

## Die Reaktion von *Galium aparine*-Populationen auf Extensivierungsmaßnahmen in der Landwirtschaft

Claudia Osan, Bettina Bose, Wolfgang Schmidt und Ernst-Gerhard Mahn

### Synopsis

During the growing season 1990/91 the population biology of *G. aparine* L. on arable fields with different cultivation regimes (intensive, integrated, extensive, abandoned) and different crops (winterwheat, winter rape, winter- and summerbarley) was examined near Göttingen and Halle. Germination and biomass production were highest in the extensive variant. However these plants show a lower fruit production and dry weight per plant. Leaf area/plant was highest in all integrated variants and in winter rape. During different phenological phases biomass allocation showed first a preference to cotyledons, then following to the leaves, until at harvest time most of the dry weight belonged to stem and fruits. Variations from this allocation patterns resulted from different phenological development of *G. aparine*, especially in winter rape.

*Populationsbiologie, Galium aparine, Nutzungsintensität, Fruchtproduktion, Biomasse, Biomassenverteilung, Blattfläche*

### 1. Einleitung

Das nitrophile *G. aparine* gehört zu den Arten, die durch veränderte Konkurrenzbeziehungen in der intensiven Landnutzung gefördert werden und als Problemunkräuter mit hoher Dominanz auftreten können (BEHREND 1975, SIEBERHAIN 1979, KEES & REINERT 1986, MAHN 1986, HILBIG 1987a,b).

Im Rahmen eines DFG-Projekts wurden in Intensivagrarlandschaften um Göttingen und Halle populationsökologische Untersuchungen an *G. aparine* durchgeführt, um die Auswirkungen unterschiedlicher Nutzungsintensitäten auf Populationsdichte, Wachstum, Mortalität, Biomasse- und Stickstoffverteilung sowie die Konsequenzen für Konkurrenzkraft und Fitneß zu erfassen.

### 2. Untersuchungsgebiete, Material und Methoden

Untersuchungsgebiete und Nutzung:

- Etdorf:  
Mansfelder Hügelland, ca. 16 km SW von Halle; Vegetation Euphorbio-Melandrietum typicum, Rasse von *Descurainia sophia*; Kulturart Sommergerste; Löß-Schwarzerde; 8,6°C; 486 mm Niederschlag.
- Reinshof und Marienstein:  
2 km südlich Göttingens im Leinetalgraben und 5 km nördlich im Leinebergland; Vegetation Thlaspio-Vernicetum politae und Lathyro-Melandrietum noctiflori auf Reinshof, Aphano-Matricarietum chamomillae mit Übergang zum Caucalidion lappulae auf Marienstein; Kulturarten Wintergerste (WG); Winterraps (WR), Winterweizen (WW); Auenböden mit Übergang zu Gley und Gley-Schwarzerden auf Reinshof sowie Ranker, Braunerden, Pseudogley-Braunerden, Kolluvien, Pseudogley-Kolluvien aus Keuper und Lößlehm auf Marienstein; 8,5°C, 635 mm.
- Nutzungsintensitäten, Etdorf:  
Extensiv: Brache und Sommergerste ohne N-Düngung.  
Intensiv: Brache und Sommergerste mit 80-100 kg/ha N-Düngung.
- Nutzungsintensitäten, Reinshof und Marienstein:  
Intensiv: Bewirtschaftung in ortsüblicher Intensität, 127-210 kg/ha N-Düngung, chemischer Pflanzenschutz, Pflugeinsatz.  
Integriert: Bewirtschaftung nach Kriterien des integrierten Pflanzenschutzes, reduzierte N-Düngung, chem. Pflanzenschutz und Bodenbearbeitung.  
Extensiv: keine Düngung und chem. Pflanzenschutz, reduzierte Bodenbearbeitung.

Entwicklungszyklus und Stoffproduktion von zwei Kohorten (Winter/Frühjahr) wurden auf Dauerflächen analysiert. Die folgenden Ergebnisse stellen eine Auswahl der untersuchten Parameter dar.

### 3. Ergebnisse

Eine Gegenüberstellung von Populationsdichten am Ende der Vegetationsperiode, der Mortalität während der Vegetationsperiode sowie der Biomasse und Merikarpienzahl pro m<sup>2</sup> für den Standort Reinshof (Tab. 1) verdeutlicht die geringe Fitneß der mit Voraufrauberbiziden behandelten intensiven Variante. Ein Vergleich der integrierten mit der extensiven Variante zeigt, daß die Pflanzen der integrierten Varianten relativ gesehen trotz niedriger Populationsdichten eine höhere Biomasse erreichen und mehr Früchte produzieren. Eine statistische Auswertung mittels Varianzanalysen, SCHEFFÉ oder TUKEY-Test erbrachte wegen der hohen Schwankungen um die Mittelwerte jedoch nur selten signifikante Unterschiede.

