

Exkursionsführer
Mittlere Schwäbische Alb
(von M. Gwinner †, geführt von R. Leinfelder)



Verband Deutscher Schulgeographen e.V.

23. Deutscher Schulgeographentag Karlsruhe 1992

Exkursionsführer
Karlsruhe
Oberrheingraben
Schwarzwald
Vogesen
Mannheim-Ludwigshafen
Stuttgart
Kraichgau
Pfalz
Vogesen-Schwarzwald
Elsaß
Hohenlohe



PÄDAGOGISCHE HOCHSCHULE KARLSRUHE

Manfred P. Gwinner , +

Mittlere Schwäbische Alb

(Die Exkursion wird von Herrn Leinfelder geführt)

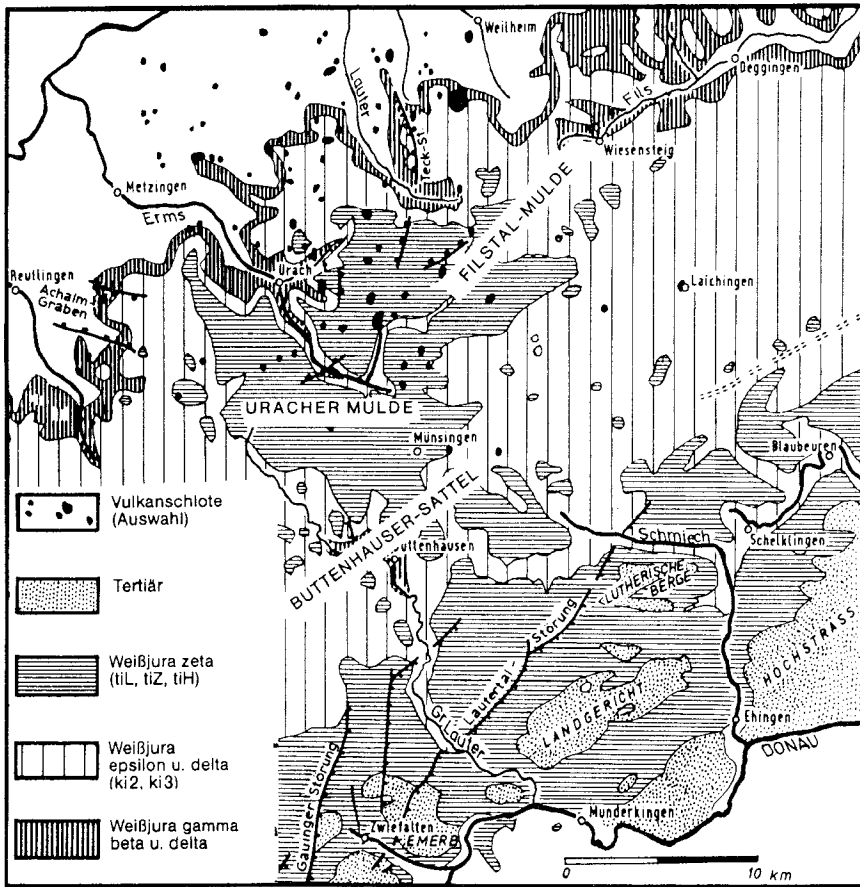
1. Exkursionstag: Anfahrt Karlsruhe - A8 - Stuttgart - Kirchheim unter Teck

Von der Ausfahrt Kirchheim unter Teck der Autobahn A8 fährt die Exkursion in südlicher Richtung auf die Steilstufe der Schwäbischen Alb zu und in das Tal der Lenninger Lauter. Auf den Flächen des Albvorlandes liegt durch glazialzeitliche Solifluktion ausgebreiteter kalkiger Hangschutt des Oberen Jura. Darüber erheben sich westlich des Tals bei Brucknarebnungen auf den Sandsteinen des Braunjura (Aalenium).

Der Steilanstieg der Alb vollzieht sich im unteren, heute meist mit Obstwiesen bestandenen Teil im höheren Braunen Jura, der freilich fast durchweg von Weißjura-Hangschutt bedeckt ist. Der bewaldete Steilhang darüber wird vom Weißen Jura gebildet. In der mittleren und östlichen Alb reicht das Profil bis zu den Kimmeridge-Kalken (sog. "delta-Trauf").

