

Ber. Naturf. Ges. Freiburg i. Br.	77/78	S. 99–130	21 Abb.	5 Tab.	Freiburg 1989
-----------------------------------	-------	-----------	---------	--------	---------------

Gebüsch- und Staudensäume in der Natur- und Kulturlandschaft und ihre ökologische Bedeutung*

von

Angelika Schwabe, Freiburg i. Br.

Zusammenfassung

Es werden Lebensformen und Lebenszyklen von Arten der Gebüsch- und Staudensäume vorgestellt.

Die Lebensräume dieser Sippen in anthropogen unberührten Landschaften können mit Hilfe verschiedener Methoden rekonstruiert werden. Diese Methoden werden diskutiert; insbesondere eignet sich der aktualistische Vergleich für eine Rekonstruktion. Pollen- und Großrest-analytische Daten, Analyse der Wirtspflanzen-Monophagie bei Insekten u. a. können weitere Hilfen geben.

In der Kulturlandschaft sind Staudensäume und Gebüschmängel charakteristisch für waldfähige Sekundärstandorte. Es werden Gesichtspunkte der standörtlichen Bindung, der pflanzenökologischen Funktionsanalyse, der tierökologischen Bedeutung, der Bedeutung für den Wind- und Immissionsschutz und der Landespflege angesprochen. Eine Reihe von biologischen Eigenschaften, die einst in der Naturlandschaft z. B. auf Steinrassel-Standorten erworben wurden (basitones Wachstum, Biegefestigkeit der Triebe, Fähigkeit zur Bildung natürlicher Triebstecklinge) können im Lebendbau, bei der Bepflanzung von Böschungen, Flußufern u. a. genutzt werden.

Schriftliche, etwas erweiterte Fassung der Antrittsvorlesung, gehalten am 30. 6. 1988 im Großen Hörsaal der Biologischen Institute II/III. Nur eine Auswahl der gezeigten Abbildungen kann an dieser Stelle wiedergegeben werden.

Anschrift der Verfasserin:

Priv.-Doz. Dr. ANGELIKA SCHWABE, Biologisches Institut II der Universität (Geobotanik), Schänzlestraße 1, D-7800 Freiburg i. Br.

Summary

Shrubberies and perennial 'hem' communities in natural and cultural landscapes and their ecological importance

A characterization of important life forms and life strategies of taxa building up shrubberies ('mantel') and 'hem' communities is given. The habitats of these taxa in natural, anthropogenically untouched landscapes can be reconstructed for Central Europe by means of different methods (i. e. pollen analysis, actualistic comparison with nowadays existing primary habitats, analysis of host plant preferences of phytophagous insects such as the larval stages of *Yponomeuta*: Lepidoptera). Especially the method of actualistic comparison can be adapted for this purpose.

In the civilized landscape, shrubberies and 'hem' communities are typical for habitats which represent potential woodland. They form edge structures of forests or build up hedges in the open field. These taxa and the characteristic communities are regarded in a synoptic way taking especially the following aspects into consideration: a) habitat preference, b) plant ecological analysis, c) ecological importance for animals, d) protection from wind and pollution, e) aspects of landscape preservation.

To preserve the genetic diversity of the inventory of plant species (i. e. *Rubus*, *Crataegus*, *Rosa* taxa), and the structural and trophic functions for animals, old and carefully managed hedges have a higher biological value than newly planted hedges.

It is shown that a lot of biological characteristics of these plant species (i. e. basitonic growth, occurrence of suckers, bending strength of trunks) — which had been evolved on the primary habitats such as rock flow or mud flow stands or gravel banks in river valleys — can be utilized for the planting of slopes, slip areas, river banks etc.

Einführung

Wir kennen heute Gebüsche und Staudensäume vor allem aus noch harmonisch erscheinenden Kulturlandschaften, wo sie an Waldrändern zwischen Feld und Wald oder als Hecken mit üppiger Blütenpracht Grenzen markieren. Den eigentlich gestaltprägenden Sträuchern sind manchmal Staudenfluren vorgelagert, die einen weichen Übergang zwischen Hecke oder Wald und Offenland schaffen. Wir sprechen anschaulich von Strauchmänteln und den ihnen vorgelagerten Staudensäumen (TÜXEN 1952).

Die traditionellen Heckenlandschaften liegen zum einen in den atlantischen Gebieten Europas, dort, wo wegen der milden Winter ein ganzjähriger Weidegang möglich ist — sie wurden hier in der Regel gepflanzt und dienten der Auszäunung bzw. der Einzäunung des Viehs — zum anderen finden wir Heckenlandschaften in den Mittelgebirgen, wo sie sich z. B. auf Lesesteinwällen spontan ansiedelten (Abb. 1,2). Die Hecken hatten weitere Funktionen, z. B. als Holzquellen, Laubheulieferanten, Windschutz, Schattenspender für das Vieh u. a.

Das Bedürfnis sich zu umhegen ist sehr alt und steckt in vielen Wörtern, die wir heute noch in unserem Sprachgebrauch haben, so z. B. Behaglichkeit.



Abb. 1: Atlantische Heckenlandschaft der Bretagne (boçage) im Flußmündungsgebiet des Aber Benoit.



Abb. 2: Lesesteinriegel-Hecke vom Typ des Pruno-Ligustretum bei Tuttlingen (Schwäbische Alb).

Auch findet man den Wortbestandteil „Hag“ noch in vielen charakteristischen Heckengehölzen: bei Hag-Buche für *Carpinus*, Hagdorn für *Crataegus*, Hagebutten für Früchte der Gattung *Rosa*.

Die traditionelle Heckenlandschaft wird vielfach auf mittelalterlichen Gemälden dargestellt, z. B. auf DÜRERS „Drahtziehmühle an der Pegnitz“ (um 1500), sie reicht aber in ihren Wurzeln viel weiter. Es gibt bereits von CAESAR (in: „de bello gallico“, II. Buch) eine Beschreibung lebender Dornhecken am Niederrhein, und wahrscheinlich gab es Hecken schon in prähistorischer Zeit (POTT 1988).

Im folgenden soll gefragt werden, (1) welche Gemeinsamkeiten es bei den Wuchsformen und Lebenszyklen von Pflanzenarten, die Gebüsche und Staudensäume aufbauen, gibt, (2) welche Standorte der Naturlandschaft von diesen Sippen besiedelt wurden und werden, (3) wo sie in der Kulturlandschaft vorkommen und welche ökologische Bedeutung sie in der Natur- und Kulturlandschaft haben.

1. Wuchsformen und Lebenszyklen von Pflanzenarten, die Gebüsche und Staudensäume aufbauen. Welche Gemeinsamkeiten gibt es?

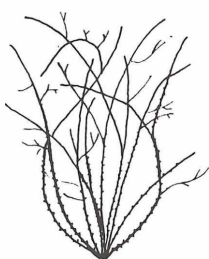
a) Wuchsformen

Die meisten Gebüsch-Sträucher zeichnen sich durch ein stark gefördertes basitones Wachstum aus. Es kommt bei den echten Sträuchern, den Nano-Phanerophyten, zu einem geförderten Längenwachstum basaler Seitenzweige, so z. B. bei der Gattung *Rosa*, in geringerem Maße bei *Cornus sanguinea* (Abb. 3). Es zeigen sich jedoch auch Übergänge zu den Phanerophyten bei Baumsträuchern, die Stämmchen bilden können, so z. B. bei *Crataegus*. Besonders Spätstadien von Gebüschern können auch Bäume bergen, u. a. *Acer campestre*, *A. pseudoplatanus*, *Prunus avium*, *Carpinus betulus* (Abb. 3).

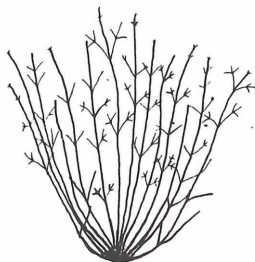
Durch regelmäßiges „auf den Stock setzen“ werden Stockausschlag-fähige Phanerophyten wie z. B. *Acer pseudoplatanus*, *Fraxinus excelsior* u. a. an der Ausbildung eines Hauptstammes gehindert (anthropogen geförderte Basitonie); auch durch Viehverbiß kann es zur Anregung des basitonen Wachstums kommen (SCHWABE & KRATOCHWIL 1987).

Sehr bemerkenswert ist ferner der große Reichtum von Lianen im weiteren Sinne, die sowohl Gebüsche als auch Staudensäume als Stützen nutzen (s. SCHWABE & WILMANN 1982, Abb. 3; WILMANN 1983). Es zeigen sich hier Strukturanalogien: Apiaceen dienen z. B. *Vicia*-Arten im Saum als Stütze, Sträucher im Gebüschmantel bieten ein Gerüst für Winder, Spreizklimmer u. a. Zu letzteren gehören die Sippen des *Rubus fruticosus*-Aggregates, die als Hemi-Nanophanerophyten (Scheinsträucher) zu bezeichnen sind. Sie haben einen diesjährigen blütenlosen Langtrieb (Schößling) und einen vorjährigen Sproß mit Blütenzweigen (Abb. 4). Im Saumbereich gibt es krautige Spreizklimmer wie z. B. *Galium aparine*.

Nanophanerophyt



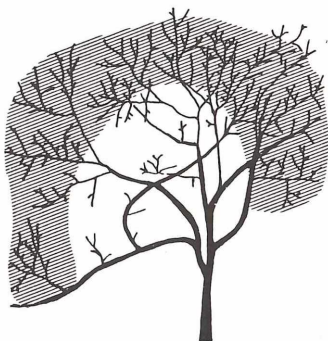
Rosa canina



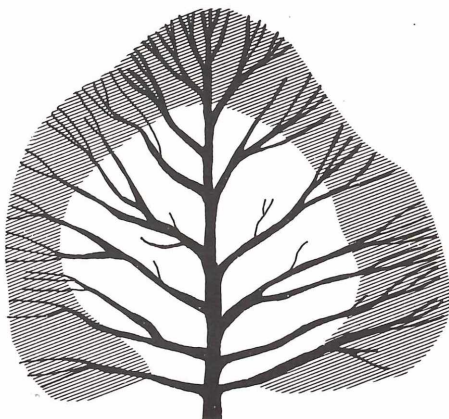
Cornus sanguinea (Übergang zu
Nanophanerophyt → Phanerophyt)

Nanophanerophyt →
Phanerophyt

Phanerophyt



Crataegus spec.



