

PETER LINDEROTH, Aulendorf

Tierisches Nahrungsangebot für Schwarzwild im Grünland

Schlagworte/key words: Wildschwein, *Sus scrofa*, Wühlschäden, Grünland, Baden-Württemberg, Regenwurm, tierische Biomasse, Bodenmakrofauna, wild boar, rooting, grassland, earthworm, animal biomass

Einleitung

Mit dem Anstieg der Schwarzwildbestände haben auch die Wühlschäden im Grünland zugenommen. Bei der nächtlichen Nahrungssuche verursachen Wildschweine durch den Umbruch von Wiesen bundesweit jährlich wirtschaftliche Schäden in Millionenhöhe. Grünlandschäden zählen nicht nur zu den häufigsten (GEISSER 2000, LINDEROTH & ELLIGER 2002, SCHLEY et al. 2007), sondern auch zu die kostspieligsten Wildschäden des Schwarzwilds an landwirtschaftlichen Kulturen.

Nach einer flächendeckenden Befragung der Jäger in Baden-Württemberg (LINDEROTH & ELLIGER 2002) entstehen den schadensersatzpflichtigen Jagdausübungsberechtigten Kosten von durchschnittlich 550 € und maximal 7.500 € pro Schadfall im Grünland.

Neben der Ertragsschädigung ergeben sich zusätzliche Arbeits- und Maschinenkosten für die Wiederherstellung der Grasnarbe (LIMANN 2004). Trotz aufwändiger Ausbesserung kann sich die Vegetationszusammensetzung auf den geschädigten Flächen nachteilig verändern, wenn sich unerwünschte Pflanzen auf den Fehlstellen ansiedeln. Problematisch aus landwirtschaftlicher Sicht ist auch eine mögliche Verschmutzung der Grassilage durch vom Wildschwein aufgewühlte Erde, die im Extrem-

fall zum Ausfall der Silage durch Fehlgärung führen kann.

Von den Wühlschäden im Grünland sind aber nicht nur wirtschaftliche, sondern zunehmend auch naturschutzfachliche Interessen betroffen. Wildschweine wühlen seltene Habitate wie z. B. Trockenrasen (HUG 2008) oder alpine Rasen (BUENO et al. 2009) um und können dabei geschützte Pflanzengesellschaften schädigen oder zerstören. Andererseits kann die Wühltätigkeit des Schwarzwilds die botanische Biodiversität erhöhen (WELANDER 1995).

Das Wildschwein ernährt sich als Allesfresser von pflanzlicher und tierischer Kost, wobei die pflanzlichen Anteile deutlich überwiegen (JANDA 1958, BRIEDERMANN 1976, EISFELD & HAHN 1998, CELLINA 2008, LINDEROTH et al. 2010). Der Umbruch von Wiesen wird in erster Linie durch die Suche nach tierischem Eiweiß ausgelöst. Um seinen Bedarf an essentiellen Aminosäuren zu decken, muss das Schwarzwild tierisches Eiweiß aufnehmen (BRIEDERMANN 1986, HOFMANN 2010). Nach bisherigem Kenntnisstand ist die Suche nach Regenwürmern die wesentliche Motivation für das Brechen im Grünland (GOEBEL & SIMON 1998, KEULING 2001). Allerdings ist dieser Sachverhalt bislang kaum untersucht. Es mangelt zwar nicht an Regenwurmanalysen im Grünland (i.d.R. bei Düngerversuchen z. B. BAUCHHENS 2011, NIKLAS et al., 1979, ROTT

1992), aber unter dem Aspekt der Wühlschäden gibt es bislang kaum Daten zur tierischen Biomasse in Schadflächen. Gezielte Untersuchungen nahmen nur GOEBEL & SIMON (1998) und KEULING (2001) vor. Aber erstere untersuchten Schwarzwildschäden in einem anderen Lebensraum (unbewirtschaftete Heidelandschaft und Dünen) und die Studie von KEULING (2001) bezieht sich vorwiegend auf Waldflächen, denn er hatte nur fünf Grünlandflächen zur Verfügung.

Die vorliegende Arbeit soll folgende Fragen klären:

- Wie hoch ist die Biomasse der Bodenmakrofauna, insbesondere der Regenwürmer, in Schadflächen im Grünland?
- Welche Rolle spielen Larvenstadien von Insekten (insbesondere *Tipulidae* und *Melonthinae*) beim Schädgeschehen?
- Wie verteilen sich die Grünlandschäden im Jahresverlauf und bestehen jahreszeitliche Unterschiede bei der Bodenmakrofauna?
- Unterscheidet sich das tierische Nahrungsangebot an den Umbruchstellen von den benachbarten, aber nicht geschädigten Punkten in den Schadtransekten?
- Liegt es am Nahrungsangebot, dass einige Flächen besonders begehrt sind und wiederholt umgebrochen werden?
- Hat die Bewirtschaftungsintensität Einfluss auf die tierische Biomasse?
- Gibt es räumliche Konzentrationen von Schäden im UG und wenn ja, warum?

Material und Methoden

Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet in Oberschwaben (Baden-Württemberg) hat eine Fläche von 217 ha (Abbildung 1). Davon sind 91 ha Wald, 41 ha Wasser und 85 ha landwirtschaftliche Fläche (43 ha Grünland, 42 ha Getreide). Das Zentrum des Untersuchungsgebiets bildet das NSG Schreckensee (86 ha), welches aus dem Großen und dem verlandeten Kleinen Schreckensee besteht. Das UG gehört zum Naturraum Oberschwäbisches Hügelland und liegt südwestlich von Wolpertswende (Kreis Ravensburg) auf einer Meereshöhe von ca. 580 m ü. NN. Das Klima ist atlantisch geprägt mit

kontinentalem Einschlag. Die Jahresdurchschnittstemperatur beträgt 7,5° und der mittlere Jahresniederschlag liegt bei 850 mm. Der gesamte See ist von einem Erlen Uferwald umgeben. Der an den See angrenzende Wald ist als Bannwald ausgewiesen.

Beprobung und Untersuchung der Bodenfauna

Über einen Zeitraum von zwei Jahren (Mai 2009 bis April 2011) wurden die Grünlandflächen am Schreckensee regelmäßig auf Schwarzwildschäden kontrolliert. Jede frisch umgebrochene Parzelle wurde mit 16 Punkten beprobt. Hierzu wurden zwei Transekte mit je 8 Punkten aufgenommen. Zuerst wurde in jede umgebrochene Fläche ein Schadtransekt gelegt („Schadfläche“). Parallel zum Schadtransekt wurde anschließend im Abstand von 10 m in dieselbe Grünlandparzelle ein Vergleichstransekt gelegt („Referenzfläche“). In zwei Jahren

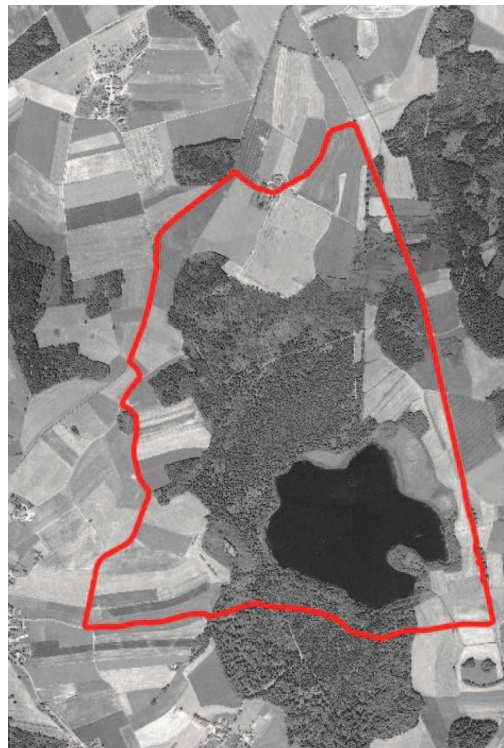


Abb. 1 Untersuchungsgebiet (Quelle: google map)

wurden 27 Wiesen mit frischen Wühlschäden aufgenommen. Zum Vergleich wurden nach demselben Verfahren weitere 21 Grünlandflächen mit intakter Grasnarbe beprobt, die z. T. auch Spuren vorjähriger Schwarzwildschäden aufwiesen. Insgesamt wurden in zwei Jahren auf 48 Grünlandflächen 760 Bodenproben entnommen.

