

Die viatische Migration einiger neophytischer Pflanzensippen am Beispiel norddeutscher Autobahnen

DETLEF GRIESE

Abstract: Viatic migration of some neophytic plant species exemplified by motorways in northern Germany

Motorways can be migration lines for neophytic plant species. The median strips inbetween the roadways are not as often influenced by mowing as the outer verges. In consequence normally there is no turf restraining tall dicotyles from germinating and growing up. Seeds can be transported along the road directly by means of car tyres or indirectly by impact of air perturbation caused by vehicles. In northern Germany several motorways were investigated with respect to stands of *Atriplex micrantha* LEDEB., *Atriplex oblongifolia* W. & K., *Atriplex sagittata* BORKH. and *Senecio inaequidens* DC. Whereas *Atriplex micrantha* has been resident at ruderal locations in southwestern Germany for some decades it was only scarcely recorded in northern Germany so far. The investigation shows it is frequent now at motorway locations in southern and central Lower Saxony, Northrhine-Westphalia, Saxony-Anhalt and Brandenburg. As it is meanwhile also frequently to be found in the Elbe and Saale valley, seeds may possibly have been spread from there into the motorway sites as well. *Atriplex oblongifolia*, long since resident especially in the eastern and southwestern countries but rare in Lower Saxony, also spreads along motorways in Lower Saxony now. *Atriplex sagittata*, archaeophyte in the investigated region, is still the most frequent of the three mapped *Atriplex* species. *Senecio inaequidens*, to a great extent spreading in regions of atlantic climate and familiar in the Hanover area for about two decades, was frequently found in 1995 also on the median strips of the motorway A 2 between Hanover and Berlin, thus invading a region influenced by fairly subcontinental climate. Whereas all of the above plant species seem to have covered long distances on the named roadside habitats in the course of only some years and often build up large populations there, they have not considerably penetrated into the surrounding areas yet. Points of diaspore transfer are bridges over roads and rivers as well as grassy slopes.

1. Einleitung

Die Ausbreitung von Pflanzenarten entlang von Straßen und Wegen wird nach DOMIN (1931) als "viatische Migration" bezeichnet. Gesicherte Beispiele für Pflanzenwanderungen an Straßenrändern sind u. a. *Cardaria draba*, *Matricaria discoidea*, *Puccinellia distans* und *Rumex thyrsiflorus* (BRANDES 1988).

Vegetationsökologie von Habitatsinseln und linearen Strukturen.
Tagungsbericht des Braunschweiger Kolloquiums vom 22.-24. November 1996.
Hrsg. von Dietmar Brandes.
Braunschweiger Geobotanische Arbeiten, Bd. 5. S. 263-270.
ISBN 3-927115-31-2

© Universitätsbibliothek der TU Braunschweig 1998

Autobahnen unterscheiden sich u. a. durch die folgenden Kriterien von den sonstigen Überlandstraßen:

1. Sie führen als Fernstraßen nicht durch Ortskerne hindurch, sondern auf eigenen Trassen an ihrer Peripherie entlang. Hierdurch ergibt sich ein im Streckenverlauf relativ kontinuierlicher Biotopkomplex, der nicht durch kleinklimatisch und edaphisch deutlich unterschiedliche Nebenflächen (z. B. Siedlungen) unterbrochen ist.
2. Die Anzahl der durchfahrenden Kraftfahrzeuge und die Fahrgeschwindigkeiten sind wesentlich höher als auf anderen Straßen.
3. Autobahnen besitzen einen mehrspurigen Aufbau. Es sind mindestens zwei Richtungsfahrbahnen vorhanden, die meist durch einen mehr oder weniger breiten Mittelstreifen voneinander getrennt sind.

Welche Schlußfolgerungen ergeben sich hierdurch für die Möglichkeiten und Mechanismen der Ausbreitung von Pflanzenarten an solchen Strecken ?

1. Aufgrund der hohen Anzahl der durchfahrenden Fahrzeuge ist die Wahrscheinlichkeit, daß Diasporen einzelner Arten, sofern sie einmal in genügender Anzahl in den Bereich der Autobahn gelangt sind, entlang der Strecke verfrachtet werden, gegenüber anderen Straßen oder gar Eisenbahnstrecken stark erhöht. Hierbei kann es zum einen zum direkten Transport durch Aufnahme und späteren Verlust der Diasporen über das Reifenprofil kommen, zum anderen zum indirekten Transport über die von den Fahrzeugen erzeugten Luftwirbelschleppen.