Acer campestre

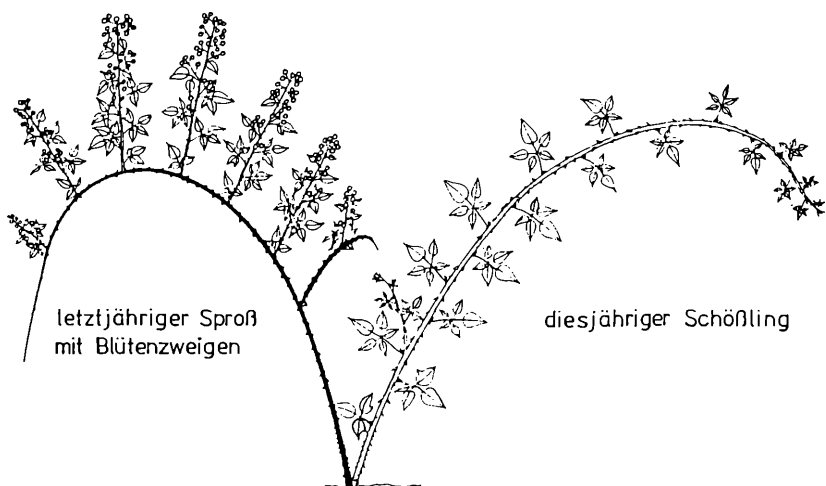
Abb. 3: Lebensformen von Hecken- und Waldmantel-Gebüsch (Auswahl)
(Schraffiert: beblätterte Bereiche; Habitus von *Crataegus* und *Acer* nach KÜP-
PERS 1987, verändert).

Die häufig vorhandene Biegefähigkeit der Gebüsch-Sträucher wurde traditionell in vielen Gebieten Mitteleuropas zur Anlage von Flecht- und Biegehecken genutzt; so gibt es heute noch in Westfalen ineinander verflochtene Weißdorn-/Hasel-Hecken (POTT 1988).

b) Lebenszyklen

Bei den Lebenszyklen von Pflanzenarten der Gebüsch- und Staudenfluren fallen folgende Besonderheiten auf:

Hemi-Nanophanerophyt (Scheinstrauch)



Rubus fruticosus agg.

Abb. 4: Lebensform von *Rubus fruticosus* agg. (Habitus nach WEBER 1972, verändert).

- Es gibt eine Reihe von Arten, die sich vegetativ durch Polykormonwachstum vermehren, sowohl bei den Gebüschsippn als auch bei den Stauden. Einmal gestartet können diese Arten, so z. B. die Schlehe, *Prunus spinosa*, in diesem Falle durch Wurzelbrut, monodominante Bestände aufbauen (Abb. 5, 13). Selbst unter trocken-heißen Bedingungen vermögen *Prunus spinosa*-Polykormone z. B. im Kaiserstuhl 0,5 m im Jahr vorzurücken (WILMANNS & KRATOCHWIL 1983). WOLF (1980) fand in einem ca. 20 Jahre brach liegenden Arrhenatheretum etwa 10 m in die Fläche vorgedrungene *Prunus spinosa*-Triebe (Abb. 5).

Die vegetative Fortpflanzung der *Rubus*-Sippn kann einmal durch Polykormonwachstum mit Hilfe von Wurzelbrut geschehen; die meisten Brombeersippn hingegen vermögen sich durch eine Einwurzelung der Schößlingsspitzen oder Seitenzweige sehr effektiv vegetativ zu vermehren (WEBER 1972). Somit kann eine solche Scheinstrauch-Kolonie – obwohl die Einzeltriebe nur 2jährig sind – durch vegetative „Verjüngung“ (bei geeigneten lichtökologischen Bedingungen, s. u.) lange bestehen.

Unter den Saumpflanzen gehört z. B. *Peucedanum cervaria* zu den Polykormonbildnern, die von den Randbereichen her in brach liegende Mesobrometen eindringen, in brach liegende *Nardus*-Rasen können demgegenüber

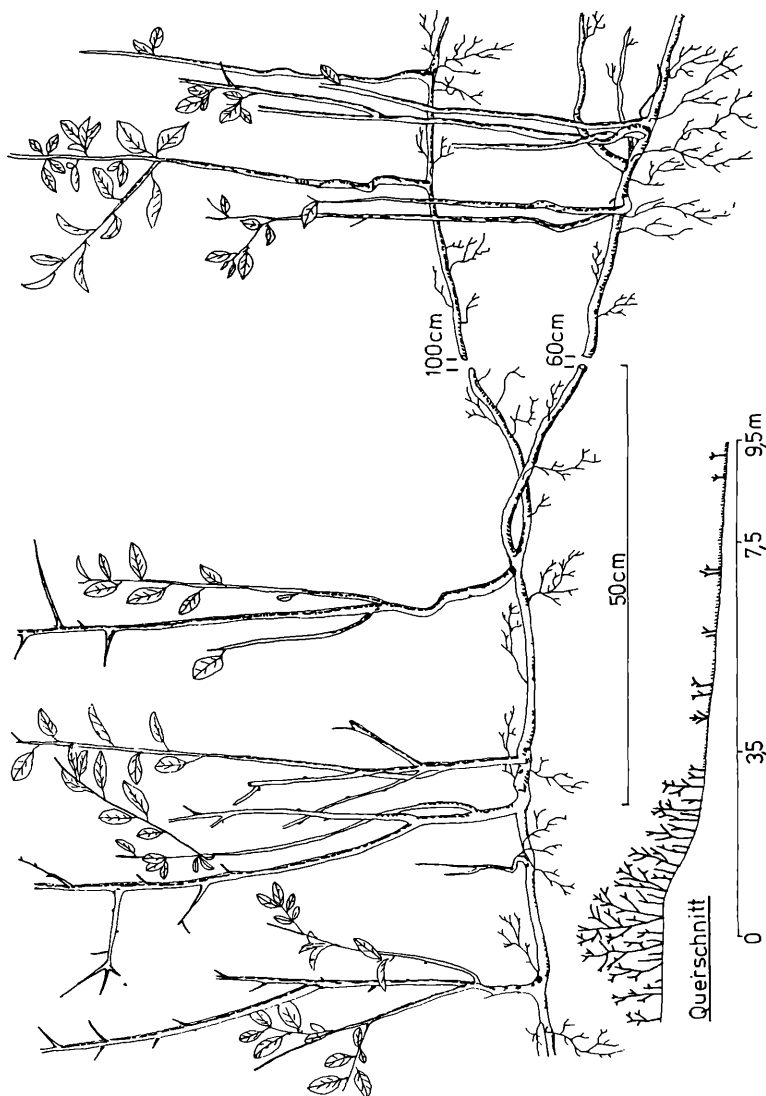


Abb. 5: Teil eines *Prunus spinosa*-Polykormons mit Wurzelbrut und Querschnitt durch ein seit ca. 20 Jahren aufgelassenes Arrhenatheretum mit ehemals randlichem Schlehengebüsch (nach WOLF 1980, etwas verändert).

u. a. *Teucrium scorodonia*-Polykormone, oft von Steinriegeln oder Lesesteinhaufen ausgehend, eindringen (s. Photo 3,4 bei SCHWABE 1979).

- Viele der Gebüschsippen gehören zur Familie der Rosaceae, deren generativer Zyklus durch frühe Blüte im Jahr, Reichtum an Pollen und auffallende rot gefärbte Früchte und Scheinfrüchte, die durch Vögel ausgebreitet werden, gekennzeichnet ist (Ausnahme: *Rubus fruticosus* agg. mit schwarzen Sammel-Steinfrüchten). Es handelt sich um endo-ornithochore Sippen (Abb. 6).
- Viele der Pflanzenarten im Saum gehören zur Familie der Apiaceae und Asteraceae s. l. Ihr Blühtermin hat einen Schwerpunkt im Früh- bis Spätsommer (s. z. B. KRATOCHWIL 1983, Abb. 8). Der Nektar des Apiaceen-Diskus ist leicht durch viele blütenbesuchende Insekten erreichbar. Entsprechend der niedrigeren Wuchshöhe spielen bei der Ausbreitung Klettenfrüchte und somit Epizoochorie eine große Rolle (z. B. *Galium aparine*, *Geum urbanum*, *Agrimonia eupatoria*), ferner gibt es eine Reihe von Autochoren und von Anemochoren (Abb. 6).

	wichtigste Familien	Hauptblühetermine Apr./Mai/Juni/Juli/Aug./Sept./Okt.	wichtige ausbreitungsbiol. Typen
Arten der Staudensäule	Rosaceae	-----	Endo- Ornithochorie
	Apiaceae, Asteraceae s.l.	----	Epizoochorie, Auto-, Anemo- chorie

Abb. 6: Wichtige idiotaxonomische und ausbreitungsbiologische Merkmale von Sippen der Gebüschmäntel und Staudensäume.

2. Standorte von Pflanzenarten der Gebüsche und Staudensäume in der Naturlandschaft. Gibt es heute noch Modelle dafür?

Aufgrund vegetationsgeschichtlicher Daten ist bekannt, daß Mitteleuropa zu Beginn der Nachwärmezeit (Subatlantikum), etwa 800 v. Chr., mit klimatisch der Jetztzeit ähnlichen Bedingungen, mit Ausnahme weniger Sonderstandorte dicht bewaldet war (außerhalb des Einflußbereiches des vorgeschichtlichen Menschen). Welche Belege gibt es für ein Vorhandensein der hier interessierenden Pflanzenarten in der Naturlandschaft, können gar Hinweise auf ihre Vergesellschaftung gegeben werden?

Es soll im folgenden mit Hilfe der Anwendung verschiedener Methoden eine Lösung gesucht werden, wobei – wie sich zeigen wird – sich nicht alle Methoden für eine Beweisführung eignen.

a) Gibt es pollenanalytische Daten, die ein Auftreten von Gebüsch- und Staudensaumpflanzen in der einstigen großflächig bewaldeten Naturlandschaft belegen?

Da die meisten Gebüscharten entomophil sind und zudem bei Beschattung zumeist gar nicht zur Blüte kommen, ist durch den geringen Pollenflug mit einem solchen Nachweis aus der Naturlandschaft des Subatlantikums nur in wenigen Fällen zu rechnen.

Daß aber auch entomophile Arten nachweisbar sind, wenn sie in größerer Menge auftreten, zeigen z. B. die Funde von *Sarothamnus scoparius*, *Digitalis purpurea* und Rosaceen (vor allem *Rubus*), im Siegerland im Hochmittelalter durch POTT (1985), gefördert durch eine verstärkt seit der Fränkischen Landnahme um 800 n. Chr. betriebene Brandfeldbau-Wald-Wechselwirtschaft, für die wir heute auch im Schwarzwald noch Modelle haben (WILMANNS et. al. 1979). Sie ließen sich erst nach anthropogener Förderung in größerem Umfang pollenanalytisch nachweisen, obwohl sie zweifellos vorher kleinflächig vorkamen und – wie wir von *Sarothamnus* und *Digitalis* wissen – in der Samenbank im Boden sehr lange überdauern können und bei Auflichtung schlagartig keimen.

Allgemein gelingt eine Determination bei der Pollenanalyse oft nur auf Familien- oder Gattungsniveau, so daß eine Lebensraum-spezifische Zuordnung nur in wenigen Fällen, z. B. bei Gattungen mit ausschließlichem Vorkommen von Saumarten (*Anthericum*, *Agrimonia*, s. u.; s. auch die Zusammenstellung bei WILMANNS 1988) oder von Mantelarten (*Sarothamnus*, *Cotoneaster*, *Ligustrum*, *Amelanchier* u. a.) möglich ist.

