

Biodiversitätsschonende Mäher für Autobahnböschungen

Ein aktuelles Forschungsprojekt

Lukas **Bollack** und Reto **Hagenbuch**

Beim Thema Autobahnböschungen denken die meisten Leute vermutlich nicht als erstes an Biodiversität. Die Flächen sind funktional und werden möglichst kostengünstig unterhalten, um die für die Verkehrssicherheit erforderlichen Halte- und Überholsichtweiten sowie die Straßenentwässerung zu garantieren. In den letzten Jahren wurde jedoch auch zunehmend das ökologische Potenzial des Straßenbegleitgrüns erkannt: Es handelt sich um großflächige und extensiv gepflegte Grünräume inmitten meist intensiv bewirtschafteter Landwirtschaftsflächen oder Siedlungsgebieten. Dieses grüne Netzwerk verbindet Regionen und geht über Ländergrenzen hinweg. Mit einer angepassten Pflege könnte ein wertvoller Mehrwert für die Biodiversität und die Biotopvernetzung erzielt werden.

Biodiversitätsförderung und Straßenbegleitgrün

In den deutschsprachigen Ländern besteht der Auftrag, die Biodiversität auf Flächen in Staatsbesitz zu fördern: In Deutschland beispielsweise durch die Strategie der Bundesregierung zur vorbildlichen Berücksichtigung von Biodiversitätsbelangen für alle Flächen des Bundes (StrÖff) und das Bundesprogramm Insektenschutz, in Österreich durch die Biodiversitätsstrategie Österreich und in der Schweiz durch die Strategie Biodiversität und den Aktionsplan zur Strategie Biodiversität. Bisher ist dies aber in der Pflege des Straßenbegleitgrüns meist nicht zufriedenstellend umgesetzt. Der Großteil der Flächen wird aus Gründen der Arbeitseffizienz und der Kostenkontrolle mit Mulchmaschinen gepflegt. Dabei werden bei jedem Mähdurchgang zahlreiche Kleintiere wie Insekten und Eidechsen verletzt oder getötet. Zudem verbleibt das Schnittgut auf der Fläche, was zu Nährstoffanrei-

cherung im Boden und damit zu einer Verarmung der pflanzlichen Artenvielfalt führt.

Aus der landwirtschaftlichen Forschung ist bekannt, dass sich die Mahd mit einem Balkenmäher – in Kombination mit einer zeitversetzten Abfuhr des Schnittguts – günstig auf die Biodiversität von Wiesen auswirkt. Dabei werden im Vergleich zu anderen Mähmethoden weniger Tiere verletzt oder getötet. Während das Schnittgut auf der Fläche trocknet, fliehen die verbliebenen Tiere in andere Bereiche der Fläche und Pflanzensamen können nachreifen und auf den Boden fallen. Durch das Abführen des Schnittguts wird zudem der Boden ausgemagert und lichtbedürftige Arten können ohne Mulchschicht besser keimen, was die pflanzliche Artenvielfalt

fördert. Dieses Vorgehen wird teilweise auf besonders wertvollen Flächen im Straßenbereich eingesetzt, eignet sich aber aufgrund des hohen Personal- und Kostenaufwandes sowie den besonderen Herausforderungen bei der Arbeit im Autobahnbereich nicht zur flächendeckenden Anwendung.

Herausforderungen des Grünflächenunterhalts im Nationalstraßenbereich

Die Betriebe des Autobahnunterhalts stehen oftmals unter einem hohen Kostendruck. Zur Gewährleistung der Arbeitssicherheit sind zudem bei jedem Arbeitsgang Vorkehrungen zu treffen, wie die Sperrung von Pannen- und/oder Fahrstreifen, das Aufstellen von Warnschildern und Aufpralldämpfern. In manchen Bereichen kann der Grünflächenunterhalt aufgrund des hohen Verkehrsaufkommens ausschließlich in der Nacht erfolgen. Die Anzahl der erforderlichen Arbeitsgänge und Personen muss deshalb so niedrig wie möglich gehalten werden.

