

**Zeitschrift:** Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern  
**Herausgeber:** Naturforschende Gesellschaft in Bern  
**Band:** 44 (1987)

**Artikel:** Der Einfluss verschiedener Bewirtschaftungsweisen auf die Mikroarthropodenfauna in Rebbergböden bei Twann  
**Autor:** Troxler, Claudia / Zettel, Jürg  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-318526>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 02.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

CLAUDIA TROXLER und JÜRGEN ZETTEL\*

## Der Einfluss verschiedener Bewirtschaftungsweisen auf die Mikroarthropodenfauna in Rebbergböden bei Twann

### 1. Einleitung

Rebberge werden seit jeher als Monokulturen angelegt. Die dadurch bedingten Bewirtschaftungsmassnahmen führen im konventionellen Rebbau zu vielfältigen Problemen: unbedeckte Böden sind stark erosionsgefährdet; in Hanglagen werden Humus- und Nährstoffe zusätzlich ausgeschwemmt; eine immer gleich tiefe Bearbeitung verdichtet den Boden unterhalb der Pflugsohle, dadurch kommt es zu Sauerstoffmangel in den unteren Schichten und zu Chloroseerscheinungen an den Reben.

Um die Bodenqualität längerfristig zu erhalten, ist – neben minimaler mechanischer Bearbeitung und dem Verzicht auf künstliche Dünger und Pestizide – die Dauerbegrünung (soweit klimatisch möglich) eines der wichtigsten Prinzipien des biologischen Rebbaus. Die Begrünung führt zu einer starken Durchwurzelung und daher zu einer günstigen Bodenstruktur, verhindert Erosion und Nährstoffauswaschung und führt durch den Abbau von Wurzeln zu einer Humusanreicherung auch in der Tiefe. Der Boden ist biologisch aktiver und die Anfälligkeit für Schädlinge und Krankheiten viel geringer. Bodenbiologisch ist neben der Mikroflora (Bakterien und Pilze) auch die Bodenfauna von grosser Bedeutung. Über die Mikroarthropoden in Rebbergböden liegen Untersuchungen von GISIN (1955), HÜTHER (1961), DIELMANN (1982) und SCHMELCHER (1983) vor. Diese behandeln vor allem die Abhängigkeit der *Collembola* (Springschwänze) und *Acari* (Milben) von verschiedenen Bodentypen. Auf diese beiden bodenbiologisch wichtigsten Gruppen wird auch in der vorliegenden Arbeit das Schwergewicht gelegt, alle übrigen bestimmten und ausgezählten Makroarthropoden sind hier nicht berücksichtigt. Es geht im folgenden darum, die Zusammensetzung der Mikroarthropodengruppen in biologisch, organisch und konventionell bewirtschafteten Parzellen zu vergleichen. Je nach Art von Bodenbearbeitung, Düngung und Pestizideinsatz sind quantitative und qualitative Unterschiede zu erwarten.

Die vorliegende Studie ist die Zusammenfassung einer Diplomarbeit, die am Zoologischen Institut der Universität Bern durchgeführt wurde (TROXLER 1986).

\* Adresse der Verfasser:

Zoologisches Institut der Universität Bern, Baltzerstrasse 3, 3012 Bern

Ebenfalls in der Gemeinde Twann, zum Teil auf denselben Parzellen, führte 1985/86 A. BLOK vegetationskundliche Aufnahmen durch (Botanisches Institut Universität Bern, in prep.). Ein besonderer Dank geht an die vier Weinbauern, die uns ihre Parzellen zur Verfügung stellten und auf viele Fragen bereitwillig Auskunft gaben.

## 2. Untersuchungsgebiet

### 2.1 Geographische Lage und Klima

Die untersuchten Parzellen befinden sich in der Gemeinde Twann am Bielersee, am Südfuss des Schweizer Juras, in einem für den Rebbau klimatisch sehr günstigen Gebiet. Die Vegetationsperiode dauert etwa 235 Tage, das Temperaturmittel (von April bis Oktober) beträgt 15,5°C, das Jahresmittel 10,5°C (SCHREIBER et al. 1977). Tabelle 1 gibt eine Zusammenstellung von Hangneigung, Exposition und der Höhe über Meer der vier Parzellen.

*Tabelle 1:* Pedologische Parameter der vier Parzellen. Die prozentualen Anteile der organischen Substanz und des Bodenskeletts (> 2 mm) beziehen sich auf das Gesamtgefüge. S = Sand, U = Schluff, T = Ton. Das Porenvolumen ist in BN in die Tiefenstufen 0–5 cm (1), 5–10 cm (2), 10–15 cm (3) und 15–20 cm (4) aufgetrennt.

Parzelle	pH-Wert (0,1 n KCl)	organische Substanz	Porenvolumen				Korngrössenzusammensetzung			
			1	2	3	4	> 2 mm	S	U	T
BN	7,05	7,2	51 62	48 53	46 44	44 42	55	74	14	12
OE	7,16	7,6	–	–	–	–	40	75	11	14
KH	7,26	2,4	–	–	–	–	29	73	12	15
KM	7,30	2,8	–	–	–	–	35	75	11	14

### 2.2 Parzellenbeschreibung

#### *Parzelle BN* (biologisch, natürliche Begrünung) (Abb. 1)

Der Boden ist während des ganzen Jahres mit einem dichten natürlichen Pflanzenbewuchs bedeckt. Dieser wird mehrmals jährlich gemäht, das Mähgut, ebenso wie das abgeschnittene Holz, als Dünger liegengelassen. Gegen den Falschen Mehltau wird ein biologisches Pflanzenschutzpräparat verwendet.

#### *Parzelle OE* (organisch, Einsaat) (Abb. 2)

Sie ist während der Vegetationszeit mit einer künstlichen Einsaat begrünt: in jeder zweiten Rebreihe abwechselnd mit Gerste und Ölrettich. Diese Einsaat



*Abbildung 1:* Parzelle BN (biologisch, natürliche Begrünung) im Dezember 1984.