2. Mittelstreifen und seitliche Ränder der Autobahnen unterscheiden sich hinsichtlich der Pflegeintensität. Während die Seitenstreifen mehrmals im Jahr durch Mähen kurzgehalten werden und in der Folge meist eine mehr oder weniger dichte Grasnarbe aufweisen, erfolgt die Mahd des Mittelstreifens schon aus Sicherheitsgründen nur nach Bedarf ein- bis zweimal jährlich. Oft ist der durch Leitplanken eingeschlossene Mittelstreifen lückig mit Gehölzen bepflanzt und nicht in seiner ganzen Fläche von den Mähgeräten zu erreichen. Hierdurch ergeben sich am Boden meist offene Bereiche, die von ankommenden Diasporen als Keimbett genutzt werden können und nicht der Ausdunkelung durch eine Rasenmatrix wie in den seitlichen Streifen unterliegen. Hochwüchsige Sippen haben aufgrund der langen Mähintervalle eine größere Chance, zur Blüte und Fruchtreife zu gelangen.

Untersuchungen von SCHNEDLER & BÖNSEL (1989) ergaben, daß die beiden hochwüchsigen neophytischen Meldenarten *Atriplex micrantha* LEDEB. (= *Atriplex heterosperma* BUNGE) und *Atriplex oblongifolia* W. & K. sowie die im Untersuchungsgebiet archäophytische *Atriplex sagittata* BORKH. (= *Atriplex nitens* SCHKUHR = *Atriplex acuminata* W. & K.) eine weite Verbreitung im Bereich des hessischen Autobahnnetzes besitzen. Aufgrund von Hinweisen in dieser Arbeit auf Vorkommen der ersten Sippe auch im Bereich von Niedersachsen wurden im norddeutschen Raum Vergleichskartierungen an einigen Autobahnstrecken für die genannten Sippen durchgeführt. Zum zweiten wurde die Ausbreitung von *Senecio inaequidens* DC. an den genannten Autobahnstrecken untersucht. Hierbei galt besonderes Interesse der Frage, in welchem Maße sich die Art vom Raum Hannover aus, wo sie seit den 80er Jahren zur Massenentwicklung gekommen ist (WERNER, ROCKENBACH & HÖLSCHER 1991), in östlicher Richtung, also in stärker subkontinental getöntes Gebiet, ausgebreitet hat. Fundmeldungen aus dieser Region lagen bis zum Zeitpunkt der Untersuchung kaum vor.

2. Untersuchungsgebiet und Methoden

Im Zeitraum 1994 bis 1996 wurden einige Autobahnen im Bereich von Niedersachsen, Hamburg, Nordrhein-Westfalen, Sachsen-Anhalt und Brandenburg untersucht. Das Hauptinteresse galt hierbei der Autobahn A 2 als wichtigster West-Ost-Verbindung sowie der Autobahn A 7 als Nord-Süd-Achse. Die Autobahnen wurden in der Regel in beiden Fahrtrichtungen zwischen August und November mindestens einmal bei einer Geschwindigkeit um 100 km/h befahren. Sämtliche hierbei eindeutig

erkennbaren Vorkommen der zu untersuchenden Sippen wurden anhand der Autobahnkilometrierungsschilder auf 0,5 km genau erfaßt. Aus Gründen der Übersichtlichkeit erfolgte die Darstellung der Vorkommen in den Übersichtskarten bezogen auf 5 km- bzw. 2 km-Abschnitte.

3. Die Ausbreitung der hochwüchsigen *Atriplex*-Sippen an den untersuchten Autobahnen

In ihrer auf Daten aus dem Jahr 1987 beruhenden Arbeit geben SCHNEDLER & BÖNSEL (1989) an, daß *Atriplex micrantha* an der A 7 nordwärts mindestens bis Hildesheim vorkommt. Die für die vorliegende Studie in den Jahren 1994 bis 1996 durchgeführten Kartierungsfahrten bestätigen den von den genannten Autoren geschilderten Eindruck, daß *Atriplex micrantha* in den Mittelstreifen der Autobahn A 7 im Bereich Südniedersachsens durchaus sehr häufig vorkommt und in Teilbereichen die dominante Art ist. Auch an der Autobahn A 2 fand sich die Art an zahlreichen Stellen. Einen aktuellen Schwerpunkt der Verbreitung besitzt sie an der A 2 zur Zeit im Bereich zwischen der niedersächsischen Landesgrenze und der Elbe, wo sie auf weiten Strecken den Hauptteil des Bewuchses in den Mittelstreifen bildet und sehr oft auch in den seitlichen Böschungen anzutreffen ist.

