©Bot. Arbeits- und Schutzgem. Bayer. Wald e.V. & Naturw. Ver. Passau e.V.;download www.zobodat.at

Zur Geologie der Löß-Vorkommen im Bayerischen Wald

(Fortsetzung v. F. 8, S. 12o - 13o)

Von Fritz PFAFFL, Zwiesel

III. Veränderungen der Lösse in der Nacheiszeit

Ehe wir an die Beurteilung eines ganzen Lößaufschlusses einschließlich der zwischeneiszeitlichen Spuren herangehen können, müssen wir die Veränderungen des letzten (Würm)-Lösses und deren Ursachen kennenlernen, die in den Auswirkungen des hocheiszeitlichen Klimas zu suchen sind.

1. Die wirksamen klimatischen Faktoren

a) Während des Hochstandes der Vereisung, als der Löß entstand, herrschte kalt-trockenes Klima, eine starke mechanische Verwitterung durch Frost, aber auch die chemische Verwitterung der Mineralien unter Einfluß der Kohlensäure im Wasser der oberflächlich aufgetauten Frostböden und Fließerden ging weiter.

Nachdem es keinen absteigenden Wasserstrom gab, reicherten sich beim Verdunsten des Wassers wichtige Bodensalze (Kalzium, Kali usw.) an und sie wurden zum Teil mit dem Lößstaub weggeführt und in den Lößlagern deponiert. Aber auch die Frosterde behielt reichlich Bodensalze zurück.

b) Mit der Änderung des kalt-ariden Klimas in der Vorwärmezeit in der Richtung semiarid nahmen Wärme und Niederschläge zu, daß die Besiedelung mit Pflanzen rasch fortschreiten konnte. Die Lößbildung war damit beendet. Es kam aber zu keiner Entwicklung eines absteigenden Wasserstromes und die Bodensalze blieben der Ernährung der Pflanzen erhalten. Das Überwiegen der Verdunstung über die Niederschläge führte nach dem Auftauen des Dauerfrostbodens zu einem aufsteigenden Wasserstrom, der die Bodensalze an die Bodenoberfläche (die Verdunstungsfläche!) brachte. Bei Regen wurden sie zwar wieder aufgelöst und in der von den Niederschlägen durchfeuchteten Zone verteilt, aber nicht ausgewaschen und fortgeführt. Die im Humus vorhandenen Pflanzenreste lieferten Humusstoffe, die sich im Boden fein verteilten und die Mineralteilchen überzogen, so daß der Boden ein schwarzes Aussehen erhielt. Aus dem grauen Löß - Steppenboden ist Schwarzerde geworden. Schon 4 % des Gesamtgewichtes des Bodens an Humusstoffen genügen, um den Boden schwarz zu färben.

©Bot. Arbeits- und Schutzgem. Bayer. Wald e.V. & Naturw. Ver. Passau e.V.;download www.zobodat.at

c) In der Wärmezeit ca. 7ooo - 8oo v. Chr. schwankte das Klima, war aber generell gesehen warm und mehr oder minder feucht. Die Grasflächen erfuhren eine starke Einengung durch den Wald, besonders gegen Ende der Wärmezeit zu.

d) Die Nachwärmezeit beginnend etwa um 8oo v. Chr. ist gekennzeichnet durch kühles und feuchtes Klima. Die reichlichen Niederschläge hielten einen ständigen Wasserstrom nach abwärts aufrecht mit allen seinen Folgen der Bodenauswaschung, Bodenverdichtung und anderen Erscheinungen. Dieses kühlhumide Klima dauert heute noch an und damit die entsprechenden Vorgänge in den Lößablagerungen.

Der von uns heute feststellbare Zustand des Lösses ist nur ein Glied in einer Entwicklungsreihe, die von der klimatischen Bodenbildung des ariden kalten Steppenklimas, der des humiden Klimas zustrebt. Im gleichen Zuge verläuft parallel die Verwandlung des Gesteins "Löß" in Lößlehm.

Die älteren Lösse haben diese Entwicklung unter den Einwirkungen des Klimas der Zwischeneiszeiten, das humid war, bereits abgeschlossen und zeigen jenen Zustand des Lösses, dem der jüngere Löß unaufhaltsam zustrebt. Entsprechend den Unterschieden im humiden Klimaverlauf und seiner Dauer ist in jeder Zwischeneiszeit etwas abweichende klimatische Bodenbildung auf dem jeweiligen Löß entwickelt worden, wozu noch die späteren Beeinflussungen kommen.

2. Die Erscheinungen im Verlauf der Umbildung des jüngeren Lösses

Von dem Zeitpunkt an, mit dem die Änderung des Klimas begann, unter dessen Auswirkung der Löß entstanden war, setzten auch bereits Änderungen in der klimatischen Bodenbildung Löß ein, in chemischer und physikalischer Hinsicht.

Die Tendenz ging dahin, einen neuen klimatischen Bodentyp zu entwickeln, der der Summe der veränderten klimatischen Wirkungen entsprach. Das Ausmaß der klimatischen Wirkungen ist je nach Höhenlage usw. verschieden, was sich besonders in der Beschleunigung oder Verzögerung mancher Vorgänge ausdrückt.

Der Löß in der Donauebene kam bereits während des 3. Vorstoßes der Würmeiszeit und daran anschließend in der unmittelbaren Nacheiszeit bis in die Vorwärmezeit unter die Wirkungen eines semiariden Steppenklimas, das mehr Pflanzenwuchs ermöglichte, mehr Niederschläge brachte, die den Boden zwar alljährlich bis zu einer gewissen Tiefe durchfeuchteten, aber keinen tieferabsteigenden Wasserstrom entwickelten. Die Nährsalze wurden zwar gelöst, aber nicht fortgeführt. Es entwickelte sich die Schwarzerde.

©Bot. Arbeits- und Schutzgem. Bayer. Wald e.V. & Naturw. Ver. Passau e.V.;download www.zobodat.at

Bereits in der Wärmezeit setzte in Perioden mit reichlichen Niederschlägen ein zeitweise dauernder ansteigender Wasserstrom ein, der in der Nachwärmezeit bei 6oo - 7oo mm Niederschlägen zur Regel wurde. Die Schwarzerdebildung hatte aufgehört und ihre Umwandlung in einen Bodentyp des humiden, kühlfeuchten Klimas eingesetzt. Der Vorgang ist heute beinahe abgeschlossen. Die Schwarzerde ist verschwunden, nicht aber restlos ihre Spuren.

In allen Lößaufschlüssen der Donauebene zeigen die oberen 6o - 9o cm des jüngeren Lösses eine graubräunliche dunkle Färbung. Die dunkle Färbung stammt von den Humusüberresten der Schwarzerde, die bräunlich, rostige Färbung von dem beweglich gewordenen Eisen des Mineralgehaltes her.

Der dunkle Boden zeigt zuerst senkrechte, dann auch querlaufende Trockenrisse, wodurch er in prismatisch kantig brechende Stücke zerfällt. In feuchtem Zustand ist dieser Boden zäh und klebrig, im trockenem Zustand aber hart und fest. Nach Regenfällen verkrustet solcher Ackerboden aus diesem Material sehr stark. Unmittelbar nach längeren Regenfällen kann der Boden ebensowenig geackert werden, wie nach längerer Trockenheit.

Durch Zerreiben zwischen den Fingern kann leicht der Lößcharakter der mineralischen Masse festgestellt werden. Das senkrechte Abbrechen der Bodenmasse vervollständigt das gewonnene Bild. Nach unten geht die ehemalige Schwarzerde in normalen jüngeren Löß von graugelber Farbe wellig über. Hier zeigt sich deutlich ein Unterschied: Die austrocknende ehemalige Schwarzerde bekommt Sprünge und Trockenrisse infolge Schwunden, während der normale Löß durch das Austrocknen keine Volumenveränderung erfährt und keine Risse erhält.

Durch die klimatischen Einwirkungen wurde so aus dem Würm-Löß eine Schwarzerde entwickelt. Wenn auch lange aus der Schwarzerde keine Bodensalze ausgewaschen worden sind, so sind doch im Schwarzerdeboden sehr viele Stoffe, ursprünglich in den Mineralien gebunden, freigestellt und beweglich gemacht worden. Am auffallendsten ist dies beim Eisen, das aus den festen Eisenverbindungen zu Rost oxidiert worden ist und den Boden bräunlich färbt.

