Ber. Naturf. Ges. Freiburg i. Br.	74	S. 73—103	18 Abb.	3 Taf.	Freiburg 1984
					-

Sedimentologische Untersuchungen des Jungpaläozoikums westlich von Gaggenau und Gernsbach

von

Matthias Lindinger, Zürich

Inhalt

Seite

1	Einleitung	. 74
2	Geologischer Überblick	74
3	Die jungpaläozoische Schichtenfolge	75
4	Die Gliederung des Perms im Baden-Badener Raum	76
5	Sedimentologische Untersuchungen	79
5.1	Kornsummenkurven	79
5.2	Dreiecksdarstellungen	83
5.3	Kalifeldspatgehalte	83
5.4	Kornrundungsuntersuchungen	84
5.5	Komponenten der Fanglomerate	88
5.6	Sedimentstrukturen und Fossilien	90
5.7	Profildarstellungen	90
6	Diskussion	94
7	Angeführte Schriften	94
8	Anĥang	96

Zusammenfassung

Die permostefanischen Sedimente des Untersuchungsgebietes westlich der Ortschaften Gaggenau und Gernsbach im Nordschwarzwald werden mit rezenten Wadisedimenten verglichen und sedimentspezifische Parameter der einzelnen stratigraphischen Schichtkomplexe erarbeitet, die als sekundäres Gliederungskriterium herangezogen werden können.

Insbesondere Kornrundungsstatistiken und detailierte Geröllanalysen erweisen sich als geeignete Labormethoden, die großflächig in der ganzen Baden-Badener Senke angewandt, sowohl eine genauere Gliederung, als auch detaillierte Angaben über die Faziesverhältnisse im Baden-Badener Raum zulassen.

Anschrift des Verfassers:

Dipl.-Geol. MATTHIAS LINDINGER, Geologisches Institut ETH-Zentrum, CH-8092 Zürich

1. Einleitung

Vorliegende Arbeit basiert auf sedimentologischen Untersuchungen, die im Rahmen einer Diplomarbeit am Geologischen Institut der Universität Freiburg durchgeführt wurden. Das zirka 15 Quadratkilometer große Untersuchungsgebiet liegt im Nordschwarzwald westlich der Ortschaften Gaggenau und Gernsbach.



Abb. 1: Geographische Übersichtskarte des Arbeitsgebietes

2. Geologischer Überblick

Das untersuchte Gebiet liegt in der sogenannten "Baden-Badener Mulde", die eine tektonische Sonderstellung im Nordschwarzwald einnimmt. Tektonisch gesehen handelt es sich um eine morphologische Senke, die im Laufe der Erdgeschichte von jungpaläozoischen Schuttsedimenten zugeschüttet wurde. Als Liefergebiet fungierte weitgehend das im S und SW gelegene Granitmassiv des Nordschwarzwaldes. Ältere Bearbeiter ECK (1892), BILHARZ (1934) deuteten diese Senke als Teil eines Trogsystems, das sich vom französischen Zentralmassiv mit Unterbrechungen bis nach Thüringen verfolgen läßt und gaben ihr deshalb die Bezeichnung "Oos-Saale-Trog". Mehrere aufeinanderfolgende Vorstöße klastischer Schuttsedimente in dieses Ablagerungsgebiet hinein kennzeichnen die Schichtenfolgen des Stefans und des Rotliegenden, die zusammen mehrere hundert Meter mächtig sind. Das alte unter-

75

JUNGPALÄOZOIKUM VON GAGGENAU UND GERNSBACH

lagernde Gebirge aus altpaläozonischen Metasedimenten und Kristallinmaterial wurde dadurch zunehmend zugeschüttet und ragt heute, durch die Erosion freigelegt, inselartig im Nordteil der Baden-Badener Senke in die Schichten des Oberrotliegenden hinein. Neben der Verfüllung der Senke fand schon im Stefan BACKFISCH (1981), HESS & BACKFISCH & LIPPOLT (1983) ein ausgedehnter rhyolitischer Vulkanismus statt, der Deckenergüsse aus Quarzporphyren, deren Tuffe und Ignimbrite förderte. Teile dieser Porphyrdecken stehen noch heute im Südwestteil der Senke nahe Baden-Baden an.



Abb. 2: Geologische Übersichtskarte über die Baden-Badener Senke

3. Die jungpaläozoische Schichtenfolge

Das Jungpaläozoikum der Baden-Badener Senke wird durch die Abfolgen des Stefans und des gesamten Rotliegenden vertreten. Die stefanischen und unterrotliegenden Schichten finden sich im Südteil der Senke in einem wenige Kilometer breiten, durchgehenden Streifen von Gernsbach im Osten bis Varnhalt im Westen. Daran schließen sich nach N hin die Einheiten des Rotliegenden an. Als Sedimente treten

76

glimmerreiche, geröllführende Sandsteine und Arkosen, sowie polymikte schlecht sortierte Fanglomerate und Silt-/Tonsteine auf. Insbesondere in den Rotliegendabfolgen überwiegen Sande und Fanglomerate. Letztere enthalten mehr oder weniger viele Gerölle und Bruchstücke von Porphyren und Graniten. MAUS (1965) hat die Quarzporphyrvorkommen im Baden-Badener Raum petrographisch bearbeitet und unterscheidet zwei Quarzporphyrtypen, den Allenbacher Porphyr, der nur noch als kleines Rumpfvorkommen nahe der Ortschaft Gallenbach im W der Senke vorkommt und den Pinitporphyr, der südwestlich Baden-Baden in vier mächtigen, weitgehend identischen aufeinanderliegenden Deckenvorkommen auftritt. Dies läßt den Schluß zu, daß die aufgearbeiteten Porphyrgerölle ehemals im SW der Baden-Badener Senke angestanden haben.