Die Probepunkte wurden mit Bambusstäben abgesteckt und mit GPS aufgenommen. Anhand der Schadensmerkmale wurde der Schadzeitpunkt geschätzt. Im Protokoll wurde jeder Aufnahmepunkt nach folgenden Kriterien beschrieben: 1=ungeschädigt, intakte Grasnarbe und Bodenstruktur; 2=geschädigt, umgedrehte Grassode; 3=geschädigt, nackter Boden ohne Bewuchs, 4=Altschaden mit Bewuchs, aber Bodenstruktur geschädigt.

Bei der Beprobung der Bodenmakrofauna kam die klassische Methode des Bodeneinschlags mit Handauslese zum Einsatz. Diese ist zwar zeitaufwendiger als die heute verbreiteten Austreibmethoden mit Senflösungen, Formalin oder mit Strom (GUNN 1992). Aber nur mit der Handauslese lassen sich auch Arthropoden gut erfassen (KEULING 2001). Für die Beprobung der Bodenfauna wurde mit dem Spaten ein Quadrat von 20 cm x 20 cm spatentief ausgehoben. Tiefere Schichten wurden nicht beprobt, weil das Schwarzwild bei der Nahrungssuche vorwiegend die oberste Bodenschicht durchwühlt.

Der Bodenaushub wurde auf einer großen Plane ausgebreitet und die Makrofauna mit der Hand ausgelesen. Die entnommenen Tiere wurden in gekennzeichneten Plastikdosen gesammelt und meist noch am selben Tag im Labor gezählt und ausgewogen. Bei der Auswertung wurde nur Bodenmakrofauna berücksichtigt, die mit bloßem Auge erkennbar war, weil nur diese für Wildschweine als Fraßobjekt interessant sind. Es wurde differenziert zwischen folgenden Gruppen: Regenwürmer, Larven der Wiesenschnake (*Tipula paludosa*), andere Insektenlarven (z. B. Larven von Maikäfer, Schnellkäfer) und sonstige. Zu den sonstigen zählten Schnecken, Tausendfüßer, Spinnen, Asseln sowie Eier von Regenwürmern oder Ameisen.

2010 wurde eine landwirtschaftliche Nutzungskartierung im UG durchgeführt. Um zu prüfen, ob die Bewirtschaftung einen Einfluss auf die Wühlschäden im Grünland hat, wurde die Behandlung jeder Grünlandfläche bei den Landwirten abgefragt.

Es wurden zwei Klassen der Bewirtschaftungsintensität gebildet:

1. Intensivgrünland (IG): 4–5 Schnitte, 4 x 20 cbm pro ha Gülledüngung;
2. Extensivgrünland (EG): 2–3 Schnitte, nur Festmistdüngung (max. 3 x 25 dt/ha) erlaubt, unentgeltliche Bewirtschaftung; dafür Einhaltung der naturschutzfachlichen Vorgaben.

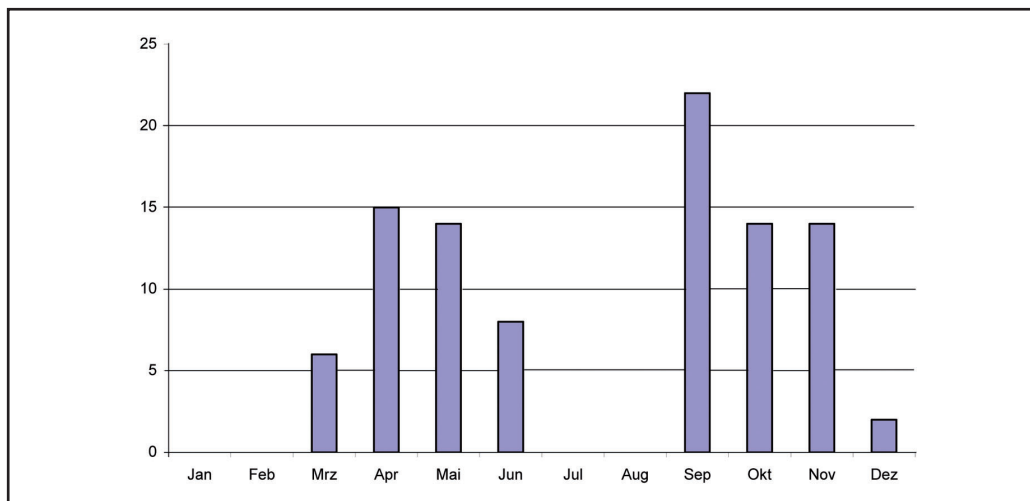


Abb. 2 Anzahl aufgenommener Transekte nach Monaten (Zeitraum Mai 2009 bis April 2011)

Ergebnisse

Die Beprobung erfolgte vom 7.5.2009 bis 29.4.2011 (Abbildung 2). Aus den Monaten Januar/Februar und Juli/August liegen keine Proben vor, weil in diesen Monaten keine Grünlandschäden auftraten. Auf 760 Probepunkten in 95 Transekten wurden 9911 Individuen der Bodenmakrofauna mit einer Masse von 3745 g gefunden (Tabelle 1). 6 Proben waren komplett leer. Hochgerechnet ergibt sich eine durchschnittliche Anzahl der Bodenlebewesen von 326 Individuen $\pm$ 213 Individuen pro m² und eine Biomasse von 123 g $\pm$ 109 g pro m² Grünland am Schreckensee. Die mittlere Masse der Bodenmakrofauna schwankte zwischen minimal 46 g pro m² und maximal 386 g pro m².

Regenwürmer stellten sowohl von der Biomasse (93,6 %) als auch von der Abundanz (82,8 %) die mit Abstand größten Anteile an der Makrofauna im Grünland. Auf den Aufnahmeflächen konnten die Werte von Punkt zu Punkt stark schwanken, weil Regenwürmer nicht gleichmäßig im Boden verteilt sind. Im Mittel lag die Biomasse der Regenwürmer im Grünland bei 115 g $\pm$ 107 g pro m² (Maximum 1285 g/m²). Sie waren ganzjährig auf allen Flächen und Standorten vertreten und fehlten nur an 10 von 760 Probepunkten (Tabelle 1). Insektenlarven waren zwar regelmäßig in den Proben vorhanden, aber hinsichtlich ihrer Biomasse (5,3 %) von geringer Bedeutung. Die übrigen hier berücksichtigten Bodenlebewesen waren mit einem Biomassenanteil von zusammen 1 % ohne Relevanz (vgl. Abbildungen 3 bis 5).

Die Larven der Wiesenschnake (*Tipula paludosa*) stellten mit durchschnittlich 3,2 % der Bio-

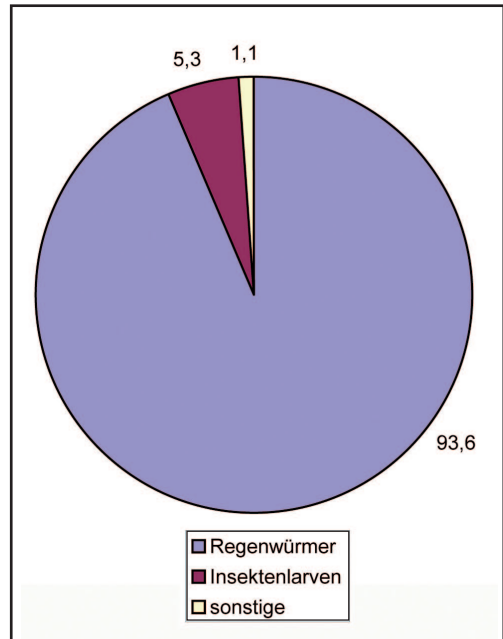


Abb. 3 Prozentuale Anteile verschiedener Taxa an der Biomasse (n=760 Bodenproben)

masse nach Regenwürmern den zweitgrößten Anteil an der Bodenmakrofauna. Sie wurden aber nur saisonal im Frühjahr nachgewiesen und erreichten im April einen maximalen Anteil von 10,6 % der tierischen Biomasse im Grünland (Abbildung 6). Die Larven von Mai- oder Junikäfer traten lediglich in einzelnen Proben auf und waren am Schreckensee quantitativ ohne Bedeutung (Tabelle 1).

