©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Tuexenia 25: 211–233. Göttingen 2005.

# Inventarisierung und Bewertung des aktuellen Zustandes der Ackerwildkrautflora im westlichen Rheinischen Schiefergebirge bei Trier

– Jörg-Werner Zoldan und Barbara Ruthsatz –


## Zusammenfassung

Ziel der Untersuchungen war die Dokumentation und Bewertung des derzeitigen Zustandes der Wildkrautflora von Getreideäckern einer typischen Mittelgebirgslandschaft sowie die Erprobung einer Methodik, mit der in angemessener Zeit größere Landschaftsausschnitte mit ausreichender Genauigkeit bearbeitet werden können. Die Wildkrautgesellschaften werden anhand der gültigen pflanzensoziologischen Typisierung beschrieben. In einem ca. 50 km² großen Beispielsraum im Hunsrück südlich von Trier wurden über 400 Wintergetreideflächen im Frühjahr (April/Mai) und Sommer (Juni/Juli) des Jahres 2003 auf ihre Wildkrautflora hin untersucht. Durch gestaffeltes Gewichten der vorkommenden Wildkräuter nach ihrem Anteil an gefährdeten und allgemein selten werdenden Arten wurde jedem Wintergetreideschlag einer Ackerwildkrautwertklasse (3 Klassen) mit jeweils 3 Abstufungen zugeordnet. Das Vorkommen seltener Wildkräuter ist eng mit der Gesamtartenzahl und der Wildkrautdeckung insgesamt korreliert. Durch Herbizideinsatz in Herbst bzw. Frühjahr kann die floristische Ausstattung der Ackerschläge an den beiden Zeitpunkten voneinander abweichen, so dass eine Kombination beider Listen die Bewertung der Flächen besser absichert. Es ergaben sich keine gesicherten Unterschiede zwischen Artenreichtum und verschiedenen Feldfrüchten. Im Untersuchungsraum enthielten nur noch ca. 20 % der Wintergetreidefläche regelmäßig seltene bzw. viele unterschiedliche Arten, während 50 bis 65 % schon sehr an Arten verarmt sind. Die Gesamtartenzahl unserer Listen umfasst nur ca. 160 Arten, d. h., dass auch in für den Ackerbau ungünstigen Mittelgebirgsräumen die Wildkräuter stark an Vielfalt und Menge abgenommen haben.



## Abstract: Inventory and evaluation of the current state of the weed flora in the western Rheinischen Schiefergebirge (Rhenish Schist Mountains) near Trier

The aims of the study were the documentation of the present-day state of the weed flora of grain fields in a typical region of the central German highlands as well as the testing of a methodology by which large areas of the landscape can be surveyed quickly but at the same time with sufficient precision. The weed vegetation is described according to the accepted phytosociological classification.

In a representative area of about 50 km² in the Hunsrück region to the south of Trier, we studied the weed composition of nearly all fields with winter grains in spring (April/May) and summer (June/July) of 2003. Through staggered weighting of the occurring weed species according to their proportion of threatened species and species in decline, each field of winter grains was assigned a field weed occurrence value (three classes with three subdivisions each). The occurrence of rare weed species is positively correlated with the total number of species and the cover of weeds in general. The floristic composition of the fields can differ during the two different sampling windows, depending on whether herbicides were applied in autumn or spring. Accordingly, combining the two lists ensures a better analysis of the sample sites. Differences in the species richness of the weed flora associated with the main winter grains were not observed. Only about 20% of the area of winter grain fields in the study area still supports rare species or high diversity, while 50 to 65% is impoverished. The total number of species we recorded comprises only about 160 species. This means that even in the low mountain areas that are relatively unfavourable for crop agriculture, the weed flora has markedly declined in diversity and abundance.


**Keywords**: Arable land, biodiversity, monitoring method, sampling design, weed communities.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

# 1. Einleitung

Noch vor wenigen Jahren wurde der Rückgang der Wildkrautflora auf unseren Äckern als wichtiges Thema im Naturschutz intensiv diskutiert (KULP & PREUSCHHOF 1985, ALBRECHT & BACHTHALER 1990, v. ELSEN & GÜNTHER 1993 u. a.). Mit dem Ziel, diese Flora zumindest auf regional repräsentativen Flächen zu fördern, wurden in vielen Bundesländern unter bestimmten Kriterien ausgewählte Ackerrandstreifen unter Schutz gestellt und begleitend untersucht (SCHUMACHER 1980, 1984, OESAU 1986, 1987, 1998, OTTE et al. 1988, PILOTEK 1988, EDELMANN 1989 u.a.). Zum einen fanden diese staatlich subventionierten Programme nicht überall die nötige Akzeptanz, zum anderen ging auf allen anderen Ackerschlägen die auf Produktionssteigerung abgestellte Intensivierung der Agrarwirtschaft weiter. Eine der gravierendsten Folgen dieser Entwicklung ist eine überall zu beobachtende Nivellierung der Standortbedingungen, einher gehend mit dem Rückgang derjenigen Segetalgesellschaften, deren Vorkommen an spezielle Standortbedingungen gebunden ist. Dadurch hat diese ganz vom Menschen und seiner Wirtschaftsweise abhängige Flora inzwischen weiter an Vielfalt verloren. Dies gilt leider auch für die Ackerflächen in den für die Landwirtschaft ungünstigen Mittelgebirgslagen. Auch hat sich gezeigt, dass einzelne artenreichere Äcker bzw. Ackerrandstreifen nicht als Ausbreitungszentren wirksam werden können, weil sich die Überlebenschancen der Wildkräuter auf allen anderen Äckern gleichzeitig verschlechtern. Daran sind insbesondere der effektive Einsatz von Herbiziden, die Verkürzung der Fruchtfolgen durch den Wegfall verschiedener traditioneller Kulturpflanzenarten sowie die durch Saatgutverbesserung und Düngungssteigerung wuchskräftiger gewordenen Nutzpflanzen beteiligt. Dies führte zwangsläufig zu einer weiteren Verschiebung der Konkurrenzbedingungen zu ungunsten der Ackerwildkräuter.

Ausgangspunkt für die Untersuchungen bildete die in den letzten Jahren gemachte Beobachtung, dass über die gesamte Fläche verteilt „noch" relativ viele artenreiche Äcker vorhanden sind. Auch schienen es häufig die gleichen Äcker zu sein, die unabhängig von der gerade angebauten Deckfrucht Pflanzenarten aufwiesen, die im Gebiet sonst nur sehr vereinzelt anzutreffen sind. Da solche „bunten" Äcker nach unseren Erfahrungen von Jahr zu Jahr seltener wurden, wollten wir den aktuellen „Ist-Zustand" systematisch dokumentieren, um den Prozess eines zukünftigen weiteren Rückgangs später besser nachvollziehen zu können.

Mit der Reduzierung der Anzahl von Feldfrüchten im Untersuchungsgebiet auf maximal 10 bis 12, wovon nur Sommergerste, Wintergerste, Triticale und Winterweizen auf jeweils mehr als 10 % der Ackerfläche angebaut werden, haben sich die Fruchtfolgen stark verkürzt. Auf der Mehrzahl der Flächen wird von Jahr zu Jahr nur zwischen Sommer- und Wintergetreide gewechselt. Damit verringern sich auch die möglichen Artenkombinationen der Wildkrautgesellschaften. Schon seit längerem wurde festgestellt, dass sich Sommergetreide-, Wintergetreide- und Hackfrucht-Wildkrautgesellschaften heute weniger unterscheiden als ältere Untersuchungen belegten. Dies gilt in besonders starkem Maß für die Halmfrüchte, wobei zahlreiche Autoren jeweils nur noch von unterschiedlichen Ausprägungen der gleichen Gesellschaft ausgehen. Eine ausführliche Literaturzusammenstellung zu diesem Themenbereich findet sich bei HÜPPE (1987). Die abiotischen Standortunterschiede, aber auch individuelle Bewirtschaftungsnuancen der einzelnen Landwirte (ZOLDAN & WEHKE 2003), scheinen einen stärker prägenden Einfluss auf die Artenzusammensetzung zu haben. Da die Wintergetreide sowohl die typischen Herbst- und Kältekeimer (Winterannuelle), sowie auch die meisten der im Verlauf des Frühjahrs und Frühsommers auflaufenden Wildkrautarten aufweisen, haben wir die Wintergetreide als ausreichend repräsentativ für die Entwicklung eines Gesamtbewertungsansatzes im Untersuchungsraum ausgewählt. Davon wurden 425 Äcker, was mehr als 90 % der Wintergetreideschläge und der entsprechenden Anbaufläche (ca. 370 ha) entspricht, einmal im April und soweit möglich erneut im Juni/Juli abgegangen.

Der Bewertungsansatz stützt sich zum einen auf jeweils im Frühjahr und Sommer zusammengestellte Artenlisten dieser Wintergetreidefelder und zugleich berücksichtigt er die Kenntnis der allgemeinen Standortansprüche und ökologischen Verbreitungsamplituden der beobachteten Wildkräuter.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

# 2. Das Untersuchungsgebiet

## 2.1. Lage und naturräumliche Charakteristika

Der Untersuchungsraum umfasst einen ca. 14 mal 6 km großen Streifen, der sich südlich von Trier leicht ansteigend (240–555 m ü. NN) in den Hunsrück hinein erstreckt. Aus ihm liegen eine Reihe weiterer Veröffentlichungen zur landwirtschaftlichen Nutzung und deren Auswirkungen auf die spontane Flora und Vegetation vor, die im Rahmen des vorzeitig beendeten SFB 522 erarbeitet worden sind (FRANKENBERG & RUTHSATZ 2001, 2003, RUTHSATZ 2001, 2002, RUTHSATZ et al. 2004, WEHKE & ZOLDAN 2002, 2003, ZOLDAN 2002, ZOLDAN & WEHKE 2003). Der nördliche Teil des Untersuchungsgebietes gehört zur Verwaltungseinheit Trier-Stadt, der flächenmäßig größere südliche Abschnitt zum Landkreis Trier-Saarburg.

Der Agrarraum zeichnet sich durch ozeanisch getöntes Klima mit milden Wintern und gemäßigt warmen Sommern aus. Die Niederschläge verteilen sich gleichmäßig über das ganze Jahr, jedoch sind trockene Phasen im Frühjahr und Hochsommer keine Seltenheit, was bei den oft flachgründigen Böden der Äcker und des Grünlandes zu Wassermangel und dann etwas extremeren Bodentemperaturen führen kann.

Ausgangsgesteine sind devonische, überwiegend basenarme Schiefer, Grauwacken und Quarzite. Die daraus entstandenen Verwitterungsböden sind mit basenarmen Lösslehmen überdeckt und vermischt worden. Die Gründigkeit der Böden wurde durch natürliche und anthropogen verstärkte Erosionsprozesse stark überprägt. Besonders am moselseitigen Rand des Gebietes stehen kleinräumig auch fossile Hochterrassen-Lehme an. Weit überwiegend entspricht die Bodenart jedoch sandigem Lehm oder lehmigem Sand und die Mächtigkeit der Böden beträgt meist nur 40 bis 50 cm; oft übersteigt sie die Mächtigkeit der Pflugsohle nur unwesentlich.

Die Äcker sind auf etwas schwächer hängige Flächen mit (1) 3–9 (10)° Neigung beschränkt als das Grünland mit (1) 3–13 (20)°. Bedingt ist dies dadurch, dass sich der Ackerbau heute vorwiegend auf die plateauartigen Hochflächen der Rücken konzentriert, während die Seitenhänge und Talauen überwiegend als Grünland genutzt werden. Steilere Hänge sind in der Regel bewaldet. Die ackerbaulich genutzten Flächen verteilen sich auf Höhenlagen zwischen (250) 350–450 (500) m ü. NN. Die Boden- bzw. Ackerzahlen betragen im Mittel 35 bzw. 33. Lediglich für Agrarflächen auf der alten Hochterrasse der Mosel werden auch etwas höhere Werte erreicht. Von wenigen Extremsituationen abgesehen, wie feuchten Bachauen (dort i. d. R. Grünlandnutzung) und sehr flachgründige Kuppen, spielt die natürliche Leistungsfähigkeit der Standorte für die Wahl der Anbaufrüchte und die Bewirtschaftungsintensität der Ackerflächen eine sehr nachrangige Rolle. Entscheidend dafür scheint die ökonomische Struktur und das Nutzungsspektrum der bewirtschaftenden Betriebe zu sein, was sich auch aus Untersuchungen im Rahmen des SFB 522 angedeutet hat (FRANKENBERG & RUTHSATZ 2003, ZOLDAN & WEHKE 2003).

# 3. Methoden und Vorgehensweise bei den Untersuchungen

Um die aktuelle Situation der Ackerwildkrautflora in einem typischen Mittelgebirgsraum zu dokumentieren und hierfür objektive und quantifizierbare Bewertungskriterien zu entwickeln, haben wir im Jahr 2003 in einem ca. 50 km² großen Landschaftsraum im Hunsrück südlich von Trier die Wildkrautflora der Wintergetreide untersucht. Dieser Raum bildete auch den Schwerpunkt im Rahmen der geobotanischen Untersuchungen innerhalb des SFB „Umwelt und Region" an der Universität Trier, so dass viel Hintergrundwissen über die aktuellen Agrarwirtschaftsweisen in diesem Gebiet zur Verfügung steht. Aus dem gleichen Gebiet – bzw. aus unmittelbar angrenzenden Landesteilen – liegen schon Arbeiten aus früheren Jahren vor, die zum Vergleich herangezogen werden können (BERG 1992, HECKMANN 2000). In diesem Untersuchungsgebiet wurde auf 16 Flurkarten in den Jahren 2001 und 2003 die landwirtschaftliche Nutzung parzellenscharf kartiert und in einem GIS dokumentiert. Dadurch werden die Ergebnisse und Schlussfolgerungen quantifizierbar.

