©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

BFL
BIBLIOTHEK

V/324

Bundesanstalt für Pflanzenschutz
Bibliothek
Trunnerstraße 5
A-1020 Wien

PFLANZENSCHUTZ-BERICHTE

BAND 53/HEFT 2
1993

BUNDESANSTALT für PFLANZENSCHUTZ
SEIT
1901
WIEN

Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Inhalt

Contents

Bericht über den Witterungsverlauf und bemerkenswertes Schadauftreten an Kulturpflanzen in Österreich im Jahr 1992	Report on meteorological conditions and remarkable occurences of pests and diseases of cultivated plants in Austria in the year 1992	STANGELBERGER, JOSEF	73
Untersuchungen über den Einfluß unterschiedlicher Bodenbearbeitung auf die Bodenfauna *(Collembola)*	Researches on the influence of different soil-cultivation on the soil fauna *(Collembola)*	BEINHOFER, PETER	99
Collembolenassoziationen im Marchfeld	Associations of springtails in the Marchfeld (Lower Austria)	TIEFENBRUNNER, WOLFGANG	122
Zwei chemische Lumbriciden-Extraktionsmethoden im Vergleich: Senf und Formalin	Two chemical methods for extraction of earthworms: mustard and formalin	TIEFENBRUNNER, ASTRID TIEFFENBRUNNER, WOLFGANG	133
Buchbesprechungen	**Book reviews**		**141**
Inhaltsverzeichnis Band 53	**Contents of volume 53**		**147**

ISSN 0031-675 X
Abonnements laufen ganzjährig und verlängern sich automatisch, wenn nicht 1 Monat vor Jahresende die eingeschriebene Kündigung erfolgt.
Schriftleitung und Redaktion: Dr. Peter Fida und Dr. Gerhard Bedlan, Bundesanstalt für Pflanzenschutz, A-1020 Wien, Trunnerstraße 5.
Verleger und Abonnementbetreuung: J & V Edition Wien Dachs-Verlag-GmbH., A-1150 Wien, Anschützgasse 1.
Erscheinungsweise: 2mal jährlich – Bezugspreis öS 960,– p. a. inkl. MwSt.
Hersteller: Druckerei Lischkar & Co., A-1120 Wien, Migazziplatz 4.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Pflanzenschutzberichte
Band 53, Heft 2, 1993

Bericht über den Witterungsverlauf und bemerkenswertes Schadauftreten an Kulturpflanzen in Österreich im Jahr 1992

Report on meteorological conditions and remarkable occurrences of pests and diseases of cultivated plants in Austria in the year 1992

JOSEF STANGELBERGER,
Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Trunnerstraße 5, 1020 Wien

Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit bringt eine Übersicht über den Witterungsverlauf und bemerkenswertes Auftreten wichtiger Krankheiten und Schädlinge an den Kulturpflanzen in Österreich. Der Bericht stützt sich – so wie nunmehr bereits seit 45 Jahren – auf die Mitteilungen der Berichterstatter, der Beratungsinstitutionen, der Fachpresse, zahlreicher Praktiker sowie auf die von Angehörigen der Bundesanstalt für Pflanzenschutz durchgeführten Untersuchungen und Beobachtungen. Die Darstellung umfaßt den Zeitraum der Vegetationsperiode (März bis Oktober) und erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit, da nur ein Gesamtüberblick gegeben werden soll. Es wurden nur verläßlich erscheinende Angaben von wirtschaftlicher bzw. phytopathologischer Bedeutung berücksichtigt. Arealkundliche Schlußfolgerungen sollten nicht oder nur mit Vorbehalt aus dieser Arbeit abgeleitet werden, da wissenschaftliche Determinationen lediglich in Einzelfällen erfolgten.

Stichwörter: Witterungsverlauf; Schadauftreten 1992; Österreich.

Summary

This report gives a detailed account of meteorological conditions and remarkable occurrences of pests and diseases of cultivated plants in Austria. The data for this survey were received – as has been the case since 45 years – from correspondents, extension service organisations, agricultural publications, farmers and the personell of the Austrian Plant Protection Institute. They relate to the vegetation period and have no claim to completeness. Only reliable information of economic or phytopathological importance is taken into consideration to compile this review. Scientific determination of single species was conducted only in special cases, so that no biogeografic results should be deduced from this data.

Key words: Meteorological conditions; pests and diseases 1992; Austria.

1. Allgemeines

Vor 45 Jahren, im März 1948, erschien in der Zeitschrift „Pflanzenschutzberichte" erstmals der Artikel „Wichtige und auffallende Krankheiten und Schädlinge an Kulturpflanzen in Österreich im Jahre 1947" Aus der Notwendigkeit der Intensivierung der Pflanzenschutzberatung (man denke z. B. an die vielfältigen Pflanzenschutzprobleme der Nachkriegszeit und die „Kartoffelkäfer-Abwehr") wurde der Berichterstatterdienst der Bundesanstalt für Pflanzenschutz entwickelt und das Ergebnis der Beobachtungen als Jahreszusammenfassung alljährlich in dieser Fachzeitschrift publiziert; die „Pflanzenschutzlichen Lageberichte" wurden

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

in den Jahren 1953 bis 1983 auch monatlich in der Zeitschrift „Der Pflanzenarzt" veröffentlicht.

Sinn und Zweck der Berichterstattung kann und darf nicht nur die bloße Aufblähung von Statistikdaten (die übrigens schon lange zuvor in einer „Schaden-Ursachen-Kartei" aufgezeichnet wurden), womöglich eine der üblichen Registrierungen von zweifelhaftem Wert sein. Trotz der Bedenken und mancher Kritik, die gegen die Stichhaltigkeit und Richtigkeit der Aussagen erhoben wurde, weil das Netz der Beobachtungsstellen nicht flächendeckend ist und die Berichterstatter zumeist ohne spezieller Schulung bei unterschiedlicher Vorbildung und weit gestreuter fachlicher Qualifikation tätig sind, darf rückblickend festgehalten werden, daß die zahlreichen und weiträumigen Erhebungen nicht nur beim Auffinden von geeigneten Versuchsstellen im Rahmen der amtlichen Pflanzenschutzmittelprüfung oder bei Forschungsvorhaben wertvolle Informationen lieferten. Auch die Planung von Gegenmaßnahmen, die ohne alljährliche Verfolgung des Schadauftretens auf breitester Basis nicht zielführend sein kann, wurde durch die Berichterstattung unterstützt. Im Rahmen der Harmonisierung der phytosanitären Bestimmungen in Europa bzw. die Teilnahme am europäischen Binnenmarkt (EG), wird weiterhin der Erfassung von bemerkenswertem Schadauftreten an Kulturpflanzen in Österreich sowie Aussagen über das Nichtauftreten spezifischer Schadorganismen besondere Bedeutung zukommen.

Alljährlich werden etwa 15.000 Einzeldaten aus den Berichten – seit 1988 EDV-unterstützt – bearbeitet. Die Daten des umfangreichen Berichtmaterials sind nicht nur für die Praxis interessant. Sie werden – wie zahlreiche Anfragen aus dem In- und Ausland beweisen – auch für wissenschaftliche Arbeiten genützt. Es wurde bereits in der Einleitung erwähnt, daß (vorwiegend bei den Schädlingen) nur in Einzelfällen, z. B. in Verbindung mit Forschungsprogrammen, eine wissenschaftlich exakte Bestimmung des Schaderregers durchgeführt wurde. In der Regel bezieht sich die Namensnennung auf bekanntes Vorkommen, und es wurde ergänzend zu etwaigen lokalen deutschen Bezeichnungen die gebräuchliche Nomenklatur gewählt.

1992 waren im gesamten Bundesgebiet 120 (mit den Berichterstattern der Wiener Magistratsabteilung 42: ca. 150) Berichterstatter ehrenamtlich tätig, die aufgrund der Betreuung eines oder mehrerer Fachgebiete in der Zeit von März bis Oktober die Berichte zur Auswertung übersandten. Monatlich langten an der Bundesanstalt für Pflanzenschutz im Schnitt 155 Berichte ein. Die Basisinformationen lieferten Landwirte (Feld-, Wein-, Obst- und Gemüsebauern), Gartenbautreibende, Lehrpersonen an landwirtschaftlichen Schulen, Anbauberater der Zuckerfabriken und der Gemüse-Verwertungsindustrie, die Wiener Magistratsabteilung 42 (Stadtgartenamt) und die Landes-Landwirtschaftskammern, deren Pflanzenschutz-Referenten in dankenswerter Weise die Einzelberichte auf ihre Richtigkeit prüften und häufig durch Berichte aus der Sicht der LLw.-Kammer bzw. der zuständigen Magistratsabteilung ergänzten. Gemeinsam mit den Fachreferenten der Bundesanstalt für Pflanzenschutz wurden schließlich die Meldungen nochmals überarbeitet.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Tabelle: **Anzahl und Verteilung der Berichte im Jahr 1992**

Kulturart	Berichte aus den Bundesländern									Insgesamt
	Wien	NÖ	OÖ	Sb	Ti	Vb	Bg	St	Kt	
Feldbau, Berater der Zuckerfabriken	1	18 5	8 1	4	2	1	18 1	1	1	61
Zierpflanzen- und Gemüsebau	4	5	5	5	2	1	2	3	1	28
Obstbau	4*)	8	5	5	5	2	12	4	6	51
Weinbau	3	11					11	2		27
Summe	12	47	19	14	9	4	44	10	8	167

*) *In Wien ist die Anzahl der Obstbau-Berichterstatter um die Anzahl der Beobachter der Magistratsabteilung 42 zu erhöhen.*

Die Auflistung zeigt, daß die relativ große Anzahl von Einzeldaten beim gegenwärtigen Stand, bezogen auf das gesamte Bundesgebiet, nicht repräsentativ sein kann. Obwohl bereits seit Jahren ein flächendeckendes Netz von Berichterstattern, das in Verteilung und Anzahl der Beobachter der landwirtschaftlichen Bodennutzung und dem Kulturartenverhältnis im gesamten Bundesgebiet entsprechen sollte, angestrebt wird, ist dieses Problem sowie das der Signifikanz noch nicht zufriedenstellend gelöst.

Im Berichtsjahr 1992 wurden in Österreich insgesamt 1,416.935 ha als Ackerland genutzt. Davon entfielen auf:

Winterweizen ..... 226.774 ha,
Sommerweizen ..... 18.954 ha,
Winter- und Sommerroggen ..... 69.114 ha,
Wintergerste ..... 96.987 ha,
Sommergerste ..... 177.985 ha,
Hafer ..... 54.695 ha,
Körnermais ..... 172.557 ha,
Silo- und Grünmais ..... 101.106 ha.

Der Anteil der Getreideanbaufläche (einschließlich Körnermais) am Ackerland verringerte sich durch den verstärkten Anbau von geförderten Alternativkulturen von 65% im Jahre 1991 (1986: 75%, 1990: 67%) auf 59% (1992). Entsprechend hoch fiel daher auch der Anstieg der Anbauflächen von Ölfrüchten und Körnerleguminosen aus: Raps (Winterraps zur Ölgewinnung: 49.919 ha / Sommerraps und Rüben: 2.088 ha), insgesamt: + 5.127 ha, Sonnenblumen: 31.469 ha (+ 6.987 ha), Körnererbsen: 43.706 ha (+ 5.826 ha) und Sojabohnen: 52.795 ha (+ 38.062 ha). Die Anbauflächen der Ackerbohnen blieben mit 14.014 ha mit nur 363 ha unter dem Niveau von 1991. Stark ausgeweitet wurden auch die geförderten Bracheflächen auf 51.656 ha (+ 30.091 ha). Zuckerrüben wurden auf einer Fläche von rd. 53.846 ha kontrahiert (+ 2.416 ha). Auch bei Feldgemüse nahm die Anbaufläche leicht zu, auf 10.392 ha (+ 399 ha). Nach einem geringfügigen Aufschwung im Vorjahr wurde der Anbau von Kartoffeln 1992 wieder leicht auf rd. 33.000 ha reduziert, wobei rd. 20.000 ha auf Spätkartoffel entfielen.

(Quelle: Statistische Nachrichten, ÖSTZA)

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

2. Die Witterung in Österreich im Jahr 1992

Die Witterungsübersicht wurde den Aussendungen der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Wien, entnommen, durch Pressemeldungen und die Mitteilungen der Berichterstatter sowie eigene Beobachtungen ergänzt.

Der klimatologische Winter (1. 12. 1991 – 28. 2. 1992), war im Dezember 1991 in großen Teilen Österreichs im Verhältnis zum langjährigen Mittel zu kalt und zu niederschlagsreich. Die tiefen Dezembertemperaturen förderten die Winterruhe der überwinternden Kulturen. Eine leichte Schneedecke schützte die Saaten vor dem örtlich strengen Frost.

Der **Jänner 1992** gestaltete sich eher mild und vor allem in den Niederungen des Ostens und Südens niederschlagsarm. Das Monatsmittel der Lufttemperatur lag im Westen um den Normalwert, in großen Teilen Vorarlbergs um 0,5° bis 1,5°C darunter. Das übrige Bundesgebiet wies positive Abweichungen auf, die im Osten mit 2,5° bis 3,5°C am größten waren. Das Monatsmaximum trat gestreut auf und wurde meist am 21. 1. oder 22. 1. gemessen. Außer in Westösterreich wurden die Tiefsttemperaturen des Dezember 1991 nicht erreicht. Die Monatssummen des Niederschlages blieben in den größten Teilen West- und Südösterreichs unter 25% des Erwartungswertes: In Vorarlberg, Tirol und Salzburg wurden weniger als 10–20 % des Erwartungswertes gemessen. Während der Schnee im Flach- und Hügelland weitgehend abtaute, hielt sich im Gebirge, insbesondere in Nordstaulagen, eine geschlossene Schneedecke. In den Niederungen Ober- und Niederösterreichs und des Burgenlandes wurden dagegen weniger als 10 Tage mit Schneedecke gemeldet; im Weinviertel bildete sich im Jänner keine anhaltende Schneedecke aus.

Der **Februar** war bei unterschiedlichen Niederschlagsmengen ein zu milder Wintermonat. Das Monatsmittel der Lufttemperatur lag nur in Vorarlberg und in Teilen der Bundesländer Tirol und Salzburg um den Normalwert. In den größten Teilen Österreichs wurden Abweichungen zwischen 0,5° und 2,5°C gegenüber dem Erwartungswert ermittelt. In Wien sowie in Teilen Niederösterreichs und des Burgenlandes war es um 2,5° bis 3°C zu warm. Nach einer zu warmen ersten Monatshälfte stellte sich ab dem 17 2. kaltes Winterwetter ein. Die Monatssummen des Niederschlages blieben im Süden und Südosten unter 75% des langjährigen Durchschnittes, in Osttirol und Kärnten sogar unter 25%. Aber auch im äußersten Norden fiel zu wenig Niederschlag. Westösterreich hingegen empfing mehr als 125% der normalen Menge. Eine schmale Zone übernormalen Niederschlages erstreckte sich nördlich des Alpenhauptkammes nach Osten bis in den Raum Wien. Mehr als 175% des Erwartungswertes wurden im Bereich des steirisch-oberösterreichischen Ennstales und im Arlberggebiet erreicht. Oberhalb von 600 m Seehöhe lag im Westen während des ganzen Monats Schnee. Besonders niederschlagsarm war der Süden des Bundesgebietes: In Kärnten fielen nur 10–40% der durchschnittlichen Monatsmenge; bis 1.000 m Seehöhe wurden schon einige schneefreie Tage gemeldet. In den Niederungen des Südens und Ostens blieben einige Stationen während des ganzen Monats ohne Schneedecke. Orte unter 500–800 m Seehöhe meldeten zumindest einige schneefreie Tage. Die Wintersaaten überstanden die kurzfristigen Barfröste im Februar gut; Winterweizen und Wintergerste entwickelten sich trotz eines durch Wassermangel bedingten verzögerten Aufganges im Herbst gut und zeigten nunmehr einen guten Wachstumsstand. Stellenweise deuteten Gelbfärbungen bei Gerste auf Stickstoffmangel hin, der aber bald behoben werden konnte. Auch bei Raps wurde die erste Düngergabe Ende Februar gegeben; die Bestände haben den Winter ebenfalls weitgehend gut überstanden, Wildschäden sind nur begrenzt aufgetreten. Nachdem die ersten Frühlingsboten wie z. B. Schneerosen, Schneeglöckchen, Huflattich und Leberblümchen bereits im Febuar geblüht hatten, begann in günstigen Lagen bereits Anfang März die Forsythienblüte.

Der **März** war ein normal bis übernormal temperierter und fast durchwegs überdurchschnittlich niederschlagsreicher Monat. Die Monatssummen des Niederschlages lagen im Süden örtlich um den Normalwert. Im größten Teil Österreichs war der März aber sehr feucht: Die Monatsmengen betrugen 130–293% des langjährigen Mittels. In Tallagen wurden

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

bis zu 20 Niederschlagstage (Mariazell) gemeldet. Das Monatsmittel der Lufttemperatur lag in großen Teilen Westösterreichs, aber auch im Norden und Süden des Bundesgebietes um 0,5–1,5°C über dem Normalwert; im übrigen Bundesgebiet betrugen die Abweichungen vom Erwartungswert 0–1,5°C, im Außerfern über 2°C. Ab Monatsbeginn herrschte eine für die Jahreszeit zu warme Witterung, die nur zur Monatsmitte kurz unterbrochen wurde. Die letzte Märzdekade brachte dann einen markanten Temperaturrückgang; erst am 31. 3. wurde es wieder frühlingshaft warm. Der Wintereinbruch zu Monatsende brachte auch in den Niederungen des Südens und Ostens örtlich noch eine Schneedecke. Bis 20. März hatte sich ein etwa 2- bis 3-wöchiger Vegetationsvorsprung gebildet; durch die kühle letzte Märzdekade schrumpfte dieser allerdings auf 7–10 Tage. Der sehr milde Winter führte in den Gunstlagen bereits Anfang März zur Bestellung der Felder. Im Weinbau und in den Obstanlagen wurden die Schnittarbeiten im März fortgesetzt und abgeschlossen. Um den 25. 3. konnten im nördlichen Burgenland und im Raum Wien die ersten Marillenblüten beobachtet werden. Im Burgenland wurde bereits um den 15. 3. mit dem Folienanbau von Radieschen begonnen; am 20. 3. begann die Auspflanzung von Salat unter Folie. Der Frühkartoffelanbau erfolgte bereits Ende März/Anfang April.

Der **April** war bei unterschiedlichen Niederschlagsmengen ein überwiegend normal temperierter Frühlingsmonat. Das Monatsmittel der Lufttemperaturen lag in großen Teilen Österreichs um den Normalwert; örtlich wurde dieser knapp über- oder unterschritten. Der Witterungsverlauf entsprach durchaus dem Begriff „Aprilwetter": Markante Witterungsphasen wurden zum Ende der Karwoche und zum Monatsende durch Zufuhr feuchtkühler Luftmassen aus Nordwest verursacht; starke Abkühlung und Schneefälle bis in tiefere Lagen waren die Folgen. Das Monatsminimum der Temperatur trat gestreut auf und lag mit wenigen Ausnahmen unter dem Gefrierpunkt. Es wurde vielfach am 18. 4. gemessen; eine Woche später herrschten allerdings in ganz Österreich frühsommerliche Temperaturen. Die Monatssummen des Niederschlages lagen in West- und Südösterreich beim langjährigen Durchschnitt; im Bereich des Alpenhauptkammes und an dessen Südabdachung wurden 125 bis 175% desselben gemessen. Nur der Bodenseeraum war zu trocken. Im Norden und Osten wurden mit Ausnahme des Gebietes von Retz lediglich 40 bis 75% des Erwartungswertes erreicht. Bis etwa 400 m Seehöhe herab wurde an vielen Orten zumindest ein Tag mit Schneefall gemeldet. Im Laufe des Monats schrumpfte der Vegetationsvorsprung von 7–10 Tagen fast zur Gänze. In den ersten Apriltagen begannen die Lärchen auszutreiben, ab dem 10. 4. belaubten sich in den Niederungen Birken und Weiden. Die ersten Kirschen blühten zwar bereits um den 10. 4., allgemein aber erst nach der kühlen Wetterphase ab 22. 4. In der letzten Dekade vollzog sich in den Niederungen die Blattentfaltung der meisten Laubbäume. Die Kernobstblüte setzte Mitte April ein und ging in den höheren Lagen in der 1. Maihälfte unter meist günstigen Witterungsbedingungen zu Ende. Bei Kirschen wurde aus dem Burgenland ein besonders guter Fruchtansatz gemeldet. Der Anbau der Sommerungen wurde im April abgeschlossen; kühles Wetter verzögerte teilweise den Aufgang. Auch die alternativen Öl- und Eiweißpflanzen wurden in diesem Monat angebaut. Die Grünlandbestände zeigten in den niedrigen Lagen eine normale Entwicklung; besonders die sonnigwarmen Tage zu Monatsende verursachten einen Wachstumsschub.

Der **Mai** war ein zu warmer und sehr trockener Frühlingsmonat. Das Monatsmittel der Lufttemperatur lag im Osten und in großen Teilen des Südens des Bundesgebietes um 0,5° bis 1,5°C über dem Normalwert. Im Westen, Norden und in Teilen Kärntens war es um 1,5° bis 2,5°C zu warm; noch größere positive Abweichungen wurden in Vorarlberg, im Unterinntal und im südlichen Salzburg festgestellt. Das Monatsmaximum wurde häufig zwischen 14. und 17. 5. gemessen. Das Monatsminimum trat gestreut auf; vereinzelt wurde bis unter 1.000 m Seehöhe Frost gemeldet. Die Monatssummen des Niederschlages unterschritten in ganz Österreich den langjährigen Durchschnitt. Dabei wurden im Westen und Norden des Bundesgebietes sowie im nördlichen Burgenland weniger als 25% des Normalwertes erreicht;

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

sonst wurden 25 bis knapp 50% gemessen. Die erste schwere Gewitterfront dieses Jahres führte insbesondere im Bezirk Korneuburg zu Hagelschlag, Abschwemmungen und Vermurungen. Die Rapsbestände entwickelten sich gut; die Zuckerrüben sind regional sehr unterschiedlich aufgelaufen. Im Mai litten die jungen Zuckerrüben-, Mais-, Soja- und Sonnenblumenkulturen in Ostösterreich unter der Trockenheit; es mußte mit der Beregnung begonnen werden. Im Nordosten des Bundesgebietes kam der Futterwuchs trockenheitsbedingt teilweise ins Stocken. Die Heuernte begann in den Gunstlagen in der 2. Maihälfte. Die Mai-Trockenheit führte zu eher geringen Heu- und Silageerträgen aus dem 1. Schnitt. Im Getreidebau wurden vor allem auf leichten Böden die ersten Trockenschäden bei Wintergerste und Weizen, bereits Ende Mai gemeldet. Im Flachland blühte der Winterroggen in der letzten Dekade. Insgesamt bildete sich nach einem dem langjährigen Durchschnitt entsprechenden Entwicklungsstand zu Monatsbeginn ein fast einwöchiger Vegetationsvorsprung bis Monatsende aus. Die Erdbeerernte setzte im östlichen Bundesgebiet bereits Ende Mai ein. Die trockene Witterung begünstigte die Qualität. Probleme traten wegen der Trockenheit auch bei der Unkrautbekämpfung mit Vorauflaufmitteln auf.

Der **Juni** zeigte bei unterschiedlichen Niederschlagsverhältnissen regional normale, überwiegend jedoch übernormale Temperaturen. Das Monatsmittel der Lufttemperaturen lag in großen Teilen Österreichs um 0,6–2,2°C über dem Normalwert. Im Süden und in Teilen Tirols wurden örtlich normale Temperaturen verzeichnet. Während des ganzen Monats wechselten einander zu warme und zu kühle Witterungsphasen ab. Häufige Zufuhr feuchtwarmer Luft und flache Tiefdruckgebiete begünstigten in der 1. Junihälfte das Auftreten von Gewittern. Verstärkter Hochdruckeinfluß brachte in der 2. Monatshälfte sonnigeres Wetter. So wurde das Monatsmaximum der Lufttemperatur meist in der letzten Dekade gemessen; das Monatsminimum trat gestreut auf. Die Monatssummen des Niederschlages wurden wesentlich von der Ergiebigkeit einzelner Gewitterregen beeinflußt. Im Westen und Süden wurden teilweise nur 30–60% des Normalwertes erreicht, gebietsweise aber auch normale Mengen. Im Norden und Osten entsprachen die aktuellen Monatsmengen meist dem Erwartungswert, allerdings mit sehr ungleicher Verteilung. Nachdem sich bereits Anfang Juni auf seichtgründigen Böden ohne künstliche Bewässerung irreversible Trockenschäden bei Wintergetreide und einigen Feldgemüsearten gezeigt hatten, kam es vom 3.–13. 6. im ganzen Bundesgebiet zu ergiebigen Niederschlägen. Ausreichende Wasserversorgung und leicht überdurchschnittliche Temperaturen bedingten anschließend eine rasche Vegetationsentwicklung. Der etwa einwöchige Vegetationsvorsprung vom Mai wuchs auf 10–14 Tage. Die Juni-Niederschläge kamen für die Wintergerste vielfach zu spät. Die Getreideernte setzte heuer früher als erwartet – im östlichen Bundesgebiet bereits Ende Juni – ein und brachte meist nur unterdurchschnittliche Ergebnisse. Der Mais sprach auf die Juni-Niederschläge gut an; in Gunstlagen setzte das Fahnenschieben bereits Ende Juni/Anfang Juli ein. Auch die Zuckerrüben haben sich im Juni sehr gut entwickelt; Probleme gab es gebietsweise bei der Unkrautbekämpfung. Die Frühkartoffelernte begann in Ober- und Niederösterreich Ende Juni; die Erträge waren gut. Der Raps blühte unter günstigen Witterungsbedingungen ab, doch litt die Einkörnung unter Niederschlagsmangel. Auch die Entwicklung der übrigen Alternativkulturen (Soja, Sonnenblume, Ackererbse usw.) hatte zunächst unter der Mai-Trockenheit zu leiden, profitierte dann aber von den Juni-Niederschlägen. Im Burgenland erfolgte den ganzen Monat über die Ernte von Paprika unter Folien; mit dem Beginn der Paradeiserernte wurde Ende Juni gerechnet. Die Anlieferung aller übrigen Gemüsearten, wie Zucchini, Kraut, Zwiebeln usw., erfolgte kontinuierlich zu zufriedenstellenden Preisen. Die ersten Kirschen waren Anfang Juni genießbar, Erdbeeren ab 10. 6., Himbeeren ab der Monatsmitte und Weichseln ab dem 25. 6. Im Weinbau verlief die Rebblüte in der 2. Junihälfte witterungsbedingt problemlos. Die Heuernte erfolgte heuer frühzeitig bei meist sehr gutem Wetter, so daß eine ausgezeichnete Qualität eingebracht wurde. Der Wiederaufwuchs wurde dann allerdings durch Niederschlagsmangel beeinträchtigt; teilweise wurden sogar trockenheitsbedingte Verbrennungen an der

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Grasnarbe beobachtet, sodaß der 2. Aufwuchs im Juni nur zögernd erfolgte. Im Großteil der Grünlandgebiete besserten sich die Wachstumsbedingungen im Futterbau ab Mitte Juni nachhaltig; nur der Osten und Norden litten Anfang Juli abermals unter Trockenheit.

Der **Juli** war ein heißer und trockener Sommermonat. Das Monatsmittel der Lufttemperatur lag in großen Teilen Österreichs um 1,5 bis 2,5°C über dem langjährigen Mittel, in Osttirol und im Raum Mürztal–Mariazell betrugen die positiven Abweichungen nur 1,3 bis 1,4° C. In der 1. Monastshälfte brachten Tiefdruck- und Störungseinfluß auch einige zu kühle Tage; ab Monatsmitte überwog dann sonniges und heißes Sommerwetter. Das Monatsmaximum der Temperatur wurde meist am 21. oder 31. 7. gemessen; den höchsten Wert meldete Glashütten mit 36°C am 31. 7. Das Monatsminimum trat gestreut auf. Die Monatssummen des Niederschlages erreichten im Westen und im äußersten Norden den Erwartungswert. Überwiegend empfing das Bundesgebiet nur 25 bis 75% der normalen Regenmenge. Im Süden der Steiermark und des Burgenlandes, wo weniger als 25% des Mittels gemessen wurden, kündigte sich schon die kommende Dürre an. Im Osten und Südosten wurden meist nur 6 bis 9 Niederschlagstage registriert; im Westen verzeichneten einige Orte mehr als 20, teilweise zu Monatsende allerdings mit heftigen Unwettern verbunden. Der Entwicklungsstand der Vegetation zeigte wie bereits im Juni einen 7- bis 10-tägigen Vorsprung gegenüber dem Normaljahr. In der zweiten Monatshälfte, in der es, von lokalen Gewittern abgesehen, kaum zu Niederschlägen kam, konnten Ertragseinbußen bei Mais, Zuckerrüben und Feldgemüse nur durch zusätzliche Bewässerung verhindert werden. Die Getreideernte konnte in den Hauptanbaugebieten ohne nennenswerte wetterbedingte Verzögerung Ende der zweiten Monatsdekade abgeschlossen werden. Anfang Juli setzte die Marillenernte ein. Ende Juli reiften in der Steiermark auf ca. 10 ha heimische Zuckermelonen, die von 30 Landwirten im Bezirk Radkersburg vertragsmäßig angebaut wurden. Der zweite Wiesenschnitt erfolgte in Lagen bis 600 m Seehöhe meist zwischen dem 15. und 25. Juli. Auf sehr trockenen Standorten warfen die Sojabohnen schon im Juli teilweise die Hülsen ab; viele Bestände gingen trockenheitsbedingt völlig verloren. Im Weinbau kam es vielerorts bereits zu einem Stillstand der Vegetationsentwicklung. Trockenschäden machten sich in der Folge insbesondere auf seichtgründigen Böden, bei Junganlagen sowie in dauerbegrünten Weingärten bemerkbar. Auch das Beerenwachstum und die Zuckerbildung wurden in Mitleidenschaft gezogen. Angesichts der anhaltend schwierigen Absatzlage auf dem Weinmarkt wurde den Winzern eine Prämie zugesichert, wenn sie heuer völlig auf die Lese verzichten.

