

Entwicklung der Spontanflora in Dörfern Nordwestdeutschlands

WIEBKE ZÜGHART

Abstract: Development of the spontaneous flora of villages in north-western Germany

From 1995 to 1997 forty-three villages in north-western Germany were subject to an inquiry concerning spontaneous plant species. As a result of mapping of plants, seed bank studies and historic research two main directions of development were found: while typical village species are receding, ubiquitous are spreading in the settlements. This shift in the species mosaic reflects the changes of pattern of use, of structures and meaning of the contemporary village and their effects on site conditions. The essential factors in this transition are dynamics of use, intensity of disturbance, vectors of spreading and soil conditions.

1. Einleitung

Die dörfliche Spontanflora ist ein Spiegel der Kulturgeschichte des Menschen. Sie hat sich im Verlauf der Siedlungsgeschichte herausgebildet und unterlag, in Abhängigkeit von wechselnden Wirtschaftsformen, immer wieder starken Veränderungen. Auch heute passt sie sich dem Nutzungswandel rasch an. In der Phase ihrer größten Artenvielfalt, am Ende des 19. Jahrhunderts (GUTTE 1986), unterschied sich die Spontanflora der Dörfer in vieler Hinsicht von der Vegetation der umgebenden Landschaft. Die dem bäuerlich geprägten Dorf eigenen floristischen Elemente werden als charakteristische Dorfflora bezeichnet (DECHENT et al. 1986, RAABE 1989).

Schon während des 19. Jahrhunderts, aber mit besonderer Intensität seit der Mitte dieses Jahrhunderts, setzte ein grundlegender Nutzungs- und Bedeutungswandel der ländlichen Siedlungen ein. Die Zahl der landwirtschaftlichen Betriebe nimmt ab und die verbleibenden Höfe werden modernisiert und industrialisiert. Das ehemals bäuerlich geprägte Dorf entwickelt sich somit zum Wohndorf und das Dorfbild passt sich den neuen Funktionen an.

Dieser Verstädterungsprozeß bedeutet einen Verlust der für das landwirtschaftlich geprägte Dorf der vergangenen Jahrhunderte typischen Nutzungs- und Strukturtypen. Er führt zu einer Nivellierung der Standortbedingungen, die wiederum eine Verarmung der dörflichen Spontanflora zur Folge hat. Insbesondere Arten der charakteristischen Dorfflora sind von diesen Veränderungen betroffen (LIENENBECKER & RAABE 1993, OTTE & LUDWIG 1990, DECHENT

Dietmar Brandes (Hrsg.): Adventivpflanzen. Beiträge zu Biologie, Vorkommen und Ausbreitungsdynamik von Archäophyten und Neophyten in Mitteleuropa. Tagungsbericht des Braunschweiger Kolloquiums vom 3. - 5. November 2000. Braunschweig. S. 319-331. (Braunschweiger Geobotanische Arbeiten, 8.) ISBN 3-927115-48-7

© Universitätsbibliothek Braunschweig 2001

1988). Viele von ihnen gelten heute als in ihrem Vorkommen bedroht oder sind bereits verschollen. Behaupten und ausbreiten können sich dagegen Ubiquisten der Kulturlandschaft, die über eine breite Standortamplitude verfügen und keinen Verbreitungsschwerpunkt im Siedlungsraum haben (BRANDES 1990, OTTE & LUDWIG 1990, PYSEK 1983, WITTIG & RÜCKERT 1985, WITTIG & WITTIG 1986, WITTKAMP & DEIL 1996).

Der beschriebene Nutzungs- und Bedeutungswandel ist auch in den untersuchten Dörfern des Bremer Raumes zu beobachten. Die Entwicklung der Spontanflora zeigt auch hier zwei wesentliche Tendenzen: Charakteristische Dorfarten verschwinden zunehmend aus dem Dorfraum, während Ubiquisten der Kulturlandschaft zur Ausbreitung gelangen. Dies gilt insbesondere für Arten der nitrophytischen Säume und Trittgemeinschaften, des Wirtschaftsgrünlandes sowie für einige weit verbreitete ausdauernde und kurzlebige Ruderalarten.

Welche Nutzungs- und damit einher gehenden Standortveränderungen spielen in diesem Wandel der dörflichen Spontanflora eine wesentliche Rolle? Um dieser Frage nachzugehen, werden die gefährdeten dorftypischen Arten einerseits und die in Ausbreitung begriffenen Ubiquisten andererseits hinsichtlich ihrer Eigenschaften betrachtet. Lebensstrategien und ökologisches Verhalten geben deutliche Hinweise auf die für ihre Existenz erforderlichen Standortbedingungen. Parallel zu den beschriebenen Artenverschiebungen nimmt der Anteil an Neophyten in den Dörfern zu. Welche Rolle spielen sie in diesem Prozess? Tragen Neophyten zur Verdrängung der charakteristischen Dorfarten bei?

2. Material und Methode

Das Untersuchungsgebiet liegt in der nordwestdeutschen Tiefebene und umfasst das Umland von Bremen in einem Radius von ca. 45 km. In den Jahren 1995 bis 1997 wurde die rezente Spontanflora von insgesamt 43 Dörfern mit Hilfe einer modifizierten Häufigkeitsskala semi-quantitativ erhoben (HAEUPLER & GARVE 1983). Die Kartierung umfasst alle öffentlich zugänglichen Bereiche sowie Höfe und Privatgrundstücke, die betreten werden konnten. In den Jahren 1997 bis 1998 erfolgte an 26 ausgewählten dörflichen Ruderalstandorten eine Untersuchung der Diasporenbanken. Das keimfähige Samenpotential der Böden wurde anhand des Auflaufverfahrens im Freibeet ermittelt. Eine Recherche historischer Quellen (alte Floren, Gebietsmonografien und Herbarien) diente dazu, Veränderungen der Dorfflora im Bremer Raum nachzuvollziehen.

3. Ergebnisse

3.1. Gefährdete Arten der charakteristischen Dorfflora

In den historischen Floren und Gebietsmonografien wird für das Untersuchungsgebiet seit Beginn des 20. Jahrhunderts ein Rückgang dorftypischer Arten dokumentiert. BUCHENAU (1936) weist in seiner Flora von Bremen, Oldenburg, Ostfriesland und den ostfriesischen Inseln insbesondere auf das „seltener werden“ von *Ballota nigra*, *Chenopodium bonus-henricus*, *Conium maculatum* und *Leonurus cardiaca* ssp. *cardiaca* hin. Heute gelten bereits neun, der in den untersuchten Dörfern erfaßten charakteristischen Dorfarten als gefährdet bzw. verschollen, für sechs weitere wird eine Gefährdung vermutet (GARVE 1993). Vier dieser Arten sind auch bundesweit in ihrem Vorkommen bedroht (Tab.1).