Um die natürliche Standortdifferenzierung des im Vergleich zu anderen Landschaften stark reliefierten Mittelgebirgsraumes in ihrer Auswirkung auf die heutige landwirtschaftliche Bewirtschaftungsweise

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

angemessen zu berücksichtigen, wurden von allen Ackerschlägen die mittlere Meereshöhe, Exposition sowie die Boden- und Ackerzahl ermittelt. Dabei zeigten sich in Bezug auf diese Parameter nur sehr geringe Unterschiede zwischen den Einzelschlägen und den nach floristischen Merkmalen differenzierten Bewertungsstufen.

Das Ziel dieser Untersuchung ist primär eine Inventarisierung und Bewertung des aktuellen Zustandes der Wildkrautflora in einem typischen Mittelgebirgsraum und weniger eine detaillierte pflanzensoziologische Typisierung von dort auftretenden Wildkrautgesellschaften. Entsprechend wurde nicht nach besonders artenreich ausgebildeten Beständen gesucht, die heute ohnehin fast nur noch an Ackerrändern zu finden sind, sondern es sollten möglichst vollständige oder zumindest vergleichbar repräsentative Gesamtartenlisten von ganzen Wintergetreideschlägen erstellt werden. Dazu wurden möglichst viele der Schläge zweimal aufgenommen, nämlich im April und im Juni/Juli. In beiden Fällen wurden sie in Bewirtschaftungsrichtung abgegangen. Im Frühjahr bereitete dies keine Schwierigkeiten, weil die gesamte Ackerfläche gut überschaubar ist. Daher dürften diese Listen weitgehend vollständig sein. Einige schwer unterscheidbare Keimlinge und Jungpflanzen wurden dabei aus Gründen der Zeitersparnis nur auf Gattungsniveau angesprochen, einjährige Gräser – ausgenommen *Poa annua* – blieben völlig unberücksichtigt. Zu diesem Zeitpunkt war eine sichere Unterscheidung zwischen den *Matricaria*-Arten und *Tripleurospermum* oft nicht möglich. Obwohl diese Jungpflanzen zum großen Teil zur echten Kamille gerechnet werden dürften, wurden diese Exemplare, wenn sie den Sommeraufnahmen fehlten, als *Matricaria* spec. in Tabelle 5 in einer separaten Zeile dargestellt. Die tatsächlichen Stetigkeiten von *Matricaria recutita* dürften daher insgesamt eher größer sein, als es aus der Tabelle ersichtlich ist. Ähnliches gilt für das weiter unten aufgeführte Artenpaar *Papaver rhoeas* u. *P.* spec.; in der letzteren Angabe kann gelegentlich auch *Papaver dubium* enthalten sein, allerdings würde dies in diesem Fall nur geringfügige Veränderungen für die berechneten Tabellenwerte bedeuten.

Im Sommer bei voll entwickeltem Getreide wurden die Schläge entlang von Fahrspuren begangen, je nach Ackergröße entweder in einer Spur entlang des gesamten Ackers oder darauf bis zur Schlagmitte und dann auf einer parallel verlaufenden Spur zurück. Sowohl im Frühjahr als auch im Sommer wurden darüber hinaus auch Vorgewende, Ackerecken und Ränder besonders beachtet, weil die Wildkräuter dort am ehesten die Möglichkeit haben, aufzulaufen und zur Fruchtreife zu kommen. Meist fanden sich jedoch auch im Inneren der Äcker noch einzelne Exemplare der gleichen Arten. An den lichteren Rändern lässt sich somit das Wildkrautpotenzial eines Ackers besonders im Sommer bei Hochstand der Getreide rascher und vollständiger erfassen. Für alle Arten wurde notiert, ob sie häufig und auf der gesamten Fläche bzw. überwiegend nur am Rand vorkamen, oder ob sie nur vereinzelt bzw. sehr selten und in wenigen Exemplaren beobachtet wurden. Deutlich erkennbare „Randeffekte" wurden notiert. Hierbei stellte sich heraus, dass diese weit weniger verbreitet waren als allgemein angenommen. Darüber hinaus wurde die Gesamtdeckung der Wildkräuter, im Sommer zusätzlich auch die Deckung des Getreides geschätzt.

Der entwickelte **Bewertungsansatz** beruht auf einer differenzierenden Gewichtung der auf den Wintergetreideäckern beobachteten Wildkrautarten. Dabei wurden die Arten fünf Gewichtungsklassen zugeordnet (vollständige Liste s. Tab. 5), die zum einen die regionale Seltenheit sowie allgemeine Rückgangstendenz und zum anderen die ökologischen und pflanzensoziologischen Schwerpunkte der Verbreitung in Mitteleuropa nach ELLENGERG et al. (1992) mit berücksichtigt.

Für die Geländeuntersuchungen wurde zunächst ein **Aufnahmeformular** entwickelt, dass eine schnelle Bestandeserfassung vor Ort erlaubte. Dieses Geländeformblatt sollte vor allem zwei Aufgaben erfüllen: 1. Eine schnelle aber zugleich möglichst vollständige Erfassung der beobachteten Ackerbegleitkräuter. 2. Eine Bewertung des vorgefundenen Arteninventars nach den oben genannten Kriterien. Beiden Ansprüchen wurde versucht dadurch gerecht zu werden, dass eine vorgegebene Artenliste der im Gebiet zu erwartenden Ackerbegleitflora vorbereitet wurde, die ein schnelles Ankreuzen nach dem „Präsenz – Absenz"-Kriterium erlaubte (Abb. 1). Daneben erwies es sich als praktikabel, zumindest Dominanzen bzw. extrem seltene Vorkommen einzelner Spezies durch eine entsprechende Markierung des Anwesenheitssymbols im Gelände zu kennzeichnen.

Die Geländeliste war folgendermaßen gruppiert: In den ersten drei Gruppen (Anch arve bis Vici tetr) wurden nur solche Arten berücksichtigt, die pflanzensoziologisch als Ackerunkräuter i. e. S. gelten. Zuoberst waren dabei gefährdete Ackerwildkräuter angeordnet, gefolgt von solchen, die nach ELLENBERG et al. (1992) eine allgemeine Rückgangstendenz aufweisen oder die im weiteren Untersuchungs-

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

| GK: | Feldfr.: | Nr.: | Datum: |
|---|---|---|---|
| Bearbeiter: | FF-Deck.: Höhe: | WK-Deck.: Höhe: | Nutzung m. Nr. |

| | R.eff. 0 - 3 |
|---|---|
| | Anch arve |
| | Euph exig |
| | Kick elat |
| | Lego spec |
| | Lith arve |
| | Myos disc |
| | Myos stri |
| | Miso oron |
| | Myos mini |
| | Papa arge |
| | Sher arve |
| | Stac arve |
| | Vale dent |
| | Vale locu |
| | Vale rimo |
| | Vero trip |

| | Anth arve |
|---|---|
| | Arab thal |
| | Aren serp |
| | Brom seca |
| | Camp rapo |
| | Cent cyan |
| | Chae minu |
| | Chry sege |
| | Erod cicu |
| | Erop vern |
| | Gera diss |
| | Papa dubi |

| Min | FeM | FlM |
|---|---|---|
| | Papa rhoe | |
| | Ranu sard | |
| | Raph raph | |
| | Rume acel | |
| | Scle annu | |
| | Sper arve | |
| | Vero agre | |
| | Vero opac | |
| | Vero poli | |

| | |
|---|---|
| | Aeth cyna |
| | Alop myos |
| | Anag arve |
| | Aper spic |
| | Apha arve |
| | Aven fatu |
| | Chen poly |
| | Euph heli |
| | Fuma offi |
| | Galg parv |
| | Lami ampl |
| | Matr recu |
| | Merc annu |
| | Myos arve |
| | Oxal stri |
| | Sina arve |

| | Herbizide |
|---|---|
| | Sola nigr |
| | Thla arve |
| | Vero arve |
| | Vero hede |
| | Vero pers |
| | Vici sati |
| | Vici hirs |
| | Vici tetr |

| | |
|---|---|
| | Atri patu |
| | Caps burs |
| | Chen albu |
| | Fall conv |
| | Gera colu |
| | Gnap ulig |
| | Lami purp |
| | Matr disc |
| | Pers lapa |
| | Pers macu |
| | Sene vulg |
| | Sonc arve |
| | Sonc aspe |
| | Sonc oler |
| | Stel medi |
| | Trip perf |
| | Viol arve |

| | |
|---|---|
| | Agro stol |
| | Card hirs |
| | Cera holo |
| | Cirs arve |
| | Conv arve |
| | Crep capi |
| | Elym repe |
| | Gale tetr |
| | Gali apar |
| | Gera moll |
| | Gera pusi |
| | Holc moll |
| | Laps comu |
| | Lina vulg |
| | Ment arve |
| | Phle prat |
| | Plan majo |
| | Poa annu |
| | Poa triv |
| | Poly avic |
| | Ranu repe |
| | Rume obtu |
| | Stac palu |
| | Trif prat |
| | Trif repe |
| | Vero serp |

Bemerkungen:

| Bewertungen: | ++ | + | ± | - | - - | 0 |
|---|---|---|---|---|---|---|

Abb. 1: Geländeformular zur Erfassung des Arteninventars und einiger vor Ort erfasster Kenngrößen zur Bewirtschaftung und Bewertung. Dabei bedeuten: GK = Grundkarte; FF = Feldfrucht; WK = Wildkräuter; R.eff. = Randeffekt; Min = Mineraldünger; FeM = Festmist; FlM = Flüssigmist.

raum als selten einzustufen sind. In einem dritten Spaltenabschnitt folgen die mehr oder weniger regelmäßig anzutreffenden übrigen ackertypischen Arten. Die beiden letzten Gruppen (Atri patu bis Vero serp) listen häufige Arten auf, die auch außerhalb der Äcker weit verbreitet sind.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Die **Gruppe 1** (*Anchusa arvensis* bis *Veronica triphyllos*) setzt sich ausschließlich aus Arten der „Roten Listen" zusammen. Dabei handelt es sich um stark rückläufige Arten mit enger Standortspezialisierung, meist auf basenreichen oder deutlich sauren, warm-trockenen Böden. Sie sind konkurrenzschwach und stark lichtbedürftig.

**Gruppe 2** (*Anthemis arvensis* bis *Veronica polita*) umfasst Arten, die überwiegend nur auf bewirtschafteten Getreideäckern vorkommen, auf Brachen und anderen Ruderalstandorten in der Regel fehlen. Einige von ihnen, z.B. *Erophila verna, Arabidopsis thaliana, Erodium cicutarium* und *Rumex acetosella*, treten jedoch ebenfalls in mager-lückigem und flachgründigem Grünland auf. Insgesamt sind dies jedoch auch lichtbedürftige, konkurrenzschwache Arten, die sich in intensiv bewirtschafteten und regelmäßig mit Herbiziden behandelten Äckern nicht durchsetzen können.

**Gruppe 3** (*Aethusa cynapium* bis *Vicia tertrasperma*) setzt sich aus Arten zusammen, deren Verbreitungsschwerpunkt zwar ebenfalls auf bewirtschafteten Äckern liegt, die sich jedoch auch auf jungen Brachen und anderen Ruderalflächen ansiedeln und fortpflanzen können. Meist dürften sie weniger empfindlich gegen die üblicherweise eingesetzten Herbizide sein, zum anderen können sie, ähnlich den Kulturpflanzen, die gute Nährstoffversorgung auf Äckern besser als die Arten der ersten beiden Gruppen in Biomasse umsetzen und sind damit konkurrenzkräftiger gegenüber den angebauten Getreidepflanzen.

**Gruppe 4** (*Atriplex patula* bis *Viola arvensis*) fasst solche Arten zusammen, die neben Ackerstandorten auch in anderen ruderal beeinflussten Vegetationstypen regelmäßig anzutreffen sind. Die meisten von ihnen sind hochwüchsig und deutlich nitrophil. Ihre Herbizidresistenz bzw. ihre Regenerationsfähigkeit nach mechanischer oder chemischer Schädigung muss als recht hoch eingeschätzt werden.

Eine letzte Gruppierung (**Rest-Gruppe**) (*Agrostis stolonifera* bis *Veronica serpyllifolia*) führt die Arten auf, deren Verbreitungsschwerpunkt zwar außerhalb der Äcker liegt, die im Untersuchungsgebiet aber auch häufiger auf Ackerflächen anzutreffen sind. Zum großen Teil handelt es sich dabei um typische Ruderalpflanzen und verbreitete Arten gedüngten Grünlandes. Viele von ihnen dürften nur gelegentlich in Äcker eingeschleppt worden sein, ohne sich dort dauerhaft halten zu können. Weitere wenig stete sonstige Begleiter können im Anschluss an das vorgegebene Artensortiment auf der Formularrückseite angefügt werden.

Mit Hilfe dieser Geländeliste lässt sich aufgrund einer Häufung von Anwesenheitssymbolen in bestimmten Spaltenabschnitten eine vorläufige aber einigermaßen verlässliche Qualitätsbewertung des floristischen Inventars der Segetalflora bereits vor Ort angeben. Diese Bewertung der aufgesuchten Ackerflächen bezogen auf die Ausprägung der Ackerbegleitflora wurde in sechs Bewertungsstufen mit folgenden Kategorien durchgeführt:

- + + = arten- und individuenreiche Ackerbeikrautflora mit nennenswertem Auftreten seltener, z.T. gefährdeter Taxa.
- + = artenreiche Ackerbeikrautflora mit zumindest vereinzeltem Vorkommen seltener Arten.
- ± = hoher Deckungsanteil der Begleitflora bei großem Artenreichtum verbreiteter Segetalpflanzen oder bei geringem Deckungsgrad aber mit einzelnen Exemplaren seltener Arten.
  - = mittlere Deckungsanteile der Begleitflora mit typischen Arten der Segetalflora aber ohne seltene Spezies.
  - - geringe Deckungsanteile der Beikrautflora bei geringen Gesamtartenzahlen mit nur wenigen typischen Segetalpflanzen aber ohne seltenere Arten.
- 0 = sehr geringe oder fehlende Deckung der Begleitflora, ohne typische Vertreter der Segetalflora.

