Zeitschrift: Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern

Herausgeber: Naturforschende Gesellschaft in Bern

Band: 78 (2021)

Artikel: Beitrag zur Ökologie von Himantoglossum hircinum (Bocks-Riemenzunge) am Jurasüdfuss zwischen Biel und La Neuveville in den Jahren 2010-2020

Autor: Matter, Hans

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-976931

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 14.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Beitrag zur Ökologie von *Himantoglossum hircinum* (Bocks-Riemenzunge) am Jurasüdfuss zwischen Biel und La Neuveville in den Jahren 2010–2020

Autor

Hans Matter

Die Orchidee kann an bevorzugten Standorten bis zu einem Meter hoch werden und bis über 150 Blüten bilden. Die Bestäubung geschieht vorwiegend durch Wildbienen. Die winzigen Samen können sich nur mit Hilfe der Wurzelpilze (Mykorrhiza) weiterentwickeln. Es bildet sich unterirdisch zuerst ein Protokorm (rundlicher Zellhaufen), aus dem die Wurzeln, der Knollen und die oberirdischen grünen Teile entstehen. Bei etwas grösseren Pflanzen bildet sich jedes Jahr ein neuer Knollen; der alte runzelige Knollen wird zurückgebildet *(Abb. 1:* Knollen links). Bei ungünstigen Bedingungen können die Bocks-Riemenzungen eine Ruhephase von einem oder mehreren Jahren einschalten. Die Bestände und das Verbreitungsgebiet der Bocks-Riemenzungen haben in West- und Mitteleuropa stark zugenommen (vgl. Kapitel «Einfluss des Klimas»). Die Ursachen der Vermehrung am Jurasüdfuss werden hier aufgezeigt.

Abb. 1: Aquarell einer Bocks-Riemenzunge von Philippe Robert, Muséum d'histoire naturelle de Neuchâtel.

Abb. 2: Nur die zwei bis drei grössten und ältesten Blattrosetten mit genügend Nährstoffen im Knollen können einen Blütenstand entwickeln. Man erkennt auch einige Pflanzen mit einem Keimblatt.

Im Jahre 2009 begann ich am Jurasüdfuss an verschiedenen Orten vom Flaumeichenwald bis zum See Bestandesaufnahmen der Pflanzen zu machen. An vielen dieser Standorte kamen auch Bocks-Riemenzungen vor; dabei fiel mir die auf weite Strecken ungleichmässige Verteilung dieser Orchidee in den Rebbergen, Wiesen und im felsigen Gelände (Felsenheide) auf. Dieses ungleiche und nicht immer erklärbare Muster des Vorkommens der Bocks-Riemenzunge erweckte meine Neugier. Zu Beginn der Untersuchung lag keine ausführliche Planung der Arbeit vor. Aus diesem Grunde sind die Ergebnisse von 2010 und 2012 lückenhaft.

Die Bocks-Riemenzungen bilden ihre neuen Blätter im Spätsommer und im Herbst. Ein «Himantoglossum hircinum-Jahr» beginnt am Bielersee-Nordufer im September und dauert bis zur Blütezeit und Samenreifung von Mai bis Mitte August des folgenden Jahres.

Nachdem eine Pflanze mit einem Blatt erstmals oberirdisch erschienen ist, dauert es vier bis fünf Jahre, bis die Blattrosette genügend gross ist und genügend Nährstoffe angehäuft hat, um zu blühen *(Abb. 2)*.

Die Bocks-Riemenzungen wurden von mir in vier Gruppen eingeteilt: Pflanzen mit nur einem Blatt und stängellose Rosetten mit zwei oder mehreren Blättern, die in drei Gruppen (1–10 cm, 11–20 cm und >21 cm) eingeteilt wurden *(Abb. 2)*.

Die Pflanzen mit einem Keimblatt konnten nicht immer sicher von ein- oder mehrjährigen kleinen Pflanzen mit einem Blatt unterschieden werden. Deshalb wurden beide Kategorien als eine Gruppe zusammengefasst. Die Rosetten wurden immer von Ende November bis anfangs April gezählt und ausgemessen. Bestandesaufnahmen in dieser Zeit sind nicht immer genau, da sich die Zahl der Individuen und die Grösse der Rosetten laufend verändern kann. Eine Markierung mit der genauen Altersangabe der

Individuen konnte im weitläufigen Gebiet am Bielersee-Nordufer mit ungefähr 210 Teilpopulationen mit mehr als zehn Pflanzen und mit sehr grossen Individuenzahlen auf kleinsten Flächen nicht angewendet werden. Auch die intensive Bewirtschaftung der Rebberge und die Pflege der Wiesen, Felsenheiden und Wegränder verunmöglichten eine jahrelange individuelle Markierung der Pflanzen.

Im Jahr 2010 wurden erstmals über 2200 Rosetten in den verschiedenen Lebensräumen bis zur Blütezeit kontrolliert. Bestandesaufnahmen im Untersuchungsgebiet wurden in den Jahren 2011 und von 2013 bis 2020 durchgeführt. Aus verschiedenen Gründen (lang anhaltende Schneedecke, Trockenheit schon im März etc.) konnten nicht alle Jahre sämtliche Teilflächen ausgezählt werden. Bei Lücken wurde das Mittel der Ergebnisse des vergangenen und des folgenden Jahres eingesetzt. Im Jahr 2020 zeichnete sich aufgrund des milden und regenreichen Herbstes und Winters eine ausserordentliche Bestandeszunahme ab. Aufgrund der grossen Trockenperiode im Frühjahr liessen viele kleinere Riemenzungen ihre Blätter vedorren und schalteten eine Ruhephase ein; deshalb mussten die Zählungen abgebrochen werden. Anhand des prozentualen Zuwachses im Vergleich zum Vorjahr in den bereits ausgezählten Habitaten wurden die Bestände in den fehlenden gleichen Lebensräumen berechnet. Somit konnte die Grösse der Gesamtpopulation abgeschätzt werden.

Die Grenze zwischen der Reblandschaft mit den Trockenwiesen und dem Wald widerspiegelt fast überall die Trennlinie zwischen den Kalkgesteinen des späten Juras (Malm) und der frühen Kreide.

