

Beim Mineraliensammler Giorgio Guerra in Bozen, Via Druso 52 F konnte noch einer von uns seine Sammlung von Südtiroler Mineralien komplettieren und sich über mögliche Funde informieren. Unsere Wanderungen zu den Mineralfundstellen der Seiser Alm über blühende Almwiesen mit Steffi werden uns in guter Erinnerung bleiben.

Schrifttum:

- Alberti, A.: Sodium-Rich Dachiarite from Alpe di Siusi, Italy.- Contrib. Mineral. Petrol., 49, 1975.
- Exel, R.: Drei neue Mineralien von der Seiser Alm (Malachit, Kupferkies u. Covellin).- Der Schlern, 52, H. 6, Bozen 1978.
- "- Die Mineralien Tirols. Bd. 1: Südtirol und Trentino.- 215 Seiten, Athesia Verl. Bozen 1980.
- Fruth, L.: Mineral-Fundstellen Tirol-Salzburg-Südtirol.- 207 Seiten, Chr. Weise-Verlag, München, 2. Aufl. 1975.
- Gasser, G.: Die Mineralien Tirols.- Innsbruck 1913.
- Gramaccioli, C. M.: Die Mineralien der Alpen.- 2 Bde., Kosmos-Verl. Stuttgart 1978.
- Kaufmann, A.: Die Mineralien der Seiseralm und des Schlerngebietes.- 30 Seiten, Eigenverlag Seis 1979.
- Martens, A.: Minerale in Südtirol - insbesondere auf der Seiser Alm - einst und jetzt.- Der Aufschluß, 2, 113-116, 1958.
- Staindl, A.: An der Etsch und im Gebirge. Kurze Geologie von Südtirol.- 164 Seiten, 4. Aufl. Brixen 1976.
- Vezzalini, G. & Alberti, A.: Le zeoliti dell'Alpe di Siusi.- Rend. Soc., It. Min. Petr., 31, Milano 1975.
-

Zur Geologie der LÖB-Vorkommen im Bayerischen Wald

Von Fritz Pfaffl, Zwiesel

INHALT

Einleitung: Bedeutung der Lößablagerungen

I. Was ist LÖB?

1. Ältere Ansichten über die Lößentstehung
2. Der LÖB ist eine Staubablagerung
3. Physikalische und chemische Eigenschaften
4. LÖB als klimatische Bodenbildung

II. Das geologische Ereignis der Lößbildung

1. Klimatische Verhältnisse während der Eiszeiten
2. Die Herkunft des Lößstaubes
3. Abtransport und Ablagerung des Lößstaubes
4. Mehrmalige Lößbildung

- III. Die Veränderungen der Löße in der Nacheiszeit
 - 1. Die wirksamen klimatischen Faktoren
 - 2. Die Umbildung des fossilen Steppenbodens und des Gesteins in LÖB
 - 3. Die älteren Lößablagerungen
- IV. Die Lößverbreitung in Ostbayern
 - 1. Löß im Grundgebirge
 - 2. Löß im Jura
 - 3. Löß auf Tertiär in Niederbayern
 - 4. Lößvorkommen bei Passau (Stadler, 1929)
- V. Lößboden als Siedlungsland
 - 1. Lößboden als vorgeschichtliches Siedlungsland
 - 2. Lößboden als Ackerland
 - 3. Lößboden als Baugrund
 - 4. Löß und Lößlehm als Baumaterial

Zusammenfassung
Schrifttum

Die Erkenntnis, daß Löß ein Wind-
sediment ist, geht auf den Geologen
und Geograph Ferdinand Frh. v.
Richthofen (1833 - 1905) zurück.