Daß Gebüsch- und Staudensaumarten in den lichterem Wäldern der postglazialen Wärmezeit weiter verbreitet waren als im Subatlantikum kann postuliert werden und auch, daß manche wärmeliebende Sippen (z. B. *Amelanchier ovalis*, *Cotoneaster*) sich nach Abkühlung des Klimas und Einwanderung der Buche auf exponierte Felsköpfe zurückgezogen haben (s. Kap. c: Steppenheide).

Eine Reihe von pollenanalytischen Nachweisen von Sippen der Gebüsch- und Staudenfuren gibt es gerade aus den postglazialen Zeitabschnitten mit Dominanz von Licht- und Halbschattgehölzern, so dem Boreal mit Vorherrschen von Hasel und dem Atlantikum mit großer Bedeutung von Eichen u. a. (Spätglaziale Funde, die es z. B. von *Seseli libanotis*, *Origanum vulgare* u. a. gibt, LANG, schriftl. Mitt., sollen hier nicht näher betrachtet werden.)

So konnte *Cornus sanguinea* für das Boreal der Vogesen (SCHLOSS 1979) und des Waadtlandes, westliche Schweiz, (GAILLARD 1984) nachgewiesen werden, *Cotoneaster* für das Präboreal des Waadtlandes (GAILLARD l. c.), *Ligustrum* für das Boreal der Vogesen (SCHLOSS l. c.), *Viburnum* für das Waadtland, beginnend mit dem Spätglazial (Aller-

öd) bis zum Atlantikum (GAILLARD l. c.), *Anthericum* für das Ältere Atlantikum in Polen (RALSKA-JASIEWICZOWA 1966). Großrestfunde von *Crataegus monogyna* liegen für den Zeitabschnitt Boreal bis Subatlantikum vor (Großbritannien, GODWIN 1975).

b) Gibt es Hinweise, die aus der Phylogenie und Arealgeographie der Sippen zu erschließen sind?

Viele der Sippen, die Strauchmäntel und Säume aufbauen, sind mit Sicherheit sehr alt. So gibt es z. B. Funde von *Cotoneaster*-Endokarprien, *Prunus* spec. (aff. *P. spinosa*) und einer *Rubus*-Sippe (*Rubus laticostatus*) in jungtertiären Floren Süddeutschlands (östl. Molasse im Gebiet der Großen Vils, s. GREGOR 1982). Die Gattungen *Rubus* und *Rosa* z. B. kommen holarktisch vor und müssen somit schon im Tertiär bestanden haben; sie bauen heute auch in Nordamerika und Ostasien mit vikariierenden Arten Strauchmäntel auf.

Als Beispiel für eine alte Sippe unter den Saumpflanzen kann *Anemone sylvestris* genannt werden, mit eurasiatisch-kontinentalem Areal, von der es im Kaiserstuhl Reliktpopulationen gibt. Diese Sippe mit innerhalb der Gattung *Anemone* niedrigem Chromosomensatz ($2n = 16$, gegenüber z. B. $2n = 32$ bei *Anemone nemorosa*) hat mit Sicherheit die jüngeren Waldperioden im Kaiserstuhl überdauert.

c) Gibt es heute noch Primärstandorte, kann man einen aktualistischen Vergleich führen?

Bei genauer Kenntnis der Vegetation Mittel- und Zentraleuropas lassen sich verschiedene Primärstandorte heute noch benennen; die folgenden Typen seien genannt:

- Auf exponierten Felsköpfen, dort wo die Gründigkeit des Bodens gering ist und für Waldwachstum nicht ausreicht, kommen Gebüsche und Staudenfluren – abgestuft nach der Bodengründigkeit – vor. Diese spiegeln ein Standortgefälle wider: wir haben diese Saum- und Gebüschgesellschaften als Gefällesäume und Gefällemäntel oder als primäre Säume und primäre Mäntel (SCHWABE & WILMANNS 1982) bezeichnet. Besonders gut ist dieses Gesellschaftsmosaik im Vegetationskomplex der Steppenheide, z. B. auf der Schwäbischen oder Fränkischen Alb, ausgebildet (Abb. 7); zur Steppenheidediskussion, s. z. B. WILMANNS (1984).
- Arten der Staudensäume und Gebüschsippen, wie z. B. *Sorbus aucuparia* oder *Rosa pendulina*, kommen heute noch primär im Bereich der Waldgrenze an sonnig-geschützten, stark geneigten Stellen vor, so z. B. *Anthericum liliago*, *Bupleurum longifolium* und *Vincetoxicum officinale*. Diese Arten bauen Hochgras- und Staudenfluren des *Calamagrostion arundinaceae* auf (z. B. in den Vogesen, im Zentralmassiv, verarmt am Belchen, Feldberg; s. dazu CARBIENER 1969).
- Primäre Standorte vieler Gebüschsippen finden sich im Bereich von Blockhalden und Steinrasseln in den Mittelgebirgen und im Alpenraum. Neben

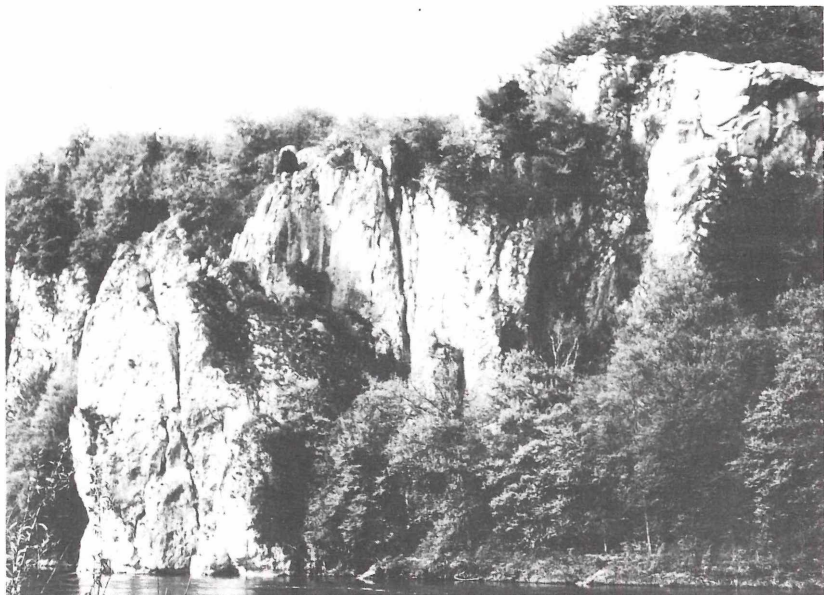


Abb. 7: Die Felsgrenze des Waldes im Bereich der fränkischen Steppenheide (Weltenburger Donaudurchbruch) mit Primärstandorten für Gebüsch (z. B. *Prunetum mahaleb*), Staudensäume (z. B. *Geranio-Dictamnenum*) und Trockenrasen.

dem heute noch beobachtbaren Vorkommen verraten biologische Eigenschaften wie hohe Austriebsfähigkeit nach Verletzung, Fähigkeit zum Durchstoßen überschotterter Standorte, Biegefestigkeit der basitonischen Triebe, Bewurzelung abgerissener natürlicher Triebstecklinge die Urheimat. Dies gilt auch für viele Pflanzen der Staudenfluren (z. B. *Laserpitium latifolium*, *Teucrium scorodonia*, s. dazu Abb. 8).

Im Lebendbau, z. B. an Rutschhängen, Böschungen, an Flußufern u. a., werden Pflanzenarten mit diesen biologischen Eigenschaften zur Sicherung benötigt; Verfahren wurden vor allem von SCHIECHTL (1973) ausgearbeitet.

- Weitere Standorte, die als „Artenspender“ dienten, sind u. a.: Auenwälder, die großer Dynamik unterlagen und ihre Randbereiche (z. B. Kiesinseln), Hochstaudenfluren frischer Standorte im Bereich der Waldgrenze, Lawinbahnen, Reliktkiefernwälder (z. B. Schweizer Jura, Schwäbische Alb), Moorränder, in Küstengebieten: geschützte Bereiche von Graudünen-Tälern.

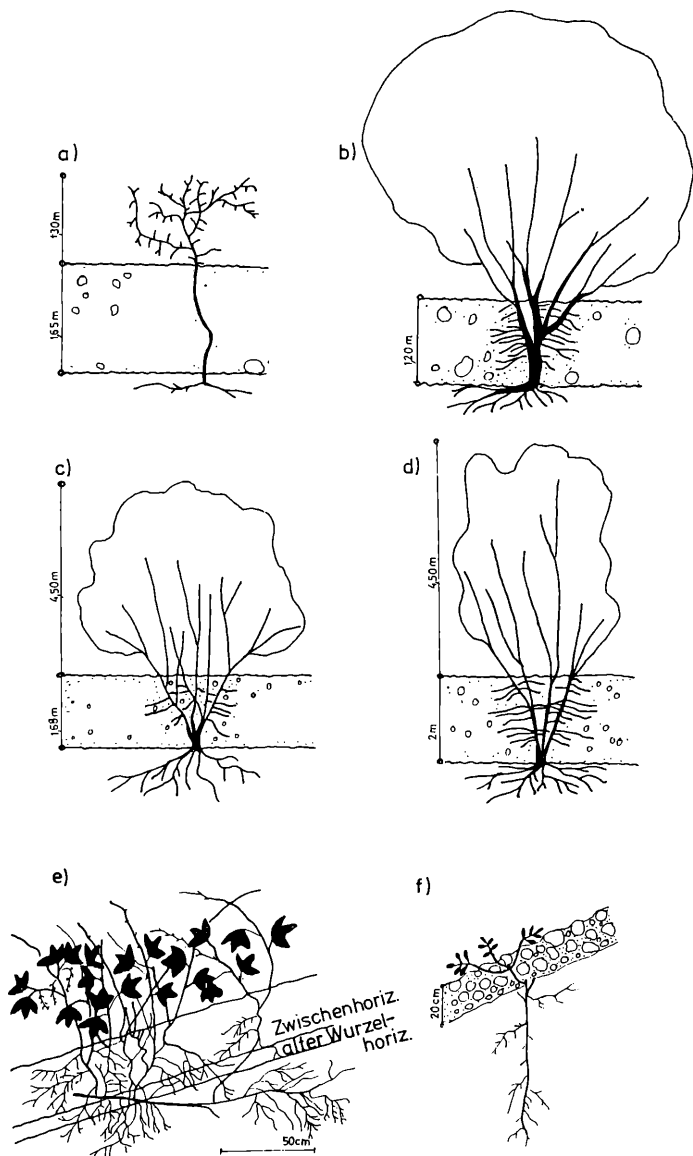


Abb. 8: Individuen von a) *Prunus spinosa* (19 Jahre alt), b) *Corylus avellana*, c) *Berberis vulgaris*, d) *Ligustrum vulgare*, e) *Rubus idaeus* und f) der Saumpflanze *Laserpitium latifolium* nach erfolgter Überschotterung (nach SCHIECHTL 1973, verändert).

d) Gibt es Habitatsprüche oder Nahrungsspezifitäten bei Tierarten, die Hinweise geben könnten?

