

Methodik einer quantitativen Untersuchung der Landschneckenfauna.

Von

Fridthjof Oekland, Oslo.

In allen Tier- oder Pflanzengruppen findet man, daß die Arten in sehr verschiedener Individuenzahl auftreten, die an sich wiederum eine überaus variable Größe darstellt: Eine sonst „gemeine“ Art gehört oft im Umkreis ihres Verbreitungsgebiets zu den „Seltenheiten“; innerhalb eines kleineren Gebiets finden wir, daß die Art bestimmte Oertlichkeiten bevorzugt, und daß ihre Häufigkeit entsprechenden Aenderungen unterliegt; wir wissen auch, daß sich an ein und derselben Stelle die Häufigkeit der Art gewöhnlich im Laufe des Jahres ändert, und ferner, daß nicht-periodische Aenderungen der Häufigkeit stattfinden können. Es hängt dies alles von einer Menge verschiedener Milieufaktoren ab: Von klimatischen, edaphischen (Erdboden), biotischen (Abhängigkeit von andern Tieren und von Pflanzen) sowie von orographischen Beziehungen (Höhe über dem Meere, Neigung und Exposition der Oberfläche zu einer bestimmten Himmelsrichtung).

Die Untersuchung der Mengenverhältnisse verschiedener Arten hat ja schon an sich Interesse. Ferner gewinnt sie eine ganz besondere Bedeutung, indem man eben dadurch Anhaltspunkte gewinnen kann, um die Einwirkung der einzelnen Milieufaktoren zu verstehen; eine genügend starke Variation eines Milieufaktors, in Raum oder Zeit, beeinflußt die Individuenzahl und enthüllt somit die ursächliche Beziehung.

Solche Untersuchungen haben bisher den Botanikern ein reiches Arbeitsgebiet gegeben. Unter den Zoologen fanden quantitative Untersuchungen ein all-

gemeineres Interesse eigentlich nur unter denen, die mit dem Tierleben des Meeres und der Binnengewässer arbeiteten; auch beim Studium der im Boden lebenden Tiere wurden vielfach quantitative Verhältnisse berücksichtigt, allerdings, gewöhnlich weniger mit Bezug auf die einzelnen Arten als auf größere systematische Gruppen.

Zweifellos bieten die Landschnecken den quantitativen Untersuchungen viele Vorteile, doch liegen solche Untersuchungen bisher nur in schwachen Andeutungen vor.

A. Luther hat (Bidrag till kännedomen om land- och sötvattengastropodernas utbredning i Finland, Acta Soc. Fauna et Flora Fennica, vol. 20, Nr. 3, 1901) Beispiele der Individuenzahl der gehäusetragenden Arten, die zusammen gefunden werden, gegeben. Er schreibt darüber (l. c., p. 22): „För att gifva ett begrepp om de skilda arternas relativa frekvens paa samma ställe, bifogar jag till skildringen af en del landstaandorter tabeller, uti hvilka siffrorna beteckna antalet individer af resp. arter uti en riklig saallning. Siffrorna äga sitt värde endast vid jämförelse inom samma saallning och faa ej direkt användas till jämförelse af olika saallningar, emedan de saallade kvantiteterna ej äro lika. -- I tabellerna hafva i allmänhet sniglarne ej kunnat upptgas, emedan de ej insamlats medels samma metod och antalet funna exemplar saalunda ej har varit jämförbart med antalet af öfriga snäckor.“ Als Fußnote fügt er dann folgende beachtenswerte Bemerkung hinzu: „En närmelsevis riktig uppskattning af landmolluskernas kvantitativa förekomst paa en del mera homogena staandorter skulle maahända kunna vinnas genom att paa en bestämd, noggrant uppmätt areal, exempelvis 1—2 m², af för

den resp. staandorten typisk beskaffenhet, uppsamla och saalla alla paa marken befintliga löf, kvistar, mossor, barkbitar, etc. Sniglar och större snäckor kunde lätt ur det paa saallet kvarstannande utletas. Man kunde paa detta sätt faa med hvarandra jämförbara tal fraan skilda staandorter och dessa tal blefve tillförlitligare ju större den undersökta arealen är. Att individernas fördelning paa olika platser af samma staandort icke är alldeles jämn och i icke ringa maan paavärkas af tillfälliga omständigheter är visserligen sant, men genom ett lämpligt urval af platserna för undersökningen torde dock användbara medelvärden kunna erhaallas.“