Einleitung

Bedeutung der Lößablagerungen:

Es ist eine bekannte Tatsache, daß alles das, was am häufigsten auftritt und mit dem wir täglich zu tun haben oder damit wenigstens in Berührung kommen, uns am wenigsten bekannt ist. Ebenso ist es mit dem Löß. In seiner Schulzeit hat wohl jeder vom Löß gehört, daß er die fruchtbarsten Böden liefert und das Land teilweise in großer Ausdehnung bedeckt. Es wird wohl kaum einen Menschen geben, dem der Ziegelstein unbekannt ist. Damit sind aber bei den meisten die Kenntnisse über Löß und Lößlehm erschöpft. Als Anschauungsgebiet für die nachfolgenden Ausführungen dienen die Lößflächen Ostbayerns im kristallinen Grundgebirge, im Jura und im tertiärem Hügelland. Meine Beschreibung umfaßt: Die Lößentstehung im allgemeinen, die Herkunft des Lößmaterials im Gebiet, die mehrmalige Lößablagerung, die Weiterentwicklung der abgelagerten Massen und abschließend die Bedeutung für unsere Kulturgeschichte.

I. Was ist Löß?

1. Ältere Ansichten über die Lößentstehung

Obwohl die früheren Ansichten über die Lößentstehung erstmals durch die Arbeit von Frh. von Richthofen widerlegt worden sind und der wahre Charakter des Lösses als Staubbildung ins Licht gerückt wurde, sind die alten Ansichten

daß der Löß eine Ablagerung aus dem Wasser ist, einfach nicht umzubringen und führen ein zähes Leben sogar noch in Lehrbüchern und Unterrichtsstunden.

Man stellte sich vor, daß große Überschwemmungen das aus irgend welchen kalkhaltigen Bildungen ausgeschwemmte Lehmmaterial, beim Zurückgehen der Flut abgesetzt hätten. In dem oft zahlreichen Vorkommen von Schnecken sah man einen wichtigen Beweis für diese Ansicht. Wenn auch diese Ansicht in anbetracht der Tatsachen aufgegeben werden mußte, so will man jetzt nur Ablagerungen als Löß gelten lassen, wenn Lößschnecken darin aufgefunden werden können. Auch diese Ausschließlichkeit wird den Tatsachen nicht gerecht. Es gibt, wie später noch gezeigt wird, mächtige Lößablagerungen ohne Lößschnecken. Hätte man die Lagerstätten der Lössse genauer untersucht, der Mangel an Spuren einer Verschwemmungstätigkeit und eines Absatzes aus Wasser, hätte diese Ansicht gar nicht aufkommen lassen. Allerdings lassen sich an manchen Stellen lößähnliche Ablagerungen mit Lößschnecken finden, die Spuren einer Verschwemmung zeigen, z.B. im nächsten Bereich mancher Flüsse im flachen Gelände. Hier ist bereits abgelagert gewesener Löß bei Hochwasser verschwemmt worden - verschwemmter Löß.

In sehr vielen Lößaufschlüssen in Lehmgruben der Ziegeleien findet sich unter dem Lößschnecken führenden Löß Lehm ohne Lößschnecken, ohne Kalkgehalt, aber mit den sonst dem Löß eigentümlichen Eigenschaften: senkrechter Abbruch der Wände wie beim Löß, keinerlei Verschwemmungsspuren oder Spuren eines Absatzes aus dem Wasser. Der Kalkgehalt ist oft äußerst gering, meist aber völlig fehlend. Diese Lehme sind aus Löß in situ hervorgegangen und werden deshalb als Lößlehme bezeichnet. Derartiger Lößlehm, durch Wasserströmung verschwemmt und wieder abgelagert, heißt verschwemmter Lößlehm.

Lössse und Lößlehme unterscheiden sich von andersartigen Lehm bildungen und lehmreichen Ablagerungen durch den Mangel an Gesteinstrümmern und Rollsteinen innerhalb der Löß- oder Lößlehm masse. Selten kommen aber grober Sand und Rollsteine innerhalb der Grenzzone zweier verschiedenartiger Lössse vor.

Der normale Löß enthält in vielen Aufschlüssen steinähnliche Gebilde von bizarren Formen, die Lößkindel oder Lößmandl (puppen) genannt werden, die aber erst nachträglich aus dem Kalkgehalt des Lösses gebildet worden sind (Kalkkontretionen).