4. Die Gliederung des Perms im Baden-Badener Raum

Schon Eck (1982) gliederte das Perm des Baden-Badener Raumes in vier mächtige Abfolgen, die durch feinklastische Sand- und Tonsteine getrennt sein sollen. Er interpretierte jeden dieser vier Schichtkomplexe als einen geschütteten Verband, der durch allmähliches Nachlassen der Schuttkraft mit feinklastischen Abfolgen endet. Obwohl ECK die Fanglomeratnatur dieser Sedimente nicht erkannte, ist seine Gliederung noch heute weitgehend gültig. Sie wurde von allen späteren Bearbeitern Bu-HARZ (1934), FRANK (1935), SCHNEIDER (1966), SITTIG (1974) in ihrer Grundkonzeption übernommen. (Tab. 1) FRANK (1935) erkannte als erster, daß diese Schuttsedimente unter wüstenartigen Bedingungen zum Absatz kamen und als Fanglomerate anzusprechen sind. Neue sedimentologische Untersuchungen SCHNEIDER (1966), SIT-TIG (1974) und BACKFISCH (1981) haben jedoch gezeigt, daß ECK's chronostratigraphische Gliederung weitgehend unbefriedigend ist. Denn der Faziescharakter der Abfolgen äußert sich in einem raschen seitlichen und vertikalen Wechsel in der Korngröße der Sedimente. Feine Siltsteine können mit groben Fanglomeratschüttungen abwechseln. Daher sind exakte lithostratigraphische Grenzziehungen oft nicht möglich. Selbst eine Abtrennung der stefanischen Schichten vom Unterrotliegenden fällt schwer. Ob das jüngere Oberrotliegende des Baden-Badener Raumes dem Zechstein zuzuordnen ist SCHNEIDER (1966) bleibt ebenfalls fraglich.

Es war daher notwendig, nach neuen Gliederungskriterien zu suchen, die die Faziesnatur dieser Abfolgen berücksichtigt und wesentliche Merkmale ähnlicher rezenter Wüstenbildungen miteinbezieht. Als Arbeitsgrundlage wurde eine Neugliederung verwendet, die auf den Kartierergebnissen im Raum Baden-Baden HAGEMEI-STER (1983) und eigenen Untersuchungen basiert. Demnach wird eine untere, vorwiegend feinklastische Einheit ro 1, eine mittlere, in der Regel aus gröberen Schuttsedimenten aufgebaute Schichtenfolge ro 2 und eine obere Serie ro 3 unterschieden. Das ro 1 besteht aus den ehemals in das mittlere Rotliegende gestellten feinen roten Sanden und Silt-/Tonsteinen, den sandig-fanglomeratischen Abfolgen des "ersten Porphyrconglomerathes PC1" Eck (1892), die größtenteils

eher als Arkosen denn Fanglomerate i. e. S. anzusprechen sind (Abb. 4) und den siltig-tonigen Schichten des ersten Schiefertones. (Tab. 1) Diese früher streng getrennten Schichtkomplexe liegen nicht immer übereinander, sondern können stark miteinander verzahnt, ausgedünnt oder in großer Mächtigkeit als Einzelhorizonte auftreten. Die mittlere Einheit ro 2, in der die Porphyrfanglomerathorizonte PC 2 und PC 3 sowie der obere Schieferton s 2 (ECK 1892) zusammengefaßt sind, läßt sich im Gelände meist eindeutig von den älteren Abfolgen des ro 1 unterscheiden. Vor allem die älteren Bearbeiter konnten mit der Eck'schen Gliederung die Fanglomerathorizonte PC 2 und PC 3 nicht auseinanderhalten, wenn der trennende Schieferton s 2 fehlte. Im direkten Vergleich mit den Abfolgen des ro 1 sind die Sedimente des ro 2 schlechter sortiert und enthalten meist größere Einsprenglinge. Das ro 3 besteht aus der Schichtenfolge des PC 4 und wird im Gegensatz zu SCHNEIDER (1966) als terrestrisches, küstennah gelegenes Äquivalent des marinen Zechsteins verstanden. Diese Schichten bestehen weitgehend aus einem porphyrgeröllfreien Granitgrus. Die Liegendgrenze dieses höchsten Schichtenverbandes ist teilweise fließend; sie beginnt schon in den Schiefertonen im Hangenden des ro 3. Die hangenden Schichten des unterlagendern ro 2 im SW des Untersuchungsgebietes am Kleinen Staufenberg bestehen beispielsweise ebenfalls aus vorwiegend Granitgrus und sind lithologisch sehr ähnlich wie die Abfolgen des ro 3.

	ECK 1892	BILHARZ 1934	FRANK 1935	SCHNEIDER 1966	SITTIG 1874	NEUGLIEDE- RUNG
	4.Conglomerat	Pc 4	4.Porphyrfanglomerat	z Fanglomeratfolge	4.Panglomeratfolge	ro 3
	Ob. Schieferthon	p 2	Ob. Schieferton	HOB.Tonsteinfolge Dolomit - Toustein Holge Unt.Tonsteinfolge	(P 4) 3.Tonsteinfolge (T 3)	
SEGME	3.Conglomerat	Рс Ј	3.Porphyrfanglomerat	3.Panglomeratfolge (P 3)	3.Panglomeratfolge (.P 3)	TO 2
TUEG	Mittl. Schiefer- thon	(=)	Mittl.Schieferton	2.Tonsteinfolge	2.Tonsteinfolge (T2)	
BELEO	2.Conglomerat	Pc 2	2.Porphyrfanglomerat	U 2.Fanglomeratfolge	2.Fanglomeratfolge (P 2)	
8	Unt. Schlefer- thon	• 1	Unt.Schieferton	0 1.Tonsteinfolge N (T1)	l.Tonsteinfolge (Tl)	
	1.Conglomerat	Pc 1	1.Porphyrfanglomerat	0 1.Panglomeratfolge (Pl)	I. Panglomerat-	ro l
	Mittl. Rothlie- gendes	IM	Mittl.Rotliegendes	ru 2	Arkose-Folge (F1)	
	Unt. Rothlie- gendes	ru	Unt.Rotliegendes	ru l	Unterrotliegendes	ru

Tabelle 1

78

M. LINDINGER



Abb. 3: Untersuchungen im Arbeitsgebiet

5. Sedimentologische Untersuchungen

Untersucht wurden vor allem die Schichten des Stefans und Unterrotliegenden, sowie die Einheiten des unteren Oberrotliegenden, ro 1. Die Beprobung der Sedimente erfolgte orientiert. Maßgebend waren neben guten Aufschlußverhältnissen auch andere Faktoren, wie Zustand der Verwitterung und die Korngrößen, beziehungsweise die Zusammensetzung des Schuttmaterials. In der Abbildung 3 sind die einzelnen Probepunkte und die Probennamen eingetragen.

