Fachinformationsdienst Biodiversitätsforschung

UB Universitätsbibliothek Frankfurt am Main

DFG Deutsche Forschungsgemeinschaft

FID Biodiversitätsforschung

Decheniana

Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der Rheinlande und Westfalens

Zur Verbreitung und Bestandssituation des Gagels (Myrica gale L.) in Westfalen und der Grafschaft Bentheim - mit 2 Abbildungen

Kaplan, Klaus

1989

Digitalisiert durch die *Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, Frankfurt am Main* im Rahmen des DFG-geförderten Projekts *FID Biodiversitätsforschung (BIOfid)*

Weitere Informationen
Nähere Informationen zu diesem Werk finden Sie im:
Suchportal der Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, Frankfurt am Main.

Bitte benutzen Sie beim Zitieren des vorliegenden Digitalisats den folgenden persistenten Identifikator:

urn:nbn:de:hebis:30:4-191813

Visual Library

Decheniana (Bonn) 142, 7–13 (1989)

Zur Verbreitung und Bestandssituation des Gagels (*Myrica gale* L.) in Westfalen und der Grafschaft Bentheim

Klaus Kaplan und Thomas Prolingheuer

Mit 2 Abbildungen

(Eingegangen am 28. 10. 1988)

Kurzfassung

Die aktuelle Verbreitung von *Myrica gale* in Westfalen wird dargestellt; die Vorkommen konzentrieren sich auf den Nordwesten. In diesem Gebiet besiedelt *M. gale* oligotrophe bis mesotrophe, wenig beschattete Standorte mit hohem Grundwasserstand und bildet unter günstigen Voraussetzungen eine eigene Pflanzengesellschaft, das Myricetum gale. *Myrica gale* tritt auch als Begleiter in nassen, lichten Waldgesellschaften auf.

Das begrenzte Alter des Gagels (im Durchschnitt 7 Jahre) macht eine ständige Verjüngung der Bestände notwendig. Dabei spielt die vegetative Vermehrung, besonders an relativ trockenen Standorten, eine entscheidende Rolle.

Die aktuellen Vorkommen von *Myrica gale* sind hauptsächlich durch Grundwasserabsenkungen und Nährstoffanreicherungen bedroht. Für den Erhalt der Gagelstandorte in Westfalen werden Schutzmaßnahmen vorgeschlagen.

Abstract

The current distribution of *Myrica gale* in Westfalia (Federal Republic of Germany) has been described; a concentration of which can be observed in the North-west.

In this area *Myrica* inhabits oligotrophic or mesotrophic, little shaded locations with a high groundwater level and forms under favourable conditions its own plant community, the Myricetum gale. *Myrica gale* also can appear as an escort in wet, bright forest communities.

A constant regeneration of stock is required as *Myrica gale* has a limited age of 7 years on average. Vegetative propagation plays an important role, especially on relatively dry locations. The present incidence of *Myrica gale* is endangered mainly by the subsidence of the ground-water level and the concentration of nutrients. Protective measures are proposed for the preservation of *Myrica gale* in Westfalia.

1. Einleitung

Der Gagel – ein charakteristischer Strauch der feuchten nordwestdeutschen Sandlandschaften – weist in weiten Teilen seines mitteleuropäischen Verbreitungsgebietes starke Rückgangstendenzen auf (vgl. Weber 1978). Er besitzt damit Indikatorfunktion für die zunehmende Vernichtung der in der BRD besonders stark gefährdeten nährstoffarmen Feuchtbiotope. Eine Voraussetzung für die hier immer notwendiger werdenden Arten- und Biotopschutzmaßnahmen sind genauere Kentnisse über die jeweiligen Arten und Lebensräume.