Der Kopf der Geländeliste erlaubt in knapper Form die Fixierung einer Reihe weiterer Beobachtungsmerkmale für eine spätere Auswertung. Neben allgemeinen Angaben wie Grundkartenbezeichnung, Schlagnummer, Feldfrucht und Aufnahmedatum wären dies beispielsweise auch Angaben zu Deckung und Wuchshöhe der Kulturpflanzen und Wildkräuter, Ausprägung eines Randeffektes, ackerbauliche Bewirtschaftungs-Maßnahmen usw.

Eine endgültige vergleichende Bewertung der einzelnen Ackerschläge erfolgte nach der im folgenden dargestellten Berechnungsgrundlage. Hierbei wurden die seltenen, vorwiegend an Äcker gebundenen Arten deutlich höher gewichtet als in der Landschaft noch weit verbreitete und nicht auf den Lebensraum Acker spezialisierte Arten. Die Arten wurden entsprechend ihrer oben dargestellten Gruppenzugehörigkeit gewichtet:

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Gruppe 1 x Faktor 16 Gruppe 3 x Faktor 4
Gruppe 2 x Faktor 8, Gruppe 4 x Faktor 2
Rest-Gruppe und zusätzliche Arten ungewichtet (Faktor 1).

Für jede Artenliste eines Wintergetreideackers errechnet sich so eine Gesamtsumme. Diese wurde getrennt für die Listen der Frühjahrs- und der Sommerbegehung errechnet. Außerdem wurden Gesamtlisten für die zweimal bearbeiteten Äcker erstellt, indem die Sommerliste durch die Arten ergänzt wurde, die zusätzlich nur im Frühjahr beobachtet worden waren.

Die Summenwerte jedes Schlages wurden zu gleichmäßig über die Amplitude der Summen verteilten Bewertungsklassen zusammengefasst. Wegen der unterschiedlichen Artenzahlen zu beiden Untersuchungs-Zeitpunkten bzw. für die zusammengefassten Gesamtlisten wurden jeweils unterschiedliche Höchstwerte erreicht. Daher mussten zur Vergleichbarkeit der Datensätze die Punktintervalle für die Bewertungsklassen unterschiedlich abgestuft werden (Tab. 1). Ähnlich wie bei der Bewertung des Grünlandes im gleichen Untersuchungsraum (RUTHSATZ et al. 2004) wurden drei Hauptklassen A, B und C gebildet und diese jeweils in drei Unterklassen aufgeteilt:

A1 – A3: hohe Summen; reich an hoch gewichteten Wildkräutern; meistens insgesamt artenreich.
B1 – B3: mittlere Summen; durchschnittlich reich an Wildkräutern; meistens mit einigen rückläufigen Arten.
C1 – C3: niedrige Summen; wenige bzw. ohne hoch gewichtete Wildkräuter; insgesamt artenarm.

Da einige wenige Äcker besonders viele Arten der „Roten Listen" und weitere relativ seltene Ackerwildkräuter enthielten, lagen ihre Summenwerte weit über den Höchstwerten der übrigen Schläge. Wegen der angestrebten Vergleichbarkeit der Bewertungsklassen (gleiche Punkteintervalle) musste für diese Gruppe von Äckern eine eigene zusätzliche Bewertungskategorie aufgestellt werden. Diese als A1.1 bezeichnete Bewertungsstufe enthält daher alle diejenigen Äcker, die aufgrund ihrer berechneten Bewertungssummen eigentlich außerhalb der Hauptklasse A (A1.2 bis A3) eingeordnet werden mussten (Tab. 1). Dies bedeutet, dass die Bewertungsskala aus 9 Stufen (A1.2 bis C3) mit jeweils gleichen Intervallen besteht, sowie der zusätzlichen Stufe A1.1 mit nach oben offenen Bewertungssummen.

**Tab. 1: Wertstufen der Wildkrautflora auf den Wintergetreideäckern. Definition der Wertstufen siehe Text.**

| Stufe | Frühjahr | Sommer | Frühjahr u. Sommer |
|---|---|---|---|
| **A1.1** | > 90 | > 114 | > 144 |
| **A1.2** | 91 – 90 | 103 - 114 | 130 – 144 |
| **A2** | 71 – 80 | 91 – 102 | 115 – 129 |
| **A3** | 61 – 70 | 79 – 90 | 100 – 114 |
| **B1** | 51 – 60 | 67 – 78 | 85 – 99 |
| **B2** | 41 – 50 | 55 – 66 | 70 – 84 |
| **B3** | 31 – 40 | 43 – 54 | 55 – 69 |
| **C1** | 21 – 30 | 31 – 42 | 40 – 54 |
| **C2** | 11 – 20 | 19 – 30 | 25 – 39 |
| **C3** | < 11 | < 19 | < 25 |
| **Summenintervall zwischen den Bewertungsstufen:** | | | |
| **Punkte:** | **10** | **12** | **15** |

Die wissenschaftliche Nomenklatur der aufgeführten Pflanzenarten entspricht der Liste von WISSKIRCHEN & HAEUPLER (1998).

# 4. Ergebnisse

## 4.1. Nutzungsstruktur der Agrarflächen im Untersuchungsraum

Die Kartierung der Flächennutzung in den Jahren 2001 und 2003 ermöglicht, bilanzierende Aussagen zur Bewirtschaftungsweise und deren kurzfristige Veränderungen zu machen (Tab. 2). Sie entsprechen weitgehend den für den Raum vorliegenden Agrarstatistiken (Tab. 3), sind jedoch im Einzelnen wesentlich genauer. Sie sollen die Grundlage für spätere Wiederholungskartierungen bilden.

Insgesamt wurden 2003 im Untersuchungsraum 2852 ha als Grünland oder Ackerfläche genutzt bzw. lagen kurz- oder schon längerfristig brach. Die übrigen Flächen sind von Wald

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

bedeckt oder dienen als Siedlungs- und Verkehrsflächen. 2003 betrug die bewirtschaftete Ackerfläche 985 ha, als Grünland wurde mit 1865 ha fast die doppelte Fläche genutzt. Vergleicht man damit die Werte von 2001 (Tab. 2), so bestätigt sich der allgemeine durch die aktuelle Subventionspolitik unterstützte Trend des Rückgangs im Getreidebau und anderen Marktfrüchten zu Gunsten der Grünfuttergewinnung für die Viehhaltung. Dem Grünland wurden auch die Klee-Grasansaaten zugerechnet, die sich vielfach nicht eindeutig von neu angelegtem Dauergrünland unterscheiden lassen.

**Tab. 2: Nutzungsstruktur der Agrarflächen im Untersuchungsgebiet in den Jahren 2001 und 2002.**

| Nutzung/ Feldfrucht | Anbaufläche 2003 in ha | Anzahl Schläge | mittlere Schlaggröße | % Ackerfläche | Anbaufläche 2001 in ha | % Ackerfläche |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Wintergerste | 166,42 | 168 | 0,99 | 16,90 | 165,53 | 15,50 |
| Triticale | 157,00 | 197 | 0,80 | 15,90 | 141,42 | 13,20 |
| Winterweizen | 63,18 | 70 | 0,90 | 6,40 | 27,43 | 2,60 |
| Roggen | 15,42 | 25 | 0,62 | 1,60 | 55,30 | 5,20 |
| **Summe Wintergetreide** | **402,02** | **460** | **0,83** | **40,80** | **389,68** | **36,50** |
| (Winterraps) | 28,14 | 17 | 1,66 | 2,90 | 64,81 | 6,10 |
| (*Festuca rubra* -Saatgut) | 12,06 | 18 | 0,67 | 1,20 | 11,34 | 1,10 |
| Sommergerste | 296,73 | 386 | 0,77 | 30,10 | 377,19 | 35,30 |
| Hafer | 118,31 | 215 | 0,55 | 12,00 | 116,54 | 10,90 |
| Sommerweizen | 39,06 | 27 | 1,45 | 4,00 | 5,65 | 0,50 |
| Hafer-Gerste-Gemenge | 12,00 | 21 | 0,57 | 1,20 | 12,46 | 1,20 |
| **Summe Sommergetreide** | **466,10** | **649** | **0,84** | **47,30** | **511,84** | **47,90** |
| (Erbsen) | 19,62 | 19 | 1,03 | 2,00 | 23,12 | 2,20 |
| (Mais) | 46,77 | 64 | 0,73 | 4,70 | 51,44 | 4,80 |
| Kartoffeln | 10,30 | 51 | 0,20 | 1,00 | 12,87 | 1,20 |
| Futterrüben | 0,40 | 2 | 0,20 | 0,00 | 2,69 | 0,30 |
| **Summe/Hackfr.** | **10,69** | **53** | **0,20** | **1,10** | **15,56** | **1,50** |
| Summe Ackerland | 985 | 1284 | 0,77 | 100 | 1068 | 100 |
| Summe Grünland | 1865 | 3413 | 0,55 | 189 | 1828 | 171 |
| Summe Agrarflächen | 2852 | 4697 | 0,61 | 290 | 2896 | 271 |
| Brachen (Acker + Grünland) | 145 | 633 | 0,38 | 9 | 203 | 7 |

**Tab. 3: Flächenanteile (ha) der verschiedenen Halmfrüchte im Untersuchungsgebiet (Stadt-Trier und Landkreis Trier-Saarburg) und dem angrenzenden Landkreis Bernkastel-Wittlich in den letzten sechs Jahren. Quelle: "Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum (DLR) Eifel.**

| Landkreis | Trier-Stadt | | | Trier-Saarburg | | | Bernkastel-Wittlich | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Jahr** | **1998** | **2000** | **2003** | **1998** | **2000** | **2003** | **1998** | **2000** | **2003** |
| Winter-Gerste | 79,9 | 71,0 | 86,0 | 1502,7 | 1623,0 | 1801,0 | 1953,5 | 1818,0 | 1772,0 |
| Winter-Triticale | 6,6 | 71,0 | 103,0 | 788,7 | 856,0 | 968,0 | 1631,4 | 1810,0 | 1978,0 |
| Winter-Weizen | 105,2 | 112,0 | 133,0 | 2682,1 | 2923,0 | 2974,0 | 2036,4 | 2260,0 | 1995,0 |
| Winter-Roggen | 39,3 | 32,0 | 8,0 | 441,2 | 438,0 | 203,0 | 567,0 | 424,0 | 237,0 |
| **Summe Wi.-Getreide** | **231** | **286** | **330** | **5415** | **5840** | **5946** | **6188** | **6312** | **5982** |
| Sommer-Gerste | 123,0 | 104,0 | 138,0 | 3677,4 | 3079,0 | 3248,0 | 3054,7 | 2495,0 | 2550,0 |
| Hafer | 46,4 | 27,0 | 46,0 | 1034,6 | 818,0 | 753,0 | 873,8 | 708,0 | 879,0 |
| Sommer-Weizen | 0,0 | 0,0 | 6,0 | 29,6 | 47,0 | 85,0 | 26,8 | 27,0 | 157,0 |
| Sommer-Gemenge | 2,2 | 0,7 | 1,0 | 118,1 | 96,0 | 110,0 | 153,8 | 128,0 | 154,0 |
| **Summe So.-Getreide** | **172** | **132** | **191** | **4860** | **4040** | **4196** | **4109** | **3358** | **3740** |

Beim Sommergetreide ist die Gerste mit 30 % Flächenanteil die wichtigste Frucht. Bei ausreichender Qualität wird sie als Braugerste vermarktet, was jedoch durch das Zusammenwirken von Düngung und Witterung sehr stark beeinflusst wird. Bei zu hohem Eiweißgehalt wird sie zusammen mit Hafer (12 % Hafer, 1,2 % Hafer-Gerstegemenge) als Futtergetreide verwertet. Der Anbau von Sommerweizen ist auf wenige große Betriebe beschränkt und nach unseren Beobachtungen auch erst vor kurzer Zeit im Gebiet als Fruchtfolgeglied eingeführt worden. 2003 wurde gelegentlich dort Sommergetreide nachgebaut, wo Raps oder Wintergetreide durch die lange und intensive Frostperiode zu stark ausgewintert waren.

Beim Wintergetreide entfallen etwa die gleichen Flächenanteile auf Wintergerste und Triticale, nämlich 16–17 %. Seit einigen Jahren nimmt der Anteil von Triticale auf Kosten von Roggen und Winterweizen deutlich zu. Auf den insgesamt nur mäßig ertragreichen Böden bringt Triticale gegenüber beiden deutlich höhere Erträge. Der Anbau von Brotgetreide

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

spielt im Untersuchungsraum gegenüber dem für Veredlungs- bzw. für Brauzwecke angebauten Anteil nur eine untergeordnete Rolle.

Die durchschnittliche Schlaggröße der Ackerflächen betrug lediglich 0,77 ha. Sie variierte dabei von 0,2 ha (Kartoffeln) bis 1,66 ha (Raps). Unter den Wintergetreiden erreichten die Äcker mit Wintergerste im Mittel 1 ha, gefolgt von Winterweizen (0,9 ha), Triticale (0,8 ha) und Roggen (0,62 ha). Die Anzahl der Triticale-Schläge übertraf die der Wintergerste.

Trotz noch vorherrschender Kleinflächigkeit der Äcker muss aber darauf hingewiesen werden, dass zunehmend mehrere benachbarte Schläge als eine Nutzungseinheit bewirtschaftet werden. Da die Zusammenlegung der Äcker erst seit wenigen Jahren durch Flächenzupacht von aufgebenden Betrieben ermöglicht wurde, spiegeln die derzeitigen Zustände der Ackerwildkrautflora noch weitgehend die früheren Nutzungseinheiten wider. Daher haben wir unterscheidbare Teilschläge – wo immer möglich – getrennt aufgenommen und bewertet.

## 4.2. Übersicht der Ackerbegleitflora

Insgesamt wurden 425 Wintergetreideäcker zumindest einmal im Frühjahr oder Sommer bearbeitet, davon nur 365 zu beiden Terminen. Die Differenz hat mit Nutzungsänderungen während der Vegetationszeit, Fehleinschätzungen von Bewirtschaftungsgrenzen oder zeitlichen Engpässen der Autoren zu tun. Insgesamt wurden bei der Frühjahrsbegehung ca. 70, im Sommer ca. 150 und insgesamt ca. 160 Wildkrautarten beobachtet. Dies ist eine erstaunlich niedrige Zahl, wenn man die Ausdehnung des Untersuchungsraumes und die Untersuchungsfläche von 370 ha berücksichtigt. Zwar wurden nur die Wintergetreide untersucht, diese beherbergen aber auch viele Arten der Wildkrautflora von Sommergetreideäckern bzw. anderen Bewirtschaftungstypen.

