



AG Geobotanik
in Schleswig-Holstein u. Hamburg e.V.

Mitteilungen der
Arbeitsgemeinschaft
Geobotanik in
Schleswig-Holstein und
Hamburg

(AG. Floristik . . . von 1922)

Heft 69

**Verbreitung, Habitatnutzung, Gefährdung
und Schutzmöglichkeiten des
Scheidigen Goldsterns
Gagea spathacea (Hayne) Salisb.
in Schleswig-Holstein**

von Katrin Romahn, Hans-Ulrich Piontkowski
und Oliver Piepgras

Kiel 2020

Inhaltsverzeichnis

Vorwort.....	3
1 Einleitung.....	5
2 Material und Methoden	10
3 Ergebnisse.....	12
3.1 Verbreitung in Schleswig-Holstein	12
3.2 Lebensräume und Lebensraumstrukturen.....	14
3.2.1 Waldtypen	14
3.2.2 Schlüsselstrukturen	15
3.2.3 Lebensräume außerhalb des Waldes oder des direkten Wald-Umfeldes.....	28
4 Diskussion Habitatbindung	30
5 Gefährdung und Schutz	34
4 Kurzfassung.....	45
5 Summary.....	46
6 Danksagung	47
7 Literatur	49

Vorwort

Der Erhalt der Biodiversität ist heute ein gesellschaftlich allgemein anerkanntes Ziel, das in vielen internationalen und nationalen Vereinbarungen und Regelungen verankert ist, so in der internationalen Biodiversitätskonvention, der Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt oder den Naturschutzgesetzen des Bundes und der Länder, um nur einige zu nennen. Aber noch immer ist die biologische Vielfalt unter Druck: Lebensräume werden vernichtet oder verändert, viele Arten weisen Bestandsrückgänge auf oder sie sind regional oder sogar bundesweit schon ganz verschwunden und – vielfach noch unbemerkt – geht damit auch genetische Vielfalt verloren.

Es ist daher eine elementare und fortlaufende Aufgabe des Natur- und Artenschutzes, die Bestandssituation und Gefährdung der Arten und ihrer Lebensräume zu erfassen und zu dokumentieren, um darauf aufbauend Schutzziele und -maßnahmen ableiten und priorisieren zu können. Dafür sind gute Verbreitungsdaten der Arten unabdingbar, deren Erfassung der behördliche Naturschutz aber nur zu einem geringen Teil beauftragen und finanzieren kann. Der Naturschutz ist jedoch ein gesamtgesellschaftliches Anliegen, das – ähnlich wie zum Beispiel im Rettungswesen oder in karitativen Organisationen – ohne ehrenamtliches Engagement nicht zu bewältigen ist.

Die vorliegende Arbeit zeigt dies in vorbildlicher Weise: Von zahlreichen, aktiven Mitgliedern der AG Geobotanik wurden (und werden weiterhin) auf vielen Exkursionen über Jahre hinweg Vorkommen und Habitate des Scheidigen Goldsterns erfasst und in bisher weit über 2000 Datensätzen dokumentiert. Damit leisten sie auch einen Beitrag zur Umsetzung der Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt, in der die „Verbesserung der Kenntnisse über das Vorkommen und die Verbreitung einheimischer Pflanzenarten“ ausdrücklich als ein Handlungsziel formuliert ist. Die vorwiegend ehrenamtlich erhobenen Daten sind nun eine Grundlage für die Bewertung der Bestandssituation von *Gagea spathacea*, die Identifizierung von Gefährdungen der Art sowie erforderliche Schutzmaßnahmen, die vom Autorenteam detailliert und fachlich begründet beschrieben beziehungsweise vorgeschlagen werden. Die Arbeit zeigt aber auch, dass der Scheidige Goldstern, für dessen weltweiten Erhalt Deutschland aufgrund des Schwerpunkt-vorkommens in Norddeutschland in besonders hohem Maße verantwortlich ist, trotz vieler Bedrohungen in Schleswig-Holstein – noch –

nicht gefährdet ist. Die AG Geobotanik hat mit dem ehrenamtlichen und wertvollen Engagement ihrer Mitglieder eine Datenbasis geschaffen, die dazu beitragen kann, dass das auch so bleibt!

Detlev Metzing, Bundesamt für Naturschutz, FG II 1.2
Botanischer Artenschutz

Verbreitung, Habitatnutzung, Gefährdung und Schutzmöglichkeiten des Scheidigen Goldsterns

***Gagea spathacea* (Hayne) Salisb. in Schleswig-Holstein**

von Katrin Romahn, Hans-Ulrich Piontkowski und Oliver Piepgras

1 Einleitung

Der Scheidige Goldstern ist ein unauffälliger Frühblüher aus der Familie der Liliaceae (Abb. 1), der ein sehr kleines globales Verbreitungsareal besitzt (Hultén & Fries 1986), von dem ein großer Teil in Norddeutschland liegt (NetPhytD & BfN 2013, Abb. 2). Schleswig-Holstein befindet sich im Zentrum des Weltareals, weshalb dieses Bundesland eine sehr große Verantwortung für die Erhaltung der Art trägt (Schnittler & Günther 1999).

Genetische Untersuchungen haben ergeben, dass sich die Sippe praktisch nur vegetativ über Brutzwiebeln verbreitet und nahezu die gesamte Population aus einem einzigen Klon besteht (Pfeiffer et al. 2012). Viele Populationen blühen nur spärlich oder gar nicht; mitunter zeigen sich nur Rasen von fädig-röhrigen Grundblättern (vgl. Abb. 4). Schnittler et al. (2009) vermuten, dass die Art durch Polyploidisierung entstanden ist und im Zuge dieser Entwicklung seine Fähigkeit zur sexuellen Vermehrung weitgehend verloren hat. Daher verwundert es nicht, dass neue Standorte nur schwer besiedelt werden können. Die Art wird daher als Zeigerart für alte Waldstandorte genannt (Wulf & Kelm 1994). Sie gilt bisher als streng an Wald gebunden (Diekmann et al. 2014). Diekmann et al. (ebd.) weisen darauf hin, dass *Gagea spathacea* mehrere Gefährdungsfaktoren auf sich vereinigt, nämlich enge Habitatbindung, schlechtes Ausbreitungsvermögen und ein sehr kleines Verbreitungsgebiet, was sie nach Ansicht der Autoren auf lange Sicht zu einer der potenziell gefährdetsten Gefäßpflanzen des norddeutschen Raumes macht. Einige allgemeine Informationen zum Schutz der Art fassen Ohse et al. (2020) in einer Broschüre kurz zusammen.

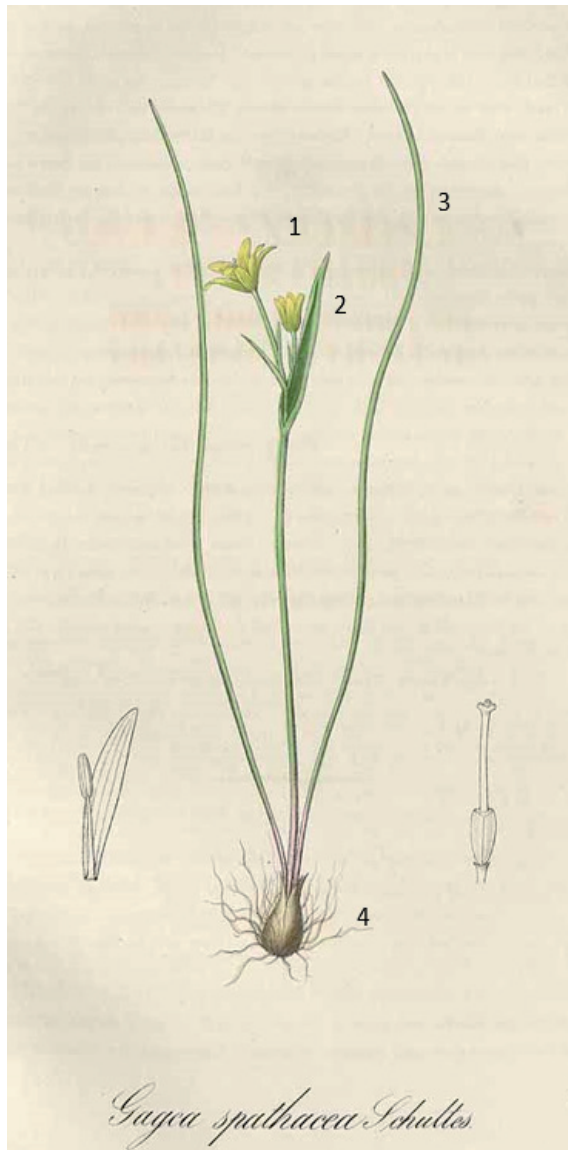


Abb. 1: Bestimmungsmerkmale von *Gagea spathacea* im Überblick (z. B. Jäger 2017)

- 1 Kronblätter am Ende stumpflich
- 2 Kahnförmiges stängelumfassendes Hochblatt in Blütennähe (namensgebend)
- 3 Grundblätter drehrund und röhrig hohl, etwa 1 mm breit, am Grunde nicht rot
- 4 Zwei Zwiebeln in einer gemeinsamen Hülle

Illustration von A. G. Dietrich, Flora Regni Borussici (1832-1844)

Quelle www.plantillustrations.org, Nummern ergänzt durch KR

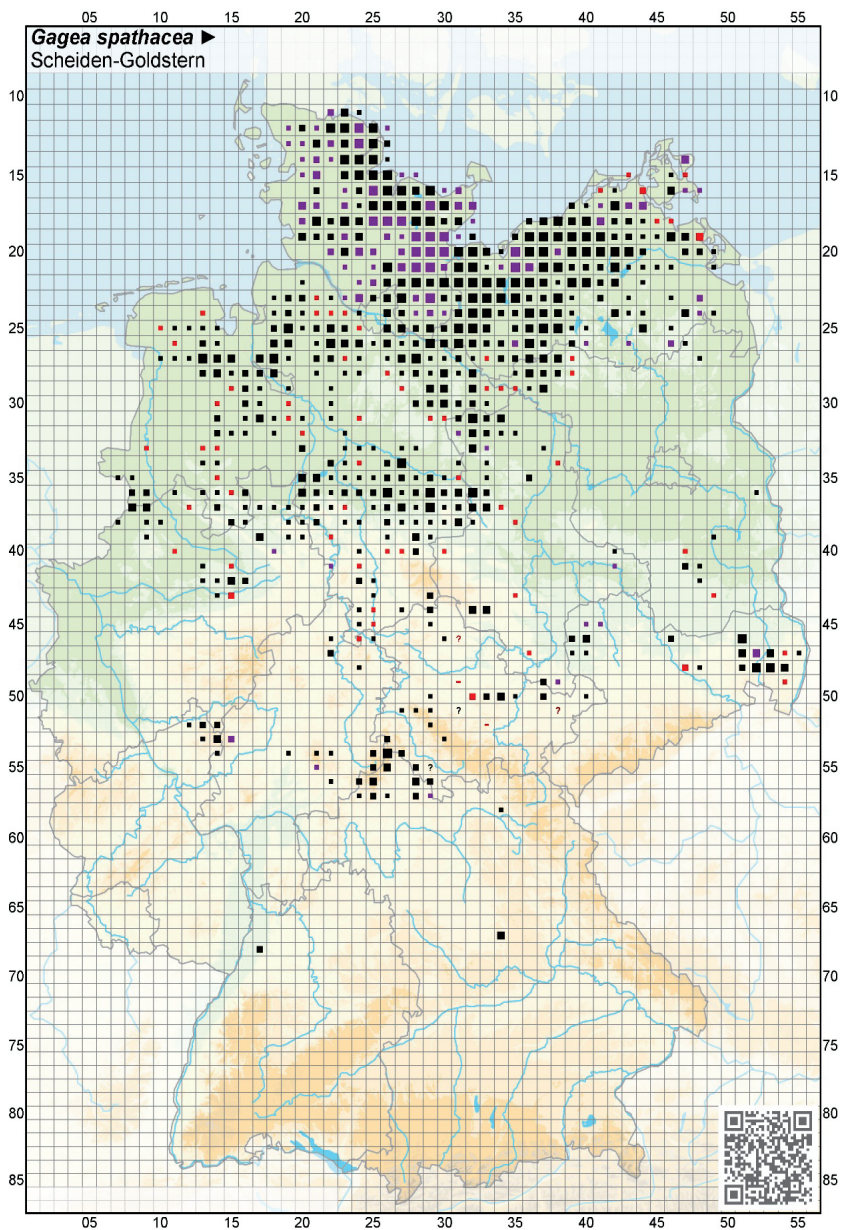


Abb. 2: Verbreitung von *Gagea spathacea* in Deutschland (aus NetPhyD & BfN 2013). Deutlich erkennbar ist der Arealschwerpunkt in Schleswig-Holstein und Mecklenburg.