2. Der Löß ist eine Staubablagerung

Frh. v. Richthofen hat seine Beobachtungen über die Lößentstehung in China gemacht und festgestellt, daß Löß aus abgesetzten Staubteilchen hervorgegangen ist, die aus pflanzenarmen, zeitweise sehr trockenen Gebirgstteilen stammen, durch den Wind vertragen wurden und im Windschatten zur Ablagerung

kamen, also in Gelände, das mit lockeren Gräsern usw. bestockt war, die zwar verschüttet wurden, aber immer wieder durch jede Staublage durchwachsen. Auf diese Weise kamen 1000 Meter mächtige Ablagerungen zustande. Aus dieser Art der Ablagerung ergeben sich die deutlichen physikalischen und chemischen Eigenschaften des Lösses.

3. Physikalische und chemische Eigenschaften

Der Löß besteht nur aus Staubteilchen in der Hauptsache mit einer mittleren Korngröße zwischen 0,1 und 0,06 mm, die als Feinsand bezeichnet wird. Größere Teilchen (Grobsande) treten nur dort auf, wo der Wind die Körner rollen oder nur schwach heben konnte, wie es im Anschluß an die Ausblasungsstellen nur möglich war, wo heute grobkörniger Löß, der Sandlöß liegt, der mit der Entfernung von der Ausblasungsstelle allmählich in normalkörnigen Löß übergeht. Auf geeigneten größeren Flächen bildete der Sand regelrechte Dünen aus Dünen-sand.

Durch die Aufschüttung des Lößstaubes im Windschatten zwischen der lockeren Grasnarbe erhielt der Löß die Eigenschaft in senkrechten Wänden abzubrechen. An den Gräsern lebten Schnecken. Die feinsandige Struktur und der senkrechte Aufbau sorgten für eine gute Durchlüftung der Ablagerungen. Die abgestorbenen Gräser verfielen der gänzlichen Auflösung, während die Kalkgehäuse der Schnecken erhalten blieben und heute als Beweis für den Lößcharakter der Ablagerungen gelten. Es ist aber nicht das einzige ausschließliche Beweismittel. Sandlöß enthält meist keine Lößschnecken.

Bezüglich der chemischen Eigenschaften des Lösses ist der hohe Gehalt an Alkalien und Erdalkalien, besonders an Kalk bezeichnend, ganz gleich wo der Löß gefunden wird und aus welchen Gesteinen der Staub stammt. Diese Tatsache erklärt sich aus den klimatischen Verhältnissen unter denen der Lößstaub und Löß entstanden sind, aus dem ariden und semiariden Klima. Unter diesem Klima, heiß-trocken oder kalt-trocken, werden aus den Gesteinen Alkalien und Erdalkalien durch Verwitterung frei. Die geringen Niederschläge reichen zwar hin zur Auflösung dieser Stoffe, nicht aber für einen absteigenden Wasserstrom, der die gelösten Stoffe wegführen könnte. Sie reichern sich dadurch bei Wiederverdunstung des Wassers im Oberflächenbereich des Bodens, der den Staub liefert, an und werden vom Wind mit weggeführt und in den Lößlagern mit dem Staub abgelagert. Der Kalk (Kalziumkarbonat) überzieht die Staubteilchen mit einer feinen Kruste. Aus Gesteinen, die kein Kalziumkarbonat, wohl aber Kalziumsilikat gebunden enthalten, wie z.B. viele Granite, wird das Kalzium durch die Verwitterungsvorgänge freigestellt und mit der Kohlensäure der spärlichen Niederschläge zu Kalziumkarbonat verbunden. Daraus erklärt sich die auffallende Erscheinung, daß auch Lößstaub aus kristallinen Gesteinen kalkhaltig ist, obwohl diese kein

Kalziumkarbonat enthalten.

