

## Zur Kenntnis der Quellfluren und Waldsümpfe des Schwäbisch-Fränkischen Waldes

VON OSKAR SEBALD

Im Verlaufe einer vegetationskundlichen Kartierung des Blattes 6923 Sulzbach/Murr (Mainhardter Wald) der topographischen Karte 1 : 25 000 (O. SEBALD 1974) konnten in den Wäldern entlang der kleinen Bachläufe und auf quelligen Hängen eine Reihe kleinflächig entwickelter Vegetationstypen beobachtet werden, die im Maßstab 1 : 25 000 nicht berücksichtigt werden konnten. Für die Gruppe der Quellfluren und für einige mit ihnen verwandte oder im Kontakt stehende Gesellschaften soll ein ergänzender Beitrag geleistet werden. Über das kartierte Blatt hinaus wurden für diesen Zweck vor allem im nordwestlichen Teil des Schwäbisch-Fränkischen Waldes weitere Vegetationsaufnahmen gemacht.

Quellfluren und Quellsümpfe innerhalb des Waldes sind häufig zwar baumfrei, aber wegen ihrer geringen Ausdehnung mehr oder weniger von der Seite her überschirmt durch auf anderen Standorten wachsende Bäume. Bei etwas größerer Ausdehnung entstehen Waldlichtungen. In ähnlicher Weise können auch die schmalen Auestandorte der kleinen Waldbäche ohne eigene Baumschicht sein. In abgeschnürten Altwasserrinnen mancher Waldbachauen gibt es kleine, mehr oder weniger beschattete Sümpfe.

Der Lichtgenuß ist durch die benachbarten Baumbestände und aus topographischen Gründen häufig eingeschränkt, besonders was die direkte Einstrahlung bei Sonnenschein angeht. Nach meinen Beobachtungen genießen aber die Pflanzen der Quellfluren und der anderen genannten Pflanzengesellschaften im Mittel immer noch mehr diffuses und auch direktes Licht als die Bodenpflanzen in geschlossenen Waldbeständen.

### I. Übersicht über das Arbeitsgebiet und die Standorte

Das Gebiet liegt in der Höhenstufe von etwa 250 bis 550 m NN und umfaßt geologisch Teile des südwestdeutschen Schichtstufenlandes vom Gipskeuper bis zum unteren Lias. Tonige Schichtglieder verursachen eine Reihe von Quellhorizonten. Das Quellwasser tritt aber oft nicht als Schicht- oder Kluftquelle aus, sondern erst unterhalb im Hangschutt als Quellsumpf oder direkt in den Grundwasserkörper der Talsohlen. Bei der starken Zertalung und dem mehrfachen Wechsel zwischen durchlässigen, vorwiegend sandigen und undurchlässigen, vorwiegend tonigen Schichten haben die Quellen oft nur ein bescheidenes Einzugsgebiet. Ihre Wasserführung ist daher stark von der Witterung abhängig. Die Niederschläge liegen im Gebiet jedoch im Mittel mit 900 bis 1000 mm pro Jahr (vereinzelt auch etwas höher) so hoch, daß in normalen Jahren die meisten Quellen nicht versiegen.

Im Schwäbisch-Fränkischen Wald sind auf den Hochflächen und auch auf vielen Hängen azidophile Vegetationstypen weit verbreitet, da diese vorwiegend von kalkarmen Keuper-Sandböden eingenommen werden. Die sandigen Böden ziehen sich an den Hängen oft auch als Schuttdecke über die basenreichen, tonigen Schichten herab. Das Quellwasser der Schichten vom Gipskeuper bis hinauf zum unteren Stubensandstein (Fleins) ist aber viel härter und kalkreicher als man auf Grund der weiten Verbreitung azidophiler Vegetation vermuten könnte. An vielen Quellaustritten wird sogar Kalktuff abgelagert. Analysenergebnisse von Quellwässern aus diesen Schichten findet man z. B. bei E. EISENHUT (1971). Dadurch liegen

die pH-Werte zwischen 7,2 und 7,6, die Gesamthärten zwischen 9,6 und 19,4. F. M. MAAS (1959) gibt die Härte 5 als Grenzwert zwischen seinen beiden Ordnungen *Montio-Cardaminetalia* und *Cardamino-Cratoneuretalia* an. Ein solcher Grenzwert würde im Gebiet wohl höher liegen, wenn überhaupt ein solcher Grenzwert angegeben werden kann. F. M. MAAS hat nur das *Cratoneureto filicinae-Cardaminetum* aus der Ordnung *Cardamino-Cratoneuretalia* untersucht. *Cratoneurum filicinum* ist im Schwäbisch-Fränkischen Wald höchst selten auf Quelltuffen zu finden, sondern mehr an feuchten Stellen ohne Tuffbildung.

Wirklich weiche und kalkarme Quellwässer sind fast nur im oberen Stubensandstein anzutreffen. Wegen ihres kleinen Einzugsgebietes sind diese Quellen oft schwach. In flachen Mulden der Kieselsandstein- oder Stubensandstein-Hochflächen sammelt sich auf wasserstauenden Unterböden weiches Oberflächenwasser. Hier kommen in Gräben und kleinen Bächen innerhalb von *Sphagnum*-reichen Tannemischwäldern oder Schwarzerlenwäldern z. B. *Scapania undulata*-Bestände vor.

Es wird häufig auf zwei ökologische Merkmale von Quellfluren hingewiesen, nämlich die gleichmäßige Temperatur des Wassers im Jahresverlauf und den hohen Sauerstoffgehalt (z. B. E. OBERDORFER 1957, 145, H. ELLENBERG 1963, 408). Tatsächlich kommen alle im Schwäbisch-Fränkischen Wald festgestellten Phanerogamen der eigentlichen Quellfluren auch weit unterhalb der Quellen und in anderen Artenkombinationen vor, die nicht mehr als Quellfluren im Sinne der Klasse *Montio-Cardaminetea* gelten können. Das gilt auch für den größeren Teil der Moosarten. D. h., daß im Schwäbisch-Fränkischen Wald entweder die Gleichmäßigkeit der Wassertemperatur auch weit unterhalb der Quellen noch ausreichend hoch ist oder aber, daß die vorkommenden Quellflurarten nicht so extrem stenothem veranlagt sind. Der Sauerstoffgehalt dürfte an allen rasch fließenden, gefällereichen Bächen auch weit unterhalb der Quelle so hoch sein, daß er hier für die Quellflurarten noch kein begrenzender Faktor sein kann. In die Quellfluren wurden schon von früheren Autoren meist auch Bestände einbezogen, die unterhalb der Quellen an Rändern schnellfließender Bäche vorkommen. Z. B. beschreibt E. RÜBEL (1930, 282) das *Cardaminetum amarae* so: „An den Rändern der wasserreichen, aber kalkarmen subalpinen Bäche ziehen sich im Frühjahr üppige weißschimmernde Streifen hin von *Cardamine amara*.“ Ein relativ ausgeglichenes Kleinklima ist den schluchtartig eingeschnittenen Waldtälern natürlich nicht abzuspochen. In größeren Waldlichtungen besteht allerdings erhöhte Frostgefahr.

Wir können im Gebiet folgende Standortstypen mit Arten der Klasse *Montio-Cardaminetea* unterscheiden:

A. Überrieselte Hartgesteine und grober Steinschutt an Hängen und in Schluchtsohlen mit starkem Gefälle

### 1. Kalktuff

Überrieselter Kalktuff tritt am und unterhalb des Quellaustritts auf. Bei sehr kalkreichem Wasser findet man aber gelegentlich weit unter der Quelle noch Kalktuffabsätze am Rand und in Stufen im Bachbett. In Quellsümpfen findet man nicht selten eine dünne Tuffkruste über weichem, humos-tonigem Boden. Harte, rohe Kalktuffe werden von Phanerogamen nur zögernd besiedelt. Auffällig oft findet man hier chlorotische Pflanzen.

### 2. Sandsteine und Sandsteinschutt

Bei normalem Wasserstand überrieselte Oberflächen von Sandsteinen zeigen im Gebiet von der Quelle bis weit unterhalb eine Besiedlung durch Moosarten, die man zu den Wassermoosgesellschaften zählt. Diese Bach-Wassermoose ertragen auch ein öfteres Trockenfallen ihrer Standorte (am häufigsten ist *Platyhypnidium riparioides*). Scharf unterscheiden muß man die Moosvegetation, die zwar auf Steinen und Blöcken im Rieselbereich von Quellen und kleinen

gefällereichen Bächen wächst, aber bei gewöhnlichem Wasserstand nicht selbst überrieselt wird [z. B. viele Bestände von *Conocephalum conicum* (s. Tab. 5. Aufnahme 4 u. 5), *Dichodontium pellucidum*].

### 3. Tonsteine

Anstehende, rohe und überrieselte Tonsteine sind häufig frei von jeglicher Vegetation. Ihre Oberfläche bröckelt leicht ab und bietet daher kein über längere Zeit stabiles Substrat. Manche Phanerogamen besiedeln die instabilen Tonsteine von der Seite oder von oben her mit Hilfe von Kriechsprossen oder Ausläufern. Mit ihren Wurzeln geben sie den abgewitterten Tonsteinbröckchen einen Halt, so daß die Besiedlung durch weitere Arten erfolgen kann. Im allgemeinen sind Quellfluren dieser Art aber moosarm. Ihre Weiterentwicklung wird immer wieder durch Abrutschungen des ausgewitterten Materials einschließlich der daraufwachsenden Pionierarten gestört.

### B. Feinerdereichere, weichere Substrate an sickernassen Hängen

Von dem unter A 3 angeführten Standortstyp gibt es alle denkbaren Übergänge zu den weichen, humos-tonigen Hangley-Böden der Quellsümpfe. Je nach der meist mit dem Grad der Durchnässung und dem Gefälle zusammenhängenden Stabilität des Substrates treten zu den krautigen Pionierarten weitere hygrophile Phanerogamen und Gefäßkryptogamen, aber auch verschiedene Moosarten. Bei letzteren handelt es sich aber nicht um spezielle Quellflur- oder Quellsumpf-Moose, sondern um Moosarten, die allgemein an sumpfigen oder nassen Stellen vorkommen. Das Mengenverhältnis Gefäßpflanzen Moose schwankt oft ohne ersichtlichen edaphischen Grund in weitem Rahmen. Vermutlich spielt der Lichtfaktor die wichtigste Rolle.

### C. Sickerfeuchte Alluvionen der Waldbäche

Die frischen Alluvionen der kleinen Waldbäche bestehen im Gebiet vorwiegend aus lehmigem Sand, der oft von Sand- und Tonstein-Bröckchen durchsetzt ist. Sie werden nicht selten von den gleichen Pionierarten besiedelt, die auch in den eigentlichen Quellfluren die Hauptrollen spielen. Die Besiedlung durch Moose spielt bei den feinerdereichen Alluvionen, die häufig umgelagert werden, keine große Rolle. Erst auf den etwas höher gelegenen Bereichen der Bachau, die relativ selten und nur dünn überschichtet werden, können Moose eine stärkere Rolle spielen. Moosreich können allerdings auch auf der ganzen Oberfläche sickernasse Bachauen dann sein, wenn es infolge relativ schwacher, aber gleichmäßiger Wasserführung selten zu kräftigen Umlagerungen kommt und aus topographischen Gründen damit eine hohe Luftfeuchtigkeit bei noch ausreichender Beleuchtung verbunden ist. Man findet an solchen Stellen alle denkbaren Übergänge zu den eigentlichen Quellsümpfen und Quellfluren.

Bei den rohen Alluvionen handelt es sich meist um umgelagerte kolluviale Braunerden von den Schluchthängen. Natürlich können da und dort bei besonders starken Hochwässern auch rohe Auböden (Rambla) aus grobem Steinschutt entstehen. Auf den höheren älteren Bachalluvionen entwickeln sich grundfeuchte braune Aueböden (Vega), die im Gebiet vom Stellario-Alnetum besiedelt werden.

### D. Sumpfige Standorte in Mulden und Talsohlen

Manche der Quellflur-Arten gehen im Gebiet auch auf Standorte mit wenig bewegtem, hochstehendem Bodenwasser über. Besonders in abgeschnürten Altwasserschlingen können sich kleinflächig beschattete Waldsümpfe ohne eigene Baumschicht bilden. An Rutschhängen, besonders im Knollenmergel, bilden sich Quermulden am Hang, in denen sich das Wasser staut. Hier findet man gelegentlich kleinere, natürliche Tümpel und Erlenbrüche mit *Carex elongata*.

## II. Die Pflanzengesellschaften der Quellfluren

Ich habe mich bei den Bezeichnungen von der Assoziation aufwärts an die Verwendung der Namen im Sinne von E. OBERDORFER (1970) gehalten. Dem Verband Cratoneurion auch eine eigene Ordnung Cardamino-Cratoneuretalia überzuordnen, wie das F. M. MAAS (1959) tut, könnte man aber wohl auch aus den Erfahrungen in diesem Gebiet floristisch rechtfertigen. Das gleiche gilt für seine Aufteilung des Cardamino-Montion in Unterverbände des Sphagno-Cardaminion für den stärker sauren Bereich und des Brachythecio-Cardaminion für den schwach sauren bis neutralen Bereich.

