

Beitrag zur Kenntnis der Ausbreitung binnenländischer Halophyten durch Vögel

Von ERNST AELLEN, Basel

Zusammenfassung: Die Entdeckung einer relativ reichen Fundstelle von Salzpflanzen auf Salzböden im Kaliminegebiet von Mülhausen i. E., die erst in den letzten Jahrzehnten entstanden sind, schließt die Theorie der eiszeitlichen Verbreitung aus. Gerade dieser konkrete Fall bietet die seltene Gelegenheit, die Frage der Ausbreitung von Pflanzensamen durch Zugvögel, deren Gewölle und Exkremente abzuklären. Das Gebiet liegt in einer von Durchzüglern stark besuchten Zone des transkontinentalen Vogelzugs.

Die Herkunft der kontinentalen Halophyten ist noch in keiner Weise abgeklärt. So werden beispielsweise zahlreiche norddeutsche Fundstellen auf eiszeitliche Vorgänge zurückgeführt. Verschiedene Forscher sind der gegenteiligen Ansicht, daß die binnenländische Halophytenvegetation nicht als Ergebnis von Klimaschwankungen aufzufassen sei. Sie sind vielmehr der Meinung, daß neben Wasser und Wind Vögel die Verbreitung der Salzpflanzen über das Festland förderten. So kann die Fundstelle in der Region der erst seit 50 Jahren ausgebeuteten Kaliminen bei Mülhausen im Elsaß, die im Jahre 1954 durch den Basler Botaniker Dr. C. SIMON entdeckt wurde *) in keiner Weise mit klima- oder erdgeschichtlichen Vorgängen in Zusammenhang gebracht werden. Sie ist vielmehr auf in jüngster Zeit wirkende und aus dem heutigen Naturgeschehen heraus erklärbare Einflüsse zurückzuführen.

Es bestehen durchaus verschiedene Möglichkeiten, die Herkunft dieser Halophytenflora zu deuten: Verschleppung durch persönliche Effekten (Kleider, Schuhe) der Minenarbeiter, Betriebs- und Rollmaterial aus bereits bestehenden binnenländischen oder litoralen Halophytengebieten, äolische Verbreitung (*Compositae*), Vögel, Säugetiere (z. B. Wildschweine), Kanalschiffahrt, Straßenverkehr, Verschiebungen von Truppen in Manövern und im Kriege.

Neuerdings tritt die Ansicht immer stärker in den Vordergrund, daß der Vogelwelt an der Verschleppung von Pflanzen ein wesentlicher Anteil ganz allgemein und im Speziellen der Halophyten zugeschrieben werden muß. Es liegt eine Reihe von Beobachtungen vor, aus denen hervorgeht, daß die Umgebung von Salztümpeln bevorzugte Übernachtungsorte von Zugvögeln sind und daß diese halophytischen Lokalitäten besonders häufig von Vogelarten aufgesucht werden, die für das betreffende Gebiet als ausgesprochene Durchzügler gelten.

*) Cf. CH. SIMON, pag. 144.

Nun liegt das oberelsässische Halophytenvorkommen im Bereiche starken transkontinentalen Vogelzugs. Einerseits wird die milde, fruchtbare ober-rheinische Tiefebene von den Zugvögeln gerne zur Rast und Nahrungsaufnahme aufgesucht, andererseits liegt die Lokalität am Ostrande der Burgundischen Pforte, jenes Engpasses zwischen Juranord- und Vogesensüdfuß, durch den ein Teil der Zugvögel aus der Rheinebene nach Westen abschwengt. In diesem Raume ist Vogelzug namentlich in allen Hauptrichtungen festzustellen. Ferner ist dem Umstand Bedeutung beizumessen, daß die mitten in der relativ wasserarmen und trockenen Rheinebene gelegenen Salzwassertümpel auf die durchziehenden Strand- und Wasservögel eine nicht geringe Anziehungskraft ausüben. Das hier festgestellte Auftreten einer Pflanzenart, nämlich des in unserer Umgebung völlig fremden *Chenopodium chenopodioides* (L.) AELLEN, kann wohl mit Sicherheit mit der Ausbreitung durch Zugvögel erklärt werden. Diese Pflanzenart besitzt in der ungarischen Tiefebene einerseits und in Südfrankreich andererseits eigentliche Massenzentren. Ihre rötlich gefärbten saftig-beerigen Fruchtknäuel dürften im Herbst von Vögeln gerne angenommen werden. Als Verbreitungsfaktor käme bei dieser Halophytenart beispielsweise die ungarische Population der Lachmöve (*Larus ridibundus* L.) in Frage, die sich nach der Brutzeit über Böhmen, Süddeutschland, die Schweiz, Südostfrankreich, Italien, die westliche Balkanhalbinsel sowie Tunis und Algerien ausbreitet. Da die Lachmöve neben ihrer fast ausschließlich tierischen Nahrung auch Pflanzenteile und Früchte (z. B. Kirschen) frißt, ist denkbar, daß sie auch die auffallenden rötlichen Früchte dieser Chenopodienart annimmt und dadurch zu ihrer Verbreitung beiträgt. Andererseits ist die Verschleppung dieser Pflanzenart aus ihrem südfranzösischen Verbreitungszentrum in das Kaliminengebiet von Mülhausen durch Zugvögel nicht ausgeschlossen.

