©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

carolinea, 53 (1995): 75-81, 3 Abb.; Karlsruhe, 15.12.1995

HARTMUT DIERSCHKE

Phänologischer Jahresrhythmus eines Tollkirschen (Atropion)-Waldsaumes

Kurzfassung
Im Zusammenhang mit phänologischen Untersuchungen in einem Kalkbuchenwald (Hordelymo-Fagetum) wurde 1983 auch der Staudensaum eines mäßig gestörten Waldwegrandes (Atropion) mit erfaßt. Das analytische Phänospektrum ergibt eine lange Blühfolge zahlreicher Arten vom Frühjahr bis zum Herbst, ein synthetisches Spektrum nach Blütenfarben zwei Hauptblühwellen im Frühling (besonders weiß-gelb) und Hochsommer (bes. blau-rot). Viele Pflanzen der Verlichtungsflur verhalten sich zeitlich-phänologisch komplementär zu Waldpflanzen. Echte Lichtpflanzen blühen meist erst im Hochsommer (Abb. 3). Durch Überlagerung beider Artengruppen kommt es zu hoher floristischer und phänologischer Diversität. Verlichtungsfluren sind nicht nur wichtig im Regenerationszyklus von Wäldern selbst sondern auch als Biotop vieler Tiere. Sie müssen auch vom Naturschutz mit berücksichtigt werden.

Abstract
Phenological studies in a tall-herb community with *Atropa bella-donna*
In connection with phenological investigations in a calcareous beech forest (Hordelymo-Fagetum) near Göttingen in 1983 also a half-shadowed tall-herb community along a forest road with small disturbances was recorded. The species combination is similar to those of forest clearings (Atropion), e.g. with a mixture of light-loving tall herbs and small-growing woodland plants. The analytical phenospectrum (fig. 1) shows a long sequence of many flowering species from spring to autumn. A synthetical spectrum by species groups with the same colour of flowers (fig. 2) shows two peaks of main flowering waves in spring (especially white to yellow) and in summer (especially blue to red). Many species of the tall-herb community behave complementary to woodland plants. The latter flower mostly in spring. The tall herbs have their optimum in summer (see also fig. 3 with light indicator values in relation to symphenological phases). The result of the overlapping of both species groups is a high floristic and phenological diversity. Such half-shadowed tall-herb communities have several functions in the forest ecosystem not only in the regeneration cycle of woodlands but also as a biotope of many animals. Therefore they should be taken into consideration also by nature conservation.

Autor
Prof. Dr. HARTMUT DIERSCHKE, Systematisch-Geobotanisches Institut, Untere Karspüle 2, D- 37073 Göttingen.

1. Einführung: Lichtungs- und Schlagvegetation als dynamische Bestandteile von Waldgebieten

In dichten Wäldern haben lichtbedürftigere Pflanzen wenig Lebensmöglichkeiten. In Naturwäldern gibt es jedoch im Rahmen einer zyklischen Sukzession (Regeneration) kürzere bis längere Phasen mit stärkerer Auflichtung, in forstlich genutzten Beständen ähnliche Lücken bei naturnaher Bewirtschaftung oder größere Kahlschläge. Vom Wald aus gesehen handelt es sich um kurz- bis längerfristige Störungen auf kleinen bis sehr großen Flächen. Letztere sind auch in der Naturlandschaft nach Katastrophen durch Sturm, Brand oder Schädlinge vorstellbar.
Als Störungszeiger bzw. als „Heilpflanzen" von Störungen treten zahlreiche Licht- und Halbschattenpflanzen auf. Viele wachsen auch im Freiland (z. B. in Ruderal- und Grünlandgesellschaften) oder in Waldsäumen, andere kommen bevorzugt auf gestörten Waldstandorten vor. Im Samenreservoir von Waldböden sind sie oft stärker als die Waldpflanzen selbst vertreten (FISCHER 1987) und gehören somit zumindest im weiteren Sinne zum Ökosystem. Vor allem auf großflächigen Störflächen treten sie besonders deutlich hervor. Hier wurden sie auch zuerst als eigenständige „Schlaggesellschaften" erkannt (z. B. TÜXEN 1950), später ebenfalls als „Verlichtungsgesellschaften" in kleineren Lücken und an gestörten Waldweg- und Waldrändern gefunden. Meist handelt es sich um räumliche und zeitliche Überlagerungen verschiedener Vegetationstypen, d. h. über einem Grundbestand von Waldpflanzen breiten sich für kürzere oder längere Dauer hochwüchsige Stauden und Gräser aus, gefolgt von einigen raschwüchsigen Holzpflanzen und Baumjungwuchs (s. DIERSCHKE 1988). Neben günstigeren Lichtbedingungen gibt es oft auch ein besseres Nährstoffangebot durch beschleunigte Mineralisation der Streudecke (s. ELLENBERG 1982, S. 708 f.). Erst die Entdeckung von Schlag-, Saum- und Verlichtungsgesellschaften hat die Eigenheiten und räumlich-dynamischen Verbindungen ihrer Pflanzenarten mit Waldgesellschaften deutlich werden lassen. Zu ihrer Kenntnis hat nicht zuletzt ERICH OBERDORFER wesentlich beigetragen (z. B. 1973, 1978), so daß mein Beitrag in dieser Festschrift sicher am Platze ist.
Die Bedeutung solcher Gesellschaften im gesamten Waldökosystem wurde bisher wenig beleuchtet. Es stellt sich die Frage, ob die Verlichtungspflanzen lediglich als „Lückenbüßer" oder „Heilpflanzen" fungieren,

