

Ber. Naturf. Ges. Freiburg i. Br.	76	S. 125–134	4 Abb.	0 Tab.	Freiburg 1986
-----------------------------------	----	------------	--------	--------	---------------

Die Entwicklungsphasen des Quartärs am Engebächle (Aufschluß Pfefferlessandgrube) in Au südlich von Freiburg im Breisgau

von

Gaby Zollinger, Basel

Zusammenfassung

Die Älteren Schotter sind fluviale Ablagerungen, die beim Austritt aus dem Gebirge flächenhaft sedimentiert wurden. Der Aufschluß in der Pfefferlessandgrube zeigt, daß ein mehrfacher Wechsel von Tiefenerosion und Akkumulation stattgefunden hat, der die ursprünglich zusammenhängende Decke von Älteren Schottern vielfach zerschnitten hat. Die Terrassenrelikte treten geomorphologisch als Riedel in Erscheinung, wo sie von mächtigen Lößlehmdecken überlagert werden. Im Stau des Schönbergmassivs kam es am Engebächle zu einer Verzahnung von fluvialen Ablagerungen mit Hangfaziessedimenten. Die Älteren Schotter sind rißzeitliche Ablagerungen. Sie sind in der Pfefferlessandgrube in drei Sedimentationsniveaus erhalten geblieben, wobei nicht ausgeschlossen werden kann, daß der im Aufschluß am höchsten gelegene Horizont aus Älteren Schottern einer noch älteren Kaltzeit zugeordnet werden muß.

Inhalt

1. Einleitung . . .	126
2. Lage im Relief .	127
3. Schichtbeschreibung	127
4. Deutung	129
4.1 Die Zersatzzone	129
4.2 Die Älteren Schotter	131
4.3 Altersstellung der Älteren Schotter	133
Angeführte Schriften .	134

Anschrift der Verfasserin:

Dr. GABY ZOLLINGER, Geographisches Institut, Klingelbergstrasse 16, CH-4056 Basel.

1. Einleitung

Südlich von Au wurden in dem Hohlweg „Pfefferlessandgrube“ für den Bau eines Parkplatzes mehrere Meter Erdreich entfernt. 1981/82 war eine vielgliedrige Abfolge von quartären Deckschichten aufgeschlossen, die zeigte, daß die Älteren Schotter in mehreren Sedimentationsniveaus abgelagert worden sind (Abb. 1). Obwohl das Problem der Genese der Älteren Schotter, ihrer stratigraphischen Stellung und ihrer Verbreitung bereits am Aufschluß im Norsinger Ahabach und in der Vorbergzone von der Autorin dargestellt worden ist (ZOLLINGER 1986), scheint es doch lohnenswert, diese Fragenkreise am Beispiel der Pfefferlessandgrube erneut aufzugreifen und vor allem die örtlichen Besonderheiten darzustellen.