Zwar liegen vom Gagel eine Reihe geobotanischer Arbeiten vor (z. B. Podlech 1960, Fischer 1967, Küsel & Dierschke 1976, Garve 1987), doch sind noch viele Fragen über die Verbreitung und Ökologie dieser Arten offen. So fehlen gerade auch für den westfälischen Raum aktuelle Verbreitungsangaben und genauere Kenntnisse zum Vorkommen und zur Größe der Bestände von *Myrica gale*. Deshalb wurde im nordwestlichen Westfalen und in der Grafschaft Bentheim von 1985 bis 1988 eine Kartierung zur aktuellen Verbreitung des Gagels durchgeführt, deren Ergebnisse im Folgenden, ergänzt durch aktuelle Literaturangaben und mündliche Mitteilungen zu den benachbarten westfälischen Wuchsgebieten, dargestellt werden sollen. Zusätzlich sollen Hinweise zur Fortpflanzung und zum Standort des Gagels sowie auf Gefährdungsursachen und Artenschutzmaßnahmen gegeben werden.

2. Verbreitung

Der Gagel ist ein atlantisches Florenelement der westfälischen Flora; die Südostgrenze des europäischen Verbreitungsgebietes verläuft durch Westfalen. Nach Runge (1972) kommt er

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

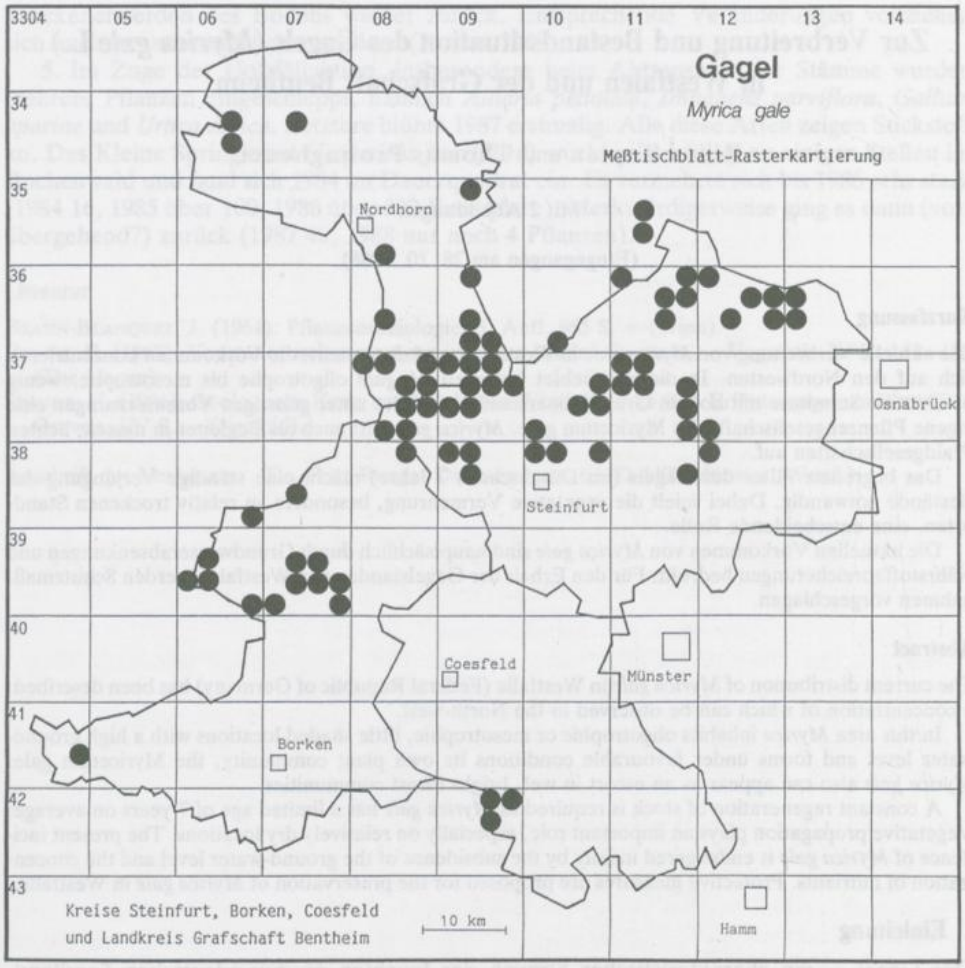

Abbildung 1 Die Verbreitung von *Myrica gale* im nordwestlichen Westfalen und der Grafschaft Bentheim (Niedersachen).
Zusätzlich kommt der Gagel in Westfalen im Bereich der Senne und im Kreis Minden-Lübbecke mit wenigen Fundorten vor. Verbreitungsangaben auf der Basis von Viertelquadranten der Topographischen Karten 1:25 000.

hier im Westen, Norden und im Südosten der Westfälischen Bucht, im Westfälischen Tiefland sowie im äußersten Nordwesten des Weserberglandes vor (vgl. auch Verbreitungskarte bei RUNGE 1985).