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

oder ob sie vielleicht noch andere Funktionen haben. Einige Hinweise hierzu können phänologische Untersuchungen liefern.

2. Das Untersuchungsgebiet, Untersuchungs- und Auswertungsmethoden

Seit längerer Zeit wird in der Nähe von Göttingen ein submontaner Kalkbuchenwald (Hordelymo-Fagetum lathyretosum) auf einem Muschelkalkplateau des Göttinger Waldes (ca. 420 m NN) interdisziplinär untersucht. Ergebnisse eigener Arbeiten finden sich z. B. in DIERSCHKE (1989a), DIERSCHKE & BRÜNN (1993). Im Rahmen phänologischer Untersuchungen wurde in der Vegetationsperiode 1983 auch die Staudenflur eines halbschattigen, durch zeitweilige Holzlagerung gestörten Waldwegrandes mit erfaßt, die sich bandartig zwischen Wald und Weg entwickelt hat (nähere Beschreibung unter 3.1).

Die phänologischen Untersuchungsmethoden wurden bereits mehrfach dargestellt (z. B. DIERSCHKE 1989b, 1994, S.365 f.) Nach dem dort angegebenen Aufnahmeschlüssel wurde der Bestand im Frühjahr zunächst wöchentlich, später meist in zweiwöchigem Abstand erfaßt. Neben dem vegetativen und generativen Enwicklungszustand der Pflanzen wurden auch der Deckungsgrad (gesamt und je Art) sowie die Wuchshöhe notiert.

Das Untersuchungsjahr war zunächst sonnenarm, kühl und naß, mit sehr langsamer Frühlingsentwicklung. Die Belaubung der Bäume begann Ende April und war in der zweiten Maihälfte abgeschlossen. Der Hochsommer war dann sehr warm und trocken, aber ohne stärkere Beeinträchtigung der Pflanzendecke. Im Vergleich zu anderen Jahren war der Beginn mancher Phänophasen deutlich verspätet (s. DIERSCHKE & BRÜNN 1993), für den Gesamtrhythmus des Bestandes war dies aber ohne größere Bedeutung.

Die phänologischen Daten vom 16.4. bis 29.9. wurden in einer symphänologischen Tabelle zusammengefaßt; die Reihung der Arten erfolgte nach Beginn und Dauer der Blütezeit. Nichtblühende Arten wurden vernachlässigt. Aus der Tabelle ergibt sich das hier abgebildete qualitativ-analytische Phänospektrum (Abb. 1). Die Darstellungsweise folgt DIERSCHKE (1989a) aus demselben Gebiet (s. auch Abb.-Unterschrift). Abb. 2 zeigt synthetische Phänospektren nach Blütenfarben im Vergleich mit dem angrenzenden Wald. In Abb. 3 sind die blühenden Arten in Form von Zeigerwertspektren für die Lichtzahlen nach ELLENBERG et al. (1992) angeordnet, bezogen auf die Abfolge der Phänophasen im Jahresverlauf.

3. Der Bestand und sein phänologischer Rhythmus

3.1 Bestandesbeschreibung

Der untersuchte Pflanzenbestand bildet einen unterschiedlich (meist 2-3 m) breiten Streifen in West-Ostrichtung zwischen einem südlich anschließenden Fahrweg und einem ausgewachsenen, dichten Buchenwald. Er wird teilweise von überhängenden Zweigen überschirmt, erhält aber ab Mittag zeitweise volle Sonneneinstrahlung, besitzt also ein typisches Saumklima. Den Boden bildet eine mittelgründige Rendzina über Unterem Muschelkalk. 1983 ergab sich auf der Untersuchungsfläche (2-3 x 10 m^2) folgende Gesamtaufnahme (angegeben ist jeweils der maximale Deckungsgrad):

Schlag-, Saum- und Ruderalpflanzen:
2 *Atropa bella-donna*
1 *Arctium nemorosum*
3 *Rubus fruticosus* agg.
2 *Rubus idaeus*
2 *Senecio fuchsii*
2 *Alliaria petiolata*
1 *Sambucus racemosa*
1 *Cirsium vulgare*
1 *Cirsium arvense*
1 *Fragaria vesca*
1 *Urtica dioica*
1 *Geranium robertianum*
1 *Tussilago farfara*
1 *Vicia sepium*
+ *Carex muricata*
+ *Carduus crispus*
+ *Geum urbanum*
+ *Hypericum hirsutum*
+ *Lapsana communis*
+ *Mycelis muralis*
+ *Moehringia trinervia*
+ *Solidago canadensis*
+ *Torilis japonica*