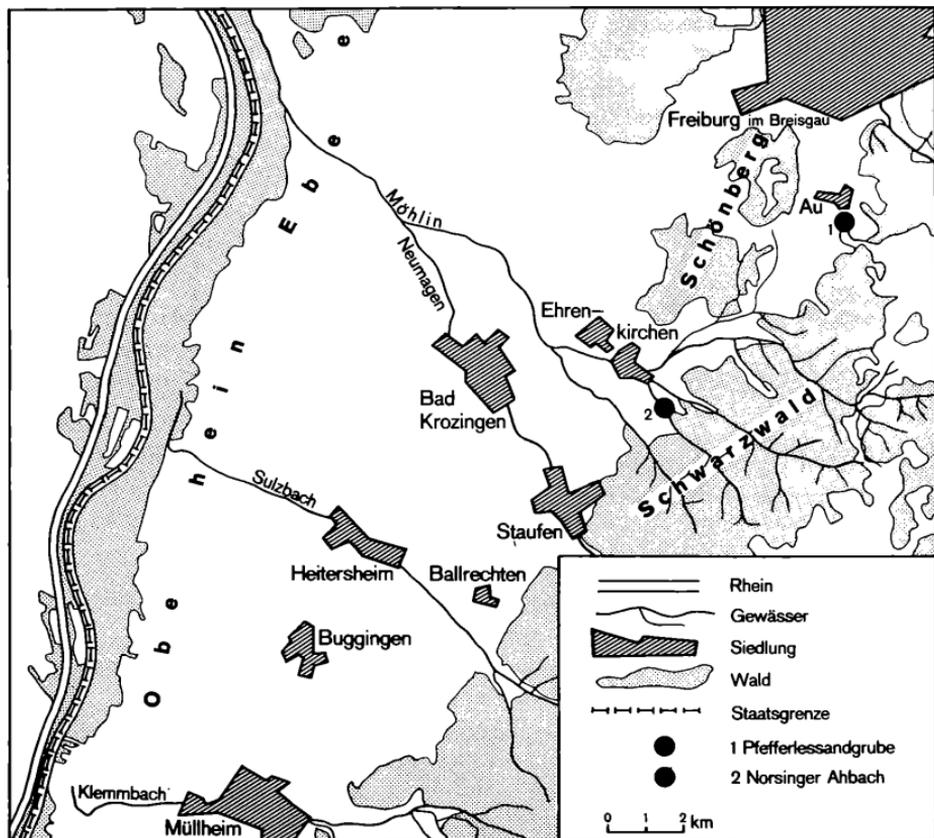


Abb. 1: Lageskizze des Untersuchungsgebietes.

2. Lage im Relief

Der Aufschluß befindet sich im Hexental, wenige Kilometer südlich von Freiburg (TK 25: 8012 Freiburg im Breisgau-SW, RW: 3421 525, HW: 5312 650). Das Hexental ist eine NNO-SSW verlaufende Talung mit dem Wittnauer Sattel (400 m) als Kulminationspunkt und Wasserscheide. Die Schwarzwaldrandverwerfung schneidet die Talung im spitzen Winkel, so daß der südliche Teil östlich der Verwerfung und der nördliche Abschnitt, das Hexental i.e.S., nördlich von Au westlich der Verwerfung liegt. Geomorphologisch tritt der nördliche Teil durch einen mehrfachen Wechsel von flachgeneigten, solifluidal überprägten Riedeln mit tief eingeschnittenen Tälern in Erscheinung (MÄCKEL 1981:103). Diese Kleinkammerung im Relief zieht sich bis an die Ostabdachung des Schönbergmassivs in eine Höhe von 400 m hinauf und wird hier abgelöst durch eine strukturbedingte Oberflächenformung. Die Lage des Aufschlusses in der unmittelbaren Nähe der Schwarzwaldrandverwerfung und des als Staukörper für das fluviale Geschehen wirkenden Schönberges lassen vermuten, daß der Kleinkammerung im Relief ein vielfältiger morphodynamischer Wandel entspricht.

3. Schichtbeschreibung

Das anstehende Grundgebirge ist in zwei Fazies ausgebildet, im südlichen Teil des Aufschlusses als Zerfallszone (Abb. 2, 1; STAHR 1979:49), im nördlichen als Zersatzzone (2; SCHILLING & WIEFEL 1962:435). Die Ausprägungsform der Zerfallszone entsteht durch vorwiegend physikalische Verwitterungsvorgänge, die das Gestein in polyedrische Körper aus der Stein- und Blockfraktion zerlegen und es in vertikaler Richtung gliedern. Die Zersatzzone besteht aus „grabbar“ aufbereitetem Sand und Grus. Wegen ihrer grauweißen Farbe, die während der Kaolinisierung der feldspatreichen Gneise entsteht, wird sie auch als „Weißerde“ bezeichnet. Neben zwei Entlastungsklüften (4) befinden sich mehrere Nester aus pegmatoidem Mobilisat (3) in dem Grundgebirgszersatz.

