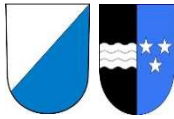


Aktionsplandrehscheibe Artenschutz Mittelland



Workshop Best Practice Artenförderung *Gagea pratensis* und *Gagea villosa* (Wiesen- und Acker-Gelbstern)

Ergebnisse aus dem Workshop vom 25.10.2016

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	3
2	Zusammenfassung	3
3	Ist-Zustand/Vorkommen.....	7
3.1	Habitate.....	7
3.2	Vorkommen, Verbreitung im europäischen Kontext.....	8
3.3	Vorkommen und Verbreitung in der Schweiz	8
4	Praxisrelevante Ökologie, Lebensraumansprüche.....	11
4.1	Ökologie und Lebensraumansprüche	11
4.2	Physiologie der beiden Arten	14
4.3	Verschiedenes.....	14
5	Gefährdungen	14
5.1	<i>Gagea pratensis</i>	14
5.2	<i>Gagea villosa</i>	15
5.3	Beide Arten.....	15
6	Erhaltung und Förderung.....	16
6.1	Strategien.....	16
6.2	Erhaltung und Förderung in Rebbergen (-> Hackfruchtacker).....	16
6.3	Erhaltung und Förderung im Wiesland (inkl. Obstgärten)	18
6.4	Erhaltung und Förderung in und am Rand von Gehölzen	18
6.5	Förderung auf Äckern.....	18
6.6	Förderung in Parks und Friedhöfen	19
6.7	Neugründung von Populationen	19
6.8	Förderung durch Anpassungen im Bereich des ÖLN.....	21
6.9	Allgemeine Fördermassnahmen	21
7	Erfolgskontrolle	22

8	Verschiedenes.....	22
8.1	Syntope Arten Rebberge (Hackfruchtacker, nicht vollständig).....	22
8.2	Syntope Arten Äcker (nicht vollständig).....	22
9	Wissenslücken	23
10	Verschiedenes.....	23
11	Literatur.....	24

1 Einleitung

Das Projekt „Aktionsplan-Drehscheibe Artenschutz Mittelland“ hat zum Ziel, den interkantonalen Informations- und Erfahrungsaustausch zu prioritären Arten (Aktionsplanarten) zu verbessern. Der Fokus liegt dabei auf der Frage, wie diese Arten erfolgreich gefördert werden können. An Workshops wird das Wissen zu einzelnen Arten zusammengetragen und anschliessend aufbereitet auf dem Internet allen Interessierten zur Verfügung gestellt.

Der Workshop zu *Gagea pratensis*/*G. villosa* (Wiesen- und Acker-Gelbstern) fand am 25.10.2016 statt. Vorgängig wurde eine Befragung der Experten zu den aufgrund der durchgeführten Literaturrecherche formulierten Thesen durchgeführt. Die Resultate sind im Anhang 2 aufgeführt.

2 Zusammenfassung

Basierend auf dem zusammengetragenen Wissen und der Diskussion im Workshop lassen sich die Erfolgsfaktoren für die Förderung von *Gagea pratensis*/*G. villosa*, der Handlungsbedarf und die bestehenden Wissenslücken wie folgt zusammenfassen.

Tabelle 1: Erfolgsfaktoren

Faktor	Massnahme	Bemerkung
Die bekannten Vorkommen können i. d. R. erhalten werden; die «richtige Pflege» ist ein wichtiger Aspekt	Beratung, Verträge Bewirtschaftung: sehr unterschiedlich, von der Ist-Situation abhängig (Hacken, Beweiden; vgl. detaillierte Angaben im Kapitel 0).	- Entscheidend ist bei allen Bewirtschaftungsarten, dass von Okt.-Mitte Mai keine Bodenbearbeitung, Mahd, Beweidung, Herbizid Applikation durchgeführt wird.
Offene Bodenstellen, wenig Konkurrenz , vor allem auch im Wurzelbereich	Das Schaffen dieser Bedingungen erfordert zwingend eine Bewirtschaftung: Hacken, alternative Bodenbearbeitungen (Spaten, Grubbern, etc.), Einsatz von Herbiziden, bei Bedarf abdecken mit Folie, etc. Maximale Bearbeitungstiefe siehe unten.	- Mahd alleine kann genügen, wenn ohne weitere Massnahmen genügend offener Boden besteht. Ansonsten sind weitere Massnahmen erforderlich, um die Konkurrenz zu reduzieren.
<i>Ex-situ</i> Kultivierung funktioniert	Vermehrung über Zwiebeln. Kultivierung gemäss Anleitung in Anhang 1	- Es waren zwar nicht alle <i>Ex-situ</i> Kultivierungen erfolgreich, grundsätzlich ist es aber möglich, Zwiebeln zu vermehren (Vermehrung über Samen siehe nachfolgende Tabellen)
Wiederansiedlung (Ausbringen von Zwiebeln) in geeignete Habitate funktioniert	<i>Am Workshop wurde nicht diskutiert, wie die Wiederansiedlung konkret erfolgt. Erfahrungen können bei ExpertInnen eingeholt werden.</i>	- Im Kanton Zürich waren Wiederansiedlungen bisher in über 50% zumindest kurzfristig erfolgreich (s. Kapitel 0) - Eignung der Standorte ist wichtig. - (Bemerkung: Im Kanton Aargau waren Auspflanzungen nicht erfolgreich)
Langfristige Sicherung von Standorten	Die heutigen Vorkommen sind in Rebbergen, in Wiesen/Weiden, unter Obstbäumen, am Rand von oder in Gehölzstrukturen. Teilweise bestehen Verträge, aber eine langfristige Sicherung	-

	(Schutzverfügung, Eigentum) besteht nicht	
Biotopbeständigkeit	Der geeignete Lebensraum muss langfristig zur Verfügung stehen und eine konstante, geeignete Bewirtschaftung erfahren, damit eine grosse Population aufgebaut werden kann.	-
Bodenbearbeitung nicht tiefer als 15 cm		- Ackern > 15 cm zerstört <i>Gagea</i> . Im heutigen Ackerbau werden immer häufiger andere Bodenbearbeitungsmethoden als Pflügen angewandt wie Mulch-, Streifenfräs- und Direktsaat. Es ist aber nicht bekannt, welche <i>Gagea</i> schonen oder gar fördern (vgl. Wissenslücke).
Interessierte und motivierte Bewirtschafter	Information und Sensibilisierung der Bewirtschafter (und Eigentümer)	- <i>G. villosa</i> / <i>G. pratensis</i> sind attraktive Arten; dies sollte ausgenützt werden.

Tabelle 2: Prioritärer Handlungsbedarf

Massnahmen	Bemerkungen	
Zwiebeln vermehren und Aussetzen / verstärkte Neuansiedlungen	Es gibt Kultivierungsanleitungen (s. Beilage); <i>Bemerkung: Die Erfahrungen im Botanischen Garten in Genf und von René Gämperle sollen noch zusammengetragen werden.</i>	
Förderung von <i>Gagea</i> unter Bäumen / am Stammfuss grosser Bäume	Die Erfolgsaussichten werden positiv beurteilt.	Grundsätzlich kann <i>G. pratensis</i> unter allen Gehölzen gefördert werden, sofern in der Krautschicht ausreichend (auch Seiten-) Licht, kein dauerhaftes Falllaub (z.B. keine Eichen, Buchen, etc.) und keine wurzelkonkurrierenden Arten vorhanden ist/sind. Unter Gehölzen hat es weniger Schnee und gibt es weniger Störung und weniger Wurzelkonkurrenz. ¹
Motivation der Bewirtschafter / Eigentümer und Wertschätzung entgegenbringen	Im Weinbau werden pro Flächeneinheit deutlich höhere Erträge erzielt als bei Wiese-/Weide- oder Ackernutzung. Entsprechend sind neben finanziellen Anreizen für eine auf Gelbsterne ausgerichtete Bewirtschaftung auch nicht-monetäre Faktoren wichtig.	
Innovative ökonomische Anreize für Bewirtschafter schaffen	Für die Rebbauern ist das heutige Angebot finanziell nur bedingt interessant (vgl. oben). Neben Bewirtschaftungsbeiträgen wären zusätzliche ökonomische Anreize wichtig, z.B. Vermarktung eines «Gelbsterne-Weins» oder der Zugang zu einer Plattform mit für Naturschutzprodukten (http://naturschutzprodukte.ch)	

¹ A. Keel, schriftliche Ergänzung nach dem Workshop

Flächen schaffen, die während mehrerer Jahre „geschützt“ bleiben	Die Flächen, auf denen die Arten vorkommen, geniessen i. d. R. keinen Flächenschutz. Dort wo über Verträge eine Flächensicherung besteht, ist diese zeitlich befristet und stark vom Bewirtschafter abhängig	
Alle Versuche gut dokumentieren, Wissen besser austauschen	Für einen effektiven Austausch ist es wichtig, die Erfahrungen gut zu dokumentieren. Das betrifft insbesondere Versuche mit <i>ex-situ</i> -Kultivierung und Ausbringung sowie Versuche zur Bodenbearbeitung	Bei Auspflanzungen wurde bisher die Anzahl Brutzwiebeln nur grob geschätzt und nicht gezählt, weil teilweise sehr klein (Folge: Aussagen zu Erfolg der Auspflanzungen nur bedingt möglich). Am Workshop differierten die Meinungen, ob das Zählen relevant ist: Zählen zu aufwändig oder gar nicht möglich versus Zählen für die Erfolgskontrolle wichtig

Tabelle 3: Misserfolge

Massnahmen	Bemerkungen	
Vermehrung durch Samen	Erst wenige Versuche mit Samen von <i>G. pratensis</i> , welche nicht erfolgreich waren. Versuche mit <i>G. villosa</i> erst seit 2016.	Samen sammeln nur in ex-situ-Kultur möglich, weil das Feststellen des richtigen Sammelzeitpunkts schwierig ist und weil die Stängel verfaulen, bevor die Samen reif sind (-> Auffindbarkeit anspruchsvoll) Die Samen sind ca. Anfang Mai reif.