In Lössen in höheren Lagen auf denen sich nie Schwarzerde entwickelt hat, sind die gleichen Auswaschungs- und Neubildungsvorgänge vor sich gegangen, nur etwas rascher und intensiver. Hier kann man auf den Klüften der Sprünge deutlich die durchscheinenden bräunlichen Neubildungen kolloider Art gut feststellen. Der Löß unter der Schwarzerde zeigt an der Übergangsstelle deutliche Einbuchtungen der Auswaschung und Eisenrostausscheidungen in dem noch einigermaßen normalen Löß.

©Bot. Arbeits- und Schutzgem. Bayer. Wald e.V. & Naturw. Ver. Passau e.V.;download www.zobodat.at

Die klimatischen Einwirkungen auf den Löß zeitigten im Laufe der Entwicklung folgende typische Erscheinungen:

1. Durch den Überschuß an kohlesäúrereichen Wasser im Boden wird der Kalk als Bikarbonat löslich und geht mit dem absteigenden Wasserstrom ab. Vielfach aber, besonders stellenweise im Gäuboden, reichte das Wasser wohl zur Lösung von Kalk, konnte aber keinen dauernden absteigenden Wasserstrom entwickeln. Das Wasser wurde durch Pflanzen verbraucht oder verdunstete. An verschiedenen Stellen konzentrierte sich das kalkreiche Wasser zu Gallen. Schließlich fiel wieder kohlensaurer Kalk aus und bildete das, was man Lößkindel oder Lößmandel nennt, so genannt wegen ihrer länglich gestreckten und unregelmäßig gegliederten Form. Die Längsachse dieser Kalkkonkretionen steht senkrecht wie der Löß selbst und sie besetzen regelmäßig eine bestimmt nicht zu weit obenliegende Zone, in der sie sich häufen. Die Konkretionen sind regelmäßig hohl und der Hohlraum läßt deutlich erkennen, daß er aus einer oder mehreren Trockenspalten besteht, während die "Schale" unverletzt ist. Die Spaltenflächen zeigen regelmäßig kleine Calcitkriställchen in größerer Anzahl. Bei der Entstehung der Spalten sind manchmal Splitter, jetzt lose im Hohlraum liegend, abgesprengt worden. Solche Lößkindel heißen deswegen auch "Klappersteine", weil die losen Splitter beim Schütteln Geräusche erzeugen.

2. Im Verlauf der Klimaeinwirkungen wurden immer wieder Eisenverbindungen beweglich. Das im Bodenwasser gelöste Eisen zog sich bei der Abnahme an Bodenwassergehaltes zu kleinen Gallen zusammen, aus denen bei gänzlichem Austrocknen dunkle, schwärzlich braune Eisenknöllchen hervorgehen. Treten beim Abstich des jüngsten Lösses diese kleine Knöllchen an den Abstichsflächen, als rostbraune Beistriche in Erscheinung, so ist es gewiß, daß die Auswaschung des Lösses im Fortschreiten ist. Der klimatische Bodentyp Löß ist auf dem Wege zu Braunerde zu werden.

   Die jüngsten Lößdecken im Bayerischen Wald haben ihren Kalkgehalt bereits verloren. Das Gestein Löß ist ganz zu Lößlehm geworden. Mit der Entkalkung des Lösses und der Beweglichmachung des Eisens verliert der Löß immer mehr seine für die Pflanzen günstige physikalische Beschaffenheit. Die Wasseraufnahmefähigkeit und die Abstiegsgeschwindigkeit lassen nach, die Durchlüftung leidet und der Verlehmungsvorgang wird beschleunigt. Die feinsandige Beschaffenheit aber und das senkrechte Abbrechen der Wände bleibt dem Lößlehm trotz mehr oder minder starker Verlehmung und Verdichtung. Ob ein Löß früher oder später verlehmt, was in unseren Klimabereich unausbleiblich ist, ist abhängig von den Niederschlagsmengen, die der Löß verarbeiten muß und der Herkunft des Lößstaubes.

©Bot. Arbeits- und Schutzgem. Bayer. Wald e.V. & Naturw. Ver. Passau e.V.;download www.zobodat.at

Durch das postglaziale Klima bis heute sind der klimatischen Bodenbildung Löß bereits in großem Umfang die Spuren der Braunerdebildung aufgeprägt worden: hellgelblich braune Farben, leichte kleine Rostknollen und eine leicht bindige Verlehmung. Nach den gemachten Darstellungen über die Veränderungen an den jüngeren Lössen können wir uns den Veränderungen an den älteren Lössen zuwenden, die den Wirkungen der klimatischen Faktoren in den Zwischeneiszeiten (Interglazials) entsprechen.

Die älteren Lößablagerungen

Grosso modo unterlagen in den Interglazials alle drei älteren Lösse im wesentlichen den gleichen Klimawirkungen wie der jüngere Löß: Sie verfielen der Auswaschung und Verlehmung, verloren ihren Charakter als klimatische Bodenbildung eines kalttrockenen Klimas und erlitten eine Umwandlung in einen klimatischen Bodentyp des humiden Klimas der Interglazials.

Die älteren Lösse, jetzt Lößlehme, zeigen fossile Bodenbildungsspuren, entsprechend dem jeweiligen Klima der betroffenen nachfolgenden Zwischeneiszeit. Entsprechend den graduellen Unterschieden in den Klimawirkungen der verschiedenen Zwischeneiszeiten können wir auch Unterschiede in den Restspuren der fossilen Bodenbildungen erwarten.

Über die Feinheiten der Klimawirkungen in den verschiedenen Interglazials wissen wir wenig. Aber bei sorgfältiger Untersuchung der fossilen Spuren der älteren klimatischen Bodenbildungen, als ihre summarischen Dokumente, dürfen wir zu Schlüssen auf wesentliche Züge der Klimaverhältnisse während der Interglazials kommen.

Die Umbildung des Würm-Lösses aus der Zeit des großen Würm-Vorstoßes in tieferen Lagen von 3oo m aufwärts bis ca. 45o m ist noch nicht abgeschlossen und zeigt, obwohl gleichzeitig entstanden, an verschiedenen Lokalitäten und verschiedenen Höhenlagen Unterschiede in der Entwicklung. So ist der Würm-Löß bei Ascha im Bayerischen Wald bei 35o m Höhenlage aus Bayer. Wald-Material bereits völlig entkalkt, während der gleichaltrige Würm-Löß bei Straubing in 34o m Höhenlage noch kalkhaltig ist und nur im Bereich der Schwarzerdebildung stärkere Auswaschungen und Verlehmung zeigt.

Ursprünglicher geringerer Kalkgehalt des kristallinen Grundgebirgsmaterials und höhere Niederschläge im Raum Ascha bedingen die Unter-

©Bot. Arbeits- und Schutzgem. Bayer. Wald e.V. & Naturw. Ver. Passau e.V.;download www.zobodat.at

schiede. Gleiche oder ähnliche Verhältnisse herrschten natürlich auch in den Zwischeneiszeiten älteren Datums, was bei der Beurteilung der älteren Bildungen zu berücksichtigen wäre. Gewisse Züge sind aber im wesentlichen gleich, so der Entkalkungsvorgang, die Beweglichmachung der Eisenverbindungen und die Verlehmung, die Erhaltung der Feinsandeigenschaft und das senkrechte Abbrechen der Lößlehmmassen.

Die Erhaltung bestimmter Lößeigenschaften im Lößlehm, so die Feinsandeigenschaft und der senkrechte Abbruch, ermöglicht die Feststellung, daß die Ablagerung überhaupt früher einmal Löß war, die Zustände der Eisenkontretionen und die Farbe des Materials erlauben in situ weitere Schlüsse auf dem Grad der Faktorenwirkungen.

