

Jahreszeitliche physiognomische Veränderungen einer Landschaft unter botanischem Blickwinkel, dargestellt für die Muschelkalkgebiete in der Umgebung von Göttingen.

Teil 1: Analytische Landschaftsphänologie

Seasonal physiognomical changes of a landscape from a botanical viewpoint, shown for the limestone areas in the vicinity of Göttingen.

Part 1: Analytical landscape phenology

Hartmut Dierschke

*Abt. Vegetationsanalyse und Phytodiversität, Albrecht- von-Haller-Institut für Pflanzenwissenschaften,
Georg-August-Universität Göttingen, Untere Karspüle 2, 37073 Göttingen, Germany,
E-Mail: hdiersc@gwdg.de*

Zusammenfassung

Auf der Grundlage von Untersuchungen zum jahreszeitlichen Wechsel von Pflanzengesellschaften (Symphänologie), beginnend mit der Aufnahme phänologischer Daten auf Dauerflächen in Buchenwäldern seit 1981, und persönlichen langzeitigen Beobachtungen des jahreszeitlichen Landschaftswandels (Landschaftsphänologie) wird erstmals die jahreszeitliche Gliederung einer Kulturlandschaft in phänologische Phasen (Geophänophasen) vorgestellt. Beispiel ist das kollin-submontane Muschelkalkgebiet um Göttingen. Als Schlüsselfaktoren der Gliederung werden vor allem phänologische Ereignisse pflanzlicher Erscheinungsweisen benutzt, insbesondere Blühwellen geophänologischer Artengruppen mit gleichzeitigem Blühbeginn, dazu Aspekte der vegetativen Entwicklung von Austreiben und Beblätterung im Frühjahr bis zu Herbstfärbung und Laubfall, auch Auswirkungen landwirtschaftlicher Einflüsse. Für die phänologische Landschaftsanalyse werden vor allem die großflächigen Vegetationstypen von Gehölzen, Äckern und Grasland benutzt, zusätzlich verschiedene Kleinstrukturen. Neben der freien Landschaft werden auch die Gehölze der Siedlungsbereiche, insbesondere Gärten und Parks mit ihren zahlreichen exotischen Pflanzen, einbezogen.

Die genauere Auswertung der zahlreichen Daten zeigt eine regelmäßige Verteilung phänologischer Erscheinungsweisen im Jahresverlauf und hat zur Aufstellung von 12 Geophänophasen geführt, größtenteils benannt nach zwei charakteristischen blühenden Arten von Gehölzen und Krautigen: 1 *Corylus-Tussilago*-Phase (Vorfrühling), 2 *Salix caprea-Anemone nemorosa*-Phase (Frühlingsbeginn), 3 *Prunus spinosa-Taraxacum*-Phase (Erstfrühling), 4 *Fagus-Alopecurus pratensis*-Phase (Vollfrühling), 5 *Quercus robur-Ranunculus acris*-Phase (Frühlingsende), 6 *Crataegus laevigata-Leucanthemum ircutianum*-Phase (Frühsommerbeginn), 7 *Sambucus nigra-Papaver rhoeas*-Phase (Frühsommerende), 8 *Tilia cordata-Cirsium arvense*-Phase (Hochsommer), 9 *Clematis vitalba-Solidago canadensis*-Phase (Spätsommer), 10 *Hedera-Colchicum*-Phase (Frühherbst), 11 Vollherbst-Phase, 12 Winter-Phase.

Diese Abfolge kann als beispielhaft für weitere Bereiche Mitteleuropas angesehen werden. In diesem ersten Teil werden qualitative Aspekte der Geophänophasen beschrieben (Analytische Landschaftsphänologie). In einem zweiten Teil sollen quantitative Merkmale zusammenfassend dargestellt werden (Synthetische Landschaftsphänologie).

Abstract

On the basis of investigations of seasonal changes of plant communities (symphenology), beginning with the recording of phenological data on permanent plots in beech forests since 1981, and long-term personal observations of seasonal landscape changes (landscape phenology) the division of a cultural landscape into geophenophases is introduced for the first time. Example is the colline-submontane cultural landscape around Göttingen. Key criteria for the separation of geophenophases in a cultural landscape are especially phenological events of plant appearance, above all flowering waves of geophenologic species groups with synchronous onset of flowering, besides aspects of vegetative development from sprouting and leafing in spring until autumn coloration and leaf fall, and also effects of agricultural management. For the phenological landscape analysis especially common vegetation types such as wood, arable land and grassland are used, as well as different microbiotopes. In addition to the free landscape, settlement areas such as gardens and parks with their numerous exotic woody plants are included.

Many observations show a regular pattern of phenological features leading to the establishment of 12 geophenophases, mainly named by two characteristic flowering woody and herbaceous plants: 1 *Corylus-Tussilago* phase (before spring), 2 *Salix caprea-Anemone nemorosa* phase (beginning of spring), 3 *Prunus spinosa-Taraxacum* phase (early spring), 4 *Fagus-Alopecurus pratensis* phase (full spring), 5 *Quercus robur-Ranunculus acris* phase (end of spring), 6 *Crataegus laevigata-Leucanthemum ircutianum* phase (beginning of early summer), 7 *Sambucus nigra-Papaver rhoeas* phase (end of early summer), 8 *Tilia cordata-Cirsium arvense* phase (full summer), 9 *Clematis vitalba-Solidago canadensis* phase (late summer), 10 *Hedera-Colchicum* phase (early autumn), 11 Full autumn phase, 12 Winter phase.

This sequence of geophenophases can be seen as representative for larger parts of central Europe. In the first part analytical aspects of the geophenophases are described (analytical landscape phenology). In the second part quantitative aspects will be summarized (synthetical landscape phenology).

Keywords: arable fields, gardens, geophenologic species groups, geophenophases, grassland, long-term observation, microbiotopes, phenological aspects, symphenology

1. Einleitung

Das Aussehen der Landschaften Mitteleuropas wechselt im Jahresverlauf mit einer Abfolge von Aspekten (Phasen), grundlegend beeinflusst von der Entwicklung von Pflanzen und Pflanzenbeständen wie auch durch die landschaftsprägenden Tätigkeiten des Menschen. Dahinter steht steuernd das für Mitteleuropa charakteristische, subatlantische bis subkontinentale Jahreszeitenklima, im Einzelnen modifiziert durch von Jahr zu Jahr wechselnde Witterungsabläufe. Die Physiognomie einer Kulturlandschaft ist grundlegend von ihrer geologischen und geografischen Struktur abhängig. Auffällig sind aber vor allem die großräumige Verteilung von Wäldern und Kulturland, also von Ackerflächen mit verschiedenen Anbaufrüchten und von Grasland verschiedener Ausprägung (Wiesen, Weiden, Magerrasen, Streuobstwiesen). Hinzu kommen zahlreiche Kleinstrukturen, oft Grenz- oder Übergangsbereiche zwischen großflächigeren Komponenten, z. B. Feldgehölze, Ackerraine, Weg-, Straßen-, sowie Gewässer- und Grabenränder, Gebüschsäume, kleine Ruderalflächen, auch gepflanzte Alleen u. ä. Deren Größe, Verteilung und Ausbildung ist neben menschlichen Aktivitäten auch von standörtlichen Gegebenheiten mitbedingt. Ein eigener Bereich sind Siedlungen mit ihren Parks und Gärten, wo viele fremdländische Pflanzen für zusätzliche Aspekte sorgen.

Allgemeine eigene Erfahrungen, unterstützt von genaueren Beobachtungen, zeigen, dass sich der jahreszeitliche Landschaftswandel im Ablauf von Phasen der Vegetationsentwicklung recht gesetzmäßig verhält. Die Landschaftsphysiognomie wird im Wesentlichen von

Formen, Farben, Vielfalt und Kontrasten der Pflanzendecke geprägt, sowohl vom Ergrünen bis Vergilben und Verfall vegetativer Pflanzenteile als auch von regelmäßigen Abfolgen von Blühaspekten, später auch von farbigen Fruchtaspekten. Für bestimmte Vegetationstypen sind schon länger sich regelhaft wiederholende Phänophasen bekannt (**Symphänologie**; z. B. DIERSCHKE 1982, 1983, 1989a für Wälder, DIERSCHKE & BRIEMLE 2002 für Grasland). Vor allem im Frühling bis Frühsommer gibt es über relativ kurze Zeit eine bunte Aspektfolge, die in ökologisch verwandten Gebieten sehr ähnlich abläuft. So wurde von mir für Laubwälder das Jahr in 10 solcher **Phänophasen** gegliedert, später auch auf andere Vegetationstypen erweitert. Diesen lassen sich sehr viele Pflanzenarten unserer Flora zuordnen (DIERSCHKE 1995a).

Im Hintergrund eigener symphänologischer Untersuchungen stand zunächst eher unbewusst auch das Landschaftsbild im jahreszeitlichen Wechsel (**Landschaftsphänologie**). Ihm wurde in den letzten Jahren in der Göttinger Umgebung verstärkt Aufmerksamkeit gewidmet, ausmündend in eine jahreszeitlich-landschaftsphänologische Gliederung größerer Bereiche. So beruht die vorliegende Arbeit auf zahlreichen Notizen und Erfahrungen seit Anfang der 1980er Jahre, z. B. aus der floristischen Kartierung und aus vegetationskundlichen Untersuchungen, von Exkursionen, Fahrten und Wanderungen. Insbesondere das sonnige Frühjahr 2011 ergab gute abschließende Beobachtungsmöglichkeiten, in den Folgejahren mit teilweise relativ extremen Witterungsperioden noch ergänzt und etwas modifiziert. Hieraus lassen sich, teilweise parallel zu den Phänophasen einzelner Vegetationstypen, entsprechende Zeitabschnitte ganzer Landschaften erkennen und abgrenzen, die hier als **Geophänophasen** bezeichnet werden. Viele Ergebnisse dürften auch auf verwandte Landschaften im weiteren Mitteleuropa zutreffen.

Während phänologische Untersuchungen einzelner Pflanzenbestände relativ exakt auf Dauerflächen durchgeführt werden können (DIERSCHKE 1972, 1989a, 1994 u. a.), geht es bei landschaftsphänologischen Erfassungen zunächst mehr um allgemeinere analytische Beobachtungen, die sich vor allem beschreibend darstellen lassen. Für zusammenfassende und vergleichende Synthesen können dann auch quantitative Daten und Abschätzungen einbezogen werden. Diese beiden Betrachtungsweisen werden hier als **Analytische** bzw. als **Synthetische Landschaftsphänologie** bezeichnet. Bisher gibt es kaum Arbeiten zu diesem Thema, eher allgemeinere Beschreibungen im Rahmen von Landschaftsdarstellungen. Der vorliegende erste Teil der Arbeit konzentriert sich auf folgende Fragestellungen: (1) welche pflanzenphänologischen Merkmale sind für eine landschaftliche Betrachtung geeignet? (2) welche Geophänophasen lassen sich unterscheiden? (3) wie lassen sich solche Phänophasen abgrenzen und kennzeichnen?

Synthetisch-vergleichende Ergebnisse folgen in einem zweiten Teil.

2. Das Untersuchungsgebiet

Das UG gehört zum Weser-Leinebergland und umfasst grob die subatlantisch geprägten Muschelkalk-Schichtstufenlandschaften um Göttingen. Es ist kein fest abgegrenztes Gebiet, eher ein gedachter, von basenreichen Böden bestimmter Vegetationsbereich mit den naturräumlichen Einheiten Göttinger Wald östlich sowie der Lödigsener und Dransfelder Hochflächen westlich der Leinesenke, einschließlich der zum Leinegraben abfallenden Hänge (vergl. HÖVERMANN 1963, KÖLLNER 1965, JUNG 1968, KLINK 1969, NAGEL & WUNDERLICH 1969). Die Schichten des Muschelkalkes steigen beiderseits an und bilden wellige, teilweise zertalte Hochflächen (3–400 m NN) mit mehr oder weniger markanten Muschelkalk-

Schichtstufen nach außen. Nur der etwa 250 m hohe Nordwestteil ist stärker durch geologische Verwerfungen gegliedert. Vereinzelt gibt es schwache Lössdecken, an den Hängen zur Aue der Leine stärkere Fließerden aus Löss und Muschelkalkschutt, vereinzelt durchragt von am Grabenrand eingesunkenem Keuper. Das Bodenspektrum reicht von flachgründigen, skelettreichen Rendzinen bis zu tiefgründigen, basenreichen Braunerden. Echte Feuchtstandorte sind selten, meist auf kleine quellige oder stauende Bereiche beschränkt. Auch in den Niederungen gibt es kaum (noch) nasse Bereiche, am ehesten entlang der Fließgewässer einschließlich angelegter Gräben.