Abb. 3: Üppig blühende *Gagea spathacea* in einem hängigen, kalkreichen Buchenwald bei Süsel (OH), 2020, Foto Romahn

Nach bisherigem Stand der vegetationskundlichen Forschung soll *Gagea spathacea* auf eutrophe und mesotrophe Waldgesellschaften der Verbände Alno-Ulmion, Carpinion und Fagion sensu Leuschner & Ellenberg (2017) beschränkt sein (Fichtner et al. 2020). Diekmann et al. (2014) fanden bei der Analyse von Vegetationsaufnahmen den Scheidigen Goldstern auf der Altmoräne nur in Aufnahmen von Alno-Ulmion-Standorten. Ihre Erklärung lautet, dass nur hier eine ausreichende Basenversorgung für die stenöke Art vorliegt. Auf der Jungmoräne hingegen lag der Schwerpunkt der Vorkommen in den untersuchten Vegetationsaufnahmen in Buchenwäldern mit sehr guter bis guter Basenversorgung.



Abb. 4: Typischer „schnittlauchartiger“ Habitus eines sterilen Bestandes auf einer Störstelle in einem mesophilen Buchenwald. Stodthagen bei Felm (RD), 2014, Foto Romahn.

Eine Analyse von Pflanzenmaterial an 40 Standorten in Norddeutschland durch Fichtner et al. (2020) ergab dass die vitalsten Pflanzen mit der vermutlich höchsten Produktionsrate an Brutzwiebeln an nährstoffreichen Alno-Ulmion-Standorten gefunden wurden. Arnold & Fichtner (2018) weisen auf besonders ausgedehnte und individuenstarke Populationen auf Alno-Ulmion-Standorten in Dithmarschen hin. Eine floristische Bestandsaufnahme der Art im Elbe-Weser-Dreieck durch Feder (2011) ergab auch Vorkommen in Grünland und Parks, auf Friedhöfen und anderen Offenhabitaten.

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wird das Verbreitungsbild von *Gagea spathacea* erläutert. Zudem wird den Fragen nachgegangen, welches Habitatspektrum von *Gagea spathacea* in Schleswig-Holstein besiedelt wird, welche Schlüsselstrukturen und welche ökosystemaren Parameter von Bedeutung sind. Beobachtungen und erste Auswertungen von Funddaten aus Schleswig-Holstein (Romahn 2015b: 140ff) führten zu der Hypothese, dass Schlüsselstrukturen eine große Rolle für die

Habitatnutzung von *Gagea spathacea* spielen, und die Kenntnis ebendieser Strukturen eine unabdingbare Voraussetzung für die Entwicklung praktischer Gefährdungsabschätzungen und Schutzmaßnahmen ist. Zudem wird den Fragen nachgegangen, welche Art von Habitatkontinuität die Wuchsorte aufweisen, und wie *Gagea spathacea*-Vorkommen geschützt werden können.

2 Material und Methoden

Die aktuelle und historische Verbreitung von *Gagea spathacea* in Schleswig-Holstein wird in einer Karte dargestellt. Diese enthält Daten aus drei Zeitabschnitten:

1. 1961 bis 1985 (Raabe 1987): Rasterkartierung in ganz Schleswig-Holstein auf der Basis von 1/36-Messtischblätterfeldern.
2. 1977 bis 1999: Erste Biotopkartierung des Landes Schleswig-Holstein, Haupterfassungszeitraum 1980er und Anfang der 1990er Jahre. In die 1990er Jahre fällt auch der Beginn der Kartierung des Nordteiles des Kreises Plön durch Erik Christensen 1991 sowie floristische Erfassungen von Hans-Jürgen Meints † (Dithmarschen).
3. Ab 2000: In den Karten werden Funde ab 2000 als »aktuelle Daten« dargestellt. Insbesondere sind dies Daten, die von Mitgliedern der AG Geobotanik gemeldet wurden. Einzelne weitere Daten stammen aus der zweiten Biotopkartierung (2014-2019) und des Monitorings von FFH-Lebensraumtypen des Landes Schleswig-Holstein.

Die zeitlich differenzierten Karten verstehen sich als Arbeitskarten, die laufend fortgeschrieben werden müssen. Daher bitten wir darum, weiterhin **Funde der Art zu melden.**

Seit 2005 werden bei der AG Geobotanik Pflanzenarten punktgenau erfasst. Ab 2010 wurden Vorkommen des Scheidigen Goldsterns gezielt punktgenau kartiert, wobei die Melder*innen gebeten wurden, die Habitate mit zu notieren. Hierbei wurde auf Standardisierungen verzichtet, um die Melder*innen nicht im Vorab festzulegen und das gesamte Habitatspektrum mit allen Besonderheiten erfassen zu können. Als „Vorkommen“ gilt ein abgrenzbarer Bestand, so dass beispielsweise auf

einem Knickwall mehrere Einzelvorkommen liegen können. Insgesamt wurden 2285 Funddatensätze von *Gagea spathacea* zusammengetragen.

Folgende Personen haben *Gagea spathacea*-Vorkommen gemeldet:

Heinke und Volker Arnold, Thomas Behrends, Christopher Boldt, Erik Christensen, Christian Dolnik, Kolja Dudas, Kristian Gehrken, Ulrike und Klaus Graeber, Ulrike Hamann, Nora Harder-Richter, Dorit Hauschildt, Jürgen Hebbel, Christiane Herty, Eggert Horst, Wilfried Kempe, Jan Kieckbusch, Nils Kobarg, Daniel Körbächer, Ulf Köhn, Gerd-Uwe Kresken, Maria Labischinski, Philipp Meineke, Hans-Jürgen Meints †, Patrick Neumann, Wolfgang Petersen, Sören Petersen, Oliver Piepgras, Hans-Ulrich Piontkowski, Katrin Romahn, Jens Röschmann, Henrike Ruhmann, Gideon Schuldt, Peter und Renate Svoboda, Irene Timmermann-Trosiener, Cordelia Triebstein, Manfred Weiß, Gerit Werhahn

Bei 1433 Datensätzen lagen verwertbare Angaben zum Habitat vor, oder die Erstautorin kannte die Habitatausstattung ihrer eigenen Meldungen. Die Angaben wurden in verschiedenen Habitattypen zusammengefasst, nämlich sieben Waldtypen, vier Offenlandtypen und 17 Strukturtypen („Schlüsselstrukturen“). Die Strukturtypen wurden in 10 Typen naturnaher und sieben Typen stärker anthropogen geformter Strukturen eingeteilt. Dazu kommt der Typus „Aufforstung“. In vielen Fällen kam es zu Doppelnennungen, z. B. „Schürzen alter Buchen an Hang von Bachschlucht“, die dann beiden Typen zugeordnet wurden. 2504 Nennungen von Habitaten oder Strukturen wurden insgesamt gezählt. Die Habitat-Daten sind weder im statistischen Sinne repräsentativ noch landesweit flächendeckend, sind aber aufgrund der Vielzahl der Nennungen und der guten Abdeckung verschiedener Landschaftsräume geeignet, das Habitatspektrum in Schleswig-Holstein abzubilden und zu charakterisieren. Bei der Interpretation ist zu berücksichtigen, dass mehrere kleine Bestände eine höhere Anzahl ergeben können als ein sehr großer, geschlossener Bestand, und dass Bestandsgrößen bei den Nennungen keine Rolle spielen.

3 Ergebnisse

3.1 Verbreitung in Schleswig-Holstein

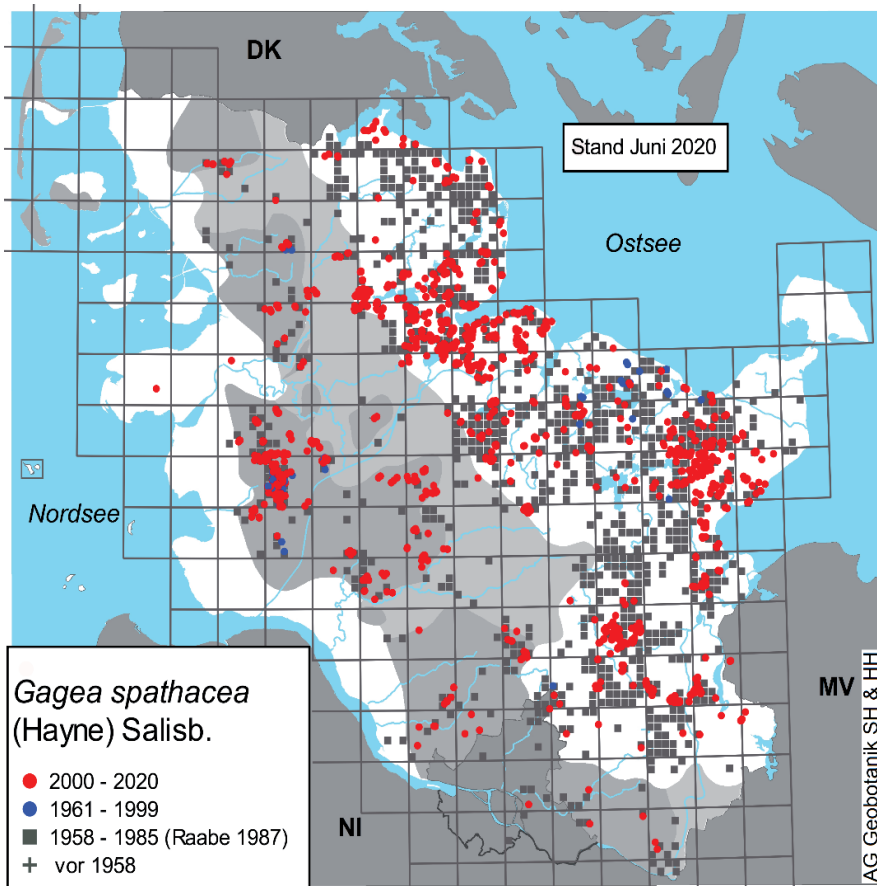


Abb. 5: Verbreitung des Scheidigen Goldsterns (*Gagea spathacea*) in Schleswig-Holstein

Wie die Verbreitungskarte (Abb. 5) zeigt, besitzt die Art in Schleswig-Holstein einen deutlichen Verbreitungsschwerpunkt im Östlichen Hügelland. Die Böden dieser weichseleiszeitlichen Landschaft sind vornehmlich Braunerden, Parabraunerden, Pseudogleye und Gleye aus häufig wenig vorverwitterten Geschiebelehm und -mergeln; die Landschaft weist ein vergleichsweise starkes Relief auf (Aydin 2015). Dadurch kommt es zu einer guten Basen- und Nährstoffnachlieferung, was dem Scheidigen Gelbstern als nährstoff- und basenanspruchsvollen Art zugutekommt. Deutlich zu erkennen ist, dass waldarme Gebiete wie die wagrische Halbinsel, die Probstei und Fehmarn nur schwach bis gar nicht

besiedelt sind. Auch Landschaften mit weniger gut nährstoffversorgten Böden wie das westliche Angeln („Luus-Angeln“), das Areal um Wankendorf, Belau und Trappenkamp sowie um Bovenau, Felde und Emkendorf sowie die Gegend östlich von Mölln bis zur Landesgrenze sind nur dünn besiedelt. Selbst in der vergleichsweise walddreichen Gegend um Trittau scheint *Gagea spathacea* nur schwach vertreten zu sein. Möglich sind hier aber auch Kartierlücken.

