

# Untersuchungen zur Populationsdynamik von *Xanthium albinum* an der Mittelelbe

MAREN BELDE

## Abstract

The neophytic *Xanthium albinum* has spread since the 19th century especially on the banks in the middle course of the river Elbe. In order to get more information about the ecology of this species, germination behaviour, growth, mortality and burden of the vascular plant parasite *Cuscuta campestris* were investigated.

The seeds of *Xanthium albinum* germinate preferably at temperatures about 25 °C. Emergence occurs quickly and easily when the area between the groynes dries up. The seeds of *Xanthium albinum* start to germinate roughly in the mid-May. In the middle of July the first male flowers develop, subsequently the female flowers grow below them. The fruit regularly possesses two seeds. With their hooked spines the burrs of *Xanthium albinum* may get strongly entangled in sheeps' wool. The diaspore dispersal is therefore very successful.

In the extremely dry and hot summer period 1994 a large number of individuals of *Xanthium albinum* died in one of the study areas being situated above the groynes. The roots of these plants were not able to reach water-bearing layers and suffered from drought.

*Cuscuta campestris*, another neophytic plant originating from North America, parasitizes *Xanthium albinum* as well as most of the species occurring in the areas between the groynes in the middle course of the river Elbe. Extremely high parasite burden as recorded in summer period 1994 may result in a significant loss of overground biomass. In the study areas the parasite burden of *Cuscuta campestris* was reflected especially in a reduced fruit production of *Xanthium albinum*.

*Braunschweiger Kolloquium zur Ufervegetation von Flüssen.*

Hrsg. von Dietmar Brandes.

*Braunschweiger Geobotanische Arbeiten, Bd. 4. S. 59-69.*

ISBN 3-927115-29-0

© Universitätsbibliothek der TU Braunschweig 1996

## 1. Einleitung

*Xanthium albinum* wurde um 1830 am Ufer der Netze, einem Nebenfluß der Warthe, bei Driesen von LASCH entdeckt (WIDDER 1923). In WALLROTH's Monographie über die Gattung *Xanthium* (1844) ist *Xanthium albinum* allerdings noch nicht - auch durch kein Synonym - vertreten.

Nach WIDDER (1923) fand KÖRNICKE *Xanthium albinum* 1849 an der Elbe. Leider geht aus dieser Arbeit nicht hervor, an welcher Stelle der Fundort liegt.

1850 wird in einer kurzen Mitteilung (in: Flora, N. R. 8: 96) auf große Mengen von *Xanthium albinum* bei Frankfurt an der Oder, an der Warthe und der Netze hingewiesen.

Der nächste Fund an der Elbe ist in dem von MÜLLER eingesehenen Exemplar der Phanerogamen-Flora des Fürstentums Lüneburg (STEINVORTH 1849) verzeichnet. In dieser Flora, in der ausschließlich *Xanthium strumarium* enthalten ist, erfolgte laut MÜLLER (1990) 1853 ein handschriftlicher Zusatz von STEINVORTH. Danach hatte er eine *Xanthium*-Art in Vietze bei Gartow gefunden, die er als *Xanthium macrocarpum* bezeichnete. 1864 nennt STEINVORTH *Xanthium italicum*, welches am Elbufer ziemlich häufig sei und in Vietze bei Gartow, Hitzacker, Barvörde und Hohnstorf vorkommen solle. Bei beiden Einträgen handelt es sich mit großer Wahrscheinlichkeit um *Xanthium albinum*.

1890 gibt NÖLDEKE die Elb-Spitzklette unter dem Synonym *Xanthium riparium* LASCH für die Elbufer bei Dresden als häufig an.

Der Neophyt *Xanthium albinum* wurde also fast zeitgleich im Elbe- und Oder-System gefunden. Nach WIDDER (1923) hat sich *Xanthium albinum* aus der amerikanischen Art *Xanthium saccharatum* WALLR. infolge der Verschleppung nach Europa herausdifferenziert. Über den Handel zwischen den Häfen könnten im 19. Jahrhundert Fruchtstände von *Xanthium* von Amerika nach Deutschland und so an die Elbe gelangt sein (s.a. LÖVE 1974).