Tabelle 4: Wissenslücken schliessen

Wissenslücke	Massnahme	Bemerkung
Prioritäre Wissenslücken		
Häufigkeit und optimaler Zeitpunkt der Bodenbearbeitung	Literaturrecherche oder Befragung, bei Bedarf Versuche	Die Literatur gibt dazu einiges her, ist in den Aussagen aber nicht einheitlich: Fragen bestehen insbesondere zur minimal notwendigen Häufigkeit von Bodenbearbeitungen und zu alternativen Bearbeitungsmethoden (grubbern, spaten). Am Workshop bestand Konsens, dass der wesentliche Aspekt die geringe Konkurrenz ist, d.h. die Notwendigkeit einer Bodenbearbeitung ist vom Standort abhängig.
Vermehrung über Samen; Teilaspekt: Keimfähigkeit der Samen	Pflanzen aus Samen aufziehen	Vgl. Misserfolge Bevor Vermehrungsversuche mit Samen gemacht werden, muss geklärt werden, ob die Samen keimfähig sind. Detailfragen zur Keimfähigkeit: Welcher %-Satz der Samen ist keimfähig? Wie lange sind die Samen keimfähig (wichtig für

		Reaktivierung möglicher Samenbänke)?
Eignung von Pionierstandorten als Habitat	Versuche mit Auspflanzungen, ev. Arbeit an der Hochschule anregen	Kommen Standorte unter Bäumen, Trockenstandorte und Pionierstandorte (z. B. in Kiesgruben) als Habitat in Frage?
Förderung über Beweidung, eingesetzte Tierarten	Auspflanzung unter Bäumen auf beweideten Flächen	Im Kanton Aargau kommt <i>Gagea pratensis</i> auf ehemaliger Rinderweide vor (heute gemäht; seither ist Bestand tendenziell rückläufig).
Sekundäre Wissenslücken		
Förderung von <i>Gagea</i> im Unterstockbereich der Reben	Mit interessierten Rebbauern die Förderung im Unterstockbereich ausprobieren.	Durch das Abspritzen ist der Boden hier offen. Es ist zu klären, ob der Einsatz von Herbiziden (Herbizidart, Einsatzzeiten) „ <i>Gagea</i> -konform“ gestaltet werden könnte. Aufgrund unterschiedlicher Wurzeltiefen und der Ruhephase von <i>Gagea</i> im Sommerhalbjahr gibt es wenig Konkurrenz zwischen Reben und Begleitpflanzen um Nährstoffe und Wasser
Genetische Vielfalt/Populationsstruktur der schweizerischen Populationen	Arbeit an der Hochschule anregen	
Es ist nicht bekannt, wie die Bestäubung erfolgt	Literaturrecherche	Bestäubungsart ist im Zusammenhang mit der Genetik und der Keimfähigkeit der Samen wichtig
Abklärungen zu den Standortfaktoren rezenter Populationen	Arbeit an der Hochschule anregen	
Historische Verbreitung der beiden Arten	Herbarbelege sichten	In alter Literatur werden die Arten teilweise als „Unkraut“ bezeichnet. In Deutschland gibt es Nachweise von ursprünglich sehr häufigem Vorkommen. Es ist nicht bekannt, ob sie bei uns früher häufig waren.

3 Ist-Zustand/Vorkommen

3.1 Habitate

3.1.1 *G. pratensis*/*G. villosa*

Habitate der Populationen in der Schweiz:

- Im Ressourcenprojekt „Ackerbegleitflora“ bis 2015 nicht nachgewiesen²
- In der Schweiz und Elsass keine Vorkommen in Äckern mehr bekannt!³

3.1.2 *G. pratensis*

Natürliche Habitate

- Sandtrockenrasen, Felsgrusgesellschaften^{11,12}
- Bemerkung: Sand-, Felsrasen und Felsgrusgesellschaften (*Sedo-Scleranthetea*) sind lückige lichtliebende Pioniergesellschaften trocken-warmer Standorte auf flachgründigen Fels- und durchlässigen Kies- oder Sandböden. Primäre Dauerbesiedler auf Felsköpfen und -simsen sowie Flugsanddünen, häufig auch sekundär auf Brachen, in Steinbrüchen, Sand- und Kiesgruben. Die *Sedo-Scleranthetea* sind aufgebaut aus niederwüchsigen Kräutern, darunter vor allem Blattsukkulente und winterannuelle Therophyten, schmalblättrige Kleingräser, Moose und Flechten, die alle die sommerliche Erhitzung und Austrocknung aushalten. Die *Sedo-Scleranthetea* treten in den gemäßigten Zonen Europas mit Schwerpunkt in Trockengebieten auf. (Quelle: <http://www.spektrum.de/lexikon/biologie/>)

Sekundäre Habitate

- Äcker (v.a. Getreide), Rebberge, Obstgärten, lückigrasige oder lichte Wald-, Heckenränder, offene Wegränder, trockene, z.T. steinige Rasen, Parkrasen, Friedhöfe, extensive Weiden, Wiesen, Böschungen

Habitate der Populationen in der Schweiz:

- Wiesen und Rebberge²¹, nicht in Friedhöfen (Bemerkung: detaillierte Angaben zu Boden und Vegetationsbedeckung in ²¹, S. 26)
- Unter Bäumen im Acker²⁵

3.1.3 *G. villosa*

Natürliche Habitate

- Sandtrockenrasen und Felsgrusgesellschaften (erwähnt in ⁹)
- *Gageo saxatilis-Veronicetum dillenii* (erwähnt in ¹⁰)

Sekundäre Habitate

- Äcker, Rebberge, offene Wegränder, eher steinige Rasen, Parkrasen/Parkanlagen, Friedhöfe, steilere Pferdeweiden

Habitate der Populationen in der Schweiz:

- Äcker und Rebberge⁹

² Birrer mündlich, 13.10.2016

³ Hinweis von Lukas Kohli

⁴ Schnedler, 1982

⁵ Raabe, 1983

⁶ Rességuier, 2014

⁷ Landolt, 2001

⁸ Kohli, mündliche Auskunft 2016

⁹ Weibel & Keel, 2004b (Aktionsplan *G. villosa*, Kt. ZH)

¹⁰ Hügin & Hügin, 1998

3.2 Vorkommen, Verbreitung im europäischen Kontext

3.2.1 *Gagea pratensis*

Gagea pratensis ist ein ost- bis südosteuropäisches Florenelement der gemässigt kontinentalen Zone. Die Verbreitung erstreckt sich von Südkandinavien (bis 61 °N), dem Baltikum und Russland bis zu meist isolierten Vorkommen in Spanien, Sizilien, Albanien, Bulgarien, Griechenland und der Ukraine. Die westliche Verbreitungsgrenze erstreckt sich von den Niederlanden über die Vogesen mit einzelnen isolierten, vorgelagerten Vorkommen in Zentral-Frankreich und den Ostpyrenäen. *Gagea pratensis* gilt global als nicht gefährdet (IUCN, 1998). Die Bestände sind in Mittel- und Südeuropa jedoch vielerorts stark zurückgegangen. In Baden-Württemberg wurde ein alarmierender Rückgang der Art festgestellt, weshalb sie neu als im Gebiet vom Aussterben bedroht eingestuft wird (Sebold et al., 1998). In Deutschland wie auch in Italien gilt sie gesamthaft als ungefährdet und wird nur regional als gefährdet betrachtet. In Frankreich ist sie als "zu überwachen", in Österreich als gefährdet klassiert.¹¹

Nächste Fundstellen: Auvergne, Elsass und evtl. Burgund (F), Oberrheinische Tiefebene (Leutersberg bei Freiburg i. Breisgau, Forchheim, zerstreut zwischen Bruchsal und Weinheim), Tauber-Jagstgebiet im Neckarland, Baar und Hegau (früher), bei Kellmünz im Alpenvorland und im Nördlinger Ries, Bayern (D), Bozen im Südtirol und östlich des Comersees (I).¹⁸

Keine aktuellere Einschätzung der IUCN zum Gefährdungsgrad (gemäss <http://www.iucnredlist.org/search>, (10.10.2016)

3.2.2 *Gagea villosa*

Gagea villosa ist ein mediterran-submediterran-orientalisches Florenelement. Die Verbreitung erstreckt sich von Nordfrankreich, Südkandinavien, dem Baltikum und Südrussland bis nach Kleinasien, dem Kaukasus, Iran und Nordafrika. *Gagea villosa* gilt in Europa als nicht gefährdet. Die Bestände sind in Mittel- und Südeuropa jedoch vielerorts stark zurückgegangen. In Baden-Württemberg wurde ein alarmierender Rückgang der Art festgestellt, weshalb sie neu als im Gebiet stark gefährdet eingestuft wird. (aus ⁹)

3.3 Vorkommen und Verbreitung in der Schweiz

Am Workshop wurde erwähnt, dass sich *G. villosa* dank der Bildung vieler Brutzwiebelchen schneller ausbreiten kann als *G. pratensis* und möglicherweise aus diesem Grund in der Schweiz häufiger ist als *G. pratensis*, obwohl sie ansonsten eher anspruchsvoller ist (v. a. in Bezug auf Konkurrenz und offenen Boden).

3.3.1 *G. pratensis*

- kollin (-submontan) (gilt für CH; in F bis subalpin)^{11,12,18}
- Die Vorkommen des Wiesen-Gelbsterns (*Gagea pratensis* (Pers.) Dumort) sind gesamtschweizerisch um weit über 70% zurückgegangen.¹²
- Noch 1939 war die Art sehr häufig (erwähnt in ¹³)
- RL-Status CR¹⁴

Vorkommen in einzelnen Kantonen

- Kanton AG:
 - 44 Vorkommen (Stand 2015)¹¹

¹¹ Abteilung Landschaft und Gewässer Aargau, 2008 (Aktionsplan Wiesen-Gelbstern, Kt. Aargau)

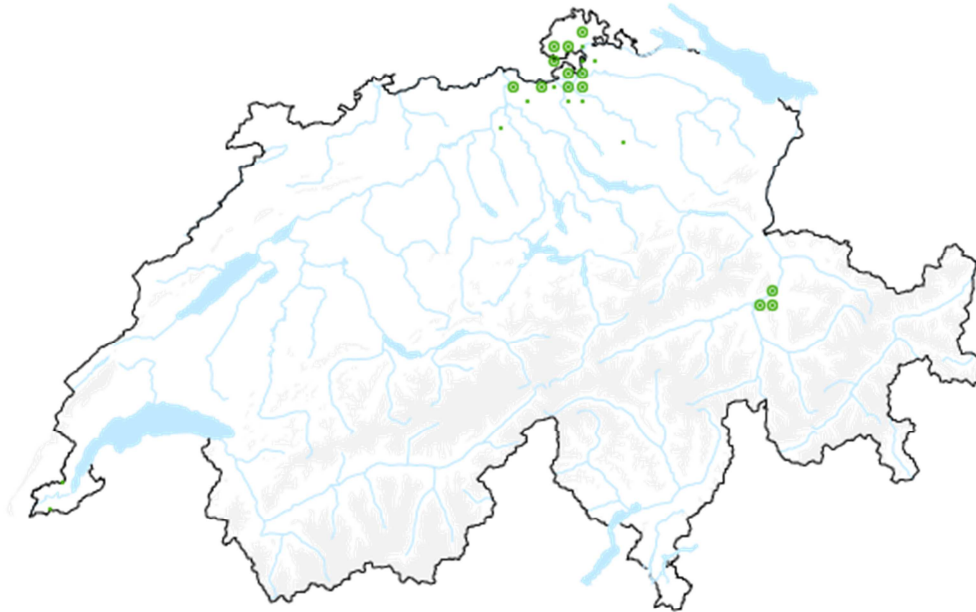
¹² Weibel & Keel, 2004a (Aktionsplan Wiesen-Gelbstern, Kt. Zürich)

¹³ Jordi, 2004

¹⁴ BAFU & infoflora, 2016

-
- Vorkommen v. a. unter Obstbäumen im (z.T. ehemaligen) Acker, selten am Waldrand. Die grösste Population unter einem alten Kirschbaum in einer ehemaligen Rinderweide (Lägerstelle). Heute wird die Fläche gemäht, der Bestand schwankt stark und nimmt tendenziell ab.
 - Bei den heutigen Vorkommen in Wiesen handelt es sich um ehemalige Ackerflächen²⁵
 - Rebberge sind im Kt. AG kein relevanter Lebensraum
 - Historisch nachgewiesene Vorkommen wurden abgesucht. Einige sind noch vorhanden, einige sind heute aber überbaut oder nicht mehr gefunden worden.
 - Im Kt. Aargau befindet sich die grösste Population unter einem Kirschbaum. Bis ca. im Jahr 2009 war es ein Lägerplatz einer extensiv genutzten Rinderweide.²⁵
 - Der Kanton Aargau entrichtet separate Beiträge für *G. pratensis* unter Obstbäumen (Fr. 200.- pro Einzelbaum, abzüglich der Beiträge, die über die Direktzahlungen ausgerichtet werden).
 - Kanton ZH:
 - Bis 2004 sind mindestens 80% der bekannten Standorte erloschen
 - 2004:
 - 1 bestätigter Standort
 - 14 unbestätigte Standorte
 - 2016
 - 17 ursprüngliche Standorte (3 neu entdeckt)
 - 9 Neuansiedlungen
 - Kanton SH:
 - Vorkommen in extensiven Wiesenstreifen und in einem Fall in einer Mähwiese eines kynologischen Vereins
 - kommt in einem Rebberg vor¹⁵
 - Sicherung über Verträge, die im Wesentlichen die bisherige Bewirtschaftung festschreiben
 - Kanton GR:
 - kommt vor, nähere Details unbekannt

