

Die Flora und Vegetation der Wahner Heide

Sebastian Schmidlein

Einige für das Verständnis der heutigen Vegetation wesentliche Aussagen der vorangegangenen Kapitel sollen hier nochmals kurz zusammengefaßt werden.

Mit einem Klimawechsel setzte am Ende der Altsteinzeit (ca. 8000 v. Chr.) die Bewaldung der späteiszeitlichen Zwergstrauchtundren und Steppen ein. Seitdem war das Gebiet Waldland. Nur an den nassesten Stellen kam es zur Entwicklung baumfreier Moore. Erst im Zuge des Seßhaftwerdens (ca. 4500 — 1800 v. Chr., also im Neolithikum) begann der Mensch merklich die Vegetation zu verändern. Die nicht sehr waldfreundlichen Standortbedingungen begünstigten eine anthropogene Zurückdrängung des Waldes, die im Frühmittelalter nach den großen Völkerwanderungen ihren Höhepunkt fand. Während der Ackerbau sich zunehmend auf die schwerer zu bearbeitenden aber ergiebigeren Böden der Umgebung verlagerte, führten Abbrennen, Holz- und Streuentnahme, Plaggenhauen und Waldweide zur Bildung einer offenen, parkartigen Landschaft und schließlich zur Schaffung weiter Heiden. Sie erstreckten sich, gesäumt von Nieder-, Mittel- und Hudewäldern über die gesamte rechtsrheinische „Heideterrasse“ (Abb. 15). Im Laufe des 19. und frühen 20. Jahrhunderts erloschen nach und nach die bisher landschaftsgestaltenden Nutzungsformen. Die meisten Bauernwälder und die Randgebiete der Heide wurden aufgeforstet. Im Kerngebiet verzögerten die Ansprüche des Militärs und eine entsprechende Flächenpflege für einige Zeit die spontane Rückentwicklung



zum Wald. Diese begann bei veränderter Nutzung in den frühen 50er Jahren.

Aus den unten noch zu beschreibenden besonderen standörtlichen Bedingungen ergeben sich in der Wahner Heide noch Lebensmöglichkeiten für Pflanzenarten, die in weitem Umkreis verschwanden, nachdem fast alle Reste von Naturlandschaft und vorindustrieller Agrarlandschaft beseitigt worden waren. Der wertvolle Grundstock solcher Arten der frühen Wahner Heide wird jedoch heute durch die aus verschiedensten Gründen einsetzende Ausbreitung und Einwanderung bestimmter Pflanzengruppen bedrängt. Obgleich diese Prozesse ohne Zweifel die Gesamtartenzahl erhöhen, sind sie wegen der negati-

68) Heidenelke (*Dianthus deltoideus*)
Foto: S. Schmidlein

ven Folgen für den seltenen und schutzbedürftigen Bestand an moor- und heidetypischen Arten nur in Ausnahmefällen als wertsteigernd zu betrachten. Der Vegetationswandel der letzten Jahrzehnte und dessen Ursachen sollen daher ein Schwerpunkt dieses Beitrages sein.

Standortverhältnisse

Unter „Standort“ wird im folgenden die Gesamtheit der auf einen Organismus oder eine Lebensgemeinschaft einwirkenden Faktoren verstanden. Zu den wichtigsten zählen Klima (auch Mikroklima), geologischer Untergrund und Böden, aber auch Nutzungsformen, die Konkurrenz der Pflanzen untereinander und die Fauna.

Bei dem Versuch, das Gebiet in Raumeinheiten mit einigermaßen homogenen Standortbedingungen einzuteilen, fällt auf, daß anthropogene Faktoren die ausschlaggebende Rolle bei der Differenzierung spielen. Von insgesamt vier Landschaftseinheiten ist nur eine, nämlich jene der Flußauen, durch die natürliche Eigenart der Standorte klar abgegrenzt. Abgrenzung und Lage der drei anderen — der Forste, der Zone dominierender Pionierwälder und des Flughafenbereiches — werden vorwiegend durch heutige und frühere Nutzungsformen bestimmt. Ihre Lage wird selbstverständlich auch durch natürliche Faktoren beeinflusst. So erreichte die offene Heide, in die später Flughafen und Truppenübungsplatz gesetzt wurden, nicht zufällig auf den ärmsten Böden ihre größte Ausdehnung.

Die Randbereiche des hier behandelten Gebietes werden von Forsten und Wäldern eingenommen. Dieser Hochwaldgürtel umschließt das noch bis vor wenigen Jahrzehnten offene Heidegebiet. Dort findet man heute die Reste der Heidelandschaft, vor allem jedoch Pionierwälder, die aus der zum Wald strebenden Sukzession hervorgehen. Sie werden hauptsächlich aus Pioniergehölzen wie Sandbirke (*Betula pendula*) und Espe (*Populus tremula*) aufgebaut, sind in voller Entwicklung begrif-

fen und gewinnen immer noch an Fläche (Abb. 69). In den nassen Bereichen wurde die Bewaldung durch das Anlegen von Entwässerungsgräben gefördert, die teils noch von den Preußen, vor allem aber aus den 30er und 40er Jahren unseres Jahrhunderts stammen. Zwischenzeitlich wurden die Gräben ergänzt und teils erneuert.

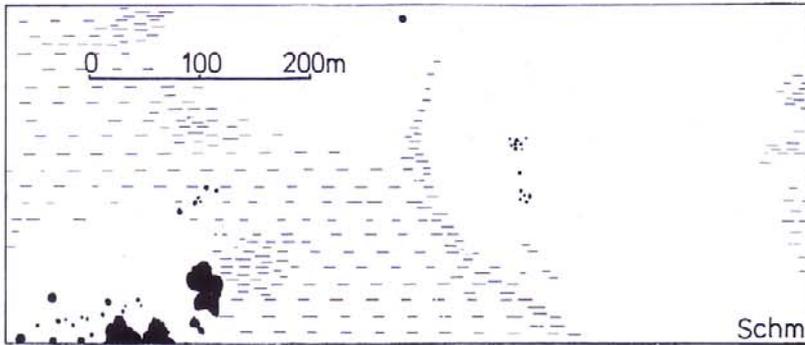
Besonders in den Pionierwaldbereichen zwischen Flughafen und Forsten betätigt sich mit räumlich wechselnder Intensität das Militär. Dessen prägendes Zusammenwirken mit der Sukzession soll unten näher besprochen werden.

Im Kerngebiet der ehemaligen Heiden liegt heute der Großflughafen Köln/Bonn. Spontane Bewaldung kam nur in dessen unter Naturschutz stehendem Teilbereich großflächig auf. Soweit nicht aufgeforstet, betoniert oder stärker gedüngt wurde, konnten verschiedene heidetypische Pflanzengesellschaften (Zwergstrauchheiden, Borstgrasrasen, Vegetation nährstoffarmer, saurer Gewässer, Sandrasen u. a.) überleben bzw. wieder Fuß fassen. Die Flughafenproblematik kommt gleichfalls in einem späteren Abschnitt zur Sprache (S. 130—131).

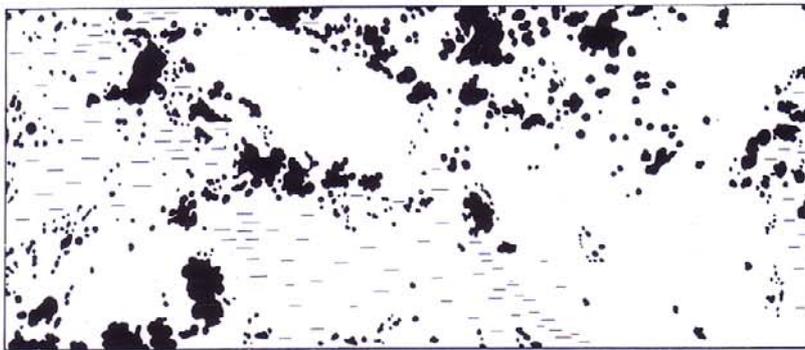
Natürliche Standortfaktoren

Das relativ warme, wintermilde und ozeanisch getönte Klima verschafft vielen Arten gute Wachstumsbedingungen, die nach der Lage ihrer Areale (Verbreitungsräume) als atlantisch oder subatlantisch bezeichnet werden.

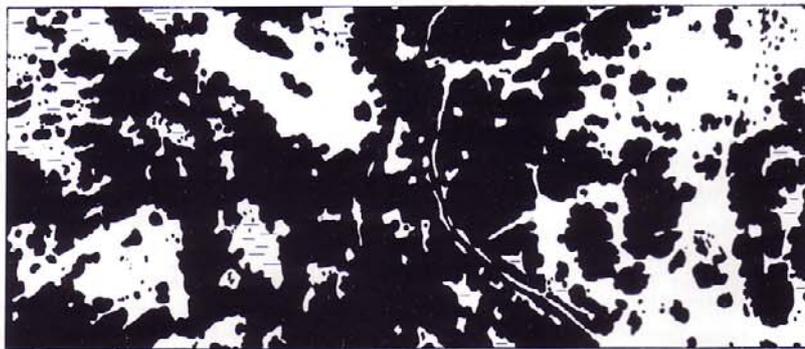
Der geologische Untergrund neigt unter unseren Klimabedingungen vor allem zur Ausbildung von teils podsolierten Braunerden, seltener von Podsolen und Parabraunerden. Über wasserstauenden Schichten entstanden Pseudogleye, bei Grundwassereinfluß Gleye, Anmoor-Gleye und Moore. In den Flußauen kam es zur Ablagerung von Auenlehmdecken. An vielen Stellen wird der Boden oft durch den Übungsbetrieb umgewälzt. Hier findet man Lockersyroseme und Regosole (S. 26—28).