Geologie

Die untersuchte Fläche (181 ha) dehnt sich vom westlichsten Punkt (Kantonsgrenze) am Jurasüdfuss bei La Neuveville als 80–640 m breiter und 19 km langer Streifen zwischen dem Bielersee (430 m ü. M.) und dem Flaumeichenwald (600 m ü. M.) bis zur östlichen Grenze (Naturschutzgebiet) in Bözingen aus. Die Grenze zwischen der Reblandschaft mit den Trockenwiesen und dem Wald widerspiegelt fast überall die Trennlinie zwischen den Kalkgesteinen des späten Juras (Malm) und der frühen Kreide. Die Formationen des Malms bilden die steilen und bewaldeten Hänge, während sich der Kreidemantel mit oft wenig steilen Stufen nach Süden zum See hin ausdehnt. An einigen Stellen (Bipschal und zwischen Tüscherz und Biel-Vingelz) fallen die Kalkgesteine der frühen Kreide als Wände steil zum See ab. Später hat der Rhonegletscher das ganze Gebiet mit Geschiebematerial bedeckt. In vielen Rebengebieten hat sich der Gletscherschutt gut mit dem Mergel der Kreide vermischt. An den steileren Hängen östlich von Ligerz bis Vingelz ist das feine Geschiebematerial erodiert (Antenen 1936; Häfeli 1966; Bollinger D. & P. Kellerhals 2007).

Lebensräume (Habitate)

Rebberge

Als mögliches Verbreitungsgebiet von Himantoglossum hircinum wurde ein Rebgebiet von 165 ha näher untersucht. In 78 % der Fläche waren die Rebreihen in der Falllinie zum Hang angeordnet; aus Gründen der Bearbeitung und Mechanisierung bezeichnet man diese Rebreihen als Direktzug *(Abb. 3)*.

Die quer zum Hang stehenden Rebreihen stehen höhenlinienparallel auf sogenannten Kleinterrassen mit einer Stufe pro Reihe (Güdel 2003). Diese treppenförmig angeordneten Rebzeilen findet man auf 22 % der Fläche *(Abb. 4)*.

Alle Rebberge haben eine Dauerbegrünung und sind nach Südost oder Süden geneigt. Im Direktzug wird von vielen Winzern und Winzerinnen eine alternierende Mahd der Rebzeilen durchgeführt, d. h. eine Reihe bzw. Fahrgasse wird gemäht und die andere verschont. Die Bewirtschaftung der Böschungen und Fahrgassen in den Kleinterrassen läuft ähnlich ab wie in den Rebbergen mit Direktzug. Bei raschem Pflanzenwachstum und feuchter Witterung wird alle 3–4 Wo-

Abb. 3: Rebberg mit Direktzug. Entlang der Rebstöcke wurde ein Herbizid eingesetzt, was am fast vegetationslosen Streifen erkennbar ist.

Abb. 4: Als Kleinterrasse angelegter Rebberg. Die flache Fahrgasse wurde gemäht, das Bord mit den Bocks-Riemenzungen aber vorerst verschont.

chen gemäht; der erste Schnitt kann bereits ab Mitte April erfolgen. Die Arbeiten werden mit Motorsensen, verschiedenen Mähmaschinen und Mulchgeräten (Sichel- oder Schlegelmulcher) durchgeführt; letztere sind vielseitiger einsetzbar, da beim ersten Schnitt im Frühjahr gleichzeitig das liegengelassene Rebholz zerkleinert und etwas eingearbeitet wird (Güdel 2003). Da das Erdreich der Rebberge seit Jahrhunderten tiefgreifend umgeschichtet wurde, nennt man diese Kunstböden «Rigosole» (de.wikipedia.org/wiki/Rigosol).

Immer mehr Weinbauern und Weinbäuerinnen gebrauchen kein Herbizid mehr oder stellen ganz auf einen biologischen Anbau um.

Die Pflanzendecke in den Rebbergen ist je nach Bewirtschaftung und Untergrund sehr unterschiedlich. Nicht selten sind die Böschungen der Kleinterrassen mit dichten Beständen von Weissem Mauerpfeffer *(Sedum album),* Pairas Stachel-Segge *(Carex pairae),* Leers Stachel-Segge *(Carex leersii),* Verlotscher Beifuss *(Artemisia verlotiorum),* Kanadischer Goldrute *(Solidago canadensis)* etc. bewachsen.

Mit 22 Winzerinnen und Winzern hat das Amt für Landwirtschaft und Natur (ANF) des Kantons Bern Artenschutzverträge abgeschlossen, so dass ungefähr 65 % der in den Rebbergen vorkommenden Bocks-Riemenzungen geschützt sind. Bei einem Vertrag müssen diese Orchideen bis zur Samenreifung stehen gelassen werden.

Felsenheide und Krautsaum

Felsige und steinige Zonen sind mit einer Ausrichtung nach Südost, Süd oder Südwest über das ganze untersuchte Gebiet verteilt. Auf grösseren Flächen dieser steinigen Hänge dehnt sich der Trockenwarme Krautsaum *(Geranion sanguinei)* aus (vgl. Delarze & Gonseth 2008). Wo sich in Felsspalten, in Mulden, an flacheren Stellen oder unterhalb von Felsen feines Geröll und lehmiger Mergelboden ansammeln, gedeihen besonders viele Orchideen wie die Bocks-Riemenzunge, der Ohnsporn *(Aceras anthropophorum,* die Hummelorchis *(Ophrys holosericea)* oder die Spitzorchis *(Anacamptis pyramidalis).*

Einer Verbuschung versuchen die Mitarbeitenden des Landschaftswerkes (Sozialbetrieb der Stiftung «Netzwerk Bielersee») mit Hilfe von Motorsensen Einhalt zu gebieten. Je nach Bedarf und finanziellen Mitteln wird diese Massnahme jedes Jahr oder alle 2–5 Jahre durchgeführt, wobei meistens 30–40 % der Fläche alternierend nicht gemäht werden, um überwinternde Insekten oder deren Eier zu schonen. Das Mähgut wird entweder abtransportiert oder am Rande der Fläche deponiert (vgl. Bryner & Matter 2016). An drei sehr steinigen und weitläufigen Orten

Abb. 5: Typische Felsenheide mit vegetationslosen steinigen Flecken. Neben der Bocks-Riemenzunge blühen u.a. noch Holunder-Schwertlilie *(Iris x sambucina),* Blutroter Storchschnabel *(Geranium sanguineum)* und Gemeines Sonnenröschen *(Helianthemum nummularium).*

werden auch Stiefelgeissen *(Capra aegagrus hircus)* zur Beweidung eingesetzt.

Wiesen

Die Wiesen sind fast gleichmässig über das ganze Gebiet verstreut. Der grösste Teil der 70 kleineren und grösseren (40–8500 m²) Wiesen liegt zwischen dem Nordrand des Rebgebietes und dem Flaumeichenwald. Einige dieser Flächen wurden und werden noch als Streuobstwiesen mit hauptsächlich Pflaumen- und Zwetschgenbäumen *(Prunus domestica subsp. insititia* und *P. domesticus subsp. domestica)* benutzt. Die Mahd wird von den Eigentümerinnen/Eigentümern, den Pächterinnen/Pächtern oder von den Mitarbeitenden des Landschaftswerks jährlich oder alle 2–3 Jahre im Herbst oder Winter vorgenommen. Ungefähr 20 % der gesamten Wiesenfläche sind typische Halbtrockenrasen *(Mesobromion),* und bei 60 % können die Grenzen zwischen diesen Wiesen und einer trockenen Talfettwiese *(Arrhenatherion),* je nach Stickstoffgehalt des Bodens, fliessend sein (Delarze & Gonseth 2008).