Die natürliche Vegetation besteht mit Ausnahme kleiner Extrembereiche durchweg aus Laubwäldern, vor allem Buchenwäldern der eigentlichen Kalkgebiete, meist zum *Hordelymo-Fagetum* Kuhn 1937, an Steilhängen zum *Carici-Fagetum* Moor 1952 (sonnig) oder *Fraxino-Aceretum* W. Koch ex Tx. 1937 (schattig), auf lössreicheren und kolluvialen Böden teilweise auch zum *Galio odorati-Fagetum* Sougnez et Thill 1959 gehörend (WINTERHOFF 1963, VON GADOW 1975, GRIMME 1977, DIERSCHKE 1985, 1989a, b). Eigentliche Feuchtwälder beschränken sich auf schmale Uferstreifen oder stauend-quellige Stellen, zum *Alno-Ulmion minoris* Br.-Bl. et Tx. ex Tschou 1948/1949 oder *Carpinion betuli* Issler 1931 gehörig (DIERSCHKE 1986a, b, NIESSNER 1993).

Naturnahe Wälder finden sich heute vorwiegend in für Ackerbau ungünstigen Landschaftsteilen, so auf flachgründigen Kalkstandorten. Die südniedersächsischen Kalkbuchenwälder gehören zu den floristisch reichhaltigsten in Norddeutschland in noch recht großflächiger und differenzierter Ausprägung (DIERSCHKE 1989b). In Staatsforsten wurden frühzeitig seit Ende des 19. Jahrhunderts alte Nieder- und Mittelwälder wieder in Buchen-Hochwälder überführt, die heute relativ natürliches Gepräge haben. Dagegen zeigen manche in bäuerlichem Besitz befindliche Wälder bis heute Mittelwaldstrukturen, sodass die Bestände eher zum *Stellario-* und *Galio-Carpinetum* Oberd. 1957 zu rechnen sind (DIERSCHKE 1986a).

Günstigere Böden werden seit langem ackerbaulich genutzt. Vor allem im Bereich des mittleren Muschelkalkes der Hochflächen und in Lössbereichen wechseln Waldreste mit großen Ackerflächen ab. Angebaut werden vor allem Wintergetreide (Gerste, Weizen) und Winterraps, dazu Zuckerrüben und zunehmend Mais. Die Fragmente ehemals weit verbreiteter Ackerwildkraut-Gesellschaften sind auf kleine Parzellen und Ackerränder beschränkt, gehören meist zum *Aphano-Matricarietum chamomillae* Tx. 1937 und *Thlaspio-Fumarietum officinalis* Görs in Oberd. et al. 1967 ex Passarge et Jurko 1975, sehr selten zum *Caucalidion platycarpi* (Tx. 1950) von Rochow 1951 (s. hierzu WAGENITZ & MEYER 1981, WALDHARDT et al. 1997).

Früher weiter verbreitetes Kulturgrasland (*Arrhenatherion elatioris* W. Koch 1926, *Cynosurion cristati* Tx. 1947) ist heute oft nur noch eingestreut, nur auf feuchteren Standorten etwas besser entwickelt. Neben artenarm-eintönigen Intensivwiesen und -weiden treten die früher häufigeren artenreichen, bunt blühenden Frischwiesen (*Arrhenatheretum elatioris* Braun 1915) zurück, teilweise noch am besten kleinflächig an Böschungen, breiteren Weg- und Straßenrändern u. ä. entwickelt (vergl. SCHMIDT et al. 1998). Feuchtwiesen (*Calthion* Tx. 1937) waren nie stärker vertreten, eher Bestände des *Filipendulion ulmariae* Segal ex Lohmeyer in Oberd. et al. 1967 an Fließgewässeruferrändern und Gräben. Die besonders artenreichen, früher extensiv beweideten Kalkmagerrasen (*Gentiano-Koelerietum pyramidatae* Knapp ex Bornkamm 1960) gibt es nur noch vereinzelt, vorwiegend an steileren Hängen, oft

brachebedingt in verbuschenden Degenerationsphasen. Auch über die Graslandgesellschaften gibt es ausreichend Literatur (z. B. BORNKAMM 1960, RUTHSATZ 1970, TIGGES 1979, DIERSCHKE 1974, 2003, 2006, NAUENBURG 1985, WORBES 1996).

Zum Dreiklang Wald – Äcker – Grasland kommen zahlreiche Kleinstrukturen, die zur Biodiversität und zu phänologischen Aspekten der Landschaft wesentlich beitragen (s. SCHMIDT 1990, DIERSCHKE 2000). Kleine Feldgehölze oder schmale Gebüschstreifen bis zu einzelnen Bäumen oder Sträuchern, auch Säume, Raine, Straßen- und Wegränder bieten landschaftliche und phänologische Abwechslung. So gibt es Gebüsche des *Carpino-Prunion* Weber 1974, seltener des *Berberidion vulgaris* Br.-Bl. 1950, verschiedene Saumgesellschaften der *Galio-Urticetea* Passarge ex Kopecký 1969 und *Trifolio-Geranietea sanguinei* Th. Müller 1962, auch Bestände der *Epilobietea angustifolii* Tx. et Preisling ex von Rochow 1951 und *Artemisietea vulgaris* Lohmeyer et al. ex von Rochow 1951 (DIERSCHKE 1974, 2006). Trotz weithin intensiver Landwirtschaft gibt es also auch außerhalb der Wälder immer noch groß- bis kleinflächig recht vielfältige Bereiche, die landschaftsphänologisch in Raum und Zeit sehr abwechslungsreiche Aspekte zeigen. Zusätzlich tragen die vom Menschen geprägten Siedlungsbereiche i. w. S. mit ihren sehr zahlreichen einheimischen und exotischen Gewächsen zur Belebung bei.

3. Methoden und Darstellungsweise

Die hier dargestellten Ergebnisse beruhen durchweg auf langjährigen Beobachtungen, aus zahlreichen Notizen und Daten aus dem Gedächtnis zu einem Gesamtbild zusammengesetzt, auch unterlegt von Detailkenntnissen symphänologischer Untersuchungen einzelner Pflanzenbestände (DIERSCHKE 1972ff.). Nachdem das zeitliche und inhaltliche Grundgerüst verschiedener Geophänophasen schon länger feststand, wurden die Beobachtungen in den letzten Jahren intensiviert, konzentriert auf bestimmte Teilbereiche und Pflanzengesellschaften und mit Schwerpunkten in der offenen Kulturlandschaft. Ergebnis ist zunächst eine beschreibende Landschaftsanalyse als Abfolge verschiedener Geophänophasen vom Frühling bis zum Winter (Teil 1). In zeitlicher Folge werden die Geophänophasen durch auffällige Merkmale wichtiger Vegetationstypen und Einzelpflanzen beschrieben. Dabei konzentriert sich die Darstellung auf die offene Landschaft. Die phänologischen Abfolgen in Laubwäldern wurden bereits ausreichend erörtert (DIERSCHKE 1982ff.). Als wichtige Merkmale im Jahresverlauf ergaben sich das Ergrünen bis zur Laubverfärbung, vor allem aber der Blühbeginn bis zum Fruchten landschaftsprägender Arten und Pflanzenbestände, zusammen mit Auswirkungen der flächigen Tätigkeit der Landwirte (Einsaat, Aufwuchs und Reifen der Kulturpflanzen, Ernte und Bodenbruch). Wichtige, teilweise aspektbildende Arten der offenen Landschaft, geordnet nach Geophänophasen, sind in Tabelle 1 zusammengefasst. Neben der offenen Landschaft wurden auch Gehölze der Parks und Gärten in die Landschaftsanalyse einbezogen.

Für jede Phase wird eine thematische Abfolge angestrebt:

- Grundlegende Bedingungen, insbesondere Witterung, allgemeiner Landschaftszustand;
- Wälder, Feldgehölze, Einzelbäume/Büsche;
- Ackerfluren;
- Kulturgrasland einschließlich kleiner Nassstellen sowie Magerrasen;
- Krautige Kleinstrukturen (Säume, Raine, Böschungen, Weg- und Straßenränder, Gewässer- und Grabenränder u. ä.);
- Siedlungen mit Park- und Gartenanlagen;
- Phasenbeginn und -dauer sowie Phasenübergänge. Die Zeitangaben, insbesondere die Mittelwerte für den Phasenbeginn im Zeitraum 1983–2012, beruhen auf langjährigen Dauerflächen im Laubwald kolliner Bereiche (Näheres in Teil 2).

Tabelle 1. Blühaspekte einiger charakteristischer Pflanzenarten in der offenen Landschaft, geordnet nach Geophänophasen (Geopänologische Artengruppen 2–9). **o** stärker landschaftsprägende Aspekte, **x** weniger auffällige Aspekte.

Table 1. Flowering aspects of some characteristic plant species of the open landscape, ordered by geophenophases (geophenological groups 2–9). **o** more landscape colouring aspects, **x** less conspicuous aspects.

Geophänophase	2	3	4	5	6	7	8	9
Artenzahl	7	15	21	24	30	37	39	29
2 <i>Corylus avellana</i>	x	.	.	.	.	.	.	.
<i>Tussilago farfara</i>	x	.	.	.	.	.	.	.
<i>Salix caprea</i>	o	x	.	.	.	.	.	.
<i>Acer platanoides</i>	x	o	.	.	.	.	.	.
<i>Ficaria verna</i>	x	x	x	.	.	.	.	.
<i>Primula elatior</i>	x	x	x	.	.	.	.	.
<i>Primula veris</i>	o	o	o	x	.	.	.	.
3 <i>Petasites hybridus</i>	.	x	.	.	.	.	.	.
<i>Prunus spinosa</i>	.	o	x	.	.	.	.	.
<i>Prunus avium</i>	.	o	o	.	.	.	.	.
<i>Salix</i> spp.	.	o	o	.	.	.	.	.
<i>Betula pendula</i>	.	x	x	.	.	.	.	.
<i>Caltha palustris</i>	.	x	x	x	.	.	.	.
<i>Prunus padus</i>	.	x	o	o	.	.	.	.
<i>Taraxacum</i> Sect. <i>Ruderalia</i>	.	o	o	o	x	.	.	.
<i>Potentilla neumanniana</i>	.	x	x	x	x	.	.	.
<i>Glechoma hederacea</i>	.	x	x	x	x	.	.	.
4 <i>Acer pseudoplatanus</i>	.	.	x	x	.	.	.	.
<i>Lamium maculatum</i>	.	.	x	x	.	.	.	.
<i>Aesculus hippocastanum</i>	.	.	o	o	x	.	.	.
<i>Alliaria petiolata</i>	.	.	x	x	x	.	.	.
<i>Stellaria holostea</i>	.	.	x	x	x	.	.	.
<i>Chelidonium majus</i>	.	.	x	x	x	.	.	.
<i>Ajuga reptans</i>	.	.	x	x	x	.	.	.
<i>Veronica chamaedrys</i>	.	.	x	x	x	.	.	.
<i>Alopecurus pratensis</i>	.	.	x	x	x	.	.	.
5 <i>Crataegus</i> spp.	.	.	.	o	o	.	.	.
<i>Quercus</i> spp.	.	.	.	x	x	.	.	.
<i>Sorbus aucuparia</i>	.	.	.	x	x	.	.	.
<i>Alopecurus myosuroides</i>	.	.	.	x	x	x	.	.
<i>Silene dioica</i>	.	.	.	x	x	x	.	.
<i>Vicia sepium</i>	.	.	.	x	x	x	.	.
<i>Anthriscus sylvestris</i>	.	.	.	x	o	x	.	.
<i>Ranunculus acris</i>	.	.	.	x	o	o	x	.
<i>Ranunculus repens</i>	.	.	.	x	o	o	x	.
6 <i>Cornus sanguinea</i>	x	x	.	.
<i>Robinia pseudoacacia</i>	x	x	.	.
<i>Viburnum opulus</i>	x	x	.	.
<i>Sambucus nigra</i>	x	o	.	.