1944 Nach: Brit. Air Force Departm. Photograph



1971 Nach: Luftbildkarte 1:5000



1987 Nach: Luftbildkarte 1:5000

FORTSCHREITENDE BEWALDUNG EINES HEIDE-
UND MOORGEBIETES IN DER WAHNER HEIDE

69) Fortschreitende
Bewaldung

Die Nährstoffversorgung der Standorte unterliegt einem kleinräumigen Wechsel. Viele Decksande und Dünenaufwehungen, besonders aber tertiäre Sedimente, weisen eine sehr geringe natürliche Basen- und Stickstoffversorgung auf. Dieser Mangel wurde durch die jahrhundertelange Heidenutzung noch verstärkt. In Verzahnung mit solchen Standorten sind besonders über Tertiärsedimenten und Devongestein basenreichere, mäßig bis schwach saure Substrate zu finden. Örtlich muß aus der Vegetation sogar auf einen recht hohen natürlichen Gehalt an Kalzium geschlossen werden. Dies ist vermutlich meist auf Lößeinwehungen zurückzuführen, die teils durch Sickerwasser in Muldenlagen verfrachtet und dort akkumuliert wurden. Die natürliche Stickstoffversorgung bleibt jedoch durchweg verhältnismäßig gering. Da im allgemeinen von allen Nährstoffen der Stickstoffgehalt am stärksten das Bild der Vegetation prägt, ist dieser von entscheidender Bedeutung.

Von Natur aus nährstoffreicher sind einige wenige Stellen über anstehendem Devon sowie nährstoffakkumulierende Gewässer, vor allem aber die Auen der Flüsse und einiger Bäche, in denen — zumindest vor ihrer „Regulierung“ — düngender Auenlehm sedimentiert wurde. Bei näherer Betrachtung zeigt sich allerdings, daß dieser letzte Faktor nur teilweise natürlich ist. Zum einen spielt die anthropogene Gewässereutrophierung eine zunehmende Rolle, zum anderen sind selbst die Auenlehmdecken der Flüsse vermutlich erst nach den großen Waldrodungen entstanden. Dennoch waren diese Flußauen mit Sicherheit schon vorher nährstoffreicher als das enge Gebiet der Wahner Heide.

Anthropogene Einwirkungen

Anthropogener Nährstoffeintrag

Es mag paradox erscheinen, aber gerade der das Gebiet prägende Mangel an essentiellen Nährstoffen hat größte Bedeutung

für die Eigenart und Vielfalt seiner natürlichen Ausstattung. Es blieb die agroindustrielle Düngerdusche aus, die durch Stickstoffüberfrachtung weiten Teilen Mitteleuropas die Standortvielfalt nahm und mitverantwortlich für den rapiden Artenschwund ist. Die Wahner Heide liegt heute in einem durch allgemeine Eutrophierung verarmten Umland. Fast alle besonders schutzwürdigen Biotope verdanken ihr Überleben u. a. dieser Insellage.

Umso schlimmer wiegt eine nun auch hier an vielen Stellen einsetzende Stickstoffanreicherung. Mehr als ein Viertel der festgestellten Pflanzenarten ist bereits zu denen zu zählen, die aufgrund von Eutrophierungen in das Gebiet einzuwandern vermochten. Hält dieser Prozeß an, wird die allgemeine Vereinheitlichung des Pflanzenkleides und damit auch großer Teile der Fauna vor der Wahner Heide nicht haltmachen. Darüber hinaus profitieren auch Arten von begrenzter Stickstoffanreicherung, die keine ausgesprochenen Stickstoffzeiger sind. So kann die Vergrasung von Zwergstrauchheiden durch solche Prozesse gefördert werden.

Der ganze Ursachenkomplex bedarf weiterer wissenschaftlicher Aufklärung. Es ist bisher sehr schwierig, den Anteil der einzelnen Wirkungsfaktoren abzuschätzen.

Bereits E. Sauer (1955) stellte in den Wäldern der Wahner Heide ein überdurchschnittlich häufiges Auftreten eutrophierungszeitiger Arten fest und führte das auf die frühere Nutzung als Schweinemastwälder bzw. auf den stark überhöhten Wildbestand im 18. Jh. zurück. Eine Langzeitwirkung über mehrere Jahrhunderte hinweg ist jedoch nur im weitgehend geschlossenen Stoffkreislauf von Hochwäldern denkbar. Außerdem entzog das Streurechen den damaligen offenen Bauernwäldern enorme Mengen an Nährstoffen, so daß dieser Eutrophierungsfaktor heute kaum mehr ins Gewicht fallen dürfte.

Zwei Prozesse sind aller Wahrscheinlichkeit nach Hauptauslöser der Eutrophierung:

Mit Niederschlägen gelangen im industriereichen Südniedersachsen ca. 24 kg Stickstoff pro ha und Jahr als NH_3^- , NH_4^- und NO_3^- -N in den Stoffkreislauf (Ellenberg, H., 1986). In anderen Gebieten wurden Stickoxidimmissionen von 30 bis maximal 100 kg/ha/J gemessen (Scheffer, F. Schachtschnabel, P., 1979). Im Vergleich dazu veranschlagt man für die vorindustrielle Zeit nur 6–8 kg/ha/J (Ellenberg, H., 1986).

Pflanzen nehmen Stickstoff in Form von NO_3^- (Nitrat) und NH_3^+ (Ammonium) auf, deren Nachlieferung in der Natur vor allem durch mikrobiellen Abbau organischer Substanz erfolgt. Die Menge des so für höhere Pflanzen verfügbar gemachten Stickstoffes beträgt in nassen Erica-Heiden Niedersachsens 29–49 kg/ha/J, in Calluna-Heiden 5–31 kg/ha/J. In beiden Fällen ist wegen des sauren Bodens der Nitrifikationsgrad, also der Anteil von NO_3^- am gesamten pflanzenverfügbaren Stickstoff gering (5–25 %, Werte nach Ellenberg, H., 1986). Da heute nicht mehr durch extensive Nutzung Biomasse entzogen wird, reichert sich in den Stoffkreisläufen der Wahner Heide Stickstoff an. Wieviel, das müssen Messungen noch ergeben. Da jedoch die Immissionen vor allem der Verbrennung fossiler Brennstoffe entstammen, ist bei der Nähe zu Industriegebieten und besonders zum Flughafen mit hohen Werten zu rechnen. Eine Biotoppflege (z. B. durch gezielte Schnuckenbeweidung), wie sie als Fazit der biologischen Bestandsaufnahmen empfohlen wird, würde durch Entzug von Biomasse zumindest in einigen Flächen diese Wirkung der Immissionen ausgleichen.

Hinzu kommt die Ausbringung von Bauschutt, der entweder der Befestigung von Pisten dient oder in vorhandenen Hohlformen kostengünstig deponiert wird (z. B. Hirzenbachweiher, Tongrube Altenrath). Neben einem erheblichen Stickstoffeintrag bewirkt diese Anschüttung ortsfremden Materials einen unnatürlichen Kalziumreichtum, der sich im Umkreis von Abkipungen in entsprechenden Vegetationsver-



änderungen manifestiert (Abb. 70).

Eutrophierungserscheinungen durch Abfälle etc. sind auch entlang der Wege die Regel. Erhöhten Belastungen sind dabei die der Naherholungsnutzung offenstehenden Bereiche ausgesetzt. Auch das Militär leistet seinen Beitrag. Von lokal begrenzter Bedeutung sind die Auswirkungen früherer ackerbaulicher Nutzung, die sich noch nach Jahrzehnten durch das Auftreten von dichten Reitgrasbeständen bemerkbar macht. Gleiches gilt für alte Siedlungsplätze, gesprengte Bunker und ähnliche Stellen.

Der Beitrag von außen eingewehter Düngemittel wird für die Wahner Heide als verhältnismäßig gering eingestuft. Infolge von Düngung finden sich entlang der Wildwiesenäcker und auf dem Flughafengelände vielfach Stickstoffkrautfluren.

Noch bestimmt die Nährstoffarmut das Bild der Vegetation. Der Eutrophierung bzw. deren Verhinderung muß aber in Zukunft vermehrt Aufmerksamkeit gewidmet werden. Außerdem harret noch eine Vielzahl von Bioelementen, z. B. Kali und Phosphor, einer intensiven problembezogenen Untersuchung.

70) Schuttabkipungen verursachen irreversible Vegetationsveränderungen
Foto: M. Riechert

Auswirkungen des Truppenübungsplatzstatus auf die Standortverhältnisse

Der Truppenübungsplatz ist für die zu schützenden Pflanzengesellschaften weder nur von Übel, noch ist er die Lösung aller Naturschutzfragen. Für die Flora überwog bisher in der Wahner Heide der Positiveffekt. Das scheinbare Paradoxon gibt zu denken: der Übungsplatzstatus kann bis heute unter bestimmten Umständen einen effektiveren Schutz bewirken, als das Instrument „Naturschutzgebiet“. Es sei betont, daß dies keinesfalls auf die Verhältnisse in anderen, teils intensiver genutzten Übungsplätzen übertragbar ist und daß die Bilanz nur in Relation zur katastrophalen Entwicklung des Umlandes vergleichsweise positiv ausfällt. Bei isolierter Betrachtung ergibt sich ein ganz anderes Bild (S. 217—221).

Mit dem Status als Truppenübungsplatz ursächlich verbunden sind auch zerstörerische Eingriffe mit negativen Folgen für wertvolle Vegetationsbestände — genannt seien Schuttverkippen und Entwässerungen. Militärische Belange und die damit bemäntelten kommerziellen Interessen haben ja grundsätzlich Vorrang vor der geltenden Schutzverordnung (S. 228—229). Dennoch — bei der Betrachtung des Zustandes ehemals vergleichbarer Gebiete, etwa der teils ebenfalls unter Schutz stehenden Stallberger Heiden und Moore bei Siegburg, wird der verhältnismäßig günstige Effekt deutlich, den dieser Truppenübungsplatz bisher auf die Vegetation hatte. Durch den Ausschluß vieler anderer Nutzungsformen in großen Teilen der Wahner Heide (wie Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Naherholung, Gewerbe- und Siedlungsflächenbedarf) blieb ganz unbeabsichtigt ein Reichtum der Flora erhalten, der sonst in Ballungsräumen und in Anbetracht des bisherigen politischen Stellenwertes des Naturschutzes undenkbar wäre. „Unordentliche“ und extensiv genutzte oder gar ungenutzte Flächen sind aus Naturschutzsicht segensreiche Konsequenzen des Übungsplatzes.

