MITTEILUNGEN DER POLLICHIA Monographie „Kleine Kalmit"	III. Reihe 17. Band	131. Vereinsjahr 1970	Pollichia Museum Bad Dürkheim	Seite 14 bis 23

F. DOEBL u. M. BADER

Die Geologie des Gebietes der Kleinen Kalmit (westlich Landau/Pfalz) zur Zeit des Tertiärs

I. Einführung

Die Kleine Kalmit liegt, geologisch betrachtet, in der Randzone des Rheingrabens (Taf. D), eines Grabenbruches, mit Vertikalverschiebungen bis ca. 4700 m. Das bedeutet, daß die Schichten, die am Rande anstehen, im Grabeninneren maximal etwa 4,7 km (!) abgesunken sind (Taf. B).

Der heutige Rheingraben, dessen Anlage vielleicht schon lange „vorgezeichnet" war, begann sich vor etwa 50 bis 49 Millionen Jahren im Mittel- (evtl. Unter-) Eozän zu bilden. Die quartären und tertiären Sedimente (Taf. A 1—6, B), die den sich absenkenden Graben füllten, können eine maximale Mächtigkeit von über 3350 m erreichen. Eine Bohrung, Frankenthal 10, wurde nach Durchteufen von 3335,3 m, vor Erreichen der Tertiärbasis, eingestellt. Südöstlich Ilbesheim erbohrte Landau 76: 1100 m Tertiär, bevor man den Lias antraf. Impflingen 1 durchstieß bei 1965 m die Tertiärbasis (Tab. I).

II. Die Ablagerung des Tertiärs im Raume der Kleinen Kalmit

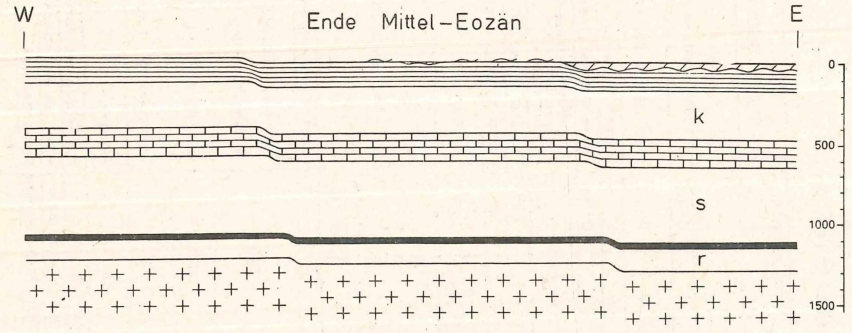
(Taf. A bis I, Tab. I)

Bevor es zur tertiären Grabenbildung und der entsprechenden Sedimentation kam, hatte sich in unserem Raum ein südwest/nordost-streichender Sattel (Haardt-Sattel) gebildet, dessen Achse von südlich Albersweiler über Nußdorf, nördlich Speyer (Dudenhofen), in Richtung nördlich Heidelberg verlief (Weingart 1965). Unser Gebiet wischen Göcklingen und Frankweiler, das an dessen Südflanke liegt, wurde anschließend zum Teil erodiert, so daß zur Zeit des Mittel-Eozäns von Süden nach Norden immer älteres Mesozoikum anstand (Taf. D): DPAG Pfalz 1 (Göcklingen) mit Dogger alpha, Impflingen 3: Lias zeta bis delta, Landau 76: Lias delta und Landau 74: Keuper. Diese Aufwölbung zeigt sich auch noch auf dem Grabenrand: Während zur Zeit der Pechelbronner Schichten bei Bergzabern (ca. 15 km südlich von Landau) vom Grabenrand vor allem Lias abgetragen wurde, stand in den Unteren Pechelbronner Schichten, westlich Eschbach, wohl meist Muschelkalk auf der Randscholle an; westlich Frankweiler war aber zu dieser Zeit schon deutlich Buntsandstein angeschnitten (Tafel D).

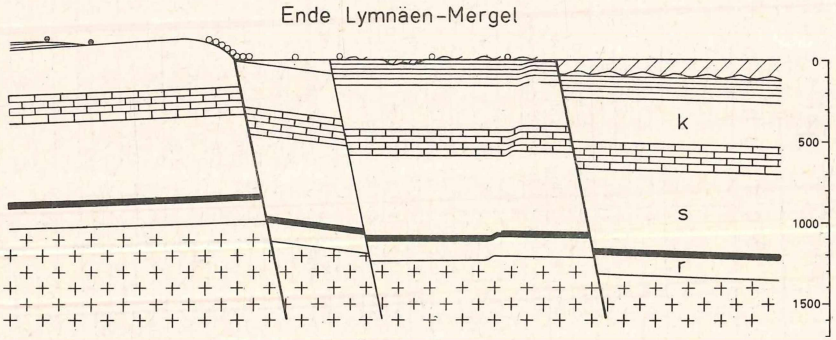
Stratigraphische Tabelle I

Zeitalter	Abteilung	Stufen	Schichten	Mächtigkeiten nord-westl. der K-Störung	Mächtigkeiten östlich der K-Störung	Aufschlüsse Raum Kl. Kalmit
KÄNOZOIKUM	QUARTÄR	HOLOZÄN				
		PLEISTOZÄN				
	TERTIÄR	PLIOZÄN		0	0-61	Ziegelei westlich Arzheim
		MIOZÄN UNTER	Hydrobien-Schichten	0	0-312	nicht aufgeschlossen
			Corbicula-Schichten			
			Obere Cerithien-Schichten	0	0-68	Kleine Kalmit
			Mittlere Cerithien-Schichten	0	0-100	nicht aufgeschlossen
			Untere Cerithien-Schichten	0	0-138	Straßenböschung N-W Wollmesheim
			Bunte Niederröderner Schichten — Land-schnecken-Kalk	?	0-237	Kleine Kalmit
		OLIGOZÄN OBER	Graue Schichtenfolge: Cyrenen-Mergel	0	235	Straße Ilbesheim – Arzheim
		MITTEL	Graue Schichtenfolge: Meletta-Schichten	0	148	nicht aufgeschlossen
			Graue Schichtenfolge: Fisch-Schiefer — Meeres-sand	0-8	16	W Arzheim NW Ilbesheim
			Graue Schichtenfolge: Foraminiferen-Mergel — Meeres-sand	0-12	12	
		UNTER	Obere Pechelbronner Schichten	0	135-658	nicht aufgeschlossen
			Mittlere Pechelbronner Schichten			
			Untere Pechelbronner Schichten			
		EOZÄN OBER	Lymnäen-Mergel	0-43	77-235	
		M+ ?U	Eozäner Basiston — TRANSGRESSION — Basissand	0	3-10 (19)	
			HIATUS			
MESOZOIKUM		DOGGER	alpha	30 +		nicht aufgeschlossen
	JURA	LIAS	zeta, epsilon, delta, gamma, beta, alpha	190		Ziegelei Siebeldingen und Straßenböschung östlich Birkweiler
	TRIAS	KEUPER	Oberer, Mittlerer, Unterer	280		südöstlich Siebeldingen
		MUSCHELKALK	Oberer, Mittlerer, Unterer	165		Geilweilerhof (Steinbruch)
		BUNTSANDSTEIN	Oberer, Mittlerer, Unterer	ca. 500		Madenburg
PALÄO-ZOIKUM	PERM	ZECHSTEIN		3 + evtl. 35 +		Rothenberg westlich Eschbach
		ROT-LIEGENDES	Oberer	ca. 70 n. Norden mehr		westlich Eschbach
			Grenzlager	ca. 50 n. Norden weniger		Kaiserbachtal
			?Unter	?		
	KARBON	GRUND-GEBIRGE				Kaiserbachtal und Albersweiler
	DEVON					

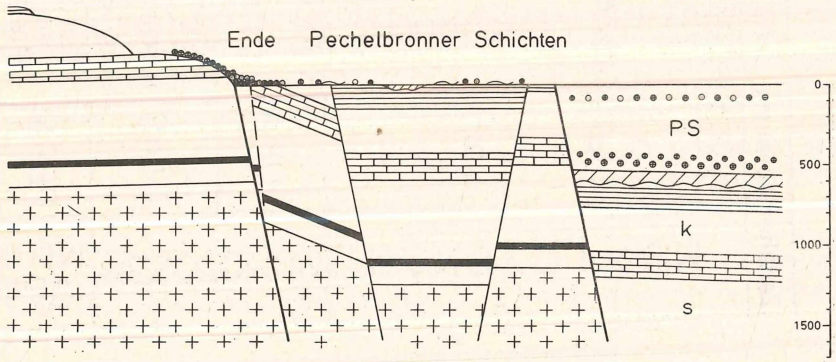
Schema der tektonischen Entwicklung zwischen Grabenrand und Kalmitscholle



