	5663907	A	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	8 14 311 ET	nein	in B Umgebung
30	Groitzsch	SA	4839	4520587	5663991	B	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	95 - 589 ET	nein	

<i>Nr.</i>	<i>Lage/Name</i>	<i>Land</i>	<i>TK-Blatt</i>	<i>R-Wert</i>	<i>H-Wert</i>	<i>Klasse</i>	<i>Kurzprofil</i>	<i>Teufe (m)</i>	<i>Log</i>	<i>Bemerkungen</i>
31	Borna	SA	4841	4535866	5664350	B	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	65 - 598 ET	nein	
32	Pratschütz	TH	4937	44900054	5655161	A	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	7 19 231 ET	nein	
33	Hainchen	TH	4937	4494784	5656903	A	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	6 63 85 ET	nein	A wegen Lithologie
34	Bremsnitz	TH	5136	4484464	5629688	A	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	2 - 147 ET	nein	
35	Windischleuba	TH	4940	4532816	5653189	A	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	5 75 85 ET	nein	A wegen Lithologie
36	Aga	TH	5038	4505904	5646890	A	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	6 27 120 ET	nein	A wegen Lithologie
37	Hermsdorf	TH	5038	4508700	5646885	A	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	21 26 130 ET	nein	A wegen Lithologie
38	Burgstädt	SA	5042	4555765	5645586	A	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	18 - 56 ET	nein	

<i>Nr.</i>	<i>Lage/Name</i>	<i>Land</i>	<i>TK-Blatt</i>	<i>R-Wert</i>	<i>H-Wert</i>	<i>Klasse</i>	<i>Kurzprofil</i>	<i>Teufe (m)</i>	<i>Log</i>	<i>Bemerkungen</i>
39	Flöha	SA	5144	4575426	5637694	A	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	- - 284 ET	nein	
40	Gneus	TH	5136	4478767	5632931	A	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	2 - 130 ET	nein	
41	Ponitz	TH	5140	4529649	5636232	A	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	20 - 551 ET	nein	
42	Renthendorf	TH	5237	4489730	5628660	A	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	- - 131 ET	nein	
43	Zedlitz	TH	5237	4499813	5628659	A	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	3 - 74 ET	nein	
44	Werdau	SA	5240	4527013	5625008	A	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	- - 1122 ET	nein	
45	Heinrichsort	SA	5241	4545217	5622260	A	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	- - 1250 ET	nein	
46	Spora	TH	4939	4453775	5619253	A	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	5 49 119 ET	nein	Kernverlust 5-25 m A wegen Lithologie

<i>Nr.</i>	<i>Lage/Name</i>	<i>Land</i>	<i>TK-Blatt</i>	<i>R-Wert</i>	<i>H-Wert</i>	<i>Klasse</i>	<i>Kurzprofil</i>	<i>Teufe (m)</i>	<i>Log</i>	<i>Bemerkungen</i>
47	Neumark	SA	5340	4525605	5614766	A	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	- - 1412 ET	nein	
48	Brunn	TH	5339	4522590	5613625	A	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	3 - 100 ET	nein	
49	Hormersdorf	SA	5343	4560495	5615604	A	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	- - 1009 ET	nein	
50	Geyer	SA	5343	4560900	5611844	A	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	- - 1309 ET	nein	
51	Elterlein	SA	5443	4563567	5606973	A	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	- - 1048 ET	nein	
52	Beierfeld	SA	5442	4555753	5602756	A	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	- - 774 ET	nein	
53	Treuen	SA	5439	4518546	5599264	A	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	- - 1275 ET	nein	
54	Tellerhäuser	SA	5543	4563794	5591173	A	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	- - 1333 ET	nein	

<i>Nr.</i>	<i>Lage/Name</i>	<i>Land</i>	<i>TK-Blatt</i>	<i>R-Wert</i>	<i>H-Wert</i>	<i>Klasse</i>	<i>Kurzprofil</i>	<i>Teufe (m)</i>	<i>Log</i>	<i>Bemerkungen</i>
55	Triebel	SA	5638	4510417	5581617	A	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	- - 522 ET	nein	
56	Müllheim	RP	5511	3392465	5586925	B	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	18 82 94 ET	nein	
57	Neuwied	RP	5511	3393980	5587940	B	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	15 67 82 ET	nein	
58	Taunusstein	HE	5815	3444620	5560100	A	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	14 - 101 ET	nein	
59	Bonames	HE	5818	3477340	5561990	C	Lockersedimente: Tertiär:	5 100 ET	nein	C wegen Lithologie
60	Niedererlenbach	HE	5818	3479550	5562390	C	Lockersedimente:	100 ET	nein	
61	Bad Vilbel	HE	5818	3484540	5559630	C	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	30 90 120 ET	nein	C wegen Lithologie
62	Wilhelmsbad	HE	5915	3491800	5556100	C	Lockersedimente:	201 ET	nein	
63	Rüdesheim	HE	5913	3421900	5541220	A	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	2 6 82 ET	nein	

<i>Nr.</i>	<i>Lage/Name</i>	<i>Land</i>	<i>TK-Blatt</i>	<i>R-Wert</i>	<i>H-Wert</i>	<i>Klasse</i>	<i>Kurzprofil</i>	<i>Teufe (m)</i>	<i>Log</i>	<i>Bemerkungen</i>
64	WI-Dotzheim	HE	5915	3442470	5549060	A	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	3 38 45 ET	nein	A wegen Lithologie
65	WI-Kostheim	HE	5915	3451030	5542400	C	Lockersedimente:	100 ET	nein	
66	Rüsselsheim	HE	6016	3457750	5536950	C	Lockersedimente:	123 ET	ja	
67	Langen	HE	5917	3474830	5542060	C	Lockersedimente:	140 ET	nein	
68	Neu-Isenburg	HE	5917	3475560	5544560	C	Lockersedimente:	243 ET	nein	
69	Stockstadt	HE	6116	3459920	5519225	C	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	680 1700 1800 ET	ja	
70	Biebesheim	HE	6216	3458720	5516235	C	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	529 1805 1810 ET	ja	
71	Münsterappel	RP	6213	3419470	5511760	A	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein	- - 250 ET	nein	
72	Mettenheim	RP	6216	3452960	5511455	C	Lockersedimente Tertiär: Festgestein:	452 1838 1892 ET	nein	
73	Rheindürkheim	RP	6216	3453913	5507890	C	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	666 2063 2092 ET	ja	