Asplenium ruta-muraria und *Cymbalaria muralis* sind Spaltenpflanzen (Chasmophyten), die primär die Ritzen alpiner Kalkfelsen besiedeln und sekundär in gemörtelten Mauerfugen der Tieflagen vorkommen. Durch die Erneuerung alter Mauern und die Verwendung von Betonmörtel gehen Mauerfugen als Lebensraum dieser Pflanzen verloren.

Tab. 1: In den untersuchten Dörfern erfasste Arten der gefährdeten Dorfflora.

Arten		RL 93 Niedersachsen	RL 98 BRD
<i>Arctium lappa</i>	Große Klette	(3)	
<i>Artemisia absinthium</i>	Wermut	(3)	
<i>Asplenium ruta-muraria</i>	Mauerraute	3F	
<i>Ballota nigra</i>	Schwarznessel	3F	
<i>Bryonia dioica</i>	Rotbeerige Zaunrübe	3	
<i>Chenopodium bonus-henricus</i>	Guter Heinrich	2	3
<i>Chenopodium hybridum</i>	Bastard-Gänsefuß	3	
<i>Chenopodium murale</i>	Mauer-Gänsefuß	1	3
<i>Conium maculatum</i>	Gefleckter Schierling	3F	
<i>Cymbalaria muralis</i>	Mauer-Zimbelkraut	(3F)	
<i>Leonurus cardiaca</i> <i>ssp. ardiaca.</i>	Löwenschwanz	2	3
<i>Malva alcea</i>	Siegmarswurz	(3)	
<i>Malva sylvestre</i>	Wilde Malve	(3F)	
<i>Onopordum acanthium</i>	Gewöhnliche Eselsdistel	(3)	
<i>Pulicaria vulgaris</i>	Kleines Flohkraut	2F	3

Gefährdungskategorien (GARVE 1993, KORNECK et al. 1998):

- | | | | |
|---|------------------------|----|---------------------|
| 1 | vom Aussterben bedroht | F | Flachland |
| 2 | stark gefährdet | () | vermutete Kategorie |
| 3 | gefährdet | | |

Im Zentrum der folgenden Betrachtungen stehen die weiteren, in Tab.1 aufgeführten Dorfarten. Dabei handelt es sich überwiegend um Charakterarten der ruderalen Beifuß-Fluren (*Artemisietea*). Lediglich *Chenopodium hybridum* und *Chenopodium murale* sind Vertreter der Ackerwildkraut- und Rauken-Gesellschaften (*Stellarietea mediae*). *Pulicaria vulgaris* ist eine Art der Zweizahn-Knöterich-Uferfluren (*Bidentetea*). In den untersuchten Dörfern des Bremer Raumes liegt der Schwerpunkt des Vorkommens dieser Arten im historisch gewachsenen Dorfraum. Hier kommen sie an Straßensäumen, an Zufahrten von Höfen, an Stall- und Mauersäumen sowie auf Hinterhofbereichen oder an Lagerplätzen vor.

Elf der gefährdeten dorftypischen Arten werden den Archäophyten zugeordnet (Tab. 2). Einige wurden als Heil-, Zier- oder Gemüsepflanzen eingeführt und angepflanzt. Während *Bryonia dioica*, *Ballota nigra* und *Leonurus cardiaca ssp. cardiaca* als Kulturpflanzen weitgehend in Vergessenheit geraten sind, werden *Artemisia absinthium* und *Onopordum acanthium* auch heute noch in Gärten kultiviert.

Die gefährdeten Arten der charakteristischen Dorfflora weisen ein breites Spektrum an Lebensformen auf (Tab. 2). Die sommergrünen Therophyten *Chenopodium murale*, *Chenopodium hybridum* und *Pulicaria vulgaris* sind durch kurze Lebensdauer, schnelles Blühen und

Tab. 2: Lebensstrategien gefährdeter Arten der charakteristischen Dorfflora.

Arten	Einw.	Leb.	Veg. Ausbr.	Gen. Ausbr.	Reg.strat.	Dia.typ	N
<i>Arctium lappa</i>	A	H2		zoochor	S, Bs	III	9
<i>Artemisia absinthium</i>	A	C		anemochor	S, (Bs)	II	8
<i>Ballota nigra</i>	A	C/H		zoochor	S, Bs	III	8
<i>Bryonia dioica</i>	A	G/Hli	Knollen	zoochor	V, S		6
<i>Chenopodium bonus-henricus</i>	A	H		zoochor	S, Bs	II**	9
<i>Chenopodium hybridum</i>	A	T		zoochor	S, Bs	III	8
<i>Chenopodium murale</i>	I	T		zoochor	S	II**	9
<i>Conium maculatum</i>	A	H2/T		hemerochor	S, Bs	III	8
<i>Leonurus cardiaca ssp. cardiaca</i>	A	H		zoochor	S, Bs	II**	9
<i>Malva alcea</i>	A	H		anemochor	S		7
<i>Malva sylvestre</i>	A	H2-x		anemochor	Bs	III	8
<i>Onopordum acanthium</i>	A	H2		anemochor	S, Bs	III	8
<i>Pulicaria vulgaris</i>	I	T		anemochor	S, Bs	III**	7

Einwanderungszeit (Einw.): A - Archäophyt, I - Idiochorophyt. Lebensformen (Leb.): G - Geophyt, H - Hemikryptophyt, C - Chamaephyt, T - Therophyt, li - Liane oder Spreizklimmer, H2 - biennier Hemikryptophyt. Regenerationsstrategien (Reg.strat.) u.a. nach GRIME et al. (1988): S - saisonal regeneration, Bs - persistent seedbank, V - vegetative expansion. Diasporenbanktyp (Dia.typ) nach THOMPSON et al. (1997), ** - Ergebnisse der Diasporenbankuntersuchungen im Rahmen dieser Arbeit: I - vorübergehende Diasporenbank, II - kurzlebige Diasporenbank, III - langlebige Diasporenbank, Zeigerwerte nach ELLENBERG et al. (1992): N - Stickstoff. Vegetative Ausbreitung (Veg.Ausbr.), Generative Ausbreitung (Gen.Ausbr.).