Am Hang heraustretende Härtlinge, wie z.B. der Hohbol unter der Teck, die Limburg bei Weilheim und die Sulzburg bei *Unterlenningen* bestehen aus vulkanogenen Füllungen der hier in der Mittleren Alb verbreiteten über 300 Durchschlagröhren (Diatreme, "Vulkanschlote", Vulkanembryonen") des miozänen Vulkanismus (vgl. Abb. 1). Die explosiven Ausbrüche waren und sind das Ergebnis der explosiven Expansion von Wasserdampf als Folge der Berührung des Magmas mit dem im Gestein befindlichen Wasser ("Phreatovulkanismus"). Die Tuffe und Breccien (mit vulkanogenen und aus der durchschlagenen Gesteinssäule stammenden Sediment-Gesteinen) sind widerständiger als die überwiegend tonigen Gesteine des in diesem Niveau anstehenden Unteren und Mittleren Jura und treten deshalb im Albvorland als Erhebungen hervor.

Die von Unterlenningen auf die Albhochfläche hinaufführende *Hochwanger Steige* erschließt ein Profil in den Oxford-Kalken (ox2) und weiter oben in den Kimmeridge-Mergeln (kil, Weißer Jura gamma) und -Kalken (ki2, Weißer Jura delta) (Abb. 2). Hier kann der Unterschied zwischen den beiden im Weißjura Süddeutschlands



1 Geologische Übersichtskarte der Mittleren Schwäbischen Alb (aus Gwinner 1982)

1 Gesteine	2 Leitbänke u. Mächtigkeit (mm)	3	4	5 Schichtbezeichn. (Formationen)	6 Bezeichnungen n. Leitfossilien (Ammoniten)	7	8						
	- 150	3	tiH	Hangende Bankkalk	Gravesien-Mergel	Kalk 100%							
	0-120					2	tiZ	Zementmergel	Schichten	Ton 100%	Tithonium		
	30-50	5	tiL	Liegende Bankkalk	Hybonoticeraten-Schichten	a							
	20-40							1	E	ki3	Obere Kimmeridge-K.	Setatus-Sch. Subeumela-	u
	Glaukonitbank 50-60												
balderum-Bank 20-60	2	3	1	Mittlere Weißjura-Kalke = Kimmeridge-Merg.	Ataxio-ceraten-Schichten	s							
20-80							β	ox	2	Untere Weißjura-Kalke = Oxford-Kalke	Idoceraten-Schichten	j	
Lukoiden-Bank	α	ox	1	Untere Weißjura-Mergel = Oxford-Mergel	Cardioceraten-Schichten	e							
25-110							Oberer		Oxfordium		w		

2 Schichtenfolge im Oberen = Weißen Jura der Schwäbischen Alb für den Bereich der Bankkalk-Mergelfazies (aus Gwinner 1982)

auftretenden Großfazien gut studiert werden: Im ox2 finden sich hier z.B. gut gebankte, aus Kalkschlamm entstandene, feinkörnige "mikritische" Bankkalke.

Im kil und 2 ist der Gesteinsverband jedoch von den Bildungen von Kieselschwämmen und darauf angesiedelten Überkrustungen von Blaugrünalgen durchsetzt. Die Kieselschwämme sind kalkig erhalten. Durch die zusätzliche Kalkabscheidung und wohl auch geringere Kompaktion im Bereich der "Schwamm-Algen-Fazies" zeigen die Gesteine der letzteren eine erhöhte Mächtigkeit. Die so über das umgebende Niveau des Schlamm-Sediments emporgewachsenen Riffkörper sind in einer Meerestiefe entstanden, in der sie nicht durch Brandungseinwirkung oder starke Strömung angegriffen wurden. Man bezeichnet solche Gebilde jetzt als "mud mounds".

Das interne Gefüge der Gesteine ist gut zu erkennen, wenn es von mergeligen Zwischenlagen durchzogen ist, wie z.B. im kil. Im kalkigen ki2 oder ki3 wird dies nicht immer so deutlich erkennbar. Der Aufschluß läßt auch erkennen, daß die typischen Weißjurafelsen von den kompakt kalkigen Schwammgesteinen des ki2, (andermorts auch tiL) gebildet werden, während die dazwischen befindlichen Partien gebankter Gesteine häufig aus- und in Hohlkehlen zurückwitem.