<i>Nr.</i>	<i>Lage/Name</i>	<i>Land</i>	<i>TK-Blatt</i>	<i>R-Wert</i>	<i>H-Wert</i>	<i>Klasse</i>	<i>Kurzprofil</i>	<i>Teufe (m)</i>	<i>Log</i>	<i>Bemerkungen</i>
74	Nordheim	HE	6316	3455896	5504191	C	Lockersedimente:	154 ET	nein	
75	Jakobsweiler	RP	6313	3425380	5498175	A	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	- - 300 ET	nein	
76	Worms	HE	6316	3457470	5500150	C	Lockersedimente: Tertiär:	525 2280 ET	nein	
77	Winnweiler	RP	6412	3414970	5494640	A	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	- - 320 ET	nein	
78	Neuhofen	RP	6516	3461220	5475630	C	Lockersedimente:	430 ET	nein	
79	Heidelberg	BW	6518	3476950	5474800	C	Lockersedimente: Tertiär:	500 1020 ET	nein	
80	Landau	RP	6414	3435590	5454920	C	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	300 840 1720 ET	nein	
81	Appenhofen	RP	6814	3433560	5445547	C	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	100 1730 2205 ET	nein	
82	Neibsheim	BW	6918	3476660	5436660	A	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	23 - 1340 ET	nein	A wegen Lithologie

<i>Nr.</i>	<i>Lage/Name</i>	<i>Land</i>	<i>TK-Blatt</i>	<i>R-Wert</i>	<i>H-Wert</i>	<i>Klasse</i>	<i>Kurzprofil</i>	<i>Teufe (m)</i>	<i>Log</i>	<i>Bemerkungen</i>
83	Karlsruhe	BW	7016	3454340	5425820	C	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	130 2060 2200 ET	nein	
84	Soultz	FR	F-3814	3423370	5420490	C	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	17 646 1403 ET	nein	
85	Kutzenhausen	FR	F-3814	3422910	5419390	C	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	13 945 1573 ET	nein	
86	Rastatt	BW	7115	3443775	5413905	C	Lockersedimente: Tertiär:	130 370 ET	nein	
87	Kuppenheim	BW	7115	344820	5410310	C	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	20 760 1360 ET	nein	
88	Sinzheim	BW	7214	3438640	5402370	C	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	15 990 1200 ET	nein	
89	Bad Herrenalb	BW	7116	3460140	5407620	A	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	- - 1170 ET	nein	
90	Dinkelsbühl	BY	6923	3600780	5434020	A	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	- - 562 ET	ja	

Nr.	Lage/Name	Land	TK-Blatt	R-Wert	H-Wert	Klasse	Kurzprofil	Teufe (m)	Log	Bemerkungen
91	Nördlingen	BY	7129	4390880	5418000	C	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	320 - 1200 ET	nein	Sonderfall!
92	Treuchtlingen	BY	7031	4420380	5424830	A	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	11 - 615 ET	ja	
93	Eichstätt	BY	7133	4440515	5416055	A	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	- - 608 ET	ja	
94	Aalen	BW	7126	3579627	5409630	A	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	- - 650 ET	nein	
95	Daiting	BY	7231	4421245	5404347	B	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	- 83 805 ET	ja	
96	Königsbronn	BW	7226	3581940	5400620	A	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	20 - 300 ET	nein	
97	Steinheim	BW	7326	3578680	5394855	A	Lockersedimente: Tertiär:	- -	nein	Sonderfall!
98	Heidenheim	BW	7326	3585030	5393020	B	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	50 - 380 ET	nein	in A Umgebung

<i>Nr.</i>	<i>Lage/Name</i>	<i>Land</i>	<i>TK-Blatt</i>	<i>R-Wert</i>	<i>H-Wert</i>	<i>Klasse</i>	<i>Kurzprofil</i>	<i>Teufe (m)</i>	<i>Log</i>	<i>Bemerkungen</i>
99	Lerchenberg	BW	7318	3484840	5391730	A	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	- - 386 ET	nein	
100	Albershausen	BW	7323	3538590	5393580	A	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	- - 880 ET	nein	
101	St. Pierre	FR	FR-3717	3386730	5362130	C	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	20 1460 2060 ET	nein	
102	Appenweier	BW	7413	3421640	5376045	C	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	170 340 1060 ET	nein	
103	Schramberg	BW	7716	3454580	5354820	A	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	5 - 660 ET	nein	
104	Dettingen	BW	7517	3472950	5364850	A	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	- - 550 ET	nein	
105	Urach	BW	7422	3527652	5374430	A	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	15 - 3300 ET	nein	
106	Trochtelfingen	BW	7621	3520640	5355010	A	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	10 - 1100 ET	ja	

<i>Nr.</i>	<i>Lage/Name</i>	<i>Land</i>	<i>TK-Blatt</i>	<i>R-Wert</i>	<i>H-Wert</i>	<i>Klasse</i>	<i>Kurzprofil</i>	<i>Teufe (m)</i>	<i>Log</i>	<i>Bemerkungen</i>
107	Buttenhausen	BW	7622	3533795	5359118	A	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	- - 770 ET	nein	
108	UL-Blautal	BW	7525	3563780	5363480	A	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	25 - 260 ET	nein	
109	Neu-Ulm	BY	7625	3573101	5361247	A	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	- 18 1035 ET	nein	
110	UL-Donautal	BW	7625	3569240	5355400	B	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	- 100 466 ET	nein	
111	Illhäusern	FR	FR-3718	3384050	5339890	C	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	114 937 1518 ET	nein	
112	Rottweil	BW	7817	3474700	5337670	A	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	15 - 260 ET	nein	
113	Upflamör	BW	7722	3530530	5341335	A	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	- 30 1170 ET	nein	
114	Obermarchtal	BW	7723	3544460	5342850	B	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	- 50 1020 ET	nein	in A Umgebung

Nr.	Lage/Name	Land	TK-Blatt	R-Wert	H-Wert	Klasse	Kurzprofil	Teufe (m)	Log	Bemerkungen
115	Munderkingen	BW	7723	3548870	5345900	A	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	- 50 210 ET	nein	A wegen Lithologie
116	Ehingen	BW	7724	3553100	5343080	A	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	5 30 790 ET	nein	
117	Kaiserstuhl	BW	7912	3401240	5329160	A	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	- - 500 ET	nein	
118	Waldkirch	BW	7913	3422040	5328180	A	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	10 - 660 ET	nein	
119	FR-Zähringen	BW	7913	3413150	5321780	B	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	80 - 850 ET	nein	in C Umgebung
120	FR-Mooswald	BW	8012	3407920	5316940	C	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	120 320 470 ET	nein	
121	Kirchzarten	BW	8013	3423100	5316340	B	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	47 - 998 ET	nein	Sonderfall!
122	Tuttlingen	BW	8018	3486117	5316419	A	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	5 - 645 ET	ja	