Geophänophase	2	3	4	5	6	7	8	9
Artenzahl	7	15	21	24	30	37	39	29
<i>Leucanthemum irtutianum</i>	0	0	.	.
<i>Rosa</i> spp.	X	0	.	.
<i>Chaerophyllum temulum</i>	X	X	.	.
<i>Papaver</i> spp.	X	0	0	.
<i>Heracleum sphondylium</i>	X	X	X	X
<i>Trifolium repens</i>	X	0	0	X
<i>Trifolium pratense</i>	X	0	0	X
7 <i>Holcus lanatus</i>	X	.	.
<i>Phleum pratense</i>	X	.	.
<i>Bromus sterilis</i>	X	.	.
<i>Lupinus polyphyllus</i>	0	0	.
<i>Aegopodium podagraria</i>	X	X	.
<i>Chaerophyllum bulbosum</i>	X	X	.
<i>Knautia arvensis</i>	X	X	.
<i>Rumex obtusifolius</i>	X	X	.
<i>Securigera varia</i>	X	X	.
<i>Galium album</i>	0	X	X
<i>Tripleurospermum perforatum</i>	0	0	X
<i>Matricaria recutita</i>	0	0	X
<i>Convolvulus arvensis</i>	X	X	X
<i>Crepis biennis</i>	X	X	X
<i>Galium verum</i>	X	X	X
<i>Hypericum perforatum</i>	X	X	X
<i>Senecio jacobaea</i>	X	X	X
<i>Trifolium medium</i>	X	X	X
<i>Valeriana procurrens</i>	X	X	X
<i>Vicia cracca</i>	X	X	X
8 <i>Tilia cordata</i>	0	.
<i>Cirsium arvense</i>	0	.
<i>Cirsium oleraceum</i>	X	.
<i>Filipendula ulmaria</i>	0	0
<i>Clematis vitalba</i>	X	X
<i>Calystegia sepium</i>	X	X
<i>Chenopodium album</i>	X	X
<i>Daucus carota</i>	X	X
<i>Epilobium angustifolium</i>	X	X
<i>Epilobium hirsutum</i>	X	X
<i>Eupatorium cannabinum</i>	X	X
<i>Impatiens glandulifera</i>	X	X
<i>Lythrum salicaria</i>	X	X
<i>Oenothera biennis</i>	X	X
<i>Pastinaca sativa</i>	X	X
9 <i>Senecio inaequidens</i>	X	X
<i>Hedera helix</i>	X
<i>Solidago</i> spp.	X

Die Nomenklatur der einheimischen Pflanzenarten folgt weitgehend BUTTLER & HAND (2008). Für exotische Gehölze der Gärten und Parks, die oft in Zuchtformen (Cultivare, Sorten) vorkommen, wird teilweise nur die Gattung genannt, zusammen mit deutschen Namen (nach ROLOFF & BARTEL 2006, auch THROLL 2010). Wie schon bei den Phänophasen von Vegetationstypen werden zur Benennung der Geophänophasen die Namen je einer auffällig blühenden Gehölz- und einer krautigen Pflanzenart verwendet (in Klammern die früher geprägten Namen für entsprechende Phänophasen in Wäldern und Grasland nach DIERSCHKE 1982, DIERSCHKE & BRIEMLE 2002). Außerdem werden die Phasen den allgemein geläufigen Jahreszeiten zugeordnet. Die Nomenklatur der Pflanzengesellschaften (vorwiegend in Kap. 2) entspricht RENNWALD (2000).

4. Ergebnisse

4.1.1 Hasel-Huflattich-Phase (Vorfrühling)

Corylus-Tussilago-Phase (Corylus-Leucojum-Phase im Wald)

Der Vorfrühling ist die Übergangsphase von Winterruhe zu beginnender Aktivität der Pflanzen. Erste kurze Erwärmungen wechseln ab mit Kälteeinbrüchen in teilweise kurzzeitigem Hin und Her. Die Tageslänge und damit auch die Sonneneinstrahlung nehmen zu. Erste Austriebe und Stillstand wechseln sich ab. Die Landschaft wird geprägt von kahlen Gehölzen sowie dem hellen Grün oder fahlen Gelb von Äckern und Grasland, an ungenutzten Stellen mit (teilweise von Schnee niedergedrückten) strohigen Pflanzenresten des Vorjahres. Landschaftsprägende Blühaspeke gibt es noch nicht.

Erste blühende Gehölze in der offenen Landschaft sind neben *Corylus avellana*, eher unauffällig, auch vereinzelt Ulmen (*Ulmus*) und (gepflanzte) Erlen (*Alnus glutinosa*). Einsetzen und Dauer der Blüte sind von Jahr zu Jahr unterschiedlich und zeitlich weit gestreckt. Dies gilt auch für die wenigen an diese extremen Bedingungen angepassten krautigen Pflanzen. In Äckern blühen eher unauffällig *Capsella bursa-pastoris*, *Lamium purpureum*, *Senecio vulgaris* oder *Stellaria media*. Im Grasland fällt als erstes der Dauerblüher *Bellis perennis* auf, an ruderalen Stellen leuchtet das Gelb von *Tussilago farfara*.

Der Blütenarmut des Vorfrühlings tritt der Mensch im Siedlungsbereich durch Einführung fremder Gewächse entgegen. Schon seit dem Spätwinter blühen unter den Gehölzen Duftsneeball (*Viburnum farreri*), Zaubernüsse (*Hamamelis*) und Winterjasmin (*Jasminum nudiflorum*). Später folgt neben der Haselnuss die auffällige, in unserem Gebiet ebenfalls fast nur angepflanzte Kornelkirsche (*Cornus mas*).

Die *Corylus-Tussilago*-Phase kann eng mit dem Spätwinter verzahnt sein und sich sehr lange, z. T. von Januar bis April hinziehen; Schwerpunkt ist oft der März. Je nach Witterungsverlauf geht sie ganz allmählich oder auch sehr plötzlich in den eigentlichen Frühling über.

4.1.2 Salweiden-Buschwindröschen-Phase (Frühlingsbeginn)

Salix caprea-Anemone nemorosa-Phase (Acer platanoides-Anemone nemorosa-Phase im Wald; Anemone nemorosa-Primula-Phase im Kulturgrasland)

Der Frühlingsbeginn ist mit einem Wechsel etwas wärmerer und kühlerer Perioden (teilweise Nachtfrost) verbunden. Auch der Boden wird jetzt merklich wärmer. So fangen viele Pflanzen an zu treiben, die vorher mehr gelbgrünen Färbungen weichen einem frischen Frühlingsgrün. Die intensiver grün werdenden Herbsteinsaaten und das Kulturgrasland bestimmen zusammen mit kahlen Wäldern weithin das Bild. Es fehlen weiter auffällige, großräumigere Blühaspekte.

Die Laubwälder zeigen von weitem nur einen ersten grünen Schimmer. Aus der Nähe gesehen ist die Bodenflora aber bereits recht üppig entwickelt (s. DIERSCHKE 1982ff.). Im Freien gibt es aber nur wenige auffällig blühende Arten (s. Tab. 1). So bildet *Salix caprea* einen ersten auffälligen Aspekt. In Äckern und Kulturgrasland gibt es kaum Neues, z. B. blühend *Veronica hederifolia*, in mageren Wiesen teilweise *Primula elatior*, in Säumen *Viola odorata*. Die oft noch fahlen Kalkmagerrasen und verwandte Kleinstrukturen haben mit *Primula veris* und *Viola hirta* erste Aspekte. Dagegen zeigen sich Parks und Gärten schon in größerer Farbenpracht. Zur Kornelkirsche gesellt sich jetzt überall das Gelb der Forsythien (*Forsythia*); dazu kommen erste Weiß- und Rosatöne frühblühender *Prunus*-Arten sowie Sternmagnolie (*Magnolia stellata*), als Kleinstrauch die gelbe Mahonie (*Mahonia aquifolium*).

Die *Salix caprea*-*Anemone nemorosa*-Phase beginnt von Jahr zu Jahr recht unterschiedlich, im 30jährigen Mittel an Frühlingsanfang (21. März). Sie kann sich bei allmählicher Frühjahrserwärmung (teilweise unterbrochen von Nachtfrösten) lange (2–3 Wochen) hinziehen, zwischen Mitte bis Ende März bis weit in den April. Bei plötzlicher Erwärmung kann sie aber auch explosionsartig einsetzen und bald in die nächste Phase übergehen.

4.1.3 Schlehen-Löwenzahn-Phase (Erstfrühling)

***Prunus spinosa*-*Taraxacum*-Phase (*Prunus avium*-*Ranunculus auricomus*-Phase; *Cardamine pratensis*-*Taraxacum officinale*-Phase) (Abb. 1)**

Auch im Erstfrühling herrscht wechselhaftes Wetter. Wärmere Perioden nehmen zu und ihre Wirkungen summieren sich auf, aber immer wieder kann es kurze Kaltlufteinbrüche, gelegentlich auch noch Nachtfrost geben. Nach zögerlicher Entwicklung in der Vorphase zeigen sich jetzt durch ergrünende und auffällig blühende Gehölze und auch durch großflächigere Blüte einzelner Arten in der grünen Bodenschicht weithin Frühlingsaspekte in der ganzen Landschaft (15 auffälligere Arten in Tab. 1).

Wälder und Feldgehölze werden durch austreibende Blätter rasch grün. Unbelaubt fallen vor allem noch die hohen dunklen Stämme und Äste der Rotbuche mit bereits stark geschwellenen braunen Knospen auf. Auch Eichen, Eschen, Linden, Erlen sind noch zurück. Mit ihren leuchtend gelbgrünen bzw. weißen Blüten werden *Acer platanoides* und *Prunus avium* teilweise landschaftsbestimmend; hinzu kommen die Kätzchen von *Betula pendula*. An Waldrändern und in der offenen Landschaft bestimmt jetzt die weiße Blütenfülle von *Prunus spinosa* das Bild. Etwas später kommt, vor allem in den Auen, noch *Prunus padus* hinzu. Hier fällt auch das frische Grün und Gelb austreibender und erblühender Baum- und Strauchweiden (*Salix alba*, *S. fragilis/rubens*, *S. viminalis* u. a.) auf.

In den weiter blütenarmen Ackerflächen gibt es neu *Euphorbia helioscopia*, *Valerianella*-Arten, *Veronica arvensis* und *Viola arvensis*. Dagegen beginnt im Kulturgrasland jetzt *Taraxacum officinale* agg. weithin mit seinem landschaftsprägenden gelben Aspekt, über 2–3 Phasen andauernd. In etwas feuchteren Bereichen wird er, heute nur noch selten, vom Weiß/Zartlila von *Cardamine pratensis* begleitet. In mageren Ausprägungen kommen *Primula elatior* und *Ranunculus auricomus* hinzu. Die seltenen Nassstellen fallen durch das üppige Gelb von *Caltha palustris* auf.

Auch in den Kleinstrukturen werden die strohigen Reste von frischem Grün übertönt. Noch lassen aufwachsende Gräser und Kräuter Platz und Licht für niedrig blühende Arten wie *Cruciata laevipes*, *Glechoma hederacea*, *Lamium maculatum*, *Taraxacum officinale*,

Viola odorata. Magere Raine und Böschungen prägt die Vollblüte von *Primula veris*, ebenfalls weiter die Kalkmagerrasen. Hinzu kommen dort *Potentilla neumanniana* sowie wenig auffällig *Carex caryophylla*, *Luzula campestris*, *Taraxacum laevigatum* und *Viola hirta*.