Der wirklich intensive und zerstörerische Übungsbetrieb beansprucht bisher glücklicherweise nur relativ geringe Teile des Gebietes. Selbst hier sind — in Gestalt neuer Wuchsplätze für spezialisierte Erstbesiedler nährstoffarmer Standorte — einige Brosamen für den Botaniker abgefallen. Es hat sich in den mit Fahrzeugen befahrenen Bereichen eine hohe Struktur- und Biotopvielfalt entwickelt, ein Mosaik aus aufkommender Verbuschung und solchen Pflanzengesellschaften, die in unterschiedlichem Maße durch Störungen und Bodenverletzungen gefördert werden. Darunter sind sowohl stickstoffzeigende als auch nährstoff- und basenmangelzeigende sowie in dieser Hinsicht indifferente Gesellschaften. Daß hier neben einigen grundsätzlich durch die offene Landschaft und Strukturvielfalt geförderten faunistischen Besonderheiten auch solche botanischer Art Platz finden, zeigt, daß die Beeinträchtigung der grundlegenden chemischen Bodeneigenschaften teilweise überall greift.

Es ist schwer zu entscheiden, ob die Fahrzeugübungen auf begrenzter Fläche als Bereicherung zu begrüßen sind. Jedenfalls sollten ihre positiven Auswirkungen nicht überbewertet werden. Wohl wirken sie und vor allem die ihnen dienenden Rodungen sukzessionshemmend; sie fördern auch bestimmte heidetypische Gesellschaften. Die negativen Folgen sind jedoch so gravierend und die Möglichkeiten zur zufälligen Neubildung heidetypischer Gesellschaften so sehr abnehmend, daß sie keinesfalls als Ersatz gezielter Biotoppflege gelten können (wie es zeitweise propagiert wurde). Zu den Negativfolgen zählen Bodenbewegung und Schuttverkippen, die Starthilfe für Landreitgras und Poniergehölze sowie die Verschleppung ortsfremder Bodenmaterialien in Flächen mit hochspezialisierter Flora.

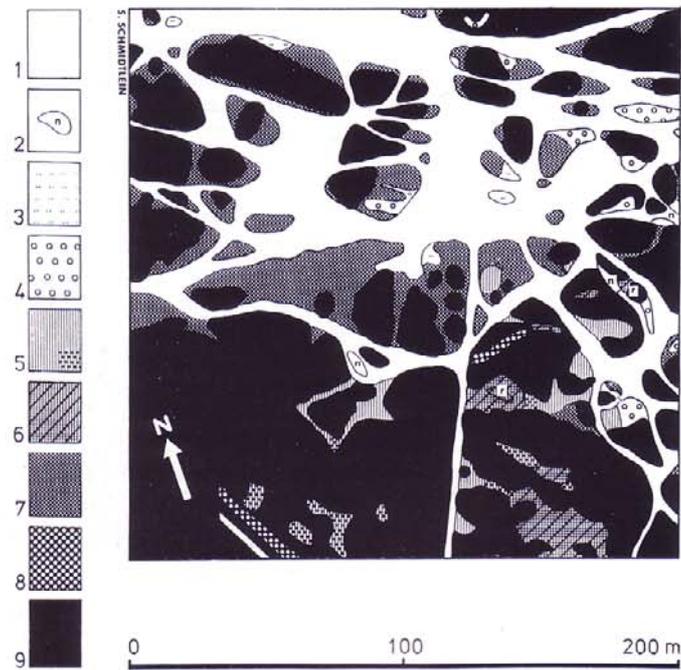
Durch die Verletzungen der geschlossenen Vegetationsdecke wird die Ansiedlung und Ausbreitung von Schlagpflanzen wie Landreitgras (*Calamagrostis epigejos*) und Brombeere (*Rubus fruticosus* agg.) geför-

dert. Dies ist namentlich an bereits eutrophierten Stellen der Fall. Eine den Schlagpflanzen förderliche vermehrte Nitrifizierung kann auch durch die Bodenbewegung selbst angeregt werden. Die an vielen Stellen anzutreffenden Rohhumusdecken sind sauer und der Anteil des Ammoniums am ohnehin spärlichen Mineralstickstoff ist daher groß. Das ist bedeutsam, da viele „Heidearten“ wie die Besenheide (*Calluna vulgaris*) sog. „Ammonium-Pflanzen“ sind, die unter sauren Bedingungen NH_4^+ gut verwerten und sich deshalb gegen „Nitrat-Pflanzen“, die auf NO_3^- angewiesen sind, gut durchsetzen können (Ellenberg, H., 1986). Die Nitrifizierung wird durch bessere Bodendurchlüftung und Einarbeitung des Rohhumus in den mineralischen Untergrund erhöht. Dies endlich ist der Effekt der Bodenbewegungen durch Fahrzeuge, die den Boden teils verdichten, teils wenden. Eine ähnliche Wirkung können, wenn auch in viel geringerem Ausmaß, die Wildschweine in den Wäldern erzielen, wenn sie mit großer Effizienz weite Flächen förmlich umpflügen.

Auch nach Kahlschlägen können sich stickstoffzeigende Pflanzen breitmachen, da die Stickstoffmineralisation durch die oft reichlich vorhandene Laubstreu und die plötzliche Erwärmung begünstigt wird. Entscheidend ist die Konkurrenzarmut für die neu eintreffenden Schlagpflanzen, die sich aus den plötzlich veränderten Standortbedingungen ergibt. Konkurrenzarmut ist heute auch in der Heidevegetation oft gegeben — einmal durch mangelnde Pflege oder Nutzung und die sich daraus ergebende Überalterung, zum anderen durch die Bodenverletzungen, bei denen Keimbetten für Schlagpflanzen und Ruderalarten entstehen. Bei Versuchen mit Borstgras (*Nardus stricta*), Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*) und Drahtschmiele (*Avenella flexuosa*) konnte nachgewiesen werden, daß geschlossene Bestände das Aufkommen von Konkurrenten, besonders von Baumaufwuchs, verhindern (Jarvis, P. G., 1964). Von den Boden- und Vegetationsverletzungen sowie von der Überalterung profitieren Baumkeimlinge und (unterstützt

durch die erhöhte Stickstoffmineralisierung) Schlag- und Ruderalpflanzen. Die Militärfahrzeuge schaffen ihnen Wuchsplätze und erleichtern zugleich ihre Verbreitung, indem sie Sproßfragmente verschleppen.

Anhand der Abbildung 71 sollen hier einige, besonders für die Landschaftseinheit dominierender Pionierwälder, wichti-



71) Im Wechselspiel von Sukzession und militärischer Nutzung geprägte Vegetation im Bereich dominierender Pionierwälder.
 1 Vegetationsarme Pisten, teils Trittrasen, Ackerwildkrautgesellschaften, Kurzlebige Ruderalgesellschaften, Zwergbinsenfluren
 2 Großflächig ausgebildete Zwergbinsenfluren, teils Übergänge zu Röhrichtgesellschaften
 3 Sandrasen
 4 *Calluna-Erica*-Heiden, Sandheiden
 5 Pfeifengraswiesen (gerastert: voll ausgeprägtes Bultenstadium der Heidemoore)
 6 Heidemoore (meist in fortgeschrittenem Bultenstadium), Schnabelriedgesellschaft (r)
 7 Schlag- und Langlebige Ruderalfluren, meist mit dominierendem Landreitgras
 8 Weiden-Faulbaumgebüsch
 9 Pionier- (meist Birken-)wälder.
 Nach Kartierungen des Ökologischen Arbeitskreises Wahner Heide (1984).
 S. Schmidtlein

ge vegetationsprägende Wirkungszusammenhänge skizziert werden. Das dargestellte Gesellschaftsmosaik entstand im Wechselspiel von militärischer Nutzung und Sukzession. Zunächst fällt die hohe Dichte vegetationsarmer Panzerpisten in der oberen Hälfte der Darstellung auf. Die Fahrzeugübungen konzentrieren sich hier wegen der relativ trockenen Verhältnisse. Dagegen unterliegen die stark vernäßten Bereiche im unteren Drittel einer fast ungestörten Sukzession. Es dominieren hier junge Birkenwälder, welche die ehemals ausgedehnten Heidebiotope bis auf die Kernbereiche von nassen Heidemooren zurückdrängten. Im oberen Teil der Abbildung sind Ruderal- und Schlagfluren sehr verbreitet, meist mit dominierendem Landreitgras und Brombeeren. Solche Gesellschaften entstehen unter Störeinfluß entweder direkt auf ehemaligen Pisten oder — häufiger — aus *Calluna-Erica-Heiden*, Sandheiden und Sandrasen. Diese sind nur noch äußerst selten als Reste der alten Heidelandschaft anzutreffen. Häufiger entstanden sie neu an nährstoffarmen, sauren Stellen, die beim Übungsbetrieb entblößt und danach in Ruhe gelassen wurden. Diese Neubildungen sind, im Vergleich zu den ersteren, ärmer an seltenen und gefährdeten Arten. Wie schon angesprochen wurde, entstehen sie heute kaum mehr, da bei der flächenhaften Verbreitung von Landreitgras meist schon im Anfangsstadium das Hochkommen anderer Arten behindert wird. Sich selbst überlassen sind die *Calluna-Erica-Heiden* etc. auch dann instabil, wenn eine Ruderalisierung ausbleibt. Bei ausreichender Feuchtigkeit kann sich häufig vorher das Pfeifengras durchsetzen. Noch vorhandene Individuen der früher dominierenden Arten zeigen, daß sich — abgesehen vom Bultenstadium der Heidemoore — der überwiegende Teil der dargestellten Pfeifengrasbestände aus *Calluna-Erica-Heiden*, Sandrasen, Sandheiden oder Borstgrasrasen entwickelte.

Je nach Art und Intensität menschlichen Eingreifens und abhängig von den natürlichen Standortfaktoren können viele der bisher genannten Vegetationsbestände

wechselseitig auseinander hervorgehen. Gewissermaßen in Sukzessionsackgassen führen jedoch Eutrophierung und künstliche Basenanreicherung. An so beeinflussten Stellen können keine heidetypischen Gesellschaften mehr entstehen.