Die durchschnittliche Biomasse in den einzelnen Monaten variierte zwischen 93 g pro m²

Tabelle 1 Häufigkeit, Abundanz und Masse verschiedener Bodenorganismen in 760 Proben

	Häufigkeit	Anzahl	Masse (g)	g/Ind	Anzahl/m ²	Masse/m ²
Regenwürmer	750	8299	3507	0,42	273	115,3
Wiesenschnake	143	366	118	0,32	12	3,9
Mai/Junikäfer	14	26	11	0,42	1	0,4
andere Insekten	305	693	68	0,1	23	2,2
sonstige	227	557	41	0,07	17	1,3
gesamt	754	9941	3745	0,38	326	123,1

Abb. 4 Biomasse (in g pro m²) der Bodenmakrofauna im Grünland (n=760 Proben)

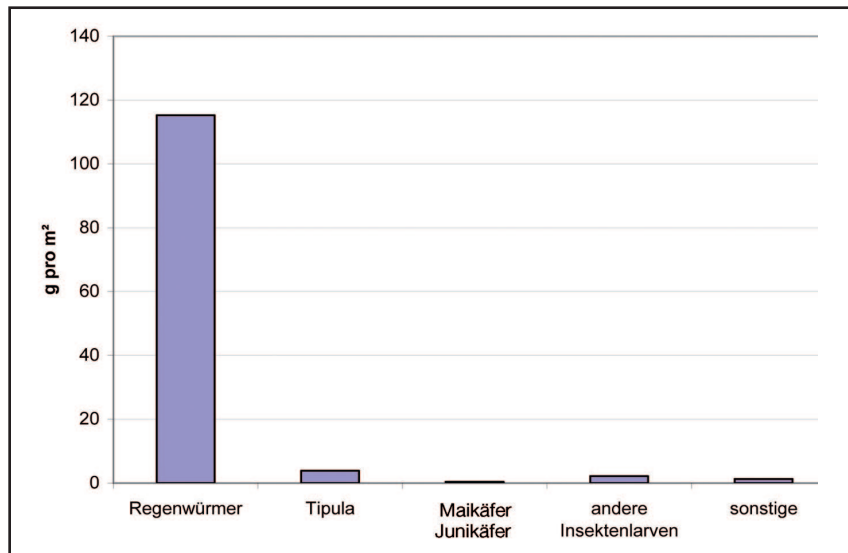
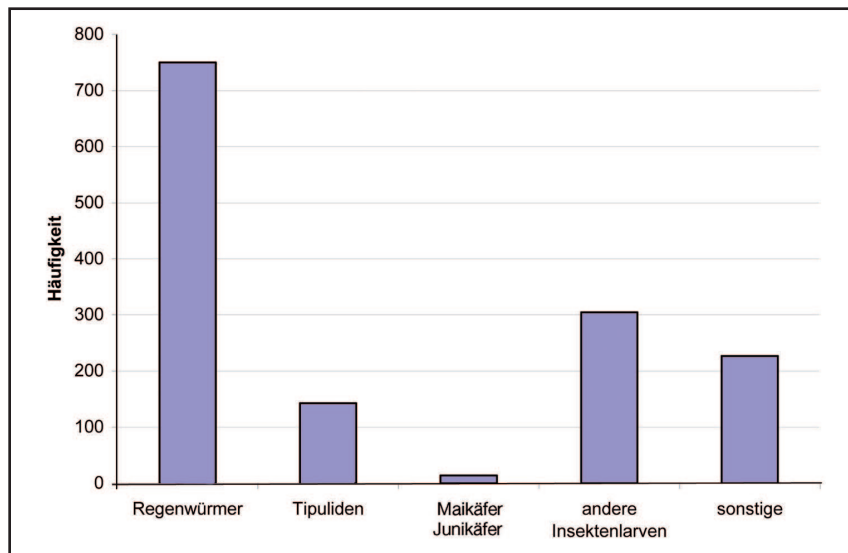


Abb. 5 Häufigkeit verschiedener Taxa der Bodenmakrofauna in 760 Bodenproben



und maximal 290 g pro m². Die geringsten Werte wurden im September/Oktober und die höchsten in den Monaten März und Dezember ermittelt (Abbildung 6), wobei der Maximalwert im Dezember aber nur auf einer Fläche beruht.

Die Wiesen mit Wühlschäden enthielten signifikant höhere Biomassen ($p < 0,001$, $t = -3,391$) und Abundanzen ($p < 0,001$, $t = -5,193$) der Bodenmakrofauna als die Parzellen ohne Schäden

(Abbildung 7). Die Regenwürmer waren ungleich auf der Fläche verteilt mit Häufungen an bestimmten Stellen. Offenbar war das Schwarzwild in der Lage, diese besonders ergiebigen Punkte durch „Probestochern“ auch zu finden. Denn auf den Schadflächen bestehen statistisch signifikante Unterschiede der Biomasse ($p < 0,008$, $t = -2,677$) zwischen den Aufnahmepunkten mit frischen Wühlschäden und den nicht geschädigten Punkten. Die tierische Bio-

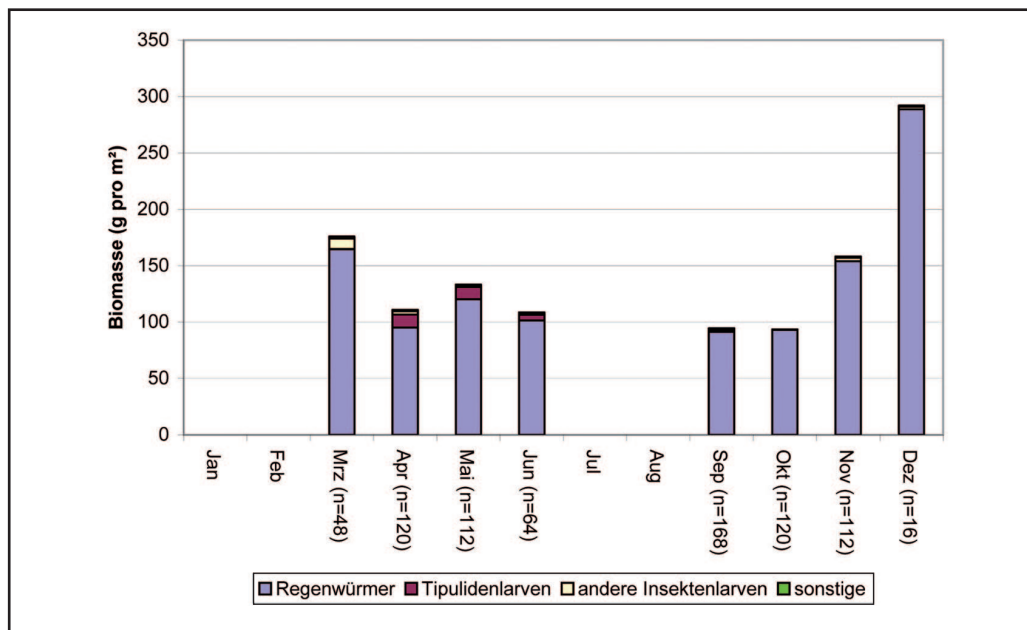


Abb. 6 Jahreszeitliche Verteilung der Biomasse (zusammengefasste Daten aus zwei Jahren)

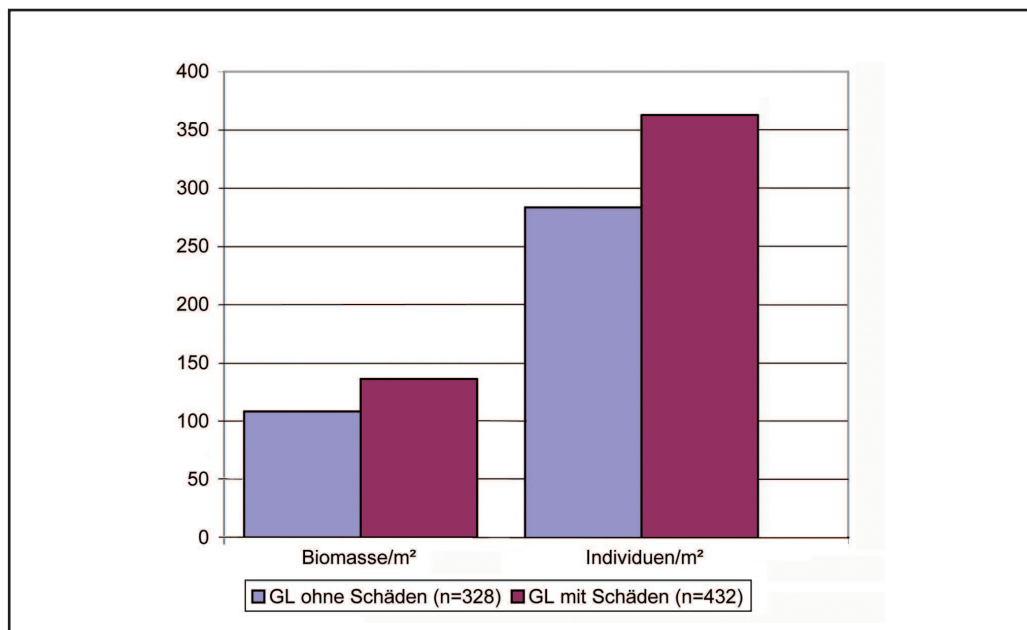


Abb. 7 Biomasse und Abundanz der Bodenmakrofauna in geschädigten und ungeschädigten Grünlandflächen

masse an den umgebrochenen Punkten war gut ein Drittel höher als an den Punkten innerhalb des Aufnahmetranssekts, die nicht umgebrochen wurden (Abbildung 8).

