

sächlich bestehenden Zustand lediglich das bestätigende Siegel aufdrücken. Der Ausführer von anno dazumal, der nicht dem Zuge der Zeit Rechnung trägt, wird einfach die neue Zeit nicht mehr verstehen können. Er wird neue Aufträge herannehmen und sich abwechselnd einmal bei den zuständigen Organisationen der gewerblichen Wirtschaft und das andere Mal gegenüber seinen Kameraden über das Unverständnis beklagen, fallen zahlreiche seiner Geschäfte nachträglich ins Wasser. Am Anfang wird er es nicht wahrhaben wollen, daß er selber „nicht richtig liegt“. Soweit eine derartige Einstellung sichtbar wird, müssen sich die beruflichen Organisationen die dankbare Aufgabe verständnisvoller Aufklärung stellen.

Der Löß als Vermittler neuen Lebens in der Nacheiszeit.

Von Dr. Fritz Netolitzky.

Die vom Norden abströmenden Gletscher schoben den voreiszeitlichen Schutt und das Erdreich mit dem lebendigen Humus und dem abgestorbenen Torf nach Süden in die voranwandernde Tundra. Wenn darum auch auf der Höhe der jeweiligen Eiszeiten auf sehr ausgedehnten Flächen ein höheres Leben fehlte, so war doch wenigstens der Rand des Eis- und Schneepanzers nicht tot. Diesen Rand darf man sich aber nicht als schmales Band vorstellen, sondern als wechselnd breites Gebiet, aus dem nicht nur einzelne Felsen und Bergrücken (Nunatak) als Träger kümmerlichen Lebens hervorragten, sondern ganze Flächen mit zeitweise ausgeapertem Schutt bedeckt waren¹. In der norddeutschen Ebene hatte sich die Bewegung der Gletschermasse und ihre Wirkung auf die Unterlage so abgeschwächt, daß ganze Gebiete fast einem ruhenden Firn glichen, zum mindesten nach der überschrittenen Höhe der Kältezeit und bei Verminderung der Schneefälle im Norden. Der nord- und mitteldeutsche Eismantel war mit hier gefallenem Schnee bedeckt, der eine ähnliche Schichtung oder Bänderung im großen hatte wie der Altschnee unserer Gebirge, die von niedergeschlagenem Staub herrührt.

An diesen Gletscherfächer Mitteleuropas schloß sich im Osten ein ruhender Firn an, der sich unter der Last des gefallenen Schnees in langen Zeitläufen gebildet hatte und den man einem Meere vergleichen könnte, dessen Grenzen aber wegen des Fehlens von Moränen nicht mehr genauer feststellbar sind (siehe die Landkarten von Reinig, S. 24 und 45, und Kosmos 1934, S. 85). Unter diesem Firn lag der ehemals aufgeschlossen gewesene Erdboden¹ verhältnismäßig ungestört, so daß er nach der Schneeschmelze und dem eigenen Auftauen fast sofort von Lebewesen besiedelbar war, während der bloßgelegte Gletscherboden mit seinen Schottern, Sanden und Tonen erst durch Verwitterung für das höhere Leben vorbereitet werden mußte.

Wir können annehmen, daß die von Skandinavien und von Nordengland geschobenen Stirn- und Seitenmoränen zum Teil aus der ursprünglichen, auf dem Urgestein locker lagernden Trümmermasse und früheren Erdkrume bestand. Die Menge des in Mitteleuropa abgelagerten Schotters kann man ungefähr abschätzen, dagegen fehlt uns ein Maß für die herabgeschobene ehemalige Dammerde, die

¹ Nach Berichten der Spitzbergen-Kommission werden viele Buchten der Insel heute von Gesteinsschutt, Sand und Lehm zusehends ausgefüllt, den die Gletscher von den inneren Gebirgen abtragen, so daß sich die Uferlinie ständig ändert und die Insel wächst. Über die Nunatak-Fauna vgl. Steinböck.

Trägerin der Pflanzen- und Tierwelt der vorangegangenen letzten Zwischeneiszeit. Abgesehen von diesem Anteil der organisiert gewesenen Masse wurden die Moore vom vorstoßenden Eis ausgelöffelt und auch oberflächliche Braunkohlenflöze abgeschabt und ihr Staub nach Süden vertragen.

