



2025 | Johanna Mahrt-Thomsen, Dr. Jens Grube und Alexander Niehus

Faunaschonende Technik zur Futterwerbung und Landschaftspflege

Inhalt

1	Einleitung	3
2	Einfach umsetzbare und kostengünstige Maßnahmen	3
3	Faunaschonende Maschinen und Maschinenausstattungen	7
3.1	Einfluss von oszillierenden und rotierenden Mähwerken	7
3.2	Balkenmähwerke	8
3.3	Schwader und Heuschieber	9
3.4	Insektenscheuchen	9
4	Ökonomischer Vergleich faunaschonender Balkenmähwerke mit Rotationsmähwerken	15
5	Schlussfolgerung	17
	Literatur	18
	Autorenteam	20

1 Einleitung

Grünland ist ein bedeutsamer Lebensraum für viele Insektenarten. Angesichts des zunehmenden Insektenrückgangs gewinnt die faunaschonende Futterwerbung und -bergung an Bedeutung, sodass immer mehr Hersteller dafür spezielle Maschinen entwickeln (Lützen 2021, von Berg et al. 2023).

Diese Veröffentlichung bietet einen Überblick über faunaschonende Arbeitsverfahren sowie auf dem Markt dafür verfügbare Maschinen. Im Mittelpunkt stehen Insekten, jedoch profitieren in vielen Fällen auch Spinnentiere, Amphibien und andere Grünlandbewohner von den Arbeitsverfahren. Aus diesem Grund wird im nachfolgenden Text durchgehend der praxisübliche Begriff „faunaschonend“ verwendet.

Aufgrund der unzureichenden Datenbasis zur faunaschonenden Futterbergung und der bisher fehlenden technischen Entwicklungen konzentriert sich die diesem Artikel zugrunde liegende Datenerhebung ausschließlich auf die faunaschonende Futterwerbung.

Es werden faunaschonende Bewirtschaftungsmaßnahmen erläutert, die sich leicht in bestehende Arbeitsabläufe integrieren lassen. Darüber hinaus werden im Beitrag Balkenmäherwerke vorgestellt und es wird ein ökonomischer Vergleich mit den in der Praxis überwiegend eingesetzten Rotationsmäherwerken vorgenommen. Dies ermöglicht Landwirtinnen und Landwirten, die ökonomischen Vor- und Nachteile dieser Ansätze für sich abzuwägen.

Die Daten wurden im Auftrag des KTBL mit Mitteln des KTBL-Arbeitsprogramms „Kalkulationsunterlagen (KU)“ von Johanna Mahrt-Thomsen erhoben. Alle Preisangaben verstehen sich ohne Mehrwertsteuer.

Begriffsdefinition: Futterwerbung und -bergung

Der Ernteprozess des Grünlandes besteht aus mehreren Arbeitsschritten: Mähen, Aufbereiten, Zetten, Schwaden, Pressen oder Häckseln sowie das Laden und Bergen des Erntegutes (Humbert et al. 2010, Schoof et al. 2024). Hierbei ist es wichtig, zwischen den Begriffen „Futterwerbung“ und „Futterbergung“ zu unterscheiden. Die Futterwerbung umfasst die Schritte vom Mähen bis zum Schwaden, die Futterbergung die Schritte vom Pressen des Heus oder der Silage bis zum Aufladen der Ballen mit Ladewagen (Schoof et al. 2024).

2 Einfach umsetzbare und kostengünstige Maßnahmen

Ein zentrales Problem der faunaschonenden Futterwerbung in der landwirtschaftlichen Praxis ist die Annahme vieler Landwirtinnen und Landwirte, dass erhebliche Investitionen in neue Maschinen erforderlich sind. Tatsächlich können jedoch bereits einfache Verfahrensänderungen, wie eine höhere Schnitthöhe oder eine reduzierte Mahdhäufigkeit, signifikant zum Schutz der Fauna auf dem Grünland beitragen (van Poel und Zehm 2014, Schoof et al. 2024).

In die Arbeitsabläufe der Grünlandbewirtschaftung einfach zu integrierende Managementmaßnahmen sind die Mahdtechnik, die Schnitthöhe, das Befahrungsmuster, die Schnitthäufigkeit, der Zeitpunkt des Mähens sowie das Stehenlassen von Altgrasstreifen oder die Mosaikmahd. Außerdem konnte in Versuchen festgestellt werden, dass die Überlebenschancen für mobile und immobile Insekten umso größer sind, je strukturreicher und vielfältiger das Grünland gestaltet ist (Hartlieb et al. 2022, Landschaftspflegeverband Landkreis Kassel e.V. 2023).

Für eine faunaschonende Mahd haben sich diejenigen Maßnahmen am wirkungsvollsten gezeigt, bei denen in einem bestimmten Gebiet oder zu einem bestimmten Zeitpunkt auf das Mähen verzichtet wurde, wie beispielsweise das Anlegen von Altgrasstreifen, die Rotationsbrache, die Reduzierung der Schnitzzahl sowie die Verzögerung des ersten Schnitts (van de Poel und Zehm 2014). Darüber hinaus weisen die Wahl des Befahrungsmusters sowie der Einsatz von Scheuvorkehrungen, die die mobilen Tiere aus der zu mähen- den Fläche vertreiben, eine hohe Effektivität zum Schutz der auf dem Grünland lebenden Tiere auf und lassen sich auch einfach in den Betriebsablauf integrieren. Auch wenn nicht alle dieser Maßnahmen auf jede Fläche realisierbar sind, ist es sinnvoll, möglichst viele davon in den regulären Betriebsablauf zu integrieren. Bereits geringfügige Veränderungen können die Überlebenswahrscheinlichkeit der Individuen und damit die Insektenpopulation erhöhen (van de Poel und Zehm 2014).

Mahdtechnik

Ein Ziel sollte sein, die befahrene Fläche so gering wie möglich zu halten, da dies die Überlebenswahrscheinlichkeit der Insekten und anderen auf der Wiese lebende Tierarten positiv beeinflusst (van de Poel und Zehm 2014). Eine Möglichkeit, dieses Ziel zu erreichen, besteht in der Vergrößerung und Vereinheitlichung der Arbeitsbreiten (van de Poel und Zehm 2014). Einheitliche Arbeitsbreiten verringern nicht nur die befahrenen Flächen, sondern minimieren auch die Störung der Bodenfauna, wodurch die Lebensräume für Insekten und andere Tiere geschützt werden (Landschaftspflegeverband Landkreis Kassel e.V. 2023).

Da jeder einzelne Arbeitsschritt zu einem zusätzlichen Verlust von Insekten führt, sollten die Arbeitsschritte auf das Notwendigste reduziert werden (Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie 2024). Im Idealfall sollte das Zetten und Schwaden pro Erntedurchgang nur einmal erfolgen. Zusätzlich sollte darauf geachtet werden, dass zwischen den einzelnen Arbeitsschritten ein paar Tage vergehen, um den im Mähgut Schutz suchenden Insekten ausreichend Zeit zur Flucht zu geben (van de Poel und Zehm 2014).

