Zeitschrift: Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Schaffhausen

Herausgeber: Naturforschende Gesellschaft Schaffhausen

**Band:** 32 (1981-1985)

Artikel: Lerchenspornreiche Wälder im Kanton Schaffhausen

Autor: Keller, Walter

**DOI:** https://doi.org/10.5169/seals-585515

#### 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:** 12.12.2025

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

# Lerchenspornreiche Wälder im Kanton Schaffhausen

von Walter Keller, EAFV, Birmensdorf

# 1. Aufgabenstellung

M. Moor hat 1973 eine musterhaft gründliche und auch sprachlich vorbildliche Beschreibung des Lerchensporn-Ahornwaldes (Corydalido-Aceretum) veröffentlicht (9), der auf kalk- und vor allem stickstoffreichen, frischen und skelettreichen Felsschuttböden mit humoser Feinerde in Schluchten, auf Steilhängen und am Hangfuss in kühlen, schattigen Lagen auftritt. Es handelt sich beim Lerchensporn-Ahornwald um einen Laubmischwald mit Bergahorn, Esche, Bergulme, Buche, Sommerlinde, Spitzahorn und Weisstanne als einzigem Nadelholz. Kennzeichnend für das Corvdalido-Aceretum sind die Frühlingsgeophyten Lerchensporn, Märzenglöckehen, Blaustern und Schuppenwurz. Der üppige, farbige Frühjahrsaspekt macht den Lerchensporn-Ahornwald nicht nur für Botaniker anziehend, sondern auch für Zoologen: Corydalis cava ist die Futterpflanze des Schwarzen Apollo (Parnassius mnemosyne), dessen Vorkommen an das Corvdalido-Aceretum und verwandte Gesellschaften mit Lerchensporn gebunden ist (12). Aufgrund seiner Beschreibung des Corydalido-Aceretum hat Moor den sehr einleuchtenden Vorschlag gemacht, einen Verband der Ahornwälder (Lunario-Acerion) aufzustellen. Der Verband umfasst: Lerchensporn-Ahornwald, Hirschzungen-Ahornwald, Ulmen-Ahornwald, Geissbart-Ahornwald und Mehlbeer-Ahornwald, also standörtlich mehr oder weniger extreme Spezialisten-Gesellschaften, die sowohl von den Buchenwäldern (Fagion) wie von den grundfeuchten und nassen Eschenwäldern des Alno-Fraxinion zu unterscheiden sind.

Moor hat das Corydalido-Aceretum aufgrund von Aufnahmen aus dem Schweizer Jura (Kantone Aargau, Baselland, Bern, Jura und Solothurn) beschrieben und in Subassoziatio-

nen gegliedert. Die Subassoziation dentarietosum auf zumeist steilen Felsschutthängen unterhalb von Felsbändern ist ausgezeichnet durch Fieder- und Fingerzahnwurz, Hirschzunge und Christophskraut; für die Subassoziation ranunculetosum auf weniger steilem Schutt am Hangfuss sind Buschwindröschen, Lungenkraut und Sanikel bezeichnend, während die Subassoziation melandrietosum tiefgründiger, lehmiger Böden zumeist ebener Lage in der Talsohle durch rote Waldnelke, Milzkraut, Berg-Ehrenpreis und Hain-Sternmiere charakterisiert ist.

Bei pflanzensoziologischen Kartierungen im Kanton Schaffhausen hat der Verfasser festgestellt, dass Wälder mit Lerchensporn und Märzenglöckehen nicht selten sind, sich aber zum Teil vom Lerchensporn-Ahornwald des Jura in mancher Hinsicht unterscheiden. So fehlt die im Jura häufigste Subassoziation dentarietosum im Kanton Schaffhausen auch an Steilhängen; von ihren Differentialarten fehlt die Hirschzunge - wie übrigens auch von den Kennarten der Blaustern – dem Kanton Schaffhausen überhaupt, Finger- und Fiederzahnwurz haben ihren Verbreitungsschwerpunkt im Linden-Buchenwald (3); letztere tritt zwar wie das Christophskraut in lerchenspornreichen Beständen mit geringer Stetigkeit auf, aber stets zusammen mit guten Trennarten der Subassoziationen ranunculetosum und melandrietosum wie Buschwindröschen, Scharbockskraut, Lungenkraut und Wald-Ziest. Nach der Gliederung des Corydalido-Aceretum von Moor (9) müssten im Kanton Schaffhausen einige wenige kleine Flächen der Subassoziation melandrietosum, die meisten aber der Subassoziation ranunculetosum zugeordnet werden. Dieser Umstand wäre nicht weiter von Belang, wenn alle diese Wälder einigermassen vergleichbar wären, insbesondere im Hinblick auf das Verhalten der Baumarten. Eben dies ist aber nicht der Fall. Wenn Moor für das Corydalido-Aceretum im niederschlagsreicheren, atlantisch getönten Jura feststellen kann: «Die beiden Eichen, genau so wie der Kirschbaum, sind im Lerchensporn-Ahornwald vollständig ausgeschlossen, während Hagebuche und Feldahorn bisweilen Eingang finden, doch meist strauchig bleiben» (9, S. 107), so sind in den niederschlagsärmeren, kontinentaler getönten Gebieten des Kantons Schaffhausen zahlreiche Beispiele von lerchenspornreichen Wäldern zu finden, in denen sich Stieleichen und Kirschbäume prachtvoll entwickeln und

249

Hagebuchen und Feldahorn zu stattlichen Bäumen aufwachsen.

Mit der vorliegenden Untersuchung wird eine Gliederung der lerchenspornreichen Wälder des Kantons Schaffhausen angestrebt, welche das offenbar klimatisch bedingt andere Verhalten der Baumarten im Vergleich zum Corydalido-Aceretum von *Moor* zu berücksichtigen erlaubt. Ihr liegen 46 Vegetationsaufnahmen aus den Monaten April und Mai der Jahre 1972, 1973 und 1984 zugrunde; diese Aufnahmen des Frühlingsaspektes wurden im Juni und Juli 1984 ergänzt.

# 2. Lerchenspornreiche Wälder tiefer Lagen

Eine erste Gliederung der 46 Vegetationsaufnahmen aus lerchenspornreichen Wäldern ist durch die Höhenlage und damit auch durch die Niederschläge gegeben: nur Aufnahmen aus Höhenlagen unter 600 m. ü. M. weisen Stieleiche, Hagebuche, Feldahorn und Kirsche in der Baumschicht auf. Auch der Efeu klettert nur in den tiefen Lagen in die Baumkronen. Die Aufnahmen aus tiefen Lagen stammen aus dem Reiat, dem Wutachgebiet und aus dem Wangental; die jährlichen Niederschläge betragen weniger als 900 mm (Mittel der Jahre 1901–1940): Thayngen (443 m \u00fc. M.): 832 mm, Lohn (643 mm, Schaffhausen (451 m ü. M.): 887 mm, m ü. M.): 873 Schleitheim (490 m ü. M.): 846 mm, Rheinau (356 m ü. M.): 802 mm. 27 Vegetationsaufnahmen mit Lerchensporn aus tiefen Lagen verteilen sich auf vier Waldgesellschaften: den Hagebuchenmischwald, den Gelbstern-Ahornwald, den Blaustern-Eschenwald und den Ulmen-Eschen-Auenwald.

# 2.1 Galio-Carpinetum primuletosum veris

In einer Publikation aus dem Jahre 1975 (4) wurde die frühjahrsfrische Ausbildung des Kalk-Hagebuchenwaldes im Reiat
als Arum-Variante des Galio-Carpinetum primuletosum veris
beschrieben; neben dem Aronstab trennen Lerchensporn und
Märzenglöckehen als übergreifende Kennarten des CorydalidoAceretum die Arum-Variante in warmen Hangfuss- und
unteren Hanglagen von der trockenen Coronilla-Variante. Die
Assoziations-Kennarten Sorbus torminalis, Sorbus domestica
und Galium silvaticum sowie die Verbands-Kennarten Carpi-

nus betulus, Prunus avium und Dactylis aschersoniana belegen die systematische Zugehörigkeit zum Galio-Carpinetum.

Die Vegetationsaufnahmen 1 bis 5 in Tabelle 1 – die Stetigkeitsangaben aus 17 Aufnahmen beziehen sich auf die Aufnahmen 1 bis 5 und die Aufnahmen 1 bis 12 der Arbeit von 1975 (4) – dokumentieren recht gut die ganze Amplitude der Arum-Variante des Galio-Carpinetum primuletosum veris: Aufnahme 1 weist neben Corydalis und Arum viele wärmeliebende Arten auf, darunter sogar die Flaumeiche; Aufnahme 5 steht den Ahornwäldern recht nahe. Der Hagebuchenwald mit Frühlingsschlüsselblume und Aronstab wie die Ahornwälder stokken auf feinerde- und stickstoffreichen Kalkschuttböden an Hängen oder am Hangfuss; während aber der Ahornwald schattige, luftfeuchte Nordhänge oder Schluchtlagen besiedelt, bevorzugt der Hagebuchenwald südexponierte, warme Lagen: im Kontaktbereich besetzt das Carpinetum konvexe, das Aceretum konkave Geländeformen.

Das Galio-Carpinetum primuletosum veris ist von den Ahornwäldern gut zu unterscheiden. In den Ahornwäldern mit Lerchensporn ist die Buche mit hoher Stetigkeit vertreten; zwar ist sie nicht herrschende Baumart, aber vor allem in höheren Lagen vermag sie sich als mitherrschende Baumart gegenüber Esche und Bergahorn zu behaupten. Im Galio-Carpinetum dagegen fällt die Buche infolge der sommerlichen Austrocknung aus; sie gelangt höchstens in die Strauchschicht und wird dann in einem trockenen Sommer dürr. Die sommerliche Austrocknung beeinflusst natürlich das Wachstum aller Baumarten. Aus den Tabellen 1 und 2 ist ersichtlich, dass Altbestände des Hagebuchenwaldes Baumhöhen von 14 bis 21 m aufweisen, während die Ahornwälder Höhen von 24 bis 37 m (ohne Stangenhölzer und jüngere Baumhölzer, siehe Anhang) erreichen.