Waldpflanzen:
1 *Acer pseudoplatanus*
1 *Fraxinus excelsior*
+ *Fagus sylvatica*
3 *Galium odoratum*
2 *Stellaria holostea*
1 *Anemone nemorosa*
1 *Anemone ranunculoides*
1 *Asarum europaeum*
1 *Carex sylvatica*
1 *Dentaria bulbifera*
1 *Ranunculus auricomus*
1 *Stachys sylvatica*
1 *Brachypodium sylvaticum*
+ *Campanula trachelium*
+ *Crataegus laevigata*
+ *Hedera helix*
+ *Daphne mezereum*
+ *Dactylis polygama*
+ *Euphorbia amygdaloides*
+ *Galium sylvaticum*
+ *Lathyrus vernus*
+ *Phyteuma spicatum*
+ *Rumex sanguineus*
+ *Festuca gigantea*
+ *Poa nemoralis*
+ *Scrophularia nodosa*
+ *Viola reichenbachiana*

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

Übrige:
1 *Angelica sylvestris*
1 *Cirsium oleraceum*
1 *Deschampsia cespitosa*
1 *Ranunculus repens*
+ *Campanula rapunculoides*
+ *Cerastium holosteoides*
+ *Cirsium palustre*
+ *Prunella vulgaris*
+ *Taraxacum officinale*

Die syntaxonomische Bewertung weist auf die Epilobietea angustifolii und weiter auf das Atropion, den Verband der Tollkirschen-Lichtungsgesellschaften basenreicher Böden hin. Als Kennarten möglicher Assoziationen sind vor allem *Arctium nemorosum* und *Atropa bella-donna* zu nennen. Nach PREISING et al. (1993) ist das Arctietum nemorosi mehr in tieferen Lagen ausgebildet, das Atropetum enger mit dem Fagion höherer Lagen verbunden. Der Übergangscharakter unseres Bestandes paßt zur submontanen Ausprägung des Buchenwaldes.

3.2 Phänologischer Rhythmus

Das Phänospektrum (Abb. 1) läßt eine Vielzahl von Arten erkennen, deren Blütezeit sich über die ganze Vegetationsperiode hinzieht. Auch lassen sich Artengruppen mit etwa gleichem Blühbeginn (synphänologische Gruppen) ausmachen, die sich in teilweiser Überlagerung ablösen und bestimmte Phänophasen eines Jahres kennzeichnen (s. auch DIERSCHKE 1989b).

Zu Beginn der Untersuchungen befindet sich der Bestand in der *Acer platanoides – Anemone* – Phase (II) (die Phasen sind jeweils nach blühenden Waldpflanzen benannt). Zu dieser Zeit ähnelt der niedrige Bewuchs dem angrenzenden Wald mit der Blüte einiger Frühlingsgeophyten. Die eigentlichen Sommerpflanzen sind noch kaum zu sehen. Etwas ruderaler Charakter wird durch die Blüten von *Tussilago farfara* dokumentiert.

