

Einfluß des Grünmulchens auf die epigäische Spinnen in Rebflächen des Kaiserstuhls

Angelika KOBEL-LAMPARSKI, Claudia GACK, Franz LAMPARSKI

Abstract: Influence of mulching treatment on epigeic spiders in vineyards of the Kaiserstuhl area (SW-Germany). The spider fauna found in vineyards treated either by mulching or soil tilling was investigated and compared. Mulching treatment results in a spider community that is richer in species and in numbers. Many species found are typical for dry habitats and represent characteristic species of the Kaiserstuhl area.

Key words: spider community, vineyards, mulching treatment, diversity-difference

EINLEITUNG

Im Kaiserstuhl (Baden-Württemberg) hat sich seit einigen Jahren ein grundlegender Wandel in der Bodenbearbeitung der Rebflächen vollzogen. Früher wurden die Rebflächen während der Vegetationsperiode von Unterwuchs freigehalten und deswegen gepflügt, gegrubbert und gefräst sowie mit Herbiziden behandelt. Die Bodenoberfläche war während der Vegetationsperiode unbedeckt oder nur spärlich bewachsen, auch eine Streuschicht (Nahrung für Detritophage) war nur kurzzeitig ausgebildet. Heute tendiert die Mehrzahl der Winzer dazu, deckenden Pflanzenbewuchs in den Rebflächen zu dulden. Diese Bodenvegetation wird nicht untergepflügt, sondern regelmäßig gemäht, wobei das Schnittgut als schützende Mulchdecke liegenbleibt. In der Praxis wird dieser Vorgang als Grünmulchung bezeichnet. Hauptsächlich zur Vermeidung von Trockenstress arbeiten manche Winzer mit einem zeitlichen und räumlichen Wechsel von Fräsen und Mulchen. Alternierend wird eine Rebgarbe über ein oder mehrere Jahre gefräst, die benachbarte Rebgarbe gemulcht, so daß zwei unterschiedliche Lebensräume, solche mit offener Bodenoberfläche und solche mit gut ausgebildeter Bodenvegetation, streifenweise miteinander verschachtelt sind.

Durch das Grünmulchen wird der Herbizideinsatz stark eingeschränkt, im Rahmen des angestrebten umweltschonenden Weinanbaus wird im Untersuchungsgebiet Achkarren auf Insektizide völlig verzichtet.

ZUR UNTERSUCHUNG

Da jede Umstellung in der Bewirtschaftung Anlaß für Veränderungen in der Tiergemeinschaft gibt, wurden für die Untersuchung Rebflächen ausgewählt, deren Bearbeitungsweise in den letzten 10 Jahren nicht geändert wurde. Auch sollten die Vergleichspaare "begrünte Rebfläche - bodenbearbeitete Rebfläche" direkt nebeneinander liegen, um Unterschiede, die sich durch Alter, Höhenlage, Exposition oder unterschiedliche Umgebung ergeben, auszuschließen.

Abb. 1 Überblick über das Untersuchungsgebiet bei Achkarren (Kaiserstuhl)

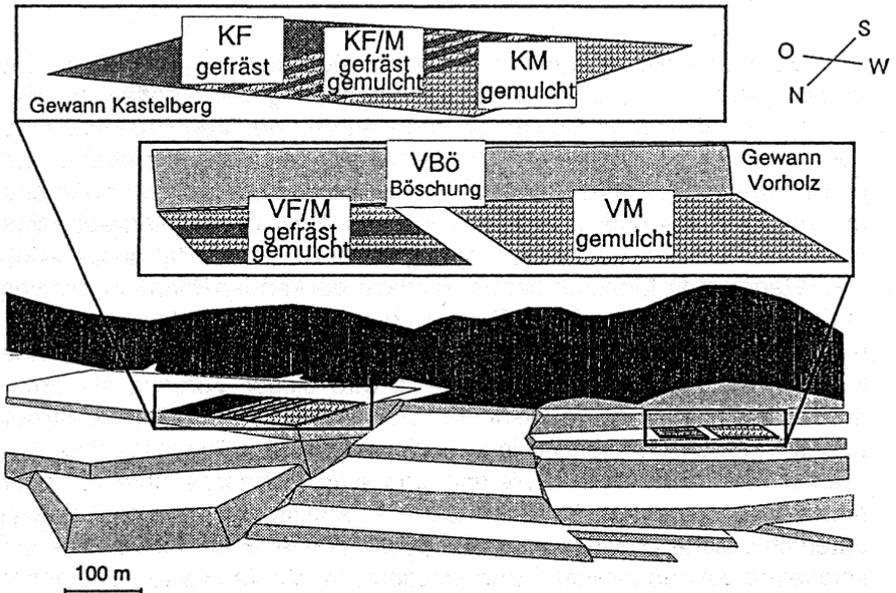


Abb.1 zeigt das Untersuchungsgebiet bei Achkarren mit den Gewannen Kastelberg (K) und Vorholz (V) sowie die Lage der Untersuchungsflächen zueinander. 1966/67 wurden bei einer großflächigen Rebflurbereinigung die heutigen Strukturen - hektargroße Rebterrassen und mehrere 100m lange und rund 10m hohe Großböschungen - geschaffen. Die Rebstöcke sind zur Zeit der Untersuchung 24 Jahre alt.

Ausgangsmaterial der Bodenbildung ist Löß, der Bodentyp aller Rebflächen ist ein Pararendzina-Rigosol.