Die Kennarten des Galio-Carpinetum und die wärmeliebenden Trennarten aus den Flaumeichenwäldern ermöglichen eine eindeutige Trennung des Galio-Carpinetum primuletosum von den Ahornwäldern. Aber auch Solidago virga-aurea, Fragaria vesca und – etwas schwächer – Hepatica triloba und Campanula trachelium unterscheiden den Hagebuchenwald von den Ahornwäldern. Die mittlere Artenzahl ist mit 57,5 Arten (54,4 Gefässpflanzen) recht hoch, wie das für viele Carpinion-Gesellschaften bezeichnend ist.

# 2.2 Gageo-Aceretum

Nimmt die Arum-Variante des Galio-Carpinetum primuletosum veris nur relativ kleine Flächen vor allem im Reiat ein, so sind Ahornwälder mit Lerchensporn, die zum Verband Lunario-Acerion gehören, auf luftfeuchten, kühlen Standorten im Juragebiet des ganzen Kantons verbreitet. Wie in Kapitel 1 ausgeführt, unterscheiden sich Ahornwälder tieferer Lagen von jenen höherer Lagen vor allem im Verhalten waldbaulich wichtiger Baumarten wie Stieleiche und Kirsche, aber auch von Hagebuche und Feldahorn. Deshalb und auch weil der Ahornwald mit Lerchensporn tiefer Lagen eigene Kennarten aufweist, möchten wir ihn vom Corydalido-Aceretum abtrennen und Gelbstern-Ahornwald (Gageo-Aceretum) nennen. Er ist vikariierende Gesellschaft des Corydalido-Aceretum in der collinen und submontanen Stufe bei jährlichen Niederschlägen von weniger als 900 mm.

Der Gelbstern-Ahornwald ist ein Laubmischwald aus Esche, Bergahorn, Buche, Bergulme und Hagebuche; beigemischt sind Sommerlinde, Stieleiche, Feldahorn, Spitzahorn und Kirsche. Der relativ hohe Fichtenanteil (45% Stetigkeit) ist anthropogen bedingt. Auch die Weisstanne ist gepflanzt und gar nicht standortsgerecht. Die Strauchschicht ist schwächer ausgebildet und auch artenärmer als im Galio-Carpinetum; sie setzt sich aus schwarzem Holunder, Hasel, zweigriffligem Weissdorn, Beinholz-Geissblatt, Pfaffenhütchen und Stachelbeere als steten Arten zusammen.

Zu den für das Corydalido-Aceretum bezeichnenden Frühlingsblühern Lerchensporn, Märzenglöckehen und Schuppenwurz treten als Kennarten des Gageo-Aceretum der Gelbstern und das zwar häufigere, aber innerhalb des Verbandes Lunario-Acerion etwas weniger streng auf den Gelbstern-Ahornwald beschränkte gelbe Windröschen. Die Kennarten des Gageo-Aceretum und seine Trennarten gegen das Corydalido-Aceretum lassen sich in zwei Gruppen unterteilen: Gagea lutea und Cardamine pratensis sind Auenwald-Arten; zur gleichen Gruppe wäre Prunus padus zu zählen, der allerdings nur in zwei Aufnahmen erscheint und sich deshalb als Trennart wenig eignet. Anemone ranunculoides, Ribes alpinum und Viola mirabilis zählen dagegen zu den Querco-Fagetea-Kennarten mit kon-

tinentalem Verbreitungsschwerpunkt. Nur im Untersuchungsgebiet können der zweigrifflige Weissdorn und die süsse Wolfsmilch (Querco-Fagetea-Arten) sowie Haselwurz und Wald-Schlüsselblume (Fagetalia-Arten) dazu dienen, das Gageo-Aceretum vom Corydalido-Aceretum zu unterscheiden.

Vom Galio-Carpinetum primuletosum veris der sommertrockenen Standorte unterscheidet sich das Gageo-Aceretum ausser durch die Mitherrschaft der Buche durch Frische- und Feuchtigkeitszeiger wie Wiesen-Schaumkraut, Haselwurz, Wald-Schlüsselblume, Rührmichnichtan, Brennessel, Wald-Segge und Sauerklee oder unter den Moosen Thamnium alopecurum und Plagiochila asplenioides.

Von den Kennarten des Lunario-Acerion sind Aconitum vulparia und Actaea spicata gut vertreten; Lunaria rediviva und Aruncus silvester treten nur einmal auf. Im Mittel entfallen auf eine Aufnahme nur 0,9 Verbands-Kennarten; aber auch das eindeutig zum Verband Lunario-Acerion gehörende Corydalido-Aceretum ranunculetosum von *Moor* (9) weist nur 1,1 Verbands-Kennarten pro Aufnahme auf. Mit einer mittleren Artenzahl von 43,1 (38,6 Gefässpflanzen, davon 7,6 Baumarten) ist das Gageo-Aceretum ebenso artenreich wie das Corydalido-Aceretum ranunculetosum (38,9 Gefässpflanzen, davon 6,5 Baumarten).

Der Gelbstern-Ahornwald besiedelt hauptsächlich Unterhang-und Hangfusslagen; seltener tritt er vom Hangfuss in die ebenen Lagen des Talgrundes aus. Diese Standorte sind skelett-ärmer, tonreicher und auch tiefgründiger als die Hangstandorte. Sie werden von der Subassoziation silenetosum (Aufnahmen 19-21) bevorzugt, die mit gefleckter Taubnessel, roter Waldnelke, Berg-Ehrenpreis und Rasenschmiele als Trennarten der Subassoziation melandrietosum im Corydalido-Aceretum entspricht. Die mittlere Artenzahl von 51,3, wovon 7,0 auf Baumarten entfallen, weist die Subassoziation silenetosum als artenreichste aus.

Ahornwälder mit Lerchensporn sind nicht extreme Spezialisten-Gesellschaften, sondern recht klimaxnahe. Die Artenzusammensetzung wird nicht nur von den edaphischen Standortsfaktoren bestimmt, sondern auch wesentlich von den klimatischen; die floristischen Beziehungen zu den Klimaxgesellschaften sind enger als bei extremen Spezialisten. Im Reiat sind 253

die Schluchtwaldstandorte des Gageo-Aceretum oft vollständig ins Carpinion eingebettet. Hier finden wir die Subassoziation melicetosum (Aufnahmen 6–13); ihre Kontaktgesellschaften sind auf kalkreichen Böden das Galio-Carpinetum primuletosum (4), auf Moränenüberlagerungen das Galio-Carpinetum luzuletosum. Als Subassoziations-Trennarten strahlen das einblütige Perlgras, die ausläufertreibende Glockenblume und das blasse Knabenkraut aus dem Galio-Carpinetum ins Gageo-Aceretum ein, wenn auch mit geringerer Abundanz. Die mittlere Artenzahl der Subassoziation melicetosum von 43,4 entspricht dem Mittel der ganzen Assoziation; überdurchschnittlich ist hingegen die Vertretung der Baumarten (8,5 Arten): neben Esche, Bergahorn und Buche sind Bergulme, Hagebuche, Sommerlinde und Feldahorn, in der Strauchschicht auch der Spitzahorn stetig vertreten. Der colline Carpinion-Einfluss ist auch in der Baumschicht unverkennbar.

Dieser Einfluss tritt in der trennartenlosen Subassoziation typicum (Aufnahmen 14–18) merklich zurück; diese ist nicht nur baumartenärmer (5,8 Baumarten), sondern überhaupt artenärmer (35,2 Arten) als die übrigen Subassoziationen des Gageo-Aceretum. Sie umfasst eben nur den typischen Grundstock der Arten der Assoziation ohne zusätzliche spezielle Einstrahlungen. Hauptbaumarten sind Esche, Buche und Bergahorn; die Bergulme ist nur in der Strauchschicht stetig. Kontaktgesellschaften der typischen Subassoziation sind – wie bei der Subassoziation silenetosum – frische Buchenmischwälder der Submontanstufe auf kalkreichen Böden: der Aronstab-Buchenmischwald (Aro-Fagetum = Pulmonario-Fagetum allietosum Frehner) und seltener der typische Lungenkraut-Buchenwald (Pulmonario-Fagetum typicum).

Am Fuss von steilen Nordhängen schliesst das Gageo-Aceretum an den Linden-Buchenwald (3) an. Hier ist die Subassoziation actaeetosum (Aufnahmen 22-25) mit den Trennarten Christophskraut, Seidelbast und Fuchs' Kreuzkraut ausgebildet. Die Annäherung an das Corydalido-Aceretum ist unverkennbar, wenn sich auch der colline Einfluss mit Hagebuche, Stieleiche, Wunder-Veilchen und sogar Leberblümchen im wesentlichen durchsetzt. Die Subassoziation actaeetosum ist denn auch sehr artenreich (im Mittel 46,2 Arten); sie weist von allen Subassoziationen des Gageo-Aceretum die meisten

Baumarten auf (im Mittel 8,7): Esche, Buche, Bergahorn, Hagebuche, Fichte, Sommerlinde, Bergulme, Feldahorn, Stieleiche und Spitzahorn bauen die Bestände auf, in denen Efeu oft in die Baumkronen steigt. Kontaktgesellschaft der Subassoziation actaeetosum sind das Tilio-Fagetum oder die dem Tilio-Fagetum nahestehende Actaea-Variante des Lathyro-Fagetum typicum (typischer Buchenwald).

Verglichen mit der Arum-Variante des Galio-Carpinetum primuletosum veris ist das Gageo-Aceretum forstwirtschaftlich wesentlich wichtiger – nicht nur infolge seiner grösseren Verbreitung, sondern auch wegen der besseren Wuchsbedingungen, der höheren Bonität. Eine grosse Zahl von Baumarten haben hier etwa gleiche Konkurrenzkraft. Esche, Bergahorn, Bergulme, Sommerlinde, aber auch Buche, Stieleiche, Spitzahorn und Hagebuche bilden lange, astreine und lotrechte Schäfte aus: mühelos lassen sich auf den nährstoffreichen Böden auch in bunter Mischung schöne Laubholzsortimente erziehen. Im Gageo-Aceretum auf ausgesprochenem Laubholzstandort bringt die Nadelholzkultur nur Nachteile; der Bewirtschafter tut gut daran, das breite Angebot an natürlich vorhandenen Baumarten auszuschöpfen und sich zunutze zu machen.