4. Der Löß als klimatische Bodenbildung

Aus den Vorgängen der Lößbildung geht eindeutig hervor, daß die Lößentstehung von bestimmten klimatischen Verhältnissen abhängig ist. Die Staubbildung ist auf die geringen Niederschlagsmengen zurückzuführen, die keine geschlossene Pflanzendecken aufkommen lassen. Der Mangel eines absteigenden Wasserstromes verhinderte die Auswaschung der löslichen Stoffe und förderte eine Anreicherung. Die chemischen und physikalischen Eigenschaften des Lösses sind das Ergebnis klimatischer Einwirkung eines ariden bis semiariden Klimas und so ist es berechtigt, den Löß als klimatische Bodenbildung zu betrachten.

Durch die Ablagerung mineralischen Staubes ist ein Sediment entstanden. Ebenso wie Sedimente aus Wasser abgesetzt und heute als Gesteine gegenüberreten, ebenso kann der Löß auch als Sediment-Gestein angesprochen werden. Ändert sich die klimatische Voraussetzung der Lößbildung und werden wieder andere klimatische Faktoren wirksam, so erfährt die klimatische Bodenbildung Löß eine Umbildung zu einer den neuen klimatischen Verhältnissen entsprechenden Bodenbildung. Das Gestein Löß wird davon ebenso betroffen, erleidet entsprechende Änderungen, wenn sich auch die Herkunft der mineralischen Stoffe und die Art der Ablagerung nie ganz verwischen lassen.

Bei der Betrachtung der Lößablagerungen in Ostbayern erheben sich folgende Fragen:

- 1) Welche klimatischen Verhältnisse herrschten, daß eine Lößbildung stattfinden konnte.
- 2) Woher stammt der Lößstaub.
- 3) Welche Veränderungen erlitt der Löß als klimatische Bodenbildung und als Gestein durch die Änderung des Klimas.

II. Das geologische Ereignis der Lößbildung

1. Klimatische Verhältnisse während der Eiszeiten

Voraussetzung für Lößbildung in unseren Breiten war, daß große Teile unserer Landschaft keinen oder nur kümmerlichen Pflanzenbewuchs trugen, wodurch der trockene Boden ganz der Kraft des Windes ausgesetzt war. Klimatische Bedingungen, welche diesen Zustand herbeiführten und längere Zeit erhielten, herrschten während der Eiszeiten. Das nicht mit Firn- oder Gletschereis bedeckte Gebiet stand ganz unter den Auswirkungen des Klimas, das die Eiszeiten bedingte.

Die Eiszeiten begannen mit allmählicher Erniedrigung des Temperatur-Jahresmittel. Die Niederschläge fielen hauptsächlich als Schnee; die sommerlichen Temperaturen reichten nicht aus, um den Schnee zum Abschmelzen zu bringen, er verfirnte und baute allmählich die Firnmassen auf, die schließlich Gletscher lieferten; wie in den Alpen vordringend in das Vorland, oder nur kleine Firneisungen wie ^{im} Bayerischer Wald oder Schneeflecken und kleine Karfüllungen im höheren Jura. Mit der Abnahme der Jahrestemperaturen wurde das Pflanzenleben in den Gebieten unterhalb der Firnflächen und außerhalb der Gletscherflächen immer schwächer und lückenhafter, so daß schließlich nur schütterer Graswuchs existieren konnte und sogar dieser fehlte in Eisnähe.

Durch die fortschreitende Abkühlung und Vergrößerung der Firnflächen entstanden über den Firnflächen Hochdruck-Gebiete, Antizyklone, von denen ständig Luftbewegungen gegen tiefer liegendes, nicht verfirntes Gebiet, herrschte. Durch die großen Hochdruckgebiete wurden Feuchtigkeit bringende Westwinde immer mehr abgehalten, bis der Eiszuwachs und die Abschmelzung sich das Gleichgewicht hielten. Während der Eiszeit hatte die Verfirnung ihren Höhepunkt erreicht. Die Eisrand nahen Gebiete waren fast ohne Pflanzenwuchs und in den tieferen Lagen konnte sich nur Graswuchs halten. Mit dem steten Wärmerwerden gingen Gletscher und Firneis zurück und langsam rückten die Pflanzen nach, zuerst zögernd und dünn gesät, bis schließlich wieder eine geschlossene Pflanzendecke den Boden wieder überzog, wie vor Beginn der Verfirnung.

