Mesobromion-Flächenzunahme dank Extensivierung im Dübachtal von Rothenfluh (BL) von 1980 bis 2020

Andres Klein und Alexandra Kuttnig

Area of mesobromion grassland increases thanks to extensification in the Dübach valley of Rothenfluh (Switzerland) from 1980 to 2020. Traditional semi-arid grasslands, such as calcareous grasslands, have declined dramatically throughout Europe in recent decades and have been converted into intensively managed meadows or pastures, threatening biodiversity. In Rothenfluh (Canton of Basel-Landschaft, Switzerland), local nature conservation efforts have been aiming for preserving such original meadows since the 1980s. The objective of the study was to characterize this grassland based on its flora and vegetation and to evaluate changes in the floristic composition. To this end, the vascular plant flora of 13 plots in the Rothenfluh area was analysed using actual species inventories from 2018 to 2020 and compared with historical records from 1980 to 2015. A vegetation mapping of the area from 1984 was also compared with a current mapping from 2020. Between 2018 and 2020, 333 vascular plant species were documented, 7.8% of which are classified as vulnerable or potentially threatened in Switzerland. 60% of the 17-hectare study area were nutrient-poor Mesobromion meadows, which is unique for the Table Jura in the Basel region. 84 grassland species that had not been observed in previous surveys were recorded. Only 6% of the species present in previous years had no longer been observed. In addition, the area of characteristic Mesobromion grassland has increased by 48% since the 1980s. The unusual increase in nutrient-poor grassland is attributed to the absence of intensification over the last 40 years and the efforts of local and cantonal nature conservation organizations. However, despite the increase in the area of suitable habitats, a further decline in characteristic and rare grassland species is to be expected. To protect the unique flora of Rothenfluh from future threats, adaptive management strategies are required, including land management, biodiversity monitoring and prevention of forest encroachment.

Keywords
grassland management, land use change, nature conservation measures, fertilization restrictions, comparative analysis

Adresse der Autoren
Dr. Andres Klein
Zielämpenweg 3
4460 Gelterkinden / Schweiz
und
Alexandra Kuttnig
Tösstalstrasse 256
8405 Winterthur / Schweiz

Kontakt
andres.klein@eblcom.ch
alexandra.kuttnig@web.de

Angenommen
24. Februar 2025

DOI
https://doi.org/10.12685/bauhinia.2143

Elektronisches Zusatzmaterial (EZM)
In der Online-Version des Artikels ist elektronisches Zusatzmaterial verfügbar.

Tab. S1. Übersicht Flora pro Teilbeobachtungsflächen der Rothenfluh.pdf

Tab. S2. Artenliste Grünland 1980 bis 2020.xlsx

Traditionell extensiv genutztes Grünland wie Kalkhalbtrockenrasen haben nach Dengler & Tischew (2018) generell in ganz Europa in den letzten Jahrzehnten einen starken Rückgang an Fläche und Qualität erfahren. Dies vor allem darum, weil viele naturnahe Wiesen in artenarmes, häufig genutztes Intensivgrünland umgewandelt wurden. Die verbleibenden naturnahen Grünlandflächen sind weiteren Gefährdungen ausgesetzt. Diese sind vor allem durch Sukzession nach Aufgabe der Nutzung und Eutrophierung aus der Luft gefährdet. Diese beiden Faktoren führen aus Biodiversitätssicht zu einer Qualitätsverminderung. Wegen der grossen regionalen Unterschiede beim Rückgang von extensiv genutztem Grünland, liegen jedoch wenig vergleichbare Zahlen vor, dies umso mehr, weil die Messintervalle sehr unterschiedlich sind. Eggenberg (2001) schätzt den Flächen-Rückgang der Trockenwiesen, inkl. Halbtrockenrasen von 1945 bis 2000 auf rund 90 %.

Copyright der Autor und die Autorin, 2026. Open Acess gemäss Creative Commons Atttribution 4.0 International (CC BY 4.0).



Abb. 1: Übersicht über den westlichen Teil vom Holingen



Abb. 2: Übersicht über den nördlichen Teil vom Ramstel

Unter Kennerinnen und Kennern des Baselbieter Juras war schon lange bekannt, dass es in Rothenfluh grossflächige Kalk-Magerwiesen und blumenreiche Fettwiesen gibt (Abb.1; Abb. 2). Ab 1980 begann der lokale Natur- und Vogelschutzverein, sich um die Erhaltung dieser wertvollen Matten zu kümmern. 1984 konnte Pro Natura Baselland (damals noch Bund für Naturschutz BL) eine erste Magerwiesen-Parzelle erwerben. Wenig später konnte der lokale Natur- und Vogelschutzverein grosse Flächen an Magerwiesen pachten. Pro Natura erwarb in den späteren Achtzigerjahren drei weitere Parzellen. Mit dem Kauf und der Pacht dieser Flächen wurde sichergestellt, dass deren Nutzung nicht intensiviert wurde. Als der Kanton Bewirtschaftungsbeiträge für extensiv genutzte Wiesen einführte, wurden weitere Flächen neu extensiv bewirtschaftet und spät, entsprechend den vertraglich abgemachten Terminen, gemäht (jeweils nach dem 15. Juni, 1. Juli oder 1. August).

Über Flora und Vegetation des Baselbieter Tafeljuras gibt es wenig wissenschaftliche Publikationen, obwohl dort verschiedene Gefässpflanzen vorkommen, die in der Nordwestschweiz selten sind. Das umfassendste und aktuellste Werk, das die Flora des Tafeljuras mitberücksichtigt, ist die Flora des Oberbaselbiets von Lüthi (2018). Auch über das Naturschutzgebiet Chilpen bei Diegten gibt es detaillierte Publikationen von Vogt (1966, 1984) und Artmann (1992), sowie über den Wittwald von Wildenstein von Hofer (2003). Weitere Publikationen über kleinere Gebiete in der Region gibt es von Thommen (1933, 1936) und Klein (1982 und 1985). Die klassischen pflanzensoziologischen Arbeiten von Zoller (1954a, 1954b) und Moor (1962) hatten ihre Schwerpunkte wiederum ausserhalb des Baselbieter Tafeljuras. Auch alle neueren Arbeiten über Kalk-Magerrasen aus dem Umkreis der Universität Basel haben die Schwerpunkte im Kettenjura oder im Laufental (Fischer & Stöcklin 1997, Stöcklin & Fischer 1999, Stöcklin et al. 1999, Stöcklin et al. 2000 und Stöcklin & Nuotclà 2017). Aus der Rothenfluh stammen die ältesten bekannten Aufzeichnungen von

Karl Senn (Erny 2011). Senn suchte von 1948 bis 1995 regelmässig nach seltenen Arten und notierte diese. Leider fehlen bei diesen Angaben zum Teil das Beobachtungsjahr und die Koordinaten der Fundorte. Ab anfangs Achtzigerjahre wurden von Naturschützern und dem Amt für Landwirtschaft verschiedene Artenlisten in Rothenfluh erstellt, welche aber nicht publiziert wurden.

Ziel dieser Arbeit ist es, die eindrückliche Flora und Vegetation von Rothenfluh anhand eines aktuellen Arteninventars und von Vegetationsaufnahmen zu beschreiben und die Aufnahmen mit früheren Daten zu vergleichen, um die Veränderungen im Untersuchungsgebiet im Verlauf der letzten Jahrzehnte zu erfassen. Die folgenden spezifischen Fragen wurden untersucht und diskutiert:

- Welche Arten sind im Jahre 2020 vorhanden? Welche seltenen Arten sind darunter und zu welchen Gefährdungsstufen gehören diese Arten?
- Wie setzt sich die Vegetation des Grünlands von Rothenfluh im Jahre 2020 zusammen (Vegetationstyp und Flächenanteile)?
- Welche Arten sind zwischen 1983 und 2020 verschwunden, welche Neufunde kamen dazu?
- Wie hat sich die Grünlandvegetation von 1983 bis 2020 verändert?
- Welche Auswirkungen der Artenförderungsmassnahmen können festgestellt werden?