Aus zwei im Untersuchungsraum durchgeführten Diplomarbeiten (BERG 1992, HECKMANN 2000) und den im Rahmen des SFB bearbeiteten Gemarkungen (ZOLDAN 2002, WEHKE & ZOLDAN 2003, ZOLDAN & WEHKE 2003) ergibt sich für ein etwas erweitertes Untersuchungsgebiet die in Tab. 4 dargestellte Übersicht.

**Tab. 4: Artenzahlen der Wildkrautflora unterschiedlicher Anbaufrüchte im Untersuchungsgebiet. Zusammengestellt aus aktuellen und früheren Aufnahmen der Autoren, von S. Wehke im Rahmen des SFB sowie der Diplomarbeiten von BERG (1992) und HECKMANN (2000), alle unveröffentlicht.**

| Feldfrucht | Anzahl der Aufnahmen | Artenzahl | Segetalarten | % | Begleitarten mit > 1% | % |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Sommergetreide | 525 | 192 | 146 | 76 | 46 | 24 |
| Wintergetreide | 462 | 233 | 161 | 69 | 72 | 31 |
| Winterraps | 45 | 132 | 114 | 86 | 18 | 14 |
| Hackfrüchte | 130 | 152 | 135 | 89 | 17 | 11 |
| Mais | 83 | 155 | 131 | 84 | 24 | 16 |
| **Insgesamt:** | **1245** | **254** | **164** | **65** | **90** | **35** |

Bei diesen Vergleichszahlen handelt es sich um Ergebnisse pflanzensoziologischer Vegetationsaufnahmen, bei denen gewollt oder ungewollt meist besonders artenreiche Teilflächen ausgewählt wurden, die vielfach am Rand der Ackerflächen liegen und deshalb auch viele Grünland-, Wegrand- und Saumpflanzen enthalten. Allerdings sind solche Arten auch in unseren Listen in großer Zahl aber mit geringer Stetigkeit vorhanden, nämlich 37 Arten der Rest-Gruppe (= 23%) sind mit mehr als 1% Stetigkeit vertreten (noch seltenere Arten blieben hierbei unberücksichtigt). Nach diesem Datensatz besitzen die Wintergetreide die artenreichste Wildkrautflora.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

### 4.3. Pflanzensoziologische Zuordnung

Da die Fragestellung der vorliegenden Untersuchungen nicht eine detaillierte pflanzensoziologische Bestandsaufnahme des Untersuchungsraumes war, soll im folgenden nur eine gröbere Kennzeichnung der auftretenden Artenverbindungen gegeben werden.

Bisher liegen für den Untersuchungsraum, abgesehen von wenigen im Rahmen von Diplomarbeiten erstellten pflanzensoziologischen Tabellen, keine umfassenden Auswertungen vor. Lediglich BERG (1992) und HECKMANN (2000) bearbeiteten Ackerflächen in Teilen unseres Untersuchungsgebietes flächendeckend. In die Synopsis der Unkrautgesellschaften Deutschlands von HÜPPE & HOFMEISTER (1990) ging nur sehr wenig Aufnahmematerial aus unserem Raum ein. Eine grobe pflanzensoziologische Gliederung der von uns im Untersuchungsgebiet im Jahr 2003 bearbeiteten Wintergetreideäcker soll dennoch in Anlehnung an die vorgeschlagene Gliederung dieser Autoren versucht werden, wobei die von ihnen verwendete pflanzensoziologische Nomenklatur übernommen wird. Die hier berücksichtigten Wintergetreideschläge (n = 414) zeigen untereinander starke floristische Ähnlichkeiten. Alle ausgewerteten Listen sind dem Verband des *Aperion spicae-venti* Tx. in Oberd. 1949 zuzuordnen. Wie die Stetigkeitstabelle (Tab. 5) darüber hinaus erkennen lässt, gehören sie dem Unterverband des *Aphanenion arvensis* (J. et R. Tx. in Mal.-Bel., J. et R. Tx. 1960) Oberd. 1983 an. Auch die in der Spalte VII zusammengefassten Äcker müssen als verarmte Ausbildung dieses Verwandtschaftskreises betrachtet werden. Durch den Übergangscharakter des Untersuchungsraumes zwischen colliner und submontaner Stufe mit leicht montanen Einflüssen müssen die ausgebildeten Gesellschaften als Übergangs- oder Zwischentypen zwischen dem *Aphano-Matricarietum chamomillae* Tx. 1937 em. Pass. 1957 der tieferen Lagen und dem eher montan ausgebildeten *Holco-Galeopsietum* Hilbig 1967 aufgefasst werden. Die Kennarten beider Assoziationen sind mit etwa gleichen Stetigkeiten anzutreffen.

Differenzieren lassen sich die Wintergetreideschläge durch drei Artengruppen. Die erste kennzeichnet Standorte mit bindigeren Substraten z.T. auf der Moselhochterrasse (D 1), während die zweite die leichter erwärmbaren Böden mit höheren Skelettanteilen aus Schieferschutt bevorzugt (D 2). Diese Artengruppe besteht zwar im wesentlichen aus Kennarten des *Papaveretum argemonis* (Libb. 1932) Krusem. et Vlieg. 1939, wobei die allgemein spärlichen Deckungsanteile dieser Arten vor Ort eine Zuordnung der entsprechenden Aufnahmen zu dieser Gesellschaft aber nicht rechtfertigen. Die dritte Differenzialartengruppe (D 3) umfasst die Ordnungskennarten der *Sperguletalia arvensis* sensu Hüppe & Hofmeister 1990. Im Gebiet kann man ihnen diesen übergreifenden Status aber nicht einräumen, da sie hier fast nur auf den vermutlich durchlässigsten und zugleich basenärmsten Böden am Gesellschaftsaufbau beteiligt sind. Insbesondere *Spergula arvensis* und *Raphanus raphanistrum* sind im Untersuchungsgebiet keineswegs häufig und haben zudem einen deutlichen Vorkommensschwerpunkt im Sommergetreide, so dass sie hier als Kennarten der Winterung ungeeignet sind.

Als Besonderheit der Ackerbegleitflora unseres Raumes ist der vergleichsweise hohe Anteil von Arten aus der Ordnung der *Papaveretalia rhoeadis* sensu Hüppe & Hofmeister 1990, insbesondere auch von solchen des *Caucalidion platycarpi* Tx. 1950 auffallend. Dies verwundert um so mehr, da es sich bei allen Böden um mehr oder weniger kalkarme Verwitterungsdecken handelt. Inwieweit der Wärmefaktor hierfür bedeutsam ist, kann aufgrund unserer Untersuchungen nicht beantwortet werden.

Überraschend lassen sich im Untersuchungszeitraum trotz des relativ niederschlagsreichen Lokalklimas Feuchtezeiger nicht zu Differenzierungszwecken verwenden. Dies dürfte aber im Untersuchungsjahr durch die ungewöhnlich lang anhaltende Trockenperiode bedingt sein und betrifft insbesondere annuelle „Krumenfeuchtezeiger" wie *Gnaphalium uliginosum*, *Myosurus minimus*, *Juncus bufonius* u. a., die im Gebiet nach eigenen Beobachtungen in anderen Jahren wesentlich häufiger in Erscheinung treten. Auch ALBRECHT (1989) weist auf den erheblichen Einfluss des jeweiligen Jahreswitterungsverlaufes für das Auftreten solcher Arten hin.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

**Tab. 5: Pflanzensoziologische Übersichtstabelle der 2003 erstellten Artenlisten im Wintergetreide des Untersuchungsgebietes. Frequenzangaben in %. Die Zahlen in Klammern hinter den Arten entsprechen den Gruppen im Bewertungsrahmen.**

| Spalten | I | II | III | IV | V | VI | VII |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Anzahl der Artenlisten | 40 | 22 | 75 | 84 | 52 | 97 | 44 |
| **A: Aphano-Matricarietum** | | | | | | | |
| Matricaria recutita (3) | **45,0** | **63,6** | **40,0** | **52,4** | 28,8 | 26,8 | 13,6 |
| Matricaria spec. (3) | 7,5 | 9,1 | **46,7** | **46,4** | **48,1** | 32,0 | 20,4 |
| **A: Holco-Galeopsietum** | | | | | | | |
| Lapsana communis (Rest) | 30,0 | **54,5** | **53,3** | **73,8** | **44,2** | 28,9 | 22,7 |
| Galeopsis tetrahit (Rest) | 12,5 | 18,2 | 16,0 | 28,6 | 36,5 | 14,4 | 13,6 |
| Holcus mollis (Rest) | 2,5 | 4,5 | 1,3 | 7,1 | . | 2,1 | 2,3 |
| **D 1:** | | | | | | | |
| Alopecurus myosuroides (3) | **87,5** | **90,9** | . | . | . | . | . |
| Kickxia elatine (1) | 17,5 | 13,6 | . | . | . | . | . |
| Myosurus minimus (1) | . | 18,2 | . | . | . | . | . |
| **D 2:** | | | | | | | |
| Papaver dubium lecoqii (2) | . | 22,7 | **52,0** | **57,1** | . | . | . |
| Erophila verna s.l. (2) | . | **59,1** | 29,3 | **48,8** | . | . | . |
| Papaver argemone (1) | . | 22,7 | 10,7 | 32,1 | . | . | . |
| Veronica triphyllos (1) | . | 36,4 | 8,0 | 7,1 | . | . | . |
| Arabidopsis thaliana (2) | . | **45,4** | **40,0** | 36,9 | . | . | . |
| Valerianella locusta (1) | . | 22,7 | 16,0 | 27,4 | 5,8 | . | . |
| Myosotis stricta (1) | . | . | 2,7 | 1,2 | 1,9 | 2,1 | . |
| **D 3:** | | | | | | | |
| Anthemis arvensis (2) | 2,5 | 22,7 | . | **50,0** | **44,2** | . | . |
| Scleranthus annuus (2) | 17,5 | 13,6 | . | **58,3** | **53,8** | . | . |
| Rumex acetosella s. l. (2) | . | . | . | 21,4 | 9,6 | . | . |
| Raphanus raphanistrum agg. (2) | . | . | . | 5,9 | 9,6 | . | . |
| Spergula arvensis (2) | . | . | . | 13,1 | 3,8 | . | . |
| **UV: Aphanenion** | | | | | | | |
| Aphanes arvensis (3) | **57,5** | **81,8** | **76,0** | **90,5** | **53,8** | **63,9** | . |
| Veronica hederifolia (3) | **47,5** | **86,4** | **78,7** | **77,4** | **59,6** | **76,3** | . |
| Vicia tetrasperma (3) | 22,5 | 22,7 | 17,3 | 20,2 | 25,0 | 17,5 | . |
| **V: Aperion spica-venti** | | | | | | | |
| Apera spica-venti (3) | **77,5** | **72,7** | **90,7** | **96,4** | **80,8** | **85,6** | **81,8** |
| Centaurea cyanus (2) | 30,0 | 31,8 | **65,3** | **88,1** | **75,0** | 38,1 | 31,8 |
| Vicia hirsuta (3) | **57,5** | **59,1** | 38,7 | **58,3** | 28,8 | 29,9 | 22,7 |
| Bromus secalinus (2) | 15,0 | 22,7 | 32,0 | 36,9 | 26,9 | 22,7 | 13,6 |
| Vicia sativa agg. (3) | 5,0 | 9,1 | 4,0 | 7,1 | 5,8 | 3,1 | 2,3 |
| **O: Sperguletalia** (s. D 3) | | | | | | | |
| **Ges. d. Hack- u. Sommerfrüchte** | | | | | | | |
| **V: Digitario-Setarion** | | | | | | | |
| **V: Polygono-Chenop.** | | | | | | | |
| Persicaria maculosa (4) | 12,5 | 13,6 | 1,3 | 9,5 | 11,5 | 4,1 | 4,5 |
| Chrysanthemum segetum (2) | 10,0 | . | 5,3 | 7,1 | 11,6 | 2,1 | 4,5 |
| Oxalis stricta (3) | 7,5 | . | 2,7 | 1,2 | 3,8 | 6,2 | 2,3 |
| Misopates orontium (1) | 2,5 | . | 1,3 | 10,7 | 9,6 | 4,1 | . |
| Erodium cicutarium agg. (2) | 7,5 | 4,5 | . | 15,5 | 13,5 | . | . |
| Stachys arvensis (1) | 5,0 | 4,5 | 1,3 | 2,4 | . | . | . |
| Chenopodium polyspermum (3) | . | 4,5 | . | . | . | . | . |
| Galinsoga parviflora (3) | . | 4,5 | . | . | . | . | . |
| Anchusa arvensis (1) | . | . | . | 1,2 | . | . | . |