Die Auswertung eigener Kartierergebnisse und jüngerer Literaturangaben (LIENENBECKER 1971, WITTIG 1980, BIOLOGISCHE STATION ZWILLBROCK 1987, NIGGE 1988) ergibt über die aktuelle Verbreitung des Gagels in Westfalen und der Grafschaft Bentheim folgendes Bild: der Verbreitungsschwerpunkt befindet sich im Nordwesten der Westfälischen Bucht und dem angrenzenden Tiefland (nördlicher Teil des Kreises Steinfurt) mit der höchsten Fundortdichte (vgl. Abb. 1). Auch aus dem Südosten der Westfälischen Bucht nennen MEIER-BÖKE (1978) und MANEGOLD (1981) aktuelle Gagelvorkommen. Diese südöstlichsten westfälischen Vorkommen liegen in der Senne, was der von BURRICHTER (1981) beschriebenen Ausstrahlung atlantischer Florenelemente in die Emssandebene am Westrand des Teutoburger Waldes entspricht. Nach LIENENBECKER (mdl. Mitteilung) sind hier aus den

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Meßtischblättern 4016, 4118 und 4218 Fundmeldungen von 8 Viertelquadranten bekannt. Nur wenige Vorkommen dürften nach LIENENBECKER noch im Kreis Minden-Lübbecke (ostwestfälischer Anteil am Westfälischen Tiefland) liegen.

Alle aktuellen Fundorte liegen innerhalb der von RUNGE (1972) angegebenen Arealgrenzen. Viele der von RUNGE (1972) aufgeführten Gagelfundorte an der Verbreitungsgrenze von *Myrica gale* können von uns allerdings nicht mehr bestätigt werden, insbesondere Vorkommen in der weiteren Umgebung von Münster. Die aktuelle Verbreitungsgrenze des Gagels hat sich in diesem Bereich also nach Nordwesten verschoben.

Für die in Abb. 1 dargestellten Gebiete liegen keine aktuellen Fundmeldungen aus dem südlichen Kreis Borken vor; dies mag hier z. T. auf eine geringere Kartierintensität zurückzuführen sein.

Aus dem fundortreichen Nordwesten der Westfälischen Bucht sind als Verbreitungsschwerpunkte für den Gagel insbesondere der Bereich des Gildehauser Venns und der Brechte (westfälisch-niedersächsisches Grenzgebiet) sowie der südliche Teil des Altkreises Ahaus (TK 25 Vreden und TK 25 Ottenstein) zu nennen. Bedeutende Bestände sind des weiteren aus der Umgebung der Borkenberge (Kreis Coesfeld), aus dem Westfälischen Tiefland (z. B. NSG Heiliges Meer, Düsterdieker Niederung) und aus der Senne (LIENENBECKER mdl.) zu erwähnen. In den genannten Gebieten erreichen die Gagelgebüsche z. T. Größen von mehreren Hektar.

3. Zum Standort und zur Vergesellschaftung

Ein Vergleich der Fundorte mit Karten der potentiellen natürlichen Vegetation (TRAUTMANN et al. 1972, BURRICHTER 1981) zeigt, daß die Gagelstandorte überwiegend im potentiellen Wuchsgebiet des Betulo-Quercetum molinietosum und Betulo-Quercetum alnetosum oder in Hochmoorrandgebieten, darüber hinaus auch im potentiellen Wuchsgebiet des Fago-Quercetum und des (armen) Erlen-Bruchwaldes (Carici elongatae-Alnetum betuletosum pubescentis) liegen.