Der **August** war ein extrem heißer und gebietsweise sehr trockener Monat (in weiten Landesteilen der heißeste seit 180 Jahren) mit 26 Tropentagen und einer Durchschnittstemperatur von über 24°C. Das Monatsmittel der Lufttemperatur lag in der westlichen Hälfte Österreichs meist um 3,5 bis 4,5°C, in der östlichen Landeshälfte sogar um mehr als 4,5°C über dem langjährigen Durchschnitt. Die größte Abweichung von 6,2°C gegenüber dem Erwartungswert wurde in Glashütten im Burgenland festgestellt. Im Osten wurden auch die Spitzenwerte der Lufttemperatur gemessen: St. Pölten 37,5°C, Wr. Neustadt 37,4°C und Poysdorf 37,2°C. Im Monatsverlauf ließen sich drei voneinander abgesetzte Hitzewellen erkennen, die am 9./10., 19./20. und 28. /29. 8. ihren jeweiligen Höhepunkt erreichten. Die Monatssumme der Niederschläge erreichte in Westösterreich von Vorarlberg bis Salzburg überwiegend normale Werte, ebenso in Teilen des Mühl- und Waldviertels. Im übrigen Österreich wurden meist nur 25 bis 75% der Normalwerte erreicht, im Weinviertel, Steinfeld, Burgenland und der Südoststeiermark noch weniger. In Dürregebieten wurden nur 5 bis 6 Niederschlagstage verzeichnet, in Westösterreich bis zu 17. Auffallend war auch an vielen Orten die geringe Anzahl an Gewittertagen. Kurze, intensive Gewitterniederschläge brachten zwar örtlich große Regenmengen, die aber zum Großteil oberirdisch abflossen und somit kaum den Pflanzen zur Verfügung standen. Bis August gab es heuer z. B. im Wiener Becken, im Weinviertel und im Klagenfurter Becken um ein Drittel weniger Niederschläge als im langjährigen Durchschnitt.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Die Getreideernte wurde in den Hauptanbaugebieten bis Ende Juli, in den rauheren Lagen bis Mitte August abgeschlossen. Das Erntewetter war fast durchwegs ausgezeichnet, die Qualitäten gut, die Erträge mittelmäßig. Nur in späten Lagen (z. B. im Mühlviertel und Sauwald) brachten insbesondere Hafer, Roggen und Sommergerste trockenheitsbedingt schlechte Ergebnisse. Zusammen mit dem extremen Feuchtigkeitsdefizit vom August kam es vielfach zu einem schlechten Aufgang der Wintersaaten (vor allem bei Wintergerste und -roggen). Der in Oberösterreich Anfang August noch gut entwickelte, vielversprechende Mais erlitt im Gefolge von Hitze und Dürre sogar in Gunstlagen Ertragsrückgänge um 10–15%. Die insgesamt geschädigte Maisfläche reichte nach Erhebungen der Österr. Hagelversicherungsanstalt sowie Berechnungen der Bundesanstalt für Agrarwirtschaft von über 38% im Burgenland, fast 38% in Niederösterreich und fast 36% in Kärnten bis nur knapp 2% in Salzburg und Tirol. Bei Zuckerrüben entwickelten sich im Osten nur die beregneten Bestände einigermaßen zufriedenstellend. Bei nicht beregneten Zuckerrüben sowie Alternativkulturen (Ackerbohne, Sojabohne, Sonnenblume) ergaben sich erhebliche – allerdings nach Region und Mikrostandort sehr unterschiedliche – Ertragseinbußen. Wegen drohender Notreife (und Aufplatzens der Hülsen) mußte in Niederösterreich und dem Burgenland Ende August/Anfang September mit dem Drusch der Sojabohne begonnen werden. Kaum besser gestaltete sich die Lage im Maisbau. Hier war auf trockenen Standorten bereits im Juli ein „Ringeln" der Blätter zu beobachten. In der 2. Augusthälfte waren viele Maisbestände bereits „strohtrocken" Silomais wurde vorzeitig gehäckselt, um Totalverluste zu vermeiden. Besser war die Situation in Oberösterreich, doch auch dort befürchtete man bei anhaltender Trockenheit deutliche Mindererträge bei Körner- und Silomais. Im Gemüsebau führte die Trockenheit ebenfalls zu deutlichen Qualitätseinbußen und Mindererlösen. Bei Paradeisern stieg z. B. in der Steiermark der Anteil von Früchten 2. Klasse von 5% auf 60%; in manchen Fällen waren die Früchte überhaupt unverkäuflich. Wer in der Steiermark Folientunnels verwendet, ist zur Bewässerung (meist Tröpfchenbewässerung) verpflichtet. Wegen des vielerorts geltenden Wasserentnahmeverbots konnte jedoch die notwendige Menge von 5 bis 8 l Wasser pro Quadratmeter und Tag nicht ausgebracht werden. Dieser Wassermangel wirkte sich auf die einzelnen Gemüsearten sehr unterschiedlich aus. Die Hitze spielte dagegen bei Freilandgemüse eine eher untergeordnete Rolle; wesentlich gravierender wirkte sich Wassermangel aus. Im Obstbau ließ im Burgenland sowie in Teilen Niederösterreichs und der Steiermark bereits die Entwicklung des Sommerobstes infolge Niederschlagsmangels zu wünschen übrig. Viele Kernobstkulturen warfen ihre Früchte ab. Auch die Pfirsichernte im mittleren Burgenland wurde negativ beeinflußt: die Fruchtgröße entsprach vielfach nicht den Markterfordernissen. Im Futterbau wurden vom Mühlviertel bis Unterkärnten an natürlichem Grünland, Kunstwiesen und Kleebeständen schwere Ausfälle festgestellt: Alle betroffenen Bundesländer meldeten weitgehende bis völlige Ausfälle des 2. und 3. Schnittes. Da die Wiesen und Weiden vielfach regelrecht „verbrannt" sind, ist auch nach dem Einsetzen von Regen mit keiner raschen Regeneration zu rechnen, so daß auch die Herbstweide häufig in Frage gestellt ist.

Der **September** war bei unterschiedlichen Niederschlagsverhältnissen normal bis übernormal temperiert. Das Monatsmittel der Lufttemperatur lag in ganz Österreich teils um den langjährigen Durchschnitt, teils um 0,5 bis 1,5°C darüber. Die erste Dekade wies überwiegend zu kühle Tage auf; ab der zweiten Dekade herrschte dann überwiegend warmes Frühherbstwetter. Die Monatssumme des Niederschlages lag in großen Teilen Ober- und Niederösterreichs sowie in der nördlichen Steiermark über dem langjährigen Durchschnitt. Im steirischen Ennstal und im nördlichen Waldviertel wurden bis 200% des Normalwertes gemessen. Dagegen wurden im äußersten Westen, in Teilen Kärntens und der Weststeiermark weniger als 75% erreicht. Um den 5. 9. wurde bis 1300 m Seehöhe herab Schneefall oder Schneeregen gemeldet. Pünktlich zu Septemberbeginn gab es in ganz Österreich einen extremen Wetter- und Temperatursturz um 15°C, der die Sommerhitze brach und eine deutlich kühlere, wechselhafte Frühherbstwitterung einleitete. Herbstlich war auch bereits der Charakter der dürre-

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

geschädigten Vegetation. Anfang September, etwa einen Monat verfrüht, erfolgte dürre bedingt der Großteil der Körnermaisernte; die Erträge waren im Osten um etwa ein Drittel geringer als in Normaljahren. In Oberösterreich waren sie dagegen überraschend gut (man hatte Ausfälle von rund 10% erwartet, die jedoch nur auf Schotterböden auftraten). Außerdem wurde ein Teil der Sojabohnen und der Rest der Sonnenblumen gedroschen. Die Sojaerträge erreichten im Burgenland 3 bis 20 dt/ha; extrem schwache Bestände wurden umgebrochen. Weit stärker als in normalen Jahren wirkten sich heuer kleinräumige Bodenunterschiede auf die Ertragsbildung bzw. das Ausmaß der Dürreschäden aus. Die Kartoffelernte war im September in vollem Gang; die Erträge lagen überwiegend unter dem langjährigen Durchschnitt. Nach den ersten Niederschlägen wurde noch in der zweiten Septemberwoche verspätet der Winterraps angebaut; der Aufgang befriedigte nicht überall. Das Wachstum der Zuckerrüben war mittelmäßig bis schlecht; auch hier setzte die Ernte verfrüht zum Teil schon Ende September/Anfang Oktober ein. Im Feldfutterbau zeigte sich in den Trockengebieten durchwegs ein schlechtes Wachstum, so daß es zu keiner Entspannung der Futtersituation kam. Alle Grünlandflächen wurden durch Hitze und Dürre schwer geschädigt; im September war in den Trockengebieten kaum ein Wachstum zu verzeichnen. Viele Landwirte mußten bereits die Winterfuttervorräte angreifen.

Der **Oktober** war überwiegend zu niederschlagsreich und kühl. Das Monatsmittel der Lufttemperatur lag meist um 0,5 bis 1,5°C unter dem Normalwert. Zu Monatsbeginn herrschte zu warmes Wetter vor, danach überwogen bis zum Monatsende zu kühle Tage. Das Monatsmaximum der Temperatur wurde meist zwischen dem 6. und dem 9. 10. gemessen. Die Monatssummen des Niederschlages waren recht unterschiedlich. Von Bregenz bis Neusiedl wurden regional normale Monatsmengen gemessen. Die größten Teile des Bundesgebietes empfingen übernormale Niederschläge. Mehr als 225% des Erwartungswertes wurden aus dem nördlichen Oberösterreich und aus dem Süden von Lienz bis in das Südburgenland gemeldet. Die relativ größte Monatssumme wurde mit 315% in Bad Gleichenberg festgestellt. Viele Orte bis unter 600 m Seehöhe herab meldeten kurzfristig eine Schneedecke; Kremsmünster (1 cm Schnee am 18. 10.) war mit 382 m Seehöhe der tiefstgelegene Ort. Die Maiserträge lagen bei der bis Ende Oktober praktisch überall abgeschlossenen Ernte 1992 im Durchschnitt um etwa 40% unter dem Niveau des Vorjahres. Während jedoch im Osten und Südosten Ertragseinbußen bis über 50% hinzunehnen waren, wurden in Oberösterreich gute bis sehr gute Erträge erzielt. Im Burgenland bewegten sich die Erträge zwischen 20 dt/ha auf unberegneten Flächen und bis zu 90 dt/ha bei Beregnung. Die Feuchtewerte waren mit 17–30% (sonst bis zu 40%) ungewöhnlich niedrig. Die Erträge der Sojabohne waren in Oberösterreich zufriedenstellend, im Osten dagegen sehr unterschiedlich: Auf schlechten Böden ohne Beregnung verzeichnete man zum Teil Totalausfälle, während auf guten Standorten bis zu 30 dt/ha erzielt werden konnten. Die Zuckerrübe erfuhr im Österreich-Durchschnitt Ertragseinbußen von rund 25%. In Oberösterreich wurden die Erträge jedoch durchwegs als gut beurteilt. Zum Teil gab es Erntebehinderungen und Bodenstrukturschäden durch hohe Feuchtigkeit. Die Herbstentwicklung des heuer trockenheitsbedingt eher spät (z. T. erst nach Mitte September) ausgesäten Winterraps war, bedingt durch die reichlichen Herbstregen und das überwiegend frostfreie Wetter, zufriedenstellend bis sehr gut. Im Weinbau beendete im Burgenland der Frühfrost vom 13. 10. in tieferen Lagen schlagartig die Vegetationsperiode und beeinflußte auch die mangelhafte Holzreife negativ. Die Hauptlese erfolgte in der 1. und 2. Oktoberwoche. Man rechnete mit Mindererträgen von 20–30% und mehr. Während bei den Weißweinen eine starke Qualitätsdifferenzierung erwartet wurde, wird beim Rotwein ein außergewöhnlich guter Jahrgang erwartet.

Der **November** war überwiegend zu niederschlagsreich und zu warm. Das Monatsmittel der Lufttemperatur lag nur im äußersten Osten und Südosten um den Normalwert. Sonst war es allgemein zu warm, wobei von Vorarlberg bis Oberkärnten sowie im nördlichen Alpenvorland Abweichungen von 1,5 bis 2,5°C ermittelt wurden. Während des ganzen Monats herrschten

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

milde Witterungsphasen und Störungseinfluß vor. Das Monatsmaximum wurde häufig am 6. 11. oder 7. 11. gemessen. Das Monatsminimum trat gestreut auf und wurde häufig am 15. oder 19. 11. erreicht. Kurzfristig wurde bis in tiefe Lagen eine Schneedecke gemeldet; mehr als 20 Schneedeckentage traten aber erst oberhalb 1.500 m Seehöhe auf. Beim Wintergetreide wurde der Anbau im November abgeschlossen. Der feuchtmilde November begünstigte die Saaten. Die Obsternte (Winter- und Mostobst) wurde in der 1. Novemberhälfte abgeschlossen. Die Erträge lagen unter, zum Teil auch über denen des Vorjahres, allerdings mit erheblichen regionalen und standortlichen Abweichungen. So meldete z. B. das Burgenland Ertragseinbußen um 20%. Teilweise verschob sich auch die Qualität hin zum Verarbeitungsobst. Auch die Lagerfähigkeit ist durch die Folgen der sommerlichen Dürre beeinträchtigt. Die Feldgemüseernte hatte hauptsächlich infolge der bei diesen Kulturen vorherrschenden Beregnung nur geringfügige trockenheitsbedingte Ertrags- und Qualitätseinbußen hinzunehnen.

Der **Dezember** wies unterschiedliche Temperatur- und Niederschlagsverhältnisse auf. Das Monatsmittel der Lufttemperatur lag in großen Teilen Österreichs um den Normalwert. In Westösterreich allerdings verzeichneten viele Meßstellen um 0,5 bis 1,5°C zu hohe Werte, während große Teile Niederösterreichs und Wien um 0,5 bis 1,5°C zu tiefe Monatsmittel meldeten. Besonders auffällig waren die Beckenlagen von Lienz mit –2° und St. Michael/Lungau mit –3°C Abweichung vom langjährigen Durchschnitt. Zu Monatsbeginn setzte sich die milde Witterung des November fort. Vom 6. 12. bis Weihnachten lagen die Temperaturen meist um den Normalwert oder knapp darüber. Die letzten Tage des Jahres brachten den ersten strengen Frost dieses Winters. In den Niederungen blieb es durch Hochnebel meist trüb. Das Monatsmaximum der Temperatur wurde meist um den 3. und 5. 12. gemessen, das Monatsminimum gegen Monatsende. Die Monatssumme des Niederschlages lag nördlich des Alpenhauptkammes und des Leithagebirges um den Normalwert. Im Salzkammergut, im Mühlviertel und im westlichen Niederösterreich wurden weniger als 75% der normalen Monatsmengen gemessen. In der südlichen Hälfte des Bundesgebietes hingegen wurden übernormale Monatsmengen ermittelt, wobei Klagenfurt mit 250% der relativ niederschlagsreichste Ort war. In Lagen unterhalb 300–500 m Seehöhe wurde vielfach keine Schneedecke verzeichnet.

4. Bemerkenswertes Schadauftreten

Im Berichtsjahr wurden 320 Schadfaktoren (Krankheiten, Schädlinge, abiotische Schäden) gemeldet. Die nachfolgend kurz zusammengefaßte Auflistung der Schadensursachen erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Der Auftrag an die Berichterstatter nur **„bemerkenswertes Schadauftreten"** zu melden impliziert, daß Schadfaktoren, deren Bekämpfung zu „Standardmaßnahmen" gezählt werden, in der Tabelle fehlen können. Andererseits wiederum entspricht die Beurteilung der Bedeutung dem subjektiven Empfinden des Beobachters.

Die **Maikäfer** *(Melolontha melolontha* (L)., und *M. hippocastani* (Fabr.) traten 1992 wieder in verstärktem Ausmaß schädigend auf. **„Starker Flug"** wurde aus den nachfolgend aufgelisteten Bundesländern (Verwaltungsbezirken) gemeldet:

Burgenland (Oberwart)
Kärnten (Spittal/Drau)
Oberösterreich (Gmunden, Schärding)
Steiermark (Deutschlandsberg, Feldbach, Fürstenfeld, Graz-Umgebung, Leibnitz, Liezen, Radkersburg, Weiz)
Tirol (Kitzbühel, Kufstein, Lienz)

In Stadtnähe traten diverse **Vögel** (Tauben, Krähen, Sperlinge, Amseln) als tierische Schädlinge auf; in Jagdrevieren mit hohem Wildbesatz wurden Schäden durch **jagdbares Wild** (Rehe, Hasen, Fasane) festgestellt.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Das **Erdmandelgras** (*Cyperus esculentus* L.), das in Kärnten seit 1987 zunehmend verstärkt auftretend festgestellt wurde, konnte durch die chemische Unkrautbekämpfung und pflanzenbauliche Maßnahmen unter Kontrolle gebracht und die weitere Ausbreitung verhindert werden.

4.1. Liste der bemerkenswerten Schadfaktoren

Anmerkung: Für die mit *) gekennzeichneten Schadfaktoren wurden von der Bundesanstalt für Pflanzenschutz WARNDIENST-MELDUNGEN ausgegeben. Krankheiten, Schädlinge und Unkräuter wurden in alphabetischer Reihenfolge aufgelistet.

In der Bundesländer-Rubrik weisen die folgenden Abkürzungen auf das Vorliegen einer Meldung sowie auf eine etwaige Veränderung in Häufigkeit und Stärke des Schadauftretens hin:

x ... Meldung, Bericht vorhanden
y ... neues Verbreitungsgebiet
z ... zunehmend verstärktes Auftreten

		Kulturart	Meldung in den Bundesländern								
			Wien	Bg	NÖ	OÖ	St	Kt	Sb	Ti	Vb
Aaskäfer		Rüben					x				
Ackerbohnenkäfer		Ackerbohnen				x	x				
Ackerbohnenrost		Ackerbohnen			x	x	x				
Ackersteinsame		Getreide	x	x	x	x	x				
Ackerstiefmütterchen		Getreide	x	x	x	x	x				
Adernschwärze		Kraut			x	x					
Ampferarten		Grünland		x	x		x			x	
Apfelbaumglasflügler		Kernobst		z	z	x	x				
Apfelblütenstecher	*)	Apfel		x	x	x	x	x	x	x	
Apfelmehltau		Apfel			x		x				
Apfelmosaik		Apfel	x		x		x				
Apfelsägewespe		Apfel	x	x	x	x	x			x	
Apfelwickler	*)	Apfel	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Ascochyta-Krankheit		Erbse						x			
Ährenfusariose		W.-Weizen, Durumweizen, Triticale, Dinkel	z	z	z	z	z				
Bakt. Blattdürre		Sojabohnen	x	z	z	z	z	x			
Bakterienflecken		Gurken				x	x				
Bakterienwelke		Tomaten	x			x					
Bakteriosen		Zierpflanzenbau				x			x		
		Sojabohnen				x					
Bandmosaik		Zwetschke	x		x	x	x				
Becherpilz		Gemüse u. Zierpflanzen		x	x	x					
Birnblattsauger		Kernobst	x	x	x	x	x	x	x	x	
Birnengallmücke		Birne		z	z		x				
Birnengitterrost		Birne	x		x						
Birnenknospenstecher	*)	Birne			x		x				
Birnenwickler	*)	Birne	x	x	x		x		x	x	

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

		Kulturart	Meldung in den Bundesländern								
			Wien	Bg	NÖ	OÖ	St	Kt	Sb	Ti	Vb
Blattdürre		Kümmel			x						
Blattdürre		Weizen									
Blattflecken		Apfel (virös)			x						
		Chinakohl,			x	x	x				
		Kraut,			x	x			x	x	
		Sellerie		x	x	x			x	x	
		Walnuß	x		x	x	x	x	x	x	
Blattläuse	*)	Feldbau,		x	x	x	x			x	x
		Gartenbau,	x		x	x			x	x	x
		Obstbau	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Blattrandkäfer		Erbse,									
		Ackerbohne			x	x	x				
Blattrollkrankheit		Kartoffel					x			x	
		Weinreben			x						
Blausieb		Obstgehölze		x	x						
Blutlaus		Obstgehölze	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Bohnenlaus, Schw.		Pferdebohne			x				x		
Bohnensaatenfliege		Bohnen							x	x	
Bohnenrost		Bohnen			x		x				
Botrytis-Fäule	*)	Weinbau	x		x						
		Gemüsebau	x	x	x	x	x				
		Raps				x					
		Sonnenblume	x	x	x	x					
		Zierpflanzen			x	x			x	x	
Brachfliege		Getreide									
Braunrost		Weizen		x	x	x	x				
Brennfleckenkrankheit		Bohnen,	x		x	x	x				
		Erbsen	x		x	x	x				
Bronzefleckung		Gemüse,		x			x				
		Zierpflanzen									
Cercospora-Blattflecke		Zuckerrüben	x	x	x	x	x	x			
Chlorose		Weinreben		x		x					
Derbrüßler		Rüben			x						
Dickmaulrüßler u. a. A.		Weinreben									
		Obstgehölze									x
Dörrfleckenkrankheit		Kartoffel									
Drahtwürmer	*	Feldbau		x	x	x	x			x	
		Gemüsebau	x		x	x			x		x
		Zierpflanzenbau			x	x			x		
Echte Mehltaupilze		Flachs					x				
		Gartenbau			x	x			x	x	
		Gemüsebau		x	x	x			x	x	
Echter Rübenmehltau		Rüben	x	x	x	x	x				
Engerlinge		Feldbau		x	x	x	x			x	
		Gartenbau			x		x			x	
Erbsenblattrandkäfer		Erbsen			x						
Erbsenkäfer	*)	Erbsen			z						
		Ackerbohne			z						
Erbsenwickler	*)	Erbsen			z						

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

		Kulturart	Meldung in den Bundesländern								
			Wien	Bg	NÖ	OÖ	St	Kt	Sb	Ti	Vb
Erdbeerblütenstecher		Erdbeere	x	x	x	x	x	x	x	x	
Erdbeermilbe	*)	Erdbeere					x	x		x	
Erdfloh		Gemüsebau,									
		Zierpflanzenbau				x			x	x	
		Zuckerrüben		x	x	x	x				
Erdmandelgras		Mais						x			
Erdraupen		Feldbau		x		x	x				
		Weinbau		x	x	x	x				
Erdziesel		Zuckerrüben			x						
Euonymusgespinstmotte		Pfaffenhütchen									
Erwinia spp.		Kartoffel			x						
Fadenblättrigkeit od. Farnblättrigkeit		Gemüse, Zierpflanzen,									
		Tomaten		x		x			x		
Falscher Mehltau		Gartenbau			x	x	x		x	x	
		Gemüsebau	x	x	x	x	x		x	x	x
		Gurken		x							
		Rüben	x	x	x	x	x				
Falscher Mehltau		Sojabohnen		x	x	x	x				
	*)	Weinreben			x						
Fasane		Sonnenblumen		x	x						
Feldmaus		Feldbau		x		x	x		x	x	x
		Gartenbau	x								
		Obstbau		x	x	x	x	x	x	x	x
Flachästigkeit		Kernobst	x				x				
Flachswelke		Flachs					x				
Florida-Thrips		Zierpflanzen				x					
Flugbrand		Gerste			x						
Fritfliege		Getreide,									
		Mais		x	x		x		x		
Frostspanner	*)	Obstgehölze	x	x	z		x	x	x	x	
Fruchtfäule		Kernobst									
Fruchtschalenwickler	*)	Kernobst	x	x	x		x				
Fruchtwickler, Kleiner		Obstgehölze			x		x				
Fußkrankheiten		Gemüse			x	x	x				
		Gartenbau			x	x					
Fußvermorschung		Gartenbau				x					
Gallmücken					x		x				
Geisterflecken		Tomate		x	x	x	x				
Gelbverzwergung vir.		Getreide	x	x	x	x	x	x			
Gemüsewurzelfliegen		Kürbis					x				
Gerstenminierfliege		Getreide			x	x	x				
Getreidehähnchen		Getreide	*)	x	x		x		x	x	
Getreidehalmfliege		Getreide					x				
Getreidehalmwespe		Getreide			x		x				
Getreidelaufkäfer		Getreide		x	x		x				
Getreidemehltau		Getreide	x	x	x	x	x	x			
Getreidewickler		Getreide			x						
Gloeosporiumfäule		Lagerobst					x				

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

	Kulturart	Meldung in den Bundesländern								
		Wien	Bg	NÖ	OÖ	St	Kt	Sb	Ti	Vb
Grauschimmel	Erdbeere	x	x	x	x	x		x	x	
Gurkenkrätze	Gurken							x		
Gurkenwelke (Pythium)	Gurke	x			x			x		
Haferkronenrost	Hafer			x		x	x			
Halmbruchkrankheit *)	Getreide	x	x	x	x	x	x			
Hamster	Zuckerrübe			x						
Hohlzahn	Getreide									
Infekt. Panaschüre	Weinreben									
Innenblattnekrose	Chinakohl					x				
Johannisbeer-										
blasenlaus	Johannisbeere		x							
gallmilbe	Johannisbeere		x	x	x	x	x	x	x	
gallmücke	Johannisbeere		x	x	x	x		x	x	
glasflügler	Johannisbeere							x		
Junikäfer (Larven)	Grünland,									
	Obstbau					x		x	x	
Kartoffelkäfer	Kartoffel			z		x			x	
Keimlingskrankheiten	Ölkürbispflanzen					x				
	Zierpflanzen	x			x				x	
Kirschfliege *)	Kirsche	x	x	x				x	x	x
Kirschenringflecken	Prunus-Arten	x		x			x			
Klatschmohn	Getreide									
Kleekrebs	Klee				x	x				
Klettenlabkraut	Getreide		x		x	x				
Knoblauchfliege	Knoblauch									
Knollenfäule *)	Kartoffel			x	x	x			x	
Knospenwickler	Kernobst	x	x	x		x				
Kohlblattlaus, Mehlige	Raps			z		z				
	Gemüse			x	x					x
Kohldreherzmücke	Kohlgewächse			x				x		
Kohlerdflöhe	Gemüse			x	x				x	
Kohleule	Kohlgewächse				x	x			x	
Kohlfliege	Kohlgewächse	x				x		x	x	
Kohlgallenrüßler	Gemüse			x		x				
	Raps			x	x	x				
Kohlhernie	Kohlgewächse			x				x		x
Kohlschabe	Kohlgewächse							x	x	
Kohlschotenmücke	Raps		z	z	z	z				
Kohlschabe	Kohlgewächse							x	x	
Kohlschotenrüßler	Raps		z	z	z	z		x	x	x
Kohlschwarzringflecke	Gemüse-,			x	x					
	Zierpflanzen			x	x					
Kohltriebrüßler, Kl. *)	Raps		x	x	x	x				
Kohlweißling	Kohlgewächse				x			x	x	x
Krautfäule *)	Kartoffel			x		x			x	x
Krähenvögel	Feldbau									
Kräuselkrankheit	Pfirsich	x	x	x	x	x	x	x	x	
Kräuselkrankheit (PVY)	Kartoffel			x		x				
Kräuselmilbe	Weinreben	x	x	x		x				

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

		Kulturart	Meldung in den Bundesländern								
			Wien	Bg	NÖ	OÖ	St	Kt	Sb	Ti	Vb
Kümmelmotte		Kümmel				x					
Lupinienwelke		Lupinien				x					
Maisbeulenbrand		Mais				x				x	
Maiszünsler	*)	Mais		x	x	x	x				
Malvenrost		Malve									
Maulwurfsgrille		Getreide			x						
		Gemüse, Zierpflanzen				x			x		
		Feldbau	x	x	x	x	x		x	x	x
Mehltau		Kernobst	x	x	x	x	x		x	x	x
		Feldbau		x	x	x	x			x	
Miniermotten		Obstbau	x	x	x	x	x	x	x	x	
Monilia		Kernobst,							x		
		Steinobst		x	x	x	x	x	x	x	x
Möhrenblattbrand		Karotten, Möhren			x	x					
Möhrenfliege		Karotten, Möhren			x	x			x	x	
Moosknopfkäfer		Zuckerrübe				x					
Mottenschildlaus		Gartenbau	x		x	x			x	x	
Nematoden, Älchen		Feldbau				x	x				
		Gemüse, Zierpflanzen				x			x		
		Obstbau							x	x	
Netzfleckenkrankheit		Gerste				x	x		x		
Obstbaumkrebs		Kernobst		x	x	x	x	x	x	x	
Oidium (s. Echte Mehltaupilze)	*)	Weinreben		x	x		x				
Peronospora (s. Falscher Mehltau)		Weinreben									
Pfirsichblattgallmilbe		Pfirsich			x						
Pfirsichmotte		Marille, Pfirsich		x	x						
Pfirsichtriebbohrer		Marille, Pfirsich		x	x						
Pflaumenrost		Steinobst	x								
Pflaumensägewespe	*)	Steinobst	x	x	x		x		x	x	
Pflaumenwickler	*)	Obstgehölze	x	x	x	x	x	x	x	x	
Phoma exigua var. exigua		Stangenbohnen			x						
Pseudo-Sharka		Zwetschke			x						
Pustelkrankheit		Sojabohnen	x	x	x	x	x	x			
Rapserdfloh		Raps			x	x	x				
Rapsglanzkäfer	*)	Raps		x	x	x	x				
Rapskrebs		Raps			x		x				
Rapsschwärze		Raps			x	x					
Rapsstengelrüßler	*)	Raps		x	x	x	x				
Rebstecher		Weinbau		x	x						
Reisigkrankheit		Weinreben		x	x						

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

	Kulturart	Meldung in den Bundesländern								
		Wien	Bg	NÖ	OÖ	St	Kt	Sb	Ti	Vb
Rettichschwärze	Gemüse				x				x	
Rhynchosporium	Gerste,			x	x	x	x		x	
	Roggen		x	x	x	x	x	x	x	
Rindenwickler	Obstbau		x	x		x				
Ringflecke (virös)	Rosazeen,			x		x				
	Hopfen				x	x				
Rizomania	Rüben	x	x	x	x					
	Spinat									
Rosenblattwespen (Larven)	Zierpflanzen				x			x	x	
Rosenmehltau	Rosen	x								
Rosenrost	Rosen	x								
Rosenzikaden	Zierpflanzen				x			x	x	x
Rostkrankheiten	Zierpflanzen	x		x	x			x	x	x
Rote Austernschildlaus	Obstgehölze	x				x				
Rote Spinne *)	Obstgehölze	x	x	x	x	x			x	x
	Weinreben	x	x	x		x				
Roter Brenner	Weinreben			x		x				
Rübenblattlaus (s. Schwarze Bohnenlaus)										
Rübenblattwanze	Rüben			x	x	x				
Rübenfliege	Rüben	x		x						
Rübenmosaik	Zuckerrüben	x	x	x	x	x				
Rübenwurzelbrand	Zuckerrüben		x	x		x				
Rübenblattwespe	Raps					x				
Salatfäulen	Salat		x	x	x	x		x	x	x
Salatwurzellaus	Salat				x					x
Samtflecken	Tomaten	x	x	x	x	x				
San-José-Schildlaus *)	Obstbau	x	z	z	x	z	x	x	x	x
Sattelmücke	Getreide			x		x				
Sägewespen *)	Zwetschken	x	x	x		x		x	x	
Säulchenrost	Schw. Johannisbeere		x	x	x	x	x	x	x	
Schattenwickler	Salat									
Schildläuse	Gemüse,									
	Zierpflanzen			x	x			x	x	
	Obstgehölze		x	x	x	x	x	x	x	x
	Weinreben		x	x						
Schmierläuse	Gartenbau			x	x				x	
Schmutzflecke	Schnittlauch	x								
	Gemüse	x		x	x			x	x	
Schnecken	Feldbau		x	x	x	x	x			x
Schneeschimmel	Getreide				x			x	x	
Schokoladeflecke	Ackerbohne				x	x				
Schorf *)	Kernobst	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Schrotschußkrankheit	Steinobst	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Schwarzbeinigkeit	Kartoffel									
Schwarze Bohnenlaus	Rüben		x	x	x					
Schwarze Wurzelfäule	Gurke	x			x					
Schwarzflecken	Weinreben			x		x				