Im Bereich der Geest finden wir *Gagea spathacea* fast ausschließlich auf der Hohen Geest. Die Böden der Altmoräne wurden während der Nacheiszeiten vielfach mit Flugsandschichten überdeckt oder gemischt; die Oberböden sind aufgrund von Podsolierung verarmt und stärker versauert. Daher herrschen hier vornehmlich potenziell mesophile Laubwälder vor. Verbreitungsschwerpunkte von *Gagea spathacea* sind die Süddithmarscher Hohe Geest, die Itzehoer Geest, der nördliche und südliche Aukrug sowie die Husumer Geest und Waldreste der Lecker Geest.

Die Sandergeest ist kaum besiedelt. Hier herrschen nährstoffarm-sandige, saure Böden vor, die historisch erst eine Phase der Heideentwicklung, dann der Ödlandkultivierung und des Nadelwaldanbaus durchlaufen haben und daher stark anthropogen überprägt sind. Diese Bedingungen sind für den Scheidigen Goldstern nicht geeignet. Zwei Funde in der ansonsten unbesiedelten Marsch bei Garding und Friedrichstadt dürften auf Einschleppung, beispielsweise mit Jungbäumen („Wildlingen“), zurückgehen.

3.2 Lebensräume und Lebensraumstrukturen

3.2.1 Waldtypen

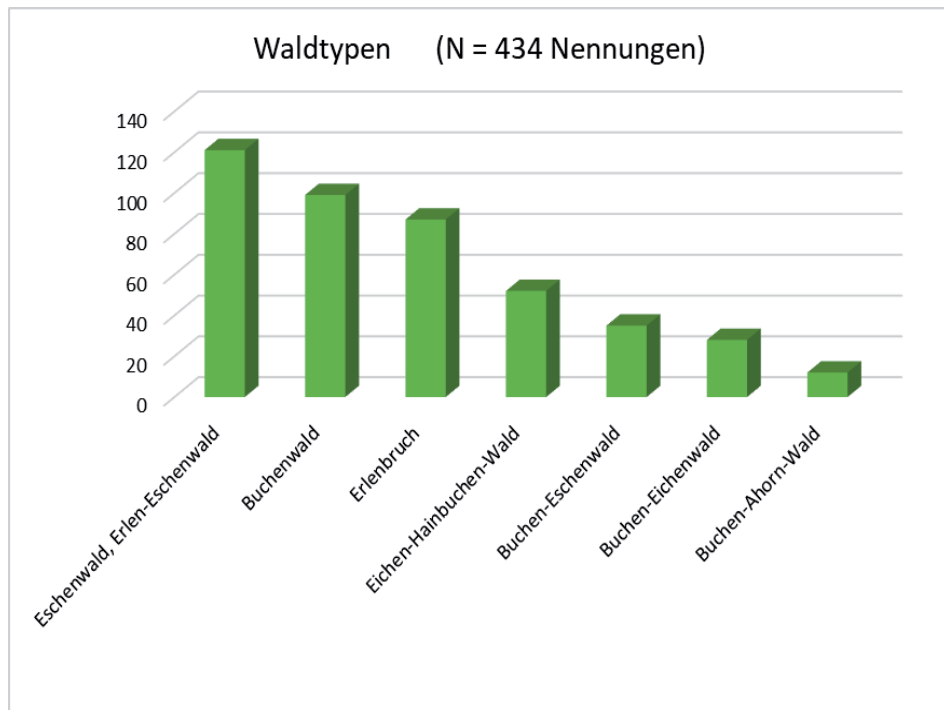


Abb. 6: Besiedlungsspektrum von Waldgesellschaften: Verteilung der Habitatnennungen auf sieben verschiedene Waldtypen.

Als häufigster Waldlebensraum wurden Eschenwald und Erlen-Eschenwald genannt (121 Nennungen). Dieses Ergebnis entspricht dem bisherigen Stand der Literatur, die einhellig die große Bedeutung von Alno-Ulmion-Standorten unterstreicht. Mit 99 Nennungen folgt der Buchenwald, gefolgt vom Erlenbruch mit 87 Nennungen. In Erlenbrüchen werden meist randliche Regionen oder herausgehobene Füße von alten Erlen besiedelt; oder es handelt sich um entwässerte Standorte, bei denen oft Grabenränder besiedelt sind. 52mal wurde der Eichen-Hainbuchen-Wald genannt, der in Schleswig-Holstein auf von Natur aus buchenfähigen Standorten durch die forstliche Förderung der Eiche und den Anbau der Hainbuche als dienende Baumart entstanden ist. *Gagea spathacea* besiedelt in diesem Waldtyp meist frischere Standorte und feuchte Senken, wo sich ausgedehnte Rasen bilden können. Insbesondere in Dithmarschen ist in diesem Wald-Typ gelegentlich die Winterlinde beteiligt.

Der Buchen-Eschenwald (Fraxino-Fagetum) wurde 39mal genannt, der Buchen-Eichenwald 28mal. 12 Nennungen entfielen auf Buchen-Ahornwald.

In Wäldern auf sauren Moor-, Anmoor- und Bruchwaldtorfen, in trockenen, sehr bodensauren Eichen-Buchenwäldern oder Pionierwäldern auf Sanden sowie in Koniferenforsten wurde die Art nicht gefunden. Ein Fund stammt allerdings aus einem Lärchenbestand, wo *Gagea spathacea* am Fuß einer alten Buche aus der vorherigen Waldgeneration überdauern konnte. Einmal wurde ein „Eschen-Fichten-Bestand“ gemeldet.

Die Daten zeigen, dass *Gagea spathacea* in Schleswig-Holstein ein breites Spektrum von naturnahen Laubwaldgesellschaften nutzt. Da es zu den Standortbedingungen in verschiedenen Waldgesellschaften, insbesondere an Alno-Ulmion-Standorten, schon ausführliche Untersuchungen gibt (Diekmann et al. 2014, Fichtner et al. 2020), wird hierauf an dieser Stelle nicht weiter eingegangen.

3.2.2 Schlüsselstrukturen

Naturnahe Schlüsselstrukturen

Wie schon die Voruntersuchungen (Romahn 2015b: 140 ff.) gezeigt haben, sind bestimmte naturnahe Schlüsselstrukturen in Wäldern für das Vorkommen von *Gagea spathacea* von besonderer Bedeutung. Eine überragende Anzahl von Nennungen entfällt auf den Traufbereich meist alter Bäume (534 Nennungen). Dieser Habitat zeichnet sich durch eine besonders gute Feuchtigkeits- und Nährstoffversorgung durch das den Stamm herablaufende Niederschlagswasser aus. Zudem ist der engere Traufbereich um die Wurzelanläufe gegenüber dem übrigen Waldboden leicht erhaben, wodurch er nicht von einer dickeren Laubschicht überdeckt wird. Insbesondere im bodensauren und mesophilen Buchenwald mit seinen im Frühjahr oft noch mächtigen Laubschichten ist dies ein Vorteil für die kleinwüchsigen Pflanzen. Weitere Überlebensvorteile im Stammfußbereich sind der Schutz der Pflanzen vor Befahren, Vertritt und anderen Störungen sowie die schwache Konkurrenz durch weitere krautige Arten.

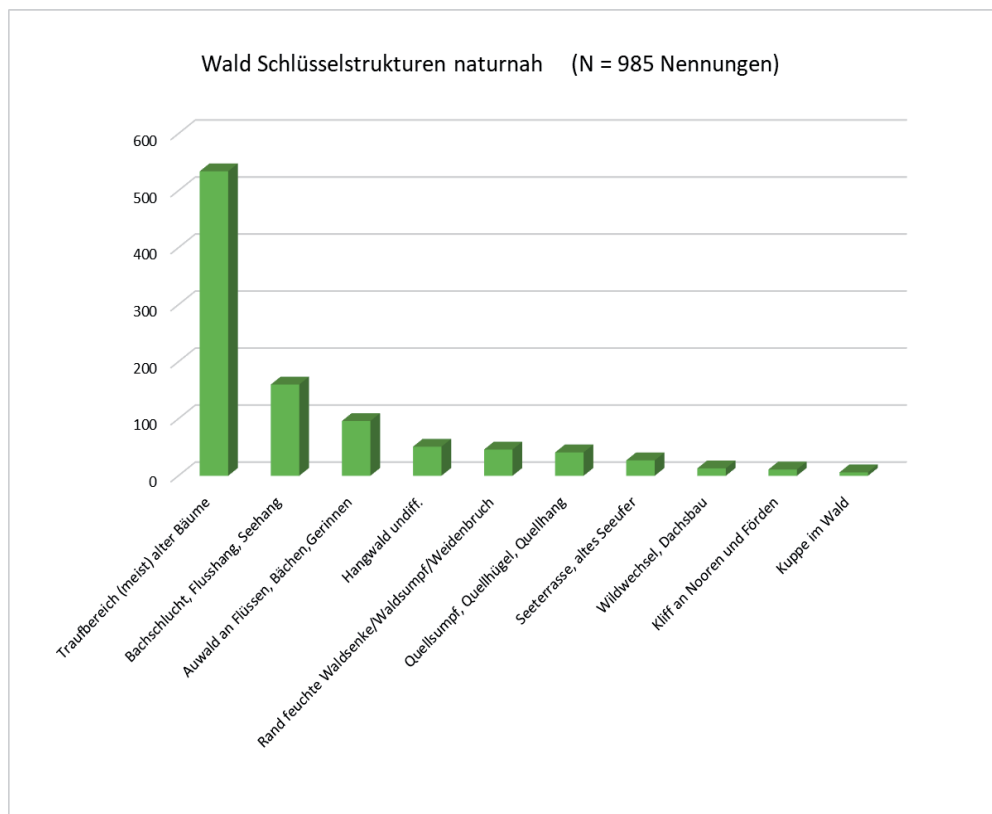


Abb. 7: Besiedlung naturnaher Schlüsselstrukturen im Wald, Aufschlüsselung nach Anzahl der Nennungen

Die Aufschlüsselung der Baumtrauf-Habitate in Baumarten (Abb. 8) zeigt, dass die Buche mit 281 Nennungen bei Weitem überwiegt. Dies ist nicht nur dadurch zu erklären, dass die Buche die Hauptbaumart in Laubwäldern Schleswig-Holsteins ist. Ein weiterer Grund dafür dürfte sein, dass in buchenbeherrschten Waldtypen *Gagea spathacea* meistens nicht, wie im Alno-Ulmion und Carpinion, flächig und weit verteilt wächst, sondern relativ eng an Baumtraufe gebunden ist (s. o.). Auch im Traufbereich alter Eichen (*Quercus robur*, *Quercus petraea*, 102 Nennungen), Eschen (*Fraxinus excelsior*, 59 Nennungen), Hainbuchen (*Carpinus betulus*, 23 Nennungen), Bergahornen (*Acer pseudoplatanus*, 21 Nennungen), Erlen (*Alnus* spp., meist *Alnus glutinosa*, 19 Nennungen), ist die Art häufiger zu finden. Selten wurden weitere Laubbaumarten genannt, nämlich Linde (*Tilia* spp.), Kirsche (*Prunus avium*), Ulme (*Ulmus* spp., meist Flatterulme *Ulmus laevis*), Rosskastanie (*Aesculus hippocastaneum*), Pappel (*Populus* spp.), Weide

(*Salix* spp.) und Feldahorn (*Acer campestre*). Dreimal wurde die Art an alten Haselstöcken (*Corylus avellana*) gefunden, und einmal an Küstentanne (*Abies grandis*) in einem Mischwald. Offenbar ist die Baumart weniger entscheidend als die Struktur und Bodenverhältnisse des Kronentraufes und des Stammfußbereiches. An Koniferen wie Rotfichte (*Picea abies*), Sitkafichte (*Picea sitchensis*) und Waldkiefer (*Pinus sylvestris*) wurde der Goldstern nicht nachgewiesen. Ursächlich hierfür dürfte die saure Nadelstreu dieser Baumarten sein, die sich auch um die Wurzelanläufe in dicken Polstern ablagert. Tannenstreu versauert den Boden weniger, weshalb möglicherweise ein Mischwald mit Tanne ebenfalls potentiell besiedelbar ist.