Untersuchungsflächen

- KM und VM sind begrünte Rebflächen (Mulchflächen), deren Gassen und Zeilen gemulcht werden.
- KF/M und VF/M sind Fräs-/Mulchflächen, in denen im räumlichen Wechsel eine Gasse gefräst, eine Gasse gemulcht wird.
- KF ist eine reine Fräsfläche.

Die Rebzeilen von KF/M, VF/M und KF werden durch ein chlorophyllzerstörendes Herbizid von Vegetation freigehalten.

Die Krautschicht der dauerbegrünten Flächen und der Mischflächen geht nicht auf Einsaat zurück, sondern auf einen natürlich aufkommenden Bewuchs. Das erklärt auch die erstaunlich hohe Zahl an Pflanzenarten. Die Bodenvegetation der Mulchflächen besitzt 73 Arten, die der Mischflächen rund 48 Arten, die der Fräsfläche besteht dagegen nur aus 30 Arten.

Aufgrund der großen Trockenheit und dem damit verbundenen geringen Pflanzenwachstum wurde in den letzten 3 Jahren nur zweimal pro Vegetationsperiode (im Mai und August) gemulcht bzw. gefräst.

Bergwärts an die beiden Rebflächen im Gewann Vorholz schließt eine nordexponierte Böschung (VBö) an. Sie wird nicht bearbeitet, stellt also Brachland im intensiv genutzten Kulturland dar.

Untersuchungsmethode

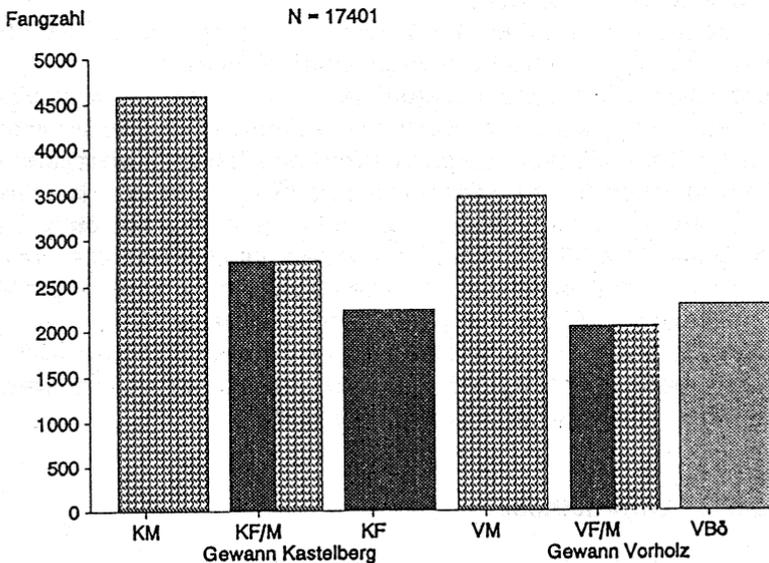
An allen 6 Standorten waren je 5 Trichterfallen (15cm Durchmesser, Konservierungsflüssigkeit Äthylenglycol) ein Jahr lang (Mai 1990 bis April 1991) exponiert. In jeder der 5 Rebflächen wurden die Fallen in der Mitte der Fläche im Abstand von jeweils 1/6 der Gesamtlänge der Rebzeile, mindestens aber mit 7m Abstand, eingegraben. Auf der Böschung wurden die Fallen so verteilt, daß die Heterogenität der Vegetation erfaßt wurde. Die Leerungsintervalle waren im Sommer 14tägig, im Winter monatlich.

ERGEBNISSE UND DISKUSSION

Fangzahlen und Artenzahlen

Bei den Fangzahlen (Abb.2) und den Artenzahlen (Abb.3) ergeben sich deutliche, bei den Fangzahlen sogar signifikante bis hochsignifikante Unterschiede ($\alpha = 0.05$ bzw. 0.01) zwischen den Spinnen der verschiedenartig bewirtschafteten Rebflächen. Die beiden Mulchflächen besitzen die höchsten Fang- und Artenzahlen, die reine Fräsfläche die niedrigsten, die gefräst/gemulchten Rebflächen nehmen eine Zwischenstellung ein.

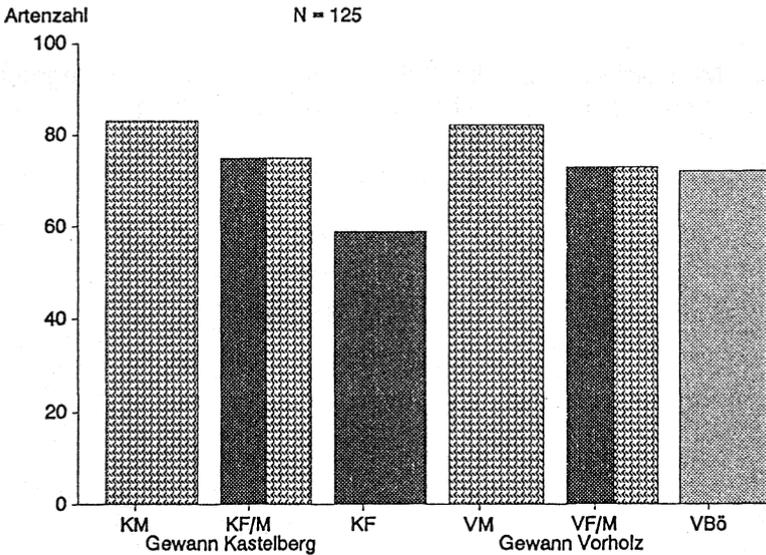
Abb. 2 Fangzahlen der Spinnen in den begrüntem und bodenbearbeiteten Rebflächen (je 5 Fallen, Mai 1990 - April 1991)



Auch KNEITZ (1991) stellte signifikante Unterschiede in Arten- und Individuenzahl zwischen konventionell bearbeitetem und begrüntem Rebstandort fest. Entsprechende Ergebnisse lassen sich aus den Arbeiten von BECK (1991) und WALCH (1991) ablesen.