**Tab. 1:** *Galium aparine*, Winterraps Reinshof, Populationsdichte, Mortalität, Biomasse und Fruchtproduktion, Mittelwerte von 3 Dauerflächen.

s = Standardabweichung, Winter = Winterkohorte, Frühjahr = Frühjahrskohorte.

	Anzahl/m <sup>2</sup> Mittelw.	Sproßz./Pfl. Juli/August	Mortalität % Mittelw.	Biomasse g/m <sup>2</sup> Juli/August	Merikarpien/m <sup>2</sup>
<b>Intensiv</b>					
Winter	0,00	0,0	100	--	--
s	--	--	--	--	--
Frühjahr	0,02	1,3	60	0,02	15
s	± 0,03	± 0,5	± 0	± 0,03	± 13
<b>Integriert</b>					
Winter	0,42	4,4	9	8,52	859
s	± 0,21	± 2	± 8	± 4,30	± 350
Frühjahr	0,35	2,2	8	3,23	409
s	± 0,13	± 1,1	± 6	± 1,18	± 222
<b>Extensiv</b>					
Winter	2,53	3,8	3	18,67	2249
s	± 1,44	± 2,3	± 0	± 10,61	± 1376
Frühjahr	1,31	2,2	5	1,97	289
s	± 0,68	± 1,3	± 7	± 1,02	± 217

**Tab. 2:** *Galium aparine*, Etzdorf, Populationsdichte, Mortalität, Biomasse und Fruchtproduktion, Mittelwerte von Dauerflächen.

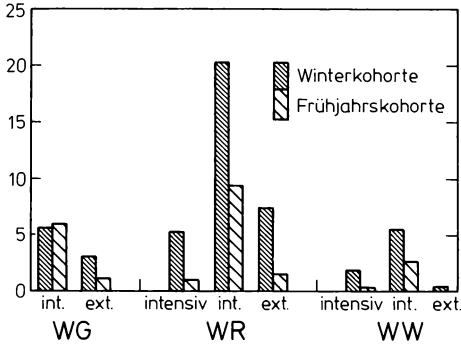
s = Standardabweichung, Winter = Winterkohorte, Frühjahr = Frühjahrskohorte.

	Anzahl/m <sup>2</sup> Mittelw.	Sproßz./Pfl. Juli/August	Mortalität % Mittelw.	Biomasse g/m <sup>2</sup> Juli/August	Merikarpien /m <sup>2</sup>
<b>Gerste extensiv</b>					
Winter	2,25	1,0	16	0,46	49
s	± 1,19	± 0,1	± 21	± 0,24	± 36
<b>Gerste intensiv</b>					
Winter	17,20	1,1	29	5,29	367
s	± 16,81	± 0,2	± 8	± 6,13	± 451
Frühjahr	3,00	1,0	60	0,88	38
s	± 0,10	± 0,0	± 10	± 0,52	± 8
<b>Brache extensiv</b>					
Winter	5,90	2,2	16	2,97	255
s	± 3,21	± 0,7	± 15	± 1,12	± 103
<b>Brache intensiv</b>					
Winter	28,00	1,3	4	9,50	1191
s	± 9,40	± 0,3	± 3	± 0,60	± 236
Frühjahr	2,30	1,1	4	1,80	137
s	± 0,91	± 0,1	± 9	± 1,10	± 37

Die Biomasse/Pflanze in g Trockengewicht (Abb. 1) ist in fast allen untersuchten Kulturen und Varianten für die Individuen der Winterkohorte höher als für die der Frühjahrskohorte. Weiterhin sind die Pflanzen der extensiven Flächen deutlich kleiner als die der gedüngten. Innerhalb der Kulturarten weisen die Populationen in den Rapsflächen höhere Biomassen auf als in den Halmfrüchten.

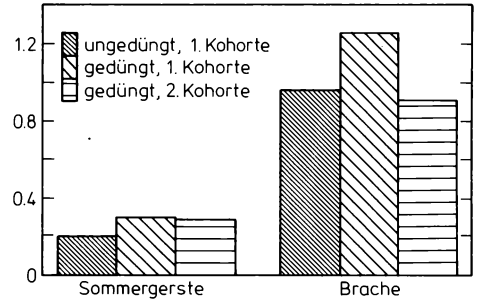
In Etzdorf (Tab. 2) verfügten die Pflanzen der Variante mit der ungedüngten Sommergerste über die geringste Fitneß. Demgegenüber steht die gedüngte Variante der Brache mit der höchsten Populationsdichte, Biomasse und Fruchtproduktion. Die Individuen der Brachen verfügen im Vergleich zu denen der Sommergerste über eine erheblich höhere Biomasse/Pflanze. (Abb. 2). Gleiches gilt für die gedüngten Varianten gegenüber den ungedüngten. Auch bei der Sproßachsenlänge (Abb. 3) pro Individuum zeigt sich bei den Pflanzen der Brachen und der gedüngten Flächen ein größeres Längenwachstum gegenüber denen der Sommergerste und der Varianten ohne N-Zugabe.