Gärten, Parks und Obstwiesen bieten weiter eine bunte Fülle von Blüten. Vor allem verschiedene *Prunus*-Arten als Ziergehölze oder als Kirsch-, Mirabellen- und Pflaumen/Zwetschenbäume bestimmen das Bild mit weißen bis rosa Farbtönen. Besonders charakteristisch sind die üppig rosa-rot-großblütigen Tulpenmagnolien (*Magnolia x soulangeana*), die allerdings nicht selten unter Nachtfrosten leiden. Hinzu kommen kleinere Sträucher von *Ribes*, *Spiraea*, *Chaenomeles japonica*, gegen Ende erste Felsenbirnen (*Amelanchier*). In den Parks fallen zusätzlich die gelbgrünen Blühaspekte von Birken, Spitzahorn und Hängeweiden auf.

Die *Prunus spinosa*-*Taraxacum*-Phase ist ebenfalls in Beginn und Dauer sehr variabel, stark abhängig vom Witterungsverlauf. Sie beginnt meist in der ersten Aprilhälfte (Mittelwert 9. April) und bestimmt etwa 1–2 Wochen das abwechslungsreiche Landschaftsbild.

4.1.4 Rotbuchen-Wiesenfuchsschwanz-Phase (Vollfrühling)

***Fagus-Alopecurus pratensis*-Phase (*Fagus-Lamiae*-Phase; *Ajuga reptans-Alopecurus pratensis*-Phase)**

Im Vollfrühling ist bis auf die noch bevorstehenden Eisheiligen Mitte Mai die (Boden-) Frostgefahr (fast) vorüber. Sonnige und feuchte Perioden wechseln sich ab und setzen der zügigen Pflanzenentwicklung kaum noch Grenzen. Mit der völligen Belaubung vieler Gehölze hat der Frühling mit frischgrünen Farben seine volle Entwicklung erreicht. Rasch beginnt die Rapsblüte; dagegen bleibt das noch niedrige Getreide dunkelgrün. Dazu kommen die braunen Äcker der Sommerfrüchte. Auch Kleinstrukturen tragen durch sich verstärkende Blühaspekte zur Vielfalt der Landschaft bei. Tabelle 1 enthält bereits 21 auffälligere Arten.

In den Wäldern ergrünt sehr rasch *Fagus sylvatica* bis in den oberen Kronenraum; auch *Quercus*, *Fraxinus*, *Sorbus*, *Tilia* und *Alnus* entwickeln ihre Blätter. Mit dem Blattaustrieb einher geht bei *Acer pseudoplatanus*, *A. campestris* und *Carpinus betulus* das Öffnen der Blüten. In Tallagen, wo weiter die blühenden *Salix*-Arten und der duftende *Prunus padus* auffallen, ergänzen die oft hell-orangerbraun austreibenden Blätter der Pappeln (*Populus*) das Bild.

Erstmals ergeben die gelben Rapsfelder auch in der Ackerlandschaft kräftige Blühaspekte. Im Kulturgrasland herrscht noch verstärkt das intensive Gelb des Löwenzahns, wird aber allmählich von schossenden Gräsern und vom Aufwuchs anderer höherer Arten eingeengt. Als erstes Obergras schiebt *Alopecurus pratensis* seine Ähren und beginnt zu blühen. In artenreicheren Frischwiesen blühen dazwischen *Ajuga reptans*, *Anthoxanthum odoratum*, *Plantago lanceolata*, *Veronica chamaedrys*. In nitrophilen Säumen bereichern *Alliaria petiolata*, *Chelidonium majus*, *Glechoma hederacea*, *Lamium album*, *L. maculatum*, *Moehringia trinervia* die bunten Aspekte. An Nassstellen kommen zu *Caltha* und *Cardamine pratensis* neu *Geum rivale* und zahlreiche Seggen (*Carex acuta*, *C. acutiformis*, *C. nigra* u. a.). Auch die Kalkmagerrasen verlieren allmählich ihre fahle Färbung alter Streureste durch das helle Grün langsam aufwachsender, meist locker stehender Gräser. Noch beherrscht *Primula veris* oft das Bild, an offenen Stellen begleitet von *Potentilla neumanniana*, auch von *Euphorbia cyparissias* und *Ranunculus bulbosus*. Weniger auffällig blühen noch *Viola hirta* und neu *Carex flacca*. Selten, aber sehr auffällig sind die ersten Orchideen, besonders *Orchis mascula*, oft in Gebüschnähe, wo jetzt auch die Blüten der *Fragaria*-Arten zu sehen sind.

Im Siedlungsbereich sind vor allem die blühenden Obstbäume und Ziergehölze weiter landschaftsprägend. Neu erblühen Äpfel und Zieräpfel (*Malus*) sowie Birnen (*Pyrus*). Die Rosskastanie (*Aesculus hippocastanum*) entwickelt sich rasch und zeigt gegen Phasenende erste Blütenkerzen. Weiß blühen auch die Felsenbirnen (*Amelanchier*) und nichteinheimische Schneeball-Arten (*Viburnum*). Jetzt beginnt auch die Blütezeit der großen Rhododendren (z. B. *Rhododendron catawbiense*-Hybriden), in unseren Kalkbereichen zwar meist weniger ausgeprägt, aber doch sehr auffällig.

Mit der *Fagus-Alopecurus pratensis*-Phase hat der Frühling fast die gesamte Landschaft erfasst. Sie beginnt im letzten Aprildrittel (Mittel 28. 4.) und kann sich länger, oft bis in den Mai hinziehen.

4.1.5 Stieleichen-Hahnenfuß-Phase (Frühlingsende)

Quercus robur-Ranunculus acris-Phase (*Sorbus aucuparia-Galium odoratum*-Phase; *Anthriscus sylvestris-Ranunculus acris*-Phase)

Mit dem vollen Ergrünen der letzten Gehölze und dem Rückgang der Frühlingsblüher ist das Frühlingsende erreicht. In dieser Phase liegen oft die Eisheiligen, die weitere Entwicklung höchstens etwas verlangsamend. Die vorherrschenden Bäume bilden als noch frischgrüne Wälder und Feldgehölze weiter wichtige Elemente der Landschaftsstruktur, belebt durch das Weiß erblühender *Sorbus*- und *Crataegus*-Arten. Die freie Landschaft ist weiter vor allem vom leuchtenden Gelb der Rapsfelder bestimmt; das Getreide bleibt noch niedrig in dunklem Grün. Etwas heller grün ist das aufwachsende Kulturgrasland, ebenfalls mit Gelbtönen durch verschiedene Hahnenfuß-Arten.

Die Buchenwälder sind jetzt allmählich voll belaubt, und auch die Laubmischwälder streben dem sommerlich-dichten Kronendach zu. Im Wald eher unauffällig, im Freien einzeln oder in Gruppen mit prägend sind die Eichen (*Quercus*) mit ihren hellbräunlich-grünen Jungblättern und gelblichen Blütenkätzchen; dazu kommt *Sorbus aucuparia*. Von gepflanzten Bäumen ergrünen als letzte *Juglans*, *Platanus* und *Robinia*. Vor allem in Feldgehölzen und verbuschenden Magerrasen beginnen die aufblühenden Weißdorne (*Crataegus*) einen neuen weißen Aspekt. Hinzu kommen wenig sichtbar *Berberis vulgaris* und *Euonymus europaeus*.

In den Äckern ist außer der Rapsblüte nichts besonders auffällig. Vereinzelt erblühen jetzt neu *Alopecurus myosuroides*, *Fumaria officinalis* und *Myosotis arvensis*. Im Kulturgrasland geht die Löwenzahnblüte langsam zu Ende, abgelöst von seinen hellen Fruchtständen. Viele Gräser und einige hohe Kräuter schießen rasch in die Höhe. Die oft langanhaltende Blüte der Hahnenfuß-Sippen (*Ranunculus acris*, *R. bulbosus*, *R. repens*) ist teilweise bereits von weitem erkennbar, dazu das Weiß von *Anthriscus sylvestris*, das Rot von *Rumex acetosa*, im Unterwuchs u. a. auch das Blau von *Ajuga reptans* und *Vicia sepium*. Allerdings sind viele Intensivwiesen eher eintönig-blütenarm. Die Viehweiden zeigen keine eigenen Aspekte. In den Magerrasen ist jetzt die Primelblüte beendet. Auch hier wachsen die Gräser, vor allem *Bromus erectus*, locker in die Höhe und ergeben eine frischgrüne Grundfarbe. Dazwischen bleibt genügend Platz für kleinwüchsige Arten. Neu erblühen jetzt *Anthyllis vulneraria*, *Hieracium pilosella*, *Medicago lupulina*, *Polygala comosa*, *Sanguisorba minor*. Zu *Orchis mascula* gesellen sich *O. anthropophora*, *O. purpurea* und *O. tridentata*, auch *Ophrys insectifera* und *Listera ovata*. Damit ist ein erster Blühhöhepunkt erreicht.

Auch die jetzt teilweise üppig-grünen Kleinstrukturen gewinnen immer mehr an Wuchshöhe und Farbe. Auf nährstoffreicheren Standorten blühen neu *Geranium pyrenaicum*, *G. robertianum*, *Silene dioica*; teilweise gibt es wiesenartige Strukturen mit aufwachsenden



Abb. 1. Ausschnitt der kollinen Kulturlandschaft: *Prunus spinosa-Taraxacum*-Phase (3). Es blühen *Acer platanoides*, *Prunus avium*, *P. spinosa*. Die Gehölze beginnen auszutreiben. Das Weizenfeld ist noch wenig entwickelt (Foto: 29.04.2013).

Fig. 1. Section of the colline cultural landscape: *Prunus spinosa-Taraxacum* phase (3). Trees and shrubs begin sprouting. In flower *Acer platanoides*, *Prunus avium*, *P. spinosa*. The wheat field is still little developed (Photo: 29 April 2013).



Abb. 2. Derselbe Landschaftsausschnitt: *Sambucus nigra-Papaver rhoeas*-Phase (7). Die Gehölze sind voll belaubt, es blüht *Sambucus nigra*. Beginn der Weizenblüte (18.06.2013).

Fig. 2. The same landscape section: *Sambucus nigra-Papaver rhoeas* phase (7). Trees and shrubs fully in leaf, *Sambucus nigra* is flowering. Beginning of wheat flowering (18 June 2013).



Abb. 3. Derselbe Landschaftsausschnitt: *Tilia cordata*-*Cirsium arvense*-Phase (8). Gehölze in dunklem Sommergrün, erntereifer Weizen (23.07.2013).

Fig. 3. The same landscape section: *Tilia cordata*-*Cirsium arvense* phase (8). Trees and shrubs in dark summer green, wheat in ripeness to harvest (23 July 2013).



Abb. 4. Derselbe Landschaftsausschnitt: Vollherbst-Phase (11). Bunte Herbstfärbung der Gehölze (besonders *Acer platanoides*, *Cornus sanguinea*, *Prunus spinosa*, *Tilia cordata*; beginnend bei *Fagus sylvatica*), neu austreibendes Getreide (10.10.2013).

Fig. 4. The same landscape section: Full autumn phase (11). Varied autumn colours of wood (especially *Acer platanoides*, *Cornus sanguinea*, *Prunus spinosa*, *Tilia cordata*, beginning of *Fagus sylvatica*), germinating grain field (10 October 2013).

Gräsern oder dunkel-dichte Bestände von *Urtica dioica*, durchklettert von *Galium aparine*. Besonders prägend entwickelt sich allmählich auch außerhalb der Wiesen der weiße Blühspekt des hochwüchsigen *Anthriscus sylvestris*.

Im Siedlungsbereich kommen jetzt zu den letzten Obstbäumen als auffällige Elemente vor allem die Rosskastanien (*Aesculus hippocastanum*) sowie verschiedene gepflanzte *Sorbus*-Arten. Die Gebüsche haben ein reiches Blütenspektrum, neu vor allem die verschiedenfarbigen Flieder (*Syringa vulgaris*), rosa-rote Weigelien (*Weigela*), das Gelb des Goldregens (*Laburnum*), das Weiß von Deutzien (*Deutzia*), Hartriegel (*Cornus alba*) und weiteren Spieren (*Spiraea*), ebenfalls Weiß- und Rotdorne (*Crataegus*). Unter den Immergrünen kommen zu den voll blühenden Rhododendren Kirschlorbeer (*Prunus laurocerasus*) und Stechpalme (*Ilex aquifolium*).