Fragen zum Löß aus der Zeit der Würm I Vorstoßes von 45o m aufwärts bis ca. 76o m. Bezüglich des Alters dieses Lösses kann festgestellt werden, daß er vor dem W-II der Lagen unter 45o m entstanden sein muß. Das verfirnte Gebiet und die Frostböden, die das Staubmaterial lieferten, lagen hoch und waren sicherlich klein. In den tieferen Lagen, so in Bereichen der W-II Lösse, wirkte sich das kältere, trockenere Klima nur durch Steppenbildung aus, ohne daß es zu feststellbaren Lößablagerungen gekommen wäre. Sie setzte erst ein, als Firngebiet und Frostböden sich weiter nach unten hin ausdehnten. Bei diesem Würm I Löß sind zwei Gruppen zu unterscheiden: Löß, der nur dem Frost ausgesetzt war und Löß, der vom Firneis überfahren wurde. Die Vergrößerung des Firngebietes für den W-II Vorstoß hatte eine zeitweise Milderung des kalten Klimas und damit größeren Niederschläge zur Voraussetzung. Während dieses Zeitabschnittes, dessen Dauer nicht bekannt ist, war der Löß bereits der Wirkung der Niederschläge ausgesetzt, ehe in tieferen Lagen die Bildung des Würm II Lösses überhaupt erst begonnen hatte. Es kann mit großer Wahrscheinlichkeit angenommen werden, daß der Würm I Löß bereits ziemlich oder ganz entkalkt war, bis er auf den höher gelegenen Lagerstätten vom Firn des W-II Vorstoßes überfahren worden ist. Die Zeitdauer der Auswaschung wurde aber zweifelsohne durch den höheren Kohlensäuregehalt der kalten, meist schneeigen Niederschläge erheblich verkürzt.

Zwischen dem W-I Löß und W-II Löß im Bayerischen Wald bestehen folgende Unterschiede: Der W-I Löß ist buttergelb bis gelblich-bräunlich, stark verlehmt und sehr bindig mit viel tonartigen Neubildungen. Der W-II Löß hingegen zeigt hellgelbliche Färbung, geringere Verlehmung und tonartige Neubildungen. Die Beweglichmachung der Eisenverbindungen ist weniger weit fortgeschritten.

©Bot. Arbeits- und Schutzgem. Bayer. Wald e.V. & Naturw. Ver. Passau e.V.;download www.zobodat.at

W-I Löß als Landoberflächendecke und als Bestandteil des Grundschuttes von W-II zeigen ebenfalls Unterschiede im Verlehmungsgrad und in der Beweglichmachung der Eisenverbindung. Die stärkere Beeinflussung der Landoberflächenbildung ist auf die dauernde Freistellung des Lösses zu den Witterungseinflüssen zuzuschreiben, gegen die der vertragene Löß im Grundschnitt besser geschützt war.

Der Löß der Riß-Eiszeit

Die Riß-Eiszeit brachte zwei Gruppen von Löß. Löß des großen Rißvorstoßes in Höhenlagen von 3oo bis 4oo m. Löß zu Beginn der Riß-Eiszeit und am Ende der Riß-Eiszeit in Höhenlagen zwischen 55o und 7oo m, mit dazwischenliegenden Rißgrundschuttbildungen des großen Riß-Vorstoßes. Diese Ablagerungen tragen die Spuren des Klimas der Riß-Würm Zwischeneiszeit. Feinsandcharakter und senkrechte Absonderung sind teilweise auch noch im Löß unter dem Rißgrundschutt erhalten geblieben. Die Entkalkung ist vollständig. Die Beweglichmachung der Eisenverbindungen ist etwas weiter fortgeschritten als im W-I Löß. Bezeichnend für alle beiden Lösse und für den Grundschutt ist ein leicht rötlicher Schimmer oder Stich mancher Partien im Aufschluß. Die Farbe der beiden Lösse ist hellgelblich bis gelblichgrau. Das Klima der Riß-Würm Zwischeneiszeit scheint in diesen Lagen nicht besonders feucht gewesen zu sein und war wahrscheinlich auch wärmer als im Holozän bis heute.

Besondere interglaziale Ablagerungen konnten bis jetzt nicht festgestellt werden. Die Farbunterschiede zwischen Würm-I Löß und Riß-III Löß treten deutlich hervor.

Der ältere Löß verdankt dem großen Riß-II Vorstoß seine Entstehung und bildete sich von 4oo m abwärts, aber erst nach Entstehung des R-I Lösses und seine Ablagerung war bereits beendet, als der Riß-III Löß in den höheren Lagen erschien.

Riß-II Löß bei Straubing und bei Ascha zeigen sich unterschiedlich. Der Straubinger R-II Löß ist ziemlich ganz entkalkt, hellgelblich, mäßig lehmig und mehreren cm großen Eisenknollen, die sich stellenweise häufen. Die übrigen Lößeigenschaften sind erhalten. Der rötliche Stich ist stellenweise in kleinen Partien zu erkennen.

Der Löß R-II bei Ascha ist völlig entkalkt, hellgelblich, der rötliche Stich ist deutlicher ausgeprägt, die Eisenknöllchen größer, schwarz und im unteren Teil sind meist graue Gleiflecken erkennbar. Die Grenzflächen zwischen R-II

©Bot. Arbeits- und Schutzgem. Bayer. Wald e.V. & Naturw. Ver. Passau e.V.;download www.zobodat.at

und W-II sind deutlich an den Farbunterschieden und der verschiedenen Verlehmung zu erkennen. Zwischeneiszeitliche Ablagerungen wurden nicht gefunden. Im unteren Teil des R-II Lösses bei Straubing treten massenhaft Lößschnecken auf, ein Zeichen, daß der unterliegende Boden noch genügend Feuchtigkeit für reichlichen Graswuchs lieferte. Auch hier zeigen die rötlichen Spuren, daß das Klima wärmer und weniger niederschlagsreich war.

Die Ablagerungen des Mindel-Riß Interglazials

Das lang andauernde Mindel-Riß Interglazial hat in sehr vielen Aufschlüssen in Tälern und Ebenen spezifische Ablagerungen auf dem oberen ältesten Löß, am Mindel-Löß, hinterlassen. Teilweise ist es kleiner Kies mit Sand mit bindigerem und lehmigen Material. Es enthält Spuren völlig vertorfter Pflanzenreste, deren Bestimmung mir nicht gelungen ist. Das Material ist durch Wasser aufgeschwemmt. In dem Straubinger Aufschluß in der Jungmaier Lehmgrube kann diese Ablagerung durch alle Aufschlüsse mit wechselnder Mächtigkeit verfolgt werden.

In der Lehmgrube bei Ascha ist auf den Mindel-Löß ein sehr bindiger, dunkelrostbrauner Granitzersatz aufgelagert, aber nicht gleichmäßig und gänzlich durch den Aufschluß. Wo sie mächtiger ist, zeigt es sich, daß der Mindel-Löß oberflächlich stärkere Abtragungen erlitten hat, woraus hervorgeht, daß die Aufschwemmung nach der Mindel-Lößablagerung eingetreten ist.

Der Mindel-Löß selbst ist als Lößbildung nur an seiner feinsandigen Beschaffenheit und dem senkrechten Abbruch erkenntlich. Er ist sehr stark verlehmt und zeigt besonders im oberen Teil dunkelrostfarbene Verwitterung und graue Gleiflecken. Er ist vollständig entkalkt. Die Gleientwicklung zeigt, daß die Eisenverbindungen sehr beweglich geworden sind. Im Straubinger Aufschluß zeigt der Mindel-Löß im wesentlichen das gleiche Aussehen. Bezeichnend ist für beide die dunkelrostbraune Färbung und der Reichtum an Eisenknöllchen und die stark fortgeschrittene Vergleiung. Die Färbung läßt auf lang einwirkendes sehr feuchtes, wahrscheinlich wärmeres Klima während der Mindel-Riß-Zwischeneiszeit schließen.

Der Günz-Löß

Die Grenze zwischen Mindel-Günz-Löß ist selten durch leichte Verschwemmungen ausgezeichnet, meist aber nur an den Unterschieden in der Farbe, dem Grad der Vergleiung zu erkennen. Die Vergleiung ist durchwegs sehr stark nach grau entwickelt, die lebhaft rostbraune Färbung hat einer stumpfen dunkelgrauen

©Bot. Arbeits- und Schutzgem. Bayer. Wald e.V. & Naturw. Ver. Passau e.V.;download www.zobodat.at

Platz gemacht. Eisenausscheidungen sind weniger. Der Lößcharakter ist an der Feinsandigkeit und dem senkrechten Abbruch ausgeprägt.

Die Verwitterung des Günz-Lösses erfolgte in dem Günz-Mindel Interglazial, von dem wir wenig wissen. Nach den Bodenspuren zu urteilen, ist das Klima sehr feucht und warm gewesen.