Das Gageo-Aceretum ist vom Corydalido-Aceretum des Schweizer Juras wohl unterschieden, das sich durch Polystichum lobatum, Phyllitis scolopendrium, Athyrium filix-femina und Ajuga reptans auszeichnet. Mit Quercus robur, Gagea lutea, Anemone ranunculoides, Ribes alpinum, Viola mirabilis und Melica uniflora stimmt das Gageo-Aceretum dagegen gut mit dem von *Gradmann* (2) beschriebenen Kleebwald und mit dem Corydaliswald von *Kuhn* (7) aus der Schwäbischen Alb überein, die ebenfalls zum Verband Lunario-Acerion gehören. Vielleicht sind auch die ersten drei Aufnahmen des artenreichen Corydalido-Aceretum von *Moor* (10) aus der Ajoie mit Hagebuche, Feldahorn und gelbem Windröschen zum Gageo-Aceretum zu stellen.

### 2.3 Scillo-Fraxinetum

Eng verwandt mit dem Gageo-Aceretum ist auch der Kleebwald, den W. Kreh (6) aus dem mittleren Neckargebiet beschrieben hat. Wenn der Kleebwald von Gradmann (2) und

255

der Corydaliswald von Kuhn (7) zusammen mit dem Gageo-Aceretum bei aller Carpinion-Nähe zum Verband Lunario-Acerion gehören, so ist der Kleebwald von Kreh nach Moor (9, S. 122) eindeutig eine Carpinion-Gesellschaft. Sie hat zwar Lerchensporn, Blaustern, Gelbstern und gelbes Windröschen mit jenen Gesellschaften gemeinsam, unterscheidet sich aber durch Galium silvaticum, Rhamnus cathartica und Solidago virga-aurea – diese drei Arten dokumentieren die Verwandtschaft mit dem Galio-Carpinetum – sowie durch Potentilla sterilis, Stellaria holostea (zwei Carpinion-Arten), Dactylis glomerata, Hypericum hirsutum und Moehringia trinervia sowohl von ihnen wie auch vom Corydalido-Aceretum. Moor (9) betont die Eigenständigkeit des Kleebwaldes von Kreh und nennt ihn Scillo-Fraxinetum (Blaustern-Eschenwald). Das Scillo-Fraxinetum stellt sich dort ein, «wo auf dem Hangfuss angeschwemmte Feinerde lockere, tiefgründige Böden bildet, in denen Hangwasser fliesst» (9, S. 122). Im Kanton Schaffhausen ist das Scillo-Fraxinetum sehr selten; Aufnahme 26 dokumentiert den Blaustern-Eschenwald aus der Gemeinde Schleitheim. Der Bestand ist sehr artenreich (70 Arten), was mit der Carpinion-Natur gut übereinstimmt. Die Carpinion-Kennarten sind mit Hagebuche, Winterlinde, Kirsche und Erdbeer-Fingerkraut sehr gut vertreten. Von den Trennarten zu den übrigen Wäldern mit Lerchensporn sind Dactylis glomerata, Hypericum hirsutum, Moehringia trinervia und Potentilla sterilis vorhanden; Stellaria holostea und die namengebende Scilla bifolia fehlen dem Kanton Schaffhausen. Die Baumartengarnitur in Aufnahme 26 stimmt – mit Ausnahme von Tilia platyphyllos – mit jener des Kleebwaldes von Kreh völlig überein. In diesem sind Scrophularia nodosa und Luzula pilosa stetig vorhanden; diese leichten Säurezeiger fehlen der Aufnahme 26, die andererseits mit Crataegus monogyna, Melica nutans, Lathyrus vernus, Lilium martagon, Viola mirabilis und Viola hirta Kalkzeiger aufweist, die in den Aufnahmen von Kreh nicht vorkommen: Aufnahme 26 stellt wohl eine Variante des Scillo-Fraxinetum auf kalkreichen Böden dar.

Nach *Moor* fliesst im Boden des Scillo-Fraxinetum Hangwasser. Dies ist bei Aufnahme 26 offensichtlich der Fall: 20 m südöstlich des aufgenommenen Bestandes befindet sich in gleicher Höhe ein Quellaufstoss; um ihn herum und entlang des

Aufnahme 26 Scille	-Fraxinetum	
eben, 465 m über Meer		
Nebenbestand 27 m, Decki Nebenbestand 10 m, Decki Strauchschicht 20 %, Kra	ngsgrad 50 %	oosschicht 1 %
Kennarten des	Scillo-Fraxinetu	<u>m</u>
Corydalis cava	Scilla bifo	lia fehlt im
-	Scillo-Fraxinet	um Gebiet
Dactylis glomerata Hypericum hirsutum	Moehringia Potentilla	trinervia +
Verbands-Ke	narten (Carpinion	)
Carpinus betulus Y Tilia cordata Y	2 Prunus aviu	m Y + 1
Ordnungs-Ke	narten (Fagetalia	)
Acer pseudoplatanus Y	2 Milium effu	
V,2 Tilia platyphyllos Y	Pulmonaria Viola silve	
V,2,	l Arum macula	
Ulmus scabra Y	2 Asarum euro	
V,2+	l Lathyrus ve	
Rosa arvensis Allium ursinum	+ Phyteuma sp B Polygonatum	icatum + multiflorum +
Mercurialis perennis	2 Primula ela	
Lamium montanum	l Stachys sil	
Lilium martagon	1	
Klassen-Kenna	ten (Ωuerco-Faget	ea)
Acer platanoides Y	2 Aegopodium	
∨,2+	l Geum urbanu	7.7.7
Fraxinus excelsior Y	Ranunculus	
V,24 Acer campestre Y	Viola mirab Brachypodium	ilis l m silvaticum +
24	+ Carex silva	
Lonicera xylosteum	Euphorbia d	
Crataegus oxyacantha	l Melica nuta	
Corylus avellana	+ Poa nemoral	is +
Anemone nemorosa	2 Ranunculus	auricomus r
Stic	stoffzeiger	
Sambucus nigra	2 Glechoma he	deraceum +
Alliaria officinalis	+ Silene dioe	ca +
Carex pairaei	+ Geranium ro	
Galium aparine	+ Urtica dioe	ca r
Be	gleiter	
Fagus silvatica Y	Hedera heli	x 2 <sub>+</sub> +
Quercus robur Y	2 Bromus ramo	
Picea excelsa Y	l Fragaria ve	
Abies alba Y	+ Vicia sepiw + Viola hirta	
Crataegus monogyna Ligustrum vulgare	<ul><li>Viola hirta</li><li>Agropyron c</li></ul>	
Prunus spinosa	Veronica ch	
	Moose	
Dicranum scoparium	+ Hypnum cupr	essiforme +
Furbunghium striatum		COSTLOTUC

Eurhynchium striatum

257

abfliessenden Bächleins hat sich ein Bach-Eschenwald (Carici remotae-Fraxinetum) mit Carex remota, Equisetum maximum, Caltha palustris, Stachys silvatica, Aegopodium podagraria, Impatiens noli-tangere und Urtica dioeca entwickelt.

## 2.4 Fraxino-Ulmetum

Recht selten dringt der Lerchensporn auch in den Ulmen-Eschen-Auenwald auf episodisch überschwemmten Standorten entlang der Wutach ein. Aufnahme 27 mit 37 Arten gehört mit einem dichten Bestand von Winterschachtelhalm gewiss zum Fraxino-Ulmetum, das hier in der Subassoziation allietosum (nach *Oberdorfer*, 11) vorliegt; das Vorkommen von Lunaria rediviva, Geum urbanum, Ranunculus ficaria, Aconitum vulparia und Urtica dioeca zeigt aber, dass wir es hier nur mit einer randlichen Ausbildung des Fraxino-Ulmetum (8) zu tun haben: der Boden ist offensichtlich ton- und nährstoffreicher als derjenige typischer Fraxino-Ulmeten, in welche der Lerchensporn nicht Eingang findet.

# 3. Lerchenspornreiche Wälder höherer Lagen

Corydalis-reiche Wälder sind auch in den höheren Lagen des Kantons Schaffhausen, im Randen, anzutreffen. Die Messstation Merishausen in nur 524 m ü. M. weist 941 mm jährliche Niederschläge aus; in den höheren Lagen des Randen dürfte der Jahresniederschlag 1000 mm übersteigen.