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

| Spalten | I | II | III | IV | V | VI | VII |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **O: Papaveretalia** | | | | | | | |
| Aethusa cynapium (3) | 37,5 | 50,0 | 44,0 | 39,3 | 44,2 | 41,2 | 18,2 |
| Veronica persica (3) | 37,5 | 54,5 | 28,0 | 25,0 | 13,5 | 24,7 | 4,5 |
| Papaver rhoeas (2) | 10,0 | 31,8 | 24,0 | 40,5 | 21,2 | 11,3 | 5,8 |
| Papaver spec. (2) | . | 9,1 | 5,3 | 5,9 | 3,8 | 3,1 | . |
| Avena fatua (3) | 7,5 | 4,5 | 9,3 | 15,5 | 13,5 | 14,4 | 20,4 |
| Geranium dissectum (2) | 2,5 | 4,5 | 4,0 | 8,3 | . | 1,0 | 2,3 |
| Thlaspi arvense (3) | 5,0 | 9,1 | 2,7 | . | . | . | . |
| Sinapis arvensis (3) | . | . | 2,7 | . | . | . | . |
| **V: Caucalidion** | | | | | | | |
| Euphorbia exigua (1) | 10,0 | 9,1 | 9,3 | 5,9 | 3,8 | 7,2 | 4,5 |
| Legousia speculum-veneris (1) | 5,0 | 13,6 | 4,0 | 4,8 | 5,8 | 1,0 | . |
| Valerianella dentata (1) | 2,5 | 18,2 | 2,7 | 4,8 | 7,7 | . | . |
| Sherardia arvensis (1) | 2,5 | 4,5 | . | 4,8 | . | 1,0 | 2,3 |
| Valerianella rimosa (1) | . | . | 2,7 | 7,1 | 1,9 | . | . |
| Lithospermum arvense (1) | . | 4,5 | 4,0 | 3,6 | . | . | . |
| Campanula rapunculoides (2) | . | . | . | 6,0 | 1,9 | . | . |
| Chaenorhinum minus (2) | 7,5 | . | . | . | . | . | . |
| **V: Fumario-Euphorbion** | | | | | | | |
| Euphorbia helioscopia (2) | 32,5 | 54,5 | 34,7 | 42,8 | 42,3 | 19,6 | 20,4 |
| Fumaria officinalis (3) | 30,0 | 18,2 | 29,3 | 25,0 | 28,8 | 18,6 | 25,0 |
| Mercurialis annua (3) | 2,5 | 4,5 | . | 2,4 | 3,8 | 3,1 | 2,3 |
| Sonchus asper (4) | 10,0 | 18,2 | 4,0 | 2,4 | . | 1,0 | 2,3 |
| Veronica polita (2) | 2,5 | . | 1,3 | . | . | 2,1 | . |
| Veronica agrestis (2) | . | . | . | 1,2 | . | . | . |
| Veronica opaca (2) | . | . | 1,3 | . | . | . | . |
| **Vernässungszeiger** | | | | | | | |
| Matricaria discoidea (4) | 5,0 | . | 6,7 | 3,6 | 19,2 | 3,1 | 6,8 |
| Ranunculus repens (Rest) | 12,5 | 9,1 | 1,3 | 6,0 | 7,7 | 5,2 | 2,3 |
| Plantago major s. l. (Rest) | 12,5 | 13,6 | 1,3 | 1,2 | 1,9 | 2,1 | 2,3 |
| Mentha arvensis (Rest) | 7,5 | 13,6 | 4,0 | 3,6 | 7,7 | 1,0 | . |
| Persicaria hydropiper (Rest) | 7,5 | 4,5 | 4,0 | . | 5,8 | 2,1 | . |
| Stachys palustris (Rest) | 2,5 | . | 1,3 | . | . | 1,0 | . |
| Gnaphalium uliginosum (4) | 10,0 | 4,5 | . | . | . | . | . |
| Veronica serpyllifolia (Rest) | 2,5 | . | . | . | . | . | . |
| Potentilla reptans (Rest) | 5,0 | . | . | . | . | 1,0 | . |
| Equisetum arvense (Rest) | . | . | 1,3 | . | . | . | . |
| Potentilla anserina (Rest) | . | 4,5 | . | . | . | . | . |
| Ranunculus sardous (2) | 2,5 | . | . | 1,2 | . | . | . |
| **UK: Violenea arvensis** | | | | | | | |
| Viola arvensis (4) | 80,0 | 77,3 | 93,3 | 98,8 | 92,3 | 89,7 | 79,5 |
| Fallopia convolvulus (4) | 60,0 | 68,2 | 64,0 | 75,0 | 82,7 | 67,0 | 59,1 |
| Myosotis arvensis (3) | 47,5 | 63,6 | 64,0 | 86,9 | 48,1 | 58,8 | 13,6 |
| Veronica arvensis (3) | 42,5 | 77,3 | 64,0 | 76,2 | 45,2 | 44,3 | 18,2 |
| Lamium purpureum (4) | 47,5 | 72,7 | 37,3 | 40,5 | 21,2 | 37,1 | 13,6 |
| Lamium amplexicaule (3) | 30,0 | 54,5 | 44,0 | 51,2 | 38,5 | 32,0 | 6,8 |
| Anagallis arvensis (3) | 15,0 | 9,1 | 14,7 | 17,9 | 9,6 | 5,2 | 2,3 |
| Sonchus arvensis (4) | 2,5 | 9,1 | 6,7 | 8,3 | 11,5 | 1,0 | 2,3 |
| **K: Stellarietea mediae** | | | | | | | |
| Stellaria media agg. (4) | 42,5 | 59,1 | 78,7 | 85,7 | 59,6 | 63,9 | 36,4 |
| Tripleurospermum perforatum (4) | 47,5 | 59,1 | 48,0 | 73,8 | 50,0 | 46,4 | 34,1 |
| Chenopodium album agg. (4) | 47,5 | 40,1 | 33,3 | 41,7 | 55,8 | 35,0 | 36,4 |
| Atriplex patula (4) | 37,5 | 45,4 | 33,3 | 42,9 | 46,2 | 30,9 | 27,3 |
| Capsella bursa-pastoris (4) | 15,0 | 54,5 | 44,0 | 63,1 | 38,5 | 22,7 | 9,1 |

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Senecio vulgaris (4) | 10,0 | 22,7 | 14,7 | 17,9 | 11,5 | 7,2 | 2,3 |
| Spalten | I | II | III | IV | V | VI | VII |
| Sonchus oleraceus (4) | 7,5 | 9,1 | 1,3 | 2,4 | 3,8 | 1,0 | 2,3 |
| Persicaria lapathifolia s. l. (4) | 7,5 | 4,5 | 1,3 | . | 1,9 | . | . |
| Geranium pusillum (4) | 2,5 | 13,6 | 9,3 | 14,3 | 1,9 | 1,0 | 2,3 |
| Solanum nigrum (3) | . | . | . | . | . | 2,1 | . |
| **Begleiter:** | | | | | | | |
| Galium aparine (Rest) | 72,5 | 72,7 | 85,3 | 73,8 | 82,7 | 87,6 | 59,1 |
| Elymus repens (Rest) | 67,5 | 59,1 | 62,7 | 77,4 | 65,4 | 77,3 | 81,8 |
| Poa annua (Rest) | 72,5 | 90,1 | 73,3 | 65,5 | 61,5 | 74,2 | 59,1 |
| Polygonum aviculare agg. (Rest) | 65,0 | 63,6 | 65,3 | 76,2 | 75,0 | 58,8 | 54,5 |
| Phleum pratense agg. (Rest) | 30,0 | 45,4 | 49,3 | 46,4 | 53,8 | 51,5 | 43,2 |
| Convolvulus arvensis (Rest) | 15,0 | 18,2 | 32,0 | 34,5 | 30,8 | 19,6 | 18,2 |
| Linaria vulgaris (Rest) | 20,0 | 27,3 | 12,0 | 40,5 | 21,2 | 11,3 | 13,6 |
| Cirsium arvense (Rest) | 15,0 | 22,7 | 20,0 | 26,2 | 25,0 | 21,6 | 9,1 |
| Agrostis stolonifera agg. (Rest) | 27,5 | 18,2 | 13,2 | 8,3 | 11,5 | 16,5 | 15,9 |
| Taraxacum sect. Ruderalia (Rest) | 25,0 | 22,7 | 12,0 | 8,3 | 13,5 | 21,6 | 15,9 |
| Poa trivialis (Rest) | 22,5 | 45,4 | 16,0 | 3,6 | 17,3 | 11,3 | 15,9 |
| Cerastium fontanum holosteoides(R) | 12,5 | 18,2 | 17,3 | 44,0 | 11,5 | 6,2 | . |
| Lolium perenne (Rest) | 22,5 | 4,5 | 10,7 | 23,8 | 11,5 | 9,3 | 9,1 |
| Dactylis glomerata (Rest) | 10,0 | 4,5 | 9,3 | 3,6 | 3,8 | 5,2 | 6,8 |
| Crepis capillaris (Rest) | 7,5 | 13,6 | 5,3 | 8,3 | 1,9 | 4,1 | 2,3 |
| Rumex crispus (Rest) | 5,0 | 4,5 | 1,3 | 14,3 | 3,8 | 2,1 | 2,3 |
| Trifolium pratense (Rest) | 7,5 | 18,2 | 1,3 | 2,4 | 5,8 | 2,1 | . |
| Rumex obtusifolius (Rest) | 2,5 | 9,1 | 4,0 | 10,7 | 1,9 | 5,2 | . |
| Trifolium repens (Rest) | 7,5 | 9,1 | 1,3 | 6,0 | 5,8 | 7,2 | . |
| Bromus hordeaceus (Rest) | . | 4,5 | 5,3 | 3,6 | 3,8 | 8,2 | . |
| Geranium molle (Rest) | . | 4,5 | 4,0 | 6,0 | 1,9 | 3,1 | . |
| Lolium multiflorum (Rest) | . | 9,1 | 1,3 | 3,6 | 1,9 | 1,0 | . |
| Arenaria serpyllifolia agg. (Rest) | . | . | 1,3 | 6,0 | . | 1,0 | 4,5 |
| Cardamine hirsuta (Rest) | . | 4,5 | 8,0 | 4,8 | . | . | . |

Die folgenden Begleiter erreichten in keiner der Spalten Anteile von > 5 % und zwar (alle Rest):

Sisymbrium officinale (in Spalte I, II, III, IV, VI); Lactuca serriola (II, III, IV, V, VI); Holcus lanatus (I, III, IV, V, VI); Daucus carota (III, IV, V, VII); Trifolium campestre (I, III, IV, VI); Artemisia vulgaris (III, IV, V); Trifolium dubium (I, IV, VI); Alliaria petiolata (I, III, VI); Lepidium campestre (I, III, VI); Geranium columbinum (III, IV, VI); Achillea millefolium agg. (IV, VI); Barbarea intermedia (II, IV); Trifolium arvense (IV, VI); Vicia cracca (IV, VI); Epilobium spec. (I, II); Hypericum perforatum (I, II); Plantago lanceolata (II); Draba muralis (IV); Urtica dioica (V); Arrhenatherum elatius (IV); Veronica filiformis (V); Veronica chamaedrys (III); Rubus caesius (VI); Campanula rapunculus (IV); Cerastium glomeratum (IV); Trifolium medium (IV); Festuca rubra agg. (I); Rumex acetosa IV); Rubus fruticosus s.l. (III); Medicago lupulina (IV); Galium mollugo agg. (IV); Lotus corniculatus (II); Bromus sterilis (I); Myosotis discolor (III); Cirsium vulgare (VI); Tragopogon prat. pratensis (VII).

Spalte I: Aphano-Matricarietum ( Ausbildung mit Alopecurus myosuroides auf mäßig sauren, relativ tiefgründigen, lehmigen Böden )

Spalte II: Aphano-Matricarietum ( Ausbildung mit Alopecurus myosuroides auf mäßig sauren, relativ flachgründigen und skelettreicheren Lehmböden )

Spalte III: Aphano-Matricarietum ( Ausbildung auf mäßig sauren, ± flachgründigen Schiefer-Verwitterungsböden; mit Verbindung zum Papaveretum argemonis )

Spalte IV: Aphano-Matricarietum ( Ausbildung auf stärker versauerten, ± flachgründigen Schiefer-Verwitterungsböden; Variante von Papaver dubium und mit Säurezeigern )

Spalte V: Aphano-Matricarietum ( Ausbildung auf stärker versauerten, ± flachgründigen Schiefer-Verwitterungsböden; Variante mit Säurezeigern )

Spalte VI: Aphano-Matricarietum ( typische, an Differentialarten arme Ausbildung )

Spalte VII: relativ artenarme Aperion-Rumpfgesellschaften

Alle Ausbildungen mit ± deutlicher Verbindung zum Holco-Galeopsietum


223

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Der bundesweit recht seltene *Bromus secalinus* ist im Untersuchungsgebiet noch regelmäßig im Wintergetreide verbreitet. Ähnliches gilt auch für Teile des Saarlandes ( BETTINGER & FAUST 2000), was vermuten lässt, dass dieser „Subatlantiker" im Südwesten Deutschlands einen Verbreitungsschwerpunkt aufweist. Da diese Art in der Arbeit von HÜPPE & HOFMEISTER (1990) nicht berücksichtigt wird, sie hier aber als typischer Wintergetreidebegleiter gelten muss, wurde sie als Verbandskennart des *Aperion* betrachtet.

Unter Berücksichtigung der weiter oben vorgestellten Artengruppen der „Geländeliste" zeigen die Auswertungen, dass nur wenige Arten mit mehr als 50 % Stetigkeit in den Wintergetreideschlägen beobachtet werden konnten und zwar aus:
Gruppe 1: keine
Gruppe 2: *Centaurea cyanus;*
Gruppe 3: *Apera spica-venti*, *Veronica hederifolia*, *Aphanes arvensis*, *Myosotis arvensis*, *Veronica arvensis;*
Gruppe 4: *Viola arvensis*, *Fallopia convolvulus*, *Stellaria media*, *Tripleurospermum perforatum;*
Rest-Gruppe: *Galium aparine*, *Elymus repens*, *Poa annua*, *Polygonum aviculare*, *Phleum pratense* agg.

Dies heißt jedoch nicht, dass sie dort immer auch mit hoher Individuenzahl vorkommen. Nur einige dieser hochsteten Arten und wenige andere erreichen bisweilen auch sehr hohe Deckungsanteile in den Wintergetreiden. *Veronica hederifolia*, *Stellaria media* und die Kamillen-Gattungen (*Matricaria*, *Tripleurospermum* und *Anthemis*) waren im Frühjahr vorherrschende Arten, die Gräser *Apera spica-venti*, *Elymus repens*, *Poa annua* und *Bromus secalinus* können im Sommer dominant werden. Zu beiden Terminen gab es Äcker, auf denen *Viola arvensis*, *Galium aparine*, *Centaurea cyanus* und *Aphanes arvensis* sehr verbreitet waren. Als Konkurrenz für die Getreidepflanzen kommen daher im Wesentlichen nur diese Arten in Betracht.