Diem (Untersuchungen über die Bodenfauna in den Alpen, Inaugural-Dissertation, St. Gallen 1903) untersuchte „in den meisten Fällen“ eine Fläche von 25×25 cm und zwar mit Rücksicht auf verschiedene Tiergruppen. Unter den 86 Probeflächen finden sich nicht wenige mit Schnecken. Hierüber schreibt der Verfasser (l. c., p. 166): „Nach unseren Ergebnissen bestimmt zu entscheiden, inwieweit nähere Beziehungen zu den engern Standorts-, den Bodenverhältnissen, bestehen, ist unzulässig, da eine große Zahl der gesammelten Individuen verletzt oder leer war, so daß aus ihrem Vorkommen nicht ohne weiteres geschlossen werden darf, daß sie am Fundort gelebt, oder gar, daß dieser Fundort günstige Lebensbedingungen geboten habe“. Leider aber unterscheidet er sonst nicht zwischen lebenden Tieren und Gehäusen, was für uns den Wert dieser sonst so schönen Untersuchung bedeutend herabsetzt.

J. Favre (Les mollusques post-glaciaires et actuels du bassin de Genève, Mém. soc. phys. d'histoire natur. Genève, vol. 40, 1927) gibt die Individuenzahl der in einer Erdprobe von 800 gr. gefundenen 20

Schneckenarten an. Sonst werden die Arten nach ihrer „fréquence“ geordnet; anscheinend beruht dies aber nicht auf entsprechenden Zählungen.

G. Petersen (Ueber *Clausilia parvula* Stud. und einige andere Schnecken in Schleswig-Holstein, Archiv für Molluskenkunde, vol. 60, 1928, p. 159—173) hat nach dem Vorbild Dahls „Reihenfänge“ ange-, stellt, „bei denen eine nur wenige Quadratmeter große Fläche, die durch ein bestimmtes Milieu ausgezeichnet ist, möglichst eine Stunde lang systematisch abgesucht und alle auf dem betreffenden Stück lebenden Tiere eingefangen werden“ (l. c., p. 163). Die Ergebnisse dieser Methode, bei der es weniger auf die Größe der untersuchten Fläche als auf die dazu verwendete Zeit ankommt, lassen sich aber sehr schwer miteinander vergleichen; das Verfahren hat auch andre Nachteile (s. übrigens Fr. Dahl: Grundlagen einer ökologischen Tiergeographie, Jena 1921, mit weiteren Hinweisen, sowie besonders: Das Plaggefenn bei Chorin. Ergebnisse der Durchforschung eines Naturschutzgebietes der Preußischen Forstverwaltung. IV. Tierwelt. — Beiträge zur Naturdenkmalpflege herausgegeben von H. Conwentz, vol. 3, Berlin 1912, p. 339—638).

In der Hoffnung, das Interesse anderer Malakologen für ein neues, und, wie ich bestimmt glaube, dankbares Forschungsgebiet zu wecken, werde ich hier eine von mir verwendete Untersuchungsmethode beschreiben; übrigens dürfte sie auch für andre Tiergruppen brauchbar sein, z. B. für einige Gruppen von Insekten, Spinnen und Milben, für Tausendfüßler und Landisopoden (hier vielleicht mit einer Aenderung in der Größe der Probefläche). Die Arbeit wurde in Norwegen angefangen, später verbesserte ich die Methode während eines Aufenthalts in der Schweiz 1925—26;

die Möglichkeit dieses lehrreichen Studienaufenthalts verdanke ich dem „International Education Board“, dem ich auch an dieser Stelle meinen tief empfundenen Dank aussprechen möchte. Die vorläufigen Ergebnisse meiner hauptsächlich in Norwegen 1927—28 unternommenen Untersuchungen werden bald veröffentlicht werden.

Wie schon angedeutet, knüpft sich das größte Interesse bei den quantitativen Untersuchungen an den Nachweis eines Zusammenhanges zwischen Milieufaktoren und Individuenzahl; deswegen wird die Untersuchung, da man immer verschiedene Milieufaktoren berücksichtigen muß, nicht rein quantitativ.