Schnitthöhe

Es ist in der Praxis zu beobachten, dass Grünland in vielen Fällen zu tief gemäht wird. Ein tiefer Schnitt während des Mahdvorgangs stellt jedoch eine erhöhte Verletzungsgefahr für Insekten, Amphibien und Kleinsäuger dar. Bereits eine Veränderung der Schnitthöhe um wenige Zentimeter kann erhebliche Auswirkungen auf die Überlebenswahrscheinlichkeit von Insekten und Kleintieren haben (Landschaftspflegeverband Landkreis Kassel e.V. 2023). In der Literatur wird deshalb wiederholt darauf hingewiesen, dass die Schnitthöhe mindestens 8 cm, besser sogar 10 bis 12 cm betragen sollte (Schiess-Bühler et al. 2003, Humbert et al. 2010, Krogmann et al. 2018, BUND Naturschutz in Bayern e.V. 2020).

Neben dem Schutz von Insekten bietet ein höher eingestellter Schnitt weitere Vorteile, die von Praktikern und Praktikerinnen oft hervorgehoben werden. Dazu zählen mittelfristig steigende Ernteerträge, reduzierter Maschinenverschleiß, eine geringere Erosionsgefahr und eine verbesserte Regeneration des Pflanzenbestandes. Ein höherer Schnitt schont zudem die Grasnarbe, was das Aufkommen unerwünschter Pflanzen verringert (Landschaftspflegeverband Landkreis Kassel e.V. 2023). Außerdem führt ein höherer Schnitt zu einer Reduzierung der Verunreinigung des Futters, was wiederum die Futterqualität verbessert (Turk 2021, Harms et al. 2024, Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie 2024).

Befahrungsmuster und Fahrgeschwindigkeit

Die Frage, welche Mahdrichtung besonders insektenschonend ist, wurde in wissenschaftlichen Studien bislang nur selten betrachtet. Jedoch wird in der Praxis zum Schutz anderer im Grünland lebender Tierarten empfohlen, die Mahd von innen nach außen durchzuführen, um Tieren wie Rehkitzten die Flucht in angrenzende Flächen zu ermöglichen (Renk 2022a). Bei dieser Mähvariante müssen mobile Tiere nicht über die frisch gemähte, kurz geschnittene Wiese fliehen, sondern können die Deckung der angrenzenden hohen Vegetation nutzen. Dies ermöglicht es ihnen, in bestehende Rückzugsräume zu gelangen, was ihre Überlebenschancen erhöht. Darüber hinaus wird in der Literatur erwähnt, dass die Mähvariante als ökonomisch effizienter zu bewerten ist als die üblicherweise angewendeten Mahdmuster des Auf-und-ab-Fahrens von einer Seite (Landschaftspflegeverband Landkreis Kassel e.V. 2023).

Hinsichtlich der Fahrgeschwindigkeit wird empfohlen, diese so gering wie möglich zu halten, damit mobile Insekten und andere Tiere die Möglichkeit haben in die angrenzenden Flächen zu fliehen (DVL 2020, Landschaftspflegeverband Landkreis Göttingen e.V. 2021, Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie 2024). Bei oszillierenden Mähwerken ist die Geschwindigkeit aufgrund der technischen Bauweise ohnehin geringer als bei rotierenden Mähwerken. Außerdem entsteht bei Kreiselmähern durch eine erhöhte Fahrgeschwindigkeit und der entsprechenden Bauweise innerhalb der Schürze ein Sog. Es wird vermutet, dass durch diesen Sog Insekten angesaugt und getötet werden, was jedoch in Studien noch nicht wissenschaftlich belegt werden konnte. Durch die andere Bauweise entsteht dieser Sog bei oszillierenden Mähwerken nicht (DVL 2020, Landschaftspflegeverband Landkreis Göttingen e.V. 2021, Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie 2024, Sann 2024, von Berg et al. 2024).

Schnitthäufigkeit und -zeitpunkt

Die Schnitthäufigkeit und der Zeitpunkt der Mahd haben einen erheblichen Einfluss auf die Überlebenswahrscheinlichkeit und die Sterberaten von Insekten. Eine Anpassung der Nutzungsintensität des Grünlands ist daher essenziell, indem die Anzahl der Schnitte pro Jahr auf ein Minimum reduziert werden (Hiller und Betz 2014, van de Poel und Zehm 2014, Renk 2022b, Landschaftspflegeverband Landkreis Kassel e.V. 2023). Schon eine Umwandlung von intensiver Bewirtschaftung zu einem extensiven Mahdkonzept hat eine deutliche Auswirkung auf die Insektenfauna (Hiller und Betz 2014).

Eine Verzögerung der Mahd von Frühling auf Sommer hat sich sowohl für Pflanzen als auch für Insekten und Spinnen als positiv erwiesen (Landschaftspflegeverband Landkreis Göttingen e.V. 2021, Schoof et al. 2024). Umgekehrt kann eine Verschiebung der Mahd vom Frühjahr in den Herbst für die Pflanzenvielfalt nachteilig, für Vögel, Säugetiere und Amphibien jedoch von Vorteil sein (Landschaftspflegeverband Landkreis Kassel e.V. 2023). Dies verdeutlicht, dass die Lebenszyklen von wiesenbewohnenden Insekten und anderen mobilen Tieren sehr unterschiedlich sind und es deshalb keinen idealen Zeitpunkt für die Mahd gibt. Um diesen Zielkonflikt entgegenzuwirken, ist es ratsam bei jeder Mahd 10 % der Fläche auszulassen (Landschaftspflegeverband Landkreis Kassel e.V. 2023).

Auch hinsichtlich der Witterung und der Tageszeit besteht zwischen den einzelnen Tierarten ein Zielkonflikt. Um blütenbesuchende Insekten zu schonen, wird empfohlen, bei bedecktem Himmel und kühler Witterung oder in den frühen Morgen- oder späten Abendstunden zu mähen (Fluri et al. 2001, van de Poel und Zehm 2014). Hier ist jedoch die Gefahr höher, Kitze zu verletzen. Um die negativen Auswirkungen auf die Fauna zu minimieren, sollte die Mahd an warmen Tagen zwischen 10 und 18 Uhr erfolgen (van de Poel und Zehm 2014, Landschaftspflegeverband Landkreis Kassel e.V. 2023).

Altgrasstreifen und Mosaikmahd

Bei jeder Mahd sollten kleine Flächen (10 % der Fläche) ungenutzt bleiben. Das Stehenlassen von Altgrasstreifen (Abb. 1) liefert einen Beitrag zur Förderung und zum Schutz von Insekten (Landschaftspflegeverband Landkreis Kassel e.V. 2023). Im Rahmen der Öko-Regelungen, welche freiwillig von Landwirtinnen und Landwirten erbrachte Leistungen für Klima und Umwelt umfassen, können vom Staat Förderungen bezogen werden. Hierzu zählt auch das Anlegen von Altgrasstreifen, was gemäß der Öko-Regelung 1d auf bis zu 6 % der Dauergrünlandfläche eines Betriebs finanziell unterstützt wird. Dafür können gestaffelte Prämien beantragt werden (BMEL 2024). Die Voraussetzungen für die Beantragung dieser Prämie sind, dass die Altgrasstreifen mindestens 0,1 ha groß sind und höchstens 20 % der förderfähigen Dauergrünlandfläche eines Betriebes ausmachen. Landwirtschaftliche Erzeugnisse können dabei nicht angerechnet werden. Zudem dürfen Altgrasstreifen höchstens zwei Jahre hintereinander an derselben Stelle angelegt werden. Ab dem 1. September eines jeden Jahres ist eine Beweidung oder Schnittnutzung der Altgrasstreifen möglich. Dagegen ist das Mulchen ganzjährig verboten. Die Prämie wird ausschließlich für die Fläche des Altgrasstreifens und nicht für die gesamte Dauergrünlandfläche ausgezahlt (BMEL 2024).