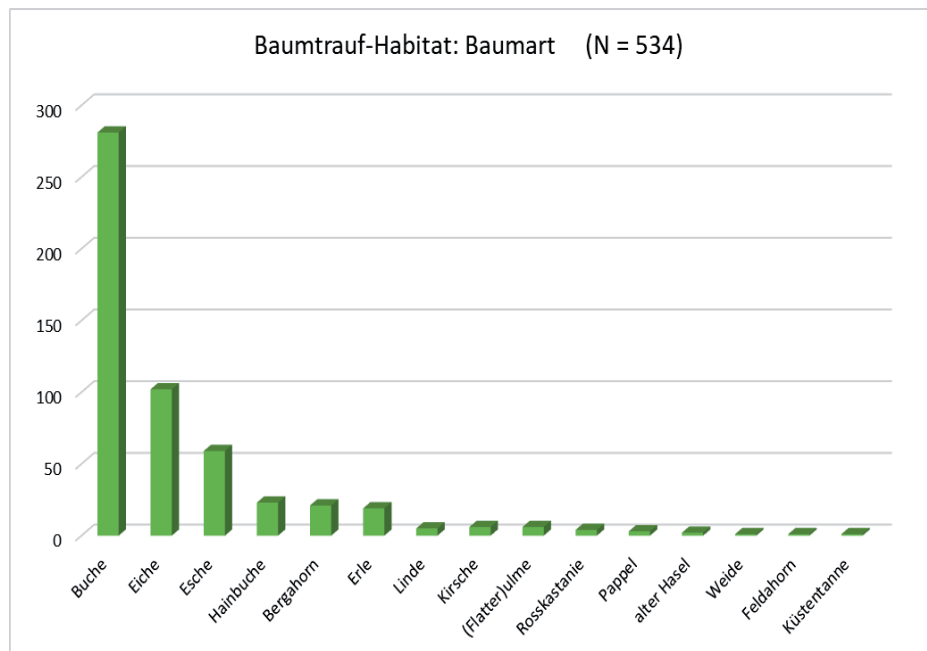


Abb. 8: Aufschlüsselung der Baumtrauf-Habitate nach Baumarten, Anzahl der Nennungen.



Abb. 9: *Gagea spathacea* an der typischen Schlüsselstruktur „Traufbereich alter Bäume“, hier an *Fagus sylvatica*. Insbesondere der Traufbereich von Altbuchen wird häufig besiedelt, aber auch Eichen sind häufig vertreten. Stodthagen bei Felm (RD), Foto Kieckbusch

Auch Hänge und Kuppen im Wald werden gelegentlich besiedelt. Hänge von Bachschluchten sowie steile Fluss- und Seehänge spielen eine große Rolle (160 Nennungen). Hier sitzen die Pflanzen nicht in sehr steilen, stark erodierenden Bereichen, sondern meist an kleinen „Terrassen“, die vom Wurzelwerk alter Bäume konsolidiert werden. Andere Hanghabitats sind Hänge an Kliffs, Nooren und Förden (11 Nennungen). Bewaldete Hangstrukturen sind generell für die Vielfalt von Waldarten als „Schlüsselstrukturen“ von großer Bedeutung (vgl. Romahn 2015a). Wie auch in den Traufhabitats, dürfte hier die geringere Laubstreuenschicht, die geringere Konkurrenz durch andere krautige Arten und die gute Basen- und Wasserversorgung aufgrund von ständiger leichter Bodenerosion und möglicherweise Wasserzug eine Rolle spielen. Ein weiterer wichtiger Faktor ist die lange Kontinuität der Bewaldung. Da steile Hänge sich weder intensiv beweiden noch beackern lassen, dürften sie jahrhundertlang durchgehend bewaldet gewesen sein, auch wenn sie zwischenzeitlich in einer Offenlandschaft lagen oder heute noch liegen (vgl. Romahn 2015a).



Abb. 10: In mesophilen und trockeneren Buchenwaldgesellschaften ist im Frühjahr oft noch eine dichte Laubschicht vorhanden, welche dem kleinwüchsigen *Gagea spathacea* die Entwicklung deutlich erschwert. Hier ist zu erkennen, wie sich die Blätter teilweise durch Buchenblätter bohren mussten bzw. teils von ihnen verdeckt werden. Daher werden Habitate mit stärkerer Laubschicht nur sehr selten besiedelt und stattdessen exponierte, laubarme Schlüsselstrukturen bevorzugt. Stodthagen bei Felm (RD), 2014, Foto Romahn.



Abb. 11: Typischer Habitat von *Gagea spathacea* an einer Bachschlucht in der Nähe alter Eichen. Farverburg (OH), 2020. Auch an der eigentlichen Farver Burg, einem slawischen Ringwall aus dem Mittelalter (nicht im Bild) (vgl. Dähn 2001), ist die Art zu finden. Foto Romahn.



Abb. 12: Ausgedehnter Rasen von *Gagea spathacea* am Oberhang des alten Kliffs bei Aschauhof an der Eckernförder Bucht (RD), 2015, Foto: Romahn

Seltener werden im Buchenwald natürliche Störstellen wie Dachsbauten und der Rand von Wildwechseln besiedelt. Solche Standorte sind aufgrund der Störungen konkurrenzarm und gut nährstoffversorgt und können eine lange Habitattradition aufweisen. Dachsbauten beispielsweise können hunderte von Jahren alt sein.



Abb. 13: Typischer Auwald-Lebensraum von *Gagea spathacea* am Oberlauf der Schwentine im Wald „Südkoppel“ Kasseedorf (OH), 2016. Foto: Romahn

Ein weiterer typischer Lebensraum ist der Nahbereich von Bächen und Gerinnen in (Au)wäldern (96 Nennungen). Hier findet man die Pflanzen oft in dichten Rasen in der leicht erhöhten, oberflächlich belüfteten Sedimentationszone. Dies ist ein hoch dynamischer Lebensraum, wobei bei Hochwasser Brutzwiebeln entlang von Auen weiterverbreitet, aber auch vernichtet werden können. Finden sich *Gagea spathacea*-Pflanzen an nassen Senken und Sümpfen (46 Nennungen) und Quellen (Quellsümpfe, Quellhügel und -hänge, 41 Nennungen), dann immer im trockeneren Randbereich. Der Habitattyp „Seeterrasse, Seeufer“ (27 Nennungen) zeichnet sich durch einen hohen Kalk- und Nährstoffreichtum aus (Seekalk, Treibsel) und ist gleichzeitig in der Regel oberflächlich ausreichend durchlüftet. Sehr nasse und staunasse Standorte werden nicht besiedelt.

Stärker kulturgeprägte (anthropogene) Schlüsselstrukturen

Auch stärker kulturgeprägte (anthropogene) Schlüsselstrukturen im Wald spielen eine große Rolle. Extensiv gepflegte, schwach befahrene Waldwege sowie Waldwegränder und Wegeböschungen sind wichtige Habitate (162 Nennungen). Wachsen die Pflanzen direkt auf dem Weg, dann im mittigen, wenig befahrenen und schwächer verdichteten Bereich. Die extensive Pflege (z. B. Mahd, gelegentlich schonender Wegeauftrieb und Hobeln) verhindert eine größere Konkurrenz durch andere Pflanzen und ermöglicht in günstigen Fällen offenbar die Weiterverbreitung von Brutzwiebeln, worauf lineare Bestände entlang einiger Wege hindeuten (hierzu auch Arnold & Fichtner 2018). Viele Waldwege stammen aus der Zeit der Verkoppelung und Einführung einer geregelten Forstwirtschaft (s. nächster Absatz); andere sind als historische Verbindungswege noch älter. Ein Beispiel ist der von *Gagea spathacea* reichlich besiedelte Waldweg im Hohen Holz bei Stendorf, der bereits in der ältesten Forstkarte von 1811 eingezeichnet ist. Er ist älter als der umgebende Wald und stellte in früheren Zeiten eine wichtige Verbindung von Stendorf nach Kasseedorf dar (Köhn, pers. Mitt.). Mit Schotter befestigte und stark befahrene Wege werden nicht besiedelt.

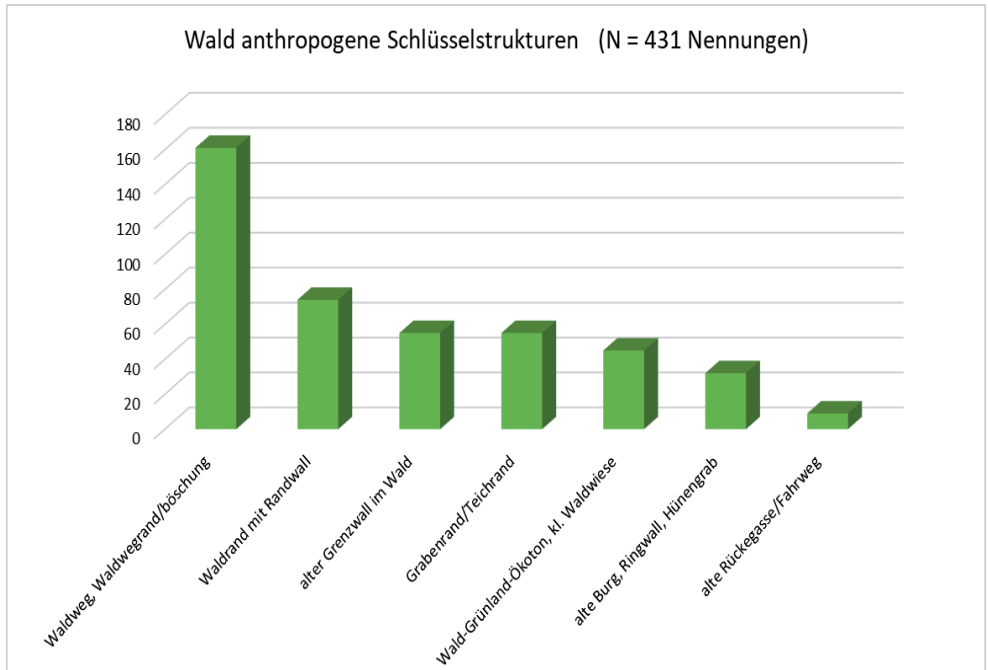


Abb. 14: anthropogene Schlüsselstrukturen im Wald, Aufschlüsselung nach Anzahl der Nennungen



Abb. 15: Naturnaher, extensiv genutzter Waldweg mit *Gagea spathacea* im Hohen Holz, Kasseedorf (OH), 2018, Foto Romahn



Abb. 16: Typischer, leicht exponierter Habitat von *Gagea spathacea* an einem durch einen Waldweg angeschnittenen alten Grenzwall in einem mesophilen Buchenwald, Stodthagen bei Felm (OH), 2018, Foto: Romahn

Bedeutsame Habitate sind zudem alte Grenzwälle im Wald (55 Nennungen) oder am Waldrand (74 Nennungen). Diese sind meist mit alten Bäumen bestanden und bieten ähnliche Wuchsbedingungen wie naturnahe Kuppen und Hänge. Die Grenzwälle sind oft mehrere hundert Jahre alt. Viele gehen auf die Verkoppelungen im Zuge von Agrarreformen in Schleswig-Holstein zurück, die zwischen dem Ende des 16. Jahrhunderts (Angeln) und dem 19. Jahrhundert stattfanden, hauptsächlich jedoch während des 18. Jahrhunderts (Lorentzen-Schmidt & Pelc 2006). Historische Wallanlagen, Burgen und Hünengräber sind besondere Habitate, die oft viel älter sind als der Wald, der sie heute bestockt oder umgibt. Die an vielen Stellen von *Gagea spathacea* besiedelten Wallanlagen von Haithabu bei Schleswig beispielsweise stammen aus der Zeit des 9. und 10. Jahrhunderts, während die Megalithgräber (Hünengräber) vorwiegend in der späten Jungsteinzeit angelegt wurden. Somit kann man hier mit Recht von einer „langen Habitattradition“ sprechen. Zur mutmaßlichen frühgeschichtlichen Verbreitung von *Gagea spathacea* durch den Menschen vgl. Arnold & Fichtner (2019).



