

# Einfluss unterschiedlicher Ernte-Mähtechniken auf wirbellose Tiere im Grünland

Jean-Yves Humbert<sup>1,2\*</sup> und Thomas Walter<sup>1</sup>

## Zusammenfassung

In den letzten Jahrzehnten wurde Mähtechnik in der Landwirtschaft stark mechanisiert. Das Wissen bezüglich der Wirkungen dieser Mechanisierung auf die in Wiesen lebenden Tiere ist jedoch sehr beschränkt. Die direkten Wirkungen verschiedener Mähgeräte (Hand-Motorbalkenmäher, traktorgeführte Balken- und Rotationsmäherwerke mit und ohne Aufbereiter) sowie der Traktorräder wurden im Feld an stäbchenförmigen Attrappen aus Wachs untersucht. Zudem wurden verschiedene Schnitthöhen, unterschiedlich große Wachsattrappen und die Lage der Attrappen als weitere Einflussfaktoren auf die Beschädigungsrate der Attrappen berücksichtigt. Der Einsatz von Rotationsmäherwerken führte zu leicht höheren Beschädigungsraten der über dem Boden an Gräsern und Kräutern befestigten Attrappen als derjenige eines Hand-Motorbalkenmähers. Es ergaben sich aber keine Unterschiede in der Wirkung zwischen traktorgeführten Balken- und Rotationsmäherwerken. Größere Attrappen wiesen eine höhere Beschädigungsrate auf als kleinere. Am Boden platzierte Attrappen wurden sehr stark durch die Traktorräder beschädigt.

## Summary

Agricultural mowing techniques have evolved considerably through mechanization in recent decades, and yet scientific knowledge on their impacts on field fauna is limited. The direct impacts of different mowing techniques (hand motor bar mowers, tractor powered bar mowers and rotary mowers with or without conditioner) were tested in the field on wax-models of invertebrates. The size of the wax-models, their microhabitat, the tractor wheels and the cutting height were also investigated as factors that could potentially affect mowing-caused damages. Rotary mowers were found to be slightly more damaging than hand motor bar mowers, and conditioners more than doubled damage to the wax-models in the vegetation. However tractor bar mower had similar impact than rotary mowers. Larger wax-models were more vulnerable than smaller wax-models and wax-models put on the ground were strongly impacted by tractor wheels.

## Einleitung

Die Betonung der großen Bedeutung des Graslandes für die Biodiversität förderte in den letzten Jahren extensive Nutzungen und Bemühungen zur Restaurierung degradierter Wiesen (e.g. VICKERY et al., 2001). In der Regel beinhalten Nutzungsempfehlungen den Verzicht auf Düngung und einen bis zwei Schnitte pro Jahr nach der Hauptblühzeit. Diese Empfehlungen mögen vielleicht genügen, um die Lebensgemeinschaft der Pflanzen zu erhalten. Es ist jedoch wenig bekannt und es besteht eine grosse Unsicherheit, wie sich die verschiedenen Mähtechniken auf verletzbare Tiere auswirken (HUMBERT et al., 2009). Die Unsicherheit führte dazu, dass dazu ein Projekt von 13 kantonalen Naturschutz- und Landwirtschaftsbehörden mitinitiiert und mitfinanziert wurde. Die Ergebnisse des Projektes helfen, diese Unsicherheiten zu mindern und besser abgesicherte Empfehlungen für die Schnittpraxis von Wiesen abzugeben, deren Hauptziel die Erhaltung und Förderung der Biodiversität ist.

Die folgenden Feldexperimente zeigen die direkten Wirkungen verschiedener Mähgeräte (Hand-Motorbalkenmäher,

traktorgeführte Balken- und Rotationsmäherwerke mit und ohne Aufbereiter) sowie der Traktorräder auf stäbchenförmigen Attrappen aus Wachs. Zudem wurden verschiedene Schnitthöhen, unterschiedlich große Wachsattrappen und die Lage der Attrappen als weitere Einflussfaktoren auf die Beschädigungsrate der Attrappen berücksichtigt.