<i>Nr.</i>	<i>Lage/Name</i>	<i>Land</i>	<i>TK-Blatt</i>	<i>R-Wert</i>	<i>H-Wert</i>	<i>Klasse</i>	<i>Kurzprofil</i>	<i>Teufe (m)</i>	<i>Log</i>	<i>Bemerkungen</i>
123	Hausen i. T.	BW	7920	3505360	5327400	A	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	10 - 250 ET	nein	
124	Unterschmeien	BW	7920	3511365	5326948	A	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	- - 1000 ET	nein	
125	Rohrdorf BW	7920		3505411	5321160	B	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	50 - 310 ET	nein	in A Umgebung
126	Meßkirch	BW	8020	3502800	5313600	A	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	- - 720 ET	nein	
127	Pfullendorf	BW	8021	3520190	5311020	B	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	- 360 370 ET	ja	
128	Saulgau	BW	8022	3536300	5317770	B	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	38 442 1401 ET	ja	
129	Bad Buchau	BW	7923	3545220	5325460	C	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	110 550 795 ET	nein	
130	Biberach	BW	7824	3561160	5326780	C	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	20 820 1320 ET	nein	

<i>Nr.</i>	<i>Lage/Name</i>	<i>Land</i>	<i>TK-Blatt</i>	<i>R-Wert</i>	<i>H-Wert</i>	<i>Klasse</i>	<i>Kurzprofil</i>	<i>Teufe (m)</i>	<i>Log</i>	<i>Bemerkungen</i>
131	Mönchsrot	BW	7926	3575155	5320190	C	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	30 1430 2280 ET	nein	
132	Heimertingen	BY	7926	3585500	5321500	C	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	10 1510 2310 ET	nein	
133	Lauben	BY	7227	3594980	5326625	C	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	12 1540 1546 ET	nein	
134	Fronhofen	BW	8123	3536580	5304210	C	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	20 1150 1200 ET	ja	
135	Gaisbeuren	BW	8124	3556690	5303665	C	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	30 1550 2180 ET	nein	
136	Wittelsheim	FR	FR-3720	3374230	5300320	C	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	38 1760 1948 ET	nein	
137	Heitersheim	BW	8111	3397145	5305621	C	Lockersedimente: Tertiär:	115 1370 ET	nein	
138	Bremgarten	BW	8011	3398299	5308799	C	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	170 2170 3200 ET	ja	

<i>Nr.</i>	<i>Lage/Name</i>	<i>Land</i>	<i>TK-Blatt</i>	<i>R-Wert</i>	<i>H-Wert</i>	<i>Klasse</i>	<i>Kurzprofil</i>	<i>Teufe (m)</i>	<i>Log</i>	<i>Bemerkungen</i>
139	Istein	BW	8311	3390220	5282230	A	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	10 40 320 ET	nein	A wegen Lithologie
140	Leymen	FR	CH-1067	3385534	5263842	C	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	- 710 1150 ET	nein	
141	Allschwil CH	8411		3390750	5269230	C	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	14 914 922 ET	nein	
142	Beznau	CH	8415	3446600	5272500	A	Lockersedimente Tertiär: Festgestein:	- - 430 ET	nein	
143	Zurzach	CH	8415	3442000	5268750	A	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	20 - 320 ET	nein	
144	Weiach	CH		3460430	5269830	B	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	37 186 2482 ET	nein	
145	Wilchingen	CH	8316	3458500	5280780	B	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	90 - 270 ET	nein	
146	Schlatt	BW	8119	3481160	5297620	B	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	65 100 120 ET	nein	

<i>Nr.</i>	<i>Lage/Name</i>	<i>Land</i>	<i>TK-Blatt</i>	<i>R-Wert</i>	<i>H-Wert</i>	<i>Klasse</i>	<i>Kurzprofil</i>	<i>Teufe (m)</i>	<i>Log</i>	<i>Bemerkungen</i>
147	Hegau	BW	8218	3481650	5294640	B	Lockersedimente: Tertiär:	2 155 ET	nein	
148	Singen	BW	8218	3486980	5290160	B	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	65 375 690 ET	nein	
149	Radolfzell	BW	8219	3505411	5321160	C	Lockersedimente: Tertiär:	200 500 ET	nein	
150	Berlingen	CH	8320	3502420	5280320	C	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	- 1470 2310 ET	nein	
151	Dingelsdorf	BW	8220	3510910	5288450	C	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	20 970 2700 ET	ja	
152	Mainau	BW	8221	3514610	5285500	B	Lockersedimente: Tertiär:	- 220 ET	nein	in C Umgebung
153	Konstanz	BW	8321	3516050	5280880	C	Lockersedimente: Tertiär:	200 660 ET	nein	
154	Kreuzlingen	CH	CH-1054	3511900	5276240	C	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	5 1745 2550 ET	nein	
155	Meersburg	BW	8221	3521446	5284611	C	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	10 630 2330 ET	nein	