Diese könnten als Belege für ursprünglich vorhandene Vegetationsmuster dienen, denn sie haben sich – von wenigen Ausnahmen abgesehen – nicht erst in den letzten gut 2000 Jahren, als der Mensch die Naturlandschaft umgestaltete, gebildet.

Als Beispiel seien die Gespinstmotten der Gattung *Yponomeuta* genannt, die sehr enge Nahrungsbindungen an verschiedene Gebüschsippen, vor allem *Prunus spinosa*, *Euonymus*, *Crataegus*, *Prunus padus* haben (Tab. 1). So gibt es von der

Wirtspflanzen	<i>Yponomeuta</i>		
	Wirts- rasse	→ Semispecies →	→ Species
versch. Celastraceae			versch. Arten
<i>Prunus padus</i>			<i>evonymellus</i>
<i>Euonymus</i>		<i>cagnagellus</i>	}
<i>Prunus mahaleb</i>		<i>mahalebellus</i>	
<i>Malus</i>		<i>malinellus</i>	
<i>Crataegus</i>			
<i>Prunus spinosa</i>	1 }	<i>padellus</i>	<i>padellus</i> - Complex
<i>P. domestica</i>	2 }		
<i>Salix</i>	3 }	<i>rorellus</i>	
<i>Euonymus</i>			<i>irrorellus</i>
<i>Euonymus</i>			<i>plumbellus</i>
<i>Sedum telephium</i>			<i>vigintipunctatus</i>

Tab. 1: Wirtspflanzen verschiedener *Yponomeuta*-Sippen (Lepidoptera); nach Angaben von GERRITS-HEYBROEK et. al. (1978).

Schlehen-Gespinstmotte *Yponomeuta padellus* eine genetisch selbstständige Schwesterform auf *Crataegus*, die aber im Fraßversuch auch noch *Prunus spinosa* annimmt (GERRITS-HEYBROEK et. al. 1978), GERRITS-HEYBROEK et. al. (l. c.) und HEUSINGER (1982) ziehen den Schluß, daß die Formenkreise um *Yponomeuta padellus* ihre Evolution im Bereich der Gebüschgesellschaften der *Prunetalia spinosae* durchlaufen haben müssen. Bei der *Crataegus*-Form von *Yponomeuta padellus* kann nicht ausgeschlossen werden, daß für ihre Evolution die letzten 2000 Jahre eine entscheidende Rolle gespielt haben, für die Formenkreise der Gattung *Yponomeuta* ist jedoch allgemein eine Radiation in Gebüschgesellschaften der Naturlandschaft zu postulieren.

Als weiteres Beispiel kann der Segelfalter (*Iphiclides podalirius*: *Lepidoptera*) angeführt werden mit einer Nahrungsbindung der Raupen an *Prunus spinosa* (Krüppelschlehen in Mitteleuropa) und *Prunus mahaleb*; beide Rosaceen sind im Steppenheide-Mosaik zu finden. Die Habitatansprüche aller Semaphoronten-Stadien des Segelfalters werden im Steppenheide-Lebensraum gedeckt.

Fragt man nach der ökologischen Bedeutung von Arten der Gebüsch- und Staudenfluren in der Kulturlandschaft, dann lag diese sicherlich in einer Bodenfestigung an waldfreien Standorten, z. T. auch in einer Bodenaufbereitung durch Humusakkumulation und kleinflächig in einer Pionierfunktion bei der Erstbesiedlung von Waldlichtungen, die durch Baumüberalterung entstanden. Hinzu kommen mannigfache Struktur- und trophische Funktionen für die Tierwelt.

3. Gebüsch- und Staudensäume in der Kulturlandschaft

In der Kulturlandschaft besiedeln Gebüsch- und Staudensäume mit wenigen Ausnahmen Sekundärstandorte, die durch den Menschen geschaffen wurden; wir sprechen hier von Ersatz- oder sekundären Mantel- und Saumgesellschaften (SCHWABE & WILMANN 1982), sie spiegeln kein standörtliches Gefälle wider. Waldrand und Hecke können in ihrem strukturellen und floristischen Aufbau leicht in Beziehung gesetzt werden, indem man sich eine Hecke als aus zwei verschiedenen exponierten Waldrändern zusammengeschoben denkt (Abb. 9, 10, 11). Hinzu kommt bei einer Hecke, daß sie einen besonders



Abb. 9: Gebüschmantel und Staudensaum (*Geranio-Dictamnietum*) auf waldfähigen Sekundärstandorten vermitteln zwischen Wald (*Galio-Carpinetum*) und Grünland (Gräfhof bei Erlangen).



Abb. 10: Vielfältiger Randbereich einer Hecke mit blühendem *Chaerophyllum aureum*-Saum und *Crataegus monogyna*-Blühaspekt (Baar bei Göschweiler).

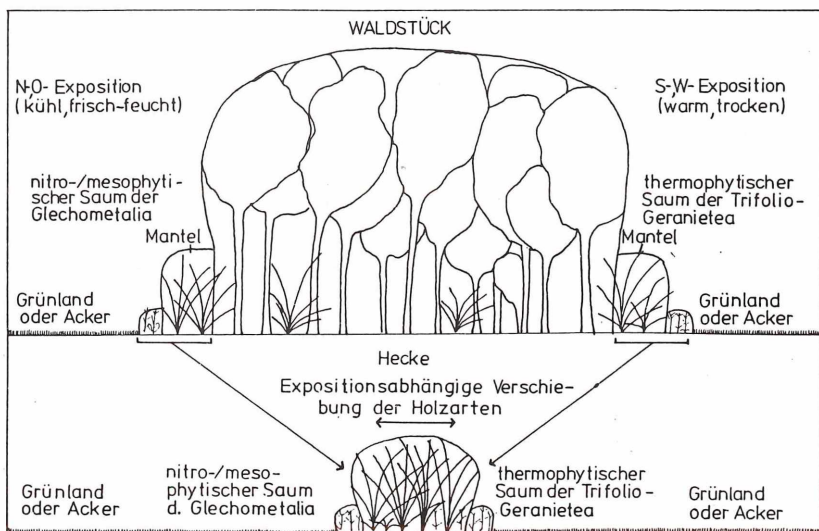


Abb. 11: Waldrandstrukturen und Hecken in ihrer strukturell-syngenetischen Verwandtschaft (nach SCHWABE & WILMANNS 1982).

hohen Anteil von Grenzflächen zum Umland hat und so mannigfache Austauschprozesse z. B. bei den tierischen Bewohnern möglich sind.

a) Standörtliche Bindungen von Gebüschgesellschaften

Innerhalb der Klasse Rhamno-Prunetea und der Ordnung Prunetalia spinosae lassen sich eine Reihe von Assoziationen beschreiben, getrennt nach dem Verband Berberidion, der die sommerwarmen, basenreichen Standorte kennzeichnet, und dem Verband Rubo-Prunion spinosi, der die subatlantisch geprägten, armen Standorte, oft auf Sanden, charakterisiert. In den kontinental getönten Gebieten sind die Zwergkirschen-Gebüsche des Prunion fruticosae herrschend (Tab. 2).

PRUNETALIA SPINOSAE - Schlehengebüsche

basenreiche, vorw. sommerwarme Standorte

basenarme Standorte im subatl.
beeinfl. Gebiet

Verband Berberidion

Cotoneastro-Amelanchieretum
Junipero-Cotoneasteretum integerrimae
Prunetum mahaleb
Pruno-Ligustretum
Corylo-Rosetum vosagiaceae
Rhamno-Cornetum sanguineae
Rosa canina-Ulmus minor-Ges.
Rosa arvensis-Ges.
Humulus lupulus-Sambucus nigra-Ges.
Flußtäler:
Salici-Viburnetum opuli
Salici-Hippophaëtum rhamnoidis

Verband Pruno-Rubion fruticosae

Rubo-Prunetum spinosi s.l.
Saroathamnetum scoparii
Frangulo-Rubetum plicati
und viele von Rubus-Sippen
bestimmte, z.T. lokal verbreitete
Gesellschaften

außerdem: pannonisch-sarmatische Zwergkirschen-Gebüsche: Prunion fruticosae
Dünen-Gebüsche: Salicion arenariae

Hinzu kommen geographische Rassen, Höhenformen, Altersstadien, nährstoffreiche
Ausbildungen (z.B. mit Sambucus nigra)/ nährstoffarme Ausbildungen

Tab. 2: Gesellschaften der Verbände Berberidion und Pruno-Rubion fruticosae
(nach OBERDORFER 1987).

Die Assoziationen können weiter untergliedert werden z. B. nach dem Nährstoffreichtum, nach Höhenformen u. a. So lassen sich z. B. bei vielen Assoziationen nitrophytische Subassoziationen, differenziert durch *Sambucus nigra* u. a., ausscheiden.

Neben die standörtliche Differenzierung tritt die Ausscheidung von Phasen der Sukzession (z. B. mit *Corylus*-Altersphasen bei vielen Assoziationen); diese syndynamischen Prozesse müssen streng von den primär edaphisch-klimatischen getrennt werden.

In Kombination mit verschiedenen Saumgesellschaften, die Expositions- und damit verbunden Feuchteverhältnisse widerspiegeln (s. dazu u. a. DIERSCHKE 1974) können abhängig vor allem von Gesteinstyp und Höhenlage verschiedene standörtliche Typen von Hecken herausgearbeitet werden.

Eine feine Differenzierung, basierend auf der spezifischen standörtlichen Bindung von *Rubus*-Sippen, konnte von WEBER (1967, 1982) für die Hauptlandschaftstypen von Schleswig-Holstein (Marsch, Alt- und Jungmoränengebiete, Sander) herausgearbeitet werden (Abb. 12).

Nordsee	Marsch	Altmoränen der Saale-Eiszeit		Sander	Jungmoränen der Weichsel-Eiszeit		Ostsee
					Endmoränen	Grundmoränen	
Bodenart	Ton – Feinsand	Sand	sandiger Lehm – lehmiger Sand	Sand	kiesiger sand. Lehm	sandiger Lehm – Lehm	
Knicktypen	Knicks fehlen	Eichen-Birken-Knicks (im SO) sonst u. a.: Eichen-Buchen-Knicks	Schlehen-Hasel-Knicks: <i>Rubus sprengelii</i> - <i>R. silvaticus</i> - Knicks (im euatlantischen Gebiet: <i>R. langei</i> - <i>R. sciocharis</i> - Knicks; im subatlantischen Gebiet: <i>R. sprengelii</i> - Knicks)	<i>Rubus gratus</i> - Knicks (im SO) <i>R. scissus</i> - Knicks (im N) (ausgesprochen kalkfliehend) u. a.	Schlehen-Hasel-Knicks ähnlich wie auf Altmoränen	Schlehen-Hasel-Knicks: Rasselbrombeer-Knicks (im euatlantischen Gebiet: <i>Rubus vestitus</i> - <i>R. drejeiri</i> - Knicks; im subatlantischen Gebiet: <i>R. radula</i> - Knicks)	

Abb. 12: Sippen der Sammelart *Rubus fruticosus* als feine Standortsindikatoren, gezeigt für Schleswig-Holstein (nach WEBER 1967, 1982, verändert).