Die Übersichtskarte (Abb. 1) gibt die 1996 festgestellte Verbreitung der Art an den untersuchten Autobahnen in Norddeutschland wieder. Die Hauptachse der Ausbreitung von Süden nach Norden dürfte die Autobahn A 7 sein. An der hiervon abzweigenden A 39 Richtung Salzgitter und Braunschweig wurden 1994 erst kleinere Bestände, 1996 dann schon zusammenhängende, bandartige Massenbestände der Art notiert. Das gleiche gilt für den Abschnitt der A 39 nördlich der A 2 bis in den

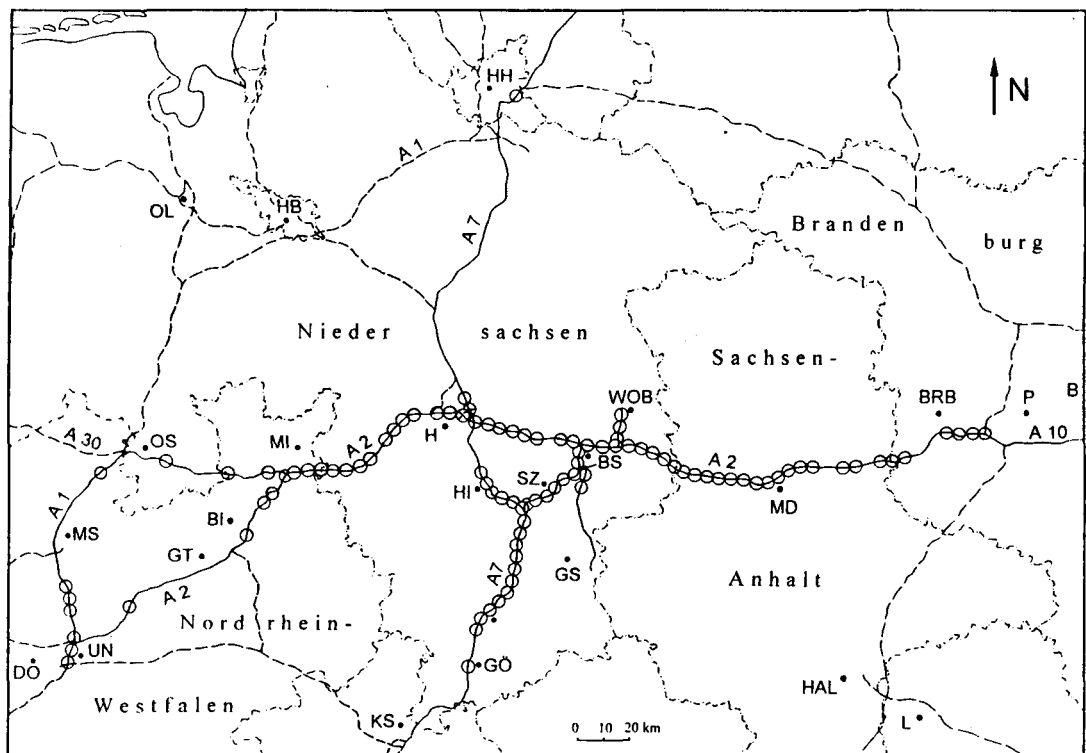


Abb. 1: Verbreitung von *Atriplex micrantha* an einigen norddeutschen Autobahnen im Jahr 1996. Ein Kreis entspricht einem Streckenabschnitt von 5 km. Gestrichelt dargestellte Strecken wurden nicht untersucht.

Bereich der Stadt Wolfsburg. Auch die A 2 im Bereich um Hannover dürfte von der A 7 aus besiedelt worden sein. Die Sippe wandert aber offensichtlich auch von Südwesten her über die Autobahn A 1 nach Nordosten, denn sie wurde 1996 auch am Kamener Kreuz - als westlicher Begrenzung der Untersuchungsstrecke an der A 2 - in Massenbeständen vorgefunden. Von hier aus in östlicher Richtung trat sie jedoch nur sporadisch auf und fand sich erst wieder im Bereich von Bielefeld, wo wiederum aus südlicher Richtung die Autobahn A 33 einmündet.

Nördlich von Hannover dünnen die Vorkommen der Art an der A 7 zur Zeit deutlich aus, sie fehlt im gesamten Streckenabschnitt von dort bis Hamburg. Als nördlichstes Vorkommen wurde 1996 ein einzelner Bestand im Bereich der Elbebrücken auf der A 1 festgestellt.