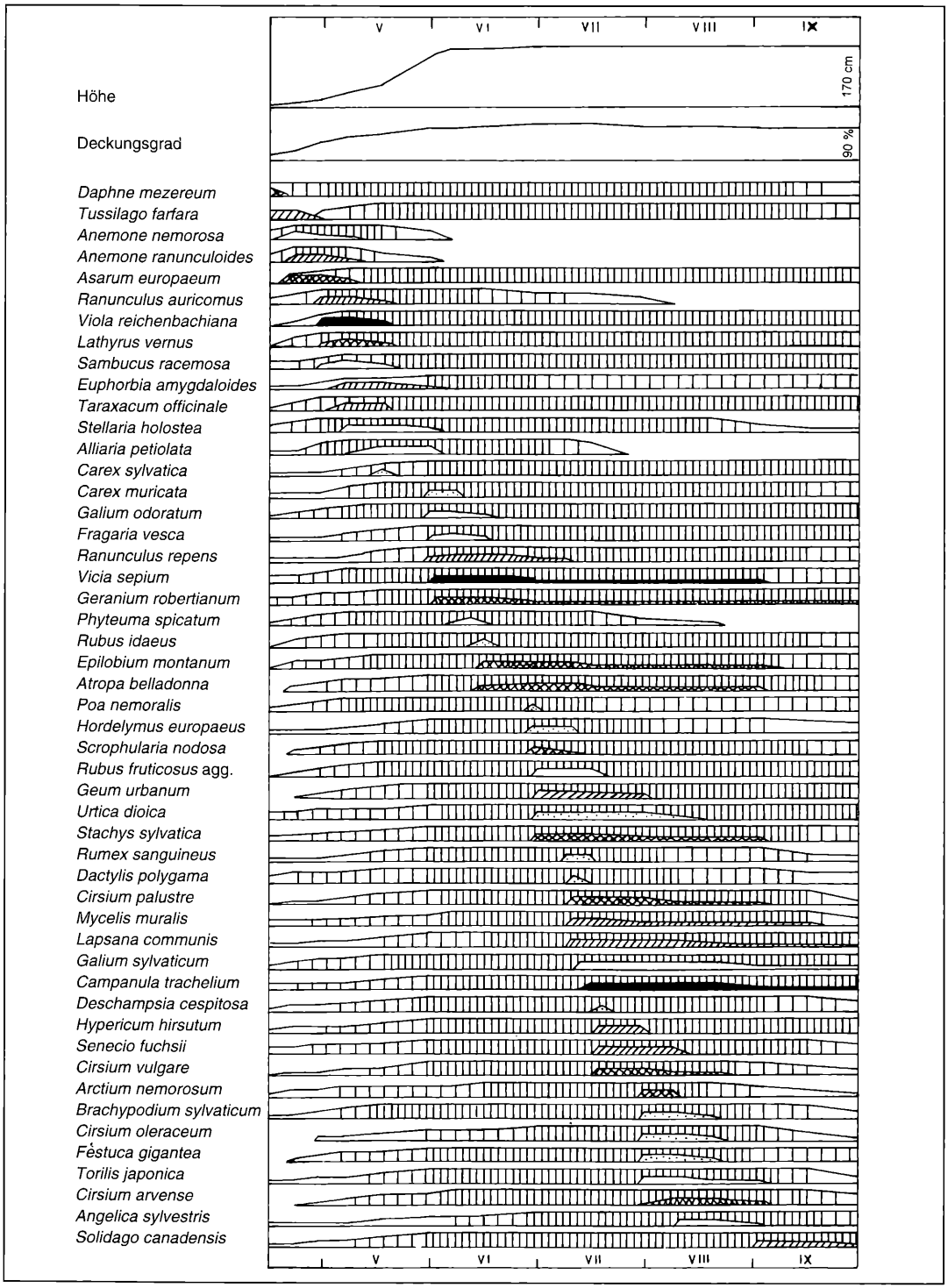
Auch die anschließende *Prunus avium – Ranunculus auricomus* – Phase (III) ab Ende April wird noch von Waldpflanzen bestimmt. Hinzu kommen *Sambucus racemosa* und *Taraxacum officinale*. Die *Fagus – Lamiastrum* – Phase (IV) ist kaum erkennbar, aber für den Bestand insofern bedeutsam, als sich jetzt das Kronendach der Bäume allmählich verdichtet. Die *Sorbus aucuparia – Galium odoratum* – Phase (V) schließt den Frühling ab. Sie beginnt Ende Mai und ist durch den Blühbeginn mehrerer Arten zu verfolgen (s. Abb. 1, ab *Carex muricata*). Allmählich machen sich auch die Sommerpflanzen bemerkbar. Wuchshöhe und Deckungsgrad steigen rasch an. Viele Arten sind vegetativ voll entwickelt und geben dem saumartigen Band ein üppiges Aussehen, das sich jetzt deutlich von der niedrigeren Krautschicht des Waldes unterscheidet. Unter den blühenden Arten sind einige, die von jetzt ab für lange Zeit blühen (*Vicia sepium*, *Geranium robertianum*), oft an einer Pflanze Blüten und Früchte zugleich tragen oder immer wieder neue Exemplare zur Blüte bringen. Ähnliches Blühverhalten zeigen später *Epilobium montanum*, *Lapsana* und *Mycelis*.

Zu Beginn des Sommers (*Cornus sanguinea – Melica uniflora* – Phase: VI) ist im benachbarten Wald mit Ende des *Allium ursinum*-Aspektes die Blütezeit der meisten Arten beendet, während sich am Rande erst jetzt die höheren Stauden allmählich für die Blüte vorbereiten. Als erste blüht *Atropa bella-donna*. Insgesamt ist diese Zeit noch blütenarm und wird vorwiegend vom vegetativen grün der aufwachsenden Sommerpflanzen bestimmt. In der folgenden *Ligustrum – Stachys sylvatica* – Phase (VII) beginnt dann langsam der Sommeraspekt, zunächst noch wenig bunt (z. B. mit *Urtica dioica* und Gräsern).