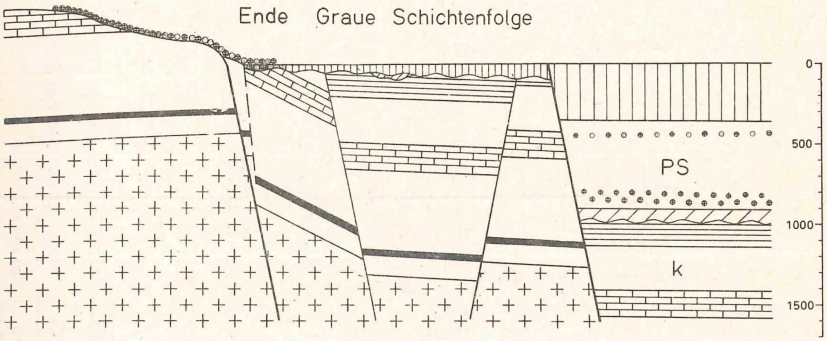
TAFEL A_1



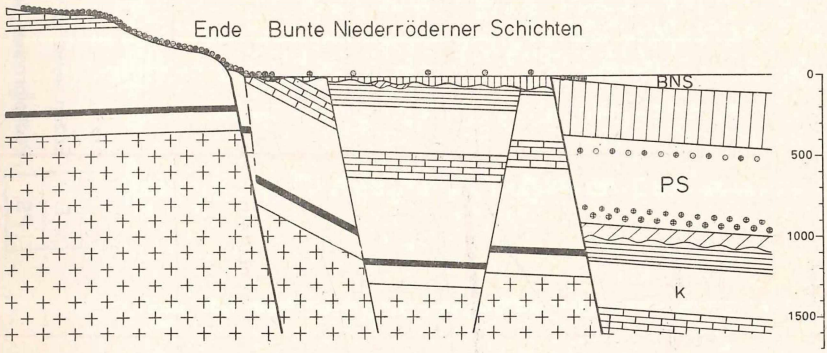
TAFEL A_2



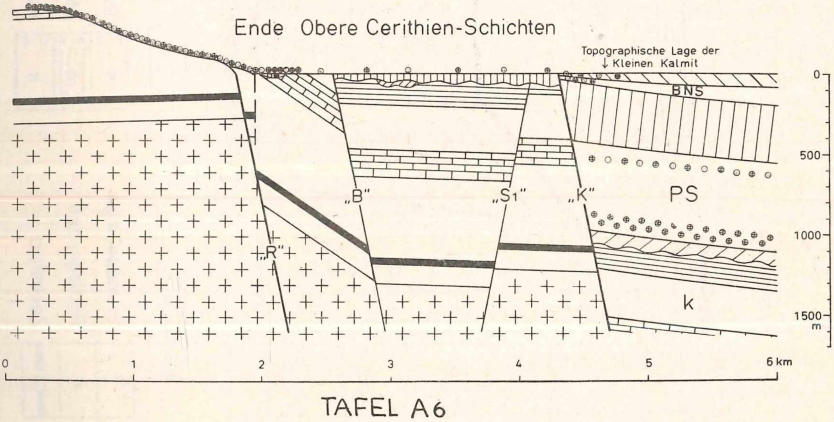
TAFEL A_3



TAFEL A4

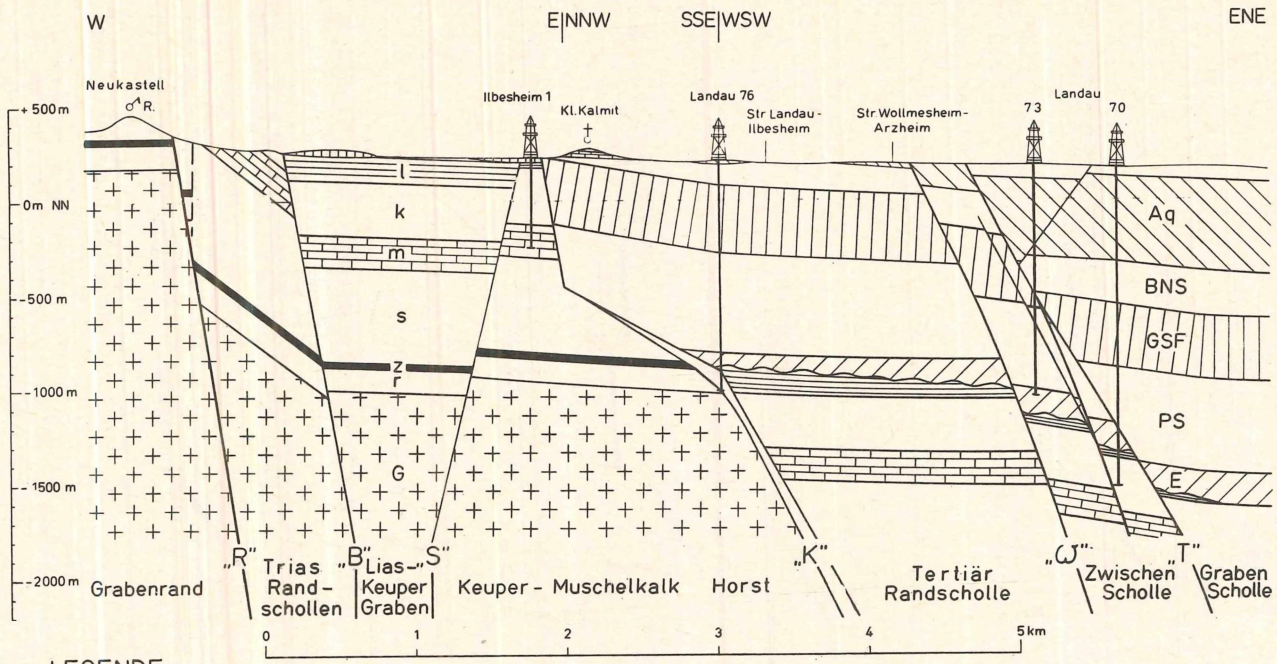


TAFEL A5



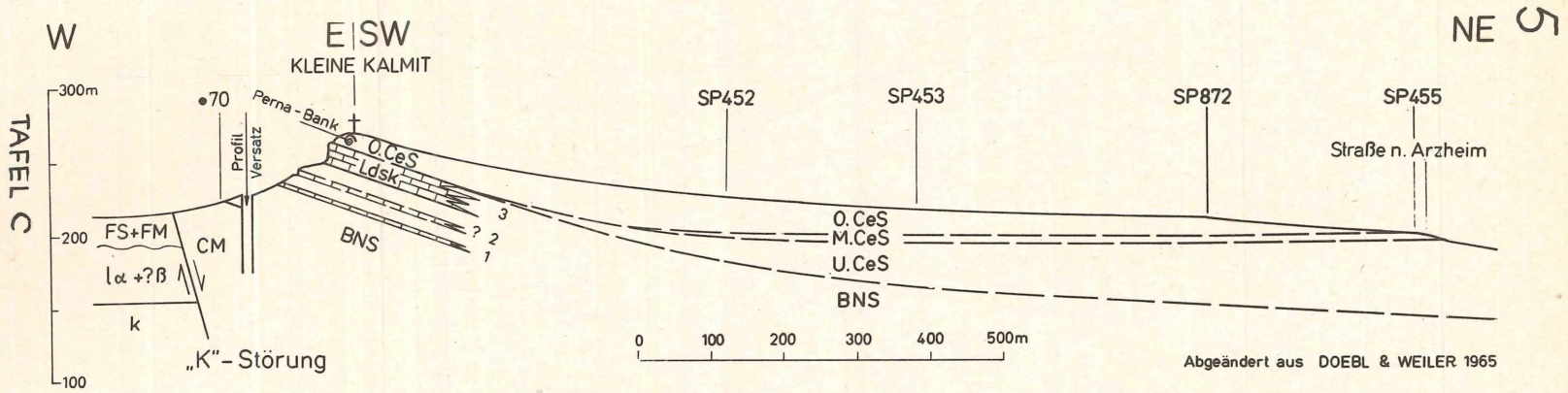
TAFEL A6

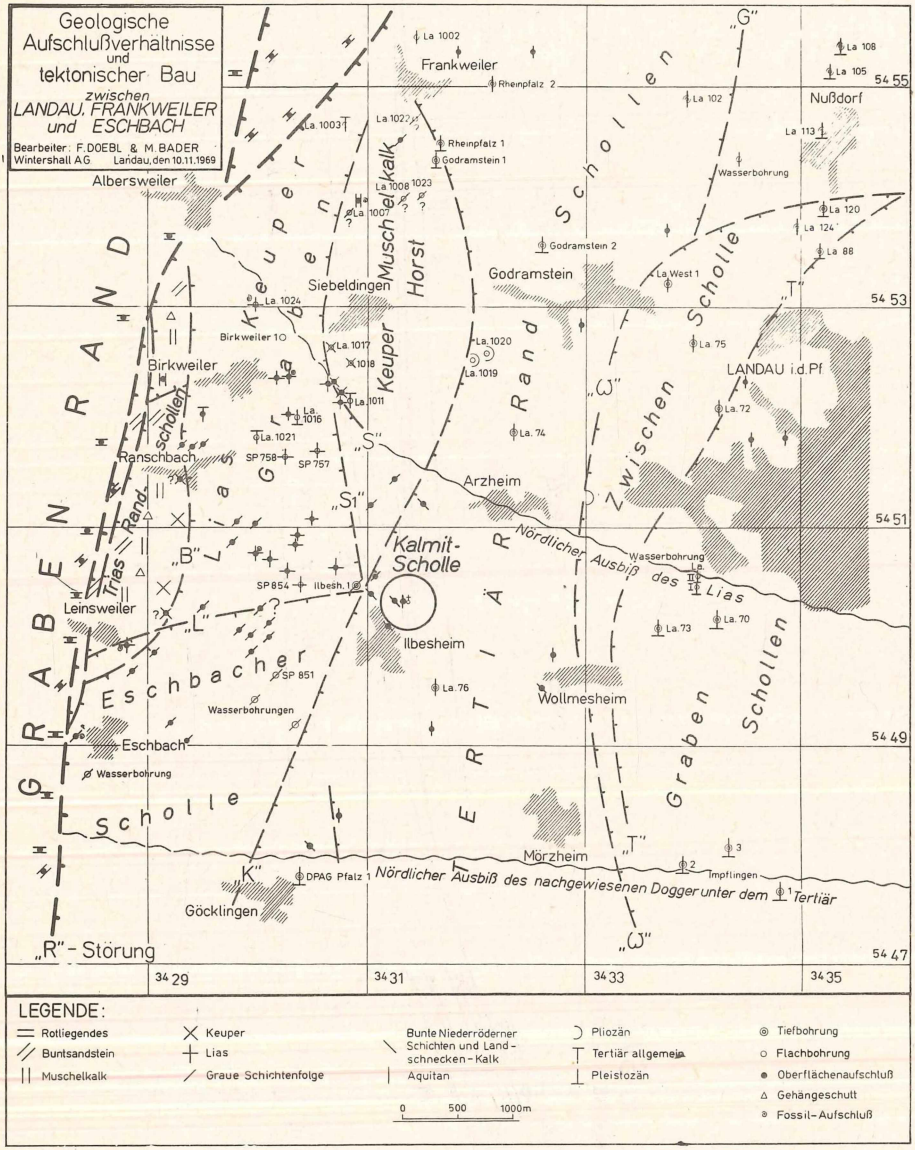
TAFEL B



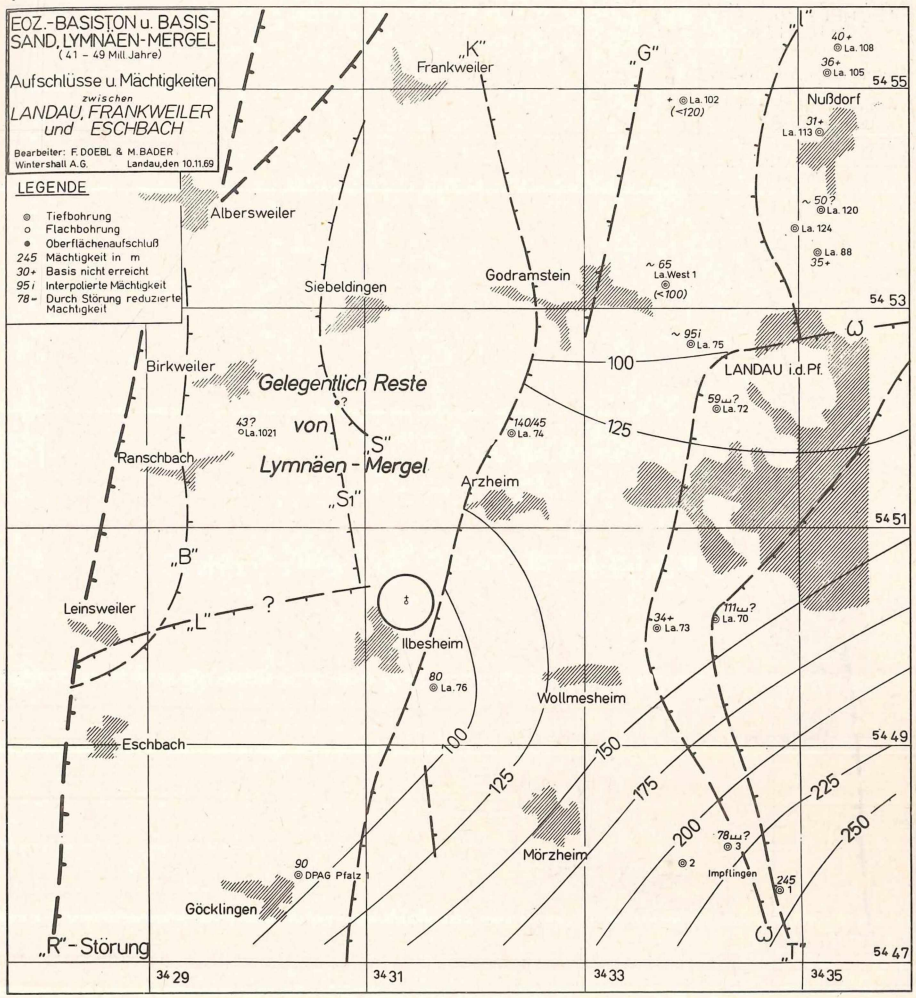
LEGENDE

+G+	Grundgebirge	s	Buntsandstein	l	Lias	GSF	Graue Schichtenfolge
r	Rotliegendes	m	Muschelkalk	E	Eozän außer UPS	BNS	Bunte Niederröderner Sch.
z	Zechstein	k	Keuper	PS	Pechelbronner Sch.	Aq	Aquitan

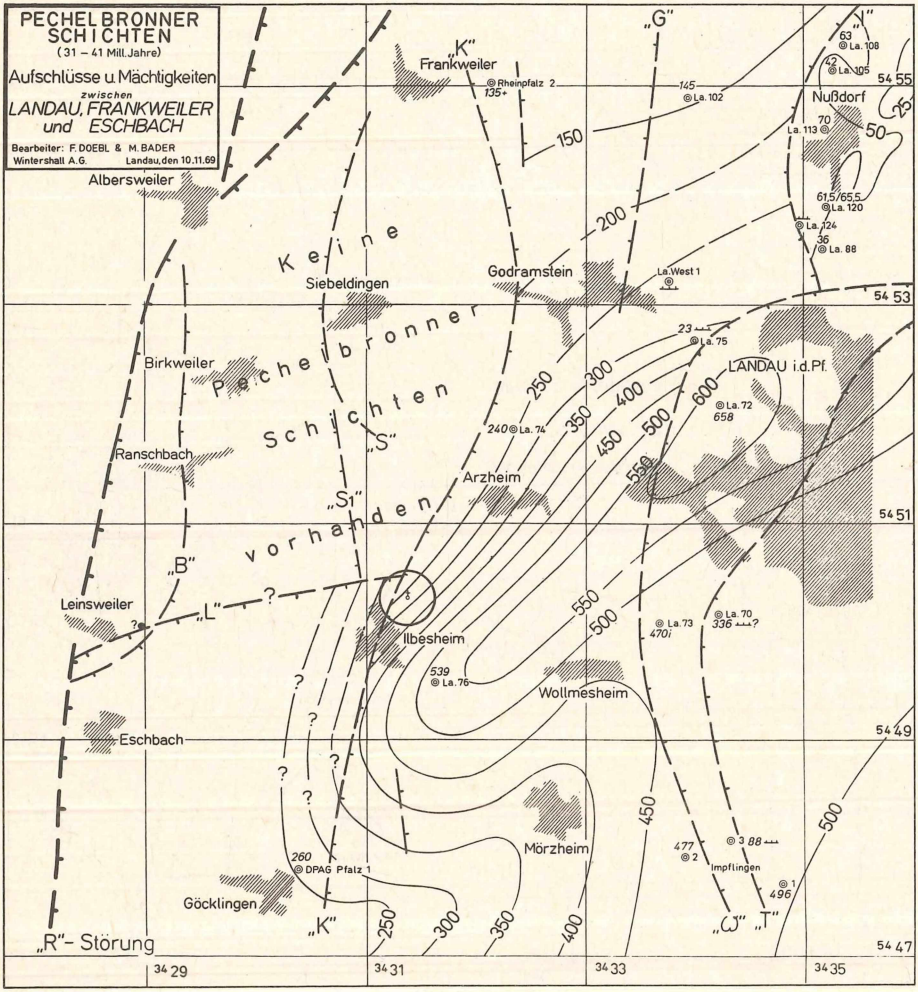

W
E|SW
NE
KLEINE KALMIT
TAFEL C
300m
200
100
•70
Perna-Bank
Profil
Versatz
O.CeS
Ldsk
3
?
2
1
FS+FM
CM
lα +?β
k
BNS
„K"-Störung
SP452
SP453
SP872
SP455
Straße n. Arzheim
O.CeS
M.CeS
U.CeS
BNS
0
100
200
300
400
500m
Abgeändert aus DOEBL & WEILER 1965


Geologische Aufschlußverhältnisse und tektonischer Bau zwischen LANDAU, FRANKWEILER und ESCHBACH