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

	Kulturart	Meldung in den Bundesländern								
		Wien	Bg	NÖ	OÖ	St	Kt	Sb	Ti	Vb
Schwarzringflecken	Kraut			x						
Schwarzrost	Getreide						x		x	
Schweres Mosaik (PVY)	Kartoffel									
Sept. Blattdürre	Weizen				x					
Septoria carvi	Kümmel			x						
Sharka-Krankheit	Steinobst	x	x	x	x	x	x			
Sitkalaus	Ziergehölze	x							x	
Sklerotiniakrankheit	Raps	x	x	x	x	x				
Sonnenblume (Unkraut-)	Feldbau									
	Zuckerrüben	x	z	z	x					
Sprühflecken	Kirschen		x	x				x		
Spelzenbräune	Getreide			x	x	x	x			
Spinnmilben	Gartenbau								x	
	Gemüsebau	x		x	x			x	x	
	Weinbau	x	x	x						
	Obstbau	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Spitzendürre										
Springwurmwickler	Weinreben		x	x						
Stachelbeermehltau	Stachelbeere		x	x	x	x	x	x	x	
Stecklingskrankheiten	Zierpflanzen,									
	Gemüsepflanzen			x	x			x	x	
Stengelfäule	Mais				x	x				
Stengelgrundfäule	Eustoma									
Stengelgrundfäule	Nelke, Aster									
Sternrußtau	Rosen		x	x	x			x	x	x
Strichelvirus	Kartoffel					x				
Taschenkrankheit	Zwetschke	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Thripse	Ackerbohne			x		x				
	Gemüse								x	
Thujaminiermotte *)	Thuja	x		x	x					
Tomatenstengelfäule	Tomaten				x	x		x		
Traubenwickler *)	Weinreben	x	x	x		x				
Turcicum-Blattflecken	Mais					x				
Tüpfelschwärze	Tomaten		x							
Typhula-Fäule	Getreide				x	x		x		
Vergilbungskrankheit	Rüben		x	x	x	x				
Verticillium-Welke	Paprika		x			x				
	Raps	x		x	x	x	x			
Virosen	Gemüse				x					
	Obst	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Weinreben					x				
	Zierpflanzen				x					
Vir. Gelbverzwergung	Getreide		x	x	x	x	x			
Vögel										
Fasane	Feldbau		x	x	x	x				
Krähen	Feldbau		x	x						
Stare	Weinreben		x	x						
Tauben	Feldbau	x							x	
Weichhautmilben	Gartenbau				x					

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

	Kulturart	Meldung in den Bundesländern								
		Wien	Bg	NÖ	OÖ	St	Kt	Sb	Ti	Vb
Weidenblättrigkeit	Zwetschke	x		x		x				
Weinblattpockenmilbe	Weinreben		x	x						
Weizenhalmfliege	Getreide									
Wespen	Weinbau	x	x	x						
Wild										
Rehe, Hasen	Weinreben		x	x						
Hasen	Sojabohnen		x	x	x					
Wildfeuer	Sojabohnen	x	x	x	x					
Wurzelbrand	Rüben		x	x		x				
Wurzelhalsfäule	Chinakohl				x					
Wurzelkropf	Obstgehölze			x			x		x	
Wurzellaus	Gartenbau				x					
Wühlmaus	Feldbau		x		x	x			x	x
	Gemüsebau	x		x	x				x	x
	Grünland			z	x	x	z	x	x	
	Weinbau		x							
	Obstbau	x	x	z	x	x	x	x	x	x
	Zierpflanzenbau			x	x			x		
Zwergrost	Gerste	x	x	x	x	x	x	x	x	
Zwergsteinbrand	Getreide		x	x	x					
Zwiebelfliege	Zwiebel			x				x	x	
Zwiebeltrips	Zwiebel									

4.2. Auflistung der Schadfaktoren in alphabetischer Reihenfolge der wissenschaftlichen Bezeichnung

4.2.1. Krankheiten

Bezeichnung	Kulturart
Agrobacterium tumefaciens (S. et T.) Conn	
Wurzelkropf	Obstgehölze
Alternaria brassicae (Berk.) Sacc.	
Rapsschwärze	Raps
Alternaria solani Sor.	
Dörrfleckenkrankheit	Kartoffel
Botrytis cinerea Pers.	
Botrytis-Fäule	Weinbau
Grauschimmel	Erdbeere
	Zierpflanzen
	Sojabohne
	Gemüse
Geisterflecken	Tomate
Botrytis fabae Sard.	
Schokoladeflecke	Ackerbohne
Bremia lactucae Regel	
Falscher Mehltau	Kopfsalat
Cercospora beticola Sacc.	
Blattfleckenkrankheit	Zuckerrüben

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Bezeichnung	Kulturart
Clasterosporium carpophilum (Lev.) Aderh.	
Schrotschußkrankheit	Steinobst
Colletotrichum lindemuthianum (Sacc. et Magn.) Briosi et Cav.	
Brennfleckekrankheit	Bohne
Corynebacterium michiganense (E. F .Smith) Jensen	
Bakterienwelke	Tomaten
Cronartium ribicola J. S. Fischer	
Säulchenrost	Schw. Johannisbeere
Didymella lycopersici Kleb.	
Tomatenstengelfäule	Tomaten
Drechslera teres (Sacc.) Shoem.	
Netzfleckekrankheit	Gerste
Drechslera tritici-repentis Did.	
Blattdürre	Weizen
Erwinia spp.	
Schwarzbeinigkeit	Kartoffel
Erysiphe betae (Vanha)	Weltzien
Echter Rübenmehltau	Rüben
Erysiphe graminis DC.	
Getreidemehltau	Getreide
Fusarium-Arten	
Halmbruchkrankheit	Getreide
Stengelfäule	Mais
Stengelgrundfäule	Nelke, Aster
Stengelgrundfäule	Eustoma
Fusarium culmorum (W. G. Sm.) Sacc.	
Ährenfusariose	Getreide
Fusarium oxysporum Schlecht *f. sp. cucumerinum* Owen	
Gurkenwelke	Gurke
Gerlachia nivalis (Ces. ex Sacc.) W. Gams, E. Müll.	
Schneeschimmel	Getreide
Gymnosporangium sabinae (Dicks.) Wint.	
Birnengitterrost	Birne
Helminthosporium turcicum Pass.	
Turcicum-Blattflecke	Mais
Marssonina juglandis (Lib.) Magn.	
Blattflecke	Walnuß
Marssonina rosae (Lib.) Died	
Sternrußtau	Rosen
Mastigosporium muticum (Sacc.) Gunnerb.	
Blattflecke	Knaulgras
Monilia-Arten	
Blütenfäule, Spitzendürre, Fruchtfäule	Stein- u. Kernobst
Mycocentrospora acerina (Hart.) Deight.	
Blattdürre	Kümmel
Mycoplasmosen:	
Apple proliferation mycoplasme	
Apfeltriebsucht	
Apple rubbery wood mycoplasma	
Flachästigkeit	

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Bezeichnung	Kulturart
Oidium tuckeri Berk.	
Oidium	Weinreben
Peronospora brassicae Gäum.	
Falscher Mehltau	Kohlgewächse
Phoma betae (Oud.) Frank	
Wurzelbrand	Rüben
Phoma lingam (Tode) Desm.	
Blattflecken	Chinakohl
Phomopsis sclerotioides van Kest.	
Schwarze Wurzelfäule	Gurke
Phragmidium mucronatum (Pers.) Schlecht.	
Rosenrost	Rosen
Phytophthora cactorum (Leber et Cohn) Schroeter	Erdbeere, Apfel
Phytophthora fragariae Hickmann	
Rote Wurzelfäule	Erdbeere
Phytophthora infestans (Mont.) de Bary	
Knollenfäule,	Kartoffel
Krautfäule	Tomaten
Plasmodiophora brassicae Wor.	
Kohlhernie	Kohlarten
Plasmopara viticola (Berk. et Curt.) Berl. et de Toni	
Falscher Mehltau	Weinreben
Podosphaera leucotricha (Ell. et Ev.) Salm.	
Apfelmehltau	Apfel
Pseudocercosporella herpotrichoides (Fron.) Deight.	
Halmbruchkrankheit	Getreide
Pseudomonas syringe pv tomato (Okobe) Young et al.	
Tüpfelschwärze	Tomaten
Pseudoperonospora cubensis (Berk. et Curt.) Rost.	
Falscher Mehltau	Gurken
Pseudopeziza tracheiphila Müller-Th.	
Roter Brenner	Weinreben
Puccinia coronata Corda	
Kronenrost	Hafer
Puccinia graminis Pers.	
Schwarzrost	Getreide
Puccinia hordei Otth.	
Zwergrost	Gerste
Puccinia malvacearum Bert. ex Mont.	
Malvenrost	Malve
Puccinia triticina Erikss.	
Braunrost	Weizen
Rhizoctonia crocorum (Pers.) DC.	
Violetter Wurzeltöter	Karotten
Sclerotinia minor Jagg.	
Salatfäule	Salat
Sclerotinia sclerotiorum (Lib.) de Bary	
Rapskrebs	Raps
Becherpilz	Gemüse

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Bezeichnung	Kulturart
Sclerotinia trifoliorum Erikss.	
Kleekrebs	Klee
Septoria apiicola Speg.	
Blattflecke	Sellerie
Septoria nodorum Berk.	
Spelzenbräune	Getreide
Septoria tritici Rob.ex Desm.	
Sept. Blattdürre	Weizen
Sphaerotheca mors-uvae (Schw.) Berk. et Curt.	
Stachelbeermehltau	Stachelbeere
Taphrina deformans (Berk.) Tul.	
Kräuselkrankheit	Pfirsich
Taphrina pruni Tul.	
Taschenkrankheit	Zwetschke
Tilletia controversa Kühn	
Zwergsteinbrand	Getreide
Typhula incarnata Lasch. ex Fr.	
Typhulafäule	Getreide
Uromyces appendiculatus (Pers.) Lk.	
Bohnenrost	Bohnen
Uromyces fabae (Pers.) de Bary	
Ackerbohnenrost	Ackerbohnen
Ustilago maydis (DC.) Corda	
Maisbeulenbrand	Mais
Ustilago nuda (Jens.) Rostr.	
Flugbrand	Gerste
Venturia inaequalis (Cooke) Wint.	
Schorf	Apfel
Virosen	
TSWV (Tomato Spotted Welt Virus)	
Bronzefleckung	Gemüse- u. Zierpflanzen, Impatiens,
CMV (Cucumber Mosaic Virus)	
Gurkenmosaik	Gemüse- u. Zierpflanzen, Tomaten
Farn- od. Fadenblättrigkeit	
TMV (Turnip Mosaic Virus)	
Kohl-Schwarzringflecken	Gemüse- u. Zierpflanzen
PPV (Plum Pox Virus)	
Sharka-Virus	Prunus-Arten, nicht auf *Prunus avium*
PNRV (Prunus Necrotic Ringspot Virus)	
Nekr. Ringflecken	Prunus-Arten, Hopfen
Stecklenberger Krankheit	Weichsel
PDV (Prune Dwarf Virus)	
Weidenblättrigkeit	Zwetschke
chl. Kirschenringfleckenvirus	Prunus-Arten
ApMV (Apple Mosaic Virus)	
Apfelmosaik, Bandmosaik	Zwetschke

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Bezeichnung	Kulturart
ApClSV *(Apple Chladic Leafspot Virus)*	
Chl. Blattfleckenvirus	Apfel
Pseudosharka	Zwetschke, Rosaceen
GFLV *(Grapevine Fanleaf Virus)*	
Reisigkrankheit, inf. Panaschüre	Weinreben
AMV *(Aralis Mosaic Virus)*	
falsche Reisigkrankheit	Weinreben, Zierpflanzen Rhabarber, Hopfen
GLRV *(Grapevine Leafroll Virus)*	
Blattrollkrankheit	Weinreben
PLRV *(Potato Leafroll Virus)*	
Blattrollvirus	Kartoffel
PVA *(Potato Virus A)*	Kartoffel
PVX *(Potato Virus X)*	
Kräuselkrankheit, schweres Mosaik	Kartoffel
PVY *(Potato Virus Y)*	Kartoffel
BNYVV *(Beet Necrotic Yellow Vein Virus)*	
Rizomania	Rüben, Spinat
BWYV *(Beet Western Yellow Vein Virus)*	
Vergilbung	Rüben
BYV *(Beet Yellow Virus)*	
Vergilbung	Rüben
BYDV *(Barley Yellow Dwarf Virus)*	
Gelbverzwergung	Getreide
Xanthomonas glycinea	
Blattdürre	Sojabohne
Xanthomonas phaseoli var. sojense (Hetg.) STARR. et BURKH.	
Pustelkrankheit	Sojabohne
Xanthomonas tabaci	
Wildfeuer	Sojabohne

4.2.2. Schädlinge

Acari	
Spinnmilben	Wein- und Obstbau
Aculus sp.	
Weichhautmilben	Gartenbau
Adoxophyes reticulana Hb.	
Fruchtschalenwickler	Kernobst
Agriotes sp.	
Drahtwürmer	Feld- und Gartenbau
Agromyzidae	
Miniermotten	Obstbau
Aleurodes proletella L.	
Weiße Fliege	Kohlgewächse
Amphimallon solstitiale L.	
Junikäfer (Larven)	Grünland, Obstbau

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Bezeichnung	Kulturart
Aphididae Blattläuse	Feld-, Obst- u. Gartenbau
Aphis fabae (Scop.) Schwarze Bohnenlaus	Rüben, Ackerbohne
Anthonomus pyri Koll. Birnenknospenstecher	Birne
Anthonomus pomorum L. Apfelblütenstecher	Apfel
Anthonomus rubi (Herbst) Erdbeerblütenstecher	Erdbeere
Argyrestia thuiella Pack. Thujaminiermotte	Thuja
Arvicola terrestris L. Wühlmaus	Feld-, Obst- u. Gartenbau, Grünland
Athalia rosae (L.) Rübsenblattwespe	Chinakohl, Raps
Atomaria linearis (Steph.) Moosknopfkäfer	Zuckerrübe
Bothynoderes punctiventris Germ. Derbrüßler	Zuckerrübe
Bruchus rufimanus Boh. Ackerbohnenkäfer	Ackerbohne
Bruchus pisorum L. Erbsenkäfer	Erbse
Byctiscus betulae (L.) Rebstecher	Weinbau
Calepitrimerus vitis Nal. u. a. Kräuselmilbe	Weinreben
Cecidophyopsis ribis West. Johannisbeergallmilbe	Johannisbeere
Cephus pygmaeus (L.) Getreidehalmwespe	Getreide
Ceutorrhynchus pleurostigmata (Marsh.) Kohlgallenrüßler	Kohlgewächse
Ceutorrhynchus quadridens Panz., C. napi Gyll. Kohltriebrüßler	Gemüse, Raps
Chaetocnema tibialis (Ill.) Erdfloh	Zuckerrüben, Raps, Gemüse
Chlorops pumilionis Bjerk. Weizenhalmfliege	Getreide
Cnephasia pasiuana Zell. Getreidewickler	Getreide
Cnephasia virgaureana Schattenwickler	Salat

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Bezeichnung	Kulturart
Coccidae	
Schildläuse	Obst und Ziergehölze, Weinreben
Contarinia nasturtii (Kieffer)	
Kohldreherzmücke	Kohlgewächse
Contarinia pyrivora Ril.	
Birnengallmücke	Birnen
Cricetus cricetus L.	
Hamster	Zuckerrübe
Cydia nigricana (Step.)	
Erbsenwickler	Erbse
Dasyneura tetensi Rübs.	
Johannisbeergallmücke	Johannisbeere
Delia antiqua Meigen	
Zwiebelfliege	Zwiebel
Delia brassicae (Bouche)	
Kohlfliege	Kohlgewächse
Depressaria nervosa Hw.	
Kümmelmotte	Kümmel, Pastinak
Epidiaspis betulae (Brspr.)	
Rote Austernschildlaus	Obstgehölze
Eriosoma lanigerum (Hausm.)	
Blutlaus	Obstgehölze
Eriophyes vitis Pgst.	
Pockenmilbe	Weinreben
Eupoecilia ambiguella Hübn.	
Einb. Traubenwickler	Weinbau
Gastropoda	
Schnecken	Gemüse-, Feld-, Wein- u. Zierpflanzenbau
Grapholitha funebrana Tr.	
Pflaumenwickler	Obstgehölze
Grapholitha lobarzewskii Nowicki	
Kleiner Fruchtwickler	Obstgehölze
Gryllotalpa gryllotalpa (L.)	
Maulwurfsgrille	Gemüse- und Zierpflanzenbau
Hemitarsonemus latus Banks.	
Weichhautmilbe	Paprika, Auberginen
Hoplocampa testudinea Klg.	
Apfelsägewespe	Apfel
Hyponomeuta cognatellus Hübn.	
Euonymusgespinstmotte	Pfaffenhütchen
Laspeyresia pomonella (L.)	
Apfelwickler	Apfel
Laspeyresia pyrivora (L.)	
Birnenwickler	Birne
Leptinotarsa decemlineata (Say.)	
Kartoffelkäfer	Kartoffel

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Bezeichnung	Kulturart
Leptohylemyia coarctata Fall.	
Brachfliege	Getreide
Lobesia botrana Schiff.	
Bekr. Traubenwickler	Weinreben
Mamestra brassicae L.	
Kohleule	Kohlarten
Melolontha melolontha L.	
Feldmaikäfer	Feld- u. Obstbau
Meligethes aeneus Fabr.	
Rapsglanzkäfer	Raps
Microtus arvalis (Pall.)	
Feldmaus	Feld-, Gemüse-, Garten- u. Obstbau, Grünland
Nematodes (phytopathogen)	
Nematoden, Älchen	Feld-, Gemüse-, Garten- u. Obstbau
Oscinella frit L.	
Fritfliege	Getreide, Mais
Ostrinia nubilalis (Hübn.)	
Maiszünsler	Mais
Otiorrhynchus sp.	
Dickmaulrüßler u. a. A.	Weinreben
Panonychus ulmi Koch	
Rote Spinne	Obst- und Weinbau
Paravespula vulgaris (L.)	
Wespen	Weinbau
Pegomyia hyascyami (Panz.)	
Rübenfliege	Rübe
Pemphigus bursariae (L.)	
Wurzellaus	Salat
Pieris rapae L.	
Kohlweißling	Kohlgewächse
Piesma quadrata (Fieb.)	
Rübenblattwanze	Rübe
Psylla piri L., *Ps. pirisuga* Foerst.	
Birnblattsauger	Kernobst
Quadraspidiotus perniciosus (Comst.)	
San-José-Schildlaus	Obstbau
Rhagoletis cerasi L.	
Kirschfliege	Kirsche
Sitona lineata (L.)	
Blattrandkäfer	Erbse, Ackerbohne
Sparganothis pilleriana (Den. et Schiff. Müll.)	
Springwurmwickler	Weinreben
Suilla uninvittata v. Roser	
Knoblauchfliege	Knoblauch
Synanthedon myopaeformis Borkh.	
Apfelbaumglasflügler	Apfel
Tarsonemus fragarieae (Zimm.)	
Erdbeermilbe	Erdbeere

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Bezeichnung	Kulturart
Trips tabaci Lind.	
Zwiebelthrips	Zwiebel
Trialeurodes vapoariorum (Westh.)	
Mottenschildlaus,	Gemüse- u.
Weiße Fliege	Zierpflanzenbau
Zabrus tenebrioides Goeze	
Getreidelaufkäfer	Getreide
Zeuzera pyrina L.	
Blausieb	Birnbäume

4.2.3. Problemunkräuter

Amaranthus retroflexus L.	
Zurückgekr. Fuchsschwanz	Mais
Cyperus esculentus L.	
Erdmandelgras	Feldbau
Galeopsis tetrahit L.	
Hohlzahn	Getreide
Galium aparine L.	
Klettenlabkraut	Getreide
Helianthus annuus L.	
Sonnenblume	Getreide, Zuckerrübe, Erbse
Papaver rhoeas L.	
Klatschmohn	Getreide
Polygonum convolvulus L.	
Windenknöterich	Getreide
Rumex sp.	
Ampferarten	Grünland

(Manuskript eingelangt am 2. August 1993)

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Pflanzenschutzberichte
Band 53, Heft 2, 1993

Untersuchungen über den Einfluß unterschiedlicher Bodenbearbeitung auf die Bodenfauna (Collembola)

Researches on the influence of different soil-cultivation on the soil fauna (Collembola)

PETER BEINHOFER,
Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Trunnerstr. 5, 1020 Wien

Zusammenfassung

Der in der Gemeinde Haringsee (Marchfeld, Niederösterreich) gelegene Versuchsacker wurde in Streifen alternierend mit dem Pflug (wendende, konventionelle Methode) bzw. mit der Dutzi-Bodenbearbeitungsmaschine (nicht-wendende, alternative Methode) bearbeitet.

Aus den 240 Bodenproben wurden 4.935 Collembolen aus 32 Arten extrahiert, präpariert und bestimmt.

Die zeitliche Verteilung entspricht generell dem von Collembolen bekannten Saisonrhythmus mit Maxima im Frühjahr und Herbst und einem Sommerminimum.

Der Einfluß der Bodenbearbeitung und des Termins der Probenahme auf das Vorkommen der acht häufigsten Arten wurde statistisch bestätigt.

Onychiurus arvensis und *Pseudosinella imparipunctata* wurden in Österreich erstmals belegt.

Stichwörter: *Collembola;* Springschwänze; *Onychiurus arvensis, Pseudosinella imparipunctata;* Bodenfauna, Pedofauna; alternative Bodenbearbeitung.

Summary

The test area – arable land located in Haringsee (Marchfeld, Lower Austria) – has been alternately cultivated in tracts by plough (turning conventional method) respectively by the Dutzi-soil-cultivation-machine (non-turning alternative method).

Out of 240 soil samples there were 4.935 springtails of 32 species being extracted, prepared and specified.

The temporal dissemination is in general accordance with the known seasonal rhythm of the springtails with peaks in spring and autumn and a minimum in summer.

The influence of soil cultivation and the date of taking soil samples on the occurence of the eight most frequent species has been verified statistically.

Onychiurus arvensis and Pseudosinella imparipunctata has been recorded in Austria for the first time.

Keywords: *Collembola;* springtails; *Onychiurus arvensis, Pseudosinella imparipunctata;* soil fauna; alternative soil cultivation

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Einleitung

In den letzten Jahrzehnten ist die Problematik althergebrachter Bodenbearbeitungsmethoden immer mehr in den Vordergrund agrartechnischer Überlegungen gerückt. Böden mit langjähriger Pflugbearbeitung und entsprechend hohen Befahrungsraten können mittlerweile weder von agrarökonomischen Betrieben erwartete Ertragssteigerungen erreichen, noch einer ökologischen Bewertung standhalten.

In gepflügten Böden entwickelt sich unterhalb der bearbeiteten Krume eine verhärtete Erdschicht, die Pflugsohle, die Wasserleitfähigkeit und Bodendurchlüftung vermindert.

Durch die Bodenwendung wird das schichtenweise orientierte Bodenleben in extremer Weise gestört. Während hohlraumbewohnende Bodentiere in kurzer Zeit ihre Populationen in den neu entstandenen Hohlräumen wieder aufbauen können, werden tiefer grabende Formen, wie z.B. Lumbriciden, stark geschädigt (LORING et al. 1981).

So wurden immer wieder pfluglose Bodenbearbeitungsmethoden gesucht und auch entwickelt:

Der Grubber als wühlendes Gerät, das geeignet ist, nach der Ernte sowohl zur Stoppelbearbeitung, als auch zur tiefen Lockerung des Bodens eingesetzt zu werden (KÖLLER 1981), oder die vielseitig einsetzbare Fräse.

Diese nichtwendenden Bodenbearbeitungsmaschinen kamen vermehrt in Mode, doch auch sie haben einige Nachteile, z. B. höhere Befahrungsraten und höhere Verschlämmungsneigung.

Ein Gerät mit mehreren parallelen Arbeitsgängen, wie es die DUTZI-Bodenbearbeitungsmaschine der KR-Serie darstellt, ist gefragt.

Es liegt nahe, daß zur Untersuchung des Einflusses solcher Maschinen auf die Bodenbeschaffenheit die Bodenfauna herangezogen wird. Collembolen als Vertreter der hohlraumbewohnenden Bodenmesofauna nehmen seit geraumer Zeit eine Stellung als wichtige Bioindikatoren in verschiedensten Ökosystemen ein. Ihre ökologischen Ansprüche an das Bodenlückensystem und den Wasserhaushalt des Bodens lassen einige Aussagen über den Bodenzustand zu, der immer mehr in den Mittelpunkt des Interesses von Agronomen und Ökologen rückt.

Ackerflächen sind den Wetterbedingungen extrem ausgesetzt, was starke Temperatur- und Feuchtigkeitsschwankungen bewirkt. Die Folge ist eine starke Arten- und Individuenarmut der Bodenfauna.

Abgesehen von dieser allgemeinen Tatsache stellt sich die Frage, inwieweit die Bearbeitung mittels Dutzi-Maschine Einfluß auf die Artenzusammensetzung, Arten- und Individuendichte im Vergleich zur Pflugbearbeitung nimmt.

Die vorliegende Arbeit ist eine Ausgangsuntersuchung aus dem Jahr 1990 und liefert Basisdaten für ein langjähriges Projekt, das Unterschiede innerhalb der Bodenfauna (Collembola) von konventionell und alternativ bearbeiteten Streifen einer Ackerfläche in Haringsee, Niederösterreich, behandelt.

Zusätzlich wurden aus einem benachbarten, naturnahen Standort Proben genommen und ein Vergleich zum Acker hergestellt.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Methode

1. Versuchsanlage

Das Gebiet, in dem die als Tschernosem ausgewiesene Versuchsfläche liegt, stellt den Übergang vom pannonischen Klimaraum zum Kontinentalklima dar. Dieser Klimaraum zeichnet sich durch niedere Jahresniederschlagssummen und Trockenperioden im Spätsommer aus.

Der untersuchte Zuckerrübenacker wurde in 8 Feldstreifen eingeteilt und zur Hälfte auf konventionelle Weise mit Pflug bearbeitet. Auf den 4 übrigen Streifen kam die nichtwendende Dutzi-Bodenbearbeitungsmaschine zum Einsatz, deren Vorteile einerseits die Vermeidung starker Bodenverdichtung durch hohe Befahrungsraten, andererseits eine wesentliche Verbesserung der Bodenstruktur sind.

In jedem Streifen der Ackerfläche wurden Bodenproben an bestimmten Stellen entnommen, sodaß jeweils 8 Proben von alternativ und konventionell bearbeiteter Fläche untersucht werden konnten.

Am naturnahen Standort, der als ehemalige Wasserrinne wahrscheinlich schon seit mindestens einem Jahrhundert besteht, existiert eine relativ homogene Heckenvegetation, bestehend u. a. aus *Sambucus nigra, Prunus spinosa, Crataegus monogyna* und *Rosa canina* in der Strauchschicht und *Rubus* sp., *Hypericum* sp., *Linaria vulgaris, Silene pratensis, Reseda lutea* und *Urtica dioica* in der Krautschicht. Hier wurden 4 Proben pro Termin genommen.

Die insgesamt 240 Proben wurden zweimal monatlich von April bis Oktober 1990 gezogen (insgesamt 12 Probetermine).

2. Bearbeitung der Bodenproben

Zur Extraktion der Collembolenfauna wurden die Bodenproben unmittelbar nach der Entnahme in einer „high-gradient-extraction"-Apparatur (nach McFADYEN 1961) einige Tage nach dem thermodynamischen Austrocknungsprinzip behandelt (Siebmaschenweite 2mm) und die Tiere in einer 70 %igen Alkohollösung gesammelt.

Um die Oberflächenspannung herabzusetzen wurden noch einige Tropfen einer amphibatisch wirkenden Flüssigkeit zugegeben.

Die gesammelten mineralisch verunreinigten Bodentiere wurden mittels gesättigter Kochsalzlösung gereinigt.

3. Präparation und Bestimmung

Collembolen können aufgrund ihrer Größe nur unter dem Mikroskop bestimmt werden. Zu diesem Zweck wurden die Tiere mit Mark Andre I aufgehellt, in Mark Andre II eingebettet und ein Dauerpräparat hergestellt.

Die Bestimmung der Tiere unter dem Phasenkontrast-Mikroskop erfolgte nach den Schlüsseln von PALISSA (1964) und GISIN (1960). Für die Gattung *Entomobrya* wurde zusätzlich der Schlüssel von STACH (1963) verwendet und für die Art *Onychiurus arvensis* die Arbeit von RUSEK (1979). Die Namensgebung erfolgte nach CHRISTIAN (1987).

In der vorliegenden Untersuchung wurde die Aufspaltung der *Mesaphorura krausbaueri*-Gruppe von RUSEK (1971) aus arbeitstechnischen Gründen nicht berücksichtigt, so daß die hier bestimmte *Mesaphorura krausbaueri* der alten *Tullbergia krausbaueri* entspricht.

4. Auswertungsmethodik

Untersucht wurde der Einfluß der Faktoren Bearbeitungstyp (1 = alternativ, 2 = konventionell, 3 = naturnah), Termin (1–12) und Standort (Probestellen 1–20) auf die Anzahl der pro Probenahme im Mittel aufgefundenen Arten, sowie auf die Häufigkeit der Individuen einiger

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

ausgesuchter Arten. Dafür wurden als statistische Verfahren sowohl die multifaktorielle Varianzanalyse (MANOVA), als auch die einfache Varianzanalyse (ANOVA) durchgeführt.

Bei der MANOVA wird mehr Information berücksichtigt, während sich bei der ANOVA die Überprüfbarkeit der Testvoraussetzungen als vorteilhaft erweist.

Die Varianzhomogenität wurde sowohl an den Originaldaten als auch an transformierten Daten ($x' = \ln(x+1)$ und $x' = (x + 0{,}375)^{0{,}5}$) mittels Bartlett-Test überprüft. Mußte die Hypothese der Varianzhomogenität auf dem Signifikanzniveau abgelehnt werden, kam ein nichtparametrisches Verfahren (Kruskal-Wallis) statt ANOVA zur Anwendung.

Außerdem wurde ein multipler Mittelwertsvergleich mit dem L.S.D.-Verfahren (geringe Testschärfe) und dem Newman-Keuls-Verfahren (erfüllt hohe Anforderungen an Signifikanzangaben) durchgeführt.

Die verwendeten Statistik-Programm-Systeme sind SPSS IX und Statgraphics V.

Ergebnisse

1. Allgemeine Ergebnisse

Aus den 240 Bodenproben wurden insgesamt 4.935 Tiere aus 32 Arten extrahiert, präpariert und bestimmt. Diese Gesamtindividuenzahl teilt sich wie folgt auf die unterschiedlichen Untersuchungsflächen auf:

- alternativ bearbeitete Ackerfläche (A):
  1.851 Individuen, 18 Arten (aus 96 Proben)
- konventionell bearbeitete Ackerfläche (K):
  1.382 Individuen, 22 Arten (aus 96 Proben)
- naturnaher Heckenbereich (N):
  1.702 Individuen, 27 Arten (aus 48 Proben)

Aus der Gesamtartenanzahl wurden die häufigsten Arten *(Folsomia penicula, Isotoma notabilis, Onychiurus armatus, Entomobrya marginata, Lepidocyrtus cyaneus, Pseudosinella alba, Mesaphorura krausbaueri und Metaphorura affinis)* herausgehoben und gesondert statistisch behandelt. Auf diese für Ackerflächen typischen Arten (BAUCHHENSS 1983) fallen 91% (4.491 Individuen) der Gesamtindividuenzahl.

	Individuen	Probenzahl
Folsomia penicula	1.193 (24,2%)	92 (38,3%)
Isotoma notabilis	959 (19,4%)	100 (41,7%)
Entomobrya marginata	1.063 (21,5%)	110 (45,8%)
Onychiurus armatus	384 (7,8%)	79 (32,9%)
Lepidocyrtus cyaneus	179 (3,6%)	65 (27,1%)
Pseudosinella alba	230 (4,7%)	92 (38,3%)
Mesaphorura krausbaueri	228 (4,6%)	53 (22,1%)
Metaphorura affinis	257 (5,2%)	28 (11,6%)

Tab. 1: Individuenzahlen der 8 häufigsten Arten mit Prozentanteilen an der Gesamtpopulation und Zahl der Proben, in denen sie gefunden wurden, mit Prozent der Gesamtprobenanzahl

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Betrachtet man die zeitliche Verteilung, so fällt auf, daß am Acker in den Monaten Mai/ Juni bis August ein geringes Individuen- und Artenaufkommen herrscht, während im Heckenbereich nur im August ein deutliches Minimum erkennbar ist.