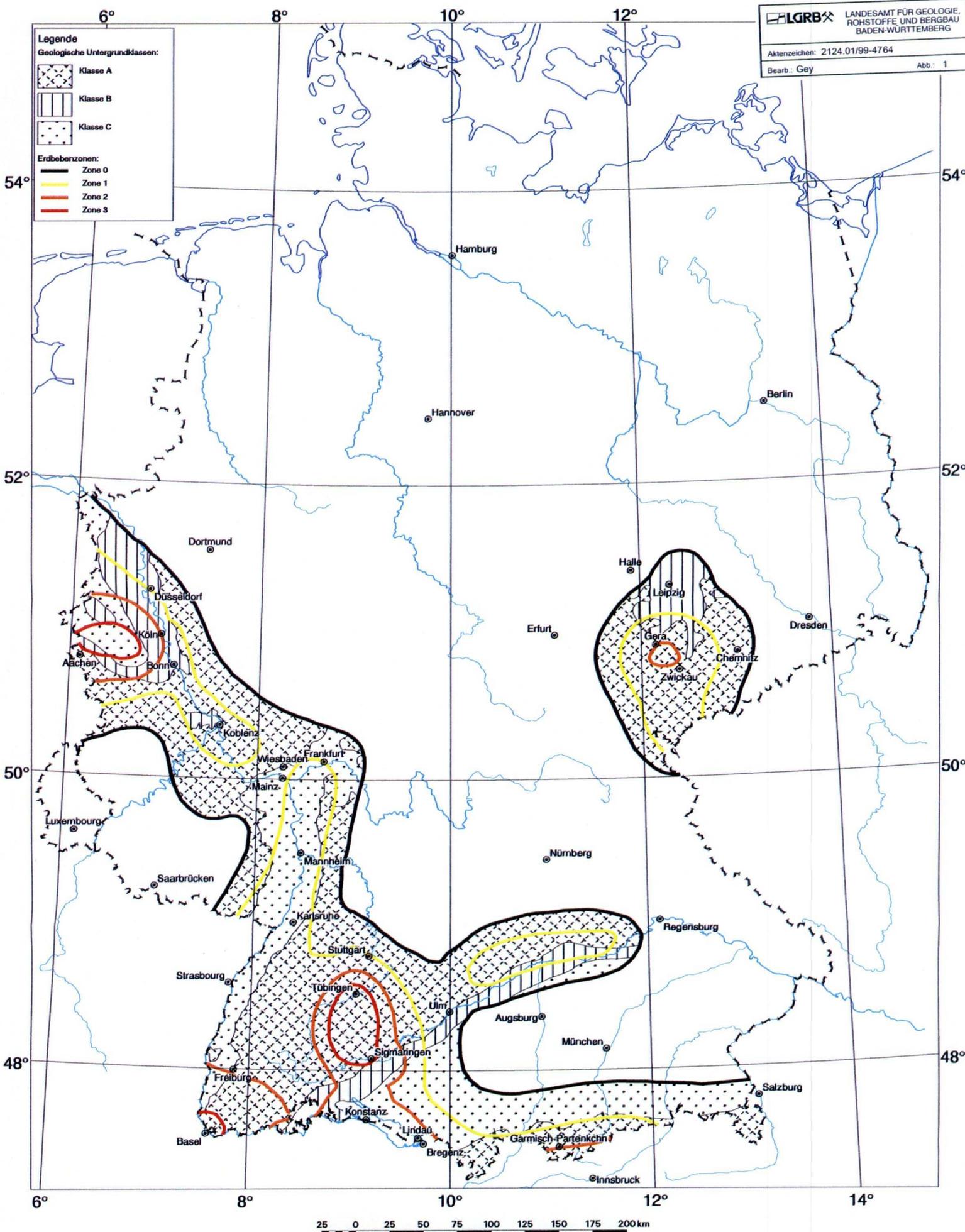
<i>Nr.</i>	<i>Lage/Name</i>	<i>Land</i>	<i>TK-Blatt</i>	<i>R-Wert</i>	<i>H-Wert</i>	<i>Klasse</i>	<i>Kurzprofil</i>	<i>Teufe (m)</i>	<i>Log</i>	<i>Bemerkungen</i>
156	Markdorf	BW	8222	3533155	5286645	C	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	10 1670 2400 ET	nein	
157	Ettenkirch	BY	8223	3538750	5286050	C	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	29 1950 2100 ET	nein	
158	Dornbirn AU	CH-1076		3551400	5254200	C	Lockersedimente: Tertiär:	340 2900 ET	nein	
159	Opfenbach	BY	8325	3563310	5276740	C	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	10 3400 4500 ET	nein	
160	Immenstadt	BY	8427	3592870	5271240	C	Lockersedimente: Tertiär:	5 4155 ET	nein	
161	Hindelang	BY	8528	3604616	5262488	A	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	- - 4814 ET	ja	
162	Kinsau	BY	8031	4421157	5309817	C	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	50 3200 3371 ET	nein	
163	Vorderriß	BY	8334	4458237	5268819	C	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	362 - 6468 ET	ja	in A Umgebung

<i>Nr.</i>	<i>Lage/Name</i>	<i>Land</i>	<i>TK-Blatt</i>	<i>R-Wert</i>	<i>H-Wert</i>	<i>Klasse</i>	<i>Kurzprofil</i>	<i>Teufe (m)</i>	<i>Log</i>	<i>Bemerkungen</i>
164	Darching	BY	8136	4482080	5304380	C	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	30 4414 4609 ET	nein	
165	Miesbach	BY	8237	4487955	5295191	C	Lockersedimente: Tertiär: Festgestein:	28 5250 5748 ET	ja	
166	Seeham	BY	8137	4492740	5301547	C	Lockersedimente: Tertiär:	64 2323 ET	nein	
167	Schmidhausen	BY	8038	4503030	5308480	C	Lockersedimente: Tertiär:	82 2080 ET	nein	
168	Inzenham	BY	8139	4517234	5305717	C	Lockersedimente: Tertiär:	8 1008 ET	nein	
169	Rimsting BY	8140		4525453	5306602	C	Lockersedimente: Tertiär:	55 2297 ET	nein	