Problematisch wird die Einteilung der Quellflurgesellschaften aber vor allem dadurch, daß bald von Moosen, bald von Phanerogamen oder Gefäßkryptogamen beherrschte Ausbildungen verglichen werden müssen. Die moosbeherrschten Bestände können als selbständige Moos-Phytocoenosen behandelt werden. Dieselben Moosbestände können mit geringer Veränderung unter Umständen auch nur als Unterwuchs oder auf kleinstäumlichen Sonderstandorten innerhalb von Gefäßpflanzengesellschaften vorkommen und dann in deren System eingeordnet werden. Ihre Arten können dann zu Kenn- oder Trennarten der komplexeren, mehrschichtigen Gesellschaften werden oder zumindest wichtige Hinweise zur richtigen systematischen Einordnung geben. Man muß sich aber im klaren sein, daß die soziologischen Bindungen zwischen Arten verschiedener Schichten und Lebensformen, wenn nicht besondere Abhängigkeiten bestehen, oft nur locker und indirekt sind.

Die Beziehungen der Moos-Synusien zu den komplexeren Phytocoenosen wurden z. B. für die Quellfluren am Feldberg von H. H. KAMBACH und O. WILMANN (1969) klar dargestellt. Eine Kombination von Synusial- und Phytocoenosensystem (s. a. O. WILMANN 1970) erweist sich bei den Quellfluren als besonders zweckmäßig.

Folgende im Schwäbisch-Fränkischen Wald vorkommende Arten wurden von den unten genannten Autoren in irgendeiner Rangstufe als Charakterart bzw. Kennart innerhalb der Montio-Cardaminetea eingestuft (Abkürzungen: A = Assoziation, V = Verband, O = Ordnung, K = Klasse):

- Cardamine amara* (A: E. OBERDORFER 1970, K: F. M. MAAS 1959)
- Cardamine flexuosa* (A: E. OBERDORFER 1970, A: F. M. MAAS 1959)
- Chrysosplenium oppositifolium* (V: E. OBERDORFER 1970)
- Stellaria alsine* (V: E. OBERDORFER 1970, O: F. M. MAAS 1959)
- Equisetum telmateia* (V: F. M. MAAS 1959)
- Chrysosplenium alternifolium* (UV: F. M. MAAS 1959)
- Brachythecium rivulare* (K: F. M. MAAS 1959, V: E. OBERDORFER 1957)
- Bryum pseudotriquetrum* (K: F. M. MAAS 1959)
- Chiloscyphus polyanthus* (O: F. M. MAAS 1959)
- Mnium punctatum* (V: F. M. MAAS 1959, V: E. OBERDORFER 1957)
- Pellia epiphylla* f. *undulata* (V: F. M. MAAS 1959)
- Cratoneurum filicinum* (V: F. M. MAAS 1959)
- Cratoneurum commutatum* (V: F. M. MAAS 1959)
- Eucladium verticillatum* (V: F. M. MAAS 1959)
- Trichocolea tomentella* (A: F. M. MAAS 1959, A: K. v. d. DUNK 1972)
- Hookeria lucens* (A: F. M. MAAS 1959)
- Conocephalum conicum* (UV: F. M. MAAS 1959)
- Scapania undulata* (UV: F. M. MAAS 1959)
- Philonotis calcarea* (V: E. OBERDORFER 1957)

Die meisten der Quellflur-Kennarten der hochmontanen bis alpinen Höhenstufe fehlen im Schwäbisch-Fränkischen Wald. Das gilt auch weitgehend für die Moose. Die Quellflur-Vegetation dieses Gebietes ist daher arm an charakteristischen Arten.

Wie aus den unten folgenden Tabellen hervorgeht, ist die Bindung der angeführten Arten an die eigentlichen Quellfluren oft nur schwach ausgebildet. Von vielen Arten wird von den genannten Autoren selbst angegeben, daß sie auch mehr oder weniger häufig in anderen Pflanzengesellschaften vorkommen. Besonders treten diese Arten in bestimmten Unterwuchs-Synusien von bachbegleitenden Eschen- und Erlenwäldern auf oder aber sie kommen in selbständigen Gesellschaften auf anderen Standorten vor.

Einen hohen Treuegrad findet man nur bei ausgesprochenen stenözischen Spezialisten wie z. B. etwa *Cratoneurum commutatum*. In solchen Fällen ist eine Assoziationskennart meist dominierend, höchstet und gesellschaftstreu. Die floristische Affinität zu anderen, artenarmen Gesellschaften der gleichen Vegetationsklasse ist oft so gering, daß man aus floristischen Gründen mehrere Klassen machen könnte (s. auch eine entsprechende Bemerkung von G. PHILIPPI 1973, 54 für Röhricht-Gesellschaften). Dies ist sicher nicht zweckmäßig. Man muß hier gemeinsame physiognomische und ökologische Merkmale zusätzlich heranziehen.

#### A. Quelltuffgesellschaften (Tab. 1)

(Verband Cratoneurion commutati W KOCH 28)

Die Quelltuffgesellschaften sind im Gebiet an vielen Stellen auf kleinen Flächen vorhanden. Auf massiven, überrieselten Kalktuffen, aber auch entlang der Ränder kleiner Bächlein siedelt das *Cratoneurum commutati* GAMS 27 (Tab. 1). Die namengebende Art ist gewöhnlich auch dominierend und nicht selten werden kleinere Bestände nur von ihr allein gebildet. Der Anteil der Gefäßpflanzen ist in den Quelltuffgesellschaften oft sehr bescheiden. Als Assoziations- oder Verbandskennarten benutzbare Arten sind im Gebiet nicht darunter. Der von F. M. MAAS (1959) als schwache Verbandskennart herangezogene *Equisetum telmateia* ist im Gebiet in anderen Artenverbindungen zu stark vertreten. Immerhin könnte er als Trennart gegenüber dem Verband *Cardamino-Montion* BR.-BL. 25 benutzt werden.

Von den in der Literatur angegebenen Ordnungs- und Klassenkennarten der *Montio-Cardaminetea* BR.-BL. et TX. 43 ist *Cardamine amara* mit bescheidenen Anteilen in einigen Aufnahmen beteiligt. *Chrysosplenium oppositifolium* fehlt auf den Quelltuffen von Ausnahmen abgesehen (z. B. Aufnahme 13 in Tab. 1). Diese Ausnahmen beweisen aber, daß diese Art nicht obligat kalkmeidend sein muß. Eigene Beobachtungen und Literaturangaben (z. B. J. M. GEHU 1961) aus dem westlichen Europa deuten darauf hin, daß dort diese Art durchaus auch auf kalkreichen Standorten vorkommen kann. Rohe Kalktuffe werden von vielen Phanerogamen gemieden, die sonst durchaus auf kalkreichen Böden vorkommen. Oft kann man auch auf solchen Standorten chlorotische Pflanzen beobachten.

Vereinzelt wurden auch Bestände gefunden, in denen Gefäßpflanzenarten eine größere Rolle spielen und daher vielleicht zur Ausscheidung von Untereinheiten berechtigen könnten. So zeigt die Aufnahme 11 in Tab. 1 eine Ausbildung mit *Equisetum hyemale*. Aufnahme 12 mit *Molinia arundinacea*. Letzterer Bestand ist in einer größeren Lichtung auf einem Südhang, neigt also mehr zu gelegentlicher Austrocknung. Gewisse Anklänge an die von G. PHILIPPI (1965) in der Wutachschlucht ausgeschiedene Subassoziation von *Carex flacca* sind vorhanden.

Von den mit höherer Stetigkeit vorhandenen Begleitern in der Krautschicht ist *Eupatorium cannabinum* am häufigsten. G. PHILIPPI (1965) benutzt diese Art in der Wutachschlucht als Trennart der Subassoziation von *Carex flacca*, die sich ökologisch durch eine gewisse Austrocknung gegenüber der typischen Subassoziation auszeichnet. Nach meinen Beobachtungen im Schwäbisch-Fränkischen Wald kann diese Art bei genügendem Lichteinfall von sehr nassen bis zu mäßig frischen Standorten vorkommen. Obwohl diese Art in den Quellfluren ohne Kalktuff deutlich weniger häufig vorkommt, darf man sie nicht als ausgeprägt kalkliebend einstufen. Es scheint dies mehr eine Frage der Lichtbedürftigkeit zu sein. Die Quelltuff-Fluren

Tab. 1: Cratoneuretum commutati

Nr. der Spalte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Höhe (m NN)	340	420	295	365	370	430	320	420	390	330	380	410	410	360
Fläche (m <sup>2</sup> )	20	2	50	12	4	8	30	20	15	70	50	15	15	10
Exposition	N	0	NW	NW	SW	N	NO	S	SO	NW	SO	S	NW	N
Neigung (Grad)	10	10	20	20	10	25	20	30	25	5	50	40	40	10
Deckungsgrad Krautschicht	30	10	30	10	10	10	20	40	15	50	70	70	70	30
" Moosschicht	80	90	95	90	60	95	90	90	95	80	70	50	30	90
Artenzahl Krautschicht	8	9	12	12	5	10	7	12	9	18	7	8	8	9
" Moosschicht	6	5	7	7	5	7	8	3	4	8	10	6	10	10

Krautschicht

Montio-Cardaminetea-Arten:

<i>Cardamine amara</i>	1	.	.	.	1	1	.	2	.	+	.	.	1	.
------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Trennarten möglicher Varianten:

<i>Equisetum hyemale</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.
<i>Molinia arundinacea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.
<i>Chrysosplenium oppositifolium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.

Carici rem.- Frax.-Arten:

<i>Equisetum telmateia</i>	.	.	1	+	.	1	2	.	+	.	.	+	.	1
<i>Carex pendula</i>	2	.	.	1	.	1	.	+	.	3	+	.	.	.
<i>Carex remota</i>	+	1	.	.	.	+	.	+	.	+	.	.	.	.
<i>Lysimachia nemorum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	+

Sonstige Arten:

<i>Eupatorium cannabinum</i>	.	.	1	1	.	1	1	1	1	1	1	1	2	.
<i>Geranium robertianum</i>	1	.	.	1	1	+	.	2	.	+	.	+	1	1
<i>Equisetum arvense</i>	.	+	+	+	.	.	+	1	+	.	.	.	+	1
<i>Lamium galeobdolon</i>	1	.	.	+	+	+	.	+	.	1	.	.	.	1
<i>Solanum dulcamara</i>	+	.	+	1	.	.	.	1	.	2	.	.	.	.
<i>Ajuga reptans</i>	.	.	.	+	.	.	.	+	+	+	.	.	.	+
<i>Carex flacca</i>	.	.	1	.	.	flacca	.	+	1	.	.	1	.	.
<i>Fraxinus excelsior</i> juv.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	+	.	.	.
<i>Oxalis acetosella</i>	+	+	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Valeriana dioica</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	2
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	.	.	1	1	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.
<i>Crepis paludosa</i>	1	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
<i>Deschampsia cespitosa</i>	.	+	1	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Impatiens noli-tangere</i>	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.
<i>Caltha palustris</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
<i>Mentha longifolia</i>	.	.	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Viburnum opulus</i> juv.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Acer pseudoplatanus</i> juv.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.
<i>Cirsium oleraceum</i>	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Equisetum sylvaticum</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Valeriana procurrens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.

Nr. der Spalte 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14

Moosschicht

Kenn- u. Trennarten d. Cratoneurion:

<i>Cratoneurum commutatum</i>	4	5	4	5	3	5	4	5	5	4	4	3	2	3
<i>Bryum pseudotriquetrum</i>	.	.	+	+	.	.	2	+	+	.	2	1	1	.
<i>Fissidens adiantoides</i>	.	.	1	.	.	.	+	.	+	.	.	1	.	.
<i>Eucladium verticillatum</i>	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.

Trennart möglicher Variante:

<i>Trichocolea tomentella</i>	+	.	.	.	.	+	+	.	.	2	.	.	+	3
-------------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Sonstige Arten:

<i>Pellia endiviaefolia</i>	.	1	2	1	+	1	1	.	+	+	2	1	2	+
<i>Mnium undulatum</i>	1	1	.	+	+	+	.	.	.	1	+	.	+	1
<i>Mnium punctatum</i>	+	1	.	+	1	+	.	.	.	.	.	.	1	+
<i>Plagiochila asplenioides</i>	.	+	.	.	.	+	+	.	.	1	+	.	+	1
<i>Brachythecium rivulare</i>	.	.	.	+	3	.	.	+	.	.	2	.	1	1
<i>Mnium cf. affine</i>	+	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+
<i>Acrocladium cuspidatum</i>	.	.	2	.	.	.	2	.	.	2	.	+	.	.
<i>Conocephalum conicum</i>	2	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Lophocolea bidentata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	1
<i>Eurynchium striatum</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.

Ferner je einmal in: 2: *Primula elatior* +; 3: *Phragmites communis* 2, *Clematis vitalba* +; 4: *Melica uniflora* +, *Pulmonaria obscura* +; 6: *Cardamine pratensis* +; 7: *Carex acutiformis* +; 10: *Glechoma hederacea* +, *Circaea lutetiana* +, *Asarum europaeum* +, *Athyrium filix-femina* +; 11: *Angelica sylvestris*; 12: *Carex flava* s.str. 1, *Melica nutans* +, *Campyllum protensum* +; 13: *Poa trivialis* 3, *Rubus fruticosus* +, *Festuca altissima* +; 14: *Carex sylvatica* +, *Ranunculus repens* 2.