In den Vegetationsbeständen, die ihre Entwicklung und Erhaltung den alten Nutzungsformen verdanken, konnten sich durch die über Jahrhunderte andauernde gleichbleibende Nutzung — bei relativ hoher Kontinuität der Standortbedingungen — Arten ansiedeln, die auf Wechsel dieser Bedingungen wenig flexibel reagieren. Sie können nur mit Mühe neue Wuchsplätze besiedeln bzw. ihre Bestände regenerieren und haben daher unter den heutigen Lebensbedingungen auf dem Truppenübungsplatz kaum mehr Überlebensmöglichkeiten. Will man diese ausnahmslos gefährdeten Pflanzen (und diese spezialisierte Fauna) erhalten, muß auf geeigneten Flächen gezielte Pflege von heidetypischen Biotopen an die Stelle der rückläufigen, zufälligen Neubildungen treten.

Vegetation und Flughafen

Der Ausbau des Flughafens schluckte weite Flächen seltenster Lebensräume. Unwiederbringlich verloren sind vier hervorragende Mooregebiete. Dies rief damals kaum Protest hervor. Über den außerordentlichen Wert des Verlorengegangenen waren die Entscheidungsträger sehr gut informiert. Glück im Unglück war, daß in vielen Bereichen die Eigenschaften der angetroffenen bodenbildenden Sedimente nicht grundlegend verändert wurden, nährstoffarme und saure Verhältnisse also noch vorkommen. Die Wiederansiedlung bzw. Erholung von heidetypischen Gesellschaften wurde durch eine extensive Mahd weiter Flächen unterstützt. Bemerkenswert sind z. B. Vorkommen von *Calluna-Erica-Heiden* mit reichen Beständen des Kuckucksstendels (*Platanthera bifolia*), Englischen Ginsters (*Genista anglica*) sowie Vorkommen von Arnika (*Arnica montana*) und Astloser Grasblilie (*Anthericum*

liliago). Bedeutend sind auch das großflächige Auftreten der Schnabelriedgesellschaft (*Rhynchosporium albae*, s. u.) und ein Fundort des Sumpf-Johanniskrautes (*Hypericum elodes*) in einem verbliebenen Moor. Versuche mit landwirtschaftlicher Nutzung wurden glücklicherweise bald eingestellt. Auch an einem unter den gegebenen Verhältnissen kostenaufwendigen Intensivrasen hat die Flughafengesellschaft nicht zuletzt aus Gründen der Vogelschlagvermeidung kein Interesse. Dies war die Chance für viele verlorengegangene Arten. Das betroffene Gebiet erfüllt also durchaus noch eine Funktion für den Naturschutz. Teile desselben sind integriert in das System vernetzter Heidebiotope und müssen bei Naturschutzkonzeptionen für eine zukünftige Entwicklung der Wahner Heide mitberücksichtigt werden. Dennoch kann von einem „Naturschutzgebiet Flughafen“, wie es J. Hild (1980) zur Diskussion stellte, nicht die Rede sein. Bis dahin ist es noch ein langer Weg — es stellte sich wohl gerade auch angesichts der jüngst beschlossenen Kapazitätserweiterung des Flughafens kaum die Frage, für wen hier im Zweifelsfall entschieden wird. Wir glauben jedoch, daß in Zukunft, z. B. bei Problemen sinnvoller Flächenpflege, eine Zusammenarbeit möglich sein wird.

Die Ausweitung der bebauten Flächen schreitet fort, und die Expansion in das Naturschutzgebiet ist noch immer in Planung. Es ist zu hoffen, das letztere nicht mehr durchsetzbar ist und ein gewachsenes Verantwortungsbewußtsein die Wiederholung solcher unerträglichen Zugriffe verhindert.

Zur pflanzengeographischen Stellung

Es wurde bereits erwähnt, daß eine Reihe von atlantisch und subatlantisch verbreiteten Arten aufgrund des noch relativ ozeanisch getönten Klimas bis in unser Gebiet hinein vorkommen. In der Wahner Heide

verläuft heute die südöstliche Verbreitungsgrenze einiger dieser Pflanzen, so von Sumpf-Johanniskraut, Borsten-Schmiele (*Deschampsia setacea*) und Flutender Moorbirse (*Isolepis fluitans*). Sie zählen zu den sog. euatlantischen, den „echten“ Atlantikern, welche im Rheinland meist einen ganz charakteristischen Verlauf der Arealgrenzen zeigen. Er entspricht in etwa der in Abb. 72 dargestellten Verbreitungsgrenze von Vielstengeliger Sumpfsimse (*Eleocharis multicaulis*) und Sumpf-Johanniskraut, die entlang des Ostrand der Niederrheinischen Bucht nach Südosten vordringen. Hier finden sie noch Bedingungen vor, unter denen sie konkurrenzfähig sind. Jedoch reagieren sie am Rande ihrer natürlichen Verbreitung besonders empfindlich auf Belastungen aller Art.

Weiter nach Süden und Osten greifen in der Regel Areale von subatlantischen, subatlantisch-nordischen, subatlantisch-submediterranen und subatlantisch-westmediterranen Pflanzen. Sie sind schon wesentlich zahlreicher vertreten, gehören je-

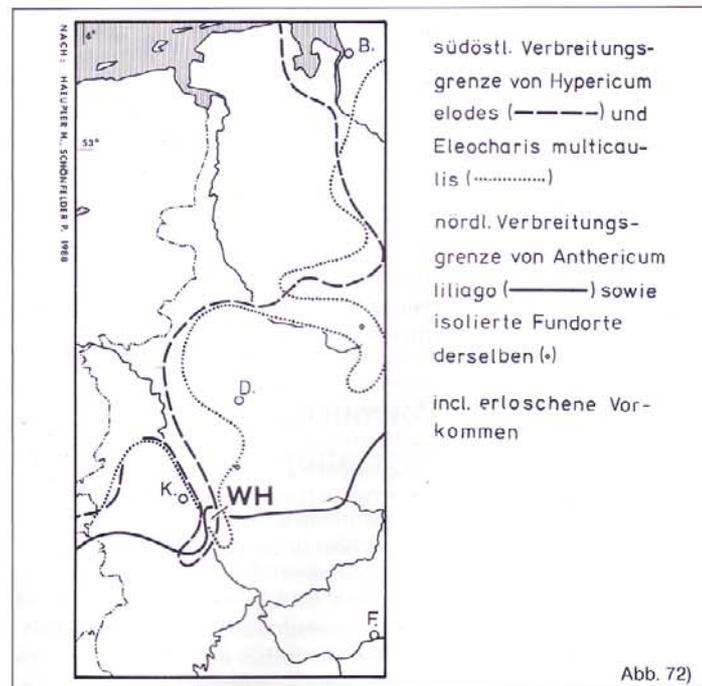


Abb. 72)

doch auch meist zu den gefährdeten Arten. Als Beispiele seien hier nur Pillenfarn (*Pilularia globulifera*, Abb. 84), Knorpelkraut (*Illecebrum verticillatum*, Abb. 85), Kleines Helmkraut (*Scutellaria minor*) und Mittlerer Sonnentau (*Drosera intermedia*, Abb. 75 b) genannt. Fast allen dieser westlich verbreiteten Pflanzen ist eine Bindung an Feucht- oder Naßstandorte gemeinsam, die allein ihr Vordringen nach Südosten erlauben. Meist sind es Arten, die durch Anpassung an extreme Standortbedingungen konkurrenzarme Stellen besiedeln können.

Ein weiterer bedeutender Teil der gefährdeten und seltenen Arten ist zum borealen (nordischen) und subborealen Florenelement zu rechnen. Auch bei ihnen fällt der hohe Anteil von Moor- und Heidepflanzen auf. Dazu zählen z. B. Fadensegge (*Carex lasiocarpa*), Moosbeere (*Vaccinium oxycoccus*) und Rundblättriger Sonnentau (*Drosera rotundifolia*, Abb. 75 a).

Wärmeliebende, submediterrane Arten sind im Gebiet an natürlichen Standorten nur ausnahmsweise anzutreffen — so z. B. die Astlose Graslinie (*Anthericum liliago*, Abb. 72). Sie beteiligen sich unter den gegebenen klimatischen Bedingungen erst am Mittelrhein in stärkerem Maße am natürlichen Vegetationsaufbau und konnten ursprünglich nur in mikroklimatisch begünstigten Lagen weiter nach Norden vorstoßen. An Schuttabkippungen oder künstlichen Böschungen sind jedoch verstärkt wärmeliebende Ruderalarten südlicher und auch kontinentaler Herkunft eingewandert.

Potentielle natürliche Vegetation

Die natürlichen Waldgesellschaften, welche wie überall im außeralpinen Mitteleuropa vorwiegend die potentielle natürliche Vegetation bilden, wären im Gebiet in überdurchschnittlicher Vielfalt entwickelt. Wichtigste Baumart wäre vor allem in den östlichen und nördlichen Teilen des Gebie-

tes die Rotbuche (*Fagus sylvatica*). Wo es nicht zu feucht, zu trocken oder zu basenarm wird, ist sie in unserem Klimabereich sehr konkurrenzkräftig und dominiert unter natürlichen Bedingungen bis nahe an die Grenze der für sie erträglichen Standortbedingungen. Alle anderen Bäume würden von ihr aus dem physiologischen Optimalbereich verdrängt, also von dort, wo sie bei Ausschaltung der Konkurrenz am besten gedeihen.

Die beiden hier vorkommenden Eichenarten (*Quercus robur*, *Q. petraea*) wären ohne anthropogene Beeinflussung immer dort stärker beigemischt, wo es für die Buche zu feucht, zu sauer und basenarm oder zu trocken wird. Besonders im südlichen Kerngebiet der Wahner Heide würde die Stieleiche (*Quercus robur*) die Buche ganz ersetzen. Nicht zu basenarme Feuchtstandorte teilte sie sich mit der Hainbuche (*Carpinus betulus*). Wo es für alle diese Baumarten zu naß wird, wären an nährstoffreichen Stellen Schwarzerlen (*Alnus glutinosa*), an sehr nährstoffarmen die Moorbirke (*Betula pubescens*) am konkurrenzkräftigsten. Sie bildeten die Nässegrenze des Waldes, an die sich noch verschiedene Gebüschgesellschaften, die Moore und Gewässer anschließen. Sandbirke (*Betula pendula*) und Espe (*Populus tremula*), beide heute im Gebiet stark verbreitet, könnten nur als Pioniere auf Verlichtungen eine Rolle spielen. Die Kiefer (*Pinus sylvestris*) war möglicherweise an Moorrändern bereits heimisch bevor sie als Forstbaum in stärkerem Maße eingebracht wurde. In den Tälern der Flüsse kämen Arten wie Esche (*Fraxinus excelsior*) und Flatterulme (*Ulmus laevis*) sowie Schwarzerle und verschiedene Weidenarten (*Salix* spp.) vor.

