

Zeitschrift: Jahrbuch / Uferschutzverband Thuner- und Brienzersee
Herausgeber: Uferschutzverband Thuner- und Brienzersee
Band: - (2011)

Artikel: 200 Jahre landwirtschaftliche und ökologische Forschung rund ums Bödeli
Autor: Hunziker, Sibylle
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1095957>

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: 24.03.2026

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

200 Jahre landwirtschaftliche und ökologische Forschung rund ums Bödeli

Selbst kurzfristige Veränderungen in der Bewirtschaftung alpiner Rasen können den Boden und die Pflanzenzusammensetzung für viele Jahrzehnte verändern. Das belegt eine Versuchsfläche, die in der Zwischenkriegszeit als Düngerversuch auf einer mageren Alpweide unterhalb des Alpengartens Schynige Platte angelegt wurde und auf der heute Biologen mit ökologischen Fragestellungen forschen. Während die Versuchsweide auf der Schynigen Platte wegen der guten Dokumentation über bisher 80 Jahre für die Erforschung von ökologischen Zusammenhängen weltweit eine einmalige Stellung hat, ist ihre Entstehung als landwirtschaftlicher Versuch in eine lange Tradition eingebettet, die auch im engeren Berner Oberland seit 200 Jahren bis heute sichtbare Spuren hinterlassen hat.

«Die grosse Verschiedenartigkeit unseres kleinen Landes nach Bodenart, Höhenlage und Klima macht eine gewisse Dezentralisierung des Versuchswesens unbedingt notwendig», schrieb Friedrich Traugott Wahlen 1940 in seinem Tätigkeitsbericht als Direktor der Eidgenössischen landwirtschaftlichen Versuchsanstalt Zürich-Oerlikon. Wahlen, bekannt als Leiter der «Anbauschlacht» im Zweiten Weltkrieg und später als Bundesrat, plädierte vor allem für bessere Versuchsfelder im Talgebiet. Zugleich war unter seiner Leitung aber schon 1932 ein Alpengarten in Maran oberhalb Arosa eingerichtet worden, auf dessen Versuchsfeldern in erster Linie Pflanzensorten und Pflanzenmischungen für den Futterbau geprüft wurden und der auch Düngerversuche auf Alpweiden durchführte. Das Alpinum Maran ersetzte das alpine Versuchsfeld auf der Fürstenalp, auf der die Schweizer Futterbaupioniere Friedrich Gottlieb Stebler und Albert Volkart seit 1884 Versuche durchgeführt hatten, die aber aufgegeben wurde, weil sie zu weit ab von jeder Erschliessung lag und eine kontinuierliche Beobachtung zu schwierig war.

Forschung im Alpengarten Schynige Platte

Schon zwei Jahre früher hatte der Berner Botaniker Werner Lüdi, 1931–1958 Direktor des geobotanischen Forschungsinstituts Rübel in Zürich, eine Versuchsweide auf der Schynigen Platte angelegt. Die Schynige Platte war durch

die 1893 gebaute Zahnradbahn von Wilderswil bei Interlaken her gut erschlossen und bot mit dem botanischen Alpengarten einen geeigneten «Stützpunkt» für die Forschung.

Der Trägerverein des Alpengartens Schynige Platte wurde 1927 gegründet. Nachdem erste Pläne 1905 noch gescheitert waren, führten der Interlakner Gerichtspräsident und Naturschutzpionier Hans Itten (der auch Gründungs- und engagiertes Vorstandsmitglied des Uferschutzverbandes Thuner- und Brienersee war), Apotheker Rudolf Jenzer, Hotelier Walter Hofmann und Direktor Bridel von den Berner Oberland Bahnen das Projekt nun zum Erfolg. Mit Zustimmung der Bergschaft Ausser-Iselten, die den Boden verpachtete, wurde 1929 der botanische Garten auf 2000 Metern über Meer eröffnet. «Er will unmittelbar das Leben und die Schönheit unserer Alpenpflanzen an ihren natürlichen Standorten vor Augen führen, jedermann die Beobachtung der biologischen Verhältnisse, der Beziehungen der Pflanzen zueinander, zu ihrem Boden und ihrer Umgebung ermöglichen», beschrieb Redaktor Rudolf Wyss im «Oberländischen Volksblatt» vom 9. Juli 1929 den Zweck des Gartens.



Werner Lüdi bei Aufnahmen der Vegetation auf der Schynigen Platte 1928.

Quelle: Archiv des Instituts für Pflanzenwissenschaften, Universität Bern

Geplant und betrieben wurde und wird der Garten in enger Zusammenarbeit mit dem Botanischen Institut (heute: Institut für Pflanzenwissenschaften) und dem Botanischen Garten der Universität Bern. Auf wissenschaftlicher Seite engagierten sich in erster Linie Werner Lüdi, damals noch Privatdozent an der Universität Bern, und die Berner Botanikprofessoren Eduard Fischer und Walter



Die künstlich angelegten Hochstaudenfluren entwickeln sich gemäss Werner Lüdigs Beobachtungen von Anfang an gut «und bilden im Hochsommer eine Zierde des Alpengartens».

Rytz. Die technischen und gartenbaulichen Arbeiten leistete der spätere Direktor der Kantonalen Gartenbauschule Oeschberg und Präsident des Alpengarten-Trägervereins, Woldemar Meier aus Gsteigwiler; in der Aufbauphase des Alpengartens arbeitete der junge Meier noch unter Leitung von H. Schenk vom Botanischen Garten Bern, bei dem er eben seine Lehre abgeschlossen hatte. Die gärtnerische Pflege der Anlage übernahm 1930 die erfahrene Staudengärtnerin Nelly Frey (später Schindler-Frey). Von da an wurden mit wenigen Ausnahmen immer Gärtnerinnen angestellt, was in Jahresberichten mit der Überlegung begründet wurde, Frauen fänden für den Winter eher Arbeit als Ergänzung zu dieser Saisonstelle.

