

- thetea- und Coryneporetea-Gesellschaften in Naturschutzgebieten im Süden der DDR. Arch. Naturschutz Landschaftsforschung 18 (2): 81-102, Berlin.
- POTT, R. 1995: Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. 2. Aufl., 615 S. Stuttgart.
- POTT, R. 1996a: Biotoptypen - Schützenswerte Lebensräume Deutschlands und angrenzender Regionen. 448 S. Stuttgart.
- POTT, R. 1996b: Die Entwicklungsgeschichte und Verbreitung xerothermer Vegetationseinheiten in Mitteleuropa unter dem Einfluß des Menschen. Tuexenia 16: 337-369.
- POTT, R. & HÜPPE, J. 1994: Weidetiere im Naturschutz. Landesamt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten/Landesamt für Agrarordnung Nordrhein-Westfalen. LÖBF-Mitt. 3: 10-16.
- RIECKEN, U., RIES, U. & SSSYMANK A. 1994: Rote Liste der gefährdeten Biotypen der Bundesrepublik Deutschland. Schr.-R. Landschaftspf. Naturschutz 41, 184 S.
- RIEGER, W. 1996: Ergebnisse elfjähriger Pflegebeweidung von Halbtrockenrasen, Natur Landschaft 71 (1): 19-25.
- SCHMIDT, W. 1981: Ungestörte und gelenkte Sukzession auf Brachäckern. Scripta Geobot. 15, 199 S. Göttingen.
- SCHMIDT, W. 1993: Sukzession und Sukzessionslenkung auf Brachäckern - Neue Ergebnisse aus einem Dauerflächenversuch. Scripta Geobot. 20: 65-104.
- SCHNEDLER, W. 1992: Zwischenergebnisse der „Floristischen Kartierung in Hessen“ mit vier vorläufigen Nachweiskarten von Arten hessischer Magerasen. Botanik & Naturschutz Hessen, Beih. 4: 74-84.
- SCHÖNHALS, E. 1954: Die Böden Hessens. 288 S. Wiesbaden.
- Stadt Darmstadt - Gartenamt 1989: Landschaftsplan Darmstadt - Grundkonzeption (Bühmann, Held). Farbkarte 1: 25.000.
- WINTERHOFF, W. 1978: Bemerkenswerte Pilze in Trockenrasen des nördlichen Oberrheingebietes. Hess. Flor. Briefe 27 (1): 2-8.
- WINTERHOFF, W. 1981: Alte und neue Erdsternfunde im Flugsandgebiet zwischen Walldorf und Mainz. Hess. Flor. Briefe 30 (2): 18-27.
- WEGENER, U. 1991: Schutz und Pflege von Lebensräumen - Naturschutzmanagement -. Umwelt Forschung, 313 S. Jena Stuttgart.
- WOLF, H. 1992: Die Vogelwelt des August-Euler-Flugplatzes bei Griesheim. Collurio 10: 33-38.

**Anschrift der Verfasser:**  
 Lothar und Sieglinde Nitsche  
 Danziger Str. 11  
 34289 Zierenberg

**Heinrich Abel und Karl-Heinz Emmerich**

**Geotope und Archivböden in Hessen**

**- Aus der praktischen Arbeit des Hessischen Landesamtes für Bodenforschung -**

**Inhaltsverzeichnis**

- 1 Einleitung
- 2 Geotope als Schaufenster der Erd- und Landschaftsgeschichte
- 3 Archivböden als spezielle Geotope
- 4 Bedeutende Geotope in Hessen
  - 4.1 Wichtige Schichtenfolge für nationale und internationale Vergleiche (Typlokalität)
  - 4.2 Fossilfundpunkte
  - 4.3 Gesteinstypen oder Minerale
  - 4.4 Sedimentstrukturen
  - 4.5 Erscheinungsformen in und an vulkanischen Gesteinskörpern
  - 4.6 Tektonische Erscheinungsformen (Falten, Verwerfungen, Diskordanzen)
  - 4.7 Karst- und Subrosionsformen
  - 4.8 Geomorphologische Strukturen (Naturfelsen, Blockfelder, Dünen u.a.)
- 5 Bedeutende Archivböden in Hessen
  - 5.1 Böden als Archive der Landschaftsgeschichte
  - 5.2 Böden als Archive der Kulturgeschichte

- 6 Geowissenschaftliche Erfassung und Bewertung der Geotope
- 7 Rechtliche Grundlagen für den Geotopschutz und Probleme bei der Unterschutzstellung
- 8 Literatur

**1 Einleitung**

Naturschutz bedeutet nicht nur Bewahrung der Tier- und Pflanzenwelt mit ihren bedrohten Lebensräumen in **Biotopen**, sondern bedeutet auch Erhaltung der vielfältigen Erscheinungsformen der unbelebten Natur in **Geotopen**.

Berge und Täler, Höhlen, Felsstürze und Quellen - also Landschaften mit ihrem vielfältigen Formenschatz wurden in Jahrillionen durch die Wirkung geologischer Kräfte geschaffen. An Landschaftsformen und in zahlreichen Aufschlüssen (z. B. Steinbrüchen, Sandgruben, Geländeanschnitten) läßt sich die Schichte der Gesteine bzw. Böden und die Entwicklungsgeschichte des Lebens ablesen. Daher sollten die wesentlichsten die-

ser Aufschlüsse und Landschaftsformen der Nachwelt dauerhaft als Geotope erhalten bleiben.

In Anlehnung an die Definition der staatlichen geologischen Dienste wird darunter verstanden:

**Geotope** sind erdgeschichtliche Bildungen der unbelebten Natur, die Kenntnis über die Entwicklung der Erde oder des Lebens vermitteln. Sie umfassen einzelne Naturschöpfungen und natürliche Landschaftsteile sowie Aufschlüsse von Gesteinen, Böden, Mineralen und Fossilien.

Schutzwürdig sind diejenigen Geotope, die sich durch ihre besondere erdgeschichtliche Bedeutung, Seltenheit, Eigenart, Form oder Schönheit auszeichnen. Für Wissenschaft, Forschung und Lehre sowie für Natur- und Heimatkunde sind sie Dokumente von besonderem Wert.

**Geotopschutz** ist der Bereich des Naturschutzes, der sich mit der Erhaltung und Pflege schutzwürdiger Geotope befaßt. Das Hessische Landesamt für Bodenforschung betrachtet Geotopschutz als eine originäre Aufgabe geologischer Landesdienste. Es berät Institutionen und Behörden in Fragen des geowissenschaftlichen Naturschutzes und unterstützt sie bei den notwendigen Maßnahmen zur Pflege und Erhaltung der Geotope.