Als literarische Grundlage für die sedimentologischen Untersuchungen dienten die Lehrbücher von Müller, G. & Füchtbauer, H. (1964, 1977), Band I und II.

5.1 Kornsummenkurven

Die aus sandig bis fanglomeratischen Horizonten des unteren Oberrotliegenden ro1 und den Schichten des Stefans, sowie des Unterrotliegenden entnommenen Proben wurden zunächst auf ihre Kornzusammensetzung untersucht.

Probenaufbereitung:

Je 100 Gramm Einwaage einer Probe wurden mehrere Tage in Wasserstoffperoxyd dispergiert, nach dieser Behandlung zirca eine Stunde mit Natriumcitrat gekocht und schließlich 20 Minuten mit Natriumdithionid behandelt. Da sich das eisenhaltige Bindemittel nur schwer löste, wurde dieser Vorgang mehrfach wiederholt.

Die Kornsummenkurven sind in den Abbildungen 4 dargestellt. Obwohl die Proben aus verschiedenen Horizonten entnommen wurden und aus unterschiedlich alten Schichtverbänden stammen, sind sie weitgehend identisch. Der überwiegende Kornanteil liegt in der Sandfraktion, die Tongehalte schwanken um 10 Prozent. Eine fazielle und stratigraphische Unterscheidung der Sedimente anhand dieser Kurven ist nicht möglich.

Die ermittelten Kurven wurden mit solchen aus verschiedenen rezenten Ablagerungsgebieten SINDOWSKI (1957) verglichen. Nach SINDOWSKI's Klassifikation können sie einen "konkavkonvexem Kurventyp mit steilstehendem Mittelteil" zugeordnet werden. Sie sind mit Kurven aus rezenten Wüstengebieten von Saudi-Arabien, der lybischen Sahara und den U.S.A. vergleichbar (SINDOWSKI (1957: 243).

Zwei nichtabgebildete Kurven von Proben aus den Schiefertonen des ro 1 (Bezeichnung R 1 in der Abb. 3) im Traischbachtal sind sehr gut mit rezenten limnischen Beckensedimenten in Norddeutschland zu korrelieren (SINDOWSKI 1958:248). Diese Kurven sind durch einen fast linearen Anstieg in den Kornfraktionen 0.0063 bis 0.02 gekennzeichnet.

Die granulometrische Auswertung der fanglomeratischen Proben erfolgte nach den Angaben von MÜLLER (1964:103). Alle nach TRASK (1932) ermittelten



Kornsummenkurven in Fanglomeraten des Stefans und des Unterrotliegenden

80

Abb. 4: Kornsummenkurven in den Fanglomeraten des Stefans, Unterperms und des unteren Oberrotliegenden

Sortierungs- und Schiefekoeffizienten (Abbildung 5) sprechen für episodisch und schichtflutartig abgelagerte Wüstensedimente. Die Sortierung ist durchweg schlecht bis sehr schlecht. In allen dargestellten Kurven sind mehr grobe Kornklassen als feinerkörnige vertreten; negative Schiefekoeffizienten wurden nie ermittelt.

81

JUNGPALÄOZOIKUM VON GAGGENAU UND GERNSBACH

Sortier	ungs- und Sc	hiefe	ekoef	ffizienten S _o und S _K		
in Fang	glomeraten de	≥s Pe	rms	und Stefans		
Sortierun Schiefeko	Sortierungskoeffizient S ₀ = $\sqrt{\Omega_3 / \Omega_1}$ [nach TRASK 1932] Schiefekoeffizient S _K = $\frac{\Omega_1 \cdot \Omega_3}{(Md)^2}$					
Probe Nr.	Stratigraphie	So	S _K	Lokalität		
169 a	Stefan	2,27	0,79	Strasse zum Müllenbild		
169 b	Stefan	2,27	0,75	\$.0.		
L213	Unterrotliegend	2,09	0,76	Unterdorf von Staufenberg		
395	ro 1	2,35	0,80	Galgeneck bei Gernsbach		
386	Unterrotliegend	3,03	0,60	Schnarrenberg		
289	ro1	2,00	1,00	Stbr.bei Selbach		
LZuN	ro 1	2,52	0,77	Zubringer bei Gaggenau		
LZuS	ro 1	2,65	0,34	Zubringer bei Selbach		
49	ro 1	1,89	0,90	Stbr. am Schürkopf		

Abb. 5: oberer Teil

Sortierungs- und Schiefekoeffitienten in den Fanglomeraten des Stefans, Unterperms und des unteren Oberrotliegenden.

Sortie	rungsgrað	sehr gut	gut	mittelmässig	schlecht	sehr schl
S	o bis	1,23	1,41	1,74	2,0	> 2,0
5 _K = 0	vollkomme	en symmet	risch	e Kurve		<u> </u>
S _K = 0 S _K > 0 S _K < 0	vollkomme mehr gröb [flachere mehr fein	en symmet oere Kornk r Verlauf ere Kornk	risch lassi des r	e Kurve en als feinkör echten Kurve en als arobkä	nigere v nteiles] irnigere s	orhanden vorhander

Abb. 5: unterer Teil

Legende der Sortierungsgrade und Schiefekoeffitienten (nach FÜCHTBAUER 1959)



5.2 Dreiecksdarstellungen

Um ein Bild über die ungefähre Zusammensetzung der beprobten Horizonte zu erhalten, wurden Bennungsdreiecke nach FÜCHTBAUER (1977) erstellt (Abb. 6). Tongehalte über 10 Prozent wurden mitberücksichtigt.