Mit Hilfe seiner Gsteigwiler Arbeitsequipe legte Bannwart Heinrich Häsler die heute noch bestehenden Hauptwege und die künstliche Kalkschutthalde an – insbesondere beim Herbeischaffen des Schutts emsig unterstützt von Schulklassen aus Bönigen, Interlaken, Gsteigwiler und Wilderswil. Die schon zu Beginn ausserordentlich reiche Flora wurde und wird bis heute laufend mit neuen Arten ergänzt, gezogen aus Samen, die in den Schweizer Alpen gesammelt werden. 1931 schliesslich baute Hans Boss (Grossvater) aus Zweilütschinen das Wohngebäude für das Gartenteam samt Betriebs- und Laborräumen, so dass im Alpengarten von Anfang an naturkundliche Kurse durchgeführt werden konnten. Dazu kamen vielfältige Forschungsprojekte und eine umfangreiche Dokumentation der Alpengarten-Pflanzen und ihrer Standorte mit Angaben zu Blühterminen, Klimadaten und Pflegeeingriffen.

Erste Versuche im Alpengarten führte Werner Lüdi durch: Auf zunächst 13 Versuchsfeldern von 70 x 70 Zentimetern untersuchte er 1930 bis 1940 den Einfluss von Ansaat und Anpflanzung im Vergleich zu Boden- und Klimafaktoren auf die Entwicklung der Artenzusammensetzung eines alpinen Rasens. Daneben beobachtete er auch laufend die Entwicklung der natürlichen und künstlich angelegten Pflanzengesellschaften im Garten. So berichtet er etwa, wie die Anlage einer nährstoffreichen Hochstaudenflur mit Eisenhut und anderen attraktiven Blumen des Spätsommers problemlos gelang, während das Urgesteinsfeld ständig gejätet werden musste, um die Verdrängung der kalkfliehenden Pflanzen aus dem Wallis oder Graubünden und Tessin durch wenig spezialisierte und schnell wuchernde Gräser und Blumen aus der Umgebung zu verhindern – weshalb der Alpengarten an diesem Standort bis heute zwar viele typische Silikatpflanzen zeigen kann, aber nur wenige eigentliche Pflanzengesellschaften.



Nach der Gründung des Alpengartens 1927 mähte das Gartenpersonal die vorher beweideten Teile mit der Sense oder entfernte das dürre Gras, um die traditionelle Bewirtschaftung zu ersetzen. Dadurch wurde auch die Anreicherung von Nährstoffen und damit das Überhandnehmen schnell wachsender Arten vermieden. Im Vergleich zur Beweidung führt Mähen allerdings zu einer dichteren Streuauflage, die Jungpflanzen behindert. Seit 2010 werden nun Experimentierflächen – hier markiert mit blauen und orangen Fähnchen – mit unterschiedlichen Kombinationen von Rechen und Mähen behandelt.

Im bislang neuesten systematisch angelegten und dokumentierten Versuch im Alpengarten untersuchen das Institut für Pflanzenwissenschaften der Universität Bern und das Gartenteam seit 2010, wie sich verschiedene Pflegemassnahmen und -zeitpunkte auf die Artenvielfalt der ehemaligen Weiden auswirken.



Freiwillige vom Institut für Pflanzenwissenschaften der Universität Bern untersuchen auf den Experimentierflächen regelmässig, wie wirkungsvoll das gezielte Entfernen alter Streu die Artenvielfalt erhöht und zu welcher Jahreszeit es am besten eingesetzt wird.

Der Düngerversuch auf der Schynigen Platte

Der Alpengarten war ein Projekt des Aufschwungs nach der vorletzten Jahrhundertwende. Doch zwischen dem ersten Projekt und der tatsächlichen Gründung des Alpengartens lag der Erste Weltkrieg – und damit eine Versorgungskrise und eine Verstärkung sozialer Spannungen, auf die Europa und besonders die liberale, hoch industrialisierte und stark auf Lebensmittelimporte ausgerichtete Schweiz denkbar schlecht vorbereitet waren. Nach dem Krieg war der Glaube an die unbegrenzten Möglichkeiten des Freihandels, mit dem wirtschaftlich aufstrebende und konkurrenzstarke Länder wie die Schweiz in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts die alte Angst vor Hungersnöten gebannt hatten, schon wieder gebrochen. Die Erhöhung der Selbstversorgung



Die Versuchsweide auf der Schynigen Platte in den 1930er Jahren.

Quelle: Archiv des Instituts für Pflanzenwissenschaften, Universität Bern

mit Lebensmitteln stand zuoberst auf der Traktandenliste. Vor allem im Ackerbau wurden die landwirtschaftliche Forschung sowie die Nutzungsintensivierung und Ausdehnung landwirtschaftlicher Flächen vorangetrieben. Zugleich wurde 1934 die Arbeitsgemeinschaft zur Förderung des Futterbaus AGFF gegründet, die Forschungs- und Aufklärungsarbeit betreiben und im Bereich der Naturwiesen und der Weidewirtschaft, den die Eidgenössische Forschungsanstalt in Oerlikon nicht abdecken konnte, den Erfahrungsaustausch fördern sollte.

In diesem Umfeld entwickelte auch Werner Lüdi seine «Versuche zur Alpweidenverbesserung» auf der Alp Iselten gleich unterhalb des Alpengartens Schynige Platte – ein Versuch, der unter anderem auch von Friedrich Traugott Wahlen mit Interesse verfolgt wurde. Wie anderswo, war die Borstgrasweide auch auf Iselten eine der häufigsten Pflanzengemeinschaften. Obwohl Borstgrasrasen eigentlich Säurezeiger sind und so vor allem im Urgestein vorkommen, können sich – wie im Fall Iselten – auch über Kalkgestein saure Böden entwickeln, wenn sich die Pflanzen nicht zersetzen. Es entwickelt sich eine Streuschicht, in der die Nährstoffe in organischen Verbindungen gebunden und für Pflanzen nicht verfügbar sind. Auf diesen Böden gedeihen fast nur noch Spezialisten wie etwa Arnika. Bekannt war auch schon zu Lüdis Zeit, dass diese Entwicklung durch eine jahrhundertlange intensive Beweidung ohne Düngung gefördert wird und immer weiter fortschreitet, weil das zähe Borstgras von Kühen gemieden wird und sich so fast konkurrenzlos ausbreiten

kann. Doch, lässt sich dieser Prozess auch umkehren? Lassen sich karge Borstgrasweiden in produktivere Weiden mit guten Futterkräutern umwandeln – und wenn ja, wie? Um das herauszufinden, legte Werner Lüdi auf einem besonders homogenen Stück Borstgrasweide, das ihm die Bergschaft verpachtete, 1930 seinen Düngerversuch an. Auf 340 Versuchsflächen von je einem Quadratmeter untersuchte er die Auswirkungen unterschiedlicher Dünger, Einsaaten und Bodenbearbeitungsweisen auf Ertrag, Futterwert und Artenzusammensetzung.