Als das flächenhafte, nicht nur auf die Ränder beschränkte Abschmelzen begann, aperten die in Eis und Schnee gebetteten Schotter- und Erdmassen immer mehr aus und bildeten „Festlandsinseln“, deren Oberfläche verwittern konnte; dazu kam noch der aufgewehte irdische und kosmische Staub („Kryokonit“), so daß für genügsame Lebewesen schon jetzt ein besiedelbares Neuland bestand, wenn auch unter dieser Kruste das Eis noch mächtig genug gewesen sein mag, wie es in manchen Teilen Sibiriens der „ewig“ gefrorene Bodengrund heute noch ist. Je dunkler die Erdmasse war, um so mehr erwärmte sie sich und um so rascher sank sie ein, so daß sich Mulden im Gletscherfächer bilden konnten. Der Hauptträger des nordischen Lebens war die Tundra, aber auch das eigentliche Moränengebiet ist nicht ganz tot gewesen, denn es lag in einem verhältnismäßig milden Klima, hatte nach Süden offene Böschungen und war zum Teil auch dunkel gefärbt, sei es vom Torfzusatz, den es auf dem Wege mitbekommen hatte, oder es war die organische Substanz im Eis nicht gänzlich verwittert oder gar verfault, sondern hat einem Humifikations-, bzw. Inkohlungsprozeß ihre Erhaltung zu verdanken².

Aus dem Moränenschutt und dem Absatz der Flüsse wurden die leichteren Bestandteile von Fallwinden ausgeblasen und hochgewirbelt, dann aber bei Windstille oder durch Schnee und Regen wieder zur Ablagerung gebracht. Flog der Staub über Wasseransammlungen, so wurde er von der Oberfläche abgefangen, und auf dem Seegrunde kam es, wenn sich das Spiel mit den Winden in Abständen wiederholte, zur Bildung des ruhenden „geschichteten“ Lößes. Die feuchte, aber nur schütter bewachsene Tundra wirkte ebenfalls als Staubfänger, aber in Geländesenkungen und Mulden und im Windschatten kam es zu besonders mächtigen Ansammlungen, die immer wieder durchmischt und umgelagert wurden, so daß es zur Bildung des „ungeschichteten“ Lößes kam.

Auch vom Norden Englands war der Mantel der Gebirge nach dem Süden verschoben worden, und die Moränenbestandteile hatten zur Lößbildung in Belgien und Nordfrankreich mit beigetragen. Die Gletscher der Alpen brachten viel Kalk zu Tale, dessen Staub in dem breiten Streifen der Luftzugstraße zwischen den Alpen und dem Nordlandeis wanderte und sich mit dem nordischen Urgebirgsstaub mischte, der sich mit deutscher und englischer Kreide angereichert hatte.

An der Bildung der zahlreichen Inseln von dunkelbraunen und schwarzen Steppenböden in Deutschland (Magdeburg bis Halle, in Rheinessen und in der Rheinpfalz, in Schlesien und in Mittelböhmen) konnten

² Die Untersuchung dunkler Anteile des Hochgebirgsschnees zeigt mannigfache organische Bildungen und grobe bis feine Pflanzenreste, unter welchen die Pollenkörner besonders auffällig sind, die zur „Pollenanalyse im Gletschereis“ geführt haben (Vareschi). Der schwarze „Schneetälchenhumus“ der Hochalpen dürfte in das Gebiet der Torfbildungen gehören, während der gewöhnliche „Alpenhumus“, der durch seine tiefe Schwärze an den Wurzeln der Urgebirgspflanzen öfter auffällt, anderen Ursprungs zu sein scheint, weil in ihm dunkle Pilz- und Flechtensporien häufig sind; es können aber auch die Lichtverhältnisse von Bedeutung sein.