## 4.4. Vergleich der Ergebnisse zwischen Frühjahrs- und Sommerbewertung

Insgesamt gibt es im Untersuchungsraum deutlich mehr Wintergetreideschläge mit einer wenig spezifischen und artenarmen Ackerwildkrautflora (Klassen B3–C3) als solche, die viele typische und selten werdende Wildkräuter aufweisen (Klassen A1-B2) (Abb. 2). Dieses Ergebnis entspricht der Erwartung. Dennoch konnten ca. 20 % zur Klasse A gestellt werden. Der Vergleich der Bewertung des Zustandes der Segetalflora zwischen der Frühjahrs- und Sommerbegehung macht deutlich, dass im Frühjahr mehr Äcker in die artenarmen Klassen C2 und C3 eingeordnet werden mussten als im Sommer. Umgekehrt waren im Sommer die als besser bewerteten Klassen (A2, B1-B3) häufiger vertreten. Dennoch ähneln die Bewertungen zu beiden Zeitpunkten einander in ihrer Verteilung auf die unterschiedlichen Klassen. Dies gilt sowohl in Bezug auf die Anzahl der Schläge als auch auf die Flächenanteile.

Die Beziehung zwischen Frühjahrs- und Sommerbewertung für die Äcker fällt im einzelnen nicht enger aus. Abb. 3 zeigt in einem Streudiagramm diese Beziehung. Dafür konnte nur ein Korrelationskoeffizient von $r = 0.535$ berechnet werden. Die im Herbst im Nachauflauf der Saat üblicherweise praktizierte Herbizidapplikation schlägt sich oft in einer niedrigen Bewertung der Frühjahrsaufnahmen nieder. Eine hohe Wertzahl bei der Frühjahrsbegehung beschränkt sich daher auf die Äcker, in denen eine Nachauflaufbehandlung mit Herbiziden entweder unterblieb oder bei denen sie zu einem witterungsbedingt ungünstigen Zeitpunkt erfolgte. Eine weitere Herbizidausbringung im Frühjahr nach Einsetzen der Wachstumsperiode (Ende April/Anfang Mai) schädigt die verbliebenen typischen Wintergetreidewildkräuter ebenfalls stärker als die gerade erst oder später auflaufenden Wärmekeimer. Die Sommerbewertung dieser Äcker wird daher nicht unerheblich durch den Anteil hoch eingeschätzter Sommerannueller (*Misopates*, *Chrysanthemum*, *Spergula* u.a.) sowie dem im Frühjahr unberücksichtigt gebliebenen *Bromus secalinus* mitbedingt, die den Frühjahrsauflistungen fast vollständig fehlen.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

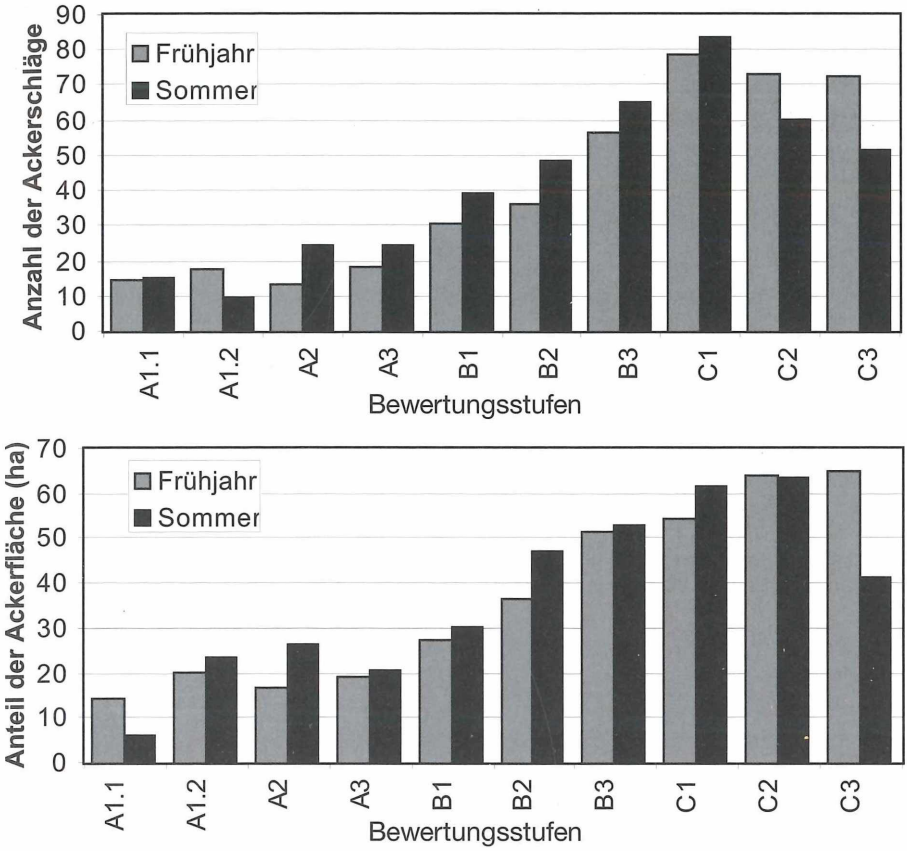


Abb. 2: Aufteilung der Wintergetreideäcker auf die aus Frühjahrs- und Sommerlisten berechneten Bewertungsstufen. Darstellung der Anzahl der Ackerschläge sowie der Ackerfläche der betroffenen Werteстufen.

Die Effektivität dieser Unkraut-Regulierungsmaßnahmen und die davon betroffenen Artengruppen können recht unterschiedlich sein. Somit kann nur mit mäßig großer Wahrscheinlichkeit von dem Zustand der Wildkrautflora eines Wintergetreideackers im Frühjahr auf den entsprechenden Zustand im Sommer geschlossen werden.

### 4.5. Unterschiede zwischen den Wintergetreiden in Bezug auf ihre Wildkrautflora

Es hat sich gezeigt, dass weder im Frühjahr noch im Sommer ein gesicherter Unterschied im Wildkrautspektrum der vier häufigsten Wintergetreide nachgewiesen werden kann (Abb. 4). Im Frühjahr sind die Wintergersteäcker meist besonders artenreich. Bei dieser Feldfrucht tritt jedoch auch die weiteste Spanne der Bewertungssummen auf. Die wenigen aufgrund des vermehrten Anbaus von Winterweizen und vor allem Triticale verbliebenen Roggenäcker haben zumindest im Frühjahr besonders niedrige Bewertungszahlen erhalten. Im Sommer ähneln sie den Wintergersteäckern. Die Gerste schneidet im Untersuchungsraum relativ gut ab, weil sie durch Halmverkürzer niedrig gehalten wird und weniger Dünger erhält, da sie primär als (eiweißarme) Braugerste vermarktet werden soll. Der Lichtgenuß der Wildkräuter ist deshalb höher als bei reinem Anbau als Futtergetreide. Triticale und Winterweizen haben im Untersuchungsraum zu beiden Aufnahmezeitpunkten im Durchschnitt eine ähnlich artenarme Wildkrautflora.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

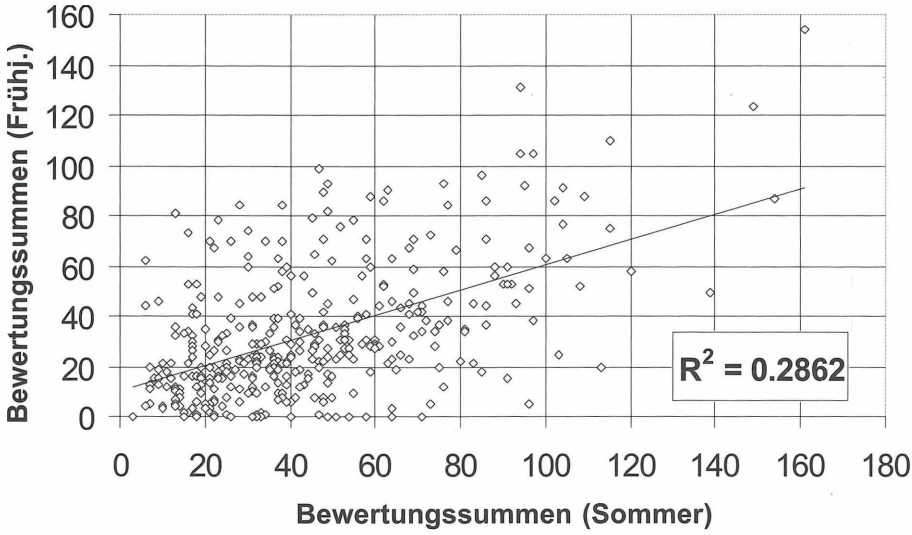


Abb. 3: Streudiagramm der Beziehung zwischen den Bewertungssummen der Wildkrautflora von Wintergetreideäckern auf der Basis der im Frühjahr und Sommer erstellten Artenlisten.

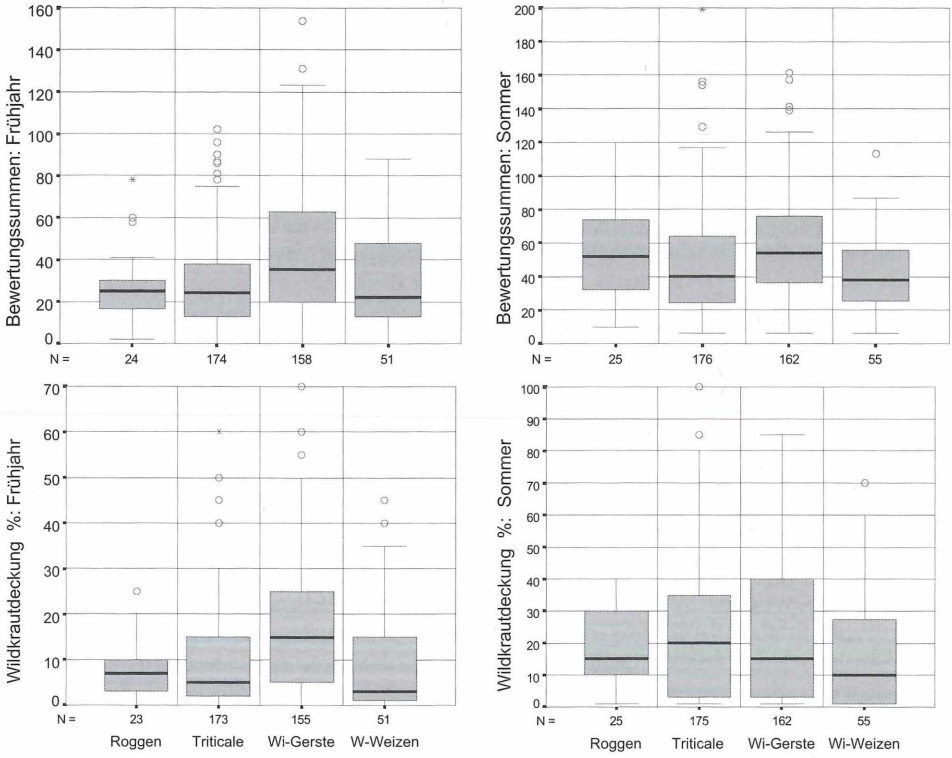


Abb. 4: Vergleich der Bewertungssummen für den Zustand der Wildkrautflora und der Gesamtdeckung der Wildkräuter, getrennt nach Wintergetreiden und Bearbeitungszeiträumen.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

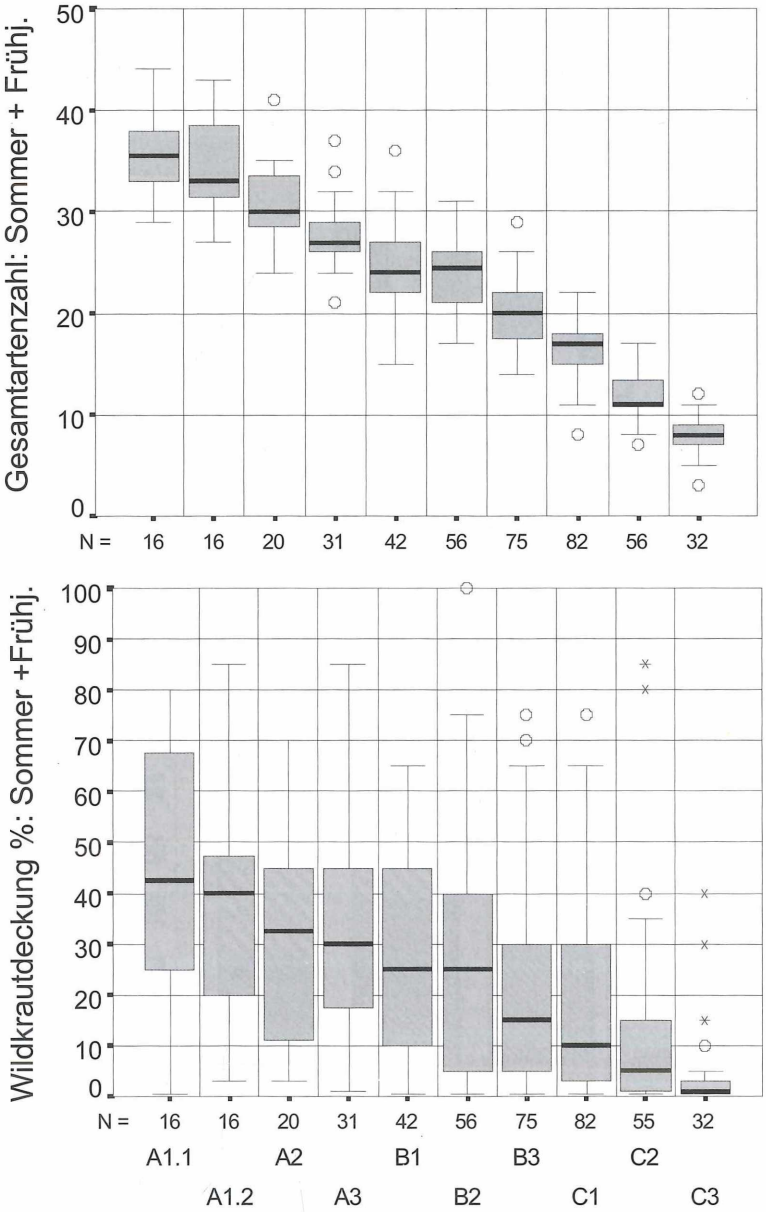


Abb. 5: Vergleich der Gesamtartenzahlen und der Wildkrautdeckung der bearbeiteten Wintergetreideschläge, abgestuft nach den dafür ermittelten Bewertungsstufen der Wildkrautflora. Ergebnisse aus der Kombination der Artenlisten der beiden Bearbeitungszeitpunkte.