Tatsächlich gelang es ihm, innert kürzester Zeit aus der Borstgras- eine Milchkrautweide zu machen. Am schnellsten wirkte eine Volldüngung mit Stickstoff, Phosphor, Kali und Kalk. Stallmist wirkte langsamer, aber nach vier Jahren gleich stark wie die Volldüngung. Seine ersten Resultate veröffentlichte Lüdi schon Anfang 1941 in den «Schweizerischen Landwirtschaftlichen Monatsheften». Lüdi gibt zunächst einen Überblick über die laufende «Anbauschlacht» mit ihrer Ausdehnung der Ackerflächen im Tal und der Schaffung von Ersatzflächen für die Viehweide in trockengelegten Feuchtgebieten. Ein besonders grosses Potential für die Steigerung des Futterertrags sieht er in den Alpen: «Unsere Alpweiden nehmen riesige Flächen ein: Die schweizerische Alpstatistik errechnet 6900 km² produktive Alpweide, das sind rund 17 % der Gesamtoberfläche der Schweiz.» Zwar seien derzeit viele dieser Flächen verbuscht, mit Steinen bedeckt und nur sehr extensiv bewirtschaftet. Aber die Alpweiden könnten entbuscht, die Blacken (Alpenampfer) auf überdüngten Viehlägern durch die Umwandlung dieser Stellen in Mähwiesen bekämpft und durch gute Futterpflanzen ersetzt werden. Und «wir wissen, dass die Rasen unserer Alpen, soweit der Boden tiefgründig genug ist, in hohem Masse verbesserungsfähig sind, dass sich die ertragsschwachen Magerrasen bei richtiger Pflege in gute Futterrasen oder gar in Fettwiesen umwandeln lassen.» Lüdi erinnert an Steblers bekannte Versuche auf der Fürstenalp, bevor er seine eigenen Untersuchungen in der Borstgrasweide der Schynigen Platte genau beschreibt und zusammenfassend feststellt:

«Im Laufe von 2–3 Jahren trat eine vollständige Umstellung des gedüngten Altrasens ein. Die Futtergräser Rotschwingel, Alpenlieschgras und Straussgras, die vorher, abgesehen von Stellen lokaler Düngung, ein völlig unbeachtetes Dasein geführt hatten, breiteten sich gewaltig aus, so dass sie nach 5 Jahren im Mittel von 5 Versuchsflächen eine Deckung von 70 % aufwiesen. Dazu

kamen weitere Futterpflanzen wie die Kleearten (vor allem *Trifolium pratense*, *T. repens*, *Lotus corniculatus*, zusammen im Mittel 4 %), die Milchkräuter (vor allem *Crepis conyzifolia*, dann auch *Crepis aurea* und *Leontodon hispidus*, zusammen im Mittel 5 %). Insgesamt machten die Futterpflanzen zusammen rund 80 % der Deckung aus. Die Unkräuter gingen dementsprechend zurück. Das Zurückweichen der Unkräuter setzte sich in der Folge noch weiterhin fort; Borstgras und Arnika sind in den vollgedüngten Versuchsflächen sozusagen verschwunden.»

Lüdi hatte sein Ziel erreicht. Es war ihm gelungen, die Produktivität der Borstgrasweide und die Qualität des Futters zu verbessern. Nachdem er 1956 nochmals Aufnahmen in den damals noch eingezäunten letzten 100 Flächen gemacht hatte, war der Versuch für ihn abgeschlossen.

Die wissenschaftliche Publikation der Resultate erfolgte allerdings erst lange nach dem Krieg schon mitten im Wirtschaftswunder 1959 – zu einer Zeit, als die Landwirtschaft karge und abgelegene Borstgrasweiden oft aufgab.

Ein alter Versuch mit Langzeitwirkung

Vor dem Hintergrund der wachsenden Sorge um die Biodiversität wieder aktiviert wurde die Forschung auf der Versuchsweide von Otto Hegg, der als Leiter des Botanischen Instituts der Universität Bern auch den Alpengarten Schynige Platte wissenschaftlich betreute. Als ihm die Landwirtschaftliche Forschungsanstalt Liebefeld in den 1970er Jahren Lüdis Forschungsunterlagen übergab, sah er sich die Weide im Spätsommer an – und stellte fest, dass sie kariert war. «Die Kühe hatten die Quadrate, auf denen Lüdis Düngerversuche in den 1930er Jahren erfolgreich gewesen waren, säuberlich abgefressen, und die anderen gemieden.»

Dass vier Jahrzehnte nach den Düngungsversuchen noch so deutliche Unterschiede zu sehen waren, faszinierte den Botaniker, und er erkannte das Potenzial der alten Versuchsweide für die Erforschung der Zusammenhänge zwischen Landnutzung und Artenvielfalt. Mit Hilfe von Studierenden und Freiwilligen der Berner Botanischen Gesellschaft wurde die Artenzusammensetzung seither wieder in sämtlichen Versuchsflächen drei mal, in einem Teil fünf mal untersucht und wissenschaftlich ausgewertet.



Christine Heiniger und ihre Studienkollegin Martina Bisculm bei der Aufnahme der Versuchsweide Schynige Platte 2009. Das Gitter hilft, die Häufigkeit der einzelnen Pflanzenarten abzuschätzen.

Als Düngerversuch, der so viele Jahre zurückliegt und trotzdem laufend gut dokumentiert wurde, ist die Versuchsweide auf der Schynigen Platte weltweit einmalig. Das wichtigste Resultat der Langzeitbeobachtung ist die nachhaltige Wirkung von Düngung auf nährstoffarme Ökosysteme, wie Otto Hegg zunächst für die Vegetation herausfand und später mit einem interdisziplinär arbeitenden Forscherteam für das ganze Ökosystem (einschliesslich Boden und Bodenlebewesen) bestätigte. Die nachhaltige Wirkung zeigt sich in der Borstgrasweide besonders deutlich bei Flächen, auf denen Kalk eingebracht wurde. Indem der Kalk den sauren Boden neutralisierte, konnten mehr Bakterien einwandern, und die Mineralisierung der Pflanzenreste beschleunigte sich. Wo der Boden früher immer saurer geworden war, entstand ein Rückkopplungsprozess in umgekehrter Richtung.