Verzeichnis der Abbildungen

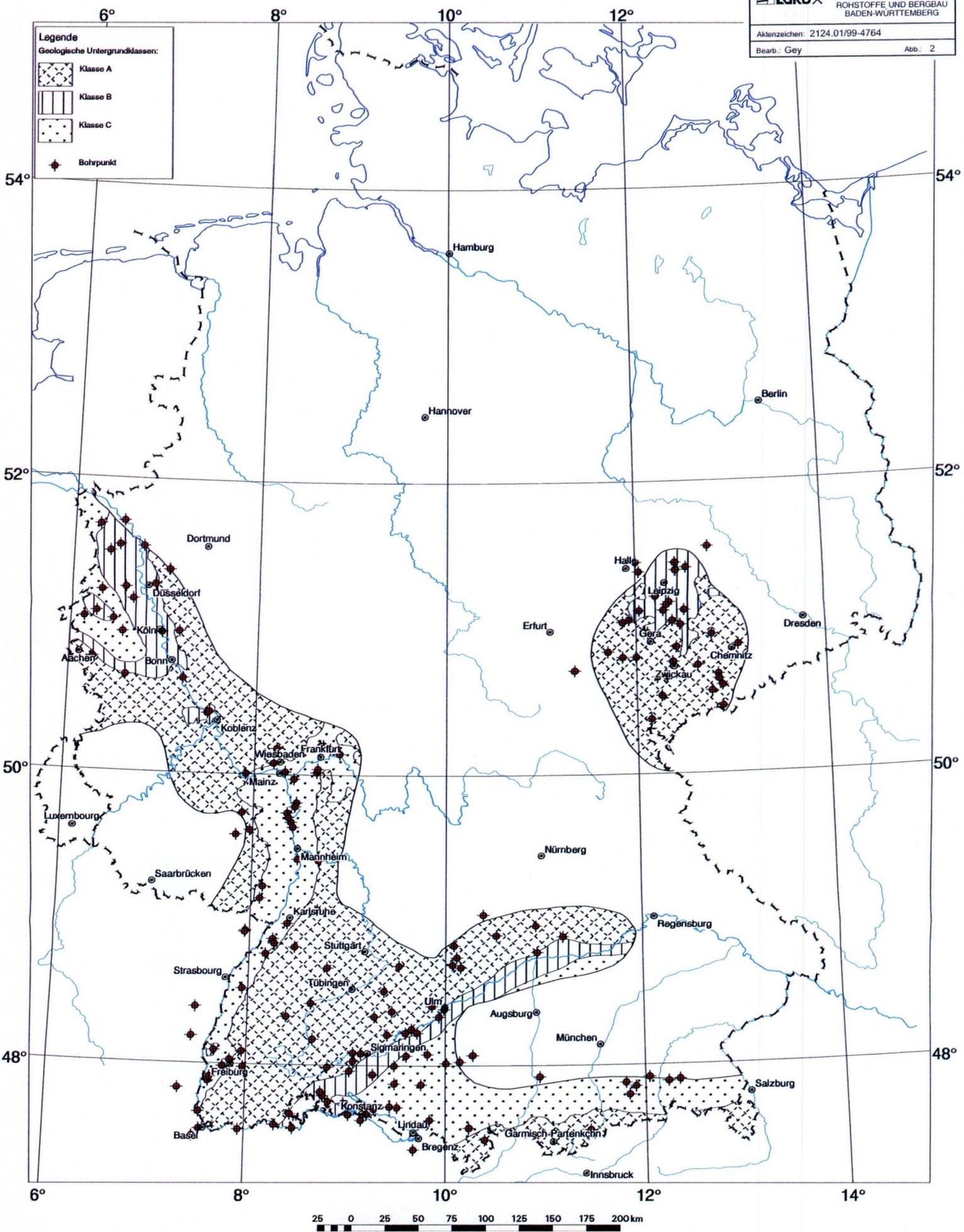
- Abb. 1 Arbeitsgebiet: Karte der Erdbebenzonen und Karte der geologischen Untergrundklassen ca. 1:2.500.000
Bearbeiter: GEYER (1999)
Quelle: Karte der Erdbebenzonen nach GRÜNTAL et al. (1998)
- Abb. 2 Karte der verwendeten Bohrungen und Karte der geologischen Untergrundklassen ca. 1:2.500.000
Bearbeiter: GEYER (1999)
- Abb. 3 Vorschlag für Normspektren für DIN 4149 (neu)
Quelle: SCHWARZ & BRÜSTLE (1999)
- Abb. 4 Spektren der Modellstandorte für DIN 4149 (neu)
Bearbeiter: BRÜSTLE (1999)
- Abb. 5 Nördlinger Ries
Quelle: Geologische Übersichtskarte des Ries-Meteoriten-Kraters 1:100.000 [hier Ausschnittsverkleinerung 1:200.000] nach HÜTTNER & SCHMIDT-KALER (1999)
- Abb. 6 Steinheimer Becken
Quelle: HEIZMANN & REIFF in: HEIZMANN (Hrsg., 1997)
- Abb. 7 Zartener Becken
Quelle: Ausschnitt aus der Geologischen Karte 1:50.000 Freiburg i. Br. und Umgebung; 3. überarb. Aufl. (GROSCHOPF et al. 1996)
- Abb. 8 Karte der geologischen Untergrundklassen ca. 1:2.500.000
Bearbeiter: GEYER (1999)

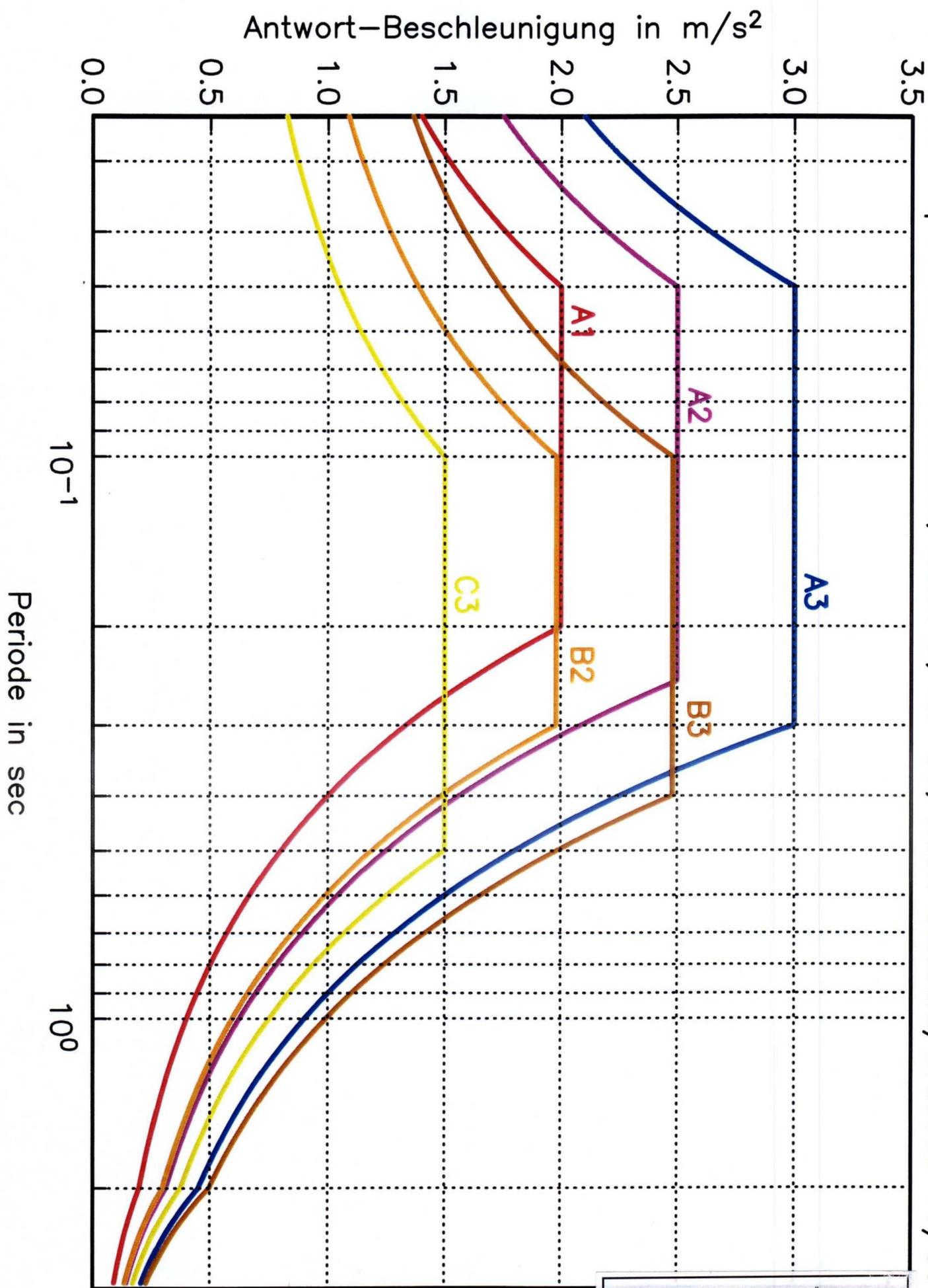
Karte der geologischen Untergrundklassen für DIN 4149 (neu)