Die tonhaltigen Proben können als "siltig-sandige Tonsteine" bezeichnet werden. Die Mehrheit der beprobten Horizonte waren jedoch fanglomeratisch ausgebildet. In dem KIES-SILT-SAND Dreieck liegt die Masse der Einzelproben im Feld mit der Bezeichnung "sisK". Diese "siltig-sandigen Kiese" haben einen Kiesanteil von gut 60–70 Prozent, die Sand- und Siltfraktionen sind gleichstark mit 10–15 Prozent vertreten. Obwohl leichte Schwankungen in der Zusammensetzung der einzelnen Proben auftreten, zeigt sich auch hier die große Ähnlichkeit der Sedimente untereinander.

5.3 Kalifeldspatgehalte

Vier Proben aus unterschiedlichen stratigraphischen Schichtkomplexen wurden auf ihre Feldspatgehalte hin untersucht (Abb. 10). Der Feldspatgehalt ist das wesentliche primäre Merkmal eines Sandsteines (FÜCHTBAUER1977). Granite enthalten nach PETTIJOHN (1965) ungefähr 50 Prozent Feldspäte, Sande jedoch nur 10 Prozent. Dies zeigt, daß die Feldspäte weit weniger stabil sind als Quarze. Feldspäte können deshalb (FÜCHTBAUER (1977) als Kriterium der Reife eines Sandsteines angesehen werden. Insbesondere durch Verwitterungsprozesse und Transportbeanspruchungen kann der Feldspatgehalt eines Sedimentes rasch abnehmen.

Der ehemals hohe Reliefunterschied zwischen dem Nordschwarzwälder Liefergebiet und den Ablagerungsbereichen läßt annehmen, daß der Feldspatgehalt der Schuttsedimente recht hoch ist. Es ist bekannt, daß in Gebieten mit hohem Relief die mechanische Abtragung stärker ist als die chemische Verwitterung. Wesentlich stärker jedoch wird der Feldspat bei der Verwitterung angegriffen. FÜCHTBAUER (1977). Feldspatreicher Schutt stammt deshalb aus Gebieten mit hohem Relief und geringer chemischer Verwitterung.

Probenaufbereitung:

Aus den Sedimentproben wurden Dünnschliffe erstellt und diese mit Flußsäure angeätzt. Die Ätzzeit richtete sich nach der Raumtemperatur. Sie wurde aus einer Ätzkurve entnommen. Anschließend wurden die Schliffe mit einem Reagenz aus Eisessig und einem Natriumkobalthexanitratkomplex betüpfelt. Die Kalifeldspäte und einige Plagioklase färbten sich gelb. Nach dem selben Verfahren wurden als Vergleichsproben Körnerpräparate angefärbt. Pro Probe wurden 500 Körner ausgezählt.

Als Ergebnis stellt man zunächst eine scheinbare Diskrepanz zwischen den Rundungsergebnissen (siehe 5.4) und dem Feldspatgehalt dieser Proben fest. Obwohl

Intersuchung an angefärbte	n Dünnschliffen		
Probe	K-Feldspatgehalt [%]	Restkomponenten (%)	Koordinaten: (r),(h)
Oberes Rotliegendes rol	49,0	51.0	Bruch am Hülfert NE Selbach r: 344992 h: 540503
Oberes Rotliegendes ro ‡	35,9	64,1	Verbrannter Felsen r: 344751 h: 540521
Unteres Rotliegendes	25,7	74, 3	Kieferscheid r:344892 h: 540180
Stefan	27,1	71,9	Frauengrund r: 345031 h: 540245

Abb. 7: Kalifeldspatgehalte an representativen Proben des Permostefans im Untersuchungsgebiet

die beprobten Sedimente des Oberrotliegenden wesentlich reifer sind, wie die Sedimentproben des Stefans und Unterrotliegenden, enthalten sie mehr Feldspat als diese. Die Ursache kann nur in den feuchthumiden Klimabedingungen liegen, die im Stefan und unteren Perm herrschten. Diese Klimaverhältnisse ermöglichten einen zumindest geringen Pflanzenbewuchs. Die wenigen Pflanzen nahmen das Niederschlagswasser auf; das Wasser zirkulierte im Sediment und zerstörte die Felspäte. Im Oberrotliegenden dagegen war das Klima deutlich arider, die geringen Niederschläge und die wüstenhaften Temperaturen ließen kaum Vegetation zu; der Boden verkrustete. So lief das Wasser der seltenen Regenfälle hangabwärts, nahm feldspatreichen Schutt auf und lagerte diesen in den Beckenbereichen ab.

Vielleicht hat die äolische Ausblasung feinster Kornanteile des Sediments zu einer sekundären Anreicherung der Feldspäte beigetragen.

5.4 Kornrundungsuntersuchungen

Auf der Suche nach weiteren Kriterien zur Unterscheidung der bei unterschiedlichen Klimaepochen abgelagerten Sedimente war es daher naheliegend, deren Kornrundung zu untersuchen.

Untersuchungsmethode:

Die Methode von FUCHSBAUER (1977) erwies sich als gutes Verfahren, um einen raschen Überblick über die Rundung dieser Sedimente zu erhalten. Bei der Bestimmung der Abrundung wurden Vergleichstafeln benutzt, in denen fünf verschiedenen Rundungsgrade unterschieden werden. Von jeder Probe wurden vier unterschiedliche Kornfraktionen untersucht und dabei je 300 bis 350 Einzelkörner gezählt (Abb. 8, Legende Abb. 9).