20 % der Halbtrockenrasen oder Talfettwiesen werden als Schafweide benutzt. Die flachgründigen und kalkreichen Böden der Halbtrockenrasen in den Randzonen des Rebengebietes können den Rendzinen zugeordnet werden. Beim Boden der Talfettwiese handelt es sich meist um eine tiefgründige Braunerde, die immer nährstoffreich ist (Delarze & Gonseth 2008).

Bestandesentwicklung

Das Total der gezählten Individuen aller Populationen dieser Studie nahm von 2011–2020 stetig zu, was mehrheitlich auf günstige klimatische Bedingungen zurückzuführen war *(Abb. 6).* Die auffallende Vermehrung in den Jahren 2015, 2016 und 2020 ist nur erklärbar, wenn sich überdurchschnittlich viele Protokorme zu oberirdischen Pflanzen entwickelten, grössere Mengen von unterirdisch ruhenden Bocks-Riemenzungen erwachten und/oder die Sterblichkeit der Population gering war. Die Bestände der Exemplare mit einem kleinen (1–11 cm) und diejenigen mit einem mittleren (11–21 cm) Rosettendurchmesser nahmen während der

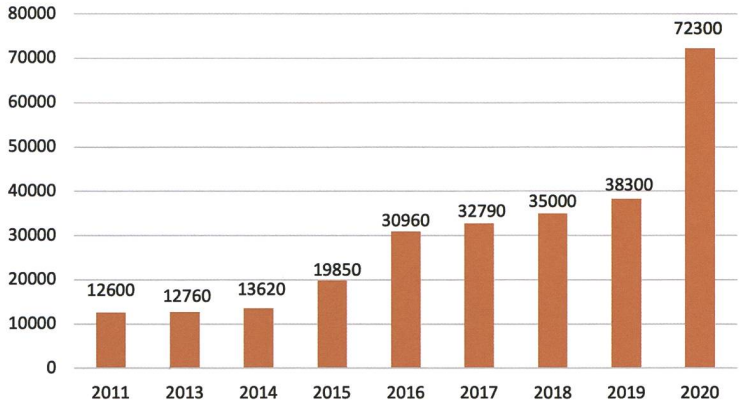


Abb. 6: Anzahl aller gefundenen Bocks-Riemenzungen von 2011 bis 2020. Angaben über ein oder mehrere Jahre unterirdisch ruhender Exemplare können nicht gemacht werden.

untersuchten Jahre ziemlich gleichmässig zu, während die beiden anderen Gruppen, wie «klein mit nur einem Blatt» und «gross (>21 cm) mit mehreren Blättern» erheblichen jährlichen Schwankungen unterworfen waren.

Die extremen Trocken- und Frostperioden in den Jahren 2017 bis 2019 verlangsamten das Wachstum der Populationen. Nur die starke Zunahme der Bestände in den Rebbergen von 2016 bis 2018 verhinderte einen Rückgang der Gesamtpopulation; in den übrigen Habitaten waren die Zahlen der Bocks-Riemenzungen rückläufig *(Abb. 7).* Die tiefgründigen Böden und die bevorzugte Lage der Weinberge – alle ohne Bewässerungsanlagen – boten bessere Bedingungen als die exponierten Standorte der Trockenwiesen und Felsenheiden. Für die Gesamtpopulation ergibt sich von 2011 bis 2020 ein sehr ähnliches Bild.

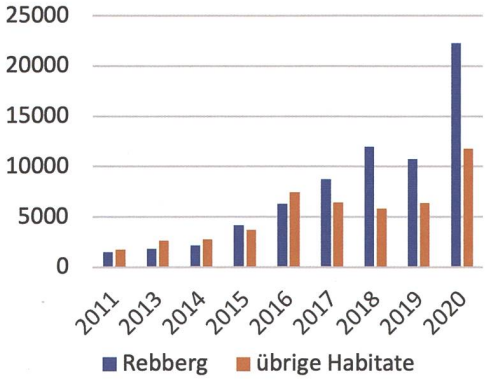


Abb. 7: Vergleich der Bestandesentwicklung in den Rebbergen mit derjenigen in den anderen Habitaten. Es wurden immer die gleichen Flächen ausgewählt und nur solche, in denen vor und während der Vegetationszeit keine grossen Störungen durch menschliche Aktivitäten stattfanden.

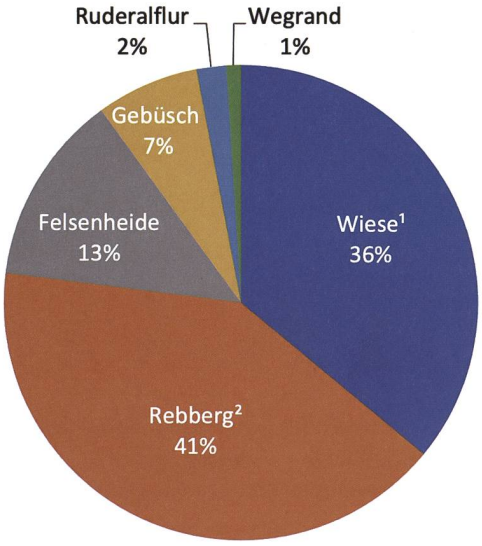


Abb. 8: Das Bild zeigt den Mittelwert der prozentualen Verteilung der Pflanzen auf die verschiedenen Habitate in den Jahren 2014 bis 2017 und 2019; es wurden 135 153 Pflanzen ausgezählt. Die Summe aller gefundenen Pflanzen (189 042) zwischen 2011 und 2019 ergibt ein sehr ähnliches Resultat.

¹ 28 % im Lebensraum *Mesobromion,* 6 % im trockenen *Arrhenatherion* und 2 % im Hochstammobstgarten (Streuobstwiese).

² 28 % im Lebensraum Kleinterrasse und 13 % im Direktzug.

Populationsgrössen in den verschiedenen Lebensräumen

Die meisten Bocks-Riemenzungen wurden in den Rebbergen (41 %) und Wiesen (36 %) gefunden. Die restlichen Pflanzen (23 %) wuchsen in den Lebensräumen Felsenheide, Gebüsch, Ruderalflur und Wegrand *(Abb. 8).* Bezieht man die Verteilung der Bestandeszahlen auf die Flächen der verschiedenen Lebensräume, so ergibt sich ein differenzierteres Bild *(Abb. 9).* Der grösste Teil (165 ha) der untersuchten Fläche (181 ha) entfällt auf die Rebberge, wobei diese mit 25 (Direktzug) bzw. 197 (Kleinterrassen) Individuen pro ha dünn besiedelt sind. Auf der restlichen Fläche (16 ha), besonders in den Lebensräumen Halbtrockenrasen, Gebüsch und Felsenheide, wird mit zum Teil fast 2000 Exemplaren pro ha eine viel höhere Dichte erreicht.