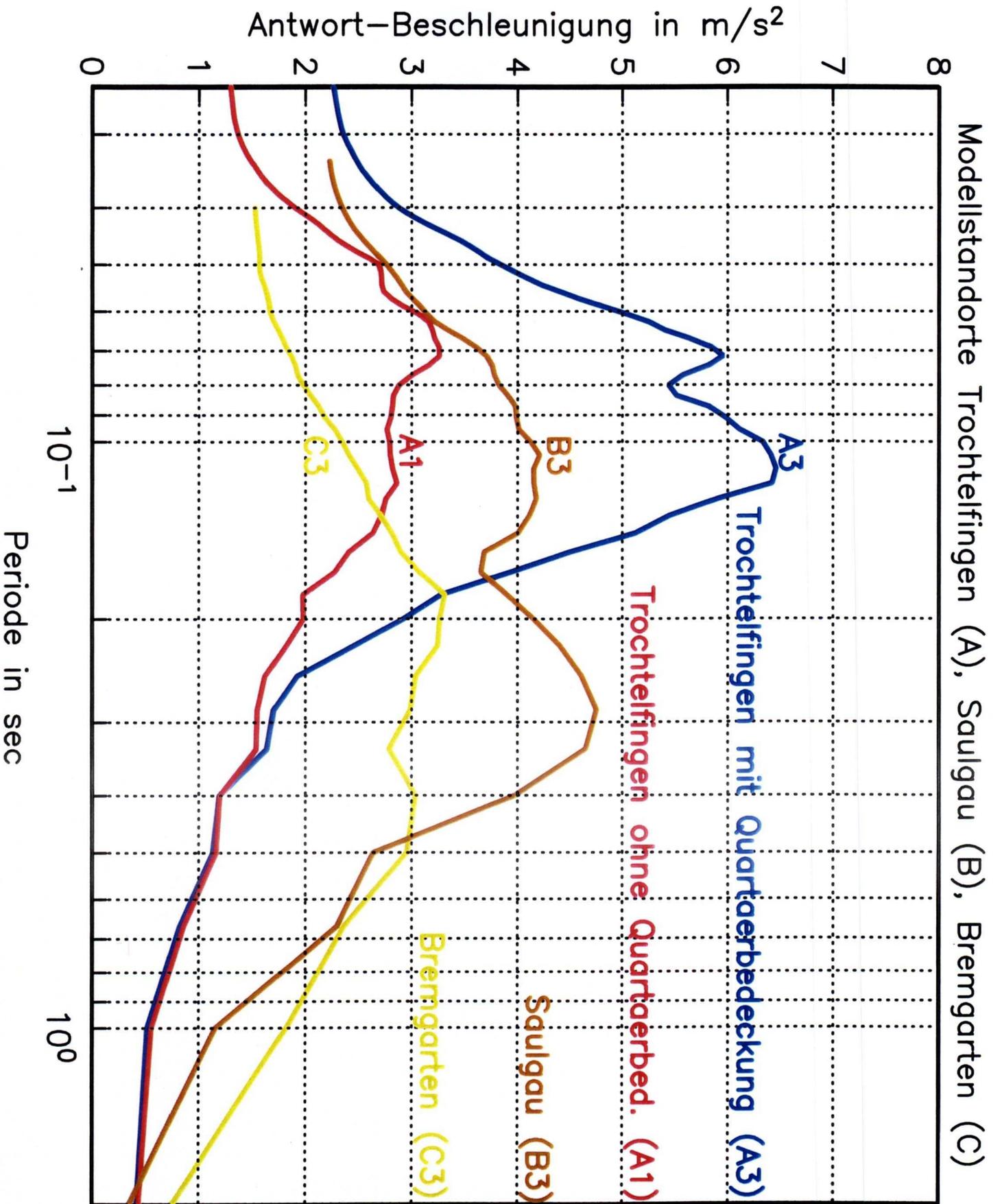


Karte der geologischen Untergrundklassen für DIN 4149 (neu)