Im Jura bei St. Coloman in Velburg und anderen Orten konnten ebenfalls mehrere Lößdecken übereinander festgestellt werden. Wegen der geringen Tiefe des Aufschlusses konnten aber nur Würm- und Rißlehme mit den gleichen Bodenbildungsspuren wie bei Straubing gefunden werden. Im Hirschwald bei Amberg gelang es durch Grabungen die vier Lößdecken der Eiszeiten vollzählig anzutreffen mit den bezeichnenden Bodenbildungsspuren aus der Zeit, als sie jeweils Landoberfläche waren.

Die Unterlage des Günz-Lösses bei Straubing zeigt mit Sand vermischtes bis fast reines verschwemmtes, lehmiges Material (stark rostig!). Bei Ascha ist es verschwemmter rostiger Zersatz. Daraus ist zu schließen, daß vor dem Eintreten der ersten Verfirnung lebhafte Niederschläge als Regen stattgefunden haben und umfangreiche Verschwemmungen verursachten (Vorboten der Eiszeiten!).

Wir können feststellen, daß gleichzeitig entstandene Lösse gleiche Bodenbildungsspuren tragen. Umgekehrt können dann diese Bodenspuren zur Feststellung der Entstehungszeit dienen, auch wenn nur ein Teil eines ganzen Lößprofils aufgeschlossen oder überhaupt nur vorhanden ist. Es wurden bereits anfänglich die Beziehungen gezeigt zwischen Frostböden-Fließerden-Verfirnungen und Lößdecken.

Von den alten Frostbildungen sind nur die Fließerdedecken erhalten geblieben. Grundschuttdecken, Fließerdedecken und Lößdecken entsprechen einander in der Zeit ihrer Entstehung und waren gleichzeitig jedesmal Landoberfläche und waren in dieser Zeit den gleichen klimatischen Einwirkungen ausgesetzt, deren Wirksamkeit sich nur graduell unterschied nach der Höhenlage, in der die betreffende Schuttdecke lag.

Auf allen drei Schuttarten: Grundschutte, Fließerde und Lößdecken sind aus den Zwischeneiszeiten folgende Verwitterungsspuren der Bodenbildung erhalten.

©Bot. Arbeits- und Schutzgem. Bayer. Wald e.V. & Naturw. Ver. Passau e.V.;download www.zobodat.at

Zwischeneiszeit	Löß	Fließerde	Grundschutt
Nacheiszeit	hellgelblich bis hellgelblichgrau Lößkindel Eisenknöllchen	hellgelblich bräunlich leichte Rostflecken	hellgelblich bräunlich
Riß-Würm	gelblichgrau rötlicher Stich	gelblichbraungrau, rötlicher Stich	gelblichbraun rötlicher Stich
Mindel-Riß	dunkel-rostbraune Verwitterung	dunkelrostbraune Verwitterung	dunkelrostbraune Verwitterung
Günz-Mindel	dunkelgraue Verwitterung gleiig	dunkelgraue Verwitterung gleiig	dunkelgraue Verwitterung
Voreiszeit			

Die wichtigsten Verwitterungsspuren im Verlauf der Bodenbildung sind jene aus der langandauernden Mindel-Riß-Zwischeneiszeit, die sich stets deutlich in dunkel-rostbrauner Färbung der Ablagerung ausprägen.

IV. Löß-Verbreitung in Ostbayern

In diesem Abschnitt sollen die Möglichkeiten der Aufstellung einer Lößkarte untersucht werden. Bei der großen Ausdehnung und Bedeutung der Lößablagerungen ist eine wissenschaftliche Kartierung erwünscht. In Frage kommen:

1. Eine Übersichtskarte. Auf dieser soll in übersichtlicher Zusammenstellung kommen:
   a) Die Firngebiete als Ursache antizyklischer Winde
   b) Frostböden und Fließerdedecken als Staubspender für die Lößbildung
   c) Die Lößablagerungen in topographischen Karten (M 1 25000), aus Übersichtsgründen nicht in Karten (M 1 5000) wie sie von der staatlichen Bodenschätzung benützt werden
2. Die Spezialkarten. Diese sollen darstellen:
   a) Die Örtlichkeiten der Lößablagerungen
   b) Die Zahl der Lößdecken
   c) Die Art: ob Löß, Sandlöß oder Lößlehm

©Bot. Arbeits- und Schutzgem. Bayer. Wald e.V. & Naturw. Ver. Passau e.V.;download www.zobodat.at

Löß im kristallinen Grundgebirge

Nach ihrer Lage können im Bayerischen Wald drei Gruppen von Löß-Vorkommen unterschieden werden:

1. Die Lößdecken der vier Eiszeiten unterhalb um 4oo - 45o m Höhenlage
2. Lößdecken mit W-I Löß als Landoberfläche in Höhenlagen um 5oo - 55o m
3. Lößdecken von R-I, III und W-I, bis höchstens 75o m Höhenlage mehr oder minder beeinflußt durch bewegten Firneis, teilweise Bestand des Grundschuttes, teilweise nur vom Firneis überfahren.

Die bevorzugten Geländeteile, auf denen Löß abgelagert wurde, waren bei allen verschiedenzeitlichen Lößablagerungen die gleichen: Talböden der Talweitungen und weniger steile Talhänge und Mulden, sofern sie im Windschatten abeisiger Winde lagen. Die Hanglage der Lößablagerungen spiegelt ganz die Windrichtung der abeisigen Winde.

Sämtliche Lößablagerungen im Bayerischen Wald lassen sich nur an der Feinsandigkeit und dem senkrechten Abbruch erkennen, da nur diese beiden typischen Eigenschaften auf die Dauer erhalten bleiben. Als Beispiel mögen die bekannten Vorkommen von Tittling und Viechtach dienen. Im Oberpfälzer Wald finden wir die gleichen Lagerungsverhältnisse.

1. 1. Die Lößvorkommen bei Passau (nach STADLER, 1926)

Im Jahre 1886 veröffentlichte BAYBERGER eine erste Arbeit über die Vergletscherung des Bayerisch-böhmischen Grenzgebirges. Seine Angaben wurden aber von PENK, BÖHM und RODLER zum größten Teil als unrichtig abgelehnt; lediglich die Karseen wurden als Beweise einer Vereisung anerkannt. WAGNER beschäftigte sich 1897 in seiner Publikation "Die Seen des Böhmerwaldes" auch eingehend mit den Glazialspuren. MAYR stützt sich 191o in seiner "Morphologie des Böhmerwaldes" auf WAGNER's Forschungsergebnisse. Durch die Untersuchungen von A. RATHSBURG (1927 u. f.) und G. PRIEHÄUSSER (1927 - 1974) wurde nachgewiesen, daß nur die hohen Gipfel der Grenzberge mit kleinen Gletschern bedeckt waren, die die 8 Karseen schufen, während das übrige Gelände Dauerfrost, Firnvereisung und starker Trockenheit unterworfen war. Die folgenden Ansichten Stadler's, daß Löß "aus dem Feinmaterial der beim Abschmelzen der eiszeitlichen Gletscher freigelegten Moränenflächen, aus denen es die Stürme fortführten", stammt, ist deshalb unrichtig.

STADLER (1926) schreibt über den Löß im Passauer Gebiet (S. 98 - 1o3):

©Bot. Arbeits- und Schutzgem. Bayer. Wald e.V. & Naturw. Ver. Passau e.V.;download www.zobodat.at