Einige Grünlandparzellen waren beim Schwarzwild besonders beliebt und wurden während der Untersuchungsdauer mehrfach umgebrochen. Die Biomasse der Bodenmakrofauna pro Fläche war im Jahresverlauf zwar Schwankungen unterworfen, aber in Abhängigkeit von den Standortbedingungen hatte jede Fläche ein charakteristisches Niveau. Unabhängig von der Jahreszeit lag die Biomasse in den Parzellen entweder auf einem geringen (< 100 g pro m^2 , Fläche 1, 11), mittleren ($100\text{--}200$ g pro m^2 , Fläche 4, 8, 10) oder hohen Niveau (> 200 g pro m^2 , Fläche 2, 9) (Abbildung 9).

Das Biomasseniveau der Flächen wurde in erster Linie von der Regenwurmdichte bestimmt. Standorte mit ungünstigen Bedingungen für Regenwürmer (geringer Gehalt an organischem Material, Staunässe) enthielten weniger Biomasse als Grünlandflächen mit guten Lebensbedingungen für Lumbriciden (viel organisches Material, gut durchlüfteter Boden ohne anste-

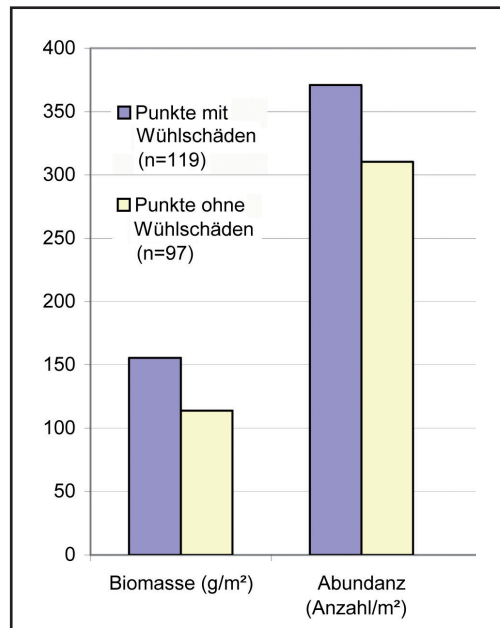


Abb. 8 Vergleich von Biomasse und Abundanz der Bodenmakrofauna in 27 Schadtransekten zwischen Punkten mit und ohne Wühlschäden

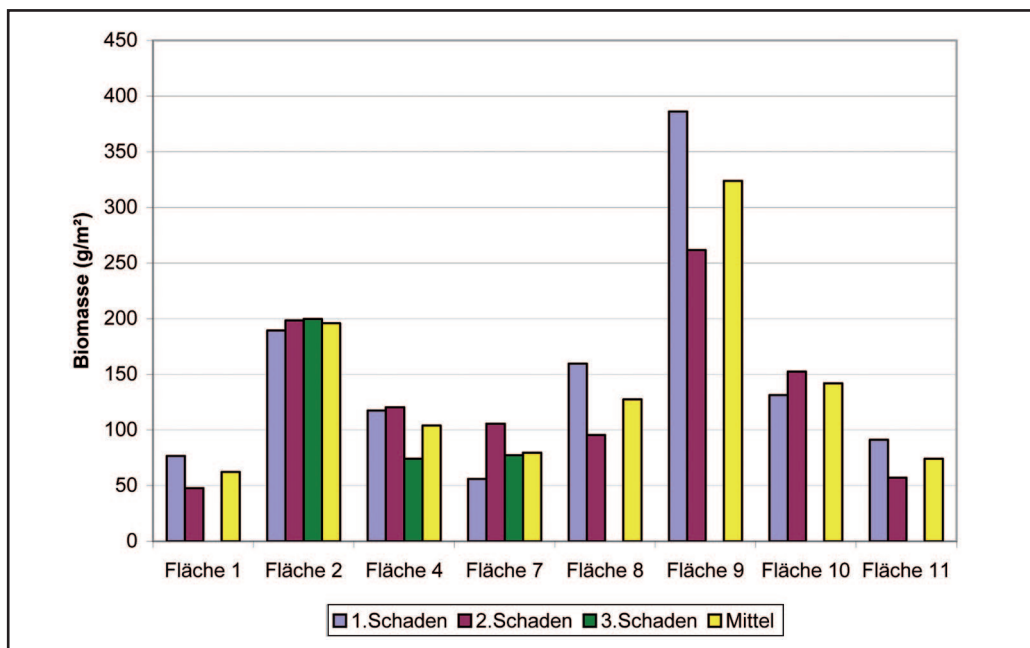


Abb. 9 Biomasse (g/m²) der Bodenmakrofauna in wiederholt vom Schwarzwild umgebrochenen Grünlandparzellen

hendes Wasser). Gravierende Unterschiede der Biomasse ergaben sich aus der Bewirtschaftungsintensität und Düngung. Die Biomasse und Abundanz der Bodenmakrofauna war auf intensiv genutzten (4–5 Schnitte) und regelmäßig mit Gülle behandeltem Wirtschaftsgrünland im Mittel fast doppelt so hoch wie in den Extensivwiesen, wo aus Naturschutzgründen Einschränkungen (max. 3 Schnitte, nur Festmist erlaubt) bestanden (Abbildungen 10 und 11).

Die Annahme, dass ein besonders hohes Angebot an tierischer Biomasse Grund für die wiederholten Wühlschäden auf bestimmten Wiesen ist, bestätigte sich nicht. Auf den mehrfach geschädigten Parzellen variierte die Biomasse der Bodenmakrofauna in einem weiten Rahmen (Abbildung 8) von knapp 50 g pro m² (Fläche 1) bis 380 g pro m² (Fläche 9). Eine extensiv bewirtschaftete Parzelle mit einer mittleren Biomasse von 80 g pro m² (Fläche 7) wurde ebenso häufig umgebrochen wie eine Parzelle Intensivgrünland mit einer mittleren Biomasse

von 200 g pro m² (Fläche 2). Fläche 9 mit der höchsten festgestellten Biomasse im Versuch ($\bar{O}$ 320 g pro m²) wurde dagegen seltener aufgesucht, während andere hochproduktive Grünlandflächen überhaupt nicht geschädigt wurden. Dass die Wühlintensität des Schwarzwilds im Grünland auch von anderen Faktoren als dem Nahrungsangebot maßgeblich beeinflusst wird, zeigt die Analyse der räumlichen Verteilung der Schäden. Der überwiegende Teil der Schäden liegt nahe am Waldrand (Abbildung 12), wo die Wildschweine bei Gefahr schnell flüchten können. Gut die Hälfte (56 %) aller umgebrochenen Wiesen am Schreckensee war maximal 20 m vom Waldrand entfernt und keine der Schadflächen lag mehr als 100 m vom Wald entfernt. Das Schwarzwild bevorzugte Grünlandflächen in Waldnähe, obwohl das tierische Nahrungsangebot dort (108 g/m²) signifikant niedriger war ($p < 0,001$, $t = 5,035$) als in den weiter vom Wald entfernten Schadflächen (166 g/m², vgl. Abbildung 13).