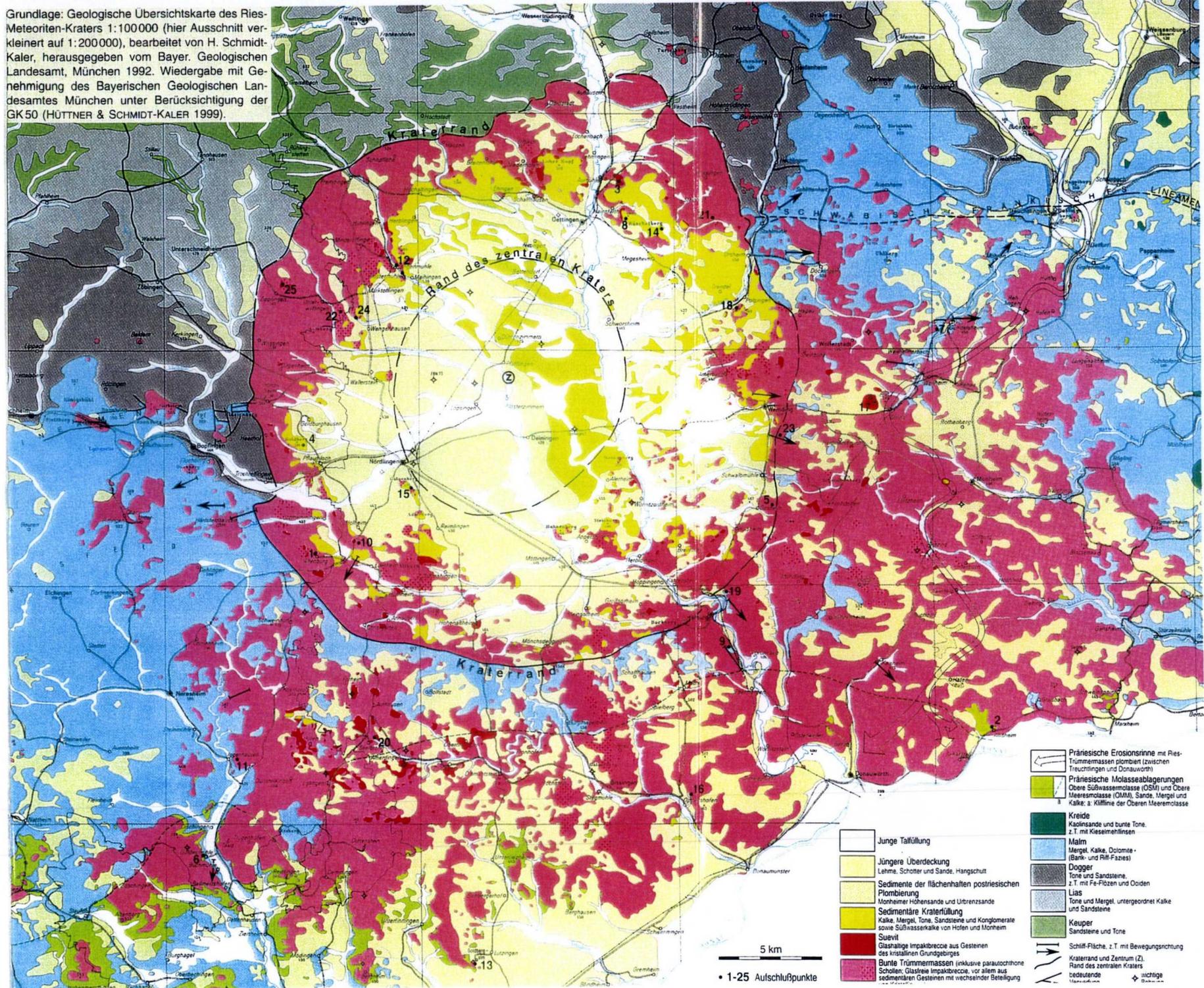
LGRB LANDESAMT FÜR GEOLOGIE,
ROHSTOFFE UND BERGBAU
BADEN-WÜRTTEMBERG
Aktenzeichen: 2124.01/99-4764
Bearb.: Gey Abb.: 2







Grundlage: Geologische Übersichtskarte des Ries-Meteoriten-Kraters 1:100000 (hier Ausschnitt verkleinert auf 1:200000), bearbeitet von H. Schmidt-Kaler, herausgegeben vom Bayer. Geologischen Landesamt, München 1992. Wiedergabe mit Genehmigung des Bayerischen Geologischen Landesamtes München unter Berücksichtigung der GK50 (HÜTTNER & SCHMIDT-KALER 1999).