Die meisten Individuen wurden Anfang April (1.376) und Mitte September (710) gefunden, die wenigsten im Mai (119), Juni (194), Juli (159) und August (131).

Die multifaktorielle Varianzanalyse und der Kruskal-Wallis-Test zeigen hohe Signifikanz der Faktoren Bearbeitungstyp und Termin, was für den Bodentyp durch die einfache Varianzanalyse bestätigt wird.

Das bedeutet, daß die Bearbeitung des Bodens wesentlichen Einfluß auf die Zahl der Arten pro Probe nimmt.

Der multiple Mittelwertsvergleich nach dem L.S.D.-Verfahren ergibt eine große Anzahl von Standorten mit signifikanten Unterschieden.

Nur die vier naturnahen Standorte heben sich gemeinsam von allen anderen ab.

Bei den Terminen ist die Situation gleich. Fast jeder Termin unterscheidet sich von den meisten anderen, nur die Termine 1 und 2 (April) ergeben ein deutlich von den restlichen Terminen abgegrenztes Ergebnis.

Der Newman-Keuls-Test bestätigt die Stellung der Standorte N1–N4 im Vergleich zu den weiteren Standorten. und den signifikanten Unterschied der Termine 1 und 2 zu den übrigen. Zusätzlich unterscheiden sich auch die Termine 10 und 11 (19. 9. 90 und 2. 10. 90) signifikant vom Rest.

Der Vergleich der Bodenbearbeitungstypen ergibt einen signifikanten Unterschied zwischen dem Artenspektrum im Heckenbereich und dem auf den beiden Ackerflächen.

2. Ergebnisse zu den häufigsten Arten

Entomobrya marginata (TULLBERG 1871)

Die multifaktorielle Varianzanalyse (MANOVA) ergibt bei den Faktoren Bearbeitungstyp und Termin einen hochsignifikanten Unterschied der Mittelwerte. Das bedeutet, daß sowohl die Art der Bodenbearbeitung als auch der Termin der Probenahme wesentlichen Einfluß auf das Auftreten dieser Art nehmen.

Aufgrund eines signifikanten Ergebnisses des Bartlett-Tests (Homogenität der Varianzen ist nicht gegeben) wurde auf die einfache Varianzanalyse (ANOVA) verzichtet und ein nicht-parametrisches Verfahren (Kruskal-Wallis-Test) durchgeführt. Dieser Test ergibt eine Bestätigung für den hochsignifikanten Einfluß des Termins, aber nicht für den Bearbeitungstyp ($p = 0{,}078$, Konfidenzintervall = 95%).

Bei den multiplen Mittelwertsvergleichen ergibt sich beim L.S.D.-Verfahren für den Faktor Standort ein kompliziertes Netz an signifikanten Unterschieden auf verschiedensten Standorten. Am auffälligsten sind die Standorte N2, N3 und N4, die sich von den meisten anderen signifikant abheben, K4 und K5 unterscheiden sich vor allem von den Standorten der alternativ bearbeiteten Fläche.

Beim Faktor Termin stellt sich ein signifikanter Unterschied zwischen den Terminen 7–11 (Ende Juli bis Anfang Oktober) zu allen anderen heraus.

Dies zeigt auch das Newman-Keuls-Verfahren, das aber bei den Standorten keinerlei Signifikanzen ergibt.

Bei der Untersuchung des Faktors Bearbeitungstyp sind bei diesem Test alle drei Bodenbearbeitungstypen voneinander signifikant unterschiedlich, was wiederum einen Einfluß der Bearbeitung auf die Individuenzahl dieser Art bestätigt.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Folsomia penicula (BAGNALL 1939)

Da der Bartlett-Test die Homogenität der Varianzen zeigt, wurde sowohl die multifaktorielle, als auch die einfache Varianzanalyse durchgeführt. Bei beiden erweist sich der Faktor Standort als signifikant, der Faktor Termin als nicht signifikant. (Das ergibt auch der Rangtest nach Kruskal-Wallis.)

Der L.S.D.-Mittelwertsvergleich ergibt für die Standorte A3, A4, A5, K1, K4, N1 und N4 einen gemeinsamen (d. h. sie unterscheiden sich nicht untereinander) signifikanten Unterschied zu fast allen anderen Standorten. Bei den Probenahmeterminen fallen der 9. 4. 90 (Termin 1) und der 12. 6. 90 (Termin 4) aus der Reihe.

Der Newman-Keuls-Test zeigt bei den Standorten gleiche Ergebnisse, jedoch ohne K1 und K4. Die Termine nehmen keinen Einfluß auf die Art mit Ausnahme des Termins 1 (9. 4. 90), der sich von einigen anderen Terminen signifikant unterscheidet.

Bei der Untersuchung des Bodenbearbeitungstyps ergibt sich ein signifikanter Unterschied des Heckenstreifens zu den beiden Ackerflächen.

Isotoma notabilis (SCHÄFFER 1896)

Nach der multifaktoriellen Varianzanalyse zeigen sich bei den Faktoren Bearbeitungstyp und Termin signifikante Unterschiede.

Die einfache Varianzanalyse ergibt keine Signifikanz beim Bodenbearbeitungstyp, ebenso wie der Kruskal-Wallis-Test. Dagegen ist der Termin bei diesen beiden Tests hoch signifikant.

Der Mittelwertsvergleich nach dem L.S.D.-Verfahren bringt hervor, daß die Standorte A8, N1 und N3 sich signifikant von den anderen unterscheiden und auch die ersten beiden Termine der Probenahme (9. 4. 90 und 30. 4. 90) sich signifikant von den anderen unterscheiden. Zusätzlich ergibt dieser Faktor noch eine Anzahl an signifikanten Unterschieden zwischen den Terminen.

Das Newman-Keuls-Verfahren zeigt für diese Art nur den Standort N1 und die Termine 1 (9. 4. 90), 2 (30. 4. 90) und 11 (2. 10. 90) als signifikant verschieden.

Bei der Untersuchung der Bodenbearbeitungstypen erweist sich wieder der Heckenstreifen als signifikant unterschiedlich zu den Ackerflächen.

Onychiurus armatus (TULLBERG 1869)

Die MANOVA ergibt, daß die Faktoren Bearbeitungstyp und Termin einen hoch signifikanten Unterschied aufweisen, was beim Bearbeitungstyp auch die ANOVA bestätigte.

Der nichtparametrische Rangtest zeigt diese hohe Signifikanz nur für den Faktor Termin, während der Faktor Bearbeitungstyp knapp außerhalb des Konfidenzintervalls liegt ($p = 0{,}0512$).

Die Signifikanzuntersuchungen beim L.S.D.-Mittelwertsvergleich der Standorte bringen eine ganze Reihe von Unterschieden. Am deutlichsten unterscheidet sich der Standort N4 von allen anderen. Die weiteren naturnahen Probestellen unterscheiden sich signifikant von einigen Ackerstandorten, sowie die Standorte K7 und K8.

Von den Terminen heben sich am deutlichsten die Termine 1 und 2 (9. 4. 90 und 30. 4. 90) von den anderen ab.

Der Newman-Keuls-Test bestätigt die Signifikanz des Unterschiedes des Standortes N4 zu allen anderen ebenso, wie die der Termine 1 und 2.

Beim Faktor Bearbeitungstyp ergibt sich wieder ein Unterschied zwischen dem Heckenstreifen und den Ackerflächen

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Pseudosinella alba (PACKARD 1873)

Sowohl die multifaktorielle Varianzanalyse als auch der Kruskal-Wallis-Test zeigen, daß die Faktoren Bearbeitungstyp und Termin einen wesentlichen Einfluß auf die Individuenanzahl dieser Art haben.

Beim multiplen Mittelwertsvergleich nach dem L.S.D.-Verfahren stellt sich heraus, daß sich die Standorte N1 und N3 signifikant von allen anderen abheben, zusätzlich aber noch einige andere Standorte sich untereinander unterscheiden. Die Termine 9, 10 und 11 (30. 8. 90, 19. 9. 90 und 2. 10. 90) verhalten sich anders als die restlichen.

Beim Newman-Keuls-Test ist die Situation für die Faktoren Standort und Termin gleich, nur heben sich die Standorte N1 und N4 und die Termine 10 und 11 noch deutlicher ab.

Bei dieser Art unterscheiden sich alle drei Bodenbearbeitungstypen signifikant voneinander.

Lepidocyrtus cyaneus (TULLBERG 1871)

Wie bei *Pseudosinella alba* ergeben MANOVA und Kruskal-Wallis-Test hoch signifikante Unterschiede innerhalb der Faktoren Bearbeitungstyp und Termin.

Beim L.S.D.-Test gibt es wieder eine Reihe von Verschiedenheiten der Standorte, am deutlichsten unterscheiden sich die Standorte N1, N2, N3 und teilweise auch A7 signifikant von den anderen.

Bei den Terminen zeigt sich eine klare Differenz zwischen den Terminen 1, 10 und 11 (9. 4. 90, 19. 9. 90 und 2. 10. 90) und den übrigen.

Der Newman-Keuls-Test zeigt bei den Standorten nur N1 und N3, bei den Terminen nur 1 und 11 als signifikant verschieden.

Wieder unterscheidet sich hier der naturnahe Bodenbearbeitungstyp signifikant von den Ackerflächen.

Mesaphorura krausbaueri (BOERNER 1901)

Auch bei dieser Art haben Bearbeitungstyp und Termin der Probenahme starken Einfluß auf die Individuenzahl pro Probe (MANOVA und Kruskal-Wallis-Test).

Die naturnahen Standorte N1, N2 und N3 unterscheiden sich signifikant von allen anderen und untereinander, der Termin 1 (9. 4. 90) hebt sich von den anderen deutlich ab (L.S.D.-Test).

Nach dem Newman-Keuls-Test gilt das nur für N1 und N2, aber wiederum für den Termin 1. Der Heckenstreifen unterscheidet sich signifikant von den beiden Bearbeitungstypen am Acker.

Metaphorura affinis (BOERNER 1902)

Bei der multifaktoriellen Varianzanalyse und beim Kruskal-Wallis-Test gibt es beim Faktor Bearbeitungstyp hochsignifikante Unterschiede, der Faktor Termin ist bei der MANOVA noch knapp im Konfidenzbereich ($p = 0{,}048$), beim Kruskal-Wallis-Test ist er nicht signifikant ($p = 0{,}288$).

Für die Standorte N1, N2 und N3 stellte sich beim L.S.D.-Verfahren und beim Newman-Keuls-Test ein signifikanter Unterschied zu den anderen Standorten heraus. Unterscheidet sich der Termin 1 nach dem L.S.D.-Verfahren von fast allen anderen, so ergibt sich beim Newman-Keuls-Test nur ein signifikanter Unterschied zwischen den Terminen 1 und 8 (9. 4. 90 und 13. 8. 90).

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

3. Erstnachweis zweier Collembolenarten in Österreich

Die beiden Arten *Onychiurus arvensis* und *Pseudosinella imparipunctata* wurden in Österreich erstmalig nachgewiesen, wobei *Onychiurus arvensis* ausschließlich in den Böden dieser Untersuchung auftrat, *Pseudosinella imparipunctata* hingegen auch während einer parallel laufenden Untersuchung der Bundesanstalt für Pflanzenschutz gefunden wurde (TIEFENBRUNNER 1992).

P. imparipunctata tritt ausschließlich auf den Ackerflächen und dort sehr vereinzelt auf. Im Untersuchungsjahr 1990 wurden nur 4 Tiere gefunden, 3 auf der pflugbearbeiteten Fläche und 1 auf der alternativ bearbeiteten Fläche.

Von der Art *O. arvensis* wurden insgesamt 66 Individuen determiniert, die sich relativ gleichmäßig auf die Standorte verteilen, mit einem etwas häufigeren Vorkommen auf den Ackerflächen.

Im konventionell bearbeiteten Boden wurden 25 Tiere gefunden, im alternativ bearbeiteten Boden 30 und im Heckenstreifen 12.

4. Ergebnisse aus ökologischen Untersuchungen

Die erfaßten Daten wurden auch nach ökologischen Kriterien untersucht, seien hier aber nur anhand von Tabellen dargestellt.

(Die verwendeten ökologischen Begriffe sind bei SCHWERDTFEGER 1975 näher beschrieben.)

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

a) konventionell bearbeitete Flächen

Art	Individuen-zahl /48.000 cm³	Individuen-dichte /500 cm³	Präsenz in 96 Proben à 500 cm³	Konstanz %	Individuen-dominanz %
B. hortensis	1	0,01	1	1,04	0,07
C. succinea	23	0,24	14	14,58	1,66
E. marginata	378	3,94	38	39,58	27,35
F. penicula	305	3,18	30	31,25	22,06
F. quadrioc.	12	0,13	5	5,21	0,87
F. parvulus	2	0,02	1	1,04	0,14
H. nitidus	5	0,05	5	5,21	0,36
I. notabilis	345	3,60	37	38,54	24,96
I. viridis	6	0,06	3	3,13	0,43
L. cyaneus	19	0,20	13	13,54	1,37
M. krausb.	27	0,28	18	18,75	1,95
M. affinis	13	0,14	7	7,29	0,94
M. pygmaea	2	0,02	2	2,08	0,14
N. ramicuspis	1	0,01	1	1,04	0,07
O. armatus	99	1,03	24	25,00	7,16
O. arvensis	25	0,26	15	15,63	1,81
P. boerneri	5	0,05	3	3,13	0,36
P. alba	42	0,44	26	27,08	3,04
P. imparipunc.	3	0,03	3	3,13	0,22
S. viridis	1	0,01	1	1,04	0,07
T. quadrisp.	1	0,01	1	1,04	0,07
W. intermedia	4	0,04	3	3,13	0,29

Tab. 2: Charakteristika zur Collembolenfauna am konventionell bearbeiteten Standort

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

b) alternativ bearbeiteter Standort

Art	Individuenzahl /48.000 cm³	Individuendichte /500 cm³	Präsenz in 96 Proben à 500 cm³	Konstanz %	Individuendominanz %
A. fusca	2	0,02	2	2,08	0,11
C. succinea	18	0,19	6	6,25	0,97
E. marginata	652	6,79	49	51,04	35,21
F. penicula	386	4,02	34	35,42	20,58
(F. sp. (juv.)	61	0,64	15	15,63	3,3)
H. nitidus	1	0,01	1	1,04	0,05
I. notabilis	420	4,38	34	35,42	22,69
I. viridis	9	0,09	7	7,29	0,49
L. cyaneus	61	0,64	23	23,96	3,30
M. krausb.	21	0,22	8	8,33	1,13
M. affinis	2	0,02	1	1,04	0,11
O. armatus	87	0,91	31	32,29	4,70
O. arvensis	30	0,31	14	14,58	1,62
P. boerneri	5	0,05	5	5,21	0,27
P. alba	92	0,96	40	41,67	4,97
P. imparipunc.	1	0,01	1	1,04	0,05
S. viridis	1	0,01	1	1,04	0,05
S. wahlgreni	1	0,01	1	1,04	0,05
W. intermedia	1	0,01	1	1,04	0,05

Tab. 3: Charakteristika zur Collembolenfauna am alternativ bearbeiteten Standort.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

c) naturnaher Heckenbereich

Art	Individuen-zahl /48.000 cm³	Individuen-dichte /500 cm³	Präsenz in 96 Proben à 500 cm³	Konstanz %	Individuen-dominanz %
C. succinea	9	0,19	5	10,42	0,53
E. marginata	43	0,90	23	47,92	2,53
E. multifasc.	1	0,02	1	2,08	0,06
E. quinquel.	1	0,02	1	2,08	0,06
F. penicula	502	10,46	28	58,30	29,50
F. quadrioc.	7	0,15	3	6,25	0,41
(F. sp. (juv.)	64	1,33	18	37,50	3,76)
F. parvulus	4	0,08	2	4,17	0,24
F. mirabilis	15	0,31	4	8,33	0,88
H. nitidus	9	0,19	5	10,42	0,53
I. notabilis	194	4,04	30	62,50	11,40
I. viridis	62	1,29	12	25,00	3,46
I. minor	1	0,02	1	2,08	0,06
L. cyaneus	99	2,06	29	60,42	5,82
M. krausb.	180	3,75	27	56,25	10,58
M. affinis	242	5,04	26	54,17	14,22
M. pygmaea	1	0,02	1	2,08	0,06
Neanura sp.	10	0,21	4	8,33	0,59
N. ramicuspis	3	0,06	3	6,25	0,18
O. armatus	98	2,04	24	50,00	5,76
O. arvensis	12	0,25	6	12,50	0,71
O. cincta	1	0,02	1	2,08	0,06
P. boerneri	33	0,69	11	22,92	1,94
P. alba	96	2,00	26	54,17	5,64
S. wahlgreni	2	0,04	2	4,17	0,12
S. pumilis	8	0,17	3	6,25	0,47
T. vulgaris	1	0,02	1	2,08	0,06
W. intermedia	4	0,08	3	6,25	0,24

Tab. 4: Charakteristika zur Collembolenfauna am naturnahen Standort.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

d) Artendiversität

Standort	Diversität	maximale Diversität	Eveness
konventionell bearbeitet	1,8245	3,0910	0,5903
alternativ bearbeitet	1,6750	2,8904	0,5795
Heckenstreifen	2,1900	3,2958	0,6645

Tab. 5: Artendiversität und Eveness der untersuchten Flächen, bezogen auf alle Probenahmen.

e) Artenidentität

konventionell	alternativ	naturnah	
	64	60	konventionell
		51,7	alternativ
			naturnah

Abb. 1: Artenidentitäten der Standorte

f) Dominanzidentität

konventionell	alternativ	naturnah	
	84,73	52,36	konventionell
		51,14	alternativ
			naturnah

Abb. 2: Dominanzidentitäten der Standorte

Diskussion

1. Bestimmung

Das Fehlen aktueller Bestimmungsliteratur ist ein großes Problem ökologischer Arbeiten über Collembolen. In der Systematik hat es in den letzten Jahrzehnten viele Veränderungen hinsichtlich Gruppenzuordnung und Benennung gegeben. Viele Arten sind hinzugekommen, manche aber auch wieder eingezogen worden.

Als Beispiel verschiedener Trends sei die *Onychiurus armatus*-Gruppe erwähnt, zu der bislang viele sich taxonomisch kaum unterscheidende (Pseudocellenzahl) Arten zählten, jetzt aber immer mehr zur Art *Onychiurus armatus* zusammengeschlossen werden.

Auch bei dieser Arbeit hat sich die Zuordnung früher getrennter Arten zu *O. armatus* als sinnvoll herausgestellt, da immer wieder Tiere mit gering verschiedener Pseudocellenzahl aufgetreten sind, und es sogar Tiere gab, bei denen sich die Körperhälften voneinander unterschieden.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Die in Österreich erstmals belegte Art *Onychiurus arvensis* schien in keinem Bestimmungsschlüssel auf, die Determination konnte aber in diesem Fall vom Erstbeschreiber (RUSEK 1979) bestätigt werden.

Eine weitere Schwierigkeit ist das Fehlen ausreichender autökologischer Literatur über die einzelnen Collembolenarten. So ist über die spezifischen ökologischen Ansprüche verschiedener Arten wenig bekannt.

2. Einfluß der Bodenbearbeitung

In der Literatur gibt es hinsichtlich des Einflusses von Bodenbearbeitungsmaßnahmen auf die Collembolenfauna verschiedene Meinungen.

Manche Autoren kamen zu dem Schluß, daß die Bodenbearbeitung einen relativ geringen Effekt auf die Bodenfauna hat (EDWARDS 1929, zitiert nach CHRISTIANSEN 1964), andere sind der Ansicht, daß die Bodenbearbeitung in hohem Maße auf Bodentierpopulationen Einfluß hat (NOSEK 1959, BAUCHHENNS 1983). Der tatsächliche Effekt liegt vermutlich zwischen den Extremen (CHRISTIANSEN 1964).

Hohlraumbewohnende Formen können in kurzer Zeit ihre Populationen in den durch die Bearbeitung neu entstandenen Hohlräumen wieder aufbauen (LORING et al. 1981). Wichtig dabei ist, daß nach der Bearbeitung ein funktionierendes Bodenlückensystem existiert, was als Vorteil der Minimalbearbeitung gilt.

Da die Collembolenfauna auf Änderungen nur langsam reagiert (DUNGER 1983, TIEFENBRUNNER 1991) und Collembolen überhaupt im Vergleich zu den anderen Bodentieren durch Bodenbearbeitung weniger gestört werden (CHRISTIANSEN 1964), liegt auf der Hand, daß der Grund für Faunenveränderungen in den durch Bodenbearbeitungsmaßnahmen veränderten ökologischen Faktoren liegt.

Beim Vergleich von Pflugbearbeitung mit Minimalbearbeitung durch die Dutzi-Bodenbearbeitungsmaschine ist also darauf Rücksicht zu nehmen, daß diese Arbeit Basisdaten für ein mehrjähriges Projekt liefert und die Ergebnisse noch nicht als Konsequenz einer Bodenveränderung durch verschiedenartige Bearbeitung aufzufassen sind.

Ursachen für Unterschiede in der Zusammensetzung der Collembolenpopulation können sich aus dem direkten mechanischen Einfluß der Bodenbearbeitung auf den Boden und den daraus entstandenen Bodenzuständen ableiten lassen.

Die Bodenbearbeitung mittels Pflug nimmt starken Einfluß auf die vertikale Schichtung des Bodenlebens. Das kann ein Grund für die höhere Artenanzahl im gepflügten Boden sein, wenn man annimmt, daß Collembolen aus tieferen Schichten nach oben gelangten, vor allem im April, wenn aufgrund der niederen Bodentemperaturen die meisten Tiere in tieferen Schichten zu erwarten sind (SIEVERS & ULBER 1990).

Die besseren Bodenbedingungen am minimalbearbeiteten Standort (z. B. bessere Bodenbelüftung, geringere Gefügedichte) könnten andererseits hier die höhere Individuenzahl erklären, da kompakte Böden auf die Tiere eine hemmende und sogar abstoßende Wirkung haben (DIDDEN 1987).

Die statistische Untersuchung der beiden Bodenbearbeitungssysteme ergab, daß bei allen acht häufigsten Collembolenarten die Bearbeitung signifikanten Einfluß auf das Auftreten hat.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

3. Abundanzen

Eine der wichtigsten zu fordernden Standardisierungen innerhalb bodenzoologischer Untersuchungen ist die der Einheiten in, denen Ergebnisse untersuchter Bodenproben angegeben werden. In diesem Punkt richtet sich diese Untersuchung mit Angaben in Kubikzentimetern anstatt in Quadratzentimetern nach der Meinung von CHRISTIANSEN (1964).

Die festgestellten saisonalen Abundanzkurven mit Minima im Hochsommer und Maxima im Winter und Frühjahr decken sich mit den Beobachtungen vieler Autoren (THOMPSON 1924, EDWARDS 1929, FRENZEL 1936, WEIHS-FOGH 1948, zitiert nach CHRISTIANSEN 1964), stehen aber im Gegensatz zu MILNE (1962), der in den Monaten April und Oktober die geringsten Werte feststellte.

Die in dieser Untersuchung beschriebenen Jahresschwankungen der Abundanzen der Arten *Onychiurus armatus, Isotoma notabilis* und *Lepidocyrtus cyaneus* stimmen mit den Ergebnissen von DHILLON & GIBSON (1962) in ihrem Verlauf überein.

Solche Vergleiche sind aber nicht unbedingt zulässig, weil man berücksichtigen muß, daß sich die Verteilungsmuster von Populationen nicht nur von Art zu Art, sondern auch von Jahr zu Jahr (MILNE 1962) und geographisch unterscheiden (CHRISTIANSEN 1964).

4. Vergleich der Standorte

Das Ergebnis des Vergleiches der Ackerflächen mit dem Heckenbereich ist besonders deutlich.

Die Abundanzunterschiede, Diversitäten und zeitlichen Verteilungsmuster zeigen eindeutig die ausgeglichenere Situation im naturnahen Bereich. Hier spielen aufgrund der geschlossenen Vegetation Temperatur- und Feuchtigkeitsparameter eine geringere unmittelbare Rolle als auf den Ackerflächen, wo z. B. Trockenheit die Lebensbedingungen im Boden sofort negativ beeinflußt und auf die Bodentiere letal wirkt oder sie zu Vertikalwanderungen veranlaßt.

Die trockenen Klimabedingungen des Versuchsjahres trugen zu dieser Situation zusätzlich bei. Trotz Bewässerung kann man am Acker den enormen Wasserverlust nicht ausgleichen. Im Heckenbereich verhindert die geschlossene Vegetationsdecke zu starke Austrocknung.

Natürlich gibt es für das höhere Arten- und Individuenaufkommen im naturnahen Bereich, verglichen mit den Ackerflächen, verschiedene Ursachen.

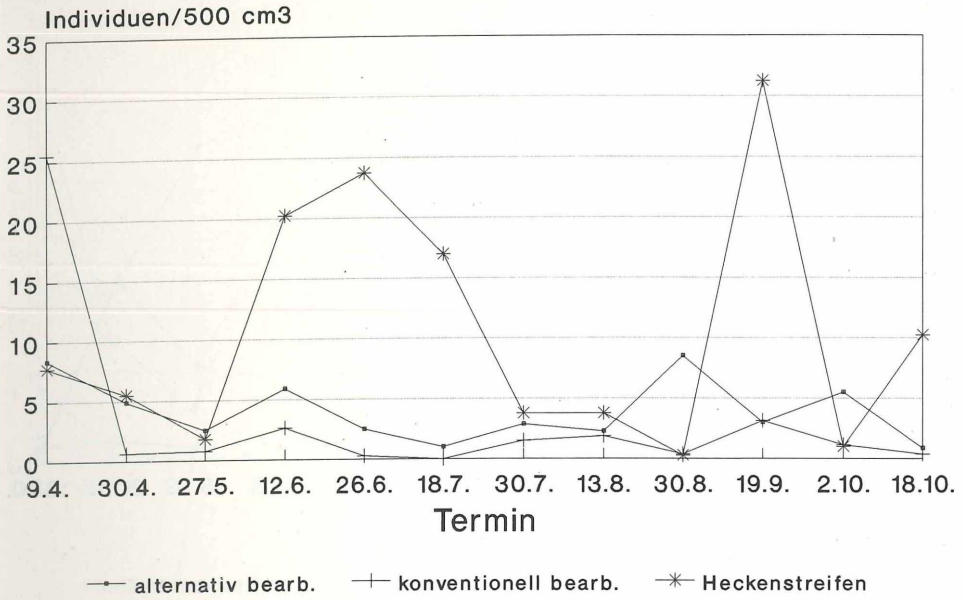
Befahrung, Bearbeitung, Düngung und Pestizideinbringung sind nur einige Beispiele für intensive anthropogene Eingriffe in die Lebenssituation im Boden von Ackerflächen, aber auch die wahrscheinliche Ausbildung einer autarken Collembolen-Population im Heckenbereich, der schon seit mehreren Generationen existiert, kann als Ursache angeführt werden.

Die Untersuchungen der folgenden Jahre werden Aufschluß über die Beeinflussung der Collembolenpopulationen durch verschiedene Bodenbearbeitung bringen.