Die Lage der Flächen spielt allerdings bei solchen Untersuchungen eine große Rolle: Am Kaiserstuhl zeigt sich, daß unterschiedliche Rebterrassen (K,V) unterschiedliche Fangzahlen aufweisen, die Effekte der Bodenbearbeitung werden aber trotzdem deutlich sichtbar (Abb.2).

Abb. 3 Artenzahlen der Spinnen in den begrüneten und bodenbearbeiteten Rebflächen (je 5 Fallen, Mai 1990 - April 1991)

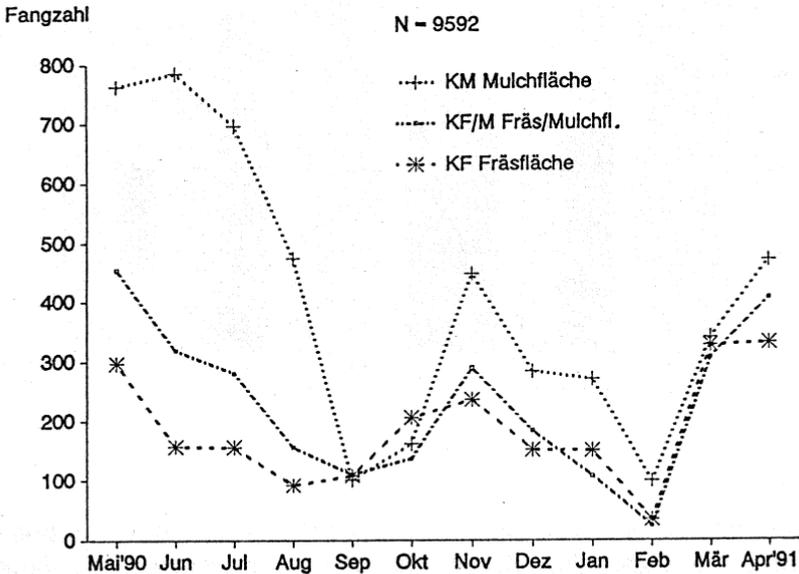


Bei den Spinnen ist zu erkennen, daß die Bodenbearbeitung den Tierbesatz in Rebflächen stark reduziert. Dabei handelt es sich nicht nur um indirekte Einflüsse durch die Lebensraumveränderungen, sondern auch um direkt eintretende mechanische Schäden (KOBEL-LAMPARSKI & LAMPARSKI im Druck).

Veränderungen im Jahresablauf

Der Sommeraspekt zeigt am Beispiel der 3 nebeneinanderliegenden Rebflächen im Gewann Kastelberg (Abb.4) deutlich den Einfluß der intensiven Bodenbearbeitung im Mai und August. Im Winter sind Mulch- und Fräsflächen auf den ersten Blick kaum zu unterscheiden, da sich auf den Fräsflächen ab Oktober eine deckende Vegetation einstellt. Winteraktive Spinnen finden auf allen Flächen in etwa gleiche und ungestörte Bedingungen vor. Trotzdem spiegelt sich die sommerliche Bodenbearbeitung in reduzierten Fangzahlen wider.

Abb. 4 Monatliche Fangzahlen (5 Fallen) der Spinnen auf den begrüntem und bodenbearbeiteten Rebflächen im Gewann Kastelberg

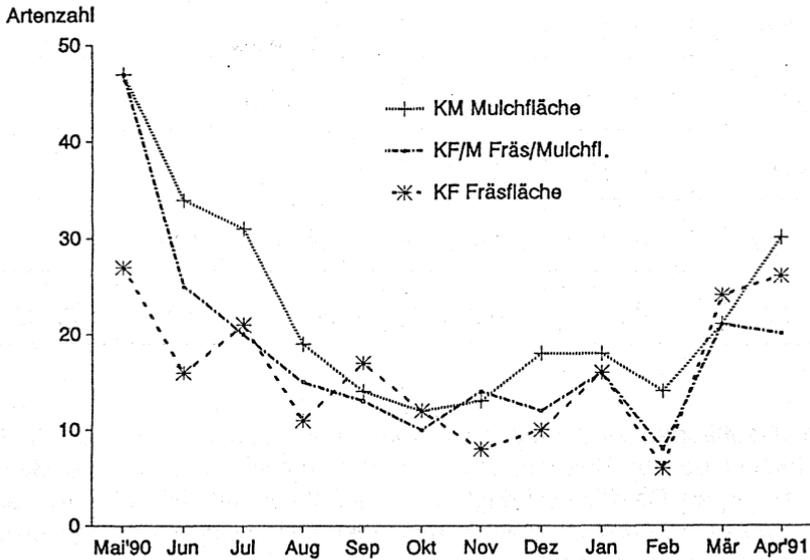


Pessimalzeiten wie große Trockenheit oder starker Frost wirken sich in allen Rebflächen gleich negativ aus. Mulchen kann ungünstige Witterungseinflüsse nicht abmildern - eine Austrocknung der Bodenoberfläche wird durch die Begrünung sogar noch verstärkt - es verbessert aber die Bedingungen für die Spinnen in günstigen Zeiten.