Abb. 1: Durch seine Randlage zum Baumbestand bildet der mehrere Meter breite Altgrasstreifen einen wertvollen Rückzugsort für die Fauna (© Stiftung Westfälische Kulturlandschaft)

Ein ähnliches Prinzip wie das der Altgrasstreifen ist die Mosaikmahd. Dabei handelt es sich um das schrittweise Mähen von Grünflächen zu unterschiedlichen Zeitpunkten. Das Ziel der Mosaikmahd ist es, über die gesamte Saison hinweg von Frühling bis Herbst den Insekten jederzeit ein kontinuierliches Habitat mit Nahrung und Schutz zu bieten (van de Poel und Zehm 2014, Jedicke 2021, Landschaftspflegeverband Landkreis Göttingen e.V. 2021, Renk 2022a, 2022b). In Flächen, die partiell und maximal dreimal gemäht werden, ist die Biomasse der Insekten bis zu zehn Mal so hoch wie auf vollständig gemähten Flächen, und die Anzahl der nachgewiesenen Insektenarten im Larvenstadium kann sogar um das Zwanzigfache erhöht werden (Landschaftspflegeverband Landkreis Kassel e.V. 2023).

3 Faunaschonende Maschinen und Maschinenausstattungen

3.1 Einfluss von oszillierenden und rotierenden Mähwerken

Die Auswirkungen von Mähwerken auf Insekten variieren erheblich, wobei rotierende Mähwerke einen deutlich größeren negativen Einfluss auf Insekten und andere Tierarten haben als Balkenmähwerke (Schiess-Bühler et al. 2003, Jedicke 2021, Landschaftspflegeverband Landkreis Kassel e.V. 2023). Oszillierende Mähwerke – also Finger- und Doppelmessermähwerke – führen durch den Scherenschnitt zu einem sauberen, glatten Schnitt im Gegensatz zu den rotierenden Mähwerken, z.B. Trommel- und Scheibenmähwerke, die einen freien Schnitt aufweisen. Beim Scherenschnitt wird das Mähgut entweder entlang einer feststehenden (Fingerbalkenmähwerk) oder einer bewegten Gegenschneide (Doppelmessermähwerk) geführt (von Berg et al. 2023, Education Group GmbH 2025). In der Grünlandmahd finden vornehmlich Doppelmessermähwerke Anwendung, da durch die bewegte Gegenschneide höhere Messergeschwindigkeiten erreicht werden, was wiederum zu höheren Arbeitsgeschwindigkeiten führt (Berg et al. 2023). Darüber hinaus sind die zwei beweglichen Messer des Doppelmessermähwerks bei Kontakt mit Steinen effektiver darin, diese wegzuschleudern, während beim Fingerbalkenmähwerk die Steine eher eingeklemmt und die Messer blockiert werden. Dies erhöht den Wartungsaufwand und die Verstopfungsgefahr beim Fingerbalkenmähwerk (Berg et al. 2023). Ein weiterer Vorteil des Scherenschnitts ist, dass er eine schnellere Erholung des Pflanzenbestandes fördert (Landschaftspflegeverband Landkreis Kassel e.V. 2023, Schoof et al. 2024).

Wie erwähnt, erzeugt die Rotation der Klingen von Trommel- und Scheibenmähwerken bei erhöhter Fahrgeschwindigkeit einen Sog, der sich negativ auf die Überlebenschancen der Insekten auswirkt (von Berg et al. 2024). Im Gegensatz dazu entstehen durch die niedrigere Fahrgeschwindigkeit bei oszillierenden Mähwerken keine Sogwirkungen und die Insekten und Kleintiere können nach oben entweichen (Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie 2024, Sann 2024). Diese Theorie der Sogwirkung konnte jedoch in bisherigen Studien nicht nachgewiesen werden (Ehler 1993, Kraut 1995). Geht man aber davon aus, dass diese Annahmen zutreffen, ist der Einsatz eines oszillierenden Mähwerks – anstelle der in der Praxis häufig verwendete rotierenden Mähwerke – für eine faunaschonende Arbeitsweise zu bevorzugen (BUND Naturschutz in Bayern e.V. 2020, Schoof et al. 2024).

Die Fahrgeschwindigkeiten mit oszillierenden Mähwerken liegen zwischen 5 und 10 km/h. Somit werden nicht die Geschwindigkeiten von Trommel- und Scheibenmähwerken von bis zu 12 km/h erreicht. Dies hat zur Folge, dass die Flächenleistung zwar geringer ist als bei rotierenden Mähwerken, die Überlebenschancen von Insekten und Spinnentiere jedoch höher sind (Aschenbrenner 2019). Durch die geringere Fahrgeschwindigkeit haben die Insekten die Möglichkeit, noch rechtzeitig zu entweichen (Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie 2024).

Generell sollte auf den Einsatz von Aufbereitern im Ernteprozess verzichtet werden, da deren Einsatz zu einer signifikant höheren Sterberate der Insekten führt (Renk 2022a, Landschaftspflegeverband Landkreis Kassel e.V. 2023). Spezielle Vorrichtungen hingegen können mobile Tierarten effektiv von den Mähflächen aufscheuchen und somit einen zusätzlichen Schutz für die lokale Fauna bieten (Fluri et al. 2001, van de Poel und Zehm 2014, Landschaftspflegeverband Landkreis Kassel e.V. 2023). In den nachfolgenden Abschnitten werden die Balkenmähwerke, Schwader, Heuschieber und Insektenscheuchvorrichtungen, die für eine faunaschonende Arbeitsweise in der Futterwerbung eingesetzt werden, näher erläutert.

3.2 Balkenmähwerke

Balkenmähwerke bieten hinsichtlich einer faunaschonenden Futterwerbung eine Reihe von Vorteilen gegenüber den rotierenden Mähwerken. Allen voran tragen sie wesentlich dazu bei, die Zahl der verletzten oder getöteten Wirbeltiere zu minimieren (Schiess-Bühler et al. 2003, Hintringer 2023). Zwar deuten Versuche darauf hin, dass Balkenmähwerke insektenschonender sind als die Rotationsmähwerke (Gossin o. J., Landschaftspflegeverband Landkreis Kassel e.V. 2023, Schoof et al. 2024), jedoch gibt es auch Studien die keine signifikanten Unterschiede der Sterberate bei Insekten zwischen beiden Mähwerken feststellen konnten (Kraut 1995, Humbert et al. 2010, von Berg et al. 2024).

Ein belegter Vorteil der Balkenmähwerke ist der geringere Energieaufwand (DVL 2020, BB Umwelttechnik GmbH 2024, Keppler 2024). Zum Beispiel benötigt eine Doppelmessermähkombination mit 9 m Arbeitsbreite nach Herstellerangabe lediglich 13 kW, während ein Scheibenmähwerk etwa das Fünffache an Antriebsleistung beansprucht (BB Umwelttechnik GmbH 2024, Keppler 2024). Ein weiterer Vorteil von Balkenmähwerken ist ihre leichte Bauweise (Abb. 2). Sie wiegen etwa nur ein Drittel eines Rotationsmähwerkes. Dies führt zu einer geringeren Belastung des Bodens und hilft, Bodenverdichtungen zu vermeiden (Schiess-Bühler et al. 2003, Keppler 2024).