Über der Zerfallszone (1) lagert ein 1 m mächtiger Schotterkörper aus Älteren Schottern (5). Kantige bis kantengerundete Gerölle aus der Stein- und Blockfraktion liegen chaotisch und ohne erkennbare Einregelung in einer grusig-sandigen Matrix, mit der sie verbacken sind. Die Schotter sind mürbe und sehr stark verwittert, einige nur noch an ihren Umrissen erkennbar, so daß sie dem Schotterverband nicht mehr zu entnehmen sind.

Am nördlichen Ende des Aufschlusses lagert über Grundgebirgszersatz eine dünne Decke aus Lößlehm (6) und schluffigem Ton (7) mit schwacher hangparalleler Schichtung. Die Älteren Schotter werden hangend (8a und 8b) durch

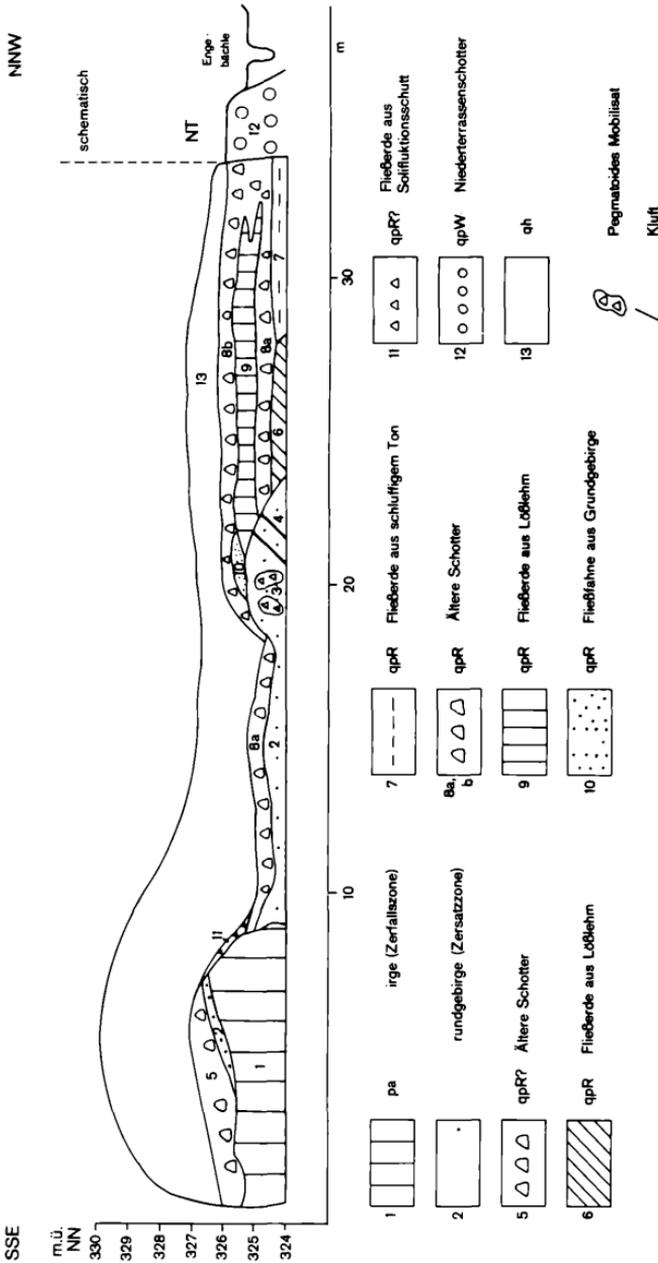


Abb. 2: Die quartären Deckschichten in der Pfefferlessandgrube.

