



Yves KLINGER, Wiebke HANSEN, Kristin LUDEWIG und Annette OTTE

Ausbreitung durch Management? – Potenzielle Ausbreitungsvektoren der invasiven Stauden-Lupine im Biosphärenreservat Rhön

Die Stauden-Lupine soll daran gehindert werden, sich durch die Flächenpflege weiter auszuweiten, ohne typische Wiesen-Arten zu benachteiligen. Daher wurde die Ausbreitung von Pflanzenarten über Schafe und Mähwerke im Biosphärenreservat Rhön untersucht. Beide Vektoren ergänzen sich in ihrer Ausbreitungsfunktion für typische Wiesen-Arten. Die Stauden-Lupine wird nur dann massenhaft verschleppt, wenn sie reife Samen trägt. Invasiertes Grünland sollte also unbedingt vor der Samenreife der Stauden-Lupine bewirtschaftet werden.

Ausbreitungsmechanismen der Stauden-Lupine

Mahd und Beweidung sind unerlässlich, um die Artenvielfalt im Grünland langfristig zu erhalten (KAPFER 2010). Sie unterdrücken die Sukzession, schaffen geeignete Störungsregime (PÄRTEL et al. 2005) und begünstigen den Transport von Samen zwischen Grünlandschlägen. Dadurch wird der genetische Austausch zwischen isolierten Teilpopulationen typischer Arten ermöglicht (POSCHLOD & BONN 1998). Durch Nutzungsänderungen und Klimawandel kommen im Grünland immer häufiger invasive Arten vor. Problematische Arten wie die Stauden-Lupine stellen den

Naturschutz vor einen Konflikt: Wie kann die Ausbreitung typischer Grünland-Arten weiterhin gewährleistet werden, ohne dass gleichzeitig die Stauden-Lupine über landschaftspflegerische Maßnahmen in neue Flächen verschleppt wird?

In der Rhön wird dabei insbesondere die Rolle von Mähwerken und Wanderschafherden diskutiert. Eine Studie zur Keimfähigkeit zeigte, dass Samen der Stauden-Lupine hohe Keimraten (> 60 %) aufweisen und dass auch grüne, unreife Samen der Stauden-Lupine bei trockener Witterung nachreifen und auskeimen können (KLINGER et al.

Abbildung 1

Im Naturschutzgebiet Lange Rhön wurde die Ausbreitung von typischen Bergwiesen-Arten und Stauden-Lupine über Schafherden untersucht (Foto: Yves Klinger).



Abbildung 2
Die im Gelände
genommenen
Proben wurden
unter optimalen
Keimungsbedin-
gungen im Ge-
wächshaus der
Justus-Liebig-
Universität (JLU)
analysiert (Foto:
Kristin Ludewig).

2020). Jedoch ist nicht klar, in welchem Maße die Grünlandbewirtschaftung in der Rhön zur Ausbreitung von Stauden-Lupine und typischen Arten beiträgt. Daher haben wir 2017 in der „Langen Rhön“ Schafkot gesammelt und die an Mähwerken anhaftende Biomasse beprobt (Abbildung 1). Die in den Proben vorkommenden Samen wurden im Gewächshaus der Universität Gießen zur Auskeimung gebracht. 2018 und 2019 wurden ergänzend die an Mähwerken haftenden Lupinen-Samen ausgezählt.

Landnutzung in der Hohen Rhön

In Abhängigkeit von der Witterung wird in der Hohen Rhön zwischen Mai und Oktober Wanderschäferie betrieben. In mehreren Schafherden (350 bis 1.000 Tiere pro Herde) werden vor allem Rhönschafe und Merinoschafe eingesetzt. Vor dem 15. August werden vorrangig Flächen beweidet, die aufgrund von Relief oder Steingehalt nicht maschinell gemäht werden können. Nach dem 15. August ist das gesamte Gebiet zur Beweidung freigegeben und auf bereits gemähten Flächen erfolgt eine Nachweide. Die Mahd im Untersuchungsgebiet erfolgt zumeist im Rahmen des Vertragsnaturschutzes. Zum Schutz von Bodenbrütern wird zwischen dem 15. Juni und dem 1. August gestaffelt und nicht vor dem vertraglich vorgegebenen Termin gemäht. Neben Heu wird dabei auch Silage gewonnen.