Abb. 2: Doppelmessermähbalken – im Frontanbau (linkes Bild) sowie im aus- und hochgeklappten Zustand (rechtes Bild) (© BB Umwelttechnik GmbH)

Zusätzlich wird bei Verwendung der Balkenmähwerke die Futterverschmutzung durch beispielsweise Maulwurfhaufen bei der Mahd deutlich reduziert, da durch die oszillierende Arbeitsweise der Schmutz nicht in das abgemähte Gras verteilt wird (van de Poel und Zehm 2014, Schoof et al. 2024). Stattdessen wird das Futter gleichmäßig und homogen auf der Fläche abgelegt, was zu einem besseren Trocknungsverhalten führt und Wendearbeiten deutlich verringern kann (Handler 2021).



Abb. 3: Neben Frontmähdwerken (siehe Abb. 2) sind auch Heckmähdwerke auf dem Markt verfügbar (© KEMA – Kersten Maschinenfabrik)

3.3 Schwader und Heuschieber

Nachdem das Gras gemäht und gezettet wurde, muss es zur Futterbergung ins Schwad gelegt werden. Um diesen Arbeitsschritt möglichst faunaschonend durchzuführen, wird in der Literatur der Einsatz eines Band-, Kamm- oder Sternradschwaders (Abb. 4 und 5) empfohlen (Pöllinger 2008, DVL 2020, Mosebach et al. 2024, Schoof et al. 2024, SK Agrar 2025). Zwar konnten Studien bislang keine signifikanten positiven Effekte dieser drei Schwaderarten auf die Insektenfauna nachweisen, dennoch bieten Band-, Kamm- und Sternradschwader bauartbedingt ein geringeres Risiko für Insekten und andere Kleintiere als herkömmliche Kreiselchwader (Renk 2022b, Schoof et al. 2024). Gründe für den Band-, Kamm- oder den Sternradschwader sind die Schonung der Grasnarbe, eine geringere Futterverschmutzung sowie die faunaschonende Arbeitsweise, da das Schnittgut nicht lange über den Boden bewegt, sondern auf einmal aufgenommen wird (Schoof et al. 2024, SK Agrar 2025).



Abb. 4: Bei Kammschwadern wird das Erntegut mit an Scheiben befestigten Kämme schonend ins Schwad gelegt (© BB Umwelttechnik)



Abb. 5: Sternradschwader mit zentraler Ablage: hohe Flächenleistung, sauberes Erntegut sowie geringe Ernteverluste durch die gute Anpassung an die Bodengegebenheiten (© enorossi)

Unabhängig von der verwendeten Technik sollte die Fahrgeschwindigkeit und die Drehzahl der Maschinen deutlich unter den üblichen Einstellungen liegen (DVL 2020). Untersuchungen zeigten, dass selbst bei insektenfreundlichem Mähen mit dem Messerbalken die nachfolgenden Arbeitsgänge – insbesondere Wenden und Schwaden – mit einem hohen Tötungsrisiko für Insekten verbunden sind (DVL 2020). Diese hohe Sterbewahrscheinlichkeit kann so gravierend sein, dass es die positiven Effekte des schonenden Mähens zum Teil wieder aufhebt. Eine langsame Fahrgeschwindigkeit und die reduzierte Drehzahl beim Schwaden des Ernteguts kann die Insektenverluste deutlich reduzieren (DVL 2020).

Als besonders faunaschonend und biodiversitätsfördernd gelten Heuschieber (Abb. 6–8). Ihr wesentlicher Vorteil ist, dass das Schnittgut nach dem Mähen schonender aufgenommen und zu einem Mahdhaufen zusammengetragen wird (Zeitner 2021, Renk 2022a, B_I Medien GmbH 2023, Zeitner 2023). Für den erfolgreichen Einsatz des Heuschiebers der Firma Köppl ist es jedoch erforderlich, dass das Gras bereits gut abgetrocknet ist. Im Gegensatz dazu kann der Multi-Twister auch frisches Schnittgut befördern, was seinen Einsatz flexibler macht. Durch die leichte Bauweise dieser Heuschieber ist ihr Einsatz in steilen Hanglagen möglich (Zeitner 2021, B_I Medien GmbH 2023, Zeitner 2023). Auch Bandrechen der Firma AS-Motor werden im Zusammenhang einer faunaschonenden Grünlandmanagement genannt (B_I Medien GmbH 2023). Bei den genannten Heuschiebern handelt es sich um hängeführte und angebaute Geräte mit entsprechend geringer Flächenleistung. Sie kommen daher nur für Betriebe infrage, bei denen aufgrund der Hangneigung keine andere Technik eingesetzt werden kann oder bei denen es nicht auf die Schlagkraft ankommt.

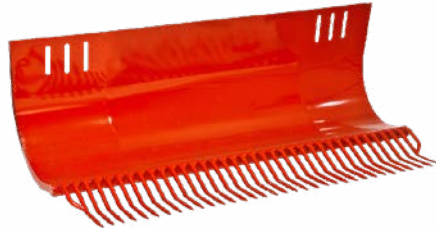


Abb. 6: Heuschieber als Anbaugerät mit einstellbarer Neigung (© KÖPPL)



Abb. 7: Heuschieber beim Einsatz in der Ebene ... (© Rapid Technic AG)



Abb. 8: ... und am Hang (© Rapid Technic AG)

3.4 Insektenscheuchen

Das gestiegene politische und öffentliche Interesse am Schutz von Insekten und der Erhaltung biologischer Vielfalt hat in den letzten Jahren dazu geführt, dass mehrere Unternehmen Varianten von mechanischen Scheuch- und Abstreifvorrichtungen (Abb. 9 bis 11) entwickelt haben (Jedicke 2021, Bundesamt für Naturschutz (BfN) 2022, Renk 2022a, Rentenbank 2025).



Abb. 9: Im Projekt „InsectMow“ eingesetzte Insektenscheuche als Prototyp; ein mit Auslegern am Mähwerk befestigter Vorhang schlägt die Insekten rechtzeitig in die Flucht (© J. Frank)



Abb. 10: Die mit einem Ausleger am Mähwerk befestigte Streifstange scheucht Insekten auf, bevor die Messer greifen (© AriensCo GmbH)

Besonders in der Kommunalarbeit und Landschaftspflege gibt es eine Vielzahl an Zubehör zur Insektenschutzvorkehrung, die an die Mähwerke angebracht werden. Hierzu zählen beispielsweise herabhängende Zinken, Ketten oder Planen (van de Poel und Zehm 2014, Zeitner 2021) sowie Ausleger mit Streifstangen (Abb. 10). Ein technisch komplexeres Beispiel stellt das EcoCut-System (Abb. 11) der Fischer Maschinenbau GmbH & Co.KG dar, bei dem laut Patent ein horizontales Gebläse vor dem Mähwerk Insekten mit einer Luftgeschwindigkeit von 150 bis 260 m/s aus der Vegetation vertreiben soll (Zeitner 2021, von Berg et al. 2023).