In diesem Jahrhundert erreichten Fruchtstände von *Xanthium albinum* das Weser-System. 1947 wuchsen drei Exemplare dieser Art am linken Weserufer bei Stolzenau und Petershagen (TÜXEN & LOHMEYER 1950). Ihnen zufolge war *Xanthium albinum* an der Weser bislang nicht beobachtet worden.

Das Hauptverbreitungsgebiet von *Xanthium albinum* liegt heute an der Mittelelbe zwischen Wittenberg und Geesthacht. Unterhalb des Sperrwerkes, wo die Gezeitenwirkung einsetzt, sind nur vereinzelt Elb-Spitzkletten zu finden. Im Oberlauf der Elbe tritt *Xanthium albinum* regelmäßig, aber nicht häufig auf. Weitere Vorkommen befinden sich an größeren Nebenflüssen der Elbe, insbesondere an Moldau, unterer Saale (einschließlich Unstrut) und unterer Havel.

Auch im Oder-System ist die Elb-Spitzklette heute vertreten, wenn auch nicht so häufig wie an der Mittelelbe. Im Weser-System hat sich *Xanthium albinum* inzwischen an der gesamten Mittelweser von Minden bis Bremen etabliert und tritt in einigen Bereichen der Oberweser auf (BRANDES & OPPERMANN 1994; OPPERMANN: mündl. Mitteilung).

*Xanthium albinum* hat sich also innerhalb einer relativ kurzen Zeit an einigen Flußufern, insbesondere der Mittelelbe, stark ausgebreitet. Dies war Anlaß, nach den Gründen dafür zu suchen. Im Rahmen einer Diplomarbeit wurden Untersuchungen zur Populationsdynamik von *Xanthium albinum* durchgeführt. Die Versuche zum Entwicklungsverlauf, zur Mortalität und zum Parasitenbefall durch *Cuscuta campestris* fanden im Untersuchungsgebiet bei Hohenwarthe nördlich von Magdeburg an der Elbe statt. Die Keimungsversuche erfolgten am Institut für Unkrautforschung der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Braunschweig.

## **2. Methoden**

### **2.1. Keimverhalten**

Die Untersuchungen zum Keimverhalten wurden bei Dunkelheit und konstanten Temperaturen von 5, 10, 15, 20, 25 und 30 °C durchgeführt. Die dazu verwendeten Fruchtstände stammen von verschiedenen Pflanzen vom Elbufer bei Hohenwarthe aus dem Herbst des Jahres 1993. Aus Platzgründen konnten nur insgesamt 150 Fruchtstände verwendet werden. Diese wurden in Anzuchtschalen auf feuchtem Quarzsand ausgelegt und täglich befeuchtet. Um die in den Wintermonaten an der Mittelelbe vorherrschenden hydrologischen Bedingungen zu simulieren, wurden die Fruchtstände bis zum Versuchsbeginn insgesamt 210 Tage im Freien in Regenwasser gelagert.

### **2.2. Entwicklungsverlauf**

Im Verlauf der Vegetationsperiode 1994 wurde an neun Terminen (2. Juni, 26. Juni, 19. Juli, 27. Juli, 4. August, 7. August, 18. August, 26. September und 7. Oktober) die oberirdische Biomasse der *Xanthium albinum*-Individuen ausgewählter Flächen am Elbufer bei Hohenwarthe geerntet. Die in ihre einzelnen Organe aufgeteilten Pflanzen wurden bei 105 °C bis zur Massenkonstanz getrocknet. Die Größe der Flächen betrug 1 m<sup>2</sup>, mit Ausnahme der am 7. Oktober abgeernteten 4 m<sup>2</sup> großen Fläche, deren Bodenoberfläche von einer einzelnen Pflanze bedeckt wurde.

### 2.3. Mortalität

Am Rand eines Bühnenfeldes bei Hohenwarthe wurde eine 6 x 7 m<sup>2</sup> große Fläche regelmäßig im Abstand von etwa drei Wochen aufgesucht und die dort wachsenden sowie abgestorbenen *Xanthium albinum*-Individuen notiert.