*Abbildung 2:* Parzelle OE (organisch, Einsaat) im Dezember 1984.

wird im Frühling und Sommer gemäht, das Mähgut wird zusammen mit dem Trester als Dünger verwendet. Für die Saatbeetvorbereitung wird im Frühling bis 10 cm tief gepflügt. Im Sommer wird das Gras unter den Rebstöcken durch ein Herbizid auf 20–40 cm Breite vernichtet. Bei Bedarf wird gegen den Falschen Mehltau ein Fungizid eingesetzt.

*Parzelle KM* (konventionell, mechanische Bearbeitung) (Abb. 3)

Hier wird die traditionelle Sticklebau-Methode betrieben, die Rebstöcke stehen enger und sind niedriger gesetzt, wodurch der Boden stärker beschattet wird. Das Unkraut wird mechanisch durch oberflächliches Schaben oder durch Jäten von Hand beseitigt. Im Frühjahr und Herbst wird der Boden 20 cm tief umgegraben und die Erde aus der Rebasse zu den Rebstöcken hin verfrachtet («Aufhäufeln»). Gedüngt wird alle zwei Jahre mit Mineraldünger, mehrmals jährlich wird ein Kupferpräparat gegen den Falschen Mehltau gespritzt.

*Parzelle KH* (konventionell, Herbizid) (Abb. 4)

Das Unkraut wird im Sommer und kurz vor der Ernte ganzflächig mit einem Herbizid vernichtet. Zweimal jährlich findet eine 10 cm tiefe Bodenbearbeitung statt, ferner wird im Frühling Mineraldünger ausgebracht, Fungizide und Akarizide werden ebenfalls eingesetzt.

### 2.3 Pedologische Parameter

Neben den Messungen der Boden- und Lufttemperaturen am Probetag wurden auch einige pedologische Parameter untersucht: pH-Wert (in 0,1 n KCl), organische Substanz (0–10 cm), Korngrössenzusammensetzung und Porenvolumen (nur für BN). Die Resultate sind in Tabelle 2 zusammengestellt.

*Tabelle 2:* Geographische Lage der vier Untersuchungspartzen.

Parzelle	BN	OE	KH	KM
Hangneigung (%)	16	23	23	23
Exposition	S	E-SE	E-SE	S-SE
Höhe über Meer (m)	564	471	471	471





*Abbildung 3:* Parzelle KM (konventionell, mechanische Bearbeitung) im Dezember 1984.



*Abbildung 4:* Parzelle KH (konventionell, Herbizid) im Dezember 1984.

### 3. Material und Methode

Von April bis Dezember 1984 wurden in monatlichen Abständen pro Parzelle 6 Parallelproben – alle innerhalb einer Rebzeile zwischen den Rebstöcken – entnommen und in die vier Tiefenstufen 0–5 cm, 5–10 cm, 10–15 cm und 15–20 cm unterteilt. Während 10 Tagen wurden die Bodentiere in einem modifizierten Berlese-Tullgren-Schrank bei etwa 30°C extrahiert und in Isopropanol aufgefangen. Die Bestimmung erfolgte anhand einzelner Exemplare unter dem Mikroskop, die Zuordnung und die quantitative Auszählung der 46 unterschiedenen Mikroarthropoden-Taxa (Tab. 3) bei maximal 40facher Vergrößerung unter dem Stereomikroskop.

*Tabelle 3:* Verzeichnis der gefundenen Collembola und Acari und deren Abundanz, angegeben als Summe aus 54 Einzelproben (Ind./15,3 dm<sup>2</sup> und 20 cm Tiefe).

	BN	OE	KH	KM
<b>Collembola:</b>				
<b>Poduridae:</b>				
<i>Hypogastrura</i> sp.	158	5 001	9	64
<i>Anurida pygmaea</i>	100	73	0	1
<i>Neanura</i> sp.	28	132	2	2
restl. Poduridae	10	1	0	1
<b>Isotomidae:</b>				
<i>Isotomiella</i> sp.	638	125	1	12
<i>Folsomides parvulus</i>	234	2 165	1	45
<i>Folsomia multiseta</i>	812	1 652	0	2
<i>Folsomia candida</i>	4	138	3	11
<i>Folsomia spinosa</i>	75	0	0	0
<i>Proisotoma subminuta</i>	9	1 092	0	37
restl. Isotomidae	3 868	6 693	89	249
<b>Onychiuridae:</b>				
<i>Tullbergia</i> sp.	707	736	865	424
<i>Onychiurus armatus</i>	191	4	97	0
<b>Entomobryidae:</b>				
<i>Pseudosinella alba</i>	118	279	42	14
<i>Pseudosinella octopunctata</i>	0	1	56	64
<i>Pseudosinella wahlgreni</i> oder <i>duodecimpunctata</i>	0	0	109	86
<i>Lepidocyrtus cyaneus</i>	37	417	1	0
restl. adulte <i>Lepidocyrtus</i>	189	36	41	6
<i>Entomobrya</i> sp. adult	4	15	2	0
<i>Orchesella</i> sp. adult	2	0	0	0
<i>Sinella</i> sp.	8	39	51	35
<i>Heteromurus</i> sp.	0	0	11	0
blinde Entomobryidae	32	5	8	3
restl. juvenile Entomobryidae	360	515	86	12
<b>Sminthuridae:</b>				
pigmentierte Sminthuridae	469	1	8	4
<i>Neelus</i> sp.	509	55	0	1
Total Collembola	8 562	19 175	1 482	1 073