Die Weiterfahrt führt bei Hochwang und Erkenbrechtsweiler über die Albhochfläche, hier in Gestalt der "Erkenbrechtsweiler Halbinsel", die durch die weit nach S eingeschnittenen Täler von Erms und Lauter aus Albkörper herausgetrennt wurde. Im Bereich der uneben oder kaum geschichteten Schwammfazies zeigt die Hochfläche ein unregelmäßig kuppiges Relief ("Kuppenalb"). Gegen Hülben zu ist sie ebenflächig, dort stehen gebankte Kalksteine (ki2, ki3 und z.T. tiL) an ("Schichtflächenalb")

Am oberen Ende der Straße von Neuffen nach *Hülben* ist am Eingang zu einem ehemaligen Steinbruch einer der schon erwähnten Vulkanschote mit seinem Kontakt gegen das Nebengestein (ki2) aufgeschlossen. Schote, die wie der vorliegende gerade am Albrauf angeschnitten sind, bilden dort Einkerbungen, weil sich hier das vulkanogene Gestein als weniger widerständig als die Weißjurakalksteine erweist.

An der Straße von *Hülben* nach Bad Urach befindet sich am oberen Ende des Mauchentals ein großer Steinbruch im gebankten Kalksteinen des ki2, im oberen, unzugänglichen Teil auch ki3. Gut zu erkennen ist die Glaukonitbank an der Grenze ki2.3 gegen 2.4. Diese Bank bildet einen wichtigen Leithorizont im ganzen Bereich der Schwäbischen Alb und weit darüber hinaus. Eine durchgehend gebankte Entwicklung des ki2, wie sie im Steinbruch Hülben zu beobachten ist, findet sich fast nur in der Gegend um Urach und Grabenstetten, sonst ist im Gebiet der Schwäbischen Alb wenigstens das obere ki2 in "Schwammfazies" entwickelt.

Urach liegt im Bereich einer schon länger bekannten Wärmeanomalie, die in den 70er Jahren zunächst durch eine Bohrung auf Thermal-Mineralwasser bis in den Mittleren Muschelkalk (Teufe 770 m) näher untersucht wurde. Anschließend wurden Versuche zur Gewinnung thermischer Energie, mit einer Bohrung bis ins kristalline Grundgebirge (Teufe 3334 m) angestellt. Die Temperatur in dieser Tiefe beträgt 145°C. Die Untersuchungen brachten kein abschließendes Ergebnis über die Ursache und das Funktionieren der Wärmeanomalie.

Die Fortsetzung des Weißjura-Profiles (Abb. 2) wird an der *Hanner Steige* der Straße Bad Urach-Bleichstetten sichtbar. Gebankte Kalksteine des ki3, (kenntlich u.a. an fehlenden Mergelfugen) und einige m Liegende Bankkalke (tiL) werden von massive Felsen bildendem Massenkalk des tiL ("zeta-Massenkalk") überlagert.

Vom Hannerfelsen aus besteht eine großartige Aussicht auf Bad Urach und die dorthin zusammenstrebenden Täler. Die Entstehung dieser "Talspinne" ist die Folge der Schichtlagerung: auf Urach zu fallen die Schichten ziemlich konzentrisch ein ("Uracher Mulde"), dorthin fließt das Wasser im seichten Karst zusammen, die Quellen haben sich von der Mulde aus zentrifugal zurückgeschnitten.

Bedingt durch die tektonische tiefe Lage sind in der Umgebung von Urach Gesteine des Weißen Jura zeta (tiL, tiZ und tiH) erhalten geblieben. Massenkalk des tiL bildet hier den Albrauf. Sonst wird diese Stirn der Albtafel von ki2, auf der Westalb von den Oxford-Kalken ox2 (Weißjura beta) gebildet.