Abb. 11: EcoCut-System beim Einsatz am Wegesrand (© Fischer Maschinenbau GmbH & Co.KG)

Eine weitere vielversprechende Technik wurde von der Firma Mulag Fahrzeugwerk Heinz Wössner GmbH & Co. KG (Zeitner 2021, Keppler 2024) entwickelt, die den Böschungsmähkopf ECO 1200 Plus für den Straßenrandmähbetrieb auf den Markt gebracht haben. Die zentrale Innovation dieses Mähkopfes besteht in einer modifizierten Luftführung und einer Abdeckung der Schneideebene (Abb. 12), die das Ansaugen von Insekten vom Boden verhindern und so die Verluste verringern soll (Steidle et al. 2022, MULAG Fahrzeugwerk Heinz Wössner GmbH und Co.KG. o.J., von Berg et al. 2023). Der Mähkopf ist zusätzlich mit einer verstellbaren Abstreifvorrichtung aus Lkw-Plane ausgestattet und besitzt eine erhöhte Schnitthöhe von 10 bis 15 cm sowie schmale Klingen, die eine geringere Auflagefläche auf dem Boden bieten. Im Vergleich mit dem herkömmlichen Mähkopf MK 1200 des gleichen Herstellers konnten in einer Studie keine signifikanten Mahdverluste bei Spinnen, Wanzen, Zikaden und holometabolen Larven zwischen mit dem ECO 1200 gemähten Wiesen und ungemähten Kontrollflächen festgestellt werden (Steidle et al. 2022, MULAG Fahrzeugwerk Heinz Wössner GmbH und Co.KG. o.J.). Für Fliegen und Hautflügler reduzierte sich die Schädigungsrate von 59 bzw. 55 % auf 34 bzw. 40 % (Steidle et al. 2022, MULAG Fahrzeugwerk Heinz Wössner GmbH und Co.KG. o.J.). Diese Ergebnisse bestätigen, dass der ECO 1200 Plus trotz des Einsatzes eines Rotationsmähwerkes eine insektenschonende Alternative für die Kommunaltechnik darstellt (Betz et al. 2022, Steidle et al. 2022, von Berg et al. 2023).



Abb. 12: Da die Luft gezielt von oben zugeführt wird und der Boden unter dem Schneidwerk weitestgehend geschlossen ist, gelangen weniger Lebewesen in den Mähkopf (© MULAG Fahrzeugwerk Heinz Wössner GmbH u. Co. KG.)

Obwohl im Bereich der Kommunaltechnik deutlich mehr Insektenschutzvorrichtungen zur Verfügung stehen als in der Landwirtschaft (Renk 2022a, von Berg et al. 2023), gibt es auch hier zunehmend Ansätze, solche Zusatzausstattungen für landwirtschaftliche Maschinen zu entwickeln. So werden z. B. im Rahmen von Projekten wie „InsectMow“ Insektenschutzvorrichtungen und deren Wirkung auf Insekten und Spinnentiere an Mähwerken getestet, um deren Einsatz auch in der landwirtschaftlichen Praxis zu fördern (Sann 2024). Derzeit handelt es sich jedoch meist noch um, von engagierten Pionierinnen und Pionieren entwickelte, Sonderanfertigungen, die so nicht auf dem öffentlichen Markt angeboten werden. Eine breite Verfügbarkeit von Insektenscheuchvorrichtungen, wie sie in der Kommunaltechnik bereits existiert, ist in der Landwirtschaft bisher kaum gegeben (Renk 2022a, von Berg et al. 2023, Sann 2024). Es werden bereits bei Mulchgeräten vermehrt Planen und Zinken vor dem Mulcher angebaut, sodass die Insekten von den Gräsern abgestriffen werden, bevor sie von den Messerklingen verletzt oder sogar getötet werden. Beispielsweise bietet die Firma Müthing GmbH & Co.KG Mulchgeräte mit der Zusatzausstattung „Behappy“ oder den „Ökotop-Mulcher“ zum Schutz von Insekten und anderen Kleinstlebewesen an (Abb. 13) (Deter 2020, Mühlhausen 2025, Hartlieb et al. 2022). Dies bezieht sich jedoch ausschließlich auf Mulchgeräte und nicht auf Mähwerke. Zwar ist dies schon ein erster Ansatz, allerdings sollte aus Sicht des Insektenschutzes gänzlich auf den Einsatz von Mulchgeräten im Grünland verzichtet werden (Jedicke 2021, Hartlieb et al. 2022).



Abb.13: Insektenscheuchvorrichtung der Firma Müthing GmbH & Co. KG als Zusatzausstattung bei Mulchern (© Müthing GmbH & Co.KG)

4 Ökonomischer Vergleich faunaschonender Balkenmäherwerke mit Rotationsmäherwerken

Betrachtet man die Wirtschaftlichkeit der oszillierenden Mäherwerke und der bisher überwiegend eingesetzten rotierenden Mäherwerke, so zeigt sich, dass insgesamt die Balkenmäherwerke in der Anschaffung günstiger sind als die rotierenden Mäherwerke (Abb. 14). Innerhalb der oszillierenden und rotierenden Mäherwerke gibt es keine großen Preisunterschiede zwischen Heck- und Frontanbau. Die höchsten Anschaffungspreise hat das Rotationsmäherwerk mit Aufbereiter. Bei der Überlegung, welches Mäherwerk angeschafft werden soll, sprechen neben dem ökologischen Aspekt auch die geringeren Anschaffungspreise im Vergleich zum Rotationsmäherwerk für das Balkenmäherwerk. Außerdem laufen derzeit Förderprogramme der Rentenbank für die Investition in faunaschonende Mähtechniken, die die finanzielle Hürde der Anschaffung senken (Rentenbank 2025).

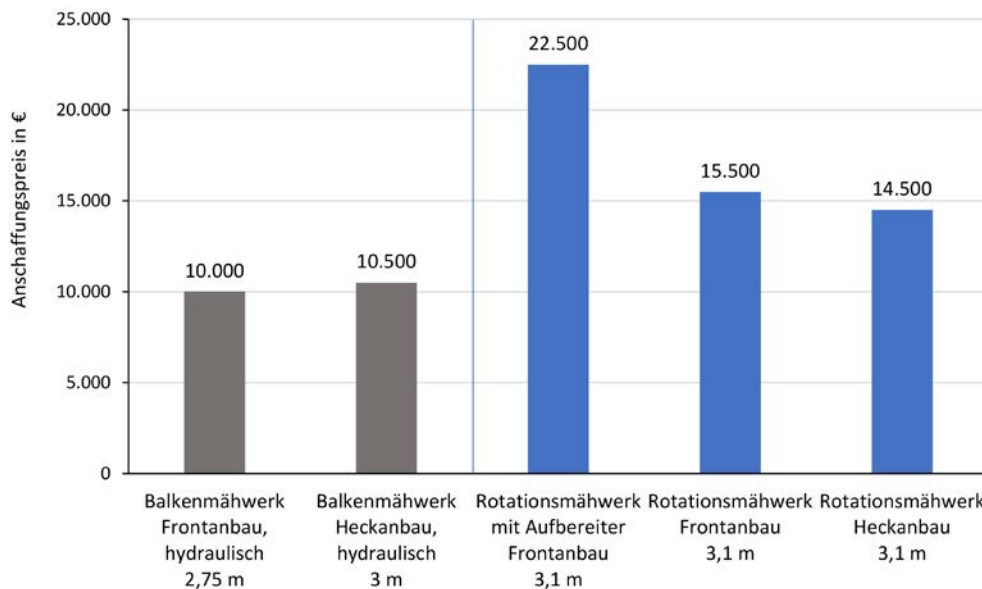


Abb. 14: Anschaffungspreise von Balken- und Rotationsmäherwerken für Front- und Heckanbau für die Arbeitsbreiten 2,75 m, 3,00 m und 3,10 m mit einem Nutzungsumfang pro Jahr von 108, 125, 435, 425 und 435 (von links nach rechts) (© KTBL)

Da nicht nur die Anschaffungskosten, sondern auch die jährlich anfallenden Kosten von Bedeutung sind, werden in Abbildung 15 die fixen und variablen Maschinenkosten für die Balken- und Rotationsmäherwerke dargestellt. Das Balkendiagramm zeigt deutlich, dass die jährlichen Kosten bei den Balkenmäherwerken um 1.600 € bis 1.700 € niedriger als bei den Rotationsmäherwerken ohne Aufbereiter und rund 2.900 € niedriger liegen als bei Rotationsmäherwerken mit Aufbereiter.