TG (g) / Pflanze



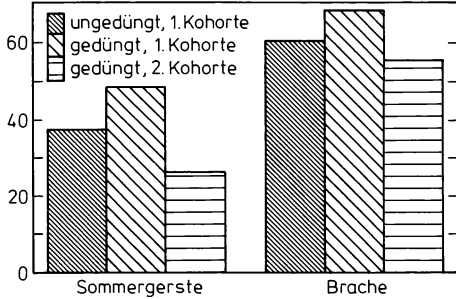
**Abb. 1:** Biomasse pro Pflanze am Ende der Vegetationsperiode in den verschiedenen Kulturen vom Standort Reinshof, Mittelwerte der Parallelen.

TG (g) / Pflanze

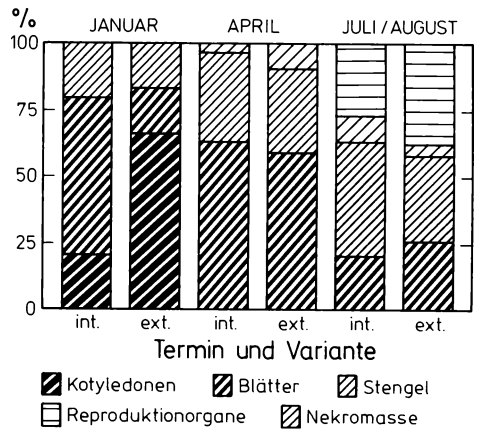


**Abb. 2:** Biomasse pro Pflanze am Ende der Vegetationsperiode vom Standort Etzdorf, Mittelwerte der Parallelen.

Länge pro Individuum (cm)



**Abb. 3:** Sproßachsenlänge pro Pflanze am Ende der Vegetationsperiode vom Standort Etzdorf, Mittelwerte der Parallelen.



**Abb. 4:** Biomassenverteilung der einzelnen Fraktionen von *Galium aparine* in Wintergerste vom Standort Reinshof während der Vegetationsperiode, Mittelwerte der Parallelen.

Die Biomassenverteilung der einzelnen Fraktionen in Abbildung 4 exemplarisch für Wintergerste dargestellt, zeigt, daß Kotyledonen und Folgeblätter anfangs den Hauptteil der Biomasse bilden. Im weiteren Verlauf erfahren die Sproßachsen eine deutliche Bevorzugung, bis schließlich am Ende der Vegetationsperiode die Reproduktionsorgane einen Großteil der Biomasse ausmachen.

#### **4. Diskussion**

Nitrophile Arten können durch starke N-Düngung so sehr gefördert werden, daß die Verstärkung der Konkurrenzkraft der Kulturarten (MAHN 1988) durch gleichsinnige Effekte bei den Unkräutern überdeckt wird (DO VAN LONG 1978). In den integrierten Varianten auf dem Reinshof führt die N-Zugabe zu einem Überwachsen der Kulturart und einer starken Stoffproduktion/Pflanze, während in den extensiven Varianten die Art gegenüber der Kulturart der deutlich unterlegene Konkurrenzpartner ist. In den intensiven Varianten wurden die Pflanzen durch den Einsatz von Herbiziden begrenzt und geschwächt. In Etzdorf wird beim Vergleich von Brache und Sommergerste zusätzlich der Einfluß des Faktors Licht deutlich. Die Individuen der gedüngten Sommergerste sind nicht in der Lage, die erhöhte N-Düngung in eine ebenso hohe Biomasse umzusetzen wie die Pflanzen der Brache mit höherem Lichtgenuß. Gleiches gilt für die Sproßachsenlänge. Auch in Etzdorf ist *G. aparine* in den ungedüngten Varianten weniger konkurrenzkräftig.

Weiterhin bilden die Pflanzen mit längerem Entwicklungszeitraum (Winterkohorte) mehr Biomasse/m<sup>2</sup> und mehr Merikarpium/m<sup>2</sup> (vgl. RÖTTELE 1980, GROLL 1984). Die spätere Frühjahrskohorte weist demgegenüber eine geringere Fitneß auf. Die Ursache hierfür ist vor allem in einer Verschlechterung der Lichtverhältnisse und der daraus resultierenden Verringerung der Photosyntheseleistung zu sehen.