Der Zeitpunkt für eine Auswertung dieser Daten ist aktuell günstig, weil seit 2020 eine Gesamtmelioration im Gemeindegebiet von Rothenfluh im Gang ist. Dabei sind Hoffnungen in Landwirtschaftskreisen auf eine Verbesserung der Produktionsverhältnisse genau so gross wie Befürchtungen der Naturschutzkreise, dass mit der Melioration die Nutzung intensiviert und die Biodiversität noch stärker dezimiert wird. Immerhin zeichnet sich ab, dass die Vollzugskommission der Melioration versucht, alle Interessen einzubinden. Ob es ihr gelingt, den grossen Naturschutzwert des Gebiets von kantonaler Bedeutung zu erhalten oder gar zu fördern, wird sich zeigen. Um die Auswirkungen der Melioration feststellen zu können, ist es notwendig, den Ist-Zustand zu Beginn festzuhalten. Nur so kann in Zukunft festgestellt werden, wie sich die Melioration auf die Biodiversität ausgewirkt hat.

Material und Methoden

Untersuchungsgebiet

In der Gemeinde Rothenfluh im östlichsten Teil des Baselbieter Tafeljuras mündet im Dorfkern von Nord-Osten herkommend der Dübach in die Ergolz. Das Untersuchungsgebiet umfasst die Flurnamen Holingen, Ramstel und Leimet (Abb. 3). Es wird durch die Waldränder im Westen, Norden und Osten, das Wäldchen bei Punkt 557 im Süden, die Fahrstrasse vom Dorf zum Waldhaus im Südwesten und Süden und die alte Mergelgrube im Hinter-Leimet begrenzt. Das Tal des Dübachs weist auf der Nordseite sehr sonnige,

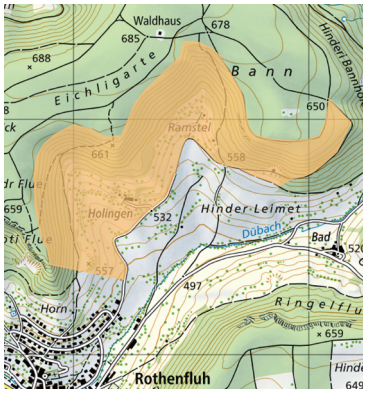


Abb. 3: Untersuchungsgebiet (ockergelb) in der Gemeinde Rothenfluh im Baselbieter Tafeljura

steile Hänge auf, die von Südwest über Süden nach Südost exponiert sind. Die obersten Wiesen finden sich auf Gehängeschutt. In den unteren Lagen finden sich auf Opalinuston Kunst- und Mähwiesen wie auch Weiden und Ackerflächen.

Artenförderung

Seit 1980 werden die vom lokalen Natur- und Vogelschutzverein gepachteten und die von Pro Natura gekauften Parzellen nicht mehr gedüngt und einmal pro Jahr nach Mitte Juni geheut. Seit der Kanton Basel-Landschaft um 1990 das Instrument der Bewirtschaftungsbeiträge (heute Biodiversitätsflächen – BFF) einführte, konnte jeder Pächter für sein Gebiet eine freiwillige Vereinbarung abschliessen, in welcher der Schnittzeitpunkt und ein Düngeverbot geregelt wurde. Dadurch werden nicht nur die Flächen im Besitz der Naturschutzorganisationen, sondern auch weitere Flächen seit 20 und mehr Jahren extensiv bewirtschaftet. Zurzeit gibt es im Untersuchungsgebiet Vereinbarungen für über 7 ha Magerwiesen.

Zusätzlich sammelt seit 1980 die lokale Naturschutzorganisation Samen von besonders gefährdeten oder seltenen Arten, zieht diese im Freilandbeet auf und pflanzt die Keimlinge aus. Für diese Massnamen zur Förderung der Biodiversität wurden in der Regel Bewilligungen von der Abteilung Natur und Landschaft des Kantons eingeholt. Im Weiteren haben einzelne Naturschützer weitere Arten, in der Regel durch Saatgut, ausgebracht. Bei den unten mit (*) bezeichneten Arten, stammt das Saatgut aus der Gemeinde Rothenfluh, bei allen anderen aus Anwil, Kienberg, Oltingen oder Reinach. Auf Grund von schriftlichen oder mündlichen Mitteilungen von Mitgliedern des lokalen Vereins sind folgende Arten nach 1980 ausgepflanzt oder angesät worden: *Ajuga genevensis* (*), *Anthericum liliago* (*), *Buphthalmum salicifolium*, *Carlina vulgaris*, *Dianthus superbus*, *Gentiana cruciata*, *Hieracium sabaudum* (*), *Melampyrum arvense*, *Petrorhagia prolifera*, *Rhinanthus glacialis, Rhinanthus minor, Sedum telephium* (*), *Succisa pratensis* (*) und *Tanacetum corymbosum*. Eine weitere Fördermassnahme bildete die Umwandlungsfläche von 2018. Dort wurden nach dem Zurücksetzen des Waldrandes Heublumen aus den *Mesobromion*-Flächen im Holingen ausgebracht. Welche Arten aus den Heublumensamen stammen und welche noch als Samen im Boden geschlummert haben und gekeimt sind, kann nicht festgestellt werden.

Datenerhebung

Arteninventar

Um die aktuelle Flora zu beschreiben, wurden im Untersuchungsgebiet 13 Beobachtungsflächen (Abb. 4; Tab. S1) im Grünland definiert. Die Abgrenzung dieser Beobachtungsflächen erfolgte grösstenteils nach den Grenzen früherer Beobachtungsflächen, für welche Artenlisten vorliegen. Dies konnte allerdings nicht konsequent umgesetzt werden, da sich die Beobachtungsflächen der älteren Artenlisten überschneiden oder ungenau definiert sind.

In den Jahren 2018 bis 2020 wurden jeweils zwischen Ende April und Ende Oktober auf über 50 Begehungen in den 13 Beobachtungsflächen die festgestellten Gefässpflanzen festgehalten. Die Arten wurden fotografiert und kritische Arten herbarisiert. Obst- und Waldbäume, die im Grünland gepflanzt wurden, sind nicht in die Auswertungen einbezogen worden. Verholzte Arten in der Krautschicht wurden hingegen in den Aufnahmen berücksichtigt.

Um die Entwicklung der Flora über die Zeit zu untersuchen, wurden 30 Artenlisten aus den Jahren 1980 bis 2015 verwendet. Zum ersten stammen diese aus Notizen und unpublizierten Artenlisten folgender Autorinnen und Autoren: Klein (1984 und 1988), Erny (1985), Buser & Klein (1987), Meier (1993), Universität Lausanne (1995), Erny & Schaffner (2003), Mischler (2007), Erny (2011), Hofer & Kaufmann (2012, 2014a, 2014b) und Kaufmann (2014). Um auch undatierte Funde von Karl Senn (Erny 2011) berücksichtigen zu können, wurden diese auf das Jahr 1980 datiert. Die zweite benutzte Quelle ist die Flora des Oberbaselbiets von Lüthi (2018). Die Feldarbeit dazu erfolgte in den Jahren 2012 bis 2015. Zusätzlich wurden auch mündliche Informationen von Pflanzenkennern des Natur- und Vogelschutzvereins Rothenfluh-Anwil-Oltingen (NUVRA) verwendet. Diese flossen als Bemerkungen in die Auswertungen und die Diskussion ein. Wald- oder Feuchtgebietsarten wurden nicht in die Auswertung aufgenommen.

Alle ausgewerteten Daten wurden in einem Excel-File als Gesamtartenliste der Gefässpflanzen gespeichert (Tab. S2). Die Arten sind nach der Checklist 2017 von Juillerat et al. (2017) benannt. Wo nötig, sind ältere wissenschaftliche Namen durch jene der Checklist 2017 ersetzt oder dem entsprechenden Aggregat zugordnet worden. Neben den wissenschaftlichen Namen mit Autoren ist auch der deutsche Name und die SISF-Nummer festgehalten.