In der *Quercus robur-Ranunculus acris*-Phase (im Mittel ab 6. 5.) geht mit der vollen Belaubung der Gehölze und den letzten Frühblühern der Frühling oft gleitend und relativ rasch in den Frühsommer über, der mitten im Mai beginnt. Während es im dichten Wald danach allmählich blütenärmer wird, verlagert sich das Hauptblühgeschehen auf Grasland und Kleinstrukturen.

4.1.6 Weißdorn-Margeriten-Phase (Frühsommerbeginn)

***Crataegus laevigata-Leucanthemum ircutianum*-Phase (*Cornus sanguinea-Melica uniflora*-Phase; *Leucanthemum-Lychnis flos-cuculi*-Phase)**

Der Frühsommerbeginn ist weiter durch wechselhafte, auch von Jahr zu Jahr unterschiedliche Witterungsabläufe gekennzeichnet. Fröste treten nicht mehr auf. Das Landschaftsbild ist, neben der allmählich endenden Rapsblüte, großflächig vor allem durch üppiges Wachstum und verschiedene Grüntöne geprägt. Die voll entwickelten Gehölze werden dunkler grün. Während der nur langsam aufwachsende Weizen weiter dunkelgrüne bis blaugüne Farben zeigt, entstehen in der schossenden Wintergerste allmählich gelbliche Färbungen. Auch die sich entwickelnden Sommerfrüchte, vor allem Rüben und Mais, verdrängen allmählich die braunen Farben offener Böden. Das rasch emporwachsende Kulturgrasland ist mittelgrün, dazwischen zunehmend hellgrüne Parzellen erster frisch gemähter Intensivwiesen. Auch in den Magerrasen und Kleinstrukturen gibt es verschiedene, teils bunte Aspekte. Die Zahl auffällig blühender Offenlandarten steigt auf 30 (Tab. 1).

In Wäldern und größeren Feldgehölzen beginnt die sommerliche Schattenphase. Die Linden (*Tilia*) weisen mit hell geflügelten Knospen auf die noch ausstehende Blüte hin. Dagegen zeigen *Acer*, *Carpinus*, *Fagus* und *Ulmus* bereits beginnende Fruchtaspekte. Am Waldrand und im Freiland leuchten jetzt die voll erblühten Weißdorne (*Crataegus*), später die ersten Büsche von *Sambucus nigra*, *Cornus sanguinea* und *Viburnum opulus*. Auch die Blüte von Rosen (*Rosa*), Him- und Brombeeren (*Rubus*) beginnt.

Die weiter monotonen Getreideäcker differenzieren sich farblich nach den Kulturpflanzen. Als erstes schiebt die Wintergerste ihre Ähren, deren Grannen einen neuen helleren Grün- bis Gelbton ergeben und so landschaftsbestimmend werden. Viele Wildpflanzen erblühen, meist aber nur vereinzelt und eher unauffällig. Häufiger sind z. B. verschiedene kleine Storchschnabel-Arten (*Geranium*), auch die später aspektbildenden *Matricaria*- und *Papaver*-Arten sowie vereinzelt *Centaurea cyanus*. Die früher häufigeren Wildkräuter der Kalkäcker (z. B. *Adonis aestivalis*, *Caucalis platycarpos*) sind heute äußerst selten.

Die monotonen Intensivwiesen erreichen jetzt ihre höchste Biomasse und fallen vor der Mahd oft durch die dunklen Blüten- und Fruchtstände von *Alopecurus pratensis* auf, dazwischen noch mit dem Fruchtspekt von *Taraxacum*. Artenreiche Glatthaferwiesen sind dage-

gen heute selten geworden, ähnliche Bestände sind aber an größeren Straßenböschungen vorhanden; auch sie erreichen jetzt langsam ihren ersten Höhepunkt. Zahlreiche Gräser kommen zur Blüte (z. B. *Arrhenatherum elatius*, *Dactylis glomerata*, *Festuca rubra*, *Poa pratensis*, *P. trivialis*). In der Oberschicht herrscht das Weiß von *Anthriscus sylvestris*, *Galium album*, *Heracleum sphondylium*, *Leucanthemum ircutianum*, dazu locker das Gelb von *Ranunculus acris* sowie einzeln *Crepis biennis* und *Tragopogon pratensis* oder das Blau von *Knautia arvensis*. In der Unterschicht gibt es die Blüten von *Ajuga reptans*, *Leontodon hispidus*, *Plantago media*, *Ranunculus bulbosus*, *Rhinanthus minor*, *Stellaria graminea*, *Trifolium pratense* u. a. Auf staufeuchten Böden ist jetzt das leuchtende Gelb von *Ranunculus repens* besonders wirksam, an nasseren Stellen mit dem Hellrot von *Lychnis flos-cuculi* und dem leuchtenden Blau von *Myosotis palustris* agg. Oft noch bunter sind die weniger dichten, wiesenähnlichen Kleinstrukturen an Böschungen und Verkehrswegen. Vor allem *Leucanthemum* macht sich stark, teilweise landschaftsprägend bemerkbar. Weiß blühen auch *Galium album* und die oft saumartigen Bestände von *Anthriscus sylvestris*; viele Straßenränder werden in dieser Phase gemäht. In Viehweiden entwickeln sich langsam eigene Aspekte von *Leontodon autumnalis* und *Trifolium repens*. Auch manche Magerrasen, soweit nicht beweidet, zeigen mit der Grasblüte (*Bromus erectus*, *Festuca ovina*, *F. rubra*, *Helictotrichon pratense*, *Poa angustifolia*) locker-wiesenartige Strukturen. Dazwischen blühen u. a. *Campanula rotundifolia*, *Galium pumilum*, *Helianthemum obscurum*, *Hieracium pilosella*, *Hippocrepis comosa*, *Leontodon hispidus*, *Linum catharticum*, *Lotus corniculatus*, *Plantago media*, *Thymus pulegioides*, vereinzelt dazu *Onobrychis viciaefolia* und *Salvia pratensis*. Auch die Orchideenblüte hält an, noch bereichert durch *Ophrys apifera* und *Orchis militaris*.

In nitrophilen Säumen blühen neu *Chaerophyllum temulum*, *Epilobium montanum*, *Galium aparine*, *Geum urbanum*, auf offeneren Ruderalstellen *Echium vulgare*, *Matricaria discoidea*, *Melilotus officinalis*, *Reseda luteola*, *Sisymbrium officinale* u. a. Erstmals stehen auch in den selteneren helio-thermophilen Säumen mehr eigene Arten in Blüte, z. B. *Anthericum liliago*, *Silene nutans*, *Veronica teucrium* und *Vincetoxicum hirundinaria*.

Im weiteren Siedlungsbereich leuchten jetzt überall die weißen (vereinzelt roten) Blütenkerzen der Rosskastanien (*Aesculus*). Hinzu kommen die spät austreibenden und blühenden Robinien (*Robinia pseudacacia*), unauffälliger Walnüsse (*Juglans*) und Platanen (*Platanus*). Neu sind die üppig rosa blühenden Kolkwitzien (*Kolkwitzia amabilis*) und großblumige *Clematis*. Jetzt beginnt auch die Sommerzeit der vielgestaltigen Kulturrosen.

Der Beginn des Frühsommers (im Mittel 14. 5.) kann sich mit der *Crataegus laevigata*-*Leucanthemum ircutianum*-Phase im teilweise kühl-feuchten Mai länger hinziehen, oft etwa 3 Wochen andauernd. Er gehört zu den produktivsten und buntesten Phasen im Jahresverlauf.

4.1.7 Holunder-Klatschmohn-Phase (Frühsommerende)

***Sambucus nigra*-*Papaver rhoeas*-Phase (*Ligustrum*-*Stachys sylvatica*-Phase;
Cirsium palustre-*Galium album*-Phase) (Abb. 2)**

Auch das Frühsommerende ist noch durch sehr unterschiedliche Witterung geprägt. Warme und kühlere Perioden wechseln sich kurzzeitig und von Jahr zu Jahr ab, gelegentlich gibt es auch schon Hochsommertage. Trockenzeiten fehlen eher noch, sodass ein Großteil der Sommerpflanzen jetzt optimal entwickelt ist, soweit nicht bereits abgemäht. In der freien Landschaft kommt zum Goldgelb der Gerste das weißliche Grün des rasch Ähren schiebenden und später blühenden Winterweizens. Der verblühte Raps färbt sich graugrün, die Sommerfrüchte (vor allem Rüben und Mais) ergeben frischgrüne Farben; in den Kartoffelfeldern

beginnt die Blüte. Das noch nicht gemähte oder frisch abgeweidete Grasland ist mittelgrün, ähnlich viele Kleinstrukturen. Dazu kommt der dunkelgrüne Laubwald. Tabelle 1 enthält 37 auffälligere Arten.

Bei den Gehölzen klingt die reiche Palette blühender Arten ab. Besonders auffällig ist das leuchtende Weiß des Holunders (*Sambucus nigra*), begleitet von *Cornus sanguinea*, *Rosa canina*, *Robinia pseudacacia* u. a. Vereinzelt blühen neu *Ligustrum vulgare* oder *Lonicera periclymenum*. Gegen Phasenende beginnt die Blüte von *Tilia platyphyllos*, rasch gefolgt von *T. cordata*.

Zu den verschiedenen Grüntönen der Äcker kommen jetzt die auffällig blühenden Mohnarten (*Papaver*). Von Mohn gefärbte Felder gibt es heute zwar nur noch selten, die großen roten Blüten leuchten aber an ihren Rändern, auch anderswo auf offenen Bodenstellen, und bilden ein sehr auffälliges Element in der Kulturlandschaft. Andere Ackerwildkräuter blühen eher zerstreut, z. B. *Convolvulus arvensis*, *Galinsoga ciliata* und *G. parviflora*, *Lathyrus tuberosus*, *Mercurialis annua*, *Sonchus*- und *Vicia*-Arten. Verstärkt tritt jetzt auch die weiße Kamillenblüte (*Matricaria recutita*, *Tripleuropermum perforatum*) in Erscheinung.

Im Grasland erreichen auch die letzten Magerwiesen und Halbtrockenrasen ihren Höhepunkt. Zu den zahlreichen blühenden Arten der Vorphasen gesellen sich in Frischwiesen z. B. *Achillea millefolium*, *Crepis biennis*, *Geranium pratense*, *Lathyrus pratensis*, *Vicia cracca*, außerdem weitere Gräser (*Bromus hordeaceus*, *Cynosurus cristatus*, *Festuca pratensis*, *Holcus lanatus*, *Lolium perenne*, *Phleum pratense*, *Trisetum flavescens* u. a.). Jetzt werden die letzten Wiesen gemäht. In den Kalkmagerrasen setzt sich die Buntheit der Vorphase fort, noch bereichert durch *Briza media*, *Galium verum*, *Gymnadenia conopsea*, *Koeleria pyramidata*, *Prunella grandiflora* oder *Trifolium montanum*.

Besonders üppig erscheinen jetzt viele Kleinstrukturen. Die nitrophilen Säume mit dem Weiß von *Aegopodium podagraria*, dazu *Lapsana communis*, unscheinbar *Urtica dioica*, etwas später die hohen Bestände von *Chaerophyllum bulbosum*. Auch die befahrenen Weg- und Straßenränder haben eigene Aspekte. Auf leicht staufeuchten Standorten blühen Arten der Kriechrasen wie *Lysimachia nummularia*, *Potentilla anserina* und *P. reptans*, höherwüchsig *Agrostis stolonifera*, *Festuca arundinacea*, *Rumex crispus*, an offeneren Stellen Trittpflanzen wie *Plantago major*, *Polygonum aviculare*, *Prunella vulgaris* u. a. Gleich dahinter und an Böschungen wechseln Bestände hoher Grasfluren mit bunten Kräutermischungen, jetzt auch mit *Securigera varia* und *Senecio jacobaea*. Nicht zu übersehen sind die Blütenkerzen der angesäten und sich teilweise ausbreitenden Blauen Lupine (*Lupinus polyphyllus*). Auf trockeneren Ruderalstellen blühen u. a. *Anthemis tinctoria*, *Berteroa incana*, *Bromus sterilis*, *Epilobium adenocaulon*, *Hordeum murinum*, *Malva neglecta* und *M. sylvestris*, *Rumex obtusifolius*, *Verbascum nigrum*, auch der gefürchtete *Heracleum mantegazzianum*. In dieser Phase treten auch erstmals Blüten der meso-thermophilen Säume etwas hervor: *Astragalus glycyphyllos*, *Campanula persicifolia*, *C. rapunculoides*, *Genista tinctoria*, *Hypericum perforatum*, *Melampyrum arvense*, *M. cristatum* und *M. nemorosum*, *Securigera varia*, *Tanacetum corymbosum*, *Trifolium medium*, *Vicia dumetorum* und *V. sylvatica*. Auch die hochwüchsig-saumartigen Strukturen der Grabenränder färben sich, z. B. mit *Cirsium palustre*, *Crepis paludosa* und *Valeriana procurrens*.