Fruchten und eine hohe Samenproduktion an häufige und starke Störungen angepasst. Bemerkenswert ist das Vorkommen biennier Hemikryptophyten unter den gefährdeten dorftypischen Arten. Im Sukzessionsverlauf folgen zweijährige meist den einjährigen Arten. Während sie im ersten Jahr ihre Rosetten ausbilden, kommen sie im zweiten Jahr, noch bevor sich ausdauernde Arten erfolgreich etabliert haben, zur Blüte (KRUMBIEGEL 1999). *Arctium lappa*, *Onopordum acanthium*, *Conium maculatum* und *Malva sylvestris* besiedeln mehr oder weniger offene oder lückige Standorte. Während *Arctium lappa* den Winter fast vollständig unterirdisch überdauert, verbleibt *Onopordum acanthium* als Rosette an der Bodenoberfläche. Beide Arten sind im Jahr ihrer Blüte von derart kräftigem und ausladendem Wuchs, dass sie als Platzhalter für Folgegenerationen dienen. Oft verhindert die starke Beschattung des Bodens das Aufkommen anderer Pflanzen, so dass nach dem Vergehen der Blätter Diasporen der biennier Arten auflaufen und sich etablieren können. Auf diese Weise halten sich insbesondere *Arctium*-Bestände über lange Zeiträume an einem Standort. *Malva sylvestris* ist es möglich, eine plurienne Lebensform anzunehmen, wogegen *Conium maculatum* auch schon im ersten Jahr blühen kann.

Bryonia dioica, *Artemisia absinthium*, *Ballota nigra* und *Chenopodium bonus-henricus* gehören zu den ausdauernden Arten der gefährdeten Dorfflora. Sie kommen in der Regel frühestens im zweiten Jahr zur Blüte, so dass mehrere Jahre ohne größere Störungen vergehen müssen, um eine erfolgreiche Etablierung und Samenproduktion sicherzustellen. Vor allem *Chenopodium bonus-henricus* und *Artemisia absinthium* brauchen eine gewisse Zeit für die

Entwicklung kräftiger Pflanzen (GROSSE-BRAUCKMANN 1953). Alle vier Ruderalarten haben einen üppigen, ausladenden und großblättrigen Wuchs. Die wintergrünen Arten *Ballota nigra* und *Chenopodium bonus-henricus* besitzen zusätzlich einen kurzen kriechenden Wurzelstock bzw. eine Pfahlwurzel. Von ihnen gebildete Schwarznessel-Fluren können sich ohne Störungen lange halten. Ebenso wie die immergrüne *Artemisia absinthium* sind die Schwarznessel und der Gute Heinrich in der Lage, gelegentliches Mähen zu überstehen (GROSSE-BRAUCKMANN 1953).

Die gefährdeten Arten der charakteristischen Dorfflora reproduzieren sich ausschließlich über Diasporen und besitzen keine vegetativen Ausbreitungsmechanismen. Einzige Ausnahme ist *Bryonia dioica*, die als Geophyt Knollen ausbildet. Der überwiegende Teil entwickelt ausdauernde Diasporen und kann langlebige Diasporenbanken ausbilden. Für *Artemisia absinthium*, *Leonurus cardiaca* ssp. *cardiaca*, *Chenopodium bonus-henricus* und *Chenopodium murale* konnte bisher nur eine kurzlebige Diasporenbank nachgewiesen werden. Keimfähige Diasporen von *Bryonia dioica* und *Malva alcea* kamen in den untersuchten dörflichen Böden nicht vor, in der Literatur (THOMPSON et al. 1997) wurden keine vergleichbaren Daten zum Diasporenbanktyp angeführt.

Die Ausbreitung der Diasporen erfolgt bei sieben der gefährdeten charakteristischen Dorffarten vornehmlich über Tiere (zoochore Ausbreitung). Weitere fünf werden anemochor verbreitet. Nach ELLENBERG et al. (1992) sind fast alle der in Tab. 2 aufgeführten Spezies Zeigerarten für Böden mit hohem Nährstoffgehalt.

3.2. Häufigste und in Ausbreitung begriffene Arten der dörflichen Spontanflora

Die häufigsten und in Ausbreitung begriffenen Arten der dörflichen Spontanflora besitzen eine breite Standortamplitude und gehören zu den Ubiquisten der Siedlungen und der Kulturlandschaft. Sie sind überwiegend indigen und haben unter dem Einfluss des Menschen eine Standorterweiterung erfahren. Die wenigen Archäophyten unter ihnen sind weltweit verbreitet und gewinnen durch den Menschen weiter an Lebensraum hinzu. Gleiches gilt für den Neophyten *Matricaria discoidea*. *Lamium album* wird in der Literatur als Siedlungszeiger charakterisiert, wobei zu überprüfen wäre, ob dieses Verbreitungsbild noch Gültigkeit hat.

Die in Tab. 3 aufgeführten Arten lassen sich hinsichtlich ihrer ökologischen Eigenschaften in zwei Hauptgruppen einteilen: in Arten kurzlebiger Ruderal- und Trittpflanzengesellschaften und in vorwiegend ausdauernde Arten des Wirtschaftsgrünlandes und der Säume. Die Gruppe der Therophyten ist in ihrem Lebenszyklus an häufige und starke Störungen angepasst. Sie haben eine hohe Samenproduktion und können ausdauernde Diasporenbanken ausbilden. Dies, kombiniert mit ungleichem Keimverzug, also zeitlich verzögertem Auflaufen der Keime, ermöglicht ihnen eine schnelle Besiedlung offener Böden. Unter bestimmten Bedingungen können die annuellen Ubiquisten der Spontanflora ihren Lebenszyklus mehrmals im Jahr durchlaufen. *Capsella bursa-pastoris* ist in der Lage bis zu drei Generationen im Jahr auszubilden und, ebenso wie *Poa annua*, ihren Lebenszyklus auf einen zweijährigen Lebenslauf auszudehnen. *Chenopodium album* ist nach erfolgter Etablierung zu hoher Biomasseproduktion befähigt (CORNELIUS & MARKAN 1984). Die Trittarten besitzen eine große Elastizität und Festigkeit ihres Gewebes. Dies ermöglicht es ihnen, mechanischen Belastungen durch Tritt und Befahren standzuhalten.

Die zweite Hauptgruppe der häufigsten Spontanpflanzen setzt sich vorwiegend aus ausdauernden Arten des Wirtschaftsgrünlandes und der Säume sowie einigen Arten der ausdauernden Ruderalfluren zusammen. Ihr Verbreitungsschwerpunkt liegt im Dorfraum an vorwiegend nährstoffreichen, nur mäßig gestörten Standorten (GRIME et al. 1988). Sie vertragen ein- bis zweimahlige Mahd im Jahr.

Ein großer Teil der in Tab. 3 aufgeführten Arten verfügt über die Fähigkeit der vegetativen Ausbreitung. Durch Stolonen, Wurzelaufläufer oder Rhizome können sie auch ohne Diaspo-

Tab. 3: Lebensstrategien der häufigsten Arten der dörflichen Spontanflora.