Während des Hochstandes der Vereisung, eine gewisse Zeitspanne davor und danach, herrschten Bedingungen, die eine Lößbildung ermöglichten: trockene pflanzenfreie (arme) Böden und starke abeisige, antizyklone Winde.

2. Die Herkunft des Lößstaubes

Namhafte Forscher vertraten früher noch die Ansicht, daß die Quellen des Lößstaubes in den trocken_liegenden Schottervorfeldern der Gletscher und in den während des Hochstandes der Vereisung trocken_liegenden Flußbetten liegen. Setzen wir die Größe der Schotterfelder und der Flußbetten in Beziehung zu den riesigen Lößmengen in den verschiedenen Teilen Ostbayerns, im tertiären Hügelland, im Kristallin und im Jura, so erscheint die Herkunft der großen Lößstaubmengen aus Schotterfeldern und Flußbetten allein schon sehr zweifelhaft. Zieht man aber die mineralische Zusammensetzung der Lössen in den verschiedenen Ablagerungsgebieten heran, die Unterschiede zeigt, je nach dem ob Löß im tertiären Hügelland, im Jura oder Kristallin abgelagert ist, so wird es zur Gewißheit, daß nicht aller Lößstaub aus Schotterfeldern und Flußbetten stammen kann.

Im Bayerischen Wald, so bei Ascha im Landkreis Bogen und anderen Orten, konnte festgestellt werden, daß der Mineralbestand der Lößdecken ganz dem Mineralbestand der Nichtlößböden der Umgebung entspricht. Im Jura bei Velburg - St. Colomann liegt Löß, der zum großen Teil aus Feinsand der Dolomitasche des Weißjura besteht, die häufig dort auftritt. Im Hirschwald bei Amberg sind Lößablagerungen zu beobachten, die Feinmaterial der Roterdeböden, entwickelt auf Kreidesanden des Gebietes enthalten. Daraus ist zu entnehmen, daß die Lössse aus Material bestehen, das mindestens zum größten Teil aus der nächsten Umgebung der Lößablagerungsstätten stammt.

Die riesige Menge des abgelagerten Lößstaubes hat große Flächen offenen, pflanzenarmen oder leeren Landes zur Voraussetzung, das den Staub liefern konnte.

In dem nicht mit Firn bedeckten, aber noch ganz unter den Wirkungen des eiszeitlichen Klimas der Eisnähe stehenden Geländes haben sich Frostböden und Fließerden entwickelt.

Bei den Frostböden gefror der Boden bis in große Tiefen und taute während der Sommermonate nur oberflächlich auf. Beim Gefrieren wurde das im Boden verfügbare Wasser im oberen Teil in zahlreiche Eisschichten, so daß beim leichten Auftauen der obersten Schicht sich das Feinmaterial in beweglichen Schlamm verwandelte, der sich auf geneigtem Gelände in dünnen Lagen hangabwärts bewegte und sich bei Nachlassen des Gefälles in dünnen Lagen auftaute zu typischen Fließerdedecken. An den steileren Stellen fand eine Abtragung, an den weniger steilen Stellen eine Aufschüttung statt, an nicht geneigten Stellen blieb der Schlamm regelrecht liegen.

Durch das oftmalige Gefrieren und Wiederauftauen verwandelte sich das gröbere Material in Feinmaterial mit einer Körnung, deren Hauptmasse Korngrößen zwischen 0,1 bis 0,06 mm hat.