19 Vegetationsaufnahmen mit Lerchensporn aus höheren Lagen (über 600 m ü. M.) sind in Tabelle 2 zusammengestellt. Auffällig ist die gegenüber den tiefen Lagen artenärmere Baumschicht: nur Esche, Buche, Bergahorn und Fichte sind hochstet. Neben dem Lerchensporn fallen die übrigen Kennarten des Corydalido-Aceretum – Märzenglöckehen und Schuppenwurz – praktisch aus. Überhaupt sind die lerchenspornreichen Wälder höherer Lagen artenärmer als jene aus tieferen – schon der Längenunterschied zwischen den Tabellen 1 und 2 macht diese Tatsache evident. Gute Trennarten der höheren Lagen sind Alpen-Geissblatt, Hexenkraut, Frauenfarn, Hasenlattich und – selten – quirlblättrige Weisswurz. Für den montanen Einschlag sind auch Senecio fuchsii und Actaea spicata bezeichnend, die

unter 600 m ü. M. nur im Gageo-Aceretum actaeetosum auftreten. Die 19 Aufnahmen in Tabelle 2 gehören zwei Gesellschaften an: dem Aronstab-Buchenmischwald und dem Lerchensporn-Ahornwald.

```
Fraxino-Ulmetum allietosum
Aufnahme 27
eben, 455 m über Meer
Hauptbestand 34 m, Deckungsgrad 70 %
Nebenbestand 18 m, Deckungsgrad 30 %
Strauchschicht 20 %, Krautschicht 95 %, Moosschicht 10 %
                Assoziations-Kennarten
Ulmus scabra Y
                               Equisetum hiemale
                                                        3
                         +
                         1
             V,2
            Trennarten der Subassoziation
                               Anemone ranunculoides
                         1
                                                        1
Corydalis cava
              Arten des Lunario-Acerion
Lunaria rediviva
                         1
                               Aconitum vulparia
            Ordnungs-Kennarten (Fagetalia)
Acer pseudoplatanus Y
                         2
                               Pulmonaria obscura
                                                        1
                    V,2+ 1
                               Adoxa moschatellina
Mercurialis perennis
                         4
                               Paris quadrifolia
                         2
Lamium montanum
                               Stachys silvatica
Arum maculatum
                         1
                               Polygonatum multiflorum r
                         1
                               Primula elation
Asarum europaeum
          Klassen-Kennarten (Querco-Fagetea)
Fraxinus excelsior Y
                         4
                               Ranunculus ficaria
                               Aegopodium podagraria
                        1
                               Brachypodium silvaticum +
Corylus avellana
                         +
Lonicera xylosteum
                               Geum urbanum
                         1
Anemone nemorosa
                      Begleiter
Fagus silvatica Y
                         1
                               Geranium robertianum
Picea excelsa Y
                         1
                               Rubus caesius
                        +
                               Urtica dioeca
                                                        +
              V,2
Sambucus nigra
                         1
                               Alliaria officinalis
                                                        r
Cornus sanguinea
                               Viola hirta
                         +
                                                        r
                        Moose
                         2
Eurhynchium striatum
                               Oxyrrhynchium swartzii
Mnium undulatum
                         +
```

# 3.1 Aro-Fagetum

Auf relativ flachen, feinerdereichen Schuttböden am Hangfuss mit verhältnismässig grosser Einstrahlung (Südexposition, keine extreme Schluchtlage in längengradparallel verlaufenden Tälern) findet sich – nicht sehr häufig – ein lerchenspornreicher Waldtyp, der sich sowohl in standörtlicher wie auch in vegetationskundlicher Hinsicht als Höhenvikariant der Arum-Variante des Galio-Carpinetum primuletosum veris ausnimmt (Aufnahmen 28–32). Wir schliessen ihn als Subassoziation corydaletosum dem Aro-Fagetum an.

Vom Corydalido-Aceretum unterscheidet sich das Aro-Fagetum corydaletosum durch Wunder-Veilchen und Leberblümchen – wärmeliebende Querco-Fagetea-Arten, die in tieferen Lagen im Galio-Carpinetum deutlich häufiger sind als im Gageo-Aceretum. Dasselbe gilt von Campanula trachelium, die zumindest als lokale Trennart in Frage kommt.

In der Zusammensetzung der Baumschicht weicht das Aro-Fagetum corydaletosum nur geringfügig, im Höhenwachstum und in der Schaftqualität gar nicht vom Corydalido-Aceretum ab: der Spitzahorn wächst im Aro-Fagetum zum Baum auf, was auf den grösseren Wärmegenuss hinweist. Die Strauchschicht ist im Aro-Fagetum nicht nur üppiger, sondern auch artenreicher als im Corydalido-Aceretum; sieben Straucharten – gegenüber einer – sind stetig: Pfaffenhütchen, Seidelbast, Beinholz-Geissblatt, Hasel, Alpen-Geissblatt, Stachelbeere und eingriffliger Weissdorn. Mit im Mittel 49,0 Arten ist das Aro-Fagetum corydaletosum wesentlich artenreicher als das Corydalido-Aceretum; auch in dieser Hinsicht verhält es sich ähnlich wie das Galio-Carpinetum zum Gageo-Aceretum.

E. Oberdorfer (11, S. 457) hat ähnliche Vegetationsaufnahmen – ohne Waldvögelein – aus der Schwäbischen Alb als Cephalanthero-Fagetum corydaletosum (Lerchensporn-Buchenwald) aufgeführt. In der Synopsis von Ellenberg und Klötzli (1) werden nur die trockenen Subassoziationen des Cephalanthero-Fagetum als Carici-Fageten, Seslerio-Fagetum und Taxo-Fagetum dem Unterverband Cephalanthero-Fagion zugeordnet; Cephalanthero-Fageten frischer Standorte fallen als Pulmonario- und Aro-Fagetum ins Eu-Fagion. Mit Allium ursinum, Aegopodium podagraria und Ranunculus ficaria

gehören die Aufnahmen 28 bis 32 zweifellos zum Aronstab-Buchenmischwald. Als Trennarten der Subassoziation corydaletosum gegenüber der typischen können Lerchensporn, gelbes Windröschen und Brennessel gelten. Kontaktgesellschaft des Aro-Fagetum corydaletosum ist stets das Aro-Fagetum typicum (= Pulmonario-Fagetum allietosum *Frehner*), die Buchenmischwaldgesellschaft frischer, kalkreicher Böden der Submontanstufe; im Randen steigen die Gesellschaften der Submontanstufe in warmen Lagen bis 900 m ü. M. an.

# 3.2 Corydalido-Aceretum

Relativ steile, luftfeuchte und kühle Hangfuss- und Unterhanglagen zumeist in Nordexposition, nur in engen, tief eingeschnittenen, breitengradparallel verlaufenden Tälern in Südexposition, sind im Randen Standorte des Lerchensporn-Ahornwaldes. Er ist der Höhenvikariant des Gageo-Aceretum; wie dieses besiedelt er feinerde- und stickstoffreiche Kalkschuttböden. Die 14 Vegetationsaufnahmen (33-46) des Corydalido-Aceretum gehören mit Buschwindröschen, Lungenkraut und Scharbockskraut alle zur Subassoziation ranunculetosum. Mit durchschnittlich 28,9 Arten (26,1 Gefässpflanzen, davon 4,4 Baumarten, 3,1 Sträucher und 18,6 Kräuter) ist das Corydalido-Aceretum die im Kanton Schaffhausen artenärmste Gesellschaft mit Lerchensporn. Wegen dieser Artenarmut ist das Corvdalido-Aceretum vor allem negativ, durch das Fehlen der Trennarten der anderen Gesellschaften charakterisiert. Gegenüber dem Aro-Fagetum weist der Lerchensporn-Ahornwald keine guten Trennarten auf; die Trennarten gegenüber dem Gageo-Aceretum (Alpen-Geissblatt, Hexenkraut, Frauenfarn, Hasenlattich und quirlblättrige Weisswurz) weisen nur geringe bis mässige Stetigkeiten auf. Der Lerchensporn-Ahornwald im Randen ist auch wesentlich artenärmer als das Corvdalido-Aceretum ranunculetosum von Moor (9) aus dem Jura (38,9 Gefässpflanzen, davon 6,5 Baumarten, 5,4 Sträucher und 27.0 Kräuter); er entspricht hinsichtlich Artenzahlen der Subassoziation dentarietosum von *Moor* (27,6 Gefässpflanzen, davon 5,8 Baumarten, 3,0 Sträucher und 18,8 Kräuter). Diese Verarmung nicht nur bei den Kennarten des Corydalido-Aceretum und des Lunario-Acerion, sondern allgemein in der Baum-, der Strauch- und der Krautschicht ist klimabedingt. Das Corydalido-Aceretum hat im niederschlagsreichen, ozeanisch getönten Schweizer Jura seine Hauptverbreitung in der Submontanstufe (9, S. 123). In den niederschlagsarmen, kontinentaler getönten Teilen des Kantons Schaffhausen wird es in der collinen und auch in der submontanen Stufe durch das Gageo-Aceretum ersetzt. Im höher gelegenen Randen, wo die Niederschläge für die Ausbildung des Corydalido-Aceretum ausreichend sind, liegen luftfeuchte, kühle und schattige Hänge und Hangfüsse nicht mehr in der submontanen Stufe, sondern bereits in der unteren Montanstufe. Kontaktgesellschaften des Corydalido-Aceretum ranunculetosum im Randen sind denn auch durchwegs montane Buchenwälder (Lathyro-Fagetum typicum und Lathyro-Fagetum allietosum). In der Montanstufe können wärmeliebende Arten mit colliner und submontaner Verbreitung nicht mehr mithalten: für die Ausbildung des Ulmo-Aceretum, des montanen bis subalpinen Höhenvikarianten des Corydalido-Aceretum sind im Randen die Niederschläge wiederum zu gering. Es kommt deshalb nur zur festgestellten Verarmung des Corydalido-Aceretum ranunculetosum. Seine Bestände werden von vier steten Baumarten aufgebaut: Esche, Buche, Bergahorn und Fichte. Die Bergulme ist selten. Die wärmeliebenden Baumarten Sommerlinde und Spitzahorn fehlen oder bleiben strauchförmig. Unter den Sträuchern ist nur das Beinholz-Geissblatt stetig. Ausser der nur mit geringer Stetigkeit auftretenden Viola hirta (in den drei tiefstgelegenen Beständen, Aufnahmen 34-36) weist das Corydalido-Aceretum ranunculetosum im Randen keine Art auf, die nicht im Lerchensporn-Ahornwald des Jura vorkommt: die Aufnahmen 33 bis 46 dürfen dem Lerchensporn-Ahornwald von Moor (3) angeschlossen werden.