Allen Gagel-Standorten sind oligo- bis mesotrophe Nährstoffbedingungen sowie relativ hohe mittlere Grundwasserstände gemeinsam.

Wasserstandsmessungen, die 1987 an sechs verschiedenen Gagelstandorten in der Brechte (TK 25 Gronau und Ochtrup), in ein- bis zweiwöchigen Abständen durchgeführt wurden, ergaben mittlere Grundwasserstände zwischen 2 und 81 cm unter der Bodenoberfläche. Bei den höheren Wasserständen handelt es sich um die naturnäheren Gagelstandorte, (z. B. Verlandungsbereiche von Heideweihern), bei den tieferen um stärker anthropogen beeinflußte (z. B. Waldränder, Waldwege, Schlagflächen; vgl. auch DIERSSEN 1973, JECKEL 1986).

Neben den Nährstoffbedingungen und der Höhe des Grundwasserspiegels ist ein ausreichendes Lichtangebot für die Existenz des Gagelstrauches entscheidend, da er Überschattung nicht verträgt (vgl. z. B. WEBER 1978). So kommt der Gagel nach eigenen Lichtmessungen nicht mehr vor, wenn relative Lichtintensitäten von 15–20% der Freilandhelligkeit unterschritten werden.

Erfolgt keine Beschattung und sind auch die übrigen standörtlichen Gegebenheiten für *Myrica gale* günstig, so bildet diese Art eine eigene Pflanzengesellschaft, das Gagelgebüsch (Myricetum gale JONAS 1932), dessen dominante Art und einzige Assoziationscharakterart der Gagel ist.

Das Myricetum gale tritt im Beobachtungsgebiet als Gebüschmantel an Gewässerrändern vor Birken- oder Erlenbrüchen oder als Übergang zu Feuchtheiden auf. Es kommt häufig aber auch ohne direkten Kontakt zu Gewässern vor, so z. B. am Rand und in Senken von lichten, feuchten Eichen-Birkenwäldern und Birkenbrüchen, vor allem aber an Graben- und Forstwegrändern im Bereich des *Molinia-Dryopteris*-Kiefernforstes, der Ersatzgesellschaft des feuchten Eichen-Birkenwaldes (MEISEL-JAHN 1955), oder auf Schlagflächen dieses Kiefernforstes. Auch im Bestand der genannten Waldgesellschaften wächst der Gagel als Begleiter. Sofern noch eine extensive Bewirtschaftungsweise vorliegt, vermag sich der Gagel meist in kleineren Beständen auch an Grabenrändern und in Hecken feuchter Grünlandbereiche zu halten. Die für den Gagel erforderlichen Bedingungen bestehen bei den

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

heutigen großflächigen Nährstoffbelastungen unserer Sandlandschaften in der Regel nur noch inselhaft, insbesondere im Bereich größerer Waldgebiete. In nassen Senken der Wälder und am Waldrand (Licht!) finden sich daher auch die meisten aktuellen Fundorte dieser Art.

4. Lebensdauer und Fortpflanzung

Hinsichtlich des Artenschutzes stellen neben den Kenntnissen der Standortansprüche einer Art auch Fortpflanzungsweise und Ausbreitungsmöglichkeiten wichtige Aspekte dar. Diese Kenntnisse ermöglichen oft erst Prognosen zur Bestandsentwicklung gefährdeter Arten.

Jahresringanalysen von 16 abgestorbenen Gagelsträuchern ergaben ein Durchschnittsalter von 7 Jahren bei einem Höchstalter von 12 Jahren. Die Gagelbestände würden also nach relativ kurzer Zeit verschwinden, wenn sie sich nicht ständig verjüngten.

Im Rahmen der generativen Vermehrung bildet *Myrica gale* Früchte, die aerenchymatisches Gewebe enthalten, so daß sie sich auf Wasser schwimmend auszubreiten vermögen (VAN VLOTEN, VAN DEN BERGH & VAN VLOTEN 1928). Bei sinkendem Wasserstand können sich die Früchte auf dem trockengefallenen Boden festsetzen und keimen. Auf diese Weise kann sich der Gagelstrauch besonders an nassen oder wechselnassen Standorten ausbreiten.