Die Zerkleinerung der Gesteinsstücke setzte immer neue Oberflächen der Mineralien der chemischen Verwitterung aus; die löslich gewordenen Salze reicherten sich in dem Wasserüberschuß beim Tauen an. Das Wasser konnte nur verdunsten, aber nicht durch den Dauerfrostboden absitzen. Wo kalkreiches Gestein der Frostaufbereitung verfiel, ist die Herkunft des kohlen-sauren Kalkgehaltes im Feinmaterial klar und deutlich ersichtlich. Der Kalkgehalt der Frosterde aus kalkarmen aus kristallinen Gesteinen erklärt sich so: Verschiedene Feldspate und andere Mineralien enthalten silikatisch gebundenes Kalzium, das sich beim Freiwerden durch die Verwitterung mit dem hohen Kohlensäuregehalt des Wassers zu Kalziumkarbonat verbindet und sich mit anderen Salzen im Schmelzwasser anreichert und dann beim Verdunsten des Wassers die Feinerdeteilchen mit einer dünnen Kruste überzieht.

Frostböden und Fließerden bildeten während des Hochstandes der Vereisung eine Staubquelle. Die Ausdehnung der eiszeitlichen Frostböden und Fließerdedecken ist sehr groß und damit ihre Leistungsfähigkeit als Staubliefereant gegeben. Sie sind aber nicht nur an die unmittelbare Eis- oder Firnrandnähe gebunden, sondern bedecken auch Geländeteile ohne Firnflecken, sofern nur ihre Höhenlage in den Wirkungsbereich des eiszeitlichen Klimas fällt.

Die günstige Gelegenheit eines Straßenbaues im Bayer. Wald, von Ascha nach Wiesenfelden (Stallwanger Furche = Tertiärbucht!), zeigte einen Querschnitt durch die Geländeoberfläche von 350 m bis 650 m Höhenlage. Der Aufschlußdurchschnitt in der Tallage^{zeigt} ein Lößlager, das hangaufwärts in sandigen LÖB und schließlich in Frostböden überging. Daraus ist sichtlich klar, daß zwischen den Frostböden am Hang und den Lößablagerungen im Talgrund ursächliche Beziehungen bestehen.

Die Lößlager im Talgrund sind aus dem Absatz des Flugstaubes hervorgegangen, der Sandlöß aber aus dem vom Wind gerollten rauherem Material. Beide, Staub und Sand, entstammen den höher liegenden Frostböden und Fließerdedecken.

Im nahen Bereich großer breiter Flußbetten, wie in der Donauebene, ist zweifellos das trocken liegende Flußbett mit seinen Sand- und Schlickablagerungen eine sehr wesentliche Quelle des Lößstaubes für die unmittelbare Umgebung gewesen, aber sicherlich nicht die einzige. Auch hier können Beziehungen zwischen Staubquelle und Ablagerungsgebiet festgestellt werden. An der Staubquelle verblieben nach dem Abwehen mächtige Dünensandhaufen zurück, so zwischen Oberaltaich und Kirchroth bei Straubing. Die Dünenformen sind leider heute durch die Kultivierung und dem Autobahnbau zerstört, der Dünensand ist teilweise noch vorhanden, da er sehr günstig für den Kartoffelanbau ist.

3. Abtransport und Ablagerung des Lößstaubes

Der Abtransport des Staubes von der trockenen Oberfläche von Frostböden, Fließerdedecken und aus den trockenen Flußbetten erfolgte durch den Wind. Nachdem sich in den Eiszeiten über den Firngebieten Hochdruckgebiete entwickelten, kamen von dort die antizyklonalen, abeisigen Winde. Während des Hochstandes der Eiszeiten waren sogar große geschützte Teile von Gelände über 550 - 600 m noch verfirmt, wie im Bayer. Wald das Gebiet um Wiesenfelden und der übrige größte Teil des Bayer. Waldes und Oberpfälzer Waldes. Die abeisigen Winde strömten also von diesen Höhen in das tiefer liegende Gebiet besonders in die Donauebene und in die tief eingeschnittenen Täler des Kristallins. Über das tertiäre Hügelland brausten die abeisigen Winde aus den vergletscherten Alpen und dem Alpenvorland. In der Donauebene dürften zwei Windströmungen sich die Waage gehalten haben, die alpine