Vor allem auf den devonischen Randhöhen könnte sich die Rotbuche unangefochten durchsetzen. Hier bildeten sich Hainsimsen-Buchenwälder (*Luzulo-Fagetum*), die schon zur Vegetation des Bergischen Landes überleiten. Auf den Decksanden, den tertiären und pleistozänen Sedimenten, entstünden meistens Eichen-Buchen-

wälder (Trautmann, W., 1973). Sie nähmen in der Wahner Heide die größten Flächen ein. Lediglich buchenfeindliche Gebiete über tertiärem Ausgangsmaterial im Kern des Gebietes und stärker vernäßte oder periodisch überflutete Stellen würden sie meiden. Auf den wenig zu Staunässe neigenden und meist nur mäßig sauren Terrassensedimenten im Norden des Gebietes sowie auf entsprechenden Standorten der Decksande (meist über devonischen Gesteinen), wären sie als Flattergras-Traubeneichen-Buchenwälder ausgebildet; auf basenärmeren Sedimenten als bodensaure, stieleichenreichere Eichen-Buchenwälder; Hainbuche und Vogelbeere (*Sorbus aucuparia*) wären in beiden Fällen in geringen Mengenanteilen beigemischt. In der Strauchschicht ertrüge nur die Stechpalme (*Ilex aquifolium*) den tiefen Schatten. Auf Verlichtungen kämen Faulbaum (*Frangula alnus*), Wald-Geißblatt (*Lonicera periclymenum*) u. a. hinzu.

Auch die Krautschicht entwickelte sich spärlich. Sie entspräche häufig etwa der in den heutigen Forstgesellschaften anzutreffenden und soll daher dort kurz besprochen werden. Wesentlich schneller und sensibler als Bäume reagiert die Krautschicht auf Standortqualitäten und Standortveränderungen. Sie ist daher für die Beurteilung der Sukzessions-Endstadien (Klimaxgesellschaften) und damit der potentiellen natürlichen Vegetation von besonderer Bedeutung. Alle beschriebenen Buchen- und Eichen-Buchenwälder treten heute bis auf geringe Reste des Hainsimsen-Buchenwaldes nicht mehr in naturnahem Zustand auf.

An Stellen, die aufgrund ihrer Basenarmut und Nässe bzw. Trockenheit für die Buche ungeeignet sind, wären Birken-Eichenwälder (*Betulo-Quercetum*) zu finden. Das Vorkommen trockener Birken-Eichenwälder wäre nur auf sehr wenigen und eng umgrenzten Dünenstandorten zu erwarten. In solchen lichten Wäldern, in denen die Sandbirke nur eine untergeordnete Rolle spielte, könnten Arten der trockenen *Calluna*-Heiden wie die Besenheide über-

dauern. Vermutlich nahm deren Ausbreitung von diesen Standorten aus ihren Anfang. Etwas verbreiteter wären feuchte Birken-Eichenwälder mit höherem Anteil beider Birkenarten.

Würde es für die Eiche zu naß, nähme die Moorbirke zu, bis sie besonders im Umfeld der baumfreien Heidemoore reine Birkenbrücher (*Betuletum pubescentis*) bildete. Bei nicht stagnierender, sondern etwas sickernder Nässe und allgemein besserer Nährstoffversorgung, mischten sich Schwarzerlen in die Birken-Eichenwälder bzw. Birkenbrücher. Besonders entlang der Bäche gäbe es ziemlich ausgedehnte Erlenbrücher (*Alnetum glutinosae*) mit geringer Moorbirkenbeteiligung.

Birken- und Erlenbrücher sowie die den letzteren nahestehenden Weiden-Faulbaum-Gebüsche (*Frangulo-Salicetum*) und deren Zwischenformen sind teils noch, teils wieder anzutreffen. Einige Erlenbrücher grenzen noch heute an von Natur aus baumfreie, mäßig basenversorgte Niedermoorgesellschaften (*Caricetum lasiocarpae*, *Caricetum rostratae* u. a.), die von den basenarmen Heidemooren (*Ericetum tetralicis*) und deren Übergangsformen zu unterscheiden sind.

Die Hainbuche, der in früheren Arbeiten, z. B. bei E. Sauer (1955), eine viel bedeutendere Rolle zugemessen wurde, käme nach neueren Erkenntnissen wohl nur in den Auen von Sülz und Agger sowie entlang einiger Bäche in verstärktem Maße vor. Bevorzugt besiedelt würden die Auen solcher Bäche, die aus Gebieten mit devonischem Gestein kommen und besser basenversorgte Sedimente anschneiden. An diesen Stellen käme es zu verschiedenen Ausbildungen des Stieleichen-Hainbuchenwaldes (*Stellario-Carpinetum*), der stellenweise bis heute in noch naturnahem Zustand erhalten ist.

Im Überschwemmungsbereich der Gewässer wäre bei ausreichend breiter Aue dem Eichen-Hainbuchenwald flußseitig noch ein Erlen-Auenwald (*Stellario-Alnetum*) vorgelagert. An dessen Aufbau wären am

Unterlauf der Agger Schmalblatt-Weidengebüsche beteiligt. In etwas höher gelegenen Bereichen schloß sich dann dort eine Hartholzaue (Fraxino-Ulmetum) mit Flatterulme und v. a. Esche und schließlich ein Eichen-Hainbuchenwald an (Trautmann, W., 1973).

Zur potentiellen natürlichen Vegetation zählten außerdem viele der unten besprochenen Gesellschaften in und an Stillgewässern.

Diese potentielle natürliche Vegetation darf nicht mit der ursprünglichen Vegetation verwechselt werden, die der Mensch bis ins Neolithikum hier antraf. Gegenüber dieser gäbe es als Nachwirkung jahrhundertelanger Heidenutzung einige Verschiebungen, da die Nutzungsformen zu einer relativen Versauerung und Verarmung der Standorte geführt hat. Als gegenläufigen Prozeß gäbe es durch jüngere anthropogene Einflüsse Änderungen auf Kosten von Besiedlern extremer Standorte, so durch Entwässerung, Eutrophierung und Basenanreicherung.

Pflanzengesellschaften der realen Vegetation

Es sei angemerkt, daß viele der nachfolgend getrennt behandelten Pflanzengesellschaften und Gesellschaftsgruppen fließend ineinander übergehen. Hierauf wird im Einzelfall nicht jedesmal hingewiesen. Den Schilderungen sei außerdem vorausgeschickt, daß ein Aufsuchen vieler Fundorte nicht ungefährlich ist. Das ergibt sich einmal aus der militärischen Nutzung und deren Nebenprodukten (Blindgänger) sowie andererseits aus einer starken Wildschweinpopulation.

Die Wälder und Forste

Naturnahe Waldgesellschaften

Neben den unten noch zu beschreibenden anthropogenen Eichen-Hainbuchenwä-

ldern, deren Baumartenverhältnis noch die alten Bauernwälder erkennen läßt, sind auch naturnahe *Eichen-Hainbuchenwälder* zu finden.

Man kann hier nährstoffarme und nährstoffreichere Ausprägungen antreffen. Allen gemeinsam ist das häufige Auftreten von Flattergras, Buschwindröschen, Vielblütiger Weißwurz (*Polygonatum multiflorum*), Rasen-Schmiele und Frauenfarn (*Athyrium filix-femina*).

In den armen Eichen-Hainbuchenwäldern sind unter anderem Sauerklee, Wald-Geißblatt, Hain-Veilchen (*Viola riviniana*), Schattenblume und Behaarte Hainsimse zu finden; in den reicheren Ausbildungen Wald-Zwenke, Große Sternmiere, Gewöhnliche Goldnessel (*Galeobdolon luteum*), Waldveilchen, Scharbockskraut (*Ranunculus ficaria*), Großes Hexenkraut, Wald-Engelwurz (*Angelica sylvestris*) und andere. Als Pioniergehölze treten Espe, Sandbirke, Moorbirke oder Vogelbeere auf. Die Strauchschicht, welche nur in Verlichtungen üppiger gedeiht, teilen sich je nach Standort z. B. Brombeere, Wald-Geißblatt, Faulbaum, Pfaffenhütchen (*Evonymus europaeus*), Eingriffeliger Weißdorn (*Crataegus monogyna*), Hartriegel (*Cornus sanguinea*), Hasel (*Corylus avellana*) und der Baumjungwuchs. Die Hainbuche bildet bei den erhaltenen Vorkommen meist nur die zweite Baumschicht. Die Rotbuche, welche an den trockeneren Stellen eigentlich auch dazugehörte, tritt in dieser Gesellschaft kaum noch auf. Hin und wieder können dagegen Erle, Esche und Vogelkirsche (*Prunus avium*) beigemischt sein.

Entlang einiger Fließgewässer sind sog. *Hainmieren-Erlen-Auenwälder* anzutreffen, welche starke Nässe und v. a. Überschwemmung gut vertragen. Jeder kennt solche bachbegleitenden Galeriewälder aus den Wiesentälern der Mittelgebirge. Neben der Schwarzerle kann gelegentlich die Esche diese Standorte besiedeln. Darunter ist an Agger und Sülz sowie an eutrophierten Bächen ein üppiger Krautwuchs mit Hainmiere (*Stellaria nemorum*)

und Sumpf-Dotterblume (*Caltha palustris*) anzutreffen. An anderen Bächen treten dagegen nur einige Säurezeiger und Arten mit Hauptvorkommen in Erlenbruchwäldern auf (S. 136—137).