Bearbeiter: F. DOEBL & M. BADER
Wintershall AG Landau, den 10.11.1969
Frankweiler
Albersweiler
Siebeldingen
Birkweiler
Ranschbach
Leinsweiler
Eschbach
Wasserbohrungen
Wasserbohrung
Rheinpfalz 2
Rheinpfalz 1
Godramstein 1
Godramstein 2
Godramstein
Wasserbohrung
Nußdorf
LANDAU i.d.Pf
Arzheim
Kalmit-Scholle
Ilbesheim
Wollmesheim
Mörzheim
Impflingen
Göcklingen
DPAG Pfalz 1
Nördlicher Ausbiß des nachgewiesenen Dogger unter dem Tertiär
Nördlicher Ausbiß des Lias
Wasserbohrung
Graben Schollen
Zwischen Schollen
Muschelkalk Horst
Keuper Rand Schollen
Graben Schollen
Trias Rand Schollen
Graben Schollen
Tertiär
Rand
Graben
„R" - Störung
„S"
„S1"
„B"
„L"
„K"
„G"
„T"
„W"
3429
3431
3433
3435
5455
5453
5451
5449
5447
LEGENDE:
Rotliegendes
Buntsandstein
Muschelkalk
Keuper
Lias
Graue Schichtenfolge
Bunte Niederröderner Schichten und Landschnecken-Kalk
Aquitan
Pliozän
Tertiär allgemein
Pleistozän
Tiefbohrung
Flachbohrung
Oberflächenaufschluß
Gehängeschutt
Fossil-Aufschluß
0 500 1000m