Die Optimalphase von vegetativer und generativer Entwicklung ist der Hochsommer (*Clematis vitalba – Galium sylvaticum* – Phase: VIII), die sich über Juli-August hinzieht, mit vielen bunten Blühaspekten der großen Stauden, die dem Bestand ein sehr ansehnliches Gepräge verleihen. Nach und nach kommen immer mehr Arten zur Blüte (der auffällige Sprung Ende Juli ist teilweise durch eine Beobachtungspause davor bedingt!). Manche Spätblüher (z. B. *Cirsium oleraceum*, *Torilis japonica*, *Angelica sylvestris*) sind auch vegetativ Spätentwickler. Gegen Ende dieser Phase ebbt die Hauptblühwelle allmählich ab. Der Frühherbst (*Hedera-Solidago*-Phase: IX) ist durch die späte Blüte von *Solidago canadensis* erkennbar.

In Abb. 2 sind für jeden Beobachtungstermin die Zahl der blühenden Arten, nach Blütenfarben gruppiert, eingetragen. Zum Vergleich sind die Ergebnisse des angrenzenden Buchenwaldes daneben angegeben. Die Gesamtzahl blühender Arten ist annähernd gleich (Wegrand: 48, Wald: 45). Die Kurve des Wegrandes ergibt zwei Gipfel Anfang Mai und im Juli/August. Der erste Gipfel liegt in der *Prunus-Ranunculus auricomus*-Phase und wird vor allem von Waldpflanzen gebildet, bevorzugt mit weißen und gelben Aspekten. Sehr ähnlich, aber etwas breiter ist diese Blühwelle im Wald entwickelt; hier stellt sie überhaupt das Blühoptimum dar. In der ersten Junihälfte tritt eine gewisse Blühpause ein. Viele Frühlingspflanzen sind verblüht, teilweise schon vergilbend. Die hochwüchsigen Sommerpflanzen vollenden zunächst ihre vegetative Entwicklung. Am Wegrand zeigt sich dann ab Ende Juni die volle vegetative und generative Entwicklung, die bis Ende August anhält. Sie liegt in der *Ligustrum-Stachys*- und *Clematis-Galium sylvaticum*-Phase. Besonders auffällig sind rot (bis braun) blühende Arten, z. B. die Disteln, *Atropa*, *Stachys sylvatica* und *Arctium nemorosum*. Auffällig ist auch das Gelb von *Senecio fuchsii* (auch *Lapsana*, *Mycelis*, *Hypericum*), das Weiß von *Galium sylvaticum* (*Torilis*) und das Blau von *Campanula trachelium*. Im Wald ist diese

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at



©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

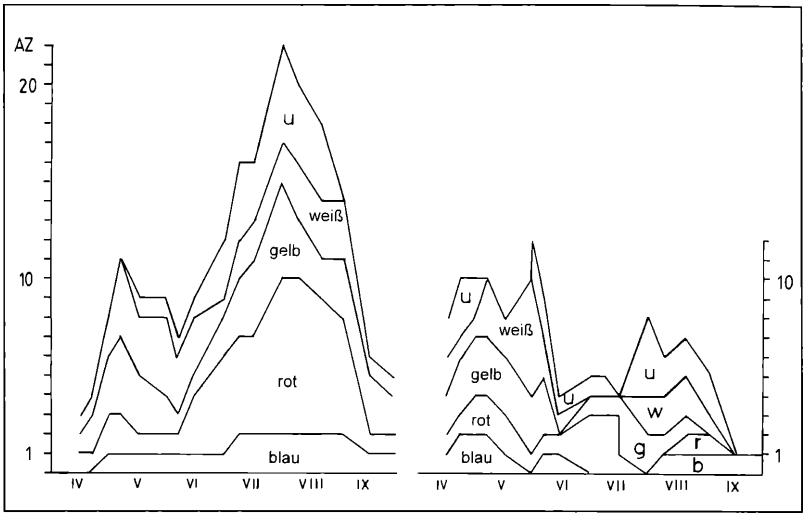


Abbildung 2. Zahl blühender Arten für den Waldrand (links) und den Wald (rechts) nach Blütenfarben (u = unscheinbar).

zweite Hauptblühwelle nur angedeutet; die Krautschicht wirkt eher eintönig grün. Dieser Kontrast wäre noch deutlicher, wenn man einen quantitativen Vergleich (Blühmengen) anstellte. Zum Herbst hin nimmt überall die Zahl blühender Arten rasch ab. Nur *Solidago canadensis* kommt noch neu hinzu.

Insgesamt weicht also der phänologische Rhythmus des Tollkirschen-Wegrandes sehr deutlich vom benachbarten Wald ab. Während letzterer sein Blühoptimum bereits im Frühjahr hat (nach Blühmengen bleibt der Wegrand hier noch wenig auffällig), ist die Halbschatten-Staudenflur vor allem durch hochwüchsige Sommerpflanzen geprägt. Diese Rhythmik ist sehr ähnlich derjenigen echter Saumgesellschaften (s. DIERSCHKE 1974).