Über tiL-Massenkalk erreicht man in Richtung Bleichstetten den *Eppenzill-Felsen*. Von dort besteht Übersicht über den Albrauf und auf den *Uracher Wasserfall*. Beim Abstieg zu dessen Quelle wird wieder ein gut erschlossenes Profil im ki3 und ki2 passiert. Der Quellbach entspringt über den Mergellagen des ki 2.2, tritt jedoch als Schuttquelle einige m tiefer ans Tageslicht. Das austretende Wasser hat im Laufe der Zeit einen mächtigen Klotz von Quellkalk (Süßwasserkalk, Kalktuff) am Hang abgeschlossen, über den der Wasserfall hinunterstürzt und -rieselt. Durch Markierungsversuche ist erwiesen, daß sich das Einzugsgebiet des Wasserfalls bis in die Gegend von Würtingen (Entfernung fast 4 Km) erstreckt und in 42 Stunden durchlaufen wird.

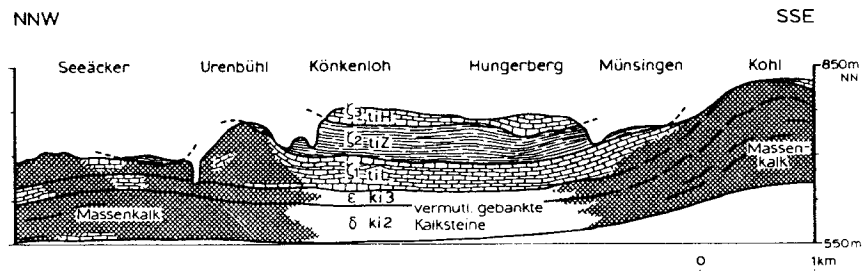
Durch das Brühlbachtal, das mit Bachkalken erfüllt ist, führt der Weg zurück ins Ermstal.

2. Exkursionstag:

Die Exkursion wird im Ermstal bei *Seeburg* fortgesetzt. Dort liegt im ki2,2 die Ermsquelle, die als Überlaufquelle aus dem tiefen Karst austritt. Das Ermstal trifft bei

Seeburg auf das von NE kommende Fischburgtal, wo der Fischbach mit einem kleineren Einzugsgebiet keine Bachkalke abgesetzt hat. So konnte die Erms einen Riegel von Süßwasserkalk in das Tal vorbauen und schließlich den Abfluß des Fischbachs sperren: es entstand ein See. Dieser wurde 1616 unter Herzog Johann Friedrich durch einen Stollen angezapft, der heute noch unter Seeburg hindurchführt. Das Wasser wurde dazu benützt, Flösserei auf der Erms zu betreiben. Seit 1821 liegt der See ständig trocken. Süßwasserkalk wurde bis in die Zeit nach dem 2. Weltkrieg vielerorts im Ermstal als Baustein abgebaut. Auch innerhalb Seeburg sind noch alte Gruben erkennbar. Da das Ermsbett durch Kalkschlamm offenbar gut abgedichtet ist, sind die Gruben trocken. Es besteht auch noch ein guter Aufschluß in der Nähe des Rathauses.

In Richtung Münsingen weiterfahrend erreicht man einen verlassenen Steinbruch am Urenbühl. Dort wird erkennbar, wie zur Zeit der Liegenden Balkkalk diese in geneigter Lagerung am Rande von aufragenden Massenkalk-Riff-Komplexen angelagert wurden. In Münsingen lag ein großer Bereich, wo das bis Ende der tiL-Zeit entstandene submarine Relief durch Zementmergel aufgefüllt wurde. Diese Hohlformen werden hierzulande als "Schüsseln" bezeichnet. Die "Münsinger Schüssel" wird in der Landschaft recht gut erkennbar, weil sie zu einem großen Teil durch die quartäre Abtragung ausgeräumt worden ist. Ein Querprofil findet sich auf Abb. 3.