"Neben den verschiedenen Terrassenschottern verdankt eine andere weit verbreitete Ablagerung den besonderen Verhältnissen der Eiszeit ihre Entstehung, nämlich der Löß. Er stellt ein lockeres, feinerdiges, kalkhaltiges Gestein von gelblicher Farbe dar, das im nassen Zustand nicht plastisch wird. Er stammt aus dem Feinmaterial der beim Abschmelzen der eiszeitlichen Gletscher freigelegten Moränenflächen, aus denen es die Stürme fortführten, um es nach längerem Transport beim Abflauen ihrer Kraft wieder abzulagern. Auf grasigem Steppenboden fand es genügend Halt gegen weitere Entführung durch die Luftströmungen. Da die beständig fortwuchernden Steppengräser immer neuen Staubablagerungen Schutz boten, vermochten sich die mächtigen Lößdecken aufzuhäufen, die wir auch um Passau in einer Stärke von 8 m finden. Aus dieser Entstehungsweise durch äolische Kräfte auf Steppenboden lassen sich verschiedene Eigenschaften des Lösses ableiten, die er auch in unserem Gebiete zeigt: Seine feinerdige Beschaffenheit, seine wechselnde Höhenlage innerhalb ein und desselben Gebietes, seine Unabhängigkeit in der mineralischen Zusammensetzung von der Unterlage. So beträgt in unserer kalkarmen Gegend der Kalkgehalt des Lösses bis zu 3o %, während er in reinen Kalkgebieten reichlich Urgebirgsbestandteile enthält. Die feinen Würzelchen der Steppengräser prägten ihm bei seiner Entstehung eine Neigung zur Bildung von Steilwänden mit senkrechter Abblätterung und eine poröse Struktur auf. Von der Steppe erhielt er den Reichtum an Schalen von Landschnecken und Resten von Steppennagern und großen Landtieren. Im Lößaufschluß von Ruhstorf wurde vor etwa 15 Jahren das Skelett eines Rhinozeros tichorrhinus, in Sailerwöhr bei Passau ein Stoß- und Backenzahn eines Mammut gefunden. An Schneckenschalen ist der Löß in unserem Gebiet durchwegs sehr reich. In Passau enthält er: Helix (Fruticicola) hispida L.; Helix (Fruticicola) terrena CLESS.; Succinea (Lucena) oblonga DRAP.; Pupilla muscorum L.; Ariontaarbustorum (nur stellenweise auftretend, wie bei der Stockbauerischen Brauerei, am Exerzierplatz, im Seminargarten); Valvata alpestris; Clausilia gracilis; Pisidiumglaciale; Succinea paludinaeformis v. SANDB. Die Fossilien weisen für die Zeit der Lößbildung in unserer Gegend auf den Steppencharakter mit kälterem Klima hin, als das heutige ist. Viele von den genannten Arten leben jetzt in den Alpen, mehrere Formen sind ausgestorben und kommen nur mehr in verwandten Arten in Lappland und Sibirien vor.

Da der Löß eine geringe Verbandsfestigkeit besitzt, bietet er einerseits den Tagesgewässern die Möglichkeit zu weitgehender Erosion und

©Bot. Arbeits- und Schutzgem. Bayer. Wald e.V. & Naturw. Ver. Passau e.V.;download www.zobodat.at

Umlagerung, wobei er mit anderem Material verunreinigt wird und oft eine Art Schichtung erlangt, andererseits wird er von den Agentien der Verwitterung leicht angegriffen. Zunächst wird lagenweise der Kalkgehalt fortgeführt, wobei es manchmal zur Bildung von Kalkkonkretionen, den sogen. Lößpuppen, kommt. Unter Verwitterung der eisenhaltigen Bestandteile wird gleichzeitig die entkalkte Lößzone in einen durch Eisenoxydhydrat braun gefärbten Lehm übergeführt. Im Lößlehm der Passauer Gegend sind regelmäßig konkretionäre Bildungen eisen- und manganhaltigen Tons von brauner bis schwärzlicher Farbe ausgeschieden. Besonders ausgezeichnet durch reichlich eingestreute Lößpuppen ist der Löß von Maierhof und von Grünet. Manche Lösse sind von weißen Adern durchzogen, die sich gerne mehrfach verzweigen. Die Innenwand ist mitunter mit weißen Kalzitkristallen ausgekleidet. In diesen weißen Äderchen treten die Wege in Erscheinung, auf denen unter dem Einfluß der zirkulierenden Tagesgewässer die Entkalkung des Lösses vor sich geht, wobei der ursprünglich im Lößsand fein verteilte Kalk in den Röhrchen sich konzentriert. Diese Erscheinung ist gut zu beobachten im Lößaufschluß am Maierhof.

Als oberste Schicht verdeckt der Löß einen großen Teil der Bodenoberfläche, in den Tälern wie auf den Höhen. Wenn seine Decke auch vielfach durch Denudation, besonders durch Abschwemmung an den Hängen zerrissen ist, unterliegt es doch keinem Zweifel, daß sie ursprünglich das ganze Gebiet überzog. Hauptsächlich hat sie sich in den Tälern, an schwach geneigten Hängen und auf Plateaus erhalten. Freilich ist der Löß in den Tälern nicht selten einer Umlagerung unterworfen worden. Der Löß ist in unserem Gebiet der stete Begleiter der Hochterrasse im Donau- und Inntal. Aber er steigt über dieselbe im Gelände auch weit empor und erscheint in großer Reinheit auf den hochgelegenen Feldern des Donautalhanges, z.B. nördlich von Wörth, ebenso auf den Höhen, welche die Gaissa begleiten. So erreicht er bei Seining und östlich von Hirzing eine Meereshöhe von 38o - 39o m. Sehr mächtige Lößlager breiten sich am südlichen Abhang des Neuburger Waldes, um Neukirchen, Engertsham, Fürstenzell, Höhenstadt, Pilham, Eholfing, Sulzbach, Neuhaus und Vornbach aus.

Die Resultate der Schlämmung ergeben die Tatsache, daß die Korngröße der einzelnen Lößvorkommen trotz ihres allgemeinen Charakters als Feinsande in ziemlich weiten Grenzen schwanken. Einen hohen

©Bot. Arbeits- und Schutzgem. Bayer. Wald e.V. & Naturw. Ver. Passau e.V.;download www.zobodat.at

Staubsandgehalt von mehr als 5o %, verbunden mit hohem Gehalt an abschlämmbaren Teilen, dagegen wenig Fein- und Grobsand weisen die Proben 1, 5 und 23 auf. Es sind dies Repräsentanten eines ziemlich bindigen Lösses. Dagegen enthält Probe 14 viel mehr sandige Teile, darunter auch noch bedeutenden Staubsandgehalt. Probe 15 gehört einem stark sandigen Löß an. Der Kalkgehalt ist durchgängig ein hoher. Dieser, wie der hohe Gehalt feinster Bestandteile, weist auf die Moränenlandschaft des nordalpinen Vorlandes als Ursprungsort unseres Lößmaterials hin. KRAUS erwähnt das große Glazialgebiet südlich des Inn-Isartales als Herkunftsort des Lösses um Ortenburg und betrachtet die dem Lauf der Donau nahmen sandreichen Lößtypen als eine durch den Donauschotter bedingte lokale Sandfazies.

Eine Unterscheidung von älterem und jüngerem Löß, wie solche in der Gegend von Pleinting, Isarhofen und Hofkirchen so häufig vorkommen, konnte im Gebiet um Passau mangels geeigneter Aufschlüsse nur in einer Lößgrube westlich von Schalding gemacht werden, wo der ältere Löß, durch eine rötlichbraune Zone getrennt, vom jüngeren überlagert wird. Auf der Niederterrasse ließ sich primär abgelagerter Löß nicht feststellen."

©Bot. Arbeits- und Schutzgem. Bayer. Wald e.V. & Naturw. Ver. Passau e.V.;download www.zobodat.at

Schlämmresultate des Löß nach KOPECKYS Methode

	Fundort	% der Korngröße nach mm					Karbonate %
		Grobsand		Feinsand	Staubsand	0,01	
		2	0,1-2	0,05-0,1	0,01-0,05		
1.	Hacklberg	-	1,16	13,50	52,18	33,48	28,3
2.	Klosterwald	-	2,02	12,12	42,64	43,24	23,29
3.	Pumstetten	-	3,55	7,31	46,5	32,64	33,6
4.	Schalding	-	2,75	8,4	51,8	37,05	39,15
5.	Kollerbauer	-	2,33	10,68	48,77	38,17	31,26
6.	Lenk	-	3,82	15,54	40,10	40,54	23,23
7.	Haibach	-	12,3	19,22	42,4	26,08	23,2
8.	Rosenau	-	10,82	25,56	40,54	23,08	28,23
9.	Stockbauer-Brauerei	-	6,98	19,18	44,85	28,09	32,22
10.	Residenzplatz	-	8,2	23,32	43,36	25,12	35,88
11.	Stelzlhof	-	7,2	20,5	46,94	25,36	31,36
12.	Sulzbach	-	5,59	37,2	41,44	15,77	32,3
13.	Maierhof	-	19,4	26,1	33,1	21,4	29,72
14.	Haizing	-	9,44	24,32	41,39	24,85	30,8
15.	Schalding l.d.D.	-	6,92	35,3	42,--	15,78	34,56
16.	Schwarzsäge	-	2,45	32,73	49,44	15,38	28,71
17.	Donauhof	-	2,24	19,32	32,65	35,79	30,17
18.	Koblhof		2,45	17,73	43,82	36,0	26,11
19.	Neuhaus	-	1,62	20,34	44,53	33,51	29,78
20.	Jesuitenhof	-	2,23	8,56	48,57	40,64	25,03
21.	Wörth	-	1,3	14,8	39,87	44,03	33,39
22.	Schalding, Krume	-	5,14	28,06	40,34	26,46	3,21
23.	Eholfing	-	2,35	9,71	51,67	36,27	24,1
24.	Grünet	-	2,61	7,38	48,78	41,23	15,52
25.	Pillham	-	2,23	8,43	51,93	37,41	25,2