# 4. Angewandte Systematik

Lerchenspornreiche Wälder des Kantons Schaffhausen gehören in systematischer Hinsicht sechs Gesellschaften in vier verschiedenen Verbänden der Ordnung Fagetalia an:

Ordnung Fagetalia
Verband Carpinion
Galio-Carpinetum
Scillo-Fraxinetum
Verband Lunario-Acerion
Gageo-Aceretum
Corydalido-Aceretum
Verband Fagion, Unterverband Eu-Fagion
Aro-Fagetum
Verband Alno-Fraxinion
Fraxino-Ulmetum

Zur Überprüfung dieser systematischen Gliederung wenden wir einen Bestimmungsschlüssel für die Waldgesellschaften der Schweiz (5) an, der die einzelnen Vegetationsaufnahmen aufgrund der Verhältnisse von Charakterartengruppen Verbänden oder Unterverbänden zuordnet. Der Schlüssel bezieht sich auf die Systematik, die der Übersicht über die Waldgesellschaften der Schweiz von *Ellenberg* und *Klötzli* (1) zugrundeliegt und arbeitet mit einem Fehler von etwa 15% (5, S. 239). In Tabelle 3 ist die systematische Zuordnung der 46 Vegetationsaufnahmen mit Lerchensporn ersichtlich. Die Nummern hinter der Verbandsangabe bezeichnen die dazugehörigen Assoziationen in (1).

Die fünf Aufnahmen des Galio-Carpinetum primuletosum veris fallen alle ins Carpinion. Von den 20 Aufnahmen des Gageo-Aceretum ordnet der Schlüssel 17 dem Lunario-Acerion, 3 (=15%) dem Eu-Fagion zu. Dieses Ergebnis liegt im Fehlerbereich des Bestimmungsschlüssels. Die Zuordnung des Scillo-Fraxinetum zum Carpinion wird vom Schlüssel bestätigt. Die Aufnahme 27 fällt aufgrund von Corydalis und Lunaria in den Verband Lunario-Acerion statt ins Alno-Fraxinion. Diese Zuordnung durch den Schlüssel unterstreicht die randliche Stellung dieser Aufnahme im Fraxino-Ulmetum. Die eindeutigen Zuordnungen der Aufnahmen des Aro-Fagetum zum Eu-Fagion sowie jener des Corydalido-Aceretum zum Lunario-Acerion bestätigen die mittels Trennarten vorgenommene Abgrenzung.

## 5. Resultat

Aufgrund von 46 Vegetationsaufnahmen können die Wälder mit Lerchensporn (Corydalis cava) im Kanton Schaffhausen in

```
CARPINION BETULI 33,34,35,36,41
GALCARP
            CARPINION BETULI 33,34,35,36,41
GALCARP 2
GALCARP 3
            CARPINION BETULI 33,34,35,36,41
            CARPINION BETULI 33,34,35,36,41
GALCARP 4
GALCARP
            CARPINION BETULI 33,34,35,36,41
            EU-FAGION 6,7,8,9,10,11,12,13
GAGEOAC
            LUNARIO-ACERION 22,23,24,CORYDALIDO-,ULMO-AC.
GAGEDAC 7
GAGEOAC 8
            LUNARIO-ACERION 22,23,24,CORYDALIDO-,ULMO-AC.
            LUNARIO-ACERION 22,23,24,CORYDALIDO-,ULMO-AC.
GAGEDAC 9
            LUNARIO-ACERION 22,23,24,CORYDALIDO-,ULMO-AC.
GAGEOAC10
GAGEOAC11
            LUNARIO-ACERION 22,23,24,CORYDALIDO-,ULMO-AC.
            LUNARIO-ACERION 22,23,24,CORYDALIDO-,ULMO-AC.
GAGEOAC12
GAGEOAC13
            LUNARIO-ACERION 22,23,24,CORYDALIDO-,ULMO-AC.
            LUNARIO-ACERION 22,23,24,CORYDALIDO-,ULMO-AC.
GAGEOAC14
GAGEOAC15
            LUNARIO-ACERION 22,23,24,CORYDALIDO-,ULMO-AC.
GAGEOAC16
            EU-FAGION 6,7,8,9,10,11,12,13
GAGEOAC17
            LUNARIO-ACERION 22,23,24,CORYDALIDO-,ULMO-AC.
            LUNARIO-ACERION 22,23,24,CORYDALIDO-,ULMO-AC.
GAGEOAC18
GAGEOAC19
            LUNARIO-ACERION 22,23,24,CORYDALIDO-,ULMO-AC.
            LUNARIO-ACERION 22,23,24,CORYDALIDO-,ULMO-AC.
GAGEOAC20
            LUNARIO-ACERION 22,23,24,CORYDALIDO-,ULMO-AC.
GAGEOAC21
GAGEOAC22
            EU-FAGION 6,7,8,9,10,11,12,13
            LUNARIO-ACERION 22,23,24,CORYDALIDO-,ULMO-AC.
GAGEOAC23
            LUNARIO-ACERION 22,23,24,CORYDALIDO-,ULMO-AC.
GAGEOAC24
GAGEOAC25
            LUNARIO-ACERION 22,23,24,CORYDALIDO-,ULMO-AC.
SCILFRA26
            CARPINION BETULI 33,34,35,36,41
            LUNARIO-ACERION 22,23,24,CORYDALIDO-,ULMO-AC.
FRAXULM27
AROFAGE28
            EU-FAGION 6,7,8,9,10,11,12,13
AROFAGE29
            EU-FAGION 6,7,8,9,10,11,12,13
AROFAGE30
            EU-FAGION 6,7,8,9,10,11,12,13
            EU-FAGION 6,7,8,9,10,11,12,13
AROFAGE31
            EU-FAGION 6,7,8,9,10,11,12,13
AROFAGE32
CORYDAC33
            LUNARIO-ACERION 22,23,24,CORYDALIDO-,ULMO-AC.
            LUNARIO-ACERION 22,23,24,CORYDALIDO-,ULMO-AC.
CORYDAC34
            LUNARIO-ACERION 22,23,24,CORYDALIDO-,ULMO-AC.
CORYDAC35
            LUNARIO-ACERION 22,23,24,CORYDALIDO-,ULMO-AC.
CORYDAC36
            LUNARIO-ACERION 22,23,24,CORYDALIDO-,ULMO-AC.
CORYDAC37
            LUNARIO-ACERION 22,23,24,CORYDALIDO-,ULMO-AC.
CORYDAC38
            LUNARIO-ACERION 22,23,24,CORYDALIDO-,ULMO-AC.
CORYDAC39
            LUNARIO-ACERION 22,23,24,CORYDALIDO-,ULMO-AC.
CORYDAC40
            LUNARIO-ACERION 22,23,24,CORYDALIDO-,ULMO-AC.
CORYDAC41
CORYDAC42
            LUNARIO-ACERION 22,23,24,CORYDALIDO-,ULMO-AC.
            LUNARIO-ACERION 22,23,24,CORYDALIDO-,ULMO-AC.
CORYDAC43
            LUNARIO-ACERION 22,23,24,CORYDALIDO-,ULMO-AC.
CORYDAC44
CORYDAC45
            LUNARIO-ACERION 22,23,24,CORYDALIDO-,ULMO-AC.
            LUNARIO-ACERION 22,23,24,CORYDALIDO-,ULMO-AC.
CORYDAC46
```

Systematische Zuordnung der Vegetationsaufnahmen

sechs Assoziationen aus vier Verbänden gegliedert werden: Galio-Carpinetum und Scillo-Fraxinetum im Verband Carpinion, Gageo-Aceretum und Corvdalido-Aceretum im Lunario-Acerion, Aro-Fagetum im Eu-Fagion und Fraxino-Ulmetum im Alno-Fraxinion. Das neu beschriebene Gageo-Aceretum wird in die vier Subassoziationen typicum, melicetosum, silenetosum und actaeetosum unterteilt. Die edaphischen und klimatischen Standortsfaktoren werden diskutiert. In etwa 600 m ü. M. werden die Arum-Variante des Galio-Carpinetum primuletosum veris warmer, sonniger Lagen vom Aro-Fagetum corvdaletosum, in kühlen, schattigen Lagen das Gageo-Aceretum vom Corvdalido-Aceretum abgelöst. Stocken diese vier Gesellschaften auf feinerde- und stickstoffreichen Schuttböden. so ist für das Scillo-Fraxinetum (fliessendes Hangwasser im Boden) und das Fraxino-Ulmetum (episodische Überschwemmung) ein besonderes Wasserregime bezeichnend.

#### Literatur

- (1) ELLENBERG, H. und KLÖTZLI, F. (1972): Waldgesellschaften und Waldstandorte der Schweiz. Schweiz. Anst. forstl. Versuchsw., Mitt., 48, 4: 587–930
- (2) GRADMANN, R. (1950): Das Pflanzenleben der Schwäbischen Alb. 4. Auflage. 449. S. und 407 S., Stuttgart
- (3) KELLER, W. (1972): Lindenwälder im Kanton Schaffhausen. Mitt. Naturforsch. Ges. Schaffhausen, 29: 145–157
- (4) KELLER, W. (1975): Querco-Carpinetum calcareum Stamm 1938 redivivum? Vegetationskundliche Notizen aus dem Schaffhauser Reiat. Schweiz. Z. Forstw., 126, 10: 729–749
- (5) KELLER, W. (1979): Ein Bestimmungsschlüssel für die Waldgesellschaften der Schweiz. Schweiz. Z. Forstwes., *130*, 3: 225–249
- (6) KREH, W. (1938): Verbreitung und Einwanderung des Blausterns (Scilla bifolia) im mittleren Neckargebiet. Jahresh. Ver. vaterl. Naturk. Württemberg, 1938: 41–94
- (7) KUHN, K. (1937): Die Pflanzengesellschaften im Neckargebiet der Schwäbischen Alb. 340 S., Öhringen
- (8) MOOR, M. (1958): Pflanzengesellschaften schweizerischer Flussauen. Schweiz. Anst. forstl. Versuchswes., Mitt., 34, 4: 221–360
- (9) MOOR, M. (1973): Das Corydalido-Aceretum, ein Beitrag zur Systematik der Ahornwälder. Ber. Schweiz. Bot. Ges., 83, 2: 106–132
- (10) MOOR, M. (1974): Zwei artenreiche Bestände des Lerchensporn-Ahornwaldes im Berner Jura. Bauhinia, 5, 2:95–100
- (11) OBERDORFER, E. (1957): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Pflanzensoziologie, 10. 564 S., Jena
- (12) VOGELSANGER, TH. (1941): Aus dem entomologischen Tagebuch von Dr. F. Ris. 2. Mitteilung. Mitt. Naturforsch. Ges. Schaffhausen, 17: 261–298

## Anhang:

Anmerkungen zu den Vegetationsaufnahmen (Aufnahmefläche je 100 m²), Ortsangaben und zufällige Arten:

#### Tabelle 1

## Galio-Carpinetum primuletosum veris, Arum-Variante

- 1 Stetten, Neuwisen, Hangrücken. Koord. 691 625/287 600. Pirus malus V+, Prunus spinosa+, Rhamnus cathartica r, Brachypodium pinnatum+, Carex pairaei r, Polypodium vulgare+, Taraxacum officinale r
- 2 Thayngen, Churzloch, Hangrücken. Koord. 693 780/289 980.
- 3 Stetten, Talhalden, Hangrücken. Koord. 690 110/287 850. Convallaria majalis +, Euphorbia amygdaloides r
- 4 Stetten, Neuwisen, Steilhang mit Felsbändern. Koord. 691 600/287 650. Berberis vulgaris r, Clematis vitalba +
- 5 Lohn, Churzloch, Hangrücken unter Felsband. Koord. 693 720/289 760.