85

Rundun	gsgrad: angular	subangular	subround	ded rounded	well rounded
zugeord	nete				
Zahl:	1	2	3	4	5
Probe	Fraktion	Mittl.	Probe	Fraktion	Mittl.
		Rundung			Rundung
OC 1	6.3-2.00	1.64	LZuS	6.3-2.00	2.96
	2.0-0.63	1.34		2.0-0.63	2.89
	0.63-0.20	1.27		0.63-0.20	2.84
	0.20-0.063	1.39		0.20-0.063	2.76
	Durchschnitt:	1.41		Durchschnitt:	2.87
16 9	6.3—2.00	1.98	395	6.3-2.00	2.64
	2.00-0.63	1.85		2.00-0.63	2.54
	0.63-0.20	2.29		0.63-0.20	2.75
	0.20-0.063	2.00		0.20-0.063	2.53
	Durchschnitt:	2.02		Durchschnitt:	2.61
L 213	6.30-2.00	_	386	6.30-2.00	2.38
	2.00-0.63	1.44		2.00-0.63	1.95
	0.63-0.20	1.23		0.63-0.20	2.09
	0.20-0.063	1.37		0.20-0.063	2.41
	Durchschnitt:	1.44		Durchschnitt:	2.33
LZuN	6.30-2.00	2.94	285	6.30-2.00	2.56
	2.00-0.63	2.67		2.00-0.63	2.18
	0.63-0.20	2.66		0.63-0.20	2.00
	0.20-0.063	2.70		0.20-0.063	2.13
	Durchschnitt:	2.74		Durchschnitt:	2.18

Tabelle 2: Mittlere Rundungswerte der untersuchten Proben

Die in jeder Rundungsklasse eingestufte Körnerzahl (siehe Tab. 2) wurde mit einer bestimmten Zahl multipliziert, wobei für angulare Körner die Zahl 1 und für sehr gut gerundete (well rounded) entsprechend die Zahl 5 gewählt wurde. Die-Summe der Produkte wurde dann durch die Zahl der eingestuften Körner dividiert. So erhält jede Probe eine mittlere Rundung, deren Stellung in der obigen Einteilung von 1 bis 5 direkt zu erkennen ist (FüCHTBAUER 1977).

In der Abbildung 10 sind die Rundungsgrade der einzelnen Fraktionen zusammengefaßt und ein durchschnittliches Rundungsverhältnis jeder Probe in Histogrammen dargestellt. Man erkennt, daß die Rundungsgrade in den einzelnen Fraktionen einer Probe relativ linear verlaufen, einige Abweichungen treten allerdings in der Grobschluffraktion (0,2 mm – 0,063 mm) auf. Die Komponenten der stefanischen und unterpermischen Sedimente sind durchweg eckiger als die des Oberrotliegenden. Aus Tabelle 2 ist eindeutig ersichtlich, daß die durchschnittlichen Rundungswerte im Stefan und Unterrotliegenden zwischen 1 (angular) und 2 (subangular) liegen, in den Proben aus dem Oberrotliegenden dagegen zwischen 2 (subangular) und 3 (subrounded).



Abb. 8: Kornrundungswerte der untersuchten Proben im Feinkies-, Grob-, Mittel-, und Feinsandbereich

87

Legende: Kornrundungsstatistik

Rundungsgrade nach RUSSEL-TAYLOR-PETTIJOHN







Abb. 10: Zusammengefaßte Mittelwerte der auf Kornrundung untersuchten Proben

Das untere Oberrotliegende ro 1 kann somit anhand von Kornrundungsuntersuchungen zumindest in Ansätzen von den älteren permokarbonen Schuttsedimenten unterschieden werden. Die bessere Rundung der Oberrotliegendsedimente führe ich auf längere Transportwege und mehrfache Umlagerungen zurück.

Hinweise auf mehrfache Umlagerung in den Sedimenten des Oberrotliegenden geben 5–20 Zentimeter mächtige feinkiesige Horizonte, die vereinzelt in die Abfolgen des ro 1 im Arbeitsgebiet eingeschaltet sind. Diese Bänkchen sind durch gut gerundete Quarzhorizonte gekennzeichnet, deren Körnchen eine Größe von 2–4

Millimeter haben. Sie fallen meist schon makroskopisch durch ihre gute Sortierung und Rundung im Sedimentverband auf.

Einer dieser Horizonte am Fuße des Schanzenberges bei Rotenfels (r : 344851, h : 540910) wurde auf seine Rundungsgrade untersucht (Taf. 3, Fig. 3 u. 6).

Von 1026 gezählten Quarzkörnchen waren 54,1 Prozent relativ gut gerundet (subrounded). Die mittlere Rundung dieser Kornfraktion (6,3 mm – 2 mm) erreicht einen Wert von 3,6. Auch die Fraktion 2.0 mm – 0.63 mm hatte eine mittlere Rundung von 3.5; die nächst kleinere Kornfraktion erreicht den Wert 3,65 (je 350 Körner gezählt). Diese Zahlen beweisen, daß nicht nur die Feinkiesfraktion, sondern auch die stark ausgewaschene sandige Matrix relativ gut gerundete Körnchen enthält.

Diese Bänkchen, die sich in ihren Rundungswerten so vom unter- und überlagerndem Sediment deutlich unterscheiden, beweisen durch ihre höhere Reife, daß sie aus mehrfach umgelagerten Sedimentmaterial bestehen.

5.5 Komponenten der Fanglomerate

Mehrere fanglomeratische Horizonte wurden auf ihren Geröllbestand hin untersucht. Dabei wurden jeweils 200 Gerölle vor Ort petrographisch unterschieden und deren Rundung mit den Vergleichstafeln von FÜCHTBAUER 1977 abgeschätzt.

Die Mehrheit der Komponenten waren Gerölle von Pinitporphyren, Porphyren mit Fluidalgefüge und andere Porphyrgerölle, sowie Granite und Quarze.