Abb. 3 zeigt die Anzahl blühender Arten jeder Phänophase in Form von Lichtzeigerwert-Spektren. Gut schattenertragende Waldpflanzen (Lichtzahl 2-3) gibt es fast nur in den ersten Phasen; sie spielen aber insgesamt (außer *Galium odoratum*) kaum eine Rolle. In allen Phasen vertreten und zahlenmäßig vorherrschend sind Arten mit Werten 4-6, die als Halbschattenpflanzen anzusprechen sind (4 mit Übergang zu Schattenpflanzen, 6 mit Übergang zu Lichtpflanzen). Echte Lichtpflanzen (7-8) blühen erst stärker ab Phase V, d. h. ab Ende Mai mit Schwerpunkt im Hochsommer. Bei fortschreitender Sukzession zum Wald würden also besonders die Sommerphasen durch Rückgang lichtbedürftiger Arten betroffen sein. Hierzu gehören mit den *Cirsium*-Arten, *Hypericum*, *Senecio*, *Angelica* und *Solidago* vor allem Pflanzen mit sehr auffälligen Blühaspekten. Zur Erhaltung solcher Halbschatten-Staudenpflanzen ist deshalb eine Störung im Kronenraum bzw. die Erhaltung von Waldrandstrukturen erforderlich.

Abbildung 1. Qualitatives Phänospektrum der blühenden Arten (16.4. – 29.9.1983).
Vegetative Entwicklung: eng schraffiert = voll entwickelt (Stufe 6), weit schraffiert = über 50 % entwickelt (4-5) bzw. beginnende Vergilbung (7). Ohne Schraffierung = unter 50 % entwickelt (1-3) bzw. stärker vergilbt (8-10). Der zu- oder abnehmende Deckungsgrad ist nur angedeutet.
Blütenfarbe: offen = weiß; einfach schraffiert = gelb; kreuzschraffiert = rot, braun; schwarz = blau; gepunktet = unscheinbar.

4. Bedeutung von Verlichtungsfluren für Waldökosysteme

Auflichtungen in Wäldern sind wegen der Überlagerung von Licht- und Schattenpflanzen Orte besonders hoher floristischer (und faunistischer) Diversität. Neben räumlicher und phänologischer gibt es auch eine zeitliche Vielfalt, da sich manche Sukzessionsphasen innerhalb weniger Jahre ablösen. Bei sukzessionshindernden Einflüssen über längere Zeit gibt es aber auch relativ stabile Dauergesellschaften, z. B. die Säume an Waldinnen- und -außenrändern.

Viele Arten der Verlichtungsfluren zeigen ein phänologisch komplementäres Verhalten zu den Waldpflanzen. Dies gilt vor allem gegenüber den früh vergilbenden Frühlingsgeophyten, die den hochwüchsigen, sich teilweise relativ spät entwickelnden Sommerpflanzen aus dem Wege gehen (in Abb. 1 gut zu sehen bei den *Anemone*-Arten). Dagegen sind niedrigwüchsige sommergrüne Waldpflanzen weniger anzutreffen, wenn auch mit Einzelexemplaren teilweise präsent. Bei erneut zunehmender Beschattung nach zwischenzeitlicher Störung breiten sie sich dann rasch wieder aus.

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

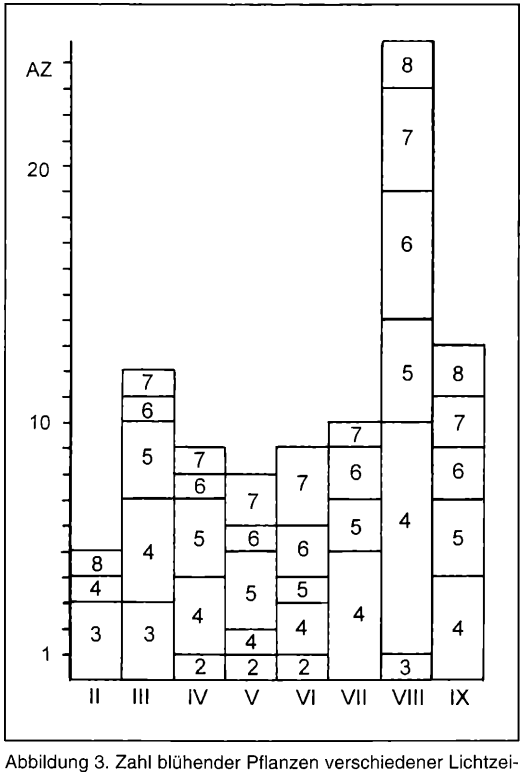


Abbildung 3. Zahl blühender Pflanzen verschiedener Lichtzeigerwerte (2-8) in den Phänophasen II-IX.