eine Lößlehmschicht (9) zweigeteilt. Eine Fließfahne aus Grundgebirgsmaterial (10) weist auf die Dynamik des Geschehens hin. Die Schotterkörper, die sich miteinander verzahnen, sind überwiegend aus der Steinfraktion aufgebaut. Obwohl die Schotter sehr stark verwittert sind, fand eine gewisse petrographische Sortierung zugunsten der weniger verwitterten Bestandteile gegenüber der am höchsten gelegenen Ablagerung aus Älteren Schottern (5) statt. Es fehlen völlig verwitterte Gerölle. Der steile Erosionshang zwischen den beiden Schotterablagerungen 5 und 8a ist mit einer dünnen Decke aus eckigem Gesteinschutt (11) überzogen. Abgeschlossen wird die Schichtserie durch die Überlagerung mit einer mehrere Meter mächtigen, schwach pseudovergleyten Lößlehmdecke mit geringer Grobmaterialbeimengung (13).

4. Deutung

4.1 Die Zersatzzone

Die Zersatzzone des Grundgebirges (2) ist an den Fußflächen des Schwarzwaldwestrandes zwischen Freiburg und Staufen unterhalb von 400–350 m flächenhaft verbreitet. KESSLER (1980:54) konnte auf Blatt Emmendingen eine Bindung flächenhaft auftretender Zersatzzonen an tektonisch abgesenkte Schollen nachweisen, die unterhalb von 550 m lagen. Die Zersatzzone des Grundgebirges besitzt im Untersuchungsgebiet eine scharfe Verbreitungsgrenze gegen Osten, die geomorphologisch mit einem Gefällsknick am Hang zusammenfällt (Abb. 3), oberhalb dessen das unverwitterte Kristallin ansteht. Es scheint, daß das flächenhafte Auftreten der Zersatzzonen in der unmittelbaren Nähe der Schwarzwaldrandverwerfung an das Vorkommen tektonisch abgesenkter Schollen gebunden ist. Durch die Überlagerung mit quartären Lockermassen wurde der Grundgebirgszersatz vor der Erosion geschützt und konnte in den Tiefenlagen erhalten bleiben. Auf den Hochflächen und den stark reliefierten Hängen der Schwarzwaldwestabdachung hingegen fielen die leicht ausräumbaren Vergrusungszonen der Erosion und Denudation weitgehend zum Opfer.

Bei der Entstehung der Zersatzzone spielen neben der Hydratationssprengung, die bei gleichmäßiger Durchfeuchtung den Gesteinszersatz beschleunigt, tektonischen Einflüssen entlang von Verwerfungslinien und hydrothermalen Bewegungen in Kluftsystemen auch die klimamorphologischen Voraussetzungen eine entscheidende Rolle. In einem Brunnen am Lehhof, östlich von Ehrenkirchen im Breisgau, konnte die Vergrusungszone des Grundgebirges bis in eine Tiefe von 25 m verfolgt werden. Mehrere Röntgenstrukturanalysen ergaben hohe Kaolinitgehalte, so daß die Annahme berechtigt erscheint, daß die Zersatz-