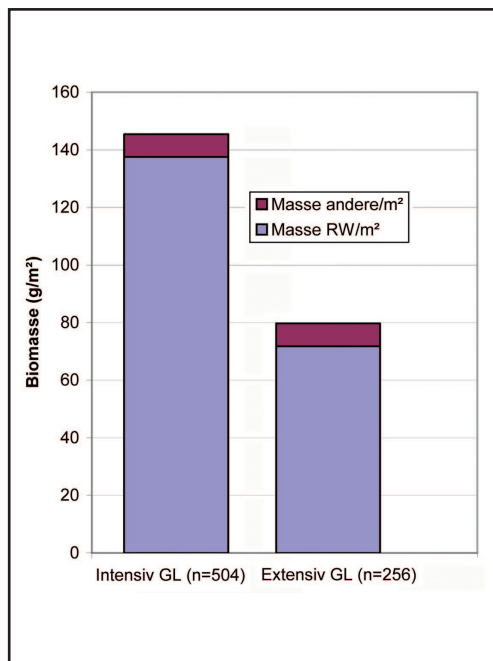


Abb. 10 Durchschnittliche Biomasse (g/m²) der Bodenmakrofauna im intensiv (n=504 Bodenproben) und extensiv bewirtschafteten Grünland (n=256 Bodenproben)

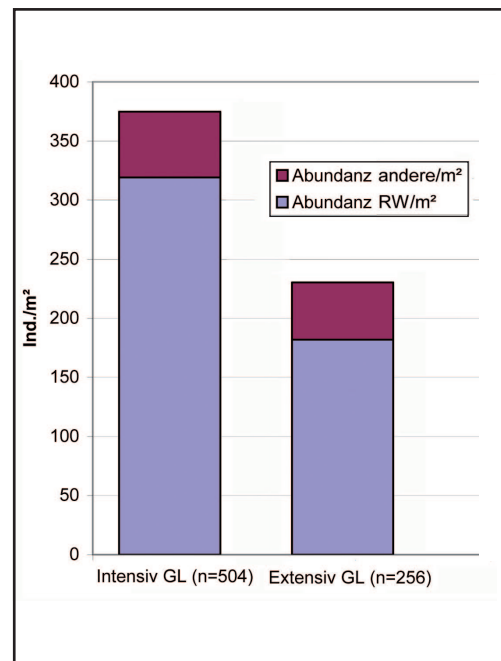


Abb. 11 Abundanz (Individuen/m²) der Bodenmakrofauna im intensiv (n=504 Bodenproben) und extensiv bewirtschafteten Grünland (n=256 Bodenproben)

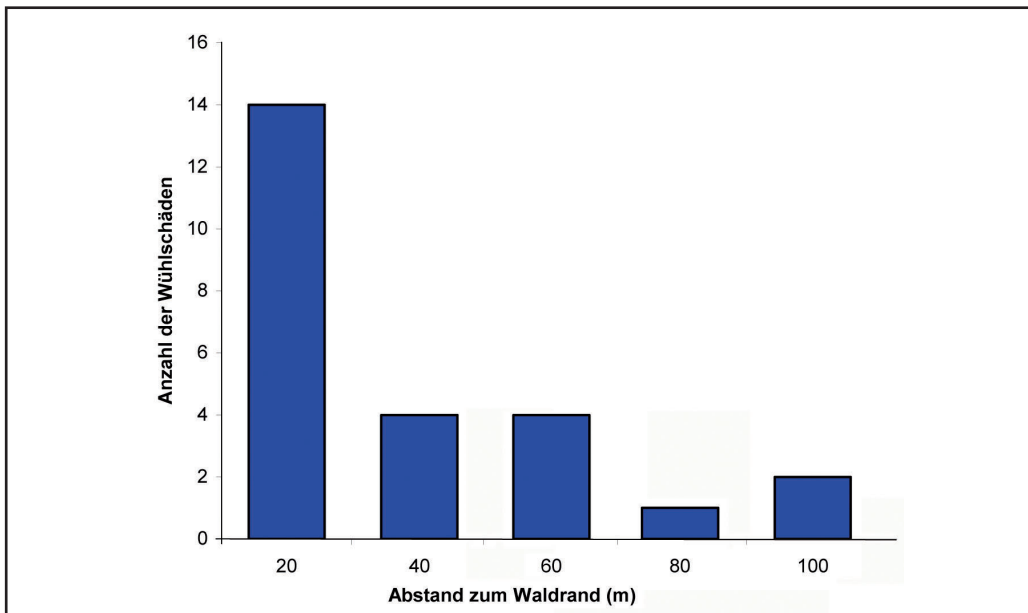


Abb. 12 Häufigkeitsverteilung der Wühlschäden in Abhängigkeit vom Abstand zum Waldrand

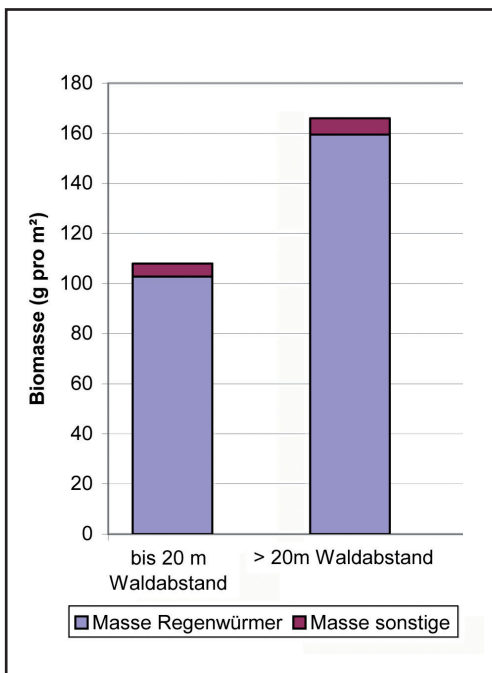


Abb. 13 Tierische Biomasse in ungetrübten Wiesen bis 20 m vom Waldrand ($n=28$ Transekte) und in weiter vom Wald entfernten Schadflächen ($n=27$ Transekte)

Diskussion

Regenwürmer gehören zum Nahrungsspektrum vieler Tierarten. Sie werden von Säugetieren wie z. B. dem Igel (HOECK 2005), Spitzmäusen (NAGEL 2005) oder dem Fuchs (LINDEROTH 2005) verzehrt, sind aber auch bei Vögeln wie der Amsel oder Limikolen (ROTT 1992) als Beute begehrt. Für den Dachs (PEGEL 2005) und den Maulwurf (MUSCHKETAT 2005) stellen Regenwürmer sogar die wichtigste Nahrungsquelle dar. Ein bedeutender wirtschaftlicher Schaden entsteht aber nur beim Wildschwein, weil es Regenwürmer nicht nur oberirdisch absammelt (BAUBET et al. 2003), sondern es häufig die Wiesen umbricht, um an die unterirdische Nahrungsquelle zu gelangen.

Die Bedeutung der Regenwürmer für die Ernährung des Schwarzwilds ist durch verschiedene Studien belegt (Übersicht in BRIEDERMANN & STÖCKER 2009). Zwar ist ihr Anteil am Gesamtvolumen der Nahrung gering, aber sie werden ganzjährig zumindest in kleinen Mengen verzehrt (CELLINA 2008, LINDEROTH et al. 2010). BUBENIK (1984) betont die Bedeutung der Regenwürmer für das Schwarzwild als Lieferant des Vitamins B12. Außerdem enthalten Lum-

briciden hohe Anteile an essentiellen Aminosäuren, insbesondere Lysin, die speziell für das Wachstum junger Schweine unentbehrlich sind (HENRY 1987, PAVLOV & EDWARDS 1995).

Ein weiteres Indiz für die Beständigkeit der Regenwürmer als Teil der Schwarzwildnahrung ist der beim Wildschwein stark verbreitete Lungewurm. Der Regenwurm dient diesem Parasiten als Zwischenwirt, und es wird angenommen, dass sich solch komplexe Parasit-Wirt-Verhältnisse nur aufgrund enger Beziehungen über lange Zeiträume ausbilden können (HUMBERT & HENRY 1989, KEULING 2001, BAUBET et al. 2003).