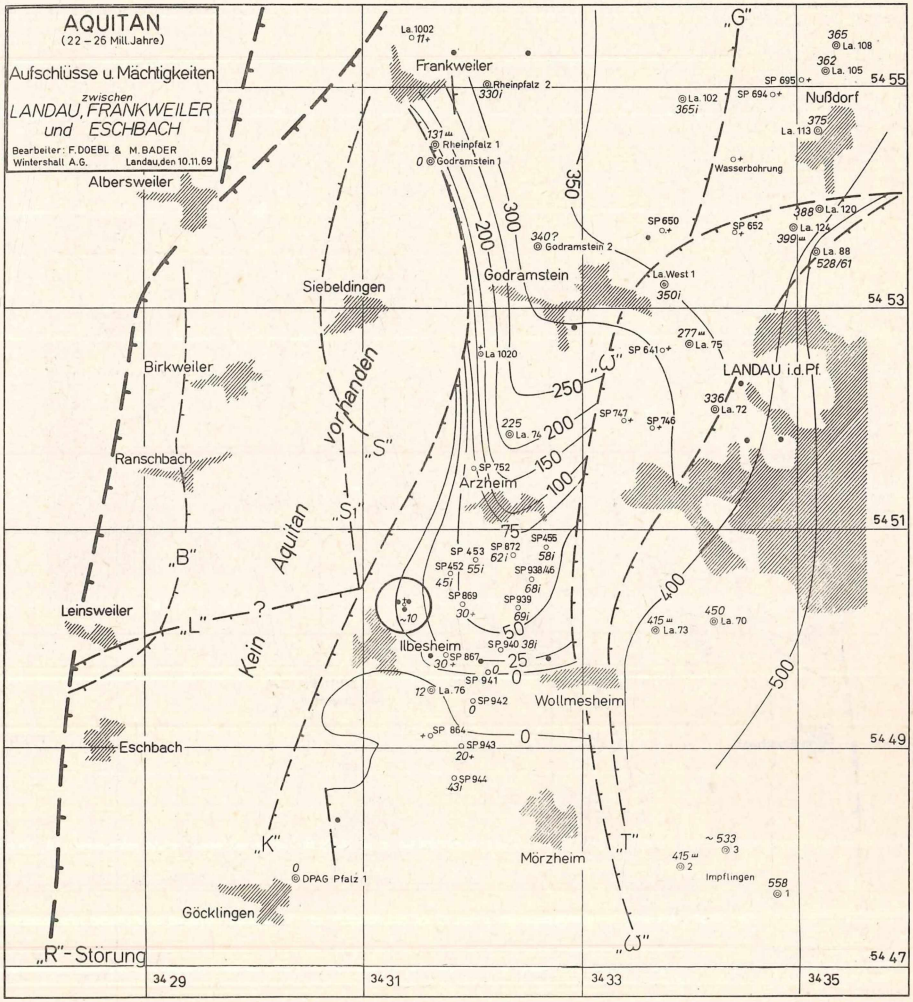
TAFEL D


EOZ.-BASISTON u. BASIS-SAND, LYMNAEN-MERGEL
(41 – 49 Mill. Jahre)
Aufschlüsse u. Mächtigkeiten
zwischen
LANDAU, FRANKWEILER und ESCHBACH
Bearbeiter: F. DOEBL & M. BADER
Wintershall A.G. Landau, den 10.11.69
LEGENDE
Tiefbohrung
Flachbohrung
Oberflächenaufschluß
245 Mächtigkeit in m
30+ Basis nicht erreicht
95 i Interpolierte Mächtigkeit
78– Durch Störung reduzierte Mächtigkeit
Albersweiler
Siebeldingen
Birkweiler
Ranschbach
Leinsweiler
Eschbach
Göcklingen
Frankweiler
Godramstein
Gelegentlich Reste von Lymnäen-Mergel
Arzheim
Ilbesheim
Wollmesheim
Mörzheim
Impflingen
Nußdorf
LANDAU i.d.Pf.
„K"
„G"
„I"
„S"
„S1"
„B"
„L"
„R"-Störung
„T"
100
125
150
175
200
225
250
54 55
54 53
54 51
54 49
54 47
34 29
34 31
34 33
34 35

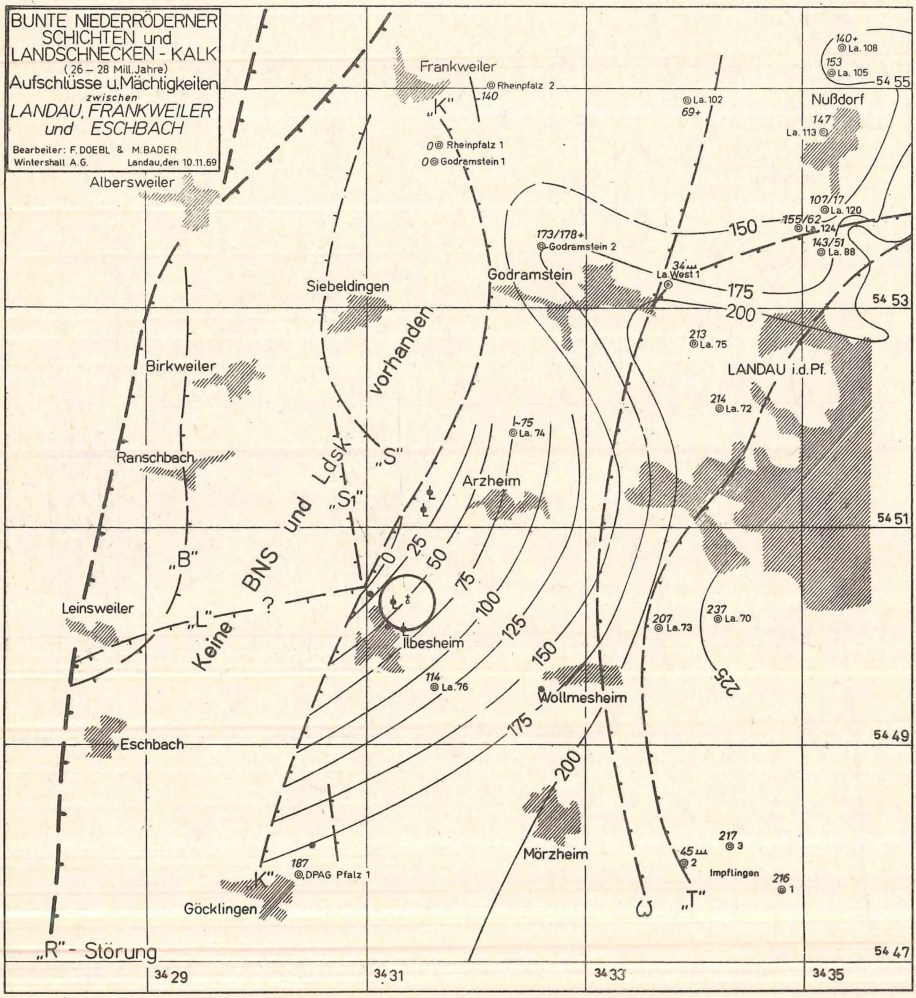
TAFEL E


PECHELBRONNER SCHICHTEN
(31 – 41 Mill. Jahre)
Aufschlüsse u. Mächtigkeiten
zwischen
LANDAU, FRANKWEILER
und ESCHBACH
Bearbeiter: F. DOEBL & M. BADER
Wintershall A.G. Landau, den 10.11.69
Albersweiler
Frankweiler
Rheinpfalz 2
135+
„K"
„G"
„Y"
63
La. 108
42
La. 105
145
La. 102
Nußdorf
70
La. 113
50
61,5/65,5
La. 120
La. 124
36
La. 88
Keine Pechelbronner Schichten vorhanden
Siebeldingen
Godramstein
La. West 1
Birkweiler
23
La. 75
LANDAU i.d.Pf.
La. 72
658
240
La. 74
„S"
„S1"
Ranschbach
Arzheim
„B"
Leinsweiler
„L"
Ilbesheim
539
La. 76
La. 73
470i
La. 70
336 ?
Wollmesheim
Eschbach
Mörzheim
260
DPAG Pfalz 1
Impflingen
477
2
3 88
1
496
Göcklingen
„K"
„W" „T"
„R"- Störung
150
200
250
300
350
400
450
500
550
600
650
54 55
54 53
54 51
54 49
54 47
34 29
34 31
34 33
34 35

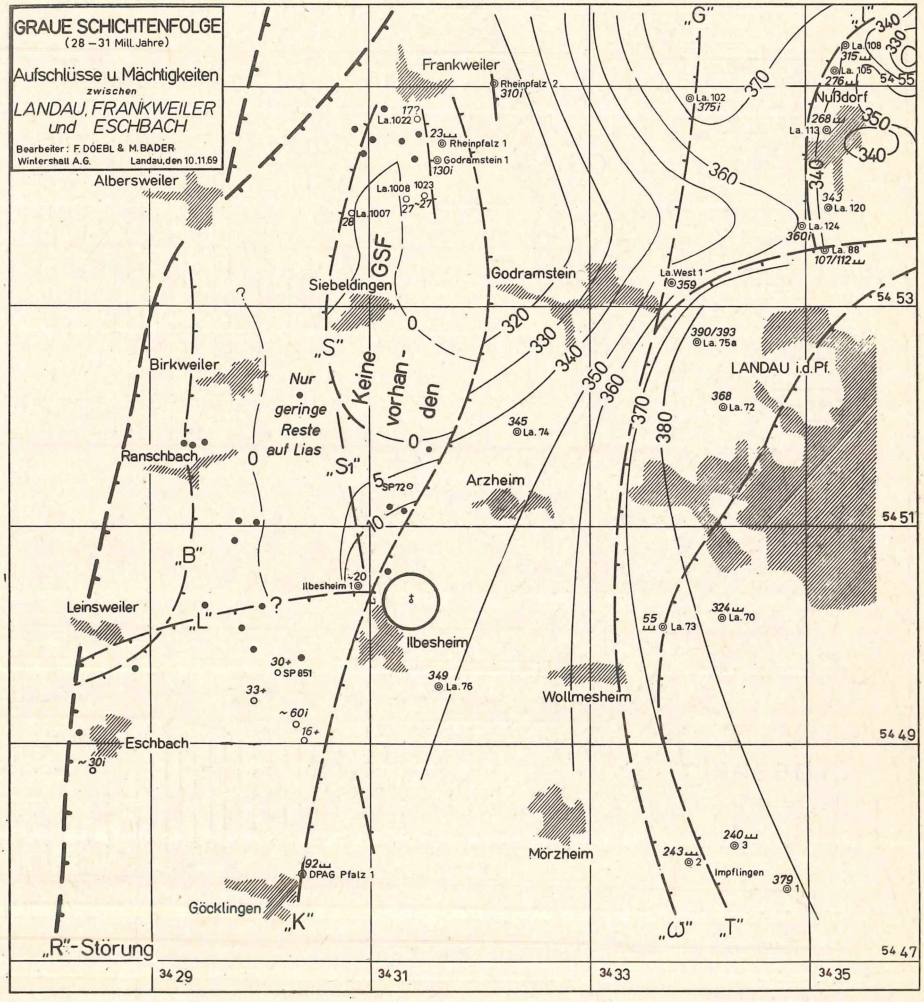
TAFEL F


AQUITAN
(22 – 26 Mill. Jahre)
Aufschlüsse u. Mächtigkeiten
zwischen
LANDAU, FRANKWEILER
und ESCHBACH
Bearbeiter: F. DOEBL & M. BADER
Wintershall A.G. Landau, den 10.11.69
Albersweiler
Frankweiler
Rheinpfalz 2
330i
Rheinpfalz 1
Godramstein 1
Godramstein 2
Siebeldingen
Godramstein
Birkweiler
Ranschbach
Arzheim
Ilbesheim
Leinsweiler
Eschbach
Wollmesheim
Mörzheim
Göcklingen
DPAG Pfalz 1
Nußdorf
Wasserbohrung
LANDAU i.d.Pf.
La.West 1
350i
Aquitan
vorhanden
Kein
„G"
„C"
„S"
„Si"
„B"
„L"
„K"
„T"
„W"
„R"-Störung
54 55
54 53
54 51
54 49
54 47
34 29
34 31
34 33
34 35