## 2 Geotope als Schaufenster der Erd- und Landschaftsgeschichte

Es sind gerade die geologischen Verhältnisse, die das Gesicht unserer Landschaft in charakteristischer Weise prägen. Zeugnisse erdgeschichtlicher Entwicklungsprozesse treten sowohl als großräumige Geotope - z.B. Bergkuppen, Schichtstufen - als auch in kleinen Geotopen - z.B. Dünen, Klippen, Steinbrüche - zutage. Insbesondere die kleineren Geotope sind durch menschliche Eingriffe gefährdet.

Die naturräumliche Gliederung Hessens entspricht in Grundzügen den geologisch-tektonischen Baueinheiten, die sich hauptsächlich aus sechs großen Abschnitten der Erdgeschichte ableiten. Art und Verteilung der Geotope in Hessen sind eng mit der Entstehungsgeschichte der Landschaft verknüpft.

- Das kristalline Grundgebirge tritt im Vorderen Odenwald, im Vorspessart und in der Metamorphen Zone des Vortaunus zutage.
- Die Schichtenfolgen des Devons bis Karbons stehen im Rheinischen Schiefergebirge sowie in mehreren Grundgebirgsaufbrüchen innerhalb der Hessischen Senke an (z.B. Unterwerra-Sattel). In den übrigen Gebieten Hessens sind sie tief unter jüngeren, meist flach lagernden Schichten verborgen.
- Permische Gesteine, d.h. die Ablagerungen der festländischen Rottliegendströge mit den Vulkaniten im Süden und die des Zechsteinmeeres sind vorzugsweise in der Umgebung des herausgehobenen variszischen Grundgebirgssockels freigelegt.
- Das ältere Mesozoikum ist vor allem in der Osthälfte Hessens weit verbreitet. Der Buntsandstein, teilweise auch der Muschelkalk der Hessischen Senke

bilden den Großteil der Mittelgebirge zwischen Weser und Neckar (Osthessische Tafel, Spessart und Odenwald). Das Vorkommen von Keuper- und Juragesteinen ist vorwiegend an schmale Grabenstrukturen gebunden.

- Sedimente des Tertiärs (meist Eozän bis Miozän) treten vor allem in jüngeren Senkungsgebieten, wie in der Niederhessischen Tertiärsenke, in der Wetterau, im Limburger Becken oder im Mainzer Becken des nördlichen Oberrheingrabens auf. Tertiäre Vulkanite bilden bevorzugt die Erhebungen von Rhön, Vogelsberg, Westerwald, Knüll, Habichtswald und Meissner. Unter ihren Lavadecken blieben ebenfalls tertiäre Sedimente erhalten. Auch Reste tertiärer (tropischer) Bodenbildungen sind heute noch weit verbreitet.
- Im Oberrheingraben und in der Hanau-Seligenstädter Senke sind besonders mächtige Quartär-Sedimente (Sande und Kiese des Pleistozäns) akkumuliert. Quartäre Bildungen liegen auch flächendeckend über allen älteren Gesteinen. In den jüngsten quartären Sedimenten des Pleistozäns bis Holozäns haben sich die heutigen Oberflächenböden entwickelt.

## 3 Archivböden als spezielle Geotope

Böden sind der oberste, belebte, durch Humus- und Gefügebildung, Verwitterung und Mineralbildung sowie Verlagerung von Zersetzungs- und Verwitterungsprodukten umgestaltete Teil der Erdkruste. Ihre Entwicklung vom undifferenzierten Gestein bis zum komplexen Boden verläuft je nach Konstellation der bodenbildenden Faktoren unterschiedlich. Bei Betrachtung des Bodens in seinem Raum-Zeit-Bezug ist er ein vierdimensionales System.

Die Hauptfaktoren der Bodenentwicklung sind Ausgangsgestein, Klima, Relief, Organismen (incl. Mensch) und Zeit. Diese räumlich variierende Faktorenkonstellation bedingt (bodenbildende) Prozesse, die zu charakteristischen Merkmalsausbildungen, also einem Bodenprofil mit entsprechender Horizontabfolge führen (**Pedotop**).

**Paläoböden** sind Böden, die in der Vergangenheit unter andersartigen Umweltbedingungen (Klima, Vegetation) gebildet wurden und in der Regel das Klimax-(End)stadium der Bodenentwicklung der entsprechenden Zeit repräsentieren. Man unterscheidet dabei zwischen **fossilen Böden**, deren Weiterbildung durch Sedimentauftrag beendet wurde, und **Reliktböden**, deren Entwicklung in der Vergangenheit bei andersartiger Faktorenkonstellation begann, unter aktuellen veränderten Bedingungen weitergeht, aber noch deutliche Merkmale der vorhergehenden Prozesse aufweisen. Es handelt sich bei Reliktböden in der Regel also nicht um erhaltene Klimaxformen, sondern um irreversible Weiterentwicklungen mit Restmerkmalen ihrer Vergangenheit.

Schwierigkeiten bereitet die eindeutige Abgrenzung von Paläoböden zu rezenten Böden. Um das terminologische Problem, d.h. wie alt muß bzw. wie jung darf

ein Paläoboden sein, zu umgehen, wurde der Begriff Archivboden geprägt. Dadurch können neben „echten“ Paläoböden auch junge, vom Menschen induzierte Veränderungen in Böden erfasst werden.

**Archivböden** sind folglich Böden, die erdgeschichtliche Entwicklungsphasen und/oder Eingriffe des Menschen in den Naturhaushalt dokumentieren. Sie geben Aufschluß über vergangene und Hinweise auf künftige Entwicklungen. Prinzipiell sind alle Böden als zeitdimensionale Elemente der Landschaft auch Archivböden.

Gegenstand des Geotopschutzes sind vorwiegend schutzwürdige Paläoböden im Sinne fossiler Böden.

## 4 Bedeutende Geotope in Hessen

Die unterschiedliche regionale Verbreitung der Geotope in Hessen steht im Zusammenhang mit ihrer paläogeographischen, tektonisch-magmatischen und bodenkundlichen Entwicklung.

Von den vielen Aufschlüssen, von denen nahezu jeder Einblicke in die Erd- und Landschaftsgeschichte Hessens bietet, sind derzeit etwa 500 als schutzwürdige Geotope eingestuft. Einige von ihnen werden im folgenden - geordnet nach ihren Erscheinungsmerkmalen - kurz beschrieben (vergl. ABEL & BRENNER 1996). Zur Orientierung sind die Blattnummern der Topographischen Karte 1:25000 angegeben.

### 4.1. Wichtige Schichtenfolge für nationale und internationale Vergleiche (Typlokalität)

„**Adorfer Klippe**“, im „Rosenschlößchen“ am Martenberg bei Adorf (Rheinisches Schiefergebirge); TK 25 Bl. 4618.