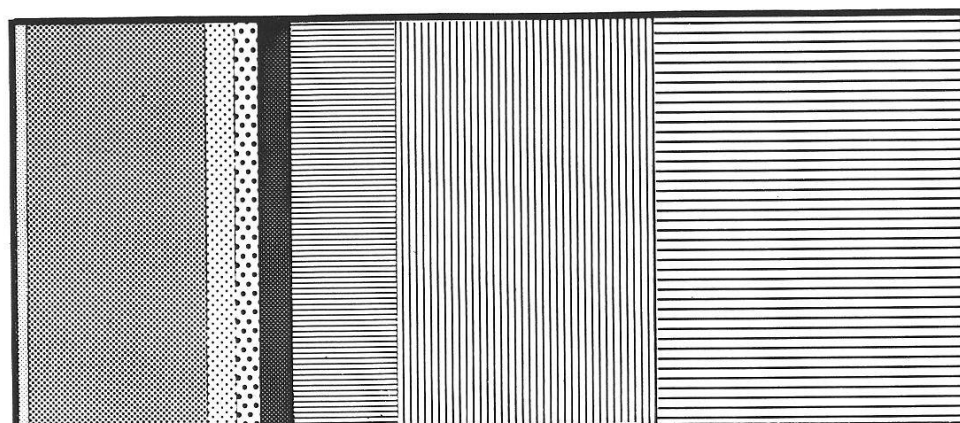
	BN	OE	KH	KM
<b>Acari:</b>				
Mesostigmata:				
<i>Amblyseius</i> sp.	289	26	1	1
<i>Rhodacarus</i> sp.	89	27	15	0
<i>Rhodacarellus</i> sp.	256	165	121	96
<i>Veigaia</i> sp.	203	204	36	19
restl. adulte Gamasina	970	1 239	131	133
Gamasina-Larven und Nymphen	618	931	192	202
Uropodina	849	644	7	2
Pro- und Astigmata:				
<i>Caenonychus fallax</i>	29	45	1 452	83
restl. Pro- und Astigmata	9 810	23 714	2 311	2 006
Cryptostigmata:				
Phthiracaridae	4	30	5	7
<i>Poecilochthonius spicifer</i>	1 280	200	1	0
Camisiidae	5	0	0	0
<i>Fosseremus quadripertitus</i>	431	558	68	0
Oppioidea	2 495	668	141	203
<i>Scheloribates</i> sp.	258	1	2	5
<i>Xylobates capucinus</i>	339	40	2	6
<i>Minunthocetes semirufus</i>	750	0	0	1
<i>Eupelops tardus</i>	240	2	0	0
<i>Tectocephus sarekensis</i>	745	847	355	8
Oribatiden-Nymphen	1 524	1 408	1 153	13
Total Acari	21 178	30 749	5 993	2 785
Total Mikroarthropoden	29 740	49 924	7 475	3 858

## 4. Resultate und Diskussion

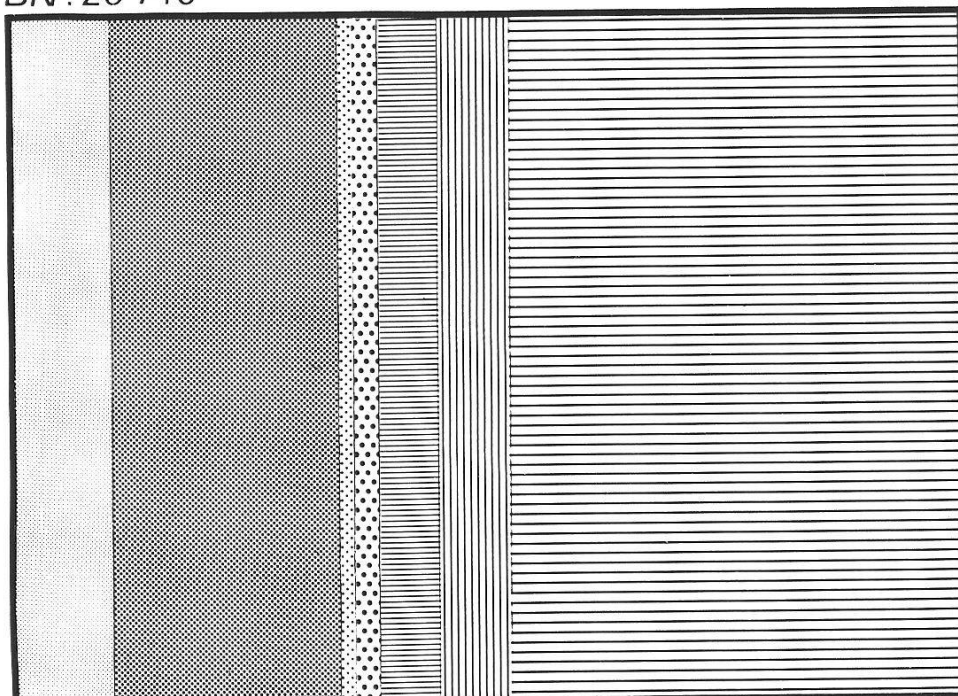
### 4.1 Auswirkungen der Bewirtschaftung auf Abundanz und Dominanz

Ein Vergleich hinsichtlich Dominanz (prozentuale Anteile der 5 Springschwanz-Familien und 3 Milben-Unterordnungen) und Abundanz (Besiedlungsdichte) zeigte in allen vier Parzellen deutliche Unterschiede (Abb. 5, Tab. 4): so traten in den konventionellen Parzellen KH und KM die *Isotomidae* zugunsten der *Onychiuridae* zurück. Viele auf der Bodenoberfläche (epedaphisch) oder in den obersten Bodenschichten (hemiedaphisch) lebende Gattungen der erstgenannten Familie finden in der dichten Krautschicht und der lockeren Tresterauflage der Flächen BN und OE bessere Lebensbedingungen. Dagegen setzt sich die Familie *Onychiuridae* hauptsächlich aus euedaphischen Arten (Bewohner der tieferen Bodenschichten) zusammen, die auch die konventionellen Standorte in grosser Dichte besiedelten, da sie als Tiefenbewohner nicht direkt auf eine Grünbedekung angewiesen sind.