### 2.4. Parasitenbefall durch *Cuscuta campestris*

Es wurden zwei benachbarte 1 m<sup>2</sup> große Flächen, in denen *Xanthium albinum* einen Deckungsgrad von mindestens 70 % aufwies, ausgewählt. In der einen Fläche (Fläche 1) waren die *Xanthium albinum*-Pflanzen kaum, in der anderen Fläche (Fläche 2) waren sie stark von *Cuscuta campestris* befallen. Es wurden jeweils die oberirdische Biomasse von *Xanthium albinum* und von *Cuscuta campestris* aus diesen Flächen entfernt, voneinander getrennt und die *Xanthium albinum*-Individuen in ihre einzelnen Organe geteilt. Die Biomasse wurde bei 105 °C bis zur Massenkonstanz getrocknet.

## 3. Ergebnisse und Diskussion

### 3.1. Keimverhalten

Der größte Keimerfolg, d. h. der höchste Anteil gekeimter Achänen, wurde bei 25 °C erreicht. Bei höheren und niedrigeren Temperaturen war der Keimerfolg geringer. Bei 15 °C begannen die Achänen langsamer zu keimen als bei den höheren der für diese Untersuchung ausgewählten Temperaturen. Die Achänen von *Xanthium albinum* keimten bei konstanten Temperaturen von 5 und 10 °C nicht (s. Abb. 1). *Xanthium albinum* gehört somit zu den Wärmekeimern<sup>1</sup>.

Zwei Aspekte des Keimverhaltens, die in Abbildung 1 ersichtlich sind, sind für *Xanthium albinum* von besonderer ökologischer Bedeutung. Zum einen keimen die Achänen bei den höheren Temperaturen sehr rasch innerhalb weniger Stunden. In den Bühnenfeldern der Mittelelbe, einem natürlichen Wuchsort der Elb-Spitzklette, laufen die Keimlinge auf, sobald diese trockengefallen sind. Der Wasserspiegel der Mittelelbe sinkt zumeist erst ab Juni so weit ab. In dieser Zeit herrschen schon höhere Temperaturen vor. Die Keimbedingungen für *Xanthium albinum* erweisen sich somit als besonders günstig. Zum anderen wird der Keimerfolg von 50 % nicht überschritten. Die Ursache dafür liegt in der Dormanz einer der zwei Achänen, die ein Fruchtstand von *Xanthium*-Arten in der Regel besitzt.<sup>2</sup> Das bedeutet, die

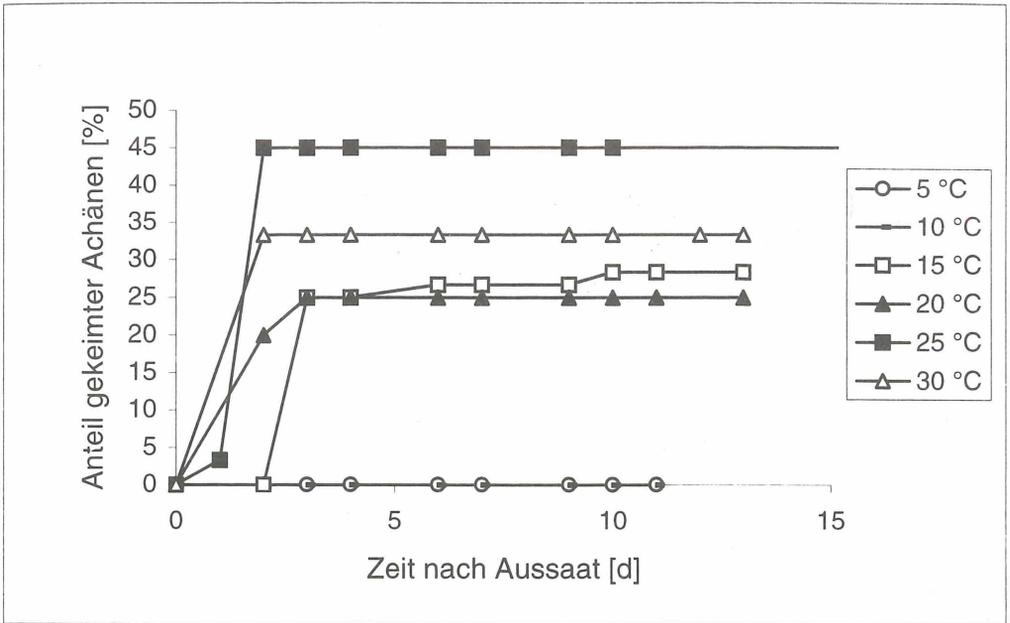


Abb. 1: Anteil gekeimter Achänen von *Xanthium albinum* bei unterschiedlichen Temperaturen nach einer 210 Tage andauernden Lagerung im Wasser (dargestellt als Summenkurve).