©Bot. Arbeits- und Schutzgem. Bayer. Wald e.V. & Naturw. Ver. Passau e.V.;download www.zobodat.at

2. Löß im tertiären Hügelland

Das tertiäre Hügelland stand unter der Wirkung der abeisigen Winde aus den Antizyklonen der Alpen und des Alpenvorlandes. Die Staubquellen bildeten die Frostböden auf dem Rücken der zerfalten Hochebene, die Gletschervorfeldern und die trockenen Flußbette. Die Flächen der beiden letzteren war aber klein im Vergleich zu der Ausdehnung der Frostböden. Als Lößablagerungsflächen und Örtlichkeiten wirkten die im Tertiär angelegten Täler, aber auch kleinere Mulden und Hänge, sofern sie im Windschatten der abeisigen Winde an dem Alpenvorland lagen.

Die ausgedehnteste geschlossene Lößdecke liegt in der Donauebene. Im Bereich der Donauüberschwemmungen fehlt sie und ist erst nach jeder Ablagerung beim Abschmelzen der Gletschereismassen wieder verschwemmt worden. Nur auf höher dem Donauspiegel liegenden tertiären Schotter sind die Lößdecken erhalten geblieben, wenigstens Riß- und Würm-Löß.

Die beiden ältesten Löß-Decken, Günz- und Mindel-Löß fehlen auf weite Strecken oder sind nur in Resten erhalten. Durch die Donau und ihrem Überschwemmungsbereich ist die Donauebene in zwei scharf abgegrenzte Landschaften gegliedert: In die Donaulandschaft und die Lößlandschaft.

Die Donaulandschaft umfaßt die Altwasserbereiche und die Überschwemmungsgebiete. In diesem Bereiche fehlen die Lößablagerungen infolge Abtragung in den Nacheiszeiten, oder es sind nur noch verschwemmte Reste erhalten, so am Natternberg.

Die Lößlandschaft ist am ausgedehntesten auf dem rechten Donauufer entwickelt. Die Lößdecken liegen hier auf dem von quartären Material überschütteten tertiären Schottern. Die Lößreste auf der NE Seite der Donauebene sind verhältnismäßig sehr gering im Vergleich zu jenen im SW Teil. Die Lößlandschaft wird von verschiedenen, aus dem tertären Hügelland kommenden Gewässern durchzogen, die alle ein bestimmtes Überschwemmungsgebiet zueigen haben.

Bei Großer- und kleiner Laber fehlen im Überschwemmungsbereich die Lösse oder sind verschwemmt. Neu sind die alluvialen Schlickablagerungen der Flußtrübe. Kleine Flüßchen und Bäche haben die Lößdecken nicht beseitigt, teilweise nur abgetragen und verschwemmt.

Eine Besonderheit bildet der Lauf der Isar in der Donauebene einschließlich Mündungsgebiet, ausgezeichnet durch völlige Abtragung des Lösses und Aufschüttung alpinen Schotters. Die Überschwemmungsgebiete der Gewässer sind

©Bot. Arbeits- und Schutzgem. Bayer. Wald e.V. & Naturw. Ver. Passau e.V.;download www.zobodat.at

die Wiesengelände der Landwirtschaft, das erhaltene Lößgelände die Feldwirtschaft. Ein Blick auf die finanzamtlichen Bodenschätzungskarten dieser Gebiete bestätigt dies deutlich. Nur geringe Teile der Landschaft in Flußnähe mit nicht zu tiefen Grundwasserstand tragen Wald und Auwald, besonders an der Isarmündung. Anmooriges und muldiges Gelände mit Lößunterlage gibt vorzügliches Gemüseanbauland.

3. Löß im Jura

Die Lößstaub-bringenden Winde stammten aus dem Hochdruckgebiet des Oberpfälzer Waldes, Fichtelgebirges usw. Der Lößstaub entstammt dem Frostboden und der Fließerdedecken des Gebietes selbst. Die Ablagerungsstätten liegen wie üblich im Windschatten in kleineren und größeren Mulden und weiten Tälern. Die Lößdecken geben vorzügliches Ackerland in Muldenboden oder Wiesen.

V. Lößboden als Siedlungsland

1. Lößlandschaften in vorgeschichtlicher Zeit

Im Verlaufe der Besiedlung der Landschaften in der Nacheiszeit mit Pflanzen und Tieren wanderte auch der Mensch wieder ein. Gebirgsgelände und Wald werden gemieden, bevorzugt wurden Grasflächen und Buschlandschaften. Wie zahlreich vorgeschichtliche Funde aus der mittleren und jüngeren Steinzeit und der Bronzezeit zeigen, sind die Lößflächen auch tatsächlich als Wohngelände bevorzugt worden, wie sie auch heute noch den fruchtbarsten Teil der bäuerlich genützten Landschaft bilden. Lagen über 5oo m wurden nicht als Wohngelände gewählt.

Als um 8oo v. Chr. sich der Klimawechsel zu feuchtkühlem, humiden Klima bemerkbar machte, sich unsere heutigen Waldbestände besonders der Buchen-Fichtenwald sich entwickelte, waren die großen Lößflächen längst zum größten Teil schon bäuderlich genütztes Kulturland. Volksstämme sind gekommen und gegangen, das Kulturland auf den Lößböden ist geblieben bis heute.

Die Möglichkeit das relative Alter der einzelnen Lößdecken festzustellen, ermöglicht es auch, das Alter der darin gemachten prähistorischen Funde zu bestimmen, seien es nun vorgeschichtliche Funde oder Fossilien.

2. Der Löß als Pflanzenboden

Der Löß verfügte nach seiner Entstehung reichlich über Pflanzennährstoffe: solche, die sofort verfügbar sind infolge ihrer leichten Lösbarkeit und solche, die als Vorräte in den Mineralteilchen des Lösses zur Verfügung stehen, aber nur langsam durch Verwitterung frei werden (nachschaffende Kraft).

©Bot. Arbeits- und Schutzgem. Bayer. Wald e.V. & Naturw. Ver. Passau e.V.;download www.zobodat.at

Wir kennen die postglaziale Klimageschichte und sind dadurch in die Lage versetzt, auch das Schicksal der Lößdecken als Pflanzenboden beurteilen zu können. Wesentlich für die Bodenentwicklung sind die Wasserverhältnisse im Boden: ob aufsteigender Wasserstrom mit Anreicherung der Nährstoffe (Anreicherungsboden) oder absteigender Wasserstrom (Auswaschungsboden) mit Auswaschung der Nährstoffe. Die pflanzenarmen Steppenböden ergaben Gelberden (Löß). Die pflanzenreicheren Steppenböden ergaben Schwarzerden: Der Humus aus den Pflanzenresten wurde durch stärkere Niederschläge, besonders auch durch Schneeschmelze in den gelben Steppenboden eingeschwemmt und dort ausgefällt, wobei die Mineralteilchen mit Humus überzogen wurden. Die guten physikalischen Eigenschaften der Schwarzerde gehen verloren. Die Masse wird lehmig, klebrig, bei Trockenheit hart und fest. Der Boden wird sprüngig und klüftig. Die ehemalige Schwarzerde ist heute degradiert und in Umwandlung zu Braunerde begriffen - zu einem Auswaschungsboden.

