

FID Biodiversitätsforschung

Mitteilungen der Floristisch-Soziologischen Arbeitsgemeinschaft

Verbreitung, Soziologie und Geschichte der Grün-Erle (*Alnus viridis* (Chaix)
DC.) im Schwarzwald

Wilmanns, Otti

1977

Digitalisiert durch die *Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, Frankfurt am Main* im
Rahmen des DFG-geförderten Projekts *FID Biodiversitätsforschung (BIOfid)*

Weitere Informationen

Nähere Informationen zu diesem Werk finden Sie im:

Suchportal der Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, Frankfurt am Main.

Bitte benutzen Sie beim Zitieren des vorliegenden Digitalisats den folgenden persistenten
Identifikator:

urn:nbn:de:hebis:30:4-93751

Verbreitung, Soziologie und Geschichte der Grün-Erle (*Alnus viridis* (Chaix) DC.) im Schwarzwald

von

Otti Wilmanns, Freiburg i. Br.

Einführung

Wer die Grün-Erlen-Gebüsche der Alpen mit ihrem üppigen Hochstauden-Unterwuchs kennt, welche im waldgrenznahen Gürtel weithin die Hänge auf Mergel- und Silikat-Verwitterungsböden überziehen, oft in Lawinenrinnen greifend oder von Wildbächen durchfurcht, dem wird das Vorkommen dieses Strauches im Schwarzwald als dem höchsten deutschen Mittelgebirge einleuchtend sein; er wird vermuten, man möge die Pflanze als Glazialrelikt im Kreise der floristischen Seltenheiten im Hochschwarzwald und dort in den Lawinenbahnen des Feldbergs und Belchens finden. Eben hier und im ganzen subalpinen Bereich aber fehlt sie! Ihre Hauptverbreitung liegt vielmehr in der montanen Stufe, wo sie in physiographisch mannigfaltiger Weise an Bächen und Felsen, auf Weiden und an Böschungen wächst. OBERDORFER (1970) gibt sie für den Schwarzwald von 300 bis 1000 m Meereshöhe an.

Eine Anfrage von F. MANG (Hamburg) nach Fundpunkten und Soziologie der Schwarzwälder Grün-Erle regte uns zu eigenen Studien an; zudem gab es keine soziologischen Aufnahmen in der Literatur, wiewohl OBERDORFER schon 1957 eine eigene *Alnus viridis*-Strauch-Gesellschaft vermutet hatte. Unsere ersten Beobachtungen bestätigten die von ihm auch in seinen Floren gegebenen ökologisch-synsystematischen Skizzen: „In tiefen Lagen im Saum von Fagion-Wäldern, z.B. an Wegen und Bächen, auch Vorwaldgesellschaften (ohne *Adenostylin*-Arten) bildend“ (1970). Die Befunde warfen aber mehr Fragen auf, als sie lösten, so daß eine chorologisch-soziologische Untersuchung, insbesondere eine kausale Analyse des Schwarzwälder Teilareals, lohnend zu werden versprach.

Die Herren Dr. G. PHILIPPI und K. ANSTETT (Karlsruhe) haben mir die Herkunft der Exsikkaten von *Alnus viridis* im Herbarium der Landessammlungen für Naturkunde in Karlsruhe mitgeteilt. Weitere Unterstützung wurde mir zuteil durch die Herren Dr. G. HÜGIN (Freiburg i. Br.), Oberforst-rat V. ROETHER (Freiburg i. Br.), durch meine Mitarbeiter am Lehrstuhl für Geobotanik und in besonderem Maße durch Herrn Prof. Dr. Dres. h.c. R. TUXEN (Todenmann); ihnen allen gilt mein herzlicher Dank.

Das Verbreitungsgebiet von *Alnus viridis* im Schwarzwald ist vom alpinen Hauptareal deutlich getrennt. (Die kleinmaßstäbliche Darstellung in MEUSEL, JÄGER & WEINERT (1965) läßt dies nicht erkennen, doch belegen es die Umriß- und die Punktkarte BRESINSKYs (1965)). Als vermittelnde Vorkommen zwischen dem Bodenseeraum und dem Schweizer Mittelland einerseits und dem Schwarzwald andererseits kommen nur ein kleines Gebiet am Schweizerischen Hochrhein und ein Fundort bei Geisingen (Baar) in Betracht; bei beiden ist zu prüfen, ob sie noch existieren. Von ihnen ist das Schwarzwälder Verbreitungsgebiet, in Abb. 1 grob umgrenzt, soweit abgesetzt, daß die Art mit ihren natürlichen Ausbreitungsmitteln, und seien es auch in diesem Falle geflügelte Nüsschen, die Entfernungen unter heutigen Bedingungen kaum überbrücken kann. Es liegt also eine Disjunktion vor, welche mit Sicherheit auch eine Separation der alpinen von den Schwarzwälder Populationen bedeutet.

Unsere Punktkarte (Abb. 2) beruht im wesentlichen auf eigenen Beobachtungen und auf Daten von cand. rer. nat. G. BRAUN (1975). Angaben aus der floristischen Literatur und von Exsikkaten sind mit der Signatur L nur da eingetragen, wo nicht schon rezente Fundorte vermerkt sind. Die Angaben „Münsterthal“ (SCHILDKNECHT 1863) und „Belchen“ (LOUDET o. J. in Herb. Karlsruhe) beziehen sich vielleicht auf ein und dasselbe Vorkommen und sind leider nicht mehr genauer zu lokalisieren. Daß der Belchen-Fund aus den Gipfellagen stammt, ist an-



Abb. 1: Ungefähre Grenzen des Areal der Grün-Erle im Schwarzwald (—) und zwischen Grundgebirge (W) und Buntsandstein (O) (----).
 Raster: Gebiete über 1000 m Meereshöhe; Kartengrundlage: Klima-Atlas von Baden-Württemberg.

gesichts dessen guter Durchmusterung unwahrscheinlich. Sonst fügen sich die alten Berichte gut in das heutige Bild ein. Das östlichste Vorkommen, im Bernecktal südlich Schramberg (Dr. BOGENRIEDER mündlich), liegt etwas außerhalb der Karte. Die Grün-Erle erfüllt ihr Areal weithin so dicht, daß mit Sicherheit nicht jedes Vorkommen erfasst und kartiert worden ist. Auch mögen weitere Beobachtungen die Grenzen um ein geringes verschieben. Für die Deutung des Areal ist jedoch die Tatsache weit wichtiger, daß *Ahnus viridis* aus anderen

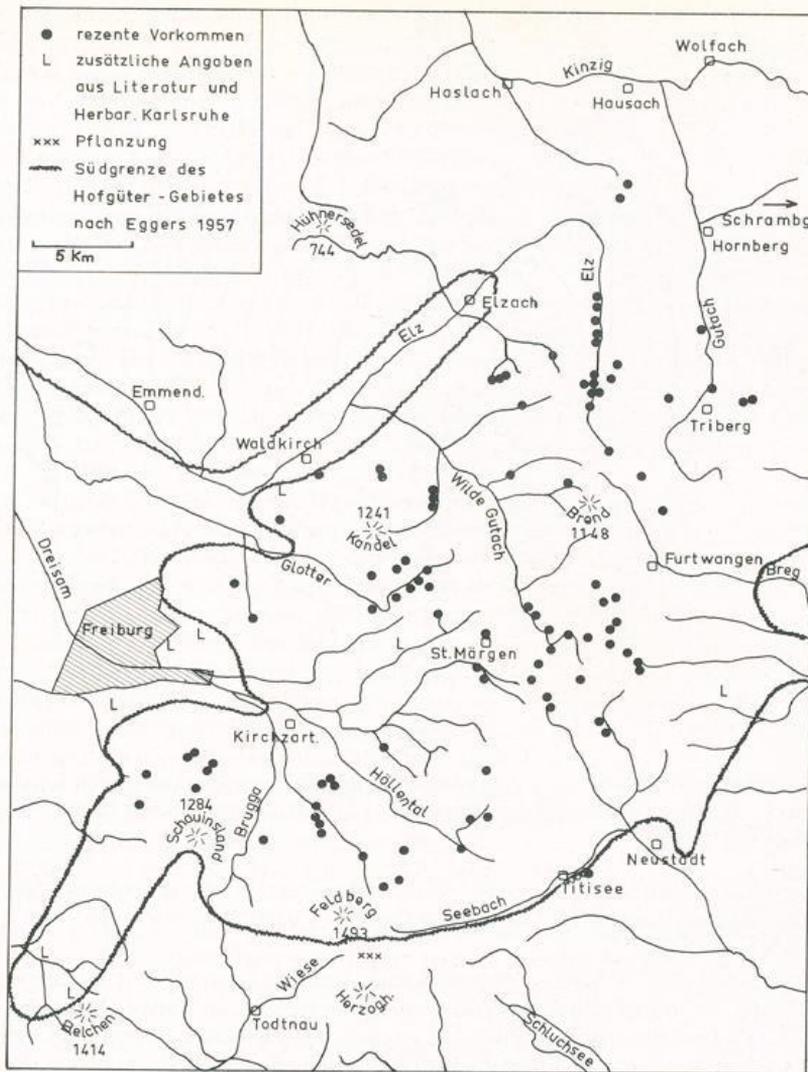


Abb. 2: Fundorte der Grün-Erle im Schwarzwald.

Teilen des Schwarzwaldes nicht bekannt geworden ist, auch nicht im bisherigen Verlaufe der floristischen Kartierung (Dr. DIERSSEN mündlich) und der sehr gründlichen Durchforschung des Hotzenwaldes (F. SCHUHWERK mündlich).