Die Bocks-Riemenzunge ist selten über einen ganzen Lebensraum gleichmässig verteilt. Die Pflanzen gedeihen in der Regel fast immer inselartig in Gruppen von bis zu 50 (max. 500) Individuen pro m². Im steilen und steinigen Gelände (Felsenheide) findet man die Orchideen meistens an etwas flacheren Stellen und am oder im Krautsaum.

Alle Orchideen der Halbtrockenrasen der Schweiz sind nur bedingt Trockenspezialis-

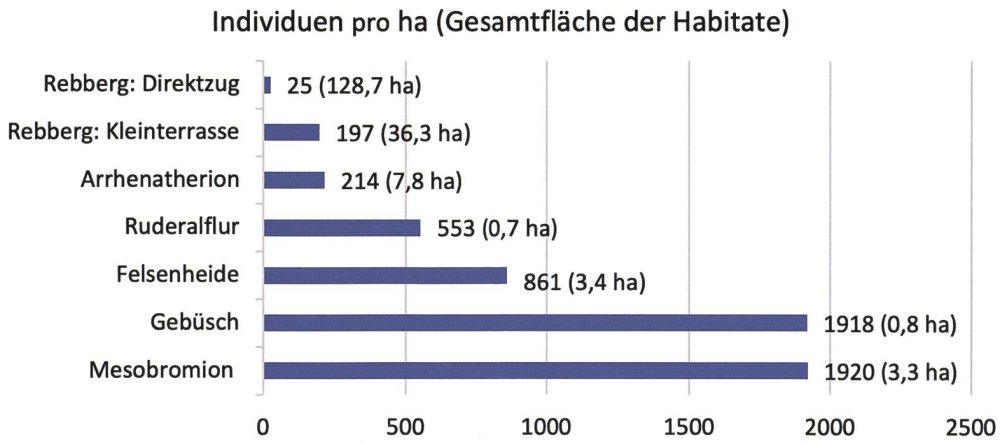


Abb. 9: Dargestellt ist der Mittelwert der Individuen pro ha im entprechenden Habitat. Der Mittelwert wurde anhand von 187 523 Pflanzen aus 9 Jahren (2011–2019) errechnet. Der Lebensraum Hochstammobstgarten mit einem Flächenanteil unter 0,25 % wurde dem Habitat *Arrhenatherion* zugeordnet. Das Habitat Wegrand wurde aufgrund der schwierig zu berechnenden Fläche nicht berücksichtigt.

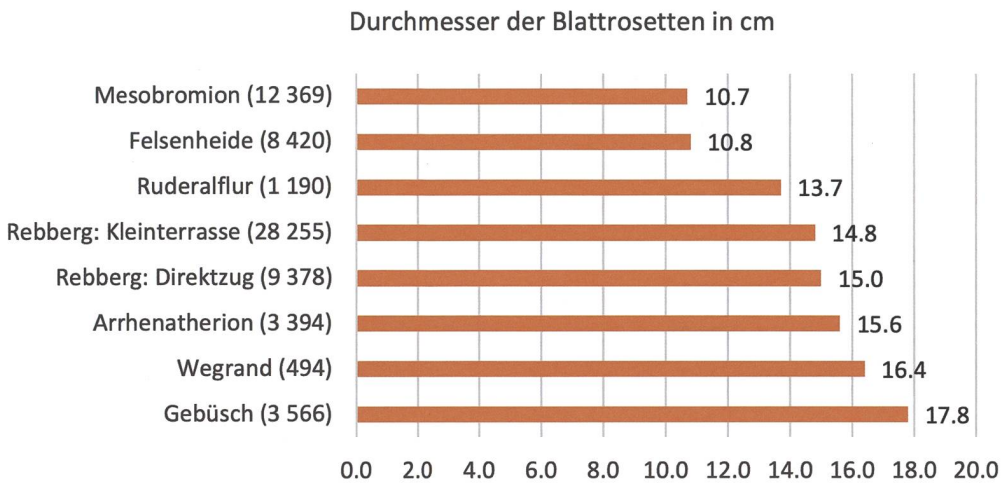


Abb. 10: Mittel der Durchmesser der Blattrosetten aus 6 Jahren (2014–2019) in den verschiedenen Lebensräumen. Die Messungen (Anzahl in Klammern) wurden immer vom 20. November bis zum 10. April durchgeführt. Pflanzen mit nur einem Blatt wurden nicht berücksichtigt.

ten, deshalb suchen sie sich immer die feuchtesten Stellen aus (Christian Gnägi, E-Mail 2020). Etwa 90 % der vorhandenen Rosetten wachsen an Orten, wo sie täglich nur teilweise der vollen Sonne ausgesetzt sind. Die Bocks-Riemenzunge kommt häufig auch in Gebüschen vor, wo nur von November bis April viel Licht bis auf den Boden fällt. Auf Ruderalflächen mit einem dichten Bewuchs der Kanadischen Goldrute *(Solidago canadensis)* kann sich *Himantoglossum hircinum* halten, allerdings nur, wenn dort einmal im Spätherbst oder Winter gemäht wird oder Schnee die Stängel zu Boden drückt. 50 % des Bestandes der Rosetten in den Rebbergen wachsen in nur von vier Weinbauern bewirtschafteten Flächen. Sie alle mähen spät oder verschonen die Blütenstände.