meines Erachtens auch Torf und Kohle beteiligt gewesen sein, die vom Winde verteilt wurden. Die Entstehung der eigentlichen Schwarzerde (Tschernosjom) erklärt man damit, daß „kalte Winter, mit periodischem üppigem Graswuchs vereint, die Ausfällung und Konservierung der Humussubstanzen unter Vermischung mit Staubablagerungen veranlassen dürften. In Marokko soll die Schwarzerde nach Fischer äolisch entstanden sein“ (Handwörterb. d. Naturw., Bd. 1, S. 448). Da sich nördlich der russischen Schwarzerde die ungeheuren Torfgebiete und auch große Braunkohlenlager befinden (Dnjepr, Don, Niemen, Düna), könnten diese auch irgendeinen Zuschuß zur Tschernosjom auf äolischem Wege beigesteuert haben; auch der Phosphatreichtum der Schwarzerde führt die Gedanken zu den reichen Phosphoritlagern am Dnjestr, von Kursk und Woronesch, die noch unter dem Gletschereinfluß lagen.

Der eigentliche helle Löß teilt als verschieden breiter, durch nachträgliche Abtragung vielfach unterbrochener Gürtel unser Europa, für das er biologisch gerade zu schicksalhaft geworden ist, denn er war der einzige Landweg, der Korridor³ zwischen Ost und West für Tier- und Menschenwanderungen; denn wenn er auch den Stürmen seine Entstehung verdankt, so ist er doch ein Kind der zeitweise ruhenden Luft, die ihn zum Absatze brachte.

Auf der langsam in den Tundrabereich vorrückenden Moräne konnte ein Teil der nordischen Pflanzen und Tiere weiterleben, soweit sie ähnliche Lebensbedingungen fanden wie auf den verlassen Standorten. Es gehören hierher die boreo-alpinen und boreo-montanen Tiere, der Schneehase und das Schneehuhn ebensogut wie bestimmte Insekten, Krebse, Würmer und Schnecken, deren Artenzahl ständig zunimmt, seit sich das Forscherinteresse dieser Frage mehr zuwendet. Daß auch von mitteleuropäischen Bürgern die Nordmoräne und das Tundravorland besiedelt wurde, ist anzunehmen, denn Tiere und Pflanzen waren von den Alpen und Karpaten ebenfalls herabgedrängt worden und mischten sich, auf der gemeinsamen Tundra eingengt, mit den nordischen Arten. In Betracht kommen in erster Linie die Schotter- und Sandtiere der „Terrikolfauna“, während die Gießbach-Uferbewohner („Torrentikolfauna“) der Alpen nicht nach Skandinavien hinaufwechselten, weil die Lebensbedingungen, etwa das Sprühwasser, für die Larven im Zwischengebiet fehlten. Was die Pflanzen betrifft, so waren auf der Tundra und der Moräne die liegenden Föhren, die zwerghaften Weiden und Birken, verschiedene Erikazeen, Ranunkulazeen, Gräser und Halbgräser, die Silberwurz, natürlich auch Krusten- und Strauchflechten, Algen und Moose. Mehrere dieser Arten besitzen fäulnishemmende Inhaltstoffe (Tannin, Arbutin usw.), so daß die Zersetzung der Blätter verhindert wird, wodurch kein für heiklere Pflanzen geeigneter Humus entsteht (Boas). Dadurch wurde die Wiederbesiedlung der verwüsteten Gebiete durch Laubholzpflanzen stark verzögert, so daß zunächst nur die hochstämmigen Föhren und Birken das Erbe der zwerghaften Geschwister antreten konnten, bevor der gemischte edle Laubwald zur Herrschaft gelangte, er, der gegen die Erikazeen empfindlich ist.