Wo die Mächtigkeit der Schwarzerde nicht zu groß ist, kann durch Tiefpflügen der nährstoffreiche und noch kalkhaltige Löß des Liegenden für die Kulturpflanzen nutzbar gemacht werden. Lößdecken, die keine Schwarzerde getragen haben, sind meist gänzlich an Kalk ausgewaschen, besonders wenn das Lößmaterial aus dem Grundgebirge stammt. Wenn auch viele Lößdecken, wie z.B. im Grundgebirge, an Erd- und Alkalien verarmt sind, das mineralogische Material hat aber große nachschaffende Kraft, so sind sie doch noch die wertvollsten Bodenarten wegen ihrer physikalischen Struktur. Die Verwandlung dieser Feinsandböden in hochleistungsfähige Kulturböden ist ohne Schwierigkeiten möglich: durch Zusatz mineralischer Dünger und Humussubstanzen bei entsprechender Bearbeitung.

Sandlösse und Dünensande ergaben vorzügliche Kartoffelböden und Spargelböden, so bei Straubing, Parkstetten, Abensberg usw. Lößboden und ehemalige Lößboden (nun Lößlehme!) sind vorzügliche Waldböden und behagen besonders der Tanne. Im Jura sind auf Lößdecken in flachen Talmulden mit Überschwemmungen nach der Schneeschmelze vorzügliche Wiesen entwickelt. Grosso modo sind überall die Löß- und Lößlehmdecken als Ackerland verwendet.

3. Der Lößboden als Baugrund

Lößboden ist idealer Baugrund. Lößböden sind regelmäßig flach, wenig geneigt und von größerer Ausdehnung. Die Stadt Straubing ist z.B. ganz auf Löß errichtet, wie fast alle Dörfer des Gäubodens. Wenn Löß vorkommt, dann

©Bot. Arbeits- und Schutzgem. Bayer. Wald e.V. & Naturw. Ver. Passau e.V.;download www.zobodat.at

kommen meist zwei Lößdecken übereinander vor: der ältere und der jüngere Löß (Riß- und Würm-Löß), selten sind alle vier Lösse übereinander vorhanden. Die Mächtigkeit beider Lößdecken ist fast immer so groß, daß bei Bauten die Fundamente noch im älteren Löß stecken. Für Bauten in solchen zweischichtigen Böden bestehen folgende Gefahren:
Bei den zweischichtigen Lößdecken ist die obere regelmäßig noch kalkhaltig-porös, wasseraufnahmefähig und durchlässig. Die Riß-Lößdecke im Liegenden ist meist schon stark entkalkt, verlehmt, stärker wasserhaltig und schwer wasserdurchlässig. Nach starken und langanhaltenden Niederschlägen, regelmäßig aber zur Zeit der Schneeschmelze ist der obere Löß mit Wasser angefüllt. Durch den jüngeren Löß kann das Wasser nur langsam absitzen. Die Folge davon ist, daß die Grundmauern im feuchten Boden stecken. Die Kellerräume sind feucht, die Grundmauern sind feucht, noch dazu wenn sie aus Ziegeln gemauert sind und wenn die Bauteile über der Erde nicht isoliert sind, werden sie zeitweise sehr feucht sein. In allen Bauerndörfern auf Lößgelände können alte, feuchte Häuser,von Hausschwamm befallen, beobachtet werden.

4. Löß und Lößlehm als Baumaterial

Bereits in der jüngeren Steinzeit verwendeten die Menschen Löß und Lößlehm als Baumaterial. Sie verschmierten Holzflechtwerk mit Lehm. Scherben zeigen, daß aus Lößlehm Geschirre verfertigt wurden, auch Urnen. In der Bronzezeit und anschließend fand entkalkter Lößlehm Verwendung zum Bau von Schmelzöfen, wie auch anfänglich die Glashütten Hafen aus Lößlehm gelegentlich verwendeten, was aber angeblich nur bei der weichen Schmelze von grünem Waldglas möglich war. Lehm wird auch heute noch wie früher zum Aufmauern und Auskleiden der Koch- und Wärmeöfen benützt. Im Bayerischen Wald wurden Kacheln wie auch irdenes Geschirr aus Lößlehm hergestellt. Er diente als Material für die Herstellung von Tennenboden, wobei Ochsenblut beigemischt wurde. Wo Kalk fehlte oder sehr schwer zu beschaffen war, verwendete man Lehm als Mörtel. In alten Bauernhäusern findet man auf Holz einen Lehmwandverputz mit aufgetragener Kalkfarbe.

Der gebrannte Lößlehm, der Ziegelstein, kam in Deutschland erst richtig in Verwendung mit dem Bau von festen Plätzen, Burgen und Städten. Die üblichen Holzbauten wirkten sich in den festen Plätzen bei dem Zusammendrängen der Häuser äußerst feuergefährlich aus, besonders die Holzschindel-Dächer. Bereits im Mittelalter und daran anschließend verfügten

©Bot. Arbeits- und Schutzgem. Bayer. Wald e.V. & Naturw. Ver. Passau e.V.;download www.zobodat.at

die Baumeister über große Erfahrungen in der Herstellung und Verwendung von Ziegeln aus Lößlehm. Ein überzeugendes Beispiel bildete z.B. die St. Martinskirche in Landshut mit ihrem 133 m hohen Turm aus Ziegelsteinen. Trotz der beinahe 5oo Jahre einwirkenden Klimaverhältnisse haben sich die einzelnen Steine wie das gesamte Bauwerk vorzüglich gut gehalten, ungleich besser als die Kreidesandsteine des Regensburger Domes. Ähnlich ist es auch mit der St. Jakobskirche in Straubing, ebenfalls erbaut von Hans Statthaimer. Der Unterschied in Bezug auf Sorgfalt und Erfahrung zeigt sich, wenn man zum Vergleich den 85 m hohen Kirchturm der Stadtpfarrkirche Zwiesel, ebenfalls aus Ziegeln 1894, heranzieht. Jeder Laie sieht, daß dieser Ziegelbau sehr verwittert ist und 1984 grundlegend erneuert werden mußte. Die 5oo Jahre ältere Kirche in Landshut aber immer noch steht! Woran das liegt? Die Alten haben viel sorgfältiger gearbeitet. Dies begann bereits mit der Auswahl und Vorbereitung des Rohmaterials. Sie vermieden zur Ziegelherstellung die Verwendung von jüngerem Löß, d.h., von kalkreichem Material, um Schäden durch Kalkputzen und Ausblühen zu verhindern. Sie bevorzugten älteren Löß, der bereits Lößlehm war, zur Herstellung wertvollster Ziegel. Der gewonnene Lehm blieb nicht wie jetzt üblich einen Winter, sondern mehrere Winter liegen bei mehrmaligem Umschaufeln, um die ursprüngliche Struktur völlig zu zerstören und homogenes Material zu erhalten. Die Verarbeitung erfolgte ebenso sorgfältig: Die Ziegel entstanden durch Handstreichen aus bestem vorbereitetem Material, wodurch von vornherein das Auftreten von inneren Spannungen und besonders Strukturen verhindert wurde. Die Ziegelsteine wurden lange getrocknet, sorgfältig gebrannt und nachher noch für die besonderen Bauzwecke sortiert. Für den Kirchenneubau und nun auch für die Restaurierung 1984 in Zwiesel fanden Steine Verwendung, die Kalkputzen enthielten, Ausblühungen zeigten und heute noch zeigen, ungleiche Dichte haben und auf der Wetterseite schnell unter Einwirkung des Frostes verwittern. Maschinengefertigte Ziegel zeigen besonders gerne Strukturen, sind aber preiswert, was ausschlaggebend für den Kauf ist.

In vielen Ziegeleien kann man beobachten, daß zwischen Löß und Lößlehm kein Unterschied bei der Verarbeitung gemacht wird. Bei einem geologischen Gutachten für die Bachl'schen Ziegeleien in Deching und Tittling 1983 konnte ich das gut beobachten. Ungekannt ist heute, daß kalkhaltiges Rohmaterial keine wasserdichten Dachziegel bringt. Aus den älteren Lössen, die heute aber weitgehend abgebaut, in für die maschinelle Gewinnung ungünstigen Tiefen liegen, könnte wasserdichtes Ziegelgut hergestellt werden, wenn die

©Bot. Arbeits- und Schutzgem. Bayer. Wald e.V. & Naturw. Ver. Passau e.V.;download www.zobodat.at

entsprechenden Brenntemperaturen eingehalten werden, ohne daß gleich Ton oder Schluff beigemengt werden muß. Für jeden Ziegeleibetrieb wäre es notwendig, nicht nur die geologische Entstehung und das Alter des Rohmaterials zu kennen, sondern auch bei diluvialem Löß und Lößlehm die Unterschiede zwischen Löß und Lößlehm verschiedenen Alters. Von Vorteil wäre es auch, wenn man die mineralogischen Vorgänge in den Brennkammern kennenlernen würde. Aus dem entkalkten und ausgewaschenen Lößlehm des Bayerischen Waldes können qualitativ gute Klinkersteine gebrannt werden. Sie zeigen regelmäßig eine schwarze, kastanienbraune Färbung und sind im Innern schwarzgrau. Die große volkswirtschaftliche Bedeutung der Lösse und Lößlehme ist in der Landwirtschaft bekannt und für die Ziegelindustrie aus der jährlichen Produktion zu ersehen.

