

Hangsedimente und Kolluvien in den Lößgebieten Südbadens

von

Rafaël Schneider, Arne Friedmann und Rüdiger Mäckel, Freiburg i. Br.

Zusammenfassung

Die Untersuchungen behandeln die Sedimente in den Sohlentälern und Hangfußzonen der Lößgebiete Südbadens, die in den letzten 15.000 Jahren abgelagert wurden. Durch Torflagen und Bodenbildung sowie archäologische Funde in den bis über 10 m mächtigen, aus Schwemmlöß bestehenden Hangsedimenten und Kolluvien kann ihre Bildung insgesamt acht Phasen zugeordnet werden. Die Ablagerung von Hangsedimenten ist bis zum Ende der Würm-Eiszeit zurückzuverfolgen. Mit dem verstärkten Einwirken des Menschen in den Naturraum seit dem Neolithikum steigt die Erosionstätigkeit an den Hängen an und führt zu mächtigen kolluvialen Ablagerungen in den Tälern und in den Hangfußzonen. Als besonders intensive Phasen der Kolluvienbildung haben sich die Römerzeit und das Mittelalter herausgestellt.

Slope deposits and colluvial sediments in the loess areas of South Baden

Abstract

The investigations concern the sediments of the valleys and hillslopes of the loess areas in South Baden. The age range of the sediments covers the last 15000 years. Dating by peat and soil layers as well as archeological material enables to group the sediments into eight deposition phases. The first phase dates into the end of the Wurmian Cold Stage. With the beginning of agriculture in Neolithic times erosion increases and thick colluvial sediments

Anschrift der Verfasser:
R. Schneider, Dr. A. Friedmann und Prof. Dr. R. Mäckel,
Institut für Physische Geographie, Werderring 4, 79085 Freiburg i. Br.

were deposited in the valleys and on lower hillslope sites. The most intensive phases of colluvial sedimentation were found during Roman and Medieval times.

1. Einleitung

Die Untersuchungen wurden im Rahmen des Schwerpunktprogramms der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) "Wandel der Geo-Biosphäre während der letzten 15.000 Jahre – Kontinentale Sedimente als Ausdruck sich verändernder Umweltbedingungen" durchgeführt. Im regionalen Teilprojekt "Die paläoökologischen Umweltbedingungen im Oberrheintiefland und Schwarzwald im Neolithikum und zur Römerzeit – Fluviale Sedimente, Böden und Relief als Archive" (Ma 557/11) wurden zahlreiche Erkenntnisse zur geomorphologischen Bedeutung sowie zum Alter der Hangsedimente und Kolluvien in den Lößlandschaften Südbadens gewonnen. Im Schwerpunktprogramm sollen die Veränderungen der Geo-Biosphäre aus natürlichen Archiven abgeleitet und zu archäologischen Befunden in Beziehung gesetzt werden. Damit soll erreicht werden, daß die natürlichen Veränderungen der Geo-Biosphäre von anthropogenen unterschieden werden. Entsprechend konzentrieren sich die Untersuchungen des Schwerpunktprogramms auf drei definierte Zeitabschnitte, sogenannte ‚Zeitscheiben‘, im Spät- und Postglazial mit unterschiedlicher anthropogener Einwirkung auf die Umwelt (MÄCKEL 1998).

Aus den geschichteten Hangsedimenten und Kolluvien, die in gleicher Weise wie Moore und Auenlehme wichtige natürliche Archive darstellen, können Veränderungen der Geo-Biosphäre abgeleitet und in Verbindung mit archäologischen Funden bzw. ¹⁴C-Datierungen zeitlich eingeordnet werden. Da die intensiven Phasen der Kolluvienbildung Folge der anthropogenen Einwirkungen auf die Bodenoberfläche sind, führen die Untersuchungen vorwiegend zu Erkenntnissen vom ersten Einwirken des Menschen in den Naturraum bis heute und decken somit die zweite und dritte Zeitscheibe des Schwerpunktprogramms ab. Die zweite Zeitscheibe umfaßt das Atlantikum mit dem postglazialen Wärmeoptimum (5500 bis 3000 BC) und beinhaltet folglich die ersten spürbaren Eingriffe des Menschen in die Naturlandschaft ("Neolithische Revolution"). Das jüngere Subboreal und das ältere Subatlantikum, also der Zeitraum mit einsetzender intensiver Nutzung der natürlichen Ressourcen durch den Menschen (1500 BC bis 500 AD), liegen in der dritten Zeitscheibe. An verschiedenen Lokalitäten konnte die Bildung von Hangsedimenten in den Lößgebieten bis in das ausgehende Würm-Hochglazial zurückverfolgt werden, womit auch die erste Zeitscheibe mit dem Übergang von der letzten Kaltzeit zum Holozän erfaßt wurde.

Als Arbeitstechniken kamen die konventionellen geomorphologischen Methoden zur Anwendung. Im Gelände wurden Aufschlüsse in Baugruben aufgenommen sowie Profile mit einem Cobra-Bohrgerät erbohrt, die Bohrkernkerne ausgewertet und zeichnerisch festgehalten. Aus Horizonten mit organischem Material wurden Proben für ¹⁴C-Datierungen entnommen, die am Institut für Umweltphysik der Universität Heidelberg unter der Leitung von Dr. B. Kromer analysiert wurden.

Hangsedimente und Kolluvien entstehen durch Abtragung von Feinmaterial an den Hängen und Akkumulation dieses Materials am Hangfuß, in Mulden oder Tiefenlinien. Eine mächtige Feinmaterialdecke an den Hängen, die gerade in lößbedeckten Landschaftsräumen vorzufinden ist, führt zur vermehrten Bildung von Kolluvien.

Obwohl im engeren Sinne unter Kolluvien lediglich durch Wasser umgelagertes Material verstanden wird (lat. colluere = ab-, zusammenspülen), wird deren Entstehung in den meisten Definitionen mit anthropogenen Einwirkungen auf die Bodenoberfläche (z.B. Pflugarbeit, Viehtritt, Befahren) verknüpft. Während BORK et al. (1998) die Abtragung des Feinmaterials lediglich auf Erosion infolge landwirtschaftlicher Nutzung von Hanglagen zurückführen, sieht AHNERT (1996) allgemein in der Spüldenudation bzw. in der Flächenspülung das Hauptagens für die Kolluvienbildung. Die Kartieranleitung (AG BODEN 1994) hingegen unterscheidet nach Art der Verlagerung zwischen fluviatil (durch Wasser), äolisch (durch Wind) oder anthropogen (Umlagerung durch den Menschen) entstandene Kolluvien.