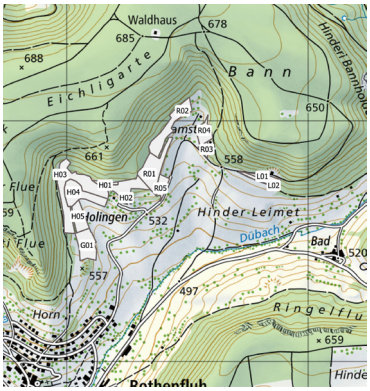


Abb. 4: Beobachtungsflächen zur Erfassung der Artenlisten 2018 bis 2020. Die dargestellten Teilflächen sind den Rothenfluh-Gebieten Holingen (H01-H05), Ramstel (R01-R05), Leimet (L01-L02) und Götzenbüel (G01) zuzuordnen.

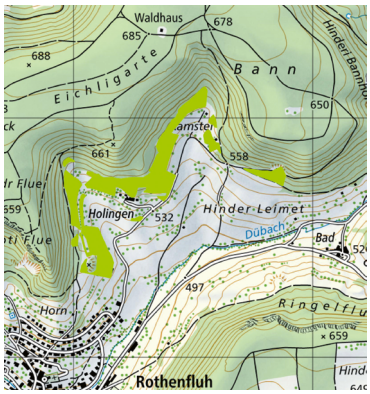


Abb. 5: Gebietsflächen in Rothenfluh zur Erfassung von Vegetationseinheiten, die jeweils 1984 und 2020 kartiert wurden.

Vegetationskartierung 2020

Das ganze Untersuchungsgebiet wurde im Jahre 2020 flächendeckend kartiert und den Vegetationseinheiten Mesobromion mit Trockenheitszeigern, Mesobromion, Mesobromion mit Nährstoffzeigern, Arrhenatherion, Siedlungsgebiet, Intensivgrünland und Feldgehölze zugeteilt. Es wurde die gleiche Methode angewandt wie bei der Inventarisierung von Mähwiesen an Trockenstandorte im Kanton Basel-Landschaft im Jahr 1984 (Klein 1985). Um Veränderungen der Vegetationseinheiten zu eruieren, wurden die übereinstimmenden Flächen der Datenerhebungen von 1984 und 2020 verglichen, welche einen grossen Teil des Untersuchungsgebietes (Abb. 5) abdecken. Die nummerierten Vegetationseinheiten von Klein (1985) wurden wie folgt umbenannt: Einheit 27 zu Mesobromion mit Trockenheitszeigern, Einheit 37 zu Mesobromion, Einheit 56 zu Mesobromion mit Nährstoffzeigern (Abb. 6) und Einheit 65 zu Arrhenatherion.



Abb. 6: Mesobromion mit Nährstoffzeigern vom Ramstel

Datenanalyse

Flora und Vegetation 2020

Die Artenlisten der Jahre 2018–2020 wurden mit den nachfolgenden Paramatern ausgewertet: Rote Liste der Schweiz (Bornand et al. 2016), Rote Liste der Region Jura (Bornand et al. 2019) und seltene Arten des Tafeljuras (Lüthi 2018). In die Liste der seltenen Arten wurden zusätzlich zwei Arten aufgenommen, die Kennerinnen und Kenner und der Autor nicht unbedingt auf Mähwiesen im Tafeljura erwartet hätten und die bei Infoflora für die Jahre 2017 bis 2020 für die Region Tafeljura weniger als zwanzigmal gemeldet wurden. Auch nach Lüthi (2018) gehören alle Arten dieser Liste zu den seltenen Arten im Tafeljura. Für die Darstellung der Vegetation im Untersuchungsgebiet 2020 wurden die Flächen der gefundenen Vegetationseinheiten berechnet und ihr prozentualer Anteil an der Gesamtfläche ermittelt.

Veränderung der Flora und Vegetation von 1984 bis 2020

Aus dem Vergleich des aktuellen Arteninventars mit den früheren Artenlisten konnten Neufunde und verschwundene Arten bestimmt werden. Neben der Beurteilung der Vegetationsänderung anhand der Flächenbilanz im Untersuchungsgebiet seit den Achtzigerjahren wurden die Veränderungen wie folgt bewertet:

- die Vegetationseinheit ist gleichgeblieben (gleichbleibend)
- die Vegetationseinheit hat sich um eine oder mehrere Stufen in Richtung weniger Nährstoffe und mehr Trockenheit verschoben (besser)
- die Vegetationseinheit hat sich um eine oder mehrere Stufen in Richtung mehr Nährstoffe und mehr Feuchtigkeit verschoben (schlechter)
- die Vegetation wurde in einen Garten, Acker oder eine Kunstwiese umgewandelt (Umwandlung)
- die Vegetation ist verwaldet (Verwaldung)

Die Bezeichnung schlechter resp. besser sind wertend und beziehen sich auf den Naturschutzwert, die Seltenheit der Vegetationseinheit und die Biodiversität.

Um mögliche Aussagen über die Wirksamkeit von Bewirtschaftungsmassnahmen zu machen, wurden die Daten der Vegetationsveränderungen zusätzlich für vier Schutz-Parameter ausgewertet:

1. ohne Düngevorschriften
2. seit 20 Jahren ohne Düngung: Flächen, die seit ca. 20 Jahren als Biotopförderflächen (BFF-Flächen) von verschiedenen Landwirten bewirtschaftet werden
3. seit 30 Jahren ohne Düngung: Flächen, die seit 1992 nicht mehr gedüngt wurden und seit ca. 20 Jahren als BFF-Flächen von verschiedenen Landwirten bewirtschaftet werden; Eigentum von Pro Natura seit 1984, resp. 1992
4. seit 40 Jahren ohne Düngung: Flächen, die seit 1985 nicht mehr gedüngt wurden und seit ca. 20 Jahren als BFF-Flächen von verschiedenen Landwirten bewirtschaftet werden; Pachtland des NUVRA

Resultate

Flora und Vegetation 2020

Bei den zwischen 2018 bis 2020 durchgeführten Vegetationsaufnahmen auf den 13 Beobachtungsflächen im Grünland des Untersuchungsgebiets von Rothenfluh wurden 333 Gefässpflanzen gefunden. Gemäss der Roten Liste der Schweiz haben 26 Arten (7.8%) entweder den Status verletzlich (VU) oder potenziell gefährdet (NT). Die übrigen 307 (92.2%) Arten tragen den Status nicht gefährdet (LC), ungenügende Datengrundlage (DD), regional nicht anwendbar (NA) oder nicht beurteilt (NE). Nach der Roten Liste des Juras haben 38 Arten (11.4%) entweder den Status verletzlich (VU) oder potenziell gefährdet (NT). Die übrigen 295 (88.6%) Arten tragen den Status nicht gefährdet (LC), ungenügende Datengrundlage (DD), regional nicht anwendbar (NA) oder nicht beurteilt (NE).

Seltene Arten des Tafeljuras

Insgesamt wurden 40 Arten gefunden, die für den Tafeljura selten sind, darunter 7 Arten, die explizit im Gebiet gefördert wurden (Tab. 1). *Gentiana cruciata* und *Tanacetum corymbosum*, die vor sieben oder mehr Jahren ausgebracht wurden, sind heute noch vorhanden und haben sich vermehrt. *Dianthus superbus* und *Melampyrum arvense* sind 20 Jahre nach der Ausbringung zwar vorhanden, bilden aber sehr kleine Populationen und haben sich nicht oder kaum ausgebreitet. Die 2018 ausgesäten Arten *Petrorhagia prolifera* und *Buphthalmum salicifolium* haben im Jahre 2020 bereits geblüht. Wie erfolgreich die Auspflanzaktion von *Anthericum liliago* (Abb. 7) war, kann noch nicht beurteilt werden. *Carex humilis* (Abb. 8) und *Thesium alpinum* gelten zwar nicht als gefährdet, da sie aber im Kanton Basel-Landschaft ausschliesslich in Rothenfluh auf gemähtem Grünland vorkommen, wurden sie als seltene Arten eingestuft.



Abb. 7: *Anthericum liliago* L. (Astlose Graslilie) im Holingen



Abb. 8: *Carex humilis* Leyss. (Niedrige Segge) im Holingen

Tabelle 1: Seltene Arten, die in Rothenfluh 2018 bis 2020 beobachtet wurden. Angaben zu Gefährdungsstatus in der Schweiz und im Jura, in wie vielen untersuchten Beobachtungsflächen die Art festgestellt wurde (Anzahl Flächen) und Anzahl Meldungen bei Infoflora von 2017 bis 2020 für die Region Tafeljura (Infoflora).