Bei den Artenzahlen (Abb.5) zeigt sich im Sommer wie im Winter der Einfluß der Bodenbearbeitung in einer Reduktion. Mischflächen stellen im

Sommer 2 in sich verschachtelte Lebensräume dar, so daß mehr Arten - solche die begrüntem und solche, die bloßliegenden Boden bevorzugen - nebeneinander leben könnten. Prinzipiell könnte sich daraus eine höhere Artenzahl ableiten. Dies ist nicht der Fall; die Artenzahl der Mischflächen zeigt vielmehr, daß auch die Bodenbearbeitung auf der Hälfte der Rebfläche die Artenzahl reduziert. Die starken Schwankungen auf der Fräsfläche im Sommer beruhen auf bodenbearbeitungsbedingtem Artenschwund und Wiedererholung.

Abb. 5 Monatliche Artenzahlen (5 Fallen) der Spinnen auf den begrüntem und bodenbearbeiteten Rebflächen im Gewann Kastelberg



Ähnlichkeit der Spinnengemeinschaft des Rebgeländes

Die Diversitätsdifferenz (MACARTHUR 1965) ist ein Ähnlichkeitsparameter hoher Trennschärfe, in dessen Berechnung alle Informationen, die durch Fallenfänge gewonnen werden können, eingehen.

Der Wertebereich reicht von 0 für identische Tiergemeinschaften bis zu 0,69 (=ln 2) für Tiergemeinschaften, welche keine Ähnlichkeit besitzen.

Wie aus Abb.6 ersichtlich, besitzen die gleichbewirtschafteten Mulchflächen (KM, VM) trotz ihrer Lage auf unterschiedlichen Rebterrassen die höchste Ähnlichkeit ($H_{diff} = 0,062$). Als nächstes spielt Nachbarschaft, verknüpft mit streifenweiser Übereinstimmung der Bewirtschaftung eine Rolle ($H_{diff} < 0,1$).

Abb. 6 Trellsdiagramm der Diversitätsdifferenzen zwischen Rebflächen und Böschung

	KM	KF/M	KF	VM	VF/M
KF/M	0.097				
KF	0.117	0.077			
VM	0.062	0.121	0.140		
VF/M	0.163	0.116	0.126	0.089	
VBö	0.373	0.374	0.395	0.323	0.260

Alle Rebflächen sind unter sich sehr ähnlich (alle $H_{diff} < 0,17$). Die Unterschiede zur Böschung sind, damit verglichen, groß. Die Bewirtschaftung als Rebfläche bringt mehr Ähnlichkeit mit sich, als der Besitz einer ganzjährig vorhandenen Bodenvegetation, wie sie Mulchflächen und Böschungen gemeinsam ist.

Die Rebflächen besitzen insgesamt 45 Spinnenarten gemeinsam. Betrachtet man die häufig gefangenen Arten, die den Grundstock einer Spinnengemeinschaft darstellen, so kommen sie unabhängig von der Bodenbewirtschaftung auf allen Rebflächen vor (Tab.1). Es gibt also keine typische Spinnengemeinschaft der bodenbearbeiteten Rebflächen. Während im Unterwuchs solcher Rebflächen eine typische Hackfruchtflora auftritt - ORGIS (1977) spricht von "Dauerhackfruchtgesellschaften" - scheint es keine "Hackfrucht-Spinnengemeinschaft" zu geben.

Tab. 1 Spinnen, die in den Rebflächen am Kastelberg als Hauptarten auftreten (in %, + : Art vorhanden, aber < 1%)

Arten	Mulchfläche KM	Fräs/Mulch- fläche KF/M	Fräsfläche KF
<i>T.ruricola</i>	13,59	21,26	23,66
<i>L.pallidus</i>	12,38	15,91	28,42
<i>D.concolor</i>	17,39	7,99	5,70
<i>C.bicolor</i>	11,42	4,59	1,25
<i>A.pulverulenta</i>	4,57	12,69	3,20
<i>L.tenuis</i>	3,38	8,93	8,82
<i>M.rurestris</i>	3,32	1,44	7,33
<i>O.apicatus</i>	9,55	+	+
<i>M.subaequalis</i>	3,69	2,30	+
<i>C.sylvaticus</i>	2,03	4,01	1,43
<i>Z.pusillus</i>	2,12	5,17	2,91
<i>X.kochi</i>	1,48	3,94	2,82

Tab. 2 Lebensräume (nach MAURER & HÄNGGI 1990), aus denen die Spinnen des Rebgeländes stammen, und ihr prozentuales Vorkommen in den unterschiedlich bearbeiteten Rebflächen

Lebensraum	Mulchfläche KM	Fräs/Mulch- fläche KF/M	Fräsfläche KF
Wald	6	7	5
Gebüsche, Hecken, Saumgesellschaften, Waldränder	20	21	20
extensiv genutzte feuchte Wiesen	8	13	10
intensiv genutzte Wiesen, Äcker, eu- rytop im Kulturland	30	28	41
Trockenstandorte (Xerobrometen, mo- saikartige T., ex- tensiv genutzte trockene Wiesen	35	32	25

Die große Ähnlichkeit beruht auf einer Übereinstimmung der Hauptarten ($\geq 3,2\%$), welche rund 80% der Individuen einer Fläche umfassen. 5 Arten treten überall als Hauptarten auf, keine fehlt in einer anderen Fläche. Es handelt sich hierbei um Arten, die typisch für intensiv genutztes Agrarland sind und die in allen bisher untersuchten Weinbergszönosen nachgewiesen wurden (BECK 1990, HAMMER 1984, KOBEL-LAMPARSKI et al. 1990). Die Unterschiede zwischen den Rebflächen beruhen auf den Begleitarten.