Im Frühjahr korrelieren bei den vier Getreidearten die Bewertungsstufen deutlich mit den Deckungsanteilen der Wildkräuter auf den Ackerschlägen. Der Korrelationskoeffizient zwischen beiden Größen betrug im Frühjahr $r = 0{,}614$ ($p = 0{,}01$), im Sommer noch $r = 0{,}428$ ($p = 0{,}01$). Wiederum ergeben sich jedoch keine gesicherten Unterschiede zwischen den vier Getreiden (Abb. 4). Dennoch weisen diese Zusammenhänge darauf hin, dass durch Bekämpfungsmaßnahmen die wertbestimmenden selteneren Wildkräuter ebenso betroffen sind wie die allgemein verbreiteten.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

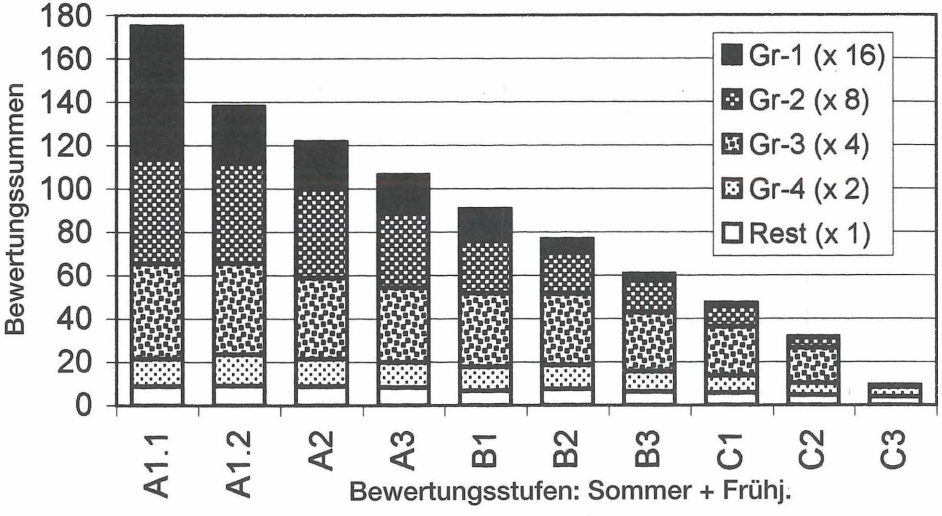


Abb. 6: Zusammensetzung der Bewertungsstufen aus den zugrundeliegenden mittleren Bewertungssummen der daran beteiligten Artengruppen. Als Grundlage dienten die aus Frühjahr und Sommer zusammengefassten Artenlisten.

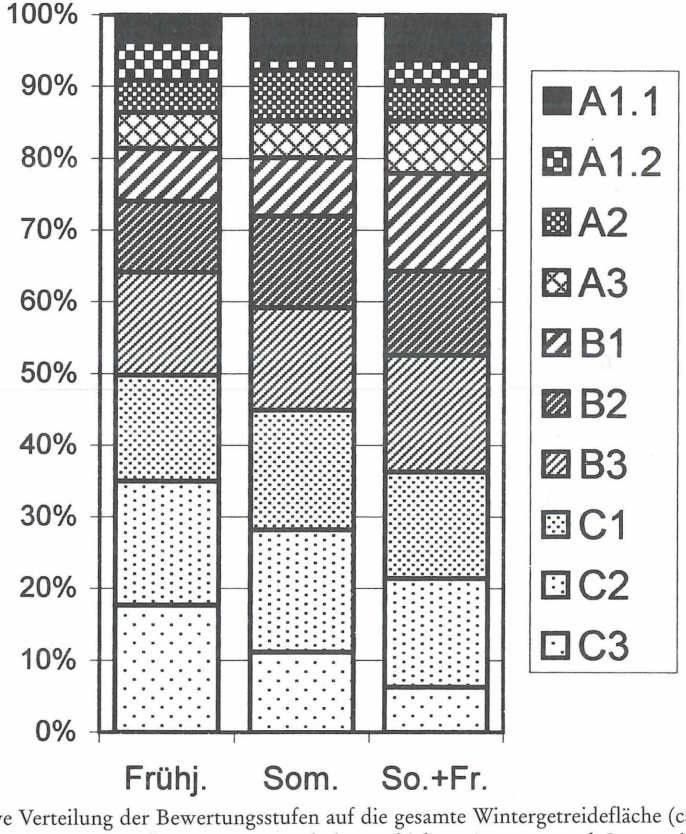


Abb. 7: Relative Verteilung der Bewertungsstufen auf die gesamte Wintergetreidefläche (ca. 370 ha) des Untersuchungsgebietes. Darstellung getrennt nach der Frühjahrs-, Sommer- und Gesamteinstufung.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

### 4.6. Vergleich der Wildkrautflora der Bewertungsstufen

Sehr deutlich ist, unabhängig von der Getreideart, die enge Beziehung zwischen den Gesamtartenzahlen und der Wildkrautdeckung auf den entsprechenden Parzellen. Dies gilt sowohl für die im Frühjahr als auch die im Sommer erhobenen Artenlisten. Ergänzt man die Sommerlisten mit den zusätzlichen Arten der Frühjahrslisten, so wird die Beziehung noch etwas enger und gleichmäßiger abgestuft (Abb. 5).

Die einzelnen Arten gehen in die Bewertungssummen je nach ihrer Gruppenzugehörigkeit mit unterschiedlicher Gewichtung ein. Abb. 6 verdeutlicht dies anhand der kumulierten mittleren Bewertungszahlen. Durch die abnehmende Gewichtung werden die Vorkommen hoch eingestufter Arten zwar überbetont, aber dennoch zeigt sich klar, dass diese Artengruppen sehr wohl entlang der Bewertungsskala abgestuft vertreten sind. Die 1. Gruppe ist weitgehend auf die Stufen A1 bis B1 beschränkt. Die Arten der Gruppe 2 reichen noch bis zur Stufe C1. Gruppe 3 differenziert deutlich schwächer zwischen den Stufen A und B und kommt auch noch regelmäßig bis Stufe C2 vor. Die Arten der Gruppe 4 kommen in ähnlicher Abstufung vor wie die von Gruppe 3, wenige davon sind gelegentlich noch auf den artenärmsten Äckern (C3) anzutreffen.

### 4.7. Bewertung der Wildkrautflora auf der Agrarfläche

Um die Bewertung von den Einzelschlägen loszulösen und die Ergebnisse auf Landschaftsebene zu betrachten, wurden die Flächenanteile der Wintergetreide berechnet, die den 10 Bewertungsstufen jeweils zugeordnet werden konnten. Dies war für mehr als 90 % dieser Getreide möglich. Abb. 7 zeigt die Verteilung der Bewertungsstufen in relativen Flächenanteilen für alle bewerteten Äcker. Hierbei wurde zwischen den Ergebnissen der Frühjahrs-, Sommer- und Kombinations-Einstufung (So + Fr) unterschieden.

Die der Bewertungskategorie A zugerechneten Flächenanteile sind bei der Sommerbegehung insgesamt nur geringfügig gegenüber denen der Frühjahrsauswertung erhöht. Auffällig ist aber eine Ausdünnung der Stufe A1.2 jeweils etwa gleichmäßig zu Gunsten der Nachbarstufen A1.1 und A2. Die Verschiebung nach A1.1 ist sicher durch den weiter oben beschriebenen Anteil hinzutretender sommerannueller Arten bedingt. Die Zunahme der A2-Stufe begründet sich möglicherweise aus dem Verschwinden einiger stärker gewichteter Frühjahrsephemeren (*Veronica triphyllos*, *Erophila*, *Arabidopsis*, *Myosurus* u. a.). Die beobachtete Flächenzunahme der Bewertungskategorie B bei gleich großem Rückgang von C-Flächenanteilen ist weitgehend auf die insgesamt höheren Artenzahlen im Sommer zurückzuführen. Dies nicht zuletzt, da im Frühjahr einige Artengruppen, die sich im Jugendstadium vor Ort nicht auf Artniveau ansprechen ließen, nur als Einzelwert, im Sommer aber z. T. als zwei oder mehrere Arten in die Berechnungen eingingen. Ähnliches gilt auch für die meisten Gräser. Die Auswertungen der kombinierten Frühjahrs- und Sommerlisten führten noch deutlicher zu Verschiebungen der Flächenanteile zu Gunsten höherer Bewertungsstufen.

Auf die Fläche bezogen erreichen die Wintergetreideflächen der A-Stufen ca. 80 ha, die der B-Stufen 157 ha und die der C-Stufen 134 ha, das entspricht ca. 22 %, 42 % und 36 % der Gesamtuntersuchungsfläche. Wintergetreideäcker mit regelmäßigem Vorkommen von „Rote-Liste"-Wildkräutern (A1.1 und A1.2) überschreiten 10 % nicht. Damit kann das Überleben dieser Arten in unserer Landschaft keineswegs als gesichert angesehen werden, zumal die Individuenzahl/Ackerfläche von uns nicht berücksichtigt werden konnte.

Durch den wesentlich häufigeren Anbau von Wintergerste und Triticale als den von Winterweizen und Roggen spielen die beiden ersten Getreide in allen Bewertungsstufen die wichtigste Rolle (Tab. 2, Abb. 8). Bezogen auf die Schlagzahlen stellt sich die Verteilung ausgeglichener dar. Einige sehr große Wintergersteschläge mit hohen Bewertungszahlen lassen bei nur auf Flächengrößen bezogener Auswertung die Ausbildung einer artenreichen Wildkrautflora in dieser Feldfrucht begünstigt erscheinen (vergl. Abb. 8).

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

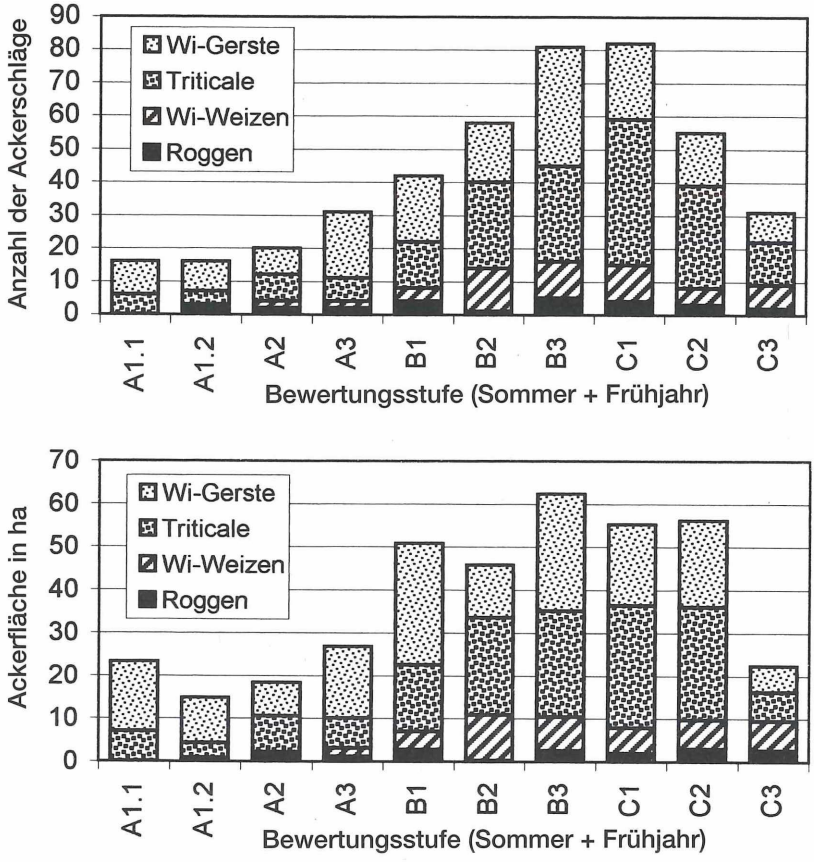


Abb. 8: Anzahl und Flächenanteile der Wintergetreideäcker im Hinblick auf die Bewertungsstufen ihrer Wildkrautflora und die verschiedenen Getreidearten.

## 5. Diskussion

Die Beurteilung des Zustandes der Ackerwildkrautflora einer Landschaft bereitet schon deshalb besondere Schwierigkeiten, weil nicht alle relevanten Arten zu einem einzigen Zeitpunkt vollständig beobachtet werden können. So kann auf einem Acker mit einer Wintergetreideansaat das aufgelaufene Artenspektrum im zeitigen Frühjahr ein teilweise deutlich anderes sein als zum Hochstand des Getreides. Nach der Ernte können sich wiederum auf demselben Acker zwischen der Stoppel weitere Pflanzen entwickeln, die während der Getreidebestockung nur eine kümmerliche Entwicklung zeigten und die dann leicht übersehen wurden. Je nach Deckfrucht, Art und Zeitpunkt eines Herbizid-Einsatzes, sowie in Abhängigkeit von der herrschenden Witterung sind die Wachstumsbedingungen für die Wildkräuter recht unterschiedlich. Darüber hinaus ist die Samenbank der Arten meist sehr langlebig, so dass man kaum Aussagen treffen kann, ob selten auftretende Arten kurz vor dem Aussterben stehen oder nur vorübergehend unter ungünstigen Bedingungen leiden.