Im Siedlungsbereich kommen vor allem weiße Farben hinzu, so Feuerdorn (*Pyracantha*), Liguster (*Ligustrum*) und Pfeifenstrauch (*Philadelphus*), seltener der sehr auffällige Blumenhartriegel (*Cornus cousa*). Als Kleinstrauch beginnt die gelb blühende *Potentilla fruticosa* ihre lange Blütezeit.

Die *Sambucus nigra-Papaver rhoeas*-Phase beginnt im Mittel am 7. Juni. Mit der Samenreife mancher Arten geht sie nach etwa 2 Wochen zu Ende. Besonders bei Gräsern setzt bereits ein Vergilben der Stängel ein. Nur undeutlich ist der folgende Hochsommer abgetrennt.

4.1.8 Winterlinden-Ackerdistel-Phase (Hochsommer)

Tilia cordata-Cirsium arvense-Phase

(*Clematis vitalba-Galium sylvaticum*-Phase; *Centaurea jacea-Filipendula ulmaria*-Phase)

(Abb. 3)

Der Hochsommer ist die wärmste Zeit des Jahres: heiß-trockene Perioden, auch mit starken Gewittern bis zu Unwettern, wechseln mit kühleren Zeiten ab. Die meisten Gehölze verharren in dunklem Grün. Viele krautige Arten im Freiland haben eine lange Blütezeit und jetzt teilweise ihren Höhepunkt (in Tab. 1 Höchstwert mit 39 Arten), andere haben ihre Wachstumszeit schon abgeschlossen, mit bereits reifenden bis ausgereiften Früchten und vergilbenden Sprossen (Reifungsphase). Für das Landschaftsbild sind neben den dunklen Gehölzen vor allem die Reifung von Getreide und Raps mit sich ändernden Färbungen prägend, dazu vielerlei bunte Kleinstrukturen.

Bei den Gehölzen fallen jetzt die üppig-gelben, hell geflügelten Blüten der Linden (vorwiegend *Tilia cordata*) auf. Auch die Waldrebe (*Clematis vitalba*) blüht erst jetzt, dazu kommen Brombeer-Arten (*Rubus*). Auffällige farbige Fruchtaspekte haben bereits *Sorbus aucuparia*, *Lonicera xylosteum*, auch *Rubus idaeus*, dazu die geflügelten *Acer*, *Carpinus*, *Fraxinus* und die dicken Cupulae von *Fagus sylvatica*. Auch die ersten Kirschen werden reif.

Nachdem auch der Weizen geblüht hat, beginnt in den Äckern die strohige Gelbfärbung, zuerst bei der schon vorher goldgelben Gerste. Teilweise bildet *Apera spica-venti* mit herausragenden Blütenständen einen eigenen Aspekt. Der Mais wächst jetzt rasch in die Höhe. Zusammen mit den Rübenäckern bildet er frischgrüne Parzellen. Die Mohnblüte geht zu Ende, während die weißen Kamillen weiter auffallen. Neu erblühen z. B. *Chenopodium album*, *Echinochloa crus-galli*, *Lapsana communis* und *Persicaria*-Arten.

Das Kulturgrasland wächst nach Mahd oder Beweidung unterschiedlich nach, fällt vor allem durch frischgrüne Farben auf. Viele Arten bleiben vegetativ, manche kommen zur zweiten, meist weniger starken Blüte; sehr auffällig ist dies z. B. bei *Heracleum sphondylium*. Vor allem auf ungemähten Parzellen, oft eher an Weg- und Straßenrändern (s. u.), erblühen zwischen teilweise bereits vergilbenden Grashalmen neue Arten wie *Centaurea jacea*, *Lathyrus pratensis*, *Pastinaca sativa*, *Pimpinella major*, *Senecio erucifolius*. Manche Intensivwiesen werden zum zweiten Mal gemäht. Die Entwicklung der Magerrasen entspricht ihrer Benennung als Halbtrockenrasen. Je nach Jahreswitterung bleiben sie weiter grün oder beginnen schon frühzeitig zu vergilben. So fällt auch die Blühintensität ihrer zahlreichen Sommerblüher unterschiedlich aus. Hierzu gehören neu u. a. *Brachypodium pinnatum*, *Carlina vulgaris*, *Centaurea scabiosa*, *Cirsium acaule*, *Galium verum*, *Ononis spinosa*, *Pimpinella saxifraga* und *Scabiosa columbaria*.

Besonders groß und langanhaltend ist weiter die Blütenvielfalt mancher Kleinstrukturen. Landschaftsprägend sind oft breitere Weg- und Straßenränder mit vielen hochwüchsigen Pflanzen. Viele Arten des Frühsommers bestimmen weiter mit das Bild, die Gräser oft mit vergilbenden Halmen. Neu erblühen z. B. *Agrostis*-Arten, *Cichorium intybus*, *Daucus carota*, *Linaria vulgaris*, *Tanacetum vulgare* und *Senecio*-Arten. Die nitrophilen Säume haben wenig Neues zu bieten, z. B. *Torilis japonica*. Dagegen sind halbschattig-warme Gehölzrän-

der jetzt teilweise im Optimum. Zu den Arten des Frühsommers kommen weiter *Agrimonia eupatoria*, *Betonica officinalis*, *Calamintha clinopodium*, *Campanula rapunculoides*, *C. trachelium*, *Galium sylvaticum*, *Hypericum perforatum*, *Lathyrus sylvestris*, *Medicago falcata*, *Origanum vulgare* u. a. Besonders auffällig blühen jetzt Arten ruderal beeinflusster Bereiche, die auch auf andere Kleinstrukturen übergreifen, vor allem hohe Disteln wie *Cirsium arvense*, auch *C. vulgare*, *Carduus crispus* und *C. nutans*, weiter großblättrige Kletten (*Arctium*), *Artemisia vulgaris*, *Dipsacus fullonum*, *Echium vulgare*, *Falcaria vulgaris*, *Lactuca serriola*, *Picris hieracioides*, *Saponaria officinalis*, *Tanacetum vulgare*, *Verbascum*-Arten, *Verbena officinalis* u. a., kleinwüchsiger verschiedene *Atriplex*- und *Chenopodium*-Arten, *Ballota nigra*, *Conyza canadensis*, *Galeopsis tetrahit*. Auch die linienförmigen Grabenränder haben jetzt ihren Höhepunkt, vor allem weiß durch *Filipendula ulmaria* und *Calystegia sepium*. Gelbe und rot-violette Farben bieten *Cirsium oleraceum*, *Epilobium hirsutum*, *Eupatorium cannabinum*, *Impatiens glandulifera*, *Lysimachia vulgaris*, *Lythrum salicaria*, *Stachys palustris*, dazu hell-blauviolette *Mentha*-Arten. Spätblüher unter den Gräsern sind *Deschampsia cespitosa* und *Phalaris arundinacea*.

Das schon vorher sehr reichhaltige Blühangebot der Gartengehölze wird im Hochsommer noch einmal stark erweitert, vor allem durch Eibisch (*Hibiscus syriacus*) und die bei Schmetterlingen begehrten Sommerflieger (*Buddleja davidii*).

Die *Tilia cordata*-*Cirsium arvense*-Phase beginnt im Mittel am 19. Juni und kann sich lange hinziehen, teilweise über den ganzen Juli. Sie endet mit großflächigem Beginn der Getreideernte.

4.1.9 Waldreben-Goldruten-Phase (Spätsommer) ***Clematis vitalba*-*Solidago canadensis*-Phase** **(Wald und Kulturgrasland ohne eigene neue Phasen)**

Hoch- und Spätsommer unterscheiden sich in ihrer Witterung zunächst nur wenig. Die heißen Hundstage machen sich oft erst jetzt voll bemerkbar, ebenfalls darauf folgende Gewitter und Unwetter. Phänologisch wirksam ist neben kühleren Nächten auch die sich verkürzende Tageszeit (Blüte von Kurztagspflanzen), aber insgesamt ähnelt der Spätsommer noch sehr stark der Vorphase. Die rasch einsetzende Raps- und Getreideernte verändert jedoch fast schlagartig das Landschaftsbild (Erntephase). Zum Dreiklang von dunkelgrünen Gehölzen, frischgrünen Sommerfrüchten und Kulturgrasland sowie strohgelbem Getreide/Stopfeln kommen wieder bräunliche Töne frisch gegrubberter oder umgebrochener Äcker, die bereits an den Herbst erinnern. Die Zahl deutlich blühender Offenlandarten zeigt mit 29 leicht abnehmende Tendenz (Tab. 1).

In den Wald- und Gehölzbeständen gibt es keine neu erblühenden Bäume und Büsche mehr. Zur Namengebung eignet sich am ehesten *Clematis vitalba* mit ihrer noch weißen Blütenfülle, später in silbrige Fruchtstände übergehend. Viele Arten zeigen aber jetzt deutlicher ihre Früchte, vor allem in Rot *Crataegus*, *Daphne mezereum*, *Euonymus europaeus*, *Rosa*, *Sambucus racemosa*, *Sorbus aucuparia*, *Viburnum opulus*, blauschwarz bis schwarz *Cornus sanguinea*, *Ligustrum vulgare* und *Sambucus nigra*, dazu hell die geflügelten Früchte von *Acer*, *Carpinus*, *Fraxinus*, *Tilia*, auch die braunen Buchen-Cupulae. Vereinzelt ist erste leichtere Laubverfärbung erkennbar, vor allem in sommertrockenen Jahren bzw. an besonders trockenen Standorten.

Üppig grün sind jetzt die großblättrigen Rübenäcker und der hohe, blühende bis bereits fruchtende Mais. Wildkräuter konzentrieren sich meist auf die Ränder oder bleiben ganz aus. Auch das frischgrüne Kulturgrasland hat nun weitgehend sein Blühpotential erschöpft. Nur

vereinzelt und locker kommen im zweiten oder dritten Aufwuchs manche Arten wieder zur Blüte. In den Halbtrockenrasen erblühen vereinzelt neu als letzte die Enziane (*Gentianella ciliata* und *G. germanica*). Sehr bunt sind weiter viele Kleinstrukturen. Straßen- und Wegränder sowie Raine und Böschungen zeigen das vielfarbige Spektrum der Sommerblüher, ebenfalls helio-thermophile Säume. Auch Ruderalfluren ziehen als vielblütige Bestände zahlreiche Insekten an. Neu und auffällig sind die gelben Bestände der adventiven *Solidago*-Arten. Das für die Vorphase namensgebende *Cirsium arvense* fällt jetzt durch seine hellwolligen Fruchtstände auf, ebenfalls teilweise *Epilobium angustifolium*.

In Gärten und Parks geht ebenfalls die Blütezeit der Gehölze zu Ende. Rote Früchte zeigen *Cornus mas*, *Cotoneaster*, *Ilex aquifolium*, beim Feuerdorn (*Pyracantha*) gibt es gelbe bis rote Farben. Brombeeren, Pflaumen, Zwetschen und Mirabellen, auch schon die ersten Äpfel und Birnen werden geerntet.

Die *Clematis vitalba-Solidago canadensis*-Phase beginnt kaum merklich und zieht sich bis gegen Ende August hin. Mit stärker erkennbarer Laubverfärbung beginnt der Herbst.