Um diesen Herausforderungen zu begegnen, haben in den letzten Jahren zahlreiche Hersteller im deutschsprachigen Raum Mähgeräte entwickelt, welche die Biodiversität schonen sollen. Die Gerätehersteller versprechen eine Mahd, bei der die bisherigen Abläufe und teilweise auch Trägerfahrzeuge beibehalten werden können. Gleichzeitig soll die Mahd deutlich schonender für Kleintiere sein und die Pflanzenvielfalt fördern. Dabei kommt je nach Mähkopf eine Kombination von technischen Maßnahmen zum Einsatz, beispielsweise:

- Schneidende Mähwerke wie Scheiben- oder Balkenmähwerke anstatt vertikal rotierender Schlegelmähwerke. Dadurch sollen weniger Kleintiere vom Boden an-



1 Dücker SGG Ökomähkopf mit Mähbalken, mechanischer Schnittgutaufnahme vor dem Absaugen und Tastwalze mit Verjüngungen.

Foto: Lukas Bollack



2

2 Mulas Eco 1200 plus Ökomäher bei der Mahd.
Fotos, falls nicht anders angegeben:
Kaspar Kluth

gesaugt und ins Mähwerk gezogen werden, zudem reduziert sich der Gefahrenbereich des Mähwerks

- Tastwalzen oder Rollen mit reduzierter Auflagefläche zur Verhinderung des Zerquetschens von Kleintieren am Boden
- Erhöhte Mähhöhe von mindestens zehn Zentimetern zur Vergrößerung des sicheren Bereichs in Bodennähe und zur Schonung der Vegetation
- Absaugvorrichtung, über die das Schnittgut direkt hinter dem Mähkopf von der Fläche entfernt werden kann, ohne dass ein zusätzlicher Arbeitsschritt nötig ist
- Diverse Vorkehrungen zur Reduktion der

Saugwirkung unterhalb des Mähkopfs, wie eine geschlossene Bodenabdeckung, eine mechanische Schnittgutaufnahme oder Mähwerke mit reduzierter Saugwirkung (z. B. Schlegelmähwerk mit Y-Messern)

- Scheuch- beziehungsweise Abstreifvorrichtung vor dem Mähkopf, welche mobile Insekten wie Heuschrecken, Bienen oder Tagfalter zur Flucht animieren soll, zum Beispiel mithilfe eines Metallbügels oder durch Druckluft

Während die Vorteile von schneidenden Mähwerken und einer erhöhten Schnitthöhe aus der Forschung im Landwirt-

schaftsbereich gut belegt sind, fehlen belastbare Erkenntnisse zur Effektivität der meisten anderen Schutzvorrichtungen. Wissenschaftliche Arbeiten zu biodiversitätsschonenden Böschungsmähern gibt es erst wenige (z. B. Richner et al. (2019), Steidle et al. (2022), Betz et al. (2022) und von Berg et al. (2023)). Den Unterhaltsbetrieben fehlen deshalb Entscheidungsgrundlagen bei der Anschaffung neuer Mähgeräte und die Hersteller der Mäher wissen nicht, welche Schutzmaßnahmen wirklich effektiv sind und wie sie ihre Maschinen verbessern können.



3



4



5



6

3 Zählen von Heuschrecken.

5 Insektenprobe.

4 Absaugen von Insekten mit dem Laubsauger.

6 Absaugen von Pflanzensamen mit dem Laubsauger.

DACH-Forschungsprojekt

Die Bundesanstalt für Straßenwesen (BAST) in Deutschland, die Autobahnen- und Schnellstraßen-Finanzierungs-Aktiengesellschaft (ASFINAG), das Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK) in Österreich sowie das Bundesamt für Straßen (ASTRA) in der Schweiz haben diese Problematik erkannt. Sie gaben deshalb 2022 eine Untersuchung zum Thema der biodiversitätsschonenden Mähtechniken für den Unterhalt von Autobahnböschungen in Auftrag, das von einem Team der nateco AG und der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW bear-

beitet wird. Die Ziele des Forschungsprojekts sind:

- Eine Marktübersicht über die in den DACH-Ländern verfügbaren biodiversitätsschonenden Mäher schaffen
- Einen Kriterienkatalog oder eine standardisierte Testmethode für biodiversitätsschonende Mäher entwickeln
- Die Mäher und die von ihnen eingesetzten Schutzmechanismen auf ihre Wirksamkeit überprüfen
- Inputs für die Weiterentwicklung der bestehenden biodiversitätsschonenden Böschungsmäher erarbeiten

Als Grundlage für das Projekt hat das Team im Winter 2022/2023 eine umfassende

Literaturrecherche zum aktuellen Stand der Forschung durchgeführt. Zudem wurden die aktuell auf dem Markt erhältlichen und die sich noch in Entwicklung befindlichen biodiversitätsschonenden Böschungsmäher ausfindig gemacht und Kontakt zu den Herstellern aufgenommen. Die Resonanz war sehr positiv, die Hersteller sind interessiert daran, die Effektivität ihrer Maschinen unter standardisierten Bedingungen testen zu lassen und von den Erkenntnissen der Studie zu profitieren, um ihre Maschinen weiterzuentwickeln.

Um die Bedürfnisse der Betriebe optimal abzudecken, wurde Anfang 2023 eine Begleitgruppe aus Vertreterinnen und Ver-

tretern von Betrieben und Behörden des Straßenunterhalts aus allen drei DACH-Ländern ins Leben gerufen. Die Gruppe trifft sich alle sechs Monate, um sich über den aktuellen Stand des Projekts zu informieren, Inputs zum Projekt zu geben und sich untereinander auszutauschen. Die meisten Mitglieder der Begleitgruppe haben bereits eigene Anstrengungen zur Bearbeitung des Themas unternommen, meist zur Schaffung von Grundlagen für die Entscheidung, welche Maschinen vom eigenen Betrieb angeschafft werden sollen. Durch die Einbindung in die Begleitgruppe können diese Initiativen gebündelt und wissenschaftlich besser abgestützt werden.

Basierend auf der Literaturrecherche und dem Austausch mit den Betrieben und Herstellern entschied sich das Projektteam gegen die Entwicklung eines Kriterienkatalogs zur Beurteilung biodiversitätsschonender Mäher. Die Vielfalt der verfügbaren Maschinen sowie der Bedürfnisse und Rahmenbedingungen der Betriebe ist zu groß und die zur Verfügung stehenden Forschungsergebnisse sind noch zu lückenhaft, um im Rahmen des Projektes genügend Erkenntnisse für klare Kriterien zu gewinnen. Zudem sollen die Hersteller nicht in der Wahl der Methoden zur Erreichung der gewünschten Biodiversitätsziele eingeschränkt werden. Das Projektteam entschied sich stattdessen für die Entwicklung einer standardisierten Testmethode für biodiversitätsschonende Mäher.

Testmethode für biodiversitätsschonende Mäher

Die Methode fokussiert sich auf die zwei aus Sicht des Projektteams schädlichsten Effekte der Mahd: Das Verletzen oder Töten von Arthropoden (Insekten und Spinnentiere) und den Verlust an Pflanzensamen. Die Mortalität von Insekten kann je nach Mähmethode bis zu 88 Prozent der auf der Fläche vorhandenen Individuen betragen (Humbert et al. (2009)). Erste Untersuchungen zu biodiversitätsschonenden Mähern haben ergeben, dass diese den Verlust an Arthropoden bei der Mahd im Vergleich zu konventionellen Schlegelmulchern um bis zu 87 Prozent reduzieren können (Steidle et al. (2022)). Im Gegensatz dazu ist der Verlust an Pflanzensamen beim Mulchen