Um die Änderung in der Spinnengemeinschaft, die durch die Begrünung der Rebflächen bewirkt wird, zu erfassen, wurden in Tab.2 alle nachgewiesenen Arten berücksichtigt.

In der Fräsfläche fällt der hohe Anteil der Arten aus intensiv bearbeitetem Kulturland auf. Ursache für dieses Maximum ist aber nicht, daß in der Fräsfläche tatsächlich mehr dieser Arten gefunden wurden, sondern daß andere Arten fehlen. In der Mulchfläche nimmt dagegen ihr Anteil ab. Denkbar wäre, daß durch die Begrünung der Rebflächen aus einem "Acker mit Gebüsch" eine "Gebüsch-Wiesenlandschaft" oder sogar ein sehr lichter, trockener "Laubwald" entstehen könnte, in dem Waldarten stärker vertreten sind. Dies ist jedoch, wie die bereits seit 25 Jahren begrünte Rebfläche zeigt, nicht der Fall. Durch das Mulchen stellen sich vielmehr Arten von Trockenstandorten ein, d.h. Arten, die für den Kaiserstuhl besonders typisch sind.

ZUSAMMENFASSUNG

Grünmulchen in den Rebflächen des Kaiserstuhls bewirkt, daß die Arten- und Individuenzahlen der Spinnen zunehmen. Das Artenspektrum verschiebt sich in Richtung trockenheitsliebender Arten - die Spinnenfauna wird "kaiserstuhltypischer". Die begrünten Rebflächen sind damit nicht nur Produktionsflächen, sondern auch Lebensraum für eine vielfältige Fauna.

Es gibt keine "Hackfrucht-Spinnengemeinschaft", vergleichbar der Hackfruchtflora in bodenbearbeiteten Rebflächen. Es gibt auf Rebflächen nur eine typische Spinnengemeinschaft, die je nach Intensität der Bearbeitung mehr oder weniger in Arten- und Individuenzahl reduziert ist.

Danksagung: Die dargestellten Ergebnisse sind Teil einer Untersuchung über den "Einfluß des Grünmulchens auf Bodenfauna, Bodenstruktur und Stickstoffhaushalt in Rebflächen", gefördert durch das Ministerium für den Ländlichen Raum, Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Baden-Württemberg, dem wir herzlich danken. Ebenso bedanken wir uns sehr bei allen Winzern, die uns unsere Arbeit auf ihren Rebflächen ermöglicht haben.

LITERATUR

- BECK, H.J. (1990): Untersuchungen über die Sukzession von Spinnenzöosen in einem flurbereinigten Rebberg Unterfrankens. - Tagungsbd. 3. Int. Erfahrungsaust. Forschungserg. ökol. Obs-t u. Weinbau (Weinsberg): 112-117
- BECK, H.J. (1991): Vergleich von Spinnenpopulationen in verschiedenen bewirtschafteten Weinbergen Unterfrankens. - Ökologie u. Landbau 79: 36-39
- HAMMER, D. (1984): Synökologische Untersuchungen über die Spinnenpopulationen (Araneae) von Weinbergflächen bei Marienthal/Ahr. Diss. Univ. Bonn, 178 S.
- KOBEL-LAMPARSKI, A., C. GACK & F. LAMPARSKI (1990): Die Sukzession im flurbereinigten Reb Gelände des Kaiserstuhls bei Spinnen - ihre Entwicklung über einen Zeitraum von 10 Jahren. - Verh. Ges. Ökol. 19/II: 316-323
- KOBEL-LAMPARSKI, A. & F. LAMPARSKI (im Druck): Reduktion der Bodenfauna auf Rebflächen durch Bodenbearbeitung, Förderung durch Begrünung. - Bad. Winzer
- KNEITZ, S. (1991): Vergleich der Spinnenfauna (Arachnida: Araneae) in unterschiedlich bewirtschafteten Weinbergen in Mainstockheim bei Kitzingen. Diplomarbeit, Univ. Bayreuth, Lehrstuhl Tierökologie, 144 S.
- MAC ARTHUR, P.H. (1965): Patterns of species diversity. - Biol. Rev. 40: 510-533
- MAURER, R. & A. HÄNGGI (1990): Katalog der schweizerischen Spinnen. - Documenta Faunistica Helvetiae 12, 412 S., CSCF, Neuchâtel
- ORGIS, K. (1977): Die Weinbergunkrautgesellschaften im Gebiet des Mittleren Keupers in Franken besonders im Hinblick auf die Auswirkungen der Flurbereinigung. - Hoppea 36: 193-246
- WALCH, H. (1991): Faunistisch-ökologische Untersuchungen in flurbereinigten Weinbergen im mittleren Neckarraum. Einfluß verschiedener Bewirtschaftungsmaßnahmen. Diss. Univ. Hohenheim, 235 S.