Wachstum der Pflanzen in den verschiedenen Lebensräumen

In den Halbtrockenrasen, den Felsenheiden und an einigen Böschungen der Rebberge (Kleinterrassen) ist der Bewuchs oft lückig, was Pflanzen mit nur einem Blatt und kleinen Rosetten ein besseres Überleben ermöglicht. Wenn noch genügend Licht in ein Gebüsch eindringt und der Boden teilweise nur mit Moos bedeckt ist, gedeihen oft viele kleine Pflanzen mit einem oder mehreren Blättern. In allen Lebensräumen findet man kleine Pflanzen mit nur einem Blatt grösstenteils etwa 50 cm im Umkreis grösserer Individuen *(Abb. 2)*. Besonders an schattigen Stellen wachsen auffallend viele Pflanzen mit nur einem 10 bis 25 cm langen und zum Licht gerichteten Blatt. In den Trockenwiesen und den Felsenheiden sind die Mittelwerte der Rosettendurchmesser in jedem der untersuchten Jahre am geringsten, während in den anderen Habitaten die Rosetten grösser werden *(Abb. 10)*. Rosetten mit einem Durchmesser bis zu 50 cm findet man regelmässig im Gebüsch, in den Rebbergen mit Direktzug oder in den Fahrgassen der Kleinterrassen. In den beiden letzteren Lebensräumen weist die Anwesenheit von Stickstoffzeigern wie die Vogelmiere *(Stellaria media)* und Grosse Brennnessel *(Urtica dioeca)* auf eine gute Nährstoffversorgung hin. Ebenso dürfte die Wasserversorgung um einiges besser sein als in den Felsenheiden und Trockenwiesen. Ähnlich wie in den Gebüschen sind in den Rebbergen viele Bocks-Riemenzungen etwas beschattet, wegen der Lichtkonkurrenz werden diese Pflanzen generell grösser. Die Grösse der Rosetten in den verschiedenen Lebensräumen entspricht höchstwahrscheinlich auch mehr oder weniger der Höhe der Blütenstände. Eine Erhebung im Juli 2019 ergab zwischen der Höhe der Stängel und der Anzahl Samenkapseln eine signifikante Korrelation ($n = 82$; $R^2 = 0{,}68$; $p < 0{,}05$). In Gebüschen mit wenig Licht zeigte sich kein Zusammenhang zwischen Stängelhöhe und Blütenzahl. Kleine Kapseln (ungefähr 7 mm

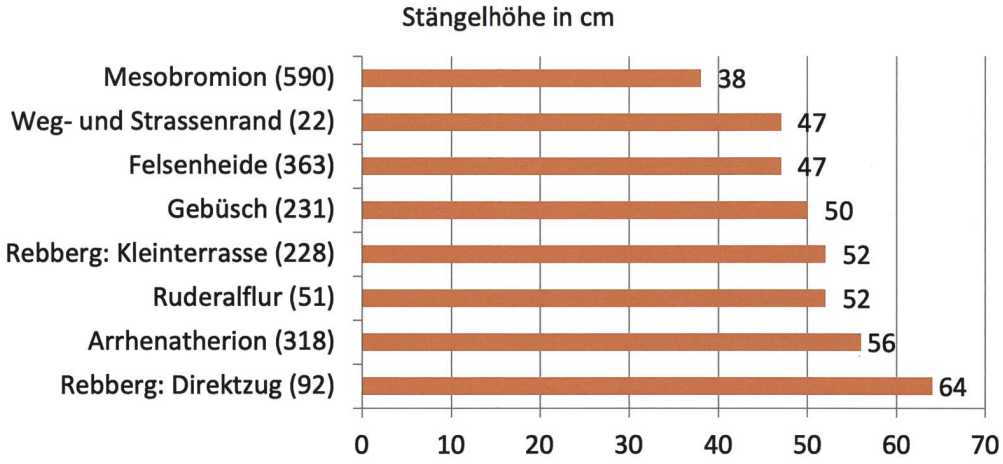


Abb. 11: Stängelhöhe blühender Riemenzungen in den verschiedenen Habitaten. Die Messungen (Anzahl in Klammern) wurden 2013–2015 und 2019 ausgeführt.

lang und 2 mm breit oder weniger) enthielten manchmal keine oder ca. 100–150 Samen (n = 21); oft waren diese Kapseln noch grün, während die reifen Früchte (ungefähr 20 mm lang und 6 mm breit) bereits eine braune Farbe angenommen hatten. Ob die Samen der kleinen und scheinbar unreifen Kapseln keimfähig waren, wurde nicht abgeklärt. Zwei untersuchte reife und grosse Früchte enthielten 800–1000 Samen.

Anzahl blühende Bocks-Riemenzungen

Ohne negative menschliche Einflüsse (Mähen, Tritt und Herbizide) entwickeln sich in günstigen Jahren etwa 16 % (9–30 %) aller vorhandenen Rosetten zu blühenden Pflanzen. Berücksichtigt man nur die grösseren (Durchmesser: >11 cm) Rosetten, sind es 37 % (23–59 %). Rosetten mit einem Durchmesser von weniger als 11 cm können ab

Habitat	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Rebberg: Direktzug	25	16	0.5	27	36	27	21	17	4	13	6
Rebberg: Kleinterrasse	14	18	3	15	37	18	17	18	3	9	8
Arrhenatherion	10*	26	2	25	38	24	19	25	7	13	20
Mesobromion	–	19	0	19	24	12	13	19	3	9	11
Felsenheide	6	14	0	15	25	7	11	15	2	6	8
Gebüsch	11	15	2	9	20	9	12	18	2	10	16
Ruderalflur	–	–	–	24	34	8	6	19	4	4	16
Weg- und Strassenrand	0	2	0	10	42	27	34	48	6	12	21
Untersuchte Pflanzen	2221	6586	1085	6123	11 432	15 230	24 738	23 584	20 552	29 676	14719
Blühende Pflanzen	285	1004	13	993	3384	2306	3647	4275	605	2733	1813
% Untersuchte/Blühende	**13**	**15**	**1**	**16**	**30**	**15**	**15**	**18**	**3**	**9**	**10**

Tab. 1: Blühende Bocks-Riemenzungen in % der jährlich untersuchten Pflanzen in den jeweiligen Habitaten. In den drei untersten Zeilen sind die Zahlen der untersuchten und der davon blühenden Bocks-Riemenzungen aufgeführt. Mit einbezogen wurden auch die kleinen (<11 cm) Pflanzen mit einem oder mehreren Blättern.
*** *Arrhenatherion* und *Mesobromion* zusammen.**

und zu blühen. In den Jahren 2012 und 2018 entwickelten sehr wenige Bocks-Riemenzungen einen Blütenstand, was auf ungünstige Wetterbedingungen zurückzuführen war *(Tab. 1* und *Abb. 12)*. Ein Zusammenhang zwischen der Menge grösserer Rosetten (>11 cm) Ende März und anfangs April und der Zahl der anschliessend blühenden Bocks-Riemenzungen konnte nicht nachgewiesen werden. Im Lebensraum Gebüsch blühten wohl mangels Licht regelmässig am wenigsten dieser Orchideen, obschon die Rosetten am grössten waren. In den Trockenwiesen und Felsenheiden mit kleineren Rosetten bildeten nicht auffallend weniger Pflanzen einen Stängel; die Stängel und die Zahl der Blüten waren aber kleiner *(Abb. 10 und 11)*.