	Gefährdungsstatus			
Artname	Schweiz	Jura	Anzahl Flächen	Infoflora
Anacamptis pyramidalis	NT	NT	5	77
Anthericum liliago	LC	NT	1	10
Aster amellus	NT	NT	6	95
Buphthalmum salicifolium	LC	NT	3	65
Carex humilis	LC	LC	2	12
Carex tomentosa	NT	NT	1	26
Centaurea cyanus	NT	VU	1	28
Centaurea jacea subsp. *angustifolia*	NT	NT	3	20
Centaurium erythraea	LC	NT	3	56
Centaurium pulchellum	VU	VU	1	6
Cirsium tuberosum	VU	VU	1	22
Coronilla coronata	NT	NT	4	88
Crepis praemorsa	VU	VU	1	17
Cuscuta epithymum	LC	NT	2	9
Dianthus carthusianorum	LC	NT	3	38
Dianthus superbus	LC	VU	2	5
Epipactis muelleri	NT	NT	2	25
Euphorbia exigua	NT	NT	1	31
Gentiana cruciata	VU	VU	2	11
Gentiana germanica	VU	VU	1	40
Globularia bisnagarica	LC	NT	4	46
Himantoglossum hircinum	NT	NT	1	21
Inula salicina	NT	NT	4	42
Kickxia spuria	LC	NT	2	97
Medicago falcata	NT	NT	2	6
Melampyrum arvense	VU	VU	1	9
Ophrys apifera	VU	VU	4	118
Orchis militaris	NT	NT	6	165
Orobanche teucrii	NT	NT	2	5
Papaver dubium	LC	NT	4	56
Petrorhagia prolifera	LC	NT	3	22
Petrorhagia saxifraga	LC	NT	1	21
Peucedanum cervaria	NT	NT	3	78
Polygala comosa	NT	NT	1	22
Silaum silaus	NT	NT	8	99
Stachys annua	VU	VU	2	18
Tanacetum corymbosum	NT	NT	2	36
Teucrium botrys	VU	VU	1	15
Thesium alpinum	LC	LC	2	13
Veronica agrestis	LC	VU	1	10

Vegetationstypen

Das zwischen 2018 und 2020 untersuchte Gebiet umfasst eine Gesamtfläche von rund 17 ha (Tab. 2). Auffallend ist mit über 6.5 ha die grosse Fläche an Mesobromion-Mähwiesen. Werden die Mesobromion-Mähwiesen mit Nährstoffzeigern auch berücksichtigt, dann sind dies rund 60 % des Untersuchungsgebietes mit einer Fläche von 10 ha. Dieser hohe Anteil an Mesobromion-Mähwiesen in einem einzelnen Graslandgebiet ist für den Baselbieter Tafeljura einzigartig.

Tabelle 2: Grösse und Prozent-Anteile der kartierten Vegetationsflächen 2018 bis 2020

Vegetationstyp	Aren	Prozent-Anteil
Mesobromion mit Trockenheitszeigern	36.3	2.11 %
Mesobromion	653.8	37.97 %
Mesobromion mit Nährstoffzeigern	346.7	20.13 %
Arrhenatherion	485.8	28.21 %
Siedlung/Intensivgrünland/Gärten	115.9	6.73 %
Feldgehölze	83.3	4.84 %
	1'721.8	100.00 %

Veränderung der Flora und Vegetation von 1984 bis 2020

Neufunde und verschwundene Arten

84 Arten wurden in den Jahren 2018 bis 2020 zum ersten Mal dokumentiert (Tab. 3; Abb. 9). Davon gehören folgende sechs Arten zu den seltenen Arten der Region: *Centaurium pulchellum*, *Dianthus superbus*, *Epipactis muelleri*, *Kickxia spuria*, *Polygala comosa*, *Stachys annua* (Abb. 10).

Tabelle 3: Neufunde in Rothenfluh aus 2018 bis 2020. Speziell geförderte Arten sind gekennzeichnet (*).

Artnamen	
Agrostis capillaris	*Agrostis gigantea*
Alliaria petiolate	*Alopecurus myosuroides*
Anagallis arvensis	*Arctium lappa*
Arctium minus	*Asarum europaeum*
Atropa bella-donna	*Brachypodium sylvaticum*
Bromus ramosus	*Bromus sterilis*
Calystegia sepium	*Capsella bursa-pastoris*
Cardamine hirsuta	*Carex pairae*
Carex sylvatica	*Carex tomentosa*
Centaurium pulchellum	*Chaenorrhinum minus*
Chenopodium album	*Cirsium arvense*



Abb. 9: *Gentiana ciliata* L. (Gefranster Enzian) im Holingen



Abb. 10: *Stachys annua* (L.) L. (Einjähriger Ziest) im Holingen

Tabelle 3: (Fortsetzung)

Conyza canadensis aggr.	*Cotoneaster dammeri*
Crepis capillaris	*Dianthus armeria*
Dianthus superbus (*)	*Dipsacus fullonum*
Epilobium parviflorum	*Epipactis muelleri*
Euonymus europaeus	*Eupatorium cannabinum*
Euphorbia exigua	*Euphorbia helioscopia*
Fallopia convolvulus	*Fumaria officinalis*
Gentiana ciliata	*Geranium dissectum*
Geranium pyrenaicum	*Geranium robertianum*
Helianthus annuus	*Helleborus foetidus*
Hippocrepis emerus	*Ilex aquifolium*
Kickxia spuria	*Knautia dipsacifolia*
Lactuca serriola	*Lamium purpureum*
Lapsana communis	*Lathyrus vernus*
Lavandula angustifolia	*Melica nutans*
Orobanche sp.	*Panicum capillare*
Papaver rhoeas	*Petrorhagia saxifraga (*)*
Phyteuma spicatum	*Pinus sylvestris*
Polygala comosa	*Populus nigra*
Prenanthes purpurea	*Pteridium aquilinum*
Ranunculus tuberosus	*Rosa arvensis*
Rubus fruticosus aggr.	*Rubus idaeus*
Rudbeckia hirta	*Salix caprea*
Sambucus nigra	*Sedum telephium (*)*
Silene dioica	*Solanum dulcamara*
Sonchus asper	*Stachys annua*
Stachys sylvatica	*Tilia platyphyllos*
Urtica dioica	*Verbascum densiflorum*
Verbena officinalis	*Veronica agrestis*
Veronica arvensis	*Veronica filiformis*
Veronica hederifolia	*Viola reichenbachiana*

In den Jahren 2018 bis 2020 wurden 26 Arten im Untersuchungsgebiet nicht mehr gefunden (Tab. 4). Nicht in die Liste eingeflossen sind acht Arten (*Centaurea nigra*, *Galium lucidum*, *Heracleum sphondylium* subsp. *alpinum*, *Ononis spinosa*, *Orchis mascula speciosa*, *Peucedanum oreoselinum*, *Rumex acetosella*, *Selinum carvifolia*), die auf Grund ihrer bekannten Verbreitung oder ihrer Standortsansprüche von der Autorin und dem Autor als wahrscheinliche Fehlbestimmungen taxiert wurden. Sechs dieser möglicherweise verschwundenen Arten (*Arabis turrita*, *Epipactis atrorubens*, *Laserpitium latifolium*, *Sesleria caerulea*, *Stachys officinalis*, *Teucrium scorodonia*) sind bei den Begehungen 2018 bis 2020 auf anliegenden Waldflächen gefunden worden.

Tabelle 4: Arten, die von 1980 bis 2017 in Rothenfluh gefunden wurden, aber nicht 2018 bis 2020. Das Jahr zeigt das letzte dokumentierte Beobachtungsjahr.