In der Regel beschränkt sich die Untersuchung jedes Teilgebiets auf isolierte Probeflächen. Wegen später anzustellender Vergleiche müssen diese immer die gleiche Größe haben; solche Vergleiche können auf Grund einer Umrechnung der mit verschiedenen Probeflächen gewonnenen Ergebnisse oft nicht angestellt werden. Nachdem sich eine Probefläche von $\frac{1}{4}$ qm als unpraktisch erwiesen hatte, habe ich eine solche von $\frac{1}{16}$ qm, und zwar ein Quadrat mit einer Seitenlänge von 25 cm, gewählt. Es ist einleuchtend, daß das Teilgebiet mit Rücksicht auf Oberflächengestaltung, Vegetation, Feuchtigkeit usw. so einheitlich wie möglich sein muß; sonst liegen eben mehrere verschiedenartige Teilgebiete vor, die bei einer und derselben Untersuchung nicht miteinander vermengt werden dürfen. Die Probeflächen werden so verteilt, wie man es unter den je obwaltenden Verhältnissen für praktisch hält.

Je größere Gebiete untersucht werden, je besser entsprechen die Ergebnisse den tatsächlichen Verhältnissen. Schon von Anfang an muß man sich aber klar

machen, daß man niemals mehr als Ausschnitte der gegebenen, fast kaleidoskopischen Vielfältigkeit erhalten kann; die Bedeutung der zahlenmäßigen Ergebnisse muß deswegen nicht übertrieben werden. Sorgfältige quantitative Untersuchungen erfordern leider soviel Zeit, daß man gezwungen ist, sich mit der kleinsten Zahl von Probeflächen, die brauchbare Vergleichswerte liefern, zu begnügen. Gewöhnlich nehme ich 50 der früher erwähnten Probeflächen auf, um ein so weit möglich einheitliches Teilgebiet zu kennzeichnen.

Beschreibung der Untersuchung.

Eine verhältnismäßig ebene Felsenfläche läßt sich leicht untersuchen, wenn man zunächst mit Kreide Quadrate mit einer Seitenlänge von 25 cm zweckmäßig verteilt. Weniger einfach gestaltet sich die Untersuchung der auf gewöhnlichem Boden, teilweise auch in der obersten Schicht desselben lebenden Landschneckenfauna. Um hier eine Probefläche so genau und bequem wie möglich abgrenzen zu können, habe ich einen Rahmen herstellen lassen (s. später), dessen untere Kanten in den Boden hineingepreßt werden. Dann findet ein sorgfältiges Heraussuchen der Schnecken statt, wenn man es nicht vorziehen sollte, Pflanzenteile und Erdboden in geeigneten Leinwandsäckchen zwecks späterer Untersuchung nach Hause zu tragen. Alle lebenden und toten Pflanzen, sowie die oberste Bodenschicht müssen so genau durchmustert werden, daß auch nicht die kleinsten Formen der Aufmerksamkeit entgehen; am besten legt man sich auf die Erde, gegebenenfalls auf einem alten Mantel oder dergleichen; die Erde längs den Rahmenkanten erfordert besondere Beachtung. Mit Hilfe eines Feinsiebes (s. später) sibt man den Boden in feiner

Schicht über ein schwarzes Wachstum aus; mittels Pinzetten lassen sich dann selbst die kleinsten Landschnecken leicht aufsammeln; auch leere Gehäuse werden aufbewahrt. Wegen späterer Bestimmung der Bodenreaktion und des Kalkgehaltes nimmt man in einer Tüte aus Pergamentpapier eine kleine Erdprobe (einige Eßlöffel voll) mit nach Hause (nummerieren nicht vergessen!). Schon zu Anfang der Untersuchung muß man Neigung und Exposition abgelesen haben; man kann auch die Boden- (und Luft-) temperatur messen (Apparatur wird später besprochen).

Wenn man einige Uebung erlangt hat, kann man eine Probefläche mit Hilfe eines Mitarbeiters oft in einer halben Stunde erledigen; die Voraussetzung ist dabei freilich, daß Vegetation, Erdboden und Fauna eine schnelle Arbeit begünstigen. Dazu kommt später die Bestimmung der Bodenreaktion. In vielen Fällen erfordert aber eine Probefläche mehrstündige Arbeit.