Die Menge der guten Futterpflanzen nahm zwar im Laufe der Jahrzehnte wieder ab. Aber sie blieb höher als am Anfang. Und die durch die Düngung verdrängten Arten, die wie etwa Arnika auf die extremen Lebensbedingungen auf den sauren Böden der Borstgraswiese spezialisiert sind, kehrten nur zögerlich zurück – wenn überhaupt. Noch bei der bislang letzten Aufnahme von 2009 stellte Christine Heiniger in ihrer Masterarbeit bei Heggs Nachfolger Markus Fischer am Institut für Pflanzenwissenschaften der Universität Bern signifikante Unterschiede fest zwischen unbehandelten Flächen und solchen, die vor 80 Jahren gedüngt worden waren.

Und wirkt, und wirkt, und wirkt...

1. Düngung

Christine Heinigers Untersuchungen zur Langzeitwirkung auf den in den 1930er Jahren gedüngten Flächen bestätigten die früheren Resultate der Forscher um Otto Hegg (publiziert in Hegg 1992 sowie Spiegelberger u.a., 2006). Damit belegt auch die Untersuchung von 2009 noch einmal, wie lange kurzfristige Eingriffe in einem alpinen Ökosystem nachwirken können.

Am meisten ins Gewicht fiel bei den mit Volldünger behandelten Flächen die Zunahme von Klee-Arten, die sich auf Kosten der Gräser flächenmässig ausdehnten. Insgesamt nahm die Artenzahl auf diesen Flächen zu – nachdem sie auf den am stärksten gedüngten Flächen während und gleich nach den Düngerversuchen zurückgegangen war. Das zeigt, dass Düngung langfristig nicht in jedem Fall den Artenreichtum eines Standortes verringert. Allerdings betont Heiniger, dass man immer die konkrete Situation betrachten muss: Im Fall der Lüdiweide war die ursprüngliche Borstgrasweide ein ausgesprochen arten- und nährstoffarmes Ökosystem, in dem nur wenige, auf den extrem sauren Boden spezialisierte Pflanzen vorkamen. Und obwohl die Gesamtzahl der Arten durch die Düngung langfristig zunahm, verschwanden dafür einige der Säurespezialisten und kehrten zum Teil für mehrere Jahrzehnte nicht mehr zurück. Das entspricht anderen Beobachtungen, die zum einen zeigen, dass die Artenzahl bei einer mittleren Menge von pflanzenverfügbaren Nährstoffen am höchsten ist, und zum andern, dass es für die Erhaltung hoch spezialisierter Pflanzen auch Standorte mit extremen Bedingungen braucht (Vielfalt der Ökosysteme).

Zudem ist Dünger nicht gleich Dünger. So brachten zum Beispiel reiner Stickstoffdünger und Kompost auf der Borstgrasweide keine nachhaltige Verbesserung für den Futterbau. Wichtig waren andere Stoffe wie etwa der Phosphor, der den Kleearten das Wachstum erleichterte, und der Kalk, der den äusserst sauren Boden (mit pH-Werten bis 3,5 – das ist nur wenig milder als Essig, saurer als saure Milch und weit weg vom neutralen pH-Wert von 7) etwas neutralisierte. So konnten neben langsam arbeitenden Bodenpilzen, die in sauren Böden überwiegen, vermehrt andere Bodenlebewesen einwandern, die abgestorbene Pflanzen schneller rezyklieren. Dadurch wurden wieder mehr Nährstoffe verfügbar, weshalb unter anderem mehr Kleearten wachsen konnten, die ihrerseits mehr Stickstoff aus der Luft banden und den Boden zusätzlich düngten. So kamen Kreisläufe und Rückkoppelungsprozesse in Gang, die das Ökosystem langfristig veränderten.

2. Einsaaten

Auf einem Teil seiner Versuchsflächen hatte Werner Lüdi auch Samen von Futterkräutern eingebracht. Christine Heiniger stellte nun fest, dass sich dadurch tatsächlich der Anteil dieser Kräuter langfristig vergrösserte, was darauf hindeutet, dass an diesen Standorten keine «Sättigung» mit solchen Samen herrschte – das heisst, diese Kräuter waren vor den Versuchen nicht nur selten wegen der Bodenbeschaffenheit und anderen Umweltbedingungen, sondern auch, weil es schlicht zu wenig Samen gab. Am stärksten war der Effekt der Einsaat bei den Kleearten. Heiniger vermutet, dass die Samen dieser Arten von Natur aus besonders schnell knapp werden, weil sie vergleichsweise gross sind und die Pflanze deshalb nicht endlos viele Samen produzieren kann; zudem werden Klee und andere Leguminosen besonders gerne von allerlei Tieren gefressen – was wiederum die Samenproduktion beeinträchtigt.

In Bezug auf die Klimaerwärmung zeigen die Ergebnisse, dass Alpweiden und Wiesen dieser Höhenstufe relativ offen sind für Einwanderung – zum Beispiel für die Aufwärtswanderung von Arten aus dem Tiefland. Diese könnten dann die subalpinen und alpinen Arten verdrängen – besonders dort, wo die Böden auch stärker gedüngt werden und so die Stärken der zierlicheren, auf Kälte und Nährstoffknappheit getrimmten Alpenpflanzen keinen Vorteil mehr bedeuten.

Andererseits zeigt die langfristige Wirkung der Einsaatversuche auch, dass die heute vielerorts praktizierte ökologische Aufwertung von extensivierten Wiesen und Weiden durch die leicht anwendbare Einsaat von Wiesenblumen erfolgversprechend ist.

Zum Schluss ihrer Arbeit weist Christine Heiniger darauf hin, dass das Potenzial der Versuchsweide von der Forschung bisher bei weitem noch nicht ausgeschöpft worden ist. Hilfreich sein könnte sie zum Beispiel auch für die Erforschung von Konkurrenzprozessen in Ökosystemen, von lokaler Anpassung, von Wurzelpilzen und vom Zusammenhang zwischen Artenreichtum und Produktivität eines Ökosystems.

(nach: Christine Heiniger, Short-term Fertilization and Seed Addition Affect Subalpine Grasslands after Several Decades. Masterarbeit 2010.)

Produkt einer Schweizer Tradition

Dass es die Versuchsweide auf der Schynigen Platte mit ihren einmalig langen Datenreihen überhaupt gibt, ist dem Informationsaustausch zwischen landwirtschaftlicher und ökologischer Forschung zu verdanken – denn sonst wäre Werner Lüdis Versuch vergessen und nicht für die Erforschung der Zusammenhänge zwischen Umwelteinflüssen und biologischer Vielfalt nutzbar gemacht worden.