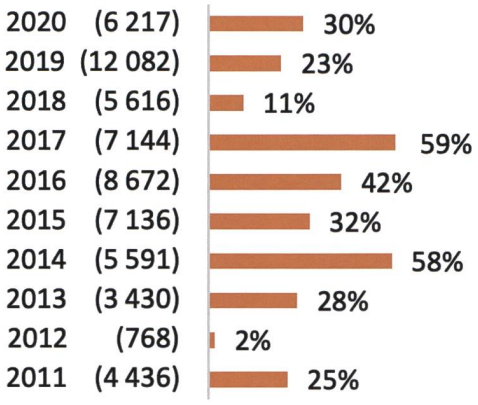


Abb. 12: Anzahl blühender Bocks-Riemenzungen in % aller grösseren (>11 cm) im entsprechenden Jahr näher betrachteter Rosetten (neben den Jahreszahlen aufgeführt).

Einfluss des Klimas

Noch vor 20 Jahren galt die Bocks-Riemenzunge als sehr selten. Die erste genaue Bestandesaufnahme im Untersuchungsgebiet fand durch Känzig-Schoch (2006) im Jahr 2005 mit maximal gefundenen 1315 Exemplaren statt. Somit hat sich diese Orchidee in den letzten Jahren sehr stark vermehrt und ausgebreitet *(Abb. 6)*. Für diese erfreuliche Zunahme der Anzahl Bocks-Riemenzungen am Jurasüdfuss sind genügend Niederschläge im Herbst und keine langen und strengen Frostperioden im Winter massgebend. Die Artenschutzverträge haben ebenfalls zu dieser Vermehrung beigetragen *(Abb. 15)*.

Extrem tiefe Wintertemperaturen und lange Trockenperioden während der Vegetationszeit lassen die Zahl der oberirdisch sichtbaren Rosetten kleiner werden.

Je mehr Sonnenstunden von September bis November zu verzeichnen waren, desto grösser war die Zahl der kleinen Pflanzen mit einem oder mehreren (<11 cm) Blättern ($p<0,5$). Für die grösseren Rosetten (>11 cm) scheint es genau umgekehrt zu sein; es ergab sich aber kein signifikanter Unterschied. Auffallend war, dass viele sehr kleine und schmalblättrige Pflänzchen unter den Blattrosetten der eigenen Art, unter den grünen Blättern anderer Pflanzen oder unter abgestorbenem Material kaum zu Licht kamen, und es war erstaunlich, dass sie wachsen konnten. Die Sonnenscheindauer könnte zum limitierenden Faktor werden. Im Gegensatz zu den grossen (>11 cm) Rosetten wirkt sich regnerisches Wetter kaum positiv auf das Wachstum der kleinen Pflanzen aus. Bei den Ragwurz-Arten (Ophrys sp.) zeigte sich ein positiver Effekt, wenn die Vegetation kurz blieb und die Rosetten dadurch von September bis Mai zu genügend Licht kamen (Christian Gnägi, E-Mail 2020).

Bei hohen Niederschlagssummen von September bis November blühten auffallend mehr Bocks-Riemenzungen *(Abb. 13)*, während diejenigen von Dezember bis Februar und von März bis Mai keine signifikanten Korrelationen ergaben. Auf Grund der grossen Trockenheit im Frühjahr 2018 und 2020 entwickelte sich die Hälfte der Blütenstände an trockenen Standorten wie den Trockenwiesen und Felsenheiden nicht weiter.

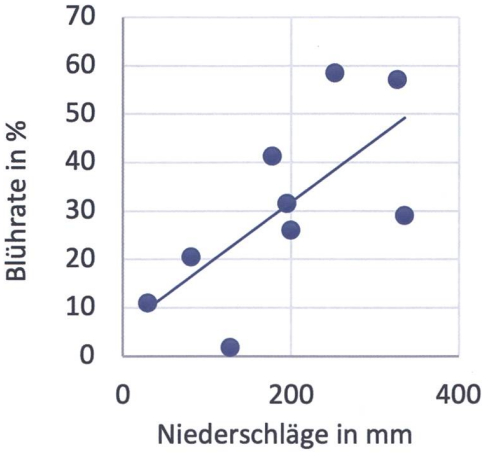


Abb. 13: Zusammenhang ($p<0,05$) zwischen der Summe der Niederschläge von September bis November und dem Anteil blühender Bocks-Riemenzungen in % in Bezug auf alle untersuchten grösseren (>11 cm) Pflanzen von 2011 bis 2019.

Abb. 14: Protokorme mit den Sprossachsen, den Wurzel- und Knollenanlagen.

Bereits vor etlichen Jahren erschienen Publikationen aus anderen europäischen Gebieten über den positiven Einfluss der Klimaerwärmung auf die Bocks-Riemenzunge. Diese Ergebnisse stimmen mehrheitlich mit den Beobachtungen vom Jurasüdfuss überein. England: Good 1936; Carey & Brown 1994; Carey 1996, 1998, 1999; Carey & Farrell 2002; Carey et al. 2002; Foley & Clarke 2005; Pfeifer et al. 2009, 2010; Van der Meer et al. 2016. Deutschland: Kropf & Erz 1996; Heinrich & Voelckel 1999; Heinrich 2000; Pfeifer 2004; Pfeifer et al. 2006a, b.

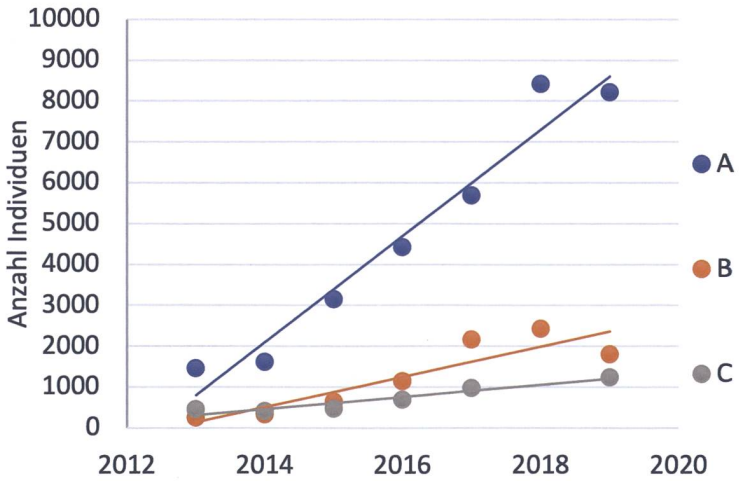


Abb. 15: Wachstum der Populationen:
A von 6 Weinbauern mit Artenschutzvertrag in 8 Kleinterrassen. R^2=0,95.
B von einem Weinbauer und einer Weinbäuerin mit Artenschutzvertrag in 3 Rebflächen mit Direktzug. R^2=0,72.
C von zwei Winzern und einer Winzerin ohne Artenschutzvertrag in 3 Kleinterrassen und 1 Rebberg mit Direktzug. Die Daten von 2018 fehlen. R^2=0,90.

Vermischtes

Im Winter (Dezember – Mitte März) können trotz zeitweise Frost und kühler Witterung neue kleine Pflanzen erscheinen, und die seit dem Herbst vorhandenen Rosetten können noch etwas wachsen.