Im Tagebau des ehemaligen Eisenerzbergbaus ist hier eine Schichtenfolge aufgeschlossen, die wegen ihres Fossilreichtums in oberdevonischen Kalksteinen (mit Roteisensteinlagen) ein weltbekanntes Typusprofil der Adorf-Stufe ist.

### 4.2. Fossilfundpunkte

„**Korbacher Spalte**“, im aufgelassenen Steinbruch Fisseler südlich von Korbach (Perm der Korbacher Bucht am Rand des Rheinischen Schiefergebirges); TK 25 Bl. 4719.

In einer Karstspalte des Zechsteinkalkes sind permische Sedimente mit Reptilien und anderen Fossilresten erhalten, die bisher nur aus gleichalten Gesteinen Südafrikas bekannt waren. Sie geben wichtige Einblicke in die Entwicklung der Lebewesen auf den damals noch nicht vollständig getrennten Urkontinenten Gondwana und Laurasia.

**Grube Messel**, ehemaliger Ölschiefer-Tagebau, südöstlich des Bahnhofs Messel (Tertiärsenke auf dem Sprendlinger Rotliegend-Horst); TK 25 Bl. 6018.

Aus den Ölschiefen der Eozänzeit werden rund 50 Millionen Jahre alte Fossilien in einmaligem Erhaltungszustand geborgen. Ein Blick auf die Fundstellen in der Grube ist von einer Aussichtsplattform möglich, die Funde selbst sind in Museen ausgestellt (u.a. in Messel, im Senckenberg-Museum Frankfurt und im Landesmu-

seum Darmstadt). Wegen seiner weltweiten Bedeutung ist das Fossilvorkommen 1995 in die Liste des Weltkulturerbes der UNESCO aufgenommen worden.

### 4.3. Gesteinstypen oder Minerale

„**Lahnmarmor**“ in aufgelassenen Steinbrüchen in der Umgebung von Villmar, Schupbach und Gaudernbach (Rheinisches Schiefergebirge); TK 25 Bl. 5615.

Mitteldevonische Riffkalke (sogenannter „Massenkalk“) sowie oberdevonische Riffkalke (Iberger Kalke) wurden hier ehemals in Steinbrüchen gewonnen und zu Verblendplatten verarbeitet, die sich großer Beliebtheit auch über die Landesgrenzen hinaus erfreuten. Der Handelsname „Lahnmarmor“ ist nur im technischen Sinne zu verstehen.

### 4.4. Sedimentstrukturen

„**Riesenstein**“ auf dem Ziegenrück nördlich von Heimarshausen (Hessische Senke); TK 25 Bl. 4821.

Am bewaldeten Berghang ist eine Felsklippe aus Wilhelmshausener Sandstein (Solling-Folge des Mittleren Buntsandsteins) ausgebildet. An den Felswänden sieht man von der Verwitterung herauspräparierte Schrägschichtung mit löchriger Oberfläche („Wabenverwitterung“).

### 4.5. Erscheinungsformen in und an vulkanischen Gesteinskörpern

„**Blaue Kuppe**“, zwischen Langenhain und Eschwege (Tertiär-Basalt in der Hessischen Senke); TK 25 Bl. 4826.

Markantes, kegelförmiges Basaltvorkommen, in dem sich ein seit langem stillgelegter Steinbruch befindet. Interessant und berühmt sind die Kontakterscheinungen und die Mineralneubildungen zwischen dem aufgestiegenen Basaltmagma und den umgebenden Buntsandsteinschichten.

**Ostwand der Amöneburg** (Tertiär-Basalt in der Hessischen Senke); TK 25 Bl. 5219.

Hier sind besonders schön entwickelte, während der Abkühlung des Magmas entstandene Basaltsäulen am Burgberg aufgeschlossen. Die Wand liegt direkt an der Auffahrt zur Stadt, der markante Basaltkegel der Amöneburg selbst ist weithin sichtbar.

### 4.6. Tektonische Erscheinungsformen (Falten, Verwerfungen, Diskordanzen):

**Liegende Falte** und Überschiebung im aufgelassenen Lorcher Quarzit-Steinbruch, nördlich Angsfels (Rheinisches Schiefergebirge); TK 25 Bl. 5913.

Aufgeschlossen ist ein überkippter Faltenschenkel aus devonischem Quarzit (Unterer Taunusquarzit). Er grenzt mit einer flachen Überschiebung an eine liegende Mulde aus Quarzit und Tonschiefer (Oberer Taunusquarzit).

### 4.7. Karst- und Subrosionsformen

„**Nasser Wolkenbruch**“, östlich von Trendelburg (Hessische Senke); TK 25 Bl. 4422.

Einer von zwei nahe beieinander liegenden Einsturz- (Subrosions-)trichtern in Schichten des Buntsandsteins.

Diese Erdtrichter sind durch Auslaugung des Zechsteinsalzes im Untergrund entstanden (Tiefenkarst). Die Wasserfläche steht über der Füllung der im Schlot anstehenden Trümmernmassen (Subrosionsbreccie).

„**Steinkammern**“ von Erdbach (Rand Westwald/Rheinisches Schiefergebirge); TK 25 Bl. 5315.

In einem Vorkommen aus Iberger Kalk (oberdevonischer Riffkalk) südlich von Erbach befinden sich zwei nebeneinander liegende Karsthöhlen. In der weiteren Umgebung werden weitere Karstphänomene vorbildlich in einem Karstlehrpfad vorgeführt.

„**Teufelhöhle**“ bei Steinau (Vogelsberg, Hessische Senke); TK 25 Bl. 5622.

Nördlich von Steinau liegt diese große, als Besucherhöhle ausgebaut Karsthöhle in Kalk- bzw. Dolomitsteinen des Unteren Muschelkalkes.

#### **4.8. Geomorphologische Strukturen (Naturfelsen, Blockfelder, Dünen, u.a.)**

„**Steinwand**“ an der B458 östlich von Friesenhäusen (Rhön); TK 25 Bl. 5425

Auffälliger Klippenzug in einem Phonolithvorkommen. Dieses ca. 19 Millionen Jahre alte harte Vulkangestein steckte ursprünglich in Buntsandsteinschichten, wurde inzwischen aber von der Erosion herauspräpariert.

„**Eschbacher Klippe**“ nördlich von Usingen (Rheinisches Schiefergebirge); TK 25 Bl. 5617.

Quarzungang, der von der Verwitterung aus devonischen Schichten herauspräpariert wurde. Ursprünglich war diese Kluffüllung mit Schwefel gefüllt, der später jedoch durch kieselsäurehaltige Lösungen in Quarz umgewandelt wurde.

„**Griesheimer Düne**“ südlich von Griesheim (Oberrheingraben); TK 25 Bl. 6117.

Hier wird eine der Dünen der Oberrhein- und Untermainebene beispielhaft vorgestellt. Sie entstand im jüngeren Pleistozän durch Sandauswehungen aus den breiten Schotterfluren des Rheins.