Zu den standörtlichen Bindungen von Saumpflanzen-Gesellschaften sei u. a. auf Th. MÜLLER 1962 (der die Klasse der wärmeliebenden Saumgesellschaften Trifolio-Geranieta sanguinei beschrieb), DIERSCHKE 1974, WILMANNS 1984, 1988, verwiesen. WILMANNS (1988) prüfte auch die Bedeutung von Saumgesellschaften in der historischen Kulturlandschaft und Möglichkeiten der Rekonstruktion mit Methoden der Pflanzensoziologie und Paläo-Ethnobotanik.

b) Pflanzenökologische Funktionsanalyse

Die Beobachtung zeigt, betrachtet man eine Übersicht mit Beispielen für Lebensformen und morphologische Charakteristika (Tab. 3), daß sich verschiedene Typen mit dem zunehmenden Alter einer Hecke ablösen. Es scheint Beziehungen zu den lichtökologischen Verhältnissen zu geben, denn man beobachtet z. B., daß *Rubus fruticosus*-Sippen eine stark beschattende Hecke immer

Taxon (Bsp.)	morphologische Charakt.	Lebensform	Stadium i.d. Sukzession lichtökol. Bedingungen
<i>Rubus frut.</i>	Schößlinge, oberird. Teile 2-jährig	Helmi- Nanophanero- phyt	Frühstadien, Randbereiche
	gefördertes Län- genwachstum basaler Seitenzweige	Nanophanero- phyt	Frühstadien, Randbereiche
<i>Prunus spinosa</i>	vermittelnd zwischen <i>Rosa</i> und <i>Crataegus</i>	Nanophanero- phyt (→Phanero- phyt)	Pionier-, mittlere Stadien
	zumeist strauchfö. Wachstum, Bdg. eines Stämmchens	Nanophanero- phyt --> Phanerophyt	mittlere Stadien, Spätstadien
	Stamm vorhanden	Phanerophyt	Spätstadien

Tab. 3: Wichtige Taxa der Hecken und ihre Stellung in der Sukzession (z. T. nach KÜPPERS 1984).

nur im Randbereich „umklammern“ (s. z. B. WEBER 1967), zudem kann man abgestorbene Rubi, die einem früheren Sukzessionsstadium entstammen, im Inneren von Hecken oder ausgedehnten Gebüsch finden (SCHWABE-BRAUN 1980). Verschieden alte Gebüschstadien können so einen gestaffelten Treppenstufen-artigen Aufbau haben, so daß man einen kurzlebigen, niedrigwüchsigen „Vormantel“ und einen längerlebigen, hochwüchsigen „Hauptmantel“ unterscheiden kann (SCHWABE-BRAUN l. c.; Abb. 13, 19).

Eine weitere Beobachtung lehrt, daß viele Heckenarten eine expositions-spezifische Bindung haben (s. WEBER 1975, 1982); so konnte z. B. BRONNER (1986) auf der Baar für *Ribes uva-crispa* signifikant nachweisen, daß der Strauch in Süd-Exposition praktisch fehlt.

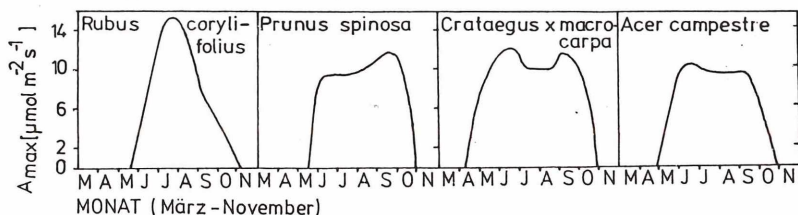
Es stellt sich die Frage, ob ein Teil dieser Beobachtungen auch bei einer experimentell-ökologischen Modellstudie (z. B. durch Untersuchungen des Gaswechsels) untermauert werden kann. Solche Untersuchungen wurden durch den Lehrstuhl für Pflanzenökologie (Bayreuth) im Freiland an einer Hecke vom Typ des Rhamno-Cornetum durchgeführt (SCHULZE et. al. 1984); es seien hier vor allem die Untersuchungen von KÜPPERS (1984, 1987) erwähnt. KÜPPERS (l. c.) zeigte, daß sowohl die im Jahresverlauf höchsten Photosynthese-Kapazitäten (höchste A_{max}) als auch die jährlichen Kohlenstoffbilanzen von den frühen zu den späten Arten hin abnehmen (Abb. 14). Die Stellung der Arten in der Sukzession kann durch diese auf der Blattebene ermittelten Daten nicht erklärt werden.

Der Schlüssel liegt im Zusammenspiel von Wuchsform, Assimilatverteilung und Beschattung von Konkurrenten. So hat z. B. *Acer campestre*, der charakteristisch für Spätstadien von Hecken ist, und der z. B. im vor Verbiß geschützten Dornengestrüpp von *Prunus spinosa* keimt, (er kann im Gegensatz zu *Prunus spinosa* im dunklen Heckeninnern noch Stoffgewinn erzielen) die Fähigkeit, mit geringen Kosten einen Kronenraum zu besetzen, intensiv zu beblättern und



Abb. 13: Monodominante, hochwüchsige *Prunus spinosa*-Hecke, die im Vordergrund abgeholzt wurde. Als Pionierstadium hat sich ein *Rubus fruticosus* agg.-Bestand angesiedelt (Emmendinger Vorbergzone b. d. Hochburg).

SONNENBLÄTTER



Kohlenstoff- bilanz/Jahr				
mol m ⁻² a ⁻¹	33	31	43	27
mol g ⁻¹ a ⁻¹	0,49	0,40	0,46	0,33
KRONE				
Vol.gewinn/ Trockenmasse- zuwachs(m ³ kg ⁻¹)	-	3,7	8,0	10,3

Abb. 14: Photosynthese-Kapazität ($A_{\max}$), Kohlenstoffbilanzen und Beblätterungsintensitäten von Gebüschsippn mit verschiedener Stellung in der Sukzession (zusammengestellt nach Angaben von KÜPPERS 1987).

Konkurrenten zu beschatten (Abb. 14). In der Reihe *Prunus spinosa*, *Crataegus*, *Acer* steigt der Volumengewinn pro investierter Trockensubstanz. Der Verteilerschlüssel der Assimilate zeigt, daß Arten wie *Prunus* und *Crataegus* sehr viele Assimilate in Blüten und Früchte investieren müssen und zudem in die Ausbildung der Sproßdornen, so daß *Acer campestre* trotz der Stammbildung ca. 4 % mehr Assimilate in die Blätter investieren kann als *Crataegus* und *Prunus* (KÜPPERS l. c.). Im Heckendach hält sich *Prunus* schon aufgrund seiner Wuchsform nicht mehr, *Crataegus* nur mit sehr kleinräumiger Kronenbildung (Abb. 15). *Rubus fruticosus* agg. entweicht der Lichtkonkurrenz durch die Bildung von bis zu 6 m langen Schößlingen in das Offenland.

Das spezifische Verhalten von *Ribes uva-crispa* bezüglich der Exposition erklärt sich aus der Tatsache, daß *Ribes* bei sinkender Luftfeuchte die Stomata nicht schließt (KÜPPERS 1984).

Die Fähigkeit, im Gebüschinneren noch Stoffgewinn erzielen zu können, hat auch *Acer pseudoplatanus*, der z. B. in Borstgrasrasen des montanen Schwarzwaldes — geschützt vor Wildverbiß — im Inneren von *Crataegus monogyna*-*Prunus spinosa*-Gebüsch aufkommt. Im seit ca. 30 Jahren nicht mehr beweideten Banngebiet Flüh bei Schönau / Wiesetal lassen sich alle Stadien von der *Acer*-Jungpflanze im Gebüsch-Inneren (Abb. 16) bis zu in *Crataegus*-Gebüsch aufwachsenden und dann stark beschattenden Bergahorn-Bäumen beobachten. Auch hier wird, wie bei den Untersuchungen von KÜPPERS (l. c.), *Prunus spinosa* ausgedunkelt und stirbt ab; *Crataegus* bildet kleine „Innovationskronen“. Die Äste des Weißdorns sterben ab, vermorschen und sind dann besonders üppig mit epiphytischen Flechten (*Hypogymnia physodes*, *Evernia prunastri*, *Usnea spec.*) überzogen.

c) Tierökologische Bedeutung

WOLFGANG TISCHLER legte im Jahre 1948 mit einer Untersuchung der schleswig-holsteinischen Wallhecken eine der ersten bioökologischen Untersuchungen vor — er konnte in wenigen Wallhecken ca. 1200 verschiedene Tierarten finden. Der Reichtum läßt sich auf kleinflächig wechselnde abiotische Bedingungen wie Temperatur, Licht, Feuchtigkeit zurückführen und mannigfache Struktur- und trophische Funktionen (zu letzterem s. Tab. 4).