In der Geomorphologie umfaßt der Begriff Kolluvium das vom Hang verlagerte Feinmaterial unabhängig von den bodenbildenden Prozessen, z.B. aus zusammengeschwemmtem Verwitterungsmaterial (WILHELMY 1994). Dagegen schränkt die Bodenkunde den Begriff auf umgelagertes Bodenmaterial ein, das aus dem Oberboden bzw. Solum stammt und einen entsprechenden Humus- und Nährstoffgehalt aufweist (AG BODEN 1994; SCHEFFER & SCHACHTSCHABEL 1998). Im nachfolgenden Beitrag wird eine weite Definition benutzt, was das Ausgangsmaterial betrifft, jedoch wird der Mensch als auslösender Faktor für die Bildung von Kolluvien in Zeitscheiben II und III berücksichtigt. Für die Bildung von Hangsedimenten in der Zeitscheibe I ist die Solifluktion als Hauptagens wirksam.

Bei den Untersuchungen ist die Bodenbildung in Kolluvien von besonderer Bedeutung. Fossile Böden und Torfbänder in Kolluvien weisen auf geomorphologische Ruhephasen, d.h. Phasen geringerer Erosionsleistung an den Hängen und reduzierter Akkumulation in den Hangfußzonen hin. Wegen des hohen Humusgehalts ist es möglich, diesen Lagen Proben zur ¹⁴C-Datierung zu entnehmen. Bei der Bodenbildung in Kolluvien sind drei Vorgänge bzw. Zustände zu beachten:

1. Die Bildung von Kolluvialböden aus dem angeschwemmten Feinmaterial (WILHELMY 1994),
2. Der Boden aus verlagertem humosen Bodenmaterial, also die Kolluvisole nach AG BODEN (1994, S. 204) mit einem Ah / M / II ...-Profil,
3. Die Böden, die vom Kolluvium überlagert werden, also begrabene bzw. fossile Böden. Diese können entweder in ihrem vollständigen Profilaufbau oder als gekappte Böden vom Kolluvium überdeckt sein.

2. Kolluvien im Untersuchungsgebiet

In Südbaden bieten vor allem das Markgräfler Hügelland, der Kaiserstuhl, der Tuniberg und die Emmendinger Vorberge entsprechende Voraussetzungen für eine Kolluvienbildung und stellen diesbezüglich die Hauptuntersuchungsobjekte im Mittleren und Südlichen Oberrheintiefeland dar (Abb. 1). Die hier untersuchten Hangsedimente und Kolluvien weisen Mächtigkeiten bis über 10 m auf. Sie treten vor allem am Fuße der Hänge als breiter Schwemmlößsaum sowie in Senken und als Talverfüllungen auf. In den Lößlandschaften Südbadens ist – da es vorwiegend zur Abtragung von Löß kommt – der Schwemmlöß das charakteristische Sediment der Kolluvien. Im Gegensatz zum Primärlöß

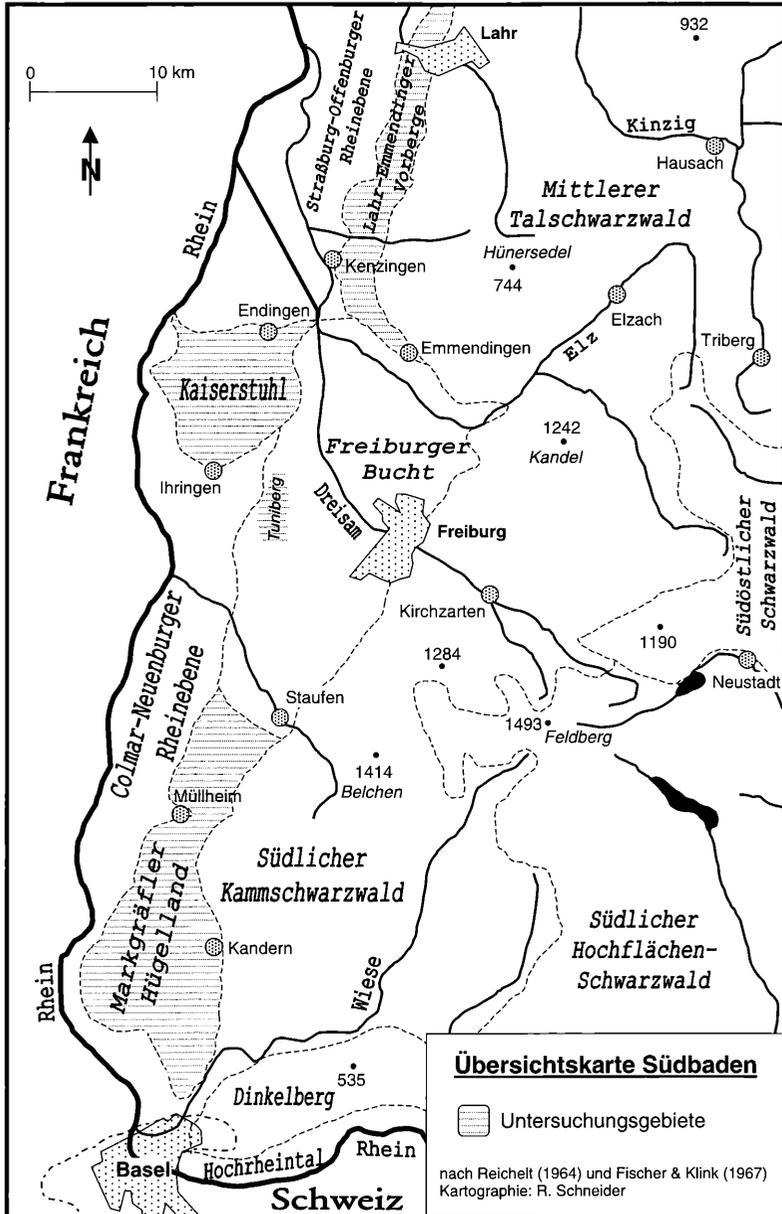


Abb.1: Übersichtskarte Südbadens mit den Untersuchungsgebieten

ist dieser kalkarmoder entkalkt, teilweise verlehmt, geschichtet und instabil, d.h. er ist nicht mehr in der Lage, steile Wände wie in Lößhohlwegen zu bilden. Der dominierende Schluffanteil bleibt in der Korngrößenzusammensetzung erhalten, es kommen aber Beimengungen von Sand, Grus oder Schnecken vor. Insbesondere nach Starkregenfällen läßt sich die Bildung neuer Schwemmlößlagen durch verschiedene Abtragungsprozesse und Formen beobachten (MÄCKEL 1997).