Die Geröllzurundung hängt entscheidend von der petrographischen Zusammensetzung der Gerölle ab. So waren die Granitgerölle meist besser gerundet als die Porphyrgerölle. Die Histogramme in Abbildung 11 zeigen jedoch Ausnahmen. Am Galgeneck bei Gernsbach (Punkt 395 in Abb. 3) sind die meist vorwiegend vulkanitischen Gerölle recht gut gerundet. Man kann also einen vergleichsweise langen Transportweg annehmen. Als auffallendes Ergebnis dieser Untersuchung konnte im N des Arbeitsgebietes, am Fuße des Schanzenberges nahe Rotenfels (r : 344851, h : 540910), ein Bereich ausfindig gemacht werden, dessen Komponenten zu 90 Prozent aus Porphyrgeröllen bestehen. 57,5 Prozent davon können dem Gallenbacher Porphyrtyp zugeordnet werden. Im äußersten Westen der Baden-Badener Senke stehen kleine Reste des Gallenbacher Vorkommens an. Da sich auch in den Sedimenten östlich der Murg bei Michelbach und Sulzbach auffallend viele Porphyrgerölle des Gallenbacher Typs finden, vermute ich eine oder mehrere Schüttungen aus Westen. Eine gewisse Erstreckung des Gallenbacher Vorkommens nach Norden setze ich voraus. Im Arbeitsgebiet nimmt der Anteil der Porphyrgerölle dieses Typs nach Süden hin schnell ab, Pinitporphyrgerölle und deren Tuffe werden immer häufiger. Weiter im Süden des Arbeitsgebietes, bei Selbach und Gernsbach, haben diese roten, harten Tuffgerölle meist eine Fluidaltextur. Am Galgeneck (Punkt 395) weisen diese Porphyrgerölle einen Anteil von 78,5 Prozent auf. Diese Tatsache spricht neben der schon erwähnten Rundung für einen langen Transportweg. Vorwiegend im Südteil des Arbeitsgebietes fanden sich einige weni-

ge vulkanische Gerölle, die nicht angesprochen werden können. Ob es sich um umgewandeltes Material oder um aufgearbeitete Tuffe handelt, kann nicht geklärt werden. An den Verbrannten Felsen (Punkt 348) und an der Wolfsschlucht (Punkt 582), im Westen des Arbeitsgebietes, fallen unterschiedliche Geröllzusammensetzungen auf, obwohl beide Vorkommen nur 500 Meter auseinander liegen. Während an den Verbrannten Felsen 63.5 Prozent der Gerölle Granite sind und nur 12.5 Prozent Pinitporphyrgerölle beziehungsweise deren Tuffe auftreten, dreht sich dieses Verhältnis an der Wolfsschlucht gerade um. Dort finden sich 76 Prozent Pinitporphyrgerölle und nur 15.5 Prozent Granitgerölle. Obwohl eine Störung mit einem Versatzbetrag von 160-180 Metern genau zwischen beiden Probenpunkten entlangläuft, kann dies nicht die Ursache für die unterschiedliche Zusammensetzung der Fanglomerate sein, da diese Störung ein postpermisches Alter hat. Vielmehr muß davon ausgegangen werden, daß hier Fanglomerathorizonte angeschnitten sind, die aus unterschiedlichen Liefergebieten her geschüttet wurden. Nach den Komponenten könnte man auf eine südliche und eine südwestliche beziehungsweise westliche Richtung schließen.

Anmerkung: Die im November 1983 erschienene geröllanalytische Arbeit von Herrn SIT-TIG konnte bei der Auswertung nicht mehr mitberücksichtigt werden.



ERGEBNISSE KORNRUNDUNG UND KOMPONENTEN VON GERÖLLEN IN FANGLOMERATEN FRAKTION >2mm { je 200 Øerölle ausgezählt }

Abb. 11: Ergebnisse der Geröllanalysen der untersuchten Proben

5.6 Sedimentstrukturen und Fossilien

In den mächtigen Silt-/Tonsteinabfolgen des ro 1 nahe Gaggenau und im N des Untersuchungsgebietes fanden sich sehr viele Sedimentstrukturen, wie Rippemarken, Netzleisten und Schleifmarken (Tafel I). Sie deuten auf ehemalige seichte Seen oder Tümpel hin, die mehrfach trockenfielen. In den Arkosen und Fanglomeraten des ro 1, insbesondere nahe der Ortschaft Selbach (r : 345014, h : 540489) und am Schanzenberg bei Rotenfels (r : 344851, h : 540910) treten gehäuft Schrägschichtungsstrukturen auf. Diese erreichen Fallwerte von 5–25 Grad. Da die nur wenige Zentimeter großen Schrägschichtungslinsen im Gelände nur zweidimensional angeschnitten waren, konnten sie nicht eingemessen werden. Die Schrägschichtungsblätter bilden ein gegenlaufendes System und wurden durch wechselnde Einflüsse des Wassers und des Windes gebildet. Neben diesen Sedimentstrukturen konnten in den siltig-tonigen Abfolgen im Großraum Traischbachtal bei Gaggenau mehrfach Abdrücke von Estherien gefunden werden (Tafel II).

Die Estherien finden sich ausschließlich in den sogenannten "Estherienschiefern" (SITTIG 1974), tomatenroten, plattig brechenden Siltsteinen mit recht hohen Tongehalten. Es sind kleine Krebse mit einem zweiklappigen, Kopf und Körper einhüllendem, chitinigen Gehäuse. Da dieses bei der Häutung nicht abgeworfen wird, entwickelt es konzentrische Anwachsstreifen. Dieses Valvum mit seinen konzentrischen Ringen und Radialstrukturen ist artspezifisch. Die Estherien sind seit dem Devon bekannt und treten auch heute auf. Sie werden der Ordnung der "*Conchostraca*" und der Familie der "*Limniidae*" zugeordnet. Die "*Estheria s.l.*" hatte die größte geographische Verbreitung in Mitteleuropa und bildete die meisten Individuen. Diese lebten sowohl im Süßwasser als auch in brackischen Gewässern. Die gattungsmäßige Zugehörigkeit der meisten Arten ist trotz neuen Untersuchungen SITTIG & KOZUR (1981) noch nicht geklärt. Bis heute ist noch keine biostratigraphische Gliederung des Oberroliegenden im Baden-Badener Raum mit diesen Organismen möglich. Ich berachte die gefundenen Estherien daher als Faziesfossilien, die in flachen, vermutlich limnischen Gewässern gelebt haben.