Während sich die landwirtschaftliche Forschung in anderen führenden Ländern der ersten Grünen Revolution zunehmend einseitig auf das Erbgut der einzelnen Pflanze und die Züchtung von Hochleistungssorten konzentrierte, dachten in der Schweiz sowohl Biologen und Naturschützer wie Werner Lüdi als auch Futterbauforscher in ökologischen und kulturellen Zusammenhängen;

Landwirtschaft und Ökologie im Alpengarten

Das Bewusstsein, dass viele alpine Pflanzengemeinschaften nicht nur durch die Natur, sondern auch durch die landwirtschaftliche Nutzung geprägt sind, bestimmte von Anfang an auch den botanischen Alpengarten Schynige Platte. Anders als die anderen damaligen Alpengärten verfolgte er schon bei seiner Gründung das Ziel, so viele Schweizer Alpenpflanzen wie möglich in ihren natürlichen Gesellschaften zu zeigen. Dabei kamen automatisch auch «landwirtschaftliche» Pflegemethoden zum Einsatz wie etwa das regelmässige Mähen von Standorten – zum Beispiel der Rostseggenhalden, der traditionellen Wildheuhänge. Und seit 1976 wird die kleine Borstgrasweide im Garten jeweils im Sommer von zwei Schafen abgeweidet. Über den Zusammenhang zwischen Bewirtschaftung und Pflanzengemeinschaften können sich die Besucher beim Gartenteam informieren oder in einer ständigen Ausstellung im Eingangsgebäude, die vom Beispiel der Borstgrasweide ausgeht: Mist verwandelt den mageren, extensiv genutzten Rasen mit Orchideen und anderen hoch spezialisierten, oft seltenen Blumen in bunte Milchkrautweiden, in denen viele, allerdings kaum seltene Pflanzen wachsen. Wird die Düngung zur Überdüngung, überwuchert der Alpenampfer fast alles andere – der Fall der allseits unbeliebten «Lägervegetation». Und hört die Nutzung auf, wird die Artenvielfalt von Wacholder- und Alpenrosengebüsch verdrängt.

(Otto Hegg und Eva Styner, Ausstellungsposter 2005)



Auch im Alpengarten können viele Pflanzengesellschaften nur mit Hilfe landwirtschaftlicher Nutzungsmethoden wie das Heuen erhalten werden. Die Arbeiten interessieren die Besucher. Und der Alpenwildpark Interlaken braucht dieses Wildheu für seine Steinböcke.

beide Seiten hatten zwar ihre eigene Perspektive, aber sie waren sich nicht fremd und konnten auch einmal die Perspektive wechseln, so wie der Botaniker Lüdi in seinem Düngerversuch.

Das gegenseitige Interesse von ökologischer und landwirtschaftlicher Forschung hat eine lange Tradition in der Schweiz. So untersuchten schon die Pioniere der modernen Futterbauforschung seit dem späten 19. Jahrhundert positive Wechselwirkungen von Kleearten, die mit Hilfe der Knöllchenbakterien an ihren Wurzeln Stickstoff aus der Luft binden, und Grasarten, die viel Stickstoff benötigen. «Auf allen besseren Bodenarten erntet man die grössten und nachhaltigsten Erträge, wenn die Klee- und Grasarten in zweckentsprechendem Mischungsverhältnis angebaut werden», schrieb etwa Friedrich Gottlieb Stebler, und auf der Fürstenalp entwickelte er gegen Ende des 19. Jahrhunderts eine Klee-Gras-Mischung fürs Berggebiet. Auf dieser Tradition bauten die AGFF und die landwirtschaftlichen Forschungsanstalten in der Schweiz auf, als sie ab den 1930er Jahren kontinuierlich standortgerechte Wiesen und Weiden erforschten und für den intensiven Futterbau Klee-Gras-Mischung entwickelten – zu einer Zeit, als Länder wie England auf reine Raigras-Kunstwiesen und enorme Düngermengen setzten.



Nicht landwirtschaftliche, sondern gärtnerische Eingriffe braucht es im künstlich angelegten Urgesteinsfeld im Alpengarten: Die Gärtnerinnen Jasmin Senn und Jolanda Keller beim Jäten.

Neue Resultate aus Forschungsarbeiten von ETH und Agroscope Reckenholz-Tänikon ART belegen mit eindrücklichen Zahlen, wie der Anbau von ausgeglichenen Klee-Gras-Mischungen gleichzeitig die Stickstoff-Ernährung der Graspflanzen und die Fixierung von Stickstoff aus der Luft durch die Kleepflanzen verbessert. So war in Versuchen der Anstieg des Stickstoffgehalts der Gräser in einer Mischung mit 80 Prozent Klee vergleichbar mit dem Effekt, der in reinen Graskulturen mit einer Erhöhung der jährlichen Stickstoffdüngung von 50 auf 450 Kilogramm Stickstoff pro Hektare erzielt wird. Der Kleeanteil der optimalen Mischung liegt allerdings etwas tiefer, weil ein höherer Grasanteil zu einem höheren Gesamtertrag führt. Zumindest teilweise wird die Reduktion des Kleeanteils aber wieder kompensiert, weil ein höherer Grasanteil und damit ein höherer Stickstoffverbrauch die Stickstoff-Fixierung durch die Knöllchenbakterien-Kleepflanzen-Symbiose stimuliert. Ähnlich bindet eine Kleepflanze auch bei einem tieferen Düngerniveau verhältnismässig mehr Stickstoff als bei einer stärkeren Düngung.

Heute gewinnt das Schweizer Modell überall an Boden. Denn gemischte Bestände sparen nicht nur massiv Dünger – mit positiven Folgen für die Wasser- und Luftqualität sowie, im Fall von Kunstdünger, für den Energieverbrauch –, sondern können sich auch besser an die Folgen des Klimawandels anpassen.