Es muß aber auch die Verarmung an Kohlensäure der Luft und des Bodens in Betracht gezogen werden, denn es fehlte damals ein üppiger Pflanzenwuchs auf großen Teilen der Erde; auch der Vulkanismus erzeugte weniger des lebensnotwendigen Gases als vordem. Die Menge der im Boden gebildeten Kohlensäure muß in dem sterilen und kalten Boden auch gering gewesen sein, so-

³ Vgl. die Landkarte von Obrutschew bei Reinig (S. 24) und die von E. Freiherr v. Eickstedt bei G. Venzmer im „Kosmos“ 1934, S. 85.

lange die Tätigkeit der niederen Organismen in der werdenden „Dammerde“ nicht voll eingesetzt hatte. Vielleicht überwogen darum die bodennahen holzigen Gewächse mit lederigen oder immergrünen Blättern in geschlossenen Verbänden, denn diese „Xerophyten“ sind nicht nur an längerdauernde Trockenheit angepaßt, sondern sie nützen auch die wenige Bodenkohlensäure ihrer halbsterilen Unterlage nach Möglichkeit aus, wie es nicht nur die Rosetten- und Polsterpflanzen tun, sondern auch die Hochmoorgewächse, deren „Xeromorphie-Einrichtungen“ auch noch von diesem Blickwinkel aus zu prüfen sein werden, was allerdings großen experimentellen Schwierigkeiten begegnet wegen der fixierten erblichen Eigenschaften. Die einem halbsterilen Erdboden angeschmiegtten Blattrosetten können die im Boden gebildete Kohlensäure besonders leicht aufnehmen; die mehrjährigen Polsterpflanzen halten unter sich nicht nur die Feuchtigkeit zurück, sondern sie schaffen sich den Humus zum Teil selbst⁴, fangen die hier gebildete Bodensäure nach Möglichkeit ab und benützen außerdem die von den Blättern nachts ausgeschiedene Kohlensäure, bevor sie in die Luft diffundiert und verweht wird. Es ist dies der „mittlere Kreislauf der Kohlensäure“, zu dem auch andere Einrichtungen an den Blättern dienen mögen, wie etwa ein Haarfilz der Unterseite, vertiefte oder in Reihen angeordnete Spaltöffnungen u. ä. mehr. Daß die gleiche Organisation auch den Wasserhaushalt regelt, ist nur die Bestätigung der Sparsamkeit im Naturgeschehen.

Mit der Verbreitung des Lößgürtels zwischen den nordischen und den alpinen Moränen versank in Staub und Schlamm nicht nur die Welt der echten Schottertiere und Pflanzen, sondern es fehlte auch allen an klares Wasser angepaßten Lebewesen die Existenzbedingung in den lößtrüben Bächen, Flüssen und Seen. Als Beispiel sei die Forelle genannt, die im Lößgürtel Galiziens und Polens fehlt, aber jenseits desselben, schon in Nordpolen (südlich von Wilna) wieder lebt und hier mit einer ähnlichen „Schotterfauna und -flora“ vergesellschaftet ist wie in den lößfreien Karpatenbergen.

Der boreo-alpine und der boreo-montane Verbreitungstypus ist also durch das Vorhandensein einer „Auslöschungszone“ gekennzeichnet, die nicht nur eine klimatische Ursache hat, sondern die auch durch die Überlagerung des Schotters durch den Löß mitbedingt ist. Es leben z. B. an den Bergufern des Rheins und seiner Zuflüsse bis zum Eintritt in die holländische Ebene bestimmte „Schottertiere“, die aber an der Elbe von Dresden ab fehlen, weil ihre Entwicklungsstadien an einen anderen Zerkleinerungsgrad des Untergrundes gebunden sind; dasselbe gilt für die Oder und die Karpatenbäche. Die Moorfunde beweisen es aber, daß die betreffenden Tiere und Pflanzen früher weiter nach Norden reichten, wodurch der ehemalige Zusammenhang der „Glazialrelikte“ bestätigt wird.

Während die „echten“ Schottertiere und -pflanzen durch die Lößüberdeckung in ihrer Lebensführung gehemmt wurden, haben die an einen stärkeren Zerkleinerungsgrad einer durchlässigeren Bodenunterlage angepaßten Organismen durch den Löß eine Förderung erfahren; ja man muß geradezu von einer Lößfauna und -flora sprechen, die nicht nur in einen Gegensatz zum Schotter- und Sandbiotop tritt, sondern die sich auch von dem des Tons und des Schlammes unterscheidet. Der Löß wird zum Vorläufer und Träger des pontischen Florenbereiches mit den