¹⁵ Keel, mündliche Auskunft am Workshop

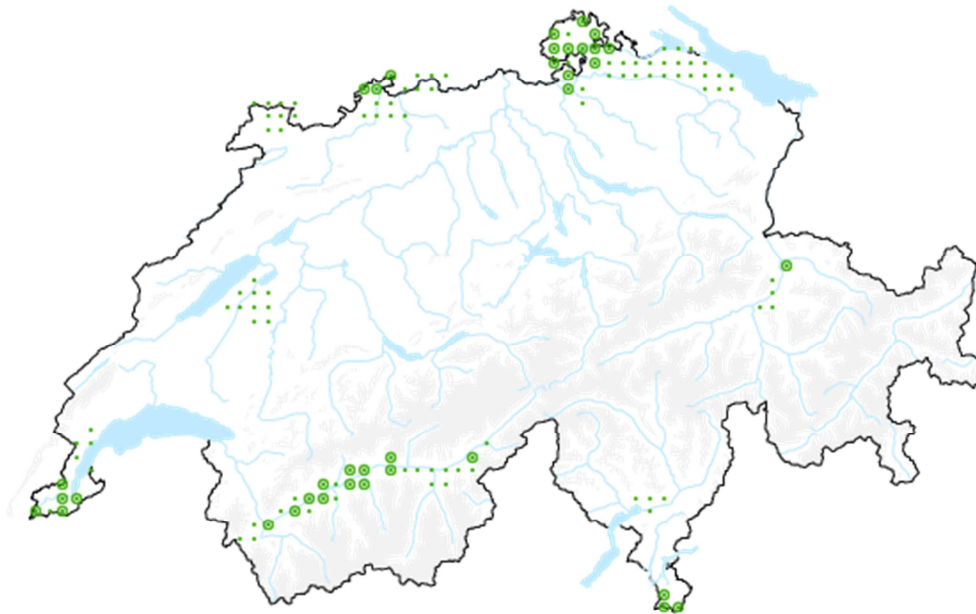
Abbildung 1: Vorkommen von *Gagea pratensis*, Quelle: infoflora.ch

3.3.2 *G. villosa*

- kolline (bis submontane) Stufe⁹
- Die Vorkommen sind gesamtschweizerisch um weit über 50% zurückgegangen.⁹
- RL-Status EN¹⁴

Vorkommen in einzelnen Kantonen

- Kanton ZH:
 - Bis 2004 sind mindestens 80% der bekannten Standorte erloschen
 - 2004
 - 5 bestätigte Standorte
 - 18 unbestätigte Standorte
 - 2016
 - 27 ursprüngliche Standorte
 - 6 Neuansiedlungen
- Kanton SH:
 - V. a. in Reberbergen, es gibt ab und zu neue Nachweise, ev. Vorkommen im Wiesland
 - Keine Verträge
- Kanton GR: kommt vor, nähere Details unbekannt
- Kanton BS
- Weitere Kantone?

Abbildung 2: Vorkommen von *Gagea villosa*, Quelle: infoflora.ch

4 Praxisrelevante Ökologie, Lebensraumsprüche

4.1 Ökologie und Lebensraumsprüche

4.1.1 *Gagea pratensis*

- Pflanze 10-15 (30) cm hoch. Zwiebel liegend, birnenförmig, immer mit 2 nackten, keuligen Nebenzwiebeln.¹⁸
- Mehrjähriger Zwiebelgeophyt¹²
- *G. pratensis* ist konkurrenzschwach¹⁸ (erwähnt in ¹³),
- Herbizideinsatz möglich aber während der Ruhephase (=Sommer). Zwiebeln sind Glyphosat resistent.¹⁶
- Blüht im März/April¹⁷
- Blühhäufigkeit:
 - *G. pratensis* hat eine geringe Blütrate und die Art kann mehrere Jahre mit Blüten aussetzen
- Ruhephase im Sommer, Vegetationszeit November bis Mai
- Vermehrung:
 - Hauptsächlich asexuelle Vermehrung^{21,10}
 - Verbreitung von Samen durch Ameisen (erwähnt in ¹⁰)
 - Eine spontane Ansiedlung wurde in den vergangenen Jahren nicht festgestellt. Aufgrund der geringen Anzahl ursprünglicher Populationen, des kleinen Ausbreitungspotenzials der Art sowie der geringen Anzahl geeigneter aufnahmefähiger Biotope, die zudem eine grosse Distanz aufweisen

¹⁶ Gämperle, mündliche Auskunft, 2013

¹⁷ Flora Helvetica, 2012

- (Barrieren), besteht nur eine minimale Wahrscheinlichkeit der Keimung aus verschleppten Nebenzwiebeln an einer neuen Stelle.¹²
- Die Vermehrung erfolgt hauptsächlich auf vegetativem Wege durch Verteilung der Nebenzwiebeln bei der landwirtschaftlichen Bearbeitung.
 - Von 332 Individuen produzierten 37 Individuen zusammen 37 Samen.¹³
 - Kein Unterschied in der Samenproduktion mit/ohne Bestäubungsexperiment.¹³
 - Vegetativ und über Samen. Gute Populationen bilden Samen (Beobachtung R. Gämperle). Es gibt keine Erfahrung mit der Aussaat. Die Vermehrung über Zwiebeln ist schwierig und erfolgt sehr langsam. Schutz vor Schnecken wichtig.¹¹⁾
 - Verbreitet sich überwiegend vegetativ durch die Verteilung der Nebenzwiebeln bei der landwirtschaftlichen Bearbeitung.¹⁸
- Wichtig sind eine geringe Beschattung während der Vegetationszeit und geringer Konkurrenzdruck.¹²

Zeigerwerte:

- Landolt 1977: F2 R4 N4 H3 D5 L4 T5 K4
- Landolt et al. 2010: U.2w44-44⁺4.g (ökologische Gruppe / Feuchtezahl / Reaktionszahl / Nährstoffzahl / Lichtzahl / Temperaturzahl / Kontinentalitätszahl / Lebensform)

Zuordnung zu Vegetationseinheiten (vorwiegend aus ¹² und ¹⁸):

- Hackkulturen auf kalkhaltigen Lehmböden zugeordnet (*Fumario-Euphorbion*)
- *Polygono-Chenopodietalia* (z.B. im *Geranio-Allietum vinealis*), des *Mesobromion erecti* und seltener des *Alyso-Sedion albi*.

Standortansprüche^{11,12,18}

- Standort: Warme, gut besonnte Lage
- Boden: mild-humose Stein-, Löss-, Lehm- und Sandböden
- Feuchte: mässig trocken
- Nährstoffe: Nährstoffreich
- Vegetation. Lückiger Bestand. Von Herbst bis Mai geringe Vegetationsbedeckung
- Pflege:
 - Extensive Beweidung oder Schnitt/Beweidung im Herbst
 - Erhaltung der Hochstamm-Obstbäume in Äckern

4.1.2 *Gagea villosa*

- konkurrenzschwach¹⁰
- Keine stenöke Art: indifferent bezüglich Körnung, Skelett- und Kalkgehalt; auf Sand-, Ton-, Silikat- und Kalkböden, wenige wärmebedürftig¹⁰
- Blüht im April¹⁷
- Pflanze hat einen Schwerpunkt auf Böden, welche zur Vernässung neigen²³ (Bemerkung: Untersuchungsgebiet hauptsächlich der sehr trockene Kaiserstuhl)
- Sommertrockenere Regionen erforderlich (<100 mm Niederschlag im August). Sommertrockenheit reduziert zudem Konkurrenz.¹⁰
- Ruhephase im Sommer, Vegetationszeit November bis Mai, der Austrieb kann bereits im Oktober beginnen (erwähnt in 10)
- Ruhephase (Eingriffe möglich) Mai bis Oktober. Früheste Termine für Herbizide Mitte Mai, Mähen/Mulchen ab Anfang Juni, Bodenbearbeitung ab Mitte Juni²²

¹⁸ Käsermann, C., 1999

- Der Austrieb beginnt erst im November²³
- Schonung während der Blütezeit ist wichtig²²
- Zwiebeln liegen meist in 0.5 bis 4 cm Tiefe. Brutzwiebeln tiefer als 15 cm können nicht durchtreiben (erwähnt in 10)
- Stets auf offenem Boden (wenige Quadratcentimeter können genügen) 4
- Vegetationsperiode Oktober bis Mai¹⁰
- Kann gewissen Herbizideinsatz überleben. Sie erträgt gewisse, aber nicht alle Herbizide.¹⁰
- Herbizideinsatz möglich, aber während der Ruhephase (=Sommer). Zwiebeln sind Glyphosat-resistent.¹⁶
- Einfluss der Bewirtschaftung: Vielen Parzellen gemeinsam ist die traditionelle Hackwirtschaft bis in die 1960er Jahre und anschliessend eine Herbizidphase. Dann wurden die Parzellen begrünt, die meisten schon in den 1970er Jahren, andere erst 1999²²
- Frühester Eingriff (Mahd, Herbizid, etc.) 1.5 Monate nach Blühbeginn, d. h. Mitte Mai²²
- Seltenes Blühen, in der Regel (zumindest in Mitteleuropa) keine Samenbildung¹⁰
- „Im Verhältnis zu den zahlreichen zarten Trieben ist die Zahl blühender Exemplare sehr gering.“
- Vegetative Vermehrung hauptsächlich durch Brutzwiebeln¹⁰
- Tochterzwiebeln bis 8 mm Durchmesser¹⁹
- Effiziente Vermehrung über Brutzwiebelchen, welche kurz ober- oder unterhalb der Bodenoberfläche gebildet werden, und über normale Tochterzwiebeln (in 0.5-4 cm Tiefe).
- Bildet eine Nebenzwiebel (Tochterzwiebel) pro Jahr²²
- Die Vermehrung erfolgt über die Tochterzwiebel und über bis zu zwei Dutzend Brutzwiebelchen, welche im Bereich der Bodenoberfläche liegen^{20,22}
- Sehr effektive Verteilung der Nebenzwiebeln durch die extensive Bodenbearbeitung (erwähnt in ¹⁰)
- Verbreitung von Samen durch Ameisen (erwähnt in ¹⁰), jedoch mit der Einschränkung: „...wo keine Bodenbewegung durch den Menschen stattfindet, [wird] meist auch keine nennenswerte Fernausbreitung beobachtet“
- Es sind Parzellen bekannt, in den *G. villosa* innerhalb weniger Jahre fast – wenn nicht ganz – verschwunden ist, seit sie nicht mehr jedes Jahr von Hand gehackt wird²²
- Wenig Schnee und Assimilation im Winterhalbjahr sind wichtig (Wie ist das im kontinentaleren Bereich? Ist dort ev. der rasche Frühling ausreichend?).¹