Ich konnte mich bei sämtlichen Flächenaufnahmen der besten Hilfe erfreuen, die mir von meiner Frau, cand. real. Mia Oekland, geleistet wurde. Bei diesen sonst einförmigen Untersuchungen läßt sich die Bedeutung interessierter Mitarbeit nicht hoch genug schätzen.

Zuletzt möchte ich noch erwähnen, daß man solche Sachen wie Rahmen und Stechschaufel, am besten in ein wasserdichtes Tuch gewickelt, oft von einem Tag zum andern im Felde lassen kann.

Apparatur.

Rahmen. Dieser ist aus galvanisiertem Eisen verarbeitet und besteht aus vier rechteckigen, mit Scharnieren verbundenen Stücken sowie aus vier losen, ebenfalls rechteckigen Eisenplatten; bezeichnen wir

die ersten als die festen, die andern als die losen Seiten des Rahmens. Die Maße betragen beziehungsweise $23,3 \times 8$ cm und 23×15 cm. Hierbei ist jedoch zu beachten, daß die festen Seiten des fertigen Rahmens etwas kleinere Maße zeigen. Erstens ist hier, damit der Rahmen keine scharfen Kanten erhält, etwa 1 cm der oberen Kante ganz nach innen umgebogen; dann ist die untere Kante dieser festen Seiten schwach bogenförmig eingeschnitten, damit die unteren Ecken

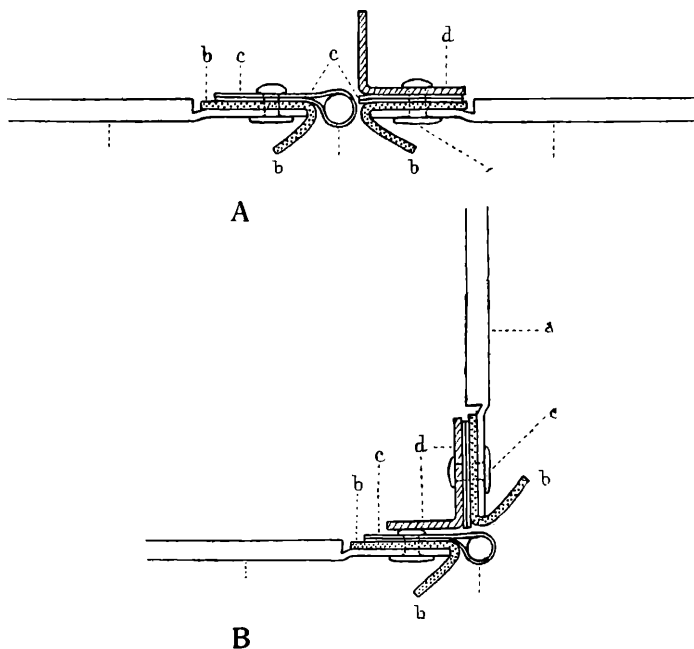


Fig. 1. Ecke des Rahmens, A bei zusammengelegter, B bei gebrauchsfertiger Stellung ($\frac{1}{1}$). a „feste“ Seite des Rahmens, b Metallstückchen, das die „lose“ Seite (nicht eingezeichnet) in Stellung hält, c Scharnier, d Metallstückchen (nur an zwei sich gegenüberliegenden Ecken des Rahmens angebracht), daß die gegenseitige Bewegung der Seiten nur bis zur rechtwinkligen Stellung zuläßt (vgl. A und B), e Nagel.

nicht rechteckig, sondern schwach zugespitzt werden. Die obere Kante der losen Seiten des Rahmens ist um einen etwa 3 mm dicken Eisendraht gebogen, während die untere Kante wie eine Schneide zugefeilt ist.