Dr. Angelika Kobel-Lamparski, Dr. Claudia Gack, Institut für Biologie I,
Albertstr.21a, D-W-7800 (ab 1.7.1993: 79104) Freiburg
Dr. Franz Lamparski, Institut für Bodenkunde und Waldernährung,
Bertoldstr.17, D-W-7800 (ab 1.7.1993: 79098) Freiburg

Anhang: Spinnen von unterschiedlich bearbeiteten Rebflächen und einer angrenzenden Böschung in Achkarren
(Kaiserstuhl) (5 Fallen/Fläche, Fangzeit: Mai 1990 - April 1991)

Arten	KM	KF/M	KF	VF/M	VM	VBö	Σ	%	\bar{x}	SD
Atypidae										
<i>Atypus affinis</i> Eichwald, 1830	2		1				3	0.02	0.5	0.8
Dysderidae										
<i>Dysdera erythrina</i> (Walck., 1802)	3	1		1		13	18	0.10	3.0	5.0
Zodariidae										
<i>Zodarion italicum</i> (Canestrini, 1868)	41	13	13	9	9	4	89	0.51	14.8	13.2
Tetragnathidae										
<i>Pachygnatha degeeri</i> Sundevall, 1830	4	1	2		2		9	0.05	1.5	1.5
Mimetidae										
<i>Ero furcata</i> (Villers, 1789)						1	1	0.01	0.2	0.4
Linyphiidae										
<i>Acartauchenius scurrilis</i> (O.P.-Cambr., 1872)				1			1	0.01	0.2	0.4
<i>Araeoncus humilis</i> (Blackwall, 1841)	6	3	3				12	0.07	2.0	2.5
<i>Bathyphantes gracilis</i> (Blackwall, 1841)	3			5	1		9	0.05	1.5	2.1
<i>Centromerita bicolor</i> (Blackwall, 1833)	520	127	28	9	278		962	5.53	160.3	205.1
<i>Centromerus capucinus</i> (Simon, 1884)	19	2	13	5	6	1	46	0.26	7.7	7.0
<i>Centromerus leruthi</i> Fage, 1933						6	6	0.03	1.0	2.5
<i>Centromerus serratus</i> (O.P.-Cambr., 1875)			1	3		6	10	0.06	1.7	2.4
<i>Centromerus sylvaticus</i> (Blackwall, 1841)	93	111	32	40	46	29	351	2.02	58.5	34.7
<i>Ceratinella brevis</i> (Wider, 1834)	2	5	9	10	4	299	329	1.89	54.8	119.7

Arten	KM	KF/M	KF	VF/M	VM	VBö	Σ	%	\bar{x}	SD
<i>Ceratinella scabrosa</i> (O.P.-Cambr., 1871)			1		3	38	42	0.24	7.0	15.2
<i>Diplocephalus cristatus</i> (Blackwall, 1833)	11	1	1	5	56	1	75	0.43	12.5	21.7
<i>Diplocephalus latifrons</i> (O.P.-Cambr., 1863)	3				6	3	12	0.07	2.0	2.5
<i>Diplostyla concolor</i> (Wider, 1834)	792	221	126	246	600	120	2105	12.10	350.8	278.7
<i>Eperigone trilobata</i> (Emerton, 1882)	29	44	7	6	40	4	130	0.75	21.7	18.2
<i>Erigone atra</i> (Blackwall, 1841)	35	4	10	1	19		69	0.40	11.5	13.5
<i>Erigone dentipalpis</i> (Wider, 1834)	93	9	24	7	138	5	276	1.59	46.0	56.1
<i>Gonatium rubens</i> (Blackwall, 1833)		1				6	7	0.04	1.2	2.4
<i>Leptyphantes cristatus</i> (Menge, 1866)	1	1					2	0.01	0.3	0.5
<i>Leptyphantes flavipes</i> (Blackwall, 1854)	1	10	4	4	5	41	65	0.37	10.8	15.1
<i>Lepthyphantes pallidus</i> (O.P.-Cambr., 1871)	564	440	628	173	180	153	2138	12.29	356.3	214.5
<i>Lepthyphantes tenuis</i> (Blackwall, 1852)	154	247	195	113	141	24	874	5.02	145.7	75.7
<i>Macrargus rufus</i> (Wider, 1834)						2	2	0.01	0.3	0.8
<i>Maso sundevalli</i> (Westring, 1851)	1	1					2	0.01	0.3	0.5
<i>Meioneta mollis</i> (O.P.-Cambr., 1871)	1		1		2		4	0.02	0.7	0.8
<i>Meioneta rurestris</i> (C.L.Koch, 1836)	151	40	162	99	245	1	698	4.01	116.3	88.6
<i>Micrargus herbigradus</i> (Blackwall, 1854)		2				2	4	0.02	0.7	1.0
<i>Micrargus subaequalis</i> (Westring, 1851)	164	64	11	12	50	79	380	2.18	63.3	56.5
<i>Microlinyphia pusilla</i> (Sundevall, 1829)	1				2		3	0.02	0.5	0.8
<i>Microneta viaria</i> (Blackwall, 1841)					1		1	0.01	0.2	0.4
<i>Milleriana inerrans</i> (O.P.-Cambr., 1844)	1				2		3	0.02	0.5	0.8
<i>Oedothorax apicatus</i> (Blackwall, 1850)	435	14	51	4	150		654	3.76	109.0	169.3
<i>Ostearius melanopygius</i> (O.P.-Cambr., 1879)	2	1	1	1	1		6	0.03	1.0	0.6