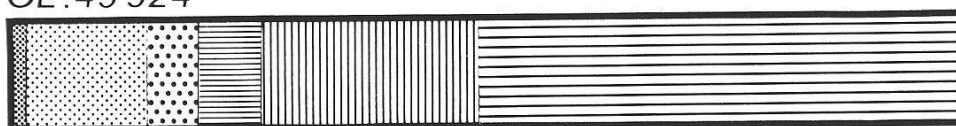




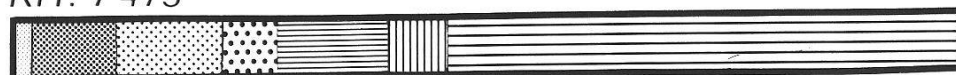
BN: 29'740



OE: 49'924











KH: 7'475



KM: 3'858

Abbildung 5: Abundanz- und Dominanzverhältnisse in den vier Parzellen. Die Balkenhöhe entspricht der Abundanz (auch als Besiedlungsdichte in Ind./15,3 dm<sup>2</sup> und 20 cm Tiefe angegeben). Die Aufteilung der Balkenlänge zeigt die prozentualen Anteile (Dominanz) der 5 Springschwanz-Familien und 3 Milben-Unterordnungen an der Gesamtpopulation. Raster vgl. Tabelle 4.

Tabelle 4: Prozentuale Anteile (Dominanz) der 5 Springschwanz-Familien und 3 Milben-Unterordnungen in den vier Parzellen (Raster vgl. Abb. 5).

Parzelle	BN	OE	KH	KM
 Poduridae	1,0	10,4	0,2	1,8
 Isotomidae	19,0	23,8	1,3	9,2
 Onychiuridae	3,0	1,5	12,9	11,0
 Entomobryidae	2,5	2,6	5,4	5,8
 Sminthuridae	3,3	0,1	0,1	0,1
 Mesostigmata	11,0	6,5	6,7	11,7
 Cryptostigmata	27,1	7,5	23,1	6,3
 Pro- und Astigmata	33,1	47,6	50,3	54,1
	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %

Die Familie *Sminthuridae* kam fast ausschliesslich in der Parzelle BN vor. Offensichtlich ertrug sie weder mechanische noch chemische Störungen. Die Düngung der Parzelle OE mit organischem Material (Trester) erhöhte die Gesamtabundanz durch Gruppen wie *Poduridae* und *Astigmata* (etwa 50 % des Taxons «restl. Pro- und Astigmata») beträchtlich, welche faulende organische Substanz als Nahrung bevorzugen.

Innerhalb der Gruppe *Cryptostigmata* tragen die Makrophyten fressenden Arten wesentlich zum Abbau des toten Pflanzenmaterials bei, das in den begrünten Parzellen BN und OE in grosser Menge anfällt. Die zum Teil trockenheitsempfindlichen Arten des Taxons *Oppioidea* sind zudem auf ausgeglichene mikroklimatische Bedingungen angewiesen, die sie nur an diesen beiden Standorten vorfinden.

#### 4.2 Einfluss auf die Vertikalverteilung

In Tabelle 5 sind die prozentualen Anteile der *Acari* und *Collembola* in den vier Tiefenstufen angegeben. In den begrünten Parzellen hielt sich der Grossteil der Bodenfauna dank der Pflanzendecke und der dichten Tresterauflage (vor allem in der Parzelle OE) in der obersten Schicht auf, wo das Nahrungsangebot gross und das Mikroklima ausgeglichen ist. Dagegen wiesen die konventionellen Parzellen KH und KM eine, bezogen auf die Gesamtmenge, starke Besiedlung auch der untersten Schichten auf. Kleinere Formen wichen wegen Bodenbearbeitung und Herbizidapplikation in die Tiefe aus, grosse Oberflächenbewohner aber wurden durch diese Massnahmen oft dezimiert.

Tabelle 5: Prozentuale Verteilung der Collembola und Acari auf die vier Tiefenstufen in den untersuchten Parzellen. Die Zahlen sind Durchschnittswerte aus der gesamten Untersuchungszeit.

Tiefe		Parzelle			
		BN	OE	KH	KM
0– 5 cm	Acari	71,8	66,7	58,0	55,5
	Collembola	66,4	68,9	45,2	56,8
5–10 cm	Acari	16,6	27,2	25,9	24,8
	Collembola	18,9	20,0	35,7	30,7
10–15 cm	Acari	7,4	4,1	10,1	11,8
	Collembola	9,5	7,5	14,6	6,6
15–20 cm	Acari	4,2	2,0	6,0	7,9
	Collembola	5,2	3,6	4,5	5,9
Total	Acari	100 %	100 %	100 %	100 %
	Collembola	100 %	100 %	100 %	100 %

#### 4.3 Einfluss auf die Springschwänze

Die Collembolen (Abb. 6) zeigten in den konventionellen Parzellen KH und KM niedrige monatliche Abundanzen ohne ausgeprägte Schwankungen. Eine deutlich höhere Besiedlungsdichte wiesen hingegen die begrünten Standorte auf, wobei in BN geringe, in OE dagegen deutliche Schwankungen sichtbar waren. In der letztgenannten Parzelle konnte es durch ein Überangebot an Nahrung zu kurzfristigen Massenvermehrungen einzelner Gruppen kommen: das Abundanzmaximum im Juni stellte zu 68 % die Gattung *Hypogastrura sp.* Der starke Einbruch im Oktober kann nicht erklärt werden, der erneute Anstieg im Winter stützte sich auf wenige Taxa (u. a. *Hypogastrura sp.* und *Proisotoma subminuta*).

Die im Mai durchgeführte chemische Unterstockbehandlung bewirkte keine direkt ersichtliche Abundanzverminderung, da die Arthropoden aus der unbehandelten Rebgarbe innert kürzester Zeit wieder in die Rebzeilen einwandern konnten.