Legende zu den Abbildungen

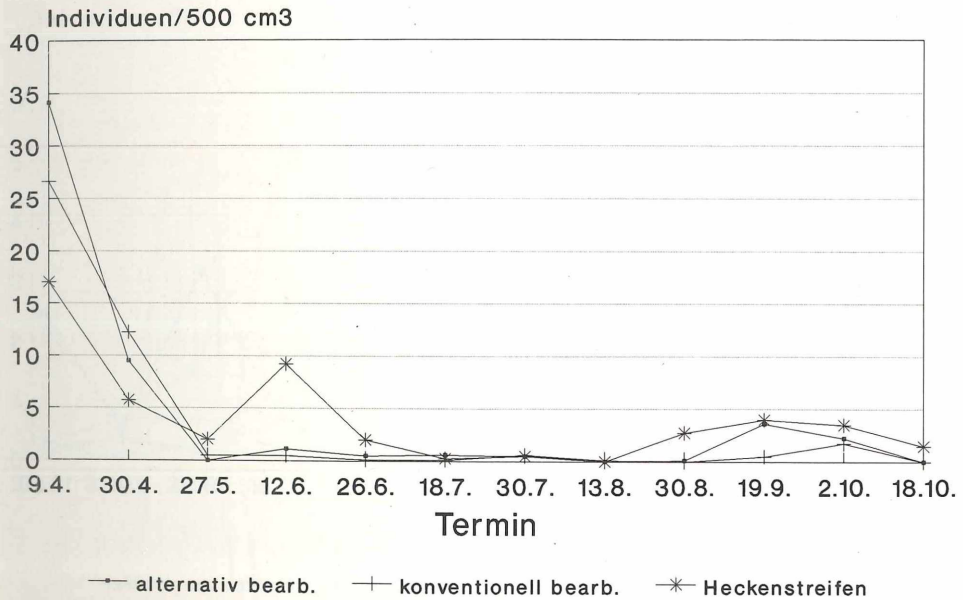
Abb. 3-10: Abundanz und Verteilung der 8 häufigsten Arten auf den Standorten im Laufe des Untersuchungsjahres anhand der Termine der Probenahme.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at



Folsomia penicula

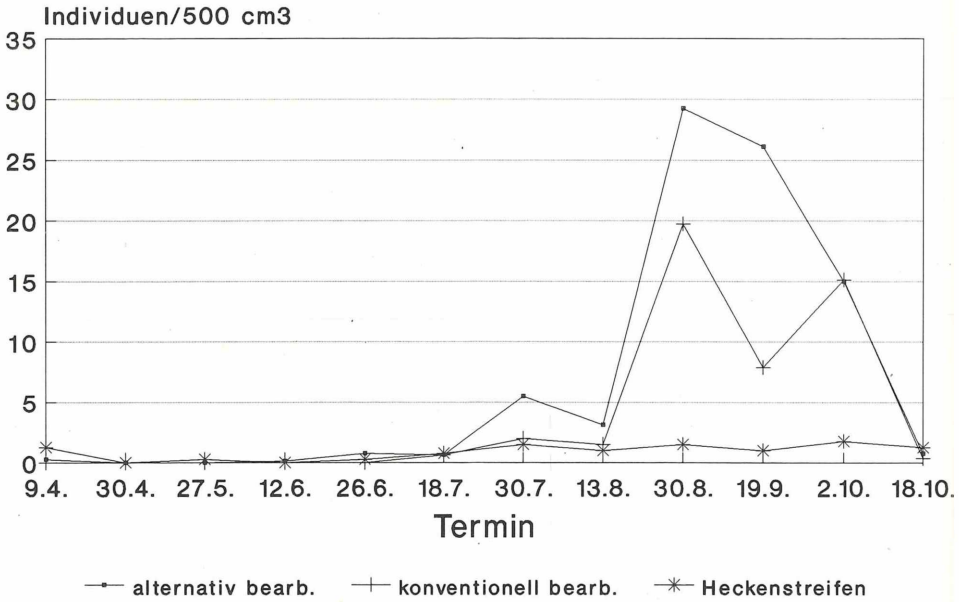
Abb. 3



Isotoma notabilis

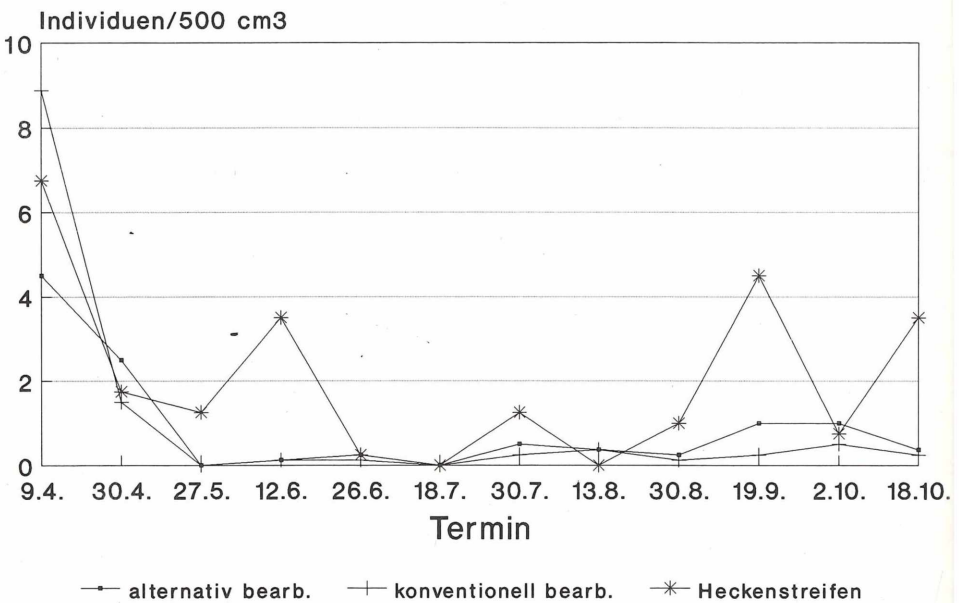
Abb. 4

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at



Entomobrya marginata

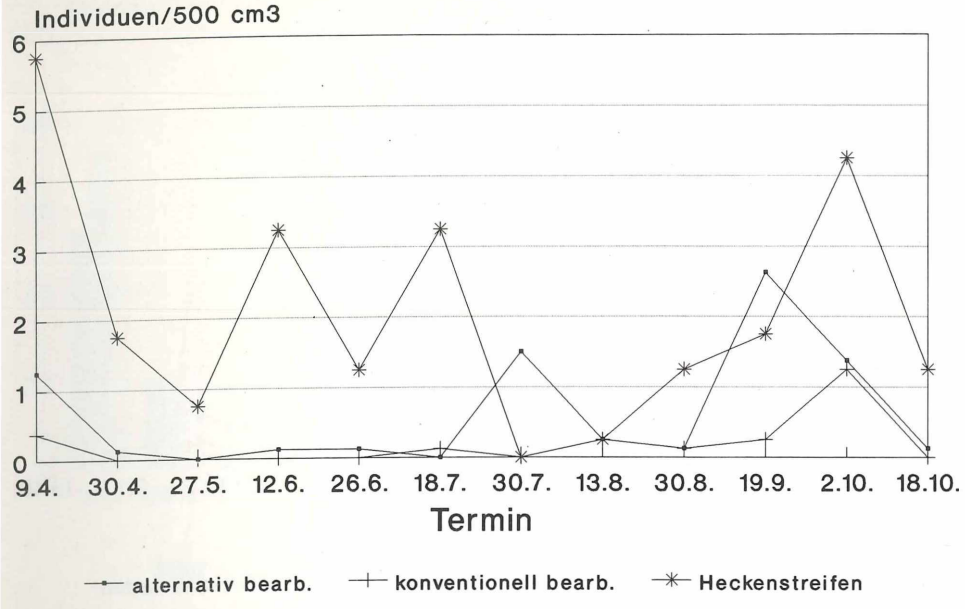
Abb. 5



Onychiurus armatus

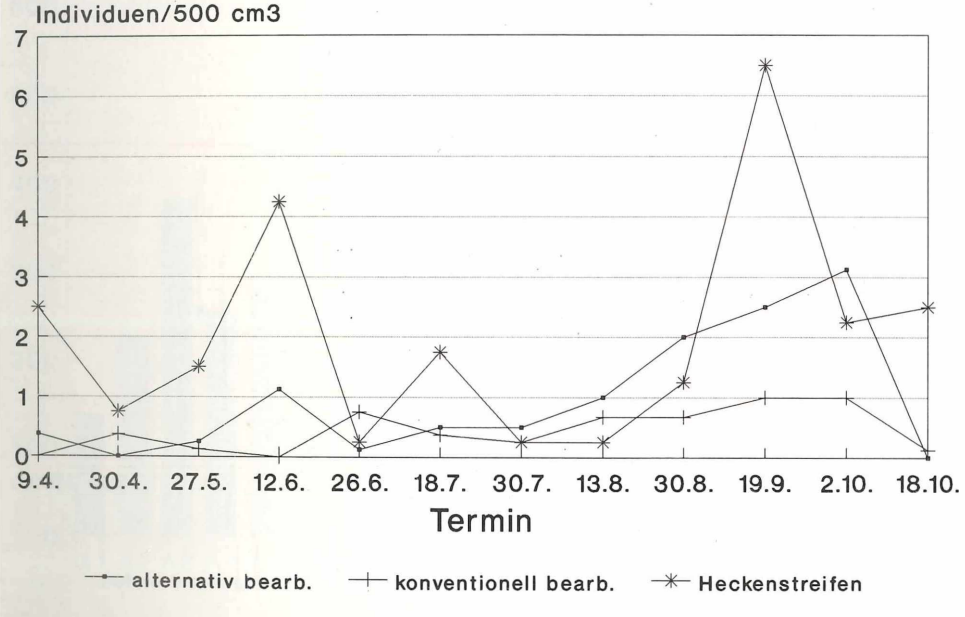
Abb. 6

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at



Lepidocyrtus cyaneus

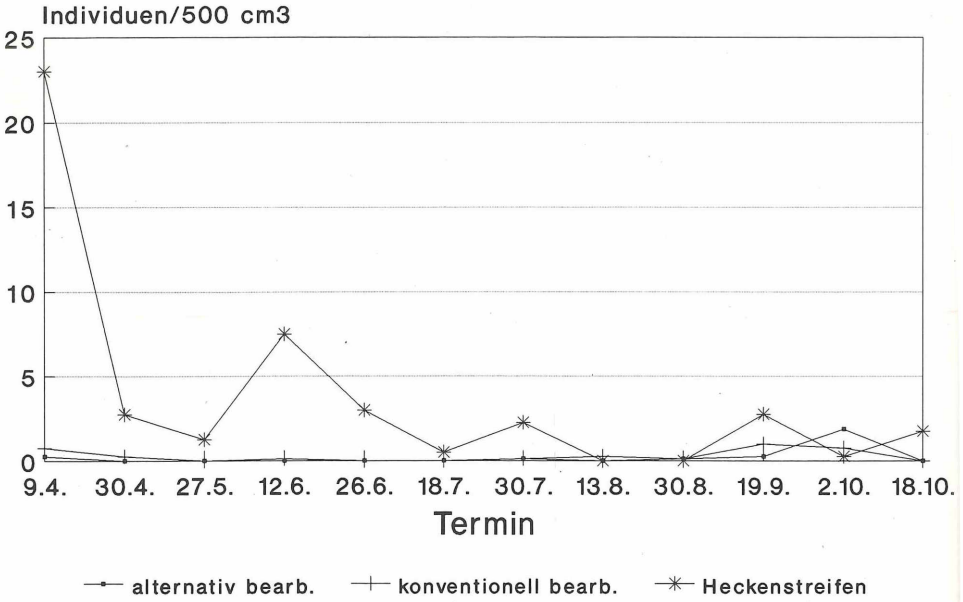
Abb. 7



Pseudosinella alba

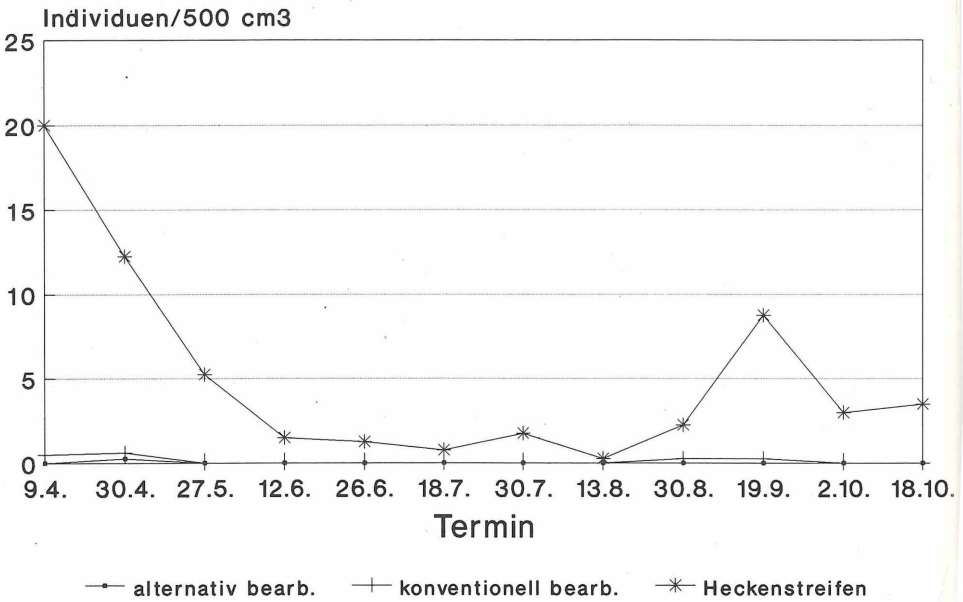
Abb. 8

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at



Mesaphorura krausbaueri

Abb. 9



Metaphorura affinis

Abb. 10

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

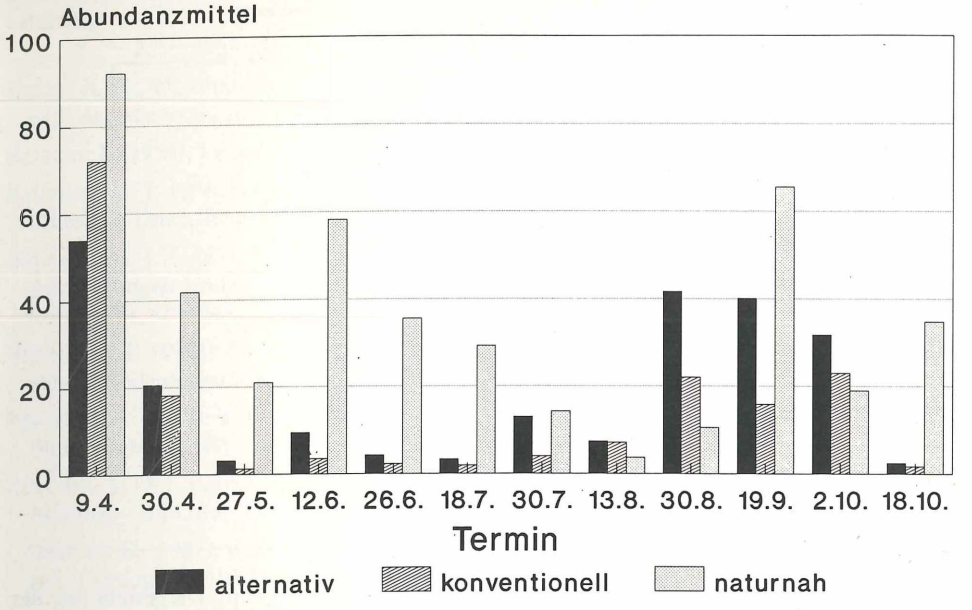


Abb. 11: Abundanzen auf den Standorten pro Termin der Probenahme, gemittelt aus den Einzelproben.

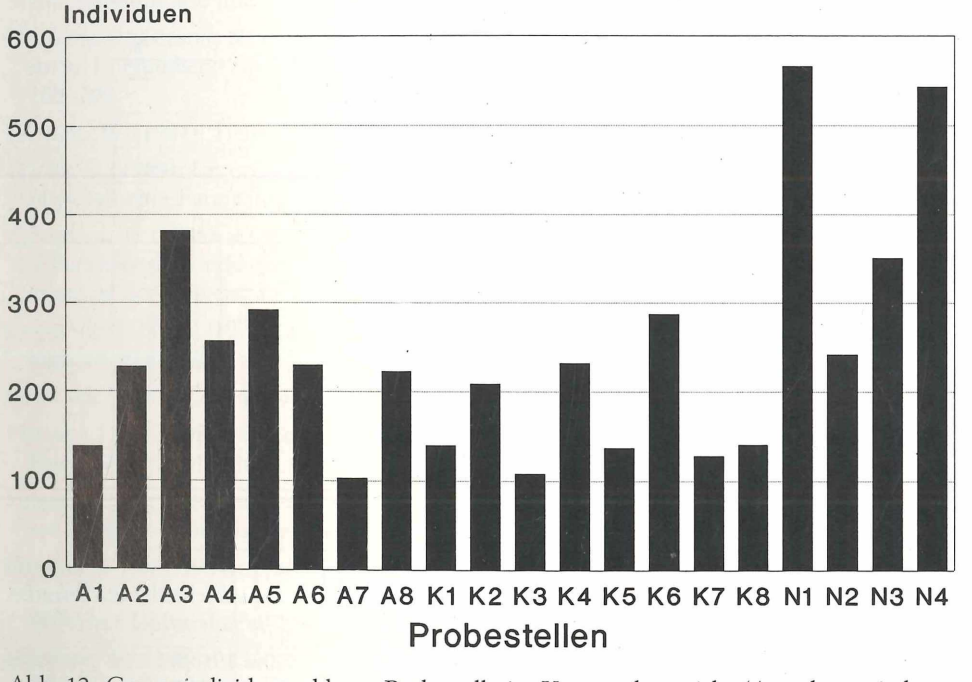


Abb. 12: Gesamtindividuenzahl pro Probestelle im Untersuchungsjahr (A = alternativ bearbeitet, K = konventionell bearbeitet, N = naturnaher Standort).

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

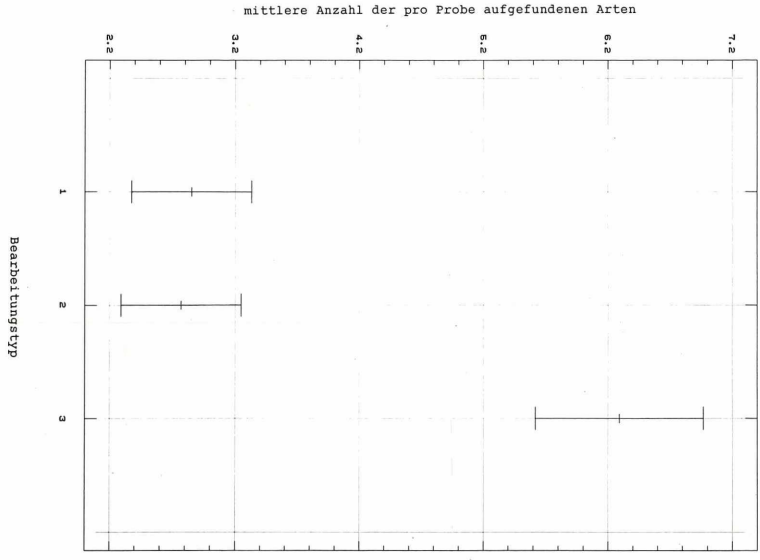


Abb. 13: Mittlere Artenanzahl pro Probe für jeden Bearbeitungstyp. Dargestellt ist der Mittelwert mit dem 95%-Konfidenzintervall (Bezeichnung: 1 = alternativ, 2 = konventionell, 3 = naturnah).

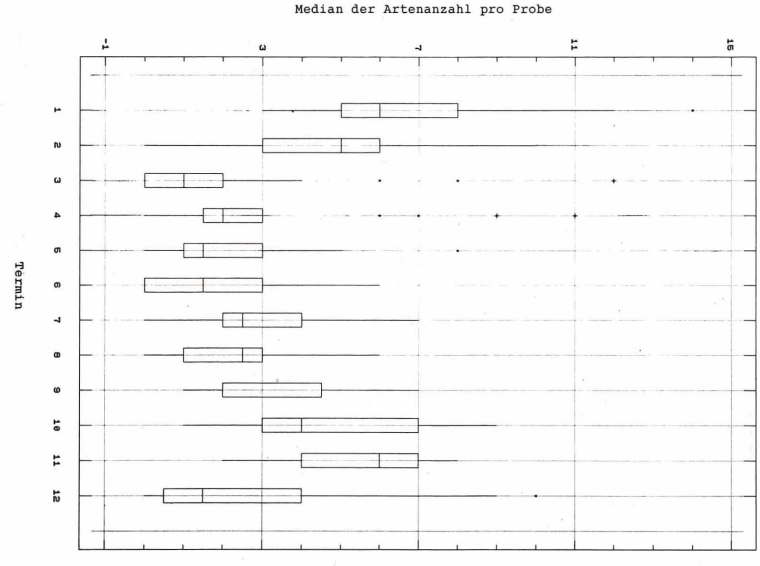


Abb. 14: Mediane und Quantile der Artenanzahl pro Probe für die verschiedenen Termine der Probenahme.

1 = 9. 4.	4 = 12. 6.	7 = 30. 7.	10 = 19. 9.
2 = 30. 4.	5 = 26. 6.	8 = 13. 8.	11 = 2. 10.
3 = 27. 5.	6 = 18. 7.	9 = 30. 8.	12 = 18. 10.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Literatur

BAKER, A. N., DUNNING, R. A. (1975): Association of populations of Onychiurid Collembola with damage to sugar beet seedings. – Pl. Path. 24, 150–154.

BALOGH, J. (1958): Lebensgemeinschaft der Landtiere. – Akademie Verlag Berlin.

BAUCHHENSS, J. (1982): Die Bedeutung der Bodentiere für Struktur- und Gefügebildung. Mitteilgn. Dtsch. Bodenkundl. Gesellsch. 34, 129–136.

BAUCHHENSS, J. (1983): Die Bedeutung der Bodentiere für die Bodenfruchtbarkeit und die Auswirkungen landwirtschaftlicher Maßnahmen auf die Bodenfauna. – Kali-Briefe (Büntehof) 16 (9), 529–548.

BEINHOFER, P. (1992): Untersuchungen über den Einfluß unterschiedlicher Bodenbearbeitung auf die Bodenfauna (Collembola). Diplomarbeit an der Universität Wien.

BRAND, R.H. (1979): The effect of sampling time on estimates of soil arthropods. – Rev. Ecol. Biol. Sol. 16 (4), 499–515.

BUTCHER, J. W., SNIDER, R., SNIDER, R. J. (1971): Bioecology of edaphic Collembola and Acarina. – Ann. Rev. Entomol. 16, 249–288.

CHRISTIAN, E. (1987): Catalogus faunae austriae, Teil XIIa: U. Kl. Collembola (Springschwänze). – Verlag der Akademie der Wissenschaften, Wien.

CHRISTIANSEN, K. (1964): Bionomics of Collembola. – Ann. Rev. Entomol. 9, 147–178.

CZARNECKI, A., LOSINSKI, J. (1985): The effect of GT seed dressing on the community of Collembola in the soil under sugar beet. – Pedobiologia 28, 427–431.

DIDDEN, W. A. M. (1987): Reactions of *Onychiurus fimatus* (Collembola) to loose and compact soil. Methods and first results. – Pedobiologia 30, 93–100.

DHILLON, S., GIBSON, N. H. E. (1962): A study of the Acarina and Collembola of agricultural soils. I. Numbers and distribution in undisturbed grassland. – Pedobiologia, Bd. 1, 189–209.

DUNGER, W. (1983): Tiere im Boden. – Neue Brehm-Bücherei.

EGGER, P. (1989): Untersuchungen an drei Standorten über die Variabilität einzelner bodenphysikalischer Parameter. – Diplomarbeit an der Universität für Bodenkultur, Wien.

EITZINGER, J. (1988): Einfluß unterschiedlicher Primärbodenbearbeitungssysteme auf Eindringwiderstand und Infiltration eines Bodens im semihumiden Klimagebiet. – Diplomarbeit an der Universität für Bodenkultur, Wien.

ENGELMANN, H. D. (1978): Zur Dominanzklassifizierung von Bodenarthropoden. – Pedobiologia 18, 378–380.

GISIN, H. (1960): Collembolenfauna Europas. – Genf.

HANSEN, L. M. (1985): Occurrence of soil-borne pests in Danish sugar beet fields. – Tidsskr. Planteavl. 89, 481–486.

HEIJBROEK, W., VAN DEN BUND, C. F. (1982): The influence of some agricultural practices on soil organisms and plant establishment of sugar beet. – Neth. J. Pl. Path. 88, 1–17.

HERGARTEN, W. (1984): Ökologische Untersuchung der Collembolenfauna von verschieden bewirtschafteten Flächen am Niederrhein. – Dissertation an der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität zu Bonn.

KLINGER, E. (1986): Die Wetterbeobachtung an Klimastationen. (Anleitung zur Durchführung meteorologischer Beobachtungen und Messungen). – Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Wien.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

KÖLLER, K. H. (1981): Bodenbearbeitung ohne Pflug. – Hohenheimer Arbeiten 112, Univ. Hohenheim, Ulmer Verlag Stuttgart.

LORING, S. J., SNIDER, R. J., ROBERTSON, L. S. (1981): The effects of three tillage practices on Collembola and Acarina populations. – Pedobiologia 22, 172–184.

McFADYEN, A. (1961): Improved funnel-type extractors for soil arthropods. – J. anim. Ecol. 30, 171–184.

MILNE, S. (1962): Phenology of a natural population of soil Collembola. – Pedobiologia, Bd.2, 41–52.

MOHR, H. D. (1980): Einfluß der Bodeneigenschaften auf das Wurzelwachstum. – Kali-Briefe (Büntehof) 15, 305–316.

NAGEL, P. (1976): Die Darstellung von Biozönosen. – Schriftenr. Vegetationskde. 10, 381–391.

NAGLITSCH, F. (1963): Untersuchungen über Individuen- und Artenzahl der Collembolen auf leichten und schweren Böden. – J. Doeksen, J. van der Drift (eds.), Soil-organisms, North Holland Publishing Company, 394–406.

NOSEK, J. (1959): Die Untersuchung der Bodenfauna als ein Teil der Waldbiozönoseforschung mit Bemerkungen zur Bodenfauna vom Standpunkt der Bodenbiologie (in Czech.). – Biol. Works Slovak. Acad. Sci. 3.

PALISSA, A. (1964): Apterygota (Urinsekten). – Die Tierwelt Europas, Bd. 4, Leipzig.

REMMERT, H. (1978): Ökologie. – 1. Auflage, Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New-York

RUSEK, J. (1971): Zur Taxonomie der *Tullbergia (Mesophorura) krausbaueri* (Börner) und ihrer Verwandten (Collembola). – Acta ent. bohemoslov. 68, 188–206.

RUSEK, J. (1979): Three new *Pseudosinella* species from Czechoslovakia (Collembola, Entomobryidae). – Acta ent. bohemoslov. 76, 255–265.

RUSEK, J. (1979): Two new species of Collembola from cultivated soils of Czechoslovakia. – Vestník Ceskoslovenski Spolecnosti Zoologické, Vol. XLIII, 143–145.

RUSEK, J. (1982): European *Mesaphorura* species of the sylvatica group (Collembola, Onychiuridae, Tullbergiinae). – Acta ent. bohemoslov. 79, 14–30.

RUSEK, J. (1989): Ecology of Collembola. – 3rd International Seminar on Apterygota, Univ. of Siena, 271–281.

SCHALLER, F. (1970): I. Überordnung und 1. Ordnung Collembola (Springschwänze). – Handbuch der Zoologie, IV, 2–2/1.

SCHWERDTFEGER, F. (1975): Synökologie. – Verlag Paul Parey, Hamburg – Berlin.

SIEVERS, H., ULBER, B. (1990): Freilanduntersuchungen zu den Auswirkungen der organischen Düngung auf Collembolen und andere Kleinarthropoden als Auflaufschädlinge in Zuckerrübenbeständen. – Pfl.krankh. Pfl.schutz 97 (3), 588–599.

STÖCKLI, A. (1957): Die Metazoenfauna von Wiesen- und Ackerböden aus der Umgebung von Zürich. – Landw. Jb. Schweiz 6 (n.s.), 571–595.

THIENEMANN, A. (1920): Die Grundlagen der Biozönotik und Monards faunistische Prinzipien. – Fortschr. Zschokke 4, 1–14.

TIEFENBRUNNER, W. A. (1991): Untersuchungen über die Zusammensetzung und Sukzession der Collembolenfauna auf ehemaligen Ackerflächen. – Pflanzenschutzberichte 52 (3), 95–109.

TIEFENBRUNNER, W. A. (1992): *Pseudosinella imparipunctata* (GISIN 1953) – Eine in Österreich erstmals nachgewiesene Collembolenart als Element der Windschutzstreifenbegleitfauna. – Pflanzenschutzberichte 53 (1), 65–70.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

TIMISCHL, W. (1990): Biostatistik. – Springer Verlag, Wien – New York.

TISCHLER, W. (1949): Grundzüge der terrestrischen Tierökologie. – Braunschweig.

ULBER, B. (1977): Mobilität und Nahrungswahl subterraner Collembolen als Rübenschädlinge unter dem Einfluß von Herbiziden. – Dissertation an der Georg-August-Universität zu Göttingen.

ULBER, B. (1978): Zur Frage der Schädlichkeit subterraner Collembolen in Zuckerrübenbeständen. – Z. Pfl.krankh. Pfl.schutz 85, 594–606.

ULBER, B. : Einfluß von Zuckerrüben-Herbiziden auf Mortalität und Verhalten von *Onychiurus fimatus* GISIN (Collembola, Onychiuridae). – Zeitschr. f. angew. Entomol. 87/2, 143–153.

ZENTRALANSTALT FÜR METEOROLOGIE UND GEODYNAMIK (1990): Jahresbericht der ZAfMuG. – Wien.

(Manuskript eingelangt am 22. Februar 1993)

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Pflanzenschutzberichte
Band 53, Heft 2, 1993

Collembolenassoziationen im Marchfeld

Associations of springtails in the Marchfeld (Lower Austria)

WOLFGANG TIEFENBRUNNER,
Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Trunnerstr. 5, 1020 Wien

Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit werden Collembolenassoziationen des Marchfeldes untersucht. Dazu wurde Datenmaterial aus drei verschiedenen Projekten verwendet und mittels einer Methode analysiert, die in der Arbeit von TIEFENBRUNNER 1992 bereits benutzt wurde und in einer weiterentwickelten Form hier zum Einsatz kam. Insbesondere wurde versucht zu klären, inwieweit sich diese Methode zum Aufdecken von ökologischen Zusammenhängen zwischen den Arten eignet und damit im Rahmen der biologischen Schädlingsbekämpfung und Nützlingsfindung einsetzen läßt.

Stichwörter: Collembola, Springschwänze, Assoziation, Koordination, Bodenfauna, Pedofauna.

Summary

In the present paper associations of springtails are investigated. Therefore datas of three different projects were used and analyzed with the help of a further developed method which was already used in a simplified way in the paper of TIEFENBRUNNER 1992. In particular it was tried to make clear to what extent this method is suitable to detect ecological connections between species and therefore if it can be used within the scope of biological control of pests.

Key words: Collembola, springtails, association, coordination, soil fauna, pedofauna.

Einleitung

Während wir inzwischen recht gut darüber informiert sind, welche Tier- und Pflanzenarten in mitteleuropäischen Böden vorkommen – freilich werden auch weiterhin neue Arten entdeckt werden, und es sind noch viele taxonomische Probleme offen – wissen wir über ihre ökologische Bedeutung im allgemeinen recht wenig. Noch geringer ist unser Kenntnisstand über die Pedobiozoenose, d. h. über die Wechselwirkungen, die zwischen den Bodenorganismen stattfinden.

Gerade das Wissen um derartige Interaktionen kann aber für die landwirtschaftliche Praxis und die Pflanzenproduktion recht bedeutend sein. So konnte B. ULBER (1983) zeigen, daß sich unter Gewächshausbedingungen das Infektionspotential von Pythium ultimum TROW. durch Zusetzen von Folsomia fimetaria (L.) bzw. Onychiurus fimatus GISIN reduzieren läßt. Die Zahl der Zuckerrübenpflanzen, die nach Inokulation des Bodens mit P. ultimum infiziert waren, wurde durch die Anwesenheit der Collembolen signifikant gesenkt. Ähnlich unterdrückten Collembolen der Art Sinella curviseta BROOK in Versuchen, die von NAKAMURA, MATZUSAKI und IAKURA 1992 durchgeführt wurden, das Infektionspotential von Fusarium oxysporum OWEN an Gurkenkeimlingen.

Interaktionen zwischen Collembolen und Nematoden, die ebenfalls von Relevanz für die Landwirtschaft sein könnten, untersuchten GILMORE und POTTER (1993). Es zeigte sich, daß die Collembolen Folsomia candida WILLEM und Sinella coeca (SCHÖTT) im Versuch große

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Mengen entomopathogener Nematoden fraßen, dennoch aber deren Parasitierungspotential nicht einschränkten.

Diese Beispiele zeigen, wie wichtig es für die Nützlingsforschung, aber auch für den biologischen Landbau sein kann, Kenntnisse über die Wechselwirkung zwischen Bodenorganismen zu haben. Es stellt sich daher natürlich die Frage, ob es eine Möglichkeit gibt, interessante Interaktionen systematisch aufzuspüren. Man muß dabei bedenken, daß die Anzahl der möglichen Interaktionen zwischen den im Boden aufgefundenen Arten nahezu proportional mit dem Quadrat der Artenanzahl wächst. De facto sind aber natürlich nicht alle Arten, die an einem Standort aufgefunden werden in dem Sinne in Wechselbeziehung zueinander, daß sie Elemente einer Nahrungskette sind, ähnliche Nahrungsansprüche haben oder sonst durch einen gemeinsamen Faktor „aneinandergebunden" wären.

Die einfachste Möglichkeit, herauszufinden, ob zwei Arten voneinander oder von einem gemeinsamen Umweltfaktor abhängig sind, besteht in der Untersuchung der „Assoziation", d. h. in der Analyse der Häufigkeit mit der diese Arten gemeinsam in einer Probe vorkommen. Der Nachteil dieser Methode ist, daß man durch sie keinerlei Information darüber erhält, welcher Art dieser Zusammenhang ist. Dennoch ist sie als Ausschließungsverfahren nützlich, weil nicht assoziierte Arten wahrscheinlich auch nicht in unmittelbarem ökologischem Zusammenhang stehen.

Um die Effizienz der Assoziationsanalyse als Ausschließungsverfahren zu testen wurde Datenmaterial, das ursprünglich zu einem anderen Zweck im Rahmen dreier pedobiologischer Projekte erworben wurde, analysiert. Bei allen Projekten wurden im Marchfeld genommene Bodenproben auf das Vorhandensein von Collembolenarten sowie deren Häufigkeit untersucht.

In der vorliegenden Arbeit wird die Assoziation – die Häufigkeit des gemeinsamen Auftretens dieser Arten untersucht.

Kurzbeschreibung der Projekte

1. Projekt „Oberweiden 1986"

An insgesamt 14 Standorten wurden im Jahre 1986 146 Bodenproben gezogen und untersucht. Dabei wurden 5.204 Collembolen präpariert und bestimmt. Sie ließen sich 69 Arten zuordnen. Die Standorte hatten einen Maximalabstand von 25 km voneinander und waren relativ gleichmäßig über einen großen Teil des Marchfelds verteilt, wobei allerdings je zwei Standorte „ein Paar bildeten", also nahe beieinander lagen, je einer auf einer landwirtschaftlich intensiv genutzen Fläche (Acker) und einer in einem extensiv bzw. sehr selten genutzten Bereich (Wald, Windschutzstreifen, Au). Untersucht wurde die Frage, wie sich die Nutzung auf die lokale Collembolenfauna auswirkt.