Artname	Jahr
Alchemilla mollis	2015
Arabis turrita	2014
Aster bellidiastrum	1980
Bunias orientalis	2014
Carex panicea	2015
Carum carvi	2012
Cerastium glomeratum	1980
Epipactis atrorubens	1985
Erodium cicutarium	1980
Euphorbia stricta	2007
Laserpitium latifolium	2012
Leontodon danubialis	2015
Malva moschata	1980
Malva sylvestris	2012
Melissa officinalis	2015
Ophrys holosericea	1985
Ophrys insectifera	2014
Orchis mascula	2015
Polygala amarella	2015
Rubus bifrons	2015
Sesleria caerulea	1988
Stachys officinalis	2015
Teucrium scorodonia	2012
Trifolium campestre	2007
Verbascum nigrum	2015
Viola odorata	1980

Vegetationstypen

Der Vergleich der beiden Kartierungen von 1984 und 2020 (Tab. 5) zeigt grosse Veränderungen in der Vegetation. Keine Flächen konnten als Xerobromion bestimmt werden, obwohl einige Xerobromion-Zeigerarten vorkommen. Erfreulich aus Sicht des Artenschutzes ist die starke Zunahme der Mesobromion-Flächen mit Trockenheitszeigern. Die Zunahme ist vor allem darauf zurückzuführen, dass die Fläche L01 in der Leimet im Jahre 2020 neu als Mesobromion mit Trockenheitszeigern angesprochen wurde. Die Fläche des Mesobromions hat in den 36 Jahren um fast 48 % zugenommen, dies vor allem auf Kosten des Mesobromions mit Nährstoffzeigern und der Arrhenatherion-Wiesen. Das Vordringen des Waldes kann vor allem an steilen Stellen, wo früher beweidet wurde, beobachtet werden. Dort wurde nicht mehr gemäht, was zum Vordringen von Sträuchern und Saumpflanzen führte.

Tabelle 5: Veränderung der Vegetationstypen in Rothenfluh von 1984 bis 2020 in Aren und in Prozent-Anteilen.

Vegetationstyp	1984 in Aren	1984 Prozent Anteil	2020 in Aren	2020 Prozent-Anteil
Mesobromion mit Trockenheitszeigern	18	2%	54	6.78%
Mesobromion	156	20%	540	67.75%
Mesobromion mit Nährstoffzeigern	518	65%	121	15.18%
Arrhenatherion	105	13%	37	4.64%
Wald			45	5.65%
	797	100%	797	100.00%

Tabelle 6: Bewertung der Vegetationsveränderungen von 797 Aren Graslandes in Rothenfluh zwischen von 1984 und 2020 in Aren und in Prozent-Anteilen.

besser	gleichbleibend	schlechter	Umwandlung	Verwaldung	Total
513	192	46	1	45	797
64%	24%	6%	0%	6%	100 %

Tabelle 7: Auswirkung von Düngung auf qualitative Vegetationsveränderungen (positiv, negativ, neutral) von Graslandflächen (in Aren und in %).

	Kategorie 1 ohne Düngevorschriften		Kategorie 2 seit 20 Jahren ohne Düngung		Kategorie 3 seit 30 Jahren ohne Düngung		Kategorie 4 seit 40 Jahren ohne Düngung	
	Aren	**%**	**Aren**	**%**	**Aren**	**%**	**Aren**	**%**
Positiv	8	33%	505	69%	150	74%	141	84%
Negativ	12	50%	34	5%	0	0%	7	4%
Gleichbleibend	4	17%	188	26%	53	26%	19	11%
Total	**24**	**100%**	**727**	**100%**	**203**	**100%**	**167**	**100%**

Die Bewertung der Vegetationsumwandlung im Sinne des Naturschutzes zeigt, dass sich 64% der Fläche des Untersuchungsgebietes Richtung nährstoffärmer verbessert haben und nur 6% nährstoffreicher wurden (Tab. 6).

Bei der Betrachtung der Flächen anhand ihrer Bewirtschaftung zeigt sich klar, dass sich Düngung negativ auf die Biodiversität auswirkt (Tab. 7). Die Hälfte der Flächen ohne Düngungsvorschriften haben sich verschlechtert, wogegen sich nur 5% der Flächen ohne Düngung verschlechtert haben.



Abb. 11: *Teucrium botrys* L. (Trauben-Gamander) in der Leimet



Abb. 12: *Medicago falcata* L. (Sichelklee) im Ramstel

Diskussion

Artenspektrum in Rothenfluh

Das Grünland des unteren Dübachtals zeichnet sich durch ein breites Artenspektrum und durch das Vorkommen zahlreicher seltener Arten aus. Diese Artenvielfalt ist auf grossflächige Kalkmagerrasen, aber auch auf viele Arten der Fromentalwiesen, sowie auf vielfältige Vegetationstypen wie Saum-, Gebüsch-, Wald-, Acker- und Ruderalstandorte in der Umgebung zurückzuführen. Warum gerade im Dübachtal viele seltene Arten vorkommen, ist schwer zu begründen. *Himantoglossum hircinum, Anthericum liliago, Teucrium botrys* (Abb.11), *Stachys annua, Orobanche teucrii* und *Medicago falcata* (Abb. 12) kommen in der Region ausschliesslich in Rothenfluh vor oder sind andernorts im Tafeljura äusserst selten. Eine ähnliche Dichte an seltenen Arten findet sich im Baselbieter Tafeljura nur noch im Naturschutzgebiet Chilpen bei Diegten. Die Arbeit von Lüthi (2018) bestätigt den besonders grossen Artenreichtum in der Gemeinde Rothenfluh. Leider gibt es keine abschliessende Erklärung, warum gewisse für den Tafeljura seltene Arten gerade im Dübachtal vorkommen. Mit dazu beigetragen hat sicher, dass bis heute in Rothenfluh keine Melioration stattgefunden hat und der grösste Teil der bewirtschafteten Wiesen seit ca. 1985 nicht mehr gedüngt wurden. Das erstmals dokumentierte Vorkommen seit 1989 von *Stachys annua* in Rothenfluh (Lüthi 2018) war ein bemerkenswerter Fund. Es ist anzunehmen, dass Samen seltener Arten im Boden Jahrzehnte lang überdauert haben und erst zum Keimen kamen, als durch extensive Bewirtschaftung mehr Licht auf offene Bodenstellen fiel. Ein weiterer Grund für das Vorkommen zahlreicher seltener Arten ist die Exposition, die Steilheit der Hänge und der geologische Untergrund, obwohl diese für diesen Teil des Tafeljuras nicht aussergewöhnlich sind. Allerdings haben viele Gemeinden wie Sissach, Lausen und Ziefen solche sonnigen Hanglagen überbaut, und diese werden deshalb nicht mehr extensiv bewirtschaftet. Da die Artenförderungsmassnahmen der Naturschutzorganisationen erst nach 2000 begannen und die meisten der ganz seltenen Arten



Abb. 13: *Coronilla coronata* L. (Berg-Kronwicke) im Holingen

nicht im Förderprogramm waren, lässt sich der Artenreichtum nur bedingt erklären. Sicherlich hat das Ausbringen von Heublumen von naheliegenden Magerwiesen und das Zurücksetzen des Waldrands 2018 die Extensivierung beschleunigt und typische Mesobromionarten begünstigt (Abb. 13).

Der wichtigste Faktor, der die Vegetation und das Artenspektrum im Dübachtal beeinflusst hat, ist die Art und Weise der Bewirtschaftung. Im Untersuchungsgebiet wurde die traditionelle extensive Bewirtschaftung der Mähwiesen grösstenteils weitergeführt. Dank Düngevorschriften und der Begrenzung der Anzahl Mähtermine seit 1980 konnte in grossen Teilen des Untersuchungsgebietes die Intensivierung der Nutzung wie sie für das Grünland typisch sind, verhindert werden. Fast 4 ha werden seit 40 und zusätzliche 7 ha werden seit 20 Jahren nicht mehr gedüngt. Dies hat sich sowohl auf das Artenspektrum als auch auf die Vegetationszusammensetzung ausgewirkt. Die Aufgabe der Beweidung in einigen Parzellen hat verschiedene Pflanzen- und vor allem Insektenpopulationen beeinträchtigt (Bruno Erny und Stefan Birrer, mdl. Mitteilung). Ähnlich negative Auswirkungen auf die Populationen von Pflanzen- und Insektenarten könnte auch das starre Mähregime haben (einschürige Mahd, immer gleicher Zeitpunkt, später Schnitt).