Neue Fundpunkte von Estherien sind im Anhang mit Rechts-/ und Hochwerten aufgelistet. Einige der gefundenen Estherienabdrücke sind in den Tafeln I und II abgebildet.

5.7 Profildarstellungen

Die Faziesnatur der Schichten des ro 1 im Untersuchungsgebiet zeigt sich in der Varianz der Sedimente, die sich innerhalb eines Schichtverbandes in lateral und teilweise vertikal petrographisch verschiedenen ausgebildeten Horizonten äußert. (Abb. 13) In einem fünf Meter mächtigen Detailprofil am Fuße des Schanzenberges nahe dem Schloß Rotenfels wurde ein fanglomeratischer Schichtenverband genauer untersucht (Abb. 12). In dieser Abfolge kann sehr schön gezeigt werden, wie sich in der Vertikalen Fanglomerate und Grobsande mit Feinsanden, Silt/Tonsteinen im Zentimetebereich abwechseln. Insbesondere die feinen Silt-/Tonsteinhorizonte



Abb. 12: Detailprofil nahe dem Schloß Rotenfels



Abb. 13: Übersicht über die Einzelprofile im Bereich des Kurgebietes von Rotenfels





Abb. 14: Übersicht über die Anschlußprofile vom Kurgebiet Rotenfels bis nach Gernsbac



FAZIESMODELL für das Permokarbon der Baden-Badener Senke



92



Abb. 16: Schematisches Gesamtprofil der Permabfolgen im Untersuchungsgebiet

keilen seitlich sehr schnell auf. Neben Schrägschichtungsstrukturen finden sich hier auch kleine Channels und einzelne Rippeln. In der Abbildung 13 wird dieses Profil (G) nach Südosten durch mehrere Schnitte fortgesetzt. Die Abfolgen werden nach ungefähr 200 Metern deutlich feinkörniger. Im Bereich der Profilschnitte D und E verzahnen sich die grobsandigen Fanglomeratbereiche mit den feinersandigen Silt-/Tonsteinhorizonten. Letztere werden knapp zwei Kilometer südöstlich des Profiles am Schanzenberg bis zu 65 Meter mächtig (Profilschnitte B, C). In der Abbildung 14 sind die Anschlußprofile dargestellt, die vom Hilbertsloch bei Gaggenau (No 7) bis zum Schanzenberg bei Gernsbach (No 1) reichen. Man erkennt die recht einheitliche Ausbildung dieser Schuttsedimente. Lediglich Größe, Anzahl und Petrographie der Gerölle ermöglichen eine makroskopische Unterscheidung untereinander.

6. Diskussion

In der Abbildung 15 ist recht schematisch dargestellt, wie man sich die Sedimentationsverhältnisse während des Perms und des Stefans vorstellen muß. Verschiedene Wadiströme bildeten eigene Schuttfächer. Mehrfache Überschneidungen und Verzahnungen der Sedimente machen eine paläographische Rekonstruktion heute oft unmöglich.

Da bis heute noch keine exakte biostratigraphische Gliederung mit Conchostraken in der Baden-Badener Senke möglich ist, kann meiner Ansicht nach der Geländebefund nur mit sedimentologischen Laboruntersuchungen gestützt werden. Gerade Kornrundungsunterschiede der einzelnen stratigraphischen Schichtkomplexe können, in breitem Rahmen durchgeführt, eindeutige Unterscheidungsmerkmale liefern. Ebenso ermöglichen großräumige Geröllanalysen genauere Aussagen über die Faziesverhältnisse und können zur Erfassung einzelner Schuttfächer beitragen.

7. Angeführte Schriften

- BACKFISCH, S. (1981): Petrographische und mineralogische Untersuchungen des Jungpaläozoikums der Baden-Badener Senke, an Hand der Tiefbohrung T 3A. – Diplomarbeit (unveröff.), 183 S., Heidelberg.
- BILHARZ, A. (1934): Geologische Spezialkarte von Baden. Erläuterungen zu Blatt Baden, Blatt Nr. 67, 144 S., Freiburg.
- BILHARZ, A. & BRILL, R. & THÜRACH, H. (1926): Geologische Spezialkarte von Baden. Blatt Nr. 67 Baden. – Freiburg.
- ECK, H. (1892): Geognostische Beschreibung der Gegend von Baden-Baden, Rotenfels, Gernsbach und Herrenalb. – Abh. preuß. geol. L.-A., 6, 686 S., 1 Karte, Berlin.