„**Felsenmeer**“ bei Reichenbach (Kristalliner Odenwald); TK 25 Bl. 6218.

Beeindruckendes Beispiel für „Wollsackverwitterung“ in Quarz-Dioriten des Felsberges.

Fortschreitende Verwitterung entlang regelmäßiger Klüfte hat das massige Tiefengestein während der jüngsten Erdgeschichte in einzelne runde Blöcke zerlegt. Durch Ausschwemmen der lockeren Verwitterungsprodukte und Gleitbewegungen haben sich die Blöcke in einer Hangdelle angesammelt.

## **5 Bedeutende Archivböden in Hessen**

### **5.1. Böden als Archive der Landschaftsgeschichte**

In Hessen lassen sich hierzu vier Gruppen unterscheiden:

- Fersiallitische und ferralitische Böden bzw. Bodenreste sind Zeugen einer langandauernden tropisch-subtropischen Bodenbildung aus dem Tertiär. Ihre Verbreitung ist an alte Landoberflächen gebunden.

Sie kommen sowohl großflächig als Reliktböden wie auch als fossile Böden vor (s. Taf. 6.1, S. 294).

- Paläoböden in pleistozänen Lößablagerungen. Mächtige Lößvorkommen finden sich in Hessen im Rhein-Main-Gebiet, im Kasseler Becken und in kleineren Beckenlandschaften (z.B. Limburger- und Fuldaer Becken). Die Lößakkumulation erfolgte im Quartär nicht kontinuierlich, sondern wurde in Inter-glazialen und Interstadialen durch Bodenbildungsphasen unterbrochen. Lößpaläoböden geben wichtige Hinweise über die Landschaftsgenese und über die paläoklimatische Entwicklung. Die auffälligsten stratigraphischen Erscheinungen in Lößprofilen sind fossile oft pseudovergleyte Tonverlagerungen (Bt)-Horizonte, die unseren heutigen Oberflächenböden gleichen. Sie werden normalerweise als interglaziale Bildungen angesehen (s. Taf. 6.2-6.3, S. 294).
- Tschernosemartige Böden, die unter semihumiden Klimabedingungen unter krautreicher, vermutlich stark aufgelockerter Waldvegetation im frühen Holozän (Boreal) als Klimaxbodenformen in den Löß- und Auenlehmgeländen Hessens entstanden. Sie kommen mehr oder weniger degradiert, großflächig als Reliktböden vor.
- Moore sind sehr junge geologische Bildungen und sehr wichtige wissenschaftliche Archive für die Vegetationsgeschichte, insbesondere des Holozäns.

Drei Beispiele schützenswerter Objekte sind:

„**Eiserne Hose**“, ehemaliger Bauxittagebau östlich Lich (Vogelsberg); TK 25 Bl. 5420.

Hier liegt umgelagertes Latosolmaterial über einem in-situ-Basaltzersatz. Es sind Produkte einer tropischen Bodenbildung aus der Tertiärzeit. Solche Böden sind in den Tropen heute noch weit verbreitet. Ferner sind in der Grube durch periglaziale Solifluktion (eiszeitliches Bodenfließen) umgelagerte Sedimente mit darin entwickelten Böden aufgeschlossen. Hier sind somit die wichtigsten Klimazeugen der letzten 15 Millionen Jahre archiviert: das durch tropisches Klima charakterisierte Tertiär und die quartären Glaziale als Zeugen des Dauerfrostklimas mit der holozänen Bodenentwicklung (vgl. SCHWARZ et al 1993).

**Ehemalige Ziegeleigrube Bad Soden am Taunus;** TK 25 Bl. 5817.

Hier sind 8 fossile Bt-Horizonte und ein fossiler Pseudogley aufgeschlossen. Durch Anlage eines Neubaugebietes ist dieses Archiv fossiler Böden kaum noch zugänglich (vgl. SEMMEL & FOMM 1976, SEMMEL 1982).

„**Rotes Moor**“ (Rhön); TK 25 Bl. 5425.

Hochmoor („Hochmoor“ ist auch als Bodentyp definiert), das bis 1984 abgebaut wurde. Nach Ausweisung als Naturschutzgebiet ist dieser Standort in seiner Archivfunktion nicht mehr zugänglich. Durch entsprechende Gestattungen wissenschaftlicher Untersuchungen soll ein gezielter Zugriff wieder ermöglicht werden.