Das Areal umfaßt Teile des mittleren und des südlichen Schwarzwaldes. Die Funde häufen sich im Gebiet der oberen Elz – Schonach, der oberen Wildgutach – St. Peter – St. Margen – Furtwangen und zwischen Höllental und Kappler Tal. (Übrigens sind es gerade jene Gebiete, in denen die Schwarzwälder Meister der Nordischen Kombination beheimatet sind!) Man erkennt – deutlicher noch aus den Tabellen 1 bis 4 – eine Bindung überwiegend an die mittleren Lagen zwischen 500 und 1000 m. Grenzwerte sind 1170 m (am Rinken) und 330 m (Dr. HUGIN mündlich, bei Waldkirch). Wie die Höhen-Expositions-Scheibe (Abb. 3) zeigt, die auf Grund von 62 soziologischen Aufnahmen (von O. WILMANN, G. BRAUN und K. DIERSSEN stammend) gekennzeichnet wurde, werden nordseitige Auslagen bevorzugt; dies gilt vor allem

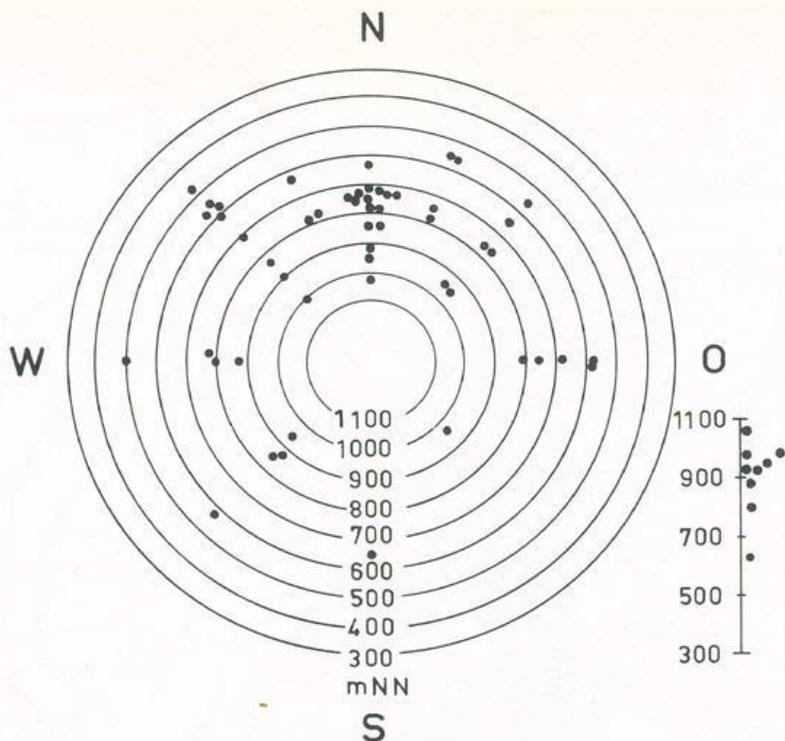


Abb. 3: Höhenlage und Exposition von soziologischen Aufnahmen mit *Alnus viridis*. Scheibe: Flächen von mehr als 5° Neigung, rechte Skala: Flächenneigung geringer. (Die Aufnahmen 480/SW und 640/S liegen in tiefem Talgrund.)

bei geringer Meereshöhe dem „Gesetz der relativen Standortskonstanz“ folgend. Sehr deutlich ist die lokale Bindung an „kühl-humide Klimlagen“ (OBERDORFER 1970) am Ausklang gegen die Talmündungen hin.

Wir versuchten, dieses Areal – hier und im folgenden ist stets nur das Schwarzwälder Teilareal gemeint – aus ökologischen Faktoren zu verstehen, und verglichen seine Grenzen mit klimatischen Isolinien, geologischen und vegetationskundlichen Grenzen. Gewiß sind die mesoklimatischen Werte nur als Symbole für ökologische Faktoren zu verstehen (REICHEL & WILMANN 1973). Auch kann eine solche Suche nach Koinzidenzen in Maßstäben von 1:600 000 bis 1:1 Million nur Hinweise für die Suche nach Kausalzusammenhängen liefern, aber ihr heuristischer Wert ist unbestreitbar. Unsere Versuche einer Zuordnung zu solchen naturräumlichen Faktoren führten zwar im Westen, Norden und Osten zu befriedigenden Aussagen, im Süden mißlangen sie jedoch völlig! Hier forderten sie vielmehr zur Suche nach einem andern Ursachenkomplex heraus.

Das Areal hat Anteil an drei naturräumlichen Haupteinheiten (vgl. Klima-Atlas 1953): dem mittleren, dem südöstlichen und dem Hoch-Schwarzwald. Angesichts des im Hauptareal „subalpinen Charakters“ der Grün-Erle liegt es nahe, nach Koinzidenzen mit (niedrigen) Temperaturwerten, mit (hohen) Niederschlagssummen, mit (hohen) Nebelhäufigkeiten, mit (kurzen) Vegetationsperioden, mit (hohen) Schneeanteilen am Niederschlag u. ä. zu suchen. Ein Vergleich mit den Karten des Klima-Atlas von Baden-Württemberg ergab beispielsweise für die Mitteltemperaturen von Mai bis Juli im *Alnus viridis*-Areal Werte von rd. 10–15°, als jährliche mittlere Niederschlagssumme rd. 1100–2000 mm und als mittlere Zahl der Nebeltage im Jahr rd. 50–200. Auf der Wuchsklima-Karte (H. & CH. ELLENBERG 1955) fällt das

Areal in die Stufen mäßig kühl bis sehr kalt. Ebenso überdeckt es mehrere der Gebiete, die durch ihre potentielle natürliche Vegetation charakterisiert sind, wie ein Vergleich mit der von MÜLLER, OBERDORFER & PHILIPPI (1974) erarbeiteten Feingliederung zeigt: große Flächen fallen in das Gebiet des Abieti-Fagetum und Luzulo-Fagetum, in das des „subalpinen“ Luzulo-Fagetum (Verticillato-Fagetum Oberd. 1957 prov.) und des Vaccinio-Abietetum und Galio-Abietetum; doch selbst Luzulo-Fagetum im Wechsel mit Melico-Fagetum der Schwarzwald-Tieflagen kommen vor.

Im Norden, an der Kinzig-Bucht, und im Westen, am Abfall zur Oberrheinebene, ist eine Begrenzung durch Klimafaktoren, die zu geringer Luftfeuchte und hoher Temperatur führen, ohne weiteres einleuchtend; im Osten ist die Sachlage in dieser Hinsicht unklar (s. aber folg. Abschnitt). Im Süden jedoch ist keinerlei Zusammenhang mit Klimadaten konstruierbar.

Geologisch-petrographisch dürfte die Ostgrenze bedingt sein: Alle uns bekannten Vorkommen liegen über Gneis oder Granit, also Gesteinen, aus denen verhältnismäßig nährstoffreiche, lehmige oder sandig-lehmige Böden hervorgehen. Unmittelbar östlich beginnen jedoch der untere und mittlere Buntsandstein, die sehr viel ärmere Böden liefern. BRESINSKY (1959) hat auch im Voralpenland eine Bindung an tonhaltige Böden und ein Meiden reiner Sande beobachtet.

Unser Hauptaugenmerk galt der Grenze im Süden. Keine der geprüften Grenzlinien ergab einen überzeugenden Hinweis auf einen Kausalzusammenhang. Im Gegenteil: Hier durchschneidet die Arealgrenze die durch mesoklimatische Werte gekennzeichneten Gebiete ähnlich, wie sie die 1000 m-Isopyne auf Abb. 1 kreuzt. Die klimatischen Faktoren ändern sich eben in erster Linie angenähert mit der Meereshöhe. Auch werden sowohl die Gebiete des Abieti- und Luzulo-Fagetum und der Abieteten gequert, als auch das südschwarzwälder Grundgebirgsgebiet. Zwar sind die Granite östlich der Alb als recht nährstoffarm bekannt (STOLL 1948, KNOCH 1962), doch stehen im Süden auch Gneise und andere pedologisch ähnlich zu bewertende Gesteine an. Überdies ist *Alnus viridis* im Schonacher Raum auf Granit sehr vital. Zwar sind die vom Feldberg-Belchen-Horst nach Süden ziehenden Täler den durch die Burgundische Pforte einströmenden Winden eher ausgesetzt als die sich nordwärts öffnenden! Daß dies aber eine Pflanze, die andernorts bis 300 m hinuntersteigt aus einem boreal getönten Gebiet wie den Menzenschwand – Bernauer Hochtälern und dem Hotzenwald (mit *Trientalis europaea*!) fernhalten möge, ohne daß mesoklimatische Daten einen Hinweis gäben, halten wir für unwahrscheinlich.

So bleibt schließlich nur die Suche nach Faktoren der Siedlungs- und Wirtschaftsgeschichte. Eine zunächst vermutete Koinzidenz mit Zentren des Bergbaus erwies sich rasch als hinfällig, wäre auch nur in gezwungener Weise erklärbar gewesen. Dagegen ergab sich eine schlagende Übereinstimmung mit der von EGGERS (1957) gezeichneten Südgrenze des Hofgüter-Gebietes (Abb. 2), d.h. zwischen erbrechtlich unterschiedenen Regionen: dem Anerbenrecht im Norden (bis in den nördlichen Schwarzwald bei Ottenhöfen und Oberkirch, s. ABETZ 1955) steht freier Erbgang, also Realteilung, im Süden gegenüber. Dies führte zu ganz verschiedener siedlungsgeographischer Struktur: geschlossene Hofgüter von 20–50 ha, zuweilen mit Waldbesitz bis über 100 ha im Norden heben sich von stark parzelliertem Kleinbauernbesitz im Süden deutlich ab. Den Grund für diese abweichende historische Entwicklung sehen die Geographen nicht in einer etwaigen naturräumlichen Verschiedenheit, sondern in der „Zugehörigkeit zu verschiedenen Territorien“ (EGGERS 1957, S. 161). Auch vegetationskundlich ist die Lage der Grenze zur Zeit jedenfalls unverständlich. Doch sollte man die Frage angesichts der oft so deutlichen Zusammenhänge zwischen Siedlungsgeschichte und Naturraum mit modernen Methoden genauer prüfen, zumal im Hinblick auf die „ziemlich ungeklärten Vorgänge im Hofgutgebiet des Schwarzwaldes, das sich in einer vorher unbesiedelten Landschaft entwickelte“ (EGGERS 1957, S. 156).