Vegetationstyp Mesobromion

Umfassende Untersuchungen zur Flächenstatistik des Mesobromions aus der Nordwestschweiz, dem Jura und insbesondere dem Tafeljura gibt es nur wenige. In der Regel wird angenommen, dass dieser Verband stark im Abnehmen sei (Delarze et al. 2015). Die Arbeiten von Ryf (1997) und Nuotclà (2017) zeigen auf, dass der Rückgang der Halbtrockenrasen von 1950 bis 1986 im westlichen Teil des Kantons Baselland ca. 75% betrug, seither aber zumindest für trockenere Varianten des Mesobromions gestoppt werden konnte. Sie konnten aber in ihren Untersuchungsgebieten keine Zunahme der Mesobromion-Flächen erkennen. Auch

Stöcklin et al. (2000) stellten fest, dass seit ca. 1985 der Rückgang des Teucrio-Mesobrometums im Jura nicht weiter fortgeschritten ist. Im Gegensatz zu diesen älteren Arbeiten, die sich auf den Faltenjura und den westlichen Teil des Tafeljuras beziehen, konnten wir bei den durch Vereinbarungen geschützten Flächen eine Zunahme der Mesobromion-Wiesen um 70 % beobachten. Diese ging zu Lasten der Arrhenatherion-Flächen. Mündliche Hinweise von Andreas Keel weisen auf ähnliche Flächenzunahmen im Randen (SH) und in Wasterkingen (ZH) hin.

Aus Sicht der Flächenbilanz der Kalk-Halbtrockenrasen des Juras hat sich die Naturschutzpolitik, wie sie seit 1989 von Kanton und Bund betrieben wird, somit bewährt. Die freiwilligen Vereinbarungen zwischen Kanton Pächtern zur Bewirtschaftung von Mähwiesen hat im vorliegenden Fall Wirkung gezeigt. Dies ist einerseits an der Flächenbilanz der mageren Mähwiesen, als auch am tiefen Wert an verschollenen (6.6 %) oder lokal ausgestorbenen Arten (1.0 %) im Untersuchungsgebiet zu erkennen. In der vorliegenden Arbeit ist der direkte Zusammenhang zwischen Aufgabe der Düngung und Zunahme des naturschützerischen Wertes der Mähwiesen augenfällig. Leider sind aus der Region keine weiteren Untersuchungen über einen Zeitraum von 40 Jahren bekannt. Dies konnte nur dank Arbeitseinsätzen von Ehrenamtlichen erreicht werden. Betrachtet man die Flächen, die von Naturschutzorganisationen durch Pacht oder Kauf vor Intensivierung bewahrt wurden, so haben sich zwischen 95 % und 100 % der Flächen positiv entwickelt oder sind gleichgeblieben. Diese äusserst positiven Zahlen lassen den Schluss zu, dass sich der Kauf oder die Pacht von Grünland durch lokal verankerte Naturschutzorganisationen positiv auf die Ausdehnung von schutzwürdigen Mesobromion-Wiesen und ihre Biodiversität auswirkt.

Artmächtigkeit

Würde man aus der Zunahme der Gesamtfläche der Kalkmagerrasen im Dübachtal den Schluss ziehen, es sei aus der Sicht des Naturschutzes und der Biodiversität alles zum Besten gestellt, wäre das ein Trugschluss. Viele Untersuchungen aus anderen Gebieten der Schweiz und Mitteleuropas weisen darauf hin, dass in den Kalk-Magerrasen typische Mesobromion-Arten ab- und Arrhenatherion-Arten und Ubiquisten zunehmen. So zeigen beispielsweise Fischer & Stöcklin (1997) in ihrer Arbeit, dass Populationen von seltenen Arten in Mesobrometen von 1950 bis 1985 signifikant ab- und Ubiquisten signifikant zunahmen. Auch andere Autorinnen und Autoren weisen darauf hin, dass wohl der Rückgang der Flächen gestoppt werden konnte, aber der Rückgang der typischen Arten auch in den Jahren von 1986 bis 2016 weiter fortgeschritten sei und dadurch eine grosse floristische Verarmung stattgefunden habe (Ryf 1997; Nuotclà 2017). Boch et al. (2019) schreiben sogar von Degeneration des trockenen Graslandes in der Schweiz und zeigen, dass innerhalb von weniger als einer Dekade die Zeigerwerte nach Landolt et al. (2010) für Licht und Stress signifikant ab- und jene für Nässe, Nährstoffe

und Ruderalität zugenommen haben, was eine abnehmende Lebensqualität für typische Magerwiesenarten illustriert. Charmillot (2021) verglich den Zustand von Mesobromion-Schafweiden im Jura von 1984 mit 2020 und konnte ebenfalls nachweisen, dass Nährstoffzeiger zu- und Magerkeitszeiger signifikant abnahmen. Stöcklin et al. (1999) weisen zudem darauf hin, dass viele gefährdete Arten der Kalkmagerrasen wegen der Fragmentierung der Lebensräume und der geringen Populationsgrössen vom Aussterben bedroht sind. Nur gerade die Arbeit von Hüllbusch et al. (2016) wiesen nach, dass in einem Trockenrasengebiet in Brandenburg über die letzten 20 Jahre keine signifikante Abnahme von Arten beobachtet werden konnte. Die relative Stabilität im Vergleich zu anderen Trockenrasengebieten sei wahrscheinlich auf geringe Stickstoffeinträge und die Trockenheit des Lokalklimas zurückzuführen.

Obwohl sich mit den vorliegenden Daten (Artenlisten ohne Häufigkeitsangaben) diese Aussagen nicht bestätigen lassen, weisen Beobachtungen von Kennerinnen und Kennern des Gebietes sowie dem Autor in die gleiche Richtung. Im Untersuchungsgebiet konnte beobachtet werden, dass sogar an sehr trockenen Stellen mit *Bromus erectus* Arrhenatherion-Arten wie *Knautia arvensis, Tragopogon orientalis, Picris hieracioides* häufiger werden. Dagegen trat zum Beispiel *Scabiosa columbaria* eher selten auf und hatte eine abnehmende Tendenz. Diese Beobachtungen decken sich mit den Aussagen von Stöcklin & Nuotclà (2017). So schreiben sie: «Durch die Vergleichsuntersuchungen ist die floristische Verarmung seit 1950 bis heute trotz der bestehenden Schutzmassnahmen in den Restflächen der Halbtrockenrasen gut belegt. Sowohl in den nord- und besonders stark in den südexponierten Halbtrockenrasen haben nährstoffliebende Arten von Fettwiesen zugenommen». Ihre Beobachtung, dass in trockenen Magerwiesen die Artenvielfalt zwischen 1985 und 2016 zugenommen hat, stimmen mit der von uns beschriebenen Zunahme der Artenvielfalt überein. Bänninger (2018) konnte bei ihren Untersuchungen in Zürich feststellen, dass im Zeitraum von 1990 bis 2015 sowohl die durchschnittliche Artenzahl als auch die Gesamtartenzahl gestiegen ist. Die Entdeckung von 84 neuen Arten nach 2017 im Untersuchungsgebiet kann nicht ausschliesslich dem Stickstoffeintrag aus der Atmosphäre zugeschrieben werden. Viele Arten wurden in früheren Jahren übersehen, da oft nur nach Zeigerarten gesucht wurde und keine Gesamtlisten erstellt worden sind. Ein Teil der neu gefunden Arten ist auf die Zurücksetzung des Waldrandes zurückzuführen. Wieder andere Arten sind aus Buntbrachen der Umgebung eingewandert oder eingeschleppt worden oder beim Saatgut der geförderten Arten als «blinde Passagiere» mitgekommen, wie *Dianthus armeria, Dianthus carthusianorum* und *Petrorhagia saxifraga*.

Auf den ersten Blick scheint es ein Widerspruch zu sein, dass sich auf Grund der Kartierung die Vegetation in Richtung trockenere und magerere Mesobromion-Varianten entwickelt und gleichzeitig der Anteil an nährstoffzeigenden Arten zugenommen

hat. Dies ist darauf zurückzuführen, dass viele Arten die neu im Gebiet auftreten, Ackerbeikräuter oder Ruderalpflanzen sind, die im Kartierungsschlüssel des TWW (Eggenberg 2001) nicht verwendet werden und somit keinen Einfluss auf die Ansprache der kartierten Einheit haben.