Ob *Atriplex micrantha* an der A 2 im Bereich von Sachsen-Anhalt tatsächlich aus westlicher Richtung eingeschleppt wurde, läßt sich schon heute nicht mehr nachvollziehen, da sie nach unseren Feststellungen an zahlreichen Straßen- und Ackerrändern im Elbtal von Aken bis Wittenberge sowie an der Saale bis nach Thüringen hinein vorkommt (BELDE, MÜLLER & GRIESE 1995; BENKERT, FUKAREK & KORSCH 1996) und sich auch von hier in westlicher Richtung an der Autobahn ausgebreitet haben könnte. GUTTE (1972, 1980) gibt die Art aus Leipzig schon vor mehr als 20 Jahren an, erwähnt jedoch keine Massenentwicklungen.

Atriplex sagittata ist bezogen auf die Anzahl der Abschnitte mit Vorkommen die häufigste der hochwüchsigen Melde-Arten an den hier untersuchten Autobahnen. Sie erreicht zur Zeit die größte geographische Amplitude, da sich ihre Vorkommen am weitesten nach Norden erstrecken. Dies entspricht auch den in den beiden Verbreitungsatlanten dargestellten Angaben für den untersuchten Bereich. Im südlichen Niedersachsen baut *Atriplex sagittata* im Wechsel oder durchmischt mit *Atriplex*

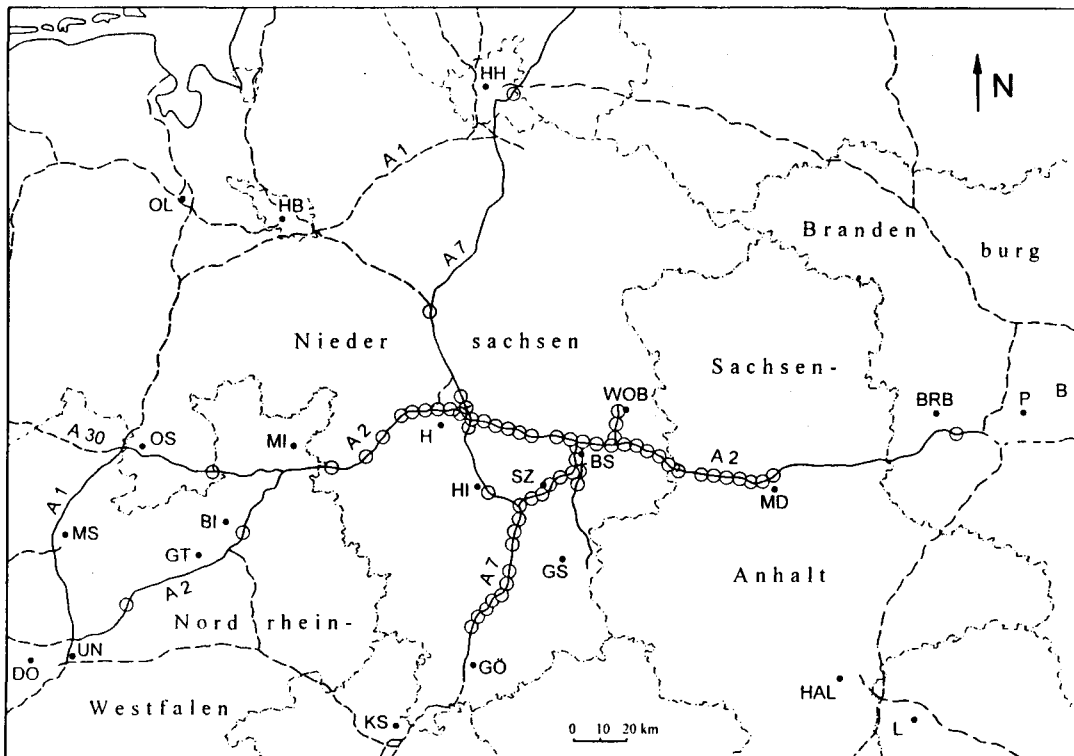


Abb. 2: Verbreitung von *Atriplex sagittata* an einigen norddeutschen Autobahnen im Jahr 1996. Ein Kreis entspricht einem Streckenabschnitt von 5 km. Gestrichelt dargestellte Strecken wurden nicht untersucht.

micrantha bandartige Massenbestände an der A 7 und den anderen untersuchten Autobahnstrecken auf. Sie findet sich hier als einzige der drei Arten schon vom Auto aus sichtbar öfter auch an Feldwegen und Ackerrändern der angrenzenden Feldmark in kleineren Trupps. Abb. 2 gibt die Verbreitung der Art an den untersuchten Autobahnstrecken wieder.