1 - 10 Typische Variante

11 - 14 Beispiele möglicher Varianten

liegen oft in der Mitte von lichten Eschenwäldern, während die anderen Quellfluren im Mittel wohl stärker beschattet sind. *Eupatorium cannabinum* kommt außerhalb der Quellfluren bei genügendem Lichteinfall auch auf kalkärmeren Böden vor, sofern diese nährstoffreich und nicht zu trocken sind.

In der Moosschicht können zumindest lokal *Bryum pseudotriquetrum*, *Fissidens adiantoides* und *Eucladium verticillatum* als Kennarten der Quelltuffgesellschaft angesehen werden. Letztere Art bildet aber auch selbständige Bestände. Im Seebachtal nördlich Murrhardt zum Beispiel findet man auf einer dünnen Tuffkruste, die eine senkrechte Tonstein-Wand überzieht, auf großer Fläche einen Bestand dieser Art: Aufnahmefläche 0,3 m<sup>2</sup>, Exposition Ost, Neigung ca. 90°

<i>Eucladium verticillatum</i>	4
<i>Cratoneurum commutatum</i>	2

*Cratoneurum* besiedelt an dieser Wand mehr die kleinen Vorsprünge, *Eucladium* die senkrechten oder schwach überhängenden Partien. Die Standorte von *Eucladium* dürften weniger feucht sein. Diese Beobachtung stimmt mit den Angaben mehrerer Autoren überein, die daher ein eigenes *Eucladietum verticillati* abtrennen (z. B. J. POELT 1954, G. PHILIPPI 1965). Vereinzelt wurden auch selbständige *Philonotis calcarea*-Bestände gefunden. So z. B. im Weiler Bach bei Engelhofen auf überflossenem Kalktuff im Bachbett.

In der Aufnahme 14 von Tab. 1 tritt neben *Cratoneurum commutatum* ungewöhnlich stark *Trichocolea tomentella* hervor. Bei dem Standort dieser Aufnahme handelt es sich um eine relativ flachgeneigte und dünne Tuffkruste über einem weichen, tonigen Boden. Die Moosrasen werden weniger von oben her überrieselt als von ihrer Basis her inkrustiert durch das auf breiter Fläche auftretende Quellwasser. *Trichocolea* wächst selbst nicht direkt im Kalktuff und wurde hier auch nicht inkrustiert vorgefunden, sondern wächst in den oberen nicht inkrustierten Bereichen der *Cratoneurum commutatum*-Decke. Es wird daher wohl nur wenig mit dem kalkreichen Quellwasser direkt in Berührung kommen, sondern eher nur mit kapillar aufsteigendem Wasser, aus dem überschüssiger Kalk schon ausgefällt ist, und mit Niederschlagswasser. Innerhalb desselben Moosbestandes dürften so die standörtlichen Bedingungen für seine Komponenten ungleich sein.

F. M. MAAS (1959) bezeichnet *Trichocolea tomentella* als lokale Kennart des Trichocoleeto-Sphagnetums, für das er einen besonderen Unterverband Sphagno-Cardaminion der sauren, beschatteten Quellfluren aufstellte. Im Gebiet kommt diese Art jedoch von stark sauren bis zu kalkreichen Standorten vor. Es müßte noch nachgeprüft werden, ob die oben erwähnte Beobachtung für alle Vorkommen auf Kalktuff zutrifft. Die widersprüchliche ökologische Beurteilung könnte dadurch ihre Erklärung finden.

#### B. *Equisetum telmateia*- und *Carex pendula*-Fluren auf sickernassen, kalkreichen Tonböden (Tab. 2)

Neben dem Vorkommen von *Equisetum telmateia* und *Carex pendula* in Erlen- und Eschenwäldern sickerfeuchter Standorte gibt es im Schwäbisch-Fränkischen Wald von Natur aus baumfreie Quellsümpfe, in denen die beiden Arten einzeln oder zusammen zur Dominanz gelangen können. Der Boden ist humos-tonig, sehr weich und stark durchnäßt. Die Bestände gehen ohne scharfe Grenze in die Unterwuchs-Vegetation des ohnehin meist lichten Riesenschachtelhalm-Erlen-Eschenwaldes über, wie die entsprechende Waldgesellschaft bei der vegetationskundlichen Kartierung bezeichnet wurde. Diese entspricht dem Carici-Fraxinetum W. KOCH 25, Subassoziation von *Equisetum maximum* (s. D. RODI 1959/60) oder dem Equiseto-Fraxinetum OBERD. 57 prov., A. RÜHL 1964.

Der Standort der baumfreien Fluren ist extremer hinsichtlich Durchnässung und Instabilität des Bodens. Ihre Eigenständigkeit ergibt sich nicht durch besondere Kennarten und auch kaum durch Trennarten, sondern durch das Fehlen der Baumschicht und dem stärkeren Hervortreten einzelner Arten. Es scheint mir nicht viel damit gewonnen, diese Quellsümpfe als Initialstadien oder Fragmente der entsprechenden Waldgesellschaft zu bezeichnen, denn gerade *Equisetum telmateia* und *Carex pendula* haben hier ihre optimale Entwicklung. Sie müssen eher als Synusien auf besonderen Standorten betrachtet werden, die bald in einer besonderen Ausbildung selbständig, bald als Unterwuchs auftreten können. Auch von diesem Gesichtspunkt aus erscheint es zweckmäßig, wie das O. WILMANN (1970) für die Kryptogamen festgestellt hat, die Begriffe eines Synusialsystems neben denen des Phytocoenosensystems auch auf die Gefäßpflanzen anzuwenden. Die floristischen Affinitäten (und auch die ökologischen) zwischen den krautigen Unterwuchs-Synusien der Wälder und den Saum-, Schlag-, Lichtungs- und anderer krautiger Sonderstandorts-Gesellschaften könnten damit besser zum Ausdruck gebracht werden.

Wir müssen M. KÄSTNER (1941) recht geben, daß es „Waldsumpfgesellschaften“ gibt, deren Standorte von Natur aus praktisch baumfrei sind. Er hat aber sicher unrecht, wenn er deswegen die Existenz z. B. des *Carici remotae-Fraxinetums* als Waldgesellschaft abstreitet. Sämtliche von ihm aufgeführten Charakterarten der Laubwaldsumpf-Gesellschaften kommen im Schwäbisch-Fränkischen Wald häufig auch auf den weniger extremen Standorten als echte Unterwuchs-Vegetation von Baumbeständen vor. Man kann wenigstens einen Teil dieser Arten als gemeinsame Charakterarten von Waldsümpfen und den entsprechenden Waldgesellschaften ansehen. Denn sie können natürlich umgekehrt auch nicht als gute Charakterarten der Waldgesellschaften allein angesehen werden. Außerdem paßt der Begriff „Sumpf“ nur auf einen kleinen Teil der von M. KÄSTNER gemeinten Gesellschaften. Es gehört dazu ein Standort mit hochstehendem, stehendem oder langsam ziehendem Bodenwasser und ein gewisser Luftmangel im Boden. Viele Standorte seines *Caricetum remotae* alias *Carici remotae-Fraxinetum* weisen aber schnell ziehendes, sauerstoffreiches Bodenwasser auf. Ein Teil der auf Standorten mit schnell ziehendem, sauerstoffreichem Wasser dominierenden Arten wie z. B. *Cardamine amara* und *Carex remota* kann allerdings gerade so gut auch an sumpfigen Stellen mit fast stehendem Wasser vorkommen. Man kann sie daher nach ihrer Treuebindung nur als gemeinsame Charakterarten einer Synusien-Gruppe von Quellfluren, Waldsümpfen und der Unterwuchs-Vegetation von ökologisch benachbarten, etwas weniger extremen Waldgesellschaften ansehen. Im Phytocoenosen-System verteilen sich diese Gesellschaften auf mehrere Klassen.

Man kann M. KÄSTNER (1941) auch darin zustimmen, daß ein Teil seiner Charakterarten der Laubwald-Sümpfe in den sehr feuchten Gesellschaften, bei denen der Baumwuchs schon behindert wird, am besten entwickelt ist. Auf den extremeren Standorten ist die Zahl der Konkurrenten verkleinert.

Von den Begleitern sind *Eupatorium cannabinum* und *Solanum dulcamara* auffallend stark vertreten. Mit der ersteren Art als Charakterart stellte R. TÜXEN (1937, 38) in Norddeutschland eine eigene Assoziation auf innerhalb der Schlaggesellschaften (Atropion-Verband BR.-BL. 30) als Schlaggesellschaft des *Alnetum glutinosae*. Nur einige Arten außer *Eupatorium cannabinum* sind gemeinsam mit den in Tab. 2 zusammengefaßten Beständen. So fehlen z. B. bei TÜXEN *Carex pendula* und *Equisetum telmateia* völlig. Bei E. OBERDORFER (1970) findet man das Eupatorietum *cannabinum* TX. 37 im Verband *Convolvulion sepium* TX. 47 (Ufersäume).

*Solanum dulcamara* wird offenbar mit dem instabilen Boden als Wurzel-Kriechpionier (s. E. OBERDORFER 1970) besonders gut fertig.

Von Montio-Cardaminetea-Arten ist *Cardamine amara* mit mittlerer Stetigkeit, *Cardamine flexuosa* und *Chrysosplenium oppositifolium* mit sehr geringer Stetigkeit vorhanden. In der Mooschicht zeigt stetes Vorkommen von *Cratoneurum commutatum* den Kalkreichtum des Quellwassers an. Man findet auch immer wieder kleinere Tuffnester an besonders sickernassen Stellen. Es sind also wieder kleinstandörtliche Unterschiede vorhanden, die bei der kleinen Ausdehnung fast nicht auseinandergehalten werden können. Im Prinzip handelt es sich dabei natürlich um Fragmente einer *Cratoneurum*-Synusie. Bei genauer Beobachtung kann man in vielen Gesellschaften, die bei größerer Betrachtung in standörtlicher Hinsicht homogen erscheinen, feine Inhomogenitäten entdecken, die für das Verteilungsmuster innerhalb der scheinbar homogenen Gesellschaft von Bedeutung sein können. Besonders P. GREIG-SMITH (1964) hat auf die verschiedenen Ursachen von Inhomogenitäten innerhalb von Gesellschaften hingewiesen. Man wird diese kleinen Inhomogenitäten aus praktischen Gründen oft vernachlässigen können, man muß sich ihrer aber stets bewußt sein. Vor allem spielen diese kleinen Inhomogenitäten für die Schichten einer komplexen Phytocoenose eine sehr unterschiedliche Rolle. Im Wurzelraum eines einzelnen Baumes können solche Inhomogenitäten unterschiedliche Bedingungen für den Unterwuchs schaffen.

Tab. 2: Equisetum telmateia- und Carex pendula-Fluren

Nr. der Spalte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Höhe (m NN)	410	390	380	290	320	360	400	395	400	410	370	380	360
Fläche (m <sup>2</sup> )	200	100	100	200	200	150	150	50	50	15	300	200	50
Exposition	SW	SO	W	W	NO	O	N	N	O	W	SO	N	O
Neigung (Grad)	15	30	10	10	10	10	2	15	35	30	15	5	5
Deckungsgrad Krautschicht	70	100	70	90	90	80	80	70	80	80	95	100	60
Deckungsgrad Moosschicht	30	10	30	40	20	30	30	40	40	40	-	-	70
Artenzahl Krautschicht	21	26	19	23	24	21	23	9	16	11	7	24	21
Artenzahl Moosschicht	6	3	5	8	6	4	4	4	3	1	-	-	2
<b>Krautschicht</b>													
Equisetum telmateia	3	3	3	4	4	3	3	.	.	.	.	3	3
Carex pendula	.	2	+	2	.	1	1	4	2	3	5	.	1
<b>Montio-Cardaminetea-Arten</b>													
Cardamine amara	1	+	1	.	.	.	2	.	1	.	.	.	2
Chrysosplenium oppositifolium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	2
Cardamine flexuosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Stellaria alsine	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
<b>Carici rem.-Frax.-Arten</b>													
Carex remota	.	.	2	1	.	.	1	.	.	.	.	.	+
Poa remota	.	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	2
Circaea intermedia	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1	+
Carex strigosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Veronica montana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
Lysimachia nemorum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<b>Sonstige Arten</b>													
Eupatorium cannabinum	3	2	2	+	2	2	2	.	.	2	2	.	1
Solanum dulcamara	1	2	2	1	1	1	1	2	.	.	2	.	.
Lamium galeobdolon	1	2	2	1	.	+	1	1	2	.	+	.	.
Valeriana procurrens	1	1	.	.	1	2	1	.	1	.	.	1	.
Crepis paludosa	2	1	.	+	1	1	1	.	.	.	.	.	+
Carex sylvatica	.	1	2	1	+	.	+	.	1	.	.	.	+
Ajuga reptans	2	+	+	.	.	.	1	+	+	.	.	.	+
Geranium robertianum	1	1	.	.	.	.	.	1	1	1	.	+	+
Stachys sylvatica	.	+	1	.	+	+	.	.	2	+	.	+	.
Impatiens noli-tangere	.	2	.	1	.	.	.	.	+	.	.	2	+
Valeriana dioica	2	.	.	1	+	+	2	.	.	.	.	.	.
Glechoma hederacea	+	1	1	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Brachypodium sylvaticum	+	1	1	.	1	.	.	.	.	+	.	.	.
Mentha longifolia	+	.	1	.	+	.	1	.	.	.	.	1	.
Cardamine pratensis	.	.	+	1	+	.	+	.	.	.	.	.	+
Cirsium oleraceum	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	+
Carex flava s. str.	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+
Ranunculus repens	.	.	1	.	.	.	1	.	1	.	.	2	.
Scirpus sylvaticus	.	.	.	1	+	.	1	.	.	.	.	1	.
Oxalis acetosella	.	.	.	1	.	.	.	1	1	+	.	.	.
Circaea lutetiana	.	.	1	1	.	.	.	.	+	+	.	.	.
Rubus idaeus	.	1	.	+	.	.	+	.	+	.	.	.	.
Fraxinus excelsior juv.	.	.	+	.	1	.	.	+	.	.	+	.	.
Cirsium palustre	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+
Asarum europaeum	.	.	.	1	1	.	.	.	2	.	.	.	.
Carex acutiformis	1	.	.	.	1	2	.	.	.	.	.	.	.