Arten	Einw.	Leb.	Veg.Ausbr.	Reg.strat.	Dia.typ.	N
<i>Achillea millefolium</i>	I	H, C	Rhizom	V, S	III	5
<i>Aegopodium podagraria</i>	I	G, H	Rhizom	V, S	II	8
<i>Agrostis capillaris</i>	I	H	Rhizom	V, Bs	III	4
<i>Anthriscus sylvestis</i>	I	H		S	II	8
<i>Artemisia vulgaris</i>	I	H, C	(verz. Wurzelst.)	S, Bs, V	III	8
<i>Cirsium arvense</i>	I	G, (H)	Wurzelausläufer	V, W, Bs	III	7
<i>Dactylis glomerata</i>	I	H		S	III	6
<i>Elymus repens</i>	I	G, (H)	Rhizom	(V), (Bs)	III	7
<i>Glechoma hederacea</i>	I	G, H	Stolonen	V	III	7
<i>Holcus lanatus</i>	I	H		S, Bs, V	III	4
<i>Lamium album</i>	A	H	Rhizom	V	III	9
<i>Lolium perenne</i>	I	H		S	III	7
<i>Plantago lanceolata</i>	A	H	Rhizom	Bs, V	III	x
<i>Plantago major</i>	A	H		Bs	III	6
<i>Ranunculus repens</i>	I	H	Stolonen	(V), Bs	III	x
<i>Rumex obtusifolius</i>	I	H		Bs	III	9
<i>Tanacetum vulgare</i>	I	H	Rhizom	V	II	5
<i>Taraxacum officinale</i> agg.	I	H		W	III	7
<i>Trifolium repens</i>	I	H	Stolonen	(V), Bs	III	6
<i>Urtica dioica</i>	I	H	Rhizom	V, Bs	III	8
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	A	T, (H2)		Bs	III	6
<i>Chenopodium album</i>	I	T		Bs	III	7
<i>Galium aparine</i>	A	T		S	II	8
<i>Matricaria discoidea</i>	N	T		Bs	III	8
<i>Polygonum aviculare</i>	I	T		Bs	III	6
<i>Stellaria media</i>	I	T		Bs, (V)	III	8
<i>Poa annua</i>	A	T, (H2)		S, Bs, V	III	8

Einwanderungszeit (Einw.): A - Archäophyt, I - Idiochorophyt, N - Neophyt. Lebensformen (Leb.): G - Geophyt, H - Hemikryptophyt, C - Chamaephyt, T - Therophyt, li - Liane oder Spreizklimmer, H2 - bienner Hemikryptophyt. Regenerationsstrategien (Reg.strat.) u.a. nach GRIME et al. (1988): S - saisonal regeneration, Bs - persistent seedbank, V - vegetative expansion, W - numerous widely dispersal seeds. Diasporenbanktyp (Dia.typ) nach THOMPSON et al. (1997): I - vorübergehende Diasporenbank, II - kurzlebige Diasporenbank, III - langlebige Diasporenbank, Zeigerwerte nach ELLENBERG et al. (1992): N-Stickstoff. Vegetative Ausbreitung (Veg.Ausbr.).

oren offene Bereiche besiedeln bzw. ungünstige Zeiten mit Hilfe von Speicherorganen überdauern. Ihre Jungpflanzen haben gesicherte Aufwuchsbedingungen, indem sie über die Mutterpflanze mit Nährstoffen und Wasser versorgt werden. Außerdem können Pflanzen, die Wurzeln mit Speicherfunktionen besitzen, früh im Jahr in die Phase des Spross- und Wurzelwachstums eintreten, da Reserven aus den Speicherwurzeln mobilisiert werden.

Obwohl für den überwiegenden Teil der ausdauernden Ubiquisten die Fähigkeit zur Ausbildung einer langlebigen Diasporenbank belegt ist (THOMPSON et al. 1997), werden keimfähige Samen einiger Arten nur selten bzw. vereinzelt im Boden nachgewiesen. Die Diasporen von *Lamium album*, *Tanacetum vulgare*, *Glechoma hederacea*, *Taraxacum officinale* agg., *Lolium perenne*, *Dactylis glomerata*, *Anthriscus sylvestris*, *Achillea millefolium* und *Aegopodium podagraria* laufen meist bereits im Spätsommer oder Herbst direkt nach dem Samenfall auf (FENNER 1992, LECK et al. 1989, GRIME et al. 1988). Auch in den Böden der untersuchten Ruderalstandorte kamen sie nicht oder nur vereinzelt vor. *Artemisia vulgaris*, *Cirsium arvense* und *Urtica dioica* bilden dagegen umfangreiche langlebige Diasporenbanken. Durch ihre Doppelstrategie - ausgeprägtes Wurzel- bzw. Rhizomsystems und langlebige Diasporenbanken - sind sie in der Lage, offene Flächen nach Störungen sowohl generativ als auch vegetativ zu besiedeln.

3.3. Neophyten der dörflichen Spontanflora

Von den insgesamt 56 eingebürgerten Neophyten der erfassten Spontanflora wurden *Conyza canadensis*, *Matricaria discoidea*, *Oxalis fontana* und *Galinsoga parviflora* für das vergangene Jahrhundert in der nordwestdeutschen Tiefebene als häufig und verbreitet, *Oenothera biennis* und *Amaranthus retroflexus* als unbeständig beschrieben (BUCHENAU 1894). Alle weiteren Neueinwanderer fanden erst nach und nach Erwähnung in den Monografien und Floren des Bremer bzw. norddeutschen Raumes. In den untersuchten Dörfern fand damit ein ähnlicher Prozess statt, wie er für die gesamte Flora Mitteleuropas beschrieben wird: eine parallel zur Ausrottung von Arten verlaufende Bereicherung des Arteninventars durch anthropogene Artenwanderung (TREPL & SUKOPP 1993). Die Gleichzeitigkeit dieser gegenläufigen Entwicklungen, der Rückgang der überwiegend archäophytischen Dorfarten und die Zunahme von Neophyten, wirft die Frage nach der Rolle der Neueinwanderer in diesem Prozess auf. Es ist bekannt, dass die Struktur vorhandener Lebensgemeinschaften durch das Eindringen neuer Arten zerstört werden kann (KOWARIK & SUKOPP 1986) und es ist zu prüfen ob dies auch in den untersuchten Dörfern erfolgt.