Anmerkung:

Der Verfasser ist seit 1968 als Vermessungsbeamter Mitarbeiter bei der Abteilung Bodenschätzung am Finanzamt Zwiesel tätig und hat die vorliegenden Erkenntnisse im Außendienst und bei einem geologischen Gutachten für eine Ziegelei gewonnen.

Schrifttum:

Blanck, E.: Handbuch der Bodenlehre.- Berlin 1930
Brunnacker, K.: Der würmeiszeitliche Löß in Südbayern.- Geol. Bav. 19, 258-265, München 1953.
Büdel, J.: Die morphologischen Wirkungen des Eiszeitklimas im gletscherfreien Gebiet.- Geol. Rundschau, 34, Stuttgart 1944.
-"- Die Klimaphasen der Würmeiszeit.- Naturwiss., 37, 1950.
-"- Die Klimazonen des Eiszeitalters.- Eiszeitalter u. Gegenwart, 1, 1951.
Clessin: Conchylien des Lösses der Umgebung von Regensburg.- Ber. Naturwiss. Verein Regensburg 1903/4.
Fischer, G.: Bau des vorderen Bayrischen Waldes.- J.B. Mitt. Oberrh. Geol. Ver., NF 41, 1-22, 1959.
Grahmann, R.: Der Löß in Mitteleuropa.- Mitt. Ges. Erdkde., Leipzig 1932.
Köppen, W.: Grundriss der Klimakunde.- 2. Aufl. Berlin 1931.
Krische, P.: Mensch und Scholle. Kartenwerk zur Geschichte und Geographie des Kulturbodens.- Berlin 1936-1939.
Jacob, A.: Der Boden. Kurzes Lehrbuch der Bodenkunde.- Berlin 1944.
Lais, R.: Über den jüngeren Löß in Niederösterreich, Mähren und Böhmen.- Ber. Naturf. Ges. Freiberg, 41, 2, 1951.
Milch, L.: Die Zusammensetzung der festen Erdrinde als Grundlage der Bodenkunde.- Leipzig/Wien 1926.
Münichsdorfer, F.: Der Löß als Bodenbildung.- Geol. Rdsch., 17, 321-332, 1926.
-"- Zur Lößkörnung.- Geol. Rdsch., 18, 298, 1927.
Pfaffl, F.: Die Gesteine und die Böden des Bayerischen Waldes.- Der Bayerwald, 69, 89-98, Zwiesel 1977.
Poser, H.: Die nördliche Lößgrenze in Mitteleuropa und as spätglaziale Klima.- Eiszeitalter u. Gegenwart, 1, 1951.
Priehäußer, G.: Der Bayerische Wald im Eiszeitalter.- Geogn. Jh., 40, 133-150, München 1927.
-"- Der Nachweis der Eiszeitwirkung im Bayerischen Wald.- Geol. Bl. NO-Bayern, 1, 81, Erlangen 1951.

©Bot. Arbeits- und Schutzgem. Bayer. Wald e.V. & Naturw. Ver. Passau e.V.;download www.zobodat.at

Priehäußer, G.: Ortsfremde Gesteinsblöcke im diluvialen Schotter der Donaulandschaft bei Straubing.- Geol. Bav., 19, 281-196, 1953.
-"- Altpleistozäne Eiszeitspuren im Bayerischen Wald.- Geol. Bl. NO-Bayern, 13, 163-177, 1963.
-"- Über die natürlichen Grundlagen der Bodenfruchtbarkeit im Bayerischen und Oberpfälzer Wald.- Ein Beitrag zur Landschaftsökologie.- München 1968.
Ramann, E.: Bodenkunde.- 2. Aufl. Berlin 1905.
Robinson, G. W.: Die Böden. Ihre Entstehung, Zusammensetzung und Einteilung. Eine Einführung in die Bodenkunde.- 3. Aufl. Berlin 1939.
Quiring, H.: Zur Sand-Löß Frage.- Geol. Rdschau, 18, 462, 1928.
Scheffer, F. & Schachtschabel, P.: Lehrbuch der Bodenkunde.- 9. Aufl. Stuttgart 1976.
Soergel, W.: Löße, Eiszeiten und paläolithische Kulturen.- Jena 1919.
-"- Das Eiszeitalter.- Jena 1938.
Stadler, J.: Der Löß und sein Vorkommen um Passau.- Jber. Naturwissenschaftl. Ver. Passau 1916.
-"- Geologie der Umgebung von Passau.- Geogn. Jh. 38, 39-117, 1926.
Troll, C.: Die Eiszeitenfolge im nördlichen Alpenvorland.- Mitt. geogr. Ges. München, 24, München 1931.
Weidenbach, F.: Gedanken zur Lößfrage.- Eiszeitalter u. Gegenwart, 2, 1952.

B ü c h e r s c h a u

Bielfeld, H.: Einheimische Singvögel - Schutz, Pflege und Zucht.- Preis 14.80 DM, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.

Viele Naturfreunde bemühen sich, angesichts der fortschreitenden Veränderungen der Umwelt um den Schutz und Erhaltung unserer Singvögel. Dazu ist die genaue Kenntnis der Lebensweisen und Lebensbedingungen der einheimischen Arten die Grundlage. Das Taschenbuch bietet eine Vielzahl von Ratschlägen an.

Lohmann, M. & Eisenreich, W.: Das farbige BLV-Hausbuch der Natur.- 22 DM, BLV-Verlag München.

Das Buch hat den Untertitel "Pflanzen und Tiere im Jahreslauf - entdecken, erkennen und erleben". Dieses Wissen in vorbildlicher Weise zu vermitteln, ist Sinn dieses Buches, das sich vor allem an die Jugend wendet. Eine Fülle von Einzelthemen, so auch über Spuren, Fährten, Vogelzug, Vogelgesang, die Kinderstube der Tiere usw. machen es möglich, das Beobachtete richtig zu verstehen.

Wentzel, K. F.: Die Immissions-Epidemie kam keineswegs überraschend. Gegenüberstellung fachkundiger Aussagen von 1967 und 1983.- Ztschr. Der Forst- und Holzwirt, 38, Nr. 18, 453-458, 1983.

In Mitteleuropa haben sich im Laufe der letzten 150 Jahre fast gleichzeitig sowohl eine nachhaltige Forstwirtschaft wie auch Großindustrien und Großfeuerungen entwickelt. Von England über Belgien, Nordfrankreich, das Saarland, das Ruhrrevier, das mitteldeutsche Braunkohlengebiet Leipzig-Bitterfeld, die Niederlausitz, Böhmen und Mähren bis Oberschlesien liegt in der Hauptwindrichtung W - O eine Reihe der größten Industriegebiete der Welt hintereinander. Kein Raum der Erde trägt in gleich enger Nachbarschaft so viel produktiven Wald und produktive Industrie. Sie übergibt der Atmosphäre jährlich viele Millionen Tonnen Schwefel- und Stickoxide sowie weitere Schadstoffe, die zu einer Waldverwüstungskatastrophe geführt hat. Die Flächenausdehnung der Walderkrankungen durch Immissionen ist seit 130 Jahren ständig gestiegen. Seit 1970 treten in Mitteleuropa schwere Waldsterbeerscheinungen in den Bergmischwäldern auf, die bisher gesund und ertragsreich waren. Die Fernverteilung der Abgase durch hohe Schornsteine war eine der größten Fehlinvestitionen des technischen Umweltschutzes. Über die weltweite Verwendung von zu junger schwefelreicher, untauglicher Braunkohle für die Industrie und dem Hausbrand spricht der Autor leider nicht.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Der Bayerische Wald

Jahr/Year: 1985

Band/Volume: 9_alt

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

Artikel/Article: Zur Geologie der Löß-Vorkommen im Bayerischen Wald 134-155