Einzelne Arten oder Gattungen reagierten sehr unterschiedlich auf die durchgeführten Bewirtschaftungsmassnahmen. Dies zeigt das folgende Beispiel:

*Sinella sp.*: Diese Gattung aus der Familie *Entomobryidae* gilt als sehr wärmeliebend (GISIN 1960). Sie reagierte intensiv auf Temperaturschwankungen, die hier verwendeten Herbizide dagegen wirkten sich nicht negativ aus. Dies zeigen die Populationsverläufe (Abb. 7): die Gattung fehlte in der Parzelle BN, wo die tiefsten Bodentemperaturen herrschten. Der Grund dafür liegt wohl in der dichten

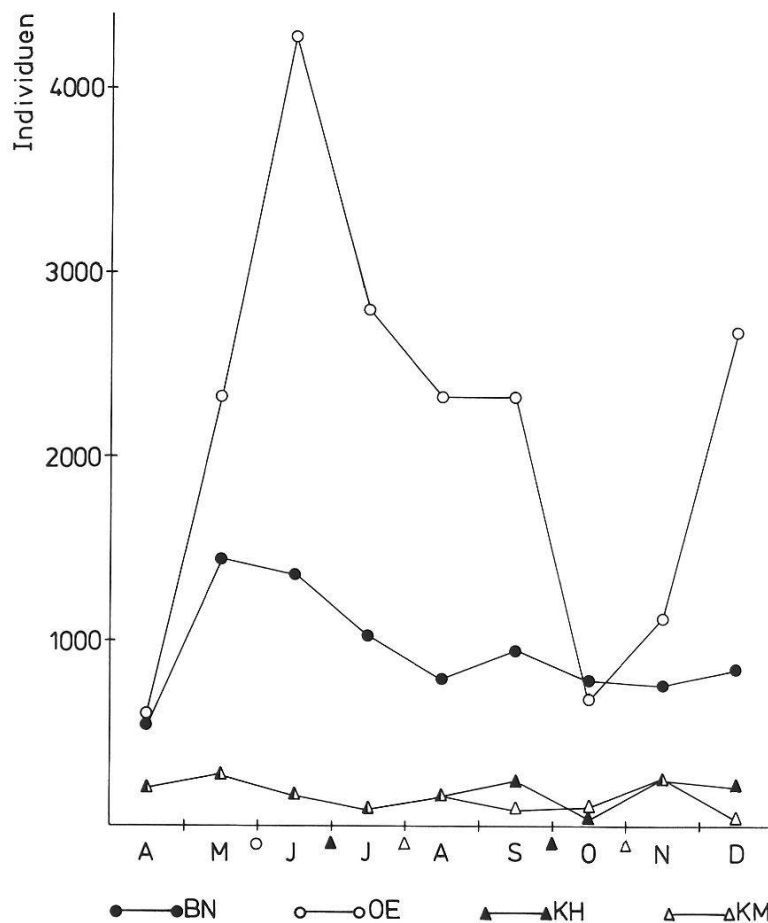


Abbildung 6: Populationsdynamik der *Collembola* in den vier Parzellen (Monatssummen aus 6 Parallelproben). Die in den einzelnen Standorten durchgeführten Bewirtschaftungsmassnahmen sind auf der x-Achse mit dem Parzellensymbol zum betreffenden Zeitpunkt eingetragen.

Krautschicht und in der geringeren Sonneneinstrahlung dieser Fläche, da der Hang um sieben Grad schwächer geneigt ist als derjenige der übrigen Standorte (vgl. Tab. 1).

In den anderen Flächen kam *Sinella* nur dann in grösserer Zahl vor, wenn die Temperatur-Monatsmittel  $10^{\circ}\text{C}$  oder mehr betrugen, also von Mai bis Oktober. Auf die in der Parzelle KM durchgeführte Bodenbearbeitung im Juli reagierte sie mit einem Populationsanstieg, da der so gelockerte Oberboden Wärme besser speichern konnte und sich verbesserte Lebensbedingungen boten.

#### 4.4 Einfluss auf die Milben

Die Populationsdynamik der *Acari* (Abb. 8) zeigt gewisse Ähnlichkeiten mit derjenigen der *Collembolen* (Abb. 7): Die konventionellen Parzellen KH und KM hatten einen ausgeglichenen Populationsverlauf mit niedrigeren Abundanzwerten. In der Parzelle BN verdoppelte sich die Zahl der Milben gegen das Jah-