Entsprechend der Standortbedingungen schwanken Siedlungsdichte und Biomasse von Regenwürmern im Grünland in Mitteleuropa in einem weiten Bereich (RÖMBKE et al. 1994). Einflussfaktoren sind Bodentyp, pH-Wert, Bodenfeuchte und die Nahrungsversorgung der Würmer durch organische Substanz (BRAUCKMANN et al. 1996, ROTT 1992). Stark versauerte Böden oder sandige und nährstoffarme Standorte mit geringer Bodenfeuchte enthalten nur wenige Lumbriciden. So wurden in einem trockenen Jahr auf nährstoffarmen sandigen Böden im niedersächsischen Knesebeck geringe Regenwurmbiomassen von 9–24 g/m² im Grünland ermittelt (KEULING 2001). Ähnliche Werte (8–29 g/m²) ergaben die Grabungen von GOEBEL & SIMON (1998) in einer sandigen Heide- und Dünenlandschaft bei Frankfurt. Auf extensiv genutzten Feuchtwiesen variierte die Biomasse der Regenwürmer im Jahresverlauf zwischen 15 und 140 g/m² (ROTT 1992). Die Regenwurmaustreibungen von SCHÄFER & CAMPINO (1977) auf Wiesen in der Wieseckaue erbrachte einen Mittelwert von 44,7 g/m². Höhere Regenwurmmassen ermittelten BAUCHHENSS (1981) auf mit Gülle behandeltem Grünland bei Kempten (168–177 g/m²) und NIKLAS et al. (1979) auf Grünland in Apfelplantagen am Bodensee (70–155 g/m²). Auf verschiedenen Bracheversuchsflächen in Baden-Württemberg schwankte die Regenwurmbiomasse zwischen 10–20 g/m² auf einem Halbtrockenrasenstandort in Oberstetten (Bodentyp terra fusca) und 80–160 g/m² auf einer Weide (Bodentyp Braunerde-Rendzina) in St. Johann auf der Schwäbischen Alb (BRAUCKMANN et al. 1996). Im Vergleich zu den Angaben aus der Literatur

sind die Werte der vorliegenden Studie im oberen Bereich einzuordnen. Allerdings bestehen beträchtliche Unterschiede zwischen den einzelnen Standorten. Die intensiv bewirtschafteten und gedüngten Grünlandflächen enthalten fast doppelt soviel Biomasse wie die Extensivflächen (Abbildung 10 und 11). Die Regenwurmdichte kann durch organische Düngung (Gülle, Festmist, Grasmulch) deutlich erhöht werden, denn die zugeführte organische Substanz dient den Würmern als Nahrung (NIKLAS et al. 1979, ROTT 1992, BAUCHHENSS 2011). Dass eine organische Düngung in Kombination mit günstigen Witterungsbedingungen kurzfristig zu einer enormen Steigerung der oberflächennahen Regenwurmpopulation führen kann, verdeutlicht folgendes Beispiel. Auf einer intensiv bewirtschafteten Grünlandparzelle wurden bei zwei Aufnahmen eher unterdurchschnittliche Regenwurmmassen von 63 g/m² bzw. 116 g/m² gefunden. Bei der dritten Aufnahme wurde auf dieser Fläche nach einer Güllendüngung und starkem Regen eine mehr als doppelt so hohe Biomasse an Regenwürmern (270 g/m²) ermittelt, die z. T. oberirdisch abgesammelt werden konnten. Bei keiner anderen Parzelle traten derart starke Schwankungen der Biomasse bei wiederholten Aufnahmen auf.

Hervorzuheben ist, dass der Faktor Bewirtschaftung/Düngung von dem Faktor Standort überlagert wird. Die seennahen und nach Naturschutzvorgaben extensiv bewirtschafteten Flächen am Schreckensee stellen gleichzeitig auch überwiegend ertragsschwache Niedermoorstandorte dar, die natürlicherweise geringere Regenwurmbiomassen enthalten als die weiter vom See entfernten und höher gelegenen Braunerden mit Intensivgrünland.

Durch Trockenheit wird der Umbruch vom Grünland zwar erschwert, aber es hält die Wildschweine auch nicht davon ab, die Wiesen aufzusuchen. Nach einer längeren Phase ohne Regen war der Boden im Untersuchungsgebiet im September 2009 sehr hart und ausgetrocknet und viele Regenwürmer befanden sich in Trockenstarre. Dennoch wurden auch in dieser Zeit einige Grünlandflächen vom Schwarzwild umgebrochen. Dieses deckt sich mit den Beobachtungen von KEULING (2001), der bei seiner Diplomarbeit in Niedersachsen Wiesenschäden trotz langanhaltender Trockenheit vorfand.

Larven der Wiesenschnake (*Tipula paludosa*) können zumindest saisonal einen Teil der Schwarzwildnahrung ausmachen. Allerdings dürfen die bei Kalamitäten ermittelten Maximalzahlen in den Mägen einzelner Wildschweine nicht überbewertet werden. So fand BRIEDERMANN (1976) bei seinen umfangreichen Analysen von 665 Wildschweinemägen aus der ehemaligen DDR zwar maximal 2800 Tipulidenlarven in einem Magen. Im Durchschnitt war der Verzehr aber wesentlich geringer und nur in jedem 4. Magen wurden überhaupt Tipuliden nachgewiesen. Bei unserer Studie in Böblingen (LINDEROTH et al. 2010) fanden wir bei insgesamt 475 untersuchten Wildschweinen maximal 84 Tipulidenlarven in einem Magen. Die Larven der Wiesenschnake kamen im UG Schreckensee zwar nur an jedem 5. Aufnahmepunkt und nicht ganzjährig vor, hatten aber saisonal im Frühjahr auf einzelnen Flächen (höchste Abundanz 84 *Tipula*/m²) durchaus Bedeutung (Abbildung 5) und können dann auch ursächlich für den Umbruch sein. Maximal erreichten die Larven der Wiesenschnake in einer Grünlandfläche im April einen Biomassenanteil von 27 %. An solchen Stellen kann die gezielte Suche des Schwarzwilds nach den Schnakenlarven durchaus lohnend und Auslöser für den Umbruch sein. Doch selbst in den Grünlandflächen mit den höchsten Larvendichten war die Biomasse an Regenwürmern stets deutlich höher als die der Wiesenschnake. Bezogen auf die gesamte tierische Biomasse im Grünland waren sie mit einem Anteil von 3,2 % quantitativ von geringer Bedeutung. Dass Regenwürmer Hauptursache für den Umbruch der Wildschweine sind (GOEBEL & SIMON 1998, KEULING 2001), wird durch die vorliegenden Daten bestätigt. Die Wahl eines Nahrungsplatzes wird nicht nur durch die Menge und Qualität der Nahrung bestimmt, sondern er muss auch ausreichend Schutz vor Verfolgung bieten (BEGON et al. 1991). Wildschweine werden scharf bejagt und meiden bei der nächtlichen Nahrungssuche deckungsfreie Bereiche, wo sie sprichwörtlich auf dem „Präsentierteller“ stehen. Auch am Schreckensee wurden während der Untersuchung einige Schweine im Grünland erlegt. Wildschweine lernen schnell und passen sich den nächtlichen Nachstellungen an, indem sie gefährliche Nahrungsflächen meiden. Eine auf-

fällige Häufung walddnaher Schadflächen ist durch mehrere Studien dokumentiert (GEISSER 2000, KEULING 2001, DALÜGE 2008). Nach einer detaillierten Auswertung von Schwarzwildschäden im Kanton Thurgau (GEISSER 2000) ist die Nähe zum Wald bei Grünlandschäden am stärksten ausgeprägt, während deckungsbietende Kulturen wie Weizen oder Mais auch weiter vom Wald entfernt vom Schwarzwild angenommen werden. Im Kanton Jura wurden 73 % der geschädigten landwirtschaftlichen Kulturen in weniger als 100 m Entfernung vom Wald registriert (BAETTIG 1988 in GEISSER 2000). Im oberschwäbischen Kreis Ravensburg lagen 62 % aller Grünlandschäden in einer maximalen Entfernung bis 50 m zum Waldrand (DALÜGE 2008). Auch im niedersächsischen Kneesebeck wurden Grünlandflächen überwiegend am Waldrand umgebrochen, wo bessere Deckungsverhältnisse herrschten. Dort wurde das hohe Angebot an Regenwürmern des Grünlands vom Schwarzwild nicht ausgenutzt. Im Vergleich zum Angebot an deren Biomasse wurden hier Waldwege und Gräben (Deckung) übermäßig und Grünland (keine Deckung) zu gering genutzt (KEULING 2001).

Neben der Ergiebigkeit der Nahrung ist demnach das Feindvermeidungsverhalten ein primäres Kriterium für die Auswahl der Nahrungsflächen im Grünland. Das Schwarzwild hat allen Grund, sich im Offenland auch in der Nacht unsicher zu fühlen. Denn die enormen Streckensteigerungen der letzten Jahre (z. B. ELLIGER 2008) sind mit einem immer höheren Abschuss in der Nachtzeit verbunden. Ansitzjagd beim Schwarzwild bedeutet Nachtjagd, denn über 80 % der Erlegungen bei der Einzeljagd erfolgen in der Zeitspanne von 1,5 h nach Sonnenuntergang bis 1,5 h vor Sonnenaufgang (LINDEROTH 2008).