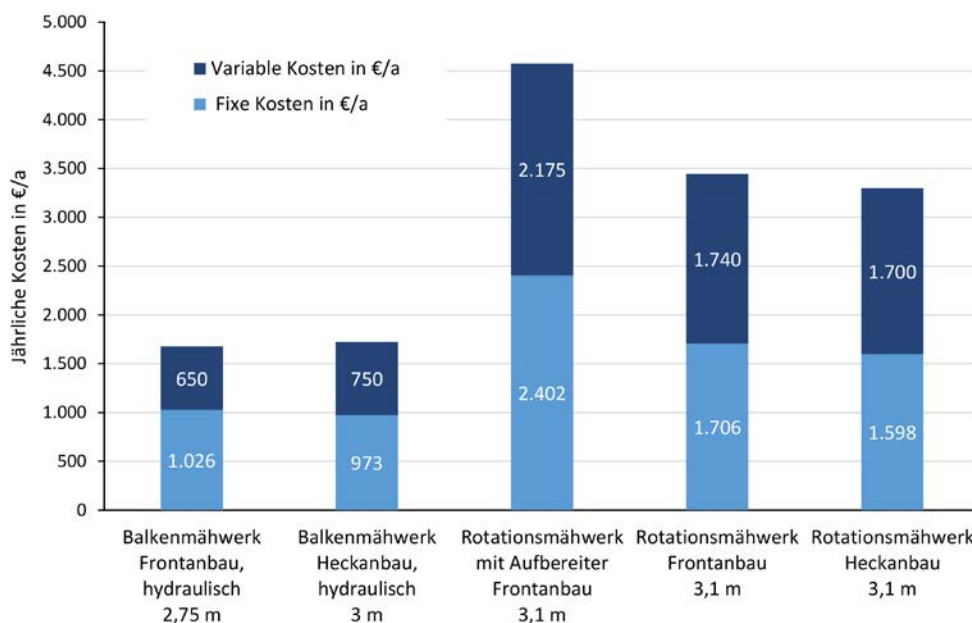


Abb.15: Jährliche Kosten von Balken- und Rotationsmäherwerken für Front- und Heckanbau für die Arbeitsbreiten 2,75 m, 3,00 m und 3,10 m mit einem Nutzungsumfang pro Jahr von 108, 125, 435, 425 und 435 (von links nach rechts) (© KTBL)

Tabelle 1 zeigt den Arbeitszeitbedarf, die Flächenleistung sowie den Dieselbedarf und die anfallenden Maschinenkosten für verschiedene Arbeitsbreiten von Balken- und Rotationsmäherwerken je Hektar. Es wird deutlich, dass bei vergleichbaren Arbeitsbreiten der Arbeitszeitbedarf bei den Balkenmäherwerken höher und die Flächenleistung entsprechend geringer ist als bei den Rotationsmäherwerken. Die anfallenden gesamten Maschinenkosten pro Hektar fallen höher aus als bei den Rotationsmäherwerken. Betrachtet man jedoch die fixen und variablen Maschinenkosten separat, so wird deutlich, dass bei den Balkenmäherwerken mit derselben Leistung die fixen Maschinenkosten je Hektar höher und die variablen Kosten je Hektar niedriger sind als bei den Rotationsmäherwerken mit ähnlicher Arbeitsbreite.

Tab. 1: Arbeitszeitbedarf, Flächenleistung sowie Dieselbedarf und Maschinenkosten des Balkenmäherwerks und Rotationsmäherwerks – Annahmen: Flächengröße 5 ha, Hof-Schlag-Entfernung 2 km, Dieselpreis 1,15 €/l (© KTBL)

Maschinenart Maschinentyp Arbeitsbreite	Arbeits- zeitbedarf AKh/ha	Flächen- leistung ha/h	Diesel- bedarf l/ha	Maschinenkosten		
				fixe ¹⁾ €/ha	variable ²⁾ €/ha	Gesamt €/ha
Balkenmähwerk (45 kW)						
1,90 m	0,91	1,15	2,47	9,27	10,48	19,75
2,10 m	0,83	1,28	2,35	16,91	10,01	26,92
2,50 m	0,70	1,52	2,06	15,74	9,19	24,93
Balkenmähwerk (67 kW)						
2,50 m	0,70	1,52	2,72	17,54	11,36	28,90
Balkenmähwerk Front-Heck-Kombination (45 kW)						
4,90 m	0,35	3,10	1,63	12,94	7,28	20,22
Balkenmähwerk, Front-Heck-Kombination (67 kW)						
4,90 m	0,35	3,10	2,03	13,76	8,45	22,21
8,20 m	0,26	4,36	1,85	8,62	7,67	16,29

Fortsetzung der Tabelle und Fußnoten nächste Seite

Maschinenart Maschinentyp Arbeitsbreite	Arbeits- zeitbedarf AKh/ha	Flächen- leistung ha/h	Diesel- bedarf l/ha	Maschinenkosten		
				fixe ¹⁾ €/ha	variable ²⁾ €/ha	Gesamt €/ha
Rotationsmähwerk (45 kW)						
1,70 m	0,69	1,55	3,64	6,54	10,95	17,49
1,90 m	0,63	1,72	3,48	6,74	10,51	17,02
2,20 m	0,53	2,01	3,21	6,17	9,83	16,00
2,55 m	0,59	1,96	3,17	6,40	10,01	16,49
2,70 m ³⁾	0,44	2,45	3,18	10,49	9,44	19,92
Rotationsmähwerk (67 kW)						
2,70 m ³⁾	0,44	2,45	3,79	11,52	11,02	22,54
2,90 m	0,42	2,62	3,43	6,87	10,44	17,31
Rotationsmähwerk Front-Heck-Kombination (67 kW)						
4,30 m	0,28	3,90	2,84	6,06	8,98	15,04

¹⁾ Fixe Maschinenkosten = Abschreibung + Versicherung + Steuern + technische Überwachung + Unterbringung + Zinskosten.

²⁾ Variable Maschinenkosten = Betriebsstoffe + Betriebsmittel + Reparaturen.

³⁾ Angehängt.

In der Praxis erfordert ein Rotationsmähwerk aufgrund seiner schwereren Bauweise bei gleicher Arbeitsbreite wie beim Balkenmähwerk (siehe Kap. 3.2) einen höheren Energieaufwand. So werden z. B. für Balkenmähwerk 45 kW benötigt, während für ein Rotationsmähwerk mit identischer Arbeitsbreite 67 kW erforderlich sind. Berücksichtigt man diesen erhöhten Energiebedarf der Rotationsmähwerke, so ändert dies dennoch nichts an dem Ergebnis, dass die Maschinenkosten je Hektar bei Balkenmähdern höher ausfallen als bei den Rotationsmähdern.