geringer, als wenn das Schnittgut direkt bei der Mahd abgesaugt wird (Richner et al. (2019)). Die Reduktion dieses Effektes muss deshalb ein Schwerpunkt bei der Beurteilung und bei der Weiterentwicklung biodiversitätsschonender Mäher sein. Eine standardisierte Testmethode muss vergleichbare Resultate liefern, egal wann und wo der Test durchgeführt wird. Die Abundanz und die Artenzusammensetzung von Arthropoden und Pflanzensamen unterscheiden sich jedoch je nach Standort und Mähzeitpunkt stark – Messungen des realen Arthropoden- und Samenverlustes kommen deshalb für eine standardisierte Testmethode nicht in Frage. Das Projektteam entschied sich aus diesem Grund für zwei „abstrakte“ Messmethoden, die bereits in anderen Untersuchungen angewendet wurden:

- Wachsatrappen in Form von Stäbchen von zwei Zentimeter resp. vier Zentimeter Länge, die teilweise auf den Boden gestreut und teilweise mit einem Faden in die Vegetation gehängt werden. Das Auszählen der nach der Mahd auf der Fläche noch vorhandenen unverletzten Wachsatrappen soll Rückschlüsse auf das Verletzungspotenzial für wenig mobile Arthropoden durch verschiedene Mähmethoden erlauben. Die Methode wurde bereits in Untersuchungen der Universität Bern (z. B. Humbert et al. (2010)), in einer Studie des ASTRA (Richner et al. (2019)) sowie Versuchen der ASTRA Gebietseinheiten II und III (Egger und Kummer, unveröffentlicht) angewendet.
- Eingefärbte Pflanzensamen, die auf drei unterschiedliche Arten ausgebracht werden: Direkt auf den Boden gestreut, in Tonschalen und auf einer Eternitplatte. Es handelt sich um Samen dreier Pflanzenarten mit unterschiedlichen Samenformen: *Lolium perenne* (länglich, leicht), *Lathyrus pratensis* (rund, mittelschwer) und *Agrimonia eupatoria* (mit Anhang, schwer). Die Samen werden in Portionen von 30 Gramm (10 g pro Art) ausgebracht, die Menge der nach der Mahd verbleibenden Samen soll Rückschlüsse auf die Menge der abgesaugten Pflanzensamen erlauben. Diese Methode wurde bereits in Versuchen der Nationalstraßen Gebietseinheiten II und III angewendet.



7 Samenprobe.

8 Eingefärbte Pflanzensamen in Tonschale.

Erste Versuchsreihe

Die Korrelation zwischen dem Verlust an Arthropoden und dem Verlust bei den Wachsatrappen sowie zwischen dem Verlust an natürlich auf der Fläche vorkommenden Samen und den eingefärbten Samen ist durch die verfügbaren Forschungsergebnisse noch ungenügend erwiesen. Aus diesem Grund hat sich das Projektteam bei ersten Versuchsreihen im Sommer 2023 darauf konzentriert, diese Korrelation zu untersuchen. Dazu wurden auf sechs Testflächen im Bereich von Nationalstraßen in der Nordwestschweiz Versuche durchgeführt, bei denen sowohl der Verlust an Wachsatrappen und eingefärbten Pflanzensamen wie auch der Verlust an Arthropoden und natürlich vorkommenden Pflanzensamen bei der Mahd mit verschiedenen Mähern (Einachs-Balkenmä-



9 Insektenattrappe vor der Mahd.



10 Auszählen der verbliebenen Insektenattrappen nach der Mahd.

her, Schlegelmulcher und Mulag Eco 1200 plus Ökomäher) gemessen wurde. Die Versuchsflächen sowie die ersten beiden Mäher wurden von der NSNW AG zur Verfügung gestellt, der Mulag Eco 1200 plus vom Kantonsstraßenunterhalt Aargau.