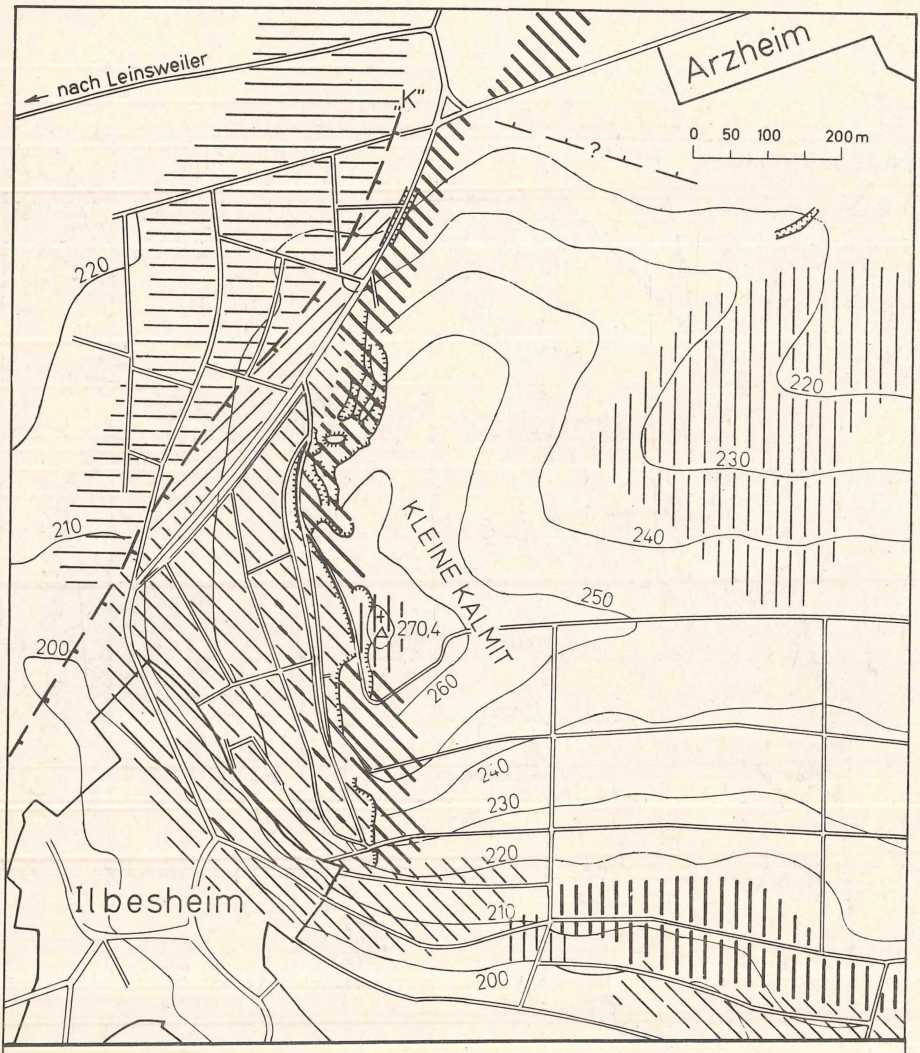
TAFEL G


BUNTE NIEDERRÖDERNER SCHICHTEN und LANDSCHNECKEN - KALK
(26 – 28 Mill. Jahre)
Aufschlüsse u. Mächtigkeiten
zwischen
LANDAU, FRANKWEILER
und ESCHBACH
Bearbeiter: F. DOEBL & M. BADER
Wintershall A.G. Landau, den 10.11.69
Albersweiler
Frankweiler
„K"
Rheinpfalz 2
140
Rheinpfalz 1
Godramstein 1
Nußdorf
La. 102
69+
140+
La. 108
153
La. 105
147
La. 113
107/17
La. 120
155/62
La. 124
143/51
La. 88
150
175
200
173/178+
Godramstein 2
Godramstein
La West 1
34
Siebeldingen
213
La. 75
LANDAU i.d.Pf.
214
La. 72
Birkweiler
Ranschbach
„S"
„S1"
vorhanden
Ldsk
BNS und
L-75
La. 74
Arzheim
„B"
„L"
Keine
?
Leinsweiler
0
25
50
75
100
125
150
175
200
Ilbesheim
114
La. 76
207
La. 73
237
La. 70
225
Wollmesheim
Eschbach
Mörzheim
217
3
45
2
Impflingen
216
1
187
DPAG Pfalz 1
„K"
Göcklingen
„T"
„R" - Störung
54 55
54 53
54 51
54 49
54 47
34 29
34 31
34 33
34 35

TAFEL H


GRAUE SCHICHTENFOLGE
(28 – 31 Mill. Jahre)
Aufschlüsse u. Mächtigkeiten
zwischen
LANDAU, FRANKWEILER
und ESCHBACH
Bearbeiter: F. DOEBL & M. BADER
Wintershall A.G. Landau, den 10.11.69
Albersweiler
Frankweiler
Rheinpfalz 2
310i
La.1022
177
23
Rheinpfalz 1
Godramstein 1
130i
La.1008
1023
27
La.1007
26
GSF
Siebeldingen
Godramstein
Birkweiler
Nur
geringe
Reste
auf Lias
Keine
vorhan-
den
"S"
"S1"
Ranschbach
Arzheim
SP72
345
La. 74
Leinsweiler
"B"
"L"
Ilbesheim 1
~20
Ilbesheim
30+
SP 851
33+
~60i
16+
349
La. 76
Eschbach
~30i
Wollmesheim
Mörzheim
92
DPAG Pfalz 1
Göcklingen
"K"
"R"-Störung
"G"
La. 102
375i
La. 113
Nußdorf
268
La. 108
315
La. 105
276
343
La. 120
La. 124
360i
La. 88
107/112
La. West 1
359
390/393
La. 75a
LANDAU i.d.Pf.
368
La. 72
324
La. 70
55
La. 73
240
3
243
2
Impflingen
379
1
"J"
"T"
370
360
350
340
330
320
0
5
10
54 55
54 53
54 51
54 49
54 47
34 29
34 31
34 33
34 35

TAFEL J



Geologische Übersichtskarte des Gebietes der Kleinen Kalmit

|| Obere Cerithien - Schichten (O.CeS)
|| Untere Cerithien - Schichten (U.CeS)
\\ Landschnecken - Kalk (Ldsk)
\\ Bunte Niederröderner Schichten (BNS)
// Cyrenen - Mergel (CM)
= Fisch - Schiefer u. Foraminiferen - Mergel (FS) (FM)

250 Höhenlinien

Abgeändert aus DOEBL & WEILER 1965

TAFEL K

Im Mittel-Eozän, zwischen ca. 49 bis 45 Millionen Jahren, begann zunächst zögernd die Absenkung des Grabenbereiches (Taf. A_1). Es bildeten sich, auch in unserem Gebiet, Süßwasserseen und Flußsysteme, in denen zum Teil Krokodile, Süßwasserfische und Süßwasser-Ostracoden (Muschelkrebse) lebten. Pastellfarbige Tone, grüne Tonmergel und Sande (Basissande = Ölträger in Landau) wurden abgelagert. Die Mächtigkeit der Schichten überschreitet meist nicht 10/20 m (Taf. A_1).

Zur Zeit der Lymnäen-Mergel (unteres Ober-Eozän), etwa zwischen 45—41 Millionen Jahren, kam es, besonders im Süden des Rheingrabens, aber bis in unser Gebiet reichend, zu stärkeren Absenkungen, die am Ende der Lymnäen-Mergel-Zeit im Bereich der Kalmit-Scholle vielleicht 360 m betrugen (sehr hypothetisch).

Vom Grabenrand scheint der Lias schon nach Südwesten zurückgewichen zu sein. Es stand hier wahrscheinlich Keuper an, da einwandfrei bestimmte Muschelkalkgerölle in den Lymnäen-Mergeln des Raumes der Kleinen Kalmit nicht beschrieben wurden (Taf. A 2, E).

Zum ersten Mal brach ein Tertiär-Meer in das Gebiet der Grabenzone ein, welches auch bis in unseren Bereich vorstieß. Zunächst war es brackmarin, was durch kleinwüchsige Foraminiferen belegt wird (*Anomalina* sp. 300). Eine teilweise Abschnürung des Grabens vom Weltmeer führte zur Salzbildung im südlichen Grabenteil (Elsaß). Unser Gebiet lag wohl im weiteren Bereich des Randsalinars (± seltenes Vorkommen von Anhydrit und Gips). Gegen Ende der Lymnäen-Mergel-Zeit süßte das Meer deutlich aus, was die Süßwasser-Schnecken *Lymnaea* und *Planorbis*, Süßwasser-Ostracoden und die oft limnischen Characeen (Armleuchteralgen) anzeigen. Sedimentiert wurden Mergel bis Tonmergel, grün und grau, zum Teil sind Sandsteine eingeschaltet.

In Landau 76 sind die Lymnäen-Mergel zwischen 1020 und 1097 m erbohrt worden. Bei Landau 1021 liegen sie zwischen Ackersohle(?) und 43 m Tiefe. Hier deutet sich die Fortsetzung der Rinne von südlich Landau über Landau 74 nach Westen an (Taf. A_2, E).

Eventuell sind auch grünliche, zum Teil sandige Tone und Tonmergel, die südlich von Siebeldingen (Taf. E) auf frisch rigolten Feldern zu finden sind, in die Lymnäen-Mergel zu stellen.

Mit Beginn der Pechelbronner Schichten (oberes Ober-Eozän und Unter-Oligozän), vor etwa 41 Millionen Jahren, sind kräftige Absenkungen des Grabens und Hebung des Grabenrandes zu beobachten, wobei auf letzterem der Muschelkalk freigelegt und von der Abtragung ergriffen wurde. Auch der Buntsandstein gelangte zur Abtragung. — Dies wird durch Konglomerate belegt, die sich in die Sedimente des Grabens einschalten, und die vor allem aus Muschelkalk-Komponenten bestehen. Im Raume Frankweiler treten daneben bereits ab den Unteren Pechelbronner Schichten Buntsandstein-Gerölle auf. Bei Ilbesheim kommen diese Gerölle erst in den Oberen Pechelbronner Schichten vor (Taf. A_3). Selten wurde Jura- und Keuper?-Material beobachtet. Am Ende der Ablagerung der Peschelbronner Schichten ist die Kalmit-Scholle um 1240 m gegenüber dem Grabenrand abgesunken. —

Während der Zeit der Unteren Pechelbronner Schichten (ca. 41 bis 38 Millionen Jahre) kommt es im Elsaß erneut zur Salzbildung, wobei das bei uns nicht seltene Vorkommen von Anhydrit und Gips in roten Tonmergeln und Tonen anzeigt, daß hier randsalinare Fazies herrschte. Es fanden sich nur seltene Fossilien. Die wenigen auftretenden Characeen-Oogonien weisen auf limnisch-brackischen Einfluß hin (durch Flüsse eingeschwemmt?).