Anders als dorftypische Archäophyten, die überwiegend mit Ackerbau und Viehzucht in die hiesige Region gelangt sind und sich vorwiegend auf Segetal- und Ruderalstandorten eingebürgert haben (KOWARIK 1988), erweisen sich Neophyten hinsichtlich der von ihnen besiedelten Lebensräume als sehr heterogen. Es handelt sich vor allem um verwilderte land- und forstwirtschaftliche oder gärtnerische Zier- und Nutzpflanzen, deren Ursprung in verschiedenen Pflanzenformationen liegt und die folglich eine große Bandbreite an Standortanforderungen und Lebensstrategien aufweisen. Die Gruppe der Neophyten setzt sich aus annuellen und perennen Kräutern, aus Sträuchern und Bäumen zusammen, die sich sowohl an Segetal- und Ruderalstandorten als auch in naturnahen Pflanzengesellschaften, z.B. in Wäldern und Röhrichten, etablieren konnten.

Innerhalb des Dorfraumes ist es sinnvoll, den Status der in der Kulturlandschaft nachgewiesenermaßen eingebürgerten Arten differenziert zu betrachten. Als eingebürgert gelten nach KOWARIK (1992) und GARVE & LETSCHERT (1991) diejenigen, deren spontanes Vorkommen in einem Gebiet über einen längeren Zeitraum und mehrere Generationen beobachtet wird. Der überwiegende Teil in den Dörfern erfasster Neophyten wurde dort angepflanzt. Meist handelt es sich um verwilderte Einzelbestände im Umfeld der Ausgangspflanzen und der Nach-

weis eines Bestandes über mehrere Generationen konnte nicht erbracht werden. Arten wie *Lysimachia punctata*, *Lupinus polyphyllus*, *Vinca minor*, *Papaver croceum*, *Rosa rugosa* oder *Syringa vulgaris* wird aus diesen Gründen zum gegenwärtigen Zeitpunkt keine Bedeutung im Prozess des Florenwandels innerhalb der Dörfer beigemessen.

Eine kleine Gruppe der Neophyten zeigt sehr spezifische Standortanforderungen und fand sich nur auf ausgewählten Nutzungs- und Strukturtypen des Dorfes ein. Hierzu gehören u.a. *Acorus calamus*, *Bidens frondosa*, *Cymbalaria muralis*, *Prunus serotina* und *Impatiens parviflora*. Der in die hiesigen Röhrlichtgesellschaften eingebürgerte Kalmus kam in einem Dorf am Ufer eines Weseraltarms vor. *Prunus serotina* und *Impatiens parviflora*, Arten der Waldgesellschaften, wuchsen innerhalb der Siedlungen unter Gebüsch, an Hecken und Hainen. Auf Nutzungstypen, die auch von Arten der charakteristischen Dorfflora besiedelt werden können, kamen *Bidens frondosa* und *Cymbalaria muralis* vor. Erstere, eine Art der fließbegleitenden Schlammufergesellschaften, bildete Bestände an offenen und feuchten Rändern eines Silageplatzes. Lediglich an Kirch- bzw. Friedhofsmauern eines Ortes wurde *Cymbalaria muralis* erfasst. Bei beiden handelt es sich also um Einzelbestände in den untersuchten Dörfern

Den größten Ausbreitungserfolg und damit das größte Invasionspotential (CORNELIUS et al. 1990) haben auch heute noch *Matricaria discoidea*, *Conyza canadensis*, *Galinsoga parviflora* und *Oxalis fontana* sowie *Galinsoga ciliata* und *Epilobium ciliatum*. Ihre ausgeprägte Fähigkeit der Störungsbewältigung durch schnelle Blüten- und Fruchtbildung sowie eine hohe Samenproduktion und breite ökologische Amplitude ermöglicht ihnen die weite Verbreitung inner- und außerhalb der Siedlungen. *Matricaria discoidea* hat sich in kurzlebigen Trittgemeinschaften etabliert. *Galinsoga parviflora*, *G. ciliata* und *Oxalis fontana*, charakteristische Begleitarten der Hackfruchtäcker, waren im Dorf besonders auf Hofstellen verbreitet. *Conyza canadensis* und *Epilobium ciliatum* kommen nicht nur in der Vegetation naturnaher Standorte als Lückenfüller vor (LOHMEYER & SUKOPP 1992), sondern zeigen auch im besiedelten Bereich eine breite Standortamplitude. Alle sechs Arten besiedeln als Pionierpflanzen offene, stark gestörte und nahezu vegetationsfreie Standorte bzw. fügen sich in die bestehende lückige Vegetation ein.

Das Potential für die Ausbildung von Dominanzbeständen und die damit einhergehende Unterdrückung oder Verdrängung vorhandener Pflanzen haben großwüchsige Neophyten wie *Polygonum cuspidatum*, *Helianthus tuberosus*, *Heracleum mantegazzianum* oder *Solidago gigantea*. *Polygonum cuspidatum* und *Helianthus tuberosus* bilden z.B. entlang von Bach- und Flussläufen geschlossene, bis 3m hohe Sprosskolonien, die die einheimische fließbegleitende Vegetation weitgehend verdrängen (LOHMEYER & SUKOPP 1992). Auch der Riesenbärenklau bildet hochwüchsige Dominanzbestände, die vielerorts bekämpft werden. *Solidago gigantea* kommt in großen Herden oft gemeinsam mit *Artemisia vulgaris* und *Tanacetum vulgare* vor. In den Dörfern des Untersuchungsgebietes werden diese Arten zwar in Gärten kultiviert, im öffentlichen Raum bilden sie jedoch nur an wenigen Stellen ungehindert Reinbestände aus.

4. Diskussion

Das ökologische Verhalten und die Lebensstrategien der charakteristischen Dorfarten unterscheiden sich in vieler Hinsicht von denen der Ubiquisten der Kulturlandschaft. Sie geben Hinweise auf diejenigen Standortfaktoren, deren Veränderung den Wandel der Spontanflora bewirken. Von zentraler Bedeutung erweisen sich die Faktoren Störung, Ausbreitung der Pflanzen und Nährstoffgehalt des Bodens.

4.1. Standortfaktor Störung

Die unterschiedlichen Besiedlungsstrategien und Lebensformmerkmale der im Rückgang begriffenen typischen Dorfarten und der sich behauptenden und ausbreitenden Ubiquisten deuten darauf hin, dass der Faktor Störung eine wesentliche Rolle beim Wandel der dörflichen Spontanflora spielt. Der Begriff Störung wird hier im Sinne von mechanischen Eingriffen verstanden, die eine partielle oder totale Vernichtung der pflanzlichen Biomasse zur Folge haben (GRIME 1979).