Abb. 17: Alte Knicks und Grenzwälle im Wald sind ein wichtiger Habitat von *Gagea spathacea* und können als Quellhabitate für Neuaufforstungen dienen. Hier ein eingewachsener ehemaliger Knick mit knorrigen Hainbuchen, NSG Kasseedorfer Teiche (OH), 2017, Foto Romahn

Alte Grenzwälle und Knicks spielen offensichtlich auch eine große Rolle als Quellhabitats bei der Wiederbesiedlung von Neuaufforstungen. Bei Kasseedorf (OH) wurde beobachtet, wie *Gagea spathacea* von alten Knicks aus langsam in Neuaufforstungen einwanderte, was in dem beobachteten Fall durch wühlendes Schwarzwild (*Sus scrofa*) unterstützt wurde.

Die häufig genannte Struktur „Grabenrand bzw. Teichrand“ (55 Nennungen) kann standörtlich dem Rand natürlicher Gewässer ähneln. Gelegentlich ist zu beobachten, dass offenbar Brutzwiebeln mit Grabenaushub weiterverbreitet worden sind.

Ein besonderer, bisher von der Forschung weitgehend unbeachtet gebliebener Habitattyp sind die Wald-Grünland-Ökotope (45 Nennungen). Im Überhangsbereich von Waldrandbäumen hin zu extensiv genutzten Grünlandflächen mit alten Grasnarben finden sich gelegentlich sehr große, rasige Bestände mit kräftigen *Gagea*-Pflanzen. Hier ist die Nährstoff- und Wasserversorgung gut und gleichzeitig die Konkurrenz durch Gräser durch die leichte Beschattung der Randbäume gehemmt. Zudem findet keine Verdichtung durch Befahren statt, und der Düngerstreuer spart diese Bereiche aus. Die Beweidung beginnt erst, wenn *Gagea spathacea* seinen Vegetationszyklus bereits abgeschlossen hat. Als Wald-Grünland-Ökotope wurden auch Strukturen gezählt, bei denen kleine Bauminseln im Waldrand durchweidet werden oder durchweidete Feldgehölze vorhanden sind. Oft ist hier ein Gewässer in der Nähe. Große Bestände an Waldrändern und Gehölzstrukturen finden sich beispielsweise an der „Südoppel“ am Oberlauf der Schwentine, und am Waldstück „Glinde“ an der Bolandsau (OH). Ebenfalls in Ostholstein (z. B. bei Sibbersdorf) wurden im Grünland liegende „Inseln“ mit Uralt-Buchen in der Nähe von Wäldern gefunden, die im späten Frühjahr und Sommer durchweidet werden, und die im frühen Frühjahr dem Goldstern gute Wuchsbedingungen bieten. Ähnliche Bedingungen bietet zum Beispiel der im Sommerhalbjahr zeitweise beweidete Strandwall bei Lindhöft mit seinen alten ausladenden Hutebäumen. Feder beschreibt ähnliche Strukturen aus dem Elbe-Weser-Dreieck, und weist darauf hin, dass Zwiebeln eventuell durch Weidevieh verbreitet werden (Feder 2011).

Solche alten Ökoton-Strukturen sind insgesamt ökologisch sehr wertvoll, allerdings heute extrem selten geworden. Sie waren in der Geschichte jedoch vor der Einführung einer geregelten Koppel- und Forstwirtschaft von großer Bedeutung, denn vielerorts in Schleswig-Holstein waren durchweidete „Hutewälder“ mit den beschriebenen Ökoton-Strukturen zu finden.



Abb. 18: Im Sommer mit Rindern extensiv durchweidete ehemalige Insel innerhalb eines artenreichen Weidegrünlandes am Sibbersdorfer See (OH) mit uralten Buchen: ein Beispiel für ein wertvolles Wald-Grünland-Ökoton mit *Gagea spathacea*. Foto: Romahn



Abb. 20: Typischer Wald-Grünland-Ökoton: Ausgedehnte Rasen von *Gagea spathacea* zusammen mit *Ficaria verna* in einem arten- und strukturreichen Grünland mit durchweideten Gehölzstrukturen am Rande des Waldstücks „Glinde“ und am Rande der Lachsbachschlucht bei Schönwalde am Bungsberg (OH), 2020. Foto: Romahn

Auch ungedüngte, extensiv gepflegte Waldwiesen werden besiedelt. Diese werden in der Statistik unter „Wald-Grünland-Ökoton“ erfasst, da die *Gagea*-Vorkommen oft im Randbereich liegen. *Gagea spathacea*-Pflanzen können hier sehr kräftig werden (vgl. Abb. 21). Während fast alle Wälder bis in die 1960er Jahre von vielen kleinen Wiesen durchsetzt waren (z. B. Romahn & Köhn 2015: 296 f.), sind diese inzwischen bis auf wenige Reste aufgeforstet worden oder haben sich selbst bewaldet. Dementsprechend findet sich *Gagea spathacea* auch gelegentlich auf mit Schwarz- oder Grauerle und Esche aufgeforsteten ehemaligen feuchten Waldwiesen.



Abb. 21: Üppig blühende, sehr kräftige *Gagea spathacea*-Pflanzen auf einer extensiv genutzten, ungedüngten Waldwiese im Waldstück Wildkoppel bei Schönwalde am Bungsberg (OH), 2014. Foto Romahn

Seltener finden sich kleine Rasen von *Gagea spathacea* auf alten ehemaligen Fahrspuren und Rückewegen (9 Nennungen), die lange Zeit nicht mehr befahren wurden. Hier dürfte der durch die Verdichtung verzögerte Tageswasserabstieg eine bessere Wasserversorgung ermöglichen als in der trockeneren Umgebung, und der Goldstern hat die temporäre Konkurrenzarmut des Standortes für die Ansiedlung nutzen können. Wie schon für die naturnahen „Stör“-Habitate erläutert, birgt auch

dieser Habitat ein hohes Risiko der Vernichtung, sobald die Spur mit modernen schweren Maschinen erneut befahren wird. Heute ist die Befahrungs-Intensität oft so hoch, dass sensible Pflanzenarten kaum noch eine Chance haben.

3.2.3 Lebensräume außerhalb des Waldes oder des direkten Wald-Umfeldes

Auch außerhalb des Waldes beziehungsweise an Standorten, die nicht in direkter Waldnähe liegen, wurde *Gagea spathacea* gefunden. So wurde 56mal der Typus „Knick, Allee, Feldgehölzrand“ genannt. In alten Parks sowie auf Kirch- und Friedhöfen wurde die Art 27mal gefunden, 9mal innerhalb von Siedlungen und Gärten, und 3mal auf Dämmen. In Knicks und Alleen wurde die Art vermutlich mit Baum-Wildlingen („Heistern“) eingebracht, die früher für die Bepflanzung aus Wäldern ausgegraben wurden. Dies dürfte auch für Parks, Friedhöfe, Siedlungen und Gärten gelten. Als Zierpflanzen für historische Grünanlagen wurden in früheren Zeiten zudem attraktive Waldarten wie *Campanula latifolia*, *Primula elatior*, *Primula vulgaris* und andere typische Alno-Ulmion-Arten aus dem Wald geholt, was *Gagea spathacea* möglicherweise einen weiteren Übertragungsweg im Wurzelballen ermöglichte. Bei Dammarbeiten wurden die Pflanzen vermutlich durch das verwendete Erdreich eingetragen.

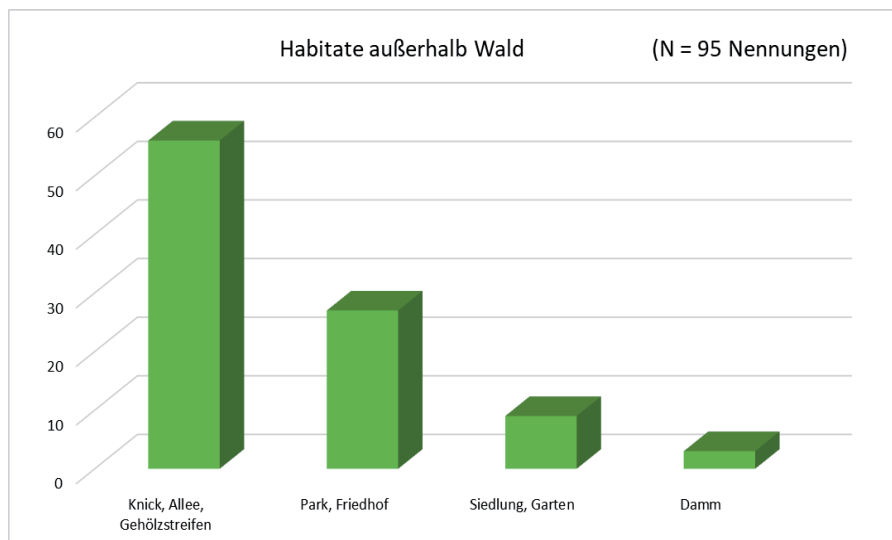


Abb. 22: Lebensräume außerhalb des Waldes, Aufschlüsselung nach Anzahl der Nennungen

Immerhin wurde *Gagea spathacea* in Schleswig-Holstein 95mal außerhalb des Waldes oder des direkten Wald-Umfeldes gefunden. Somit ist die von Diekmann et al. (2014) postulierte strenge Waldbindung zu relativieren. Den Wuchsorten außerhalb des Waldes ist aber eine zumindest teilweise Beschattung durch Gehölze gemeinsam, sodass man zumindest von „waldähnlichen Bedingungen“ sprechen kann. Zudem weisen Arnold und Fichtner (2018) darauf hin, dass einige dieser Standorte, in diesem Falle Knicks in Dithmarschen, vor 200 Jahren noch im oder am Wald gelegen waren. In die Anlage von Parks und Landschaftsgärten wurden vermutlich teilweise noch vorhandene alte Hutewaldreste mit Altbäumen und bestehenden *Gagea spathacea*-Vorkommen integriert.



Abb. 23: *Gagea spathacea* auf dem Kirchhof Schönwalde am Bungsberg (OH), 2018. Auf manchen Kirchhöfen herrschen ähnliche Lebensbedingungen wie im oben beschriebenen Lebensraumtypus „Wald-Grünland-Ökoton“, nämlich kurze, halbschattige Rasen. Foto Romahn.