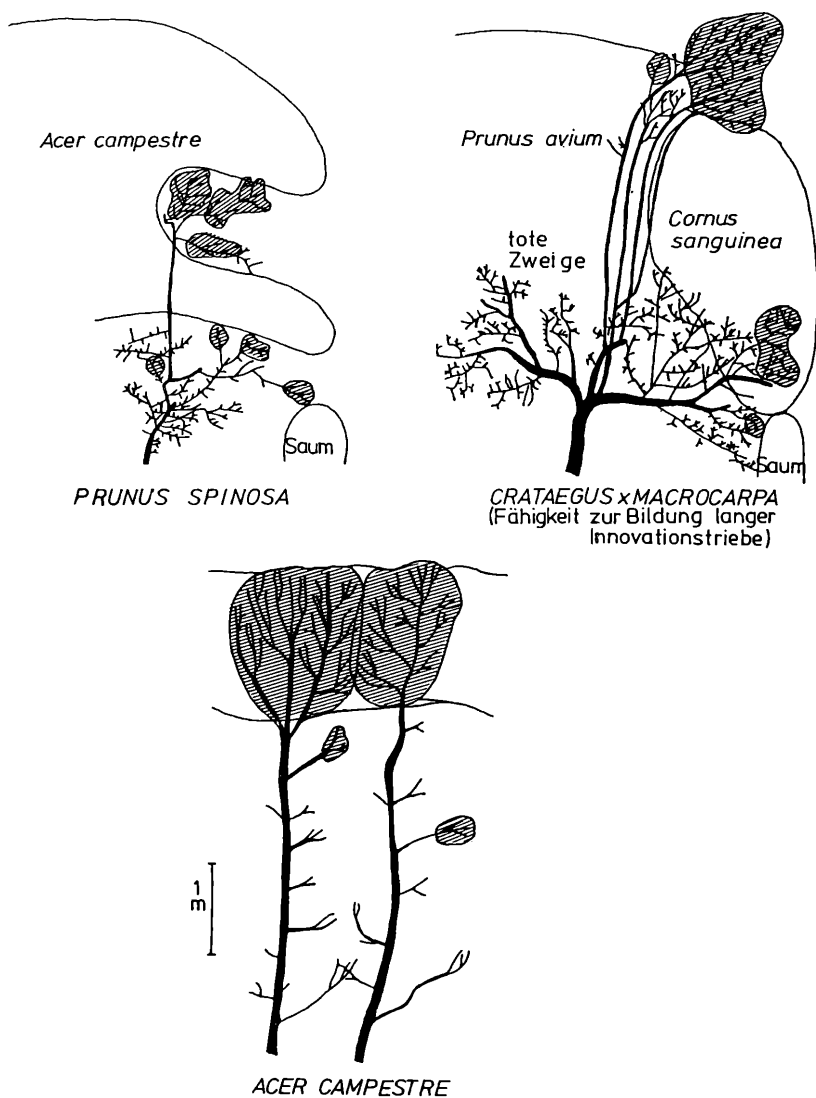
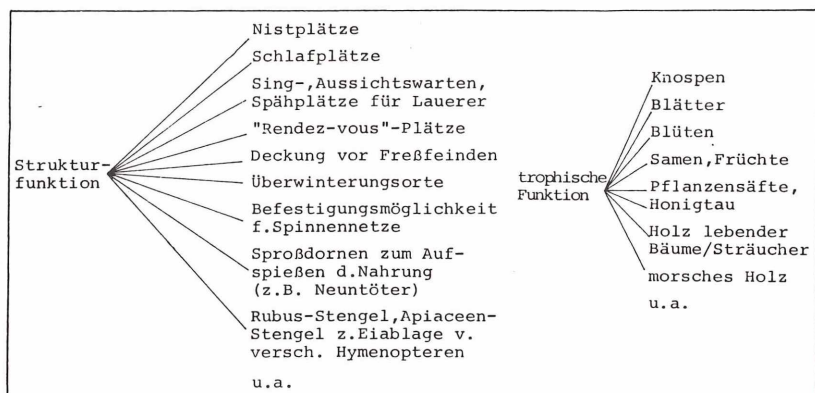


Abb. 15: *Prunus spinosa*, *Crataegus x macrocarpa*, *Acer campestre* und ihre Beteiligung am Heckendach (schraffiert: beblätterte Bereiche; nach KÜPPERS 1987, etwas verändert).



Abb. 16: Im dichten *Crataegus*-Gebüsch aufkommender, 70 cm hoher Bergahorn (*Acer pseudoplatanus*); weitere Erläuterungen siehe Text. Banngebiet Flüh / Schönau, Wiesetal 1988.



Tab. 4: Einige wichtige Struktur- und trophische Funktionen von Hecken für die Tierwelt (z. T. nach Angaben von ZWÖLFER 1982, ZWÖLFER et. al. 1984).

Die tierökologischen Untersuchungen im Rahmen des Bayreuther Heckenprojektes (ZWÖLFER et. al. 1984) haben u. a. gezeigt, daß Hecken bedeutende Refugien für Raubschmarotzer (Parasitoide) sind: für Schlupf-, Erz-, Brackwespen und Raupenfliegen. Diese haben nach Klopfproben-Untersuchungen von STECHMANN (1982) z. B. an *Crataegus* und *Prunus spinosa* den Höhepunkt ihres Auftretens zwischen Juli und September, wo ein Nektarangebot vorwiegend von Seiten der Saumpflanzen besteht (Abb. 17). Sehr wichtig für ihre Ernährung ist jedoch auch Blattlaushonig. Reiches Nahrungsangebot erhöht bei den Schlupfwespen die Zahl der von den Weibchen abgelegten Eier (LEIUS 1961, SYME 1977, zit. bei WILMANN 1980).

ICHNEUMOIDEA U. CHALCIDOIDEA

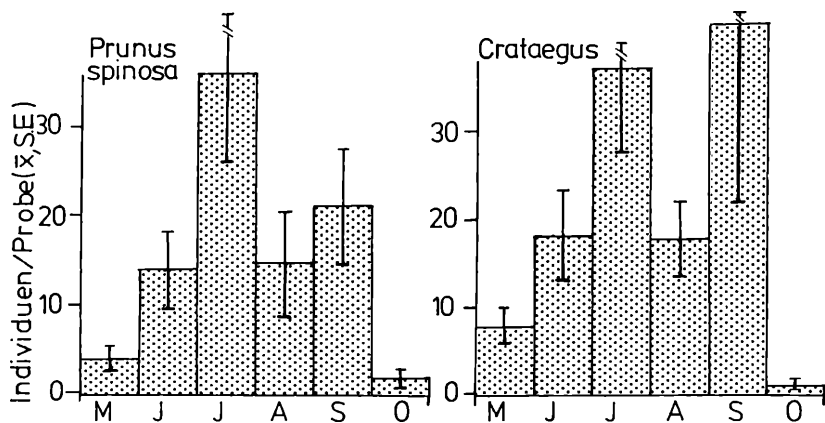


Abb. 17: Klopfproben-Fänge von verschiedenen Parasitoid-Sippen (Ichneumoidae, Chalcidoidea) an *Prunus spinosa* und *Crataegus* im Jahresverlauf (Mai-Oktober); nach STECHMANN 1984, verändert.

Allein in den von ZWÖLFER und Mitarbeitern untersuchten Kleinschmetterlingskomplexen auf *Rosa*, *Prunus spinosa* und *Crataegus* wurden Parasitoid-Arten nachgewiesen, die 40 verschiedene Arten von Schadinsekten befallen und die in der Hecke „Alternativwirte“ finden, so daß die Hecke als „Nützlings-reservoir“ einzustufen ist (ZWÖLFER 1982).

Eine Reihe von Heckenpflanzen sind „Schlüsselarten“ für Tiere, so leben an der Schlehe allein 70 Kleinschmetterlingsarten (HEUSINGER 1982).

Viele Charaktertiere von Heckenlandschaften, so z. B. der Neuntöter oder das Rebhuhn, reagieren sehr empfindlich auf anthropogene Umgestaltungen.

Oft sind es Flurbereinigungsverfahren, nach deren Abschluß allenfalls einige wenige Hecken als „Inseln“ übrig bleiben. Fragen der „Verinselung“ von Tier- und Pflanzenpopulationen und die Notwendigkeit von „Vernetzungen“ haben in der Literatur der letzten 20 Jahre einen breiten Raum eingenommen und sollen hier nicht ausgeführt werden.

Am Beispiel des Neuntöters läßt sich nach den Untersuchungen von J. & Ch. HÖLZINGER (1987) z. B. für die Donauniederung zwischen Ehingen und Günzburg zeigen, wie innerhalb von 20 Jahren durch Eliminierung von Hecken und Streuobstwiesen statt 91 besetzten Rasterfeldern nur noch 4 besetzt waren (Abb. 18). Für den Neuntöter haben – neben den sonstigen Habitat-Ansprüchen – *Rosa*, *Prunus spinosa*, *Crataegus* und *Rubus* als Nestträger-Sträucher sehr große Bedeutung. Die Kartierung einer einzelnen Pflanzenart mit großer Persistenz, die auf generative Fortpflanzung nicht angewiesen ist (wie z. B. *Prunus spinosa*), würde bei einer solchen Rasterkartierung kaum Veränderungen aufzeigen.

d) Windschutz / Immissionsschutz

Nachweisbar zeigt es sich, daß Hecken windmindernd wirken und zwar abhängig von der Höhe des Hindernisses. Unmittelbar im Lee des Hindernisses steigen Taubildung und Bodenfeuchte, hinzu kommen Schattenwirkung der Hecke und Wurzelkonkurrenz von Hecken- und Kulturpflanzen (s. dazu STEUBING 1952, KREUTZ 1968).

Die in Ackerbaugebieten negativ einzuschätzende Beschattung ist in Viehweidegebieten, insbesondere für Rinder, aus tierhygienischer Sicht sehr günstig zu beurteilen.

Die Funktionen von Hecken im Immissionsschutz sind gerade in den letzten Jahren intensiver bearbeitet worden. Die Untersuchungen ergaben z. B. bei einer Analyse des Verbleibs von bleihaltigem Staub an Hecken-bepflanzten Autobahnen, daß der Feinstaub mit weniger als 5 µm Durchmesser sehr weit verstreut wird. Gibt es eine Heckenpflanzung, führt die windbremsende Wirkung der Hecke (wenn sie gegen die Hauptwindrichtung liegt) zur stärkeren Bleiak-kumulation im Boden des Heckenbereiches und in Lee (Abb. 19); die Verteilung dieser Stoffe wird also auf einen schmaleren Bereich kanalisiert als ohne Heckenpflanzung (CLAUSSEN 1985).