2. Projekt „Zwerndorf 1990"

Im Jahr 1990 wurden im Raum Zwerndorf (Marchfeld) an 28 Standorten 196 Bodenproben genommen. Es wurden 4815 Collembolen, die sich 51 Arten zuordnen ließen, extrahiert und bestimmt. Der Maximalabstand zwischen den Standorten betrug etwa einen Kilometer. Sinn des mehrjährigen Projekts ist es, die Änderung der Bodenfauna bei Einstellung der landwirtschaftlichen Nutzung zu ermitteln. Eine genaue Beschreibung findet sich bei TIEFENBRUNNER 1991.

3. Projekt „Haringsee 1990"

Um die Auswirkung konventioneller (wendender) Bodenbearbeitung mit der alternativer (nicht wendender) vergleichen zu können, wurden auf einem Acker an 20 Probestellen im

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Laufe des Jahres 1990 240 Bodenproben gezogen, aus denen dann 4.935 Collembolen extrahiert wurden, die sich 31 Arten zuordnen ließen. Eine nähere Beschreibung dieses Projekts findet sich in der Diplomarbeit von BEINHOFER 1992 bzw. in seiner in diesem Heft veröffentlichten Arbeit. Der Maximalabstand der Probestellen betrug etwa 200 m.

Methoden

1. Bearbeitung der Bodenproben, Präparation und Bestimmung der Bodentiere

Über die Extraktion der Collembolen aus den Bodenproben ist bereits an anderer Stelle (TIEFENBRUNNER 1991) detailliert berichtet worden, soweit es das Projekt „Zwerndorf 1990" betrifft. Im Rahmen des Projektes „Oberweiden 1986" wurde die gleiche Extraktionsmethodik (Tullgren-Berlesetrichter) angewendet, während beim Projekt „Haringsee 1990" ein McFadyen-Extraktor genutzt wurde (die beiden verwendeten Verfahren sind – wie Vorversuche zeigten – ähnlich effizient). Auch die Präparationsmethodik und die benutzte Bestimmungsliteratur stimmten bei allen drei Projekten überein und sind im Artikel von TIEFENBRUNNER 1991 beschrieben. Die Arbeiten von RUSEK 1970 und RUSEK 1982 (Aufspaltung von Mesaphorura (Tullbergia) krausbaueri in mehrere Arten) fand allerdings nur im Rahmen des Projekts „Zwerndorf 1990" Berücksichtigung.

2. Auswertungsmethodik

Als Assoziationsmaß wurde der Phi-Koeffizient (siehe z. B. TIMISCHL 1990) gewählt. Zentrales Element der Auswertung ist eine Vierfeldertafel mit folgenden „Zellenhäufigkeiten":

1) Anzahl der Bodenproben, in denen die beiden zu vergleichenden Arten X und Y gemeinsam vorgekommen sind.

2) Absolute Häufigkeit der Bodenproben, in denen nur die Art X, nicht aber die Art Y vorgekommen ist.

3) Anzahl der Bodenproben, in denen nur die Art Y, nicht aber die Art X aufgefunden wurde.

4) Absolute Häufigkeit der Proben, in denen weder die Art X noch die Art Y festgestellt wurde.

Diese beobachtete Zellenhäufigkeit wird nun im Rahmen eines Chi-Quadrattests mit der unter einer bestimmten Annahme „erwarteten" Zellenhäufigkeit verglichen. Diese Annahme ist, daß sich zwischen der Wahrscheinlichkeit, X in einer Probe vorzufinden, und der Wahrscheinlichkeit Y in dieser Probe aufzufinden keine Abhängigkeit ergibt (Phi=0). Als Ergebnis des Tests stellt man fest, ob die Hypothese der Unabhängigkeit der Wahrscheinlichkeit, die Art X in einer Probe vorzufinden, von der Wahrscheinlichkeit, die Art Y in dieser Probe aufzufinden (und vice versa), auf dem signifikanten, bzw. dem sehr signifikanten Niveau abgelehnt werden muß.

Dieser Test muß nun für alle möglichen Artenpaarungen durchgeführt werden, wobei die Anzahl derselben durch $n(n-1)/2$ gegeben ist, wenn n die Anzahl der festgestellten Arten ist. Im Fall des Projekts „Oberweiden 1986" – hier wurden 69 Arten festgestellt, bedeutet das, daß die oben beschriebene Vierfeldertafel 2.346 mal (für alle möglichen Kombinationen) erstellt werden muß. Für jede Kombination zweier Arten muß anschließend ermittelt werden,

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

ob der Chi-Quadrattest durchgeführt werden kann (dies ist dann der Fall, wenn keine der erwarteten Zellenhäufigkeiten kleiner als 5 ist). Im Fall einer positiven Entscheidung muß der Test schließlich auch tatsächlich realisiert werden.

Ein derartiger Aufwand kann sinvoll nur mit Computerunterstützung durchgeführt werden. Da eine entsprechende Software (nach meinem Wissen) nicht käuflich erwerbbar ist (lediglich der Chi-Quadrattest ist standardmäßig in Statistikprogrammen enthalten), war es erforderlich, für die in diesem Artikel vorliegende Auswertung ein eigenes Programm anzufertigen. Dieses Programm bewältigt folgende Arbeitsschritte:

1) Entnahme der Projektdaten aus einer Datei und Anfertigen der Vierfeldertafel.

2) Feststellung, ob die Testbedingungen erfüllt sind (ob der Test durchgeführt werden kann).

3) Gegebenenfalls Durchführung des Chi-Quadrattests.

4) Wiederholung der Schritte 1–3 für alle möglichen Artenpaarungen.

5) Dokumentation der Ergebnisse.

Das Programm wurde in Turbo Pascal 6.0 geschrieben. Der Chi-Quadrattest wird mit drei Freiheitsgraden zu den Irrtumswahrscheinlichkeiten 0.05 (signifikant) und 0.01 (sehr signifikant) durchgeführt.

Ergebnisse

1. Ergebnisse zu den Daten des Projekts „Oberweiden 1986"

Von den 2.346 möglichen Paar-Kombinationen erwiesen sich lediglich 39 als auswertbar. Von diesen ergab sich in 10 Fällen eine Ablehnung der Nullhypothese auf dem signifikanten bzw. sehr signifikanten Niveau. D. h. man kann einen Zusammenhang der Art vermuten, daß das Auftreten der einen Spezies nicht unabhängig von dem der anderen ist. Das Ergebnis der Auswertung ist in Abb. 1 dargestellt: In der Grafik sind diejenigen Arten, zwischen denen ein sehr signifikanter Zusammenhang festgestellt wurde, durch eine durchgezogene Linie, diejenigen, zwischen denen ein signifikanter Zusammenhang besteht, mit einer strichlierten Linie verbunden. Von den 69 Arten, die in den Proben aufgefunden wurden, konnte lediglich zwischen 10 Arten eine Korrelation festgestellt werden. In Tab. 1 sind die wichtigsten Ergebnisse zusammengefaßt. Insbesondere wird dargestellt, in wievielen Proben die erste der beiden zu vergleichenden Arten aufgefunden wurde und in wievielen die zweite. Weiters wird die Anzahl der Proben aufgelistet, die beiden Arten gemeinsam sind. In Klammer steht das unter der Nullhypothese erwartete gemeinsame Vorkommen. Wie man der Tabelle entnehmen kann, ist – mit einer Ausnahme – das beobachtete gemeinsame Vorkommen stets größer, als das erwartete. Lediglich bei der Artenpaarung Entomobrya multifasciata/Mesaphorura krausbaueri ist das beobachtete gemeinsame Vorkommen (3 Proben) kleiner als das erwartete (12.2 Proben).

Tabelle 1

ARTEN	Anzahl der Proben, in denen die Art festgestellt wurden	Anzahl der Proben, in denen beide Arten beobachtet (erwartet) wurden
Folsomia penicula	13	
Isotoma notabilis	56	11 (5.0)
Isotoma notabilis	56	
Isotomina bipunctata	20	18 (7.7)
Isotoma notabilis	56	
Lepidocyrtus lanuginosus	29	18 (11.2)

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

ARTEN	Anzahl der Proben, in denen die Art festgestellt wurden	Anzahl der Proben, in denen beide Arten beobachtet (erwartet) wurden
Isotoma notabilis	56	
Lepidocyrtus paradoxus	17	14 (6.6)
Isotoma notabilis	56	
Pseudosinella alba	25	19 (9.7)
Isotoma notabilis	56	
Metaphorura affinis	20	16 (7.7)
Entomobrya multifasciata	43	
Mesaphorura krausbaueri	41	3 (12.2)
Hypogastrura ripperi	34	
Mesaphorura krausbaueri	41	17 (9.6)
Isotoma notabilis	56	
Mesaphorura krausbaueri	41	27 (15.8)
Metaphorura affinis	20	
Mesaphorura krausbaueri	41	12 (5.7)

2. Ergebnisse zu den Daten des Projekts „Zwerndorf 1990"

Von den 1.275 möglichen Artenvergleichen waren 79 auswertbar. In 13 Fällen konnte ein signifikanter oder sehr signifikanter Zusammenhang zwischen den Arten festgestellt werden. Von den 51 insgesamt aufgefundenen Arten sind lediglich 11 an den Korrelationen beteiligt. Es ist interessant festzustellen, daß diese 11 Spezies nicht zur Gänze mit den häufigsten Arten identisch sind. So war z. B. Entomobrya marginata die dritthäufigste Art, taucht aber im Assoziogramm (Abb. 2) nicht auf. Ähnlich ergeht es der sechsthäufigsten (Isotoma viridis). Auch sie findet man im Assoziogramm nicht. Andererseits finden sich auch eher seltene Arten, z. B. Metaphorura affinis (von dieser Art wurden nur 121 Individuen aufgefunden, oder Stenaphorura quadrispina (62 aufgefundene Individuen), Lepidocyrtus cyaneus (70 Individuen) und Pseudosinella imparipunctata (38 Individuen). Zum Vergleich: von Hypogastrura ripperi wurden 767 Individuen, und von der nicht im Assoziogramm enthaltenen Entomobrya marginata immerhin noch 587 Individuen extrahiert. Tabelle 2 enthält die wichtigsten Ergebnisse:

Tabelle 2

ARTEN	Anzahl der Proben, in denen die Art festgestellt wurden	Anzahl der Proben, in denen beide Arten beobachtet (erwartet) wurden
Hypogastrura ripperi	58	
Ceratophysella succinea	31	17 (9.2)
Ceratophysella succinea	31	
Onychiurus armatus	50	16 (7.9)
Isotoma notabilis	66	
Onychiurus armatus	50	30 (16.8)
Isotoma notabilis	66	
Pseudosinella alba	52	26 (17.5)
Lepidocyrtus cyaneus	24	
Pseudosinella alba	52	13 (6.4)

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

ARTEN	Anzahl der Proben, in denen die Art festgestellt wurden	Anzahl der Proben, in denen beide Arten beobachtet (erwartet) wurden
Onychiurus armatus	50	
Pseudosinella alba	52	22 (13.3)
Pseudosinella alba	52	
Pseudosinella imparipunctata	19	14 (5.0)
Isotoma notabilis	66	
Metaphorura affinis	19	14 (6.4)
Lepidocyrtus cyaneus	24	
Mesaphorura krausbaueri	97	19 (11.9)
Pseudosinella alba	52	
Mesaphorura krausbaueri	97	37 (25.7)
Pseudosinella imparipunctata	19	
Mesaphorura krausbaueri	97	16 (9.4)
Pseudosinella alba	52	
Stenaphorura quadrispina	28	15 (7.4)
Mesaphorura krausbaueri	97	
Mesaphorura sylvatica	28	21 (13.9)

In keinem Fall ist die erwartete Häufigkeit größer als die beobachtete.

3. Ergebnisse zu den Daten des Projekts „Haringsee 1990"

Es waren 465 Artenvergleiche möglich, von denen immerhin 55 auswertbar waren. 20 davon erwiesen sich als signifikant bzw. sehr signifikant. Von den 31 insgesamt aufgefundenen Arten enthält das Assoziogramm (Abb. 3) 12. Die 8 häufigsten in Haringsee aufgefundenen Arten finden sich auch in Abb. 3 wieder. Andererseits kann man auch weniger häufige Arten finden, so z. B. Isotoma viridis, von der nur 77 Individuen entdeckt wurden, oder Pseudanurophorus boerneri, mit nur 43 Individuen, bzw. Onychiurus arvensis mit 67 Individuen (zum Vergleich: von der häufigsten Art, Folsomia penicula, traten 1.193 Individuen auf). Tabelle 3 listet die wichtigsten Ergebnisse auf:

Tabelle 3

ARTEN	Anzahl der Proben, in denen die Art festgestellt wurden	Anzahl der Proben, in denen beide Arten beobachtet (erwartet) wurden
Certophysella succinea	25	
Isotoma notabilis	101	22 (10.5)
Folsomia penicula	92	
Isotoma viridis	22	16 (8.4)
Entomobrya marginata	109	
Lepidocyrtus cyaneus	65	40 (29.5)
Folsomia penicula	92	
Lepidocyrtus cyaneus	65	35 (24.9)
Isotoma notabilis	101	
Lepidocyrtus cyaneus	65	41 (27.4)

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

ARTEN	Anzahl der Proben, in denen die Art festgestellt wurden	Anzahl der Proben, in denen beide Arten beobachtet (erwartet) wurden
Isotoma notabilis	101	
Mesaphorura krausbaueri	53	38 (22.3)
Lepidocyrtus cyaneus	65	
Mesaphorura krausbaueri	53	26 (14.4)
Isotoma notabilis	101	
Metaphorura affinis	34	23 (14.3)
Lepidocyrtus cyaneus	65	
Metaphorura affinis	34	18 (9.2)
Mesaphorura krausbaueri	53	
Metaphorura affinis	34	21 (7.5)
Ceratophysella succinea	25	
Onychiurus armatus	79	17 (8.2)
Folsomia penicula	92	
Onychiurus armatus	79	41 (30.3)
Isotoma notabilis	101	
Onychiurus armatus	79	50 (33.2)
Lepidocyrtus cyaneus	65	
Onychiurus armatus	79	36 (21.4)
Isotoma notabilis	101	
Onychiurus arvensis	37	24 (25.6)
Mesaphorura krausbaueri	53	
Onychiurus arvensis	37	16 (8.2)
Isotoma notabilis	101	
Pseudanurophorus boerneri	19	15 (8.0)
Lepidocyrtus cyaneus	65	
Pseudanurophorus boerneri	19	11 (5.1)
Entomobrya marginata	109	
Pseudosinella alba	92	58 (41.8)
Lepidocyrtus cyaneus	65	
Pseudosinella alba	92	35 (24.9)

In jedem der aufgelisteten Fälle ist das erwartete Auftreten kleiner als das beobachtete.

Vergleicht man die drei Projekte, so stellt man fest, daß die Anzahl der aufgefundenen Arten – und damit die Anzahl der möglichen Artenpaarungen – in der Reihe „Oberweiden 1986" > „Zwerndorf 1990" > „Haringsee 1990" abnimmt. Der Anteil der auswertbaren Vergleiche verhält sich in der gleichen Reihenfolge folgendermaßen:

„Oberweiden 1986" 1.66%
„Zwerndorf 1990" 6.20%
„Haringsee 1990" 11.83%

Die Relation: Anzahl der im Assoziogramm enthaltenen Arten zu der Anzahl der insgesamt aufgefundenen Arten zeigt folgende Werte:

„Oberweiden 1986" 14.49%
„Zwerndorf 1990" 21.57%
„Haringsee 1990" 38.71%

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Diskussion

Eignet sich die Assoziationsanalyse als Exclusionsverfahren? Eignet sie sich, um ökologische Zusammenhänge aufzudecken, um festzustellen, ob solche Zusammenhänge existieren? (Über die Art des Zusammenhangs vermag sie – wie bereits erwähnt – nichts auszusagen.)

Aus dem vorliegenden Datenmaterial folgt zunächst einmal, daß das Assoziogramm nicht einfach ein Spiegel der Häufigkeit der Arten ist. Wenn dies nämlich der Fall wäre, wäre sie nutzlos. Natürlich sind häufige Arten überrepräsentiert – dies liegt einfach am statistischen Ansatz. Wenn aber eine Korrelation zwischen zwei Arten besonders deutlich ist, wird der Zusammenhang auch dann aufgedeckt, wenn eine der beiden Arten – oder beide – eine geringe Häufigkeit aufweisen.

Der Anteil an auswertbaren Artvergleichen mit etwa 2% bis 12% scheint gering. Sicherlich läßt sich dieser Anteil aber noch steigern, wenn man die Bedingungen der Probennahme spezifisch an die Assoziationsanalyse anpaßt. Wie dies geschehen muß, zeigt ein Vergleich der drei Projekte, die sich im wesentlichen durch den Abstand der Probenorte unterscheiden, sonst aber – sowohl was das Gebiet in dem die Proben genommen wurden, als auch was den Anteil der in Ackerflächen genommenen Proben betrifft – sehr ähnlich sind. Offensichtlich ist es nicht sinnvoll, die Anzahl der möglichen Artenpaarungen zu steigern. Diese wird um so größer, je weiter die Probenorte entfernt sind, weil man dann mehr unterschiedliche Arten in den Proben vorfindet. Vielmehr ist es sinnvoll, die Proben aus einem relativ begrenzten Gebiet zu nehmen (wie weit die Proben im Durchschnitt voneinander entfernt sein sollen, hängt natürlich von der Tier- oder Pflanzengruppe ab, die man analysiert). „Oberweiden 1986" hat dementsprechend mit 39 auch die geringste Anzahl auswertbarer Vergleiche.

Insgesamt gesehen kann man sagen, daß sich der hohe Aufwand der Assoziationsanalyse sicher dann lohnt, wenn man die Zusammenhänge zwischen systematisch nicht näher verwandten Gruppen untersucht. Aber man kann über die ökologischen Zusammenhänge zwischen den Bodenlebewesen sicher auch dadurch viel Interessantes erfahren, daß man – wie in der vorliegenden Arbeit geschehen – die zahlreich vorhandenen „Datenfriedhöfe" einer Assoziationsanalyse unterzieht.

Daß man nicht nur ökologischen Zusammenhängen, sondern auch taxonomischen Fragestellungen mit der Assoziationsanalyse nachgehen kann, wurde bereits bei TIEFENBRUNNER 1992 erwähnt. Von besonderer Bedeutung ist in diesem Zusammenhang die in der oben angeführten Arbeit näher besprochene Korrelation zwischen Pseudosinella alba und Pseudosinella imparipunctata, sowie auch die sehr signifikante Beziehung zwischen Mesaphorura sylvatica und Mesaphorura krausbaueri (Abb. 2).

Diskussionswürdig ist auch noch der Zusammenhang zwischen Entomobrya multifasciata und Mesaphorura krausbaueri. Die beiden Arten sind ökologisch sehr unterschiedlich – die eine ist zumindest hemiedaphisch, die andere euedaphisch – aber gerade deswegen ist es schwer zu verstehen, warum sich die beiden Arten nahezu ausschließen. Eine Antwort auf diese Frage muß zukünftigen Untersuchungen vorbehalten werden.

Die möglichen Fehlerquellen des benutzten Testverfahrens wurden bereits bei TIEFENBRUNNER 1992 eingehend diskutiert. Zu den dort erwähnten Punkten muß noch das Problem der simultanen Irrtumswahrscheinlichkeit Berücksichtigung finden: Wenn beim Einzeltest die Irrtumswahrscheinlichkeit z. B. 1% beträgt und man führt – wie das in der vorliegenden Arbeit der Fall war – diesen Test oftmals durch, dann ist die Wahrscheinlichkeit, daß man sich wenigstens bei einem dieser Tests irrt, natürlich viel höher als ein Prozent. Zu wirklicher Sicherheit über die Beziehung von Organismen zueinander kommt man also erst durch Vergleich mehrerer Assoziogramme. So findet man z. B. den Zusammenhang zwischen Isotoma notabilis und Pseudosinella alba (Abb. 1) auch in Abb. 2 bestätigt. Gleiches gilt für die Kombination: Isotoma notabilis – Metaphorura affinis, die auch noch in Abb. 3 zu finden ist.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

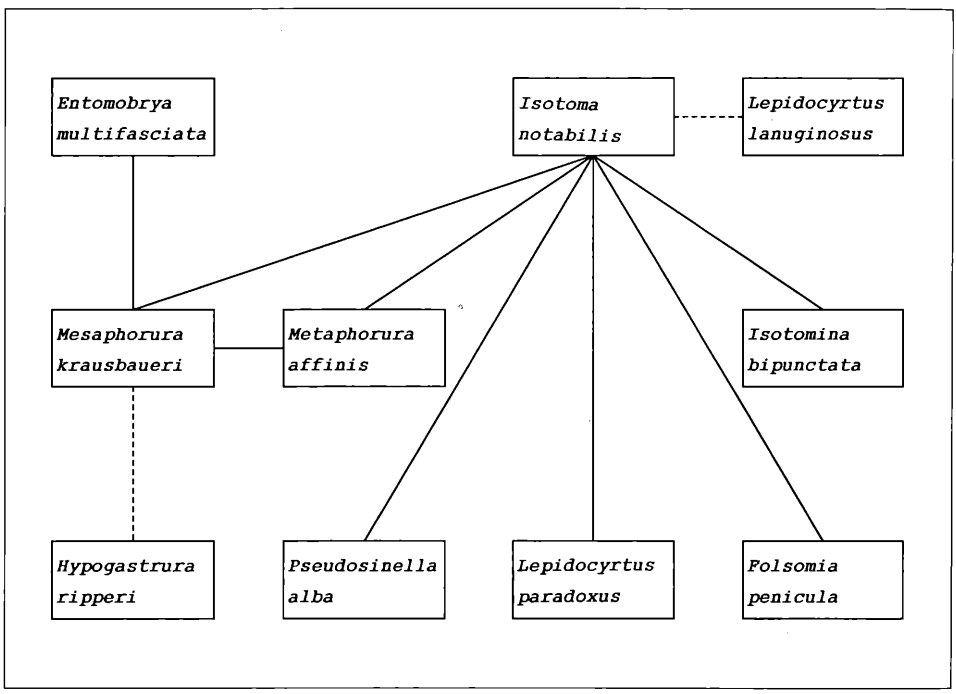
Sowohl in Abb. 2 als auch in Abb. 3 finden sich die Artenvergleiche: Pseudosinella alba – Lepidocyrtus cyaneus, Ceratophysella succinea – Onychiurus armatus, Isotoma notabilis – Onychiurus armatus und Mesaphorura krausbaueri – Lepidocyrtus cyaneus. Sowohl in Abb.1 als auch in Abb. 3 findet sich der Artenvergleich: Isotoma notabilis – Mesaphorura krausbaueri.

Abschließend kann man sicher sagen, daß die Assoziationsanalyse sich durchaus zu einem wichtigen Instrument beim Auffinden von Nützlingen im Rahmen der biologischen Schädlingsbekämpfung und darüber hinaus zur Klärung der biologischen Wechselbeziehungen der Bodenorganismen entwickeln könnte.

Danksagung

Ich möchte meiner Frau, Mag. ASTRID TIEFENBRUNNER, für die Durchsicht des Textes und die Anfertigung der englischsprachigen Textteile herzlich danken.

Abbildung 1:



Assoziogramm zum Projekt „Oberweiden 1986". Dargestellt sind die Arten, zwischen denen ein signifikanter (strichlierte Verbindung) oder sehr signifikanter (durchgezogene Verbindung) Zusammenhang, das gemeinsame Auftreten in den Proben betreffend, festgestellt wurde. Nähere Erläuterungen siehe Text.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

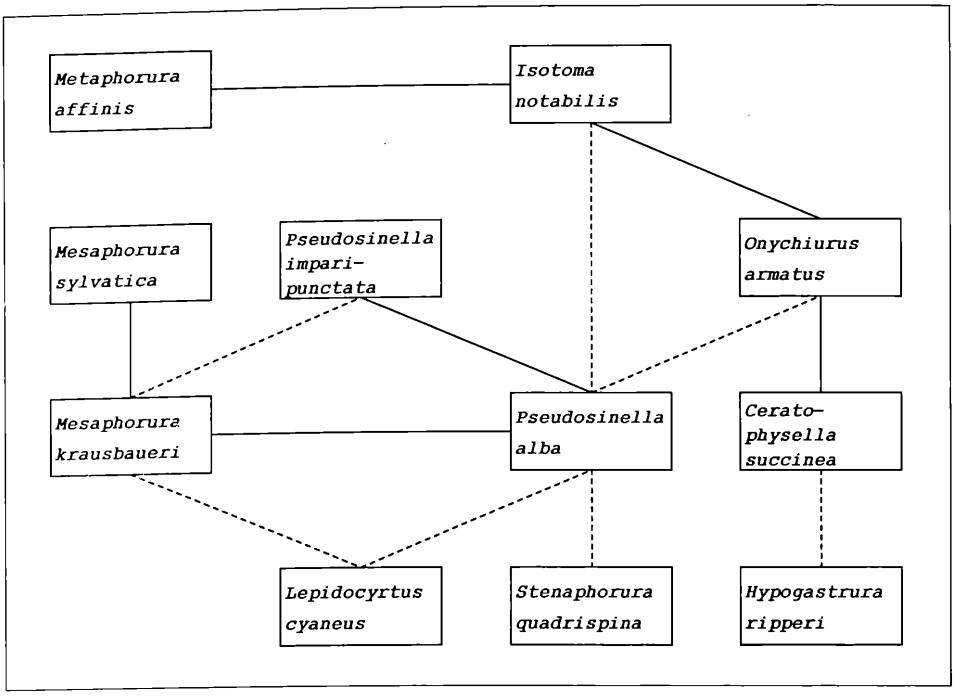


Abbildung 2: Assoziogramm zum Projekt „Zwerndorf 1990"

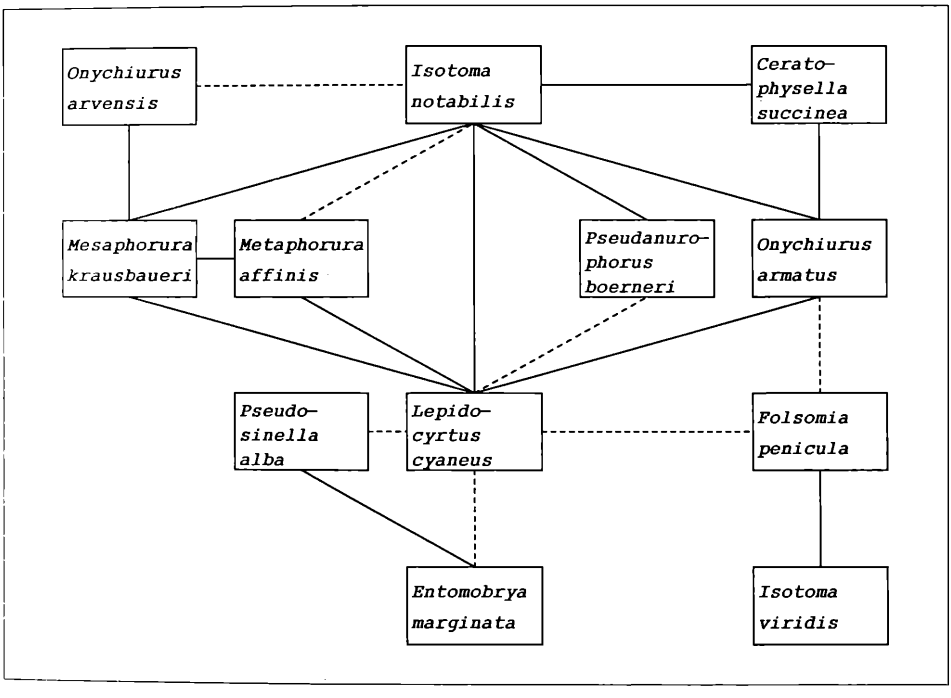


Abbildung 3: Assoziogramm zum Projekt „Haringsee 1990"

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Literaturverzeichnis

BEINHOFER, P.: Untersuchungen über den Einfluß unterschiedlicher Bodenbearbeitung auf die Bodenfauna (Collembola), Diplomarbeit an der Universität Wien, 130 S.; 1992.

GILMORE, S. K. & D. A. POTTER: Potential role of Collembola as biotic mortality agents for entomopathogenic Nematodes, Pedobiologia 37, 30–38; 1993.

NAKAMURA, Y., I. MATSUZAKI & J. ITAKURA: Effect of grazing by Sinella curviseta (Collembola) on Fusarium oxysporum f. sp. cucumerinum causing cucumber disease, Pedobiologia 36, 168–171; 1992.

RUSEK, J.: Zur Taxonomie der Tullbergia (Mesaphorura) krausbaueri (Börner) und ihrer Verwandten, Acta ent. bohemoslov., 68: 188–206, 1971.

RUSEK, J.: European Mesaphorura species of the sylvatica-group (Collembola, Onychiuridae, Tullbergiinae), Acta ent. bohemoslov., 79: 14–30, 1982.

SCHWERDTFEGER, F.: Synökologie, Verlag Paul Parey, 451 S.; 1975.

TIEFENBRUNNER, W. A.: Untersuchungen über die Zusammensetzung und Sukzession der Collembolenfauna auf ehemaligen Ackerflächen, Pflanzenschutzberichte 52 (3): 95–109; 1991.

TIEFENBRUNNER, W. A.: Pseudosinella imparipunctata (Gisin 1953): Eine in Österreich erstmals nachgewiesene Collembolenart als Element der Windschutzstreifenbegleitfauna, Pflanzenschutzberichte 52 (1): 65–70; 1992.

TIMISCHL, W.: Biostatistik – eine Einführung für Biologen, Springer-Verlag, 218 S.; 1990.

ULBER, B. VON: Einfluß von Onychiurus fimatus GISIN (Collembola, Onychiuridae) und Folsomia fimetaria (L.) (Collembola, Isotomidae) auf Pythium ultimum TROR., einem Erreger des Wurzelbrandes der Zuckerrübe. In: LEBRUN, PH. et al. (eds.), Proc. VIII Int. Coll. Soil Zoology, pp. 261–268; 1983.

(Manuskript eingelangt am 3. März 1993)

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Pflanzenschutzberichte
Band 53, Heft 2, 1993

Zwei chemische Lumbriciden-Extraktionsmethoden im Vergleich: Senf und Formalin

Two chemical methods for extraction of earthworms: mustard and formalin

Astrid Tiefenbrunner & Wolfgang Tiefenbrunner,
Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Trunnerstraße 5, 1020 Wien

Zusammenfassung

In Anlehnung an die Arbeit von Gunn 1992 wurde bei Petzenkirchen in Niederösterreich in einer Versuchsreihe die Eignung von Senf und Formalin zur Regenwurmextraktion verglichen. Mit Formalin konnten im Durchschnitt pro Probefläche mehr Individuen und auch mehr Lumbricidenarten aufgesammelt werden, als mit Senf. Eine nähere Analyse zeigte außerdem, daß die einzelnen Regenwurmarten unterschiedlich auf die Extraktionsmittel reagierten und daß daher deren Wirksamkeit von der Artenzusammensetzung am untersuchten Standort abhängt.

Stichwörter: *Lumbricidae,* Regenwürmer, *Oligochaeta, Lumbricus polyphemus, Lumbricus rubellus, Octolasion lacteum, Fitzingeria platyura, Aporrectodea georgii,* Regenwurmextraktion, Lumbricidenextraktion, Senf.

Summary

In accordance with the paper of Gunn 1992 the suitability of mustard and formalin for extraction of earthworms was compared in a test series near Petzenkirchen in Lower Austria. Using formalin it was possible to collect more individuals and also more species on an average per test surface. Apart from this a more detailed analysis showed that the different species of earthworms reacted in a different way on the agents of extraction and that therefore the efficiency depends on the composition of species of the investigated location.