4 Diskussion Habitatbindung

Wie die Ergebnisse zeigen, besiedelt *Gagea spathacea* eine große Vielzahl verschiedener Habitattypen. Im Folgenden sollen in einer Zusammenschau die ökologischen Bedingungen, die an besiedelten Schlüsselstrukturen herrschen, analysiert werden.

Viele Strukturen, ob naturnah oder anthropogen überformt, zeichnen sich durch eine **hängige oder erhabene Topografie** aus. Diese hat einen oben bereits erläuterten Dreifacheffekt, nämlich die geringere Laubstreuerschicht, die geringere Konkurrenz durch andere krautige Arten und die gute Basen- und Wasserversorgung aufgrund ständiger leichter Bodenerosion und Wasserzug. Ein weiterer Vorteil ist die vergleichsweise Störungsarmut dieser Standorte. Die Schlüsselstrukturen ermöglichen es *Gagea spathacea*, auch Wälder und Landschaften zu besiedeln, die auf großer Fläche nicht geeignet wären, wie beispielsweise mesophile trockenere Buchenwälder. Eine weitere Möglichkeit, die benötigte geringe Konkurrenz, gute Wasserversorgung und ausreichende Nährstoffzufuhr zu erreichen, besteht in der Besiedlung von **leicht mechanisch gestörten Standorten** wie Weg- und Fahrspurrändern oder Wildwechsel. Hier besteht auch die Möglichkeit der linearen Weiterverbreitung von Brutzwiebeln. Allerdings sind diese Vorteile mit einem hohen Preis „erkauft“, denn die Gefahr der Vernichtung von Beständen ist ebenfalls hoch; ein typischer Fall eines ökologischen „**Trade-offs**“ (vgl. Tilman 1990).

Bemerkenswert ist ferner die in vielen Fällen **hohe Habitatkontinuität** der besiedelten Schlüsselstrukturen, die bei alleiniger Betrachtung von Waldflächen auf der großmaßstäbigeren Bestandes- oder gar Landschaftsebene gar nicht verständlich wäre. So ergibt die Verschneidung der punktgenauen *Gagea spathacea*-Daten mit der Kulisse der historisch alten Waldstandorte in Deutschland nach Glaser & Hauke (2004), dass nur 32% der schleswig-holsteinischen Fundpunkte innerhalb der Kulisse der größeren, historisch alten Wälder liegen. Da diese Kulisse allerdings nur Wälder mit einer Mindestgröße von 50 ha umfasst, sind viele der für die Art als Lebensraum entscheidenden Waldinseln, Feldgehölze, Bachschluchten, alten Wälle, alte Wegränder, Wald-Grünland-Ökotope und andere Schlüsselstrukturen mit waldähnlichen Bedingungen und einer mindestens ebenso langen Habitattradition nicht mit erfasst. Viele diese Strukturen lagen innerhalb der jahrhundertlangen jüngeren Geschichte von *Gagea spathacea* mal innerhalb und mal außerhalb des Waldes. Die

Berücksichtigung von Schlüsselstrukturen hilft zu verstehen, wie sich eine stenöke und ausbreitungsschwache Art wie *Gagea spathacea* im raumzeitlichen Gefüge verhalten haben könnte.

Ebenso wichtig ist das Bewusstsein für **historische Landschaftsveränderungen**. Betrachtet man beispielsweise die Lage von *Gagea spathacea*-Vorkommen im Bereich Schwonauer Gehölz bei Eutin (OH), so liegen praktisch alle Vorkommen heute innerhalb des Waldes, und zwar hauptsächlich in jüngeren feuchten Erlen- und Eschenaufforstungen und an deren bewaldeten Rändern (Abb. 24). Gegen Ende des 18. Jahrhunderts allerdings lagen viele dieser Orte außerhalb des Waldes in walddahen feuchten Grünländern, wie die Vahrendorf'sche Karte von 1790 zeigt (Abb. 25). Dass viele *Gagea*-Vorkommen an diesen Stellen relativ groß sind, ist ein Indiz dafür, dass diese Wiesen oder Weiden bereits von *Gagea spathacea* besiedelt gewesen sein könnten. Vor der allgemeinen Absenkung des Wasserspiegels und der Urbarmachung der Niederungen um die Moräneninsel des zentralen Schwonauer Holzes wird sich an dieser Stelle eine Auen- und Sumpflandschaft erstreckt haben. Abb. 26 rekonstruiert hypothetisch den möglichen Verlauf eines Fließgewässersystems in der Urlandschaft, projiziert in die aktuelle Karte. Möglicherweise war auch diese Urlandschaft bereits von *Gagea spathacea* besiedelt.

Abb. 24 (nächste Seite): Rote Punkte: Aktuelle Funde von *Gagea spathacea* im Raum Nücheler Döörn/Schwonauer Holz (OH), Kartierung Romahn (2017).

Abb. 25 (nächste Seite): Ausschnitt aus der Topografisch-militärischen Charte des Herzogtums Holstein von 1790 (Vahrendorf'sche Karte), Eutin-Malente, von 1790

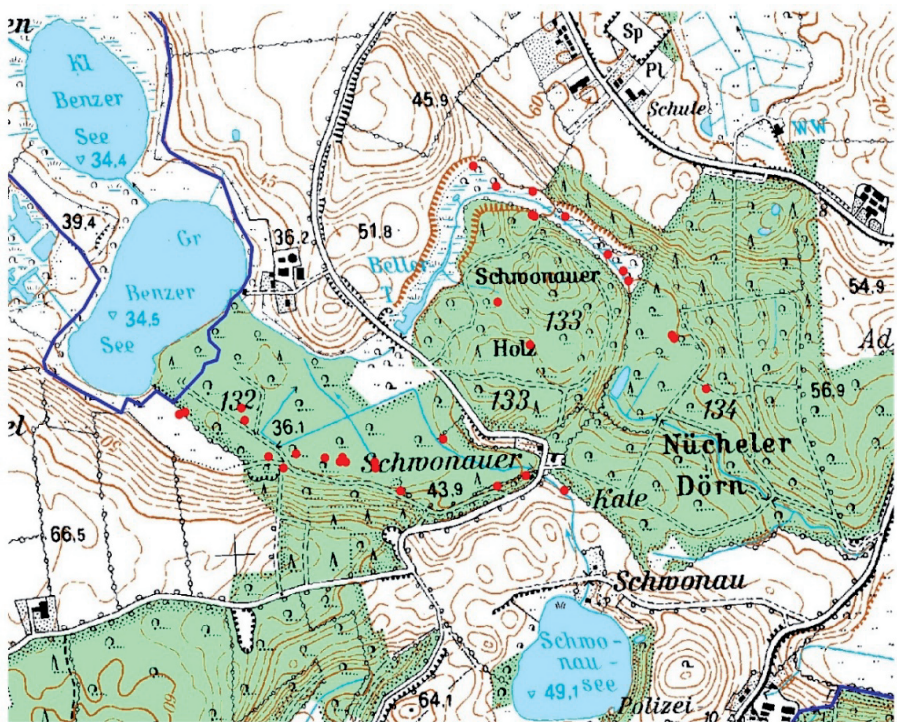




Abb. 26: Hypothetischer Verlauf eines Auensystems in der Urlandschaft im Bereich Benzer Seen-Schwonauer See vor der Urbarmachung der Niederungen rund um Schwonauer Kate, projiziert in die aktuelle Karte.

5 Gefährdung und Schutz

Feuchtwälder

Waldgesellschaften des Alno-Ulmion und des feuchten Flügels der Buchenwälder (Fraxino-Fagetum) und die hierin eingebetteten Quell-Lebensräume sind heute aufgrund des **Eschentriebsterbens und den damit verbundenen forstlichen Maßnahmen** (Entnahme von Eschen, Anlage von Kulturen) stark gefährdet (z. B. Erfmeier et al. 2019, Romahn 2015a). Die Entnahme eines Großteils der Bäume, das Befahren mit schweren Maschinen und die maschinelle Kulturvorbereitung können zur Schädigung von Populationen oder zum vollständigen Verschwinden des Goldsterns führen. Selbst in nicht bewirtschafteten Waldflächen ändern sich diese Gesellschaften mit dem Ausfall der Esche dramatisch. Insbesondere unter einem erhöhten Wilddruck geht die Entwicklung oft in Richtung dauerhafter Hochstaudenfluren und Brombeergebüsche, da der Wildverbiss die Wiederbewaldung verhindert oder stark hemmt. Auch diese Entwicklung ist eine Gefahr für die Goldstern-Populationen, denn es ist unklar, wie lange Goldstern-Pflanzen unter diesen Bedingungen persistieren können. Im Projekt FraDiv der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (FraDiv 2020) wird untersucht, welche Ersatzbaumarten und welche waldbaulichen Maßnahmen geeignet sind, um die ökologischen Folgen des Ausfalls der Esche abzumildern. Von großer Bedeutung für den Schutz von Goldstern-Populationen ist die Erhaltung vitaler und subvitaler Eschen sowie einer ausreichenden Überschirmung durch weitere auf der Fläche erhaltene Bäume. Weiterhin förderlich sind die Auswahl geeigneter Ersatzbaumarten wie Flatterulme, Schwarzerle, Winterlinde und Vogelkirsche, eine boden- und vegetationsschonende waldbauliche Behandlung ohne Bodenbearbeitung und der Verzicht auf den Ausbau der Entwässerung.

Insgesamt leiden Feuchtwälder unter dem zunehmend trockener werdenden Klima in Kombination mit der fortschreitenden Entwässerung. Auch Waldstandorte, die nicht mehr direkt entwässert werden, sind durch die Dränierung der Umgebungslandschaft betroffen. Das Wasser wird dem Wald großflächig entzogen, was dazu führt, dass Quellen trockenfallen und dass Fließgewässer und Rinnensysteme bereits im Frühjahr austrocknen. Daher ist es in Hinblick auf die zunehmende Sommertrockenheit angezeigt, **Wasserretentionsflächen** in Wäldern zu schaffen. Aus Artenschutzsicht ist hierbei jedoch **dringend von großflächigen plötzlichen Überstaumaßnahmen abzuraten**, da hierdurch *Gagea spathacea*-Populationen und

andere gefährdete Artvorkommen vernichtet werden können. Retentionsmaßnahmen sollten daher nur vorsichtig, sukzessive und unter Berücksichtigung gefährdeter Artvorkommen durchgeführt werden.



Abb. 27: Schwer geschädigter Quellhang (geschützter Biotop nach § 30 BNatSchG, § 21 LNatSchG) nach Abräumen und Befahren eines vom Eschentriebsterben befallenen ehemaligen Eschenstandortes. FFH-Gebiet DE-2127-391 Travetal bei Nütschau, Mai 2019. Foto Romahn.



Abb. 28: Im Rahmen des FraDiv-Projektes (FraDiv 2020) als Ersatzbaumart für die entnommene Esche in einer feuchten Bachrinne im März desselben Jahres gepflanzte Flatterulmen (*Ulmus laevis*). Die Pflanzung erfolgte ohne kulturvorbereitende Maßnahmen und ohne Bodenbearbeitung. Größere *Gagea spathacea*-Teppiche wurden bei den Pflanzungen ausgespart. Forstort Wildkoppel, Forstrevier Kasseedorf, Juni 2019, Foto Romahn.

Eichen-Hainbuchen-Wälder sind in Schleswig-Holstein ebenfalls auf längere Sicht gefährdet, denn viele alte Eichen werden aktuell und vermutlich auch in Zukunft geerntet, da der Preis und Nachfrage für Eichenholz sehr gut sind. Die nun nicht mehr als Schaftschutz benötigten Hainbuchen werden vielerorts ebenfalls entnommen und ein Waldumbau eingeleitet. Daher wäre es sinnvoll, besonders gut ausgeprägte **Eichen-Hainbuchen-Wälder mit größeren *Gagea spathacea*-Vorkommen gezielt zu erhalten**, indem forstlich weniger wertvolle Eichen und die alten Hainbuchen erhalten werden.