Unversiegelte Straßen, Wege und Wirtschaftsflächen boten im bäuerlich geprägten Dorf umfangreiche Wuchs- und Entwicklungsmöglichkeiten für die Spontanflora. Der Dorfraum unterlag einer hohen Nutzungsdynamik (BONN & POSCHLOD 1998), d.h. es gab zeitliche und räumliche Verschiebungen in der Art und Intensität der Störungen einzelner Bereiche. Dies ermöglichte ein Nebeneinander unterschiedlicher Sukzessionsstadien der Ruderalvegetation. Unter diesen Bedingungen hat sich die charakteristische Dorf flora herausgebildet. Das Dorf bot annuellen, biennen und mehrjährigen Arten geeignete Lebensbedingungen. Die beschriebenen Störungsverhältnisse sichern den Pflanzen die Möglichkeit einer Regeneration über Samen auch ohne die Fähigkeit zur Ausbildung langlebiger Diasporenbanken. Gleichzeitig bleibt ausdauernden Arten genug Zeit für eine erfolgreiche Etablierung und Fruchtbildung.

Heute nehmen große Flächen des Dorfraumes mäßig gestörte Standorte mit einförmigen und gleichbleibenden Nutzungen ein. In der Regel werden die Flächen ein- bis zweimal im Jahr gemäht, starke Störungen treten selten und räumlich begrenzt auf. Unter diesen Bedingungen werden mahdverträgliche Vegetationsbestände mittlerer Sukzessionsstufen gefördert, die sich bei gleichbleibender Nutzung über lange Zeiträume halten. Die Fähigkeit zur vegetativen Ausbreitung und Vermehrung wird zu einem bedeutenden Konkurrenzvorteil (CORNELIUS 1989).

Ruderalarten, die weder über eine vegetative Ausbreitung noch über langlebige Diasporen verfügen werden unter diesen Bedingungen auf lange Sicht aus dem Dorfraum verschwinden. Deutlich wird dies am Beispiel von *Chenopodium bonus-henricus*. Zwar kann er durch seine Speicherwurzeln mehrmaliges Mähen vertragen, da er jedoch keine langlebigen Diasporenbanken ausbildet und bei regelmäßiger Mahd nicht zum Fruchten gelangt, führt dies über längere Sicht zum Aussterben der verbliebenen Populationen.

Trittarten finden unter den heutigen Nutzungsverhältnissen im Dorf ebenfalls geeignete Lebensbedingungen. Ihre Standorte sind durch Verdichtung des Bodens und häufige mechanische Belastungen der Vegetation gekennzeichnet. Ausgelöst durch Tritt, Fahrzeuge und Landmaschinen sind diese Bedingungen entlang von Straßen und Wegen, auf Höfen, Grundstückseinfahrten, Sport- und Parkplätzen, d.h. im gesamten Siedlungsraum weit verbreitet. Die Gleichförmigkeit der Nutzungseinflüsse dieser Standorte führt dazu, daß die Trittartenbestände kaum in ihrer Artenzusammensetzung variieren und über lange Zeiträume bestehen können (BRANDES 1987).

4.2. Nährstoffgehalt des Bodens

Neben den veränderten Nutzungen und Störungseinflüssen spielt auch der Nährstoffgehalt des Bodens eine wesentliche Rolle für den Rückgang der charakteristischen Dorfarten. Der Nährstoffeintrag ist eng mit der Nutzung verknüpft. Im bäuerlich geprägten Dorf der vergangenen Jahrhunderte fand ein ständiger Nährstoffeintrag durch frei herumlaufendes Vieh und Geflügel sowie durch offene Abflüsse, Mist- und Jauchegruben statt. Nach ELLENBERG et al. (1992) sind die charakteristischen Dorfarten, mit Ausnahme der Mauerpflanzen, Stickstoffzei-

ger. Ihre Standortbedingungen sind durch einen hohen Gehalt an aufnehmbaren Stickstoffverbindungen und hohe Kali- und Phosphorwerte im Boden gekennzeichnet (GROSSE-BRAUCKMANN 1953). Die nitrophytischen Ruderalpflanzen der Dorfflora finden unter diesen Nährstoffverhältnissen günstige Keimungs- und Etablierungsbedingungen.

Moderne Stallhaltung und Kanalisation verhindern heute diese Formen des Nährstoffeintrags sowie damit verbundene Störungseinflüsse. In den Siedlungen überwiegt sogar der Nährstoffentzug, da große Teile des Dorfraumes regelmäßig gemäht werden und das Mähgut abgeräumt wird. Neue Standorte wie Sandaufschüttungs- und Schotterflächen oder Gewerbeumrandungen bieten nährstoffarme Standortbedingungen. Heute bedeutsame Eintragspfade für Stickstoffverbindungen sind gasförmige und partikuläre Stickstoffdepositionen aus der Atmosphäre und in Niederschlägen gelöste Stickstoffverbindungen (BRANDES 1999). Anders als der oben beschriebene Nährstoffeintrag im bäuerlichen Dorf, führen sie zu einer allgemeinen Eutrophierung der Landschaft und nicht zu extremen Nährstoffgehalten einzelner Lebensräume.

4.3. Ausbreitung der Diasporen

Wie beim Nährstoffgehalt besteht auch zwischen der Ausbreitung von Diasporen im Dorfraum und den Nutzungsformen ein enger Zusammenhang. Ein großer Teil der typischen Dorfarten wird nach MÜLLER-SCHNEIDER (1986) zoochor, also durch Tiere verbreitet. Für die Ausbreitung der charakteristischen Dorfflora des bäuerlich geprägten Dorfes hatten frei herumlaufende Gänse und Hühner sowie durch das Dorf getriebene Schafe, Ziegen, Rinder und Pferde eine große Bedeutung (DECHENT et al. 1986, OTTE & LUDWIG 1987, BONN & POSCHLOD 1998). Die Diasporen wurden epichor oder endochor über diese Haustiere oder mit dem Mist (BOECKER 1959) in den Dörfern und ihrer Umgebung verbreitet. Der Wegfall dieser Ausbreitungsvektoren wird als eine wesentliche Ursache für den Rückgang der charakteristischen Dorfflora angesehen (KRAUSS 1977).