Bearb.: Gey

Aktenzeichen: 2124.01/99-4764

Abb.: 5

ALGRBx LANDESAMT FÜR GEOLOGIE,
ROHSTOFFE UND BERGBAU
BADEN-WÜRTTEMBERG

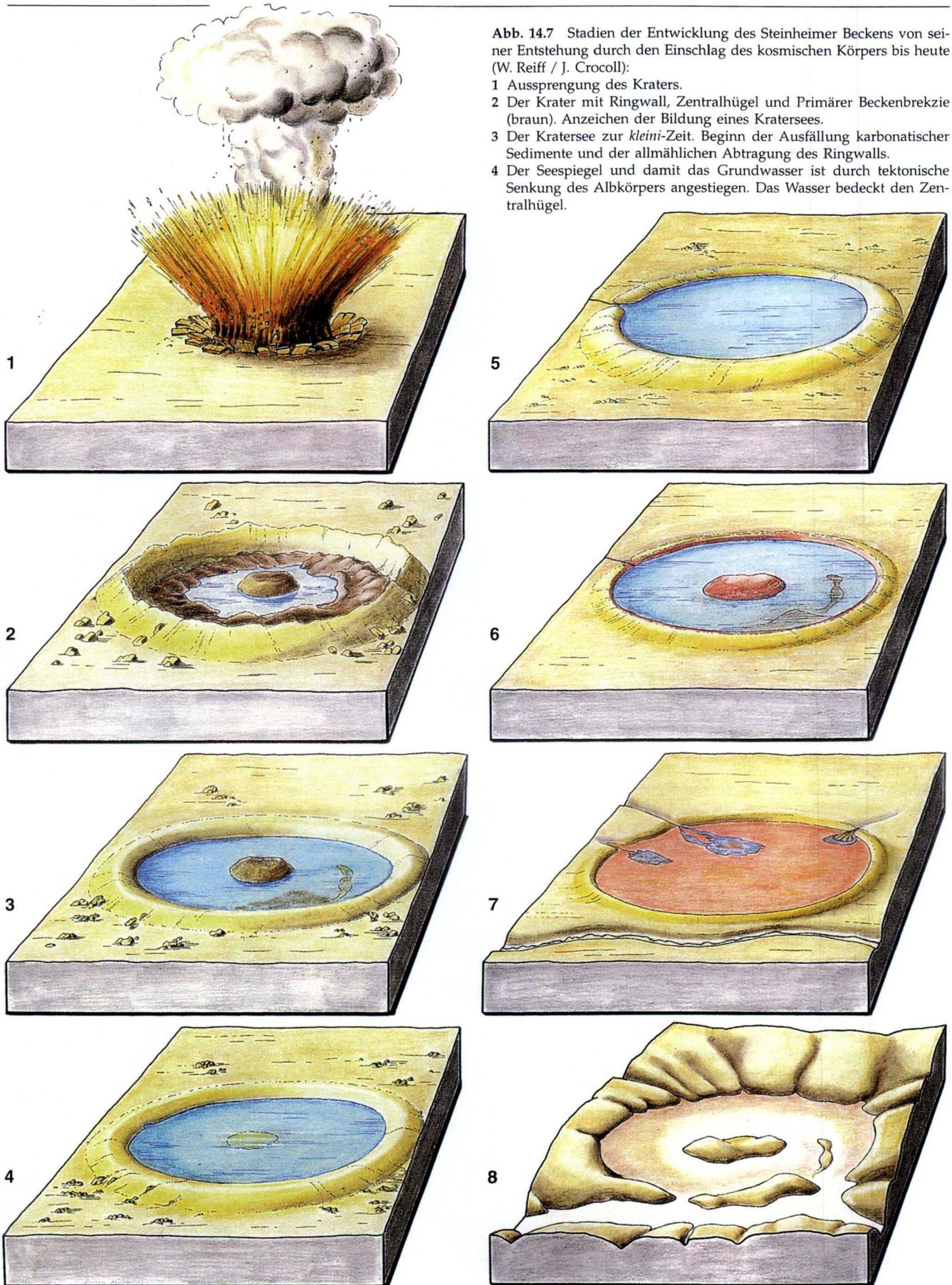
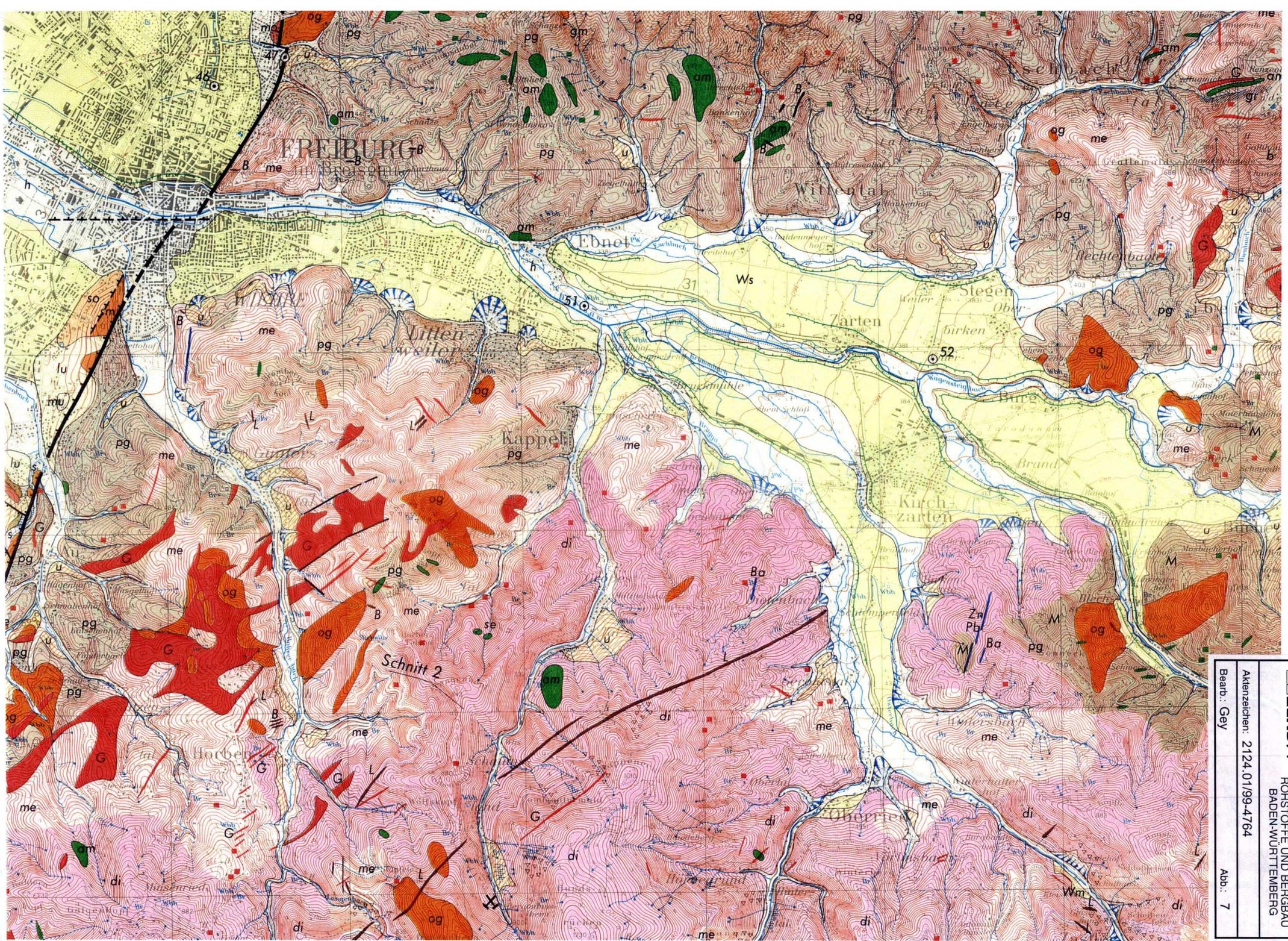


Abb. 14.7 Stadien der Entwicklung des Steinheimer Beckens von seiner Entstehung durch den Einschlag des kosmischen Körpers bis heute (W. Reiff / J. Crocoll):

- 1 Aussprengung des Kraters.
- 2 Der Krater mit Ringwall, Zentralhügel und Primärer Beckenbrekzie (braun). Anzeichen der Bildung eines Kratersees.
- 3 Der Kratersee zur *kleini*-Zeit. Beginn der Ausfällung karbonatischer Sedimente und der allmählichen Abtragung des Ringwalls.
- 4 Der Seespiegel und damit das Grundwasser ist durch tektonische Senkung des Albkörpers angestiegen. Das Wasser bedeckt den Zentralhügel.



ALGRB LANDESAMT FÜR GEOLOGIE,
ROHSTOFFE UND BERGBAU
BADEN-WÜRTTEMBERG

Aktenzeichen: 21/24.01/99-4/764

Bearb.: Geys

Abb.: 7

Karte der geologischen Untergrundklassen für DIN 4149 (neu)