Keywords: *Lumbricidae,* Earthworm, *Oligochaeta, Lumbricus polyphemus, Lumbricus rubellus, Octolasion lacteum, Fitzingeria platyura, Aporrectodea georgii,* field sampling methods, vermifuge, estimation of earthworms, mustard.

Einleitung

Da ökologische Untersuchungen an Regenwürmern immer mehr an Bedeutung gewinnen, wird natürlich auch nach Extraktionsmethoden, die für Freilanduntersuchungen wie auch für Aufsammlungen verwendet werden können, gesucht. Mechanische Methoden (Handsortieren, Sieben, Flotieren) sind sehr aufwendig. Elektrische Methoden (Satchell 1955 nach Lee 1985, Thielemann 1986) sind sehr teuer und die Größe des elektrischen Feldes hängt von vielen physikalischen Bodeneigenschaften ab, was eine quantitative Aussage sehr schwer, wenn nicht sogar unmöglich macht. Daher werden meistens chemische Verfahren angewendet.

Zur Lumbricidenextraktion werden heute in der Hauptsache zwei chemische Verfahren verwendet, die aber beide bedeutende Nachteile haben. Formol ist karzinogen und schädigt die Pflanzendecke. Letzteres gilt auch für Kaliumpermanganat, das außerdem extrem toxisch auf Regenwürmer und wahrscheinlich auch auf andere Bodentiere wirkt.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Literaturverzeichnis

BEINHOFER, P.: Untersuchungen über den Einfluß unterschiedlicher Bodenbearbeitung auf die Bodenfauna (Collembola), Diplomarbeit an der Universität Wien, 130 S.; 1992.

GILMORE, S. K. & D. A. POTTER: Potential role of Collembola as biotic mortality agents for entomopathogenic Nematodes, Pedobiologia 37, 30–38; 1993.

NAKAMURA, Y., I. MATSUZAKI & J. ITAKURA: Effect of grazing by Sinella curviseta (Collembola) on Fusarium oxysporum f. sp. cucumerinum causing cucumber disease, Pedobiologia 36, 168–171; 1992.

RUSEK, J.: Zur Taxonomie der Tullbergia (Mesaphorura) krausbaueri (Börner) und ihrer Verwandten, Acta ent. bohemoslov., 68: 188–206, 1971.

RUSEK, J.: European Mesaphorura species of the sylvatica-group (Collembola, Onychiuridae, Tullbergiinae), Acta ent. bohemoslov., 79: 14–30, 1982.

SCHWERDTFEGER, F.: Synökologie, Verlag Paul Parey, 451 S.; 1975.

TIEFENBRUNNER, W. A.: Untersuchungen über die Zusammensetzung und Sukzession der Collembolenfauna auf ehemaligen Ackerflächen, Pflanzenschutzberichte 52 (3): 95–109; 1991.

TIEFENBRUNNER, W. A.: Pseudosinella imparipunctata (Gisin 1953): Eine in Österreich erstmals nachgewiesene Collembolenart als Element der Windschutzstreifenbegleitfauna, Pflanzenschutzberichte 52 (1): 65–70; 1992.

TIMISCHL, W.: Biostatistik – eine Einführung für Biologen, Springer-Verlag, 218 S.; 1990.

ULBER, B. VON: Einfluß von Onychiurus fimatus GISIN (Collembola, Onychiuridae) und Folsomia fimetaria (L.) (Collembola, Isotomidae) auf Pythium ultimum TROR., einem Erreger des Wurzelbrandes der Zuckerrübe. In: LEBRUN, PH. et al. (eds.), Proc. VIII Int. Coll. Soil Zoology, pp. 261–268; 1983.

(Manuskript eingelangt am 3. März 1993)

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Pflanzenschutzberichte
Band 53, Heft 2, 1993

Zwei chemische Lumbriciden-Extraktionsmethoden im Vergleich: Senf und Formalin

Two chemical methods for extraction of earthworms: mustard and formalin

ASTRID TIEFENBRUNNER & WOLFGANG TIEFENBRUNNER,
Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Trunnerstraße 5, 1020 Wien

Zusammenfassung

In Anlehnung an die Arbeit von GUNN 1992 wurde bei Petzenkirchen in Niederösterreich in einer Versuchsreihe die Eignung von Senf und Formalin zur Regenwurmextraktion verglichen. Mit Formalin konnten im Durchschnitt pro Probefläche mehr Individuen und auch mehr Lumbricidenarten aufgesammelt werden, als mit Senf. Eine nähere Analyse zeigte außerdem, daß die einzelnen Regenwurmarten unterschiedlich auf die Extraktionsmittel reagierten und daß daher deren Wirksamkeit von der Artenzusammensetzung am untersuchten Standort abhängt.

Stichwörter: *Lumbricidae,* Regenwürmer, *Oligochaeta, Lumbricus polyphemus, Lumbricus rubellus, Octolasion lacteum, Fitzingeria platyura, Aporrectodea georgii,* Regenwurmextraktion, Lumbricidenextraktion, Senf.

Summary

In accordance with the paper of GUNN 1992 the suitability of mustard and formalin for extraction of earthworms was compared in a test series near Petzenkirchen in Lower Austria. Using formalin it was possible to collect more individuals and also more species on an average per test surface. Apart from this a more detailed analysis showed that the different species of earthworms reacted in a different way on the agents of extraction and that therefore the efficiency depends on the composition of species of the investigated location.

Keywords: *Lumbricidae,* Earthworm, *Oligochaeta, Lumbricus polyphemus, Lumbricus rubellus, Octolasion lacteum, Fitzingeria platyura, Aporrectodea georgii,* field sampling methods, vermifuge, estimation of earthworms, mustard.

Einleitung

Da ökologische Untersuchungen an Regenwürmern immer mehr an Bedeutung gewinnen, wird natürlich auch nach Extraktionsmethoden, die für Freilanduntersuchungen wie auch für Aufsammlungen verwendet werden können, gesucht. Mechanische Methoden (Handsortieren, Sieben, Flotieren) sind sehr aufwendig. Elektrische Methoden (SATCHELL 1955 nach LEE 1985, THIELEMANN 1986) sind sehr teuer und die Größe des elektrischen Feldes hängt von vielen physikalischen Bodeneigenschaften ab, was eine quantitative Aussage sehr schwer, wenn nicht sogar unmöglich macht. Daher werden meistens chemische Verfahren angewendet.

Zur Lumbricidenextraktion werden heute in der Hauptsache zwei chemische Verfahren verwendet, die aber beide bedeutende Nachteile haben. Formol ist karzinogen und schädigt die Pflanzendecke. Letzteres gilt auch für Kaliumpermanganat, das außerdem extrem toxisch auf Regenwürmer und wahrscheinlich auch auf andere Bodentiere wirkt.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Daher sind eine ganze Reihe von Alternativen vorgeschlagen worden. Einer der interessantesten Vorschläge stammt von GUNN 1992, der die Effizienz von englischem Senf als Vermifuge untersuchte und mit der von Formalin, Kaliumpermanganat und Haushaltsdetergentien verglich. Er analysierte jedoch nur die Anzahl der extrahierten Regenwürmer, nicht aber welchen Arten diese angehörten und ob verschiedene Arten auf die unterschiedlichen Chemikalien verschieden reagieren. In der vorliegenden Arbeit wurden in der Folge diese Fragestellungen untersucht.

Methode

1. Extraktion

Auf einer Feuchtwiese nahe Petzenkirchen (Niederösterreich), die kurz vor Versuchsbeginn gemäht wurde, wurden anfangs Mai an zwei aufeinanderfolgenden Tagen jeweils in den Morgenstunden insgesamt zehn Probeflächen mit Formol (Kontrollflüssigkeit), zehn weitere mit englischem Senf (Englischer Spezialsenf der Firma Ramsa-Wolf Gmbh – Probeflüssigkeit) behandelt. Jede der quadratischen Probeflächen wies $^1/_2$ m² Fläche auf und hatte daher ca. 71 cm Seitenlänge. Die einzelnen Quadrate hatten einen Mindestabstand von ebenfalls 71 cm. Je zwei nebeneinander liegende Quadrate wurden zur gleichen Zeit untersucht, wobei stets auf dem einen Formol, auf dem anderen Senf appliziert wurde. Diese Einheiten aus zwei unterschiedlich behandelten Quadraten wurden in einer Reihe angelegt und zwar so, daß die mit der Kontrollflüssigkeit behandelte Fläche abwechselnd links und rechts gelegen war.

Als Kontrollflüssigkeit wurde 0,2 %iges Formalin, als Probeflüssigkeit eine Emulsion mit 20 g Senf pro Liter Wasser verwendet.

Pro Fläche wurden jeweils 5 Liter Probe- bzw. Kontrollflüssigkeit ausgebracht und danach 15 Minuten lang Regenwürmer aufgesammelt. Dann wurden auf dieselbe Fläche abermals 5 Liter der gleichen Flüssigkeit gegossen und weitere 15 Minuten die extrahierten Regenwürmer gesammelt.

2. Bestimmung des Lebendgewichts

Die Regenwürmer wurden in 5°C kaltem Wasser aufbewahrt. Das Gewicht jedes einzelnen Tieres wurde (soweit möglich) in lebendem Zustand – nachdem das Adsorptionswasser mittels Filterpapier entfernt worden war – auf hundertstel Gramm genau festgestellt.

3. Determination der Lumbriciden

Die Tiere wurden im lebenden Zustand bestimmt, wobei zunächst die „Glasröhrchenmethode zur Lebendbestimmung von Regenwürmern" nach THIELEMANN 1986 Verwendung fand. Da jedoch die Borsten bei einigen Arten kaum erkannt werden konnten und wegen der Bewegung der Tiere die Form des Prostomiums nicht immer einwandfrei zu ermitteln war, wurde der Versuch, die genannte Methode zu verwenden, schließlich aufgegeben.

Folgende Arbeiten fanden bei der Bestimmung besondere Berücksichtigung: KARAMAN 1972, MICHAELSEN 1900, MRSIC & SAPKAREV 1988, SIMS & GERARD 1985, STÖP-BOWITZ 1969, ZICSI 1968, ZICSI 1965.

Die Nomenklatur richtet sich nach EASTON 1981.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

4. Auswertung

Es wurden zwei Fragen untersucht, nämlich:

Sind die beiden Extraktionsmethoden gleich effizient bzw. ist eine effizienter?

Läßt sich nachweisen, daß die beiden Extraktionsverfahren auf die unterschiedlichen Lumbricidenarten unterschiedlich wirken?

Die erste Frage läuft auf einen Mittelwert- bzw. Medianvergleich zweier unabhängiger Stichproben hinaus. Wenn die Grundgesamtheiten normalverteilt und die Varianzen der Beobachtungsreihen gleich sind, läßt sich der t-Test anwenden. Anderenfalls ist ein nichtparametrisches Verfahren, der U-Test von WILCOXON-MANNWHITNEY, das geeignete Mittel. Da es weniger aufwendig ist, diese beiden Testverfahren durchzuführen als zu überprüfen, ob die Voraussetzungen für den t-Test gegeben sind, wurden jeweils beide Verfahren durchgeführt und das Ergebnis verglichen. In allen Fällen stimmten die Ergebnisse überein.

Die Untersuchung der zweiten Frage war mittels multifaktorieller Varianzanalyse möglich. Dabei wurden die Wechselwirkungen der Faktoren „Extraktionsverfahren" und „Lumbricidenart" untersucht.

Ergebnisse

Bei dem oben beschriebenen Versuch wurden insgesamt 128 *Lumbriciden,* die sich fünf Arten zuordnen ließen, extrahiert. 93 Individuen wurden mittels Formol, 35 mittels Senf gesammelt. In den Formolaufsammlungen wurden die Arten: *Lumbricus polyphemus, Lumbricus rubellus, Octolasion lacteum, Fitzingeria platyura* und *Aporrectodea georgii* festgestellt. Bis auf *Aporrectodea georgii* fanden sich alle Arten auch in den Senfaufsammlungen. Alle Individuen konnten auf die Gattung, einige wenige juvenile der Gattung *Lumbricus* jedoch nicht auf die Art genau determiniert werden (dies führte bei der Auswertung zu geringfügigen Problemen). Wie die Abb. 1 zeigt, wurden in den Formolproben von jeder der vier Gattungen insgesamt mehr Individuen extrahiert als in den Senfproben. Abb. 2 zeigt, daß in den höheren Gewichtsklassen die Regenwürmer der Senfaufsammlungen unterrepräsentiert sind. Das liegt insbesondere an der geringeren Anzahl von *Lumbricus polyphemus*-Individuen, die die bei weitem größten der aufgesammelten Regenwürmer stellten.

Die statistische Auswertung zur Fragestellung, ob die Effizienz der beiden Extraktionsverfahren unterschiedlich groß ist, erbrachte folgende Ergebnisse: Betrachtet man die Gesamtanzahl aller pro Probe extrahierter Individuen, so ergibt sich auf dem sehr signifikanten Niveau (t-Test und U-Test), daß die Annahme, beide Verfahren wären gleich effizient, abzulehnen ist (siehe dazu auch Abb. 3). Des weiteren finden sich in den formolextrahierten Proben im Durchschnitt signifikant mehr Arten als in den senfextrahierten.

Ein differenzierteres Bild erhält man, wenn man die Effizienz der Verfahren für die einzelnen Arten untersucht. *Lumbricus polyphemus* findet sich in den formolextrahierten Proben sehr signifikant häufiger (Abb. 4). Bei allen anderen Arten läßt sich kein signifikanter Unterschied in der Wirksamkeit der Verfahren nachweisen. Das allein beweist aber noch nicht, daß die Arten verschieden stark auf die Extraktionsmethoden reagieren, da *Lumbricus polyphemus* die insgesamt am häufigsten aufgefundene Art ist und es daher denkbar wäre, daß nur für diese Art die statistische Methode verwendbar war (betrachtet man die Aufsammlunglisten, erkennt man allerdings, daß diese Interpretation allenfalls für die Arten: *Lumbricus rubellus* und *Aporrectodea georgii* zutreffend sein kann).

Die multifaktorielle Varianzanalyse ergibt jedoch, daß die beiden Extraktionsmethoden nicht auf alle Arten völlig gleich wirken (statistisch sehr signifikantes Niveau). Betrachtet man die einzelnen Interaktionen, zeigt sich, daß *Lumbricus polyphemus* der „Ausreißer" ist, d. h. daß der Unterschied zwischen Formolextraktion und Senfextraktion bei dieser Art wesentlich deutlicher ist als bei den anderen Arten.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Ein gewisses Problem bei der Untersuchung der Wechselwirkung der Faktoren „Extraktionsverfahren" und „Lumbricidenart" ergab sich dadurch, daß ein Teil der juvenilen Tiere der Gattung *Lumbricus* nicht eindeutig einer der beiden Arten (*Lumbricus polyphemus* und *Lumbricus rubellus*) zugeordnet werden konnte. Das oben dargestellte Ergebnis für die multifaktorielle Varianzanalyse erhält man, wenn man die nicht eindeutig determinierbaren Individuen in der Auswertung nicht berücksichtigt. Dies könnte allerdings zu einer Fehlinterpretation führen, weil innerhalb der Formolproben nur drei, bei den Senfproben hingegen dreizehn nicht eindeutig determinierbare Individuen festgestellt wurden.

Um auch diese Asymmetrie als Fehlerquelle auszuschalten, wurde zum Vergleich eine multifaktorielle Varianzanalyse durchgeführt, bei der alle nicht näher determinierbaren *Lumbricus*-Individuen der Art *Lumbricus polyphemus* zugeordnet wurden. Doch auch in diesem Fall bleibt das Ergebnis signifikant und *Lumbricus polyphemus* ist – wenn auch weniger deutlich – der „Ausreißer"

Diskussion

In einem Vergleich der Wirksamkeit von Senf, Formol, Kaliumpermanganat und anderen Substanzen als Vermifuge erhielt Gunn 1992 als Ergebnis, daß Senf in einer Konzentration von 15 ml/l ähnlich effizient wie Kaliumpermanganat (2 g/l) und effizienter als Formalin (0,2%ig) ist. Obwohl in der vorliegenden Arbeit eine etwas höhere Senfkonzentration (18,5 ml/l) und die gleiche Formolkonzentration gewählt wurde, konnte sie dieses Ergebnis nicht bestätigen. Wie erklärt sich diese Diskrepanz?

Eine mögliche Erklärung wäre, daß der hier verwendete „Englische Spezialsenf" vielleicht eine geringere Senfsaatkonzentration aufweist, als der von Gunn 1992 benützte. Der genannte Autor hat nämlich auch festgestellt, daß die Effizienz von Senf als Vermifuge mit zunehmender Konzentration wesentlich steigt. Da der Autor jedoch nicht angegeben hat, welches Produkt (Firmen- und Produktname) er für seine Arbeit tatsächlich verwendet hat, ist ein Vergleich der Senfsaatkonzentration beider Produkte z. Z. nicht möglich.

Eine weitere Möglichkeit, eine Begründung für die festgestellte Diskrepanz zu finden, liegt in der in der vorliegenden Arbeit festgestellten Tatsache, daß unterschiedliche Lumbricidenarten unterschiedlich auf die beiden Extraktionsmittel reagieren. Gunn 1992 hat allerdings nicht untersucht, welche und wieviele Lumbriciden-Arten in seinen Proben enthalten waren, so daß auch hier ein Vergleich der Ergebnisse nicht möglich ist.

Stellt man sich die Frage, warum gerade *Lumbricus polyphemus* und hier wiederum hauptsächlich die adulten Individuen auf Senf wesentlich weniger deutlich reagierten, bietet sich als mögliche Erklärung die Lebensform dieser Tiere an: Im Gegensatz zu den anderen aufgefundenen Arten, die überwiegend epi- oder endogäisch sind, handelt es sich bei *Lumbricus polyphemus* um einen Tiefgräber, wobei anzunehmen ist, daß gerade die adulten die tiefsten Gänge graben. Während Formol eine Lösung ist, ist Senf eine Suspension – die Teilchen können durch Erde herausgefiltert werden und die Konzentration kann sich bei der Durchsetzung des Bodens ändern.

Die von Gunn 1992 erwähnte Beobachtung, daß sich Senf sehr gut dazu eignet, *Enchytraeiden* an die Oberfläche zu bringen, kann bestätigt werden.

Abschließend kann man sagen, daß sich Senf zwar sehr wohl zur Regenwurmextraktion eignet, daß es aber in der gewählten Konzentration nicht generell effizienter ist als Formalin und daß seine Effizienz einerseits vom Artenspektrum und andererseits wohl auch von physikalischen Bodenparametern (wie z. B. der Porengröße) abhängt.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

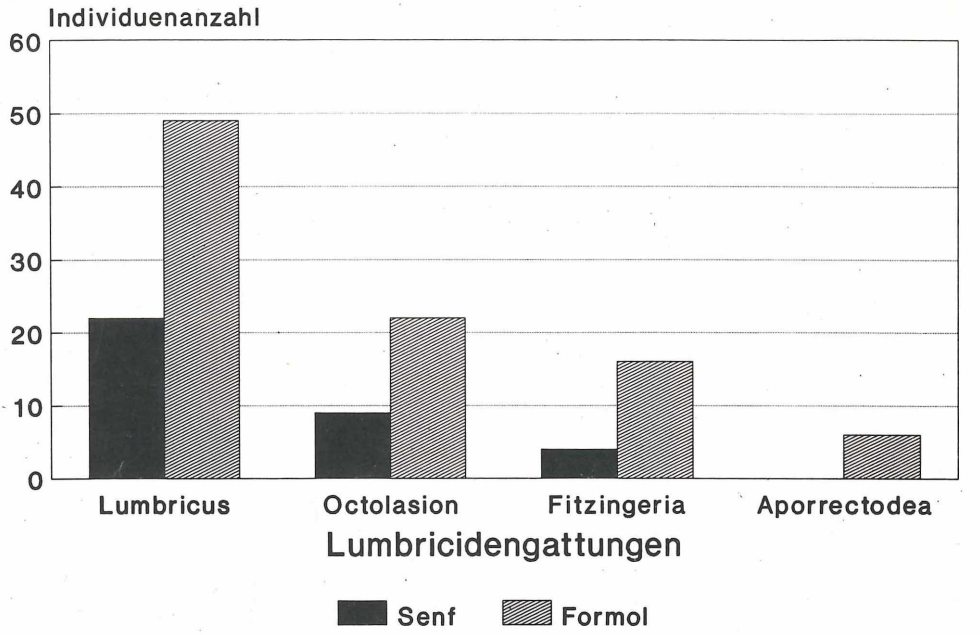


Abb. 1: Anzahl der insgesamt mittels Senf- bzw. Formolextraktion gesammelten Individuen der einzelnen Lumbricidengattungen.

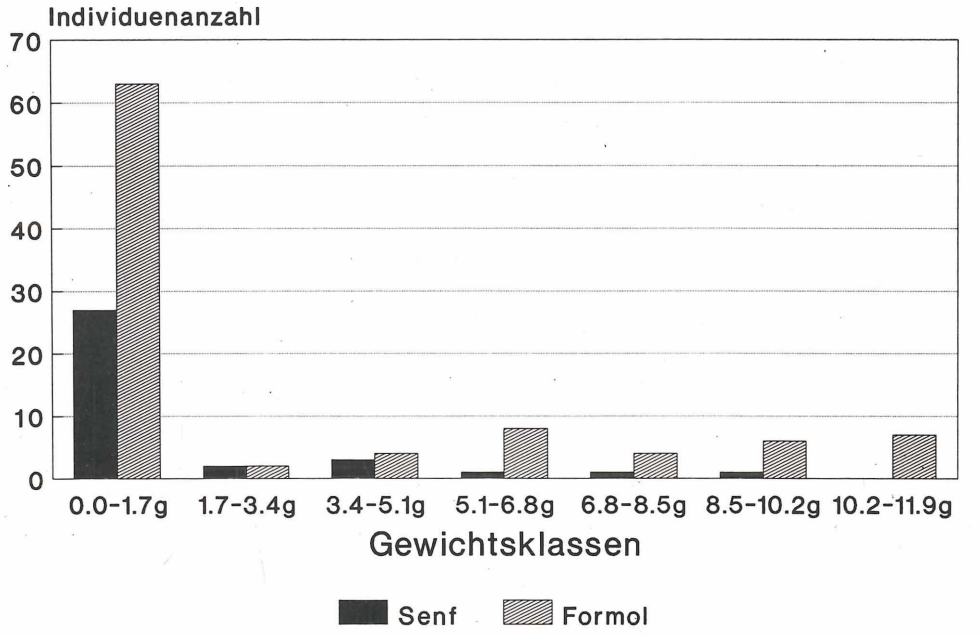


Abb. 2: Anzahl der Regenwurmindividuen pro Gewichtsklasse, dargestellt für die beiden Extraktionsverfahren.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

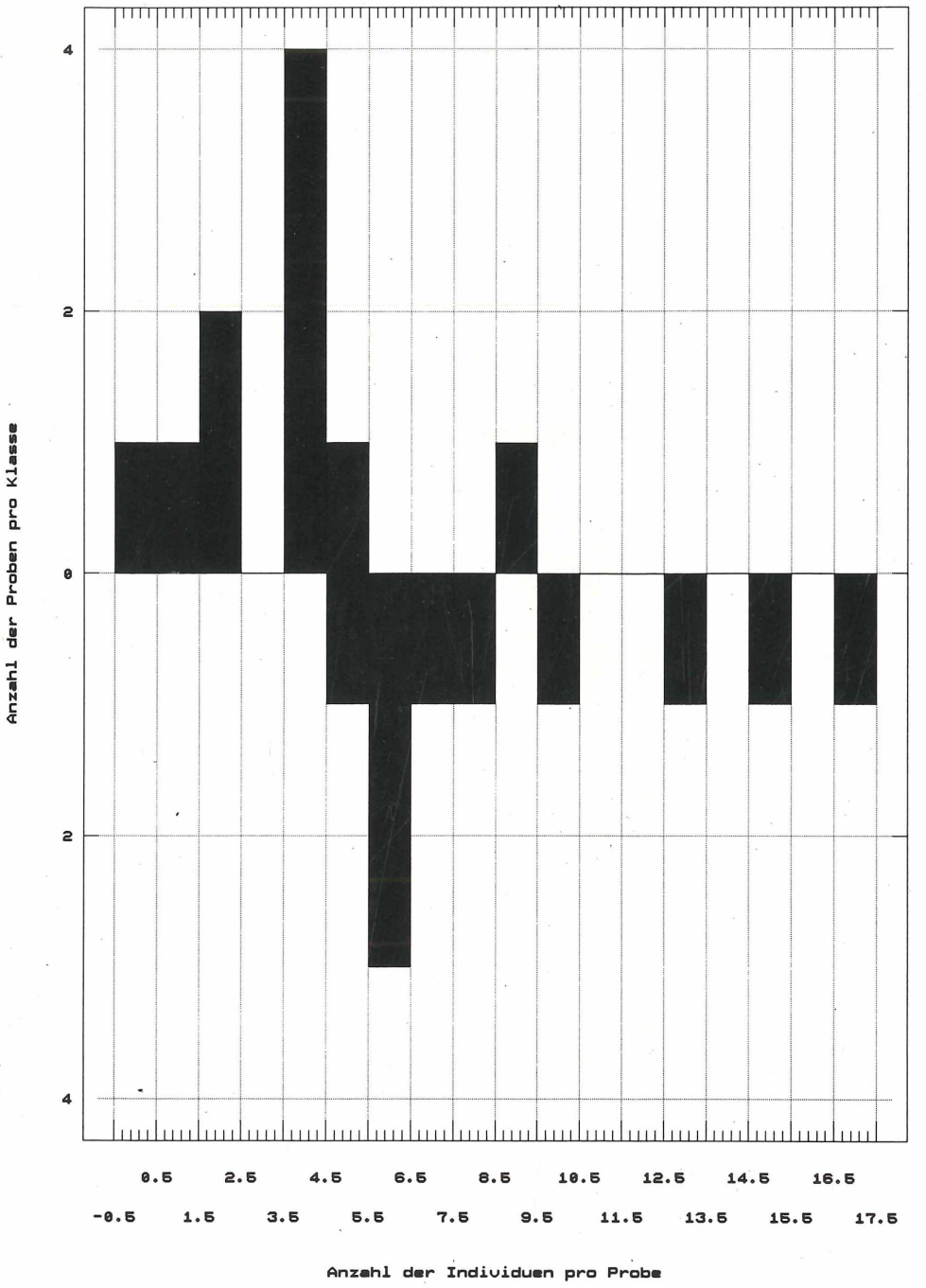


Abb. 3: Häufigkeitsverteilung der Lumbricidenindividuen pro Probe. Nach oben aufgetragen: Senfextraktion, nach unten: Formalinextraktion.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

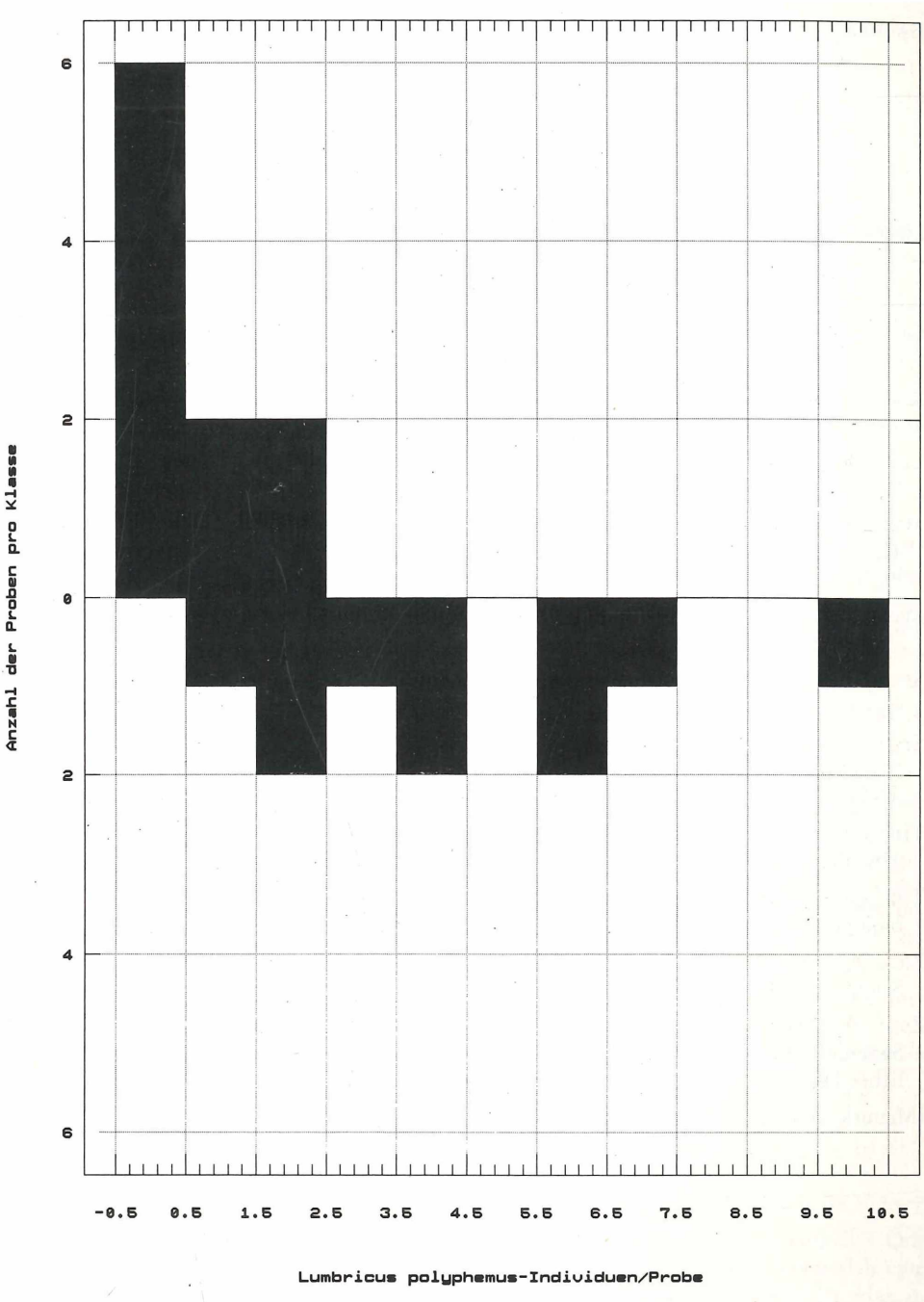


Abb. 4: Häufigkeitsverteilung der *Lumbricus polyphemus*-Individuen pro Probe. Nach oben aufgetragen: Senfextraktion, nach unten: Formalinextraktion.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Danksagung

Herrn Dr. W. ZISLAVSKY sei für seine Unterstützung bei der Auswahl geeigneter statistischer Methoden gedankt.

Literatur

EASTON, E. G.: A guide to the valid names of *Lumbricidae (Oligochaeta),* in „Earth Ecology", (J. E. SATCHELL ed.), pp. 475–487 Chapman and Hall, London; 1983.

GUNN, A.: The use of mustard to estimate earthworm populations, Pedobiologia 36: 65–67; 1992.

KARAMAN, S.: A contribution to the knowledge of the Oligochaeta fauna of Yugoslavia, Bioloski Vestnik, (20), 95-105; 1972 (recd. 1973).

LEE, K. E.: Earthworms – their Ecology and Relationship with soils and Land Use, Academic Press, 411 S.; 1985.

MICHAELSEN, W.: Das Tierreich (eine Zusammenstellung und Kennzeichnung der rezenten Tierformen) – *Vermes – Oligochaeta*, 10. Lieferung, Verlag von R. Friedländer und Sohn, Berlin, 575 S.; 1900.