Weitere große Bedeutung für die Ausbreitung der Dorfarten hat deren Kultivierung. Für *Balota nigra* und *Leonurus cardiaca ssp. cardiaca* ist bekannt, dass sie als Zier- oder Heilpflanzen in Gärten angebaut wurden. Die ehemals weite Verbreitung im Untersuchungsgebiet geht vermutlich auf ihre Anpflanzung in zahlreichen Gärten zurück, aus denen sie verwilderten und sich in die Dorffloren einbürgerten. Eine von wenigen Anbauorten ausgehende Ausbreitung über die gesamte Region ist nach ADOLPHI (1995) dagegen unwahrscheinlich. Der fehlende Samennachschub durch ein Ausbleiben der Kultivierung trägt zum Rückgang der charakteristischen Dorfflora bei. *Onopordum acanthium* ist auch heute noch eine beliebte Zierpflanze. Die Vorkommen der Eselsdistel im Untersuchungsgebiet, das nordwestlich der derzeitigen Verbreitungsgrenze liegt, werden auf Ansaaten und daraus erfolgte Verwilderungen zurückgeführt (GARVE 1994).

Das Zusammenspiel der Standortfaktoren

- hohe Nutzungsdynamik mit variierenden Störungsintensitäten,
- hoher Nährstoffeintrag durch frei herumlaufendes Vieh und Geflügel, Mistplätze und offene Abflüsse,
- Haustiere als Ausbreitungsvektoren der Diasporen,
- Diasporennachschub durch Kultivierung der Pflanzen,

hat maßgeblich zur Entwicklung der charakteristischen Dorfflora beigetragen. Lebensstrategien und ökologisches Verhalten der dorftypischen Arten spiegeln diese Standortbedingungen

wider. Das heutige Dorf ist geprägt durch mäßige oder intensive, aber gleichbleibende Nutzungen, durch Standortbedingungen, die auch in der Kulturlandschaft weit verbreitet sind. Mit der Eigenart der ehemals bäuerlichen Nutzungseinflüsse geht auch die Eigenart der dörflichen Spontanflora verloren.

4.4. Rolle der Neophyten

Aus den Beobachtungen zu Vorkommen und Verbreitung von Neophyten in den untersuchten Dörfern des Bremer Raumes ist zu schließen, daß die Ursache für den Rückgang der charakteristischen Dorfflora nicht in ihrer Verdrängung durch Neophyten zu suchen ist. Die wenigen Arten, die an für das bäuerlich geprägte Dorf typischen Standorten vorkommen, fügen sich in die bestehende Vegetation ein. Neophyten, die zu einer Verdrängung in der Lage sind, so z.B. die Staude *Polygonum cuspidatum*, werden durch den Menschen daran gehindert. Keiner der erfassten Neophyten hat in dieser Region einen Verbreitungsschwerpunkt im Dorf. Es handelt sich überwiegend um ubiquitäre Arten, die unter den gegebenen Bedingungen sowohl in der Kulturlandschaft, als auch in Dörfern geeignete Nischen gefunden haben. Darüber hinaus weisen einige Neophyten auf veränderte Standortbedingungen der Siedlungen hin. Insbesondere wärmeliebende Arten wie *Oenothera biennis*, *Berteroa incana* oder *Sisymbrium altissimum* werden durch Sandverfüllungen o.ä. in die Dörfer gebracht (BRANDES & GRIESE 1991) und sind zunehmend auf Nutzungstypen wie Bauplätzen, Bahnanlagen oder Schotterplätzen zu finden.

5. Zusammenfassung

Von 1995 bis 1997 wurde in 43 Dörfern des Bremer Raumes die Spontanflora erfasst. Anhand von floristischer Kartierung, Diasporenbankuntersuchungen und der Recherche historischer Quellen wurden zwei wesentliche Entwicklungen festgestellt: Während Arten der charakteristischen Dorfflora zurückgehen, können sich Ubiquisten der Kulturlandschaft in den Siedlungen ausbreiten. Diese Artenverschiebung spiegelt den Nutzungs-, Struktur- und Bedeutungswandel des zeitgenössischen Dorfes wider, der sich maßgeblich auf die Standortbedingungen niederschlägt. Als Hauptfaktoren erweisen sich Nutzungsdynamik, Störungsintensität, Ausbreitungsvektoren und Nährstoffgehalt der Böden.

6. Literatur

- ADOLPHI, K. (1995): Neophytische Kultur- und Anbaupflanzen als Kulturflüchtlinge des Rheinlandes. - Nardus 2, Martina Galunder Verlag Wiehl, 272 S.
- BOEKER, P. (1959): Samenaufwurf aus Mist und Erde von Triebwegen und Ruheplätzen. - Z. Acker- und Pflanzenbau, 108: 77-92.
- BONN, S. & P. POSCHLOD (1998): Ausbreitungsbiologie der Pflanzen Mitteleuropas. - Quelle und Meyer Wiesbaden, 404 S.
- BRANDES, D. (1987): Beobachtungen zur Beständigkeit der annualen Ruderalvegetation. - Braunsch. naturkundl. Schr., 2: 791-795.
- BRANDES, D. (1990): Die Flora der Dörfer unter besonderer Berücksichtigung von Niedersachsen. - Braunsch. naturkundl. Schr., 3: 569-593.
- BRANDES, D. (1999): Standortfaktor Stickstoff - Nitrophytenvegetation in Europa. - Ber. d. Reinh.-Tüxen-Ges., 11: 305-320.
- BRANDES, D. & D. GRIESE (1991): Siedlungs- und Ruderalvegetation von Niedersachsen - Braunschweiger Geobotanische Arbeiten, 1: 173 S.
- BUCHENAU, F. (1894): Flora der Nordwestdeutschen Tiefebene. Verlag Wilhelm Engelmann, Leipzig.
- BUCHENAU, F. (1936): Flora von Bremen, Oldenburg, Ostfriesland und der ostfriesischen Inseln. 10. Auflage, Johann Heinrich Döll Verlag, Bremen.