An weniger nassen Stellen, wie z. B. Forstwegrändern und Schlagflächen, spielt dagegen die vegetative Fortpflanzung eine entscheidende Rolle, die es dem Gagelstrauch ermöglicht, an solchen Standorten dichte Gebüsche zu bilden. Die vegetative Vermehrung erfolgt durch Ausbildung horizontal wachsender Sprosse, die sich durch Torfmoospolster oder die oberste Bodenschicht schieben und Adventivwurzeln bilden können. Nach einer gewissen Distanz wachsen die Sprossen entweder wieder vertikal, oder bilden vertikal wachsende neue Sprossen (vgl. VAN VLOTEN-van den Bergh & VAN VLOTEN 1928). Auf diese Weise kann von einem Strauch ausgehend ein größeres Gebüsch entstehen.

Da *Myrica gale* zweihäusig ist, treten durch die vegetative Vermehrung immer Gebüschgruppen auf, die entweder nur weibliche oder nur männliche Sträucher enthalten, wobei Durchmischungen meistens nur an den Randbereichen solcher Gebüschgruppen festzustellen sind. Vergleichbare Verhältnisse sind z. B. von BARNES (1966) für Pappelarten beschrieben worden.

Wie wichtig die vegetative Vermehrung für die Existenz des Gagelstrauches sein kann, geht aus den Schilderungen von FISCHER (1967) hervor, der für die isolierten Gagelvorkommen in der Niederlausitz eine erfolgreiche generative Fortpflanzung – wahrscheinlich aus klimatischen Gründen – nicht mehr nachweisen konnte. *Myrica gale* pflanzt sich in diesem Gebiet also rein vegetativ fort und verhindert damit ein altersbedingtes Erlöschen.

Vergleichbar scheinen sich auch viele Gagelbestände trockenerer Standorte der Westfälischen Bucht zu verhalten, nur daß hier nicht klimatische Bedingungen, sondern das Fehlen hoher Wasserstände ausschlaggebend für eine überwiegend vegetative Fortpflanzung an diesen Standorten sein dürfte. Gagelkeimlinge wurden von uns bisher nur an Gewässerrändern oder auf Flächen gefunden, die wenigstens zeitweise überschwemmt werden. Diese Beobachtungen müßten sicherlich noch durch eine genauere Analyse der Keimungsbedingungen abgesichert werden.

Ein Beispiel eines Gagelstandortes, an dem neben vegetativer auch generative Vermehrung direkt nachweisbar war, zeigt das Größenprofil in Abb. 2. Es handelt sich um den Übergang von einem großflächigen Myricetum gale zu einem angrenzenden, wenig benutzten Forstweg. Wie aus den eingezeichneten Grundwasserstandsgrößen hervorgeht, waren Teile des Forstweges im Jahresverlauf zeitweise überschwemmt. Hier kam verstärkt *Juncus bulbosus* vor, während *Molinia caerulea*, die im eigentlichen Gagelgebüsch dominierte, zurücktrat. Gleichzeitig waren in diesem wechselnassen Bereich viele Gagelkeimlinge zu finden, wogegen im höher gelegenen Teil verschiedengeschlechtliche Gebüschkomplexe auf überwiegend vegetative Fortpflanzung hindeuteten.

Die Größenabnahme der Gagelsträucher zum Forstweg hin stand in Zusammenhang mit der vegetativen Ausbreitung von *Myrica gale*: durch Nachgrabungen ließ sich zeigen, daß die meisten Einzelsträucher entlang des Größenprofils untereinander durch horizontale Sprossen verbunden waren. Gleichzeitig konnte mit der Größenabnahme zum Weg hin eine Abnahme des Alters anhand von Sproßquerschnitten nachgewiesen werden.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