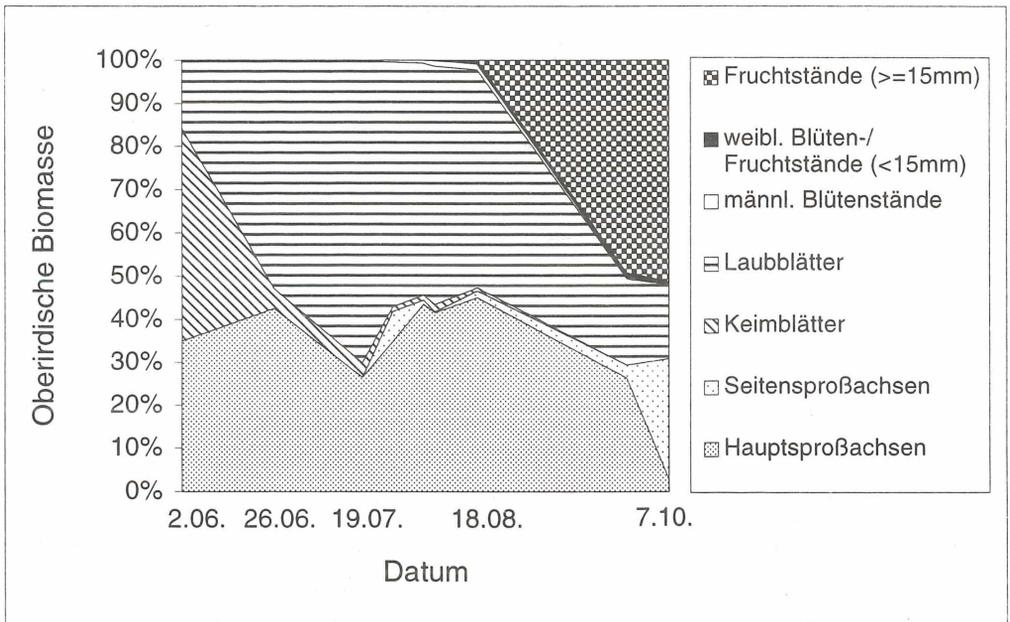


Abb. 2: Anteile der Organe an der oberirdischen Biomasse im Verlauf der Vegetationsperiode 1994 in neun unterschiedlichen Flächen am Elbufer.

zweite Achäne keimt auch unter für sie günstigen Bedingungen nicht. Diese Keimruhe kann als ökologisch sinnvoller Mechanismus zum Erhalt dieser Art angesehen werden. Unter ungünstigen Umständen, die eine Vernichtung der Population oder einer Teilpopulation bewirken, ist weiterhin ein Diasporenvorrat vorhanden, der in der folgenden Vegetationsperiode den Aufbau einer neuen Population oder Teilpopulation ermöglicht.

### 3.2. Entwicklungsverlauf

Der Entwicklungsverlauf der *Xanthium albinum*-Pflanzen in einer Vegetationsperiode kann aus der Darstellung der Anteile der Organe an der oberirdischen Biomasse im Verlauf einer Vegetationsperiode (s. Abb. 2) entnommen werden. Berücksichtigt werden muß dabei, daß es sich um verschiedene Flächen mit unterschiedlichen Individuendichten von *Xanthium albinum* handelte. *Xanthium albinum* beginnt Mitte Mai zu keimen. Bis in den Juni hinein ist der Anteil der Keimblätter an der oberirdischen Biomasse sehr hoch. Der Anteil der Seitentriebe hängt stark von der Individuendichte der Pflanzen in den untersuchten Flächen ab. Er ist in der zuletzt untersuchten Fläche so hoch, weil dort nur eine einzelne, besonders große Elb-Spitzklette wuchs.