Atriplex oblongifolia besitzt in Deutschland zur Zeit ihren Verbreitungsschwerpunkt im Gebiet der östlichen Bundesländer (BENKERT, FUKAREK & KORSCH 1996) sowie in den oberrheinischen und fränkischen Wärme- und Trockengebieten (HAEUPLER & SCHÖNFELDER 1988). Von Straßenrändern der an Niedersachsen angrenzenden Altmark beschreibt BRANDES (1991) Bestände des *Descurainio-Atriplectetum oblongifoliae* Oberd. 1957, die bis zur politischen Wende durch die dort praktizierte Anwendung von Herbiziden im Frühjahr (vgl. BRANDES & GRIESE 1991) begünstigt wurden. Während solche Bestände an Straßenrändern heute aufgrund der Umstellung der Pflege auf Mahd mittels Balkenmähern bereits wieder stark zurückgegangen sind (BRANDES mdl.), zählt die Art dort an Feldrändern und auf Ruderalflächen weiterhin zum festen Inventar der eingebürgerten Flora. In Niedersachsen besaß die Art dagegen bisher nur eine inselartige Verbreitung. Als Ausbreitungssachsen aus Richtung Osten bzw. Südosten waren bisher vor allem Bahnanlagen (BRANDES & GRIESE 1991) und Flüsse, wie z. B. die Werra und Weser (BRANDES & OPPERMAN 1994), bekannt. Wie die Verbreitungskarte Abb. 3 zeigt, stellen Vorkommen an Autobahnen aber wohl mittlerweile den größten Anteil an den Vorkommen dieser Sippe in Norddeutschland. Schwerpunktmäßig finden sich die Wuchsorte in Niedersachsen an der Autobahn A 2 im Bereich der Börden und des Hügellandes sowie einigen Anschlußstrecken. Die Vorkommen an der A 2 im Bereich Sachsen-Anhalts sind sicherlich in der Übersichtskarte unterrepräsentiert, da sie bei der Kartierung wohl oft in den dort vorkommenden Massenbeständen von *Atriplex micrantha* übersehen wurden. An den angrenzenden Böschungen und Ackerrändern kommen dort jedoch Massenbestände der Art sehr häufig vor.

4. Zur Ausbreitung von *Senecio inaequidens* entlang der Autobahn A 2 nach Osten

Über die Rolle der Autobahnen bei der Ausbreitung von *Senecio inaequidens* im nordwestdeutschen Raum berichten schon WERNER, ROCKENBACH & HÖLSCHER (1991). Von uns wurden seit dem Ende der 80er Jahre wiederholt nach Osten hin abnehmende Bestände des Schmalblättrigen Greiskrautes an der A 2 zwischen Hannover und Braunschweig festgestellt. Aus weiter östlich gelegenen Gebieten lagen jedoch bis in jüngste Zeit nur Meldungen über sporadische Vorkommen der Art vor (BRENNENSTUHL 1995). Nachdem 1994 einzelne Pflanzen und wenige kleine Bestände an der A 2 westlich von Magdeburg und unmittelbar östlich der Landesgrenze Brandenburg auffielen, wurde die A 2 im folgenden Jahr systematisch untersucht. Es fanden sich zahlreiche Fundstellen (vgl. Abb. 4) der Sippe in den Mittelstreifen der Strecke bis kurz vor der Einmündung der A 2 in den "Berliner Ring" (A 10). WERNER (in lit.) stellte 1995 eine blühende Pflanze noch etwas weiter östlich an der A 10 südlich von Berlin fest. Begünstigend für die Ausbreitung der Sippe in diese Region haben sicher die milden Winter in den letzten Jahren gewirkt, in denen kaum einmal tiefere Lufttemperaturen als -12°C am Boden erreicht wurden, welche die ausdauernden Pflanzen noch tolerieren können (FIEDLER 1938, GRIESE 1996). Während innerstädtische Bestände der Sippe in Braunschweig auch die Kahlfröste und die lange Frostperiode im Winter 1995/96 teilweise überstanden und sich im Laufe der Vegetationsperiode sogar über den Stand des Vorjahres ausdehnten, zeigten sich im Bereich der untersuchten Autobahnen erhebliche Ausfälle gegenüber dem Vorjahreszustand. Wenn auch aufgrund des begonnenen Ausbaus der Autobahn A 2 im untersuchten Abschnitt der Mittelstreifen an zahlreichen Stellen beseitigt wurde, so fällt der drastische Rückgang - insbesondere westlich von Magdeburg, wo der Mittelstreifen nicht verändert wurde - doch stark auf. Die Ausbreitung einer Sippe entlang einer Strecke sollte deshalb über eine längere Zeit beobachtet werden, bevor Aussagen zur Stabilität der Vorkommen gemacht werden.