Die festen Seiten des Rahmens sind in der Weise mit Scharnieren verbunden, daß sie einen zusammenlegbaren, quadratischen Rahmen mit einer Seitenbreite von 25 cm bilden. Wenn der zusammengelegte Rahmen gebrauchsfertig gemacht werden soll, geht die Bewegung der festen Seiten nicht weiter als bis diese einen rechten Winkel miteinander bilden. Zwei sich gegenüberliegende Ecken tragen nämlich je ein rechtwinkelig gebogenes Metallstückchen, das weitere Bewegung verhindert (Fig. 1, d); dies ist zu den Seiten mit denselben Nägeln, die die eine Hälfte des Scharniers durchbohren, befestigt. Selbstverständlich haben die beiden andern Ecken keine solche Metallstückchen.

Alle festen Seiten des Rahmens tragen je zwei andre Metallstückchen, die ihre Kurzseite bogenförmig umgreifen, und die zwischen Scharnier und Rahmenseite eingefügt sind (Fig. 1, b); durch den nach außen umgebogenen Teil dieser Stückchen werden die losen Seiten des Rahmens in Stellung gehalten. Diese lassen sich also unabhängig voneinander in den Boden hineindrücken; wenn der Rahmen nur „feste“ Seiten hätte, würde es oft schwer fallen, die Probefläche in befriedigender Weise abzugrenzen.

Sieb. In vielen Fällen leistet ein Sieb, wie es die Entomologen verwenden, gute Dienste; besonders kommt hier das von der Firma Winkler und Wagner in Wien gelieferte Modell Reitter in Frage (Fig. 2). Dieses Sieb hat oben zwei Metallringe,

die mit Handgriffen versehen sind. Im unteren Ring ist ein Metallnetz ausgespannt, das das feinere Material



Fig. 2. Sieb (Modell Reitter).

durchläßt; beim Schütteln sammelt sich also dies unten im Sack an und wird später durch auflösen des hier angebrachten Bandes ausgeschüttet.

Völlig unentbehrlich ist ein Feinsieb, um den Erdboden in dünner Schicht über ein schwarzes Wachstuch

zu sieben (das Tuch muß bester Qualität sein, wird sonst leicht rissig). Feinsiebe sind in den entomologischen Geschäften erhältlich; es sind niedrige Behälter von kreisförmigem oder quadratischem Querschnitt; sie haben gewöhnlich eine Höhe von 8—10 cm und einen Durchmesser von 15—20 cm; das Metallnetz, das ihren Boden bildet, sollte eine Maschenweite von 2—3 mm haben. Uebrigens läßt sich auch ein gewöhnliches Mehlsieb verwenden.

Stechschaufel (norwegisch: *plantespade*). Man braucht, um die oberste Schicht des Erdbodens zur Untersuchung herauszuheben, eine Stechschaufel. Diese in den Eisenhandlungen zu kaufenden Schaufeln haben eine größte Breite von etwa 7—8 cm, eine Länge von etwa 30 cm, wovon der Handgriff wenigstens die Hälfte beansprucht.

Thermometer. Wenn man dazu Gelegenheit hat, ist es sehr empfehlenswert, Temperaturmessungen, und zwar vor allem der obersten Bodenschicht, auszuführen. Man braucht dazu ein Bodenthermometer, das durch eine zylindrische, unten zugespitzte Metallhülse gegen Beschädigung geschützt ist. Das von mir verwendete Bodenthermometer hat eine Länge von ungefähr 35 cm. Die Lufttemperatur lese ich gleichzeitig an einem gewöhnlichen Schleuderthermometer ab. Uebrigens gebrauche ich auch zwei Paar Extremthermometer, um zu untersuchen, wie sich Maximum- und Minimumtemperatur des Bodens an zwei verschiedenen Stellen verhalten. Es liegt auf der Hand, daß alle neu angeschafften Thermometer zu korrigieren sind, damit die Fehler berücksichtigt werden können.

Klinometer. Um den Neigungswinkel der Probenfläche zu messen, hat man ein Klinometer nötig.