4.1.10 Efeu-Herbstzeitlosen-Phase (Frühherbst)

Hedera-Colchicum-Phase (Hedera-Solidago-Phase; Colchicum autumnale-Phase)

Im Frühherbst geht die Vegetationsperiode allmählich ihrem Ende entgegen. Viele Arten blühen ab, fruchten und streuen ihre Samen aus. Vor allem kältere Nächte, z. T. mit erstem Nebel, bei weiter verkürzten Tagen, dann auch vereinzelt erste Nachtfröste sind Auslöser für das Sommerende. Die Tagestemperaturen wechseln vom zunächst noch warmen, später abklingenden Altweibersommer bis zu kühl-feuchten Perioden, erste Herbststürme können auftreten. Im Landschaftsbild beginnen sich herbstliche Tönungen in die Sommerfarben zu mischen.

Bei vielen Bäumen (vor allem bei *Fagus*, *Fraxinus*, *Quercus*) herrscht zunächst noch die sommerliche Blattfärbung. Relativ früh färben sich Einzelbäume von *Acer platanoides* orange-rot. Bei den Büschen beginnt die Farbenpracht durch *Cornus sanguinea* und *Viburnum opulus* mit sich allmählich purpurrot bzw. gelbrot verfärbenden Blättern. Früh leuchten auch schon die orange-gelben Blätter von *Prunus avium*. Als letztes erblüht jetzt der Efeu (*Hedera helix*).

Bei den Äckern nehmen umgebrochene braune Felder rasch zu. Schon beginnt die Neueinsaat von Raps, Gerste und später Weizen, deren bald aufgehende Saat einen frischgrünen Schimmer ergibt. Der reife Mais zeigt gelbbraune Färbungen, von unten nach oben fortschreitend, und kann bald geerntet werden, ebenfalls Kartoffeln und erste Rüben. Das Grasland bleibt frischgrün, mit abnehmender Blütenzahl. Als letztes erblüht das im Gebiet heute seltene *Colchicum autumnale*. In den Magerrasen verstärken sich fahlgelbliche Töne. Auch in den Kleinstrukturen verebbt die Blütenfülle; herbstliche Gelb- und Brauntöne fruchtender und vergilbender Pflanzen nehmen zu. Es gibt aber immer noch auffällige gelbe und weiße Blüten, zuletzt an Verkehrswegen die gelben Bänder des adventiven *Senecio inaequidens*.

Auch im Siedlungsbereich mischen sich in die leuchtenden Farben des Feuerdorns und anderer Früchte erste Laubverfärbungen. Besonders auffällig sind die purpurroten Blätter des Wilden Weins (*Parthenocissus*) an Hauswänden. Die Hauptzeit der Zwetschen-, Apfel- und Birnenernte beginnt.

Die *Hedera-Colchicum*-Phase ist eine Übergangszeit mit Elementen der Vor- und Nachphase. Sie beginnt oft Anfang September, ist aber erst später voll ausgeprägt und kann über mehrere Wochen bis in den Oktober hinein anhalten.

4.1.11 Vollherbst-Phase (Abb. 4)

Der eigentliche Herbst bedeutet für viele Pflanzen das Ende ihrer Vegetationszeit. Kühle bis kalte, z. T. stürmische Perioden herrschen jetzt endgültig vor. Auch sonnige Zeiten ergeben bestenfalls noch milde Temperaturen, begleitet von Nachtfrösten. Sogar erste Winter-einbrüche sind möglich.

Bevor die Natur ganz zur Ruhe geht, entfaltet sie zum letzten Mal in dieser Abbau- und Rückzugsphase ihre volle Pracht in einer „Sinfonie der Farben“. Besonders bei sonnigem Wetter („Goldener Oktober“) kommen jetzt die vielfältig leuchtenden Gehölze mit landschaftsprägenden Aspekten zu voller Geltung. Ein buntes, stark landschaftsbestimmendes Farbenspiel zeigt *Fagus sylvatica*. Gelb werden z. B. *Acer campestre*, *Betula*, *Carpinus*, *Corylus*, *Tilia*, eher gelbrot bis rot *Acer platanoides*, *Euonymus europaeus*, *Prunus avium*, *Viburnum opulus*, tiefrot *Cornus sanguinea* und *Pyrus communis*, mehr orange auch *Prunus spinosa*, *Sorbus torminalis*; eher gelbbraun erscheinen *Acer pseudoplatanus*, *Crataegus*, *Quercus*, *Sorbus aucuparia*, auch *Aesculus* und *Juglans*. Insgesamt sind Beginn und Verlauf der Laubfärbung von Art zu Art, oft auch von Individuum zu Individuum unterschiedlich, bevor im Spätherbst der Laubfall das endgültige Ende der bunten Herbstlandschaft bedeutet. Auch die schon geschilderten Fruchtaspekte werden stärker sichtbar.

Die neu bestellten Äcker präsentieren sich in frischem Grün, während anderswo noch restliche Mais- und Rübenfelder übrig sind. Das gemähte oder beweidete Kulturgrasland bleibt grün, ist aber jetzt blütenarm. Magerrasen und Brachen fallen eher durch gelbliche bis braune Färbungen auf, oft auch die ungenutzten Kleinstrukturen mit noch aufragenden Fruchtständen.

Herbstliche Farbenpracht herrscht auch in Parks und Gärten, hier noch durch viele Exoten mit auffälligen Färbungen bereichert, z. B. leuchtend rot bei Ahornen, Amberbaum und Blumenhartriegel (*Acer*, *Liquidambar styraciflua*, *Cornus florida*).

Während Früh- und Vollherbst in voller Ausprägung viele Eigenheiten zeigen, sind die Übergänge eher gleitend oder auch abrupt, je nach jährlicher Witterung. Der Vollherbst beginnt heute meist etwa Mitte Oktober. Erst gegen Ende verblasst die Natur, und mit starkem Blattfall beginnt der Übergang zum Winter.

4.1.12 Winter-Phase

Im Winter wechseln, von Jahr zu Jahr in unterschiedlicher Ausprägung, kältere und mildere Perioden. Frost und Schnee kennzeichnen harte Winterbedingungen, können aber jahresweise auch stark zurücktreten oder nur über kürzere Zeit (vor allem nach Jahresbeginn) auftreten. Der Übergang vom Herbst bzw. zum Frühling ist gleitend, im Frühjahr oft sehr wechselhaft. Der Winterbeginn lässt sich mit größtenteils kahlen Gehölzen ansetzen.

In der freien Landschaft sind bzw. bleiben Äcker mit Herbsteinsaaten und auch viele Arten im Grasland grün. Kältekeimer wie *Veronica hederifolia* zeigen die ersten Blättchen. In milden Zeiten blüht wieder oder weiter *Bellis perennis*. In Kleinstrukturen können gelbbraune Färbungen vergilbter Reste herrschen, erst bei dickerer Schneedecke niedergedrückt.

In Parks und Gärten herrscht auch jetzt keine volle Ruhezeit. Schon gegen Ende des Herbstes schließt sich mit dem Erblühen von Winterjasmin, Duftschneeball und Zaubernüssen der Jahreskreis (s. auch Phase 1).

5. Diskussion

Landschaftsphänologie steht an einer Schnittstelle von Botanik, Klimatologie und Geowissenschaften. Botanik und Geografie nutzen sie allerdings meist nur als farbiges Beiwerk zu Vegetations- oder Landschaftsanalysen. Schon WILMANN (1999) stellte fest, dass solche farbbezogenen wissenschaftlichen Ansätze bisher eher dürftig sind, obwohl Farben und ihr Wechsel im Landschaftsbild eine hervorragende Rolle spielen. Als einen Grund sieht sie die Trivialität der Ergebnisse. Gehört doch der phänologische Vegetations- und Landschaftswandel zum grundlegenden (oft unbewussten) Erfahrungsschatz des Menschen (und anderer Lebewesen), ist eher selbstverständlich und erscheint deshalb kaum intensiverer Betrachtung wert. Zudem erfordert die Erfassung phänologischer Daten einigen Zeitaufwand über eine Reihe von Jahren. Während phänologische Dauerflächen bestimmter Pflanzengesellschaften recht exakte Daten liefern können (s. DIERSCHKE 1994), ergeben landschaftsphänologische Beobachtungen eher schwerer festlegbare Ergebnisse.

Die Entwicklung der phänologischen Jahresgliederungen von Vegetationstypen und Landschaften wurde bereits bei DIERSCHKE (1994) zusammenfassend dargestellt. Hier sei nur noch einmal auf die vor allem von Klimatologen benutzten „natürlichen Jahreszeiten“ und „Naturkalender“ hingewiesen, die teilweise der eigenen Gliederung nahe kommen, allerdings meist nur auf wenigen, eher weichen Kriterien, wie einzelnen blühenden Pflanzen, beruhen. Begrifflich werden meist weithin geläufige deutsche Namen verwendet, mit der Grundstruktur Frühling – Sommer – Herbst – Winter und weiteren Unterteilungen. Diese Begriffe sind auch bei mir in Klammern genannt, angepasst und gegliedert in verschiedene Untertypen. So enthält der Frühling fünf, der Sommer vier und der Herbst zwei Phänophasen. Die Benennung nach je zwei Pflanzenarten erscheint mir zumindest für botanisch Bewanderte eindeutiger. Da sich bisherige Phasennamen nur auf Wälder (DIERSCHKE 1982ff.) oder Grasland (DIERSCHKE & BRIEMLE 2002) bezogen, erschien es sinnvoll, für die ganze Landschaft eigene Namen zu verwenden.

Während Klimatologen den phänologischen Rhythmus von Pflanzen vor allem als Witterungs- und Klimaindikator nutzen (Angewandte Pflanzenphänologie), ist die eigentliche Phytophänologie zunächst direkt auf die Rhythmik der Arten (Populationsphänologie) und Gesellschaften (Symphänologie), auch auf ihre physiologischen und ökologischen Grundlagen gerichtet. Hinzu kommt der Bezug zur Tierwelt (Biosphäre; s. KRATOCHWIL & SCHWABE 2001). Auf höherer Betrachtungsebene fasst die Landschaftsphänologie (Geophänologie nach DIERSCHKE 1994) die Einzelergebnisse zusammen. Wie die vorliegende Arbeit zeigt, lassen sich dabei breitere Landschaftsbeobachtungen und symphänologische Einzelerkenntnisse sinnvoll kombinieren. Ihre Ergebnisse sind auch Grundlage des vom Menschen als harmonisch empfundenen physiognomisch-jahreszeitlichen Landschaftswechsels. Letzteren zeigt z. B. die eingehende Darstellung des Jahresverlaufs einer Buchenwaldlandschaft von TÜXEN (1986). Noch stärker landschaftsbezogen sind die Arbeiten von WILMANN (1999, 2001) über Vegetationstypen als prägende, farblich variierende Landschaftselemente. Die farbbezogene Analyse einer Auenlandschaft im Jahresverlauf von HERING (2007) kommt meinen eigenen Vorstellungen schon recht nahe.

Mein eigener Ansatz ging von Dauerflächenuntersuchungen verschiedener Pflanzengesellschaften in der Umgebung von Göttingen aus, deren Auswertung mit einer jahreszeitlichen Reihung von Phänophasen das Grundgerüst für geophänologische Betrachtungen lieferte (DIERSCHKE 1974 für Waldsäume, 1982ff. für Laubwälder, 1995b für Waldlichtungen, DIERSCHKE & BRIEMLE 2002 für Kulturgasland). Vor allem für Wälder und Grasland ergaben sich 10 synchrone Phasen, für die Landschaftsanalyse auf 12 Geophänophasen erweitert.

Die inhaltliche Definition solcher Geophänophasen über vegetative und generative Entwicklungsphänomene sowie landwirtschaftliche Maßnahmen dürfte klar und gut nachvollziehbar sein. Vegetative Aspekte sind zwar großflächig besonders augenfällig, lassen sich aber schwer terminieren und differenzieren. Hierfür erscheint die Blütezeit wesentlich klarer. Vor allem der synchrone Blühbeginn von Pflanzen symphänologischer Gruppen ist ein gut feststellbares und auf wenige Tage begrenztes Kriterium. Geophänologische Gruppen sind dann die Summe aller Arten einer Landschaft mit annähernd synchronem Blühbeginn (s. Tab. 1). Für die Gesamtzahl jeweils blühender Arten zu einem Zeitpunkt (in einer Phase) sind Abfolgen sich überlagernder Blühwellen maßgebend (s. DIERSCHKE 1982, 1994). Trotz annähernd gleichem Blühbeginn ist die Dauer der Blütezeit individuell unterschiedlich, oft über 2–3 Phasen oder noch länger ausgedehnt (s. Tab. 1), also wenig zur Abgrenzung geeignet. Das Blühoptimum einer Art wird teilweise erst in ihrer zweiten Blüh-Phänophase erreicht. Durch diese Überlappungen ergibt sich die teilweise große Diversität von Arten und Farben einer Phase (s. auch Teil 2).