## Gageo-Aceretum melicetosum

- 6 Schaffhausen, Dachsenbüel, Hangfuss unter Felsen. Koord. 690 780/286 440.
- 7 Lohn/Thayngen, Langloch, Schluchtboden. Koord. 693 560/289 470.
- 8 Lohn, Langloch, Hangfuss unter Felsen. Koord. 693 420/289 230. Luzula pilosa r
- 9 Stetten, Neuwisen, Hangfuss unter Felsen. Koord. 691 630/287 650. Aesculus hippocastanum V +
- 10 Thayngen, Churzloch, Hang unter Felsen. Koord. 693 770/289 869. Marchantia polymorpha +
- 11 Thayngen, Churzloch, Hang unter Felsen. Koord. 693 750/289 910.
- 12 Thayngen, Churzloch, Hang unter Felsen. Koord. 693 760/289 900. Abies alba unterpflanzt.
- 13 Thayngen, Churzloch, Hangfuss unter Felsen. Koord. 693 800/289 970.

## Gageo-Aceretum typicum

- 14 Schleitheim, Seldenhalde, Hangmulde. Koord. 678 380/291 560. Epilobium montanum r, Neckera complanata +
- 15 Schleitheim, Seldenhalde, Hangschulter. Koord. 678 300/291 480. Schwaches Baumholz.
- 16 Schaffhausen, Gsang, Talgrund. Koord. 691 130/286 680. Rubus fruti-
- Wilchingen, Zoll, Tal-Hangfuss. Koord. 681 890/277 875. Schwaches Baumholz.

18 Schleitheim, Widen, Hangfuss. Koord. 677 340/290 225.

## Gageo-Aceretum silenetosum

- 19 Schleitheim, Flüelihalde, Terrasse. Koord. 677 170/289 760. Schwaches Baumholz.
- 20 Schleitheim, Flüelihalde, Talgrund. Koord. 677 100/289 670. Cirsium oleraceum r
- 21 Wilchingen, Zoll, Tal-Hangfuss. Koord. 682 120/277 920. Sanicula europaea +

## Gageo-Aceretum actaeetosum

- 22 Schleitheim, Auhalde, Hangfuss. Koord. 676 725/288 720. Ajuga reptans +, Viola odorata +, Mnium stellare +
- 23 Schleitheim, Seldenhalde, Unterhang. Koord. 678 640/291 740. Schwaches Baumholz. Aruncus silvester r, Chrysohypnum halleri +, Mnium punctatum +
- 24 Bibern, Almenbüel, Hangfuss. Koord. 693 520/290 575.
- 25 Stetten, Talhalden, Hangfuss. Koord. 690 400/288 230.

#### Scillo-Fraxinetum

26 Schleitheim, Widen, Terrasse. Koord. 677 540/290 560.

#### Ulmo-Fraxinetum allietosum

27 Schleitheim, Flüelihalde, Talgrund. Koord. 677 100/289 710.

#### Tabelle 2

#### Aro-Fagetum corydaletosum

- 28 Merishausen, Brülingertobel, Hangfuss. Koord. 685 680/289 710. Schwaches Baumholz. Prunus avium kr +, Viburnum opulus +, Cardamine impatiens r, Hylocomium splendens +
- Hemmental, Stadthautobel, Hangfuss. Koord. 683 940/288 180. Acer campestre kr +, Pirus malus V +, Chaerophyllum temulum +, Convallaria majalis +, Euphorbia dulcis +, Majanthemum bifolium +
- 30 Hemmental, Stadthautobel, Hangfuss. Koord. 683 970/288 300. Anomodon viticulosus +, Camptothecium lutescens +
- Hemmental, Stadthautobel, Hangfuss. Koord. 684 000/288 420. Festuca gigantea r, Poa nemoralis +
- 32 Hemmental, Stadthautobel, Hangfuss. Koord. 684 025/288 480.

#### Corvdalido-Aceretum ranunculetosum

- Hemmental, Langtal, Unterhang. Koord. 683 040/288 150. Stangenholz.
- 34 Merishausen, Tüfelschuchi, Hangfuss. Koord. 685 700/289 500. Clematis vitalba r

- Hemmental, Langtal, Hangfuss. Koord. 683 410/288 130. Viburnum lantana r, Plagiochila asplenioides +
- 36 Merishausen, Emmerbraatenstaag, Unterhang. Koord. 685 250/290 500. Schwaches Baumholz.
- 37 Hemmental, Stadthau, Unterhang. Koord. 683 825/288 640.
- 38 Hemmental, Stadthau, Unterhang. Koord. 683 750/288 630. Fragaria vesca +, Potentilla sterilis +
- 39 Siblingen, vorderes Tobelhäuli, Unterhang/Hangfuss. Koord. 682 800/287 050. Brachythecium velutinum +
- 40 Merishausen, Iblen, Unterhang. Koord. 685 430/292 700. Calypogeia fissa +
- 41 Siblingen, vorderes Tobelhäuli, Hangfuss. Koord. 682 700/287 280. Chaerophyllum aureum +
- 42 Merishausen, Iblen, Unterhang. Koord. 685 260/292 660.
- 43 Merishausen, Iblen, Hangfuss. Koord. 685 170/292 630. Fissidens taxifolius +, Neckera complanata +
- 44 Merishausen, Iblen, Hangfuss. Koord. 684 920/292 650. Arctium vulgare r, Chrysosplenium alternifolium +
- 45 Beggingen, Im wissen Risen, Hangkehle. Koord. 684 370/291 850. Glechoma hederaceum +
- 46 Beggingen, Hoher Randen, Hangmulde. Koord. 684 250/292 810. Ranunculus auricomus +

Tabella 1 callO-CARETHERM G A G E O - A C E R E T U M FILLIANDERM VETER n 1 1 o t o u n t y piou n dimensione actuestonem Arecterismes and 1 o t o u n t y piou n dimensionem Arecterismes and 1 o t o u n t y piou n t y piou n dimensionem Arecterismes and 1 o t o u n t o

的 質質性質素が含また	54 52 1 24 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5
C to the control of t	75 75 75 75 75 75 75 75 75
8 28 28 28 28 28 28 28 28 28 28 28 28 28	
	. + +
중 문업왕85533355 anadan++.d a+	
£ \$\frac{2}{3}\$	+
8 GRB 68 88 88 88 88 88 88 88 88 88 88 88 88	
\$ \$ 1 \$ \$ 1 \$ \$ 1 \$ \$ 1 \$ \$ 1 \$ \$ 1 \$ \$ 1 \$ \$ 1 \$ \$ 1	
8 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	
98,08888888 04.4	4
9 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8	4 4
걸 죽을 여용성 있게 있으면 어디 4 · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	4
8 6 1 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
N ESTINATION WITH THE PROPERTY OF THE PROPERTY	++
文 G M N N N N N N N N N N N N N N N N N N	
3 8費的名詞 2 8車的名詞 3 8車の名詞 4 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	
4 8 8 8 2 8 8 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4	
1 8 8 8 2 4 8 4 8 9 4 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9	.+++
8 8 2 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8	+++++
4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4	
8 88 48 57 49 5 5 6 7 6 8 7 7 8 7 8 7 8 7 8 7 8 7 8 7 8 7	
\$ 1088389888 040 44 . M+	++ + . + 0 . 9
¢ 6 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8	330
988999999 N . + No . + No	
2888,2888 4 ** ** * * * * * * * * * * * * * *	·++·····
# 8886888888 Mu	.a +
9 8 8 8 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5	
1 98656688 N	+d · · + · · + · · · · ⊳ ⊠
See See See In a 59 december of the Authories of the See In a 59 december of the See I	An open robusts and a control of the

	,
	L
mn	,
ranunculetosum	4.0
ncul	4.0
ranu	17
_	0
Corydalido - Aceretum	000
Ace	000
do -	27
dali	20
Cory	0
	2.4
	22
	78 70 20 20 20 22 25 25 25 25 20 20 12 12 12 12 12 12 12
stum	2
Aro - Fagetum corydaletosum	3.0
ro – orydd	20
Q A	ac
	der Anfnahme
7	Jor