und die ostbayerische aus dem Bayerischen und Böhmerwald. Den Mechanismus der Windentstehung kann man sich leicht vorstellen. In den kalten Nächten herrschte Windruhe. Mit der Rückstrahlung der Sonnenwärme aus den tieferliegenden Talböden, erwärmte sich die Kaltluft, stieg in die Höhe und die schwere Kaltluft des Hochdruckgebietes brauste in das tiefer liegende Gelände. Sie fegte über die trockenen Fließberdedecken, Frostböden und Flußbetten und nahm den trockenen Staub mit, der sich dann im Windschatten ablagerte. Bei Ascha bei Straubing kam nach der Lagerungsfolge: Löß, Sandlöß, Frostboden der staubbefördernde Wind aus dem Wiesenfeldener Gebiet. Die Dünensandfelder am Rand des Bayerischen Waldes zwischen Bogen und Kirchroth zeigen an, daß der aus dem Wald in die Donauebene einfallende Wind hier den Staub wegfürte, Sanddünen schuf und den Staub weiter entfernt von den Ausblasungsstellen in dem heutigen Lößgebiet nach Abnahme der Windgeschwindigkeit zur Ablagerung brachte. Hier wirkte sich für die Ablagerung weniger der Windschatten aus, als das Nachlassen der Windgeschwindigkeit. Wahrscheinlich haben sich auch die alpinen abeisigen Winde, die Staub aus dem tertiären Hügelland mitführten, an dem Aufbau der Lößlagerstätten beteiligt. Entsprechend der Entfernung der alpinen Antizyklone von der Donauebene traf der tägliche abeisige Wind von dort später ein als jener aus dem Bayerischen Wald. Die Lößbildung der Donauebene ist demnach von zwei Seiten genährt worden, so durch nordöstliche Winde aus dem Bayerischen Wald und durch südwestliche Winde aus dem alpinen Hochdruckgebiet.

In den großen Talweitungen des Bayerischen Waldes war die Richtung der staubbringenden Winde abhängig von der Ausdehnung der Firnflächen und der Lage der Talweitungen zu diesen.

Im tertiären Hügelland waren die alpinen abeisigen Winde maßgebend für die Lößablagerungen im Windschatten der Täler, während im Jura sich die Winde vom ostbayerischen Grenzgebirge auswirkten.

Die Lößbildung erfolgte während des Hochstandes einer Verfirmung und ist im Wirkungsbereich des eiszeitlichen Klimas eine regionale Erscheinung. Das Staubmaterial ist lokaler Herkunft und stammt zum größten Teil von Frostböden und Fließerden, die ständig neues Material lieferten und aus trockenen Flußtälern. Je nach der Lage der Lößgebiete erfolgte die Ablagerung durch alpine abeisige Winde oder durch abeisige Winde aus dem ostbayerischen Grenzgebirge. Die Löße innerhalb des Bayerischen Waldes verdanken ihre Entstehung örtlichen abeisigen Winden aus verschiedenen Richtungen.

Gegen Ende jeder Verfirnung mit dem Wärmerwerden des Klimas und der Wiederbewachsung des Geländes war das geologische Ereignis der Lößentstehung in unserem Gebiet abgeschlossen, die klimatische Bodenbildung Löß vollendet. Das veränderte Klima griff später diesen Bodentyps Löß an, um ihn zu einem neuen entsprechenden klimatischen Bodentyps umzuwandeln.

4. Mehrmalige Lößbildung

Nachdem die Gelegenheit zur Lößbildung in unseren Breiten während der Eiszeiten nur beim Hochstand der Verfirnung günstig war, müssen im nicht verfirnten Gebiet auch vier verschiedenartige Lößbildungen zu finden sein, entsprechend den vier Eiszeiten: Günz - Mindel - Riß - und Würmeiszeit.