Die Bildung mächtiger und weitverbreiteter Kolluvien ist mit einer starken Erosionsrate an den Hängen verbunden. Bei der Kartierung der Bodenerosion in Baden-Württemberg 1:500000 (HEMPEL 1968) wurden die Untersuchungsgebiete der höchsten (3) bzw. zweithöchsten (2) Erosionsstufe zugeordnet (Karte 1: Feldlänge 80 bis 120 m, Bearbeitungsrichtung senkrecht zu den Höhenlinien), was eine Abtragung mit Furchen- und Rinnenbildung (bis über 10 cm tief) und über die Grenze der Felder hinaus bedeutet. Die starke Erosion ist einerseits auf anthropogene Einwirkung zurückzuführen, andererseits sind die Untersuchungsgebiete relief- und niederschlagsexponiert. Insbesondere die Lage in einem gewitterreichen Gebiet mit 6 bis 7 Gewittern pro Monat im Sommer führt bei Starkregen und geringer Vegetationsbedeckung, wie es beim weit verbreiteten Weinbau der Fall ist, zu hohen Erosionsraten, obwohl der Jahresniederschlag lediglich 600-1000 mm beträgt (REKLIP 1995; TIBORSKI 1999).

3. Kaiserstuhl und Tuniberg

Im Bereich des Kaiserstuhls und Tunibergs (Abb. 1) treten Kolluvien einerseits als Talverfüllungen in den Lößohlentälern mit sehr geringem bzw. ohne Oberflächenabfluß auf (FRIEDMANN & MÄCKEL 1998). Andererseits bilden sie einen Schwemmlößsaum aus, der diese Erhebungen in der Oberrheinebene in unterschiedlicher Breite fast gänzlich umgibt. Das Kolluvium ist in den Tälern des Kaiserstuhls bis über 7 m mächtig, im Schwemmlößsaum werden 2 bis 5 m erreicht. Durch die Schwemmfächerbildung ist der Schwemmlößsaum am Ausgang der Lößohlentäler besonders breit. Im Norden des Kaiserstuhls bei Königschaffhausen erreicht er bis zu 800 m Breite, auf der Südseite bei Ihringen sogar 1700 m (SCHREINER 1996). Im Westen des Kaiserstuhls ist durch die Erosionsarbeit des Rheins der Saum auf die breiten Talausgänge beschränkt.

Die Untersuchung der Kolluvien gibt Aufschluß über die Erosionsprozesse an den Hängen und die Akkumulation in den Talbereichen sowie in den Hangfußzonen des Kaiserstuhls und Tunibergs. Durch ^{14}C -Datierungen und archäologische Funde können Phasen besonders starker geomorphologischer Aktivität und Ruhephasen zeitlich eingeordnet werden, die Aufschluß über das Einwirken des Menschen in den Naturraum und die Entstehung der Lößohlentäler und des Schwemmlößsaums geben.

3.1 Der Schwemmlößsaum am Kaiserstuhl und Tuniberg

Im Bereich des Schwemmlößsaums lagen insbesondere bei Ihringen im Süden und bei Endingen im Norden des Kaiserstuhls durch Baugruben in Neubaugebieten gute Aufschlußsituationen vor. In einem bis 240 cm u. GOF reichenden Aufschluß bei Ihringen wurden zwei Torflagen im Schwemmlöß vorgefunden. Diese Torflagen, die auf Phasen geomorphodynamischer Ruhe hinweisen, wurden ^{14}C -datiert. Die erste Probe aus 180 cm

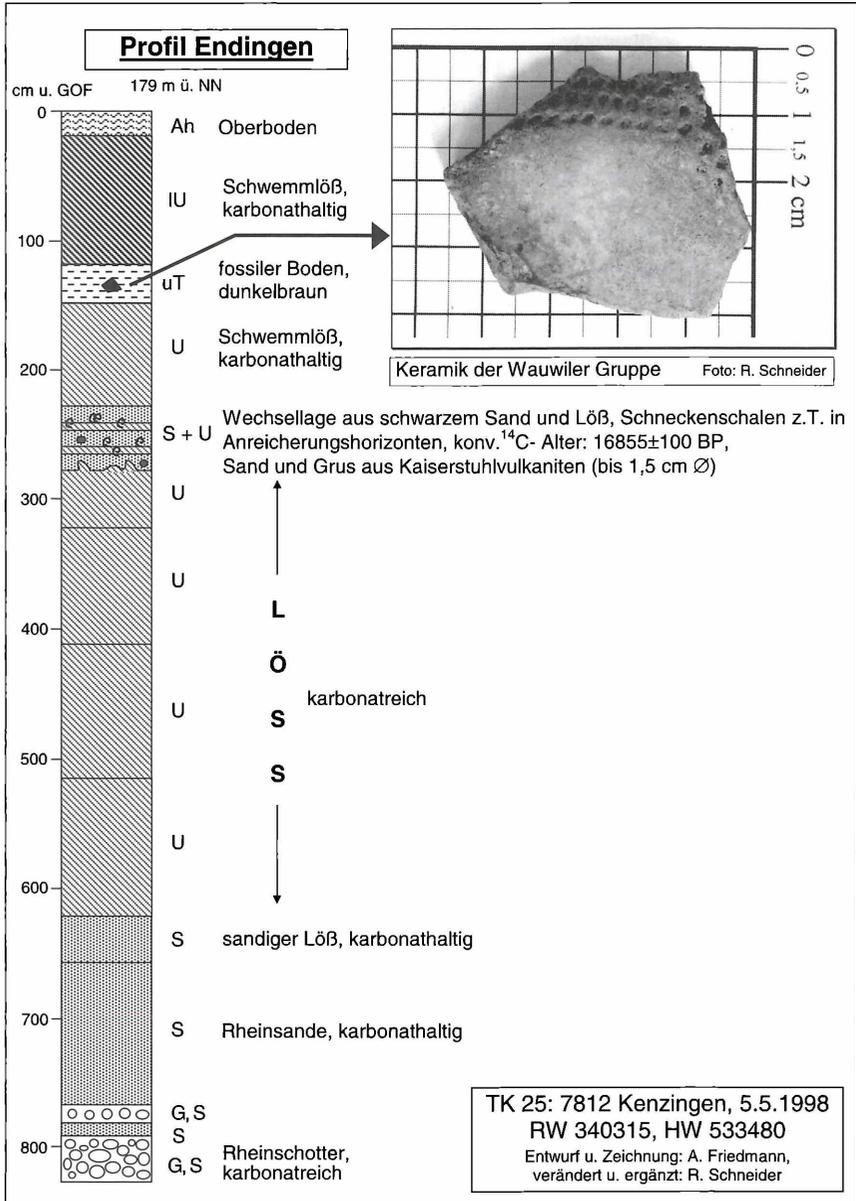


Abb.2: Profil Endingen (Nördlicher Kaiserstuhl), Stratigraphie des Schwemmlößsaumes

Tiefe fällt in die Merowingerzeit (1297 ± 28 BP), die zweite aus 160 cm u. GOF in die Ottonenzeit (1035 ± 34 BP). Die dazwischenliegende, etwa 20 cm mächtige Schwemmlößlage muß also in der Karolingerzeit abgelagert worden sein und belegt für diese Zeit eine aktive Geomorphodynamik am südlichen Rand des Kaiserstuhls (FRIEDMANN & MÄCKEL 1998).