Wie schon die Auswahl charakteristischer Arten bezüglich ihres Blühverlaufs in Tabelle 1 zeigt, nimmt die Zahl zur Phasenkennzeichnung geeigneter Arten vom Frühling bis zum Sommer zu (Phase 1–8), um dann wieder abzunehmen. So wird die floristische Abgrenzung zunächst mit fortschreitender Jahreszeit immer klarer, vor allem für die Phasen 2–6. Bis Phase 8 verlaufen die Phasen von Gesellschaften und Landschaft parallel. Später gibt es für erstere nur noch wenig floristische Kriterien (neu blühende Arten), während für Geophänophasen zusätzliche Merkmale benutzt werden können. Im Sommer bis Herbst werden landwirtschaftliche Eingriffe stärker wirksam, beginnend mit der Ernte der Feldfrüchte. Später kommen Aspekte der Fruchtreife und Herbstfärbung sowie der Laubfall hinzu. Dies alles sind aber sehr weiche Kriterien; entsprechend sind zwar die Geophänophasen 8–12 inhaltlich gut definierbar und erkennbar, die zeitlichen Übergänge aber eher unscharf.

Erstmals werden in die großräumigere geophänologische Analyse randlich auch die stark vom Menschen geprägten Gärten und Parks einbezogen. Vor allem ihre Gehölze wirken sich auf gesamtphänologische Landschaftsaspekte aus. Allerdings liegen hier bisher nur wenige genauere Beobachtungen vor. Die zeitliche Festlegung wird zudem durch zahlreiche Kultursorten mit variabler Blütezeit erschwert. Trotzdem lassen sich zeitliche Parallelen zur freien Landschaft erkennen, wie unsere Beschreibung zeigt. Schon SEIFERT & KELLER (1983) haben für Gärten die phänologische Abfolge von 10 „natürlichen Jahreszeiten“ beschrieben, die eigenen Ergebnissen recht nahe kommt.

Die vorliegende Arbeit soll zeigen, dass es sich lohnen kann, geophänologische Abläufe genauer zu untersuchen. Die Gliederung in 12 Geophänophasen dürfte für größere Bereiche Mitteleuropas ein Grundgerüst für weitere Untersuchungen liefern. Zusammen mit der Zuordnung unserer Flora zu Phänophasen (DIERSCHKE 1995a) lassen sich auch in kürzerer Zeit solche Landschaftsanalysen durchführen, wenn genügend eigene Geländeerfahrungen vorhanden sind. Zu solchen weiteren Versuchen in verschiedenen Gebieten möge diese Arbeit anregen.

Literatur

- BORNKAMM, R. (1960): Die Trespen-Halbtrockenrasen im oberen Leinegebiet. – Mitt. Florist.-soz. Arbeitsgem. N.F. 8: 181–208.
- BUTTLER, K.P. & HAND, R. (2008): Liste der Gefäßpflanzen Deutschlands. – Kochia Beih. 1: 1–107.
- DIERSCHKE, H. (1972): Zur Aufnahme und Darstellung phänologischer Erscheinungen in Pflanzengesellschaften. – In: TÜXEN, R. (Ed.): Grundfragen und Methoden in der Pflanzensoziologie. Ber. Internat. Sympos. IVV Rinteln 1970: 291–311. Den Haag.
- DIERSCHKE, H. (1974): Saumgesellschaften im Vegetations- und Standortsgefälle an Waldrändern. – Scr. Geobot. 6: 1–246.
- DIERSCHKE, H. (1982): Pflanzensoziologische und ökologische Untersuchungen in Wäldern Süd-Niedersachsens. I. Phänologischer Jahresrhythmus sommergrüner Laubwälder. – Tuexenia 2: 173–194.
- DIERSCHKE, H. (1983): Symphänologische Artengruppen sommergrüner Laubwälder und verwandter Gesellschaften Mitteleuropas. – Verh. Ges. Ökol. 11: 71–87.
- DIERSCHKE, H. (1985): Pflanzensoziologische und ökologische Untersuchungen in Wäldern Süd-Niedersachsens. II. Syntaxonomische Übersicht der Laubwald-Gesellschaften und Gliederung der Buchenwälder. – Tuexenia 5: 491–521.
- DIERSCHKE, H. (1986a): Pflanzensoziologische und ökologische Untersuchungen in Wäldern Süd-Niedersachsens. III. Syntaxonomische Gliederung der Eichen-Hainbuchenwälder, zugleich eine Übersicht der *Carpinion*-Gesellschaften Nordwest-Deutschlands. – Tuexenia 6: 299–323.
- DIERSCHKE, H. (1986b): Die Vegetation des Großen Leinebusches bei Göttingen. Ein seltenes Beispiel bodenfeuchter Laubmischwälder auf Muschelkalk. – Abh. Westfäl. Mus. Naturkd. 48: 109–128.
- DIERSCHKE, H. (1989a): Kleinräumige Vegetationsstruktur und phänologischer Rhythmus eines Kalkbuchenwaldes. – Verh. Ges. Ökol. 17: 131–143.
- DIERSCHKE, H. (1989b): Artenreiche Buchenwald-Gesellschaften Nordwest-Deutschlands. – Ber. Reinhold-Tüxen-Ges. 1: 107–147.
- DIERSCHKE, H. (1994): Pflanzensoziologie. Grundlagen und Methoden. – Ulmer, Stuttgart: 683 pp.
- DIERSCHKE, H. (1995a): Phänologische und symphänologische Artengruppen der Blütenpflanzen Mitteleuropas. – Tuexenia 15: 523–560.
- DIERSCHKE, H. (1995b): Phänologischer Jahresrhythmus eines Tollkirschen (*Atropion*)-Waldsaumes. – Carolea 53: 75–81.
- DIERSCHKE, H. (2000): Kleinbiotope in botanischer Sicht – ihre heutige Bedeutung für die Biodiversität von Agrarlandschaften. – Pflanzenbauwissenschaften 4: 52–62.
- DIERSCHKE, H. (2003): Vegetations- und Landschaftssukzession. Beispiele von Kalkmagerrasen auf verschiedenen Skalenebenen. – Bochumer Geogr. Arb. 14: 82–90.
- DIERSCHKE, H. (2006): Sekundär-progressive Sukzession eines aufgelassenen Kalkmagerrasens. Dauerflächenuntersuchungen 1987–2002. – Hercynia 39: 223–245.
- DIERSCHKE, H. & BRIEMLE, G. (2002): Kulturgrasland. Wiesen, Weiden und verwandte Hochstaudenfluren. – Ulmer, Stuttgart: 239 pp.
- GRIMME, K. (1977): Wasser- und Nährstoffversorgung von Hangbuchenwäldern. – Scr. Geobot. 12: 1–58.
- HERING, B. (2007): Symphänologie der Farben. Der Farbwandel von Pflanzengesellschaften und Landschaften. – Tuexenia 27: 403–416.
- HÖVERMANN, J. (1963): Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 99 Göttingen. – Geographische Landesaufnahme. 1: 200 000. Bonn-Bad Godesberg: 35 pp.
- JUNG, G. (1968): Die Teillandschaften des Leinetales und seiner Randgebiete von Friedland bis Alfeld. – Diss. Univ. Göttingen: 269 pp. + Kartenband.
- KLINK, H.-J. (1969): Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 112 Kassel. – Geographische Landesaufnahme 1: 200 000. Bonn-Bad Godesberg: 107 pp.
- KÖLLNER, V. (1965): Der natürliche Landschaftsübergang zwischen Göttinger Wald und Unterem Eichsfeld. – Ber. Dtsch. Landeskd. 35: 62–73.
- KRATOCHWIL, A. & SCHWABE, A. (2001): Ökologie der Lebensgemeinschaften. Biozönologie. – Ulmer, Stuttgart: 755 pp.
- NAUENBURG, J.D. (1985): Vegetation und Flora des Drakenberges bei Göttingen-Roringen. – Mitt. Flora Fauna Süd-Nieders. 7: 131–162.

- NAGEL, U. & WUNDERLICH, G. (1969): Geologisches Blockbild der Umgebung von Göttingen. – *Schr. Wirtschaftswiss. Ges. Stud. Nieders.* 91: 1–48.
- NIESSNER, A. (1993): Uferwälder in Nordhessen und Südniedersachsen. Eine Herausforderung an den Naturschutz. – *Philippia* 6: 271–312.
- RENNWALD, E. (2000): Verzeichnis und Rote Liste der Pflanzengesellschaften Deutschlands mit Synonymen und Formationseinteilung. – *Schriftenr. Vegetationskd.* 35: 89–799.
- ROLOFF, A. & BÄRTELS, A. (2006): *Flora der Gehölze – Bestimmung, Eigenschaften und Verwendung*. 2. Aufl. – Ulmer, Stuttgart: 844 pp.
- RUTHSATZ, B. (1970): Die Grünlandgesellschaften um Göttingen. – *Scr. Geobot.* 2: 1–31.
- SCHMIDT, W. (1990): Struktur und Funktion von Straßenrändern in der Agrarlandschaft. – *Verh. Ges. Ökol.* 19: 566–591.
- SCHMIDT, W., LAMBERTZ, B. & MEDERAKE, R. (1998): Straßenböschungen als Ersatzstandorte für Glatthaferwiesen? Erfahrungen aus zehnjährigen Dauerflächenuntersuchungen. – *Braunschweiger Geobot. Arb.* 5: 199–220.
- SEIFERT, C. & KELLER, R. (1983): *Der Garten in den Jahreszeiten*. – BLV Garten- und Blumenpraxis 319. BLV Verlagsges., München: 127 pp.
- THROLL, A. (2010): *Was blüht im Garten?* – Franckh-Kosmos, Stuttgart: 447 pp.
- TIGGES, M. (1979): Flora und Vegetation von Westberg und Aschenburg unter besonderer Berücksichtigung des Naturschutzes. – *Plesse-Archiv* 14: 183–283.
- TÜXEN, R. (1986): Unser Buchenwald im Jahreslauf. – *Beih. Veröff. Natursch. Landschaftspfl. Baden-Württ.* 47: 1–128.
- VON GADOW, A. (1975): *Ökologische Untersuchungen in Ahorn-Eschenwäldern*. – Diss. Univ. Göttingen: 76 pp.
- WAGENITZ, G. & MEYER, G. (1981): Die Unkrautflora der Kalkäcker bei Göttingen und im Meißner-vorland und ihre Veränderungen. – *Tuexenia* 1: 7–23.
- WALDHARDT, R., WAGNER, S. & SCHMIDT, W. (1997): Übersicht über die Ackerwildkrautvegetation im Landkreis Göttingen (Niedersachsen, Deutschland). – *Göttinger Naturkundl. Schr.* 4: 7–20.
- WILMANN, O. (1999): Vegetationsfarben. – *Ber. Reinhold-Tüxen-Ges.* 11: 367–384.
- WILMANN, O. (2001): Farbcharakteristika der Vegetation des Schwarzwaldes – mit einem vergleichenden Blick auf die Schwäbische Alb. – *Mitt. Bad. Landesver. Naturkd. Natursch. N.F.* 4: 793–826.
- WINTERHOFF, W. (1963): Vegetationskundliche Untersuchungen im Göttinger Wald. – *Nachr. Akad. Wiss. Göttingen. II. Math.-Phys. Kl.* 2: 1–79.
- WORRES, M. (1996): Untersuchungen zur Besiedlungsgeschichte und Sukzessionsdynamik von Gebüsch auf ehemaligen Halbtrockenrasen. – *Verh. Ges. Ökol.* 26: 189–195.