Die vorliegenden Daten bestätigen die These, dass die deckungsnahe Schadenshäufung beim Grünland in erster Linie Ausdruck des Sicherheitsbedürfnisses des Wildschweins ist (GEISSER 2000, DALÜGE 2008). Obwohl das Angebot an tierischer Nahrung in den walddnahen Wiesen (bis 20 m vom Waldrand) signifikant niedriger als im weiter vom Wald entfernten Grünland war (Abbildung 13), wurden die walddnahen Bereiche bevorzugt zur Nahrungssuche aufgesucht. Der Nachteil eines unterdurchschnittlichen

Gehalts an tierischer Biomasse (108 g pro m² walddah gegenüber 166 g pro m² in weiter entfernten Flächen) wird durch den Vorteil der besseren Fluchtmöglichkeiten an diesen Standorten kompensiert. Insgesamt muss sich auch der Aufwand für den Umbruch von weniger ergiebigen Wiesen für das Schwarzwild lohnen. Immerhin enthalten die nahrungsrärmen Wiesenstandorte am Schreckensee mit durchschnittlich 50 g pro m² mindestens doppelt soviel tierische Biomasse wie das Grünland anderer Studien aus Deutschland (GOEBEL & SIMON 1998, KEULING 2001). Und selbst Grünland von geringer Güte enthält im Mittel mehr Bodenmakrofauna als Wald und bietet dem Schwarzwild – mit Ausnahme von längeren Frostperioden – den Vorteil, dort ganzjährig Nahrung zu finden. Schließlich hat auch das Angebot pflanzlicher Nahrungsbestandteile im Grünland eine nicht zu unterschätzende Bedeutung.

Zusammenfassung

Im Untersuchungsgebiet am Schreckensee (Kreis Ravensburg) im Südosten Baden-Württembergs wurden von Mai 2009 bis April 2011 Schwarzwildschäden im Grünland aufgenommen und die Bodenmakrofauna per Handauslese entnommen. Insgesamt wurden in 27 Schadflächen und 21 ungeschädigten Vergleichsflächen 760 Bodenproben analysiert. Regenwürmer stellten 93,6 %, Insektenlarven 5,3 % und sonstige 1,1 % der Biomasse der Bodenmakrofauna. Regenwürmer kamen ganzjährig auf allen beprobten Flächen vor und erwiesen sich als Hauptursache für den Umbruch der Wiesen durch Wildschweine. Saisonal spielten im Frühjahr auch die Larven der Wiesenschnake eine gewisse Rolle, die im April einen maximalen Anteil von 10,6 % der Bodenmakrofauna erreichten.

Die tierische Biomasse pro Fläche schwankte zwischen 46 g/m² und 386 g/m² (Mittel 123 g/m²) und lag damit im Vergleich zur Literatur im oberen Bereich. Die Biomasse und Abundanz der Bodenmakrofauna am Schreckensee war auf regelmäßig gedüngtem Intensivgrünland fast doppelt so hoch wie im Extensivgrünland. Grünland mit frischen Schwarz-

wildschäden enthielt signifikant mehr tierische Biomasse als Flächen ohne Schäden.

Einige Flächen waren beim Schwarzwild besonders beliebt und wurden während der Untersuchungsdauer mehrfach (bis zu 3 Mal) umgebrochen. Die Annahme, dass ein besonders hohes Nahrungsangebot Ursache für die Mehrfachschädigungen war, bestätigte sich nicht. Vielmehr schwankte das tierische Nahrungsangebot in den wiederholt umgebrochenen Flächen in einem weiten Bereich (50 g/m² bis 380 g/m²). Auch die Analyse der räumlichen Verteilung der Wülschäden zeigte, dass die Umbruchintensität im Grünland von anderen Faktoren als dem Nahrungsangebot maßgeblich bestimmt wird. Obwohl die walddahen Wiesen (bis 20 m vom Waldrand) signifikant weniger tierische Biomasse enthielten als die weiter vom Wald entfernten, wurden die walddahen Wiesen bevorzugt umgebrochen (56 % aller Schäden). Die deckungsnahe Schadenshäufung war wahrscheinlich auf das Feindvermeidungsverhalten zurückzuführen, denn hier konnte das Schwarzwild bei Gefahr schnell zurück in den Wald flüchten.

Summary

Biomass of macrofauna in grassland rooted by wild boar (*Sus scrofa*)

The study was carried out at the Schreckensee near Ravensburg in the south eastern part of Baden-Württemberg. During the two year study period (May 2009–April 2011) damage by wild boar (*Sus scrofa*) to grassland was systematically recorded and the macrofauna in the soil was collected by handsorting soil samples. In 48 plots (27 plots with fresh rooting and 21 plots without rooting) 760 soil samples were analysed. Earthworms represented 93,6 %, insect larvae 5,3 % and other invertebrates 1,1 % of the animal biomass in the soil. Not only by their percentage of biomass, but also by their frequency of occurrence (82,8 %) earthworms were the only food resource of animal origin, which was abundant all year round. Therefore earthworms can be categorized as main reason for the rooting of meadows by wild boar. Insect larvae played a minor role and were only

seasonally available in spring, when *Tipula paludosa* reached a maximum of 10,6 % of the biomass of the macrofauna.

The biomass of the macrofauna varied between 46 g/m² and 386 g/m² (average 123 g/m²). In intensively managed grassland the biomass and abundance of the macrofauna in the soil was nearly two times higher than in extensive grassland. Rooted meadows contained a significantly higher biomass of invertebrates than meadows without rooting.

Some plots were rooted by wild boar several times (up to 3 times). The preference for those plots can't be explained by a higher content of macrofauna, as the animal biomass in the repeatedly rooted meadows varied in a wide range from low (50 g/m²) to high (380 g/m²) values. The analysis of the spatial distribution of rooted meadows showed that beside the availability of food other factors influenced the selection of rooting sites. Wild boar preferred to root grassland within short distance (max. 20 m) to the edge of the forest (56 % of all rooted sites), although there the availability of macrofauna was significantly lower than in rooted meadows which were situated in greater distances from the forest. A possible explanation for the preference of rooting sites near to the shelter of the forest could be the greater amount of protection against prosecution there. Wild boar are intensively hunted and have better chances to escape into the cover when they search for food in the vicinity of the forest.

Danksagung

Für ihre engagierte Mitarbeit bei den Außenaufnahmen danke ich Guido Dalüge, Jens Mück, Matthias Voigt, Heinz Güldenpfennig, Anne Reischmann und Benjamin Unterseher. Die Untersuchung wurde aus Mitteln der Jagdabgabe finanziert. Auch hierfür möchte ich mich herzlich bedanken.

Literatur

- BAUBET, E.; ROBERT-COUDERT, Y. & BRANDT, S. (2003): Seasonal and annual variations in earthworm consumption by wild boar (*Sus scrofa* L.). – *Wildlife Research* **30**: 179–186.
- BAUCHHENSS, J. (2011): Wirkung belüfteter und unbelüfteter Gülle auf die Regenwurmfaua. – In: ELSÄSSER et. al. (Hrsg.): Gülle 11, Gülle- und Gärrestdüngung auf Grünland. Internationale Tagung am 17./18.10.2011 im Kloster Reute, LAZBW Aulendorf, 286–287.
- BEGON, M.; TOWNSEND, C. & HARPER, J.L. (1991): Ökologie. Individuen-Populationen-Lebensgemeinschaften. – Birkhäuser Verlag.
- BUENO, C.G.; ALADOS, C.L.; GOMEZ-GARCIA, D.; BARRIO, I.C. & GARCIA-GONZALEZ, R. (2009): Understanding the main factors in the extent and distribution of wild boar rooting on alpine grasslands. – *Journal of Zoology* **279**: 195–202.
- BRACKMANN, H.-J.; FAHRENDORF, K. & BROLL, G. (1996): Regenwurmzönosen extensiv gepflegten Grünlandes unter dem Einfluss des kontrollierten Brennens. – In: G. BROLL & K.-G. BERNHARDT (Hrsg.): Aspekte der angewandten Landschaftsökologie. Karl Friedrich Schreiber zum 70. Geburtstag. – Arbeiten aus dem Institut f. Landschaftsökologie Münster, Bd. 2: 317–330.
- BRIEDERMANN, L. (1976): Ergebnisse einer Inhaltsanalyse von 665 Wildschweinemägen. – *Zool. Garten N.F.*, Jena **46**: 157–185.
- BRIEDERMANN, L. (1986): Schwarzwild. JNN Wildbiologie. – Verlag J. Neumann-Neudamm.
- BRIEDERMANN, L. & STÖCKER, B. (2009): Schwarzwild. Kosmos Verlag, Stuttgart.
- BUBENIK, A. (1984): Ernährung, Verhalten und Umwelt des Schalenwildes. BLV Verlagsgesellschaft München.
- CELLINA, S. (2008): Effects of supplemental feeding on the body condition and reproductive state of wild boar *Sus scrofa* in Luxembourg. – Dissertation University of Sussex.
- DALÜGE, G. (2008): Schwarzwildschäden im Grünland. – In: Schwarzwildbewirtschaftung. Fachseminar im Kloster Reute 30.09.2008 – Wildforschung in Baden-Württemberg, 7: 11–14.
- EISFELD, D. & HAHN, N. (1998): Raumnutzung und Ernährungsbasis von Schwarzwild. – Abschlussbericht an das Ministerium Ländlicher Raum Baden-Württemberg.
- ELLIGER, A. (2008): Schwarzwild quo vadis: Zur Bestandssituation in Baden-Württemberg. – Schwarzwildbewirtschaftung Fachseminar im Kloster Reute 30.09.2008 – Wildforschung in Baden-Württemberg, 7: 33–35.
- FRÜND, H.C. & JORDAN, B. (2004): Eignung verschiedener Senfzubereitungen als Alternative zu Formalin für die Austreibung von Regenwürmern. – *Mitteilungen der Bodenkundl. Gesellsch.* **103**: 24–25.
- GALLO ORSI, U.; SICURO, B.; DURIO, P.; CANALIS, L.; MAZZONI, G.; SERZOTTI, E. & CHIARIGLIONE, D. (1995): Where and when: The ecological parameters affecting wild boars choice while rooting in grasslands in an alpine valley. – *Ibex J. Mount. Ecol.* **3**: 160–164.
- GEISSER, H. (1996): Dem Wildschwein auf der Spur. Aktuelle Wildschweinforschung im Kanton Thurgau. – *Infodienst Wildbiologie & Ökologie* **4**.