Bei Endingen konnte durch Aufschlüsse in Baugruben und Ergänzungsbohrungen der Sedimentaufbau am nördlichen Kaiserstuhlrand von der heutigen Landoberfläche bis zu den Rheinschottern aufgenommen werden (Abb. 2). Ein erster Aufschluß wies unter einer 160 cm mächtigen Lößlehmdecke Reste eines dunkelbraunen, tonigen fossilen Bodenhorizontes auf (FRIEDMANN & MÄCKEL 1998). Dieser Horizont konnte mit einem wenige Dezimeter näher an der Geländeoberfläche liegenden fossilen Boden in einer zweiten Baugrube parallelisiert werden. In diesem fossilen Boden fanden sich Holzkohlestückchen und Keramik. Diese Keramik (Foto in Abb. 2) stammt von der Wauwiler Gruppe (nach DIEKMANN 1990), die zu Beginn des Jungneolithikums (ca. 4400 bis 4200 v. Chr.) im Kaiserstuhl lebte. Der nur in Resten erhaltene damalige schwarzerdeähnliche Oberboden belegt eine Abtragung desselben sowie eine anschließend verstärkte Akkumulation von Schwemmlöß. Nach einer weiteren, 70 cm mächtigen Schwemmlößlage folgten zwischen 230 und 280 cm u. GOF Wechsellagen aus auffällig dunklen Vulkanitsanden. Die Grenze zum Löß im Liegenden ist unregelmäßig und weist Verwürgungsmuster auf. Zwischen den Wechsellagen befanden sich Anreicherungen von Schneckenschalen. Die ^{14}C -Datierung dieser Schalen ergab ein Alter von 16855 ± 100 Jahren BP, sie stammen also aus dem ausgehenden Würm-Hochglazial. Nach Prof. Dr. J. KELLER (Institut für Mineralogie, Petrologie und Geochemie der Universität Freiburg, schriftliche Mitteilung vom 19.03.1998) handelt es sich bei diesen Sanden überwiegend um Titanaugit, das Hauptmineral aller tephritischen und essexitischen Gesteine des Kaiserstuhls. Auffällig ist ein regelmäßiger und merklicher Granatgehalt, der auf Zumischung aus metamorpher Quelle, also auf Rheinsande hinweist. Dieser Befund zeigt, daß im Bereich der nördlichen Kaiserstuhlhangfußzone nicht nur Sande aus den Tälern des Kaiserstuhls abgelagert wurden. Die kleinen Täler des Kaiserstuhls münden in diesem Bereich in das heute mit Schwemmlöß überkleidete Rinnensystem auf der Niederterrasse des Rheins. Bei der Bildung des vorwiegend aus Schwemmfächern bestehenden Schwemmlößsaums ist es so zu Wechsellagerungen und Materialvermischungen mit Rheinsanden gekommen.

Durch eine Cobra-Bohrung konnte der Löß bis zu den Rheinschottern durchteuft werden (Abb. 2). Bis 620 cm u. GOF lag karbonatreicher Löß vor, darunter folgte nach einer Übergangslage aus sandigem Löß eine etwa 1 m mächtige Rheinsandschicht auf den Rheinschottern (ab 780 cm u. GOF). Dieses Profil zeigt, daß auf den Rheinschottern im Hochglazial bereits über 3 m Löß akkumuliert wurde. Mit einer ersten Klimaerwärmung im Spätglazial wurden verstärkt Fließprozesse ausgelöst, die zur Verlagerung von Vulkanitsanden und Schneckenschalen und deren Akkumulation am Hangfuß des nördlichen Kaiserstuhls geführt haben. Der weitere Aufbau des Profils zeugt von einer anschließenden Phase verstärkter Lößverlagerung und dem Beginn der Bildung des Schwemmlößsaums am Kaiserstuhlrand. Im Atlantikum konnte eine Bodenbildungsphase nachgewiesen werden. Später wurde dieser Boden größtenteils wieder abgetragen und anschließend von einer heute 160 cm mächtigen Schwemmlößschicht überlagert.

Das Einsetzen der Hangsedimentbildung am nördlichen Kaiserstuhlrand ist also nicht ausschließlich mit dem verstärkten Einwirken des Menschen in den Naturraum zu erklären. Vielmehr fanden Materialverlagerungen schon vor der 'Neolithischen Revolution' statt, jedoch wird mit der steigenden Intensität des anthropogenen Einwirkens die Geomorphodynamik verstärkt, wie am Aufschluß bei Ihringen für die Karolingerzeit gezeigt wurde. Das Profil Endingen weist sowohl eine prä-neolithische als auch eine neolithische Hangsediment- bzw. Kolluvienbildung nach.

3.2 Die Lößsohlentäler im Kaiserstuhl und Tuniberg

Im Kaiserstuhl und Tuniberg wurden die Kolluvien mehrerer Lößsohlentäler erbohrt (FRIEDMANN & MÄCKEL 1998; MÄCKEL & FRIEDMANN 1999). Die Bohrprofile geben Aufschluß über die Erosions- und Akkumulationsprozesse an den Hängen und in den Talbereichen in diesen klimabegünstigten Lößgebieten. Durch Anlage von Profilabfolgen quer zum Talverlauf konnte gezeigt werden, daß die aktuelle Talform durch Akkumulation mächtiger Kolluvien dem Sohlentaltyp entspricht. Diese Lößsohlentäler gehen meist mit einem scharfen Knick in die Hangbereiche über, was durch anthropogene Überprägung (häufig Terrassierung) verstärkt wird. Nach SCHÄDEL (1997) erfolgte bereits eine kaltzeitliche Auffüllung der Täler mit Schwemmlöß. FRIEDMANN (1999) hat die Genese der Lößsohlentäler im Spät- und Postglazial anhand von Entwicklungsstadien unter klimatischen und anthropogenen Einflüssen dargestellt.