Über die eingeschalteten Konglomerate s. Pechelbronner Schichten allgemein.

Zur Zeit der Mittleren Pechelbronner Schichten, vor ca. 38 bis 35 Millionen Jahren, bestand im Rheingraben ein marin-brackisches Meer, das sich aus dem Süden kommend bis Kassel erstreckte. Eventuell hatte es auch eine Verbindung zum Nordmeer. Foraminiferen, Ostracoden, Bryozoen (Moostierchen), Schnecken *(Hydrobia)*, die Muscheln *Mytilus* (Miesmuschel) und besonders *Cyrena* belegen den marin-brackischen Charakter.

Es kamen Tonmergel und Mergel, grau, ocker zur Ablagerung, die nach dem Rande zu sandig sein können. Konglomerate sind selten. (Lag die Küste weiter im Westen?) — (Taf. F).

Die Oberen Pechelbronner Schichten (OPS), vor etwa 35—31 Millionen Jahren, ähneln faziell den Unteren Pechelbronner Schichten. Auch hier ist die Fazies randsalinar (Anhydrit und Gips), während im Elsaß Stein- und Kalisalz abgelagert wurde. Das Sediment besteht meist aus roten und grünen Tonmergeln. Die Schichten sind ebenfalls fossilarm.

Vorkommende Konglomerate siehe Pechelbronner Schichten allgemein. —

Aufgeschlossen sind die Pechelbronner Schichten nicht. In der Bohrung Landau 76 liegen sie zwischen 481 und 1020 m (⌀ 539 m) unter Ackersohle. Bei Göcklingen (DPAG Pfalz 1) wurden von 275 bis 535 m (⌀ 260 m) Pechelbronner Schichten erbohrt. Im Lias-Keuper-Graben waren sie nicht zu finden. Entweder wurden sie dort nie abgelagert, oder sie sind vor der Sedimentation der Foraminiferen-Mergel, die das Mittel-Oligozän einleiten, abgetragen worden, denn das Mittel-Oligozän liegt direkt auf dem Lias.

Bunte, sandige Tone, besonders rot und grün, die auf der kleinen Trias-Scholle, zwischen Leinsweiler und Ranschbach, anstehen, könnten entweder zu den Pechelbronner Schichten oder aber zum Mittleren Keuper gehören. Sie sind sehr fossilarm.

Während der Zeit der Grauen Schichtenfolge (Rupel und Unter-Chatt) (Tab. I), vor etwa 31 bis 28 Millionen Jahren, mit Meeres-Sand, Foraminiferen-Mergel, Fisch-Schiefer, *Meletta*-Schichten und Cyrenen-Mergel, sank der Graben gleichmäßig ab. Vom Grabenrand wurden Muschelkalk und Buntsandstein weiterhin abgetragen und in unser Gebiet verfrachtet. Am Ende der Grauen Schichtenfolge ist die Kalmit-Scholle um ca. 1770 m abgesunken Taf. A_4, J). Im Sinne der stratigraphischen Reihenfolge sind die Tafeln G und J auszutauschen.

Im Norden und wohl auch im Süden des Grabens kommt es zur offenen Verbindung mit dem Weltmeer; deshalb ist die Fazies, besonders im tieferen Teil stark marin und sehr reich an Lebewesen: Austern *(Ostrea callifera*

LAMARCK), andere Muscheln, Meeresschnecken, Haifische (*Odontaspis cuspidatus* (AGASSIZ)), zahlreiche großwüchsige Foraminiferen und Ostracoden (Muschelkrebse) belebten das Meer (Abb. L). Es stößt in unserem Raum, über den Lias-Keuper-Graben, mindestens bis zum heutigen Grabenrand vor. Der Meeressand von Eschbach (Taf. J) ist eine typische Litoral-Fazies (Küstenfazies) der tieferen Grauen Schichtenfolge. Nach dem Graben zu verzahnt sich dieser oft gelbliche, verschiedenkörnige Sand zunehmend mit foraminiferen-reichen grauen Tonmergeln und Mergeln, anschließend mit bituminösen blättrigen Tonmergeln (Fisch-Schiefer). Ab den *Meletta*-Schichten verbrackt das Meer immer stärker. So ist zum Beispiel *Cyrena convexa* BRONGNIART, das Leitfossil der Cyrenen-Mergel, eine typische Brackwasser-Muschel. Dies bestätigt auch die Foraminiferen-Fauna der *Meletta*-Schichten und Cyrenen-Mergel, die kleinwüchsiger und bedeutend artenärmer als die der Foraminiferen-Mergel ist. Es sind Sandsteine eingeschaltet. Diese zählen im Ölfeld Landau zu den wichtigsten Ölträgern.

Die Meeressand-Mächtigkeit schwankt stark, kann aber 6 m übersteigen. Die der Foraminenmergel beträgt 12 m, die der Fisch-Schiefer ca. 16 m. Die Meletta-Schichten und Cyrenen-Mergel sind in der Bohrung La 76 zusammen etwa 320 m mächtig (Taf. J).

Aufgeschlossen ist bzw. war der Meeressand im Hohlweg westlich Eschbach (mit Haifischzähnen), bei Drainage-Arbeiten südlich der Straße Leinsweiler — Ilbesheim (verzahnt mit Fisch-Schiefer) und an der Nordwest-Ecke des Sportplatzes der Mittelpunkt-Schule Ilbesheim, wo er mit Foraminiferen-Mergel und eventuell mit Fisch-Schiefer wechsellagert.

Zu beobachten sind die Foraminiferen-Mergel und Fisch-Schiefer z. B. auf Feldern westlich der „K"-Störung und an der Straßenböschung nordwestlich der Bohrung Rheinpfalz 1. Die *Meletta*-Schichten findet man westlich und südwestlich Ilbesheim, südlich der „L"-Störung, bei Rodungen und in Baugruben, z. B. bei dem neuen Wasserbehälter Ilbesheim.

Die Cyrenen-Mergel (Unter Chatt) sind auf frisch gerodeten Weinbergen, hart westlich der Straße Ilbesheim-Arzheim, zu finden (sehr schwierig). —

Der Kopf der Grauen Schichtenfolge wurde in der La 76: 132 m unter Ackersohle erreicht, die Basis bei 481 m.

Zur Zeit der Bunten Niederröderner Schichten, im Ober-Chatt, vor ca. 28 bis 26 Millionen Jahren, erfolgte die Abschnürung von der offenen See. Nur noch ganz schwache Meeresvorstöße scheinen unser Gebiet erreicht zu haben.

Die Kalmit-Scholle kippt nach Osten. Am Ende der Bunten Niederröderner Schichten ist sie relativ etwa um 1940 m gegenüber der Randscholle abgesunken (Taf. A_5, H).

Es kommt zur Ablagerung von fluviatilen Sedimenten: Bunte, oft sandige Mergel und Tonmergel, daneben Sandsteine (z. T. Träger im Ölfeld Landau). Ihre Mächtigkeit beträgt am Westrand der Kalmit-Scholle 0 m und nimmt nach Osten bis Süden zu (La 76: 114 m).

Anstehend findet man diese bunten meist grünlichen Mergel vom Fuße der Kalkwand, südlich der Kapelle der Kleinen Kalmit, bis hinab ins Dorf Ilbesheim und am neuen Sportplatz, westlich Wollmesheim. In der Bohrung La 76 liegen die Bunten Niederröderner Schichten zwischen 19 und 133 m unter Ackersohle.

Örtlich bildeten sich Süßwasserseen, die teilweise etwas verbrackt waren. Letzteres wird durch die Turmschnecke *Terebralia rahtii* (SANDBERGER) (Taf. L) belegt. Im Raume der Kleinen Kalmit hatte sich solch ein Süßwassersee gebildet. Es kam hier zur Ablagerung der Landschnecken-Kalke. Der Name rührt von den vielen eingeschwemmten Landschnecken her, die als Fossilien häufig zu finden sind. Diese Landschnecken-Kalke sind am besten an der Kalkwand, hart südlich der Kapelle zu beobachten. In den Bohrungen La 74 und La 76 wurden sie nicht erbohrt (Taf. C).

Ob in dem Keuper-Lias-Graben Landschnecken-Kalk abgelagert wurde, ist sehr fraglich. Die von NOTTMEYER (1954) beschriebenen Kalke sind wegen ihrer Fossilarmut nicht exakt einzugliedern. Vielleicht sind Bunte Niederröderner Schichten und der Landschnecken-Kalk in geringerem Umfang im Keuper-Lias-Graben abgelagert worden, später aber der Abtragung zum Opfer gefallen.

Im Aquitan (unteres Unter-Miozän)[2]), etwa zwischen 26 bis 22 Millionen Jahren, senkte sich besonders der Mittlere- und Nördliche Rheingraben kräftig ab. In unserem Raum hoben sich die Grabenschultern heraus, so daß der Buntsandstein immer weiter angeschnitten wurde; der Muschelkalk lieferte jedoch noch immer einen beachtlichen Anteil der Gerölle. Am Ende des Aquitans beträgt die Sprunghöhe der Kalmit-Scholle zum Grabenrand ca. 2050 m. Sie blieb im Westen fast stehen, während sie nach Norden und Osten stärker absank (Taf. A_6, G).[4])

Es kam zu einem neuen Meeresvorstoß in den Rheingraben. In den Unteren- und Mittleren Cerithien-Schichten (Tab. I) lag die Küste dieses Meeres wohl östlich des Gebietes des heutigen Gipfels der Kleinen Kalmit (Taf. C). — Zur Zeit der Oberen Cerithien-Schichten erreichte das Meer diesen. Es herrschte eine marin-brackische Fazies, was man an den Muscheln, Schillbänken mit *Pedalion,* Cythereen, der Turmschnecke *Pirenella* (früher *Potamides* oder *Cerithium),* vielen Foraminiferen sowie marinen Ostracoden erkennen kann. Sedimentiert wurden Schillkalke, feinkonglomeratische Kalke, Kalkmergel und Mergel.