Abb. 29: Lichter, sekundärer Eichen-Hainbuchen-Wald im Forst Fliegenberg bei Niendorf/Berkenthin (RZ) mit über die Fläche verteilten, reich blühenden *Gagea spathacea*-Vorkommen. 2015, Fotos Romahn

Von entscheidender Bedeutung sind die Erhaltung und Weiterentwicklung unserer **heimischen strukturreichen Laubwälder**. Die aktuell übliche rasche Ernte vieler Altbuchenbestände führt nicht nur zu einem Verlust der Altbäume selbst und zur Degradation der Krautschicht, sondern leitet zukünftig auch häufig zu strukturarmen, maschinengerechten Jungbeständen über. Selbst knorrige Waldrandbäume und Bäume an Hängen, die in früheren Zeiten allein aus wirtschaftlichen Überlegungen heraus stehen blieben, sind heute aufgrund neuer technischer Verwertungsmöglichkeiten ökonomisch interessant (z. B. Fa. Pollmeyer).

Angeichts dieser Entwicklungen sollte proaktiv darauf geachtet werden, dass **ausreichend alte Buchen, Eichen und andere Baumarten mit ausgedehnten Traufstrukturen erhalten bleiben**. Die Ernte von Altbäumen sollte sich in Zeiten des Klimawandels auf kranke Bäume beschränken sowie vorsichtig unter Vermeidung einer plötzlichen starken Belichtung des Waldbodens durchgeführt werden (vgl. Ohse et al. 2020). Da *Gagea spathacea* als erster grüner Aufwuchs im Jahr stark vom Wild verbissen

wird, profitiert die Art auch von der unter anderem im Zuge der Waldstrategie 2050 angestrebten waldgerechten Anpassung der momentan vielerorts überhöhten Schalenwildbestände (Wissenschaftlicher Beirat Waldpolitik beim BMEL 2020). Insgesamt profitiert der Goldstern von einem vielschichtigen strukturreichen Wald mit einem funktionierenden ökologischen Gefüge und steht damit als „Flaggschiffart“ für diese Ökosysteme.



Abb. 30: Die rasche „Abnutzung“ von Altbuchenbeständen gefährdet nicht nur *Gagea spathacea*, sondern das gesamte Ökosystem Buchenwald. Licht geschlagener Wald bei Redingsdorf (OH), April 2020, Foto Romahn



Abb. 31: Kein Platz mehr für naturnahe Waldvegetation: Folge einer zu starken Belichtung in Kombination mit Nährstoffeinträgen: Flächige Ausbreitung von Brombeergebüschen (*Rubus* spp.) im Wald „Gießelrade“ bei Ahrensböck (OH), Februar 2020, Foto Romahn

Bachschluchten und bewaldete Hänge an Seen, Flüssen, Förden und Nooren sowie bewaldete **Steilküsten** der Ostsee sind ökologisch wertvolle Schlüsselstrukturen, die schon aufgrund der Topografie in Schleswig-Holstein sehr selten sind. Leider werden selbst in diesen einzigartigen Habitaten heute Einschläge durchgeführt. Hier sollte der gesetzliche Doppelschutz (Biotopschutz nach § 21 LNatSchG sowie FFH-LRT) konsequent umgesetzt werden. Im Rahmen von Vertragsnaturschutz oder Ankauf sollten diese Kleinode als „Hotspots der Artenvielfalt“ (vgl. Romahn 2015 a) und wichtige Goldstern-Habitats aus der Nutzung genommen werden. Die Einnahmen, die bei solch technisch aufwändigen Einschlügen generiert werden, stehen in keinem Verhältnis zu den entstehenden ökologischen Schäden.



Abb. 32: Altbuchen-Ernte und Befahren mit schweren Maschinen im Grunde der artenreichen Bachschlucht Farverburg direkt an der Farver Au (OH), April 2020, Foto Romahn.

Der **Schutz historisch alter Strukturen in Wäldern** ist für den Schutz des Goldsterns ebenfalls ein wichtiges Thema. Das Verfüllen von Forstwegen mit Fremdmaterial wie Basaltschotter oder Recyclingmaterialien vernichtet Goldstern-Habitate. Ebenso ist das zu häufige Befahren mit schweren Maschinen kontraproduktiv, denn *Gagea spathacea* kommt bevorzugt auf und an extensiv genutzten Wegen vor. Kulturdenkmale wie Hünengräber oder Burgwälle sind auch im Wald geschützt und dürfen nicht befahren werden. Auch alte Wege- und Grabenböschungen, Wälle und andere Zeugen früher Kulturlandschaft sollten erhalten und pfleglich behandelt werden.

Artenreiche Waldwiesen sind nur noch selten zu finden. Wie oben erwähnt sind viele ehemalige Wiesen aufgeforstet worden. Heute werden viele Lichtungen aus jagdlichen Gründen aufgedüngt oder als Wildäcker umgebrochen und mit Wildfutterpflanzen eingesät. Sogar Aufforstungen für gut gemeinte „Klimawälder“ oder zur Generierung von Ökopunkten

kommen vor. Daher sollten die letzten verbliebenen artenreichen **Waldwiesen prioritär erhalten werden.**

Nicht nur für den Schutz des Goldsterns und anderer Gefäßpflanzen, sondern auch als Hotspot für viele andere Organismengruppen wie z. B. Pilze (Lüderitz, pers. Mitt.) von Bedeutung sind **historisch alte, extensiv genutzte Wald-Grünland-Ökotope**. Als Überbleibsel einer historischen Kulturlandschaft sind sie heute extrem selten geworden. Waldränder werden heute meist stark aufgeastet, um jeden Quadratmeter der Agrarfläche optimal düngen und befahren zu können. Die noch verbliebenen naturnahen Übergänge bedürfen eines dringenden Schutzes. Es empfiehlt sich ein hierfür zugeschnittenes Vertragsnaturschutzprogramm, da **Grünland, Kleingehölze und Wald im Ensemble** erhalten werden müssen. Durch neue Waldweideprojekte sind solche alten Strukturen nicht ersetzbar.

Gagea spathacea-Vorkommen in **Parks, auf Kirch- und Friedhöfen und Gartenanlagen** können unterstützt und erhalten werden, indem die Rasenmähd erst stattfindet, wenn die Frühjahrsgeophyten wieder eingezogen sind (Ende April/Anfang Mai). Der Traufbereich alter Bäume und andere Schattbereiche können beim ersten Mähdurchgang ausgespart werden, da hier um diese Jahreszeit ohnehin nicht mit großem Aufwuchs zu rechnen ist. Da hier nicht nur der Goldstern, sondern viele andere seltene Pflanzenarten vorkommen, sollten die Traufbereiche möglichst naturnah belassen und der alte Baumbestand so lange wie möglich erhalten werden. Vertikutieren, Düngen und andere intensive Pflegemaßnahmen sollte man unterlassen. Hiervon profitieren auch andere seltene Frühjahrsgeophyten wie *Gagea minima*, *Gagea villosa*, *Gagea pratensis* und *Scilla amoena* (vgl. Romahn 2018).



Abb. 33: Naturfern gestalteter Baumtraufbereich auf einem Friedhof in Ostholstein 2018: Verlorene Chance für die Artenvielfalt. Foto Romahn.

Die Ergebnisse der Untersuchung zeigen, dass *Gagea spathacea* ein breites Spektrum an Habitaten besiedelt, und in Schleswig-Holstein bisher noch nicht als gefährdet gelten muss (Romahn in print). Viele oben erläuterte Entwicklungen sind jedoch besorgniserregend.

Aufgrund des breiten Habitatspektrums existieren vielfältige Ansatzmöglichkeiten für den Schutz der Verantwortungsart. Da Wiederansiedlungsversuche sich bisher nicht nur als sehr kostspielig, sondern auch praktisch als erfolglos herausgestellt haben (Ohse et al. 2020) steht die Erhaltung von Habitaten im Vordergrund. Hierzu gehören einerseits die Verbreitung von Informationen über Vorkommen der Art an Strukturen wie Wegrändern, Grenzwällen und Baumtraufen, damit diese Habitate in der Praxis sorgsam behandelt werden können. Andererseits sind vielfältige Varianten für den Vertragsnaturschutz oder Ankauf denkbar, besonders wertvolle Vorkommen und Schlüsselstrukturen wie feuchte Bauernwälder, Bachschluchten oder Wald-Grünland-Ökotope gezielt zu erhalten. In der Friedhofs- und Grünflächenpflege sollte ebenfalls zum Schutze der Art gewirkt werden. Da *Gagea spathacea* in erster Linie eine Waldart ist, profitiert sie von einer schonenden und ökosystemgerechten Waldbewirtschaftung, wie sie aufgrund der ohnehin schon bestehenden starken Belastung durch den Klimawandel in Zukunft angeraten ist. Die

punktgenauen Daten der AG Geobotanik bieten für die Umsetzung von Schutzmaßnahmen eine wichtige Grundlage.



Abb. 34: Im *Gagea spathacea*-Wald. Makroaufnahmen der Grundblätter von *Gagea spathacea* und des Sternmooses *Mnium* spec. am Fuße einer alten Buche im Dodauer Forst (OH), 2020. Fotos Köhn.

4 Kurzfassung

Die Verantwortungs-Art *Gagea spathacea* wurde in Schleswig-Holstein kartiert und die Habitatnutzung (Lebensraumtypen und Habitatstrukturen) notiert. Ein detailliertes Verbreitungsbild der Art in Schleswig-Holstein wurde erstellt. Zudem wurden die Nennungen von Lebensräumen und Habitatstrukturen ausgewertet, indem diese zu verschiedenen Typen zusammengefasst und gezählt wurden. Deutlich zu erkennen sind Besiedlungsschwerpunkte in waldreichen Gebieten, die gut nährstoffversorgte Böden aufweisen. In erster Linie wurde die Art in Alno-Ulmion-Gesellschaften gefunden, kommt aber auch häufig in Fagion- und Alnion glutinosae-Gesellschaften vor. Auch in Biotopen außerhalb des Waldes wie Knicks, Alleen, Parks, Friedhöfen und Gärten wurde *Gagea spathacea* nachgewiesen.

Um die Ökologie von *Gagea spathacea* zu verstehen, ist die Kenntnis der besiedelten Schlüsselstrukturen essenziell. Wichtige naturnahe Schlüsselstrukturen sind exponierte Stellen wie die Traufbereiche meist alter Bäume, Hangwälder wie Fluss- und Seeufer und Bachschluchten und Kuppen im Wald, aber auch Bachsysteme und Gerinne sowie Ränder von Quellen und Sümpfen. Der Stammfuß meist alter Buchen wird am häufigsten besiedelt, gefolgt von Eiche. Im geringeren Umfang wurden auch Stammfüße anderer Baumarten besiedelt. Stärker anthropogen beeinflusste Schlüsselstrukturen in und an Wäldern haben ebenfalls eine große Bedeutung. Hier handelt es sich meist um Strukturen hohen Alters und einer entsprechend langen Habitattradition, wie extensiv genutzte Waldwege, Waldwegränder und -böschungen, Wälle am Waldrand und alte Grenzwälle im Wald, Graben- und Teichränder, Wald-Grünland-Ökotope und kleine Waldwiesen, alte Burgwälle und Hünengräber. Die ökologischen Anforderungen von *Gagea spathacea* werden diskutiert.