Hochwüchsigere Sommerpflanzen des Waldes können besser mithalten, in unserem Bestand vor allem *Galium odoratum*, weiter z. B. *Stachys sylvatica*, *Stellaria holostea* oder *Campanula trachelium*, alles Pflanzen mit gewisser Saumtendenz. Allgemein ist aber die Zusammensetzung solcher Verlichtungsfluren sehr unterschiedlich, stark abhängig von vorliegenden Phasen, der Intensität, Dauer und Flächenausdehnung von Störungen sowie den gerade verfügbaren Diasporen. Charakteristisch ist meist eine Mischung von Schlag-, Saum-, Ruderal-, Grünland- und Waldpflanzen, also ein sehr breites floristisch-soziologisches Spektrum. Man geht sicher nicht fehl, in solchen Verlichtungsfluren die Heimat vieler heute als Freilandpflanzen angesehener Arten zu suchen.

Neben ihrer Funktion als rasche Besiedler von Störflächen und als allgemeine floristische Bereicherung haben Verlichtungsfluren auch einen hohen Stellenwert als Lebensraum und Nahrungsquelle vieler Tiere. PREISING et al. (1993) erwähnen weiter den üppigen Blütenflur als Bereicherung des Landschaftserlebnisses für den Menschen. Der von ihnen angenommene Reichtum an Tierarten wird vor allem durch die phänologisch – blütenbiologisch – biozönologischen Untersuchungen von SSYMANK (1991, 1992) in Wäldern, Säumen und Schlägen am Schwarzwaldrand eindrücklich betätigt.

Blühphänologisch füllen viele Verlichtungspflanzen die Lücke der Waldpflanzen im Hochsommer bis Herbst aus. Dabei folgt das Blühoptimum der Verlichtungen fast nahtlos demjenigen der Wälder und gewährleistet so ein über die ganze Vegetationsperiode reichendes Blühangebot, wie Abb. 1 gut erkennen läßt. Sehr ähnliche blühphänologische Rhythmik zeigen die von SSYMANK (1991, 1992) untersuchten Atropion-Schläge mit zwei Hauptblühwellen im Frühling (Waldpflanzen) und Hochsommer. Das Maximum blühender Arten liegt dort ebenfalls Ende Juli. Auch das Farbspektrum (s. Abb. 2) ist sehr ähnlich, mit bevorzugtem Auftreten roter und blauer Blüten im Sommer.

Nach SSYMANK konzentriert sich das Nahrungsangebot für Blütenbesucher im Sommer in Waldgebieten auf Schlagfluren und Säume, allgemein also auf Halbschatten- und Verlichtungsgesellschaften. Interessant sind hierzu seine Detailbeobachtungen, die z. B. die große Bedeutung der Asteraceen zeigen. Für Schmetterlinge sind vor allem Blütenstände des Köpfchentyps attraktiv und hier wiederum solche mit roten bis blauen Blüten, in seinen Beständen besonders *Cirsium arvense*. Entsprechende Farbpräferenzen werden auch von STEFFNY et al. (1984) und SEIFERT (1994) für Schmetterlinge im Grünland angegeben. Die Wegrandflur aus dem Göttinger Wald stellt somit einen besonders günstigen Biotop für solche Tiere dar. Manche Korbblütler, wie z. B. Disteln, haben auch in ihren Blütenköpfchen ein reiches Insektenleben, bilden eigene „Mikro-Ökosysteme" (ROMSTÖCK 1988).

Hiermit ist die Bedeutung von Verlichtungsfluren für das größere Waldökosystem nur angedeutet, haben doch die Blütenbesucher sicher auch bestimmte Funktionen in der Nahrungskette. Hinzu kommt die Gesamtpflanze als Nahrungsgrundlage. Besonders die heute im Grünland verbreiteten Arten sind auch für größere Pflanzenfresser attraktiv.

5. Naturschutz

Die oben aufgezeigten Funktionen von Verlichtungsfluren in Waldökosystemen machen klar, daß solche Gesellschaften von großer Bedeutung sind und erhalten werden sollten. Schon kleine Kronenlücken, wie sie bei einer naturnahen Waldnutzung entstehen, können hier von Nutzen sein. Sie schließen sich aber durch Kronenvergrößerung und Baumjungwuchs oft sehr rasch, so daß Verlichtungspflanzen wenig Chancen haben. Geeigneter sind Waldrand-Standorte mit mäßigen Störungen, z. B. an halbschattigen Wegrändern, auf zeitweiligen Holzlagerplätzen u.ä.. Hier können sich langfristiger solche Verlichtungsfluren halten, sind auch häufig vorhanden, was besondere Schutz-

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

maßnahmen unnötig macht (s. PREISING et al. 1993). Verhindert werden muß am ehesten die stärkere Ausbreitung junger Gehölze, d. h. eine Sekundärsukzession zum Walde hin. So mag eine gelegentliche Mahd von Vorteil sein, wie sie von SSYMANK (1991, 1992) erörtert wird. Neben guten Bodenbedingungen ist in jedem Fall ein mittleres bis höheres Lichtangebot notwendig, wie auch Abb. 3 erkennen läßt.

Literatur

DIERSCHKE, H. (1974): Saumgesellschaften im Vegetations- und Standortsgefälle an Waldrändern. – Scripta Geobot., **6**: 1-146; Göttingen.