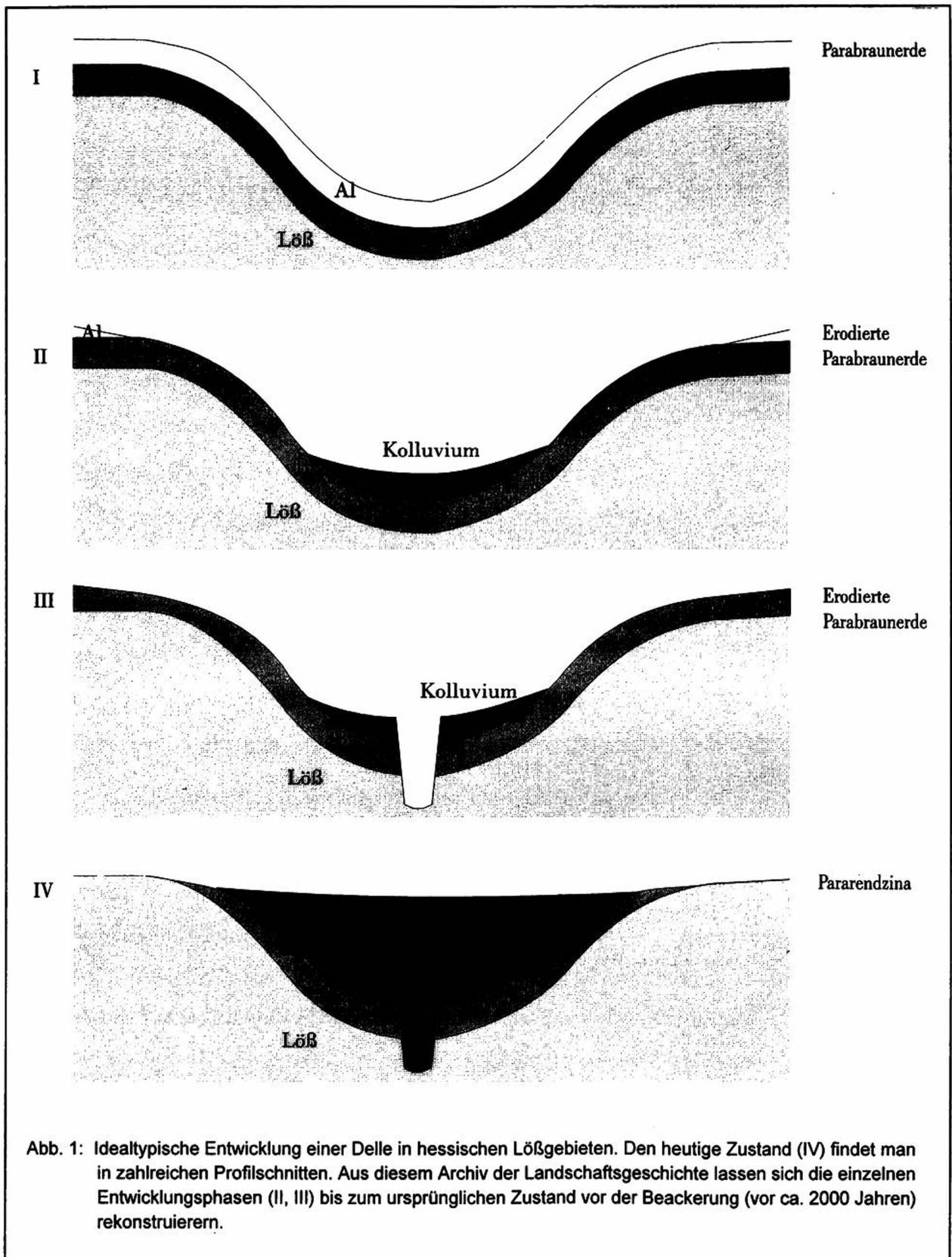


Abb. 1: Idealtypische Entwicklung einer Delle in hessischen Lößgebieten. Den heutigen Zustand (IV) findet man in zahlreichen Profilschnitten. Aus diesem Archiv der Landschaftsgeschichte lassen sich die einzelnen Entwicklungsphasen (II, III) bis zum ursprünglichen Zustand vor der Beackerung (vor ca. 2000 Jahren) rekonstruieren.

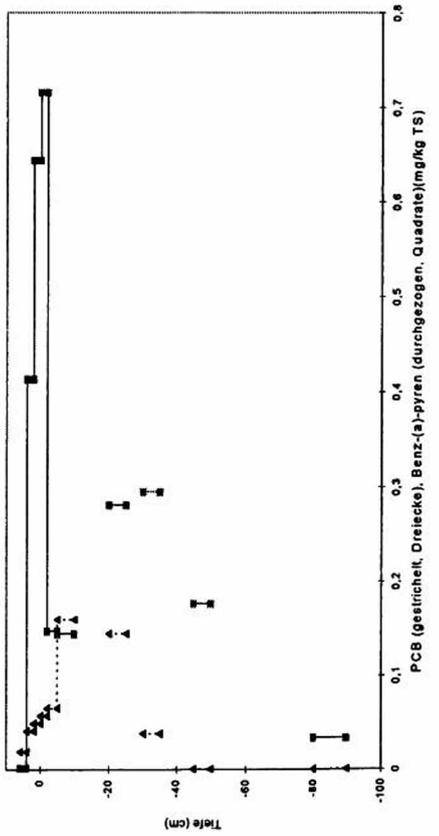
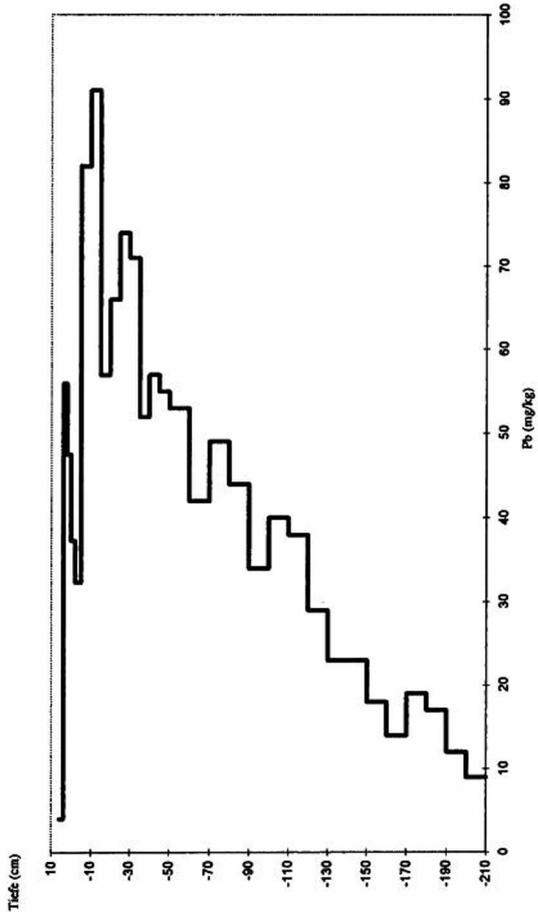
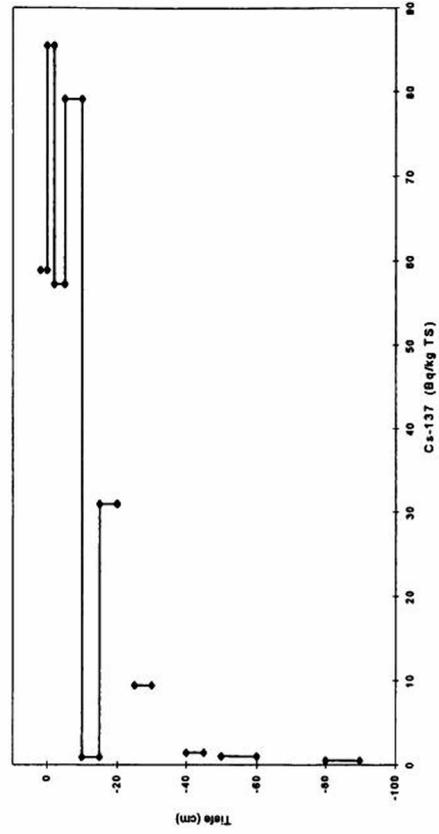
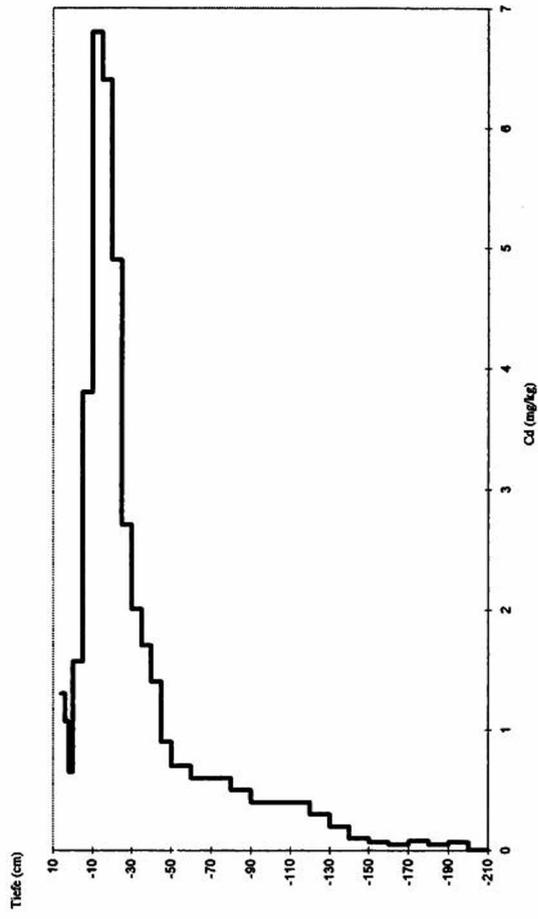


Abb. 2: Entwicklung der Schadstoffbelastung in den jüngsten Rheinsedimenten. Die obersten 50 cm entsprechen in etwa den letzten 50 Jahren.