Zeigerwerte:

- Landolt 1977: F2 R3 N4 H3 D4 L4 T4 K4
- Landolt et al. 2010: U.234-44+4.g (ökologische Gruppe / Feuchtezahl / Reaktionszahl / Nährstoffzahl / Lichtzahl / Temperaturzahl / Kontinentalitätszahl / Lebensform

Zuordnung zu Vegetationseinheiten (aus ⁹):

- Hackkulturen auf kalkhaltigen Lehmböden zugeordnet (*Fumario-Euphorbion*)
- *Geranio-Allietum* und seltener im *Setario-Galinsogetum*

¹⁹ Brunner, 2000

²⁰ Arn et al., 1997a (Zwiebelgeophyten in Rebbergen der Nordostschweiz)

4.2 Physiologie der beiden Arten

Andreas Keel hat beide Arten zu Hause im Garten und kennt sie daher sehr gut:

Die Physiologie der beiden Arten ist wichtig. Die *G. villosa*-Zwiebel zerfällt oft in viele kleine Zwiebelchen, die dann nur ein Fadenblättchen bilden, und nur auf offenen Böden als Büschel erkennbar sind. *G. pratensis* macht das weniger. Beide Arten blühen nur aus grossen Zwiebeln. Bei Kultivierung haben die Pflanzen bis im Juli Blätter. Je länger die Vegetationszeit dauert, desto besser ist es für die Physiologie. Nach dem Sommer brauchen die Pflanzen kalte nasse Tage, anschliessend Beginn des Blattaustriebs. Wichtig ist eine möglichst lange Vegetationszeit. Sehr wichtig ist Konkurrenzarmut im Wurzelbereich. *G. villosa* braucht viel Licht, *G. pratensis* ist diesbezüglich etwas weniger anspruchsvoll. Werden bei zu viel Licht (z. B. durch Entbuschung, Absterben der Bäume etc.) oder durch Bewirtschaftungsänderungen Krautarten mit dichten Wurzeln im Oberboden (z. B. *Bromus erectus*) dominanter, so werden die *Gagea*-Arten verdrängt. Bei Vorkommen unter Bäumen ist Beweidung gut, weil offene Bodenstellen geschaffen werden. Wurzeln der Bäume sind tiefer als die von *Gagea*, daher nicht konkurrenzrelevant.

4.3 Verschiedenes

G. villosa und gelegentlich *G. pratensis* werden von Brandpilzen befallen und geschädigt. Die Folge ist geringeres Blühen (Pilz: *Vankya ornithogali*, Erkennungsmerkmal: Teilweise viele schwarze Pusteln auf den Blättern).

5 Gefährdungen

5.1 *Gagea pratensis*

- Allgemeines
 - Intensive Landwirtschaft/Bewirtschaftungsveränderungen: Herbizideinsatz, starke Düngung, tiefes Pflügen, grosse Parzellierung²¹
 - Verbuschung, Sukzession, Lebensraum- und Nutzungsänderungen: Umwandlung von Getreide- zu Maisäckern, Intensivierung der Landwirtschaft (Dünger, Pestizide) und des Rebbaus, Umwandlung von Hochstamm-Obstgärten, wenige isolierte Populationen¹²
 - In rezenten Populationen: Fehlende Bodenbearbeitung (Brutzwiebeln werden nicht verteilt)¹³
- In Rebbergen
 - **Dichte Grasvegetation**, regelmässiges und tiefes Pflügen, regelmässiges Mähen oder Mulchen, Herbizeinsatz früh im Jahr¹³
 - Schädigung der oberirdischen Pflanzenteile während der Vegetationszeit durch Mähen, Mulchen, Herbizideinsatz oder Bodenbearbeitung, Konkurrenz durch dichten, grasreichen Unterwuchs, Zerstörung der Zwiebeln durch zu feine Bodenbearbeitung, Verlagerung der Zwiebeln in zu grosse Tiefen durch zu tiefe Bodenbearbeitung, Mangelnde Ausbreitung durch das Ausbleiben des schonenden Hackens²²
 - Management von Rebbergen²¹
 - Zwiebelgeophytenfeindliche Bewirtschaftung der Rebberge: dichte Grasuntersaat, tiefe Bodenbearbeitung, häufiges Mähen und Mulchen, Herbizide schon im Frühling¹⁸

²¹ Jordi, 2004

²² Brunner et al., 2001

- Genetische Verarmung aufgrund geringer und isolierter Populationen und aufgrund vorwiegend asexueller Vermehrung¹³
- Im Wiesland und Gehölzen
 - Verlust der Obstbäume in Ackerschlägen und damit Verlust eines lückigen und trotzdem nährstoffreichen Standorts mit guter Besonnung während der Vegetationszeit¹¹
 - Zuwachsende Waldränder¹¹
 - Umwandlung der Hochstamm-Obstgärten¹⁸
- Auf Äckern⁴
 - tiefes Pflücken ist wichtigste Ursache des Rückgangs⁴
 - Herbizideinsatz kann ein Problem sein, wird aber i. d. R. in der Ruhephase der Pflanze eingesetzt⁴
 - Zu tiefes Pflügen (mehr als 15 cm) und Herbizide^{11,18}
 - zu dichte Kultur²⁵
 - Hauptsächlich tiefes Pflügen und Herbizideinsatz, zudem starke Düngung, Wechsel von Getreide auf Mais, Meliorationen²¹
- Verschiedenes
 - Ausdehnung des Siedlungsgebietes¹¹
 - Dichte, nährstoffreiche Ökoflächen, Typ „Extensiv genutzte Wiese“ mit nur 2 Nutzungen¹¹
 - wenige, isolierte Populationen¹⁸
 - Genetische Verarmung aufgrund geringer und isolierter Populationen und aufgrund vorwiegend asexueller Vermehrung²⁰
 - Verinselung und fehlender genetischer Austausch¹³ (auch erwähnt in ¹⁸)

5.2 *Gagea villosa*

- Auf Äckern⁴
 - tiefes Pflügen ist wichtigste Ursache des Rückgangs
 - Herbizideinsatz kann ein Problem sein, wird aber i. d. R. in der Ruhephase der Pflanze eingesetzt
- In Friedhöfen¹⁰
 - Zu intensive Pflege
 - Herbizideinsatz
 - Kurze Belegzeiten der Gräber
- Vorkommen unter Bäumen¹⁰
 - Frühe Mahd
 - Pflanzungen
- Verschiedenes (aus 9)
 - Verbuschung, Sukzession,
 - Lebensraum- und Nutzungsänderungen: Zwiebelgeophytenfeindliche Rebberg Bewirtschaftung (dichte Grasunsaaten, tiefe Bodenbearbeitung, Mähen und Mulchen von Spätherbst bis Mai, Herbizide bereits im Frühling); Umwandlung von Getreide- zu Maisäckern, Intensivierung der Landwirtschaft (Dünger, Pestizide, Winterbegrünungen),
 - wenige isolierte Populationen.

5.3 Beide Arten

- Frass durch Wildschweine (im Kt. ZH in einem Fall nachgewiesen)

- Im Rebbau:
 - Aufgabe des Rebbaus
 - Remontierung der Reben
 - Zu dichte oder zu einseitige Vegetation (Moos) in den Fahrgassen
 - Walzen der Vegetation als Bewirtschaftungsform
- Meliorationen (in einem Fall im Kt. ZH musste ein Teil eines Vorkommens für den Bau eines neuen Bewirtschaftungswegs umgesiedelt werden).

6 Erhaltung und Förderung

6.1 Strategien

- Erhaltung und Förderung bestehender Vorkommen hat höchste Priorität.²¹

6.2 Erhaltung und Förderung in Rebbergen (-> Hackfruchtacker)

6.2.1 *Gagea pratensis* und *G. villosa*

In den Rebbergen im Kanton Zürich, wo Verträge abgeschlossen werden konnten, wird der Boden jedes zweite Jahr ab Mitte Mai (z. T. mit der Spatenmaschine) bearbeitet.

Am Workshop wurden die Chancen als gering eingeschätzt, die beiden Arten in den Rebbergen zu fördern. Die Gründe dafür sind:

- Rebbauern wollen im Sommer keine Bodenbearbeitung machen (-> für Weinanbau nachteilige Nährstofffreisetzung (negativer Einfluss auf Traubenqualität); erschwert zudem die Weinlese durch Unebenheiten). Hacken nach der Weinlese wäre zeitlich noch möglich, bei den Rebbauern aber unbeliebt, unmittelbar nach dem grossen Effort der Weinlese (Ferienzeit).
- Ein erster Herbizideinsatz findet bereits Ende April/Anfang Mai statt.
- Im Unterstockbereich, wo *Gagea* wegen der geringen Konkurrenz (bedingt durch den Herbizideinsatz) ev. eine Chance hätte, sind Pflanzen unerwünscht.
- Für Rebbauern gibt es kaum ökonomische Anreize
- In den begrünter Gassen hat *Gagea* meist keine Chance

Fördermöglichkeiten bestehen dadurch nur bei Rebbauern, die *Gagea* aus intrinsischem Antrieb fördern wollen.

Es ist zu prüfen, Geophyten der Rebberge über einen entsprechenden Wein zu promoten (Gelbstern-Wein o. ä.). Dadurch könnte die Wertschätzung den Rebberg-Geophyten gegenüber gesteigert werden.

Kontrovers diskutiert wurde die Frage, ob „Rebbergreservate“ eingerichtet werden sollen mit dem Ziel, die typischen Frühlingsgeophyten zu fördern. Die einen plädierten am Workshop für den integrativen Ansatz (Naturschutz und Landwirtschaft verbinden), die anderen für den segregativen (Reservate). Nicht mehr genutzte Rebberge gäbe es, die entsprechend bewirtschaftet werden könnten. Reben bräuchte es gar nicht. Mehr als ein Austausch von Standpunkten war am Workshop aber nicht möglich.

Hacken

Am Workshop bestand Konsens, dass der wesentliche Aspekt in Bezug auf die Bodenbearbeitung die Bekämpfung von Konkurrenz ist. Wo Konkurrenzarten anders bekämpft werden können (z.B. durch Folienabdeckung, Herbizide, Beweidung), ist eine Bodenbearbeitung unter Umständen nicht nötig.