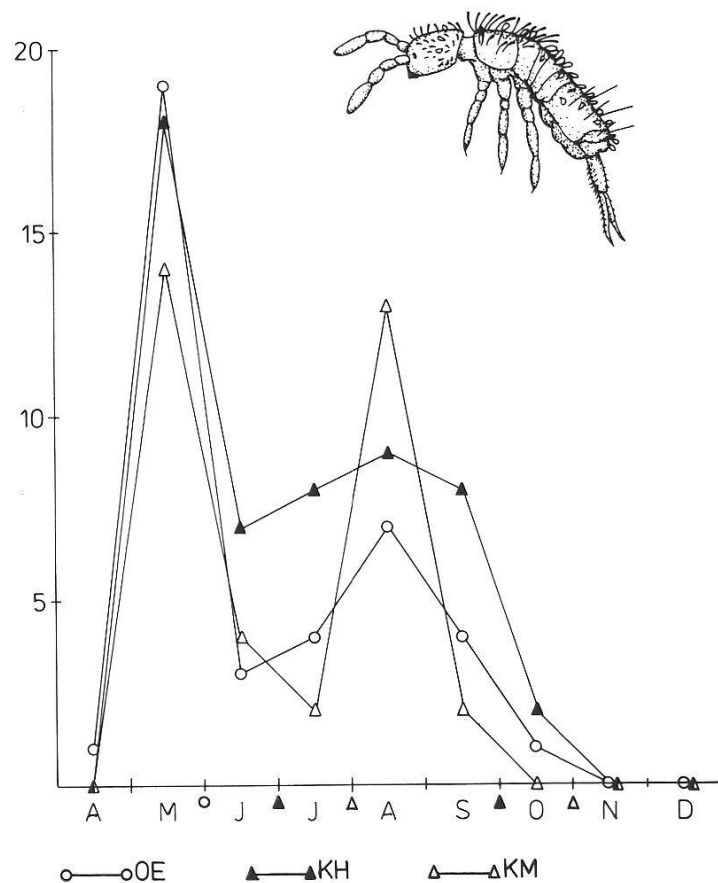


Abbildung 7: Populationsdynamik der Gattung *Sinella* sp. (Entomobryidae, Grösse etwa 1 mm) in den Parzellen OE, KH und KM (Monatssumme aus 6 Parallelproben). Die in den einzelnen Standorten durchgeführten Bewirtschaftungsmassnahmen sind auf der x-Achse mit dem Parzellensymbol zum betreffenden Zeitpunkt eingetragen.

resende hin. Wiederum wies der Standort OE die stärksten Abundanzschwankungen auf, wobei der enorme Anstieg im November/Dezember auf die Unterordnung *Astigmata* zurückzuführen war. Ihre starke Vermehrung nach der Ernte im Oktober könnte folgenden Grund gehabt haben: wegen der nassen Witterung im Herbst fiel die Hälfte der Trauben vor der Ernte ab; dies führte zu einem grossen Angebot an faulender organischer Substanz, der Nahrungsgrundlage dieser Milben, und kurzfristig zu einer Massenentwicklung.

Ein negativer Einfluss von Bodenbearbeitung und grossflächiger Herbizidapplikation lässt sich sehr schön anhand der auf der Oberfläche lebenden Raubmilbengattung *Veigaia* sp. zeigen. Raubmilben-Weibchen legen im Frühjahr Eier ab und sterben anschliessend (BOLLER 1985). Ein Populationseinbruch im Juni war daher in allen Parzellen sichtbar (Abb. 9). Die nachfolgende Generation mit einem Maximum im August konnte sich nur in den ungestörten, begrünten Parzellen BN und OE entwickeln, in den konventionellen Standorten KH und KM dagegen wurden die Jungtiere durch die kurz nach der Eiablage durchgeführte Herbizidspritzung, bzw. Bodenbearbeitung fast vollständig vernichtet.

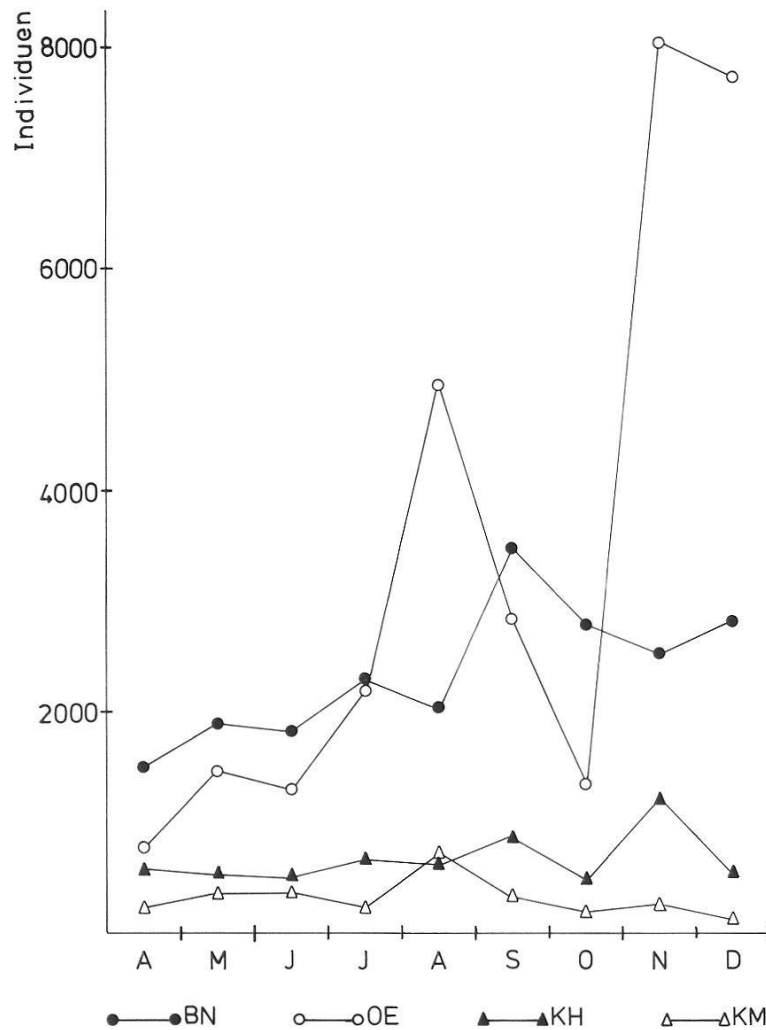


Abbildung 8: Populationsdynamik der *Acari* in den vier Parzellen (Monatssummen aus 6 Parallelproben). Die in den einzelnen Standorten durchgeführten Bewirtschaftungsmassnahmen sind in Abb. 9 auf der x-Achse mit dem Parzellensymbol zum betreffenden Zeitpunkt eingetragen.