Am Unterlauf der Agger, wo Überschwemmungen häufig und die Strömungsgeschwindigkeit höher sind, treten *Weiden-Auenwald-* oder *Weidengebüschfragmente mit Silberweide* (*Salix alba*), Bruchweide (*Salix fragilis*) und Korbweide (*Salix viminalis*) auf. Da der Fluß verbaut ist und kaum mehr Kies- und Sandbänke gebildet werden, ist diese Gesellschaft nur noch reliktiert entwickelt. Eine kürzlich eingetretene kleine Flußverwilderung ließ neue Wuchsorte entstehen, so daß, sollte nicht übertriebener Ordnungssinn diese Hoffnung zunichte machen, wieder etwas von der Artenvielfalt aufleben könnte, die E. Sauer hier noch 1955 antraf. Die Reste einer Weichholzaue mit einzelnen Schwarzpappeln (*Populus nigra*), Bruchweiden und Silberweiden verdienen kaum mehr ihren Namen.

Gut erhalten sind dagegen kleine Teile der höher gelegenen, selten überfluteten und im Sommer grundwasserfernen Hartholzauen. Hier überwiegt die Esche, andernorts die Flatterulme. An trockeneren Standorten gibt es Übergänge zum Stieleichen-Hainbuchenwald. Vergleichbare flatterulmenreiche Auenwälder sind im Rheinland sonst nicht mehr anzutreffen. In der Strauchschicht leben z. B. Pfaffenhütchen und Himbeere (*Rubus idaeus*), in der Krautschicht Aronstab (*Arum maculatum*), Scharbockskraut, Moschuskraut (*Adoxa moschatellina*), Gundermann (*Glechoma hederata*), Buschwindröschen, Wald-Zwenke, Mädesüß (*Filipendula ulmaria*), Wald-Ziest (*Stachys sylvatica*), Wurm- und Frauenfarn, Straußfarn (*Matteuccia struthiopteris*), Bärlauch (*Allium ursinum*), Winter-Schachtelhalm (*Equisetum hyemale*), Wald-Goldstern (*Gagea lutea*), Hainmiere, Giersch (*Aegopodium podagraria*), Echtes und Drüsiges Springkraut (*Impatiens noli-tangere*, *I. glandulifera*), Goldnessel etc., also fast ausschließ-

lich Pflanzen gut nährstoffversorgter Stellen. Das Drüsige Springkraut, ein Neuling unter den einheimischen Pflanzen dringt sehr konkurrenzkräftig in verschiedene Gesellschaften ein und wird sie möglicherweise nachhaltig verändern.

An den Aggerauen-Bereich zwischen Lohmar und Siegburg sind keine bedeutenden kommerziellen Interessen gebunden. Es darf also darüber nachgedacht werden, ob nicht eine schrittweise Rückführung in den natürlichen Zustand des freien Mäanderlaufes angestrebt werden sollte, wie er noch zur Zeit der Unterschutzstellung bestand.

Auf den devonischen Hügelkuppen, die sich über die Flußaue erheben, findet man Reste des *Fluttergras-Hainsimsen-Buchenwaldes*. Hier konnte sich die Rotbuche auf den für sie geeigneteren Böden besser halten als im Bereich der potentiellen Eichen-Buchenwälder. Sie bildet auf kleiner Fläche schöne Hallenwälder mit geringer natürlicher Beimischung von Stieleiche. Die Bodenvegetation ähnelt jener der Wälder über reicheren Terrassensedimenten und Decksanden (potentielle Fluttergras-Traubeneichen-Buchenwälder), ist aber bei naturnaher Ausbildung, v. a. wegen des tieferen Schattens unter Buchenkronen, noch artenärmer. Besonders kennzeichnend ist die bei uns nicht häufige Weiße Hainsimse (*Luzula luzuloides*), zu der sich oft Fluttergras, Wald-Zwenke, Sauerklee, Buschwindröschen, Wald-Veilchen und Schattenblume gesellen. An etwas lichter Stellen sind Wald-Geißblatt, Adlerfarn, Salbei-Gamander, Große Sternmiere, Himbeere, Brombeere sowie Drahtschmiele und Heidelbeere mit dabei. Eine Strauchschicht fehlt den naturnahen Hainsimsen-Buchenwäldern fast völlig, und Jungwuchs kommt nur nach Durchforstung auf, oder — unter natürlichen Bedingungen — wenn ein Baum umfällt. Besonders wo sich Altholzbestände von hohem ornithologischen und entomologischen Wert entwickelten, sollte man unbedingt vermehrt solche Naturverjüngung zulassen (vor allem um einen hohen Anteil an

dickstämmigem Totholz zu gewährleisten), besonders aber jeden Kahlschlag vermeiden (S. 176).

Bleibt der Grundwasserspiegel ständig nahe der Oberfläche, können *Bruchwälder* entstehen. Die Unterschiede zu Auenwäldern ergeben sich aus der Tatsache, daß Bruchwälder nicht periodisch von einem Auenlehm abgelagerten Bach oder Fluß überschwemmt werden und die Grundwasserschwankungen geringer ausfallen. Auch stocken sie auf einer mehr oder weniger mächtigen Torfschicht (Bruchwaldtorf) auf. In der Wahner Heide befinden sich Bruchwälder vor allem in Dellen oder Bachrinnen, denen reichlich Wasser zusickert, selten auch an Ufersäumen von Stillgewässern.

Es lassen sich sehr nährstoffarme, saure *Birkenbrücher* und etwas besser versorgte *Erlenbrücher* unterscheiden. In den ärmsten Ausbildungen letzterer bildeten sich ausgedehnte Torfmoosteppiche (*Sphagnum* spp.), zwischen denen Sumpfevilchen (*Viola palustris*), Dornfarn (*Dryopteris carthusiana*), Sumpf-Labkraut (*Galium palustre*), Hunds-Straußgras (*Agrostis canina*), Pfeifengras, Sumpfschachtelhalm (*Equisetum palustre*), Wassernabel (*Hydrocotyle vulgaris*), Gewöhnlicher Gilbweiderich (*Lysimachia vulgaris*) und andere säuretolerante Nässezeiger sprießen. In besser basenversorgten, oft recht artenreichen Beständen sind zusätzlich z. B. Quell-Sternmiere (*Stellaria alsine*), Sumpf-Baldrian (*Valeriana dioica*), Sumpf-Dotterblume, Ufer-Wolfstrapp (*Lycopus europaeus*), Wiesenschaumkraut (*Cardamine pratensis*), Sumpfreitgras (*Calamagrostis canescens*), Mädesüß, Brennender Hahnenfuß (*Ranunculus flammula*), Wald-Engelwurz, Schlangenzwurz (*Calla palustris*), Aufsteigende Gelb-Segge (*Carex demissa*) und Langährige Segge (*Carex elongata*) vertreten. Die Winkelsegge (*Carex remota*) tritt in Übergangsbereichen zum Auenwald hinzu. In der Strauchschicht sind häufig Faulbaum und Wald-Geißblatt anzutreffen.

Die Langährige Segge kennzeichnet die als

Carici elongatae-Alnetum bezeichnete mitteleuropäische Alnetum-Assoziation. Das mehr westlich verbreitete *Carici laevigatae-Alnetum* dringt zwar nur bis zur Eifel vor, seine atlantischen bzw. subatlantischen Trennarten Königsfarn (*Osmunda regalis*), Kleines Helmkraut (*Scutellaria minor*) und Kriechender Arznei-Baldrian (*Valeriana repens*) sind jedoch in den Brüchen der Wahner Heide noch zerstreut anzutreffen (letzterer vor allem an etwas eutrophierten Stellen).¹⁾

Viele Erlenbrücher der Wahner Heide zeigen in der Krautschicht einen dichten Pfeifengrasfilz. Dieser ist auf Entwässerung und verstärkte Grundwasserschwankungen zurückzuführen. Oft gingen solche Bestände aus Heidemooren hervor, die sich nach Entwässerungsmaßnahmen über ein Pfeifengrasbultenstadium (und teils über ein Weiden-Faulbaum-Gebüsch) zu Bruchwäldern entwickelten.

Erlenbruchwälder waren in der Wahner Heide ursprünglich weit verbreitet. Dies zeigt nicht nur die beginnende Regeneration solcher Bestände im Bereich dominierender Pionierwälder, sondern auch die pollenanalytische Untersuchung von Sauer (1955). Fast alle Erlenbrücher wurden durch Entwässerungsgräben mehr oder weniger beeinträchtigt. Besonders betroffen sind die im Bereich forstlicher Nutzung gelegenen torfmoosreichen Ausbildungen, von denen es nur noch zwei kleine Restbestände gibt. Andererseits sind wahrscheinlich ursprüngliche Birkenbruchstandorte durch die nach Drainage nicht mehr stagnierende Nässe und bessere Nährstoffversorgung zu Erlenbruchwuchsorten geworden.

Die Weiden-Faulbaumgebüsche (Abb. 73) wurden bereits als Vorwaldstadium der Erlenbrücher erwähnt. In dieser Form bedecken sie nicht unbeträchtliche Flächen im Bereich dominierender Pionierwälder. In der Krautschicht finden sich anfangs noch viele Arten der Ausgangsve-

1) Der Kammfarn (*Dryopteris cristata*) ist im Gebiet nicht als Bruchwaldart zu bezeichnen.



getation, welche dann nach und nach Bruchwaldbesiedlern weichen. In ausgewachsenen Erlenbrüchern kann man manchmal Weiden-Faulbaumgebüsche antreffen, die sich unter dem Kronendach noch lange halten. Unter natürlichen Bedingungen kämen sie im Verlandungsgürtel von Gewässern vor. An künstlichen Gewässern sind solche Bestände auch noch vielfach anzutreffen. Diese „echten“ Weiden-Faulbaumgebüsche stehen meist so sehr im Nassen, daß auch die Erle aufgibt. Hier bilden Ohrweide (*Salix aurita*) und Grauweide (*Salix cinerea*) mit dem Faulbaum ein undurchdringliches Dickicht. Nur vereinzelt beteiligt sich die Moorbirke. Die Krautschicht ist im allgemeinen artenarm. Torfmoose können manchmal größere Flächen bedecken, häufig trifft man Sumpf-Labkraut und Ufer-Wolfstrapp an, hin und wieder auch Schild-Ehrenpreis (*Veronica scutellata*), Kleines Helmkraut oder Sumpf-Blutauge

(*Comarum palustre*).