Gefährdungen ergeben sich unter anderem durch forstliche Maßnahmen infolge des Eschentriebsterbens in Feuchtwäldern, das Austrocknen von Feuchtwäldern aufgrund von Entwässerung und Klimawandel, und die intensive Forstwirtschaft. Hier sind insbesondere die rasche Abnutzung von Altbuchenbeständen, forstliche Eingriffe in ökologisch wertvolle Sonderstandorte wie Bachschluchten und Hangwälder und die Befestigung von Waldwegen mit Fremdmaterialien zu nennen. Zudem spielt die

Vernichtung von wertvollen Wald-Grünland-Ökotonen und Waldwiesen durch Intensivierung eine große Rolle. In Parks und auf Fried- und Kirchhöfen ist die Art durch intensive Pflege wie frühes Mähen und Vertikutieren gefährdet. Zum Schutz der Art ist eine schonende Forstwirtschaft mit Verzicht auf die rasche Abnutzung von Altbuchenbeständen, die gezielte Erhaltung von wertvollen Eichen-Hainbuchen-Wäldern, der besonderer Schutz von Schlüsselstrukturen wie Bachschluchten sowie eine schonende Wiederaufforstung ehemaliger Eschenstandorte von Bedeutung. Zudem werden spezielle Vertragsnaturschutzvarianten für die extrem wertvollen alten Wald-Offenland-Ökotope vorgeschlagen. Forstleute sowie Friedhofsverwaltungen und Grünflächenämter sollten über den Wert und die Erhaltungsmöglichkeiten von Schlüsselstrukturen informiert werden.

5 Summary

Gagea spathacea was mapped in Schleswig-Holstein, and habitat use was examined. A detailed distribution map of the species in Schleswig-Holstein was created. In addition, the nominations of habitats and habitat structures were evaluated by grouping them into different types and counting them. Foci in distribution are wood-rich areas with good nutrient supply in soils. The species is primarily found in Alno-Ulmion communities, but it also frequently appears in Fagion- and in Alnion glutinosae communities. *Gagea spathacea* has also been found in biotopes outside the forest such as hedgerows, alleys, parks, cemeteries and gardens.

In order to understand the ecology of *Gagea spathacea*, knowledge of the preferred key structures in woods is essential. Important near-natural key structures are exposed sites such as the trunk bases of mostly old trees, slope forests at rivers and lakes, stream canyons and hilltops in the forest, but also stream flow systems as well as edges of springs and swamps. The trunk foot of beech trees is most frequently colonized, followed by oak. To a lesser extent, stem bases of other tree species have also been colonised. Anthropogenically influenced key structures in and around forests are also of great importance. These structures have a long habitat tradition, such as extensively used old forest roads, forest path edges and slopes, old border earthwalls in the forest and at forest edges, ditch and pond edges, forest-

pasture-ecotones and small forest meadows, old castle earthwalls and megalithic graves. The environmental requirements of *Gagea spathacea* are discussed.

Threats arise from forestry measures due to ashdieback, the drainage of wet forests and climate change, intensive forestry (especially the rapid depletion of old beech stands and forestry interventions in ecologically valuable sites such as stream canyons and hillside forests) and the surfacing of forest paths. In addition, the destruction of valuable forest-greenland ecotones and forest meadows through intensification plays a major role. In parks, cemeteries and churchyards, the species is endangered by intensive care such as early mowing and scarifying. In order to protect the species, a careful forestry is necessary. Key measures are the careful use and conservation of old beech forests, conservation of valuable oak-hornbeam forests, special protection of key structures such as stream gorges and the careful reforestation of former ash tree sites. In addition, special contractual conservation measures are proposed for valuable old forest-pasture ecotones. Foresters as well as cemetery administrations and park departments should be informed about the importance and conservation measures of key structures.

6 Danksagung

Ein herzlicher Dank geht an alle Melder*innen der AG Geobotanik. Eure Arbeit ist ein unersetzlicher Baustein im Schutz unserer heimischen Artenvielfalt!

Jan Kieckbusch und Ulf Köhn haben freundlicherweise das Manuskript Korrektur gelesen, Fotos beigesteuert und wertvolle Hinweise gegeben.

Dem Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein (Flintbek) sei für die Förderung des Projektes gedankt. Dem Team des WaldGloWan der Universität Lüneburg danken wir für fachlichen Austausch in der Anfangsphase des Projektes.

7 Literatur

- Arnold, V. & Fichtner, A. (2018): Die Bedeutung urgeschichtlicher Ackerbausysteme für das Vorkommen des Scheidigen Goldsterns *Gagea spathacea* (Hayne) Salisb. in Schleswig-Holstein - Beispiele aus Dithmarschen.- Kieler Notizen zur Pflanzenkunde 43: 87-100
- Aydin, C. T. (2015): Einführung in die natürlichen Standortbedingungen der Schleswig-Holsteinischen Wälder.- In: Romahn, K. (Hrg.): Artenreiche Wälder in Schleswig-Holstein. Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft Geobotanik in Schleswig-Holstein und Hamburg 68:7-16
- Dähn, Arthur (2001): Ringwälle und Turmhügel - Mittelalterliche Burgen in Schleswig-Holstein, Husum. URL: <https://www.alleburgen.de/bd.php?id=27528>, zuletzt abgerufen am 05.07.2020
- Diekmann, M., Härdtle, W. & Stoltenberg, K. (2014): Verbreitung und Ökologie des Scheiden-Goldsterns (*Gagea spathacea*).- Abh. Naturwissenschaftl. Verein Bremen 47(2):355-365
- Erfmeier A., Haldan, K. L., Beckmann, L.-M., Behrens M., Rotert J. & Schrautzer, J. (2019): Ash dieback and its impact in near-natural forest remnants – A plant community-based inventory.- Frontiers in Plant Science 10: 658. DOI: 10.3389/fpls.2019.00658
- Fichtner, A., Härdtle, W., Matthies, D., Arnold, V., Erfmeier, A., Hemke, T., Jansen, D., Lütt, S., Schmidt, M., Sturm, K., Oheimb, G. & Ohse, B. (2020). Safeguarding the rare woodland species *Gagea spathacea*: Understanding habitat requirements is not sufficient. Plant Species Biology 2019: 1-10. DOI: 10.1111/1442-1984.12264.
- FraDiv (2020): Projekt Bedeutung des Eschentriebsterbens für die Biodiversität von Wäldern und Strategien zu ihrer Erhaltung (FraDiv).- URL: <https://www.ecosystems.uni-kiel.de/de/abteilung/fradiv/fradiv>, zuletzt abgerufen am 04.08.2020
- Feder, J. (2011): Der Scheiden-Gelbstern *Gagea spathacea* im Elbe-Weser-Gebiet.- Bremer Botanische Briefe 10: 2-6

- Glaser, F. F. & Hauke, U. (2004): Historisch alte Waldstandorte und Hutewälder in Deutschland – Ergebnisse bundesweiter Auswertungen, Angewandte Landschaftsökologie 61, Hrg. Bundesamt für Naturschutz Bonn Bad-Godesberg
- Hultén, E. & Fries, M. (1986): Atlas of North European vascular plants: north of the tropic of cancer.- Koeltz Scientific Books, Königstein.
- Jäger, E. (2017): Rothmaler – Exkursionsflora von Deutschland: Grundband.- Springer Spektrum Verlag, Berlin, Heidelberg.
- Leuschner, C. & Ellenberg, H. (2017): Ecology of central european forests.- Springer Verlag, Berlin Heidelberg.
- Lorenzen-Schmidt, K. J. & Pelc, O. (2006): Das neue Schleswig-Holstein-Lexikon.- 2. Auflage, Wachholtz Verlag, Kiel, Hamburg
- NetPhyD & BfN, Netzwerk Phytodiversität Deutschland & Bundesamt für Naturschutz (2013): Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. – Landwirtschaftsverlag, Münster.
- Ohse, B., Härdtle, W. & Fichtner, A. (2020): Der Scheidige Gelbstern (*Gagea spathacea*) – Schutzstrategien für eine Verantwortungsart in Waldökosystemen Norddeutschlands. Hrg. Projekt WaldGloWan Leuphana Universität Lüneburg in Zusammenarbeit mit der Schrobach-Stiftung und Stadtwald Lübeck.
- Pfeiffer, T., Klahr, A., Peterson, A., Levichev, I.G. & Schnittler, M. (2012): No sex at all? Extremely low genetic diversity in *Gagea spathacea* (Liliaceae) across Europe. Flora 207: 372–378
- Romahn, K. (2015a): Hotspots der Gefäßpflanzenvielfalt in Wäldern Schleswig-Holsteins – Bestand, Gefährdung, Schutz.- In: Dies. (Hrg.): Artenreiche Wälder in Schleswig-Holstein. Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft Geobotanik in Schleswig-Holstein und Hamburg 68: 17-96
- Romahn, K. (2015b): Gefäßpflanzen der Wälder in Schleswig-Holstein - Steckbriefe ausgewählter Arten.- In: Dies. (Hrg.): Artenreiche Wälder in Schleswig-Holstein. Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft Geobotanik in Schleswig-Holstein und Hamburg 68: 121-200

- Romahn, K. (2017): Artenreiche Lebensräume und besondere Artvorkommen in der Holsteinischen Schweiz.- Kooperation im botanischen Artenschutz Bericht 2017, Kooperationspartner Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein und AG Geobotanik in SH & HH e. V., unveröff. Gutachten, Kiel.
- Romahn, K. (2018): Pflanzenvielfalt auf Kirch- und Friedhöfen.- Jahresbericht 2018 zur biologischen Vielfalt – Jagd- und Artenschutz. Hrg. Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung des Landes Schleswig-Holstein, Kiel: 51-53
- Romahn, K. & Köhn, U. (2015): Artenreiche Wälder im Bungsberggebiet, Ostholstein – Wald und Vegetation im Wandel der Zeit.- In: Romahn, K. (Hrsg.): Artenreiche Wälder in Schleswig-Holstein. Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft Geobotanik in Schleswig-Holstein und Hamburg 68: 287-324.
- Romahn, K. (in print): Die Farn- und Blütenpflanzen Schleswig-Holsteins – Rote Liste.- Unter Mitarbeit von Hebbel, J., Christensen, E., Kieckbusch, J., Breuer, M., Behrends, T., Borchering, R., Dolnik, C., Gehrken, K., Gettner, S., Haacks, M., Hamann, U., Horst, E., Jansen, W., Jödicke, K., Kellner, S., Kresken, G.-U., Lütt, S., Piontkowski, H.-U., Ruhmann, H., Stuhr, J., Timmermann-Trosiener, I., Triebstein, C., Voss, K.- Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume (Hrg.), Flintbek.
- Schnittler, M., Günther, K. (1999): Central European vascular plants requiring priority conservation measures – an analysis from national Red Lists and distribution maps. *Biodiversity and Conservation* 8: 891–925. DOI: 10.1023/A:1008828704456
- Schnittler, M., Pfeiffer, T., Harter, D., & Hamann, A. (2009): Bulbils contra seeds: reproductive investment in two species of *Gagea* (Liliaceae).- *Plant. Syst. Evol.* 279: 29-40
- Lorenzen-Schmidt, K. J. & Pelc, O. (2000): Schleswig-Holstein Lexikon.- Wachholtz Verlag Neumünster
- Tilman, D. (1990): Constraints and tradeoffs: toward a predictive theory of competition and succession. - *Oikos* 58: 3–15.

Wissenschaftlicher Beirat Waldpolitik beim BMEL (Hrg. 2020): Eckpunkte der Waldstrategie 2050. Stellungnahme. Berlin.

Wulf, M. & Kelm, H.-J. (1994): Zur Bedeutung „historisch alter Wälder“ für den Naturschutz.- NNA-Berichte der Alfred-Toepfer-Akademie für Naturschutz 7(3): 15-50