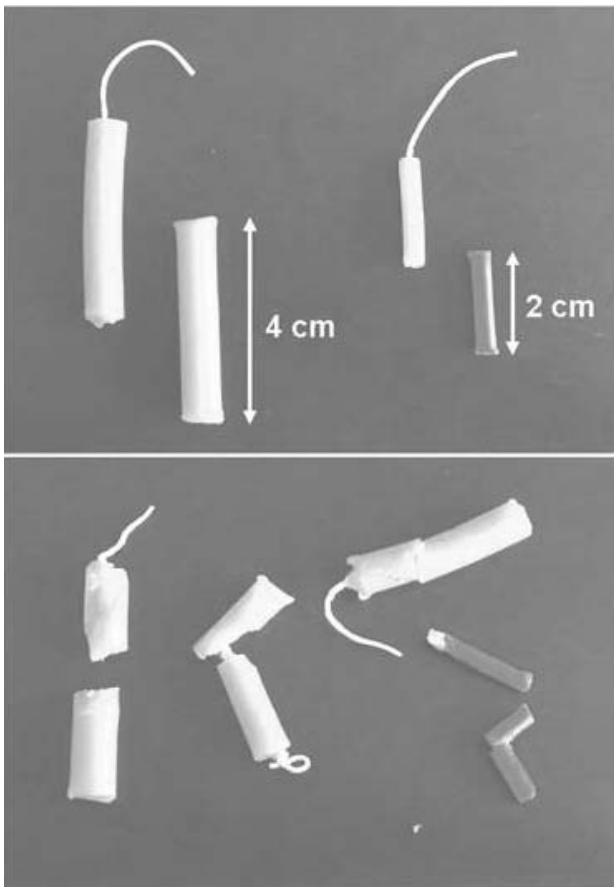
## Material und Methoden

Wachsattrappen und Mähgeräte: Die durch fünf verschiedene Mähtechniken bedingten Beschädigungen an Attrappen aus Bienenwachs wurden quantifiziert (*Abbildung 1*). Dabei wurden zwei verschiedene Attrappengrößen getestet: Zylinder 'Klein', 4 mm Durchmesser, 20 mm lang; 'Groß', 8 mm Durchmesser, 40 mm lang. Form und Größe der Attrappen waren stellvertretend für Raupen gedacht. Geprüft wurden drei verschiedene Mähgeräte, ein Hand-Motorbalkenmäher (AEBI am 41, Balkenbreite 1.9 m), ein vorn am Traktor geführter Balkenmäher (Chamäleon 280, Balkenbreite 2.8 m) und ein vorn am Traktor geführter Trommelmäher (CLAAS corto 3150F, Balkenbreite 3 m). Mit dem Trommelmäher wurden zwei verschiedene Schnitthöhen und der gleichzeiti-

<sup>1</sup> Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon (ART), Reckenholzstrasse 191, CH-8046 Zürich

<sup>2</sup> Eidgenössische Technische Hochschule Zürich (ETH), Universitätstrasse 2, CH-8006 Zürich

\* Ansprechpartner: Dr. Jean-Yves Humbert, email: [jean-yves.humbert@art.admin.ch](mailto:jean-yves.humbert@art.admin.ch)



**Abbildung 1: Wachsattrappen für die Untersuchung der Mäh-techniken; Die Attrappen mit Faden wurden vor der Mahd 20-30 cm ab Boden an Gräsern und Kräutern befestigt. Die ohne Faden wurden am Boden verteilt (oberer Bilder), durch die Mahd beschädigte Attrappen (untere Bilder).**

ge Einsatz eines hinten am Traktor montierten Aufbereiters (Kurmman K618) getestet (Abbildung 2).

Die fünf getesteten Mähetechniken:

1. Hand-Motorbalkenmäher, Schnitthöhe 6 cm
2. Traktorgeführter Balkenmäher, Schnitthöhe 6-9 cm
3. Trommelmäher, Schnitthöhe 9 cm, ohne Aufbereiter
4. Trommelmäher, Schnitthöhe 6 cm, ohne Aufbereiter
5. Trommelmäher, Schnitthöhe 6 cm, mit Aufbereiter

Versuchsordnung: Die Versuchsfelder für die einzelnen Mähetechniken waren etwas schmaler als die Mähgeräte und jeweils 2,5 m lang. So waren beispielsweise die Versuchsfelder für den Trommelmäher 2,5 m breit. In jeder Versuchsfeld wurden je 50 kleine und große am Boden verteilt und je 50 kleine und große 20-30 cm ab Boden an den Gräsern und Kräutern befestigt. Nach der Mahd wurden die Attrappen eingesammelt und im Labor die Prozentanteile der beschädigten Attrappen notiert (Abbildung 2). Die Experimente wurden für jede Mähetechnik 5 bis 9 Mal wiederholt (Abbildung 3). Die Wirkung der Traktorräder wurde in einem sechsten Versuch auf einer gemähten Fläche von 2,5 x 2,5 m geprüft (4 Wiederholungen).

Daten-Analyse: Die Tests erfolgten mit "Linear mixed-effects"-Modellen (Klasse "lme" im R) und den Wiesen als Zufallseffekt.