⁴ Auf Kalkgestein sammelt sich die Silberwurz (*Dryas*) ihren „Humus“ selbst, der dann von Rhododendron und schließlich von der Lärche benützt wird; im Urgebirge beginnt die kleine Loiseleuria dieselbe Reihe (siehe „Die Umschau“ 1943, S. 51).

entsprechenden Tieren, in dem sich der Wasserhaushalt gegenüber dem hohen Grundwasserspiegel der Tundra ändern mußte; denn die Vegetation auf dem durchlässigen Boden wurde reichlicher und verdunstete stärker bei zunehmender Wärme und sinkendem Grundwasser, das als Quellen zwischen Löß und Gestein oder Lehm austrat. Dieser Löß war für eine geschlossene Besiedlung mit Laubwald zwar nicht geeignet, aber er und das Buschwerk fanden in seinen Schluchten und an den den Lößgürtel querenden größeren Flußläufen Schutz, Nahrung und Transportmöglichkeiten, so daß die nördlichen Gebiete wieder erobert werden konnten. Wenn das „postglaziale Klimaoptimum“ noch nicht restlos aufgeklärt ist, so liegt das zum Teil daran, daß der Einfluß des gesamten Lößes auf das Allgemeinklima Mitteleuropas noch zu wenig in Rechnung gestellt wurde, weil es in Schweden keinen Löß gibt, den man zur Lösung einiger strittiger Fragen in der Wiederbesiedlung des verwüsteten Gebietes heranziehen könnte. Es ist anzunehmen, daß der Rhein später eine besondere Rolle als Schotterstrom spielte, indem er noch die Ostküste Englands belebte; die zweite Hauptrolle war der lößdurchbrechenden Elbe und Oder zugewiesen, deren Einfluß bis nach Schweden reichte; aber auch der Weg: Dnjestr—San—Weichsel darf nicht übersehen werden, denn der kanonartige Durchbruch des ersteren ist ein glückhaftes Refugium während der Eiszeit gewesen, und die Wasserscheide zum San hinüber war leicht überschreitbar; man darf auch nicht vergessen, daß die *Lysa Gora* eisfrei geblieben war, so daß auch von ihr ein Zuschuß an überdauernden Lebewesen erfolgen konnte.

Die vielleicht monsunartigen Winde über dem Lößgürtel, der sich mit Unterbrechungen von Nordfrankreich bis zum Schwarzen Meer und über die Wolga erstreckt, sorgten für die Wanderung und den Austausch von Sämereien und niederen Tieren, so daß sich die „pontische“ Steppe mit ihrem charakteristischen Bestande an Lebewesen und ihrer Gleichförmigkeit der Artzusammensetzung, aber bei großem Individuumreichtum verhältnismäßig schnell nach jeder Eiszeit bilden konnte, jedenfalls schneller, als der Laubwald seine verlorengegangenen Gebiete eroberte, weil seine Erdunterlage für eine Wiederbesiedlung erst neugestaltet werden mußte, was so viel Zeit in Anspruch nahm, daß sich die nordwestdeutsche Heide als Quergürtel bilden konnte, der die boreomontanen Tierarten heute noch oder wieder trennt.

Diese Bodenvorbereitung scheint für die Haselnuß am frühesten fertig gewesen zu sein, denn sie ist trotz der schweren Früchte am schnellsten nach Norden gewandert. Erst nach ihr setzt der Laubwald mit Macht ein, und es hat den Anschein, als ob die Bäume mit geflügelten oder leichten Früchten keinen besonderen Vorsprung gegen Norden vor der Eiche gehabt hätten, die spät mannbar wird und nicht alljährlich ihre ungefügen Früchte trägt. Warum die Rotbuche zuletzt zur Herrschaft kommt und auf das charakteristische Gebiet in Europa beschränkt blieb, ist trotz aller Deutungsversuche immerhin noch ein Rätsel, zu dem vielleicht auch die für das Gedeihen des Baumes in geschlossenen Verbänden notwendige Vorbereitung des Erdbodens einen Schlüssel liefert.