Ab Mitte Juli entwickelt *Xanthium albinum* zunächst männliche und unterhalb dieser anschließend weibliche Blütenstände, die allerdings nur einen geringen Anteil an der oberirdischen Biomasse ausmachen. Der Anteil der ausgebildeten Fruchtstände an der oberirdischen Biomasse liegt am Ende der Vegetationsperiode bei 50 %. Die Fruchtstände besitzen widerhakige Hülldornen. Damit können sie sich z. B. im Fell von Tieren, insbesondere in Schafwolle, verkletten und so epizoochor oder anthropochor ausgebreitet werden.

### 3.3. Mortalität

Auf der Dauerbeobachtungsfläche keimten insgesamt 72 *Xanthium albinum*-Pflanzen (s. Abb. 3). Die meisten von ihnen starben während der Vegetationsperiode, bevor sie die Samenreife erlangen konnten ab, und zwar überwiegend im Juli. In Abbildung 4 ist die Sterberate zusammen mit der mittleren Tagestemperatur und der Niederschlagssumme (ab dem 6. Mai) in Magdeburg (Deutscher Wetterdienst 1994) dargestellt. Die Sterberate bezeichnet hier, bezogen auf den Zeitraum von etwa drei Wochen, den Anteil der in dieser Zeit abgestorbenen Individuen. Die höchste Sterberate ist demnach im Juli während eines sehr trockenen und heißen Zeitraumes zu verzeichnen. In der zu dieser Zeit gegenüber dem Wasserspiegel der Elbe sehr hoch gelegenen Beobachtungsfläche hatten die Wurzeln der

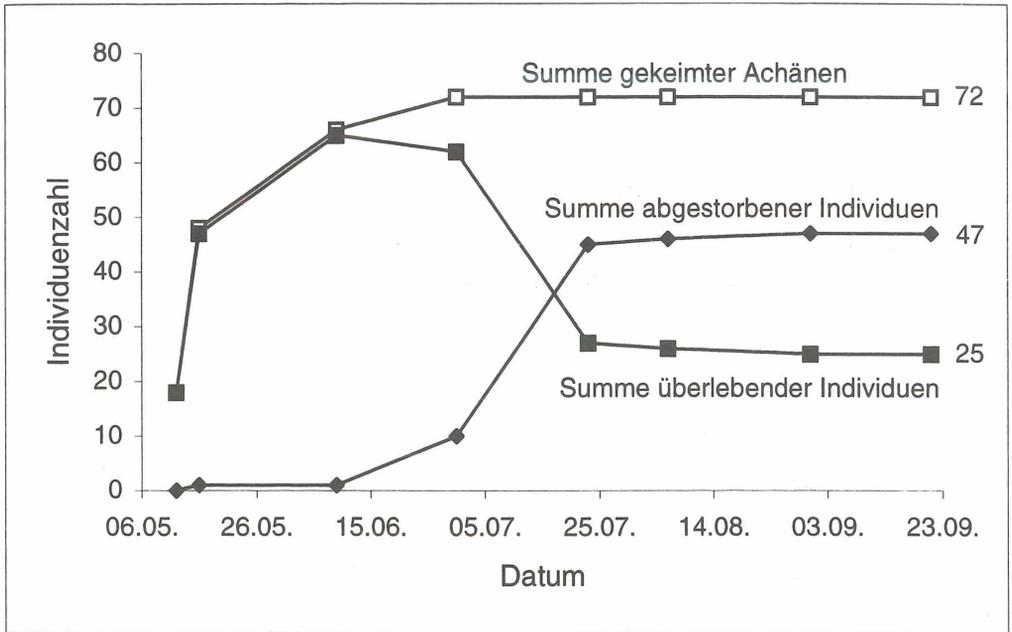


Abb. 3: Summe gekeimter Achänen, abgestorbener und überlebender Individuen im Verlauf der Vegetationsperiode 1994 in einer 42 m<sup>2</sup> großen Fläche am Elbufer.