Der Aufbau der Kolluvien in den Lößsohlentälern weist ebenso wie der Schwemmlößsaum fossile Böden und Torflagen auf. Durch zahlreiche archäologische Funde wie bronze- und hallstattzeitliche Scherben in verschiedenen Schwemmlößhorizonten, konnte eine frühe Siedlungstätigkeit im Kaiserstuhl nachgewiesen werden. Das Innere des Tunibergs ist hingegen relativ fundarm, da die prähistorischen Siedlungen überwiegend am Hangfuß lagen und von dort aus die landwirtschaftliche Nutzung des Tunibergs ausging.

Bei einer Cobra-Bohrung in der Mitte des Spührenlochs bei Oberbergen im Kaiserstuhl konnte das Kolluvium bis zu einer periglazialen Deckschicht bzw. einer basisnahen Schuttdecke durchteuft werden. Über dieser Schotterlage wurde eine Torflage (690-717 cm u. GOF) zur ^{14}C -Datierung beprobt, die ein Alter von 2530 ± 27 Jahren BP ergab. Auf dieser Torflage befindet sich eine ca. 7 m mächtige Kolluviumauflage, die mehrmals von humosen Bändchen unterbrochen wird. Die Verfüllung des Talbodens mit Schwemmlöß seit der Hallstatt- bzw. dem Beginn der Latènezeit wird durch die ^{14}C -Datierung einer weiteren Torflage bestätigt, die nur 25 cm über der ersten liegt (656-665 cm u. GOF). Hier wurde ein Alter von 2465 ± 26 BP ermittelt. Zu Beginn der Latènezeit ist es also im Spührenloch zu einer ersten intensiven Phase der Kolluvienbildung gekommen.

Im Ellenbuchtal westlich Bickensohl konnte ein weiterer Bohrkern diese Ergebnisse bestätigen. Das Anstehende konnte nicht erreicht werden, aber auch hier zeugen organische Lagen im Kolluvium von mehreren Akkumulations- und Ruhephasen. Eine ^{14}C -Datierung von Holzkohle in 266 cm Tiefe erbrachte ein Alter von 2642 ± 50 Jahren BP. Bohrungen bei Waltershofen am Tuniberg ergaben ebenfalls eine durch organische Lagen unterbrochene Kolluvienbildung, die jedoch wegen zu geringer Kohlenstoffmengen nicht datierbar waren.

Eine erste nachgewiesene Kolluvienbildung in den Tälern des Kaiserstuhls und des Tunibergs liegt an der Wende der Bronzezeit zur vorrömischen Eisenzeit. Zu diesem Zeit-

punkt kam es zu einer Verstärkung der geomorphodynamischen Prozesse mit hoher Abspülung des Lösses und Ablagerung in den Tälern.

4. Die Vorbergzone

Die Untersuchungen zu den Kolluvien wurden sowohl in den Lahr-Emmendinger Vorbergen als auch im Markgräfler Hügelland durchgeführt (Abb. 1). In beiden lößüberkleideten Naturräumen fallen die zum Teil breiten Lößsohlentäler und flachen Talmulden ohne Gerinnebett (meist lediglich Wassergräben) auf. Wie im Bereich des Tunibergs und Kaiserstuhls, so sind auch hier die Täler mit Schwemmlöß verfüllt. Die Lößhügellandschaften der Vorbergzone sind im Westen scharf gegen die Rheinebene abgesetzt. Den Vorbergen ist ein Schwemmlößbereich vorgelagert, der dem Schwemmlößsaum des Kaiserstuhls und Tunibergs entspricht. Bei Seefeldern (Markgräfler Hügelland) erreicht er eine Breite von 700 m, im Bereich der Emmendinger Vorberge ist er, bedingt durch die Seitenerosion der Elz, weniger ausgeprägt oder setzt ganz aus, wie z.B. bei Hecklingen. Zwischen Herbolzheim und Ringsheim hingegen ist der Schwemmlößsaum wieder gut ausgebildet, da er hier nicht vom Lauf der Elz betroffen ist.

4.1 Das Markgräfler Hügelland

Im Markgräfler Hügelland liegen Aufnahmen eines Aufschlusses im Neubaugebiet bei Britzingen vor. Hier ermöglichten Holzkohlereste im 2 bis 3 m mächtigen Schwemmlöß eine ^{14}C -Datierung. Das Alter von 3130 ± 140 BP weist auf eine aktive Hangdynamik in der Bronzezeit (jüngeres Subboreal) hin (MÄCKEL & RÖHRIG 1991). Auch die von ZOLLINGER (1990) aufgenommenen Kolluvien (sandhaltiger Schwemmlöß) am Ausgang der Norsinger Schlucht bei Ehrenstetten (Freiburger Bucht) stammen aus dem Jüngeren Subboreal bis Älteren Subatlantikum. Diese Datierungen weisen auf eine etwas früher einsetzende Kolluvienbildung im Markgräfler Hügelland als in den Lößsohlentälern des Kaiserstuhls hin. Ursache hierfür sind die höheren Niederschläge an der Westabdachung des Schwarzwaldes, die zur Verstärkung der Erosion an den Hängen beitragen. Während der Kaiserstuhl lediglich 600-900 mm Jahresniederschlag erhält, werden in den Vorbergzonen Werte von 950-1100 mm gemessen (TIBORSKI 1999).

4.2 Die Lahr-Emmendinger Vorberge

Weiterer Schwerpunkt der Untersuchungen sind die mit mehr als 10 m mächtigem Schwemmlöß verfüllten flachen Talmulden und Lößsohlentäler der Emmendinger Vorberge. Nach Sondierungen mit dem Pürckhauer-Erdbohrstock wurden in mehreren Tälern Cobra-Bohrungen durchgeführt. Bei maximalen Bohrtiefen zwischen 9 und 10 m wurde die Leistungsgrenze des Gerätes erreicht. Keine dieser Bohrungen konnte Primärlöß oder Anstehendes erbohren. Die Bohrkerne weisen meist einen lehmigen oder sandigen, seltener tonigen Schluff auf.