Der für unsere Problemstellung wichtige betriebswirtschaftliche und vegetationskundliche Unterschied zwischen den beiden Siedlungsgebieten liegt in der Weidewirtschaft (vgl. hierzu EGGERS 1957, WILMANN 1977): Im Süden wurde das Vieh täglich unter der Aufsicht eines Hirten auf die Allmende getrieben; diese war oft überbesetzt, wurde zu früh im Jahr befahren,

Tab. 1: *Alnus viridis* in bachbegleitenden Hochstaudenfluren

Laufende Nummer:	1	2	3	4	5	6	7	8
Meereshöhe (m NN):	880	800	590	580	640	580	630	780
Exposition:	-	-	-	SW*	S*	NW	N	N
Neigung (°):	0	0	0	20	20	8	25	10
Größe d. Aufn. fläche (m ²):	10	20	6	30	20	30	30	50
Deckung (%) der B. sch.:	10	0	0	20	v	0	v	0
Str. sch.:	80	70	20	20	v	40	15	20
Kr. sch.:	90	90	100	90	90	98	100	100
M. sch.:	+	+	3	v	+	40	50	+
Artenzahl:	38	30	30	49	32	41	26	34
<u>Gehölze:</u>								
<i>Alnus viridis</i> Str.	3	4	2	2	4	2	2	2
F <i>Acer pseudoplatanus</i> B.	2	.	.	2	.	.	.	.
" " Str.	.	.	.	.	.	+	.	.
" " Kr.	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Salix aurita</i> Str.	2	2	.	+	.	.	.	.
<i>Picea abies</i> Str.	+	.	.	+	.	.	.	.
" " Kr.	+	.	.	.	1	.	.	.
<i>Salix caprea</i> B.	.	.	.	.	2	2	.	2
" " Str.	.	.	.	.	.	+	.	.
" " Kr.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Sorbus aucuparia</i> Str.	1	.	.	+	.	.	.	.
" " Kr.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Alnus glutinosa</i> B.	.	.	.	2	.	.	.	+
" " Kr.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Corylus avellana</i> Str.	.	.	.	+	.	1	.	.
<i>Betula pubescens</i> B.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Salix purpurea</i> Str.	1	.	.	.	.	.	.	.
F <i>Lonicera nigra</i> Str.	(+)	..	.	.	.	.	.	.
<i>Fraxinus excelsior</i> B.	.	.	.	+	.	.	.	.
" " Kr.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Rosa canina</i> Str.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Salix triandra</i> Kr.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Rubus fruticosus</i> Kr.	.	.	.	.	.	.	1	.
F <i>Fagus sylvatica</i> B.	.	.	.	.	.	.	.	+
<u>Ch.+ Diff. Filipendulion</u>								
<u>+ Molinietaalia:</u>								
<i>Filipendula ulmaria</i>	3	2	3	3	2	3	2	2
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	2	2	4	2	1	1	4	2
<i>Polygonum bistorta</i>	1	1	2	1	+	1	.	.
<i>Geum rivale</i>	1	1	+	1	.	1	.	1
<i>Knautia sylvatica</i>	1	.	1	1	1	+	.	.
<i>Geranium sylvaticum</i>	+	1	1	2	2	.	.	.
<i>Crepis paludosa</i>	+	.	1	+	.	+	+	.
<i>Ranunculus aconitifolius</i>	1	1	+	1	.	.	.	.
<i>Deschampsia cespitosa</i>	2	2	1	.	.	.	.	1
<i>Aconitum napellus</i>	+	+	.	.	.	.	.	+
<i>Cirsium palustre</i>	.	.	+	.	.	+	.	+
<i>Caltha palustris</i>	1	.	.	.	.	.	+	.
<i>Angelica sylvestris</i>	.	1	1	.	.	.	.	.
<i>Valeriana officinalis</i> agg.	.	.	+	+	.	.	.	.
<u>Ch. Molinio-Arrhenathereteai:</u>								
<i>Galium mollugo</i>	.	1	1	1	2	2	+	+
<i>Alchemilla vulgaris</i> agg.	+	+	1	+	2	1	.	.
<i>Veronica chamaedrys</i>	+	.	+	.	.	+	.	.
<i>Heracleum sphondylium</i>	.	1	.	+	.	.	.	+
<i>Pestuca rubra</i>	.	.	+	1	.	.	.	.
<i>Rumex acetosa</i>	.	.	+	.	+	.	.	.
<i>Dactylis glomerata</i>	.	.	.	2 ^o	1	.	.	.
<i>Vicia cracca</i>	.	.	.	+	+	.	.	.
<i>Holcus lanatus</i>	.	.	.	.	.	+	+	.
<i>Cardamine pratensis</i>	.	.	.	.	.	+	.	+

Laufende Nummer:	1	2	3	4	5	6	7	8
<u>Ch. Glechometalia (Artemisietea):</u>								
Impatiens nolitangere	+ ^o	.	.	.	1	2	2	2
Urtica dioica	.	.	.	1	+	1	2	2
Melandrium rubrum	.	.	+	+	.	.	.	+
Festuca gigantea	.	.	+	+	.	.	.	+
Geranium robertianum	.	.	.	+	.	+	.	+
Epilobium montanum	+	.	.	1	.	.	.	.
Rumex obtusifolius	.	.	.	.	+	.	+	.
<u>Ch. Epilobietea:</u>								
Senecio fuchsii	+	1	(+)	+	.	2	.	3
Rubus idaeus (Str.+Kr.)	.	+	.	.	2	2	1	1
<u>Ch. Fagetalia (Quercus-Pagetea):</u>								
Stellaria nemorum	.	2	+	1	1	2	2	2
Stachys sylvatica	.	.	.	1	+	.	1	1
Viola reichenbachiana	.	+	.	1	.	+	.	.
Phyteuma spicatum	.	.	+	1	.	.	.	.
Circaea intermedia	.	.	.	1	.	.	.	1
Lysimachia nemorum	.	.	.	.	.	.	+	1
<u>Sonstige:</u>								
Primula elatior	+	1	.	1	+	1	1	.
Luzula sylvatica	1	2	1	.	+	.	.	3
Holcus mollis	.	.	1	+	2	1	.	1
Athyrium filix-femina	+	1	.	.	.	+	.	2
Ajuga reptans	+	.	.	.	+	1	.	.
Poa nemoralis	.	1	.	2	+	.	.	.
Lysimachia nummularium	.	.	.	+	1	1	.	.
Oxalis acetosella	.	+	.	.	.	1	.	.
Agrostis tenuis	.	.	.	+	.	2	.	.
Chrysosplenium oppositifolium	.	.	.	.	.	.	2	+
<u>Moosschicht:</u>								
F Mnium undulatum	+	1	1	.	.	v	2	+
F Atrichum undulatum	2	2	1	.	.	.	.	.
Mnium affine	+	.	.	.	.	v	.	.
Rhytidiadelphus squarrosus	.	.	+	.	+	.	.	.
Thuidium tamariscinum	.	.	.	.	.	v	2	.
F Eurhynchium swartzii	.	.	.	.	.	.	2	1

Es kommen ferner 1 x vor in

- Aufn. 1: (Mol) Trollius europaeus +, (MA) Chrysanthemum ircutsianum +, (MA) Leontodon hispidus +, (MA) Prunella vulgaris +, Viola palustris 2, Vaccinium myrtillus 1, Meum athamanticum +^o, Pellia epiphylla +;
- Aufn. 2: (F) Petasites albus 2, (F) Lamium galeobdolon 1, (F) Aconitum vulparia +, Plagiothecium spec. 1;
- Aufn. 3: (MA) Taraxacum officinale +, (Gle) Galeopsis tetrahit +^o.
- Aufn. 4: (MA) Arrhenatherum elatius 2, (Gle) Aegopodium podagraria 2, (F) Mercurialis perennis 1, (F) Dryopteris filix-mas+, Hieracium sabaudum 1, Dryopteris dilatata +, Mentha longifolia +, Vicia sepium +;
- Aufn. 5: (Mol) Petasites hybridus 1, (MA) Sanguisorba officinalis +, (F) Prenanthes purpurea +, Equisetum arvense 1, Potentilla erecta 1, Carex hirta +^o;
- Aufn. 6: (MA) Ranunculus repens +, (Epil) Epilobium angustifolium 1, (F) Aruncus sylvestris 1, Hypericum x desetangii +^o, Cirriphyllum piliferum v, Lophocolea cuspidata v, Scleropodium purum v;
- Aufn. 7: (MA) Poa trivialis +, (Gle) Galium aparine 1, Crucjata laevipes +, Glechoma hederaceum +, Conocephalum conicum 2, Leptodictyum riparium 2;
- Aufn. 8: (Gle) Lamium maculatum 1, (F) Carex sylvatica +, (F) Dryopteris borreri + xtavelii +, Rumex arifolius 1.

* Aufn. 4 mit getreppter Fläche, Artenzahl ohne Moose; Aufn. 4 und 5 im tiefen, sich nach Norden Öffnenden Talgrund gelegen.

wurde nicht gepflegt und befand sich in der Regel in sehr schlechtem Zustande, wie von sachverständigen Zeitgenossen beklagt wurde. Die freien Hochweiden im Feldberg-Belchen-Gebiet sind, wo nicht Jungviehweiden, solche Allmenden. Im Hotzenwald wurden sie im Laufe des letzten Jahrhunderts aufgeteilt. Im dünner besiedelten Hofgüter-Gebiet herrschte dagegen Reutbergwirtschaft mit Reutweidebetrieb. Dabei wurde in regelmäßigem Turnus, alle 6 bis 25 Jahre, ein Stück der gehölzbestandenen Weiden geschlagen, geschält und abgebrannt. Nach wenigen Jahren Getreidebau überließ man die Fläche der spontanen Wiederbesiedlung und der extensiven Beweidung.

Soll von hier der Bogen zum Vorkommen einer bestimmten Pflanzenart geschlagen werden, so müssen jedenfalls deren Standortsansprüche und lokaler Gesellschaftsanschluß genau bekannt sein.