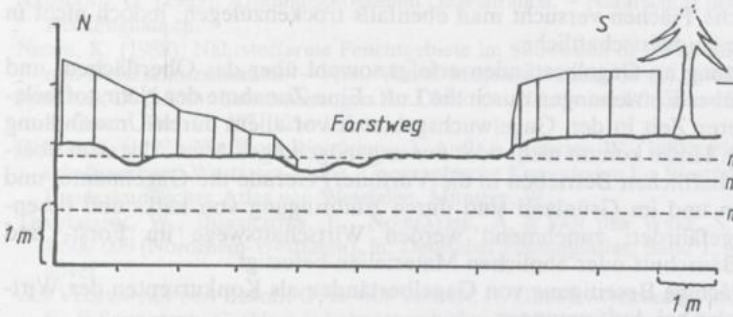

Abbildung 2 Größenzonierung von *Myrica gale*, Geländeprofil und Grundwasserstandsgrößen des Jahres 1987 an einem Forstweg der Brechte (Kreis Steinfurt), nähere Erläuterungen im Text.

Erwähnenswert erscheint uns das starke Überwiegen männlicher Sträucher in den Gagelbeständen. An verschiedenen Gagelbeständen des nordwestlichen Westfalens konnten wir durch kleinräumiges Auszählen und großräumige Schätzungen ein Geschlechterverhältnis zwischen 80% ♂ : 20% ♀ und 85% ♂ : 15% ♀ bestimmen. Sehr ähnliche Verhältnisse hat Fischer (1967) aus der Niederlausitz beschrieben, während Bestimmungen von Lloyd (1981) in Wales noch geringere Anteile weiblicher Sträucher ergaben (4–8%). Die Dominanz männlicher Gagelsträucher ist also offensichtlich nicht nur ein lokal begrenztes Phänomen.

5. Bestandssituation, Gefährdungsursachen

Myrica gale wird in der Roten Liste der in Nordrhein-Westfalen gefährdeten Pflanzen und Tiere (1986) als „gefährdet", für die Westfälische Bucht sogar als „stark gefährdet" eingestuft. Angesichts der noch zahlreichen Fundorte des Gagels in der Westfälischen Bucht – die Art konnte auf nordrhein-westfälischem Gebiet im Nordwesten der Bucht noch in 53 Viertelquadranten festgestellt werden – ist der Gefährdungsstatus für diese Region sicherlich um eine Stufe zu hoch ausgefallen. Zudem ist das spärliche Vorkommen in den östlichen Bereichen der Westfälischen Bucht in starkem Maße „klimatisch" bedingt. Es muß allerdings auch berücksichtigt werden, daß ein Kartierungspunkt in der Verbreitungskarte (Abb. 1) nichts darüber aussagt, ob in dem Viertelquadranten nur wenige Gagelsträucher oder größere Bestände existieren.

Abweichend von Naumann (1983), der die meisten Gagelvorkommen des Landes NW in Naturschutzgebieten vermutet, schätzen wir den Anteil des Gagelbestandes in Westfalen außerhalb der Naturschutzgebiete auf ca. 90–95% des Gesamtbestandes ein. Der überwiegende Teil des westfälischen Gagelbestandes ist somit in besonders starkem Maße den nachfolgend genannten Gefährdungsursachen ausgesetzt, die vor allem mit forst- und landwirtschaftlichen Eingriffen zusammenhängen.

Als hauptsächliche Gefährdungsursachen sind die Eutrophierung der Standorte und Grundwasserabsenkungen zu nennen. Bei Nährstoffanreicherungen wandelt sich das Gagelgebüsch allmählich in ein Weiden-Faulbaumgebüsch um, während durch Grundwasserabsenkungen Sukzessionen zum Birkenbruch oder Eichen-Birkenwald ausgelöst werden. Finden Entwässerung und Eutrophierung gleichzeitig statt, entwickelt sich das Myricetum gale zum Erlenbruch oder zu Brombeergebüschen (vgl. Weber 1978).

Die generative Vermehrung am Standort wird bei Absinken des Grundwassers offensichtlich eingeschränkt (s. o.). Die Gagelbestände vermögen allerdings noch lange Zeit auszudauern und sich vegetativ zu vermehren, sofern die Grundwasserverhältnisse nicht zu ungünstig geworden sind.