Überschätzt worden ist in der Vergangenheit vielfach die Möglichkeit der Schalldämpfung durch Hecken – hier sind in der Regel Waldstreifen nötig, um dies zu erreichen (s. dazu z. B. WILMANN 1984).

e) Aspekte der Landespflege

Die Verluste an Hecken waren in den letzten Jahrzehnten gravierend, so ist z. B. in Schleswig-Holstein zwischen 1950 und 1980 um 25.000 km Wallhecken-Länge abgeschlagen worden (das entspricht 1/3 des Gesamtbestandes, s. EIGNER 1980), in der westfälischen Bucht ist lokal ein Rückgang in diesem Zeitraum um

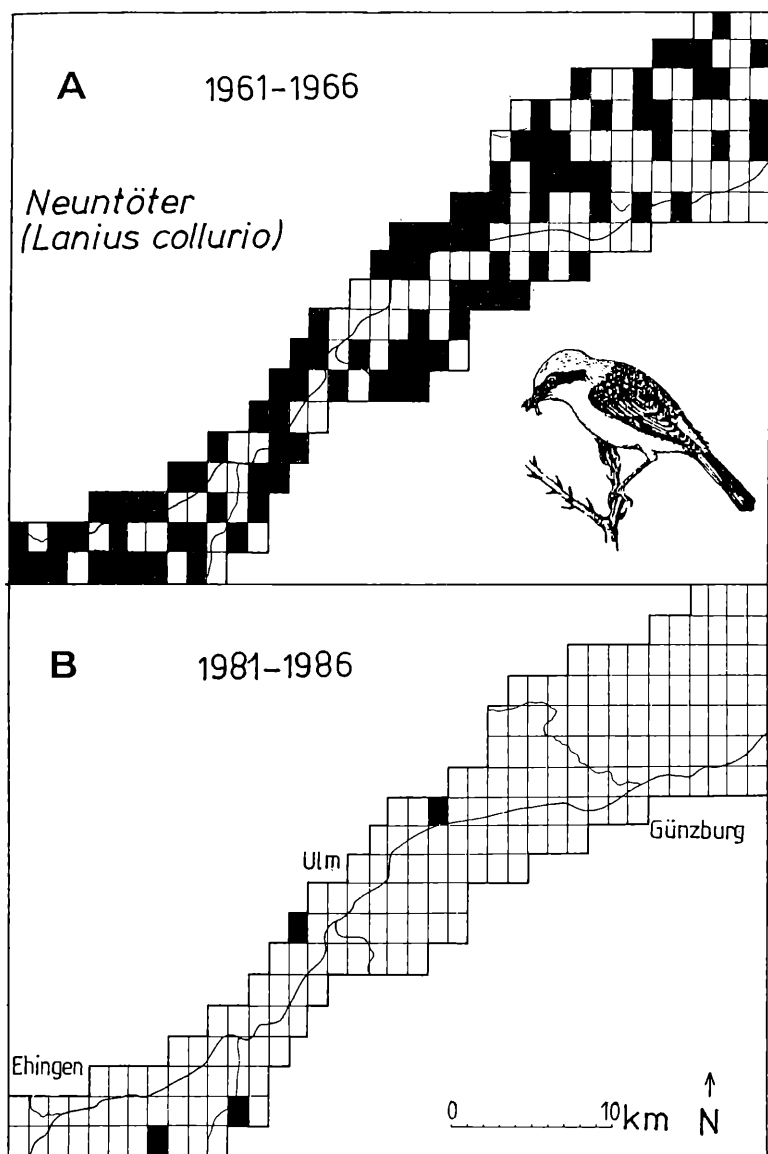


Abb. 18: Rückgang des Neuntötters im Donauegebiet bei Ulm zwischen 1961/66 und 1981/86 (nach J. & Ch. HÖLZINGER 1987; Neuntöter-Habitus nach PFISTER 1987, verändert).

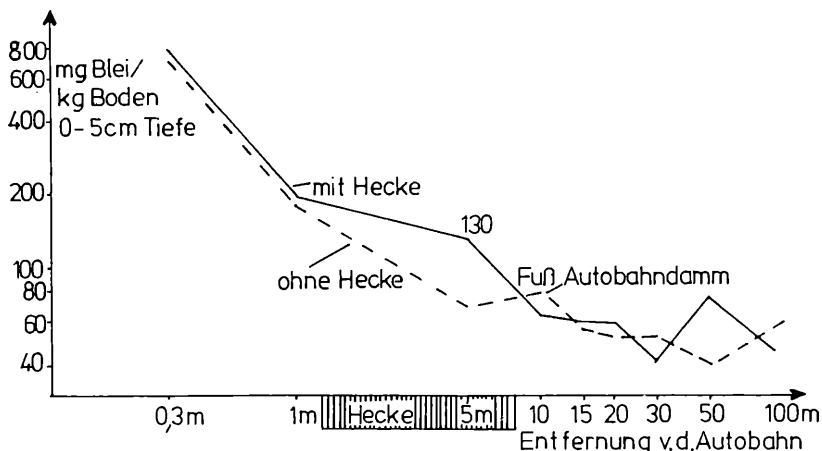


Abb. 19: Bleibelastung des Bodens in Autobahn-Nähe mit und ohne Heckenbepflanzung (nach CLAUSSEN 1985, verändert).

70 % (WITTIG 1979) zu verzeichnen. Vielfach gibt es heute Ausgleichsmaßnahmen und einst vernichtete Hecken werden wieder angepflanzt. Eine alte Hecke ist jedoch nicht nur aus tierökologischer sondern auch aus geobotanischer Sicht sehr viel höher einzuschätzen als eine Neuanpflanzung, und auch eine versetzte Hecke (s. z. B. RESCHKE 1980) ist noch günstiger zu beurteilen als eine Neuanpflanzung.

- Ein wichtiger Gesichtspunkt dazu ist die Erhaltung der genetischen Vielfalt: Th. MÜLLER (1982 a, b) hat bei Heckenuntersuchungen auf der Münsinger Alb nachgewiesen, wie groß der Reichtum an *Rosa*- und *Crataegus*-Sippen in spontan entstandenen Hecken ist (Tab. 5). Er fand im Corylo-Rosetum vosagiaceae 15 *Rosa*-Arten, 7 *Crataegus*-Sippen, im Pruno-Ligustretum 13 bzw. 5 und in neugepflanzten 3 *Rosa*-Arten und 2 *Crataegus*-Sippen. Dies gilt in noch größerem Umfang für die *Rubus*-Sippen in den Wallhecken von Schleswig-Holstein und NW-Deutschland. So gibt es in Schleswig-Holstein 63 Sippen der Eufruticosi, davon 10 bisher nur dort nachgewiesene, z. T. sicher endemische Sippen (WEBER 1972).

WEBER (1986) forderte gerade für Heckengebiete mit Originalfundorten (loci typici), von denen der Typus eines bestimmten Taxons entnommen wurde, besonderen Schutz.

- Auf der anderen Seite kann man das biologische Potential bestehender Hecken und Waldränder dadurch verbessern, daß man Saumstreifen zwischen Gebüsch und genutzter Fläche duldet. Vielfach bilden sich artenreiche Saumgesellschaften spontan, in ausgeräumten Landschaften könnte man durch Einbringung von Soden nachhelfen, da hier gerade Umbelliferen mit

Gesellschaft, Heckentyp	Corylo-Rosetum vosagiaceae	Pruno- Ligustretum	Neu- anpflanzung
Zahl der Rosa-Arten	15	13	3
Zahl der Crataegus- Sippen	7	5	2
Summe	22	18	5

Tab. 5: Sippen-Vielfalt spontan entstandener Hecken auf der Münsinger Alb im Vergleich zu Neuanpflanzungen (nach Angaben von Th. MÜLLER 1982a).

ihren schweren Achänen oft nicht über weitere Entfernungen besiedeln können. So kann eine vielfältige Hecke z. B. im montanen Schwarzwald aus 5 verschiedenen Pflanzengesellschaften bestehen, differenziert nach Exposition und Lichtökologie (Abb. 20).

Um alle wichtigen Funktionen der Hecken erhalten zu können, müssen sie in der richtigen Weise gepflegt werden, indem Teile immer wieder auf den Stock gesetzt werden oder durchwachsende *Acer pseudoplatanus*-Bäume u. a. herausgeschlagen werden (Abb. 21). Aus tierökologischer Sicht ist es besonders wichtig, und auch zur Erhaltung eines vielfältigen Pflanzenarten-Inventars, daß keine größerflächigen Radikalschläge durchgeführt werden. Auch ein Einwerfen von Heu ist abzulehnen, da es zur Ruderalisierung und zur Eliminierung nährstoffärmerer Ausbildungen von Hecken führt.

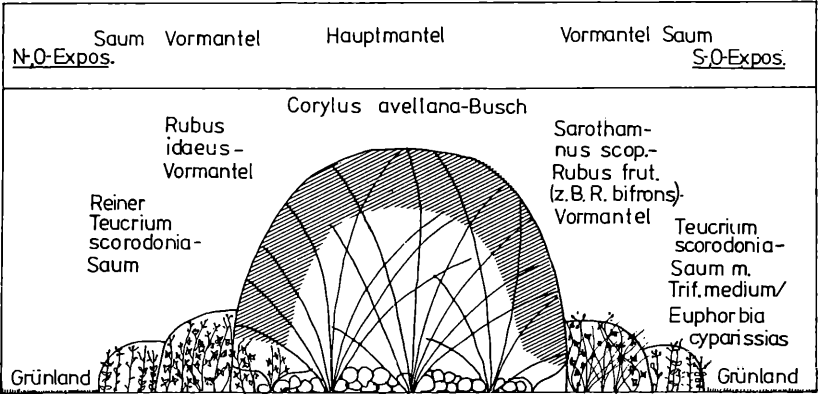


Abb. 20: Modell einer Hecke im montanen mittleren Schwarzwald, die von 5 verschiedenen Pflanzengesellschaften aufgebaut wird (nach SCHWABE & WIL-MANNS 1982, verändert).



Abb. 21: Hecke in der Feldflur mit randlichem *Prunus spinosa*-Blühaspekt und hochwüchsigen *Carpinus betulus*-Bäumen im Zentrum (Bayreuth).

Abschließend seien die vielfachen Bedeutungen von Gebüsch und Staudenfluren in der Kulturlandschaft in einem Punktektalog zusammengefaßt; ihre Bedeutungen liegen

- in einer Erhöhung der Pflanzengesellschafts- und Pflanzenartendiversität;
- in der Struktur- und trophischen Funktion für die Tierwelt;
- im Wind-, Immissionsschutz;
- im Einsatz des biologischen Potentials, das einst in der Naturlandschaft erworben wurde (z. B. basitones Wachstum und rasche Bewurzelung von Stecklingen) für den Lebendbau z. B. an Böschungen;
- im Pioniercharakter, in einer Bodenfestlegung u. a.; Gesichtspunkte, die in der Natur- und Kulturlandschaft an entsprechenden Standorten gelten;
- schließlich in ästhetischen Werten und einer Frage der Verantwortung für unsere Nachkommen: der Erhaltung und Gestaltung einer möglichst vielfältigen, „bunten“ Kulturlandschaft.

Eingang des Manuskripts am 20. September 1988

Danksagung

Herrn Prof. Dr. G. LANG, Bern, sei sehr herzlich für die freundlich übersandte Literatur-Zusammenstellung einiger vorneolithischer Pollen- und Großrest-Funde von *Prunetalia*- und *Trifolio-Geranietea*-Sippen gedankt.