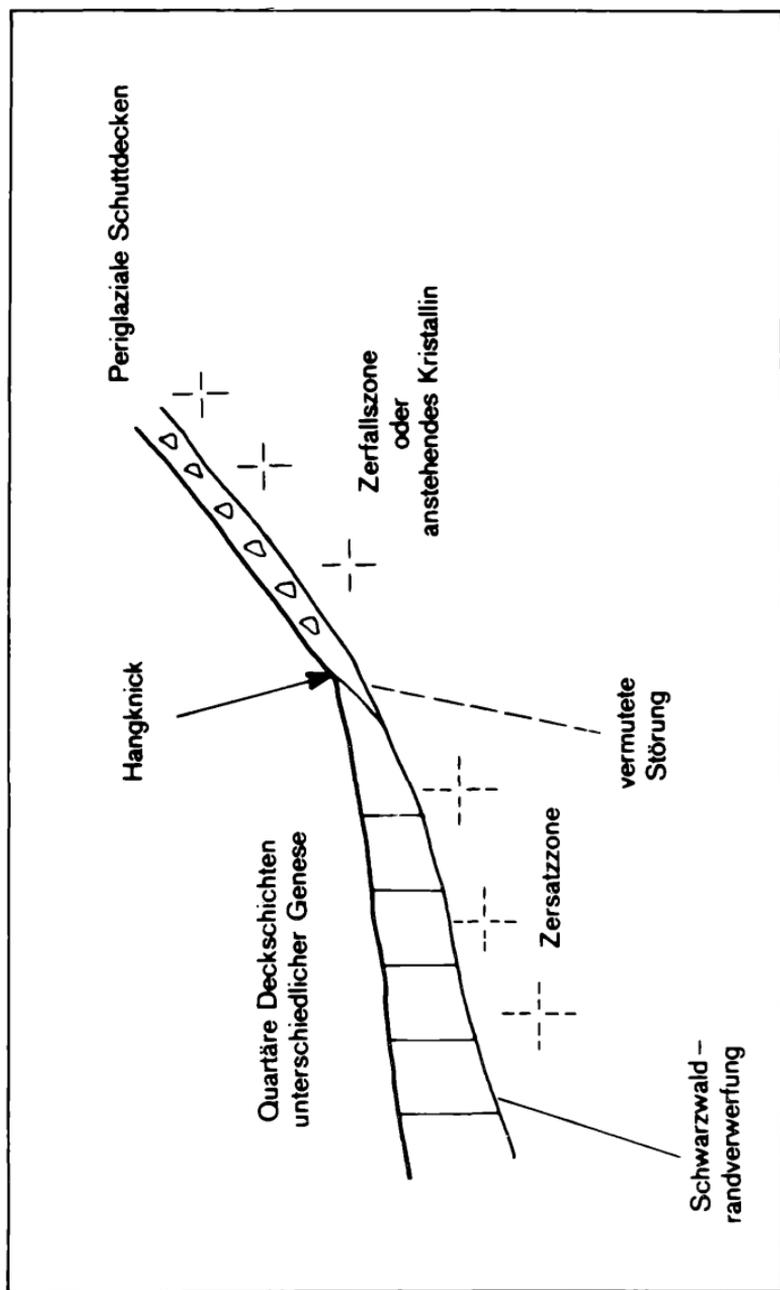


Abb. 3: Die Verbreitung der Zersatzzone.

zonen Reste ehemaliger Landoberflächen darstellen, deren Böden Zeugen wärmerer Klimaabschnitte der Erdgeschichte sind. Da Interglaziale für die tiefgründige Verwitterung kaum an Dauer und an Intensität ausreichen dürften, handelt es sich wahrscheinlich um die Unterböden tertiärer Landoberflächen. Am Aufschluß Pfefferlessandgrube tritt die Zersatzzone (2) in unmittelbarer Nachbarschaft mit der Zerfallszone (1) des Grundgebirges auf, deren Entstehung vorwiegend auf physikalische Verwitterungsvorgänge zurückgeführt werden kann. Bereits ULLMANN (1960:239) weist auf die unmittelbare Nachbarschaft von Vergrusungszone und festem Fels an ein und demselben Aufschluß hin, wobei im vorliegenden Falle eine ungleichmäßige Durchfeuchtung des Gesteinsverbandes die Ursache für das Nebeneinander von Zerfalls- und Zersatzzone ist.