Für den Transport von Samenkörnern finden sich am Vogel tatsächlich verschiedene Möglichkeiten. Voraussetzung ist jedoch stets, daß der Pflanzensamen entweder ein Haftmittel besitzt oder durch Bindemittel wie Feuchtigkeit (Wasser, Schleim), feuchte Erde, Algenschlamm u. dgl. oder in Verbindung mit andern Pflanzenteilen am Vogel haften kann. Subtiluntersuchungen an toten Vögeln haben gezeigt, daß vor allem an den Zehen und am Schnabel, die in erster Linie beim Gehen und bei der Nahrungsaufnahme mit der Erde und der Vegetation in Berührung kommen, freie und in Erde und andere Bindemittel eingeschlossene winzige Pflanzenbestandteile wie Fäserchen, Würzelchen, Samenkörner, zu finden sind.

Am häufigsten haften solche Zeugen besuchter Lokalitäten in den relativ tiefen Rillen der Unterseite der Zehenkrallen, auf der rauhen Fläche der Sohle der Zehen und Fußwurzel, ferner ganz allgemein in den Schnabelwinkeln, im besonderen Falle in den Querlamellen des Seihschnabels der Enten und Gänse und schließlich am ganzen Formgefieder, namentlich an der Unterseite des Körpers (Brust und Brustseiten, Bauch und Bauchseiten). Ohne Zweifel gehen die meisten dieser unfreiwillig verfrachteten Fremdkörper unter der trocknenden und lösenden Einwirkung des Flugwindes während des nächsten Platzwechsels verloren. Die Wahrscheinlichkeit, daß der Transport den nächsten Rastplatz erreicht, ist umso geringer, je größer die Distanz zwischen den beiden Lokalitäten ist. Bei der nächsten Zugsrast und Nahrungsaufnahme können sich diese Fremdkörper unter der Einwirkung der Bewegungen des Vogels, durch Abstreifen

fen an der Vegetation oder durch eingedrungene Feuchtigkeit von ihrer Unterlage lösen und zurückbleiben.

Neben diesen extrakorporellen Transporten muß man an solche von Pflanzensamen im Verdauungstrakt von Vögeln denken. Es ist nachgewiesen, daß Samenkörner, die den Darm unversehrt passieren, ihn sogar im Zustande erhöhter Keimfähigkeit verlassen. So wie bei Störchen und Reiher Gewölle ausgeschieden werden, die noch unverdaute Fleischteile enthalten, so besteht die Möglichkeit, daß bei Wasservögeln, die in erster Linie leichtverdauliche Pflanzenbestandteile aufnehmen, mitverschlungene, in harte Hüllen eingeschlossene Samenkörner den Darm unversehrt durchwandern und nach weitem intrakorporellem Transport am nächsten Rastplatz ausgeschieden werden. Bei der großen Flugkraft, hohen Streckenleistung und enormen Reisegeschwindigkeit der Anatiden stellen Distanzen von den Fundstellen von Halophyten in Lothringen und dem mitteldeutschen Kaligebiet, aber auch von den nächstliegenden Küsten der Ostsee und Nordsee sowie des Mittelmeeres und der atlantischen Küste bis zur Region der Kaliminen bei Mülhausen i. E. kein Hindernis dar.

Schließlich sei noch auf eine interessante Feststellung besonders hingewiesen. Es liegen uns Gewölle vor, die neben unverdaulichen tierischen Nahrungsbestandteilen vorwiegend Pflanzensamen enthalten. Es ergibt sich daraus die bemerkenswerte Tatsache, daß carnivore Vogelarten aktiv an der Verschleppung von Pflanzen beteiligt sind. Den Inhalt der folgenden Gewölle konnten wir analysieren:

1. Ein Gewölle des *Waldkauzes*, bestehend ausschließlich aus Weizenkörnern und einigen Federchen einer Ziertaubenart. Der Kauz hatte den mit Körnern gefüllten Kropf und Magen seiner Beute mitverschlungen und die unverdaulichen Getreidekörner an seinem Schlafplatz wieder ausgewürgt. Fundort: Parkanlage in Basel.
2. Ein Gewölle des *Habichts* aus zwei ganzen Eicheln und Kleingefieder der Ringeltaube. Der Greifvogel hatte die von der Wildtaube aufgenommenen Baumfrüchte mitsamt ihrem Behälter mitverschlungen und als unverdaulich wieder von sich gegeben. Fundort: Waldrand bei Blotzheim-Neuweg, Ht. Rhin, Frankreich.
3. Gewölle des *Habichts* aus den roten Häuten und schwarzen Samen der Spargelstaude und Kleingefieder der Saatkrähe. Die von den überwinternden Saatkrähen aufgenommenen Früchte der Spargelstaude waren von den Habichten mitsamt Kropf und Magen verschlungen und nach Beendigung der Verdauung wieder ausgewürgt worden. Fundorte: Rheinvorland unterhalb Huningue, Ht. Rhin, Frankreich.