Angeführte Schriften

- BRONNER, G. (1986): Pflanzensoziologische Untersuchungen an Hecken und Waldrändern der Baar. — Ber. Naturforsch. Ges. Freiburg i. Br. **76**, 11–85, Freiburg i. Br.
- CARBIENER, H. (1969): Subalpine primäre Hochgrasprärien im herzynischen Gebirgsraum Europas, mit besonderer Berücksichtigung der Vogesen und des Massif Central. — Mitt. flor. soz. Arbeitsgem. N.F. **14**, 322–345, Todenmann üb. Rinteln.
- CLAUSSEN, T. (1985): Straßenhecken als Schadstoffbremse. — LÖLF-Mitteilungen **10**, (1), 30–31, Münster-Hiltrup.
- DIERSCHKE, H. (1974): Saumgesellschaften im Vegetations- und Standortgefüge an Waldrändern. — Scripta Geobotanica **6**, 246 S., Göttingen.
- EIGNER, J. (1980): Die Knicklandschaft in Schleswig-Holstein und ihre heutigen Probleme. — Ber. Dtsch. Sekt. Int. Rat Vogelschutz **18**, 74–81.
- GAILLARD, M.-J. (1984): Étude Palynologique l'Évolution Tardi- et Postglaciaire de la Végétation du Moyen-Pays Romand (Suisse). — Diss. Bot. **77**, 322 S., Vaduz.
- GERRITS-HEYBROEK, E. M., et al. (1978): Host plant preference of five species of small ermine moths (Lepidoptera: Yponomeutidae). — Ent. exp. & appl. **24**, 160–168, Amsterdam.
- GODWIN, H. (1975): History of the British Flora. A Factual Basis for Phytogeography. — 2nd. ed., 541 S., Cambridge.
- GREGOR, H. J. (1982): Die jungtertiären Floren Süddeutschlands. — 278 S., Stuttgart.
- HEUSINGER, G. (1982): Ökologie der Gespinstmotte *Yponomeuta padellus* L. in Heckensystemen. — Ber. Akad. Natursch. Landschaftspfl. **5/82**, 67–72, Laufen / Salzach.
- HÖLZINGER, J. & Ch. (1987): Verbreitung und Arealschwund des Neuntöters (*Lanius collurio*) in der Donauniederung zwischen Ehingen und Günzburg im Zeitraum zwischen 1961–1966 und 1981–1986. — Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspfl. Bad.-Württ., **48**, 105–108, Karlsruhe.
- KRATOCHWIL, A. (1983): Zur Phänologie von Pflanzen und blütenbesuchenden Insekten (Hymenoptera, Lepidoptera, Diptera, Coleoptera) eines versaumten Halbtrockenrasens im Kaiserstuhl — ein Beitrag zur Erhaltung brachliegender Wiesen als Lizenz-Biotop gefährdeter Tierarten. — Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspfl. Bad.-Württ. **34**, 57–108, Karlsruhe.
- KREUTZ, W. (1968): Beeinflussung des Standortklimas durch Windschutz. — In: BUCHWALD, K. & ENGELHARDT, W. (Edit.) Handbuch für Landschaftspflege und Naturschutz, Bd. 2, 257–278, München-Basel-Wien.
- KÜPPERS, M. (1984): Kohlenstoffhaushalt, Wachstum und Wuchsform von Holzgewächsen im Konkurrenzgefüge eines Heckenstandortes. — Beih. **3** (1) Ber. Akad. Natursch. Landschaftspfl., 10–102, Laufen / Salzach.
- KÜPPERS, M. (1987): Hecken — Ein Modellfall für die Partnerschaft von Physiologie und Morphologie bei der pflanzlichen Produktion in Konkurrenzsituationen. — Naturwiss. **74**, 536–547, Heidelberg.

- MÜLLER, Th. (1962): Die Saumgesellschaften der Klasse Trifolio-Geranietea sanguinei. — Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem. N.F. 9, 65–140, Todenmann üb. Rinteln.
- MÜLLER, Th. (1982 a): Weißdorne und Rosen auf der Münsinger Alb. — In: Münsingen: Geschichte, Landschaft, Kultur, 640–658, Sigmaringen.
- MÜLLER, Th. (1982 b): Vegetationskundliche und standortkundliche Charakterisierung der Hecken in Südwestdeutschland. — Ber. Akad. Natursch. Landschaftspfl. 5/ 82, 15–18, Laufen/Salzach.
- OBERDORFER, E. (1987): Süddeutsche Wald- und Gebüschgesellschaften im europäischen Rahmen. — Tuexenia 7, 459–468, Göttingen.
- PFISTER, H. P. (1987): Raumplanung und Naturschutz. — In: ZBINDEN, N., IMHOF, Th. & PFISTER, H. P. Ornithologische Merkblätter für die Raumplanung. — Schweiz. Vogelwarte Sempach.
- POTT, R. (1985): Vegetationsgeschichtliche und pflanzensoziologische Untersuchungen zur Niederwaldwirtschaft in Westfalen. — Abh. Westf. Mus. Naturk. 47, (4), 75 S., Münster / Westf.
- POTT, R. (1988): Entwicklung der Hecken in der Kulturlandschaft Nordwestdeutschlands. — Forstwiss. Centralbl. 107, Hamburg u. a. (im Druck).
- RALSKA-JASIEWICZOWA, M. (1966): Bottom Sediments of the Mikolajki Lake (Masurian Lake District) in the Light of Palaeobotanical Investigations. — Acta Palaeobot. 7, 118 S., Krakow.
- RESCHKE, K. (1980): Lebende Hecken werden versetzt — neue Arbeitsweisen in der Flurbereinigung. — Natur und Landschaft 55 (9): 351–354, Stuttgart.
- SCHIECHTL, H. M. (1973): Sicherungsarbeiten im Landschaftsbau. — 244 S., München.
- SCHLOSS, S. (1979): Pollenanalytische und stratigraphische Untersuchungen im Sewensee. Ein Beitrag zur spät- und postglazialen Vegetationsgeschichte der Südvogesen. — Diss. Bot. 52, 138 S., Vaduz.
- SCHULZE, E.-D. (1984): Die pflanzenökologische Bedeutung von Hecken. — Beih. 3 (2), Ber. Akad. Natursch. Landschaftspfl., 159 S., Laufen / Salzach.
- SCHWABE-BRAUN, A. (1979): Les Groupements d'Ourlets et de Manteaux des Complexes de Landes Paturées de la Forêt Noire. — Coll. phytosoc. 4, 211–227, Les lisières forestières, Lille.
- SCHWABE-BRAUN, A. (1980): Eine pflanzensoziologische Modelluntersuchung als Grundlage für Naturschutz und Planung. Weidfeld-Vegetation im Schwarzwald: Geschichte der Nutzung — Gesellschaften und ihre Komplexe — Bewertung für den Naturschutz. — Urbs et Regio 18, 212 S., Kassel.
- SCHWABE, A. & KRATOCHWIL, A. (1987): Weidbuchen im Schwarzwald und ihre Entstehung durch Verbiß des Wälderviehs. — Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Baden-Württ. 49, 120 S., Karlsruhe.
- SCHWABE, A. & WILMANN, O. (1982): Waldrandstrukturen — Vorbilder für die Gestaltung von Hecken und Kleinstgehölzen. — Ber. Akad. Natursch. Landschaftspfl. 5/82, 60–60, Laufen/Salzach.

- STECHMANN, D. (1984): Ergebnisse des Klopffprobenprogramms. — In: Zwölfer, H. et. al. 1984, 38–51.
- STEBING, L. (1952): Der Tau und seine Beeinflussung durch Windschutzanlagen. — Biol. Zentralblatt 71 (5/6): 282–313, Leipzig.
- TISCHLER, W. (1948): Biocönotische Untersuchungen an Wallhecken. — Zool. Jahrbücher 77, 283–400, Jena.
- TÜXEN, R. (1952): Hecken und Gebüsch. — Mitt. geogr. Ges. Hamburg 50, 85–117, Hamburg.
- WEBER, H. E. (1967): Über die Vegetation der Knicks in Schleswig-Holstein. — Mitt. Arbeitsgem. Floristik Schleswig-Holst. u. Hamburg 15, 196 S., Kiel.
- WEBER, H. E. (1972): Die Gattung *Rubus* L. (Rosaceae) im nordwestlichen Europa. — Phanerogamarum Monographiae Tom. 7, 504 S., Lehre.
- WEBER, H. E. (1975): Das expositionsbedingte Verhalten von Gehölzen und Hinweise für eine standortgerechte Artenwahl. — Natur und Landschaft 50 (7), 187–193, Stuttgart.
- WEBER, H. E. (1982): Vegetationskundliche und standortkundliche Charakterisierung der Hecken in Schleswig-Holstein. — Ber. Akad. Natursch. Landschaftspfl. 5/ 82, 9–14, Laufen/Salzach.
- WEBER, H. E. (1986): Rote Liste der Brombeeren Westfalens mit grundsätzlichen Bemerkungen zur Bewertung apomiktischer Sippen beim Artenschutz. — Abhandl. Westfäl. Mus. Naturk. 58 (2/3), 187–202, Münster/Westf.
- WILMANN, O. (1980): Zur Bedeutung von Saum- und Mantelgesellschaften für Schlupfwespen. — In: WILMANN, O. & TÜXEN, R. (Edit.) Ber. Int. Sympos. Int. Ver. Veg. kunde Rinteln 1979, 329–350, Vaduz.
- WILMANN, O. (1983): Lianen in mitteleuropäischen Pflanzengesellschaften und ihre Einnischung. — Tuexenia 3, 343–358, Göttingen.
- WILMANN, O. (1984): Ökologische Pflanzensoziologie. — 3. Aufl., 372 S., Heidelberg.
- WILMANN, O. (1988): Säume und Saumpflanzen — ein Beitrag zu den Beziehungen zwischen Pflanzensoziologie und Paläoethnobotanik. — Festschrift U. Körber-Grohne, Forsch. u. Ber. Vor- u. Frühgesch. Bad.-Württ. 31, 21–30, Stuttgart.
- WILMANN, O. & KRATOCHWIL, A. (1983): Naturschutz-bezogene Grundlagen-Untersuchungen im Kaiserstuhl. — Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 34, 39–56, Karlsruhe.
- WILMANN, O. & SCHWABE-BRAUN, A. & EMTER, M. (1979): Struktur und Dynamik der Pflanzengesellschaften im Reutwaldgebiet des mittleren Schwarzwaldes. — Doc. phytosoc. N. S. IV, 983–1024, Vaduz.
- WITTIG, R. (1979): Die Vernichtung der nordwestdeutschen Wallheckenlandschaft dargestellt an Beispielen aus der Westfälischen Bucht. — Landeskundl. Karten u. Hefte, Reihe: Siedlung u. Landschaft in Westfalen 12, 57–61, Münster (Westf.).

WOLF, G. (1980): Zur Gehölzansiedlung und -ausbreitung auf Brachflächen. — *Natur und Landschaft* 55, (10), 375–380, Stuttgart.

ZWÖLFER, H. (1982): Tiere und Hecken. — *Ber. Akad. Natursch. Landschaftspfl.* 5/82, 61–63, Laufen/Salzach.

ZWÖLFER, H. et. al. (1984): Die tierökologische Bedeutung und Bewertung von Hecken. — *Beih.* 3 (2), *Ber. Akad. Natursch. Landschaftspfl.*, 155 S., Laufen/Salzach.

Eingang des Manuskripts am 29.07.1988

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau](#)

Jahr/Year: 1987-1988

Band/Volume: [77-78](#)

Autor(en)/Author(s): Schwabe-Kratochwil Angelika (Schwabe)

Artikel/Article: [Gebüsch und Staudensäume in der Natur- und Kulturlandschaft und ihre ökologische Bedeutung 99-130](#)