Im Fernecker Tal bei Malterdingen wurden in der Talmitte und am nordwestlichen Hang Bohrungen durchgeführt (Abb. 3). Das Tal ist mit seinem steilen und terrassierten Südosthang und dem bewaldeten, flachgeneigten Nordwesthang asymmetrisch. Am nordwestlichen Hang ist eine deutliche Waldrandstufe ausgebildet. Der Talboden wird überwie-

gend ackerbaulich genutzt und ist von einem künstlichen Graben durchzogen. Die Bohrung in der Talmitte erreichte eine Endtiefe von 910 cm u. GOF. Es handelt sich um lehmigen bis sandigen Schwemmlöß, der bis 364 cm tief entkalkt ist. Holzkohlereste finden sich bis in 865 cm Tiefe. In 280 bis 310 cm u. GOF wurde ein hoher Anteil an organischem Material, Holzkohle und Holzresten vorgefunden, der zur ^{14}C -Datierung beprobt werden konnte. Eine weitere holz- und holzkohleführende Lage wurde in 390 bis 416 cm Tiefe angetroffen. Die Bohrung 2 (Abb. 3) am Hang weist lediglich eine Lage bei 35 bis 57 cm u. GOF mit höherem organischen Anteil auf. Die Holzkohlefunde zeigen, daß hier die Bildung der Kolluvien mit über 9 m Mächtigkeit in Zusammenhang mit dem Einwirken des Menschen auf den Naturraum zurückzuführen ist. Daß die Entstehung des Kolluviums nicht als kontinuierlicher Prozeß, sondern in mehreren Phasen verstärkter Aktivität erfolgte, wird durch stark organische Zwischenlagen mit Bodenbildung angezeigt.

Ein vollständiges Archiv liegt im Bleichheimer Becken vor. Es handelt sich hier um eine knapp einen Kilometer breite und in etwa 180 m Höhe ü. NN liegende beckenförmige Talweitung des Bleichbachs in der Vorbergzone südöstlich Herbolzheim. Ein Großteil dieses kleinen Beckens wird durch eine Vernässungszone (Ried) charakterisiert. Im Zentrum des Beckens wurde bereits 1988 holzkohlehaltiges Material aus 490 bis 520 cm u. GOF ^{14}C -datiert und ergab ein Alter von 11100 ± 700 BP (MÄCKEL & RÖHRIG 1991).

Aufgrund dieser Fundsituation wurden Rammkernsondenbohrungen für detaillierte stratigraphische Aufnahmen sowie für eine Pollenanalyse niedergebracht. Eine bis 9 m u. GOF reichende Cobra-Bohrung ergab bis 628 cm u. GOF einen Aufbau von 24 verschiedenen Sedimentlagen. Der häufige Wechsel von sandigen, schluffigen und organischen Lagen weist auf zahlreiche Aktivitäts- und Ruhephasen hin, die mittels ^{14}C -Datierungen chronostratigraphisch erfaßt werden sollen. Während Schlufflagen auf die Erosion an den lößüberkleideten Hängen der Vorberge zurückzuführen sind, weisen Sandlagen auf Akkumulation von durch den Bleichbach herangeführter Sedimentfracht hin. Die teilweise rötliche Färbung des Sandes ist mit der Herkunft aus den Buntsandsteingebieten des Mittleren Tal-schwarzwaldes zu erklären. Sandablagerungen erfolgen durch Hochwasser und Überflutung des Beckens, so daß im Profil einige etwa 10 cm mächtige Sandlagen vorliegen. Ruhephasen, die durch stark organische Lagen und vor allem Torfbänder angezeigt werden, werden von Perioden abgelöst, in denen vor allem schluffiges Material (Schwemmlöß) abgelagert wird. Die Ablagerungen im Bleichheimer Becken geben das Wechselspiel zwischen vorherrschender Kolluvienbildung, gelegentlich verstärkter fluvialer Dynamik (Hochwasserablagerungen) sowie geomorphologischen Ruhephasen (Torflagen) wieder.

In der Emmendinger Vorbergzone deuten die bis über 10 m mächtigen Kolluvien auf eine sehr starke geomorphodynamische Aktivität hin. In allen Bohrprofilen kamen Lagen mit starker Anreicherung an organischem Material oder Holzkohle vor, deren ^{14}C -Datierung eine Rekonstruktion von Ruhephasen bzw. Phasen stärkerer Aktivität in diesen Tälern ermöglichen wird. Im Bleichheimer Becken wurde eine allerödzeitliche Hangsedimentbildung festgestellt, die noch nicht aufgrund verstärkter Erosion durch die Tätigkeit des Menschen erklärt werden kann.