Nr. der Spalte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Athyrium filix-femina	.	.	.	1	.	.	1	+	.	.	.	.	.
Equisetum arvense	1	.	.	.	.	.	1	.	.	+	.	.	.
Filipendula ulmaria	.	.	.	1	1	+	.	.	.	.	.	.	.
Dryopteris filix-mas	.	+	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.
Galium palustre	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	1	.
Rubus fruticosus	+	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex flacca	.	.	.	.	.	.	1	.	.	2	.	.	.
Deschampsia cespitosa	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Veronica beccabunga	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	2
Galium mollugo	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.
Scutellaria galericulata	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
Angelica sylvestris	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Galium sylvaticum	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Equisetum sylvaticum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
Senecio fuchsii	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.

#### Moosschicht

Cratoneurum commutatum	2	2	2	1	1	2	2	2	1	3	.	.	.
Mnium undulatum	+	1	+	1	2	.	+	.	.	.	.	.	+
Acrocladium cuspidatum	1	2	.	1	2	2	.	.	.	.	.	.	4
Brachythecium rivulare	+	.	2	.	1	.	2	1	2	.	.	.	.
Trichocolea tomentella	.	.	.	2	.	1	.	.	.	.	.	.	.
Thuidium tamariscinum	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.
Eurynchium striatum	.	.	+	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
Mnium cf. affine	+	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Ferner je einmal in: 1: Phalaris arundinacea 1, Fissidens adiantoides 1; 2: Primula elatior +, Potentilla sterilis +; 3: Cardamine impatiens +, Mnium punctatum +; 4: Plagiochila asplenioides 2, Lophocolea bidentata 1; 5: Aegopodium podagraria +, Lythrum salicaria +, Conocephalum conicum 1, Scleropodium purum +; 6: Lysimachia vulgaris 1, Bromus ramosus s. str. +, Euonymus europaea +, Paris quadrifolia +, Scrophularia umbrosa +; 7: Dryopteris carthusiana +, Climacium dendroides +; 8: Polystichum lobatum +, Pellia endiviaefolia 1, Chiloscypus pallescens +; 10: Solidago virgaurea +, Acer pseudoplatanus juv. +; 11: Galium odoratum +; 12: Rumex sanguineus 1, Stellaria holostea +, Urtica dioica +, Lycopus europaeus +, Festuca gigantea +; 13: Luzula sylvatica 1, Juncus effusus +.

1 - 7: Equisetum telmateia-Fluren mit Cratoneurum commutatum

8 - 11: Carex pendula-Fluren

12 - 13: Equisetum telmateia-Fluren ohne Cratoneurum commutatum

Festzustellen ist, daß in den beiden Aufnahmen 12 und 13 mit *Chrysosplenium oppositifolium* *Cratoneurum commutatum* fehlt. Ein Beispiel eines relativ großen (300 m<sup>2</sup>), artenarmen *Carex pendula*-Quellsumpfes bringt die Aufnahme 11 in Tab. 2. Mit der *Carex pendula*-Variante des Caricetum remotae bei M. KÄSTNER (1941, 177) aus Sachsen besteht nur teilweise Übereinstimmung.

#### C. *Chrysosplenium oppositifolium*-*Cardamine amara*-Quellfluren (Tab.3)

(Cardaminetum amarae subatlanticum TX. 37; Verband Cardamino-Montion BR.-BL. 25)

An überrieselten Schluchthängen ohne Kalktuffbildung kommt häufig eine arten- und moosarme Quellflur vor, die von *Chrysosplenium oppositifolium* und *Cardamine amara* beherrscht wird. Manchmal kommt eine dieser Arten auch allein als Dominante vor, ohne daß sich die übrige Artengarnitur wesentlich ändert. Nur zerstreut findet man in diesem Quellflur-Typ auch *Cardamine flexuosa*.



Nr. der Spalte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Valeriana procurrens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Galium palustre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Valeriana dioica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex sylvatica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Stachys sylvatica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Poa trivialis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Circaea lutetiana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Agrostis stolonifera	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Crepis paludosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cardamine pratensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Festuca altissima	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Scirpus sylvaticus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Solanum dulcamara	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex flacca	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Chrysosplenium alternifolium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bromus ranosus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dryopteris carthusiana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Festuca gigantea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Vaccinium myrtillus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<u>Nooschicht</u>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<u>Trennarten</u>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cratoneurum commutatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cratoneurum filicinum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sphagnum squarrosum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sphagnum palustre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sphagnum sect. acutifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Mnium hornum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<u>Sonstige Arten</u>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Mnium undulatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Brachythecium rivulare	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Trichocolea tomentella	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Acrocladium cuspidatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Mnium punctatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pellia endiviaefolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Mnium cf. affine	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lophocolea bidentata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Plagiochila asplenioides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Conocephalum conicum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.



Die typische, artenarme Ausbildung (Tab.3, Aufnahmen 1–13) tritt auf steileren Schluchthängen unterhalb von Schichtquellen auf, die an der Basis des Kiesel- oder Fleinssandsteins entspringen. Durch die starke Erosion in den Schluchten liegen häufig die rohen Tonsteinschichten bloß und werden durch das Quellwasser überrieselt. Sich ansammelnder Hangschutt wird immer wieder durch Rutschungen und starken Quellwasseraustritt abgetragen. Nur die eigentlichen Quellflur-Arten wie *Chrysosplenium oppositifolium* und *Cardamine amara* sind diesen extremen Bedingungen gewachsen und können durch Stabilisierung des Substrates die Besiedlung durch weitere Arten vorbereiten. Mit Hilfe ihrer Kriechsprosse und Ausläufer können sie nach Zerstörungen der Vegetationsdecke immer wieder von der Seite her einwachsen. Die Quellfluren im engsten Sinne sind also von ausgesprochenen Pionierarten beherrscht.

Die beiden häufigsten Begleiter sind *Impatiens noli-tangere* und *Geranium robertianum*, die erst im Laufe des Sommers sich voll entwickeln und unter Umständen dann die eigentlichen Quellflurarten etwas in den Hintergrund drängen können. Beide Arten sind einjährig und streuen ihre Samen mit Hilfe eines Schleudermechanismus aus. *Cardamine amara* tritt zur Blütezeit im Frühjahr am stärksten hervor, zieht nach der Blüte oft stark ein. Im Herbst sind dann aber schon wieder neue Rosetten an den Ausläufern vorhanden. *Chrysosplenium oppositifolium* ist immergrün und erträgt auch starke Beschattung durch die anderen Arten sehr gut.

Die Reaktion des Wassers dieser Quellfluren ist in den meisten Fällen als annähernd neutral zu bezeichnen. J. M. GEHU (1961, 135) gibt für ähnliche Quellfluren in Nordfrankreich mit viel *Chrysosplenium oppositifolium* den pH-Bereich von 6,5–7,5 an. Die Aufnahmen von F. M. MAAS (1959, Tab. VIII) geben einen pH-Bereich von 6,5–7,0 an. Natürlich kommt *Chrysosplenium oppositifolium* auch an wesentlich sauereren Quellen ebenfalls noch vor. Die scharfe Abgrenzung des Cratoneurion vom Montio-Cardaminion ist wohl weniger durch einen bestimmten pH-Schwellenwert charakterisierbar als dadurch, ob es zur Kalktuffbildung kommt oder nicht.

Ist das Substrat der Quellfluren etwas stabiler und das Gefälle nicht so groß, dringen weitere, feuchtigkeitsliebende Arten ein, die man sonst in den feuchten Ausbildungen der Bachauenwälder findet. Spezialisten für Quellfluren sind nicht darunter zu finden. Vor allem nimmt aber auch der Anteil der Moose zu. Bei den Aufnahmen 14 bis 22 in Tab.3 deutet Auftreten von *Cratoneurium*-Arten auf kalkreicheres Quellwasser. Diese Ausbildung leitet zum Cratoneurion-Verband über. Gelegentlich findet man hier mit Kalk inkrustierte Zweigstückchen und Moosrasen.

Von den Moosen können mehrere Arten zur Dominanz gelangen, ohne daß man eine dieser Arten als Charakterart für diese Quellfluren in Anspruch nehmen könnte. Sie sind auf feuchten Standorten viel zu allgemein verbreitet.

Das in manchen Quellfluren (z. B. Aufnahme 26 in Tab.3) stark hervortretende *Trichocolea tomentella* kommt im Gebiet zu häufig in luftfeuchten Lagen auch außerhalb der Quellfluren oder sonstiger sickernasser Standorte vor, um als gute Kennart einer speziellen Quellflurgesellschaft gelten zu können. Betrachtet man die von *Trichocolea tomentella* beherrschten Bestände als eigene Moosgesellschaft wie z. B. K. v. D. DUNK (1972, 43) im fränkischen Keupergebiet, so muß man feststellen, daß es im Schwäbisch-Fränkischen Wald u. a. eine Ausbildung des Trichocoleetums gibt, das außerhalb der Quellfluren und -sümpfe z. B. mit Vorliebe an der kleinen Steilstufe zwischen Bachbett und Bachaue vorkommt. Dieser Standort ist durch seine steile Neigung gut drainiert und auch nicht durchrieselt, höchstens bei Hochwasser unter Wasser. Voraussetzung ist eine luftfeuchte Lage in engen Bachschluchten. In Tab.4 sind zwei Aufnahmen der geschilderten Ausbildung zusammengestellt.

Quellfluren an Hängen mit ausgesprochen kalkarmem Wasser, so daß *Sphagnum*-Arten gedeihen können, sind im nordwestlichen Schwäbisch-Fränkischen Wald nicht häufig. Die Auf-

nahmen 27 und 28 deuten eine *Sphagnum*-reiche Ausbildung an. In größerem Umfange gibt es dagegen in staunassen Mulden der Kiesel- und Stubensandstein-Hochflächen in mehreren Waldgesellschaften *Sphagnum*-reiche Ausbildungen. Die *Sphagnum*-reichen Quellfluren zeigen Übergänge zu *Sphagnum*-reichen Gesellschaften auf den basenarmen Alluvionen entlang kleiner Bachrinnen, wie man sie besonders im oberen Stubensandstein findet (Beispiele in Tab. 7, Aufnahme 6 bis 11). Hier bestehen manche floristischen Beziehungen zum Trichocoleto-Sphagnetum von F. M. MAAS (1959), für das er den besonderen Unterverband Sphagno-Cardaminion geschaffen hat.

Tab. 4: Trichocolea tomentella-Gesellschaft  
an Bachsteilufeln

Nr. der Spalte	1	2
Höhe (m NN)	420	445
Fläche (m <sup>2</sup> )	0,6	0,12
Deckungsgrad Krautschicht	5	5
Deckungsgrad Moosschicht	100	100
Artenzahl Krautschicht	1	3
Artenzahl Moosschicht	7	9
<u>Krautschicht</u>		
<i>Oxalis acetosella</i>	1	1
<i>Valeriana procurrens</i>	.	1
<i>Athyrium filix-femina</i>	o	+
<u>Moosschicht</u>		
<i>Trichocolea tomentella</i>	4	3
<i>Mnium punctatum</i>	2	+
<i>Mnium undulatum</i>	+	+
<i>Plagiochila asplenoides</i>	1	+
<i>Conocephalum conicum</i>	.	3
<i>Hookeria lucens</i>	.	1
<i>Mnium hornum</i>	.	1
<i>Thuidium tamariscinum</i>	1	.
<i>Eurynchium striatum</i>	1	.
<i>Hylacomium splendens</i>	+	.
<i>Atrichum undulatum</i>	.	+
<i>Calypogeia trichomanis</i>	o	+

In der Tab. 5 sind einige Aufnahmen von Quellfluren zusammengestellt, die hier noch anhangsweise erwähnt werden sollen. Die Aufnahmen 1 und 2 sind fast reine *Chryso-splenium oppositifolium*-Bestände mit der Artmächtigkeit 5. Bei Aufnahme 3 bietet ein stabileres Substrat die Möglichkeit zur Ansiedlung von *Pellia endiviaefolia*. In den Aufnahmen 4 und 5 überzieht *Conocephalum conicum* teppichartig Ton- und Sandsteinschutt, zwischen dem Quellwasser durchrieselt. Das Moos selbst wird nur bei starkem Wasseraustritt überrieselt. Es kommt im Gebiet in luftfeuchten Lagen auf Erde, Sand- und Tonsteinen in der Nähe der Bachläufe häufig vor, aber nicht im normalerweise überrieselten oder überflossenen Bereich.