## Ergebnisse und Diskussion

Die durch verschiedene Mähetechniken und die Traktorräder bedingte Beschädigungsrate an Wachsattrappen wurde ermittelt (Abbildung 3). Dabei interessieren vor allem die relativen Unterschiede, weil sich die absoluten Zahlen nicht 1:1 auf lebende Organismen z. B. Raupen übertragen lassen.

Das erste "linear mixed"-Modell prüfte den Einfluss der Mähetechnik, der Attrappengröße und die Lage der Attrappen auf den Anteil der beschädigten Attrappen. Die Beschädigung der Attrappen durch Traktorräder wurde hier nicht berücksichtigt. Es ergaben sich signifikante Effekte durch die Mähetechnik, die Attrappengröße und die Lage der Attrappen. Die kleinen Attrappen waren immer weniger beschädigt als die großen an gleicher Lage. Dies bestätigt auch die Befunde von OPPERMAN et al. (2000). Sie zeigen, dass größere Heuschrecken höhere Sterberaten aufweisen als kleinere. Die durch die Trommelmäher bedingte Beschädigungsrate an den Attrappen war signifikant höher als diejenige nach dem Einsatz des Hand-Motorbalkenmähers. Der Einsatz des Aufbereiters führte im Vergleich zu allen anderen Mähetechniken zu einer signifikant höheren Beschädigung der Attrappen. Keinen Unterschied ergaben die verschiedenen Schnitthöhen mit dem Trommelmäher. Die war in unserem Experiment auch nicht zu erwarten, da die Attrappen maximal 4 cm groß waren und zwischen 6 und 9 cm ab Boden auch keine Attrappen befestigt wurden. Auf größere Organismen wie z. B. Amphibien hat die Schnitthöhe aber einen großen Einfluss. Auf Flächen mit vielen Amphibien oder anderen größeren Tieren ist daher eine Schnitthöhe von mindestens 10 cm zu empfehlen (HUMBERT et al., 2009).

Die Traktorräder beschädigten ca. 21 % der am Boden liegenden Attrappen. Dieser Effekt wurde weder durch die Schnitthöhe oder den Einsatz eines Aufbereiters oder



**Abbildung 2: Verwendeter Traktor mit Trommelmähwerk (CLAAS corto 3150F, Mähbreite 3 m) und hinten montiertem Aufbereiter (Kurmman K618).**