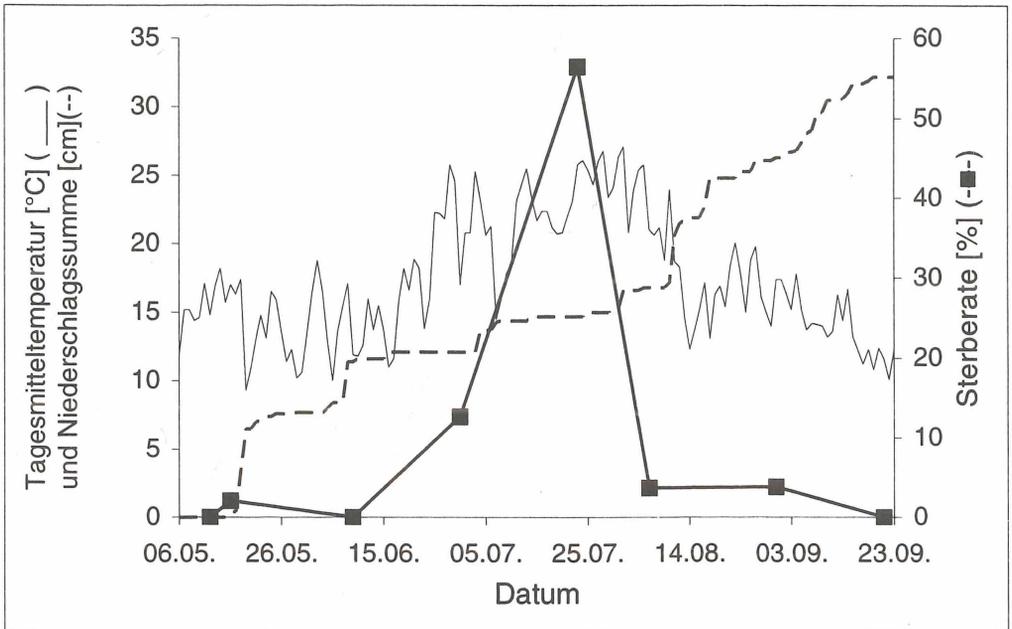


Abb. 4: Zusammenhang zwischen Sterberate und Witterungsverlauf in der Vegetationsperiode 1994 in der 42 m<sup>2</sup> großen Fläche am Elbufer.

*Xanthium albinum*-Pflanzen keinen Kontakt zum Elbwasser. Um ihren Wasserbedarf zu decken, waren die Pflanzen hauptsächlich auf Niederschlagswasser angewiesen. Nachdem ab Mitte August größere Niederschlagsereignisse eintraten, nahm die Sterberate wieder stark ab.

Von besonderer Bedeutung für den Erfolg von *Xanthium albinum* ist wohl auch eine geringe Keimlingssterblichkeit, die z. T. in dieser Beobachtungsfläche auf die geringe Individuendichte der *Xanthium albinum*-Pflanzen zurückzuführen sein könnte.

### 3.4. Parasitenbefall durch *Cuscuta campestris*

Neben vielen anderen Neophyten kommt an der Mittelelbe auch *Cuscuta campestris*, ein amerikanischer Vollparasit, vor. *Cuscuta campestris* befällt wirtsunspezifisch fast alle in den Bühnenfeldern vorkommenden Pflanzenarten einschließlich *Xanthium albinum*, auf dem es auch zur Blüten- und Samenbildung kommt.