Das bestätigt in grossem Massstab und wissenschaftlich kontrolliertem Rahmen das «Jena-Experiment», bei dem Ökologen aus ganz Europa seit 2002 auf über hundert Parzellen 60 Pflanzenarten traditioneller Fettwiesen in unterschiedlichen Kombinationen untersuchen: Nährstoffe und Wasser werden umso effizienter genutzt, Krankheiten und invasive Pflanzen umso besser begrenzt, je vielfältiger die Artenzusammensetzung ist – je mehr Pflanzen sich mit ihren unterschiedlichen Bedürfnissen und Fähigkeiten ergänzen. Am wichtigsten ist die Kombination von kleinen und grossen Kräutern, Leguminosen und Gras, weil sich diese unterschiedlichen Gruppen in der Nutzung von Raum und Ressourcen optimal ergänzen. Darüber hinaus bringt aber auch jede zusätzliche Art einen Produktivitätsgewinn.

«Überrascht hat uns, dass die Produktivitätssteigerung durch Artenreichtum auch bei starker Düngung noch funktioniert», sagt der Berner Biologieprofessor Markus Fischer, der Forschungsarbeiten in Jena und neu auf der Schynigen



Bei der fachgerechten Pflege der Borstgrasweide im Alpengarten helfen jeweils zwei Schafe – aber erst, wenn die Blumen in diesem Quartier verblüht sind.



Luftbild des Jena-Experiments mit seinen Versuchsflächen unterschiedlicher Pflanzenartenvielfalt. Foto: Dr. Alexandra Weigelt, Universität Leipzig

Platte leitet. «Allerdings kann die ursprüngliche Artenzusammensetzung der artenreichen Flächen bei hohen Düngermengen nur durch Jäten einwandernder Arten erhalten werden.» In der Landwirtschaft funktioniert intensiver Futterbau deshalb nur mit relativ wenig Arten. «Aber auch bei fünf bis zehn Arten kann es immer noch günstige ökologische Nebenwirkungen geben – in Vernetzung mit den Schutzgebieten und extensiven Flächen, auf denen die Artenvielfalt Vorrang hat, und die dafür das landwirtschaftliche Umland mit Nützlingen versorgen.»

«Das entspricht auch den Zielsetzungen der Schweizer Landwirtschaft mit ihrem hohen Raufutteranteil und mit abgestufter Bewirtschaftung», sagt Andreas Lüscher, Leiter der Gruppe Futterbau/Grasland am ART. «Gunstlagen werden intensiv bewirtschaftet mit Mischungen, die seit 60 Jahren am Agroscope entwickelt werden, um die Vorteile von mehreren Arten gezielt zu nutzen. Schwierige Lagen werden mit Magerwiesen bewirtschaftet – die immer noch Tierfutter und damit auch Dünger für intensive Wiesen liefern. So kann fast jeder Betrieb alles machen.» Was aber nicht geht, da sind sich die Forscher einig, ist, dass man auf jeder Parzelle gleichzeitig alles macht.

Forschen in der «Düngerlücke»

Zwar geht es auch heute um den möglichst effizienten und gezielten Einsatz von Dünger. Eine ganz andere Dringlichkeit hatte das Problem aber für Bauern, Ökonomen und Forscher bis weit ins 19. Jahrhundert. Damals war die zentrale Frage, wo man überhaupt Dünger herbekommt. An erster Stelle stand die Propagierung der Stallhaltung, damit Mist und Gülle kontrollierter eingesetzt werden konnten, und auch schon der Anbau von Klee und anderen Leguminosen; dazu kamen andere örtlich verfügbare Dünger wie Asche, Knochenmehl, Kompost, Laub- und Lischen-Streue, Bewässerung (da Wasser auch Nährstoffe in die Wiesen trägt) oder Mergel. Die Publikationen des 18. und 19. Jahrhunderts zeigen dabei eine grosse Experimentierfreude, die sich keineswegs nur auf die bekannten Pioniere mit den grossen Mustergütern beschränkt. Von einem Versuch auf Breitlauenen berichtet Pfarrer Schatzmann in seiner Sammlung guter Beispiele aus der ganzen Schweiz, die er 1864 unter dem Aufruf «Dünget die Alpen!» publizierte:

«Herr Amtsverweser Ritschard in Interlaken hat im vergangenen Sommer auf seiner Alp «Breitlauenen» einen Versuch gemacht, pulverisirten Kalk (aus Sprenglöchern) über die Rasendecke auszustreuen. Der Einfluss auf das Wachstum der Alpenpflanzen war ein sehr sichtbarer und erfreulicher.» Anders als bei der Kalkdüngung auf der benachbarten Alp Iselten sind von diesem Versuch im Gelände keine Spuren mehr zu finden.

Gut erhalten sind hingegen einzelne Versuche Karl Kasthofers, der 1806 als erster Forstmeister des Berner Oberlands nach Unterseen kam. Mit Besorgnis beobachteten Kasthofer und seine Zeitgenossen, dass eine wachsende Bevölkerung mit wachsenden materiellen Ansprüchen mehr Lebensmittel, Rohstoffe und Energie brauchte. Weil es aber noch keinen Kunstdünger gab, dessen Produktion beliebig gesteigert werden kann (so lange die Energie und die Rohstoffe reichen), und weil bekannte Intensivierungsmöglichkeiten etwa mit Stalldünger am Kreislauf von kargem Futter, kleinen Viehbeständen und geringen Düngermengen scheiterten, stiess das Wachstum immer wieder an die engen Produktivitätsgrenzen der landwirtschaftlichen Böden – eine Situation, die Historiker heute als «Düngerlücke» bezeichnen. Auf der Suche nach zusätzlichen Ressourcen intensivierte die Bevölkerung traditionelle landwirtschaftliche Nutzungen des Waldes wie etwa die Waldweide sowie die Futterlaub- und Streuenutzung. Weil aber fossile Brennstoffe und Wasserkraft noch