Tab. 5: Diverse Quellflur-Bestände

Nr. der Spalte	1	2	3	4	5	6	7	8
Höhe (m NN)	490	470	460	435	400	540	480	470
Fläche (m <sup>2</sup> )	2	10	2	20	0,3	1	1	1
Deckungsgrad Krautschicht (%)	100	100	50	5	5	70	20	-
Deckungsgrad Moosschicht (%)	2	2	40	50	95	40	70	90
Artenzahl Krautschicht	5	10	3	6	4	1	1	-
Artenzahl Moosschicht	4	1	4	4	4	1	1	1
Exposition	NO	-	0	SO	N	N	N	W
Neigung (Grad)	10	-	10	15	15	40	90	50

Krautschicht

## Montio-Cardaminetea-Arten

<i>Chrysosplenium oppositifolium</i>	5	5	3	1	.	4	2	.
<i>Cardamine amara</i>	.	+	.	.	1	.	.	.
<i>Stellaria alsine</i>	.	1	.	.	.	.	.	.

## Sonstige Arten

<i>Geranium robertianum</i>	+	.	.	+	1	.	.	.
<i>Lamium galeobdolon</i>	+	.	+	1	.	.	.	.
<i>Circaea intermedia</i>	1	.	.	.	+	.	.	.
<i>Oxalis acetosella</i>	.	.	.	+	+	.	.	.
<i>Crepis paludosa</i>	.	+	.	+	.	.	.	.
<i>Ranunculus repens</i>	.	+	+	.	.	.	.	.
<i>Equisetum sylvaticum</i>	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Carex remota</i>	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Athyrium filix-femina</i>	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Galium palustre</i>	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Filipendula ulmaria</i>	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Agrostis stolonifera</i>	.	.	.	+	.	.	.	.

Moosschicht

## Trennarten

<i>Platyhypnidium riparioides</i>	.	.	.	.	.	3	4	5
<i>Conocephalum conicum</i>	.	.	+	3	5	.	.	.
<i>Pellia endiviaefolia</i>	.	1	3	.	.	.	.	.

## Sonstige Arten

<i>Mnium undulatum</i>	1	.	1	1	+	.	.	.
<i>Mnium punctatum</i>	+	.	1	+	.	.	.	.
<i>Trichocolea tomentella</i>	+	.	.	.	1	.	.	.
<i>Brachythecium rivulare</i>	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Pellia epiphylla</i>	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Thuidium tamariscinum</i>	.	.	.	+	.	.	.	.

1 - 3: *Chrysosplenium oppositifolium*-Bestände, z. T. mit *Pellia endiviaefolia*4 - 5: *Conocephalum conicum*-Bestände6 - 8: *Platyhypnidium riparioides*-Bestände, z. T. mit *Chrysosplenium oppositifolium*

Es kann daher nach den Erfahrungen in diesem Gebiet nicht als Kennart für Quellflurgesellschaften oder -verbände eingesetzt werden. F. M. MAAS (1959) bezeichnet diese Art als Kennart seines Unterverbandes Brachythecio-Cardaminion.

*Platyhypnidium riparioides* ist im Gebiet ein weit verbreitetes Wassermoos an Steinen in den Bächen. Es kann auch unmittelbar unter den Quellaustritten auf Sandsteinen und auf etwas härteren Tonsteinen allein oder zusammen mit *Chrysosplenium oppositifolium* Bestände bilden (Aufnahmen 6–8 in Tab. 5), die nur flach durchrieselt werden. Seine Bestände werden im allgemeinen schon zu den Wassermoosgesellschaften gerechnet (s. z. B. J. POELT 1954, G. PHILIPPI 1956, K. v. D. DUNK 1972).

#### D. Vergesellschaftungen von Montio-Cardaminetea-Arten auf den Alluvionen der Waldbäche

Bei den Vorkommen von Montio-Cardaminetea-Arten auf Alluvionen müssen wir zwei Gruppen unterscheiden. Einmal gibt es entlang der Waldbäche immer wieder frisch angeschwemmte Alluvionen am Rand und innerhalb des eigentlichen Bachbettes. Für ihre Erstbesiedlung sind offenbar die Pionierarten aus den Quellfluren besonders gut geeignet. Solche Siedlungen sind artenarm. Oft bestehen sie nur aus einer Art. Solche Alluvionen wären auch bei größerer Ausdehnung baumfrei, wenigstens eine gewisse Zeit.

Die andere Gruppe von Vergesellschaftungen auf Bachalluvionen findet sich entlang oft sehr kleiner Rinnsale, in schmalen Rinnen und auf der Sohle von Schluchten. Das Bett dieser kleinen Bäche ist zu schmal, um größere Alluvionen abzulagern. Bei Hochwässern verteilt sich das angeschwemmte Material in dünner Schicht über die ganze Breite der Bachau. Es kann daher auch von empfindlicheren Arten und selbst von Moosen immer wieder durchwachsen werden. Die Vergesellschaftungen sind wesentlich artenreicher und entsprechen weitgehend den Ausbildungen des Bach-Eschen-Erlenwaldes (*Carici remotae-Fraxinetum*). Eine eigene Baumschicht fehlt hier nur, weil die Vorkommen zu schmal sind und von der Seite her von der Baumschicht benachbarter Hänge beschattet werden.

##### 1. Frische Alluvionen (Tab. 6)

In stärker beschatteten Partien herrscht bei der Besiedlung noch *Chrysosplenium oppositifolium* vor (Aufnahmen 1–7). In einem Teil der Aufnahmen ist hier auch *Stellaria nemorum* stärker vorhanden, das in den eigentlichen Quellfluren an überrieselten Hängen nur in sehr geringen Artmächtigkeiten vorhanden war. An lichtereren Stellen beteiligt sich auch *Stellaria alsine* und vor allem *Veronica beccabunga* an der Besiedlung der Anschwemmungen. M. KÄSTNER (1941, 165) beansprucht letztere Art im oberen Bergland Sachsens als Charakterart des Cardaminetums amarae, während es im Flachland als Charakterart des Glycerieto-Sparganietums einzustufen sei. G. PHILIPPI (1973) scheidet im Oberrheingebiet eine eigene *Veronica beccabunga*-Gesellschaft aus, die er zur Ordnung Nasturtio-Glycerietalia (Kleinröhrichte) stellt. In den Aufnahmen 14 bis 16 ist *Glyceria fluitans* stärker beteiligt. Die Vergesellschaftungen der Quellfluren gehen ohne scharfe Grenze in die Kleinröhrichte über.

Einen Sonderfall stellt die Aufnahme 17 dar. Sie stammt aus einer flachen Bachrinne mit langsam ziehendem, kalkarmem Wasser, in dem auch *Scapania undulata* wächst.

##### 2. Sickerfeuchte Auen kleiner und kleinster Waldbäche (Tab. 7)

Auch an der Besiedlung der sickerfeuchten bis sickernassen Auen kleiner und kleinster Waldbäche sind die Montio-Cardaminetea-Arten oft stark beteiligt. Es gibt alle denkbaren Übergänge zu den Quellfluren im engeren Sinne. Nicht selten werden besondere Untereinheiten

des Carici-remotae-Fraxinetums nach diesen Arten ausgeschieden (Subass. von *Chrysosplenium oppositifolium* z. B. bei R. TÜXEN 1937, J. M. GEHU 1961). D. RODI (1959/60) verwendet *Chrysosplenium oppositifolium* und *Stellaria alsine* als Trennarten des Carici remotae-Fraxinetums gegen die anderen Erlen- und Eschenwälder.

Die Aufnahmen 1–9 in Tab. 7 stammen von *Luzula sylvatica*-reichen Bachauen. Sie sind im Schwäbisch-Fränkischen Wald typisch für schmale Bachtälchen mit kleinem Einzugsbereich im oberen Stubensandstein. Der Boden ist vorwiegend lehmiger Grobsand und für Aueböden relativ basenarm. Es wurden an solchen Standorten pH-Werte von 4,7 bis 5,8 gemessen. Es können in diesen Bachauen auch verschiedene kalkmeidende Moosarten auftreten, z. B. besonders häufig *Sphagnum squarrosum*. Letztere Art kann in manchen Bachauen aber auch ohne *Luzula sylvatica* dominieren (s. Aufnahmen 10 und 11). Die Ausbildung mit *Luzula sylvatica* ist nur mäßig sickerfeucht. *Cardamine amara* ist deswegen wohl nur schwach vertreten. *Chrysosplenium oppositifolium* kann an sehr luftfeuchten, schattigen Stellen dagegen mit einer nur mäßigen Bodendurchfeuchtung auskommen.

Die Aufnahmen 12 bis 20 in Tab. 7 verkörpern eine sickernasse, nährstoffreichere Ausbildung. Sie hat eine recht große Ähnlichkeit mit der Berglandsform des Caricetums remotae von M. KÄSTNER (1941) aus Sachsen. Mit eigener Baumschicht aus *Alnus glutinosa* und *Fraxinus excelsior* ist es eine an *Chrysosplenium oppositifolium* und *Cardamine amara* reiche Variante der im Gebiet typischen Ausbildung des Carici remotae-Fraxinetums. Man könnte nach dem stärkeren Hervortreten der einen oder anderen Art noch mehrere Varianten ausschneiden, z. B. mit *Filipendula ulmaria* (17, 18), *Carex brizoides* (19, 20) und *Carex pendula* (21, 22).

#### E. Vergesellschaftung von Montio-Cardaminetea-Arten in Waldsümpfen (Tab. 8)

Außer den schon im Abschnitt B besprochenen Quellsümpfen gibt es im Schwäbisch-Fränkischen Wald auf kleinen und kleinsten Flächen „echte“ Waldsümpfe (vergl. Bemerkung zu dem KÄSTNERSCHEN Waldsumpfbegriff im Abschnitt B), an denen das Wasser zeitweise über der Bodenoberfläche steht. Bei einer Begehung solcher Waldsümpfe zeigt der unangenehme Geruch von Schwefelwasserstoff, daß im Boden reduzierende Bedingungen, also Sauerstoffmangel, herrschen. Solche Waldsümpfe liegen meist in abgeschnittenen und verlandeten Altwasserschlingen der Bäche. Sie können daher von Zeit zu Zeit bei Hochwasser mit frischem Wasser aufgefüllt werden.

Von diesen Waldsümpfen gibt es Übergänge zum Walzenseggen-Erlenbruch (Carici-elongatae-Alnetum) und zum Sumpfauen-Erlenwald (Pruno-Fraxinetum). In beiden Waldgesellschaften kommt im Schwäbisch-Fränkischen Wald *Cardamine amara* ziemlich häufig vor. Deutlich weniger häufig ist in ihnen dagegen *Chrysosplenium oppositifolium*. Meine Beobachtungen (s. O. SEBALD 1974, Erläuterungen Blatt Sulzbach) stimmen gut mit den aus den Tabellen bei D. RODI (1959/60) ersichtlichen überein. Aus anderen Gegenden haben z. B. F. M. MAAS (1959, 93) und J. PFADENHAUER (1969, 24) eine besondere *Cardamine amara*-Subassoziation bzw. Variante des Carici elongatae-Alnetums beschrieben. Die Tabellen von J. PFADENHAUER zeigen auch für mehrere Ausbildungen des Pruno-Fraxinetums erhebliche Anteile von *Cardamine amara*. D. h. diese Art kommt auf von der Ökologie der Quellfluren stark abweichenden Standorten so häufig vor, daß eigentlich die Einstufung als Klassenkennart der *Montio-Cardaminetea* nicht gerechtfertigt erscheint.

In Tab. 8 zeigen die Aufnahmen 1–4 einen höheren Anteil von *Stellaria alsine*. Es handelt sich gewöhnlich um kleine Lichtungen, da diese Art offenbar deutlich weniger Beschattung erträgt als *Chrysosplenium oppositifolium* und auch *Cardamine amara*. Sie ist im Gebiet aber fast noch häufiger auf nassen Waldwegen anzutreffen. Ihre Vergesellschaftungen dort wird man

Tab. 6: Vergesellschaftungen von Montio-Cardaminea-Arten  
auf Bachalluvionen

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Nr. der Spalte	450	330	350	430	420	340	390	475	470	440	440	455	455	380	390	450	470
Höhe (mNN)	2	3	2	1	5	2	5	1,5	10	2	2	1	1	8	4	3	2
Fläche ( m <sup>2</sup> )	90	100	90	80	100	90	100	70	50	60	60	70	90	80	95	80	50
Deckungsgrad Krautschicht (%)	20	-	-	1	5	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30
" Moosschicht (%)	5	5	8	8	15	5	11	7	12	6	5	5	5	5	8	8	2
Artenzahl Krautschicht	5	-	-	3	3	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
" Moosschicht																	
<b>Krautschicht</b>																	
<b>Montio-Cardaminea-Arten</b>																	
Chrysoplenium oppositifolium	5	3	4	4	4	3	3	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cardamine amara	.	.	.	2	2	3	1	3	1	2	.	.	.	2	2	1	.
Cardamine flexuosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.
Stellaria alsine	.	.	.	.	.	.	.	2	+	+	.	.	+	.	2	1	.
<b>Nasturtio-Glycerietalia-Arten</b>																	
Veronica beccabunga	.	.	+	.	.	.	.	1	2	2	3	4	5	4	2	1	.
Glyceria fluitans	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	2	2	4	3
Epilobium roseum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
<b>Sonstige Arten</b>																	
Ranunculus repens	.	.	1	+	1	.	.	2	+	1	1	.	+	+	1	1	.
Stellaria nemorum	.	3	1	.	+	1	3	.	.	+	.	+	.	.	.	+	.
Impatiens noli-tangere	.	1	+	1	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Geranium robertianum	+	.	1	1	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Agrostis stolonifera	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	2	2	+	1	.	.	.