Die Wurzel- und Blattanlagen spriessen aus dem rundlichen und weissen Protokorm; die sich bildenden und noch kugelförmigen Knöllchen sind schon gut erkennbar *(Abb. 14)*.

Der alte und auch der neue Knollen und die Wurzeln der Bocks-Riemenzungen befanden sich immer nur wenige (2–12) cm unter der Bodenoberfläche. Sehr kleine Pflanzen hatten 1 bis 3 und grosse bis zu 19 Wurzeln. Die weisslichen Wurzeln breiten sich vom Stängel unmittelbar oberhalb des Knollens bogenförmig nach unten aus mit einer Länge, die in der Regel 2–4 mal der Länge des Knollens entspricht *(Abb. 1)*.

Wie die *Abb. 15* zeigt, haben sich die Artenschutzverträge für die Populationen in den Rebbergen, besonders in den Kleinterrassen, günstig ausgewirkt. In den Rebflächen ohne Artenschutzvertrag war der Zuwachs viel geringer, vor allem wurden sehr wenige kleine Pflanzen mit nur einem Blatt festgestellt. In diesen Rebflächen fehlten jahrelang die blühenden Exemplare, trotzdem nahmen die Bestände von 2013 bis 2016 leicht zu, was nur durch die Samenproduktion von zufällig verschonten Blütenständen oder durch Sameneintrag von ausserhalb dieser Rebberge erklärt werden kann.

Durch die Bewirtschaftung der Rebberge, die zu frühe Mahd der Wiesen und die Pflege der Strassen- und Wegränder können bis maximal 30 % der Blütenstängel abgemäht werden, was im Jahr 2017 mit einer guten Blührate etwa 2600 Riemenzungen entspricht *(Abb. 16)*. In den Habitaten Ruderalflur und Gebüsch wurden keine Blütenstände abgemäht. Nicht alle Flächen konnten immer auf das Abmähen kontrolliert werden (roter Bereich).

Abb. 17: Rand- und Lochfrass an einer Blattrosette.

Mäuse (vermutlich *Arvicola terrestris)* können die Zahl der grösseren Rosetten in einem Rebberg (vgl. Basler & Meylan, Merkblatt 042) oder einer Talfettwiese schmälern. Die Nager fressen den Knollen mit den Wurzeln ab, wobei der oberirdische Teil verdorrt oder verfault. Die Stängel können dann leicht aus dem Boden gezogen werden.

Etwa 6,5 % (Mittelwert der Jahre 2014–2019) von 143 355 untersuchten Bocks-Riemenzungen wiesen Fenster-, Loch- oder Buchtenfrass auf *(Abb. 17).* Die Habitate «Gebüsch und Wegrand» enthielten doppelt bis dreimal so viele Rosetten mit Schäden von Frass im Vergleich zu den anderen Lebensräumen.

Mit Ausnahme einer Schnecke *(Abb. 18)* wurden keine anderen Kleinlebewesen beim Fressen ertappt, obschon sich in den Blattachseln gerne Raupen von Eulenfaltern wie *Noctua comes* und *Phlogophora meticulosa* aufhielten (Bestimmung durch Rudolf Bryner, Biel).

Das Fressen der Blätter durch Reh *(Capreolus capreolus),* Gämse *(Rupicapra rupicapra),* Weissem Alpenschaf *(Ovis aries)* und Stiefelgeissen *(Capra aegagrus hircus)* wurde nur in seltenen Fällen festgestellt. Skudden *(Ovis aries),* eine kleine Hausschaf-Rasse, hingegen frassen bis zu 14 % der vorhandenen Rosetten teilweise oder ganz ab.

Alle genannten Haustiere verursachten bei längerer Beweidung auf der gleichen Fläche erhebliche Beeinträchtigungen (bis 80 %) der Rosetten durch Tritt oder Niederwalzen der Blütenstände. Auf allen Flächen nahm die Zahl der vorhandenen Riemenzungen trotzdem zu.

Wenn die Blütenanlage nicht betroffen ist, wirken sich die Beeinträchtigungen der Blattrosetten bei den Arbeiten im Rebberg durch das Mähen oder durch den Tritt kaum auf die Populationsstruktur und die Blührate aus.

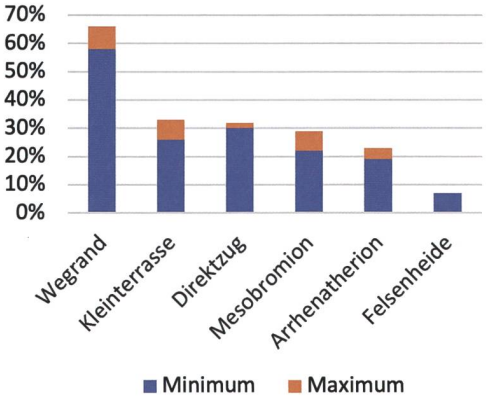


Abb. 16: Mittel (Jahre 2016, 2017 und 2019) der umgemähten Blütenstände vor der Reifung der Samenkapseln in % aller blühenden Pflanzen in den verschiedenen Habitaten.

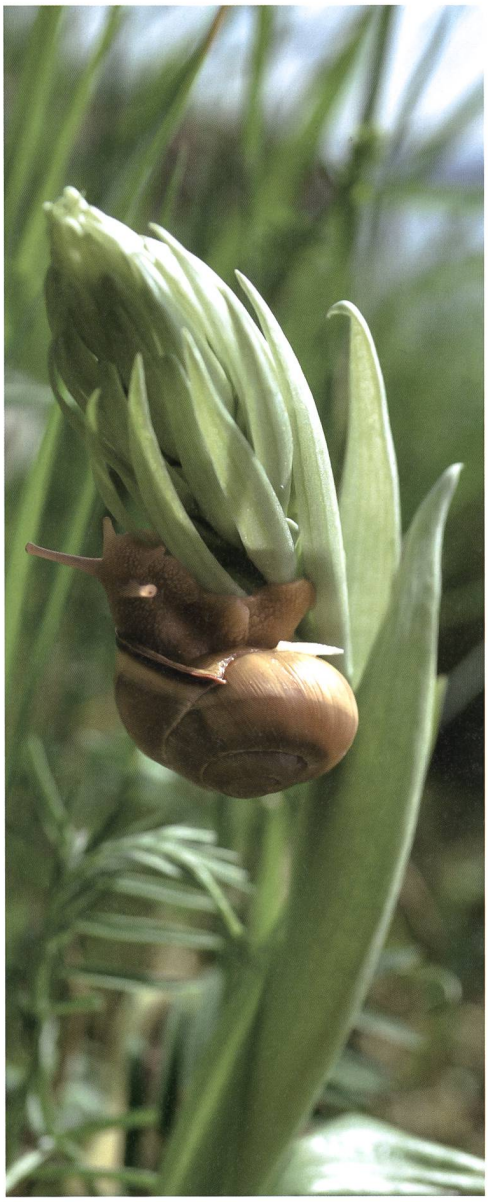


Abb. 18: Frass einer Hainbänderschnecke *(Cepaea nemoralis)* an einem Blütenstand. Bestimmung durch Estée Bochud, Naturhist. Museum Bern.