Danach folgte die Ablagerung der aquitanen *Corbicula*-Schichten, wobei zum Teil Kalke abgelagert wurden. Sie sind im Raume der Kleinen Kalmit wohl später abgetragen worden. Ihre Fazies ist brackisch. — Die darüberliegenden Hydrobien-Schichten und das „Ober-Miozän" fehlen im Bereich der Kleinen Kalmit. Sie sind entweder nie abgelagert oder ebenfalls erodiert worden. Damals süßte das Meer immer mehr aus und verlandete. Nach Ablagerung der Hydrobien-Schichten, vor etwa 22 Millionen Jahren, endete der marine Einfluß im Bereich des Rheingrabens. Nie mehr erreichte nun ein Meeresvorstoß dieses Gebiet. —

[2]) Nach MALZ & TRIEBEL (1970) sind die Unteren Cerithien-Schichten in das Chatt zu stellen. — Eventuell auch die Mittleren Certhien-Schichten?

[4]) Um in der richtigen stratigraphischen Reihenfolge zu bleiben, sind die Tafeln G und J zu tauschen.

Anstehend findet man Aquitan z. B. auf der Kleinen Kalmit mit etwa 10 m Oberen Cerithien-Schichten; an der Straßenböschung nordwestlich Wollmesheim und auf dem Setzer-Berg nordöstlich Göcklingen sind dagegen Untere Cerithien-Schichten zu beobachten. Landau 74 erbohrte Aquitan von Ackersohle bis 225 m (Taf. G).

Vom oberen Unter-Miozän (Burdigal) bis Ende-Miozän (Sarmat) (22 bis 7 Millionen Jahre) scheinen die Absenkungen des Grabens nur unbedeutend zu sein.

Im Pliozän (7 bis 1,75 Millionen Jahre) hebt sich der Grabenrand stark heraus. Die quartäre-pliozäne Heraushebung soll nach PLEWE (1938) 370 m betragen. Der Buntsandstein und eventuell schon das Rotliegende sind auf großer Fläche freigelegt, abgetragen und auf breiter Front in den Rheingraben transportiert worden[3]). Der Raum der Kleinen Kalmit könnte zu dieser Zeit mit in Hebung begriffen sein (SCHAD 1964). Es ist jedoch möglich, daß auch das (Ober)-Pliozän zunächst abgelagert und später abgetragen wurde.

Die Sedimente sind fluviatil, limnisch und kalkfrei. Kaolinische, weißliche, rötliche und gelbliche Sande sind abgelagert worden. Eingeschaltet sind Buntsandsteingerölle. Fossilien wurden nicht gefunden. — Der pliozäne Urrhein erreichte nicht unser Gebiet. —

Aufgeschlossen ist weißes Pliozän in der Ziegelei zwischen Landau und Arzheim. Dort liegen diese Sande unter z. T. mächtigem umgelagertem Löß und einer Terrasse. Erbohrt wurde es in Landau 1069 und 1020 (61 m!).

III. Die geotektonische Gliederung des Raumes der Kleinen Kalmit

Im Bereich der Kleinen Kalmit erkennt man folgende tektonische Einheiten (Taf. B, D):

1. Den Grabenrand mit Ober-Rotliegendem, Zechstein und tieferem Buntsandstein. Im Queichtal steht außerdem das Grundgebirge mit Gneis und das Grenzlager des Rotliegenden an.

2. Den nach Süden gekipptem Lias-Keuper-Graben, der besonders in der westlichen Hälfte zum Teil von einer dünnen Lage Grauer Schichtenfolge bedeckt ist. Er liegt zwischen den Störungen „B", „S" und „L".

3. Den nach Süden gekippten Muschelkalk-Keuper-Horst. (Begrenzt durch die Störungen „S"/„S_1" und „K"). Er reicht nach Süden mindestens bis in den Raum Ilbesheim.

4. Die Eschbacher-Scholle, südlich der Störung „L", mit jüngerer Grauer Schichtfolge (*Meletta*-Schichten) im Hangenden, über deren genaue Erstreckung wenig auszusagen ist.

5. Die tertiären Randschollen mit der Kalmit-Scholle (Taf. C, D), zwischen Störung „K" und „W".

[3]) Nach SITTLER (mündlich) könnte die Kaolinisierung bereits im jüngeren Miozän stattgefunden haben.

6. Die Schollen östlich der Omega-Störung, die schon zum echten Rheingraben-Bereich gehören.

7. Kleinere mesozoische Schollen zwischen der Rheingraben-Randstörung „R" und „B" (Schlecht aufgeschlossen).

Die Basis des Buntsandsteins liegt auf der Randscholle bei Neukastell (Taf. B) bei ca. + 335 m über NN. In dem Lias-Keuper-Graben liegt sie ungefähr bei — 900 m. Das ist eine Sprunghöhe von 1235 m. Die Kleine Kalmit-Scholle ist nochmals 1180 m tiefer abgesunken. Das bedeutet einen Versatz von ca. 2415 m gegenüber der Randscholle!

IV. Kurze geologische Beschreibung der Kleinen Kalmit (Taf. C, K)

Eine genaue Erläuterung dieses Raumes wurde von DOEBL & WEILER (1965) veröffentlicht:

Die mit etwa 8 bis 10° nach Ostnordost bis Ost einfallende Kalmit-Scholle wird im Westen durch die „K"-Störung begrenzt, die hier genau parallel der Straße Arzheim — Ilbesheim verläuft (Taf. K). Hart westlich der „K"-Störung, am Nordwest-Rand des Sportplatzes der Mittelpunkt-Schule Ilbesheim, verzahnt sich gelblicher, mittel- bis grobkörniger Meeressand, der z. T. viel Molluskenschill enthält (*Ostrea callifera* LAMARCK, *Lucina* sp.) mit grünen, z. T. bräunlichen, sandigen Tonen bzw. Mergeln der Foraminiferen-Mergel und ? Fisch-Schiefer. Westlich und nordwestlich dieser Störung stehen fahlgraue und grünlich-graue Foraminiferen-Mergel (Leitfossil *Spiroplectammina carinata carinata* (d'ORBIGNY) (Taf. L), sowie dunkelgraue feingeschichtete Fisch-Schiefer an. Die neue Mittelpunktschule von Ilbesheim steht auf letzteren. In frischem Zustand sind diese Tonmergel dunkelgrau, bräunlich, bituminös, wohlgeschichtet, mit eingeschalteten Lamellen von Kalkschluff (Cocolithen!). Nahe der Oberfläche sind sie olivgrün bis olivgrau verwittert und zum Teil entkalkt.

Südlich der „L"-Störung kommen tiefere Meletta-Schichten, graue, zum Teil bunt geflammte (durch Verwitterung), glimmerige, oft sandige Mergel vor. Sie wurden aufgeschlossen in rigolten Feldern und beim Bau des neuen Wasserbehälters westlich Ilbesheim. Sie enthalten, neben Schwammnadeln und Radiolarien, u. a. die Foraminiferen *Nodosaria ewaldi* REUSS (Taf. L), *Quinqueloculina impressa subovalis* ANDREAE, *Gyroidina girardana* (REUSS) und Seeigelstacheln.

Östlich der „K"-Störung liegt die Kalmit-Scholle. An ihrem Westrand, hart westlich der Straße Ilbesheim — Arzheim, konnte man in frisch rigolten Weinbergen die hellgrauen, schwach grünen Cyrenen-Mergel finden. Zum Teil sind diese stark glimmerig, sandig. Die Leitforaminiferen-Fauna mit *Protelphidium nonioninoides* (ANDREAE) (Taf. L), *Eponides kiliani* (ANDREAE) und einige Muschelkrebse belegen die Einstufung dieser Mergel. Sie liegen direkt unter Bunten Niederröderner Schichten bzw. Landschnecken-Kalken.

Der Hang von Ilbesheim bis zum Fuße der Kalkwand, unterhalb der Kapelle der Kleinen Kalmit, setzt sich aus fossilarmen, meist grünlichgrauen,

seltener bunten, sandigen Mergeln und zurücktretend auch aus Sanden der Bunten Niederröderner Schichten zusammen. Sie verzahnen sich in ihrem höheren Teil mit 2 Bänken von Landschnecken-Kalk, von denen die tiefere in frisch rigolten Weinbergen, unterhalb der oben erwähnten Kalkwand, gut zu erkennen war (Taf. C). In diesen Bänken fand sich das Leitfossil der Landschnecken-Kalke *Terebralia rathii* (SANDBERGER) (Taf. L), eine Turmschnecke. Sie ist ein Brackwasserfossil. Die höheren Landschnecken-Kalke bilden die Steilwand unterhalb der Kapelle. Sie sind etwa 15 m mächtig und gut aufgeschlossen. Die Kalke sind weißlich, gelblich, meist massig, hart, manchmal sandig und durch die Verwitterung oft verkarstet. Häufig sind Kalkalgenstrukturen zu erkennen. Es lassen sich nicht selten eingeschwemmte, versteinerte Landschnecken sammeln, darunter *Pomatias antiquum antiquum* (BRONGNIART) (Taf. L).

Diese mächtige obere Kalkbank läßt sich gut nach Norden bis westlich Arzheim und nach Süden bis an die Nordost-Ecke von Ilbesheim verfolgen (Taf. K). Nördlich des Ranschbaches konnte sie nicht mehr gefunden werden. Auch in den Bohrungen La 74 und La 76 fehlt sie. Sie dürfte dort nicht sedimentiert worden sein. Ob sie nach Westen über die „K"-Störung abgelagert wurde, ist fraglich. Eventuell wurden sie später abgetragen.

Die im Rheingraben so mächtigen Ostracoden-reichen (besonders *Hemicyprideis* sp, (Taf. L). Unteren Cerithien-Schichten und die bituminösen Mittleren Cerithien-Schichten (mit vielen Kalkalgen) erreichen wohl nicht ganz den heutigen Gipfel der Kleinen Kalmit. Ihr westlichster Nachweis gelang ca. 300 m bzw. 800 m östlich der Kapelle in frisch rigolten Weinbergen, durch seismische Bohrungen und an der Straßenböschung, nordwestlich Wollmesheim, wo Untere Cerithien-Schichten anstehen. Auch auf dem Setzer-Berg, nordöstlich Göcklingen, wurden letztere neuerdings durch ihre Mikrofauna belegt.