Synökologie und Synsystematik

Die Grün-Erle tritt im Schwarzwald in vier gut typisierbaren Arten-Kombinationen auf (s. Tab. 1 bis 4); dazu gibt es durchaus ökologisch interpretierbare und wichtige, aber gleichsam „individuelle“ Bestände, die nur durch Einzelaufnahmen veranschaulicht werden können. Eine Sammeltabelle unserer eigenen 33 Aufnahmen, die zur Erläuterung des Vorkommens von *Alnus viridis*, nicht zur Erfassung bestimmter Gesellschaftstypen gedacht sind, wäre derart heteroton, daß außer der Grün-Erle das ökologisch unspezifische Rote Straußgras (*Agrostis tenuis*) die einzige stete Art wäre.

1. Typ: Hier sind die dem „*Alnetum viridis*“ strukturell und floristisch ähnlichsten Aufnahmen vereinigt: Bestände, deren Aspekt durch Hochstauden bestimmt wird. Ein soziologischer Anschluß an das *Adenostyliion* ist freilich nicht möglich, wenn auch eine Reihe von Arten dort vorkommen (*Chaerophyllum hirsutum*, allerdings dort in der ssp. *villarsii*, *Polygonum bistorta*, *Knautia sylvatica* (formenreich!), *Geranium sylvaticum*, *Aconitum napellus* (formenreich!), *Melandrium rubrum*, *Ranunculus aconitifolius* (dort *R. platani-folius*), *Alchemilla vulgaris* (formenreich!), *Heracleum sphondylium* (dort in der var. *montanum*). Möglicherweise besteht aber eine stammesgeschichtliche und damit symphylogenetische Verbindung, wie ja auch CARBIENER (1963) die Herkunft von Wiesenarten aus Hochgrasfluren wahrscheinlich machen konnte.

Zwei soziologisch und physiographisch verschieden zu bewertende Gruppen von Beständen zeigt die Tabelle 1: Nr. 1 bis 4 sind Hochstaudenfluren, welche die Elz und die Wildgutach begleiten; hier baut *Alnus viridis* zusammen mit *Salix aurita* den Mantel des *Stellario-Alnetum* auf. In sauberen Aufnahmen kommen die Baumarten der benachbarten Galeriewald-Gesellschaft nur spärlich vor; man kann hier sehr gut beobachten, wie lichtbedürftig und daher konkurrenzschwach gegenüber andern Phanerophyten die Grün-Erle ist. Nicht nur *Alnus glutinosa*, auch schon *Salix aurita* können sie durch Überwachsen zum Verschwinden bringen. Da die ehemaligen Wälder der bei Hochwasser überschwemmten Talböden auf einen schmalen, mittelwaldartig bewirtschafteten, den letzten Uferschutz bildenden Streifen eingeeengt sind, kann sich die lichtbedürftige Grün-Erle heute sicher in stärkerem Maße halten als in der Naturlandschaft. Einen besonderen Vorteil bewirkt hier ihr eher als Anpassung an Schneebretter erworbener Wuchs (BOGENRIEDER & WILMANN 1969): Die Triebe wachsen unabhängig von äußeren Einwirkungen säbelartig; dadurch entwickeln sich die Sträucher weit über den Fluß ausschwingend und entgegen dadurch der Beschattung durch die Konkurrenten. In der Krautschicht ist *Alnus viridis* nicht vorhanden; sie kann sich unter einer geschlossenen Schicht von Hochstauden offensichtlich nicht verjüngen; dies läßt sich auch in den Alpen beobachten. Wie an den Steilhängen der Alpen aber immer wieder Anrisse durch Lawinen und Wildbäche entstehen, so im Mittelgebirge durch Flüsse, bei uns vor allem im Gebiet rhenanischer Erosion; Unterspülungen oder Uferanrisse schaffen den für die Grün-Erle zur Verjüngung notwendigen Rohboden.

. Syntaxonomisch gehören diese Bestände dem Chaerophyllo-Ranunculetum aconitifolii Oberd. 1952 an, einer zwischen Calthion und Filipendulion stehenden Gesellschaft, deren weiße Bänder im Frühling die Schwarzwald-Bäche begleiten. Assoziationsstrennarten sind *Chaerophyllum hirsutum*, *Ranunculus aconitifolius* und *Geranium sylvaticum*. Die 9 Aufnahmen bei OBERDORFER (1957) weichen von den unsrigen durch eine große Zahl und Stetigkeit von Grünland-Arten und durch geringeren Anteil an Wald-Arten ab, so daß eine eigene Subassoziation auszuscheiden ist, als deren Differentialarten außer *Alnus viridis* *Knautia sylvatica*, *Senecio fuchsii*, *Stellaria nemorum* und *Primula elatior* in Frage kommen.

Auch im schweizer Mittelland ist diese flußbegleitende Kälberkropf-Flur nie frei von Fagetalia-Arten (MOOR 1958). Sie bildet also den nicht gemähten Saum des Stellario-Alnetum. Der Strauchmantel ist in der Kulturlandschaft zu kärglich entwickelt, als daß er soziologisch eigenständig würde. Der funktionale Zusammenhang zwischen der Grün-Erle und den sie begleitenden Hochstauden ist also gering; diese Unabhängigkeit, ja „Abneigung“ der verschiedenen Lebensformen ist übrigens auch in den alpinischen Alneten angedeutet; zwar sind uns von dort keine reinen Strauchbestände bekanntgeworden (vgl. aber Tab. 4), und auch die Aufnahmen von BRAUN-BLANQUET (1973) lassen solche nicht erkennen; doch ist die Vitalität der Hochstauden am Rande des Erlen-Gesträuchs und im Freien deutlich höher. Die regelmäßige Gemeinschaft der beiden Lebensformen kommt infolge der Auflichtung der immer wieder durch Wildbäche oder Rutschungen gestörten Grünerlen-Strauchschicht zustande.

Kontakt und Lage der Bestände 6–8 (5 ist ein Übergang) sind dagegen etwas anders: Es sind frische, zeitweilig auch durchrieselte, von Schutt und Feinerde erfüllte Tälchen, aufgelichtete ehemalige Bergahorn- und Eschen-reiche Wälder. Der Block der Filipendulion-Molinietalia-Arten in der Tabelle ist aufgelockert, wogegen mit *Impatiens noli-tangere* und *Urtica dioica* Pflanzen der Auenwald-Säume, der Glechometalia, eine Rolle spielen. Hier überlagern sich 3 soziologische Elemente: Arten des angrenzenden Waldes, Arten der nahegelegenen Wiesen und Arten des Stachyo-Impatiention, der frischen Verlichtungsgesellschaften (TUXEN & BRUN-HOOL 1975); die Zusammensetzung kommt dem Senecioni-Impatientetum des Harzes sehr nahe. *Alnus viridis* baut hier mit *Salix caprea* eine Vorwald-artige Gehölz-Synusie auf, die rasch von Bäumen überwachsen werden kann und dann verschwinden wird.

An den von mir beobachteten Stellen war die Helligkeit in diesen Tälchen durch Rodung oder Wege bedingt, der Standort für die Grün-Erle also zwar naturnah, aber doch teilweise anthropogen. Die Frage liegt nahe, ob es überhaupt Standorte im Schwarzwald gab, an denen die Grün-Erle vor der mittelalterlichen Besiedlung des Gebirges vorgekommen sein kann, abgesehen von den Lawinenrinnen der Hochlagen, deren Eignung wir später prüfen müssen. Die Antwort muß ein klares „Ja“ sein; denn es lassen sich auch heute noch Stellen finden, die solche „Ur-Biotope“ repräsentieren. Alle liegen im Bereich der steilwandigen, von rhenanischer Erosion geprägten Täler, hier des Höllentals, der Ravensaschlucht und des oberen Elzals; ihrem Entstehungsmechanismus nach könnten sie auch im Wildgutachtal, im oberen Glottertal und in vielen ähnlichen Tobeln vorkommen und vorgekommen sein. Es sind zum ersten Wildbach-Rinnen, an denen seitlich feinerdereiche Rutschungen lichte Pionier-Standorte bieten. Weiter kommen in Frage spaltenreiche Felswände an Prallhängen von Wildflüssen, die breit genug sind, daß sie nicht von der Baumschicht am Gleithang überwölbt werden, sondern vielmehr das Licht den Felshang erreicht; ähnlich geartete Standorte hat der Mensch in den kleinen Brücken aus Naturstein und gesetzten Ufermauern geboten. Die Grün-Erle ist hier an der Grenze ihrer Lebensfähigkeit, fruchtet nur schlecht und ist spärlich verzweigt und beblättert im Gegensatz zu ihrem von voller Vitalität zeugenden dichten Wuchs und üppigem Fruchtansatz im Freiland. Schließlich fanden wir *Alnus viridis* in einem Wildbach auf einer Block-Insel, die nur locker von Kronen überdacht war. Diesem Standortstyp kann man natürliche Uferanrisse zuordnen. Die ersten beiden Typen sollen durch je eine Aufnahme veranschaulicht werden.

Aufnahme A: Wildbach-Rinne in der Ravennaschlucht; im Abieti-Fagetum, überlagert vom Senecioni-Impatientetum. Ca. 750 m; 50° N; Gneis, Fels- und Feinschutt. Aufn.fläche 100 m².

Strauch- = Untere Baumschicht: 5 m, 25% Deckung:

- | | | | |
|---|---------------------------------|---|----------------------------|
| 2 | <i>Alnus viridis</i> | + | <i>Abies alba</i> |
| + | <i>Picea abies</i> (deformiert) | + | <i>Acer pseudoplatanus</i> |

Krautschicht: bis 1,5 m, 80% Deckung:

- | | | | |
|-----|-------------------------------|---|--------------------------------------|
| 2-3 | <i>Stellaria nemorum</i> | 1 | <i>Adenostyles alliariae</i> |
| 2-3 | <i>Luzula sylvatica</i> | 1 | <i>Circaea intermedia</i> |
| 2 | <i>Impatiens noli-tangere</i> | 1 | <i>Petasites albus</i> |
| 2 | <i>Senecio fuchsii</i> | 1 | <i>Chrysosplenium oppositifolium</i> |
| 2 | <i>Galium odoratum</i> | 1 | <i>Dryopteris filix-mas</i> |
| 2 | <i>Lamium galeobdolon</i> | 1 | <i>Dryopteris dilatata</i> |
| 2 | <i>Athyrium filix-femina</i> | 1 | <i>Thelypteris phegopteris</i> |
| 2 | <i>Oxalis acetosella</i> | + | <i>Festuca altissima</i> |
| 1 | <i>Epilobium montanum</i> | + | <i>Thelypteris limbosperma</i> |
| 1 | <i>Rubus idaeus</i> | + | <i>Rubus fruticosus</i> |
| 1 | <i>Aruncus dioicus</i> | | |

Moosschicht: 5%:

- | | | | |
|---|---------------------------------|---|---------------------------|
| 2 | <i>Pellia epiphylla</i> | 1 | <i>Atrichum undulatum</i> |
| 2 | <i>Plagiochila asplenioides</i> | + | <i>Rhodobryum roseum</i> |

Aufnahme B: Prallhang mit anstehendem Granit in Talerweiterung an der oberen Elz; etwas lichter als ursprünglich, weil auf dem Gleithang früher Wiesennutzung erfolgt ist. An den Steilhängen Hochlagen-Luzulo-Fagetum. Ca. 750 m; 70° Ost. Aufnahmefläche 20 m².