Grundwasserabsenkungen erfolgen in den Gagelgebieten heute immer noch in Flurbereinigungen, aber auch außerhalb derartiger Verfahren im Bereich landwirtschaftlicher

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Flächen. Nasse forstliche Flächen versucht man ebenfalls trockenzulegen, jedoch nicht in dem starken Maße wie landwirtschaftliche.

Die Nährstoffbelastung an Gagelbeständen erfolgt sowohl über das Oberflächen- und Grundwasser als auch über Einwehungen durch die Luft. Eine Zunahme der Nährstoffbelastung erfolgte in jüngerer Zeit in den Gagelwuchsgebieten vor allem durch Umwandlung von Grünland in Äcker. Hinzu kommt nicht oder nur ungenügend geklärtes Abwasser überwiegend aus landwirtschaftlichen Betrieben in die Vorfluter. Gerade die Gagelmäntel und -hecken an Forstwegen und im Grünland sind durch Einbringung von kalk- und basenreichen Materialien gefährdet: zunehmend werden Wirtschaftswege im Forst- und Grünlandbereich mit Bauschutt oder ähnlichen Materialien befestigt.

Eine direkte großflächige Beseitigung von Gagelbeständen als Konkurrenten der Wirtschaftsgehölzarten erfolgt bei Aufforstungen.

6. Artenschutzmaßnahmen

Ein wirkungsvoller langfristiger Schutz dieser gefährdeten Art ist im wesentlichen durch Vermeidung der o. g. Gefährdungsursachen zu erreichen. Fördernde Maßnahmen wären darüber hinaus die Wiedervernässung von in jüngerer Zeit trockengelegten Landschaftsteilen und die sorgfältige Beseitigung von Bauschutt an Gagelbeständen.

Die Einrichtung von Naturschutzgebieten in besonders gagelreichen Wäldern wäre in der Westfälischen Bucht sehr sinnvoll, da hier bisher kaum großflächige NSG's mit dem Ziel geschaffen wurden, landschaftstypische Wald- und Gebüschgesellschaften zu erhalten bzw. wieder zu fördern. Als Schutzgebiete für den Gagel böten sich in Westfalen insbesondere Waldflächen in der Brechte (TK 25 Ochtrup) und im Bereich der TK 25 Ottenstein und Vreden an. Vorrangig sollten dabei naturnahe Gagelbestände berücksichtigt werden.

Danksagung

Wir danken Herrn W. Grenzheuser (Rheine), Herrn H.-J. Freund (Bocholt) und Herrn H. Lenski (Bad Bentheim) sehr herzlich für die Überlassung einzelner Fundortangaben, ebenso Herrn H. Lienenbecker (Steinhagen) für Auskünfte über die Verbreitung des Gagels im östlichen Westfalen.

Literatur

Barnes, B. V. (1966): The clonal growth of american aspens. – Ecology **47**, 439–447.

Biologische Station Zwillbrock E. V. (1987): Rund um's Zwillbrocker Venn – ein Wanderführer mit Hintergrundinformation. – Vreden.

Burrichter, E. (1981): Die potentielle natürliche Vegetation in der Westfälischen Bucht. Erläuterungen zur Übersichtskarte 1:200 000. – Landeskundl. Karten Hefte Geogr. Komm. Westf., Reihe Siedlung Landschaft Westf. **8**, 2. Aufl. Münster.

Dierssen, K. (1973): Die Vegetation des Gildehauser Venns (Krs. Grafschaft Bentheim). – Beih. Ber. Naturhist. Ges. Hannover **8**.

Fischer, W. (1967): Beiträge zur Verbreitung, Soziologie und Ökologie von *Myrica gale* mit besonderer Berücksichtigung der Vorkommen in der Niederlausitz. – Arch. Naturschutz Landschaftsforsch. **7** (2), 129–151. Berlin.

Garve, E. (1987): Atlas der gefährdeten Gefäßpflanzen in Niedersachsen und Bremen. Zwischenauswertung mit Nachweiskarten von 1982–1986, Teil 1 und 2. – Hannover.