Nr. der Spalte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
<i>Urtica dioica</i>	.	1	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Lamium galeobdolon</i>	1	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Poa trivialis</i>	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Galium palustre</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1
<i>Stachys sylvatica</i>	.	+	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Oxalis acetosella</i>	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<u>Moosschicht</u>																	
<i>Mnium undulatum</i>	+	.	.	+	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Trichocolea tomentella</i>	1	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Brachythecium rivulare</i>	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Scapania undulata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Sphagnum squarrosum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1

Ferner je einmal in: 1: *Circaea alpina* +, *Mnium punctatum* 1, *Platyhypnidium riparioides* 1, *Plagiothecium spec.* +; 3: *Lysimachia nummularia* +; 4: *Circaea intermedia* +; 5: *Carex remota* +, *Festuca gigantea* +, *Gymnocarpium dryopteris* +, *Luzula sylvatica* +; 9: *Tussilago farfara* 2, *Epilobium hirsutum* +, *Equisetum arvense* +, *Scrophularia nodosa* +; 12: *Lysimachia nemorum* +; 15: *Polygonum mite* +; 16: *Mentha arvensis* +, *Myosotis palustris* +.

Tab. 7: Vergesellschaftungen von Montio-Cardaminetea-Arten  
auf sickerfeuchten Bachauen

Nr. der Spalte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Höhe (m NN)	440	470	460	470	480	470	470	470	440	440	440	380	455	450	420	390	400	450	445	465	420	410
Fläche (m <sup>2</sup> )	15	20	100	10	20	100	20	20	100	8	10	20	4	100	100	100	70	40	15	150	30	30
Deckungsgrad Krautschicht (%)	90	90	100	90	100	70	90	90	70	70	50	90	100	95	100	100	90	100	100	70	80	80
Deckungsgrad Moosschicht (%)	<1	50	<1	50	<1	60	40	50	50	60	70	-	<1	-	10	<1	<1	40	5	10	10	30
Artenzahl Krautschicht	23	19	25	15	13	16	18	23	23	20	19	15	13	18	25	21	17	17	24	23	26	18
Artenzahl Moosschicht	1	8	2	7	4	7	11	8	9	3	3	-	4	-	1	3	2	7	6	6	4	4

Krautschicht

Kennarten der Montio-Cardaminetea

Chrysosplenium oppositifolium	1	2	1	1	3	+	1	+	1	2	2	2	3	2	3	+	2	3	1	2	2	·
Cardamine amara	1	·	·	·	·	·	·	·	·	1	·	4	3	2	1	2	1	1	1	1	+	·
Stellaria alsine	1	·	·	·	+	·	·	·	·	+	1	·	+	·	·	·	·	+	·	·	·	·
Cardamine flexuosa	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+ 1

Trennarten von Varianten und Subvarianten

Luzula sylvatica	3	2	3	2	4	3	4	3	2	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1
Thelypteris limbosperma	·	1	·	1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Thelypteris phegopteris	·	·	+	·	·	·	·	1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Filipendula ulmaria	·	·	·	·	1	·	+	·	·	·	·	·	1	1	·	·	3	3	·	·	·	·
Carex brizoides	2	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	2	3	·
Carex pendula	·	+	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	2 2

Kennarten des Carici rem.- Frax. u. Stell.-Aln.

Carex remota	·	+	1	1	·	·	1	1	1	1	1	+	·	+	+	2	+	·	·	2	2	3
Stellaria nemorum	+	2	·	·	·	1	·	·	·	·	·	1	·	3	1	+	3	2	3	·	·	·
Lysimachia nemorum	·	·	1	+	1	1	1	+	2	2	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	·	·
Circaea intermedia	2	1	+	·	·	·	·	1	1	·	·	·	·	·	·	1	+	·	·	2	+	·
Veronica montana	+	·	1	·	·	·	·	·	1	1	·	+	·	·	·	+	·	·	·	·	·	+ 1
Poa remota	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	2	·	·	·	·	2

Sonstige Arten

Lamium galeobdolon	.	1	2	2	1	1	1	2	.	+	.	.	.	2	1	1	1	1	2	1	2	1	2
Oxalis acetosella	1	1	2	2	1	1	2	1	2	.	1	.	.	1	1	1	.	.	+	2	1	1	1
Stachys sylvatica	+	.	1	.	1	1	+	1	+	+	+	+	+	1	2	1	.	2	.	1	.	.	.
Athyrium filix-femina	+	1	1	1	+	1	+	1	+	+	1	.	.	.	.	+	+	.	.	1	1	+	+
Ranunculus repens	1	2	.	1	2	.	2	.	1	2	1	+	.	2	.	3	2	1	1	1	1	+	.
Geranium robertianum	+	+	.	1	1	.	+	+	1	1	+	+	.	1	+	.	.	+	1	1	.	1	1
Carex sylvatica	.	.	1	1	.	.	1	1	+	2	1	+	.	+	1	1	+	.	.	2	1	.	1
Equisetum sylvaticum	1	+	.	.	.	.	1	1	3	1	2	.	.	1	.	1	.	1	1	2	.	.	.
Galium palustre	+	+	+	+	.	.	.	.	.	1	1	.	+	.	.	.	.	+	1	1	.	.	.
Impatiens noli-tangere	.	2	.	1	.	.	.	2	.	.	.	.	.	2	1	2	.	1	2	1	2	1	.
Crepis paludosa	.	.	1	.	.	.	+	+	2	.	.	.	1	1	.	1	.	1	.	1	.	1	.
Valeriana dioica	.	.	1	.	.	.	1	1	.	.	.	+	.	.	1	.	1	.	+	.	+	.	.
Ajuga reptans	.	+	+	.	.	+	.	.	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1	+	1	1
Scirpus sylvaticus	.	.	1	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	2	1	+	.	.
Festuca gigantea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	+
Deschampsia cespitosa	.	.	.	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+
Circaea alpina	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	1	.	.	.	+	.	.	.	.
Primula elatior	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dryopteris carthusiana agg.	.	.	.	.	.	2	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Caltha palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	.	.	+	1	.	.	.	.	.
Gymnocarpium dryopteris	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Juncus effusus	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Scrophularia nodosa	+	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Chrysosplenium alternifolium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1
Cardamine pratensis	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Brachypodium sylvaticum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Circaea lutetiana	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Milium effusum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Myosotis palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Scutellaria galericulata	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Valeriana procurrens	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1





Tab. 8: Vergesellschaftungen von Montio-Cardaminetea-Arten  
in Wald-Sümpfen

Nr. der Spalte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Höhe (m NN)	470	500	465	450	390	300	305	455	420	480	455	485	580
Fläche (m <sup>2</sup> )	15	8	15	40	20	15	30	10	50	3	20	10	20
Deckungsgrad Krautschicht (%)	100	80	100	100	95	80	95	100	90	100	90	20	95
Deckungsgrad Moosschicht (%)	-	60	-	-	5	30	<1	-	50	-	30	90	5
Artenzahl Krautschicht	5	11	12	16	15	16	17	12	16	9	16	9	8
Artenzahl Moosschicht	-	4	-	-	2	7	1	-	3	-	6	9	1

Krautschicht

Montio-Cardaminetea-Arten

<i>Cardamine amara</i>	+	.	.	5	3	3	4	2	3	.	2	2	5
<i>Chrysosplenium oppositifolium</i>	1	.	2	.	3	3	1	3	.	5	1	+	.
<i>Stellaria alsinea</i>	5	4	4	2	.	.	.	1	.	.	2	.	.

Nasturtio-Glycerietalia-Arten

<i>Glyceria fluitans</i>	1	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Veronica beccabunga</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Kennarten des Carici rem.-Frax. u. Stell.-Aln.

<i>Stellaria nemorum</i>	.	.	.	3	.	1	2	.	.	+	1	.	.
<i>Carex remota</i>	.	.	+	.	.	1	1	.	.	+	.	+	.
<i>Carex pendula</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	+

Sonstige Arten

<i>Ranunculus repens</i>	+	.	2	2	1	.	2	1	.	1	2	1	.
<i>Scirpus sylvaticus</i>	.	+	.	1	1	.	.	2	2	+	3	.	.
<i>Caltha palustris</i>	.	.	.	1	1	1	1	.	.	.	+	1	2
<i>Galium palustre</i>	.	1	.	2	.	.	.	1	+	+	1	+	.
<i>Equisetum sylvaticum</i>	.	+	+	+	1	.	.	1	.	.	+	+	.
<i>Filipendula ulmaria</i>	.	.	.	+	1	1	1	.	1	.	.	.	1
<i>Deschampsia cespitosa</i>	.	.	+	.	.	2	2	+	.	.	.	.	+
<i>Agrostis stolonifera</i>	.	2	1	.	.	.	.	.	.	.	1	2	.
<i>Athyrium filix-femina</i>	.	.	.	1	.	.	.	1	.	+	+	.	.
<i>Crepis paludosa</i>	.	.	.	.	1	+	+	+	.	.	.	.	.
<i>Glechoma hederacea</i>	.	.	.	.	1	1	.	1	.	.	.	.	.
<i>Impatiens noli-tangere</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	1	.	.
<i>Ajuga reptans</i>	.	+	.	.	.	.	.	1	.	.	.	+	.
<i>Scutellaria galericulata</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	1	.	.
<i>Valeriana procurrens</i>	.	.	.	.	1	+	.	.	+	.	.	.	.
<i>Circaea alpina</i>	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Myosotis palustris</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.
<i>Carex sylvatica</i>	.	.	+	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
<i>Cirsium oleraceum</i>	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Allium ursinum</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+
<i>Epilobium palustre</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Juncus effusus</i>	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lamium galeobdolon</i>	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rumex sanguineus</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.
<i>Stachys sylvatica</i>	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.

Moosschicht

Trennarten

<i>Calliergon cordifolium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	.
<i>Sphagnum squarrosum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	4	.

Nr. der Spalte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Sonstige Arten													
Mnium cf. affine	.	1	.	.	.	1	.	.	1	.	+	1	.
Brachythecium rivulare	.	.	.	.	.	.	+	.	3	.	+	.	.
Acrocladium cuspidatum	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	+	1
Mnium undulatum	.	1	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.
Pellia endiviaefolia	.	3	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Trichocolea tomentella	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	+	.
Sphagnum palustre	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.

Ferner je einmal in: 2: *Cardamine pratensis* 1, *Dryopteris carthusiana* +; 4: *Poa trivialis* 1, *Carex elongata* +; 5: *Geranium robertianum* +, *Oxalis acetosella* +, *Valeriana dioica* +, *Thuidium tamariscinum* +; 6: *Asarum europaeum* +, *Angelica sylvestris* +, *Senecio fuchsii* 1, *Conocephalum conicum* +, *Cratoneurum commutatum* +, *Mnium punctatum* +; 7: *Carex strigosa* 1, *Euonymus europaeus* 1, *Equisetum arvense* +; 8: *Stellaria holostea* 1; 9: *Poa remota* 2, *Carex brizoides* 1, *Solanum dulcamara* 1, *Eupatorium cannabinum* 1, *Bromus ramosus* +, *Mentha longifolia* +, *Cirsium palustre* +; 10: *Circaea intermedia* +; 11: *Chrysosplenium alternifolium* +, *Eurynchium praelongum* +; 12: *Chiloscyphus polyanthus* subsp. *rivularis* 1, *Sphagnum recurvum* 1, *Pellia epiphylla* 1, *Mnium hornum* +; 13: *Ranunculus ficaria* 2, *Urtica dioica* +.

1 - 4: *Stellaria alsine* - Waldsümpfe

5 - 10: *Cardamine amara* - *Chrysosplenium oppositifolium* - Waldsümpfe

11 - 12: " " " , mit *Calliargon cordifolium* u.

*Sphagnum squarrosum*

13: *Cardamine amara* - Waldsumpf aus Kalkgebiet des Albrandes

zum Teil den Plantaginetea, zum Teil den Isoeto-Nanojuncetea zuordnen müssen. In den Aufnahmen 1–4 kommen auch die Nasturtio-Glycerietalia-Arten *Glyceria fluitans* und *Veronica beccabunga* vor.

Die Aufnahmen 5–10 werden von *Chrysosplenium oppositifolium* und/oder *Cardamine amara* beherrscht. Beim Vergleich mit den Quellfluren aus diesen beiden Arten (Tab. 3) fallen gewisse Unterschiede in der Begleitflora auf. Während in den Quellfluren *Impatiens noli-tangere*, *Geranium robertianum* und *Lamium galeobdolon* hohe Stetigkeit erreichen, sind in den Waldsümpfen *Crepis paludosa*, *Filipendula ulmaria*, *Scirpus sylvaticus*, *Galium palustre* und *Caltha palustris* häufiger. Man könnte synsystematisch diese Waldsümpfe als eine besondere Subassoziation des Cardaminetum amarae subatlanticum Tx. 37 betrachten. Die Klasse Montio-Cardaminetea müßte aber in ihrer deutschen Bezeichnung neben den Quellfluren auch den Begriff Waldsumpf umfassen. Sie wäre dann allerdings ökologisch etwas uneinheitlicher. Schon M. KÄSTNER (1941, 196) wollte seine „Laubwaldsumpf-Gesellschaft“ bei den Quellfluren (Montio-Cardaminetalia) unterbringen, wobei er allerdings mehr die der Krautschicht des Carici remotae-Fraxinetum entsprechenden Vergesellschaftungen im Auge hatte.