Ein sehr seltener Wuchsort der Gebüsche sind sandige Sedimentationsfächer an Gefälleknicke von Bächen. In verzweigten Rinnen, die ständig ihre Lage verändern, strömt das Wasser förmlich in Röhren durch die Dickichte. Hier wachsen Pflanzen, die die ständige Sedimentation ertragen, z. B. Knöterich-Laichkraut (*Potamogeton polygonifolius*) und Sumpf-Schachtelhalm. Absterbende Erlen zeigen, daß es sich hierbei nicht um ein Zwischenstadium der Sukzession handelt, sondern um eine vorläufig stabile Gesellschaft. Zu den naturnahen Waldgesellschaften zählen außerdem die im folgenden Abschnitt behandelten Birkenbrücher.

Pionierwälder

In einigen Teilen der früheren Heiden fehlt jegliche forstliche Nutzung, und die natür-

73) Weiden-Faulbaumgebüsch im Überflutungsbe-
reich eines Heidebaches;
im Vordergrund Gelbe
Schwertlilie (*Iris pseudacorus*)

Foto: S. Schmidlein

liche Sukzession kann sich frei entfalten. Meist entstanden initiale Waldstadien, sogenannte Pionierwälder. Wenn der Mensch hier weiterhin nicht eingreift, wird sich nach und nach die natürliche Vegetation einstellen. Das sind vor allem Birken-Eichenwälder, deren karge Wuchsorte ja besonders für die Bildung von Heiden prädestiniert sind. Außerdem würden sich Birkenbrücher, Erlenbrücher und einzelne Eichen-Buchenwälder bilden. Selbstverständlich darf auf den eingreifenden Schutz wertvoller, halbnatürlicher, heidetypischer Biotope keinesfalls verzichtet werden. Man muß sich diesbezüglich in keine Entweder-oder-Diskussion stürzen, denn Platz gäbe es für alle schutzbedürftigen Vegetationsformen.

Zwei der Pionierwald-Gesellschaften, nämlich Erlenbruchwälder und Weiden-Faulbaumgebüsche, wurden bereits besprochen, weil sie Vorkommen außerhalb der ehemaligen Heideverbreitung haben. Auch innerhalb derselben sind sie der stark „dynamischen Phase“ teilweise entwachsen, während sich die restlichen Gesellschaften noch überall in reger Sukzession befinden. Bei den älteren Beständen findet hier allmählich eine Umwandlung in Birken-Eichenwälder, Birken-Bruchwälder usw. statt, in den Randbereichen setzt der Prozeß gerade erst ein. Das schnelle Vordringen des Waldes zeigt die Abb. 69.

Die Gesellschaften werden überwiegend von der Sandbirke aufgebaut, die durch Windverbreitung ihrer auch noch unter sehr ungünstigen Bedingungen keimenden Samen fast überall sofort an Ort und Stelle ist, wenn es darum geht, neue Wälder zu gründen. Viel Licht benötigt dieser kurzlebige Baum, bei anderen Faktoren — wie Temperatur, Feuchtigkeit, Bodenreaktion, Nährstoffe etc. — ist er wenig wählerisch; wichtig ist, daß er als erster da ist, denn er hat in Konkurrenz mit anderen nur selten eine Chance. Bei gemäßigten Feuchtigkeitsverhältnissen und auf etwas besseren Böden kann die Espe an die Stelle der Sandbirke treten.

Punktuell ist die Stieleiche bereits mit hohem Anteil am Aufbau der Pionierwälder beteiligt. Sie gelangte aber noch nicht zur Dominanz, so daß bisher nicht von naturnahen Birken-Eichenwäldern gesprochen werden kann. Die Moorbirke ist in feuchten und nassen Bereichen von Anfang an vorhanden. Es bleibt abzuwarten, ob sie sich überall als langfristig konkurrenzfähig erweist. Wahrscheinlich hat sich die Erle noch längst nicht an allen geeigneten Wuchsorten eingefunden. Echte Birkenbrücher sind sicherlich nur auf kleiner Fläche zu erwarten.

Die Zusammensetzung der Krautschicht entspricht an vielen Stellen bereits der zu erwartenden natürlichen; lediglich an den Mengenverhältnissen dürfte sich noch einiges ändern. So dominiert hier — z. T. als Erbe der degenerierten Heiden und gefördert durch Entwässerung — das Pfeifengras. Es erlaubt anderen Pflanzen oft kaum ein Kümmerdasein. Bei abnehmendem Birken- und zunehmendem Eichenanteil gerät es jedoch in Lichtmangel und wird wohl an vielen Stellen nach und nach zurückgehen. Das herdenweise Auftreten des Adlerfarns entspricht dagegen durchaus seiner Rolle im natürlichen Wald. In der schwach entwickelten Strauchschicht sind nur wenige Sträucher wie Faulbaum, Ohrweide und Wald-Geißblatt, seltener die Eberesche oder hier und da eine Stechpalme den Bodenverhältnissen gewachsen. Die Krautschicht wird von Pfeifengras, Gewöhnlichem Gilbweiderich, Weichem Honiggras, Blutwurz (*Potentilla erecta*) Sumpf-Kratzdistel (*Cirsium palustre*) und von Resten der Ausgangsvegetation gebildet. An einigen Stellen kommt es auch zur Ausbreitung von Landreitgras und Brombeeren. Die Birkenbrücher weisen einzelne Rasen von Torfmoos und Hunds-Straußgras auf, häufig auch große Polster des Haarmützenmooses (*Polytrichum commune*). Zwischen den Pfeifengrasbulten wächst hier und da Flatterbinse (*Juncus effusus*), Spitzblütige Binse (*Juncus acutiflorus*) und als Relikt das Schmalblättrige Wollgras (*Eriophorum angustifolium*, Abb. 76).

Forste

Alte Bewirtschaftungsformen verdrängten den Wald entweder ganz oder nutzten ihn in einer Weise, die bestimmte Baumarten in die Lage versetzte, sich auf Kosten der unter natürlichen Bedingungen herrschenden Arten auszubreiten. So wurde in den früheren Niederwäldern die Buche zugunsten von Eiche und Hainbuche zurückgedrängt. Letztere ertrugen nämlich das in 15–25jährigem Turnus erfolgende „Auf den Stock setzen“ besser. Das macht sich noch heute in den Mischungsverhältnissen der Baumarten bemerkbar. In den Mittelwäldern ließ man die als Bauholz begehrten und auch zur Schweinemast genutzten Eichen als Überhälter stehen. Reste durchgewachsener Mittel- und Niederwälder sind noch hier und da zu finden (S. 238).

Mit der Einführung einer stärker ökonomisch ausgerichteten Forstwirtschaft durch die Preußen trat die Kiefer im Gebiet ihren Siegeszug an. Weite Bauernwaldflächen und Heidegebiete wurden mit diesem auch auf armen Böden noch gut wüchsigen Forstbaum bepflanzt.

Auf günstigeren Standorten, besonders denen der potentiellen Hainsimsen-Buchenwälder, gab man der Fichte (*Picea abies*) den Vorzug. Ihr Anteil blieb jedoch gering. Auch Versuche mit Roteiche (*Quercus rubra*) und Robinie (*Robinia pseudo-acacia*), beide aus Nord-Amerika, blieben glücklicherweise auf Einzelpflanzungen beschränkt. Die Robinie trägt durch ihr stark stickstoffhaltiges Laub zur Ausbreitung von Stickstoffzeigern bei.

Letztere erreichen besonders in den heute dominierenden Kiefernforsten hohe Deckungsgrade, was wohl z. T. auf Kahl-schlagwirtschaft zurückzuführen ist.

Je nach Alter der Aufforstung und Ausgangsvegetation kann es zur Ausbildung verschiedener Kiefernforst-Gesellschaften mit unterschiedlichen Anteilen von Wald-Geißblatt, Schwingelarten (*Festuca* spp.),

Schattenblume (*Maianthemum bifolium*), Salbei-Gamander (*Teucrium scorodonia*), Dornfarnen (*Dryopteris carthusiana* und *D. dilatata*), Harzer Labkraut (*Galium hircynicum*), Pfeifengras, Adlerfarn (*Pteridium aquilinum*), Drahtschmiele, Heidelbeere u. a. kommen. Sträucher wie Faulbaum, Vogelbeere oder Sal-Weide (*Salix caprea*) gedeihen in den lichten Kiefernforsten besser als in naturnahen Wäldern. Schwarzer Holunder (*Sambucus nigra*) tritt als Nitratzeiger hinzu. Diese Bestände stehen den für das nordwestdeutsche Tiefland beschriebenen Moos-Kiefernforsten nahe (Meisel-Jahn, S., 1955). Zur Ausbildung eigenständiger, stabiler Gesellschaften ist es wegen des geringen Alters der Bestände noch nicht gekommen. Häufig beobachtet man spontanen Jungaufwuchs aus bodenständigen Baumarten, die neuerdings auch wieder verstärkt gepflanzt werden. Verbreitet sind auch Forste mit Stieleichen und Kiefern in unterschiedlichen Mischungsverhältnissen.

In den aus Laubbäumen aufgebauten Hochwäldern dominiert heute die Stieleiche. Besonders im Norden des Gebietes bildet sie lichte, grasreiche, weidewaldartige Althölzer von hohem faunistischem Wert und landschaftlichem Reiz. An verschiedenen Stellen trifft man mitten in Pionierwaldgesellschaften auf sehr alte Exemplare dieses Baumes, die ihren eigenwilligen, knorrigen Solitärwuchs in einer ehemals offenen Landschaft ausbildeten.