Verdankung

Meiner Frau danke ich für die vielfältige Unterstützung. Mein Dank geht an Franz Kaspar (Dipl. Math., Bern) für die statistische Bearbeitung und Auswertung der Daten. Der Orchideenspezialist Christian Gnägi (Dr. phil.-nat., Herzogenbuchsee) hat das Manuskript auf Ungereimtheiten in Text und Abbildung überprüft und war mir mit seiner grossen Erfahrung mit Orchideen und seinem geologischen Wissen eine wichtige Hilfe.

Literatur

Antenen F. (1936) Geologie des Seelandes. Verlag der Heimatkundekommission, Biel.

Basler P. und Meylan A. Rebschäden durch Kleinsäuger und Wild. Forschungsanstalt Agroscope Changins-Wädenswil. Merkblatt 042.

Bollinger D. und Kellerhals P. (2007) Umfahrungstunnel Twann (A5): Druckversuche in einem aktiven Karst. Bull. angew. Geol. Vol. 12/2.

Bryner R. und Matter H. (2016) Auswirkungen der Mahd und des Entbuschens im Winter auf die Schmetterlinge und Orchideen in den Magerrasen und Felsenheiden am Bielersee-Nordufer. Unveröffentlicht.

Carey P.D. and Farrell L. (2002) Himantoglossum hircinum (L.) Sprengel (Biological flora of the British Isles, 641.1). Journal of Ecology 90, 206–218.

Carey P.D., Farrell L. and Stewart NF. (2002) The sudden increase in the abundance of Himantoglossum hircinum in England in the past decade and what has caused it. In: Kindlemann P., Willems J.H. and Higham D.: Trends and fluctuations and underlying mechanisms in terrestrial orchid populations. Leiden, Backhuys, 187–208.

Carey P.D. and Brown N.J. (1994): The use of GIS to identify sites that will become suitable for a rare orchid, Himantoglossum hircinum L., in a future changed climate. Biodiversity Letters 2, 117–123.

Carey P.D. (1996) A cellular automaton for predicting the distribution of species in a changed climate. Global Ecology and Biogeography Letters, 217–226.

Carey P.D. (1998) Modelling the spread of Himantoglossum hircinum (L.) Spreng. Botanical Journal of the Linnean Society 126, 159–172.

Carey P.D. (1999) Changes in the distribution and abundance of Himantoglossum hircinum (L.) Sprengel (Orchidaceae) over the last 100 years. Watsonia 22, 353–364.

Delarze R. und Gonseth Y. (2008) Lebensräume der Schweiz. Ökologie-Gefährdung-Kennarten. hep verlag, ag, Bern.

Foley M.J.Y. and Clarke S. (2005) Orchids of the British Isles. Cheltenham: Griffin Press.

Good R. (1936) On the distribution of the Lizard Orchid (Himantoglossum hircinum Koch). New Phytologist 35, 142–170.

Güdel N. (2003) Boden- und Wasserkonservierung in Schweizer Rebbergen. Diplomarbeit der philosophischen Fakultät der Universität Bern.

Häfeli CH. (1966) Die Jura/Kreide Grenzschichten im Bielerseegebiet. Eclogae geol. helv. Vol. 59/2.

Heinrich W. (2000) Die Bocks-Riemenzunge (Himantoglossum hircinum) – Langzeitbeobachtungen auf markierten Dauerflächen. Heimische Orchideen.

Artenmonitoring und Langzeitbeobachtung. Populationsdynamik und Artenschutz (Arbeitskreis Heimische Orchideen), 36–48. Uhlstädt, Germany.

Heinrich W. und Vöelckel H. (1999 Die Bocks-Riemenzunge (Himantoglossum hircinum (L.) Spreng) – Orchidee des Jahres 1999. Berichte aus den Arbeitskreisen für Heimische Orchideen 16, 83–123.

Känzig-Schoch U. (2006) Häufigkeit und Verbreitung von Himantoglossum hircinum im Kanton Bern. Bot. Helv. 116, 91–95.

Kropf M. und Erz S. (1996) Die Bocks-Riemenzunge (Himantoglossum hircinum (L.) Sprengel) – eine charakteristische Orchideenart der Weinbergsbrachen im Nahegebiet in Ausbreitung. Berichte aus den Arbeitskreisen Heimische Orchideen 12, 17–33.

Pfeifer M. (2004) Variation of life history characteristics, long-term population dynamics and genetic differentiation of Himantoglossum hircinum (Orchidaceae). Doctoral thesis, Friedrich-Schiller Universität, Jena, 94+19 pp.

Pfeifer M., Heinrich W. and Jetschke G. (2006a) Climate, size and flowering history determine flowering pattern of an orchid. Botanical journal of an Linnean Society 2006.

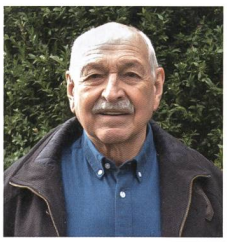
Pfeifer M., Wiegand K., Heinrich W. and Jetschke G. (2006b) Long-term demographic fluctuations in an orchid species driven by weather: implications for conservation planning. Journal of Applied Ecology 43, 313–324.

Pfeifer M. et al. (2009) Phylogeography and genetic structure of the orchid Himantoglossum hircinum (L.) Spreng. across its European central-marginal gradient. Journal of Biogeography 3, 2353–2365.

Van der Meer S., Jacquemyn H., Carey P.D. and Jongejans E. (2016) Recent range expansion of a terrestrial orchid corresponds with climate-driven variation in its population dynamics. Oecologia: 181(2), 434–448.

Ergänzende und weiterführende Ergebnisse zum vorliegenden Bericht können beim Autor als PDF verlangt werden.

Hans Matter



Er studierte an der Universität Bern und promovierte zum Thema «Einfluss intensiver Feldbewirtschaftung auf den Bruterfolg beim Kiebitz in der Aareebene bei Grenchen und in Nordfriesland». Anschliessend unterrichtete er am Seeland Gymnasium Biologie. Nach der Pensionierung beschäftigte ihn die besondere Pflanzenwelt, insbesondere die Orchideen, am Jurasüdfuss bei Biel.

Kontakt: Hans Matter, Vogelsang 59, 2502 Biel/Bienne; springmatter@bluewin.ch