- „Bei der traditionellen Bodenbearbeitung wurde nach dem Frühjahrsschnitt der Rebstöcke 3-5mal während der Vegetationsperiode von Hand gehackt“²³
- Die Handhacke ist heute ersetzt durch Fräsen oder gelegentliches Grubbern²³
 - „Bei der hohen Umdrehzahl der Fräse [...] werden Wildkrautzwiebeln weitgehend, Rhizome zum Teil vernichtet, an die Oberfläche gebrachte Samen keimen in Kohorten.“
 - „Ein Aufreissen des Bodens mit den Grubberzinken wirkt schonender, aber auch weniger nachhaltig. Vegetativ starke Pflanzen erholen sich leichter; die Samenkeimung wird ebenfalls gefördert, doch ist die Konkurrenz bereits etablierter Individuen stark.“
- Bodenbearbeitung: Ideale Tiefe: 5-10 cm, Ideale Häufigkeit: alle 1-2 Jahre²²
- Bodenbearbeitung: Arbeitstiefe 10 cm, Max. Tiefe 10-15 cm; Scholligkeit der Bearbeitung fein bis Mittel, Schollengrösse 8 cm, Häufigkeit der Bearbeitung alle 1-2 Jahre²²
- „Die Bewirtschaftungseingriffe sollen nicht während der Vegetationszeit der verschiedenen Zwiebelgeophyten-Arten erfolgen (September bis Anfang Juni).“²⁰
- Regelmässiges grobes Hacken alle paar Jahre ist unerlässlich für die Ausbreitung der Tochterzwiebeln und die Einschränkung der Konkurrenz durch den dichten Grasbewuchs. Nach der Bodenbearbeitung verhindert ein extensives Schnittregime das Entstehen eines dominierenden Grasanteiles.“
- Bodenbearbeitung soll keinesfalls zu „sauber“ erfolgen: Ein sehr feine oder eine vollständige wendende, tiefe Bearbeitung sollte unterbleiben. Nach vorläufigen Erkenntnissen dürfte im Gebiet der Nordostschweiz eine Bearbeitung alle vier Jahre (jedes zweite Jahr alternierend eine Gasse) einen optimalen Kompromiss darstellen zwischen den Bedürfnissen von Rebe (Stickstoff-Mobilisierung) und Zwiebelpflanzen sowie der mehrjährigen Kräuter zur Nützlingsförderung.²⁴
- Der Plot von *Gagea villosa*, in dem Bodenbearbeitung stattfindet, wurde während 30 Jahren von Hand gehackt, kombiniert mit Anpflügen im Herbst und Abpflügen im Frühling²²
- Umsetzungsvorschläge (Reduktion Aufwand, Bodenschonung)²²:
 - Auf kleinen Parzellen mit Hobbywinzern: Kleinflächiges Hacken
 - Für Profiwinzer: kleinflächiges Fräsen, maximal 15 cm tief
- Zwiebelgeophyten sollen grundsätzlich frühestens nach ihrem Verblühen, besser nach dem Vergilben der Blätter gestört werden. Finden Eingriffe vor dem Verblühen statt, sollen sie in der darauffolgenden Saison geschont werden¹⁹
- Bemerkung: Geophyten weisen unterschiedlich grosse Zwiebeln auf. Die Bodenbearbeitung ist deshalb auf die vorkommenden Geophyten anzupassen.¹⁹
- Keine Beweidung von Rebparzellen mit Geophyten-Vorkommen mit Schafen. Wenn dann maximal bis Ende Februar.¹⁹ Die Beweidung wäre in diesem Fall in der heiklen Phase, wenn die Pflanze assimiliert.¹
- Eingriffe (auch Herbizide) nur in Ruhephase von Juni-Oktober; «unsauberes» Hacken ± alle 2 Jahre (offener Boden < 70%), max. 10-15 cm tief; Mähen und Mulchen max. so häufig wie für das Gedeihen der Reben unabdingbar (Integrierte Produktion oder BIO-Rebbau) (Quelle: Jordi?)
- Erfolgreiche Massnahmen zur Förderung von *G. villosa*²²
 - 1-2 Herbizideinsätze nach Mitte Mai, keine Bodenbearbeitung oder
 - Traditionelle Hackwirtschaft oder

²³ Wilmanns, 1989

²⁴ Arn et al., 1997b (Bodenpflege-Massnahmen)

- Sehr häufiges Mähen mit Rasenmäher, keine Bodenbearbeitung
- Rechtlicher Schutz (Naturschutzobjekt) oder Bewirtschaftungsvertrag mit auf die Art abgestimmter Pflege⁹:
 - keine Eingriffe während der Vegetationszeit (Oktober - Mai),
 - 1-2 Herbizideinsätze pro Jahr, frühestens ab Mitte Mai, keine Bodenbearbeitung, oder
 - alternierend mähen ab Anfang Juni (4mal), keine Bodenbearbeitung, oder
 - ab Mitte Juni alle 1-2 Jahre relativ feine Bodenbearbeitung, alternierend, maximal 10 cm tief, keine Mahd, oder
 - alljährlich ab Mitte April maximal 10 cm tief von Hand hacken und mit Stroh abdecken (Verminderung der Erosionsgefahr, bei Erosionsgefahr begrünen oder nur sehr kleinflächig hacken).

6.2.2 *Gagea pratensis*

- Rechtlicher Schutz (Naturschutzobjekt) oder Bewirtschaftungsvertrag mit auf die Art abgestimmter Pflege¹²:
 - keine Eingriffe während der Vegetationszeit (Oktober - Mai),
 - "unsauberes" Hacken alle 1-2 Jahre (offener Boden < 70%, Bearbeitungstiefe 10 - 15 cm),
 - Testen neuer Methoden (z.B. Bodenabdeckung)

6.2.3 *Gagea villosa*

- *Keine Ergänzungen*

6.3 Erhaltung und Förderung im Wiesland (inkl. Obstgärten)

6.3.1 *Gagea pratensis*

- an Fundstellen unter Obstbäumen: Verminderung von Beschattung und Konkurrenz während der Vegetationszeit im Winter und Frühjahr (Schnitt/Beweidung im Herbst)¹¹, Erhaltung der Obstbäume²⁵
- Erhaltung und Schaffung von Hochstamm-Obstgärten¹⁸
- Möglichst vertraglicher Schutz (kein Fällen der Bäume, Schnitt oder Beweidung der Wiese unter dem Baum im Herbst).¹¹
- Falls Hochstamm-Obstbäume nicht zu erhalten, umpflanzen der Zwiebeln vor dem Fällen des Baumes an gleiche Stellen wie bei Neugründungen, dabei möglichst markieren der Pflanzen während der Vegetationszeit.¹¹

6.3.2 *Gagea villosa*

- Keine Förderung im Wiesland

6.4 Erhaltung und Förderung in und am Rand von Gehölzen

6.4.1 *Gagea pratensis*

- An Fundstellen am Waldrand: regelmässige Waldrandpflege¹¹, Bemerkung: Förderung soll durch Hacken erfolgen⁸ oder durch grosszügige Stufung des Waldrandes²⁵.

6.5 Förderung auf Äckern

Am Workshop wurde dazu folgendes diskutiert:

- Eine über längere Zeit (Jahrzehnte!) gleiche Bearbeitung ist wichtig, ansonsten sich *Gagea* nicht erfolgreich entwickeln kann.

- Mit geeigneten Massnahmen wäre es ev. möglich, *Gagea* in Ackerschonstreifen zu fördern.
- Die Bewirtschaftung der Äcker im „Ressourcenprojekt Ackerbegleitflora“ könnte auf die Bedürfnisse von *Gagea* angepasst werden (nur geringfügige Änderungen erforderlich), allerdings ist das Vorhandensein keimfähiger Samenbanken unwahrscheinlich.
- Am Workshop war man sich einig, dass:
 - über die Ansprüche von *Gagea* genug bekannt ist, um sie im Acker fördern zu können,
 - Förderversuche nur an Spezialstandorten erfolgen sollen („geeignete“ Äcker/Ackerreservate).
 - Nicht zu viel Aufwand investiert werden soll wegen unbekanntem Erfolgsaussichten.

6.5.1 Allgemein

- Wenig bekannt, weil auf heutigen Äckern verschwunden
- Die angebaute Kultur (Sommer- oder Winterfrucht), die Fruchtfolge und Brachen spielen eine Rolle²⁵
- Ackerränder mit flacher (höchstens 15 cm tiefen) Bodenbearbeitung ohne Ansaat, Herbizide und Düngung¹¹ (Bemerkung: Eher mit BFF in der Kultur²⁵)

6.5.2 *Gagea pratensis*

- Schaffung und Erhalt von lückigen und trotzdem nährstoffreichen Flächen: Als Streifen an Ackerrändern mit flacher (höchstens 15 cm tiefen) Bodenbearbeitung ohne Ansaat von Wintergetreide oder Raps, keine Herbizide und Düngung. Lägerstellen in Dauerweiden in Gebieten mit *G. pratensis*-Vorkommen.¹¹ (Bemerkung: Ackerrandstreifen ohne Ansaat ergibt ein Unkrautproblem²⁵)

6.5.3 *Gagea villosa*

- Keine Erfahrungen in der Schweiz

6.5.4 *Verschiedenes*

- Im Rahmen des Deutschland-weiten Projekts „100 Äcker für die Vielfalt“ konnte *Gagea villosa* auf sechs Äckern gefördert werden. *Gagea pratensis* konnte nicht nachgewiesen werden.

6.6 Förderung in Parks und Friedhöfen

Bemerkung: Bei den deutschen Vorkommen in Friedhöfen geht man davon aus, dass die Friedhöfe auf ehemaligen Ackerstandorten angelegt wurden, wo *Gagea* vorkam und überleben konnte. D. h. es wird nicht davon ausgegangen, dass dieser Lebensraum erst nach dessen Anlage besiedelt wurde.

6.7 Neugründung von Populationen

6.7.1 Potentialgebiete

- In Rebbergen¹¹
- Auf Friedhöfen¹¹
- In Dauerweiden unter Bäumen und beliebte Lägerstellen¹¹
- Bei der Neupflanzung von Obstbäumen auf der Baumscheibe¹¹ (Bemerkung: Sobald die Bäume den Boden genügend abdecken²⁵, d.h. die Konkurrenz limitieren)
- Potential v. a. in Rebbergen, Parks, Friedhöfen²¹

²⁵ Doppler, mündlicher Hinweis 2016

- Zur Neuansiedlung sind extensive Äcker, Trockenstandorte oder Rebberge geeignet¹² (Bemerkung: Trockenstandorte eher nicht geeignet²⁵)
- Auf Äckern

6.7.2 Allgemeines

- Aufgrund der geringen Anzahl ursprünglicher Populationen, des kleinen Ausbreitungspotenzials der Art sowie der geringen Anzahl geeigneter aufnahmefähiger Biotope, die zudem eine grosse Distanz aufweisen (Barrieren), besteht nur eine minimale Wahrscheinlichkeit der "Keimung" aus verschleppten Nebenzwiebeln an einer neuen Stelle. Neue Populationen müssen daher durch Zwischenvermehrung gegründet werden. Aufgrund der Ansprüche der Art sind Neugründungen nur in klimatischen Gunstlagen und an Standorten mit geringem Konkurrenzdruck sinnvoll. Die langfristige Sicherung des Standortes und des sachgemässen Unterhalts ist dabei sicherzustellen.⁹
- Neue Populationen müssen [...] durch Zwischenvermehrung gegründet werden. Aufgrund der Ansprüche der Art sind Neugründungen nur in klimatischen Gunstlagen und an Standorten mit geringem Konkurrenzdruck sinnvoll. Die langfristige Sicherung des Standortes und des sachgemässen Unterhalts ist dabei sicherzustellen.¹²