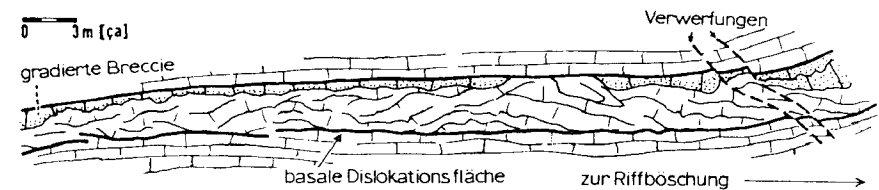
3 Geologischer Schnitt durch die "Münsinger Zementmergel-Schüssel" (aus Gwinner 1982)

Am Südwestrand, beim Dolderbrunnen, sind wiederum Liegende Balkkalk aufgeschlossen, die am Schüsselrand abgelagert wurden und dort durch Abgleiten z.T. deformiert, z.T. aufgewirbelt und als resedimentäre Breccien auf der Gleitmasse abgesetzt wurden (Abb. 4).

Vom Dolderbrunnen geht die Fahrt wieder zurück über Münsingen nach Seeburg und weiter über Hengen (Hochfläche in Hangenden Bankkalken tiH) Richtung Zainingen.

Dabei wird östlich Böhringen die "Römerstein"-Verwerfung gequert, welche die Uracher Mulde im Osten begrenzt und als Geländestufe in Erscheinung tritt.

In Zainingen ist im Ortskern eine "Hüle" (Hülbe) erhalten. Solche Teiche wurden früher meist über weniger wasserdurchlässigen Vulkanschloten angelegt und dienten der Wasserversorgung auf der wasserarmen Albhochfläche, ehe dieser seit der Mitte des vergangenen Jahrhunderts durch die Albwasserversorgung Wasser aus den Tälern zugeführt wurde.



4 Durch Schichtgleitung deformierte Bankkalk des tiL im Aufschluß am Dolderbrunnen zwischen Münsingen und Marbach (aus Gwinner 1982)

Die Weiterfahrt über Feldstetten - Suppingen - Blaubeeren auf der B 28 quert südlich Suppingen die das Kliff des miozänen Molassemeeres aus der Zeit der Oberen Meeresmolasse. Nördlich davon erstreckt sich die Kuppenalb, wo in den zoogenen Gesteinen regelmäßig eine kuppige Landschaft seit dem Rückzug des Jurameeres durch subaerische Verwitterung und Abtragung entstanden war. Südlich des Kliffs verlief die Landschaftsentwicklung anders: Hier wurde die Oberfläche durch die abradierende Wirkung des burdigalen (mittel-miozänen) Molassemeeres ohne Rücksicht auf Gesteinsunterschiede (Jura-Kalkstein und -Mergel, im Südteil auch Untere Süßwassermolasse) eingeebnet. Diese ebene Fläche wurde durch Sedimente der Oberen Meeresmolasse und Oberen Süßwassermolasse zunächst zugedeckt. Sie war jedoch schon im Pliozän wieder teilweise freigelegt, denn es wurden auf ihr bereits die "Pliozänen Donaushotter" abgelagert. Dieser Vorläuferfluß der Donau hatte ein Einzugsgebiet, das auch das der heutigen Aare einschloß ("Aare-Donau"). Von den Schottern sind freilich nur noch umgelagerte und im Geröllspektrum auf Quarze und Quarzite verarmte Reste erhalten, z.B. bei Sonderbuch nahe Blaubeeren. Durch die geschilderte Freilegung der ehemaligen Transgressions- und Abrasionsfläche entstand die "Flächenalb", die besonders hier und nach Osten bis zum Brenztal recht gut erhalten ist. Die in diese Fläche eingeschnittenen Täler sind demnach sämtlich jüngeren Alters. Auf der westlichen Schwäbischen Alb, die höher herausgehoben ist, ist die Fläche längst nicht mehr so gut erhalten.

verlief die Landschaftsentwicklung anders: Hier wurde die Oberfläche durch die abradierende Wirkung des burdigalen (mittel-miozänen) Molassemeeres ohne Rücksicht auf Gesteinsunterschiede (Jura-Kalkstein und -Mergel, im Südteil auch Untere Süßwassermolasse) eingeebnet. Diese ebene Fläche wurde durch Sedimente der Oberen Meeresmolasse und Oberen Süßwassermolasse zunächst zugedeckt. Sie war jedoch schon im Pliozän wieder teilweise freigelegt, denn es wurden auf ihr bereits die "Pliozänen Donauschotter" abgelagert. Dieser Vorläuferfluß der Donau hatte ein Einzugsgebiet, das auch das der heutigen Aare einschloß ("Aare-Donau"). Von den Schottern sind freilich nur noch umgelagerte und im Geröllspektrum auf Quarze und Quarzite verarmte Reste erhalten, z.B. bei Sonderbuch nahe Blaubeuren. Durch die geschilderte Freilegung der ehemaligen Transgressions- und Abrasionsfläche entstand die "Flächenalb", die besonders hier und nach Osten bis zum Brenztal recht gut erhalten ist. Die in diese Fläche eingeschnittenen Täler sind demnach sämtlich jüngeren Alters. Auf der westlichen Schwäbischen Alb, die höher herausgehoben ist, ist die Fläche längst nicht mehr so gut erhalten.