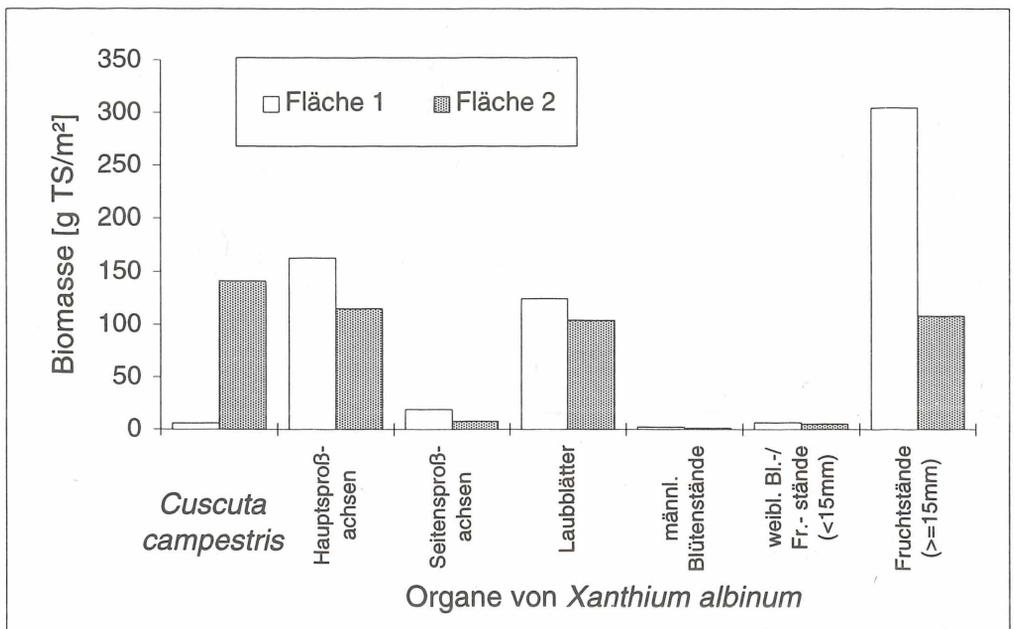


Abb. 5: Verteilung der oberirdischen Biomasse von *Xanthium albinum* auf die einzelnen Organe und die Biomasse von *Cuscuta campestris* in zwei 1 m² großen Flächen am Elbufer.

In Abbildung 5 ist dargestellt, wie stark sich der Befall von *Xanthium albinum* durch *Cuscuta campestris* auf die oberirdische Biomasse auswirken kann. Während in Fläche 1, in der die *Xanthium albinum*-Pflanzen kaum von *Cuscuta campestris* befallen waren, einschließlich aller Pflanzen die gesamte oberirdische Biomasse von 739 g Trockensubstanz gebildet wurde, liegt der Wert in der Fläche 2 mit starkem Parasitenbefall nur bei 578 g Trockensubstanz. Alle oberirdischen Organe der Elb-Spitzklette weisen in Fläche 2 eine deutlich geringere absolute Biomasse auf als in der Vergleichsfläche 1. Dabei ist die größte Einbuße bei den Fruchtständen zu verzeichnen.

#### 4. Zusammenfassung

Der Neophyt *Xanthium albinum* hat sich seit dem 19. Jahrhundert insbesondere an den Ufern der Mittelelbe stark ausgebreitet. Zur besseren Kenntnis der Ökologie dieser Art wurden Untersuchungen zu Keimverhalten, Entwicklungsverlauf, Mortalität sowie zum Parasitenbefall durch *Cuscuta campestris* durchgeführt.

*Xanthium albinum* ist ein Wärmekeimer, der in den trockengefallenen Bühnenfeldern innerhalb kurzer Zeit mit großem Erfolg aufläuft. Die Elb-Spitzklette beginnt etwa Mitte Mai zu keimen. Mitte Juli entwickeln sich die ersten männlichen Blütenstände, unter denen sich anschließend die weiblichen Blütenköpfchen ausbilden. Diese besitzen in der Regel zwei Achänen. Die Fruchtstände mit ihren widerhakigen Hülldornen verkletten sich besonders gut in Wolle und stellen deshalb äußerst effektive Ausbreitungsorgane dar.

In einer Beobachtungsfläche, die oberhalb der Bühnenfelder lag, starb ein großer Teil der *Xanthium albinum*-Individuen im besonders trockenen und heißen Hochsommer der Vegetationsperiode 1994. Die Pflanzen gelangten mit ihren Wurzeln nicht in den wasserführenden Bereich und erlagen dem Trockenstreß.