6.7.3 Ex-situ-Vermehrung

- Im Kanton Zürich unterschiedliche Erfahrungen²⁶:
 - Vermehrung in privaten Gärten war mit *Gagea pratensis* (nur) in einem Fall erfolgreich. Bei den nicht erfolgreichen Versuchen erfolgte zuerst eine Zunahme, ab dem dritten Jahr waren die Pflanzen zusehends schwächer und starben nach 4-5 Jahren ab. Die Gründe dafür sind unbekannt.
 - Im Botanischen Garten Zürich: Vermehrung von *Gagea villosa* erfolgreich. Francesca Helfer hält die Pflanzen in grossen Töpfen und teilt alle zwei Jahre die Zwiebeln auf. Weitere wichtige Faktoren sind Entfernen der Konkurrenz und ev. Beschattung in der Ruhephase. Ab 2017 Versuche mit Vermehrung über Samen.
 - Vermehrung über Samen mit *Gagea pratensis* hat nicht funktioniert.
 - Bemerkungen:
 - Wenn die Brutzwiebelchen zu dicht sind, konkurrenzieren sie sich gegenseitig.
 - Es gibt zu beiden Arten Kulturanleitungen (s. Anhang 2)
- Im Kanton Graubünden²⁷
 - Erfolgreiche Vermehrung von *Gagea pratensis* im Botanischen Garten Genf (20-30 Zwiebeln abgegeben, mehrere Hundert zurückerhalten)
 - Private Vermehrung in Garten in der Bündner Herrschaft: *noch in Abklärung*
 - Keine Vermehrung von *Gagea villosa*, weil in Kultur schwierig

6.7.4 Auspflanzungen/Umpflanzungen

- Kanton Graubünden²⁷
 - In einem Fall ist erfolgreiche Ausbringung nachgewiesen (Jahr der Ausbringung nicht bekannt, Nachweis im Jahr 2014), ansonsten keine Erfolgskontrolle.
- Kanton Zürich
 - Vgl. Kapitel 0

²⁶ Menzi, mündlicher Hinweis 2016

²⁷ Camenisch und Stäubli, mündlicher Hinweis 2016

- Kanton Aargau: Bis jetzt nur eine Umpflanzung von der Weide (unter dem Baum) in einen Rebberg. Jährliche Kontrolle durch einen Paten.
- Für die Neugründung sind folgende Punkte zu beachten⁹:
 - Wahl geeigneter Ansiedlungsorte:
 - ehemalige Wuchsorte, (wo die Populationen sicher erloschen sind),
 - geeignete Orte, gemäss den in Kap. 4.2.3 beschriebenen Faktoren,
 - das Pflanzgut soll von der nächsten ursprünglichen Population stammen,
 - Dokumentation.
- Bei der Neugründung von Populationen sollen Kriterien erfüllt sein (Details siehe in ¹²)
- Ex-Situ-Vermehrung in Botanischen Gärten für allfällige Wiederansiedlungen (Rafz, Eglisau, Klettgau); Erfolgskontrolle der Massnahmen gewährleisten¹⁸

6.8 Förderung durch Anpassungen im Bereich des ÖLN

- Buntbrachen und extensive Randstreifen schaffen (Ökobeiträge)¹⁸ (ob Buntbrachen als Habitat wirklich geeignet sind, wurde am Workshop in Frage gestellt)
- Förderung extensiver Getreideäcker (z. B. mit alten Kultursorten)¹⁸
- Neudefinition Ackerschonstreifen, resp. –Fläche oder eine andere Lösung innerhalb des Aktionsplans.

6.9 Allgemeine Fördermassnahmen

6.9.1 *Gagea pratensis*

- Regelmässige Bodenbearbeitung fördert die Fitness²¹
- Verzicht bzw. starke Reduktion von Herbizideinsatz und Düngung; klein parzellerte Flächen beibehalten (Quelle: Jordi?)

Box 1: Übersicht zu Auspflanzungen und Aussaatversuche im Kanton Zürich

Gagea pratensis (Massnahmen seit 2002)

- 2002: Ansaat und Anpflanzung (Freiland)
- 2008, 2010, 2011, 2014, 2015: Anpflanzung (Freiland)
- Ansaatversuche seit 2015 (ex-situ mit zwei verschiedenen Herkünften): bisher kein Erfolg
- Erfolgreiche Ex-situ-Zwiebel-Vermehrung bei Privaten mit Abgabe: 2010 (180 Zwiebeln)

Gagea villosa (Massnahmen seit 2014)

- 2014, 2015, 2016: Auspflanzungen (Freiland)
- 2016: zum ersten Mal werden Samen abgegeben, vorher bereits Samen im BoGa vorhanden aber wieder dort ausgesät.
- Ansaatversuche seit 2016 im BoGa (bisher nur ex-situ), keine Freiland-Ansaatversuche. Noch keine Aussage zum Erfolg möglich.
- Erfolgreiche Ex-situ-Zwiebel-Vermehrung im BoGa: 2013 (20 Zwiebeln), 2014 (13 Zwiebeln), 2016 (55 Zwiebeln)

7 Erfolgskontrolle

- Kanton AG:
 - Monitoring mit Freiwilligen
 - Alle Fundorte werden jedes Jahr aufgesucht.
 - Starke Schwankungen in der Blühaktivität
- Kanton ZH:
 - Seit mehreren Jahren regelmässige Kontrolle einzelner Bestände (teilweise durch Freiwillige)
 - Neuansiedlungen *Gagea pratensis*:
 - Bei 13 Ansiedlungen (3 in Ackerreservate, 5 in Rebberge, 2 unter Bäume, 3 in Trockenstandorte) waren 7 erfolgreich, bei 2 ist der Erfolg unsicher und 4 waren nicht erfolgreich.
 - Neuansiedlungen *Gagea villosa*:
 - Bei 6 Ansiedlungen (2 in Ackerreservate, 2 in Rebberge, 2 unter Bäume) waren 5 erfolgreich und bei 1 ist der Erfolg unsicher.
- Erfolgskontrolle ist wegen verschiedenen Faktoren schwierig:
 - Wenig blühfreudig (vgl. Kapitel 4.1.1)
 - Kurze Blühphase
 - Regionale und sogar lokale Unterschiede des Blühzeitpunkts
 - Bei *Gagea pratensis* sind Blüten nur bei Sonne offen
 - Die Unterscheidung im sterilen Zustand ist schwierig (Verwechslungsgefahr mit *Muscari*, *Allium* und *Ornithogalum*)
- Vorschläge von Lukas Kohli:
 - blühende Triebe zählen, Anzahl Pflanzen schätzen
 - Auspflanzungen für die erneute Lokalisation verpflocken.
- Schutz (Ortsplanung); regelmässige Bestandeskontrollen; Dauerflächenbeobachtung¹⁸

8 Verschiedenes

8.1 Syntope Arten Rebberge (Hackfruchtacker, nicht vollständig)

- *Tulipa sylvestris* (Weinberg-Tulpe)
- *Ornithogalum umbellatum* (Doldiger Milchstern)
- *Muscari racemosum* (Gemeine Traubenhyazinthe)
- *Allium vineale* (Weinberg-Lauch)

8.2 Syntope Arten Äcker (nicht vollständig)

- *Adonis aestivalis* (Sommer-Adonisröschen)
- *Ranunculus arvensis* (Acker-Hahnenfuss)
- *Consolida regalis* (Acker-Rittersporn)
- *Silene noctiflora* (Ackernelke)
- *Melampyrum arvense* (Acker-Wachtelweizen)
- *Ornithogalum umbellatum* (Doldiger Milchstern)
- *Lathyrus tuberosus* (Knollige Platterbse)
- *Agrostemma githago* (Kornrade)
- *Scandix pecten-veneris* (Venuskamm)
- *Centaurea cyanus* (Kornblume)

9 Wissenslücken

- Vgl. Tabelle 4
- Zur Vermehrung über Samen gibt es keine Erfahrung. Angesichts des Verbreitungsmusters muss davon ausgegangen werden, dass es eine Vermehrung über Samen gibt.¹¹

10 Verschiedenes

In der Vorbereitung für den Workshop von Andreas Keel schriftlich abgegebene Informationen (Auszug; leicht angepasst):

- Beginn der Vegetationszeit nach genügend (kaltem?) Regen im November. Sie dauert bis Mai, kann aber länger dauern, wenn Bedingungen optimal sind (genügend Feuchtigkeit). Die Pflanzen ziehen ein, wenn es zu warm (trocken?) wird.
- Offener Boden (Konkurrenzarmut) ist das wichtigste für beide Arten, genauer: Es darf im Knollenbereich keine dichte Wurzelkonkurrenz bestehen (Typ *Bromus* ist sehr negativ.) Und es braucht genügend Licht v.a. für *G. villosa*. Für *G. pratensis* ist etwas weniger erforderlich.
- Die Dominanzverminderung anderer Arten ist wichtig. Dies kann durch regelmässige Bodenbearbeitung geschehen, aber z. B. auch durch Mahd unter Bäumen.
- Wichtig ist die Schonung während der Vegetationszeit, solange grüne Blätter vorhanden sind.
- Sie wachsen auf (relativ) nährstoffreichen Standorten, weil sie mit ihren Zwiebeln nicht viele Nährstoffe aufnehmen können. Wenn nährstoffärmer, dann brauchen sie mehr Zeit, d. h. konstantere Bedingungen.
- Die Zwiebel von *Gagea villosa* zerfällt oft in viele kleine Zwiebelchen, die dann nur ein Fadenblättchen bilden, und nur auf offenen Böden als Büschel erkennbar sind. *G. pratensis* macht dies weniger. Blühen tun beide Arten nur aus grossen Zwiebeln. Dichte kompakte Büschel blühen deshalb weniger! Teilung durch Bodenbearbeitung ist somit bei *G. villosa* förderlich, weshalb traditionell genutzte Rebberge ideale Biotop waren.
- Nicht in feuchten Biotopen, aber winterlicher Regen ist wichtig.
- Überlebenschance nur in speziellen Ackerreservaten. Auch in den Rebbergen kaum langfristig.

11 Literatur

- Abteilung Landschaft und Gewässer Aargau, 2008. Aktionsplan Wiesen-Gelbstern (*Gagea pratensis*) (Report).
- Arn, D., 1996. Frühjahrs-Zwiebelgeophyten in Rebbergen der Nordostschweiz. (Diplomarbeit). ETH Zürich, Zürich.
- Arn, D., Gigon, A., Gut, D., 1997a. Zwiebelgeophyten in Rebbergen der Nordostschweiz: Artenschutz und naturnaher Weinbau. Zeitschrift für Ökologie und Naturschutz 6, S. 65–74.
- Arn, D., Gigon, A., Gut, D., 1997b. Bodenpflege-Massnahmen zur Erhaltung gefährdeter Zwiebelpflanzen in begrünten Rebbergen der Nordostschweiz. Schweizer Zeitschrift für Obst- und Weinbau 2/97, S. 40–42.
- Benz, R., Caillet-Bois, D., Stäheli, B., Würth, R., 2014. Biodiversitätsförderung auf dem Landwirtschaftsbetrieb - Wegleitung (Merkblatt No. 1443). Agridea, Lindau, Schweiz.
- Brunner, A.-C., 2000. Erhaltung der Zwiebelgeophyten in Rebbergen der Nordostschweiz (Diplomarbeit). ETH Zürich.
- Brunner, A.-C., Gigon, A., Gut, D., 2001. Erhaltung und Förderung attraktiver Zwiebelpflanzen in Rebbergen der Nordostschweiz. Schweizerische Zeitschrift für Obst- und Weinbau 5, S. 102–105.
- Christiansen, U., 2013. Nachhaltigkeit im Wingert, Möglichkeiten der Biodiversität im Weinbau.
- Gut, D., 1997. Rebbergflora: Von der Unkrautbekämpfung zur Förderung der botanischen Vielfalt. Schweizerische Zeitschrift für Obst- und Weinbau 10, S. 248–251.
- Gut, D., Häfliger, B., 1995. Zwiebelpflanzen unserer Rebberge. Schweizer Zeitschrift für Obst- und Weinbau 131, S. 34–35.
- Häfliger, B., 1991a. Vorschlag von Bewirtschaftungs- und Wiederanpflanzungsversuchen als Artenschutzmassnahmen zur Erhaltung gefährdeter Arten der Rebbergflora (Report). Fachstelle Naturschutz.
- Hilbig, W., 2002. Schutz und Erhaltung der Segetalvegetation und ihrer gefährdeten Arten (Ackerwildpflanzenschutz). FEDR Feddes Repertorium 113, 404–421.
- Hrsg: Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen, n.d. Landschaftspflegekonzept Bayern, Streuobst (Schriftenreihe No. Band 11.5), Landschaftspflegekonzept Bayern.
- Hügin, G., Hügin, H., 1998. *Gagea villosa* in Südwestdeutschland. Carolea 56, S. 79–89.
- Illig, H., Kläge, 1984. Versuche zum Schutz von Ackerwildpflanzen. Naturschutzarbeit in Berlin und Brandenburg S. 33–35.
- Jordi, A., 2004. *Gagea pratensis* (Pers.) Dumort. - a species retreating from Switzerland. Population biology of the former field weed and now endangered species with implications for conservation. (Diplomarbeit). Universität Zürich, Zürich.
- Käsermann, C., 1999. *Gagea pratensis* (PERS.) DUMORT. – Wiesen-Gelbstern – Liliaceae (Merkblatt).
- Kieninger, P., Winter, S., n.d. Phytodiversität im Weinbau - naturschutzfachliche Analyse von Bewirtschaftungsmaßnahmen und Weiterentwicklung von ÖPUL-Maßnahmen.
- Landolt, E., 2001. Flora der Stadt Zürich, (1984 - 1998). Birkhäuser, Basel.
- Meyer, S., Hilbig, W., Steffen, K., Schuch, S., Illig, H., Leuschner, C., Rodi, D., Elsen, T. van, 2013. Ackerwildkrautschutz - eine Bibliographie : Ergebnisse aus dem