DIERSCHKE, H. (1988): Pflanzensoziologische und ökologische Untersuchungen in Wäldern Süd-Niedersachsen. IV. Vegetationsentwicklung auf längerfristigen Dauerflächen von Buchenwald-Kahlschlägen. – Tuexenia, **8**: 307-326; Göttingen.

DIERSCHKE, H. (1989a): Kleinräumige Vegetationsstruktur und phänologischer Rhythmus eines Kalkbuchenwaldes. – Verh. Ges. Ökol., **17**: 131-143; Göttingen.

DIERSCHKE, H. (1989b): Symphänologischer Aufnahme- und Bestimmungsschlüssel für Blütenpflanzen und ihre Gesellschaften in Mitteleuropa. – Tuexenia, **9**: 477-484; Göttingen.

DIERSCHKE, H. (1994): Pflanzensoziologie. Grundlagen und Methoden. – 683 S.; Stuttgart (Ulmer).

DIERSCHKE, H. & BRÜNN, S. (1993): Raum-zeitliche Variabilität der Vegetation eines Kalkbuchenwaldes – Untersuchungen auf Dauerflächen 1981-1991. – Scripta Geobot., **20**: 105-151; Göttingen.

ELLENBERG, H. (1982): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht. – 3. verb. Aufl., 989 S.; Stuttgart (Ulmer).

ELLENBERG, H., WEBER, H.E., DÜLL, R., WIRTH, V., WERNER, W. & PAULISSEN, D. (1992): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. – Scripta Gebot., **18**, 2. Aufl., 258 S.; Göttingen.

FISCHER, A. (1987): Untersuchungen zur Populationsdynamik am Beginn von Sekundärsukzessionen. Die Bedeutung von Samenbank und Samenniederschlag für die Wiederbesiedlung vegetationsfreier Flächen in Wald- und Grünlandgesellschaften. – Diss. Bot., **110**: 1-234; Berlin, Stuttgart.

OBERDORFER, E. (1973): Die Gliederung der Epilobietea angustifolii-Gesellschaften am Beispiel süddeutscher Vegetationsaufnahmen. – Acta Bot. Acad. Sci. Hung., **19** (1-4): 235-253; Budapest.

OBERDORFER, E. (1978): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. – 2. stark bearb. Aufl., Teil II. – 355 S.; Stuttgart, New York (Fischer).

PREISING, E., VAHLE, H.-C., BRANDES, D., HOFMEISTER, J., TÜXEN, J., & WEBER, H.E. (1993): Die Pflanzengesellschaften Niedersachens. Bestandesentwicklung, Gefährdung und Schutzprobleme. Ruderale Staudenfluren und Saumgesellschaften. – Natursch. Landschaftspl. Nieders., **20** (4): 1-86; Hannover.

ROMSTÖCK, M. (1988): Ökologische Untersuchungen an der Verschiedenblättrigen Kratzdistel (*Cirsium helenioides* (L.) Hill) in Oberfranken. Teil III: *Cirsium helenioides* – Blütenköpfe und ihr assoziierter Insektenkomplex. – Tuexenia, **8**: 163-179; Göttingen.

SEIFERT, C. (1994): Biozönologische Untersuchungen an tagaktiven Schmetterlingen in Nordosthessen. – Tuexenia, **14**: 455-478; Göttingen.

SSYMANK, A. (1991): Die funktionale Bedeutung des Vegetationsmosaiks eines Waldgebietes der Schwarzwaldvorbergzone für blütenbesuchende Insekten – untersucht am Beispiel der Schwebfliegen (Diptera, Syrphidae). – Phytocoenologia, **19** (3): 307-390; Berlin, Stuttgart.

SSYMANK, A. (1992): Das Nahrungsangebot für Schmetterlinge und Habitatspräferenzen im Vegetationsmosaik von Wäldern. – Veröff. Natursch. Landschaftspfl. Baden-Württ., **67**: 397-429; Karlsruhe.

STEFFNY, H., KRATOCHWIL, A. & WOLF, A. (1984): Zur Bedeutung verschiedener Rasengesellschaften für Schmetterlinge (Ropalocera, Hesperiidae, Zygaenidae) und Hummeln (Apidae, Bombus) im NSG Taubergießen. – Natur u. Landschaft, **59** (11): 435-443; Köln-Marsdorf.

TÜXEN, R. (1950): Grundriß einer Systematik der nitrophilen Unkrautgesellschaften in der Eurosibirischen Region Europas. – Mitt. Florist.-Soziol. Arbeitsgem., N.F. **2**: 94-175; Stolzenau/Weser.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Carolinea - Beiträge zur naturkundlichen Forschung in Südwestdeutschland

Jahr/Year: 1995

Band/Volume: 53

Autor(en)/Author(s): Dierschke Hartmut

Artikel/Article: Phänologischer Jahresrhythmus eines Tollkirschen (Atropion)-Waldsaumes 75-81