Baumschicht: bis etwa 8 m, 5% Deckung:

- | | |
|---|--|
| 1 | <i>Acer pseudoplatanus</i> (schräg herauswachsend, heruntergebrochen) |
| + | <i>Fraxinus excelsior</i>
(von oben <i>Fagus sylvatica</i> wohl durch Schneedruck herabgebrochen) |

Strauchschicht: 5 m:

- | | |
|---|--|
| 3 | <i>Alnus viridis</i> (stark über den Fluß hängend) |
|---|--|

Krautschicht: ca. 70% mit Streu, dazwischen moosbewachsener Fels, auf Verebnungen sandiger Lehm:

- | | | | |
|---|--------------------------------|-----|----------------------------------|
| 3 | <i>Luzula sylvatica</i> | + | <i>Dryopteris filix-mas</i> |
| 2 | <i>Rubus fruticosus</i> | + | <i>Dryopteris dilatata</i> |
| 2 | <i>Athyrium filix-femina</i> | + | <i>Oxalis acetosella</i> |
| 1 | <i>Prenanthes purpurea</i> | + | <i>Ajuga reptans</i> |
| 1 | <i>Lamium galeobdolon</i> | + | <i>Deschampsia flexuosa</i> |
| 1 | <i>Luzula albida</i> | + | <i>Sorbus aucuparia</i> |
| 1 | <i>Vaccinium myrtillus</i> | + | <i>Senecio fuchsii</i> |
| 1 | <i>Rubus idaeus</i> | + | <i>Teucrium scorodonia</i> |
| 1 | <i>Epilobium angustifolium</i> | + | <i>Digitalis purpurea</i> |
| 1 | <i>Epilobium montanum</i> | (+) | <i>Polygonatum verticillatum</i> |

In ähnlicher Situation, am Rande eines Abieti-Fagetum am felsigen Fuß eines Gneis-Prallhangs im Höllental, wuchs *Alnus viridis* zusammen mit *Salix caprea*, *Betula pendula*, *Corylus avellana*, *Sorbus aucuparia*, *Fraxinus excelsior*, *Acer pseudoplatanus*, *Abies alba* und *Fagus sylvatica*. Man könnte die Vorwald-Arten unter diesen als Mantelgehölze fassen, wobei der „Mantel“ morphologisch schwach abgesetzt ist und Saumarten nur fleckweise und ohne geschlossene Gesellschaftsbildung vorkommen. Zur Ausscheidung einer eigenen Vorwald-Gesellschaft ist die Artenzusammensetzung nicht markant genug; eher läßt sich syntaxonomisch von einer lichten und daher strauchreichen Variante eines fragmentarischen Abieti-Fagetum sprechen. Das kleinstandörtliche Mosaik von Fels, Spalten und Feinerde-Nestern ist so wechselnd, daß es zwar von Moos-Synusien, nicht aber von den mehr Platz fordernden Kormophyten nachgezeichnet werden kann. Ähnlich ist ja an der natürlichen Waldgrenze einer Steppenheide die charakteristische Abfolge von Wald, Mantel, Staudensaum und Felsflur nur in günstigen Fällen modellartig ausgeprägt; oft ist es vielmehr ein schwer auflösbares Mosaik von Kleinstflächen, an denen nur Fragmente der standörtlich passenden Gesellschaften Platz finden.

Die folgenden 3 Typen sind klar an menschlich bedingte Standorte gebunden.

2. Typ: Tab. 2 dokumentiert das Vorkommen an frischen, lehmigen Waldweg- und Straßenböschungen. Die Artenkombination solcher Stellen mutet recht zusammengewürfelt an; doch lassen sich 4 soziologische Elemente erkennen: Vorwald-Gehölze des Salicion *capreae*, deren Zugehörigkeit zu den Prunetalia oder Epilobietea kontrovers ist; Schlag-Arten (Epilobietalia); Wald-Arten, die zum größten Teil über die Querco-Fagetea hinausgreifen; dazu Rohboden-besiedelnde Moose der Dicranelletalia heteromallae. *Alnus viridis* erweist sich dabei als Rohboden-Keimer, im Gegensatz zu *Sambucus racemosa*; daß gelegentlich beide in der gleichen Fläche vorkommen, dürfte daran liegen, daß bei der Verbreitung von Waldwegen die Anrisse stellenweise von Mutterboden überdeckt werden. Solche Bestände dürfte OBERDORFER im Auge gehabt haben, als er (1976, S. 245) eine *Alnus viridis*-Variante seines Epilobio-Salicetum *capreae* erwähnte.

Syndynamisch sollten diese Bestände nicht als Schlag-Folger, sondern als Wald-Vorläufer betrachtet werden. Die Grün-Erle fand ich selbst dann, wenn Muttersträucher in der Nähe wuchsen, nicht in eigentlicher Schlagvegetation, die sich gerade durch reichen Streuanfall und Humusumsatz auszeichnet. Vielmehr ist die Grün-Erle ein guter Pionier an nackten Straßenböschungen in klimatisch geeigneten Schwarzwaldlagen, wie man im Raum St. Märgen-Furtwangen beobachten kann (Aufnahme C). Dort stellt sie sich spontan an den bloßen oder mit Gräsern angespritzten Hängen ein; sie stach im trocknen Sommer 1976 durch ihr kräftiges Dunkelgrün von den strohfarbenen „Zwangspionieren“ ab. Stellenweise stehen die Pflanzen so dicht, daß man Polykormone vermuten könnte, zumal in der Literatur die Fähigkeit zur Bildung von Wurzelbrut genannt wird. Dies können wir aber nicht bestätigen; alle Jung-

Tab. 2: *Alnus viridis* als Böschungspionier in Vorwäldern

Laufende Nummer:	1	2	3
Meereshöhe (m NN):	780	900	780
Exposition:	NNO	NW	N
Neigung (°):	40	45	.
Größe d. Aufn. fläche (m ²):	80	40	.
Deckung (%) der B.sch.:	0	0	0
Str.sch.:	80	50	v
Kr.sch.:	98	60	v
M.sch.:	2	2	v
Artenzahl:	30	37	28

Gehölze:

<i>Alnus viridis</i> Str.	5	2	v
" " Kr.	1	+	.
<i>Picea abies</i> Str.	+	+	v
" " Kr.	+	2	.
<i>Betula pendula</i> Str.	+	+	v
" " Kr.	+	+	.
<i>Salix caprea</i> Str.	+	2	v
" " Kr.	1	+	.
<i>Acer pseudoplatanus</i> Str.	.	1	v
" " Kr.	+	1	.
<i>Populus tremula</i> Str.	+	.	.
" " Kr.	.	.	v
<i>Abies alba</i> Kr.	+	+	.
<i>Fagus sylvatica</i> Str.	.	2	v
" " Kr.	.	2	.
<i>Sorbus aucuparia</i> Str.	.	+	v
<i>Sambucus racemosa</i> Kr.	+	.	.
<i>Corylus avellana</i> Str.	.	+	.
<i>Fraxinus excelsior</i> Kr.	.	+	.
<i>Quercus petraea</i> Str.	.	.	v
<i>Rubus fruticosus</i> Kr.	.	.	v

Ch. Epilobietea:

<i>Rubus idaeus</i> Kr.	1	1	v
<i>Senecio fuchsii</i>	1	1	v
<i>Epilobium angustifolium</i>	1	+ ^o	v
<i>Digitalis purpurea</i>	1	.	.
<i>Gnaphalium sylvaticum</i>	+ ^o	.	.
<i>Fragaria vesca</i>	.	1	.

Sonstige:

<i>Athyrium filix-femina</i>	1	1	v
<i>Oxalis acetosella</i>	1	1	v
<i>Solidago virgaurea</i>	1	1	v
<i>Luzula albida</i>	1	2	.
<i>Viola reichenbachiana</i>	+	1	.
<i>Epilobium montanum</i>	+ ^o	+	.
<i>Luzula sylvatica</i>	4	.	v
<i>Deschampsia flexuosa</i>	2	.	v
<i>Prenanthes purpurea</i>	.	2	v
<i>Agrostis tenuis</i>	.	1	v
<i>Vaccinium myrtillus</i>	.	1	v

Moosschicht:

<i>Pellia epiphylla</i>	1	2	v
<i>Pogonatum urnigerum</i>	2	2	.
<i>Hylocomium splendens</i>	2	.	v
<i>Atrichum undulatum</i>	.	2	v
<i>Polytrichum attenuatum</i>	.	2	v

Es kommen ferner je 1 x vor in

Aufn. 1: *Hieracium sylvaticum* 1, *Dicranella heteromalla* 2, *Dicranum scoparium* 2, *Plagiothecium undulatum* 2, *Polytrichum commune* 2, *Rhytidiadelphus loreus* 1;

Aufn. 2: *Lamium galobdion* 1, *Anemone nemorosa* +, *Pogonatum aloides* 2, *Scapania nemorosa* 2, *Plagiochila asplenioides* +;

Aufn. 3: *Hieracium laevigatum* v, *Teucrium scorodonia* v, *Thelypteris phegopteris* v.

pflanzen, die wir daraufhin prüften, waren aus Sämlingen entstanden; ein eindeutiger Befund von Wurzelbrut ergab sich nie. Die Jungpflanzen wachsen jedoch ohne äußere Einwirkung auch auf ebenen Flächen ein wenig bogig-säbelwüchsig und bilden auch ohne sichtbare Verletzung an der Sproßbasis zusätzliche Jungtriebe. Die niederliegend-aufsteigenden Achsen können Adventivwurzeln bilden; diese morphologische Eigenart dürfte als Fähigkeit zur Bildung von Wurzelbrut mißdeutet worden sein. Jungpflanzen stellen sich in der Umgebung der Muttersträucher, die durchweg üppig fruchten, leicht und zahlreich ein; die Actinomyceten-Symbiose muß regelmäßig und sehr zeitig zustandekommen.