F+E-Vorhaben (FKZ 3512 86 0300). Deutschland / Bundesamt für Naturschutz, Bonn.

- Passarge, H., 1985. *Gagea pratensis*-*Allium oleraceum*-Ass.
- Raabe, U., 1988. Artenhilfsprogramm Acker- und Wiesen-Goldstern: (Liliaceae: *Gagea villosa* et *pratensis*). Landesanstalt für Ökologie, Landschaftsentwicklung und Forstplanung Nordrhein-Westfalen, Recklinghausen.
- Raabe, U., 1983. Ackergoldstern (*Gagea villosa* (MB.) Duby) und Wiesengoldstern (*Gagea pratensis* (Pers.) Dum.) auf Friedhöfen des Münsterlandes. Göttinger floristische Rundbriefe 16, S. 100–102.
- Ressayguier, P., 2014. Das Vorkommen der Goldsterne *Gagea pratensis* und *Gagea villosa* auf den Friedhöfen des Landkreises Main-Spessart. Nachrichten des Naturwissenschaftlichen Museums der Stadt Aschaffenburg 110, S. 37–44.
- Schnedler, W., 1982. Über die beiden Goldstern-Arten unserer Acker, *Gagea pratensis* (Pers.) Dum. und *Gagea villosa* (Mb.) Duby [1982]. Göttinger floristische Rundbriefe S. 29–34.
- Sieben, A., Otte, A., ? Nutzungsgeschichte, Vegetation und Erhaltungsmöglichkeiten einer historischen Agrarlandschaft in der südlichen Frankenalb. Nutzungsgeschichte, Vegetation und Erhaltungsmöglichkeiten einer historischen Agrarlandschaft in der südlichen Frankenalb Beiheft 6.
- Wäldchen, J., Pusch, J., Luthardt, V., 2005. Zur Diasporen-Keimfähigkeit von Segetalpflanzen. Beiträge für Forstwirtschaft und Landschaftsökologie 38, S 145–1156.
- Weibel, U., Keel, A., 2004a. Aktionsplan Wiesen-Gelbstern (*Gagea pratensis* (Pers.) Dumort.) (Report).
- Weibel, U., Keel, A., 2004b. Aktionsplan Acker-Gelbstern (*Gagea villosa* (M.B.) Duby.) (Report). Fachstelle Naturschutz.
- Wilmanns, O., 1989. Vergesellschaftung und Strategie-Typen von Pflanzen mitteleuropäischer Rebkulturen. Phytocoenologia 18 (1), S. 83–128.

Allgemeine botanische Literatur

- Hess, H.E., Landolt, E., Hirzel, R., 1980. Flora der Schweiz und angrenzender Gebiete, 2., durchges. Aufl. ed. Birkhäuser, Basel.
- Hrsg: BAFU und Info Flora, Christophe, B., Bornand, C., Eggenberg, S., Juillerat, P., Jutzi, M., Möhl, A., Rometsch, S., Sager, L., Helder, Gygax, 2016. Rote Liste Gefäßpflanze, Gefährdete Arten der Schweiz, Umwelt-Vollzug.
- Lauber, K., Wagner, G., Gygax, A., 2012. Flora Helvetica: Artbeschreibungen und Bestimmungsschlüssel. 5., vollst. überarb. Aufl. ed. Haupt, Bern.
- Raymond Delarze, Yves Gonseth, Pierre Galland, 2008. Lebensräume der Schweiz : Ökologie, Gefährdung, Kennarten, 2., vollst. überarb. Aufl. ed. Ott, Thun.
- Sebald, O., Sebald, S., Philippi, G., n.d. Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs. E. Ulmer, Stuttgart/Wien.

Weitere Literatur, welche für den Steckbrief nicht herangezogen wurde

- Baur, R., Gut, D., 2000. Begrünungspflege und Biodiversität im Deutschweizer Rebbau. Agrarforschung 7 (9), S. 1–8.
- Doppler, V., Der Wiesen-Gelbstern, eine sehr seltene Pflanzenart (Merkblatt).
- Häfliger, B., 1992. Rebergflora-Inventar des Kantons Zürich. Erprobungsphase (Report). Fachstelle Naturschutz.
- Häfliger, B., 1991b. Rebergflora-Inventar des Kanton Zürichs. Vorprojekt (Report). Fachstelle Naturschutz.

- Häfliger, B., Tonascia, N., Thommen, F., 1993. Rebbergflora-Inventar des Kantons Zürich. Fortsetzung der Erprobungsphase. Entwurf (Report). Fachstelle Naturschutz.
- Henker, H., 2005. Goldsterne und Stinsenpflanzen in Mecklenburg-Vorpommern : 1. Teil: die Goldsterne von Mecklenburg-Vorpommern unter besonderer Berücksichtigung kritischer und neuer Sippen ; 2. Teil: Stinsenpflanzen in Mecklenburg-Vorpommern. Botanischer Rundbrief für Mecklenburg-Vorpommern (Themenheft).
- Holzner, W., ? Die Ackerunkrautvegetation Österreichs. Biologiezentrum Linz/Austria.
- Kindhauser, E., 1990. Carabidenfauna in unterschiedlich bewirtschafteten Rebbergen in der Gemeinde Eglisau (Semesterarbeit). Universität Zürich.
- Knecht, D., 2001. Vegetations- und Landschaftsveränderungen seit 1880 in Dornach und Arlesheim. Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaften beider Basel S. 57–136.
- Levichev, I.G., Tison, J.-M., Peterson, J., 2009. Hybridization drives speciation in *Gagea* (Liliaceae). *Plant Systematics and Evolution* 278, 3–4.
- Matus, G., Tóthmérész, B., Papp, M., Marrs, R.H., 2003. Restoration prospects of abandoned species-rich sandy grassland in Hungary. *apve Applied Vegetation Science* 6, 169–178.
- Naef, A., Kuske, S., Siegfried, W., Dubuis, P.-H., Kehrli, P., Linder, C., Bohren, C., Schaerer, S., Spring, J.-L., 2013. Pflanzenschutzempfehlungen für den Rebbau 2013/2014. *Schweizer Zeitschrift für Obst- und Weinbau* 2, S. 32–36.
- Peterson, A., Harpke, D., Peruzzi, L., Levichev, I.G., Tison, J.-M., Peterson, J., 2009. Hybridization drives speciation in *Gagea* (Liliaceae). *Plant Syst Evol Plant Systematics and Evolution* 278, 133–148.
- Pfeiffer T., Harter D.E.V., Formella N., Schnittler M., 2013. Reproductive isolation vs. interbreeding between *Gagea lutea* (L.) Ker Gawl. and *G.pratensis* (Pers.) Dumort. (Liliaceae) and their putative hybrids in Mecklenburg-Western Pomerania (Germany). *Plant Species Biol. Plant Species Biology* 28, 193–203.
- Ries, C., 1992. Ueberblick ueber die Ackerunkrautvegetation Oesterreichs und ihre Entwicklung in neuerer Zeit. Cramer, Berlin.
- Rosef, L., 2008. Germinable soil seed banks in abandoned grasslands in central and western Norway and their significance for restoration. *IAVS; Opulus Press Uppsala Applied Vegetation Science* 11, 223–280.
- Schnittler, M., Peterson, A., Peterson, J., Beisenova, S., Bersimbaev, R.I., Pfeiffer, T., 2013. Minor differences with big consequences: Reproductive patterns in the genus *Gagea* (Liliaceae). *Flora* 208, 591–598.
- Stefanová, M., Sálek, M., 2014. Effects of Integrated Farming on Herbal And Bird Species Diversity in Czech Agricultural Landscapes. *pjoe Polish Journal of Ecology* 62, 147–162.
- topos, Fachstelle Naturschutz Kanton Zürich, 2016. Anleitung zur Kultivierung seltener Pflanzenarten - *Gagea pratensis* - Wiesen-Gelbstern.
- topos, Fachstelle Naturschutz Kanton Zürich, 2016. Anleitung zur Kultivierung seltener Pflanzenarten - *Gagea villosa*, Acker-Gelbstern.
- Wilmanns, O., 1992. Lebensräume - Lebensformen. Krautige Pflanzen im Rebberg. *Biologie in unserer Zeit* 2, S. 107–109.
- Wilmanns, O., Bogenrieder, A., 1992. Das Geranio-Allietum in der oberelsässischen Rebflur. *Bauhinia* 10, S. 99–114.
- Zonneveld, B., te Linde, B., van den Berg, L.-J., 2015. Genome sizes of 227 accessions of *Gagea* (Liliaceae) discriminate between the species from the Netherlands and reveal new ploidies in *Gagea*. *SpringerOpen Journal*.