Dies sind sicher wesentliche Gründe, warum bisher flächendeckend noch kein einheitlicher Ansatz zur Zustandserfassung der Segetalflora eines Gebietes versucht worden ist. Allerdings wäre eine wirklich genaue und vollständige Bewertung – insbesondere die dazu erforderliche Geländeerhebung – extrem aufwendig und zeitraubend. Wir haben daher versucht, eine Methode zu entwickeln und an einem Untersuchungsraum zu testen, die zwar nur relative Ergebnisse liefert, die aber in einer Vegetationsperiode für einen größeren Landschaftsausschnitt abgeschlossen werden kann.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Über lange Zeit wurde betont, dass es gerade der Wegfall des Ackerbaus auf Grenzertragsstandorten sei, der zum Rückgang artenreicher Wildkrautgesellschaften bis hin zum Aussterben einzelner Arten wesentlich beigetragen hätte. Deshalb könnte man annehmen, dass die von uns mit hohen Bewertungssummen für die Wildkrautflora ausgezeichneten Äcker zugleich auch solche mit niedrigen Boden- bzw. Ackerzahlen sein müssten. Dies ist jedoch – zumindest heute – nicht mehr der Fall. Korrelationsberechnungen zwischen den erstellten Bewertungssummen und Kennzahlen für die Standortqualität ergaben keinerlei gesicherte Beziehungen. Die meisten der durch moderne Bewirtschaftungsmethoden nicht meliorierbaren Standorte sind durch Brachfallen, Aufforstung oder Umwandlung in Weideland mittlerweile aus der Ackernutzung herausgefallen. Somit dürften für die Bewertung der Ackerwildkrautfluren auch in unserem Untersuchungsgebiet die natürlichen Standortbedingungen, die sich in den Ackerzahlen widerspiegeln, nur noch eine relativ geringe Bedeutung haben, ggf. mit Ausnahme der basenreicheren und wechselfeuchten Äcker der Hochterrassen. Entscheidend für ihre qualitative und quantitative floristische Zusammensetzung ist heute fast ausschließlich die Art und Intensität der Bewirtschaftung durch die Landwirte.

Zahlreiche Untersuchungen zeigen deutlich, dass die Bewirtschaftungsintensivierung in den letzten Jahrzehnten überregional zu einer Standortnivellierung und damit einer Uniformierung der Ackerwildkraut-Gesellschaften geführt hat. Die Ausbildung der Ackerbegleitflora wurde hierbei zumeist nach pflanzensoziologischen Kriterien bewertet. In fast allen bearbeiteten Gebieten drückt sich diese Vereinheitlichung der Standortbedingungen vor allem in einer großflächigen Ausbreitung des *Aphano-Matricarietum chamomillae* Tx. 1937 und ähnlich anspruchsvoller korrespondierender Hackfrucht-Gesellschaften aus (u.a. OTTE 1984, KULP & CORDES 1986). Diese Assoziationen zeigen mittlere Ausprägungen bezüglich der meisten relevanten Standortfaktoren an. Dies bedeutet, dass Arten mit ursprünglich starker Bindung an z.B. deutlich bodensaure oder basenreiche Böden heute weitgehend aus den Äckern verschwunden sind.

Andere Forscher lenkten ihre Aufmerksamkeit speziell auf Bestandesveränderungen ausgewählter, oft seltener und gefährdeter Ackerwildkräuter (u.a. ALBRECHT & BACHTHALER 1990). Die Bearbeitung solcher Fragestellungen führte allerdings dazu, dass die Auswahl der zu untersuchenden Flächen oft auf solche beschränkt war, die über entsprechend gut ausgebildeten Gesellschaften oder Arteninventare verfügten und von denen geeignete Daten aus früheren Bearbeitungen vorlagen, die zu Vergleichen herangezogen werden konnten (z.B. KOCH 1980). Die Gesamtbeurteilung des Zustandes der Ackervegetation von Landschaften konnte damit nur unbefriedigend erfüllt werden.

Da insbesondere die Segetalvegetation auch zunehmend einem Wandel unterzogen wird, erschien es uns besonders wichtig, einen umfassenden aktuellen Überblick des gesamten in Äckern auftretenden Artenspektrums zu gewinnen. Hat sich doch gezeigt, dass an bestimmte Kulturpflanzen gebundene Arten – bei Lein waren dies insbesondere solche, die zugleich Kennarten entsprechender Gesellschaften waren – mittlerweile mit den Kulturpflanzen aus unserer Flora nahezu vollständig verschwunden sind. Es ist wahrscheinlich, dass auch sich weiterhin ändernde Bewirtschaftungseinflüsse eine ähnliche Wirkung haben werden, selbst wenn die angebauten Arten die gleichen bleiben sollten. Betrachtet man beispielsweise Rapsfelder, so haben diese wegen der Herbizidempfindlichkeit dieser Kulturpflanzen z.Z. noch eine relativ reiche Unkrautflora. Bei zu erwartender Verwendung gegenüber Herbiziden resistenter (gentechnisch veränderter) Sorten, dürfte sich dieser Zustand rasch ändern. Nur durch eine möglichst flächendeckende Inventarisierung der Flora von Agrarlandschaften in möglichst vielen Naturräumen erscheint uns die Datengrundlage gegeben, zu erwartende Auswirkungen durch den Anbau „moderner" Kulturpflanzensorten aber auch durch sich – z.B. durch die neuerliche Erweiterung der „Europäischen Union" – verändernde agrarpolitische Rahmenbedingungen auf die biotischen Ressourcen der Kulturlandschaft zu beurteilen.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

## Literatur


ALBRECHT, H. (1989): Untersuchungen zur Veränderung der Segetalflora an sieben bayerischen Ackerstandorten zwischen den Erhebungszeiträumen 1951/68 und 1986/88. – Dissertationes Botanicae 141. Stuttgart.

– & BACHTHALER, G. (1990): Veränderungen der Segetalflora Mitteleuropas während der letzten vier Jahrzehnte. – Verh. Ges. f. Ökologie 19/2: 364–372. Göttingen.

BERG, G. (1992): Ackerwildkrautflora und -vegetation auf Schiefer in der Umgebung von Trier. – Dipl.-Arb. Univ. Trier. Fachbereich Geographie/Geowissenschaften (unveröff.). 210 S.

BETTINGER, A. & FAUST, T. (2000): Die Ackerwildkraut-Gesellschaften des Saarlandes. – Tuexenia 20: 309–333. Göttingen.

EDELMANN, M. (1989): Ökologische Begleituntersuchung zum Biotopsicherungsprogramm „Ackerrandstreifen" des Landes Rheinland-Pfalz. – Abschlußbericht: 1–161. Ministerium für Umwelt und Gesundheit, Mainz.

ELLENBERG, H., WEBER, H. E., DÜLL, R., WIRTH, V., WERNER, W. & PAULISSEN, D. (1992): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. – Scripta Geobotanica 18: 1–258. Göttingen.

ELSEN, T. v. & GÜNTHER, H. (1993): Ackerwildkraut-Gesellschaften im östlichen Meißner-Vorland/Nordhessen und Veränderungen im Auftreten bemerkenswerter Ackerwildkräuter nach 15 Jahren. – Tuexenia 13: 467–501. Göttingen.

FRANKENBERG, T. & RUTHSATZ, B. (2001): Vergleichende Gegenüberstellung zweier Skalen der landwirtschaftlichen Nutzungsintensität am Beispiel der Grünlandbewirtschaftung im westlichen Hunsrück. – Zeitschrift für angewandte Umweltforschung 14: 388 – 397.

– & – (2003): Bewirtschaftungsintensitäten im Grünland des westlichen Hunsrücks und ihre Bedeutung für die Vegetation, dargestellt am Beispiel einer Gemeinde und einzelner Landwirtschaftsbetriebe. – Mitt. Biol. Bundesanst. Land- u. Forstwirtschaft 393: 176– 86. Berlin.

HECKMANN, T. (2000): Evaluierung der Nutzungsstruktur Naturräumlicher Einheiten und der Artenausstattung von Äckern anhand von Flächenstichproben – dargestellt am Beispiel der Keller Mulde und der Pellinger Hochflächen. – Dipl.-Arb. Univ. Trier. Fachbereich Geographie/Geowissenschaften (unveröff.): 127 S. und Anhang.

HÜPPE, J. (1987): Die Ackerunkrautgesellschaften in der Westfälischen Bucht. – Abh. a. d. Westfälischen Museum f. Naturkunde 1: 1–119. Münster.

– & HOFMEISTER, H. (1990): Syntaxonomische Fassung und Übersicht über die Ackerunkrautgesellschaften der Bundesrepublik Deutschland. – Ber. d. Reinh. Tüxen-Ges. 2: 61–81. Hannover.

KOCH, W. (1980): Die Segetalflora in Abhängigkeit von Bewirtschaftungsmaßnahmen. – Daten und Dokumente zum Umweltschutz 30: 43–60. Stuttgart-Hohenheim.

KULP, H.-G. & CORDES, H. (1986): Veränderungen der soziologischen Bindung in Ackerwildkraut-Gesellschaften auf Sandböden. – Tuexenia 6: 25–36. Göttingen.

– & PREUSCHHOF, B. (1985): Untersuchung zum Rückgang von Ackerwildkräutern im Raum Bremen – Verh. Ges. f. Ökologie 13: 689–692. Göttingen.

OESAU, A. (1986): Förderung der Artenvielfalt von Ackerwildkräutern. Ergebnisse des Randstreifenprogramms. – Landespflanzenschutzamt Rheinland-Pfalz (Hrsg.), Mainz: 29 S.

– (1987): Ackerrandstreifen. Die Anlage von Ackerrandstreifen als Beitrag zur Förderung der Artenvielfalt von Ackerwildkräutern. – Landespflanzenschutzamt Rheinland-Pfalz (Hrsg.), Mainz: 28 S.

– (1998): Ackerwildkräuter in Rheinland-Pfalz erhalten und fördern. – Pollichia-Buch 36: 1–139. Bad Dürkheim.

OTTE, A. (1984): Änderungen in Ackerwildkraut-Gesellschaften als Folge sich wandelnder Feldbaumethoden in den letzten 3 Jahrzehnten – dargestellt an Beispielen aus dem Raum Ingoldstadt. – Dissertationes Botanicae 78: 1–165. Vaduz.

– & ZWINGEL, W., NAAB, M. & PFADENHAUER, J. (1988): „Ergebnisse der Erfolgskontrolle zum Ackerrandstreifenprogramm" aus den Regierungsbezirken Oberbayern und Schwaben. – Beiträge zum Artenschutz 7: 161–195. Schriftenr. Bayer. Landesamt f. Umweltschutz 84.

PILOTEK, D. (1988): Auswirkungen des Ackerrandstreifenprogrammes auf die Artenstruktur in Aperetalia-Gesellschaften. – Tuexenia 8: 195–209. Göttingen.

RUTHSATZ, B. (2001): Pflanzen- und Boden-Indikatoren für die Intensivierung der Landwirtschaft in Mittelgebirgen – Am Beispiel des Wirtschaftsgrünlandes einer kleinen Gemeinde bei Trier. – Archiv für Naturschutz und Landschaftsforschung 40: 289–323.

– (2002): Mineralstoffgehalte von Wiesenpflanzen als Indikatoren für die Bewirtschaftungsintensität von Grünlandflächen im Raum Trier. Ein Kurzbericht aus den laufenden Arbeiten. – In: MÜLLER, P.,

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

RUMPF, S. & MONHEIM, H. (Hrsg.): Umwelt und Region – Aus der Werkstatt des Sonderforschungsbereichs 522: 103–111. Trier.

–, FRANKENBERG, T. & ZOLDAN, J. (2004): Zustand und Gefährdung von Flora und Vegetation des genutzten Grünlandes einer Mittelgebirgslandschaft im westlichen Hunsrück. – Tuexenia 24: 277–301.

SCHUMACHER, W. (1980): Schutz und Erhaltung gefährdeter Ackerwildkräuter durch Integration von landwirtschaftlicher Nutzung und Naturschutz. – Natur u. Landschaft 55: 447–453. Bonn.

– (1984): Gefährdete Ackerwildkräuter können auf ungespritzten Feldrändern erhalten werden. – LÖLF-Mitt. 9: 14–20. Recklinghausen.

WEHKE, S. & ZOLDAN, J.-W. (2002): Ableitung eines Bewertungsrahmens für die ackerbauliche Nutzungsintensität anhand der Begleitflora. – In: MÜLLER, P., RUMPF, S. & MONHEIM, H. (Hrsg.): Umwelt und Region – Aus der Werkstatt des Sonderforschungsbereichs 522: 129–136. Trier

– & – (2003): Ableitung vegetationskundlich-ökologischer Indikatoren für die Nutzungsintensität auf Äckern – Ergebnisse aus dem ersten Untersuchungsjahr (2000). – Mitt. Biol. Bundesanst. Land- u. Forstwirtschaft 393: 187–192. Berlin.

WISSKIRCHEN, R. & HAEUPLER, H. (1998): Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. – Ulmer, Stuttgart.

ZOLDAN, J.-W. (2002): Veränderungstendenzen der Ackerbeikraut-Vegetation auf Schwarzbrachen in der Stadtrandgemeinde Trier-Kernscheid im ersten Brachejahr. – In: MÜLLER, P., RUMPF, S. & MONHEIM, H. (Hrsg.): Umwelt und Region – Aus der Werkstatt des Sonderforschungsbereichs 522: 113–120. Trier.

– & WEHKE, S. (2003): Ableitung vegetationskundlich-ökologischer Indikatoren für die Nutzungsintensität auf Äckern – Beziehungen zwischen Betrieben und der Florenausstattung ihrer Ackerschläge. – Mitt. Biol. Bundesanst. Land- u. Forstwirtschaft 393: 193–198. Berlin.

Dr. J.-W. Zoldan,
Prof. Dr. B. Ruthsatz
Universität Trier
FB VI / Geobotanik
D-54286 Trier

# ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Tuexenia - Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft

Jahr/Year: 2005

Band/Volume: NS_25

Autor(en)/Author(s): Zoldan Jörg-Werner, Ruthsatz Barbara

Artikel/Article: Inventarisierung und Bewertung des aktuellen Zustandes der Ackerwildkrautflora im westlichen Rheinischen Schiefergebirge bei Trier 211-233