Untersuchungen zur Ausbreitung über Mähwerke und Schafe

Wir sammelten wöchentlich über drei Monate (01.07.–30.09.2017) Schafkot-Proben (500 ml je Probe) von drei durch das Gebiet ziehenden Wanderschafherden. Außerdem wurden am 1. Juli 2017 zwölf Mähwerke beprobt. Die Lupine befand sich phänologisch zwischen Vollblüte

und beginnender Samenreife. Die Samen im gesammelten Material wurden im Gewächshaus zum Keimen gebracht und bestimmt (Abbildung 2). Weitere Informationen zur Probenahme finden sich in KLINGER et al. (2021).

Typische Wiesenarten – wenig Lupine?

Im Schafkot wurden zirka 3.000 Keimlinge von mehr als 50 Arten nachgewiesen – darunter viele typische Wiesen- und Ruderalarten (Tabelle 1). Dominant waren hier Große Brennnessel (*Urtica dioica*, 1.715 Keimlinge), Flatterbinse (*Juncus effusus*, 415 Keimlinge) und Gamander-Ehrenpreis (*Veronica chamaedrys*, 69 Keimlinge). Arten der Rote-Liste waren Echter Wiesenhafer (*Helictotrichon pratense*, 8 Keimlinge) und Moor-Klee (*Trifolium spadiceum*, 5 Keimlinge).

Im Auskeimungsversuch der Mähwerkproben wurden mehr als 19.000 Individuen von mehr als 100 Arten nachgewiesen! Vorwiegend handelte es sich um typische Arten der Bergwiesen (Tabelle 1), vor allem Gräser wie Goldhafer (*Trisetum flavescens*, 186 Keimlinge), Wolliges Honiggras (*Holcus lanatus*, 1.575 Keimlinge), aber auch Kräuter wie Kuckucks-Lichtnelke (*Silene flos-cuculi*, 228 Keimlinge) und Scharfer Hahnenfuß (*Ranunculus acris*, 1.145 Keimlinge). Häufig wurden auch weitverbreitete Grünlandarten wie Gewöhnliches Rispengras (*Poa trivialis*, 1.234 Keimlinge) und Quellen-Hornkraut (*Cerastium holosteoides*, 3.224 Keimlinge) bestimmt. Zudem konnten die Rote-Liste-Arten (LUDWIG und SCHNITTLER 1996) Moor-Klee (*Trifolium spadiceum*, 26 Keimlinge), Bach-Nelkenwurz (*Geum rivale*, 24 Keimlinge) und Europäische Trollblume (*Trollius europaeus*, 1 Keimling) nachgewiesen werden.

Besonders erfreulich war, dass sich unter den insgesamt zirka 22.000 Keimlingen nur zwei Individuen der Stauden-Lupine befanden. Obwohl in einem Fütterungsversuch an Schafen ein hohes Potenzial zur Ausbreitung durch Kot von Lupinensamen nachgewiesen wurde (OTTE et al. 2002), findet sie im Freiland wegen einer an das Vorkommen der Stauden-Lupine angepassten Bewirtschaftung relativ selten statt. Allerdings besteht die Möglichkeit, dass die Ausbreitung der Stauden-Lupine zusätzlich über das Fell oder die Klauen der Schafe stattfindet. In den Mähwerkproben wurde 2017 (1. Juli) nur ein Exemplar der Lupine nachgewiesen (Abbildung 3). 2018 und 2019 wurden erneut Mähwerke beprobt, diesmal auch zu späteren Mahdterminen (15. Juli und 1. August) während der Samenreife der Lupine. Wir fanden pro Mähwerk 30 bis 130 Lupinensamen: Die späte Mahd kann also signifikant zu