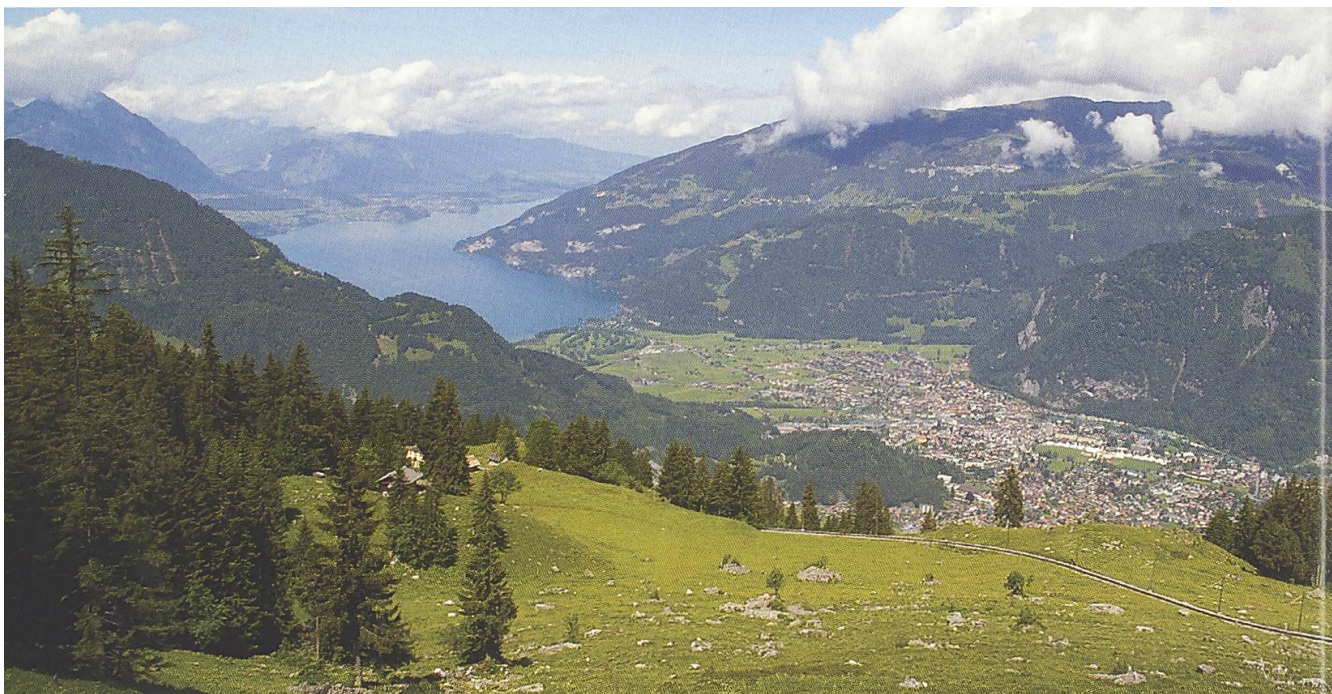
keine nennenswerte Rolle spielten, musste der Wald auch den steigenden Energiebedarf decken. Aus Angst vor einer Übernutzung versuchten die meisten Forstverwaltungen deshalb, die landwirtschaftlichen Nutzungen aus dem Wald zu verbannen; sie setzten damit eine lange Reihe von Auseinandersetzungen fort, in denen lokale Gemeinden und ihre Obrigkeiten seit dem Mittelalter mit zunehmender Intensität um die Nutzungsrechte am Wald gekämpft hatten. Der radikale Liberale Kasthofer, der nach der Revolution von 1830 in Bern Karriere als Kantonsforstmeister und Regierungsrat machte, gehörte zu den wenigen leitenden Forstbeamten, die sich auf die Seite der lokalen Bevölkerung stellten. So fiel das erste Waldkantonement im Kanton Bern – die klare Aufteilung der Nutzungsrechte am Böniger Wald zwischen dem Staat Bern und der Gemeinde Bönigen von 1811 – dank Kasthofers Einsatz dermassen günstig für die Gemeinde aus, dass der Kanton auf weitere Übungen dieser Art verzichtete, bis die Liberalen und damit auch viele Vertreter ländlicher Gemeinden 1830 an die Macht kamen. Selbst als die Böniger Dorfjugend die frischen Edelkastanien- und Arvensaaten einer Aufforstung im Sytiwald ausgrub und aufsass und ein paar Jahre später die Ziegen die Bäumchen abweideten, die trotz aller Widrigkeiten noch hatten keimen können, äusserte Kasthofer nur sehr milde den Wunsch nach mehr Einsicht der Bevölkerung in Waldbaufragen. Vor allem aber überlegte er, wie künftige Aufforstungen technisch verbessert werden und mit dem Einbezug der Bevölkerung ihrer Sorge um Nutzungsrechte Rechnung tragen könnten.



Forstmeister Kasthofers «Waldweide» im Bleiki ob Interlaken wird seit 200 Jahren in gleicher Weise bewirtschaftet.

Von Kasthofers Verständnis für die Lage der einfachen Leute zeugt auch seine ausdrückliche Erlaubnis der Streuenutzung in den Staatswäldern – nur mit gewissen Einschränkungen zum Schutz von Aufforstungen. Trotzdem gelang es dem Forstmeister nur in seltenen Fällen, das Vertrauen der Oberländer Bevölkerung zu gewinnen. Das Misstrauen, das allein schon seinem Amt entgegengebracht wurde, schürte er wohl zusätzlich durch seine unerschütterliche liberale Überzeugung, dass der Wald und die Alpweiden nur dann nachhaltig genutzt werden könnten, wenn sie als Privateigentum aufgeteilt würden – was gerade in diesen traditionell genossenschaftlich verwalteten Bereichen nicht auf Sympathie stiess. So wurden seine Projekte von den meisten Gemeinden sabotiert. Kasthofer gab aber nicht auf. Weil er auf politischer Ebene dafür warb, die landlosen Armen aus den Armenhäusern zu holen und sie als selbstständige Bauern auf den tiefer gelegenen Alpen anzusiedeln, kaufte er den Abendberg bei Interlaken, um zu prüfen, wie weit die Alpwirtschaft durch eine geschickte Kombination mit einer vielfältigen, aber schonenden Waldnutzung intensiviert werden könnte. Die Aufforstungen, die Entbuschung und Düngung von Wiesen und Weiden und der Gartenbau lieferten offenbar auch befriedigende Ergebnisse; nur den Getreidebau gab Kasthofer bald als ungeeignet auf. Von seinem Versuchsbetrieb zeugen heute noch ein paar schöne alte Ahorne, die als Futter- und Streuelieferanten gepflanzt wurden, und einige alte Lärchen.