Die das Lößgebiet meist in nordsüdlicher Richtung zerreißenen wasserführenden Schluchten boten dem Gebüsch und den höheren Tieren genügenden Schutz, Unterhalt und Wanderungsmöglichkeiten. Das gilt aber auch für den Menschen, der auf der Lößstraße alles fand, nicht nur die Nahrung, sondern auch die sicherste Wohnung, die er sich in die trockenen Lößwände so leicht graben konnte. Er ist der „wirkliche“ Höhlenmensch und nicht der Grottentroglopyte in einer wilden und verhältnismäßig nahrungsarmen Umgebung, deren

auf wenige Gebiete beschränkte seltene und feuchte Felsenhöhlen fast nur zu kultischen Zwecken und kaum zur ständigen Behausung gedient haben. Die trockenen und warmen Lößstollen konnte man jederzeit am gewählten Orte scharren, und wenn der Eingang abbröckelte, dann ging man eben tiefer in die Wand hinein und ließ den Abraum unter sich abrutschen. Daraus erklärt sich meines Erachtens ganz ungezwungen auch der Umstand, daß man im Lößgebiet die Reste des Hausrates und der Nahrung recht selten in ungestörter Lagerung findet, weil der Boden zu Rutschungen neigt oder verschwemmt und verblasen wird. Die Durchlässigkeit des Lößes bedingt es ferner, daß die menschlichen und tierischen Knochen aufgelöst werden, so daß trotz der ungezählten Stationen aus der Jungsteinzeit gerade Skelettfunde⁶ selten sind, obwohl wegen der Holzarmut keine Vernichtung durch Leichenbrand stattfand. Dementsprechend fehlen auch die Totenurnen, während die tönernen Vorratsgefäße für Getreide und andere Sammelfrüchte häufig sind. Ja, der Lößmensch ist gleichzeitig der Getreidemensch, der nicht mehr als Sammler von der Hand in den Mund lebte, für den die Hirsearten das gegebene Getreide, die Hackfrucht an und für sich waren, die den Rechen und die Egge mehr verlangten als den Pflug der schweren Alluvialböden. Das gesunde Wohnen in den Lößwänden verminderte die Kindersterblichkeit, die Großfamilie wuchs und konnte beisammenbleiben ohne Wohnungsorgen, freilich auch ohne Steinbau, zu dem gar kein Zwang vorhanden war, weder vom friedlichen Innen noch vom feindlichen Außen her. Schlechte Jahreszeiten und größte Unwetter konnten in sicheren Stollen verschlafen werden; zu größeren Wanderungen zwang nur das Sinken des Grundwasserspiegels, doch bereiteten sich solche Schicksalswenden nur langsam vor, so daß genügend Zeit zum Ausweichen vorhanden war. Die Armut der Steppe an Metallen war kein Hindernis für eine höhere Kulturentwicklung, mag auch die Stein- und Knochenzeit hier länger gedauert haben als in Erzgebieten.

Zusammenfassung.

Die während der Höhe der Eiszeiten entstandenen Löße haben in Mitteleuropa nach der Eiszeit für Pflanzen, Tiere und den Menschen neue große Lebensmöglichkeiten geschaffen. Die Wanderung fand auf der offenen Lößstraße in die verödeten Gebiete statt, die für den Menschen durch Pflanzen und Tiere wieder nährend und wohnlich geworden waren. In die Lößwände grub er seine trocken-warmen Stollen und wurde zum seßhaften „Höhlenmenschen“; hier entwickelte sich die Großfamilie und die Hirsekultur des Gärtners, der dann durch Gerste und Weizen zum Pflugbauer wurde. Die Wiederbesiedlung des durch den nördischen Gletscher verwüsteten Gebietes mit höheren Pflanzen konnte erst statthaben, als der Boden aufgeschlossen und durch niedere Lebewesen vorbereitet war; dadurch