Aufnahme C: Junge Straßenböschung zwischen Grünland an neuer Straßenkreuzung bei der Kalten Herberge. Ca. 1000 m, Gneis-Verwitterungsboden; 10–50° N. Aufn.fläche 2 m². Auch etwas Birke, Salweide, Kiefer und Fichte angefliegen.

Krautschicht: 10%:

1 <i>Alnus viridis</i>	+ <i>Genista sagittalis</i> jg.
1 <i>Lotus corniculatus</i>	+ <i>Chrysanthemum ircutsianum</i> jg.
1 <i>Anthoxanthum odoratum</i>	+ <i>Galeopsis tetrahit</i> jg.
1 <i>Agrostis tenuis</i>	+ <i>Gnaphalium sylvaticum</i> jg.
+ <i>Picea abies</i> Klg.	+ ^o <i>Meum athamanticum</i>
+ <i>Rubus idaeus</i>	+ <i>Rumex acetosa</i> jg.
+ <i>Achillea millefolium</i>	+ <i>Rumex acetosella</i> jg.
+ <i>Alchemilla vulgaris</i> jg.	+ <i>Trifolium pratense</i> jg.

Moosschicht: 80%:

4 <i>Pogonatum urnigerum</i>	1 <i>Polytrichum attenuatum</i>
2 <i>Baeomyces rufus</i>	+ <i>Cladonia coniocraea</i>
1 <i>Pogonatum aloides</i>	

Es liegt nahe, einen solchen Strauch zur Böschungsbefestigung einzusetzen. SCHIECHTL (1958) hat ihn geprüft und empfiehlt ihn als „vorzügliche Bodendeckung gegen Schneeschurf, Hagel, Schlagregen, Steinschlag und Wassererosion“, wenn er auch keine „gleitende Schneedecke“ (SCHIECHTL meint wohl: von größerer Mächtigkeit) und ebensowenig Lawinen (BRAUN-BLANQUET 1973) aufhalten kann. Für den Hochschwarzwald ist die Grün-Erle vor wenigen Jahren als Pionier in den Grünverbau eingeführt worden. Die Abt. Landespflege der Baden-Württembergischen Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt (seinerzeitiger Leiter Forstdir. Dr. R. ZUNDEL) hat sie mit Erfolg an der B 317 1971 bei Titisee (rd. 900 m) und 1972 nahe dem Feldberg-Paß (rd. 1200 m) angepflanzt (siehe Abb. 2). Der Strauch erweist sich hier auch als genügend resistent gegen Streusalz. Man sollte bei weiteren Pflanzungen darauf dringen, daß die Baumschulen autochthones Saatgut für die Anzucht verwenden, um mögliche Ökotypen rein zu erhalten.

3. Typ: Mit dem Rückgang der Viehhaltung im Schwarzwald sind viele Weideflächen der „Verhürstung“ überlassen worden. Weide-Unkräuter wie Adlerfarn, Besenginster und Brombeeren können sich ausbreiten, dazu aber siedeln sich Vorwald-Gehölze an, unter ihnen die Grün-Erle. Solche Bestände können als Stadien in der Entwicklung zum Walde und damit als wirtschaftsbedingte Spätphasen von Grünland- oder nicht ganz typischen Saum-Gesellschaften aufgefaßt werden. Die Aufnahmen 1 u. 2 der Tab. 3 lassen sich dem *Teucrio-Centaureetum nemoralis* zuordnen, Nr. 3 einem (*Cynosurion*-nahen) *Festuco-Genistelletum*, Nr. 4 stammt aus einem ehemaligem *Alchemillo-Arrhenatheretum*; die „späten“ gehölzreichen Aufnahmen Nr. 5 und 6 dürften der hoffernen Lage nach aus dem *Festuco-Genistelletum* entstanden sein und können eine Vorstellung vermitteln vom Bild der Weidfelder der Reutberge, ehe der Vorwald geschlagen und die Fläche abgebrannt wurde. Zuweilen markiert der Grün-Erlen-Anflug die Viehpfade; Ursache dürften hier die trittbedingten Blößen sein. Extensive Beweidung hält ihn nicht fern, obwohl der Strauch von Rindern verbissen wird. An sehr feuchten Stellen kann außerdem *Alnus glutinosa* hochkommen; im Konkurrenzkampf ist sie dann der Grün-Erle überlegen. Auch aus den Alpen wird *Alnus viridis* als Weide-Unkraut erwähnt (ELLENBERG 1963). Ein gleichartiges Vor-

Tab. 3: *Alnus viridis* als Pionier in Rasengesellschaften

Laufende Nummer:	1	2	3	4	5	6
Meereshöhe (m NN):	850	560	720	880	560	740
Exposition:	SW	NO	N	W	NNO	NNO
Neigung (°):	40	20	30	30	30	20
Größe d. Aufn. fläche (m ²):	8	40	20	10	30	100
Deckung (%) d. B. Sch.:	0	0	0	0	0	15
Str. Sch.:		10	40	5	90	70
Kr. Sch.:	100	100	95	100	80	80
M. Sch.:	0	+	50	+	2	40
Artenzahl:	24	35	34	44	34	34

Gehölze:

<i>Alnus viridis</i> Str.	.	1	3	1	2	2
" " Kr.	2	.	.	.	.	+
<i>Sarothamnus scoparius</i> Str.	.	.	(+)	1	4	2
" " Kr.	.	.	.	.	.	1
<i>Corylus avellana</i> Str.	.	.	.	+	+	+
" " Kr.	.	.	.	+	.	.
<i>Picea abies</i> B.	.	.	.	.	.	1
" " Str.	.	.	.	.	.	1
" " Kr. (gepfl.)	.	.	1	.	.	.
<i>Alnus glutinosa</i> Str.	.	.	.	2	+	.
<i>Salix caprea</i> B.	.	.	.	.	.	2
" " Str.	.	.	.	.	+	.
" " Kr.	.	.	.	.	+	1
<i>Betula pendula</i> Str.	.	.	.	.	2	1
" " Kr.	.	.	.	.	+	+
<i>Malus domestica</i> Str.	.	1	.	.	.	.
<i>Acer pseudoplatanus</i> Kr. (gepfl.)	.	.	+	.	.	.
<i>Carpinus betulus</i> Kr.	.	.	.	.	1	.
<i>Quercus petraea</i> Kr.	.	.	.	.	1	.
<i>Abies alba</i> Kr.	.	.	.	.	+	.
<i>Acer platanoides</i> Kr.	.	.	.	.	+	.

Arten mit bezeichnendem Schwerpunkt

<i>Hypochaeris perforatum</i>	2	2	.	.	.	.
<i>Galeopsis tetrahit</i>	+ ^o	1	.	.	.	.
TG <i>Teucrium scorodonia</i>	2	2	1	.	.	.
<i>Centaurea nemoralis</i>	1	1	+	.	.	1
<i>Rumex acetosella</i>	1	1	.	.	.	+
TG <i>Ranunculus nemorosus</i>	+	.	.	.	.	.
TG <i>Stellaria graminea</i>	.	2	.	+	.	+
MA <i>Dactylis glomerata</i>	+	1	+	2	.	.
MA <i>Galium mollugo</i>	1	1	+	(+)	.	.
MA <i>Lotus corniculatus</i>	.	+	2	3	.	.
<i>Vicia sepium</i>	.	+	2	1	.	.
MA <i>Arrhenatherum elatius</i>	.	1	1	(+)	.	.
<i>Meum athamanticum</i>	.	1	3	.	.	.
MA <i>Knautia arvensis</i>	.	1	+	.	.	.
MA <i>Leontodon hispidus</i>	.	1	.	2	.	.
MA <i>Ranunculus acris</i>	.	1	.	1	.	.
<i>Agrostis tenuis</i>	2	3	2	2	4	4
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	2	1	2	+	1	2
MA <i>Veronica chamaedrys</i>	1	1	1	1	2 ^o	+
<i>Campanula rotundifolia</i>	1	2	+	2	1	2
MA <i>Festuca rubra</i>	2	2	2	2	1	.
<i>Holcus mollis</i>	2	2	1	1	+	.
MA <i>Rumex acetosa</i>	1	.	+	1	1	+
NC <i>Viola canina</i>	.	+	2	1	2	2
<i>Achillea millefolium</i>	2	+	.	1	2	.
MA <i>Plantago lanceolata</i>	1	1	.	2	+	.