- GEISSER, H. (2000): Das Wildschwein (*Sus scrofa*) im Kanton Thurgau (Schweiz): Analyse der Populationsdynamik, der Habitatsprüche und der Feldschäden in einem anthropogen beeinflussten Lebensraum. – Diss. an der Math.-Naturwissenschaftl. Fakultät der Univ. Zürich.
- GOEBEL, W. & SIMON, O. (1998): Der Einfluss des Schwarzwildes auf Vegetation und Bodenfauna der „Heideland-schaft“. – Gutachten im Auftrag des Forstamtes Mörfelden-Walldorf und der RWE.
- GUNN, A. (1992): The use of mustard to estimate earthworm populations. – *Pedobiologia* **36**: 65–67.
- HENRY, Y. (1987): Self-selection by growing pigs of diets differing in lysine contents. – *Journal of Animal Science* **65**: 1257–1265.
- HOECK, H. (2005): Igel (*Erinaceus europaeus*, L. 1758). – In: BRAUN, M. & DIETERLEN, F. (Hrsg.): Die Säugetiere Baden-Württembergs, Bd. 2: 22–32, Ulmer Verlag, Stuttgart.
- HOFMANN, R. (2010): Schwarzwild – Wiesenschäden: Lust auf Proteine. – *WuH* **7**: 12–16.
- HUG, M. (2008): Einfluss des Schwarzwildes auf naturschutzrelevante Grünlandgesellschaften. – In: (Hrsg. Bildungs- und Wissenszentrum Aulendorf) Schwarzwildbewirtschaftung. Fachseminar im Kloster Reute 30.09.2008. – *Wildforschung in Baden-Württemberg* **7**: 15–16.
- HUMBERT, J.F. & HENRY, C. (1989): Studies on the prevalence and the transmission of lung and stomach nematodes of the wild boar (*Sus scrofa*) in France. – *J. of Wildlife Diseases* **25**: 335–341.
- JANDA, M. (1958): Die Nahrung des Schwarzwildes, *Sus scrofa* L., im Mittelgebirgsgebiet von Stiaunica. – *Säugekuntierl. Mitt.* **6**, 2: 67–74.
- KEULING, O. (2001): Der Einfluss des Nahrungsangebots auf das Raumnutzungsverhalten beim Schwarzwild (*Sus scrofa* L.) im Nds. Forstamt Knesebeck. – Diplomarbeit der Biol. Fakultät der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg.
- LINDEROTH, P. & ELLIGER, A. (2002): Schwarzwildschäden an landwirtschaftlichen Kulturen in Baden-Württemberg im Jagdjahr 2000/2001. *WFS-Mitteilungen* **1**, Wildforschungsstelle Aulendorf.
- LINDEROTH, P. (2005): Rotfuchs (*Vulpes vulpes* L., 1758). – In: BRAUN, M. & DIETERLEN, F. (Hrsg.): Die Säugetiere Baden-Württembergs, Bd. 2: 392–409, Ulmer Verlag, Stuttgart.
- LINDEROTH, P. (2008): Aufwand und Ertrag der Schwarzwildjagd. – In: (Hrsg. Bildungs- und Wissenszentrum Aulendorf) Schwarzwildbewirtschaftung. Fachseminar im Kloster Reute 30.09.2008. – *Wildforschung in Baden-Württemberg* **7**: 43–47.
- LINDEROTH, P.; PEGEL, M.; ELLIGER, A.; LIEBL, T. & SEITLER, S. (2010): Schwarzwildprojekt Böblingen. Studie zum Reproduktionsstatus, zur Ernährung und zum jagdlichen Management einer Schwarzwildpopulation. – *Wildforschung in Baden-Württemberg* **8**, Hrsg. LAZBW, Aulendorf.
- LISSMANN, G. (2004): Schätztafel zur Ermittlung von Auswuchsschäden an Futterpflanzen, Grünland und Gründüngung. – *Niedersächs. Jäger* **3**: 12–15.
- MOENNING, B.; MÖSER, J. & MÜLLER, H. (1995): Bewertung von Schwarzwildschäden auf Grünland. Inst. F. landwirtschaftliche Betriebslehre, Justus-Liebig-Universität Gießen.
- MUSCHKETAT, L. (2005): Maulwurf (*Talpa europaea* L., 1758). – In: BRAUN, M. & DIETERLEN, F. (Hrsg.): Die Säugetiere Baden-Württembergs, Bd. 2: 33–41, Ulmer Verlag, Stuttgart.
- NAGEL, A. (2005): Feldspitzmaus (*Crocidura leucodon* Hermann, 1780). – In: BRAUN, M. & DIETERLEN, F. (Hrsg.): Die Säugetiere Baden-Württembergs, Bd. 2: 90–96, Ulmer Verlag, Stuttgart.
- NIKLAS, J.; WELLER, F. & KENNEL, W. (1979): Zum Einfluss von obstbaulichen Bodenpflegemaßnahmen auf Lumbriciden, insbesondere *Lumbricus terrestris*. – *Z. Pflanzenernaehr. Bodenkd.* **142**: 411–421.
- PAVLOV, P.M. & EDWARDS, E.C. (1995): Feral pig ecology in Cape Tribulation National Park, North Queensland, Australia. – *Ibex J. Mount. Ecol.* **3**: 148–151.
- PEGEL, M. (2005): Dachs (*Meles meles* L., 1758). – In: BRAUN, M. & DIETERLEN, F. (Hrsg.): Die Säugetiere Baden-Württembergs, Bd. 2: 477–498, Ulmer Verlag, Stuttgart.
- RÖMBKE, J.; BECK, L.; FÖRSTER, B.; SCHEURIG, M. & HORAK, F. (1994): Bodenfauna und Umwelt. Bericht zur Literaturstudie. LFU (Hrsg.), Karlsruhe.
- ROTT, A. (1992): Entwicklung der endogäischen Fauna bei extensiver Grünlandnutzung dargestellt am Beispiel der Regenwürmer. – *LÖLF-Mitteilungen* **3**: 36–37.
- SCHLEY, L.; DUFRENE, M.; KRIER, A. & FRANTZ, A.C. (2008): Patterns of crop damage by wild boar (*Sus scrofa*) in Luxembourg over a 10-year period. – *Eur. J. Wildl. Res.* **54**: 589–599.
- WELANDER, J. (1995): Are wild boars a future threat to the Swedish flora? – *Ibex J. Mount. Ecol.* **3**: 165–167.

Anschrift des Verfassers:

PETER LINDEROTH
Landwirtschaftliches Zentrum Baden-
Württemberg
Wildforschungsstelle
Lehmgrubenweg 5
D-88326 Aulendorf
peter.linderoth@lazbw.bwl.de

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Beiträge zur Jagd- und Wildforschung](#)

Jahr/Year: 2012

Band/Volume: [37](#)

Autor(en)/Author(s): Linderoth Peter

Artikel/Article: [Tierisches Nahrungsangebot für Schwarzwild im Grünland 297-310](#)