Der Verlauf der Klifflinie gibt übrigens ein Maß für die tektonische Geschichte der Alb. Während der Zeit der Oberen Meeresmolasse verlief sie ja horizontal. Heute liegt sie im Osten, im Gebiet des Brenztals bei über 450 m NN, bei Tuttlingen aber fast 900 m hoch. Die süddeutsche Scholle ist also nach SE gekippt worden. Überdies verläuft das Kliff im Osten im Oberem, im Westen im tieferen Weißjura. Es war also der Jura schon vor der Meerestransgression im Westen stärker herausgehoben und abgetragen worden.

Blaubeuren liegt in der Schlinge eines bis in die Rißeiszeit von der Donau durchflossenen Tals, das jetzt hauptsächlich nur noch von der Blau benützt wird. Diese ist nicht so erosionswirksam und hat deshalb Schotter akkumuliert und das Talniveau aufgehört. Dadurch wurde der Quellauftritt der Blau zu einem Quelltopf aufgestaut, überdies durch Menschenhand noch verstärkt durch ein Wehr am Hammerwerk. Die Karstquelle der Blau entspringt aus dem tieferen Weißen Jura delta (ki2). Das Einzugsgebiet reicht nach Norden bis in die Gegend von Laichingen und bis hart an das Filstal bei Hohenstadt heran. Die Schüttung schwankt zwischen 350 und über 25000 l/sec.

Die beiden letzten Haltepunkte der Exkursion werden angefahren, wenn ausreichend Zeit dafür zur Verfügung steht: Über Laichingen - Westerheim - Schopfloch wird das Randecker Maar erreicht. Es handelt sich um den Überrest eines Maars, das bei den explosiven Vulkanausbrüchen entstanden war. Der Sprengkessel füllte sich mit einem See, an dessen Grund auch schlammige, jetzt blättrige bituminöse Süßwassermergel (Dysodile) abgelagert wurden. (Funde von Insekten, Blattabdrücken,

Wirbeltierresten). Der Maarkessel wurde durch die am Albtrauf rückschreitende Erosion angeschnitten und ist nur noch als Ruine erhalten.

Das Museum HAUFF in Holzmaden liegt im Albvorland. Dort sind vor allem der großartigen und mannigfaltigen Fossilfunde aus den Posidonienschiefern der Umgebung von Holzmaden und Bad Boll (Toarcium, Schwarzjura epsilon) ausgestellt.

Rückfahrt: A8 - Stuttgart - Karlsruhe.

Literatur: (überwiegend neuere und weiterführende Literatur):

Geyer, O. F. & Gwinner, M. P. (1984): Die Schwäbische Alb und ihr Vorland. 3. Aufl. - Samml. geol. Führer, 67, Berlin - Stuttgart (Gebr. Borntraeger).

Geyer, O.F. & Gwinner, M. P. (1991): Geologie von Baden-Württemberg, 4. Aufl., - Stuttgart (Schweizerbart).

Grüninger, W. (1965): Rezente Kalktuffbildung im Bereich der Uracher Wasserfälle. - Abh. Karst- u. Höhlenkde., Reihe E, 2, München.

Gwinner, M. P. (1959): Über "Talspinnen" am Nordrande der Schwäbischen Alb und ihre holozänen Süßwasserkalkvorkommen. - N. Jb. Geol. Paläont., Mh., 1959, Stuttgart.

Gwinner, M. P. (1961): Tektonik, Sedimentation und Vulkanismus im Gebiet der "Uracher Mulde". - Jber. Mitt. oberrhein. geol. Ver., n. F., 43, Stuttgart.