Sehr praktisch ist die hier abgebildete Konstruktion (Fig. 3), deren Kompaßnadel auch die Richtung der Neigung angibt. An der einen Seite ist ein bewegliches Metallstück; dieses wird (in der Richtung des

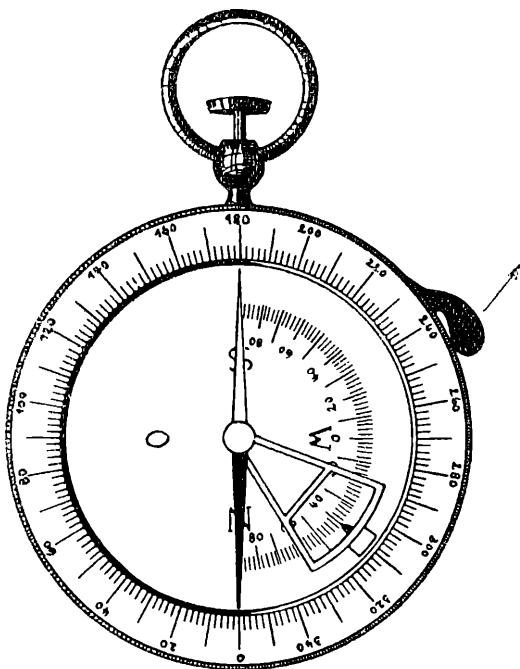


Fig. 3. Klinometer (gleichzeitig Kompaß).

Pfeiles) herausgezogen; beim Ablesen der Neigung ruht das Klinometer hierauf sowie auch auf der Stelle der Metallhülse, die sich unmittelbar vor dem Nullpunkt der Klinometerskala (innerer Kreis) befindet. Als Unterlage dient ein Notizbuch oder eine andre ebene Fläche.

Altimeter. Mittels eines Höhenbarometers mißt man die Höhe über dem Meere. Es gibt bekanntlich

verschiedene Typen solcher Aneroidbarometer, mit einem Durchmesser von etwa 5 cm oder ein wenig mehr.

Verschiedenes. Den Erdboden, der nicht an Ort und Stelle untersucht wird, nimmt man am besten in Leinwandsäckchen mit (etwa 20—30 cm lang, mit einem angenähten Band zum Schließen versehen). Jedenfalls ist es wünschenswert, eine kleine Probe des schon untersuchten Erdbodens mitzunehmen, um auch die Bodenreaktion zu untersuchen (s. später); die Probe läßt sich sehr einfach in einer Tüte Pergamentpapier aufheben. Weiter braucht man eine starke Pinzette, die beim Durchwühlen des Erdbodens nicht nachgibt; eine feinere dient dazu, die Tiere auszulesen; sehr empfehlenswert ist eine Pinzette aus feinem Blech, die selbst die kleinsten Gehäuse nicht zerdrücken kann. Selbstverständlich muß man sich mit einer genügenden Zahl von Glasröhrchen verschiedener Größe, kleinen, weithalsigen Flaschen sowie mit Etiketten versehen.

Notizbücher. Für das Aufzeichnen der Milieufaktoren der Probeflächen eignet sich am besten ein Ringbuch, auf dessen losen Blättern ein Schema der einzelnen Faktoren gedruckt ist; dadurch spart man viel Zeit, riskiert auch nicht, Angaben zu vergessen, die sich später nicht mehr herausfinden lassen. Empfehlenswert ist, an das Notizbuch einen Bleistift zu binden, um diesen bei dem fortwährend unterbrochenen Notieren immer zur Hand zu haben.

In ein gewöhnliches Notizbuch werden die Verteilung und die gemeinschaftliche Züge der Probeflächen, Vegetationsverhältnisse, event. Maximum- und Minimumtemperatur usw. eingetragen.

Im Ringbuch ordne ich die Angaben in folgender Weise an.

Name des Orts.

Nummer der Fläche (neue Nummerierung fängt mit jedem neuen Ort an) sowie Höhe über dem Meere.

Datum, Zeitangabe.

Exposition; wenn die Probefläche keiner bestimmten Himmelsgegend zugekehrt ist: Horizontal.

Neigung; auch jede beliebige Lage einer Felsenfläche kann man dadurch kennzeichnen, daß überhängende Flächen eine Neigung zwischen 90° und 180° erhalten.

Untergrund. Die eignen Beobachtungen sollen am liebsten mit einer geologischen Karte verglichen werden.

Erdboden. Man kann z. B. unterscheiden: Humusboden — Lehmboden — Sandboden — Grusboden — lehmiger Grusboden — mergliger Grusboden — Mergelboden — Kalkboden — Fels. Hier können auch Angaben über den Gehalt an mehr oder wenig zerfallenen Pflanzenteilen eingefügt werden.