Mehrere Kennerinnen und Kenner des Gebietes weisen darauf hin, dass die Deckung von *Bromus erectus* (Aufrechte Trespe) stark zugenommen hat. In einigen Mesobromion-Wiesen liegt die Deckung zwischen 50 und 75%. Die traditionelle Nutzung hatte den Schnittzeitpunkt und die Anzahl Schnitte der Mähwiesen den Witterungsbedingungen angepasst (früh oder spät im Jahr; ein- oder zweimal; keine Beweidung, Frühjahrs-, Herbst- oder Winterweide). Heute wird jede Wiese jedes Jahr immer in der gleichen Woche einmal und relativ spät im Jahr gemäht. Dies könnte eine Ursache für die Dominanz von *Bromus erectus* und stellenweise von *Brachypodium pinnatum* und *Inula salicina* sein, die folglich zu einem Rückgang von krautigen Arten, Tagfaltern und anderer Insektengruppen (Stefan Birrer, mdl. Mitteilung) beiträgt.

Nach Beobachtungen von Bruno Erny (mdl. Mitteilung) hat seit Aufgabe der Beweidung um 1980 im Holingen die Art-Mächtigkeiten folgender Arten stark abgenommen: *Papaver dubium, Gentiana germanica* und *Verbascum densiflorum*. *Echium vulgare* ist im Holingen ganz verschwunden.

Mähwiesen mit Beweidung

Kapfer (2010a, 2010b) weist in zwei Publikationen darauf hin, dass die Biodiversität der heutigen Mähwiesen nur entstehen konnte, weil Mähwiesen bis vor rund 100 Jahren immer auch beweidet wurden. Nach seinen Angaben nahmen um 1900 die ungedüngten «einmähdigen Heuwiesen», die einen Heuschnitt und eine herbstliche Nachbeweidung aufwiesen, über 90% der Wiesenfläche ein. Weiter schreibt Kapfer (2010b, Seite 184):

«… kann jedoch abgeleitet werden, dass die zeitweise Beweidung der Wiesen durch die direkte Formung von Pflanzenbestand und Standort, insbesondere die systemimmanente Ausmagerung, einen nachhaltigen Einfluss auf die Habitatqualität des gemähten Grünlands ausgeübt hat. Dieser Effekt wird aber nur erreicht, wenn die Beweidung extensiv und von kurzer Dauer ist. Es zeigt sich, dass die typischen Tier- und Pflanzenarten der Wiesen in den kollinen und submontanen Lagen Mitteleuropas über mehr als 1000 Jahre optimal in die Bewirtschaftungsabfolgen der Wiesen der alten Dreizelgenwirtschaft eingemischt waren.» Er weist insbesondere darauf hin, dass die Frühjahrsweide die rasch austreibenden Gräser zurückdrängte und krautige Arten förderte. Zusätzlich habe die Beweidung durch Trittschäden immer wieder Lücken entstehen lassen, welche den «Populations-Turnover» förderten. Aus seinen Publikationen kann klar geschlossen werden, dass das Ziel, Magerkeitszeiger zu fördern, mit einer Änderung des Mähregimes allein nicht erreicht werden kann. Dazu ist eine zusätzliche kurze und extensive Beweidung oder mindestens eine Zweischürigkeit notwendig.

Schlussfolgerungen

Dengler et al. (2020) stellen fest, dass die paläarktischen Graslandschaften, zu denen auch das Mesobromion und das Arrhenatherion gehören, zu den am negativsten vom Menschen beeinflussten Lebensräumen gehören und auch zukünftig stark bedroht sein werden. Intensivierung und Überbauung seien die wichtigsten Ursachen der Bedrohung. Zusätzlich schätzen sie die negativen Auswirkungen des Klimawandels und der invasiven Arten als zunehmend ein. Diese pessimistische Aussage lässt sich im Folgenden auch für den kleinen Raum des Dübachtals bestätigen, auch wenn es in Bezug auf den Artenreichtum und die Zunahme der Mesobromion- und Arrhenatherion-Flächen auch positive Beobachtungen gibt. Diese sind ein grosser Anreiz, die Schutzbestrebungen zu optimieren. Damit dies geschehen kann, sollten in den kommenden Jahren folgende Massnahmen ergriffen werden:

1. Arrondierung: Im Rahmen der Melioration ist darauf zu achten, dass im Untersuchungsgebiet keine intensiven landwirtschaftlichen Kulturen mit Pestizideinsatz angebaut werden. Intensiv genutzte Wiesen sind zu extensivieren. Das Gebiet Dübach ist so zu arrondieren, dass sinnvolle Grenzen entstehen.
2. Monitoring: Um sinnvolle Aussagen über Artverschiebungen und Artenförderungsmassnahmen oder Bewirtschaftungsanpassungen vornehmen zu können, ist ein wissenschaftlich abgestütztes Monitoring auf Dauerflächen einzurichten und durchzuführen.
3. Bewirtschaftungsanpassungen: Ausserhalb der Grundwasserschutzzonen sind mehrjährige, überwachte Versuche mit verschiedenen Weide- und Mähregimes (Frühjahrsweide, Herbstweide, Winterweide, Mähzeitpunkt, Anzahl Schnitte) zu planen, durchzuführen und auszuwerten.
4. Management der Übergangszonen: Die Zunahme der Verwaldung ist zu stoppen, Wald- und Gehölzränder sind so zurückzusetzen, dass Gehölze inkl. Wurzeln entfernt werden und so kurzfristig offene Flächen entstehen. Die Waldränder sind weiterhin gestuft und der Wald weiterhin lichtdurchlässig zu pflegen.

Danksagung

Ein grosser Dank geht an alle, die uns bei der Feldarbeit begleitet und unterstützt, bei der Bestimmung der Arten oder bei der Auswertung der Daten geholfen haben: Matthias Baltisberger, Stefan Birrer, Gabriela Hofer, Susanne Kaufmann, Andreas Keel, Angela Klaiber, Daniel Küry, Monika Martin, Hansjörg Müller, Ramon Müller, Ursula Pfister, Michael Ryf, Jürg Stöcklin und Raphael Weber. Besonders bedanke ich mich beim Natur- und Vogelschutzverein Rothenfluh-Anwil-Oltingen, insbesondere bei Bruno Erny, Martin Küng und Beat Schaffner für ihren langjährigen grossen Einsatz zur Erhaltung und Pflege der Graslandschaft in Rothenfluh und für ihre vielen wertvollen mündlichen Hinweise. Ohne ihren unermüdlichen Einsatz hätten die reichhaltigen und wertvollen Biotope die letzten vierzig Jahre kaum überlebt.

Literatur

Artmann G (1992) Die Farn- und Blütenpflanzen im Naturschutzreservat Chilpen bei Diegten (BL). Tätigkeitsberichte der Naturforschenden Gesellschaft Baselland 37: 5–101

Boch S, Bedolla A, Ecker KT, Graf U, Küchler H, Küchler M, Holderegger R & Bergamini A (2019) Mean indicator values suggest decreasing habitat quality in Swiss dry grasslands and are robust to relocation errors. Tuexenia 39: 315–334

Bornand C, Gygax A, Juillerat P, Jutzi M, Möhl A, Rometsch S, Sager L, Santiago H & Eggenberg S (2016) Rote Liste Gefässpflanzen. Gefährdete Arten der Schweiz. Bundesamt für Umwelt, Bern und Info Flora, Genf. Umwelt-Vollzug. 1621: 178 S

Bornand C, Eggenberg S, Gygax A, Juillerat P, Jutzi M, Marazzi B, Möhl A, Rometsch S, Sager L & Santiago H (2019) Regionale Rote Liste der Gefässpflanzen der Schweiz. Info Flora, Genf, Bern, Lugano. 386 S

Delarze R, Gonseth Y & Pierre Galland R (2015) Lebensräume der Schweiz: Ökologie – Gefährdung – Kennarten. Ott Verlag, Thun.