Die Lärche war Kasthofers liebster Baum, weil sie wertvolles, dauerhaftes Bauholz liefert und weil ihre lichtdurchlässige Krone das Wachstum der Vegetation am Boden kaum behindert, so dass sie sich besonders gut für die Wald-Weide-Kombination eignet. Eine Gelegenheit, diese Vorzüge zu beweisen, bot sich Kasthofer auf der Bleikiweide am Südhang des Harders auf halbem Weg zwischen Interlaken und dem Hardergrat. Die Fläche, die schon damals dem Staat gehörte, wurde vom Pächter als Heuwiese genutzt und befand sich zu Beginn des Experimentes nach Kasthofers Angaben über weite Strecken «im Zustande gänzlicher Erschöpfung und häufig mit Heyde, Haselsträuchern und Dornen überwachsen.» Kasthofer liess sich die Vollmacht geben, «gutfindende Waldkulturen auf derselben vorzunehmen, bei welchen Kulturen ich nach dem Grundsatz verfuhr, ohne Verzichtleistung auf den Heuertrag, vielmehr zu mehrerem Gewinn desselben, auf den schlechtern Theilen eine Waldweide (paturage boisé) durch lichte Lärchtannen anzulegen.» Die Bäume wurden zunächst dicht gepflanzt, «um durch den Abfall der Baumnadeln den ausgemä-



Historische Landwirtschaftsversuche, soweit das Auge reicht: Im Vordergrund die Alp Breitlauenen, die 1863 versuchsweise mit «Kalk aus Sprenglöchern» gedüngt wurde; links über Interlaken der Abendberg, den Forstmeister Kasthofer Anfang 19. Jahrhundert als Versuchsbetrieb führte; und rechts über Interlaken der Harder mit Kasthofers «Waldweide» im Bleiki.

gerten Boden zu düngen und die schlechten Straucharten durch die Beschattung und Trauffe der Bäume zu verdrängen.» Später wurde der Wald ausgelichtet. Obwohl der Schneedruck einen Teil der Pflanzung zerstörte und Kasthofer klagt, seine Nachfolger hätten seine Kultur «nicht verstanden», entwickelten sich Bäume und Heuertrag gut – nicht nur nach Kasthofers eigener Aussage, sondern auch nach seinem Nachfolger Fankhauser, der die Waldweide an der Jahresversammlung des Schweizerischen Forstvereins von 1852 in Interlaken seinen Gästen stolz als gelungenes Beispiel einer forst- und landwirtschaftlichen Verbesserung präsentierte. Obwohl mittlerweile keine Holz- und Düngerknappheit mehr herrscht, haben die verantwortlichen Oberförster das Bleiki bis heute weitgehend nach Kasthofers Vorstellungen genutzt und gepflegt, so dass das Gebiet nach wie vor auch für die landwirtschaftliche Nutzung verpachtet wird.

Eine ähnliche Waldweide legte die Burgergemeinde Unterseen auf ihrem Gebiet am Harder an, zur grossen Freude Kasthofers. Dieser Baumbestand ist allerdings zu dichtem Wald geworden, in dem aber noch bis heute Nachkommen der damals gepflanzten Bäume wachsen – Kirschen, Edelkastanien und vor allem Lärchen. Für die moderne landwirtschaftliche Forschung haben Kasthofers Versuche keine Bedeutung, wohl aber für die Förster, die Kasthofers Tradition mit grossem Interesse für artenreiche, multifunktionale Wälder weiterführen.

Literatur und Quellen:

Fischer, Markus, L'expérience de Jena démontre les avantages de la diversité végétale pour les prairies agricoles, in: Fourrages 195 (2008), Seiten 275–286.

Hegg, Otto, Langfristige Auswirkungen von Düngung auf einige Arten des Nardetums auf der Schynigen Platte ob Interlaken, in: Angewandte Botanik 58 (1984), Seiten 141–146.

Ders., Das Langzeitgedächtnis der Vegetation: Neue Resultate aus der Versuchsweide von 1930 bis 2004 auf der Schynigen Platte (2000 m. ü. M.), in: Berichte der Reinhold-Tüxen-Gesellschaft 17 (2005), Seiten 41–54.

Hegg, O., Feller, U. Dähler, W., Scherrer, C., Long term influence of fertilization in a Nardetum, in: Vegetatio 103 (1992), Seiten 151–158.

Heiniger, Christine, Short-term Fertilization and Seed Addition Affect Subalpine Grasslands after Several Decades. Masterarbeit der Philosophisch-naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Bern bei Prof. Dr. Markus Fischer, Institut für Pflanzenwissenschaften, 2010.

Kasthofer, Karl, Bewirtschaftung der freien Staatswälder im bernerschen Hochgebirge, in: Schweizerisches Forstjournal, 1. Jahrgang, 1850, Seiten 219–242, und 2. Jahrgang, 1851, Seiten 7–15.

Lehmann, Josef: Von der Kontrollstation zum Nationalen Zentrum für Agrarökologie. Zur Geschichte der landwirtschaftlichen Forschungsanstalt Zürich-Reckenholz 1878–2003. Zürich 2003.

Lüdi, Werner: Förderung der Selbstversorgung unseres Landes durch die Verbesserung der Alpweiden, in: Schweizerische Landwirtschaftliche Monatshefte, XIX. Jahrgang, Heft 1, 1941, Seiten 1–6.

Ders.: Erfahrungen mit künstlichen Pflanzengesellschaften im Alpengarten Schinigeplatte, Berneroberrand, in: Bulletin du jardin botanique de l'état Bruxelles/Bulletin van de Rijksplantentuin Brussel, Jubiläumsband Walter Robyns XXVII, Dezember 1957, Seiten 605–621.

Ders.: Versuche zur Alpweidenverbesserung auf der Schynigen Platte bei Interlaken, Beilage zum Jahresbericht 1958 des Vereins Alpengarten Schynige Platte, Interlaken 1959.

Reinhard, Oskar: Auf den Spuren von Karl Albrecht Kasthofer, in: Jahrbuch vom Thuner- und Brienersee 1973, Seiten 41–55.

Schatzmann, Über Alpendüngung, in: Schweizer. Alpenwirthschaft, V. Heft, 1864, Seiten 3–36.

Spiegelberger, Thomas, Otto Hegg, Diethart Matthies, Katarina Hedlund, Urs Schaffner: Long-term Effects of Short-term Perturbation in a Subalpine Grassland, in: Ecology 87, 2006, Seiten 1939–1944.

Stebler, Friedrich Gottlieb: Alp- und Weidewirtschaft. Berlin 1903.

Stuber, Martin, Matthias Bürgi: Hüeterbueb und Heitisträhl. Traditionelle Formen der Waldnutzung in der Schweiz 1800 bis 2000. Bern 2011.

Geschichte des Pflanzenbaus im Internet: Futterbau-Blog <heidismist>.

Fotos: Sibylle Hunziker, ausser denen auf den Seiten 134, 138, 148.