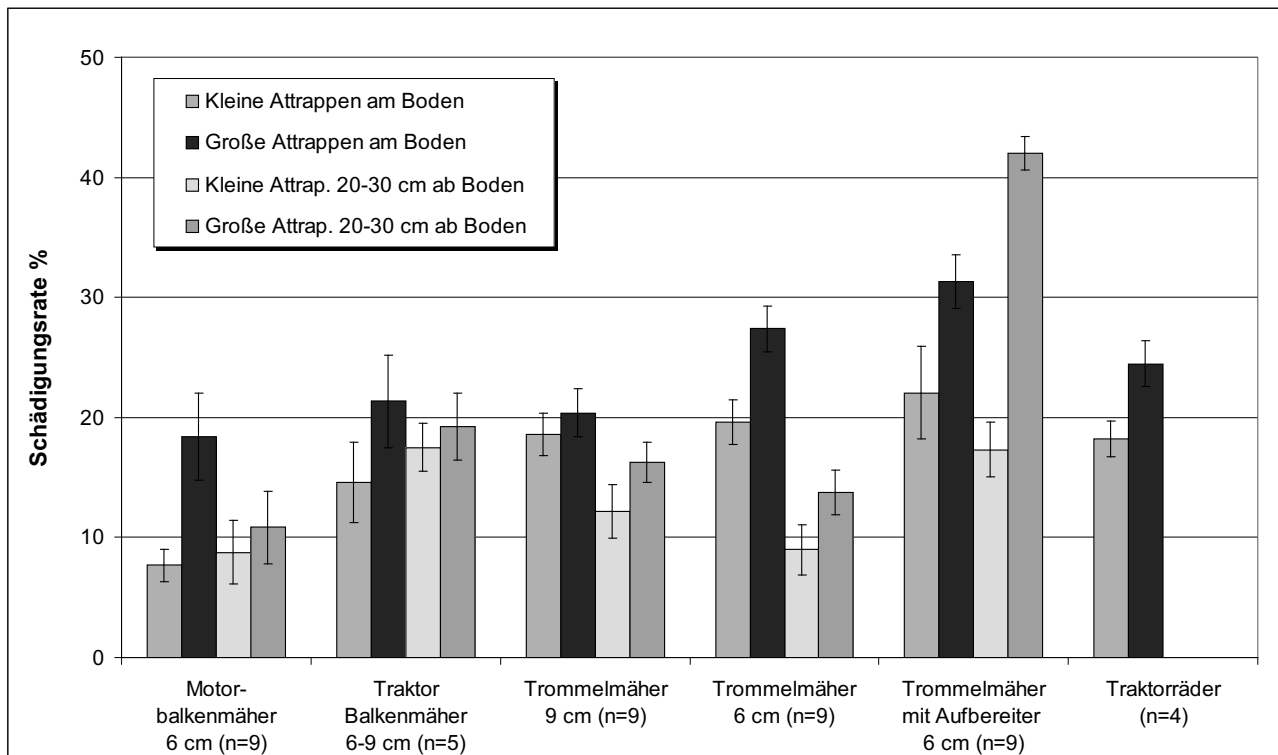


Abbildung 3: Prozentualer Anteil der beschädigten Wachs-Attrappen nach der Anwendung von fünf verschiedenen Mähetechniken und die Wirkung der Traktorräder auf Attrappen am Boden. Mittelwerte und Standardfehler.

traktorgeführten Balkenmähers beeinflusst. Dies belegt, dass die Attrappen am Boden fast ausschließlich durch die Traktorräder beschädigt werden und das Mähgerät keine wesentliche Rolle spielt. Hingegen führte der Einsatz des Hand-Motorbalkenmähers im Vergleich zum Trommelmäher zu einer signifikant tieferen Beschädigung der Attrappen am Boden (Ausnahme bei großen Attrappen und Schnitthöhe 9 cm). Die am Boden platzierten Attrappen zeigten keine signifikant unterschiedlichen Beschädigungen beim Einsatz von Hand-Motorbalkenmäher oder traktorgeführten Balkenmäher - sie waren jedoch beim Hand-Motorbalkenmäher signifikant tiefer an den Attrappen der Krautschicht. Jedoch zeigten die Attrappen der Krautschicht keine signifikant unterschiedlichen Beschädigungsraten nach dem Einsatz von Hand-Motorbalkenmäher und Trommelmäher ohne Aufbereiter.

Wenn ein Aufbereiter eingesetzt wurde, erhöhte sich die Beschädigungsrate hochsignifikant um das Zwei- bis Dreifache. Die sehr schädliche Wirkung von Aufbereitern auf wirbellose Tiere zeigten auch (FRICK and FLURI, 2001) für Honigbienen sowie (OPPERMANN et al., 2000) für Heuschrecken und Amphibien.

## Schlussfolgerungen

Die Befunde stimmen mit den Ergebnissen anderer Studien überein (HUMBERT et al., 2009; HUMBERT et al. 2010). Sie bestätigen, dass in „Öko-Wiesen“ auf den Einsatz von Aufbereitern zu verzichten ist. Die Ergebnisse zeigen geringere Beschädigungsraten von am

Boden platzierten Attrappen nach Einsätzen mit Hand-Motorbalkenmähern im Vergleich zu Trommelmähern – aufgrund des geringeren Gewichtes und der schmalen Räder. Dieses Ergebnis dürfte auf die am Boden lebenden Tiere übertragbar sein. Traktorgeführte Balkenmäher führen zu ähnlichen Beschädigungen und damit wohl auch Sterberaten bei Tieren wie die Trommelmäher ohne Aufbereiter. Die Übertragung der Ergebnisse aus den Attrappen-Experimenten auf beispielsweise echte Raupen bedarf weiterer Untersuchungen.

## Literatur

- FRICK, R. und P. FLURI (2001): Bienenverluste beim Mähen mit Rotationsmähwerken. *Agrarforschung* 8, 196-201.
- HUMBERT, J.-Y., J. GHAZOUL and T. WALTER (2009): Meadow harvesting techniques and their impacts on field fauna. *Agric. Ecosyst. Environ.* 130, 1-8.
- HUMBERT, J.Y., J. GHAZOUL, G.J. SAUTER and T. WALTER (2010): Impact of different meadow mowing techniques on field invertebrates. *J. Appl. Entomol.* doi: 10.1111/j.1439-0418.2009.01503.x.
- OPPERMANN, R., J. HANDWERK, M. HOLSTEN und A. KRISMANN (2000): Naturverträgliche Mähetechnik für das Feuchtgrünland, Voruntersuchung für das E & E - Vorhaben. ILN Singen, Bonn.
- VICKERY, J.A., J.R. TALLOWIN, R.E. FEBER, E.J. ASTERAKI, P.W. ATKINSON, R.J. FULLER and V.K. BROWN (2001): The management of lowland neutral grasslands in Britain: effects of agricultural practices on birds and their food resources. *J. Appl. Ecol.* 38, 647-664.