Hangesedimente und Kolluvien in den Lößgebieten Südbadens

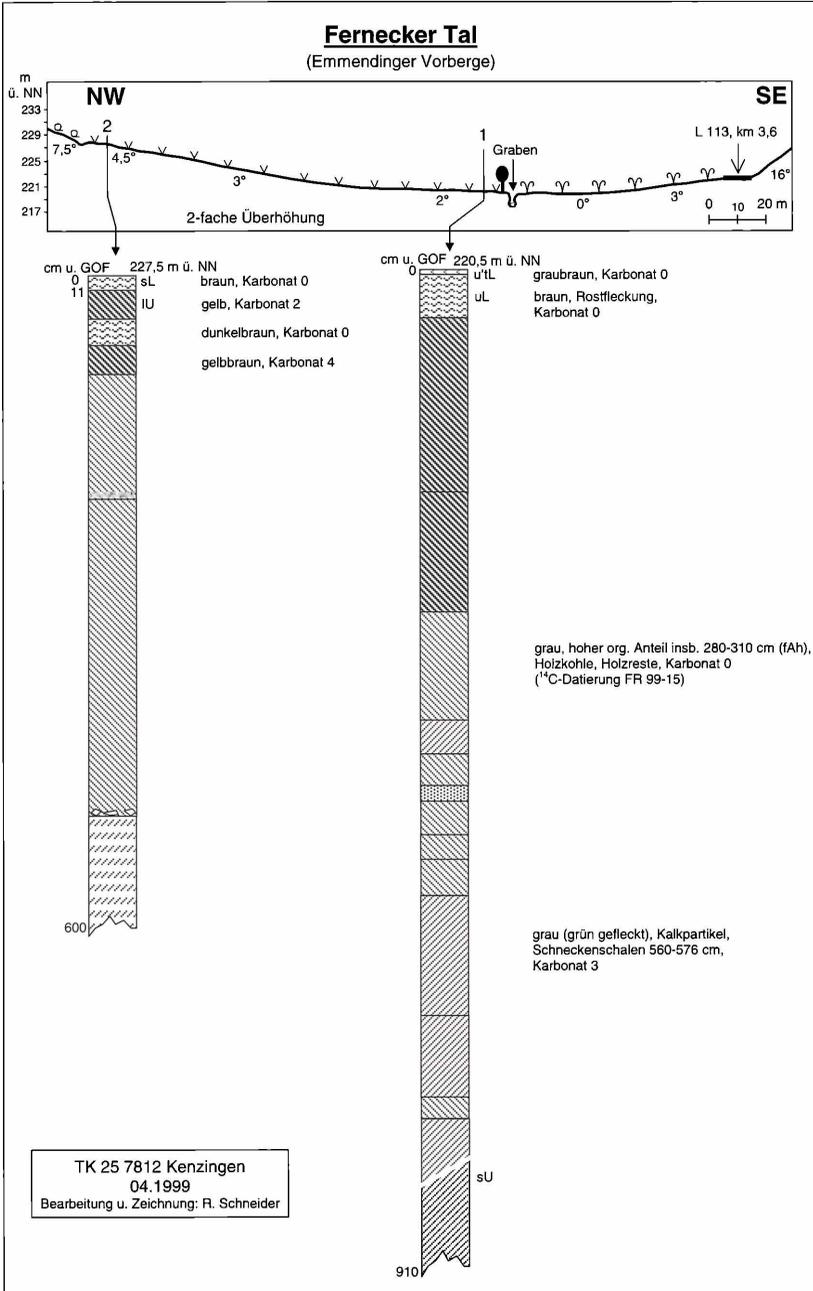


Abb.3: Profil Fernecker Tal als Beispiel für ein Lößsohlentälchen in den Emmendinger Vorbergen

5. Phasen der Hangsedimentbildung in den Lößgebieten

In den Lößgebieten Südbadens können aufgrund der durchgeführten Untersuchungen acht Phasen der Kolluvienbildung unterschieden werden (Tab. 1). Die Verlagerung von Löß durch Spüldenudation und die Wiederablagerung als Schwemmlöß in der Hangfußzone erfolgte bereits im Paläolithikum (Phase 1). Die Aufschlüsse in Endingen und im Bleichheimer Becken zeigen, daß unter natürlichen Bedingungen ohne anthropogenes Einwirken in den Naturraum und somit auf die Vegetationsdecke ausreichend Erosionsleistung vorhanden sein kann, um eine erste, natürliche Phase der Hangsedimentbildung auszulösen. In Endingen wurde vom Ende des Würmglazials bis zum Atlantikum eine 70 cm mächtige Schwemmlößschicht abgelagert. Im Neolithikum konnte am nördlichen Kaiserstuhlrand eine erste Kolluvienbildung (Phase 2) nachgewiesen werden. Auch zu dieser Zeit ist noch mit vergleichsweise geringen menschlichen Eingriffen in den Naturraum zu rechnen. Jedoch ist zu berücksichtigen, daß mit dem Sesshaftwerden und dem beginnenden Ackerbau bei geringer Besiedlungsdichte lokal die ersten, starken Veränderungen der Landschaft durch den Menschen verursacht wurden, insbesondere im Umfeld von Siedlungen. In der Bronzezeit (Phase 3) setzt sich diese Entwicklung fort und macht sich besonders in der Hallstatt- und Latènezeit (Phase 4 und 5) bemerkbar. Im Spührenloch erfolgte seit der Römerzeit (Phase 6) eine 4 m mächtige Akkumulation von Kolluvium. Bei Ihringen am südlichen Kaiserstuhlrand wurde sowohl für das Frühmittelalter (Phase 7) als auch das Mittelalter (Phase 8) eine verstärkte Kolluvienbildung erkannt.

Tab.1 Jungquartäre Phasen der Hangsedimentbildung (Schwemmlöß) in den Lößgebieten

Phase	Kulturperiode	Lokalität	Proben-bzw. Fundtiefe (cm u. GOF)	Datierung durch
1	Paläolithikum	Nördlicher Kaiserstuhl (Endingen) Lahr-Emmendinger Vorbergzone (Bleichheimer Becken)	230 - 280 490 - 520	^{14}C ^{14}C
2	Neolithikum	Nördlicher Kaiserstuhl (Endingen)	160	Scherbe
3	Bronzezeit	Markgräfler Hügelland (Ehebachtal)	135 - 150	^{14}C
4	Hallstattzeit	Kaiserstuhl (Ellenbuchtal) Kaiserstuhl (Spührenloch)	266 690 - 717	^{14}C ^{14}C
5	Latènezeit	Kaiserstuhl (Spührenloch)	656 - 665	^{14}C
6	Römerzeit	Kaiserstuhl (Spührenloch)	400	Scherbe
7	Frühmittelalter (7. - 8. Jh.)	Südlicher Kaiserstuhl (Ihringen)	185	^{14}C
8	Mittelalter (8. - 11. Jh.)	Südlicher Kaiserstuhl (Ihringen)	160	^{14}C

6. Schlußfolgerungen

In den Lößgebieten Südbadens konnte durch Bohrungen und Aufschlüsse in Baugruben die Hangsedimentbildung seit dem Ende des Würm-Hochglazials belegt werden. Auf den lößüberkleideten Hängen wurde bereits in der ersten Zeitscheibe durch Spüldenudation auch ohne Einwirkung des Menschen auf die Vegetationsbedeckung oder Bodenbeschaffenheit so viel Feinmaterial abgetragen, daß es in den Hangfußzonen zu Schwemmlößablagerungen kam. Die Entstehung der Hangsedimente und Kolluvien darf in den Lößgebieten nicht lediglich mit anthropogenen Einwirkungen auf die Bodenoberfläche verknüpft werden, sondern muß auch eine natürliche Bildung einschließen. Bereits im Neolithikum (Zeitscheibe II) kann jedoch mit dem Selbsthaftwerden des Menschen, dem Beginn des Ackerbaus und der Tierhaltung eine lokal verstärkte Kolluvienbildung im Kaiserstuhlgebiet auf anthropogene Einflüsse zurückgeführt werden. Als Phasen besonders intensiver Kolluvienablagerung haben sich die Hallstatt-, Latène- und die Römerzeit erwiesen (Zeitscheibe III). Zu einer Klimaverschlechterung (feuchter und kühler) in der vorrömischen Eisenzeit kamen zunehmende Eingriffe des Menschen in den Naturraum. Mit dem steigenden Bevölkerungswachstum vermehrten sich die Siedlungen, und die ackerbaulich genutzten Flächen mußten auf Kosten der Waldgebiete vergrößert werden. Ein erheblicher Holzbedarf für Bau- und Feuerzwecke sowie für den Bergbau führte ebenfalls zu einer verstärkten Entwaldung. Diese Verringerung der Vegetationsbedeckung begünstigte eine erhöhte Erosion an den Hängen, die zudem durch den Einsatz verbesserter Geräte zur Bodenbearbeitung verstärkt wurde. Die hierdurch entstandenen Kolluvien können den Phasen 4 und 5 zugeordnet werden. Die 6. Phase der Kolluvienbildung steht mit den umfassenden Eingriffen des Menschen in das Geoökosystem durch Straßenbau, intensive Landwirtschaft, Siedlungsausbau und Bergbau zur Römerzeit in Verbindung. Die im Mittelalter gebildeten Kolluvien (Phasen 7 und 8) weisen zahlreiche Holzkohlebänder und größere Mächtigkeiten auf. In der zwischen Römerzeit und Mittelalter liegenden Alamannenzeit (4. Bis 6. Jh. n. Chr.) konnte keine Kolluvienbildung nachgewiesen werden, was auf eine Verringerung der Bevölkerungsdichte und der landwirtschaftlichen Nutzfläche zurückzuführen ist.