- FRANK, M. (1935): Gliederung und Bildung des Rotliegenden in der Baden-Badener Mulde (Oos-Trog). – Mitt. geol. Abtl. württ. statist. L.-A., 16, 1–46, Stuttgart.
- FUCHTBAUER, H. & MÜLLER, G. (1977): Sedimente und Sedimentgesteine. Sedimentpetrologie Teil II. – 3. Aufl., 341 Abb., 70 Tab., 784 S., 16, 1–46, Stuttgart.
- HAGEMEISTER, A. (1983): Geologie und Tektonik im Raum Baden-Baden Ebersteinburg (Nordschwarzwald). – Diplomarbeit (unveröff.) 90 S., Freiburg.
- HESS, J. C. & BACKFISCH, S. & LIPPOLT, H. J. (1983): Konkordantes Sanidin- und diskordantes Biotitalter eines Karbontuffs der Baden-Badener Senke, Nordschwarzwald. – N. Jb. Geol. Pal., Mh. 5, Jg. 1983, 277–292, Stuttgart.
- LINDINGER, M. (1983): Geologische Bearbeitung des Paläozoikums der Baden-Badener Senke westlich von Gaggenau und Gernsbach (Nordschwarzwald). – Diplomarbeit (unveröff.) 96 S., Freiburg.
- MAUS, H. J. (1965): Petrogenetische Typen der Schwarzwälder Quarzporphyre. Dissertation (unveröff.), 214 S., Freiburg.
- MÜLLER, G. (1964): Methoden der Sedimentuntersuchung Teil I. 91 Abb., 29 Tab., 2 Farbtafeln, 303 S., Heidelberg.
- PETTIJOHN, F. J. & POTTER, P. E. & SIEVER, R. (1965): Geology of sand and sandstone. Indiana Univ., Bloomington, 205 S.
- REINECK, H.-E. & SINGH, I. B. (1973): Depositional Sedimentary Environments. 439 S., Berlin, (Springer).
- SCHNEIDER, H. (1966): Sedimentation und Tektonik im Jung-Paläozoikum der Baden-Badener Senke (Stefan, Rotliegendes, Zechstein). – Dissertation (unveröff.), 112 S., Heidelberg.
- SINDOWSKI, H.-K. (1958): Die Synoptische Methode des Kornkurven-Vergleiches zur Ausdeutung fossiler Sedimentationsräume. — Geol. Jb., 73: 235–275, Hannover.
- SITTIG, E. (1974): Die Schichtenfolge des Rotliegenden der Senke von Baden-Baden (Nordschwarzwald). – Oberrhein. geol. Abh., 23, 31–41, Karlsruhe.
- SITTIG, E. (1983): Eine Geröllbestandsaufnahme im grobklastischen Oberrotliegenden der Senke von Baden-Baden. – Oberrh. geol. Abh. 32, 45–68, Karlsruhe.
- SITTIG, E. & KOZUR, H. (1981): Das "Estheria" tenella Problem und zwei neue Conchostraken – Arten aus dem Rotliegenden von Sulzbach. (Senke von Baden-Baden, Nordschwarzwald). – Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck, Bd. 11/1, 1–38, Innsbruck.
- TRASK, P. D. (1932): Origin and environment of source sediments of petroleum. Housten Gulf Publ. Co., 323 S.

8 Anhang

Rechts- und Hochwerte	der	Estherien	fundpunkte:
-----------------------	-----	-----------	-------------

Rechtswert	Hochwert	Lokalität	
344853	540894	Fuß des Schanzenberges	
344872	540864	Fuß des Schanzenberges	
344880	540806	Kurgebiet Rotenfels	
344934	540721	Traischbachtal nahe Stadion	
344908	540659	Hummelberg	
344846	540584	östlich des Bückelfirstes	

TAFEL I

Sedimentsstrukturen in den siltig-tonigen Schichten des ro 1 im Traischbachtal bei Gaggenau und im Kurgebiet Rotenfels. (Balkenmaßstab in Millimeter)

> Fig. 1: *Schleifmarken* Hanganschnitt am Hummelberg nahe dem Traischbachstadion.

> Fig. 2: *Drucktaler* Hanganschnitt am Hummelberg nahe dem Traischbachstadion.

> Fig. 3: *Kleinrippel* Hanganschnitt am Hummelberg nahe dem Traischbachstadion.

> > Fig. 4: *Estherienabdruck* Jägertanne östlich der Oberen Ohl.

Fig. 5: *Runzelmarken* Hanganschnitt am Hummelberg nahe dem Traischbachstadion.

Fig. 6: Positiv- und Negativabdrücke von Drucktalern Kurpark Rotenfels

Fig. 7: *Runzelmarken* Hanganschnitt am Hummelberg nahe dem Traischbachstadion.

Fig. 8: *Estherienabdrücke* Hanganschnitt am Hummelberg nahe dem Traischbachstadion.

97



98

TAFEL II Estherienabdrücke aus den siltig-tonigen Schichten des ro 1 im Traischbachtal und im Kurgebiet Rotenfels. (Balkenmaßstab in Millimeter)

Fig. 1: Hanganschnitt am Hummelberg nahe dem Traischbachstadion.

Fig. 2: Jägertanne östlich der Oberen Ohl.

Fig. 3: Jägertanne östlich der Oberen Ohl.

Fig. 4: Jägertanne östlich der Oberen Ohl.

Fig. 5: Jägertanne östlich der Oberen Ohl.

Fig. 6: Jägertanne östlich der Oberen Ohl.

Fig. 7: Jägertanne östlich der Oberen Ohl.

Fig. 8: Kurgebiet von Rotenfels.

Jungpaläozoikum von Gaggenau und Gernsbach



TAFEL III Detailprofil am Fuße des Schanzenberges nahe dem Schloß von Rotenfels. (siehe Abb. 12) (Größe des Hammers 50 cm)

> Fig. 1: Wechselfolge Fanglomerate — Feinklastite — Fanglomerate. Höhe im Profil: 0,55 m

Fig. 2: Wechselfolge Silt-/Tonsteine — Fanglomerate — Silt-/Tonsteine. Höhe im Profil: 0,80 m

Fig. 3: Feinklastischer Horizont mit sehr gut gerundeten Quarzen, vermutlich mehrfach aufgearbeitet.

(Drei Meter südlich des Detailprofils in einer Höhe von 0,80 m anstehend)

Fig. 4: Wechselfolgen feiner- und gröberklastischer Abfolgen. Höhe im Profil: 2,20 m

Fig. 5: Grober fanglomeratischer Horizont mit großen eingeschalteten Komponenten. Höhe im Profil: 1,70 m

> Fig. 6: Detail gut gerundeteter feinklastischer Horizont. Höhe im Profil: 2,00 m

Fig. 7: Silt-/Tonsteine am Top der ersten fanglomeratisch-siltigen Wechselfolge. Höhe im Profil: 5,00 m

100

101







ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: <u>Berichte der naturforschenden Gesellschaft zu</u> <u>Freiburg im Breisgau</u>

Jahr/Year: 1984

Band/Volume: 74

Autor(en)/Author(s): Lindinger Matthias

Artikel/Article: <u>Sedimentologische Untersuchungen des</u> Jungpaläozoikums westlich von Gaggenau und Gernsbach 73-103