## 5.2. Böden als Archive der Kulturgeschichte

Hierzu lassen sich in Hessen 3 Gruppen unterscheiden. Sie werden meist nur in künstlich geschaffenen Aufschlüssen sichtbar und sind somit nicht notwendigerweise zu schützende Objekte:

- Durch Erosions- und Sedimentationsprozesse bedingte Veränderungen im Bodenprofil, die auf menschliche Nutzung zurückgehen. Nachdem Menschen die ursprünglichen Wälder aufgelichtet oder ganz gerodet hatten, kam es zu größeren Umlagerungsprozessen von Bodenmaterial. Solche Zusammenhänge erschließen sich oft nur in großflächigen Bodensequenzen, sog. Catenen.
- Durch menschliche Eingriffe in den Naturhaushalt können bodenbildende Prozesse so verändert werden, daß ein Bodentyp entsteht, der nicht die Klimaxform darstellt. Dabei spielen neben den o.g. Sedimentations- und Erosionsprozessen, auch eine starke Versauerung der Humusaufgabe infolge der Veränderung der natürlichen Vegetation (Hutewirtschaft, Nadelwald) eine wichtige Rolle. Eine großflächige Änderung bodenbildender Prozesse erfolgte auch durch die Dränung von Feuchtgebieten (z. B. Belüftung, Verrottung von Moorböden; Red.).
- Dokumente der raum-zeitlichen Variabilität des Schadstoffeintrags sind vor allem Auen. Sie entstanden im Holozän aus Fließgewässersedimenten. Da die Sedimentationsphasen durch unterschiedliche Schadstoffbelastungen gekennzeichnet sind, dokumentieren sie gleichzeitig auch die Geschichte der Umweltbelastung.

Beispiele zu den Einzelgruppen sind:

**Kolluvial verfüllte Delle und Runse** in einer rekultivierten Kiesgrube bei **Weilbach** (Nördl. Oberrheingraben); TK 25 Bl. 5916 (nicht mehr zugänglich).

Unter ungestörten Bedingungen hatte sich in den würmeiszeitlichen Lößablagerungen im Verlaufe des Holozäns (Nacheiszeit) eine Parabraunerde gebildet, die im Gegensatz zum Ausgangsmaterial Löß in den oberen Bodenhorizonten kalkfrei ist. Nach der Inkulturnahme dieses fruchtbaren Bodens wurden der schluffige Oberboden (A1) mehr oder weniger stark erodiert. Daher findet man heute kein vollständig erhaltenes Parabraunerde-Profil mehr, das unter landwirtschaftlicher Nutzung ist. An vielen Stellen wurde die gesamte Bodenbildung abgetragen, so daß heute wieder im kalkhaltigen Löß geackert wird (Pararendzina). Hier hat der „bodenbildende Faktor Mensch“ in wenigen hundert Jahren etwa 10.000 Jahre natürliche Bodenbildung zerstört und den Zustand von der Wende Würm/Holozän wiederhergestellt (vgl. SEMMEL 1968, 1989, THIEMEYER 1988, s. Abb. 1).

**Braunerde-Podsolcatena am Salzberg** bei Affolterbach (Buntsandstein-Odenwald); TK 25 Bl. 6419.

Man kann davon ausgehen, daß alle Podsole (ausgewaschene Bleicherden) in Hessen auf menschliches Eingreifen seit dem Mittelalter zurückzuführen sind. Stark sandige Sedimente und Versauerung durch

Vegetationsänderung (Hutewirtschaft, Nadelwald) führten zu irreversibler Podsolbildung (EMMERICH 1994, s. Taf. 6.4, S. 294).

### Rezente Rheinaue bei Biebesheim.

Die Tiefenverteilung von den Schadstoffen Pb, Cd, Cs-137, PCB und Benz-(a)-pyren in Sedimenten der rezenten Rheinaue zeigt, daß die Belastung in den letzten 200 Jahren bis vor ca. 30 Jahren kontinuierlich zugenommen hat. Danach ging sie bis heute langsam wieder zurück. Die Belastung mit aus der Luft eingetragenen Schwermetallen ist im Verhältnis dazu vernachlässigbar gering (s. Abb. 2).

## 6 Geowissenschaftliche Erfassung und Bewertung der Geotope

In Hessen ist das Landesamt für Bodenforschung die zuständige Fachbehörde für die flächendeckende systematische Erfassung von Geotopen und ihre Bewertung als geowissenschaftlich schutzwürdige Objekte. Im Rahmen der Zusammenarbeit mit anderen Fachbehörden, Verbänden und Institutionen initiiert es auch Unterschutznahmeverfahren und es unterbreitet Vorschläge zu Pflegemaßnahmen sowie Ausnahmeregelungen (Freistellungen und Gestattungen) für die geowissenschaftliche Nutzung. Ziel ist die Erhaltung der Vielfalt geowissenschaftlicher Objekte.

Bereits in den Jahren 1978 bis 1982 wurde vom Hessischen Landesamt für Bodenforschung ein Inventar geologisch schützenswerter Objekte (GEOSCHOB) in Zusammenarbeit mit geowissenschaftlichen Hochschulinstituten erstellt. Eine erste Fortschreibung dieser Liste wurde im Jahre 1988 für den Regierungsbezirk Kassel (Nordhessen) abgeschlossen. Bei der Fortschreibung für den Regierungsbezirk Darmstadt (Südhessen) wurde die Erfassung inzwischen beendet. Im Regierungsbezirk Gießen (Mittelhessen) wird die Erfassung bis 1998 abgeschlossen.