⁶ Diese für die Erhaltung der Skelettknochen ungünstigen Eigenschaften erklären es auch, daß wir so selten Reste des Urmenschen finden, der bestimmt nicht im Urwalde aus dem Vormenschen geworden ist, sondern am wahrscheinlichsten in einer Parklandschaft mit weder zu hohem noch zu tiefem Grundwasserspiegel, mäßig durchlässigem Boden, genügender Nahrung und halbwegs gesicherter Unterkunfstmöglichkeit. All das boten die Alluvialgebiete ebensogut wie der Lößgürtel; nur hier konnte es zum Ackerbau kommen auf der Grundlage reicher Bestände sammelbarer Nährgräser, die der Hamster schon vor dem menschlichen Anbau in seiner Weise bewirtschaftet hatte.

erklärt sich ein Teil der durch Pollenanalyse festgestellten Waldfolge ungezwungener, als es bisher geschah. Möglicherweise ist bei der Bildung der fruchtbaren schwarzen Böden in Deutschland und Südrußland nordischer Torf und Kohle mitbeteiligt, die vom Gletscher hergeführt und durch Windverwehung dem hellen Löß zugemischt wurden. Man kann den alten Satz abändern: Mittel- und Südost-europa sind ein Geschenk des Löß.

Benützte Literatur:

- Blüthgen, J.: Die diluviale Vereisung des Barentseseeschelfs. (Die Naturwissenschaften, 30, 1942, S. 674—679.)
- Boas, Fr.: Gedanken und Versuche zu einer pflanzlichen Wertlehre. (Der Biologe, 11, 1942, S. 14; Dynamische Botanik, München, bei Lehmann.)
- Franz, H.: Die ökologisch-tiergeographischen Verhältnisse der Ostmark. (Koleopt. Rundschau, 26, 1941, S. 97—133.)
- Handwörterbuch der Naturwissenschaften. Zweite Auflage. (Stichwort: Löß und Schwarzerde, Bd. 1, S. 148; Bodentypen Deutschlands, Bd. 2, S. 130.)
- Holdhaus, K., und Lindroth, C. H.: Die europäischen Koleopteren mit borealpiner Verbreitung. (Annalen d. Naturh. Museums in Wien, 1939; Forsch. u. Fortschr., 1939, S. 81.)
- Netolitzky, F.: Verbreitungskarten von Arten der Gattung Bembidion (Carabidae) in den Entomologischen Blättern 1912—1939. Fragestellungen aus der Insektengeographie. (Verh. d. Zool.-Bot. Gesellschaft in Wien, 1924/25, S. 51.) — Zur Frage der zirkumpolaren Verbreitung der Tiere. (Archiv für Naturgeschichte, N. F. 1, Heft 2.) — Eine neue Hypothese zur Erklärung der zirkumpolaren Verbreitung von Pflanzen und Tieren. (Bull. facult. de stiinte, Cernauti 1932, S. 135.) — Die Einrichtung der Pflanze zur Ausnützung der Bodenkohlensäure. (Ebenda 1930, S. 25.)
- Penck, A.: Die Entwicklung Europas seit der Tertiärzeit. (Wissensch. Ergebnisse des Intern. Botan. Kongr., Wien 1905.) Übersichtskarte der eiszeitlichen Gletscher- und Lößgebiete in Europa.
- Reinig, W. F.: Ein Beitrag zur diluvialen und alluvialen Geschichte der zirkumpolaren Faunen- und Floregebiete. (Die Holarktis, Jena 1937, S. 24 u. 45.)
- Steinböck, O.: Die Nunatak-Fauna der Venter Berge. (Das Ventertal, Festschrift der Mark Brandenburg des Deutschen Alpenvereins, Bruckmann, München 1929.) — Eigenheiten borealpiner Tierverbreitung. (Estratto dalla „Memorie dell'Istituto Italiano di Idrobiologia Dott. Marco De Marchi“, Milano 1942, S. 129—143.)
- Stremme, H.: Internationale Bodenkarte von Europa. (Forsch. u. Fortschr., 1939, S. 127.)
- Vareschi, V.: Blütenpollen im Gletschereis. (Ztschr. f. Gletscherkunde 1935, S. 255—276; Ber. Geobot. Inst. Rübel in Zürich 1934, S. 81—99.)
- Werth, E.: Der fossile Mensch. Berlin 1928. Kap. 9. — Die Heide, eine natürliche Landschaftsform. (Forsch. u. Fortschr., 1936, S. 173.)