	11										
	(14) trigkeit in %	100 100 79 64 14 17 7	7 29 14 7	36	100 43 7 93	36 100 100 86 79 64 64 64 64 64 64	64 443 14 14 14	100 29 64 43 100 71 57 21 21 21 14	29 14 43 36 29 21	71 221 14 7 7 7 7 7 853 836 229 229 229	79 443 36 21 14 14 7 7 7 7
	350	100 100 80 80 20 20 60 100	1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	100	100 80 60	60 100 100 100 100 100 100	100 100 100 60 60 80 60 40	100 100 100 100 100 80 60 40 60 80	40 20 80 60 20	8 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	100 4 0 20 20 20 20 40 40 49,0
	46 895 8 W 25 26 70 15 20 20	m 0 0 m · + ·	+		2 4	+ • • + + + + + + + + + + + + + + + + +	+ · · + + · + · ·	m + · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	+	m · · + · · · · · · · + · · · ·	32 1
	45 NW 40 27 27 95 95	mmm · · · · · · · · · · · · · · · · · ·			m + + • m +	+ · · · + ‹ · · + · · · + ·	+ • • + • • • •	m + · · + · · · · · · · · · ·		д	
m	44 840 NNE 38 32 80 10 10	241			4+	v · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		24 + + 4 + + 4			
tosı	43 815 815 55 26 80 12 30 15 70	ama+ · · · m ·			m 2 2 +	+ . + . + m + . N	+ + · · · · · ·	2 + 2 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 -		+ + + + + + + + + + + + + + + + + + + +	39.5
cule	42 8 805 8 NNW N 50 29 80 12 20 20 20 20	w w			ет п	H + M H + . + N	+++	m + · · · · · · · · · · · · · · · · · ·			22 2
annn	41 800 8 800 8 35 31 31 95 -				m m			m			270
Ä								,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,		A	+++
tum	V N	w 0 w + · · · 4 ·	. д		244 . 85	1 . + . +		WH . H W W H +	0	+	4 + · · · + · · · · · · · · · · · · · ·
cere	0 4 8 8 1 8	www · · · · 4+	. нн	+	m . H 2 w	· · · · · · · · + + 4 · › › › ·		w + · · + · · · · · · · · · ·	<b>ч · · · + · ·</b>		25 1
آ آ	3 76 NN NN 8 3 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	m 0 · 0 · · · m ·	+ . + .	+ · · · ·	00.+.+		• • н + • • • + н	w u · + · · · u · · · · · · · · ·	. + +	N + · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	+ · · + · · · · · · · · × 8 8
100	37 S S 37 90 10 10 5	24 ·H · · · · · · · · · · · · · · · · · ·			4 +	· + · + · + · + · + · + · + · + · + · +		a + · + · · · a · · · · · · ·	н	a · · · · · · н ы + · · · · ·	7 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
dal	36 N N 50 22 22 85 10 10 10 10 75	910+0.0.0.	. н	н	× +	- 0 + • + 4 • • • + • + 10	++ · · 4 + · · ·	w + · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	• • + 4 • + 4	++ + + + ы ы ы .	390 . 11 2 3
Cory	35 SW 32 32 32 95 20 10 5	mmm · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		+ · · · ·	m · · · m +		++ • • • • + 4	m + · ¼ + · · · + + · · · · ·	+		+ . + + 9
	34 W 30 30 24 40 114 80 30 30	та .а	+	+	24		. + - + + +	m + · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · + ы · ы ·	о	+ . + 4 %
	33 795 85 18 95 70	4 6 1 . 2 4 .			е		++++	4			+ . + 0 8
E E	32 55 710 33 34 55 34 65 65 65 10 10 90 90 90	m+m - · · - m ·	. 4+.	+ .   - + .	+ N + + N +		.+++.+	+ + +	+ •+ •- •+	H .H + + . + + + H +	1 4 8
get	31 705 30 30 30 30 70 70 70 70 70 70 70 70 70 70 70 70 70	4001	. + + .	+ .   . + .	00++ 0	· · · + + \times \times \tau + + + + ·	++++ • + • •	4 + \omega \cdot \omega \omega \omega \omega \omega + + + +	+	л ·+ + ы + · + · + + н ·	+
- Fe dale	30 695 30 33 32 30 20 20 20 20 20 20 20	4 H O + · · · · w ·	· + h · · ·	+ •   • + 4	10+ 0	+ + + - + - + +	· + и и · и ·	4+ ++ + 0 0 0 1 0 0 + + + 0	+	+ · · + អ · · + · · · · · + ·	+ · + · · · · · · · · · · · · · · · · ·
SOLY	29 680 35E 32 70 70 15 60 60 60	. н. г. н. га		+ • 0 + +	4. +000	.++484444++	+ + + + + • •	· + · + + · + · + · + · · · · · · · · ·	+	л · н + ы · ы + · ы + · ы ·	+ · · + · · · + · + 9 4
, 0	28 630 82 222 222 952 10 10 10 15	1 2 2 . 1 . 1 . 2 . 2 . 1 . 1 . 1 . 2 . 1 . 1	+	H . H + .	H + · · · 8 ·	. 2 + + 1 2 1 1 1 2 + + + 1	t + + + + + + + + + + + + + + + + + + +	4 + + +	A + +	+ + + . + . + .	2 . + . 4 2 . 4 + 4 4
		Acere	um Sa Corydalido-Acere gena iana x-femina rpurea rpurea rpurea Lunario-Acerion	wn	talia)		O-Fage				ч
	E 00 E 00 00 00 00	lsior ca atanus corydalido- corydalido- aria	alid a latu	Faget	Fage Y	5	re es	cum cum	g		n uete
	m m m m m m m m m m m m m m m m m m m	ior anus s oryda ria	oryda a emina ea cill	aria s Aro-Fe les Y ls ba	V,2 nna urea ten (	Y V, 4, cum cum coerennis m coerennis m cum cum colia colia colia colia colia cultiflor cultiflo	uura tangere um 1 i ca ialoides	xcetslor Y /2 noides Y V/2 Vlosteum ellana morcosa ficaria um silvaticu um silvaticu atica nunculoides	nnum 7lium 1lis	2, i.a. i.a.ca i.a.ca i.a.ca	artum artzii orme cinum cum rum rum
	Aufnahme eer in m % % d Höhe i gsgrad i gsgrad i cht DG i t DG i t DG i	lsior ca atanu des Cory	um s Cc gene iane x-fe rpur erti	aria aria s Ar des des is oba Fac	ca Y V gena rpur arte atan	Y V, 2, V, 2, cum cum cum cum cum cum cum cum colice colice cuits cultilization cultil	us i-tang atum on m mi tica	des des ana osa dagr cari silv ca	rtis ondy cine	U, 2, 2 Crispa a uropaea monogyna ix 2, 4 Loseila a ustriac ans um memorosu	atum atum um swa essifc marisc ollusc opecur atum phus t datum
	er Aufr  Meer  No  No  Cungsgr  Cungsgr  Cungsgr  Cungsgr  Cungsgr  Cungsgr  Chicht	excels vatics doplat elsa ora a anoide cava	vern alpi atet atet fili s pu des	icat rulp rulp anoi abil cril	llvatica a alpige nes purp s-Kennar	ora zere latu latu orat sinu drif vest	a ob vern nol spic rtag fusu neke ilva amy	tranoi tranoi tranoi tranoi tranoi tranon tranon tranon tranon tranon tranon tranon tranon	sus robe sph sph oeca	elsa -cri euro mon lix cupa etos s au tans ium uchs	rhynchium str. ium punctatum yrrhynchium si yrrhynchium si yrrhynchium si uidium tamari. uidium tamari. uidium tamari. uidium tamari. uidium undulatum yridiadelphus ium cuspidatum yridiadelphus ium cuspidatum zahl Zufällig
e .	r der über ition ng in besta Decku chsch chsch chsch	schicl lnus silva si silva silva silva silva silva silva silva silva silva si silva silva silva silva silva silva silva silva silva silva silva silva silva silva silva silva silva silva si silva silva si si si si si si si si si si si si si	um rter a la lum	sp. um rter late mire ca t	ra cthe	sc n n a c c c c c c c c c c c c c c c c	ma m	lus olation ol	us ridae um meum eum dididididididididididididididididididi	uva-cr mus eur egus mo a helix s aucup s aceto teris a repium repium io fuch hirta	Prochium The puncte of the pun
per.	Nummer of Höhe übe Expositi Neigung Hauptbes Dec Nebenbes Strauchs Krautsch Moosschi	Baumschicht Fraxinus excelsi Fraxinus excelsi Frays silvatica Acr pseudoplata Acr pseudoplata Abics aba Abics aba Abics ala Acr platanoides Acr platanoides Corydalis cava Lathraea squamar.	Leucoum vernum Trennarten des Conteera alpiges Circaea lutetia Athyrium filix- Prenanthes purp Polygonatum ver. Kennarten des L.	taes onit enna er F ola pati	agus si onicera renanth rdnungs	lmus aphne amium ercur rum m alium llium aris iola olygo	Pulmonaria obscu Lathyrus vernus Impatiens noli-t Phyteuma spicatu Lilium martagon Milum efusum Bromus benekenii Stachys silvatic Euphorbia amygda Klassen-Kennarte	Acer platanoides Y Acer platanoides Y Lonicera xylosteum Corylus avellana Anemone nemorosa Aegopodium podagraria Rannuculus ficaria Brachypodium silvaticus Genu urbanum Garex silvatica Anemone rannuculoides Campanula trachelium	ambucus nigra ubbus idaeus eranium robertianum eracleum sphondylium rtica dioeca ialium aparine ialium aparine	lcea lbes ronym ratae edera edera orbus (alis ryopt ryopt lcia lcia	Eurhynchium striatum Mnium punctatum Mnium punctatum Oxyprhynchium swartzii Hypnum cupressiforme Thuidium tamariscinum Ctenidium molluscum Thamnium alopecurum Mnium undulatum Mnium undulatum Antum cuspidatum Antum cuspidatum Antahl Zufällige Antenzahl
Ξ.	N H H A H A A W N K K K K K K K K K K K K K K K K K K	Pre	Lo Lo Ci Pr Po Kel	AC A	Pro Pro	Ulr Day Mes Arr Arr Pa Vic	La In Ph	A P P P P P P P P P P P P P P P P P P P	Sa Ru Ge Ur Ur Ga	Pi Ri So So So Vi Vi Ra Ra	Mn Mn Mn Ar

Anliegen betreffend die Naturschutzkommission, die Fachgruppe für Photographie, die Fachgruppe für Umweltschutz, die Bibliothek, die Sammlungen und das Archiv sind zu richten an den Präsidenten der Gesellschaft. Die Fachgruppe für Astronomie wird geleitet von Vizepräsident H. Lustenberger.

Lokal und Sammlungen der Gesellschaft befinden sich im Haus zur Freudenfels, Safrangasse 8 und im Museum Allerheiligen, Schaffhausen.