Arten	KM	KF/M	KF	VF/M	VM	VBö	Σ	%	\bar{x}	SD
<i>Pelecopsis parallela</i> (Wider, 1834)	2	2	35	1			40	0.23	6.7	13.9
<i>Pocadicnemis pumila</i> (Blackwall, 1841)				1			1	0.01	0.2	0.4
<i>Porrhomma microphthalmum</i> (O.P.-Cambr., 1871)		1	1	1			3	0.02	0.5	0.6
<i>Saaristoa abnormis</i> (Blackwall, 1841)					1		1	0.01	0.2	0.4
<i>Silometopus reussi</i> (Thorell, 1871)			3				3	0.02	0.5	1.2
<i>Stemonyphantes lineatus</i> (Linné, 1758)	9	1		2	10	13	35	0.20	5.8	5.5
<i>Walckenaeria acuminata</i> (Blackwall, 1833)	4			4	8	4	20	0.11	3.3	3.0
<i>Walckenaeria dysderoides</i> (Wider, 1834)		2					2	0.01	0.3	0.8
<i>Walckenaeria vigilax</i> (Blackwall, 1853)	8	1	3	1	5		18	0.10	3.0	3.0
Theridiidae										
<i>Enoplognatha thoracica</i> (Hahn, 1833)	6		2			4	12	0.07	2.0	2.5
<i>Euryopis flavomaculata</i> (C.L.Koch, 1836)	1					2	3	0.02	0.5	0.8
<i>Neottiura bimaculata</i> (Linné, 1767)	3	2		2	1		8	0.05	1.3	1.2
<i>Robertus grasshoffi</i> Wunderlich, 1973				1		1	2	0.01	0.3	0.5
<i>Robertus lividus</i> (Blackwall, 1836)	9	15	2	3	2	2	33	0.19	5.5	5.4
<i>Robertus neglectus</i> (O.P.-Cambr., 1871)		14	2	20	1	2	39	0.22	6.5	8.4
<i>Steatoda phalerata</i> (Panzer, 1801)	1	1					2	0.01	0.3	0.5
Lycosidae										
<i>Alopecosa cuneata</i> (Clerck, 1757)	1			6	14		21	0.12	3.5	5.7
<i>Alopecosa pulverulenta</i> (Clerck, 1757)	208	351	70	57	143	30	859	4.94	143.2	120.8
<i>Aulonia albimana</i> (Walck., 1805)	16	9		5	12	182	224	1.29	37.3	71.1
<i>Pardosa agrestis</i> (Westring, 1861)	31	11	43	7	10		102	0.59	17.0	16.4
<i>Pardosa hortensis</i> (Thorell, 1872)	104	16	21		2		143	0.82	23.8	40.3

Arten	KM	KF/M	KF	VF/M	VM	VBö	Σ	%	\bar{x}	SD
<i>Pardosa palustris</i> (Linné, 1758)		3		4			7	0.04	1.2	1.8
<i>Pardosa prativaga</i> (L.Koch, 1870)	16	6	1	6	5		34	0.20	5.7	5.7
<i>Pardosa pullata</i> (Clerck, 1757)	3	1	1		1		6	0.03	1.0	1.1
<i>Tricca lutetiana</i> (Simon, 1876)	1				1		2	0.01	0.3	0.5
<i>Trochosa robusta</i> (Simon, 1876)	3			9		4	16	0.09	2.7	3.6
<i>Trochosa ruricola</i> (Degeer, 1778)	619	588	498	484	546	67	2802	16.10	467.0	202.6
<i>Trochosa terricola</i> Thorell, 1856	76	39	22	220	162	315	834	4.79	139.0	114.7
<i>Xerolycosa miniata</i> (C.L.Koch, 1834)					1	3	4	0.02	0.7	1.2
<i>Xerolycosa nemoralis</i> (Westring, 1861)	2	1		1	5	9	18	0.10	3.0	3.4
Pisauridae										
<i>Pisaura mirabilis</i> (Clerck, 1757)	4	2	2	2	7	2	19	0.11	3.2	2.0
Agelenidae										
<i>Agelena labyrinthica</i> (Clerck, 1757)	1				3		4	0.02	0.7	1.2
<i>Cicurina cicur</i> (Fabricius, 1793)	5	2	1	34	23	66	131	0.75	21.8	25.3
<i>Coelotes terrestris</i> (Wider, 1834)					1		1	0.01	0.2	0.4
<i>Histopona torpida</i> (C.L.Koch, 1834)	1					1	2	0.01	0.3	0.5
<i>Tegenaria agrestis</i> (Walck., 1802)		1		1		1	3	0.02	0.5	0.6
<i>Tegenaria atrica</i> C.L.Koch, 1834				1	1	1	3	0.02	0.5	0.6
<i>Tegenaria domestica</i> (Clerck, 1757)	1						1	0.01	0.2	0.4
Hahniidae										
<i>Hahnia helveola</i> Simon, 1875				1	1		2	0.01	0.3	0.5
<i>Hahnia pusilla</i> C.L.Koch, 1841				2		4	6	0.03	1.0	1.7