5 Schlussfolgerung

Das zunehmende Insektensterben hat in den vergangenen Jahren dazu geführt, dass schonende Bewirtschaftungsweisen landwirtschaftlicher Flächen verstärkt in den Fokus gerückt sind. Insbesondere das Grünland als Lebensraum für viele Insekten und andere wiesenbewohnende Lebewesen steht dabei im Mittelpunkt.

Es existieren verschiedene Managementmaßnahmen zum Schutz von Insekten auf dem Grünland, die sich unterschiedlich leicht in den Betriebsablauf integrieren lassen. Dazu gehören einfache Verfahren wie das Mähen von innen nach außen oder das Anlegen von Altgrasstreifen.

Darüber hinaus gibt es Balkenmähdern, die gegenüber den konventionell und in der Praxis weitverbreiteten Rotationsmähdern faunaschonender sind (Bundesamt für Naturschutz (BfN) 2022).

Aus betriebswirtschaftlicher Perspektive erweist sich die Entscheidung für ein Balkenmähwerk hingegen als weniger eindeutig: Zwar sind die Anschaffungs- und jährlichen Kosten sowie der Dieserverbrauch geringer als bei Rotationsmähdern, jedoch führen die höheren fixen Maschinenkosten pro Hektar sowie der erhöhte Arbeitszeitbedarf zu insgesamt höheren Maschinenkosten je Hektar. Zwar können ein geringerer Dieserverbrauch und mögliche Förderprogramme finanzielle Entlastung bringen, dennoch dürfen die höheren Maschinenkosten pro Hektar nicht unterschätzt werden. Trotz dieser Mehrkosten je Hektar sollte bei der Entscheidung für faunaschonende Mähdern die insektenschonende Arbeitsweise dieser Technik nicht außer Acht gelassen werden.

Literatur

- Aschenbrenner, G. (2019): ÖKL – Praxisseminar. Mähtechnik im Vergleich. https://oekl.at/wp-content/uploads/2019/07/Bericht-Praxisseminar_M%C3%A4htechnik-im-Vergleich_Kindberg.pdf, Zugriff am 15.04.2025
- B_I MEDIEN GmbH (2023): Tiere und Pflanzen bei der Grünflächenpflege möglichst schonen. <https://bi-medien.de/fachzeitschriften/galabau/rasenpflege/maeher-tiere-und-pflanzen-bei-der-gruen-flaechenpflege-moeglichst-schoneng15638>, Zugriff am 30.04.2025
- BB Umwelttechnik GmbH (2024): Doppelmessermäherwerke. Leicht – Futterschonend – Geringer Energieaufwand. https://xn--doppelmessermhwerk-xtb.de/wp-content/uploads/2024/02/DE_Broschuere_Seco-Duplex_2024-01_DV.pdf, Zugriff am 15.04.2025
- Betz, O.; Kimmich, T.; Csader, M.; Spinner, F.; Steidle, J. (2022): Biodiversity-preserving mowing machines for the maintenance of roadside areas – The example of the MULAG ECO1200 plus® mowing head. *Natur und Landschaft* 97(9/10), <https://www.doi.org/10.19217/NuL2022-09-06>
- BMEL (2024): Öko-Regelungen. Berlin, Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft, <https://www.bmel.de/DE/themen/landwirtschaft/eu-agrarpolitik-und-foerderung/direktzahlung/oeko-regelungen.html>, Zugriff am 15.04.2025
- BUND Naturschutz in Bayern e.V. (2020): Es geht auch anders: insektenfreundliche Wiesenmahd! https://www.bund-naturschutz.de/fileadmin/Bilder_und_Dokumente/Presse_und_Aktuelles/2020/Natur_und_Landschaft/PM-073-20-Gr%C3%BCnland_Mahd_PDF.pdf, Zugriff am 15.04.2025
- Bundesamt für Naturschutz (2022): Mit moderner Mähtechnik Insekten im Grünland schützen. <https://www.bfn.de/pressemitteilungen/mit-moderner-maehtechnik-insekten-im-gruenland-schuetzen>, Zugriff am 15.04.2025
- Deter, A. (2020): Insektenretter. Müthing Behappy: Vorhang verscheucht Insekten beim Mulchen. Top agrar Online
- DVL (2020): Natürlich Bayern – Praxisempfehlungen. Insektenschonende Mahd. <https://www.natuerlichbayern.de/praxisempfehlungen/insektenschonende-mahd>, Zugriff am 25.02.2025
- Education Group GmbH (2025): Rotierende Mähwerke., Education Group GmbH, <https://www.agrarschulen.at/unterrichtsmaterial/rotierende-maehwerke>, Zugriff am 15.04.2025
- Ehler, D. (1993): Schlegelmulchgeräte. *LANDTECHNIK* 48(12), S. 643–645
- Fluri, P.; Frick, R.; Jaun, A. (2000): Bienenverluste beim Mähen mit Rotationsmähwerken. *Agrarforschung Schweiz*
- Gossin, D. (o. J.): Schlaumähen! Aufbereiter gezielt einsetzen – Insekten & Co. schützen. https://www.sbv-usp.ch/fileadmin/sbvuspch/05_Themen/Biodiversitaet/Flyer_Maehaufbereiter_DE_def_DB.pdf, Zugriff am 08.05.2025
- Handler, F. (2021): Trends beim Mähen und Schaden. *BauernZeitung* (8), S. 4–5
- Harms, K.; Jänische, H.; Kalzendorf, C.; Kampf, D.; Kowalczyk, J.; Misthilger, B.; Ohl, S.; Pieper, R.; Resch, R.; Schneider, M.; Spiekers, H. (2024): Futterhygiene bei der Grünlandnutzung in Futterbaubetrieben. https://www.dlg.org/fileadmin/downloads/Merkblaetter/dlg-merkblatt_495.pdf, Zugriff am 15.04.2025
- Hartlieb, M.; Walther, G.; Berger, J. (2022): Insektenschonend mähen – aber wie? *KommunalTechnik* (6), S. 41–43
- Hiller, D.; Betz, O. (2014): Auswirkungen verschiedener Mahdkonzepte auf die Heuschreckenfauna städtischer Grünflächen. *Untersuchungen auf Grünlandflächen in Tübingen. Natur und Landschaftsplanung (NuL)* 46(8), S. 241–246