Die Biomassenverteilung (Abb. 1) in die einzelnen Organe wird von den Extensivierungsmaßnahmen wenig beeinflusst und ist offensichtlich genetisch fixiert. In der konkurrenzarmen Zeit vor dem Schossen der Kulturpflanzen entwickelt die Art viel Assimilationsfläche, um mit stärker werdender Lichtkonkurrenz viele Assimilate zur Bildung von Stengelmasse aufwenden zu können. Die spreizklimmende Wuchsform ermöglicht die Vermeidung einer Lichtlimitierung. Der hohe Anteil an reproduktiver Biomasse ist durch die großen Samen bedingt, die auf dem Ackerstandort auch noch ein Auflaufen aus größeren Tiefen ermöglichen (RÖTTELE 1980).

#### **5. Zusammenfassung**

Ein Bewertung der Auswirkungen von Extensivierungsmaßnahmen auf *G. aparine* in Bezug auf Populationsdichte, Mortalität, Wachstum, Stoff- und Samenproduktion ergibt folgendes Bild:

1. Die Stoff- und Merikarpiumproduktion sowie die Sproßachsenlänge nehmen mit steigendem Lichtgenuß und N-Düngung zu. Bei einer geringeren N-Versorgung ist die Kulturart der konkurrenzkräftigere Partner.
2. *G. aparine* läuft wegen der günstigen Keimbedingungen bevorzugt als Winterkohorte auf und produziert gegenüber der späteren Kohorte bis zum Ende der Ontogenese mehr Biomasse/m<sup>2</sup> und Merikarpium/m<sup>2</sup>.
3. Während des Erstarkungswachstums wird bevorzugt Blattmasse, mit zunehmender Lichtlimitierung Stengelmasse und am Ende der Vegetationsperiode reproduktive Biomasse gebildet.

#### **Literatur**

- BEHREND, S., 1975: Die wichtigsten zweikeimblättrigen Unkrautarten in Winter- und Sommergetreide, ihre regionale Verteilung und ihre Abhängigkeit von Bodenarten. - Z. PflKrankh. PflSchutz, Sonderh. 82: 388-397.
- GROLL, U., 1984: Untersuchungen zur Entwicklungsstrategie und Produktivität von *Galium aparine* L. in Ökosystemen unterschiedlich starker anthropogener Beeinflussung. - Diss., Martin-Luther-Univ. Halle-Wittenberg.
- DO VAN LONG, 1978: Nährstoffkonkurrenz zwischen Kulturpflanzen und Unkräutern bei gesteigerter Düngung. - Dissertation, Gießen.
- HILBIG, W., 1987a: Die Veränderung der Segetalflora im südlichen Teil der DDR. - Hercynia N. F. 24: 371-384.
- HILBIG, W., 1987b: Wandlungen der Segetalvegetation unter den Bedingungen der industriemäßigen Landwirtschaft. - Arch. Nat.schutz Landsch.forsch. 27: 229-249.
- KEES, H. & U. REINERT, 1989: Keimung und Entwicklung des Klettenlabkrauts in Winterweizen und Erfahrungen mit unterschiedlichen Herbizidanwendungsterminen. - Ges. Pfl. 41: 52-55.
- MAHN, E.-G., 1986: Gegenwärtige Tendenzen struktureller Wandlungen der Phytozönose von Agro-Ökosystemen durch agrochemische Intensivierungsmaßnahmen. - Hercynia N. F. 23: 449-456.
- MAHN, E.-G., 1988: Changes in the structure of weed communities affected by agro-chemicals - what role does nitrogen play? - Ecol. Bull. 39: 71-73.
- RÖTTELE, M.A., 1980: Populationsdynamik des Klettenlabkrautes (*Galium aparine* L.). - Diss., Univ. Hohenheim.
- SIEBERHEIN, K., 1979: Bedeutung von auf Ackerland vorkommenden Klebkrautarten. - In: VEB Synthesewerk Schwarzheide (Hrsg.): Bedeutung, Biologie und Bekämpfung von auf Ackerland vorkommenden Klebkrautarten. - Tagungsber. Schwarzheide: 9-21.

#### **Adressen**

Dipl. Biol. C. Osan und Prof. Dr. W. Schmidt, Systematisch-Geobotanisches Institut, Untere Karspüle 2, D-W-3400 Göttingen

Bettina Bose und Prof. Dr. E.-G. Mahn, Institut für Geobotanik, Neuwerk 21, D-O-4010 Halle/Saale

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie](#)

Jahr/Year: 1993

Band/Volume: [22\\_1993](#)

Autor(en)/Author(s): Schmidt Wolfgang, Mahn Ernst-Gerhard, Osan Claudia, Bose Bettina

Artikel/Article: [Die Reaktion von Galium aparine-Populationen auf Extensivierungsmaßnahmen in der Landwirtschaft 333-336](#)