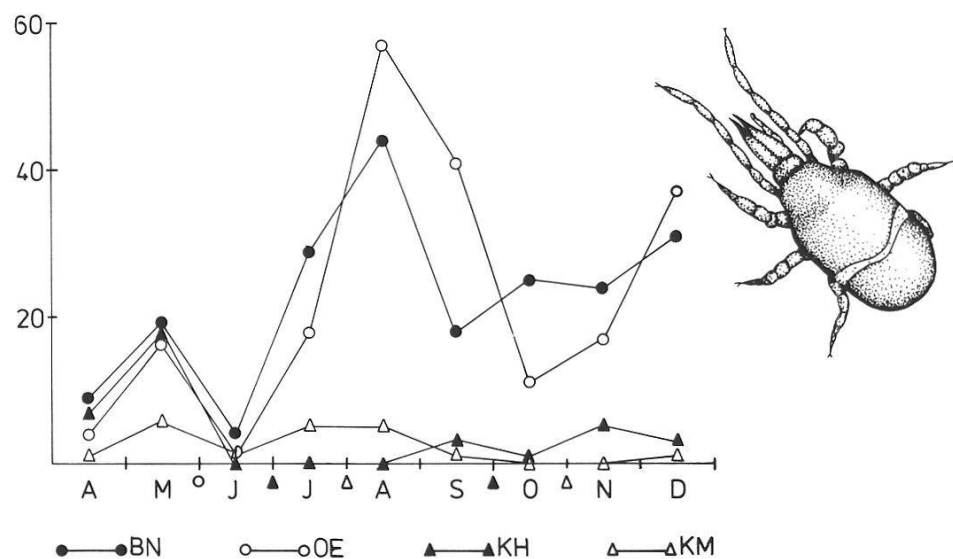


Abbildung 9: Populationsdynamik der Gattung *Veigaia* sp. (Mesostigmata, Grösse etwa 1 mm) in den vier Parzellen (Monatssummen aus 6 Parallelproben). Die in den einzelnen Standorten durchgeführten Bewirtschaftungsmassnahmen sind auf der x-Achse mit dem Parzellensymbol zum betreffenden Zeitpunkt eingetragen.

#### 4.5 Schlussbetrachtung

Die bisher diskutierten Ergebnisse zeigen, dass einerseits die Parzellen KH und KM faunistisch betrachtet unter sich ähnlich sind, andererseits aber auch die Standorte BN und OE. Die konventionellen und die begrünten Flächen unterscheiden sich sowohl in der Diversität der Fauna als auch in deren Abundanz, was in Abbildung 10 zum Ausdruck kommt. Ordnet man die unterschiedlichen 46 Taxa sechs Abundanzklassen zu und trägt die pro Parzelle gefundene Anzahl Taxa in die Abundanzklassen ein, so zeigt sich folgendes Bild: die begrünten Parzellen wiesen nicht nur mehr Taxa auf als die konventionellen, sondern die meisten auch in den höchsten Abundanzklassen 5 und 6. In den konventionellen Parzellen fehlten mehrere Arthropodengruppen oder waren nur mit einzelnen Exemplaren vertreten. Um die Bodenmikroarthropoden (und die Bodenbiologie ganz allgemein) sowohl in qualitativer als auch in quantitativer Hinsicht zu fördern, ist eine möglichst ganzjährig geschlossene Pflanzendecke nötig. Diese liefert nicht nur direkt oder indirekt die Nahrungsgrundlage, sondern sorgt auch für ausgeglichene Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnisse. Sowohl grossflächige Herbizideinsätze als auch wiederholte tiefe Bodenbearbeitung wirken stark abundanz- und diversitätsmindernd, wobei nicht alle Arten in gleicher Weise betroffen werden.

Untersuchungen von REMUND et al. (pers. Mitt.) im Rebberg Walenstadt zeigen auch für die flug- und oberflächenaktiven Arthropoden die gleiche Tendenz auf: in den begrünten Parzellen sind sowohl Artenvielfalt als auch Abundanzen deutlich erhöht gegenüber den mit Herbiziden unkrautfrei gehaltenen Flächen.

Eine Begrünung im Rebbau dient nicht nur der langfristigen Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit, sondern ist auch vom biologischen Gesichtspunkt her wünschenswert.

### 5. Zusammenfassung

Von April bis Dezember 1984 wurden aus vier unterschiedlich bewirtschafteten Rebbergparzellen (zwei begrünte, davon eine biologisch, und zwei verschiedene konventionelle) Bodenproben entnommen und die Milben und Springschwänze quantitativ und qualitativ untersucht. Insgesamt wurden 46 Taxa unterschieden. Die beiden begrünten Standorte wiesen mit 2000 000 bis 300 000 Individuen pro m<sup>2</sup> eine deutlich höhere Besatzdichte an Mikroarthropoden auf als die konventionellen mit 30 000 bis 50 000. Neben Abundanz- gab es auch Dominanzunterschiede. In den konventionellen Parzellen war der relative Anteil der Mikroarthropoden in den tieferen Schichten signifikant höher als in den begrünten. Die Populationsdynamik der Milben und Collembolen zeigte in der biologisch