Arten	KM	KF/M	KF	VF/M	VM	VBö	Σ	%	\bar{x}	SD
Amaurobiidae										
<i>Amaurobius ferox</i> Walck., 1825				3	1	1	5	0.03	0.8	1.2
Liocranidae										
<i>Agroeca brunnea</i> (Blackwall, 1833)		2	2	11	10	8	33	0.19	5.5	4.7
<i>Agroeca lusatica</i> (L.Koch, 1875)	2			11	3	4	20	0.11	3.3	4.1
<i>Agroeca pullata</i> Thorell, 1875	5	3	7	10	7	98	130	0.75	21.7	37.5
<i>Agraecina striata</i> (Kulcz., 1882)		1					1	0.01	0.2	0.4
<i>Apostenus fuscus</i> Westring, 1851		4	4	19	6	9	42	0.24	7.0	6.6
<i>Phrurolithus festivus</i> (C.L.Koch, 1835)	32	9	18	21	33	85	198	1.14	33.0	27.0
<i>Phrurolithus minimus</i> C.L.Koch, 1839	4	1		8	6	4	23	0.13	3.8	3.0
<i>Scotina celans</i> (Blackwall, 1841)	2	3	3	27	22	256	313	1.80	52.2	100.4
Clubionidae										
<i>Clubiona neglecta</i> O.P.-Camb., 1862						1	1	0.01	0.2	0.4
<i>Clubiona terrestris</i> Westring, 1861						7	7	0.04	1.2	2.9
Gnaphosidae										
<i>Callilepis nocturna</i> (Linné, 1758)	1	3		2	4	3	13	0.07	2.2	1.5
<i>Drassodes lapidosus</i> (Walck., 1802)	7		2	2	5	1	17	0.10	2.8	2.6
<i>Drassodes pubescens</i> (Thorell, 1856)				1	6		7	0.04	1.2	2.4
<i>Gnaphosa lugubris</i> (C.L.Koch, 1839)	1						1	0.01	0.2	0.4
<i>Haplodrassus signifer</i> (C.L.Koch, 1839)	7	2					9	0.05	1.5	2.8
<i>Micaria pulcaria</i> (Sundevall, 1831)	24	5	8	33	69	50	189	1.09	31.5	24.7
<i>Zelotes apricorum</i> (L.Koch, 1876)	1	1		4	7	47	60	0.34	10.0	18.3

Arten	KM	KF/M	KF	VF/M	VM	VBö	Σ	%	\bar{x}	SD
<i>Zelotes exiguus</i> (Müller&Schenkel, 1895)	2	14	13	5	4	1	39	0.22	6.5	5.6
<i>Zelotes latreillei</i> (Simon, 1878)	1		1	1	1		4	0.02	0.7	0.5
<i>Zelotes lutetianus</i> (L.Koch, 1866)		1					1	0.01	0.2	0.4
<i>Zelotes pedestris</i> (C.L.Koch, 1837)	8	2	3	16	37	56	122	0.70	20.3	21.7
<i>Zelotes petrensis</i> (C.L.Koch, 1839)	5	1	1	18	23	45	93	0.53	15.5	17.1
<i>Zelotes praeficus</i> (C.L.Koch, 1866)					2	1	3	0.02	0.5	0.8
<i>Zelotes pusillus</i> (C.L.Koch, 1833)	97	143	65	42	81	3	431	2.48	71.8	47.9
<i>Zelotes subterraneus</i> (C.L.Koch, 1833)					4		4	0.02	0.7	1.6
Zoridae										
<i>Zora spinimana</i> (Sundevall, 1831)						1	1	0.01	0.2	0.4
Heteropodidae										
<i>Micrommata virescens</i> (Clerck, 1757)						2	2	0.01	0.3	0.8
Philodromidae										
<i>Tibellus oblongus</i> (Walck., 1802)	1						1	0.01	0.2	0.4
Thomisidae										
<i>Oxyptila atomaria</i> (Panzer, 1801)	2	3	1	2	6	7	21	0.12	3.5	2.4
<i>Oxyptila nigrita</i> (Thorell, 1875)	3	3		3		3	12	0.07	2.0	1.5
<i>Oxyptila praticola</i> (C.L.Koch, 1837)	14	6		3		10	33	0.19	5.5	5.7
<i>Oxyptila scabricula</i> (Westring, 1851)				3	1	10	14	0.08	2.3	3.9
<i>Xysticus cristatus</i> (Clerck, 1757)	14	7	1	3	21		46	0.26	7.7	8.3
<i>Xysticus kempeleni</i> Thorell, 1872	2						2	0.01	0.3	0.8
<i>Xysticus kochi</i> Thorell, 1872	68	109	63	168	150	1	559	3.21	93.2	61.8
<i>Xysticus lanio</i> C.L.Koch, 1834		3	1	1			5	0.03	0.8	1.2

Arten	KM	KF/M	KF	VF/M	VM	VBö	Σ	%	\bar{x}	SD	
Salticidae											
<i>Bianor aenescens</i> (Ohlert, 1865)		1					1	0.01	0.2	0.4	
<i>Euophrys aequipes</i> (O.P.-Cambr., 1871)		2			1		3	0.02	0.5	0.8	
<i>Euophrys aperta</i> Miller, 1971		2	1	1		1	5	0.03	0.8	0.8	
<i>Euophrys frontalis</i> (Walck., 1802)		2	5	1		1	6	0.09	2.5	2.4	
<i>Euophrys lanigera</i> (Simon, 1871)		3	10				13	0.07	2.2	4.0	
<i>Heliophanus cupreus</i> (Walck., 1802)		3			1	2	1	7	0.04	1.2	1.2
<i>Marpissa muscosa</i> (Clerck, 1757)						1		1	0.01	0.2	0.4
<i>Myrmarachne formicaria</i> (Degeer, 1778)		3	1	1		1	14	20	0.11	3.3	5.3
<i>Neon reticulatus</i> (Blackwall, 1853)						4		4	0.02	0.7	1.6
<i>Phlegra fasciata</i> (Hahn, 1826)		1	1			1		3	0.02	0.5	0.6
<i>Sitticus zimmermanni</i> (Simon, 1877)		2				1		3	0.02	0.5	0.8
Σ Fangzahlen	4583	2772	2237	2048	3471	2290	17401	100	2900	0.0	
Artenzahl	83	75	59	73	82	72	125	----	74.0	8.7	
Evenness	0.64	0.62	0.61	0.66	0.68	0.72	0.65				
Diversität	2.82	2.67	2.50	2.85	3.00	3.08	3.15				
Simpson-Index	0.09	0.11	0.15	0.10	0.08	0.07	0.07				