Alle Sendungen für die Naturforschende Gesellschaft sind zu richten an:

Museum zu Allerheiligen, Naturhistorische Abteilung Postfach 432 CH-8200 Schaffhausen

Privatadresse des Präsidenten: Tannenstrasse 14, 8200 Schaffhausen Postchecknummer der Gesellschaft 82-1015

# Uebersicht über die Quartärgeschichte im Raum Schaffhausen

Zeit	punk	rt	Randentäler	Haupttäler, Gebiet von Schaffhausen	Bemerkungen
•				mapromos, Godice for Donaismanden	Domer wangen
Postglazial		ial	Wenig Aenderungen	Rhein fast passiv, schwache Erosion, Nebentäler z. T. Akkumulation	Rheinfall wenig Aenderungen
	Spātglazial		Talsohlen meist schwache Akkumulation	Rhein erodiert, besonders unterhalb Schaffhausen, Intensität abklingend. Nebentäler meist Akkumulation. Schuttbildung	Rheinfall erreicht heutige Höhe
ürm (?)	Stadium (Zurich-		Talsohlen meist etwas Akkumulation	Rhein erodiert stark, besonders unterhalb Schaffhausen. Nebentäler meist Akkumulation, Schuttbildung, Rutschungen	Beginn Bildung Rheinfall, Rhein in heutigem Lauf
aft Hochwü			Im unteren Teil meist Erosion. Bildung weiche Deckenschicht ab- klingend	Rhein und Fulach starke Erosion, zuletzt leichte Akkumulation. System der Fulachterrassen. Gletscher- stirnen ausserhalb Karte. Talboden bei Schaffhausen um 400-405m	Rhein fast im heutigen Lauf, erreicht Malm bei Schaffhausen
ch gesamthaft	stadium)	Schluss- phase	Im untern Teil meist Erosion. Lokal Perma- frost und Akkumulation weiche Deckschicht	Thurlappen, Steiner- und Singener Zunge getrennt, starke Pendelbewegungen, zuletzt Vorstoss über Zungen- becken. Toteis bei Flurlingen allmählich verschwin- dend. System der Munotterrassen, Talboden bei Schaff- hausen 420-425m, starke Erosion, wenig Akkumulation	Rhein nähert sich heutigem Lauf, starkes Gefälle gegen Rheinau, allmählich abneh- mend
, vermutlich	(Killwangen-Stadium)	Erster Rückzug	Im untersten Teil oft Erosion	Thurlappen starker, Steiner- und Singener Zunge (vereint) schwacher Rückzug. Toteis bei Flurlingen-Neuhausen. System der Stokarterrassen, Talboden bei Schaffhausen 440-445m	Abfluss vorerst über Wan- gental ins Klettgau, dann gegen Tössegg
Wurmeiszeit,		Extrem- stand	Entwässerungssysteme in den Randen gedrängt, Rückstau in die Täler	Alle drei Gletscherteile kurzfristig vereint, Erosions- rinnen und lokale Akkumulation entlang Eisrand, System der Breiteterrassen, Moränenablagerung, Wälle etwas rückwärtig vom Extremstand	ins Klettgau, aber wenig Sedimentation, rel. fein
2. Teil WU	Maximalstadium	Zeit des Sees von Schaffhausen	Tendenz zur Akkumulation, Lokal Permafrost und Akkumulation der weichen Deckschicht	Thurlappen sperrt Rheintal, Stauseespiegel um 455m. Verschiedene Phasen der Geschichte des Sees:  - Weitgehende Auffüllung mit Kies und Sand, z.T. aus NE  - Kurzfristiger Vorstoss Steiner- und Singener Zunge bis Schaffhausen  - Bildung von Seeablagerungen bis hinauf auf Kote 455m	Abfluss Seewasser durch Engi, dort Erosion, im Klettgau nur schwach. Blockhorizont bleibt er- halten
	Vorr	ücken Eis	Wenig Aenderungen, Klimaverschlechterung	Entlang grossen Flussläufen Schüttungen von Kies und Sand, Hebung Talsohle um 10-15m?. Bei Schaffhausen Talboden um 390m	Gletscherfront vor- rückend, Klimaver- schlechterung
zei Mit Ris	l. Tell Würmels- zelt (Prüh + Mittel?)  Riss-Würm-Inter- glazial (Eem)		Ausreifung der Täler, Verlauf vom heutigen z.T. abweichend. Hang- schutt z.T. humos	Ausreifung der Täler, Verlauf vom heutigen stark ab- weichend. Verwitterung, Bildung von humushaltigem Hangschutt, Rutschungen. Interglazialer Kalktuff von Flurlingen. Talboden bei Schaffhausen um 380m?	Vermutlich sehr lange Periode mit starken Klima- schwankungen, Sedimentation schwach
("Riss 2")	l Spätglazial.		Erosion, Verlauf Täler z.T. neu. Abklingen Bil- dung weiche Deckschicht	Gletscher geben Gebiet von Schaffhausen frei. Anlage neuer Täler, z.T. starke Erosion. Rhein gegen Thur- tal fliessend, Klettgau wird trockengelegt	Bei Eisrückzug entstehen flussabwärts von Schaff- hausen vermutlich Zungen- beckenseen
Risseiszeit					Schaffhausen und Kohlfirst noch unter Eis. Vermutlich lokal Permafrost im Vorland
	Riss	-Maximum	Randen bis ca. Kote 700m von Eis bedeckt	Alles unter Eis. Selektive Erosion, Herausbildung einer Schwellenzone Neuhauserwald-Engiwald	Moränendecke schwach, z.T. fehlend
Hauptvorstoss	Vorstoss: Eisrand nahe Schatfhausen		Entwässerungssysteme zu- nehmend in den Randen abgedrängt. Stau, Seeab- lagerungen	d in den Randen 390m gut aufbereitete Kiese, 390-460m einzelne morä- ängt. Stau, Seeab- nenartige Einschaltungen, darüber sehr gletschernah.	
Ris	terstadial in sseiszeit		Wenig Aenderung	Gebiet gänzlich eisfrei. Rasche Erosion der Rheinfall- rinne, Verbindung zum Klettgau abgeschnitten, Talbo- den bei Schaffhausen am Ende der Periode wieder bei 340m, vorher zeitweise See?	Durchbruch zum Thurtal kann nach Ueberwindung der Was- serscheide ein älteres Tal- system benützen
Frühe Risselszeit ("Riss 1")	Gletschervorstoss bis über Schaff- hausen hinaus		Rückstau, Akkumulation	l. Gletschervorstoss bis in den Raum Schaffhausen, ev. bis ins obere Klettgau. Stirn längere Zeit im Gebiet Breiti-Engiwald, dort Akkumulation Riegel, Sedimenta- tion sonst schwach	Beginnender Durchbruch zum Thursystem durch seitliches Schmelzwasser? Pass bei Allenwinden um Kote 450m
Frühes Riss Mindel-Riss-Inter- glazial		Ausreifung der Täler, -Riss-Inter- Sohlen sehr tiefliegend,		Weitere Erosion, dann Ausreifung der Talsysteme, ausgeglichenes Gefälle, breiter Querschnitt. Talung gegen Singen und gegen Diessenhofen, zielen vereint ins Klettgau. Talschle bei Schaffhausen um 335m. Thursystem verläuft parallel	Thursystem wichtiger als jenes ins Klettgau? Lange Zeitperiode
iszeit	Spät	glazial	Starke Erosion im unte- ren Teil. Neuanlage Tal	Starke Erosion, Schneidet tief in den Pelsuntergrund. Talverlauf vom früheren stark abweichend	Erosion sehr massiv
Mindeleiszeit	Haup	otvorstoss	Fluvioglaziale Schotter bis 580m oder höher, in höheren Tälern Akkumula- tion	Gletscherstirn erreicht Schaffhausen nicht, kommt zeitweise aber recht nahe. Oberfläche der jüngeren Deckenschotter erreicht bei Schaffhausen mindestens Kote 580m	Gliederung Mindeleiszeit unbekannt
Int	ergla	Mindel- glazial und Günzelszeit  In höheren Lagen bereits z.T. heutige Täler ange- legt		Bereits ausgeprägtes, wenn auch sanftes Relief. Talung aus Gebiet Langwiesen-Cholfirst zielt ins Klettgau, vereinigt sich mit Rinne aus Raum Singen. Talsohle bei Schaffhausen um 470m	Abtrennung der älteren Deckenschotter (Neu- hauserwald) unsicher

FLURLINGEN 11	5 442müM				Kernbohrung Februar 1977 Analyse: B. Ammann
	BP	Aufgearbeitete Typen	gearbeitete Typen Hauptdiagramm NBP		
Sediment 18-Hossitub Tiefe in cm	□ Alnus ○ Betula □ 50 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	A dipopular and a dipopular an	X Abies (1) Gramineae  △ Picea  ● Pinus  BP NBP  10 20 30 40 50 60 70 80 90%	Artemisa  Artemi	
und gelbe MOLASSEMERGEL, verlehat 710 730 750 770 790 307 750 770 790 307 307 750 770 790 307 307 307 750 770 900 307 307 307 307 307 307 307 307 307 3	arm orm arm arm arm	1 1 2 2 1 Tauga 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1		f	Polypodium vilgare Boragina etae Beragina etae Beragina etae Beragina etae Beragina etae Beragina eta Beragin
stark bis massig tong, selten glaza- 1150- 1170- 1190- 1210- 1230- 1250- 1270- 1290- 1310- 1330- 1350- 1370- 1570-	Part Day of the part of the pa	A   1   1   1   1   1   1   1   1   1		f f	Rubisceae  B  Rubisceae  Valer sindreae  Limm  Camponulaceae  Centumea  Centumea  Dipascesee  Dipascesee  Dipascesee  Menthal, Lotus  S  S  Sanguisor ba officinalis  Valeranaeaee  Knauha - Typ  Symphytum - T  S
1690		2 Acer		f f	Centaurea sp.  B BBB S S Geranium B S Polygonum bistorita BB S