7. Angeführte Schriften

- AG BODEN (1994⁴): Bodenkundliche Kartieranleitung - E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, 392 S., Hannover
- AHNERT, F. (1996): Einführung in die Geomorphologie - Ulmer, 440 S., Stuttgart
- BORK, H.-R., BORK, H., DALCHOW, C., FAUST, B., PIORR, H.-P. & SCHATZ, T. (1998): Landschaftsentwicklung in Mitteleuropa - Klett-Perthes, 328 S., Gotha
- DIEKMANN, B. (1990): Die Kulturgruppen Wauwil und Strassburg im Kaiserstuhlgebiet - Cahiers de l'Association de la promotion de la recherche archéologique en Alsace 6: 7-60, Zimmersheim

- FISCHER, H. & KLINK, H. (1967): Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 177 Offenburg. – Naturräumliche Gliederung Deutschlands. Geographische Landesaufnahme 1:200000 - Bundesanstalt für Landeskunde und Raumforschung, 49 S., Bad Godesberg
- FRIEDMANN, A. (1999): Die spät- und postglaziale Landschafts- und Vegetationsgeschichte des südlichen Oberrheintieflands und Schwarzwalds. Unveröffentlichte Habilitationsschrift, eingereicht bei der Geowissenschaftlichen Fakultät der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg i. Br., 231 S.
- FRIEDMANN, A. & MÄCKEL, R. (1998): Die Landschaftsentwicklung in den Lößgebieten des Kaiserstuhls und Tunibergs - MÄCKEL, R. & FRIEDMANN, A. (Hrsg.): Wandel der Geo-Biosphäre in den letzten 15000 Jahren im südlichen Oberrheintiefland und Schwarzwald - Freiburger Geogr. Hefte 54: 99-112, Freiburg i. Br.
- HEMPEL, L. (1968): Bodenerosion in Süddeutschland. Erläuterungen zu Karten von Baden-Württemberg, Bayern, Hessen, Rheinland-Pfalz und Saarland - Bundesforschungsanstalt für Landeskunde und Raumordnung, 12 S., Bad Godesberg
- MÄCKEL, R. (1997²): Naturraum des Mittleren und Südlichen Schwarzwaldes und des Oberrheintieflandes - MÄCKEL, R. & B. METZ (Hrsg.): Schwarzwald und Oberrheintiefland. Eine Einführung in das Exkursionsgebiet um Freiburg im Breisgau - Freiburger Geogr. Hefte 36: 1-23, Freiburg i. Br.
- MÄCKEL, R. (1998): Wandel der Geo-Biosphäre in den letzten 15000 Jahren – Allgemeine Projektbeschreibung und Forschungstätigkeit der Arbeitsgruppe Freiburg MÄCKEL, R. & FRIEDMANN, A. (Hrsg.): Wandel der Geo-Biosphäre in den letzten 15000 Jahren im südlichen Oberrheintiefland und Schwarzwald Freiburger Geogr. Hefte 54: 5-30, Freiburg i. Br.
- MÄCKEL, R. & FRIEDMANN, A. (1999): Holozäner Landschaftswandel im südlichen Oberrheintiefland und Schwarzwald Eiszeitalter und Gegenwart 49: 1-20, Hannover
- MÄCKEL, R. & RÖHRIG, A. (1991): Flußaktivität und Talentwicklung des Mittleren und Südlichen Schwarzwaldes und Oberrheintieflandes Berichte zur deutschen Landeskunde, Bd. 65, 2: 287-311, Trier
- REICHEL, G. (1964): Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 185 Freiburg im Breisgau – Naturräumliche Gliederung Deutschlands. Geographische Landesaufnahme 1:200000 - Bundesanstalt für Landeskunde und Raumforschung, 49 S., Bad Godesberg
- REKLIP (1995): Klimaatlas Oberrhein Mitte-Süd. Text- und Atlasband. Herausgegeben von der Trinationalen Arbeitsgemeinschaft Regio-Klima-Projekt. Zürich, Offenburg, Straßburg

- SCHÄDEL, K. (1997): Löß im Kaiserstuhl - Ablagerungen und Landschaftsformen - Jber. Mitt. Oberrhein. geol. Ver., N.F. 79: 183-202, Stuttgart
- SCHAEFFER, F. & SCHACHTSCHABEL, P. (1998¹⁴): Lehrbuch der Bodenkunde - Enke, 491 S., Stuttgart
- SCHREINER, A. (1996³): Quartär - GEOLOGISCHES LANDESAMT (Hrsg.): Erläuterungen zur geologischen Karte von Freiburg i. Br. und Umgebung: 174-199, Freiburg i. Br.
- TIBORSKI, K. (1999): Witterung und Klima - LANDESARCHIVDIREKTION BADEN-WÜRTTEMBERG (Hrsg.): Der Landkreis Emmendingen, Bd. 1. Kreisbeschreibung des Landes Baden-Württemberg – Thorbecke: 35-52, Stuttgart
- WILHELMY, H. (1994⁵): Geomorphologie in Stichworten - Ferdinand Hirt, 143 S., Berlin, Stuttgart
- ZOLLINGER, G. (1990): Quartäre Geomorphogenese und Substratentwicklung am Schwarzwald-Westrand zwischen Freiburg und Müllheim (Südbaden) - Physiogeographica. Basler Beiträge zur Physiogeographie 12: 202 S., Basel

Eingang des Manuskripts 27.03.2000

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: 1998/1999

Band/Volume: [88-89](#)

Autor(en)/Author(s): Schneider Rafael, Friedmann Arne, Mäckel Rüdiger

Artikel/Article: [Hangsedimente und Kolluvien in den Lößgebieten Südbadens 1-16](#)