Laufende Nummer:	1	2	3	4	5	6
MA <i>Vicia cracca</i>	.	+	+	2	1	.
NC <i>Potentilla erecta</i>	.	1	.	+	2	2
<i>Briza media</i>	.	1	.	2	+	.
<i>Pimpinella saxifraga</i>	.	1	.	1	2	.
<i>Thymus pulegioides</i>	.	1	.	+	.	+
MA <i>Alchemilla vulgaris</i> agg.	.	.	+	1	+	.
<i>Senecio fuchsii</i>	+ ^o	.	.	.	.	1
<i>Deschampsia flexuosa</i>	.	.	2	.	.	+
NC <i>Veronica officinalis</i>	.	.	+	.	.	1
TG <i>Trifolium medium</i>	.	.	.	2	1	.
<i>Ajuga reptans</i>	.	.	.	+	.	1
NC <i>Carex pilulifera</i>	.	.	.	1	+ ^o	.
<i>Fragaria vesca</i>	+	1
<u>Moosschicht:</u>						
<i>Mnium affine</i>	.	+	.	+	.	2
<i>Pleurozium schreberi</i>	.	.	4	1	2	.
<i>Lophocolea cuspidata</i>	.	.	1	.	2	1
<i>Hylocomium splendens</i>	.	.	+	.	+ ^o	2

Es kommen ferner je 1 x vor in

- Aufn. 1: (MA) *Angelica sylvestris* 1, *Epilobium palustre* 1,
Hypochoeris radicata 1, *Poa pratensis*+, (MA) *Ranunculus repens*;
 Aufn. 2: (MA) *Heracleum sphondylium* 1, (NC) *Genista sagittalis* 1,
 (MA) *Chrysanthemum ircutsianum* +;
 Aufn. 3: *Luzula albida* 2, (NC) *Calluna vulgaris* 1, *Hieracium sylvaticum* 1,
Vaccinium myrtillus 1, (MA) *Cardamine pratensis* +, (MA) *Cerastium*
holosteoides +;
 Aufn. 4: (MA) *Lathyrus pratensis* 1, (MA) *Phleum pratense* 1, *Euphrasia*
rostkoviana +, *Knautia sylvatica* +, (MA) *Leontodon autumnalis* +,
 (NC) *Luzula multiflora* +, *Platanthera cf. chlorantha* +,
Silene vulgaris +, (MA) *Trifolium pratense* +, (MA) *Trifolium*
repens +, *Rhytidadelphus squarrosus* +;
 Aufn. 5: *Carlina acaulis* +, *Brachythecium rutabulum* 1, *Scleropodium purum* 2;
 Aufn. 6: *Digitalis purpurea* 1, (NC) *Galium hircynicum* 1, *Hieracium pilosella*
 1, (MA) *Prunella vulgaris* 1, *Athyrium filix-femina* +, *Gnaphalium*
sylvaticum +, *Polytrichum attenuatum* 2, *Dicranella heteromalla* +,
Protonema v.cf. Pogonatum aloides +.

MA = Ch.a. Molinio-Arrhenatheretea

NC = Ch.a. Nardo-Callunetea

TG = Ch.a. Trifolio-Geranietea

dringen auf nicht mehr beweidetes Grünland konnten wir bei der verwandten *Alnus crispa* var. *mollis* in Kanada beobachten; auch sie bildet flächendeckende, bis mannshohe Gebüsch.

In diesem Verhalten der Grün-Erle möchten wir den Schlüssel zum Verständnis ihrer Südgrenze sehen: Wenn die hoffernen Weidflächen der Hofgüter im Reutbergbetrieb abgebrannt, beackert und anschließend aufgelassen worden waren, müssen gerade die für *Alnus viridis* günstigen Startbedingungen geherrscht haben: volles Licht und offener Rohboden bei geringem Beweidungsdruck unter den als geeignet nachgewiesenen Klimaverhältnissen. Zwar wurden auch die Allmenden im Süden gelegentlich fleckweise „geschorbt“, d.h. es wurde der Rasen geschält, verbrannt und einige Jahre Brandackerbau eingeschaltet, aber der intensive Beweidungsdruck und die selteneren Möglichkeiten zu neuer Ansiedlung, vielleicht auch stärkere Brennholz-Nutzung durch die ärmeren Kleinbauern müssen für die Grün-Erle ungünstig gewesen sein.

4. Typ: Wenn die jungen Grün-Erlen nicht durch andre Gehölze oder Hochstauden beschattet werden, können sie dichte Bestände bilden, die ihrerseits die weitere Sukzession zum Wald verzögern. Der Bestand der Aufnahme 1 der Tab. 4 ist in einem ehemaligen Geranio-Trisetetum oder in engem Kontakt zu diesem entstanden, 2 und 3 haben sich auf Festucogenistelletum-Weidflächen eingestellt. Nur an lockeren Stellen (vgl. Aufn. 1) können sich andre Holzarten durchsetzen, obwohl die Grün-Erle selbst lichtbedürftig ist. Ob hier alleopathische Effekte zu der verdämmenden Wirkung beitragen? BRAUN-BLANQUET (1973) erwähnt aus den Alpen, daß die Alneten die Sukzession zum Piceetum oder Larici-Cembretum hemmen.

Über das von *Alnus viridis* erreichbare Höchstalter sind uns keine Daten bekanntgeworden. Wenn der Strauch, wie im Schwarzwald, von den Bauern an den Böschungen vielfach abgehauen wird, dürfte er dank seiner Fähigkeit zum Stockausschlag viele Jahrzehnte aushalten. Daß er jedoch oberhalb der Waldgrenze „ehemaliges Unterholz“ ist, wie SCHROETER (1926) annimmt, scheint uns abwegig. Er ist ein eroberungsfreudiger Pionier, kein zäher Platzhalter.

Tab. 4: *Alnus viridis* als Faziesbildner

Laufende Nummer:	1	2	3
Meereshöhe (m NN)	1030	560	990
Exposition:	N	NNO	NO
Neigung (°)	20	30	3
Größe d. Aufn. fläche (m ²)	20	10	20
Deckung (%) der Str. sch.:	80	90	90
Kr. sch.:	100	5	8
M. sch.:	0	+	0
Artenzahl:	22	21	7

Gehölze:

<i>Alnus viridis</i> Str.	4	5	5
<i>Picea abies</i> Str.	.	.	2
" " Kr.	(+)	+	.
<i>Betula pendula</i> Str.	.	+	.
<i>Abies alba</i> Kr.	.	+	.
<i>Acer platanoides</i> Kr.	.	+	.
<i>Acer pseudoplatanus</i> Kr.	.	+	.
<i>Crataegus oxyacantha</i> Kr.	.	+	.
<i>Fraxinus excelsior</i> Kr.	.	+	.
<i>Quercus petraea</i> Kr.	.	+	.
<i>Rubus fruticosus</i> Kr.	.	+	.

Krautschicht:

<i>Agrostis tenuis</i>	4	1 ^o	2
<i>Viola reichenbachiana</i>	2	+ ^o	.
<i>Senecio fuchsii</i>	1	+ ^o	.
<i>Galeopsis tetrahit</i>	+	+ ^o	.
<i>Meum athamanticum</i>	1	.	1 ^o
<i>Potentilla erecta</i>	.	+ ^o	1 ^o

Es kommen ferner je 1 x vor in

- Aufn. 1: *Ajuga reptans* 2, *Alchemilla vulgaris* 2, *Holcus mollis* 2, *Lysimachia nemorum* 2, *Veronica chamaedrys* 2, *Centaurea pseudo-phrygia* 1, *Dactylis glomerata* 1, *Geranium sylvaticum* 1, *Melandrium rubrum* 1, *Phyteuma nigrum* 1, *Rumex arifolius* 1, *Anemone nemorosa* +, *Cardamine pratensis* +, *Poa chaixii* +, *Solidago virgaurea* +;
- Aufn. 2: *Atrichum undulatum* 1, *Rubus idaeus* 1, *Campanula rotundifolia* +^o, *Hieracium sylvaticum* +^o, *Pimpinella saxifraga* +^o, *Rumex acetosa* +^o;
- Aufn. 3: *Deschampsia flexuosa* 1^o, *Vaccinium myrtillus* +^o.

Überlegungen zur Geschichte der Grün-Erle im Schwarzwald

können sich naturgemäß nur auf Indizienbeweise stützen; doch sei immerhin der Versuch gemacht, auf Grund von Daten aus der historischen Geobotanik und aus der rezenten Ökologie und Chorologie der Pflanze ihr Schicksal im Schwarzwald zu erschließen.

LANG (1952) konnte Pollenkörner der Gattung *Alnus* aus spätglazialen Ablagerungen im Dreherhof-Moor bei Hinterzarten, also aus unmittelbarer Nähe des Höllentals, nachweisen. Zwar ist die Ansprache der Arten nach einzelnen Pollenkörnern nicht eindeutig (Nüßchen und Zapfenschuppen waren nicht dabei), aber nach der damaligen Klimasituation und den heutigen Standortsansprüchen zu urteilen, kommt der Grün-Erle die größte Wahrscheinlichkeit zu. Sie wird denn auch üblicherweise als Glazialrelikt angesehen (OBERDORFER 1957 für den Schwarzwald, BRESINSKY 1959 für das Alpenland). Dann müßten allerdings sowohl Überdauerungsbiotope während des Postglazials als auch die Unwahrscheinlichkeit junger Einwanderung aufzuweisen sein. Für den Schwarzwald sind, wie zuvor dargestellt, beide Forderungen erfüllt: Standortsangebot in der Naturlandschaft und disjunktes Areal.

Nicht leicht ist freilich das Fehlen in und an den sonst so reliktreichen Lawinenbahnen und Wächtenhängen des Hochschwarzwaldes zu verstehen. Dort wächst heute als Strauch-Gesellschaft das *Salicetum appendiculatae*; dazu treten in buntem Wechsel Quellfluren und Quellmoore, Hochstauden- und Hochgrasfluren, Felsfluren, Nardion-Rasen, Zwergstrauch-Gesellschaften, ja fragmentarische Schneeboden-Gesellschaften. Dies sind mit Ausnahme der durch Beweidung entstandenen Rasenflächen natürliche Dauergesellschaften. Daß es dort potentielle Grünerlen-Standorte gibt, scheint uns unbestreitbar; im Sommer 1975 boten z.B. nackte Schnee-Erosionsflächen am Osterrain sicherlich zur Keimung geeignete Standorte. Prüft man jedoch die Struktur der „alteingesessenen“ Gesellschaften, so erweisen sich die Bedingungen für die Behauptung und Neuansiedlung der Grün-Erle doch nicht als besonders günstig: Inmitten von Quellfluren pflegt die Grün-Erle nicht zu wachsen, torfige Standorte meidet sie ebenfalls. In einem geschlossenen, durch Streufilz dichten und dazu von Zwergsträuchern durchsetzten Rasen kommt sie ebenso wenig auf wie in üppigen Hochstaudenfluren. Wo seitlich an den Lawinenbahnen Fichten herabbrechen, pflegt Streu, Rohhumus oder Moder die offene Stelle zu überdecken. Schließlich sind die Gehölze *Salix appendiculata*, *Acer pseudoplatanus*, *Sorbus aria*, *S. aucuparia*, *S. ambigua*, *Prunus padus* var. *discolor* ernstzunehmende Konkurrenten.