Insgesamt sind vorläufig ca. 500 Objekte erfaßt worden, davon etwa 250 in Nordhessen, 100 in Mittelhessen und 150 in Südhessen. Die Notwendigkeit des Geotopschutzes zeigt sich daran, daß bereits bei der Fortschreibung der Liste in Nordhessen 16 Objekte wegen Verfüllung, Überbauung oder anderer Zerstörungen aus dem ursprünglichen Inventar gestrichen werden mußten. Bei der Fortschreibung von Südhessen waren es allein 10 Objekte im Odenwald. Ziel dieser ersten Fortschreibungen ist eine möglichst vollständige Inventarisierung aller in Hessen existierenden schutzwürdigen Geotope. Dies gilt auch für Objekte in Abbau befindlicher Steinbrüche und Gruben, obwohl hier eine endgültige Bewertung erst nach Abbauende möglich ist.

Die Inventarisierung erfolgt (z.T. codiert) in Erfassungsbögen. Darin werden Lage, Größe und Form des Objektes sowie derzeitiger Zustand und Besitzverhältnisse angegeben. Eine geologische und/oder paläontologische bzw. bodenkundliche Kurzbeschreibung schließt an. Die Ermittlung des geowissenschaftlichen Wertes erfolgt bisher in Anlehnung an SOYEZ (1982).

Daraus und aus dem vorhandenen Schutzstatus bzw. der Gefährdungssituation ergibt sich die Schutzbedürftigkeit mit entsprechenden Hinweisen auf den Handlungsbedarf. Das Hessische Landesamt für Bodenforschung liefert damit die geowissenschaftlichen Grundlagen für die erforderlichen Schutz- und Pflegemaßnahmen der geeigneten Geotope mit den notwendigen Freistellungen und Gestattungen. Die Beschreibungen werden durch Literaturhinweise und eine Photodokumentation ergänzt. Die erfaßten Daten sind künftig über eine Datenbank abrufbar und können von einer interessierten Öffentlichkeit eingesehen werden.

Auf einem internen Kartenwerk werden die einzelnen Objekte gekennzeichnet. Die Herausgabe einer Übersichtskarte für jede Planungsregion als Planungskarte mit einer Kurzerläuterung für jedes Objekt ist in Vorbereitung und soll bereits im Vorfeld landesplanerischer Maßnahmen auf Geotope hinweisen. Durch frühzeitige Absprachen werden Interessenkonflikte - etwa mit dem Rohstoffabbau oder dem Biotopschutz - hinsichtlich ihrer konkurrierenden Nutzungsansprüche in Einklang gebracht (ABEL & TANGERMANN 1994).

Außerdem wird das Hessische Landesamt für Bodenforschung verstärkt die Sache des Geotopschutzes in seiner Öffentlichkeitsarbeit berücksichtigen. Ein entsprechendes Faltblatt „Geotope in Hessen“ (ABEL & BRENNER 1996) soll die Sensibilität breiterer Bevölkerungskreise zu diesem Thema stärken. Länderübergreifend arbeitet das Hessische Landesamt für Bodenforschung in Geotopschutzgremien der geologischen Landesämter mit, die eine bundeseinheitliche Arbeitsanleitung (ADC-HOC-AG GEOTOPSCHUTZ 1996) zur Erfassung und Bewertung von Geotopen vorgeschlagen haben und gesetzliche Regelungen in Bund und Ländern anstreben.

## 7. Rechtliche Grundlagen für den Geotopschutz und Probleme bei der Unterschutzstellung

Eine Reihe von Gesetzen sind auch für den Geotopschutz bedeutsam (vgl. MEIBURG 1993): Bundesnaturschutzgesetz, Bundesberggesetz, Hessisches Naturschutzgesetz, Denkmalschutzgesetz, Hessisches Landesplanungsgesetz. Außerdem sind landesspezifische Erlasse zu beachten. Die für den Verwaltungsvollzug zuständigen Behörden in Hessen sind die Naturschutzbehörden, in wenigen Fällen auch die Denkmalschutzbehörden.

Zu den administrativen Möglichkeiten der Unterschutzstellung gehören die Ausweisung als Naturdenkmal, flächenhaftes Naturdenkmal, Naturschutzgebiet, Bodendenkmal (zum Schutz von Fossilien) und Landschaftsschutzgebiet. Denkbar ist auch die Einbindung in bestehende Naturpark- oder Nationalparkkonzepte (GRUBE & WIEDENBEIN 1992).

Hierbei zeigt sich allerdings eine der Schwierigkeiten bei der künftigen Unterschutzstellung von Geotopen. Beispielsweise sind viele, insbesondere fossile Böden, naturgemäß nur in Aufschlüssen zugänglich.

Sie werden mehr oder weniger zufällig freigelegt, zu meist im Rahmen von Rohstoffgewinnung und Verkehrswegebau. Das allgemeine Interesse ist groß, solche häufig als Wunden in der Landschaft betrachteten Einblicke in die Erdkruste oder den Boden nach erfolgter Nutzung zu verfüllen, zu rekultivieren oder zu Biotopen umzugestalten. Hier kollidieren die Nutzungsansprüche Landschafts- Biotop- und Geotopschutz. Um Geotope bzw. Archivböden voll als solche zu nutzen, müssen die Aufschlüsse sowohl unter Schutz gestellt als auch zugänglich gehalten werden. Eine Unterschutzstellung im Sinne des traditionellen Naturschutzes bewirkt in aller Regel ein stark eingeschränktes Betretungsrecht.

Das Lesen in Bodenarchiven ist jedoch in gewisser Weise „destruktiv“: Um die Informationen über die Vergangenheit zu erhalten, müssen Aufschlüsse gegraben, Proben entnommen, zumindest aber bestehende Aufschlußwände frisch präpariert werden. Dies führt nicht selten zu der irrigen Meinung, die Archivfunktion der Böden sei „nichtökologisch“ und „bodenzerstörend“ (VON MUTIUS 1992) oder „naturunabhängig“ (BOOK 1986).

Reliktische Böden sind Oberflächenböden. Sie müssen als Fläche unter Schutz gestellt werden, obwohl sich auch hier das Archiv nur einsehen läßt, wenn es aufgeschlossen ist. Reliktböden werden im Rahmen der bodenkundlichen Landesaufnahme erfaßt. Eine erste Unterschutzstellung erfolgt dadurch, daß auf solchen Böden wie z.B. Schwarzerden oder Podsolen vom Hessischen Landesamt für Bodenforschung Boden-Dauerbeobachtungsflächen angelegt werden. So kann auch eine eventuell fortschreitende natürliche Degradation dokumentiert werden.

Alleine im Schlepptau des Naturschutzes kommt ein Schutz seltener oder wissenschaftlich bemerkenswerter Geotope bisher nicht notwendigerweise zustande. Hierzu bedarf es in Zukunft eigenständiger Schutzkategorien, z.B. im Rahmen der Novellierung des Bundesnaturschutzgesetzes. Diese sollten auch Bestandteil eines Bodenschutzgesetzes sein, das eine Unterschutzstellung von Böden in Analogie zum Biotop- oder Artenschutz erlaubt (GROSSE-BRAUCKMANN 1993). Ein solches Bundesbodenschutzgesetz liegt derzeit als Referentenentwurf vor.