Schafkot		Mähwerke	
Art	Anzahl Keimlinge	Art	Anzahl Keimlinge
<i>Urtica dioica</i>	1.715	<i>Cerastium holosteoides</i>	3.224
<i>Juncus effusus</i>	415	<i>Holcus lanatus</i>	1.575
<i>Poa trivialis</i>	407	<i>Poa trivialis</i>	1.234
<i>Veronica chamaedrys</i>	69	<i>Ranunculus acris</i>	1.145
<i>Trifolium repens</i>	52	<i>Plantago lanceolata</i>	742
<i>Agrostis capillaris</i>	41	<i>Festuca rubra</i>	567
<i>Deschampsia cespitosa</i>	15	<i>Campanula rotundifolia</i>	495
<i>Galium verum</i>	14	<i>Taraxacum sect. Ruderalia</i>	486
<i>Galium uliginosum</i>	10	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	362
<i>Nardus stricta</i>	8	<i>Nardus stricta</i>	307
<i>Helictotrichon pratense</i>	8	<i>Silene flos-cuculi</i>	228
<i>Plantago media</i>	7	<i>Trisetum flavescens</i>	186
Summe	2.761	Summe	7.514
Keimlinge insgesamt	3.041	Keimlinge insgesamt	19.175

Tabelle 1

Die 12 häufigsten Arten in den Keimversuchen, geordnet nach Ausbreitungsvektoren und Anzahl (Nomenklatur nach JÄGER 2017).

einer Verschleppung der Stauden-Lupine beitragen. Ein an die Phänologie der Art angepasstes Management, bei dem vor der Samenreife der Stauden-Lupine gemäht wird, ist also wichtig. Da die Stauden-Lupine durch große Samen und hohe Keimraten geprägt ist (KLINGER et al. 2020), können auch wenige Samen bereits für eine erfolgreiche Besiedlung neuer Flächen ausreichen.

Empfehlungen zur Pflege von mit Stauden-Lupine invadierten artenreichen Bergwiesen

Schafe und Mähwerke sind also wichtig für die Ausbreitung von Wiesen-Arten. Diese beiden Fernausbreitungs-Vektoren transportieren unterschiedliche Arten und ergänzen sich so in ihrer Funktion. Selbst seltene Arten können so in hoher Zahl ausgebreitet werden. Um diese Ausbreitungsvektoren zu nutzen, ist die Wahl des richtigen Zeitpunkts für Pflege und Bewirtschaftung zu beachten. Die Flächen sollten vor der beginnenden Samenreife der Lupine gemäht oder beweidet werden, um möglichst wenige ihrer Samen zu verschleppen.

Daher ist zu empfehlen, bei Vorkommen der Stauden-Lupine das Flächenmanagement an deren phänologische Entwicklung anzupassen und während der Vollblüte der Lupine (häufig Ende Juni/Anfang Juli) zu bewirtschaften. Auch

solange die Lupen nur grüne, weiche Samen trägt, ist eine Bewirtschaftung noch denkbar. Die Samen sind dann noch deutlich schlechter keimfähig als die dunkel gefärbten, hartschaligen, reifen Samen (KLINGER et al. 2020). Abzuwägen sind diese Maßnahmen allerdings mit anderen Naturschutzzielen. Wo etwa aufgrund des Bodenbrüterschutzes eine frühe Mahd nicht möglich ist, kann die Stauden-Lupine beispielsweise mittels Ampferstecher ausgestochen oder per Handsense gemäht werden.

Abbildung 4

Während eine rechtzeitige Mahd zur Vollblüte der Stauden-Lupine nur ein geringes Potenzial zur Verschleppung der Art bietet, kann eine späte Mahd (zur Samenreife) zur Verschleppung hunderter Lupine-Samen führen (Foto: Yves Klinger).



Von Stauden-Lupine invadierte Flächen sollten auch nicht mehr beweidet werden, wenn die Art bereits reife Samen produziert hat. Dies erhöht die Wahrscheinlichkeit einer Verschleppung über Kot, Fell oder Klauen der Weidetiere.