Dieser ökologische Erklärungsversuch geht davon aus, daß die genetische Konstitution der Schwarzwälder Grün-Erle der der alpinen Populationen gleicht. Dies ist jedoch nicht nachgewiesen. (Ob es sich um morphologisch unterscheidbare Sippen handelt, wird von Herrn F. MANG zur Zeit geprüft.) Daß leichte physiologische Abweichungen bestehen, ist recht wahrscheinlich angesichts der Befunde von BOGENRIEDER (1974); dieser wies für alle 5 von ihm geprüften Glazialrelikt-Arten im Feldberggebiet ökophysiologische und biochemische Abweichungen von Alpen-Populationen nach. Im Falle der Grün-Erle wäre tatsächlich eine Einengung des genetischen Potentials im Laufe der postglazialen Wärmezeit denkbar, eine „Gen-Erosion“, die zum Verlust derjenigen Gene geführt hätte, die für das Dasein in Hochlagen einen Selektionsvorteil bedeuten. Diese Gedankengänge sind vorerst Spekulation, doch mögen sie eine Möglichkeit der Verknüpfung von Ergebnissen der Evolutionsbiologie mit denen der Pflanzensoziologie andeuten.

Als die mittelalterlichen Rodungen im Schwarzwald begannen, bot sich für die Grün-Erle die Möglichkeit, von ihren spärlichen Überdauerungszentren in den Engtälern des Elz-Wildgutach-Höllental-Raumes in freies Gelände vorzudringen. Sie wurde zum progressiven Glazialrelikt (s. WILMANN 1965/66, 1973). Dabei dürfte sie ihr Areal zunächst sogar dichter als gegenwärtig erfüllt haben, durch die Trennung von Wald und Weide und die damit verbundene Aufforstungen infolge der Badischen Forstgesetze (ab 1833, s. WILMANN 1977) aber zurückgedrängt worden sein. Im Hofgüter-Gebiet ist dieser Prozeß auch heute noch zu beobachten, denn die Extensivweiden verschwinden rasch; sie werden teils durch Düngung und

Verkoppelung in Intensivweiden umgewandelt, teils aufgeforstet. Reger Straßen- und Wegebau schafft andererseits dem Strauch neue Wuchsorte. Ein Erlöschen der Schwarzwald-Population als ganzes ist nicht zu befürchten, denn nur historisch ist die Grün-Erle ein Relikt, ökologisch aber ein Pionier.

Zusammenfassung

Eine Kartierung der Fundpunkte von *Alnus viridis* im Schwarzwald zeigt, daß der Strauch auf ein recht enges Gebiet zwischen der Elztalfurche im Norden und der Linie Belchen-Titisee im Süden, zwischen der Oberrheinebene im Westen und der Linie Neustadt-Schramberg im Osten beschränkt ist. Diese Grenzen sind im Westen und Norden klimatisch durch Ausklingen kühler, luftfeuchter und frischer Standorte, im Osten wahrscheinlich geologisch-pedologisch durch den Wechsel von Gneis und Granit zu Buntsandstein bedingt. Im Süden ist eine Übereinstimmung mit der kulturgeschichtlich-agrarstrukturellen Grenze zwischen Hofgüter- und Realteilungs-Gebiet auffallend. Dies wird mit dem soziologischen Verhalten der Grün-Erle erklärt. Sie ist ein lichtliebender, ausschlagfähiger Rohbodenpionier, der auf Reutweidfeldern gute Ansiedlungs- und Ausbreitungsmöglichkeiten gehabt haben muß. Außerdem kommt sie anthropogen als Mantel des Stellario-Alnetum vor. Ursprüngliche Standorte hat sie an Rutschhalden und Felswänden gehabt. Der Charakter als Glazialrelikt läßt sich aus Fossil-Funden, aus dem heutigen Areal und aus dem Vorkommen von geeigneten Standorten in der Urlandschaft folgern. Als aktiver Böschungsbesiedler ist sie für den Lebendbau geeignet.

Schriften

- Abetz, K. (1955): Bäuerliche Waldwirtschaft, dargestellt an den Verhältnissen in Baden. – Hamburg, 348 S.
- Bogenrieder, A. (1974): Vergleichende physiologisch-ökologische Untersuchungen an Populationen subalpiner Pflanzen aus Schwarzwald und Alpen. – Oecol. Plant. 9: 131–156. Paris.
- Bogenrieder, A. & Wilmanns, Otti (1968): Zur Floristik und Ökologie einiger Pflanzen schneegeprägter Standorte im Naturschutzgebiet Feldberg (Schwarzwald). – Veröff. Landesst. f. Natursch. Landschaftspfl. Baden-Württ. 36: 7–26. Ludwigsburg.
- Braun, G. (1975): Zur Verbreitung und Soziologie von *Alnus viridis* im Schwarzwald. – Staatsexamensarbeit, Biol. Inst. II, Univ. Freiburg i. Br., 82 S.
- Braun-Blanquet, J. (1948–1950): Übersicht der Pflanzengesellschaften Rätens. – Vegetatio 1+2 (speziell S. 214 ff.) Den Haag.
- (1973): Zur Kenntnis der Vegetation alpiner Lawinenbahnen. – Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem. N.F. 15/16: 146–152. Todenmann-Göttingen.
- Bresinsky, A. (1959): Die Vegetationsverhältnisse der weiteren Umgebung Augsburgs. – Ber. Naturf. Ges. Augsburg 11: 1–234. Augsburg.
- (1965): Zur Kenntnis des circumalpinen Florenelementes im Vorland nördlich der Alpen. – Ber. Bayer. Bot. Ges. 38: 5–67. München.
- Carbiener, R. (1969): Subalpine Hochgrasprärien im herynischen Gebirgsraum Europas, mit besonderer Berücksichtigung der Vogesen und des Massif Central. – Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem. N.F. 14: 322–345. Todenmann.
- Deutscher Wetterdienst (1953): Klima-Atlas von Baden-Württemberg. – Bad Kissingen.
- Eggers, H. (1957): Die Weidewirtschaft im südlichen Schwarzwald. – Ber. Naturforsch. Ges. Freiburg i. Br. 47: 147–253. Freiburg i. Br.
- Ellenberg, H. (1963): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. – Stuttgart. 934 S.
- Ellenberg, H. & Charlotte (1955): Wuchsklimakarte 1:200 000 von Baden-Württemberg. – Stuttgart.
- Heß, H. E., Landolt, E. & Hirzel, R. (1967): Flora der Schweiz. – 1. Bd. 858 S. Basel u. Stuttgart.
- Klein, L. (1905): Exkursionsflora für das Großherzogtum Baden. – 6. Aufl. 454 S. Stuttgart.
- Knoch, D. (1962): Die Waldgesellschaften und ihre standörtliche Gliederung im südöstlichen Schwarzwald (St. Blasien Gebiet). – Staatsexamensarbeit, Botan. Institut, Univ. Freiburg i. Br., 69 S.
- Lang, G. (1952): Zur späteiszeitlichen Vegetations- und Florengeschichte Südwestdeutschlands. – Flora 139: 243–294. Jena.

- Meusel, H., Jäger, E. & Weinert, H. (1965): Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora. – Atlasband. Jena.
- Moor, M. (1958): Pflanzengesellschaften schweizerischer Flußauen. – Mitt. Schweiz. Anst. f. d. Forstl. Versuchswes. 34: 221–360. Zürich.
- Müller, Th., Oberdorfer, E. & Philippi, G. (1974): Die potentielle natürliche Vegetation von Baden-Württemberg. – Beih. Veröffentl. Landesst. f. Natursch. u. Landschaftspf. Baden-Württ. 6, 45 S. Ludwigsburg.
- Oberdorfer, E. (1957): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. – Jena, 564 S.
- (1970): Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Süddeutschland und die angrenzenden Gebiete. – 3. Aufl. 987 S. Stuttgart.
- (1976): Die Gliederung der Epilobietea angustifolii-Gesellschaften am Beispiel süddeutscher Vegetationsaufnahmen. – Acta Bot. Acad. Hung. 19: 235–253. Budapest.
- Reichelt, G. & Wilmanns, Otti (1973): Vegetationsgeographie. – Das Geograph. Seminar, Prakt. Arbeitsweisen. 210 S. Braunschweig.
- Schiechtel, H. (1958): Grundlagen der Grünverbauung. – Mitt. forstl. Versuchsanst. Mariabrunn 55, 273 S. Wien.
- Schildknecht, J. (1963): Führer durch die Flora von Freiburg. – Freiburg. 206 S.
- Schröter, C. (1926): Das Pflanzenleben der Alpen. – 2. Aufl. Zürich. 1288 S.
- Stoll H. (1948): Wald und Waldnutzung im Feldberggebiet. – In: MÜLLER, K. (Herausg.): Der Feldberg im Schwarzwald; S. 423–492. Freiburg i. Br.
- Tüxen, R. & Kawamura, Yuko (1975): Gesichtspunkte zur syntaxonomischen Fassung und Gliederung von Pflanzengesellschaften, entwickelt am Beispiel des nordwestdeutschen Genisto-Callunetum. – Phytocoenologia 2: 87–99. Stuttgart–Lehre.
- Tüxen, R. & Brun-Hool, J. (1975): Impatiens noli-tangere-Verlichtungsgesellschaften. – Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem. N.F. 18: 133–155. Todenmann–Göttingen.
- Wilmanns, Otti (1965/66): Anthropogener Wandel der Kryptogamen-Vegetation in Südwestdeutschland. – Ber. geobot. Inst. ETH, Städt. Rübel, 37: 74–87. Zürich.
- (1973): Ökologische Pflanzensoziologie. – UTB, Heidelberg. 288 S.
- (1977): Geschichtsbedingte Züge in der heutigen Vegetation des Schwarzwaldes. – Im Druck.

Anschrift der Verfasserin:

Prof. Dr. Otti Wilmanns, Biologisches Institut II der Universität, Schänzlestr. 9–11, 7800 Freiburg.