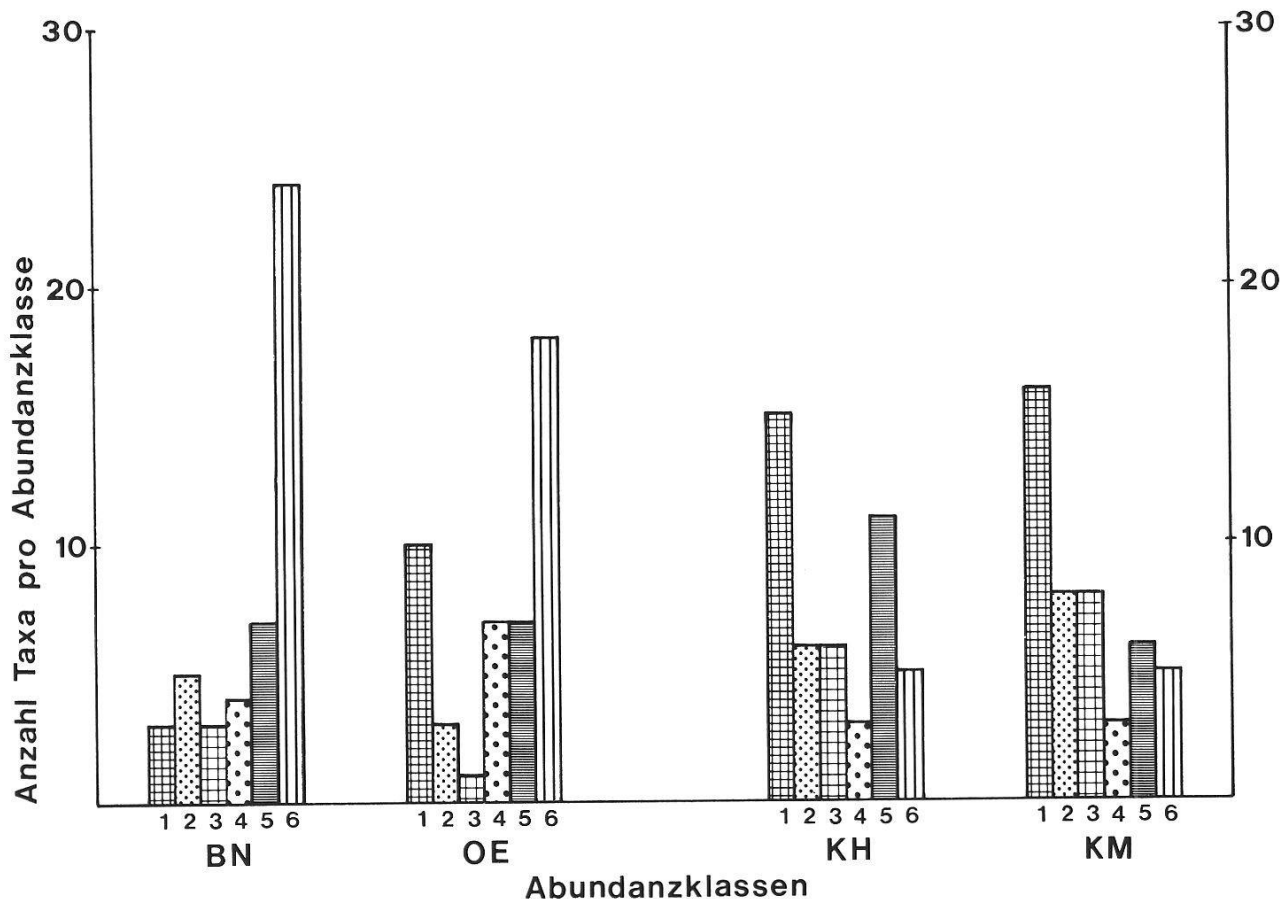


Abbildung 10: Anzahl der in den verschiedenen Abundanzklassen gefundenen Taxa in den vier Parzellen (pro 30,5 dm<sup>3</sup>, als Summe aus 54 Proben).

Abundanzklassen:

- |                            |               |
|----------------------------|---------------|
| 1 = vereinzelt vorkommend, | 0–1 Ind.      |
| 2 = spärlich vertreten,    | 2–6 Ind.      |
| 3 = wenig zahlreich,       | 7–20 Ind.     |
| 4 = zahlreich,             | 21–50 Ind.    |
| 5 = vorherrschend,         | 51–200 Ind.   |
| 6 = starke Vermehrung,     | über 200 Ind. |

bewirtschafteten Parzelle bei hohem Abundanzniveau die geringsten Schwankungen, in der künstlich begrüneten Fläche dagegen die grössten. Nicht alle Arten reagierten auf die unterschiedlichen Bewirtschaftungsmassnahmen: *Sinella* sp. z. B. als wärmeliebende Gattung wurde durch eine Bodenbearbeitung eher gefördert, *Veigaia* sp. dagegen durch Herbizidspritzung und mechanische Bearbeitung fast vollständig vernichtet. Die Einordnung der 46 Mikroarthropodengruppen in sechs Abundanzklassen zeigt, dass die begrüneten Parzellen mehr Taxa und diese in höherer Abundanz aufwiesen als die konventionellen Standorte, in denen einige Gruppen fehlten oder nur in wenigen Exemplaren gefunden wurden.



## 6. Literaturverzeichnis

- BOLLER, E. (1985): Die Freilandprüfung der Nebenwirkung von Pestiziden auf Raubmilben im ostschweizerischen Weinbau. *Schweiz. Z. Obst- und Weinbau* 121: 322–325.
- DIELMANN, H. (1982): Untersuchungen zur Collembolenfauna verschiedener Weinbergsböden im Oberen Rheingau. Diplomarbeit Univ. Bonn.
- GISIN, H. (1955): Recherches sur la relation entre la faune endogée de Collemboles et les qualités agrologiques de sols viticoles. *Rev. suisse Zool.* 62: 601–648.
- GISIN, H. (1960): Collembolenfauna Europas. *Mus. hist. nat. Genève*.
- HÜTHER, W. (1961): Ökologische Untersuchungen über die Fauna pfälzischer Weinbergsböden mit besonderer Berücksichtigung der Collembolen und Milben. *Zool. Jb. Syst.* 89: 243–368.
- SCHMELCHER, M. (1983): Untersuchungen zur Milbenfauna verschiedener Weinbergsböden im Oberen Rheingau unter besonderer Berücksichtigung der Raubmilben (Acarina, Gamasina). Diplomarbeit Univ. Bonn.
- SCHREIBER, K. F., KUHN, N., HUG, C., HÄBERLI, R. und SCHREIBER, C. (1977): Wärmegliederung der Schweiz, EJPB Bern.
- TROXLER, C. (1986): Einfluss verschiedener Bewirtschaftungsmassnahmen auf die quantitative und qualitative Zusammensetzung der Anthropodenfauna in Rebbergböden. Diplomarbeit Univ. Bern.