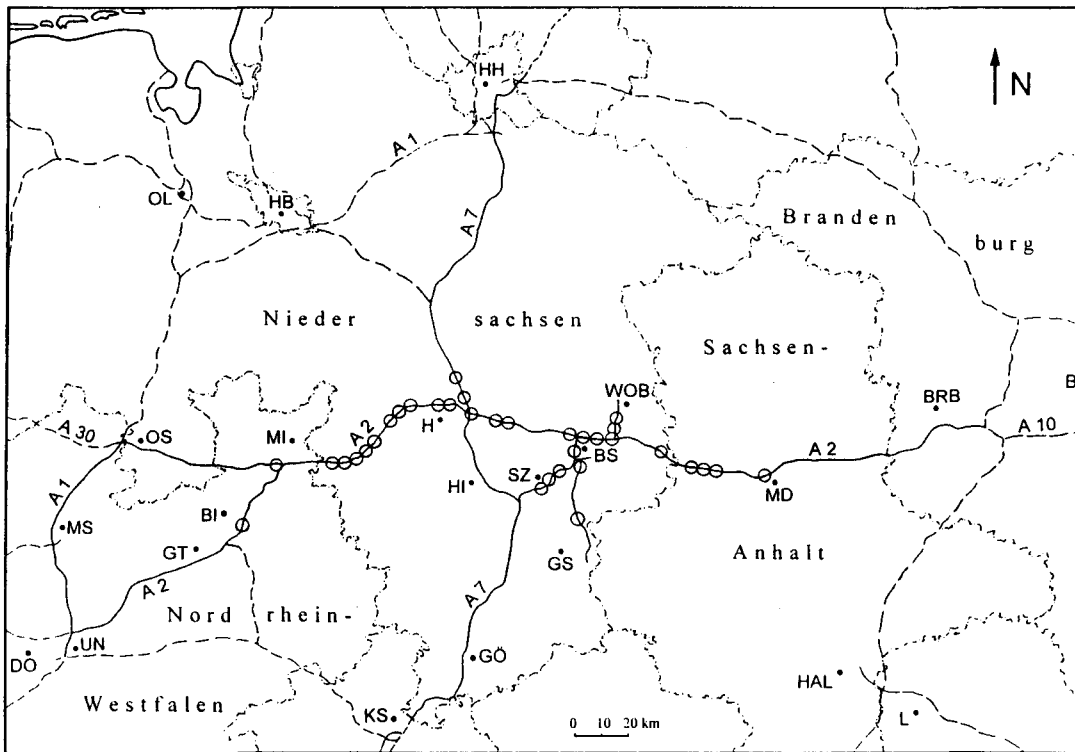


Abb. 3: Verbreitung von *Atriplex oblongifolia* an einigen norddeutschen Autobahnen im Jahr 1996. Ein Kreis entspricht einem Streckenabschnitt von 5 km. Gestrichelt dargestellte Strecken wurden nicht untersucht.

5. Können sich die Arten von den Autobahnen in die angrenzenden Landschaftsräume ausbreiten ?

Wie die vorliegenden Untersuchungsergebnisse zeigen, können Diasporen einzelner Sippen an den Autobahnen in relativ kurzen Zeiträumen über mehrere hundert Kilometer verfrachtet werden und dort teilweise aspektbildende Massenbestände aufbauen. Eine wichtige Frage ist nun aber sicherlich, ob die Ausbreitung der Arten auf diese spezifischen Linienbiotope beschränkt bleibt oder ob die Arten von hier aus auch in die umgebenden Biotopstrukturen einwandern. Diese Frage ist mit letzter Sicherheit erst durch längere Beobachtungen zu beantworten. Dennoch lassen sich anhand einzelner Erkenntnisse bereits erste Antworten geben. Die großwüchsigen Meldenarten sind auf den agestochoren Weg angewiesen, um die Autobahn per Diasporen auch wieder verlassen zu können. Dichte Randbepflanzungen aus Gehölzen verhindern einen Aufwuchs der heliophilen Arten und können somit nicht von ihnen "durchwandert" werden. Diasporen können lediglich an Brücken oder offenen, nicht mit Gehölzen bewachsenen Böschungen in die darunter liegenden Bereiche verwirbelt werden. Im östlichen Niedersachsen fanden sich 1996 unter Autobahnbrücken der A 2 über Wege und Straßen in mehreren Fällen kleinere Bestände einzelner oder mehrerer dieser Sippen, die auch zur Fruchtreife gelangten. Auch im Bereich von Autobahnquerungen kleinerer Flußläufe wurden Bestände der untersuchten *Atriplex*-Sippen angetroffen; der Nachweis eines aquatischen Diasporentransports bzw. von hier aus hervorgegangenen Populationen flußabwärts gelang bisher nicht. In der Uferflora größerer Flüsse wurden jedoch *Atriplex oblongifolia* (BRANDES & OPPERMAN 1994, BRANDES & SANDER 1995) und *Atriplex micrantha* (BELDE, MÜLLER & GRIESE 1995) bereits beschrieben.