- CLIFFORD, H.T. (1959): Seed dispersal by motor vehicles. - *The Journal of Ecology*, 47: 311-315.
- CORNELIUS, R. (1989): Zum Einsatz populationsbiologischer Konzepte bei der Kausalanalyse urbaner Vegetationseinheiten. - *Verh. Ges. Ökol.*, 18: 701-709.
- CORNELIUS, R. & K. MARKAN (1984): Interferenz von *Urtica urens* und *Chenopodium album* unter Ozoneinfluß. *Angew. Bot.*, 58: 195-206.
- CORNELIUS, R., W. SCHULTKA & G. MEYER (1990): Zum Invasionspotential florenfremder Arten. - *Verh. Ges. Ökol.*, 14: 20-29.
- DECHENT, H.-J., J. MÜLLER-SCHÖNBORN & H. SPERBER (1986): Untersuchungen und Vorschläge zur Kartierung und Erhaltung der Dorfflora in Rheinland-Pfalz. - *Natur und Landschaft*, 61: 268-274.
- DECHENT, H.-J. (1988): Wandel der Dorfflora. - *KTBL-Schrift*, 326: 162 S.
- ELLENBERG, H., E.H. WEBER, R. DÜLL, V. WIRTH, W. WERNER & D. PAULIBEN (1992): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. - *Scripta Geobotanica*, 18: 248 S.
- FENNER, M. (1992) (Hrsg.): *Seeds - The ecology of regeneration in plant communities*. CAB International, 373 S.
- GARVE, E. (1993): Rote Liste der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen in Niedersachsen und Bremen. 4.Fassung vom 1.1.1993. - Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen, 1.
- GARVE, E. (1994): Atlas der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen in Niedersachsen und Bremen. Kartierung 1982-1992. - *Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen*, 30/1-2.
- GARVE, E. & D. LETSCHERT (1991): Liste der wildwachsenden Farn- und Blütenpflanzen Niedersachsens. 1. Fassung vom 31.12.1990. - *Naturschutz und Landschaftspflege Niedersachsen*, 24.
- GRIME, J.P. (1979): *Plant strategies and vegetation processes*. John Wiley and Sons, Chichester, New York, Brisbane, Toronto, 222 S.
- GRIME, J.P., J.G. HODGSON & R. HUNT (1988): *Comparative plant ecology*. Unwin Hyman Verlag, London, 742 S.
- GROSSE-BRAUCKMANN, G. (1953): Untersuchungen über die Ökologie, besonders den Wasserhaushalt, von Ruderalgesellschaften. - *Vegetatio*, 4: 245-283.
- GUTTE, P. (1986): Dynamik der Ruderalvegetation in Siedlungsbereichen. - *Arch. Naturschutz u. Landsch.forsch.*, 26: 99-104.
- HAEUPLER, H. & E. GARVE (1983): Erfassung der Pflanzenarten in Niedersachsen. - *Gött. Flor. Rundbriefe*, 17: 63-99.
- KOWARIK, I. (1988): Zum menschlichen Einfluß auf Flora und Vegetation. Theoretische Konzepte und ein Quantifizierungsansatz am Beispiel von Berlin (W). - *Schriftenreihe des Fachbereichs Landschaftsentwicklung an der TU Berlin*, 56: 280 S.
- KOWARIK, I. (1992): Berücksichtigung von nichteinheimischen Pflanzenarten, von „Kulturflüchtlingen“ sowie von Pflanzenvorkommen auf Sekundärstandorten bei der Aufstellung Roter Listen. - *Schr.-R. f. Vegetationskunde*, 23: 175-190.
- KOWARIK, I. & H. SUKOPP (1986): Unerwartete Auswirkungen neu eingeführter Pflanzenarten. - *Universitas*, 41 (483): 828-845.
- KRAUSS, G. (1977): Über den Rückgang der Ruderalpflanzen, dargestellt an *Chenopodium bonus-henricus* L. im alten Landkreis Göttingen. - *Mitt. Flor.-soz. AG*, 19/20: 67-72.
- KRUMBIEGEL, A. (1999): Konvergenz zwei- und mehrjähriger hapaxanther Pflanzen. *Praxis der Naturwissenschaften – Biologie*, 3: 13 - 19.
- LECK, M.A., V.T. PARKER & R.L. SIMPSON (Hrsg.) (1989): *Ecology of soil seed banks*. Academic Press London, 264 S.
- LIENENBECKER, H. & U. RAABE (1993): Die Dorfflora Westfalens. - *Naturwissenschaftlicher Verein für Bielefeld und Umgebung. Reihe „ILEX-Bücher Natur“*, 3: 307 S.
- LOHMEYER, W. & H. SUKOPP (1992): Agriophyten in der Vegetation Mitteleuropas. - *Schr.-R. f. Vegetationskunde*, 25: 185 S.
- MÜLLER-SCHNEIDER, P. (1986): Verbreitungsbiologie der Blütenpflanzen Graubündens. - *Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes der ETH, Stiftung Rübel, Zürich*, 85: 257 S.
- OTTE, A. & T. LUDWIG (1987): Dörfliche Ruderalpflanzen-Gesellschaften im Stadtgebiet von Ingolstadt. - *Ber. d. Bayer. Bot. Ges.*, 58: 179-227.
- OTTE, A. & T. LUDWIG (1990a): Planungsindikator dörfliche Ruderalvegetation. Ein Beitrag zur Fachplanung Grünordnung/Dorfökologie. Teil 1: Methode zu Kartierung und Bewertung. - *Materialien zur ländlichen Neuordnung*, 18: 150 S.

- PYSEK, A. (1984): Gefährdete Ruderalpflanzengesellschaften Westböhmens. - Aus Liebe zur Natur. Schr.-R. Stiftung zum Schutz gefährdeter Pflanzen, 3: 52-54.
- RAABE, U. (1989): Dorfflora in Westfalen. - Heimatpflege in Westfalen, Rundschreiben des westfälischen Heimatbundes, 5: 1-6.
- SCHMIDT, W. (1989): Plant dispersal by motor cars. - *Vegetatio*, 80: 147-152.
- THOMPSON, K., J.P. BAKKER & R.M. BEKKER (1997): The soil seed banks of north west Europe: methodology, density and longevity. Cambridge University Press, 276 S.
- THOMPSON, K. & J.P. GRIME (1979): Seasonal variation in the seed banks of herbaceous species in ten contrasting habitats. - *Journal of Ecology*, 67: 893-921.
- TREPL, L. & H. SUKOPP (1993): Zur Bedeutung der Introduction und Naturalisation von Pflanzen und Tieren für die Zukunft der Artenvielfalt. - *Rundgespräche der Kommission für Ökologie*, 6: 127-142.
- WITTIG, R. & E. RÜCKERT (1985): Die spontane Flora im Ortsbild nordrhein-westfälischer Dörfer. - *Siedlung und Landschaft in Westfalen, Landeskundliche Karten und Hefte*, 107-150.
- WITTIG, M. & R. WITTIG (1986): Spontane Dorfvegetation in Westfalen. - *Decheniana*, 139: 99-122.
- WITTKAMP, J. & U. DEIL (1996): Zur Dorfvegetation in Nordbayern und Südthüringen. - *Tuexenia*, 16: 509-538.

Dipl.Biol. Wiebke Züghart
Zentrum für Umweltforschung und Umwelttechnologie (UFT)
Universität Bremen
Postfach 330440
D-28334 Bremen

e-mail: zueghart@uni-bremen.de

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 2001

Band/Volume: [8](#)

Autor(en)/Author(s): Züghart Wiebke

Artikel/Article: [Entwicklung der Spontanflora in Dörfern Nordwestdeutschlands 319-331](#)