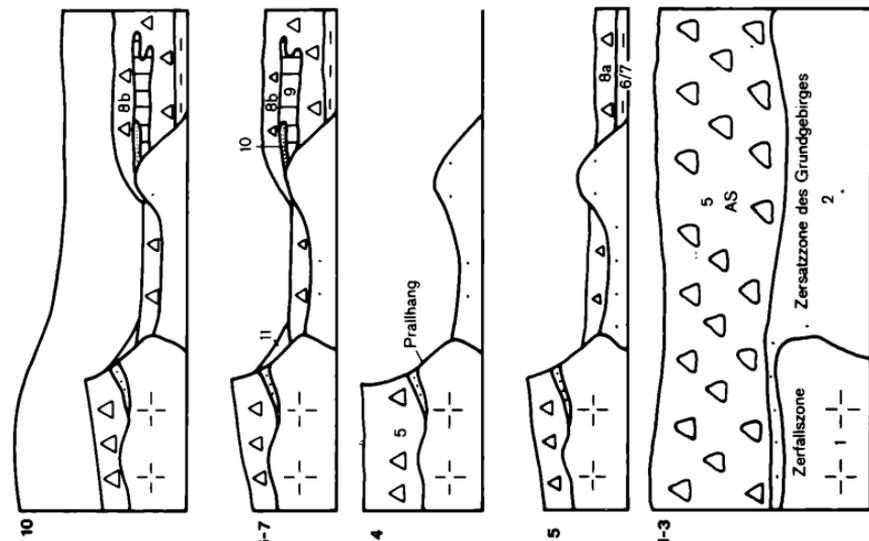
4.2. Die Älteren Schotter

Die Älteren Schotter sind in drei Sedimentationsniveaus im Aufschluß vorhanden. Da sich die beiden tieferen Lagen (8a und 8b) miteinander verzahnen, gehören sie wohl einem gemeinsamen Sedimentationszyklus an. Sie sind jünger als die höchste Ablagerung (5) und stellen Umlagerungsprodukte dieses Horizontes aus Älteren Schottern dar, wobei durch den erneuten Transport eine gewisse petrographische Sortierung zugunsten der weniger verwitterten Bestandteile stattgefunden hat. So fehlen etwa Gerölle, die nur noch an ihren Umrissen erkennbar sind.

Die Genese der Älteren Schotter kann am Aufschluß Pfefferlessandgrube aufgrund der geomorphologischen Gegebenheiten eindeutig rekonstruiert werden. Die Ausbildung eines mächtigen Prallhanges zwischen der oberen (5) und unteren (8a) Terrasse aus Älteren Schottern spricht für ein fluviales Geschehen. Ferner fehlt der Feinerde der Schotterkörper eine Lößkomponente, wie sie für Hangfaziessedimente charakteristisch ist. Nach einer starken Erosionsphase, in der weite Teile der oberen Terrasse (5) und des Grundgebirges abgetragen wurden, kam es zu einer Phase abnehmender fluvialer Aktivität, in der ein Vorläufer des Engbächle durch seitliches Auspendeln Schotter akkumulierte (8a, 8b).

Petrographisch setzen sich die Älteren Schotter am Aufschluß aus Graniten (52,3 %), Gneisen (32,2 %), Porphyren (12,8 %) und Gangquarzen (2,7 %) zusammen. Sowohl der Aufbau als auch der geringe Rundungsgrad weist auf ein unmittelbar im Hinterland ihrer Ablagerung liegendes Einzugsgebiet hin.

Fazit: Im nördlichen Hexental wirkte das Schönbergmassiv als Staukörper für das fluviale und solifluidale Abflußgeschehen. An der Fußfläche des Schwarzwaldwestrandes kam es daher in diesem Abschnitt zu einer Verzahnung von Hangfaziessedimenten mit Flußablagerungen. Die Schichten 6 bis 11 gehören wohl in einen gemeinsamen, größeren Sedimentationszyklus, obwohl die Schichtgrenzen scharf ausgebildet sind, und es nicht zu einer Sedimentationsvermischung gekommen ist.