An steilen, südexponierten Böschungen der A 2 mit einer lockeren Grasmatrix aus *Arrhenatherum elatius* oder *Elymus repens* fanden sich 1996 mehrfach Massenbestände der Melden, die offensichtlich die Gräser zumindest für diese Vegetationsperiode ausgedunkelt hatten. Es bleibt abzuwarten, inwieweit sich diese Populationen an diesen Stellen behaupten oder gar ausdehnen können.

Senecio inaequidens ist aufgrund der ausgebildeten Pappusorgane prinzipiell zur anemochoren Ausbreitung befähigt. Bisher wurden jedoch an den untersuchten Strecken nur dann in angrenzenden Strukturen Bestände der Art festgestellt, wenn an den Fahrbahnrändern durchgehende Massenbestände vorhanden waren. Die Menge der eingetragenen Diasporen scheint hier wesentlich für den Ansiedlungserfolg zu sein. Die Hauptmasse der Diasporen wird wahrscheinlich durch direkte oder indirekte Fahrzeuginwirkung entlang des Fahrbahnrandes und von dort auch an andere potentielle Wuchsorte verfrachtet.

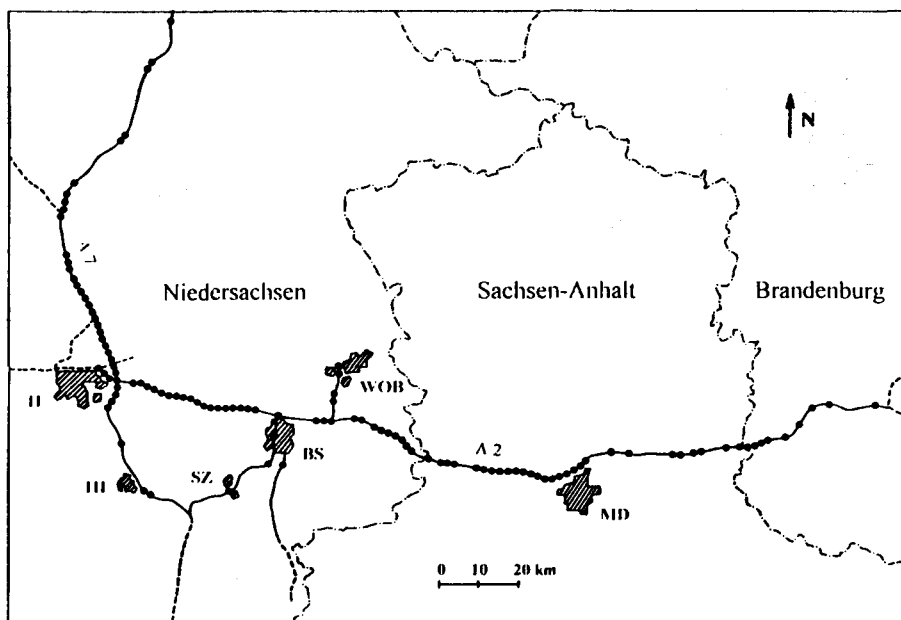


Abb. 4: Verbreitung von *Senecio inaequidens* an der Autobahn A 2 zwischen Hannover und dem Berliner Ring (A 10) sowie einigen Anschlußstrecken im Jahr 1995 (aus GRIESE 1996). Ein Punkt entspricht einem Streckenabschnitt von 2 km. Gestrichelt dargestellte Strecken wurden nicht untersucht.

6. Zusammenfassung

An norddeutschen Autobahnstrecken wurde das Phänomen der viatischen Migration am Beispiel der hochwüchsigen Meldenarten *Atriplex micrantha* LEDEB., *Atriplex sagittata* BORKH. und *Atriplex oblongifolia* W. & K. sowie des südafrikanischen Neophyten *Senecio inaequidens* untersucht. *Atriplex micrantha* hat sich von den Autobahnmittelstreifen im südwestdeutschen Raum entlang der Autobahn A 7 bis in den Raum Hannover ausgebreitet. Zahlreiche Bestände der Art finden sich an der in West-Ost-Richtung verlaufenden Autobahn A 2 mit Schwerpunkt im Bereich der Lößborden zwischen Hannover und Magdeburg. Auch die in Niedersachsen bisher nur spärlich vorkommende *Atriplex oblongifolia* findet sich an zahlreichen Stellen in Autobahnmittelstreifen. Die im Untersuchungsgebiet archäophytische *Atriplex sagittata* ist die häufigste der drei untersuchten Meldenarten an den Autobahnen. *Senecio inaequidens* breitet sich von Hannover aus an der Autobahn A 2 in den subkontinental getönten Bereich nach Osten bis auf die Höhe von Berlin aus. Die Bedeutung von Brücken und Böschungen als Schnittstellen für den Diasporeneintrag in die umgebende Landschaft wird diskutiert.