MRSIC, N. & SAPKAREV, J.: Revision of the genus *Allolobophora* Eisen 1874 (sensu Pop 1941) (*Lumbricidae, Oligochaeta*), Acta musei macedonici scientarum naturalium 19(1); 1988.

SIMS, R. W. & GERARD, B. M.: Earthworms keys and notes for the identification and study of species, E.J. Brill/ Dr. W. Backhuys, 171 Seiten; 1985.

STÖP-BOWITZ, C.: a contribution to our knowledge of the systematics and zoography of Norwegian earthworms (*Annelida, Oligochaeta: Lumbricidae*), Nytt magasin for zoologi (Oslo), 17 (2), 169–276; 1969.

THIELEMANN, U.: Elektrischer Regenwurmfang mit der Oktett-Methode, Pedobiologia 29: 296–302; 1986.

THIELEMANN, U.: Glasröhrchenmethode zur Lebendbestimmung von Regenwürmern, Pedobiologia 29: 341–343; 1986.

ZICSI, A.: Eine neue Octolasium-Art (*Oligochaeta: Lumbricidae*) aus Ungarn, Acta Zoologica Scientarum Hungaricae, 14 (1/2): 233–238; 1968.

ZICSI, A.: Die *Lumbriciden* Oberösterreichs und Österreichs unter Zugrundelegung der Sammlung Karl Wesselys mit besonderer Berücksichtigung des Linzer Raumes, Naturkundliches Jahrbuch der Stadt Linz, 125–201; 1965.

(Manuskript eingelangt am 15. Juni 1993)

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Buchbesprechungen / Book reviews

Kräuter und Gewürze aus dem eigenen Garten

MARIE-LUISE KREUTER
Naturgemäßer Anbau, Ernte, Verwendung
6. Auflage, 223 Seiten, Format 16,1 x 23 cm, 172 Farbfotos, 11 s/w-Fotos, 7 Zeichnungen, fest gebunden, Preis DM 32,–, BLV Verlagsgesellschaft München-Wien-Zürich

Seit einigen Jahren erleben Kräuter eine Renaissance und so ist auch die 6. Auflage des vorliegenden Buches schon ein Klassiker geworden. Der Trend, wieder auf Garten- und Wildkräuter zurückzugreifen und selbstgezogene Kräuter und Gewürze aus dem eigenen Garten oder Balkonkistchen für die Zubereitung von Speisen zu verwenden, hat sich weiterhin verstärkt. Noch dazu bereitet ihr Anbau keine Platzsorgen und ihre Kultur ist in den meisten Fällen unproblematisch.

Das Buch beginnt mit einem historischen Streifzug durch die Jahrtausende. Daran anschließend werden Grundbegriffe für die Anlage eines Kräutergartens erklärt und über Kompostanlage, Düngung, Vermehrung der Kräuter und über nichtchemischen Pflanzenschutz berichtet. Die Vorschläge für die Gestaltung eines Kräutergartens umfassen eine Reihe reizvoller Varianten und Formen: auf kleinsten Flächen, auf Balkon und Terrasse sowie in größeren Anlagen. Viele Sorten der Kräuter und Gewürze kommen dem kleinen Platzbedarf auf Balkonen und Terrassen entgegen, somit ist es auch für den Städter oft sehr einfach, seine eigenen Kräuter und Gewürze auf kleinstem Raum heranzuziehen.

Im Hauptteil des Buches werden ein-, zwei- und mehrjährige Kräuter, Gewürze und Wildkräuter ausführlich in Wort und Bild vorgestellt. Jede Pflanzenbeschreibung – nach den deutschen Namen alphabetisch geordnet – beinhaltet volkstümliche Namen, botanischen Steckbrief, Wirkstoffe, Geschmack und Würze, Heilkraft, Anbau, Ernte, Aufbewahrung sowie die Verwendung der Kräuter in Küche und Hausapotheke. Bei Durchsicht der Pflanzenbeschreibungen fällt die Paprikaschote auf, die sich in der 6. Auflage längstens in die richtige botanische Bezeichnung der Frucht, Beere, gewandelt haben müßte. Den Pflanzenbeschreibungen folgen Abschnitte mit Kräuter-Kochrezepten, Rezepten für die Verwendung in der Hausapotheke, sowie Anleitungen für die Konservierung von Kräutern und die Herstellung von Kräuterbädern, -salben, -kissen u. v. m.

Viele Tips aus der Praxis ergänzen dieses wichtige Nachschlagewerk über Gewürze und Kräuter.

G. Bedlan

Wasser und Abwasser

Beiträge zur Gewässerforschung XVIII,
Bundesanstalt für Wassergüte, 241 Seiten, kartoniert, 34. Band 1990, Selbstverlag, öS 303,–.

Der nunmehr vorliegende 34. Band der Schriftenreihe Wasser und Abwasser enthält 3 Originalbeiträge und 2 kurze Originalmitteilungen. Von den Originalarbeiten befaßt sich eine mit der Bibliographie der Driftphänomene und eine mit der Synopsis triftender Makroinvertebraten europäischer Fließgewässer. Die umfangreichste Originalarbeit mit 70 Seiten Literaturangaben behandelt die typologische Charakteristik österreichischer Fließgewässer. Da derzeit noch Richtlinien für eine einheitliche Typisierung österreichischer Fließgewässer fehlen, hat diese Arbeit eine besondere Bedeutung, zumal die Beurteilung der ökologischen Funktionsfähigkeit von Fließgewässern auf Grund des Wasserrechtsgesetzes wichtig ist.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Von den 2 kurzen Originalmitteilungen beschäftigt sich eine mit der Wasserqualität der Donau im Bereich Wien-Freundenau innerhalb von 24 Stunden im August 1991. Es war keine starke Schwankung der Wasserqualität feststellbar.

Die zweite Mitteilung hat die Ökotoxikologie der Salzach von 1988 bis 1990 zum Ziel. Krebs-, Bakterien- und Fischtestpopulationen wurden unbedeutend akut geschädigt; bei Algenpopulationen konnte jedoch eine chronische Schädigung festgestellt werden. Die höchste toxikologische Beeinflußung der Salzach war im Februar 1988 in Kaltenhausen feststellbar.

H. Neururer

Einführung in das pflanzenbauliche Versuchswesen

M. Munzert

Grundlagen und Praxis des Versuchswesens im landwirtschaftlichen, gärtnerischen und forstwirtschaftlichen Pflanzenbau

Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg.

1992, 163 Seiten, 26 Abbildungen, 56 Tabellen, kartoniert, DM 32,–

Sowohl im Vorwort des Autors als auch im Vorwort des Verlages werden jene Gründe fokussiert, die eine umfangreiche und exakte pflanzenbauliche Versuchsdurchführung – in der Fragestellung, über Planung, Anlage, Betreuung, Kontrolle, Auswertung bis hin zur Interpretation – rechtfertigen und erfordern, nämlich die wirtschaftlichen und ökologischen Fragen durch exakte Versuche zu untermauern und zu beweisen.

Philosophische Gedankenzüge und gefühlsmäßige Vorstellungen führen oft zu völlig falschen Interpretationen von realen Situationen und sogar zur Unakzeptanz und Intoleranz gegenüber biologischen Gesetzmäßigkeiten.

Daher sei für das vorliegende Buch vorweggenommen, daß hier das offensichtliche Ziel vorgelegen hat, völlig systematisch zu exaktem Denken in der Versuchsdurchführung anzuregen, alle möglichen Fehler auszuschalten und die Interpretation der Versuchsergebnisse auf die Versuchsinhalte zu beschränken.

Vom punktuellen Inhalt her und von der Gliederung des Inhalts ist nicht zu übersehen, daß der Autor ein Hochschullehrer ist und daß das Buch eine ausgezeichnete und pädagogisch gut aufgebaute Vorlesungsunterlage bietet.

4 Abschnitte gliedern den Stoff in Planung von Versuchen, Durchführung von Feldversuchen, Auswertung von Versuchen und Interpretation der Ergebnisse sowie schließlich Darstellung der Versuchsergebnisse.

Der gewählte Umfang erlaubt in Einzelabschnitten oft nur eine rezepthafte Darstellung und bedingt die Notwendigkeit einer Befassung unter Zuhilfenahme weiterer Unterlagen; Als Beispiel sei der Punkt „Bonitierung der Versuche" angeführt.

Eine besondere Hervorhebung verdient der an sich kurze Abschnitt „Darstellung der Versuchsergebnisse", weil hier der Versuchsansteller angehalten wird, die Darstellung jeweils gut zu gliedern, wobei das Versuchsziel, die Versuchscharakteristik, die Ergebnisse und schließlich die Interpretation und die Zusammenfassung als unumgängliche Abschnitte dargelegt werden, wodurch eine Vereinheitlichung von Versuchsdarstellungen und eine schnellere Übersicht erreicht werden könne.

Der Benutzerkreis für dieses Buch scheint mir uneingeschränkt für alle pflanzenbaulichen Bereiche der Lehre, des Lernenden und der praktischen Information.

B. Zwatz

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Pflanzenschutz im Bio-Garten

MARIE-LUISE KREUTER
2. Auflage, 249 Seiten, über 350 Farbfotos
BLV Verlagsgesellschaft München.
ISBN 3-405-13506-0

Jeder Gärtner möchte die Pflanzen in seinem Garten behüten und beschützen. Ob Blumen, Gemüse oder Obst, alle sollen gesund sein und sich optimal entfalten können. Alles, das dies stört ist unwillkommen, ob Krankheitserreger, Schädlinge oder schädliche Umwelteinflüsse. Um Krankheiten und Schädlinge abzuwehren kann man verschiedene Wege gehen. Einerseits einen intensiven chemischen Pflanzenschutz, andererseits einen sanften Weg, einen integrierten und biologischen Pflanzenschutz. Gerade im Haus- und Kleingarten sollten chemische Pflanzenschutzmittel weitgehend verbannt sein. Es gibt ja so viele Möglichkeiten, die gerade im Hausgarten kleineren Pflanzenbestände optimal vor Krankheiten und Schädlingen zu bewahren, bzw. Schäden möglichst gering zu halten. Es ist ja hier nicht wichtig, möglichst große Kohlköpfe zu ernten oder daß jedes Salathäuptel der Qualitätsklassenverordnung entspricht und die Sellerieknolle möglichst reinweiß ist. Die Salathäuptel, Kohlköpfe, Chinakohlstriezel und Sellerieknollen können im Hausgarten ruhig auch mal kleiner sein als im Laden um die Ecke. Auch das selbstgeerntete Obst muß nicht exakt gleich groß und schwer sein.

Im Hausgarten bietet sich neben dem integrierten Pflanzenschutz das Gärtnern ohne Gift an. Vom entscheidenden Schritt in die Bio-Praxis hält oft nur die bange Frage ab: Wie geht das denn? Funktioniert das auch gärtnern ohne Gift? Eine Übergangszeit muß einkalkuliert werden und man kann dann erleben, daß die Pflanzen gesund gedeihen und ungebetene Mitesser sich in erträglichen Grenzen halten.

Dieses Buch behandelt sehr ausführlich Einflüsse, die Pflanzen krank machen können und was sie gesund erhält, Krankheitserreger und Schädlinge, Ernährung der Pflanzen, Mischkulturen und naturgemäßen Pflanzenschutz. Selbstgemachte Pflanzenschutzmittel, wie die wichtigsten Pflanzen hiezu verwendet werden können und Spritzmittel aus mineralischen und anderen natürlichen Grundstoffen werden behandelt. Weiters werden wichtigste Pflanzen für den Pflanzenschutz (schädlingsabwehrende Pflanzen, Pflanzen für Mischkulturen), Nützlinge im Garten und käufliche Mittel für den naturgemäßen Garten vorgestellt. Einen großen Teil widmet das Buch der Vorstellung von Schädlingen und Krankheitserregern der wichtigsten Kulturen, deren Schadbilder und Schutzmaßnahmen dagegen kurz beschrieben werden. Auch wenn die Erbsen hier Schoten statt Hülsen haben, sollte dieses Buch im Bücherregal jedes Hobby- und Kleingärtners stehen, als ständiger Begleiter durch die Jahreszeiten in der Gartenarbeit.

G. Bedlan

Der neue BLV Naturführer für unterwegs

W. EISENREICH, ALFRED HANDEL, UTE E. ZIMMER
Wälder, Wiesen, Felder, Feuchtgebiete, Küste, Alpen. Sonderteile: Früchte der Bäume und Sträucher, Raupen, Vogeleier, Tierspuren
320 Seiten, Format 10 x 19,1 cm, 506 Farbfotos, 2 Grafiken, Preis DM 22,–, S 171,60, sfr 24,–
BLV Verlagsgesellschaft mbH München-Wien-Zürich.

Als Ergänzung zu dem 1989 erschienenen „BLV Tier- und Pflanzenführer für unterwegs" ist jetzt dieser Naturführer erschienen. Das Buch ist nach Lebensräumen gegliedert und zwar in Wälder, Wiesen, Felder, Feuchtgebiete, Alpen- und Küstenregionen. Ein idealer Begleiter also bei jeder größeren und kleineren Tour.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Über 500 Farbabbildungen und eine Fülle präziser Informationen machen diesen Naturführer zu einem Nachschlagwerk über Pflanzen und Tiere in ihren Lebensbereichen. Die einzelnen Arten der jeweiligen Lebensräume werden mit Farbfotos und Angaben zu Merkmalen, Vorkommen, Lebensweise, Fortpflanzung und Besonderheiten vorgestellt. Piktogramme am Kopf jeder Textseite und Querverweise ermöglichen das rasche Auffinden. In Sonderteilen werden Früchte der Bäume und Sträucher, Raupen, Vogeleier und Tierspuren behandelt.

Mit diesem handlichen Buch mit abwaschbarer Einsteckhülle hat der Naturfreund einen guten Ratgeber bei seinen Naturbeobachtungen stets bei sich.

G. Bedlan

The Physiology Of Flower Bulbs

A. A. De Hertogh, North Carolina State University, Raleigh, NC, USA

M. Le Nard, Institut National de la Recherche Agronomique, Ploudaniel, France

Elsevier, Amsterdam – London – New York – Tokyo, 1993

811 Seiten, 20,0 x 26,5 cm, kartoniert, US$ 281,50, Dfl 450,00

ISBN 0-444-87498-8

Bezugsadressen: Elsevier Science Publishers, P. O. Box 211, 1000 AE Amsterdam, The Netherlands, Elsevier Science publishing co., INC., P. O. Box 945, Madison Square Station, New York, NY 10160-0757

Das vorliegende Buch „The Physiology of Flower Bulbs" gibt einen guten Überblick über die Forschungen zur Physiologie von Blumenzwiebeln bzw. -knollen der letzten Jahre. Der Band ist in drei große Abschnitte gegliedert.

Im Teil A findet man die allgemeinen Informationen über die Botanik, Grundaspekte zur Weltproduktion von Blumenzwiebeln bzw. -knollen, ihrer Verwendung im Gartenbau, physiologische und biochemische Grundlagen, Krankheiten, Schädlinge und physiologische Störungen sowie Produktionssysteme und ökonomische Daten.

Der Teil B ist speziellen, ausgewählten Kulturen wie beispielsweise den typischen Vertretern Begonien, Dahlien, Freesien, Iris, Lilien, Tulpen oder Gladiolen, aber auch selteneren wie Zierformen von Allium, Alstroemeria, Caladium, Nerine oder Zantedeschia gewidmet. Ferner sind je ein allgemeines Kapitel über im Frühling bzw. im Sommer blühende Zwiebel- und Knollengewächse angeschlossen.

Der Teil C gibt eine Zusammenfassung über die aktuelle Forschung und einen Ausblick auf die kommenden Arbeiten.

Dieses Buch, in Zusammenarbeit von Naturwissenschaftlern der ganzen Welt geschrieben, ist ein gutes Nachschlagewerk für alle, die sich im Beruf oder im Studium mit diesem Themenkreis beschäftigen, da hier eine Vielzahl von Informationen – von der Botanik bis hin zu wirtschaftlichen Daten – in übersichtlicher, prägnanter Weise dargestellt wird. Auch die zahlreichen Zeichnungen, Fotos und Tabellen tragen zum leichteren Verständnis bei. Ein großer Vorteil ist ferner, daß an jedes Kapitel sofort die Literaturübersicht anschließt.

Dieses Buch stellt durch die Komplexität der behandelten Themen ein Basiswerk dar, welches sowohl für die Forschung als auch für die Praxis ein wichtiges Standardwerk ist.

A. Plenk

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Kleine Kryptogamenflora

Die Röhrlinge und Blätterpilze
(Polyporales, Boletales, Agaricales, Russulales)
Begründet von H. GAMS.
5. bearbeitete Auflage 1983 von Prof. Dr. MEINHARD MOSER, Inst. f. Mikrobiologie der Universität Innsbruck
Band IIb/2 Basidiomyceten 2. Teil
533 Seiten, 429 Abbildungen auf 13 Tafeln und 1 Farbtafel, Kst. DM 74,– (durchschossene Ausgabe DM 82,–, Best.-Nr.: 80089)
ISBN 3-437-20269-3

In der 5. Auflage wurden verschiedene schlüsseltechnische Verbesserungen durchgeführt. Einige als sichere Synonyme erkannte Arten wurden gestrichen, einige neu aufgenommen. Insgesamt ist die Zahl der Arten ungefähr gleich geblieben. Einige kleinere Gattungen oder Teile von Gattungen wurden überarbeitet.

Zu Beginn des umfangreichen Bestimmungsteiles werden Hinweise über makrochemische und mikrochemische Reaktionen und hiefür benötigte Reagenzien und Erklärungen der im Buch verwendeten Fachausdrücke gegeben.

Die Bestimmung erfolgt mittels dichotomer Schlüssel und zwar in der Weise, daß man zwischen zwei charakteristischen Merkmalen, bzw. dem Vorhandensein oder Fehlen eines Merkmales wählen kann.

Dieses Bestimmungsbuch über *Polyporales, Boletales, Agaricales* und *Russulales* im Rahmen der Reihe Kleine Kryptogamenflora fügt sich als Standardwerk darin ein und läßt auch auf ein baldiges Erscheinen der nun schon recht lange vergriffenen weiteren Teile, vor allem der parasitischen Pilze auf höheren Pflanzen hoffen.

G. Bedlan

Farbenfrohe Blumenbeete

GISELA ZINKERNAGEL, REINHILD HOFMANN
Blütenpracht von Frühjahr bis Herbst
111 Seiten, Format 17,1 x 22,6 cm,15 Farbfotos, 154 farbige Zeichnungen, 2 s/w Zeichnungen, fest gebunden, Preis DM 24,80, BLV Verlagsgesellschaft München-Wien-Zürich

Unüberschaubar scheint die Vielzahl von blühenden Stauden, Sommerblumen und Gehölzen mit ihrer noch größeren Anzahl verschiedener Sorten für den Laien, aber auch für manchen geübteren Freizeitgärtner zu sein. Vor diese große Auswahl gestellt, fällt es vielen schwer, die richtige Auswahl an Blumen für Beete zu wählen, die das ganze Jahr über reichlich blühen sollen. Dieses Buch versucht nun beratend zur Seite zu stehen. Die hier zusammengestellten farbigen Bepflanzungspläne machen es leicht, Beete zu gestalten, die vom Frühjahr bis Herbst in voller Blütenpracht erstrahlen. Dazu kommen praktische Informationen, welche Blumenarten und Sorten, wieviele Pflanzen, wo und in welchem Abstand sie in dem jeweiligen Beet gesetzt werden müssen. Auch die erforderlichen Pflegemaßnahmen werden exakt beschrieben.

Um zu verdeutlichen, wie sich ein Beet im Wandel der Jahreszeiten ändert, sind die Pflanzungen in 154 Farbzeichnungen in jeweils 3 Grafiken dargestellt: im Frühjahr, im Sommer, im Herbst. Darüber hinaus werden noch folgende Beetpflanzungen vorgestellt: Ton-in-Ton Pflanzungen, bunte bäuerliche Beete, Rosen mit Stauden, Heidebeete, Sumpf- und Steingärten, Beete für schattige Lagen und vieles mehr.

G. Bedlan

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Flechten von Nord- und Mitteleuropa

ROLAND MOBERG, INGMAR HOLMASEN

237 Seiten, zahlreichen, zum größten Teil farbigen, Abbildungen, Format 13 x 23,5 cm, gebunden, Preis DM 78,–, Gustav Fischer Verlag.

ISBN 3-437-20471-8

In dieses Bestimmungsbuch der Flechtenflora Nord- und Mitteleuropas sind etwa 500 Arten aufgenommen, von denen rund 300 abgebildet und ausführlich beschrieben werden. Ausführliche Berücksichtigung finden Bau der Flechten, Vermehrung, Wachstum, Ökologie und Biochemie, sowie ihre praktische Verwendung. Neben allen häufigen Strauch- und Blattflechten werden die wichtigsten und auf einem Foto leicht erkennbaren Krustenflechten beschrieben.

Durch die Gliederung des Buches werden verwandte Arten gemeinsam behandelt. Als Ausnahmen werden zum Teil nicht verwandte Arten mit sehr ähnlichem Aussehen so dargestellt, daß ein Vergleich möglich ist. Verbreitungskarten unter den Abbildungen geben eine Übersicht, wo die behandelten Arten angetroffen werden können.

Hinweise zum Sammeln, Bestimmen und Aufbewahren von Flechten sowie ein Glossar mit den im Text vorkommenden Fachausdrücken und eine Liste mit Art- und Gattungsnamen und deren Synonymen ergänzen den beschreibenden Teil. Für alle an Flechten Interessierte ist dieses Buch eine wertvolle Hilfe und Quelle von Informationen.

G. Bedlan

Alpenblumen

MICHAEL LOHMANN

Bestimmen auf einen Blick, mit Faltplan

176 Seiten, Format 12,5 x 19,3 cm, 217 Farbfotos, 2 einfarbige Zeichnungen, mit Faltplan (197 Farbfotos), broschiert, Preis DM 29,80, S 232,40, sfr 29,90

BLV Verlagsgesellschaft mbH München Wien-Zürich.

In dem vorliegenden Buch „Alpenblumen" aus der Reihe „Bestimmen auf einen Blick, mit Faltplan" werden etwa 200 einheimische Arten in Farbfotos und Texten ausführlich vorgestellt. Zahlreiche weitere Arten werden mit ihren Bestimmungsmerkmalen im Text erwähnt. Es ergibt sich damit ein ausgewogener Überblick über die Blütenpflanzen der Alpen.

Der im Buch enthaltene Bestimmungs-Faltplan zeigt dem Benutzer auf einen Blick in Farbfotos alle im Buche enthaltenen Alpenblumen, geordnet nach Ähnlichkeit, wobei die Blütenfarbe das auffälligste Merkmal darstellt.

Die Bildlegende unter jeder Abbildung auf dem Faltplan weist auf die Seite im Buch, auf der Merkmale und Standort der Alpenpflanzen ausführlich mit Farbfotos und Text dargestellt werden. Weiters werden interessante Einzelheiten aus der Blütenökologie, Verbreitungsmechanismen, Giftwirkung, Gefährdung und vieles mehr aufgelistet. Es sind auch der deutsche und der wissenschaftliche Name sowie Wuchshöhe, Blütezeit und Schutzstatus angeführt.

In der Einführung wird der Lebensraum Alpen mit all seinen Besonderheiten beschrieben. Buch und Faltplan bilden eine Einheit. Sie sind handliche und praktische Begeleiter auf Wanderungen.

G. Bedlan

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Pflanzenschutzberichte
Band 53, 1993

Inhaltsverzeichnis Originalarbeiten

Inhalt	Contents	Heft / Seite
Untersuchungen über den Einfluß unterschiedlicher Bodenbearbeitung auf die Bodenfauna *(Collembola)*	Researches on the influence of different soil-cultivation on the soil fauna *(Collembola)*	BEINHOFER, PETER 2/99
Peronospora-Warndienst in Niederösterreich. Erfahrungen und Beobachtungen 1989–1991	Forecasting-system for *Plasmopara viticola* in Lower Austria. Experiences and observations 1989–1991	NIEDER, GERALD 1/1
In vitro Versuche zur Bekämpfung der bakteriellen Pelargonienwelke (*Xanthomonas campestris pv. pelargonii*)	In vitro trials for control of bacterial blight of pelargonium (*Xanthomonas campestris pv. pelargonii*)	RIEDLE, MONIKA 1/51
Nutzbarkeit von Hafersorten als Resistenz-Donore gegen Kronenrost-Populationen in einigen europäischen Regionen	Effectiveness of Resistance Donors of Oats against Crown Rust Population in Several European Regions	SEBESTA, J., ZWATZ, B. CORAZZA, L., PEZZALI, M. MATTSSON, B. FORMANOVA, M. 1/60
Bericht über den Witterungsverlauf und bemerkenswertes Schadauftreten an Kulturpflanzen in Österreich im Jahr 1992	Report on meteorological conditions and remarkable occurences of pests and diseases of cultivated plants in Austria in the year 1992	STANGELBERGER, JOSEF 2/73
Pseudosinella imparipunctata (GISIN 1953) – eine in Österreich erstmals nachgewiesene Collembolenart als Element der Windschutzstreifenbegleitfauna	*Pseudosinella imparipunctata* (GISIN 1953) – a springtail which has been recorded for the first time in Austria as an element of the fauna of hedges between arable land	TIEFENBRUNNER, WOLFGANG 1/65
Collembolenassoziationen im Marchfeld	Associations of springtails in the Marchfeld (Lower Austria)	TIEFENBRUNNER, WOLFGANG 2/122
Zwei chemische Lumbriciden-Extraktionsmethoden im Vergleich: Senf und Formalin	Two chemical methods for extraction of earthworms: mustard and formalin	TIEFENBRUNNER, ASTRID TIEFENBRUNNER, WOLFGANG 2/133

Buchbesprechungen / Book reviews

BEDLAN, G.; KAHRER, A.; SCHÖNBECK, H.: Wichtige Krankheiten und Schädlinge im Gemüsebau (Ref. U. Holzer) 1/71

DE HERTOGH, A. A.; LE NARD, M.: The Physiology of Flower Bulbs (Ref. A. Plenk) 2/44

DÖRFELT, H. (Hrsg.): Lexikon der Mykologie (Ref. G. Bedlan) 1/71

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

ISENREICH, W.; HANDEL, A.; ZIMMER, U. E.: Der neue BLV Naturführer für unterwegs (Ref. G. Bedlan) 2/193

HÖBAUS, E.; BLÜMEL, S.; FISCHER-COLBRIE, P.: Nützlinge: Helfer im zeitgemäßen Pflanzenschutz (Ref. G. Bedlan) 1/72

HÖGER-ORTHNER, I.: Zauberhafte Kübelpflanzen (Ref. G. Bedlan) 1/72

KREUTER, M.-L.: Kräuter und Gewürze aus dem eigenen Garten (Ref. G. Bedlan) 2/141

KREUTER, M.-L.: Pflanzenschutz im Biogarten (Ref. G. Bedlan) 2/143

LOHMANN, M.: Alpenblumen (Ref. G. Bedlan) 2/146

MOBERG, R.; HOLMASEN, I.: Flechten von Nord- und Mitteleuropa (Ref. G. Bedlan) 2/146

MOSER, M.: Kleine Kyptogamenflora: Die Röhrlinge und Blätterpilze (Ref. G. Bedlan) 2/195

MUNZERT, M.: Einführung in das pflanzenbauliche Versuchswesen (Ref. B. Zwatz) 2/142

Wasser und Abwasser: Beiträge zur Gewässerforschung XVIII, Bundesanstalt für Wassergüte (Ref. H. Neururer) 2/141

ZINKERNAGEL, G.; HOFMANN, R.: Farbenfrohe Blumenbeete (Ref. G. Bedlan) 2/145

46. Internationales Symposium über Pflanzenschutz

Am 3. Mai 1994 findet in der Landwirtschaftlichen Fakultät der Staatlichen Universität, Coupure links 653, B-9000 Gent, das 46. Internationale Symposium über Pflanzenschutz statt. Die Vorträge werden in den „Med. Fac. Landbouww. en Toegepaste Biologische Wetenschapen, Universiteit Gent" veröffentlicht.

Die Zusammenfassungen werden den Teilnehmern in Englisch zur Verfügung gestellt.

Ein allfälliger Briefwechsel bezüglich dieses Symposiums ist an das Sekretariat an Dr. ir. L. Tirry, Landwirtschaftliche Fakultät, Coupure links 653, B-9000 Gent, zu richten.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Richtlinien für die Mitarbeit

1. Die Zeitschrift „Pflanzenschutzberichte" veröffentlicht Originalarbeiten aus dem Gebiet des Pflanzenschutzes, in erster Linie jedoch Originalarbeiten aus der Bundesanstalt für Pflanzenschutz. Arbeiten, die in anderen Zeitschriften veröffentlicht wurden – auch nur auszugsweise – und die eine Wiederholung bekannter Tatsachen bringen, können nicht aufgenommen werden.
2. Die Manuskripte sind zweifach einzureichen. Sie sollen einseitig, doppelzeilig auf DIN A 4 geschrieben sein (28 Zeilen pro Seite). Wissenschaftliche Namen von Gattungen und Arten und andere kursiv zu schreibende Worte sollen unterwellt werden, zu sperrende Wörter sind gerade zu unterstreichen. Die Tabellen sollen auf das Notwendigste beschränkt sein. Dasselbe Tatsachenmaterial soll entweder in Form von Tabellen oder in graphischer Form gebracht werden. Die Manuskripte sollen fehlerfrei und ohne handgeschriebene Verbesserungen sein.
3. Jedem Beitrag ist eine Zusammenfassung mit Stichwörtern und ein summary mit key words voranzustellen. Die Beiträge sollen gegliedert sein in: Einleitung, Material und Methoden, Ergebnisse, Diskussion und Literaturzitate. Der Umfang der Originalarbeiten soll möglichst nicht 20–25 maschingeschriebene Seiten übersteigen.
4. Bilder können nur aufgenommen werden, wenn sie reproduktionsfähig sind. Bildlegenden sind extra auf einem Blatt beizulegen. Bei mikroskopischen Aufnahmen ist der Vergrößerungsmaßstab anzugeben. Die Bilder sind zu kennzeichnen.
5. Literaturzitate sind im Text mit dem in Großbuchstaben geschriebenen Namen des Autors und in Klammer beigefügter Jahreszahl des Erscheinens der zitierten Arbeit anzugeben, z. B. MAYER (1963) oder (MAYER, 1963). Unter dem Abschnitt „Literaturzitate" ist anzuführen: Zuname, abgekürzter Vorname, Titel der Arbeit, Name der Publikation, Nummer des Bandes oder Jahrganges, Anfangs- und Schlußseite, Erscheinungsjahr, z. B. GÄUMANN, E.: Die Rostpilze Mitteleuropas. – Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz, Band XII; 1959.
   BRUCK, K. P., SCHLÖSSER, E.: Getreidefußkrankheitserreger. V. Antagonismus zwischen den Erregern. – Z. PflKrankh. PflSchutz 89, 337–343, 1982.
6. Der Autor erhält einmalig Korrekturabzüge, von denen einer korrigiert zurückgegeben werden muß. In den Korrekturbögen dürfen nur mehr Satzfehler berücksichtigt werden.
7 Jeder Autor erhält von seiner Originalarbeit unberechnet 30 Sonderdrucke. Darüber hinaus benötigte Sonderdrucke müssen bei Erledigung der Korrektur auf eigene Kosten bestellt werden.

©Österreich... Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH; kurz AGES; download unter www.zobodat.at

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Pflanzenschutzberichte

Jahr/Year: 1993

Band/Volume: 53_1993_2

Autor(en)/Author(s): diverse

Artikel/Article: Pflanzenschutzberichte Band 53/Heft 2 1993 73-148