## 8 Literatur

- ABEL, H. & TANGERMANN, H. 1994: Geotopschutz - Praxis am Hessischen Landesamt für Bodenforschung. - 2. Jahrestagung AG Geotopschutz 16.-19.März 1994, Abstracts, 48-49, Gerolstein.
- ABEL, H. & BRENNER, H. 1996: Geotope in Hessen - Schaufenster der Erdgeschichte. - Hessisches Landesamt für Bodenforschung, Wiesbaden.
- AD-HOC-ARBEITSGRUPPE GEOTOPSCHUTZ 1996: Arbeitsanleitung Geotopschutz in Deutschland - Leitfaden der Geologischen Dienste der Länder der Bundesrepublik Deutschland. - Angewandte Landschaftsökologie, 9, BfN, Bonn-Bad Godesberg.

- ARNOLD, H. 1992: Bodenschutz in Hessen - Wege und Ziele. - In HMLWLFN (Hrsg.): Ökologie-Forum Hessen: Böden in Hessen, 66-67, Wiesbaden.
- ARNOLD, H. 1993: Hessische Eckpunkte eines Bodenschutzgesetzes. - In HMLWLFN (Hrsg.): Ökologie-Forum Hessen: Böden in Hessen, S 17-20, Wiesbaden.
- BLUME, H.-P., Hg. 1992: Handbuch des Bodenschutzes. - 2. Aufl., 794 S., Landsberg/Lech. (ecomed).
- BOOK, A. 1986: Bodenschutz durch räumliche Planung. - Beitr. zum Siedlungs- und Wohnungswesen und zur Raumplanung, 109: 205 S., Münster.
- BRONGER, A. & CATT, J.A. 1989: Paleosols: problems of definition, recognition and interpretation. - Catena, Suppl. 16: 1-7, Cremlingen.
- Bundesministerium des Inneren (Hrsg.) 1985: Bodenschutzkonzeption der Bundesregierung. - 229 S., Stuttgart (Kohlhammer).
- Bundesministerium für Umwelt, Natur und Reaktorsicherheit (Hrsg.) 1993: Gesetz zum Schutz des Bodens - Referentenentwurf. - 148 S., Bonn.
- EMMERICH, K.-H. 1994: Podsole im Buntsandstein-Odenwald. - Geol. Jb. Hessen, 122: 173-184, Wiesbaden.
- FICKEL, W. & SCHRADER, L. & SEMMEL, A. & ZAKOSEK, H. 1982: Paläoböden in Hessen. - Geol. Jb., F14: 101-128, Hannover.
- GROSSE-BRAUCKMANN, G. 1993: Gedanken aus Naturschutzsicht über ein Bodenschutzgesetz; Erwartungen und Forderungen, auch hinsichtlich der Böden als Pflanzenstandort. - In HMLWLFN (Hrsg.): Ökologie-Forum Hessen: Böden in Hessen, 47-52, Wiesbaden.
- GRUBE, A. & WIEDENBEIN, W. 1992: Geotopschutz. Eine wichtige Aufgabe der Geowissenschaften. - Die Geowissenschaften, 10: 215-219, Weinheim.
- MEIBURG, P. 1993: Geotopschutz und geowissenschaftlicher Naturschutz in Hessen. - Naturschutzzentrum Wasserschloß Mitwitz, Materialien 1/93: 121-137.
- MUTIUS, A. VON 1992: Gesetzliche Möglichkeiten des Bodenschutzes. - In BLUME, H.-P. (Hrsg.) Handbuch des Bodenschutzes: 519-542, Landsberg/Lech (ecomed).
- SCHRADER, L. (1983): Schwarzerdevorkommen in Hessen. - Geol. Jb. Hessen, 111: 315-323, Wiesbaden.
- SCHWARZ, T. & EMMERICH, K.-H. & MOLDENHAUER, K. & VORDERBRÜGGE, T. 1993: Bodenbildung und tertiäre Verwitterung auf den Basalten des Vogelsberg. - 12. Tg. des AK Paläopedologie der DBG in Gießen, Exkursionsführer; 62 S.
- SEMMEL, A. 1968: Studien über den Verlauf jungpleistozäner Formung in Hessen. - Frankfurter Geogr. H., 45: 133 S., Frankfurt.
- 1982: Paläoböden in hessischen Lößprofilen. - Geol. Jb., F14: 123-127, Hannover.
- 1989: The importance of loess in the interpretation of geomorphological processes and for dating in the Federal Republic of Germany. - Catena, Suppl. 15: 179-188, Cremlingen.
- SEMMEL, A. & FROMM, K. 1976: Ergebnisse paläomagnetischer Untersuchungen an quartären Sedimenten des Rhein-Main-Gebietes. - Eiszeitalter und Gegenwart, 27: 18-25, Öhringen.
- SOYEZ, D. 1982: Zur Problematik der Erfassung und Bewertung von Landformen für den geomorphologisch orientierten Naturschutz. - In Geowissenschaftliche Beiträge zum Naturschutz, Laufende Seminarbeiträge 7/82, 21-43, (Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege) Laufen/Salzach.
- THIEMEYER, H. 1988: Bodenerosion und holozäne Delenentwicklung in hessischen Lößgebieten. - Rheinmainische Forschungen, 105: 174 S.; Frankfurt.

**Anschrift der Verfasser:**

Heinrich Abel  
 Dr. Karl-Heinz Emmerich  
 Hessisches Landesamt für Bodenforschung  
 Leberberg 9  
 65193 Wiesbaden



Taf. 6.1 (zu S. 93):  
Tiefgründiger tropischer Verwitterungs-  
boden aus dem Tertiär.

Taf. 6.2 (zu S. 93):  
Fossiler Bt-Horizont (rötlich braune  
Farbe) durch eine jüngere Verwerfung  
verstellt.



Taf. 6.3 (zu S. 93):  
Kaltzeitlicher Eiskeil in einem  
fossilen warmzeitlichen Bt-Horizont.

Taf. 6.4 (zu S. 96):  
Durch menschlichen Eingriff  
entstandener Podsol, mit einem  
steinhart verbackenen, nicht mehr  
durchwurzelbaren Eisen-  
anreicherungshorizont (rote Farbe).  
Fotos: H. ABEL & K.-H. EMMERICH



# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahrbuch Naturschutz in Hessen](#)

Jahr/Year: 1997

Band/Volume: [2](#)

Autor(en)/Author(s): Abel Heinrich, Emmerich Karl-Heinz

Artikel/Article: [Geotope und Archivböden in Hessen - Aus der praktischen Arbeit des Hessischen Landesamtes für Bodenforschung - 90-98](#)