Um die Lupine zu bekämpfen, können zusätzlich weitere Pflegemaßnahmen wie eine mehrschürige Mahd notwendig sein (VOLZ 2003), da die Stauden-Lupine unter günstigen Witterungsbedingungen gegen Ende der Vegetationsperiode erneut Samen produzieren kann. Es ist zudem immer dann eine gründliche Reinigung der Landmaschinen zu empfehlen, wenn invadierte und nicht invadierte Flächen direkt nacheinander bewirtschaftet werden. Damit erhöht sich der Aufwand für Pflege und Bewirtschaftung von durch Stauden-Lupine invadierten Flächen deutlich – ein zusätzlicher Aufwand, der vergütet werden sollte!

Autor

Yves Klinger,

Jahrgang 1989.



Studium Umwelt- und Ressourcenmanagement in Gießen. Seit 2015 wissenschaftlicher Mitarbeiter und Lehrkraft an der Professur für Landschaftsökologie und Landschaftsplanung der Justus-Liebig-Universität Gießen. Forschungsinteressen umfassen invasive Arten in Grünland-Ökosystemen, die funktionellen Eigenschaften von Pflanzengemeinschaften und Ausbreitungsökologie.

**Justus-Liebig-Universität Gießen
Professur für Landschaftsökologie und
Landschaftsplanung**

+49 641 99-37177

yves.p.klinger@umwelt.uni-giessen.de

Wiebke Hansen,

Jahrgang 1988.

wiebke.hansen@umwelt.uni-giessen.de

Kristin Ludewig,

Jahrgang 1977.

+49 40 42816-392

kristin.ludewig@uni-hamburg.de

**Annette Otte, Prof. i. R. Dr. Dr. habil. Dr.
h. c. (TSU),**

Jahrgang 1953.

+49 7306 6334

annetteotte@compuserve.com

Literatur

- JÄGER E. J. (ed., 2017): Rothmaler-Exkursionsflora von Deutschland. – Gefäßpflanzen, Grundband, Springer, Berlin.
- KAPFER, A. (2010): Mittelalterlich-frühneuzeitliche Beweidung der Wiesen Mitteleuropas. – Naturschutz und Landschaftsplanung 6: S. 8.
- KLINGER, Y. P., ECKSTEIN, R. L., HORLEMANN, D. et al. (2020): Germination of the invasive legume *Lupinus polyphyllus* depends on cutting date and seed morphology. – NeoBiota 60: 79–95; <https://doi.org/10.3897/neobiota.60.56117>.
- KLINGER, Y. P., ECKSTEIN, R. L., HANSEN, W. et al. (2021): Mowing machinery and migratory sheep herds are complementary dispersal vectors for grassland species. – Applied Vegetation Science 24: e12579; <https://doi.org/10.1111/avsc.12579>.
- LUDWIG, G. & SCHNITTLER, M. (1996): Rote Liste gefährdeter Pflanzen Deutschlands. – Landwirtschaftsverlag Münster, Schriftenreihe für Vegetationskunde 28: 709–739.
- OTTE, A., OBERT, S., VOLZ, H. et al. (2002): Effekte von Beweidung auf *Lupinus polyphyllus* Lindl. in Bergwiesen des Biosphärenreservats Rhön. – Neobiota 1: 101–133.
- PÄRTEL, M., BRUUN, H. H. & SAMMUL, M. (2005): Biodiversity in temperate European grasslands: origin and conservation. – Grassland Science in Europe 10: 1–14.
- POSCHLOD, P. & BONN, S. (1998): Changing dispersal processes in the central European landscape since the last ice age: an explanation for the actual decrease of plant species richness in different habitats? – Acta Botanica Neerlandica 47(1): 27–44.
- VOLZ, H. (2003): Ursachen und Auswirkungen der Ausbreitung von *Lupinus polyphyllus* Lindl. im Bergwiesenökosystem der Rhön und Maßnahmen zu seiner Regulierung. – Dissertation Justus-Liebig-Universität Gießen.

Zitiervorschlag

KLINGER, Y., HANSEN, W., LUDEWIG, K. & OTTE, A. (2021): Ausbreitung durch Management? – Potenzielle Ausbreitungsvektoren der invasiven Stauden-Lupine im Biosphärenreservat Rhön – ANLiegen Natur 43(2): online preview, 4 p., Laufen; www.anl.bayern.de/publikationen.