*Cuscuta campestris*, ein ebenfalls aus Nordamerika stammender Neophyt, parasitiert neben den meisten der in den Bühnenfeldern der Mittelelbe vorkommenden Arten auch auf *Xanthium albinum*. Besonders starker Befall, wie er in der Vegetationsperiode 1994 z. T. zu verzeichnen war, kann zu erheblichen Einbußen in der oberirdischen Biomasse von *Xanthium albinum* führen. In den untersuchten Flächen spiegelte sich der Parasitenbefall von *Xanthium albinum* durch *Cuscuta campestris* insbesondere in einer verringerten Produktion von Fruchtständen wider.

## Danksagung

Mein herzlicher Dank geht an Dr. Th. Eggers vom Institut für Unkrautforschung der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Braunschweig, durch dessen großzügiges Entgegenkommen die Keimungsversuche ermöglicht wurden.

## Anmerkungen

- <sup>1</sup> ELLENBERG (1986, S. 822) bezeichnet Arten, die bevorzugt über 20 °C auflaufen, als Wärmekeimer.
- <sup>2</sup> In Nordamerika war die Dormanz der oberen Achäne unterschiedlicher Arten der Gattung *Xanthium* das Thema zahlreicher Untersuchungen (u. a. CROCKER 1906, THORNTON 1935, ESASHI & LEOPOLD 1968).

## 5. Literatur

BRANDES, D. & F.W. OPPERMAN (1994): Die Uferflora der oberen Weser. - Braunschweiger Naturkd. Schr. 4(3): 575-607.

CROCKER, W. (1906): Rôle of seed coats in delayed germination. - Bot. Gaz., 42: 265-291.

Deutscher Wetterdienst (Hrsg.) (1994): Monatlicher Witterungsbericht. 42. Jahrg. Nr. 5-9. Offenbach: Deutscher Wetterdienst.

ELLENBERG, H. (1988) Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht. 4., verb. Aufl. - Stuttgart. 989 S.

ESASHI, Y. & A.C. LEOPOLD (1968): Physical forces in dormancy and germination of *Xanthium* seeds. - Plant Physiol., 43: 871-876.

LÖVE, D. (1974): Note on *Xanthium strumarium*. - Bot. J. Linn. Soc., 68: 277-278.

MÜLLER, R. (1990): Verbreitung der Spitzkletten an der Elbe. - *Xanthium strumarium* L. und *Xanthium albinum* (WIDDER) M. SCHOLZ ssp. *albinum*. - Mitt. Natur- und Umweltschutz, 4/5: 86-99.

NÖLDEKE, C. (1890): Flora des Fürstentums Lüneburg, des Herzogtums Lauenburg, und der freien Stadt Hamburg. - Celle. 412 S.

STEINVORTH, H. (1849): Phanerogamen-Flora des Fürstenthums Lüneburg und seiner nächsten Begränzung. - Lüneburg. 170 S.

STEINVORTH, H. (1864): Zur wissenschaftlichen Bodenkunde des Fürstenthums Lüneburg. - Lüneburg. 35 S.

THORNTON, N.C. (1935): Factors influencing germination and development of dormancy in cocklebur seeds. - Contrib. Boyce Thompson Inst., 7: 477-496.

TÜXEN, R. & W. LOHMEYER (1950): Bemerkenswerte Arten aus der Flora des mittleren Weser-Tales und ihre soziologische Stellung in seiner Vegetation. - Jahresber. Naturhist. Ges. Hannover, 99-100: 53-75.

WALLROTH, C.F.W. (1844): Monographischer Versuch über die Gewächs-Gattung *Xanthium* Diosc. - Wallroth's Beitr. Bot., 1: 219-244.

WIDDER, F.J. (1923): Die Arten der Gattung *Xanthium*. - Repert. spec. nov. reg. veg., Beihefte 20: 1-221.

Dipl.-Geoökol. Maren Belde

Arbeitsgruppe Geobotanik und Biologie höherer Pflanzen

Botanisches Institut und Botanischer Garten der TU Braunschweig

Gaußstraße 7

D-38023 Braunschweig

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Braunschweiger Geobotanische Arbeiten](#)

Jahr/Year: 1996

Band/Volume: [4](#)

Autor(en)/Author(s): Belde Maren

Artikel/Article: [Untersuchungen zur Populationsdynamik von \*Xanthium albinum\* an der Mittelelbe 59-69](#)