Jeckel. G. (1986): Grundwasser-Ganglinien unter verschiedenen Pflanzengesellschaften in nordwestdeutschen Heidemooren. – Tuexenia **6**, 195–204.

Küsel, H. & Dierschke, H. (1976): Das Myricetum gale im Wümme-Gebiet. – Abh. Naturwiss. Verein Bremen **38** (2), 201–206.

Lienenbecker, H. (1971): Die Pflanzengesellschaften im Raum Bielefeld-Halle (Westf.). – Ber. Naturwiss. Verein Bielefeld **20**, 67–170.

Lloyd, D. G. (1981): The distribution ov sex in *Myrica gale*. – Pl. Syst. Evol. **138**, 29–45.

Manegold, F. J. (1981): Pflanzengesellschaften der Gewässer und Feuchtbiotope der Senne. – Ber. Naturwiss. Verein. Bielefeld, Sonderheft **3**, 51–154.

Meier-Böke, A. (1978): Flora von Lippe. – Sonderveröff. Naturwiss. Hist. Verein Land Lippe **29**. – Detmold.

Meisel-Jahn, S. (1955): Die Kiefern-Forstgesellschaften des nordwestdeutschen Flachlandes. – Angew. Pflanzensoz. (Stolzenau), **11**, 128 S.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

NAUMANN, G. (1983): Artenhilfsprogramm Gagelstrauch. – Naturschutz praktisch **31**. – LÖLF NRW, Recklinghausen.

NIGGE, K. (1988): Nährstoffarme Feuchtgebiete im Südwesten der Westfälischen Bucht – Vegetation und Naturschutzsituation. – Abh. Westf. Museum Naturk. **50** (2), 1–90.

PODLECH, D. (1960): Untersuchungen zur Ökologie atlantischer Pflanzen an ihrer Verbreitungsgrenze. – Österr. Bot. Z. **107**, 121–152.

RUNGE, F. (1972): Die Flora Westfalens. 2. Aufl. – Münster, W. (1985): Florenelemente, – In: Landschaftsverband Westfalen-Lippe, Geographische Kommission für Westfalen (Hrsg.): Geographisch-Landeskundlicher Atlas von Westfalen, Münster, W.

TRAUTMANN, W., BURRICHTER, E., NOIRFALISE, A. & VAN DER WERF, S. (1972): Vegetationskarte 1:500 000 (Nordrhein-Westfalen), in: Deutscher Planungsatlas, Band 1, Nordrhein-Westfalen. Hannover.

VAN VLOTEN-VAN DEN BERGH, O. & VAN VLOTEN, H. (1928): Myricaceae, in: KIRCHNER, O. von, LOEW, E. & SCHROETER, C. (Hrsg.): Lebensgeschichte der Blütenpflanzen Mitteleuropas, Band 2. – Stuttgart.

WEBER, H. E. (1978): Vegetation des Naturschutzgebietes Balksee und Randmoore (Kreis Cuxhaven). – Naturschutz und Landschaftspflege Niedersachsen (Hannover). **9**.

WITTIG, R. (1980): Die geschützten Moore und oligotrophen Gewässer der Westfälischen Bucht. – Schriftenreihe LÖLF NRW (Recklinghausen). **5**.

WOLFF-STRAUB, R. et al. (1986): Rote Liste der in Nordrhein-Westfalen gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen. In: LÖLF NRW (Hrsg.): Rote Liste der in Nordrhein-Westfalen gefährdeten Pflanzen und Tiere, 2. Fassung. – Schriftenreihe LÖLF NRW (Recklinghausen). **4**, 41–82.

Anschriften der Verfasser: Dr. Klaus Kaplan, Biologisches Institut Metelen e. V., Samberg 65, 4439 Metelen; Thomas Prolingheuer, Stettiner Str. 58, 4708 Kamen.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Decheniana

Jahr/Year: 1989

Band/Volume: 142

Autor(en)/Author(s): Kaplan Klaus

Artikel/Article: Zur Verbreitung und Bestandssituation des Gagels (Myrica gale L.) in Westfalen und der Grafschaft Bentheim 7-13