7. Literatur

- BELDE, M., M. MÜLLER & D. GRIESE (1995): Vorkommen und Vergesellschaftung der Verschiedensamigen Melde (*Atriplex micrantha* C.A. MEYER in LEDEB.) an der Mittelbe. - Braunsch. naturkd. Schr., 4: 891-898.
- BENKERT, D., F. FUKAREK & H. KORSCH (1996): Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Ostdeutschlands. - Jena, 615 S.
- BRANDES, D. (1988): Die Vegetation gemähter Straßenränder im östlichen Niedersachsen. - Tuexenia, 8: 181-194.
- BRANDES, D. (1991): Die Ruderalvegetation der Altmark im Jahre 1990.- Tuexenia, 11: 109-120.
- BRANDES, D. & D. GRIESE (1991): Siedlungs- und Ruderalvegetation von Niedersachsen. Eine kritische Übersicht. - Braunsch. Geobot. Arb., 1: 173 S.
- BRANDES, D. & F. W. OPPERMANN (1994): Die Uferflora der oberen Weser.- Braunsch. naturkd. Schr., 4: 575-607.
- BRANDES, D. & C. SANDER (1995): Neophytenflora der Elbufer. - Tuexenia, 15: 447-472.
- BRENNENSTUHL, G. (1995): *Senecio inaequidens* DC. bei Salzwedel - neu für Sachsen-Anhalt. - Flor. Rundbr., 29(2): 181-183.
- DOMIN, K. (1931): Geobotanick exkurse na Vysokou v Malych Karpatech. - Rozpr. Z. Tr. Ces. Akad., 41: 1-13. Zitiert nach KOPECKÝ (1988).
- FIEDLER, O. (1938): Neue Fremdpflanzenfunde an der Leipziger Wollkämmerei und an der städtischen Kläranlage im Leipziger Rosentale. - Sitzungsber. Naturforsch. Ges. Leipzig, 63/64: 189-219.
- GRIESE, D. (1996): Zur Ausbreitung von *Senecio inaequidens* DC. an Autobahnen in Nordostdeutschland. - Braunsch. naturkd. Schr., 5: 193-204.
- GUTTE, P. (1972): *Chenopodium probstii* AELLEN und *Atriplex heterosperma* BUNGE in Leipzig sowie Mitteilung weiterer adventivfloristischer Neufunde. - Ber. Arb.-Gem. Sächs. Bot. N. F., 10: 15-23.
- GUTTE, P. (1980): Die Chenopodiaceae des Stadtgebietes von Leipzig. - Wiss. Z. Karl-Marx-Univ. Leipzig, Math.-Naturwiss. R., 29: 639-645.
- HAEUPLER, H. & P. SCHÖNFELDER (1988): Atlas der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland. - Stuttgart, 768 S.
- KOPECKÝ, K. (1988): Einfluß der Straßen auf die Synanthropisierung der Flora und Vegetation nach Beobachtungen in der Tschechoslowakei. - Folia Geobot. Phytotax., 23: 145-171.
- SCHNEIDER, W. & D. BÖNSEL (1989): Die großwüchsigen Meldearten *Atriplex micrantha* C.A. MEYER in LEDEB. (= *A. heterosperma* BUNGE), *Atriplex sagittata* BORKH. (= *A. nitens* SCHKUHR = *A. acuminata* W. & K.) und *Atriplex oblongifolia* W. & K. an den hessischen Autobahnen im Sommer 1987. - Hess. Florist. Briefe, 38 (4): 50-64.
- WERNER, D. J., T. ROCKENBACH & M.-L. HÖLSCHER (1991): Herkunft, Ausbreitung, Vergesellschaftung und Ökologie von *Senecio inaequidens* DC. unter besonderer Berücksichtigung des Köln-Aachener Raumes. - Tuexenia, 11: 73-107.

Detlef Griese

Arbeitsgruppe Geobotanik und Biologie höherer Pflanzen

Botanisches Institut und Botanischer Garten der TU Braunschweig

Gaußstraße 7

D-38023 Braunschweig