- Hintringer, J. (2023): Erhebung von Grundlagen zur Bewertung insektenschonender Mähtechniken im Wirtschaftsgrünland und in artenreichen Magerwiesen. Insektenschonendes Mähen (ISM). https://dafne.at/content/report_release/01a5108e-acc7-4c22-94ca-aaeb2a059ae1_0.pdf, Zugriff am 08.05.2025
- Humbert, J.-Y.; Richner, N.; Sauter, J.; Walter, T. (2010): Wiesen-Ernteprozesse und ihre Wirkung auf die Fauna. *Agroscope* 139(4), S. 522–527
- Jedicke, E. (2021): Ein Fahrplan zum Insektenschutz in Mitteleuropa. 33 Empfehlungen der Wissenschaft für prioritäre Maßnahmen, adressiert an Politik, Planung und Umsetzungspraxis, <https://www.doi.org/10.1399/NuL.2021.07.03>
- Keppler, S. (2024): Insektenschonende Mähtechnik. *KommunalTechnik* (4), S. 30–32
- Kraut, D. (1995): Schädigung der Kleintierfauna durch Mähwerke. *LANDTECHNIK* 50(3), S. 138–139
- Krogmann, L.; Betz, O.; Geldmann, J.; Goulson, D.; Menzel, R.; Riecken, U.; Ruther, J.; Schwenninger H. R.; Sog, M.; Steidle, J.; Tschardtke, T.; Wägele, W. (2018): Neun-Punkte-Plan gegen das Insektensterben – die Perspektive der Wissenschaft. https://www.uni-hohenheim.de/uploads/media/9-Punkte_Plan_gegen_das_Insektensterben.pdf, Zugriff am 15.04.2025
- Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (2024): GL 8 – Faunaschonende Mahd auf Grünland. https://www.smekul.sachsen.de/foerderung/download/Hinweise_GL8.pdf, Zugriff am 15.04.2025
- Landschaftspflegeverband Landkreis Göttingen e.V. (2021): Mehr Vielfalt auf Wiese und Weide. https://daten.verwaltungsportal.de/dateien/news/6/5/3/4/6/9/tipps_zu_insektenfreundlicher_bewirtschaftung_mit_logo.pdf, Zugriff am 15.04.2025
- Landschaftspflegeverband Landkreis Kassel e.V. (2023): Hinweise zu insektenschonender Mahd. Grünland im Zielkonflikt. https://www.lpv-landkreis-kassel.de/media/files/2023-handzettel_insektenschonen-de_mahd_lpv-lkks.pdf, Zugriff am 15.04.2025
- Lützen, B. A. (2021): Umwelt- und Insektenschonende Mähtechnik. *Schonender Schnitt. KommunalTechnik* (4), S. 32–34
- Mosebach, P.; Birr, F.; Wenzl, F.; Luthardt, V.; Schleip, I. (2024): Biodiversitätsfördernde Maßnahmen und Bewirtschaftungstechnik für eine Standortgerechte Niedermoornutzung. <https://mleuv.brandenburg.de/sixcms/media.php/9/Standortgerechte-Niedermoorbewirtschaftung.pdf>, Zugriff am 30.04.2025
- Mühlhausen, C. (2020): Mulchen und die Insekten schützen. https://www.digitalmagazin.de/marken/landforst/hauptheft/2020-40/Technik/029_mulchen-und-die-insekten-schuetzen?q=%2Fmarken%2Flandforst%2Fhauptheft%2F2020-40%2FTechnik%2F029_mulchen-und-die-insekten-schuetzen, Zugriff am 24.04.2025
- MULAG Fahrzeugwerk Heinz Wössner GmbH und Co.KG. (o. J.): Innovative Gerätetechnik für die Straßenunterhaltung. https://www.mulag.de/fileadmin/content/media/02_strassenunterhaltung/gesamtprospekte/mulag_gpt_gesamtprospekt_traktoren_dok0320_408_web.pdf, Zugriff am 15.04.2025
- Pöllinger, A. (2008): Die Sterne sind zurück. https://raumberg-gumpenstein.at/jdownloads/FODOK/2008/fodok_3_5273_LT8_16_Sternradschwader.pdf, Zugriff am 27.05.2025
- Renk, J. (2022a): Mähtechnik für das kommunale Grün. Effektiv und biodiversitätsfördernd Wiesen und Extensivrasen pflegen. *Stadt + Grün* (1), S. 34–38
- Renk, J. (2022b): Naturfreundlich mähen. Würzburg, <https://www.flaechenmanager.com/themen/rasen-gruenflaechen/article-7151115-203918/naturfreundlich-maehen-.html>, Zugriff am 15.04.2025
- Rentenbank (2025): Positivliste der förderfähigen Gegenstände im Rahmen der Richtlinie zur Investitionsförderung von Maschinen und Geräten zur Stärkung der natürlichen Bodenfunktion in Agrarlandschaften. <https://www.rentenbank.de/export/sites/rentenbank/dokumente/ank-nabo/Positivliste-ANK-6-5.pdf>, Zugriff am 15.04.2025

- Sann, M. (2024): Scheuche und neue Mähetechnik zum Schutz von Insekten. Schonende Mahd. Wochenblatt Magazin 14(2), S. 13–15
- Schiess-Bühler, C.; Frick, R.; Stäheli, B.; Fluri, P. (2003): Mähetechnik und Artenvielfalt. <https://bienen.ch/wp-content/uploads/2023/03/Maehtechnik-Artenvielfalt-Artikel.pdf>, Zugriff am 15.04.2025
- Schoof, N.; Luick, R.; Zehm, A.; Morhard, J.; Nickel, H.; Renk, J.; Schaefer, L.; Fartmann, T. (2024): Naturverträgliche Mahd von Grünland und Pflege von Straßenbegleitgrün. Technik, Verfahren, Auswirkungen und Empfehlungen für die Praxis. <https://pudi.lubw.de/detailseite/-/publication/10580>, Zugriff am 15.04.2025
- SK Agrar (2025): Herzlich willkommen auf Sternradschwader.eu. <https://www.sternradschwader.eu/>, Zugriff am 27.05.2025
- Steidle, J. L. M.; Kimmich, T.; Csader, M.; Betz, O. (2022): Negative impact of roadside mowing on arthropod fauna and its reduction with 'arthropod-friendly' mowing technique. <https://www.doi.org/10.1111/jen.12976>
- Turk, W. (2021): So geht saubere Grünfütterernte. <https://noe.lko.at/so-geht-saubere-gr%C3%BCnfutterernte+2400+3547198>, Zugriff am 24.04.2025
- van de Poel, D.; Zehm, A. (2014): Die Wirkung des Mähens auf die Fauna der Wiesen – Eine Literaturschau für den Naturschutz. In: Handbuch Naturschutz und Landschaftspflege, Hg. Hampicke, U.; Böcker, R.; Konold, W., Weinheim, Wiley-VCH, S. 1–19
- von Berg, L.; Betz, O.; Böttinger, S.; Frank, J.; Sann, M.; Steidle, J. L. M. (2023): Insekten- und spinnenschonende Mähetechnik im Grünland – Überblick und Evaluation. Landtechnik 78(2), <https://www.doi.org/10.1515/lt.2023.3291>
- von Berg, L.; Frank, J.; Betz, O.; Steidle, J. L. M.; Böttinger, S.; Sann, M. (2024): Disc mower versus bar mower: Evaluation of the direct effects of two common mowing techniques on the grassland arthropod fauna. <https://www.doi.org/10.1111/1365-2664.14852>
- Zeitner, J. (2023): Mähen, aufsammeln, wegfahren. baublatt (4), S. 20–25
- Zeitner, J. (2021): Lebensraum statt Abstandsgrün. <https://www.dega-galabau.de/themen/bautechnik-arbeitsverfahren/article-6811111-204423/lebensraum-statt-abstandsgruen-.html>, Zugriff am 15.04.2025

Autorenteam

Johanna Mahrt-Thomsen, Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V., Darmstadt
Dr. Jens Grube, Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V., Darmstadt
Alexander Niehus, Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V., Darmstadt

Impressum

Kuratorium für Technik und Bauwesen
in der Landwirtschaft e.V. (KTBL)
Bartningstraße 49 | 64289 Darmstadt
Telefon: +49 6151 7001-0
E-Mail: ktbl@ktbl.de | www.ktbl.de

Eingetragen im Vereinsregister beim Amtsgericht Darmstadt,
Aktenzeichen 8 VR 1351
Vereinspräsidentin: Prof. Dr. Nicole Kemper
Hauptgeschäftsführer: Daniel Eberz-Eder
Verantwortlich im Sinne des Presserechts: Daniel Eberz-Eder