Die Aufnahmen 11 und 12 in Tab. 8 sind kleine Waldsümpfe mit weichem, kalkarmem Wasser. Zusammen mit *Cardamine amara* kommen hier *Calliargon cordifolium* und *Sphagnum squarrosum* vor.

Waldsümpfe mit dominierenden *Cardamine amara* in Altwässern von Bächen gibt es auch in ausgesprochenen Kalkgebieten, z.B. am Nordwestrand der Schwäbischen Alb. Hier allerdings ohne *Chrysosplenium oppositifolium* (s. Aufnahme 13 in Tab. 8).

Aus den angeführten Beobachtungen geht eine große Toleranz von *Cardamine amara* gegen den Chemismus und den Sauerstoffgehalt im Wurzelbereich hervor. Daß diese Art trotzdem auf eine ganz bestimmte Gruppe von Standorten beschränkt ist, geht wohl auf die besondere Eignung zurück, durch die Ausläuferbildung schnell relativ konkurrenzarme Pionierstandorte der Quellfluren und der Bachalluvionen zu besiedeln. Ein zweiter Faktor ist, daß sie relativ viel Beschattung erträgt, obwohl sie durchaus auch in voll besonnten Standorten vorkommen

kann. Viele hochwüchsiger, hygrophile Konkurrenten ertragen nicht so viel Beschattung oder erreichen erst später in der Vegetationszeit ihr Hauptwachstum, wenn *Cardamine amara* schon abgeblüht ist. Erforderlich ist aber in jedem Fall eine starke Durchfeuchtung des Wurzelraumes, die nicht durch längere Trockenphasen unterbrochen werden darf.

### Zusammenfassung

Für den Schwäbisch-Fränkischen Wald werden die im Bereich der Wälder vorkommenden, aber aus kleinstandörtlichen Gründen baumfreien Quellfluren und einige floristisch verwandte Vegetationstypen mit Tabellen belegt.

Die soziologische Amplitude der vorkommenden Kennarten der Klasse Montio-Cardaminea geht meist mehr oder weniger weit über die Quellfluren im eigentlichen Sinne hinaus. Vorteilhaft erscheint für den angesprochenen Bereich von Vegetationstypen ein Nebeneinander eines Synusial-Systems und eines Phytocoenosen-Systems auch für Gesellschaften höherer Pflanzen.

### Literaturverzeichnis

- DUNK, K. v. D., 1972: Moosgesellschaften im Bereich des Sandsteinkeupers in Mittel- und Oberfranken. Ber. Naturw. Ges. Bayreuth 14, 7–100.
- EISENHUT, E., 1971: Geologische Karte von Baden-Württemberg 1:25 000. Erläuterungen zu Blatt 7024 Gschwend. Stuttgart. 112 S.
- ELLENBERG, H., 1963: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. Stuttgart. 943 S.
- GEHU, J. M., 1961: Les groupements vegetaux du bassin de la Sambre Francaise. I. Vegetatio 10, 69–208.
- GREIG-SMITH, P., 1964: The causes of pattern within plant communities. Tenth Intern. Bot. Congr. Abstracts, 272–273.
- KAMBACH, H.-H. u. O. WILMANN, 1969: Moose als Strukturelemente von Quellfluren am Feldberg im Schwarzwald. Veröff. Landesstelle Naturschutz u. Landschaftspflege Baden-Württ. 37, 62–80.
- KÄSTNER, M., 1941: Über einige Waldsumpfgesellschaften, ihre Herauslösung aus den Waldgesellschaften und ihre Neueinordnung. Beih. Bot. Centralbl. 61, 137–207.
- MAAS, F. M., 1959: Bronnen, bronbeken en bronbossen van Nederland, in het bijzonder die van de Veluwezoom. Med. Landbouwhogeschool Wageningen 59, 1–166.
- OBERDORFER, E., 1957: Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Jena. 564 S.
- , 1970: Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Süddeutschland. Stuttgart. 987 S.
- PFADENHAUER, J., 1969: Edellaubholzreiche Wälder im Jungmoränengebiet des Bayrischen Alpenvorlandes und in den Bayrischen Alpen. Diss. Bot. 3. Lehre. 212 S.
- PHILIPPI, G., 1956: Einige Moosgesellschaften des Südschwarzwaldes und der angrenzenden Rheinebene. Beitr. naturk. Forsch. Südw.-Dtl. 15, 91–124.
- , 1965: Die Moosgesellschaften der Wutachschlucht. Mitt. Bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz 8, 625–668.
- , 1973: Zur Kenntnis einiger Röhrichtgesellschaften des Oberrheingebietes. Beitr. naturk. Forsch. Südw.-Dtl. 32, 53–95.
- POELT, J., 1954: Moosgesellschaften im Alpenvorland I. Sitz. – ber. Österr. Akad. Wiss. Math.-naturw. Kl., Abt., 163 (3), 141–174.
- RODI, D., 1959/60: Die Vegetations- und Standortgliederung im Einzugsgebiet der Lein (Kreis Schwäbisch Gmünd). Veröff. Landesstelle Naturschutz u. Landschaftspflege Baden-Württ. 27/28, 76–167.
- RÜBEL, E., 1930: Pflanzengesellschaften der Erde. Bern – Berlin.
- RÜHL, A., 1964: Vegetationskundliche Untersuchungen über die Bachauenwälder des Nordwestdeutschen Berglandes. Decheniana 116, 29–44.
- SEBALD, O., 1974: Erläuterungen zur vegetationskundlichen Karte 1:25 000 Blatt 6923 Sulzbach/Murr (Mainhardter Wald). Stuttgart. 100 S.

TUXEN, R., 1937: Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. Mitt. Flor.-soz. Arbeitsg. Niedersachsen. 3, 1–170.

WILMANN, O., 1970: Kryptogamen-Gesellschaften oder Kryptogamen-Synusien. Ber. Intern. Symposium in Rinteln 1966, 1–7.

Anschrift des Verfassers: Dr. OSKAR SEBALD, Staatliches Museum für Naturkunde, 714 Ludwigsburg, Arsenalplatz.

**Aufnahmeorte** (In Klammern = Nummer der topographischen Karte 1 : 25 000 und Quadrant)

Tab. 1:

- 1: (6923 SW) Bruckenklinge 2 km nördl. Sulzbach/Murr, 11. 9. 73.
- 2: (6923 NO) Mühlwald südl. Bubenorbis, 19. 6. 73, ziemlich schattig im Buchen-Tannenwald.
- 3: (6822 SO) Bernbachtal 2 km südl. Unterheimbach, 5. 5. 72, Waldlichtung.
- 4: (6923 SO) Blindweiler Bach nördl. Murrhardt, 18. 9. 73, Waldlichtung.
- 5: (7023 NO) Beilsbachtal bei Fornsbach, 20. 9. 73, ziemlich schattig.
- 6: (7024 NO) Säuklinge östl. Reippersberg, 27. 9. 73, Waldlichtung.
- 7: (7023 NW) 1,5 km südwestl. Schleisweiler, 14. 10. 73, Waldlichtung.
- 8: (7023 NO) Klinge des Köchersbächle 3 km südöstl. Murrhardt, 4. 10. 73, Waldlichtung.
- 9: (6923 NO) Brunnenklinge 1,5 km nördl. Bubenorbis, 11. 10. 73, Waldlichtung.
- 10: (6923 SW) Bruckenklinge 2 km nördl. Sulzbach/Murr, 11. 9. 73, halbschattig.
- 11: (6923 SO) Seebachtal nördl. Murrhardt, 18. 9. 73, Waldlichtung.
- 12: (7024 NO) Säuklinge östl. Reippersberg, 27. 9. 73, größere Waldlichtung.
- 13: (7023 SO) Strümpfelbachtal 1 km südöstl. Althütte, 21. 6. 72, halbschattig.
- 14: (7023 NO) Hühnerklinge bei Mettelberg, 4. 10. 73, ziemlich schattig, dünne Tuffkruste über weichem, humosem Ton.

Tab. 2:

- 1: (7023 SO) Strümpfelbachtal 1 km SO Althütte, 21. 6. 72, Waldlichtung, weicher, sickernasser Tonboden.
- 2: (6822 SO) Bernbachtal südl. Unterheimbach, 3. 8. 72, Waldlichtung, sickernasser Tonhang.
- 3: (6923 SW) Haselbachtal, 4. 6. 69, Waldlichtung, sickernaß, stellenweise mit Kalktuff.
- 4: (6923 SW) Fischbachtal, 11. 8. 66, Waldlichtung, sickernasser Flachhang.
- 5: (7023 NW) Östl. Ittenberg, 11. 7. 72, Waldlichtung mit einzelnen Eschen, quelliger Kalktuff.
- 6: (7024 NO) 1,5 km südöstl. Mittelrot, 12. 7. 72, sickernasser, weicher, muddiger Boden, stellenweise mit Kalktuffkruste, einzelne Schwarzerlen.
- 7: (6823 SO) Bei Schuppach, 11. 6. 70, auf quelliger Hangterrasse im Gipskeuper, Waldlichtung mit einzelnen, schlechtwüchsigen Schwarzerlen und Eschen.
- 8: (6923 SO) Blindweiler Bach nördl. Murrhardt, 18. 9. 73, kleine, halbschattige Waldlichtung auf weichem, humosem Ton, stellenweise mit Kalktuffkruste.
- 9: (7025 SW) Harzklinge 2 km südl. Laufen a. K., 2. 6. 72, quelliger, rutschender Mergelhang in Waldlichtung.
- 10: (6923 SO) Seebachtal nördl. Murrhardt, 18. 9. 73, Waldlichtung, auf sickernassem, rutschendem Tonboden mit Kalktuffkrusten.
- 11: (7123 SO) 2,5 km südl. Eselshalden, 15. 6. 72, Quellnische mit weichem, sickernassem, humosem Ton, halbschattig.
- 12: (7024 NO) 2 km südöstl. Mittelrot, 12. 7. 72, sickernasse Sohle einer Hangrinne, Waldlichtung.
- 13: (7023 NO) Beilsbachtal, 2. 6. 70, Waldlichtung mit Quellsumpf.

Tab. 3:

- 1: (6923 NO) Dachsklinge 1,4 km östl. Hütten, Waldlichtung mit rohen, überrieselten Tonsteinen; 19. 6. 73.
- 2: (6923 NO) Klinge 1 km südl. Bubenorbis, sickernasser Ton- und Steinmergelschutt, Waldlichtung; 19. 6. 73.
- 3: (6923 NO) Klinge 1 km südl. Bubenorbis, sickernasser Ton- und Steinmergelschutt, Waldlichtung; 19. 6. 73.
- 4: (6923 NO) Klinge 1 km südl. Bubenorbis, weicher, rutschender Tonsteinschutt, Waldlichtung; 19. 6. 73.
- 5: (6923 NO) Dachsklinge 1,4 km östl. Hütten, weicher, sickernasser, toniger Boden, Waldlichtung; 19. 6. 73.
- 6: (6923 NW) Palmklinge im Rottal ca. 3 km südl. Mainhardt, grusiger, weicher, sickernasser, stark humoser Boden, seitliche Überschirmung 20%; 11. 9. 73.
- 7: (6923 NW) Palmklinge im Rottal ca. 3 km südl. Mainhardt, rutschender, sandig-steiniger, stark humoser, sickernasser Tonboden, seitliche Überschirmung 35%; 11. 9. 73.
- 8: (6923 SO) Ofenberg östl. Marhördt, sickernasser Quellhang, seitliche Überschirmung 60%; 10. 6. 69.
- 9: (6923 SO) Klinge östl. Wolfenbrück, sickernasser, roher, bröckeliger Tonstein-Hangschutt, Waldlichtung; 18. 9. 73.
- 10: (7024 SW) 1 km NNO Hundsberg, sickernasser, humoser, toniger Sand, seitliche Überschirmung 30%; 27. 9. 73.
- 11: (7024 NO) Hirschbachtal 3 km nördl. Frickenhofen, sickernasser, humoser, toniger Boden, seitliche Überschirmung 60%; 6. 6. 72.
- 12: (7024 NO) Oftersbachtal ca. 3 km nördl. Frickenhofen, sickernasser, weicher Tonboden, Waldlichtung; 6. 6. 72.
- 13: (7024 NO) Säuklinge östl. Reippersberg, sickernasser, tonig-humoser Boden, Waldlichtung; 27. 9. 73.
- 14: (7023 SO) 1,5 km südl. Ebni, sickernasser, toniger, grusiger Sand, seitliche Überschirmung 20%; 25. 10. 73.
- 15: (6923 SW) Harbachtal, sickernasser, weicher, muddiger Boden, seitliche Überschirmung 60%; 11. 9. 73.
- 16: (6923 SW) Trauzenbachtal, sickernasser, bröckelig-toniger Hangschutt, seitliche Überschirmung 40%; 8. 6. 67.
- 17: (6923 SW) Bruckenklinge südl. Berwinkel, sickernasser, toniger, humoser Sandboden; 6. 6. 66.
- 18: (6923 NW) Klinge im Rottal südl. Mainhardt; sickernasser, humoser, sandiger Tonboden, Waldlichtung; 16. 6. 67.
- 19: (6923 SO) Seebachtal nördl. Murrhardt, weicher, stark humoser, sandig-grusiger Tonboden (Hanggley), seitliche Überschirmung 50%; 18. 9. 73.
- 20: (7023 SO) 1,5 km nördl. Mönchhof, sickernasser, toniger Hangschutt mit Ton- und Sandsteinbrocken, seitliche Überschirmung 10%; 20. 9. 73.
- 21: (7023 NO) Beilsbachtal bei Fornsbach, sickernasser, steinig-bröckeliger Hangschutt, seitliche Überschirmung 20%; 20. 9. 73.
- 22: (6923 NO) Brunnenklinge 1,5 km nördl. Bubenorbis, sickernasser, weicher, humoser, toniger Boden mit Kalktuffbröckchen, seitliche Überschirmung 80%; 11. 10. 73.
- 23: (6923 NW) Gugagengraben 2 km SW Mainhardt, sickernasser, weicher, humoser, toniger Sand (Hanggley); seitliche Überschirmung 70%; 11. 10. 73.
- 24: (6923 SO) 1 km östl. Wolfenbrück, sickernasser, weicher, stark humoser, sandiger Lehm (Hanggley); seitliche Überschirmung 20%; 18. 9. 73.
- 25: (6923 SO) Klinge östl. Wolfenbrück, sickernasser, weicher, stark humoser, sandiger Ton, seitliche Überschirmung 70%; 18. 9. 73.
- 26: (7024 SW) 1 km nördl. Hundsberg, sickernasser, stark humoser, toniger Sand, seitliche Überschirmung 80%; 27. 9. 73.
- 27: (6923 SO) Flinsberg bei Ebersberg, sickernasser, humoser Sand, seitliche Überschirmung 70%; 18. 9. 73.
- 28: (6923 SO) Flinsberg bei Ebersberg, sickernasser, stark humoser, sandiger Lehm (Hanggley); seitliche Überschirmung 70%; 18. 9. 73.
- 29: (6925 SW) Klinge des Weiler Baches, weicher, anmooriger Tonboden, Waldlichtung; 10. 9. 71.