Zeit			
Holozän	(11) Erosionsphase Bildung der jüngsten Gerinne	qh	
	10 Boden- und Kolluvienbildung Verfüllung der pleistozänen Deckschichten mit einem mächtigen Kolluvium (13)	qh	
	(9) Außenbildung Akkumulation von Schottern und Auelehmen Einscheidung in die Niederterrasse	qh	
Quartär	(8) Akkumulationsphase Bildung der Niederterrasse	qpW	
	7 Solifluktions- und Akkumulationsphase Bildung der oberen Terrasse aus AS (8b) Bildung einer Fließrinne (9), Fließrinne (10) und einer Solifluktionsschuttedecke (11)	qPR	
	6 Sedimentations- und Bodenbildungsphase Bodenbildung von interstadialer Charakter Ablagerung von Löß an den Hängen (wird zu 9)	qPR	
	5 Akkumulations- und Solifluktionsphase Bildung der unteren Terrasse aus AS (8a) Ablagerung einer Fließrinne aus Lößlehm (6/7)	qPR	
	4 Erosionsphase Seitenerosion des Engebächle mit weitgehender Ausräumung der AS	qPR	
	3 Akkumulationsphase Mächtige, schuffächerartige Ablagerung der Älteren Schotter (AS, 5)	qPR?	
	Langer Hiatus (oberes Tertiär und größter Teil des Pleistozäns, aus dem nichts bekannt ist)		
	2 Erosionsphase Kappung des tertiären Bodens	t/q	
	1 Tertiäre Verwitterung und Bodenbildung Entstehung der Zerfalls- (1) und Zersetzungszone (2) des Grundgebirges	t	

Abb. 4: Die Entwicklungsphasen des Quartärs am Engebächle () : nicht auf nebenstehender Zeichnung.

4.3 Altersstellung der Älteren Schotter

An den Aufschluß schließt sich in nordwestlicher Richtung ein Schotterkörper an, der aus blockförmigen, gut gerundeten, frischen unverwitterten Geröllen aufgebaut ist. Es handelt sich um eine Terrassenfläche des Engebächle, das rezent in einer 2–3 m tiefen und 5 m breiten Kerbe verläuft. Aufgrund der starken jungholozänen Einschneidung des Baches wird die Aue nur noch bei extremen Hochwässern überflutet. Sie ist weitgehend fossil geworden.

Auf die Terrassenfläche sind zahlreiche periglaziale Dellen und „Dellentälchen“ (im Sinne von SEMMEL 1966:344) als örtliche Erosionsbasis eingestellt. Damit stellt der Terrassenkörper den würmzeitlichen Aufschüttungsbereich des Engebächle dar.

Auch an anderen Stellen des Schwarzwaldwestrandes konnte gezeigt werden, daß die unmittelbar an die Erosionsgräben anschließenden Schotterflächen Niederterrasse darstellen. So wurde etwa entlang des Norsinger Ahbaches (s. Abb. 1) im Gleithangbereich des Gewässers ein 1 m mächtiger Schotter akkumuliert, der von zwei periglazialen Solifluktionsschuttdecken überlagert wird. Aufgrund ihres Aufbaus und der Korngrößenverteilung der Feinerde können sie als Basisfolge und Hauptfolge angesprochen werden (ZOLLINGER 1984:76, Abb. 21). Da viele Schuttprofile im Jungwürm entstanden sind bzw. der größte Teil der Schuttmassen im Jungwürm transportiert worden ist (SEMMEL 1968:82), sind die liegenden Gerölle würmzeitliche Ablagerungen.

Die untere Terrasse aus Älteren Schottern (8a und 8b) grenzt an den Niederterrassenkörper des Engebächle. Der große Unterschied im Zersetzungsgrad beider Schotterkörper spricht für eine Zuordnung in zwei Kaltzeiten. Die Älteren Schotter sind somit wahrscheinlich in der Rißkaltzeit abgelagert worden. Die höhere Terrasse (5) muß in einen älteren Sedimentationszyklus gestellt werden (s. S. 131). Für ihre Ablagerungszeit käme das Riß I oder eine noch ältere Kaltzeit in Frage.