Die Eiszeiten waren durch länger andauernde Zwischeneiszeiten mit ähnlichem Klima, wie wir es heute haben, voneinander getrennt, in denen die Lößablagerungen verschieden starke Veränderungen mitmachte, z.T. abgetragen oder mit Wasserablagerungen überdeckt worden sind, zum mindesten aber die Spuren der in jeder Zwischeneiszeit möglichen klimatischen Bodenbildung erhalten haben, worüber im nächsten Abschnitt eingehend berichtet wird.

Wir können also in einem Lehmaufschluß im günstigsten Falle vier voneinander deutlich abgrenzbare und unterscheidbare Löße erwarten.

Die Mindel - Riß - Zwischeneiszeit war im Vergleich zum Günz - Mindel- und Riß - Würm Interglazial außerordentlich lang andauernd, so daß in diesem Interglazial an sehr vielen Stellen die beiden ältesten Löße abgetragen worden sind und nur mehr die beiden jüngeren Löße festgestellt werden können, so Riß - Löß und Würm - Löß.

Die ausgedehnteste Verfirnung bestand in der Günz- und Mindeleiszeit, das Gebiet der Frostböden und Fließerden war am kleinsten, so daß wir trotz der vermutlich langen Dauer jeder dieser Eiszeiten in Ostbayern nur verhältnismäßig schwache Lößdecken feststellen können.

Die Rißeiszeit hat sehr intensive Grundschuttspuren hinterlassen, war aber entschieden trockener als die vorhergegangenen. Die Lößdecken aber sind mächtiger als die in der Günz- und Mindeleiszeit.

Die mächtigsten Lößdecken brachte die Würmeiszeit. Im Inneren des Bayerischen Waldes, noch im Bereich der Talverfirnungen der Riß - Würmeiszeit liegen Lößdecken, die vom Talfirneis überfahren worden und teilweise in dem Grundschutt als Bestandteil aufgenommen worden sind. Nach der Lagerung der noch erhaltenen Lößdecken begann die Rißeiszeit mit Lößbildung, dann folgte der große Vorstoß der Verfirnung hinweg über die Lößdecke. Nach dem Rückzug des Eises endete die

die Rißeiszeit mit einer neuerlichen Lößbildung.

In tieferen Lagen ging auch während des großen Vorstoßes die Lößablagerung überhaupt erst richtig an.

Nach der Riß-- Würm Zwischeneiszeit begann in Höhenlagen bis zu 750 m die Würmeiszeit mit Lößbildung. Die gebildeten Lößdecken wurden dann vom großen Würmeis-Vorstoß überfahren und z.T. in den Grundschutt aufgenommen.

Von der Günz- und Mindeleiszeit wurden im inneren Bayerischen Wald keine Lössse aufgefunden. Die mehrmaligen Lößbildungen sind in nachstehendem Schema zusammengestellt und in Beziehung zu den Fließerdedecken gesetzt.

Bayerischer Wald

Eiszeit	Randgebiete		Innerer Bay. Wald (600-700 m)	
	Löß	Fließerden	Löß	Grundschutt
Günz	unterer ältester Löß	untere älteste Fließerde	---	Grundschutt
Mindel	oberer ältester Löß	obere älteste Fließerde	---	Grundschutt
Riß I	---	---	älterer Löß vorher	Frostboden
Riß II	älterer Löß	ältere Fließerde	---	Grundschutt
Riß III	---	---	älterer Löß nachher	Frostboden
Würm I	---	---	jüngerer Löß vorher	Frostboden
Würm II	jüngerer Löß	jüngere Fließerde	---	Grundschutt
Würm III	---	---	---	Grundschutt (850 m) Frostboden (550 - 850 m)

Fortsetzung folgt
(siehe Folge 2)

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Der Bayerische Wald](#)

Jahr/Year: 1985

Band/Volume: [8_alt](#)

Autor(en)/Author(s): Pfaffl Fritz

Artikel/Article: [Zur Geologie der Löß-Vorkommen im Bayerischen Wald 120-130](#)