Tab. 4:

- 1: (7024 NO) Otterbachtal ca. 2,8 km N Frickenhofen; 15–25 cm hohes Steilufer eines Waldbaches; Überschirmung 80%; 6. 6. 72.
- 2: (6923 NW) Ochsenbächle 2,5 km O Großerlach; 20 cm hohes Steilufer; Überschirmung 100%; 9.10.73.

Tab. 5:

- 1: (6923 SW) Geistklinge 2,5 km W Grab, sickernasser, humoser, sandiger Ton, Überschirmung 60%; 9. 10. 73.
- 2: (7026 NW) Frankenbachtal 1,5 km NO Leinenfirst, Quellflur auf fast ebenem, 2–3 cm hoch überrieseltem Sandboden, Überschirmung 75%; 13. 6. 72.
- 3: (6923 NW) Gugagengraben 2 km SW Mainhardt, überrieselte, grusig-sandige Quellrinne; 11.10.73.
- 4: (6923 SW) Harbachtal, stein- und blockreicher, zwischen den Blöcken überrieselter Quellhang, Überschirmung 80%; 11. 9. 73.
- 5: (7024 NO) Säuklinge bei Reippersberg, sickernasser, bröckeliger Tonsteinschutt, Überschirmung 60%; 27. 9. 73.
- 6: (7023 SO) 1,5 km N Mönchhof, überrieselte Sandstein-Oberfläche in kleiner Waldlichtung; 20. 9. 73.
- 7: (7023 SO) Steinhäusle 1,3 km N Kaisersbach, senkrechte, überrieselte Felswand aus Stubensandstein; 4. 10. 73.
- 8: (6923 NW) Gugagengraben 2 km SW Mainhardt; überrieselte Sand- und Tonsteine unterhalb einer Spaltquelle, Überschirmung 90%; 11. 10. 73.

Tab. 6:

- 1: (6923 SO) 1 km östl. Wolfenbrück, sandig-steinige Alluvion, 18. 9. 73.
- 2: (6923 SW) Harbachtal, sandige Alluvion 20–30 cm über Wasserspiegel, 11. 8. 66.
- 3: (6923 SO) Seebachtal, grobsandige Alluvion 10–15 cm über Wasserspiegel, 18. 9. 73.
- 4: (7024 NO) Säuklinge östl. Reippersberg, sandige Alluvion mit Tonsteinbröckchen 5–15 cm über Wasserspiegel, 27. 9. 73.
- 5: (7024 NW) Glattenzainbachtal, sandige Alluvion mit Tonsteinbröckchen, 27. 9. 73
- 6: (7023 NW) Schleisweiler, sandige Alluvion 0–15 cm über Wasserspiegel, 4. 10. 73.
- 7: (7023 SO) Dosenklinge nördl. Kaisersbach, sandige Alluvion mit Tonsteinbröckchen, 10–20 cm über Wasserspiegel, 4. 10. 73.
- 8: (6923 NW) Stammbachtal 2 km südwestl. Mainhardt, sandige Alluvion 0–5 cm über Wasserspiegel, 11. 10. 73.
- 9: (6923 NW) Altersbachtal 0,8 km südöstl. Ammertsweiler, sandige Alluvion 0–10 cm über Wasserspiegel, 9. 10. 73.
- 10: (6923 NW) Ochsenbächle 2,5 km östl. Großerlach, sandig-steinige Alluvion 5–10 cm über Wasserspiegel, 9. 10. 73.
- 11: (6923 NW) Ochsenbächle 2,5 km östl. Großerlach, sandig-steinige Alluvion 0–20 cm über Wasserspiegel, 9. 10. 73.
- 12: (6923 SW) Geistklinge 2,5 km westl. Grab, sandig-steinige Alluvion 0–5 cm über Wasserspiegel, 9. 10. 73.
- 13: (6923 SW) Geistklinge 2,5 km westl. Grab, sandig-steinige Alluvion 0–10 cm über Wasserspiegel, 9. 10. 73.
- 14: (7023 SW) 0,5 km nördl. Bruch, sandige Alluvion, z. T. sehr flach überflossen, 4. 10. 73.
- 15: (7023 SW) Dosenklinge nördl. Kaisersbach, Alluvion aus Tonsteinbröckchen, 5–10 cm über Wasserspiegel, 4. 10. 73.
- 16: (6923 NW) Ochsenbächle 2,5 km östl. Großerlach, sandige Alluvion 0–10 cm über Wasserspiegel, 9. 10. 73.
- 17: (6923 NW) Buchwald 1,7 km SSO Mainhardt, in kleiner Bachrinne mit sehr flachem, langsamfließendem Wasser, 11. 10. 73.

Tab. 7:

- 1: (7024 NO) 2 km nördl. Frickenhofen, Lichtung in Buchen-Tannenwald, Alluvion 20–30 cm über mittlerem Wasserstand, 6. 6. 72.
- 2: (7023 SO) 0,6 km nördl. Mönchhof, lehmig-sandige Alluvion 10–30 cm über mittlerem Wasserstand in bewaldeter Rinne, aber ohne eigene Baumschicht, 20. 9. 73.
- 3: (6923 SO) 1,4 km östl. Wolfenbrück, sandige Alluvion 20–50 cm über mittlerem Wasserstand, ohne eigene Baumschicht, aber seitliche Überschirmung von 60%, 12. 6. 70.
- 4: (7024 NW) Seitenklinge des Glattenzainbachtals, sandige Alluvion 10–30 cm über mittlerem Wasserstand, ca. 30% Überschirmung von der Seite, 27. 9. 73.
- 5: (6923 NW) Altersbachtal 1 km südl. Ammertsweiler, sandige Alluvion 20–30 cm über mittlerem Wasserstand, ca. 50% Überschirmung von der Seite, 9. 10. 73.
- 6: (6923 SW) Schöntalerhöfle, sandige Alluvion 30–50 cm über mittlerem Wasserstand, Überschirmung durch seitlich stehende Bäume 60%, 30. 10. 69.
- 7: (6923 NW) Altersbachtal 1 km südl. Ammertsweiler, Alluvion aus lehmigem Sand, ca. 20 cm über mittlerem Wasserstand, Überschirmung durch seitlich stehende Bäume 40%, 9. 10. 73.
- 8: (6923 SW) Geistklinge 2,5 km westl. Grab, Alluvion 20–30 cm über mittlerem Wasserstand, oben humoser Sand, unten toniger Sand, Überschirmung durch seitlich stehende Bäume 30%, 9. 10. 73.
- 9: (6923 SW) Kolonie Erlach, Alluvion ca. 10–30 cm über mittlerem Wasserstand, Überschirmung durch seitlich stehende Bäume 50%, 8. 8. 69.
- 10: (7025 NO) Hohlenbachtal 4 km nordnordöstl. Untergröningen, sandige Alluvion 10–15 cm über mittlerem Wasserstand, 2. 6. 71.
- 11: (7025 NO) Hohlenbachtal, wie bei Nr. 10.
- 12: (6923 NW) Lohklinge nordöstl. Ammertsweiler, Alluvion 10–30 cm über mittlerem Wasserstand, Waldlichtung, 26. 4. 68.
- 13: (6923 NW) Stammbachtal 2,5 km südwestl. Mainhardt, sickernasse Alluvion 10–20 cm über mittlerem Wasserstand, Überschirmung von der Seite 40%, 20. 5. 70.
- 14: (6923 NW) Altersbachtal 1,2 km südl. Ammertsweiler, Alluvion 10–20 cm über mittlerem Wasserstand, Waldlichtung, 10. 5. 68.
- 15: (6923 NO) Sägmühlenbach beim Württemberger Hof, Alluvion 10–30 cm über mittlerem Wasserstand, Überschirmung von der Seite 60%, 7. 8. 69.
- 16: (7025 SW) Harzklinge 2 km südl. Laufen, Alluvion 20–50 cm über mittlerem Wasserstand, Überschirmung von der Seite 60%, 2. 6. 72.
- 17: (7023 SO) Strümpfelbachtal 1 km südöstl. Althütte, Alluvion 20–40 cm über mittlerem Wasserstand, Überschirmung durch seitlich stehende Bäume ca. 60%, 21. 6. 72.
- 18: (6923 NW) Bei Altfürstenhütte, Alluvion 10–20 cm über mittlerem Wasserstand, Überschirmung von der Seite 50%, 20. 5. 69.
- 19: (7026 NO) Löchlesklinge 1 km nördl. Rindelbach, Alluvion 20–30 cm über mittlerem Wasserstand, Waldlichtung, 14. 6. 72.
- 20: (7024 SO) 2 km südwestlich Frickenhofen, Alluvion 10–40 cm über mittlerem Wasserstand, Überschirmung von der Seite 40%, 12. 7. 72.
- 21: (7024 NO) Klinge des Hopfenbaches 3 km südöstl. Bröckingen, sandig-steinige Alluvion 10–30 cm über mittlerem Wasserstand, Überschirmung von der Seite 70%, 6. 6. 72.
- 22: (7123 SO) Klinge 1 km südl. Eselshalden, Alluvion 10–40 cm über mittlerem Wasserstand, Überschirmung von der Seite 60%, 15. 6. 72.

Tab. 8:

- 1: (6923 NW) „Buchwald“ 1,7 km SSO Mainhardt, Waldlichtung, anmoorige Mulde, 11. 10. 73.
- 2: (7024 SW) 1,5 km SW Kirchenkirnberg, kleine Waldlichtung, anmoorige Mulde, 20. 9. 73.
- 3: (6923 NW) „Gugagengraben“ 2 km SW Mainhardt, Lichtung in Bachtälchen, 11. 10. 73.
- 4: (6823 SO) 1,5 km NO Büchelberg, Altwasserrinne in Bachmulde, Überschirmung ca. 40%, 16. 6. 72.
- 5: (6923 SO) Am Maßlesbach 2 km NW Oberrot, 7. 6. 67.
- 6: (6822 SO) Bernbachtal 2,5 km S Unterheimbach, Altwasserrinne, Überschirmung ca. 40%, 5. 5. 72.

- 7: (6822 SO) Bernbachtal 3 km S Unterheimbach, Altwasserrinne, Überschirmung ca. 30%, 5.5.72.  
8: (7025 NO) Seebachmulde 5,5 km NNO Untergröningen, Lichtung mit versumpfter Mulde, 2.6.72.  
9: (6924 SO) Eisbachtal, Waldsumpf in Bachaue, Überschirmung ca. 50%, 21.7.72.  
10: (6923 SW) Geistklinge 2,5 km W Grab, flache Mulde in Bachalluvion mit anmoorigem Boden, Überschirmung ca. 20%, 9.10.73.  
11: (6923 SW) Geistklinge 2,5 km WNW Grab, Altwasser-Sumpf in Lichtung, 9.10.73.  
12: (7024) SW) 1 km NNO Hundsberg, Altwasser-Sumpf, Überschirmung ca. 30%, 27.9.73  
13: (7620 SW) Bei Boll Kr. Hechingen, Altwasser-Sumpf im Alnus incana-Bachauenwald, Überschirmung ca. 50%, 18.5.73.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Beiträge zur naturkundlichen Forschung in Südwestdeutschland](#)

Jahr/Year: 1975

Band/Volume: [34](#)

Autor(en)/Author(s): Sebald Oskar Hugo

Artikel/Article: [Zur Kenntnis der Quellfluren und Waldsümpfe des Schwäbisch-Fränkischen Waldes 295-327](#)