Dengler J & Tischew S (2018) Grasslands of Western and Northern Europe-Between Intensification and Abandonment. Aus: Grasslands of the World: Diversity, Management and Conservation. S 27–63

Dengler J, Biurrun I, Boch S, Dembizc I & Török P (2020) Grasslands of the Palaearctic Biogeographic Realm: Introduction and Synthesis. Encyclopedia of the World's Biomes. S 617–637

Eggenberg S (2001) Kartierung und Bewertung der Trockenwiesen und -Weiden von nationaler Bedeutung, Technischer Bericht. BUWAL, Bern. Schriftenreihe Umwelt Vol 325

Fischer M & Stöcklin J (1997) Local Extinctions of Plants in Remnants of Extensively Used Calcareous Grasslands 1950-1985. Conservation Biology 11/3: 727–737

Hofer HR (2003) Verzeichnis der Gefässpflanzen im Naturschutzgebiet Wildenstein. Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft beider Basel 7: 89–102

Hüllbusch E, Brandt LM, Ende P & Dengler J (2016) Little vegetation change during two decades in a dry grassland complex in the Biosphere Reserve Schorfheide-Chorin (NE Germany). Tuexenia 36: 395–412

Juillerat P, Bäumler B, Bornand C, Gygax A, Jutz M, Möhl A, Nyffeler R, Sager L, Santiago H & Eggenberg S (2017) Flora Helvetica Checklist 2017: Der Gefässpflanzen der Schweiz = de la flore vasculaire de la Suisse = della flora vascolare della Svizzera.

Kapfer A (2010a) Beitrag zur Geschichte des Grünlandes Mitteleuropas. Naturschutz und Landschaftsplanung 42 5: 133–140

Kapfer A (2010b) Mittelalterlich-frühneuzeitliche Beweidung der Wiesen Mitteleuropas. Die Frühjahrsweide und Hinweise zur Pflege artenreichen Grünlands. Naturschutz und Landschaftsplanung 42 6: 180–187

Klein A (1982) Vergleich der Vegetation an Eisenbahn- und Nationalstrassenböschungen im Kanton Baselland. Berichte des Geobotanischen Instituts der ETH, Stiftung Rübel 49: 118–126

Klein A (1985) Inventar der Trockenstandorte im Kanton Basellandschaft. Tätigkeitsberichte der Naturforschenden Gesellschaft Baselland 33: 77–116

Landot E, Bäumler B, Erhardt A, Hegg O, Klötzli F, Lämmler W, Nobis M, Rudmann-Maurer K, Schweingruber FH, Theurillat J-P, Urmi E, Vust M & Wohlgemuth T (2010) Flora indicativa. Ökologische Zeigerwerte und biologische Kennzeichen zur Flora der Schweiz und der Alpen. Haupt Verlag, Bern.

Lüthi R (2018) Flora des Oberbaselbiets 2012-2015, östlicher Teil des Kantons Basel-Landschaft, Schweiz. Verlag des Kantons Basel-Landschaft, Liestal.

Moor M (1962) Einführung in die Vegetationskunde der Umgebung Basels in 30 Exkursionen. Lehrmittelverlag des Kantons Basel-Stadt, Basel.

Stöcklin J & Fischer M (1999) Plants with Longer-Lived Seeds Have Lower Local Extinction Rates in Grassland Remnants 1950-1985. Oecologia 120/4: 539–543

Stöcklin J, Meier VG & Ryf M (1999) Populationsgrösse und Gefährdung von Magerwiesen-Pflanzen im Nordwestschweizer Jura. Bauhinia 13: 61–68

Stöcklin J, Ryf M & Fischer M (2000) Small size of nutrient-poor calcareous grasslands (Mesobromion) in the Swiss Jura puts many plant species at the risk of local extinction. Zeitschrift für Ökologie und Naturschutz 9: 109–117

Stöcklin J & Nuotclà S (2017) Allmähliche floristische Verarmung der Kalkmagerrasen im Schweizer Jura.

Akademie der Wissenschaften Schweiz. Hotspot 36: 12–13

Thommen J (1933) Botanische Streifzüge im mittleren Homburger- und im Krintal. Tätigkeitsberichte der Naturforschenden Gesellschaft Baselland 9: 30–36

Thommen J (1936) Die Orchideen der Umgebung von Sommerau. Tätigkeitsberichte der Naturforschenden Gesellschaft Baselland 10: 189–198

Vogt W (1966) Das Pflanzenreservat Chilpen bei Diegten. ANHBL.

Vogt W (1984) Pflanzensoziologisch-ökologische Untersuchungen im Naturschutzgebiet Chilpen bei Diegten (Baselland). Tätigkeitsberichte der Naturforschenden Gesellschaft Baselland 32: 5–198

Zoller, H (1954a) Die Arten der *Bromus erectus*-Wiesen des Schweizer Juras, ihre Herkunft und ihre Areale mit besonderer Berücksichtigung der Verbreitung in ursprünglicher Vegetation. Veröffentlichungen des Geobotanischen Instituts Rübel, Zürich. 28

Zoller H (1954b) Die Typen der *Bromus erectus*-Wiesen des Schweizer Juras, ihre Abhängigkeit von den Standortbedingungen und wirtschaftlichen Einflüssen und ihre Beziehungen zur ursprünglichen Vegetation. Beiträge zur Geobotanischen Landesaufnahme der Schweiz 33

Unpublizierte Quellen

Bänninger J (2018) Veränderung der Graslandvegetation in der Stadt Zürich über 25 Jahre. Bachelorarbeit, unpubliziert, ZHAW. 47 S

Buser H, Klein A (1987) Kurze Artenliste vom 12.5.1987, Rothenfluh. Archiv Pro Natura BL: 2 S

Charmillot K (2021) Vegetationsveränderung in kalkreichen Halbtrockenrasen im Schweizer Jura. Bachelorarbeit, unpubliziert, ZHAW. 27 S

Erny B (1985) Beitrag zum Vorkommen einheimischer Orchideen – Orchideen-Inventar Rothenfluh. Diplomarbeit, unpubliziert, Ingenieurschule Wädenswil für Obst-, Wein- und Gartenbau.

Erny B & Schaffner B (2003) Artenlisten Ramstel und Götzenbühl. Aus Erfolgskontrolle der Reservate von Pro Natura BL, Archiv Pro Natura BL. 14 S

Erny B (2011) Beitrag zur Flora von Rothenfluh/BL, Beobachtungen von Karl Senn in Rothenfluh 1948-1995. Zusammengestellt von Bruno Erny, unpubliziert. 21 S

Hofer HR & Kaufmann S (2012) Ökologischer Ausgleich: Artenliste, Ramstel. NS 1797, 1990-2012. LZE, Sissach, unpubliziert. 4 S

Hofer HR & Kaufmann S (2014a) Ökologischer Ausgleich: Artenliste, Holwingen. NS 1813, 1990-2014. LZE, Sissach, unpubliziert. 4 S

Hofer HR & Kaufmann S (2014b) Ökologischer Ausgleich: Artenliste, Leimatt oben. NS 1734, 1990-2014. LZE, Sissach, unpubliziert. 3 S

Kaufmann S (2014) Ökologischer Ausgleich: Artenliste, Holwingen unten. NS 2939. LZE, Sissach, unpubliziert. 3 S

Klein A (1984) Vorläufige Artenliste vom Holingen in Rothenfluh. Archiv Pro Natura BL. 3 S

Klein A (1988) Artenliste Holingen II vom 25.5.1988, Rothenfluh. Archiv Pro Natura BL. 2 S

Meier H (1993) Parzellen 584 und 585, Pflanzenzusammensetzung. Archiv Pro Natura BL. 3 S

Mischler P (2007) Unvollständiges Manuskript. Pro Natura Baselland, Liestal. Archiv Pro Natura BL. 31 S

Nuotclà S (2017) Die Veränderung der pflanzlichen Biodiversität auf Kalkmagerrasen im Schweizer Jura von 1950 bis 2016. Manuskript, Botanisches Institut Universität Basel. 36 S

Ryf M (1997) Veränderung in der Artenzusammensetzung von Kalkmagerrasen im Nordwestschweizer Jura in den letzten 40 Jahren. Diplomarbeit Botanisches Institut Universität Basel. 51 S

Universität Lausanne (1995) Liste non exhaustive, Rothenfluh vom 26.5.1995. 1 S

Wood R D (1962) New combination and taxa in the revision of the Characeae. Taxon 11: 7–25

Wood R D & Imahori K (1965) A revision of the Characeae. First part 1: Monograph of the Characeae. Cramer, Weinheim 904 pp