Schließlich ist auch an den analogen Fall des sekundären, passiven Transportes von Samen in den Kröpfen und Mägen von *Reiherarten* zu denken. Es ist bekannt, daß verschiedene Fischarten Pflanzenbestandteile verschlingen. Wird nun ein Fisch, dessen Magen Samen von Salzpflanzen enthält, in den Küstengebieten von einem nach dem Innern des Kontinents ziehenden Reiher erbeutet und wandert dieser Zugvogel bis in die oberrheinische Tiefebene, wo er zufällig in den Salzsümpfen der Kaliminen niedergeht, so würgt er vor der Aufnahme neuer Nahrung die unverdaulichen Bestandteile der zuletzt aufgenommenen Beute wieder aus. Es sei in diesem Zusammenhange darauf hingewiesen, daß sich in der Zeit vom 10.—13. Juli 1957 während vier Tagen 14 *Seidenreiher* (*Egretta garzetta garzetta* (L.)) in den in Frage stehenden Salz-

sümpfen aufhielten. Diese schneeweiße Reiherart brütet einerseits in der Camargue (Rhonedelta), andererseits am Plattensee in Ungarn. Um die Frage abzuklären, in welchem Umfange die Salzsümpfe des oberelsässischen Kalgebietes von den Zugvögeln besucht werden, kontrollierten wir den Vogelzug seit dem Monat August 1955 auf zahlreichen Exkursionen. Das Ergebnis war

1. die Feststellung eines für das relativ kleine Areal erstaunlich starken Durchzuges von Strandvogelarten (*Charadriidae*),
2. als weitere Überraschung die relativ häufigen Besuche durchziehender Raubvogelarten (*Falconidae*), die sich in dem streng isolierten Salzsumpfgebiet zur Rast und Jagd einfinden.

Die Kontrolle ergab nachstehende Liste von Zugvogelarten:

Podicipidae

Podiceps ruficollis (PALLAS)

Anatidae

Anas platyrhynchos L.

Anas crecca L.

Anas strepera L.

Anas querquedula L.

Spatula clypeata (L.)

Aythya fuligula (L.)

Aythya ferina (L.)

Anser anser (L.)

Anser fabalis (LATHAM)

Ciconiidae

Ciconia ciconia (L.)

Ardeidae

Ardea cinerea L.

Egretta garzetta (L.)

Falconidae

Falco peregrinus TUNSTALL

Falco subbuteo L.

Circus aeruginosus (L.)

Circus cyaneus (L.)

Circus pygargus (L.)

Circus gallicus (GMELIN)

Pandion haliaëtus (L.)

Phasianidae

Coturnix coturnix (L.)

Rallidae

Fulica atra L.

Charadriidae

Vanellus vanellus (L.)

Charadrius hiaticula L.

Charadrius dubius curonicus GMELIN

Calidris alpina (L.)

Calidris minuta (LEISLER)

Calidris temminckii (LEISLER)

Calidris canutus (L.)

Crocethia alba (PALLAS)

Philomachus pugnax (L.)

Tringa erythropus (PALLAS)

Tringa totanus L.

Tringa nebularia (GUNNERUS)

Tringa ochropus L.

Tringa glareola L.

Actitis hypoleucos (L.)

Numenius arquata (L.)

Numenius phaeopus (L.)

Capella gallinago (L.)

Laridae

Larus ridibundus L.

Chlidonias nigra (L.)

Sterna hirundo L.

Motacillidae

Anthus campestris (L.)

Anthus trivialis (L.)

Anthus pratensis (L.)

Motacilla alba L.

Motacilla flava (L.)

Fringillidae

Emberiza schoeniclus (L.)

Unseres Wissens sind bisher weder Exkremente noch Gewölle systematisch auf das Vorhandensein von Pflanzensamen untersucht worden. Eine solche Arbeit, welche die Frage der Ausbreitung von Pflanzenarten durch Vögel der Lösung näher bringen könnte, müßte nicht nur zur Bejahung des primären und sekundären intrakorporellen Transportes von Pflanzensamen führen, sondern auch deren Kultur auf geeigneten Böden einschließen.

Meine ersten Feststellungen streifen in einem speziellen Fall ein außerordentlich interessantes verbreitungsbiologisches Problem, und wir zweifeln nicht daran, daß das in unserer Nähe befindliche Untersuchungsgebiet uns auch in der Zukunft noch manche Frage zu stellen hat.