Die Kapelle der Kleinen Kalmit steht auf ca. 10 m mächtigen Oberen Cerithien-Schichten, die sich aus Kalken, Schillkalken, kreidigen Kalken und Kalkmergeln zusammensetzen. Die Kalke sind z. T. sandig, feinkonglomeratisch. Das Leitfossil, die Muschel *Pedalion oblongum* (B. J. RÖMER-BÜCHNER), [früher *Perna oblonga*], bildet hier ganze Schillbänke. Es treten auch Pirenellen (Turmschnecken) und eingeschwemmte Landschnecken auf. „Nesterweise" wurde die Muschel *Pitaria incrassata solida* (SANDBERGER) [früher *Cytherea* oder *Meretrix*], gefunden. Die Mikrofauna ist reich an Foraminiferen, wie z. B. *Uvigerinella, Bolivina, Cibicides.* Diese und der Muschelkrebs *Pterygocythereis* (Taf. L) weisen auf marinen Einfluß hin. Die Transgression auf den Landschnecken-Kalk ist deutlich zu erkennen. Die Kleine Kalmit dürfte damals recht nahe der Küste gelegen haben.

Ob das Aquitan, westlich der „K"-Störung, noch abgelagert wurde, ist nicht zu klären, da es nicht ansteht. Es könnte später abgetragen worden sein.

Die sicher zum Teil kalkigen *Corbicula*-Schichten konnten nur als Lesestein westlich Arzheim gefunden werden. Belegt wurden sie durch die Brackwasser-Schnecke *Hydrobia (Hydroba) inflata* (FAUJAS) (Taf. L), die das Leitfossil dieser Schichten ist. Die Schichten könnten im Bereich der Kleinen Kalmit durchaus angestanden haben und später abgetragen worden sein.

Dasselbe gilt für die Hydrobien-Schichten, die erst nördlich Arzheim (La 74) und östlich Wollmesheim (La 73) nachgewiesen wurden.

Auch das limnische „Ober-Miozän" fehlt. Nach SCHAD (1964) ist ebenfalls eine Abtragung dieser eventuell einmal vorhandenen Schichten nicht von der Hand zu weisen. Nach v. d. BRELIE (1967) gehören diese Schichten zum Aquitan.

Dies ist auch für das (Ober-)Pliozän zu sagen, das erst östlich Arzheim (Ziegelei) und südlich Göcklingen nachgewiesen wurde. Nach Norden haben die Bohrungen La 1019 und 1020 Pliozän durchteuft (Taf. D).



Fig. 1

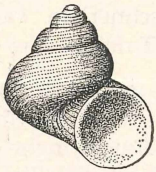


Fig. 2

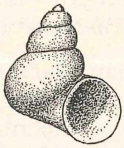


Fig. 3

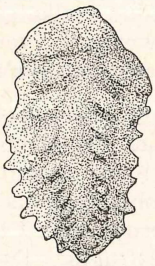


Fig. 4





Fig. 5

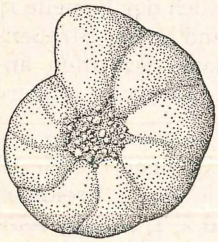


Fig. 6

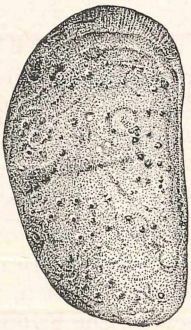


Fig. 7

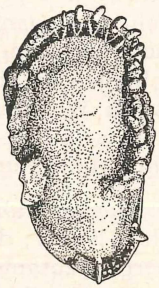


Fig. 8

Tafel L. Die Zeichnungen wurden von Herrn W. OLBRECHT angeliefert.

Fig. 1 *Terebralia rathi* (SANDBERGER 1856) — 1 : 1 — Leitfossil Landschnecken — Kalk — Ein Brackwasser-Gastropod.

Fig. 2 *Pomatias antiquum antiquum* (BRONGNIART 1810) — 1 : 1 — Landschnecken — Kalk — Eingeschwemmte Landschnecke.

Fig. 3 *Hydrobia (Hydrobia) inflata* (FAUJAS 1805) — 1 : 1 Leitfossil der *Corbicula* = Schichten — Brackwasser-Gastropod.

Fig. 4 *Spiroplectammina carinata carinata* (d'ORBIGNY 1826). — 28 : 1 — Leitfossil für Untere Foraminiferen-Mergel im Rheingraben. — Eine marine Foraminifere.

Fig. 5 *Nodosaria ewaldi* (REUSS 1826. — 23 : 1 — Vorkommen in Foraminiferen-Mergel bis *Meletta*-Schichten. — eine marin,brackische Foraminifere.

Fig. 6 *Protelphidium nonioninoides* (ANDREAE 1884). — 150 : 1 — Meletta-Schichten bis Cyrenen-Mergel. — Eine brackisch-marine Foraminifere. —

Fig. 7 *Hemicyprideis* sp. — 53 : 1 — Besonders im Aquitan vorkommend. — Ein Brackwasser Ostracod (Muschelkrebs). — R von außen.

Fig. 8 *Pterygocythereis* sp. — 40 : 1 — Vorkommen in den Oberen Cerithien-Schichten. — Ein mariner Ostracod. — R von außen.

V. Zusammenfassung

Die Kleine Kalmit liegt im Randgebiet des Rheingrabens, das während der tertiären Grabenbildung in kleine Schollen zerlegt wurde. Sie erlebte einen mehrfachen Wechsel von mariner, brackischer, limnischer, fluviatiler und kontinentaler Fazies.

Barth, S.: Feinstratigraphische und mikropaläontologische Untersuchungen an der Grenze Eozän/Oligozän im Tertiär des Rheingrabens (Pechelbronner Schichten von Rot-Malsch). — Dissertation (unveröffentlicht), Heidelberg 1969.

Brelie, G. v. d.: Quantitative Sporenuntersuchungen zur stratigraphischen Gliederung des Neogens in Mittel-Europa. — Rev. Palaeobot. Palynol., **2**, p. 147—162, 1 Abb., 1 Fig., Amsterdam 1967.

Bucher, W.: Beitrag zur geologischen und paläontologischen Kenntnis des jüngeren Tertiärs der Rheinpfalz. — Geol. Jb., **26**, p. 1—103, 2 Taf., München 1914.

Doebl, F. & Malz, H.: Tertiär des Rheingrabens. — In SIMON, W.: Leitfossilien der Mikropaläontologie: p. 379—398, 1 Tab., 4 Taf., 2 Abb., Berlin (Gebrüder Borntraeger) 1962.

Doebl, F. & Weiler, H.: Neue Untersuchungen im Gebiet der Kleinen Kalmit bei Landau/Pfalz. — Senck. leth., **46 a**, [Weiler-Festschr.], p. 45—60, 7 Abb., Frankfurt 1965.

Fülöp, A.: Über die fazielle Ausbildung der Pechelbronner Schichten im Pfälzer Raum unter besonderer Berücksichtigung von speicherfähigen Sanden und Sandsteinen. — Dipl.-Arb. (unveröffentlicht), Clausthal 1960.

Gümbel, K. W.: Geologie von Bayern. — **2**, 1184 p., Cassel (Theodor Fischer) 1894.

Hentschel, H. E.: Die permischen Ablagerungen im östlichen Pfälzer Wald (Haardt) zwischen Neustadt - Lambrecht und Klingenmünster - Silz. — Notizbl. hess. L.-Amt Bodenforsch., **91**, p. 143—176, 11 Abb., 1 Tab., 1 Taf., Wiesbaden 1963.

Illies, H.: Der Westrand des Rheingrabens zwischen Edenkoben (Pfalz) und Niederbronn (Elsaß). — Oberrhein. geol. Abh., **12**, p. 1—23, 6 Abb., 1 Taf., Karlsruhe 1963.

— Bauplan und Baugeschichte des Oberrheingrabens. — Oberrhein. geol. Abh., **14**, p. 1—54, 26 Abb., Karlsruhe 1965.

Malz, H. & Triebel, E.: Ostracoden aus dem Sannois und jüngeren Schichten des Mainzer Beckens, 2: Hemicyprideis n. g. — Senck. leth., **51**, (1), p. 1—47, 13 Taf., Frankfurt am Main 1970.

Nottmeyer, D.: Stratigraphische und tektonische Untersuchungen in der rheinischen Vorbergzone bei Siebeldingen-Frankweiler. — Mitt. Pollichia, III, 2, **1954**, p. 36—93, 4 Taf., Grünstadt 1954.

Plass, W.: Das Tertiär des Eisenberger Beckens und Grünstadter Bergs (Nordpfalz). — Dissertation (unveröffentlicht), Mainz 1967.

Schad, A.: Einige Ergebnisse des Erdölaufschlusses bei Landau/Rheinpfalz. — Geol. Jb., **74**, p. 243—268, 1 Taf., 8 Abb., Hannover 1957.

— Das Erdölfeld Landau. — Abh. geol. L.-Amt Baden-Württemberg, **4**, p. 81—101, 9 Abb., Freiburg i. Br. 1962.

— Feingliederung des Miozäns und die Deutung der nacholigozänen Bewegungen im Mittleren Rheingraben. — Abh. geol. L.-Amt Baden-Württemberg, **5**, p. 1—56, 4 Abh., 8 Taf., Freiburg 1964.

— Abtragungserscheinungen an der Grenze Jungtertiär I/Jungtertiär II im Innern des mittleren Rheingrabens. — Senck. leth., **46 a**, [Weiler-Festschr.], p. 363—376, 3 Abb., 1 Tab., Frankfurt 1965.

Weingart, W.: Strukturelle Entwicklung des Landauer Raumes (Pfalz) im Tertiär und Ölimprägnation. — Erdöl und Kohle, **18**, 11, 1965, p. 857—864, 7 Abb., Hamburg 1965.

Anschrift der Verfasser:

Dr. Franz Doebl, Geologe, 674 Landau/Pfalz, Löhlstraße 2

Manfred Bader, Techn. Angestellter, 674 Landau/Pfalz, Berliner Straße

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mitteilungen der POLLICHIA

Jahr/Year: 1970

Band/Volume: 17

Autor(en)/Author(s): Bader Manfred, Doebl Franz

Artikel/Article: Die Geologie des Gebietes der Kleinen Kalmit (westlich Landau/Pfalz) zur Zeit des Tertiärs 14-23