Oberflächentemperatur. Selbstverständlich immer in Celsiusgraden; eine Genauigkeit von einem halben Grad wird genügen.

Feuchtigkeit. Schätzungsweise anzugeben und selbstverständlich immer mit Niederschlagsangaben (s. unten) zu vergleichen. Man kann z. B. unterscheiden: Trocken — sehr wenig feucht — feucht — sehr feucht — naß.

Kalkgehalt. Von Bedeutung ist selbst eine grobe Untersuchung durch Hinzufügung von 10% Salzsäure in ein Probegläschen. Die Gasentwicklung läßt sich so kennzeichnen: Keine — schwache — — deutliche, aber nicht anhaltende — anhaltende.

Bodenreaktion. Diese spielt bekanntlich eine große Rolle für die Kennzeichnung verschiedener Böden, sie ist ferner von Bedeutung für die Vegetation und nach neuesten Untersuchungen auch für mehrere bodenwohnende Tierarten. Ich begnüge mich hier damit, auf die von Atkins and Lebour ausgeführten Untersuchungen über Landschnecken und Bodenreaktion zu verweisen (Scient. Proceed. R. Soc. Dublin, vol. 17, 1923, p. 233). Ich untersuche jede Probefläche auf PH mit einer Genauigkeit von 0,1 (s. später).

Flora. Die Pflanzenarten der Probefläche werden nach ihrer Individuenzahl geordnet; in der Regel müssen Gras und Moos ganz summarisch aufgeführt werden.

Wetter. Von besonderer Bedeutung sind die Niederschlagsverhältnisse (vgl. oben, Feuchtigkeit des Bodens).

Lufttemperatur. Hauptsächlich zum Vergleich mit der Bodentemperatur; sie wird wie diese mit einer Genauigkeit von einem halben Grad notiert.

Bemerkungen. Schattenverhältnisse und was man sonst von Interesse findet.

Fauna. In der Regel wird die Aufzählung der Individuen der gefundenen Arten nicht im Felde unternommen.

Spätere Untersuchungen. Außer den hier besprochenen Sachen braucht man selbstverständlich

noch gewöhnliche Hilfsmittel für die Bestimmung der gefundenen Tiere. Wie schon erwähnt, ist es sehr wünschenswert, die Bodenreaktion zu untersuchen; auch die Grobbestimmung des Kalkgehalts läßt sich zweckmäßig später ausführen. Für die PH-Bestimmung gebrauche ich den neuen Hellige Komparator mit Bromphenolblau, Methylrot und Bromthymolblau als Indikatoren. Die Erdprobe wird in folgender Weise behandelt. Eine Flasche von 125 ccm wird ungefähr zur Hälfte mit Erde, dann fast ganz voll mit destilliertem Wasser gefüllt und 15 Minuten lang geschüttelt (mehrere Flaschen — mit Nummern versehen! — lassen sich gut gleichzeitig schütteln). Nach einer Weile wird filtriert, am bequemsten mit Faltenfiltern (um möglichst rasch arbeiten zu können, braucht man wenigstens vier Trichter). Im übrigen folgt man der Gebrauchsanweisung des Komparators. Dieses Verfahren erfüllt zwar nicht die strengen Forderungen der Spezialuntersuchungen des Bodens, dürfte aber für die hier in Frage kommenden Untersuchungen brauchbare Werte liefern.

Vertigo ronnebyensis Westerlund, neu für Dänemark.

Von

Hans Schlesch, Kopenhagen.

Mit Tafel VIII (Uebersichtskarte).

Diese Art wurde zuerst von Westerlund zwischen vermodertem Laub im Buchenwald bei Pehrsborg nahe Ronneby in Blekinge (Schweden) 1867 festgestellt (1), und später wurde sie in Wäldern in Skäralid in Schonen von Lohmander und im Herbst 1924 in Rya asar bei Boras in Wästergötland von Sundler gefunden (2). *Vertigo ronnebyensis* WEST.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Archiv für Molluskenkunde](#)

Jahr/Year: 1929

Band/Volume: [61](#)

Autor(en)/Author(s): Oekland Fridthjof

Artikel/Article: [Methodik einer quantitativen Untersuchung der Landschneckenfauna. 121-136](#)