Fazit: Der Aufschluß Pfefferlessandgrube zeigt, daß die Älteren Schotter beim Austritt aus dem Gebirge und bei flacher werdendem Gefälle auf breiter Fläche (8a) schutfächerartig abgelagert worden sind. Diese Schutfächer haben sich zu einer zusammenhängenden Decke verzahnt, die die Fußflächen des Schwarzwaldwestrandes bis in die Oberrheinebene überdeckten (GUENTHER 1938:73). Es fand ein mehrfacher Wechsel zwischen Akkumulation und Tiefenerosion statt. Die obere Terrasse (5) stellt nur noch den Erosionsrest eines ehemals viel breiteren Terrassenkörpers dar. Durch würmzeitliche und holozäne Abtragungsvorgänge sind die Schutfächer in getrennte Terrassenflächen zerschnitten worden. Die Terrassenatur der Ablagerung paust sich im rezenten Relief jedoch nicht mehr durch, da die Schotter von mächtigen Lößlehmdecken (unterschiedlicher Genese und unterschiedlichen Alters) überlagert werden. Abbildung 4 versucht, das Entwicklungsgeschehen am Engebächle chronologisch darzustellen und zusammenzufassen.

Angeführte Schriften

- GUENTHER, E. (1938): Der geologische Bau der Vorbergzone im Breisgau zwischen Staufen und dem Schönberg. — Ber. Naturf. Ges. Freiburg i. Br. **36**, 59–81, Freiburg i. Br.
- KESSLER, G. (1980): Grundgebirge. — Geol. Karte von Baden-Württemberg, 1:25.000 Erl. zu Blatt 7813 Emmendingen, 6–54, Stuttgart.
- MÄCKEL, R. (1981): Staufener Bucht und Hexental. — Eine Fußexkursion entlang der Schwarzwaldrandverwerfung südlich von Freiburg im Breisgau. — Freiburger geogr. Mitt. **1980**, 85–106, Bad Honnef.
- SCHILLING, W. & WIEFEL, H. (1962): Jungpleistozäne Periglazialbildungen und ihre Differenzierung in einigen Teilen Thüringens und des Harzes. — Geologie **11**, 428–460, Berlin.
- SEMMELE, A. (1966): Zur Entstehung von Flächen und Schichtstufen im nördlichen Rhönvorland. — Deutscher Geographentag Bochum 1965, Tagungsbericht und wissenschaftl. Abh., 340–350, Wiesbaden.
- SEMMELE, A. (1968): Studien über den Verlauf jungpleistozäner Formung in Hessen. — Frankfurter Geogr. Hefte **45**, 133 S., Frankfurt a.M.
- STAHR, K. (1979): Die Bedeutung periglazialer Deckschichten für Bodenbildung und Standorteigenschaften im Südschwarzwald. — Freiburger Bodenkdl. Abh. **9**, 209 S., Freiburg i. Br.
- ULLMANN, R. (1960): Verwitterungsdecken im südlichen Schwarzwald. — Ber. Naturf. Ges. Freiburg i. Br. **50**, 197–246, Freiburg i. Br.
- ZOLLINGER, G. (1984): Die Landschaftsentwicklung am Schwarzwaldwestrand zwischen Freiburg und Müllheim. — Diss. Geowiss. Fak. Universität Freiburg, 192 S., Freiburg i. Br.
- ZOLLINGER, G. (1986): Die Älteren Schotter am Schwarzwaldwestrand, ihre Verbreitung, Genese und stratigraphische Stellung. — Eiszeitalter und Gegenwart **37**, im Druck.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau](#)

Jahr/Year: 1986

Band/Volume: [76](#)

Autor(en)/Author(s): Zollinger Gaby

Artikel/Article: [Die Entwicklungsphasen des Quartärs am Engebächle \(Aufschluß Pfefferlessandgrube\) in Au südlich von Freiburg im Breisgau 125-134](#)