Gwinner, M. P. (1962): Geologie des Weißen Jura der Albhochfläche (Württemberg). - N. Jb. Geol. Paläont., Abh., 115, Stuttgart.

Gwinner, M. P.: Subaquatische Gleitungen und resedimentäre Breccien im Weißen Jura der Schwäbischen Alb (Württemberg). - Z. dt. geol. Ges., 113, Hannover.

Gwinner, M. P. (1958): Paläogeographie und Landschaftsentwicklung im Weißen (Oberem) Jura der Schwäbischen Alb (Baden-Württemberg). - Geol. Rdsch., 58, Stuttgart.

Gwinner, M. P. (1971): Carbonate rocks of the Upper Jurassic in SW-Germany. - in: Sedimentology of parts of Central Europe, Guidebook, Frankfurt (Kramer).

Gwinner, M. P. (1976): Origin of the Upper Jurassic Limestones of the Swabian Alb (Southwest Germany). - Contributions to Sedimentology, 5, Stuttgart.

- Gwinner, M. P. (1977): Geologie und Landschaftsformen der Schwäbischen Alb und ihres Vorlandes. - Bl. schwäb. Albverein, 82, Stuttgart.
- Gwinner, M. P. (1977): Geologische Karten der Schwäbischen Alb. - Bl. schwäb. Albverein, 83, Stuttgart.
- Gwinner, M. P. (1981): Geologie und Landschaft des Weißen Jura der Schwäbischen Alb. - Mannheimer geogr. Arbeiten, 9, Mannheim.
- Gwinner, M. P. (1982): Die Geologie der Umgebung von Münsingen. - Münsingen. Festschrift, Sigmaringen (Thorbecke).
- Gwinner, M. P. u.a. (1974): Erläuterungen zu Blatt 7522 Urach, Stuttgart.
- Gwinner, M. P. u.a. (1981): Erläuterungen zu Blatt 7524 Blaubeuren. - Stuttgart
- Hanle, A. (ed.) (1989): Schwäbische Alb. - Meyers Naturführer, Mannheim-Wien-Zürich (Meyers Lexikonverlag).
- Hanle, A. (1989): Baden-Württemberg. - Meyers Naturführer, Mannheim-Wien-Zürich (Meyers Lexikonverlag).
- Hauff, B. & Hauff, R. B. (1981): Das Holzmadenbuch. 3. Aufl. Holzmaden (Selbstverlag).
- Lorenz, V. (1979): Phreatomagmatic origin of the olivine melilitite diatremes of the Swabian Alb, Germany. - Amer. Geophys. Union, Washington.
- Lorenz, V. (1982): Zur Vulkanologie der Tuffschlote der Schwäbischen Alb. - Jber. Mitt. Oberrhein. geol. Ver., N. F. 64, Stuttgart.
- Meyer, R. K. F. & Schmidt-Kaler, H. (1989): Paläogeographischer Atlas des süddeutschen Oberjura (Malm). - Geol. Jb., Reihe A, 115, Hannover.
- Schädel, K. & Stober, I. (1984): Die Wärmeanomalie Urach aus geologischer Sicht. - Jh. geol. Landesamt Baden-Württ., 26, Freiburg i. Br.
- Selg, M. & Wagenplast, P. (1990): Beckenarchitektur im süddeutschen Weißen Jura und die Bildung der Schwammriffe. - Jh. geol. Landesamt Baden-Württ., 32, Freiburg i. Br.
- Villinger, E. (1978): Zur Karsthydrologie des Blautopfs und seines Einzugsgebiets (Schwäbische Alb). - Abh. geol. Landesamt Baden-Württ., 8, Freiburg i. Br.
- Villinger, E. (1982): Karsthydrogeologie. - Münsingen - Geschichte Landschaft Kultur. - Sigmaringen (Thorbecke).
- Villinger, E. (1988): Untersuchungen zur Flußgeschichte von Aare-Donau/Alpenrhein und zur Entwicklung des Malm-Karstes in Südwestdeutschland. - Jh. geol. Landesamt Baden-Württ., 28, Freiburg i. Br.