Die Messungen des Verlustes an Insekten erfolgten mit zwei Methoden:

- Auswerfen eines Doppelrings mit 1,13 Meter Durchmesser (entspricht einer Grundfläche von 1 m²) mit zwischen den beiden Ringen gespanntem Netz. Auszählung aller innerhalb des Rings gefundenen Heuschrecken
 - Aufstellen eines Holzrahmens mit einem Quadratmeter Grundfläche, der mit einem Netz bespannt und oben verschlossen ist. Absaugen aller Arthropoden innerhalb des Rahmens mithilfe eines Laubsaugers und Konservierung der Arthropoden in Ethanol zur späteren Auszählung im Labor
- Die Messungen des Verlustes an Pflanzensamen erfolgten mit folgender Methode:

- Aufstellen eines Pflanzentopfes ohne Boden mit 0,5 Meter Durchmesser. Abschneiden der Vegetation und Verpacken in einen Papiersack. Absaugen der Erde und Verpacken des Materials in einen Papiersack. Die Pflanzensamen werden später im Labor ausgezählt

Ausblick

Die Versuche wurden im Juni und August 2023 durchgeführt. Die Insekten- und Samenproben werden im Winter 2023/2024 ausgezählt und ausgewertet. Wenn sich eine starke Korrelation zwischen den „abstrakten“ Messmethoden und dem effektiven Verlust an natürlich vorkommenden Arthropoden und Pflanzensamen zeigt, werden die Methoden zu einer standardisierten Testmethode weiterentwickelt und voraussichtlich ab Sommer 2024 zum vergleichenden Testen der auf dem Markt verfügbaren biodiversitätsschonenden Böschungsmäher eingesetzt. Noch ungeklärt ist die Frage, wie sich das Fluchtverhalten der Arthropoden und damit zusammenhängend die Effektivität von Scheuchvorrichtungen in ein solches Testverfahren integrieren lassen. Hierfür werden 2024 noch ergänzende Versuche nötig sein.

QUELLEN

Berg, L. von, J. Frank, M. Sann, O. Betz, J. Steidle, und S. Böttinger. „Insekten- und spinnenschonende Mähetechnik im Grünland – Überblick und Evaluation“. *Landtechnik* 78 (27. April 2023): 80-97. <https://doi.org/10.15150/lt.2023.3291>.

Betz, O., T. Kimmich, M. Csader, F. Spinner, und J. Steidle. „Einsatz von Mähmaschinen mit schonender

Wirkung auf die biologische Vielfalt zur Pflege von Straßenbegleitflächen am Beispiel des Grünpflegkopfs ECO 1200 plus von MULAG“. *Natur und Landschaft* 97, Nr. 09 (2022): 455-61. <https://doi.org/10.19217/NuL2022-09-06>.

Egger E. und P. Kummer. Unveröffentlichte Untersuchung.

Humbert, J.-Y., J. Ghazoul, G. J. Sauter, und T. Walter. „Impact of Different Meadow Mowing Techniques on Field Invertebrates“. *Journal of Applied Entomology* 134, Nr. 7 (2010): 592-99. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0418.2009.01503.x>.

Richner, N., C. Thiel-Egenter, C. Nienhuis, und J. Schnyder. „Einfluss verschiedener Unterhaltsmethoden an Böschungen auf Fauna und Flora“, 2019.

Steidle, J. L. M., T. Kimmich, M. Csader, und O. Betz. „Negative Impact of Roadside Mowing on Arthropod Fauna and Its Reduction with „Arthropod-Friendly“ Mowing Technique“. *Journal of Applied Entomology* 146, Nr. 5 (2022): 465-72. <https://doi.org/10.1111/jen.12976>.



Lukas Bollack

Projektleiter und Mitglied des Verwaltungsrats, Projektleitung DACH-Forschungsprojekt Nateco AG, Sissacherstrasse 20, 4460 Gelterkinden, Schweiz lukas.bollack@nateco.ch



Reto Hagenbuch

Leiter Forschungsgruppe Grünraumentwicklung ZHAW, Dozent Freiraummanagement und Urbane Ökosysteme, Institut für Umwelt und Natürliche Ressourcen, Grüental, Postfach, 8820 Wädenswil, Schweiz reto.hagenbuch@zhaw.ch