- Internet
 - <http://www.iucnredlist.org/search> (10.10.2016)
 - <https://www.infoflora.ch/> (10.10.2016)
 - <http://www.iucnredlist.org/search> (10.10.2016)
 - <http://www.spektrum.de/lexikon/biologie/> (17.10.2016)

Für die Zusammenstellung: Xaver Jutz

TeilnehmerInnen am Workshop: Verena Doppler, Isabelle Flöss, Francesca Helfer, Andreas Hofstetter, Xaver Jutz, Andreas Keel, Lukas Kohli, Jasmin Menzi, Adrian Möhl, Kaspar Spörri

Anhänge

- Anhang 1: Liste der Fussnoten
- Anhang 2: Kulturanleitungen

Anhang 1

Liste der Fussnoten

1	A. Keel, schriftliche Ergänzung nach dem Workshop
2	Birrer mündlich
3	Hinweis von Lukas Kohli
4	Schnedler, W., 1982. Über die beiden Goldstern-Arten unserer Acker, <i>Gagea pratensis</i> (Pers.) Dum. und <i>Gagea villosa</i> (Mb.) Duby [1982]. Göttinger floristische Rundbriefe S. 29–34.
5	Raabe, U., 1983. Ackergoldstern (<i>Gagea villosa</i> (MB.) Duby) und Wiesengoldstern (<i>Gagea pratensis</i> (Pers.) Dum.) auf Friedhöfen des Münsterlandes. Göttinger floristische Rundbriefe 16, S. 100–102.
6	Rességuier, P., 2014. Das Vorkommen der Goldsterne <i>Gagea pratensis</i> und <i>Gagea villosa</i> auf den Friedhöfen des Landkreises Main-Spessart. Nachrichten des Naturwissenschaftlichen Museums der Stadt Aschaffenburg 110, S. 37–44.
7	Landolt, E., 2001. Flora der Stadt Zürich, (1984 - 1998). Birkhäuser, Basel.
8	Kohli, L., mündliche Auskunft 2016
9	Weibel, U., Keel, A., 2004b. Aktionsplan Acker-Gelbstern (<i>Gagea villosa</i> (M.B.) Duby.) (Report). Fachstelle Naturschutz.
10	Hügin, G., Hügin, H., 1998. <i>Gagea villosa</i> in Südwestdeutschland. Carolina 56, S. 79–89.
11	Abteilung Landschaft und Gewässer Aargau, 2008. Aktionsplan Wiesen-Gelbstern (<i>Gagea pratensis</i>) (Report).
12	Weibel, U., Keel, A., 2004a. Aktionsplan Wiesen-Gelbstern (<i>Gagea pratensis</i> (Pers.) Dumort.) (Report).
13	Jordi, A., 2004. <i>Gagea pratensis</i> (Pers.) Dumort. - a species retreating from Switzerland. Population biology of the former field weed and now endangered species with implications for conservation. (Diplomarbeit). Universität Zürich, Zürich.
14	Hrsg: BAFU und Info Flora, Christophe, B., Bornand, C., Eggenberg, S., Juillerat, P., Jutzi, M., Möhl, A., Rometsch, S., Sager, L., Helder, Gygax, 2016. Rote Liste Gefässpflanze, Gefährdete Arten der Schweiz, Umwelt-Vollzug.
15	Keel, A., mündliche Auskunft am Workshop
16	Gämperle, R., mündliche Auskunft, 2013
17	Lauber, K., Wagner, G., Gygax, A., 2012. Flora Helvetica: Artbeschreibungen und Bestimmungsschlüssel. 5., vollst. überarb. Aufl. ed. Haupt, Bern.
18	Käsermann, C., 1999. <i>Gagea pratensis</i> (PERS.) DUMORT. – Wiesen-Gelbstern – Liliaceae (Merkblatt).
19	Brunner, A.-C., 2000. Erhaltung der Zwiebelgeophyten in Rebbergen der Nordostschweiz (Diplomarbeit). ETH Zürich.
20	Arn, D., Gigon, A., Gut, D., 1997a. Zwiebelgeophyten in Rebbergen der Nordostschweiz: Artenschutz und naturnaher Weinbau. Zeitschrift für Ökologie und Naturschutz 6, S. 65–74.
21	Jordi, A., 2004. <i>Gagea pratensis</i> (Pers.) Dumort. - a species retreating from Switzerland. Population biology of the former field weed and now endangered species with implications for conservation. (Diplomarbeit). Universität Zürich, Zürich.

- 22 Brunner, A.-C., Gigon, A., Gut, D., 2001. Erhaltung und Förderung attraktiver Zwiebelpflanzen in Rebbergen der Nordostschweiz. Schweizerische Zeitschrift für Obst- und Weinbau 5, S. 102–105.
- 23 Wilmanns, O., 1989. Vergesellschaftung und Strategie-Typen von Pflanzen mitteleuropäischer Rebkulturen. Phytocoenologia 18 (1), S. 83–128.
- 24 Arn, D., Gigon, A., Gut, D., 1997b. Bodenpflege-Massnahmen zur Erhaltung gefährdeter Zwiebelpflanzen in begrüntem Rebbergen der Nordostschweiz. Schweizer Zeitschrift für Obst- und Weinbau 2/97, S. 40–42.
- 25 Doppler, V., mündlicher Hinweis 2016
- 26 Menzi, J., mündlicher Hinweis 2016
- 27 Camenisch, M. und Stäubli, A., mündlicher Hinweis 2016

Anleitung zur Kultivierung seltener Pflanzenarten

Art *Gagea pratensis* - Wiesen-Gelbstern

Verbreitung Im Kanton Zürich an einigen Stellen im Norden des Kantons, (Unterland, Weinland) und benachbart im Kanton Aargau und Schaffhausen.

Standort Auf eher trockenen lehmigen (nie vernässten) bis durchlässigen Böden, mittlerer Nährstoffgehalt. Fast nur noch in Rebbergen, unter Obstbäumen in lückigen Wiesen, selten an Gehölzrändern und früher in Äckern.

Besonderes Sehr seltene, früh blühende Art mit zierlichen, gelben Blüten. Kann mehrere Jahre mit dem Blühen aussetzen und ist im sterilen Zustand schwierig zu entdecken.

Vermehrung Anspruchsvoll. Über Tochterzwiebeln, es werden nur wenige Samen gebildet (nicht klar ob keimfähig). Blüte nur ca. 1 Woche (Ende März / Anfang April), Samen ernten und direkt an topos senden.

Kultur

- **Ausbringung/ Substrat** Tochterzwiebeln ab Mai / Juni bis September max. 10 cm tief in Töpfe oder auspflanzen. Als Substrat Gemisch aus Gartenerde (3/4) und Sand (1/4), ev. etwas Kompost. Ausreichend früh stecken!

- **Platzbedarf** Kultur in grossen Töpfen (mind. 25 cm Ø, 20 cm tief). Optimal ca. 0.2 bis 0.5 m² oder mehr. Kultur in Töpfen bietet Schutz vor Mäusefrass und die Tochterzwiebeln können besser gefunden werden.

- **Kultivierung** **Vegetationszeit (ca. Anfang Oktober bis Mitte Juni):** Wenn die ersten Blätter erscheinen, sollen die Pflanzen möglichst konkurrenzfrei wachsen und genügend Licht erhalten, da in dieser Zeit der wichtigste Teil des Lebenszyklus (Assimilation) stattfindet. Schnee möglichst vermeiden, leichter Frost macht wenig aus. Kultur nie vernässen, eher trocken halten.

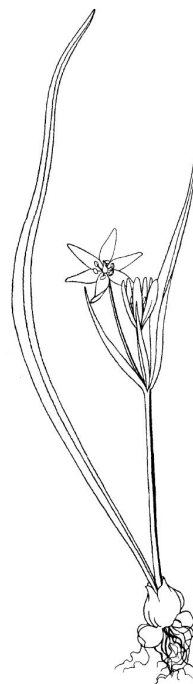
Sommerruhe (ca. Ende Mai/ Anfang Juni bis Ende September): Spätestens bei Schneeschmelze an warmen, nur leicht beschatteten Ort stellen (z.B. bei Baum, Busch), nicht zudecken. Töpfe von anderen Pflanzen freihalten, damit im Herbst der Boden offen ist (sehr wichtig!).

- **Ernte** Teilung der Tochterzwiebeln in Absprache mit topos nach dem Einziehen der Pflanzen (am besten Juli, August).

Achtung: Zwiebeln sind sehr klein. Es empfiehlt sich, die Erde mit den Zwiebeln zu sieben und die Resterde weiter aufzubewahren.

- **Produktion** Zwiebeln, falls Samen vorhanden, sofort zusenden.

Verwendung für Naturschutz Populationsneubegründung durch Fachpersonen in neu gestalteten Biotopen im Norden des Kantons.



aus Hess, Landolt
und Hirzel



Anleitung zur Kultivierung seltener Pflanzenarten

Art

Gagea villosa, Acker-Gelbstern

Verbreitung

Im Kanton Zürich an einigen Stellen im Norden des Kantons (Unterland, Weinland) sowie nördlich des Zürichsees (Stäfa) und im Nachbarkanton Schaffhausen.

Standort

Auf eher trockenen, lehmigen bis durchlässigen (nie vernässten) Böden mit mittlerem Nährstoffgehalt. Fast nur noch in Rebbergen und früher in Äckern.

Besonderes

Sehr seltene, frühblühende Art mit zierlichen, gelben Blüten. Kann mehrere Jahre mit dem Blühen aussetzen und ist im sterilen Zustand schwierig zu entdecken.

Vermehrung

Anspruchsvoll. Über Tochterzwiebeln, es werden nur wenige Samen gebildet (nicht klar ob keimfähig). Blüte nur ca. 1 Woche (Ende März / Anfang April), Samen ernten und direkt an topos senden.

Kultur

- *Ausbringung/ Substrat*

Die Tochterzwiebeln während der Sommerruhe (Juli/ August) in durchlässige Erde in ca. 3-4 cm Tiefe im Abstand von 3-4 cm topfen und angießen. Als Substrat z.B. 2/3 Landerde, 1/3 Lehm, Sand und Bims (oder Blähton zerstoßen) sowie wenig Sackerde verwenden.

- *Platzbedarf*

Kultur in Harassen (mit Flies ausgekleidet) oder grossen Töpfen (mind. 25 cm Ø). Optimal ca. 0.2 bis 0.5 m² oder mehr.

- *Kultivierung*

Vegetationszeit (ca. Anfang Oktober bis Mitte Juni): Töpfe an hellem (viel Licht nötig!), warmem Standort, möglichst vor Schnee geschützt. Über ganze Kälteperiode vor Dauernässe, konkurrenzierenden Begleitpflanzen (auch Moos!) und Frost schützen (nicht abdecken). Während der ganzen Vegetationszeit 2 bis 3 Düngergaben (z.B. Flüssigdünger Wuxal).

Sommerruhe (ca. Ende Mai/ Anfang Juni bis Ende September): Töpfe an leicht beschatteten Standort (z.B. bei Baum, Busch) stellen. Dem Wetter überlassen und nur bei langen Trockenperioden giessen (etwa 1x pro Monat). In regenreichen Zeiten zudecken. Töpfe von anderen Pflanzen freihalten, damit im Herbst der Boden offen ist (sehr wichtig!).

Wichtig: Harassen/ Töpfe während des ganzen Jahres **nie** in einen Unterteller stellen.

- *Umtopfen*

Mind. alle 2 Jahre Zwiebeln umtopfen: am besten im Sommer (Juli, August) und **nur** nach Einziehen der Blätter. Zwiebeln **sofort** in Erde topfen, nicht offen liegen lassen. Genügend Abstand zwischen den Zwiebeln, da sie sich gegenseitig konkurrenzieren.

- *Ernte*

Im Sommer (Juli, August), nur in Absprache mit topos. Für Ernte Tochterzwiebeln von Mutterpflanze abtrennen und sofort in Erde legen. Da die Zwiebelchen sehr klein sind und übersehen werden können, Resterde mit neuer Erdmischung ebenfalls in einen neuen Topf geben.

- *Produktion*

Zwiebeln, falls Samen vorhanden, sofort zusenden.

Verwendung für Naturschutz

Populationsgründungen durch Fachpersonen in neugestalteten Biotopen im Norden des Kantons bzw. am Zürichsee.



aus Rothmaler



aus Hess, Landolt und Hirzel