Auf potentiellen Eichen-Buchenwald-Standorten wachsen heute oft Eichenwälder mit Hainbuche und Sandbirke in der zweiten Baumschicht. In der Strauchschicht gedeihen vor allem Faulbaum, Brombeere, Wald-Geißblatt, Vogelbeere, Holunder und Baumnachwuchs. Die Krautschicht besteht an basenreicheren Stellen aus Wald-Zwenke (*Brachypodium sylvaticum*), Großem Hexenkraut (*Circaea lutetiana*), Wald-Veilchen (*Viola reichenbachiana*), Großer Sternmiere (*Stellaria holostea*), Flattergras (*Milium effusum*), Riesen-Schwingel (*Festuca gigan-*



74) Glockenheide (*Erica tetralix*)

Foto: M. Schwenke

tea), Wurmfarne (*Dryopteris filix-mas*) und Behaarter Hainsimse (*Luzula pilosa*). Auf ärmeren Standorten finden sich Sauerklee (*Oxalis acetosella*), Wald-Geißblatt, Adlerfarn, Salbei-Gamander, Harzer-Labkraut, Drahtschmiele, Weiches Honiggras (*Holcus mollis*), Rasen-Schmiele (*Deschampsia caespitosa*), Pfeifengras, Schattenblume und Heidelbeere. Die Ähnlichkeit dieser Krautschicht zu der vieler Kiefernforste ist darauf zurückzuführen, daß letztere häufig auf Standorten ärmerer, bodensaurer Eichen-Buchenwälder gepflanzt wurden. Zu den Arten, die man auf den unterschiedlichsten Standorten finden kann, gehören Buschwindröschen (*Anemone nemorosa*) und Maiglöckchen (*Convallaria majalis*).

Als Nährstoff- bzw. Stickstoffzeiger kommen in diesen Wäldern z. B. folgende Pflanzen vor: Gewöhnlicher Hohlzahn (*Galeopsis tetrahit*), Dreinervige Nabelmiere (*Moehringia trinervia*), Gewöhnlicher Nelkenwurz (*Geum urbanum*), Rote Lichtnelke (*Silene dioica*), Echtes Springkraut (*Impatiens noli-tangere*), Gewöhnlicher Klettenkerbel (*Torilis japonica*), Ruprechtkraut (*Geranium robertianum*) und das Drüsige Springkraut (*Impatiens glandulifera*).

Zwergstrauchheiden, Borstgrasrasen

Bei den Zwergstrauchheiden des Gebietes kann zwischen der nassen Erica-Heide (Sumpf-Heide, Heidemoor) und der trockeneren Calluna- oder Sandheide unterschieden werden. Außerdem gibt es Übergangsformen mit je nach Nässe wechselnden Anteilen von *Erica tetralix* (Glockenheide, Abb. 74) und *Calluna vulgaris* (Besenheide). Sie sollen hier als Calluna-Erica-Heiden bezeichnet werden.

Die Erica-Heiden oder Heidemoore sind zumindest teilweise von Natur aus baumfrei. Sauer (1955) konnte mit Hilfe von Pollenanalysen nachweisen, daß sie seit der Vorwärmezeit auftraten. Ihre ursprüngliche Ausdehnung läßt sich allerdings kaum rekonstruieren. Calluna-Erica-Heiden, die Sandheiden und die Borstgrasrasen sind dagegen alle halbnatürlich, also erst durch das Wirken des Menschen entstanden.

Heidemoore (Erica-Heiden)

Vor allem die Heidemoore waren es, die schon früh die Aufmerksamkeit von Botanikern auf das Gebiet lenkten. Es handelt sich nicht immer um Moore im geologisch-bodenkundlichen Sinne, sondern oft nur um „anmoorige“ Standorte. Der hier verwendete Begriff „Heidemoor“, umfaßt sämtliche atlantischen ericareichen Heidemoore, Sumpfheiden und Rasenbinsenmoore des nord-westlichen Mitteleuropas.

Die Pflanzengesellschaften wachsen auf mehr oder weniger dicken Schichten akkumulierten organischen Materiales, das wegen des Sauerstoffmangels nur wenig zersetzt wird. Diese Torfschichten entstanden entweder direkt über wasserstauenden Tonen oder aus der Verlandung flacher Heidegewässer in Dellen, Bachrinnen und Flugsandausblasungen. Mit Nieder- und Flachmooren haben sie gemeinsam, daß die Oberfläche etwa der Grundwasseroberfläche entspricht. Diese kann dabei aber durchaus geneigt sein. Es handelt sich nicht um Hochmoore, die über das Grundwasser hinauswachsen und ausschließlich regenwasser- bzw. aerosolgenährt sind, die hiesigen Sommer sind für solche Moorbildungen nicht ausreichend naß. Dennoch haben Hoch- und Heidemoore einige Eigenarten der Vegetation gemeinsam (S. 156—164).

Heidemoore entstehen an extremen Standorten, die nur von hochspezialisierten Arten besiedelt werden können (Abb. 75 a, b). Besonders Basenarmut und stagnierende Nässe lassen anderen Pflanzen keine Chance im Konkurrenzkampf. Dabei scheint in einigen Mooren der Wahner Heide, die durch ihre Muldenlage ständig Nährstoffe zugeführt bekommen, die Versorgung damit wesentlich besser zu sein als oft angenommen. Es wären teils sogar Eutrophierungserscheinungen zu erwarten. Daß diese kaum beobachtet werden, ist sicher verschiedenen Faktoren zu danken. Neben niedrigen pH-Werten könnten z. B. O_2 -Mangel (und Denitrifikation), höhere H_2S - und CO_2 -Konzentration oder der Mangel eines essentiellen Nährstoffes, vielleicht aber auch alles zusammen eine Rolle spielen.

Die Torfmoose sind sehr charakteristisch für diesen Lebensraum und bilden in intakten Beständen geschlossene Polster, die von Hochmoor-Arten besiedelt werden (*Ericetum tetralicis sphagnetosum*). Zu den typischen Pflanzen zählt beispielsweise die Moosbeere, ein Nahrungsspezialist, der, wie viele andere Moorpflanzenarten den widrigen Lebensbedingungen Wurzel-



pilzymbiose entgegensetzt, mit deren Hilfe er sich den atmosphärischen Stickstoff verfügbar macht.

Früher waren torfmoosreiche Heidemoore besonders in nährstoffärmeren Hanglagen entwickelt, während in den Mulden grasreichere Bestände (mit viel Pfeifengras, Fadensegge und Spitzblütiger Binse) vorherrschten. Heute sind nur noch die wenigen in Muldenlage befindlichen und sehr nassen Torfmoos-Heidemoore erhalten, jene in Hanglage sind bis auf geringe Reste vergrast oder verbuscht.

Die durch Entwässerungen verursachten stärkeren Grundwasserschwankungen füh-

75 a) Rundblättriger Sonnentau (*Drosera rotundifolia* L.); fleischfressende Pflanze der Heidemoore und offener, feuchter Ton- und Sandböden
Foto: S. Schmidlein

75 b) Mittlerer Sonnentau, Knöterich-Laichkraut und Glockenheide
Foto: W. Schumacher



76 a) Ein entwässertes Heidemoor; im Pfeifengras-Bultenstadium. Im Hintergrund vordringende Birken. Vorne fruchtend das Schmalblättrige Wollgras (*Eriophorum angustifolium*). Foto: S. Schmidlein

76 b) Schmalblättriges Wollgras. Foto: W. Schumacher



ren zu einer besseren Wurzelraumdurchlüftung und damit zu einer starken Ausbreitung des Pfeifengrases. Die mit der Bodendurchlüftung angeregte Nitrifizierung sowie die allgemeine Eutrophierung fördern es zusätzlich. Bei stagnierender Nässe ist die Nitrifizierung stark gehemmt und vorhandenes Nitrat geht durch die Aktivität von Bakterien verloren, die sich den Sauerstoff des NO_3 zunutze machen (Denitrifizierung).

Das sich bildende Pfeifengras-Bultenstadium (Abb. 76 a) macht sich auf Kosten der Torfmoose und deren typischer Begleitflora breit. Dabei verbessert es selbst aktiv die Bodendurchlüftung des Wuchsortes. Verschärft wird das Problem durch die Eigenschaft des Sphagnum-Torfes, nach einmal erfolgter Austrocknung schwer benetzbar zu bleiben. Auch bei periodischer Wiedervernässung verbleibt immer reichlich Restsauerstoff.

Das Bultenstadium ist oft eine Vorstufe der Bewaldung, welche dann die Standortbedingungen so verändert, daß auch den

letzten Heidemoorarten die Lebensgrundlage entzogen wird.

Entscheidend sind hier der Licht- und der Wasserfaktor. Die durch die Bäume stark erhöhte Wasserdampfabgabe (Evapotranspiration) entzieht dem Boden enorme Wassermengen und verbessert so gleichzeitig die Lebensbedingungen für den Wald. Aus dem gleichen Grund konnten sich vermutlich in umgekehrter Weise nach Rodung nasse Heidemoore auf vorher trockeneren Waldflächen ausdehnen. Wichtigste Pionierbaumarten sind Moorbirke, Sandbirke, in geringerem Maße Erle und Kiefer.

A. Schumacher schilderte den Zustand der Moore von 1949 wie folgt:

„Ein riesiges Netz von Entwässerungskanälen — von Gräben konnte man nicht sprechen — durchschnitten das Gebiet des ‚Reichsnaturschutzgebietes‘ . . . Eine Rundwanderung . . . bestätigte die schlimmsten Ahnungen: die Moore ausgelaugt, tot, ausgebleicht. Nur das Gebiet des Hirzenbachweihers zeigte noch Leben . . .“ (Schumacher, A., 1958, S. 344).

Dies war das Ergebnis der umfangreichen in den 30er und 40er Jahren durchgeführten Entwässerungen. Sie folgten weniger gründlichen preußischen Drainagen. Die Dürrejahre der Nachkriegszeit mit ihren zahlreichen durch die Entwässerung noch geförderten Heidebränden schienen den Feuchtgebieten den Rest zu geben. Überraschenderweise regenerierten sich jedoch einige der Moore und konnten auch der bald einsetzenden Bewaldung bis heute widerstehen. In vielen Fällen sind die Gräben noch voll in Funktion. Das gilt z. T. auch dann, wenn sie bereits verfallen sind. Eine Verfüllung mit Decksand kann die Wirkung der in stauende Tone eingetieften Drainagen konservieren. Teils wurden die Gräben auch zwischenzeitlich erneuert. Da die entscheidende Wasserzufuhr vieler Feuchtgebiete durch seitlich in der Decksandschicht zusickerndes Wasser erfolgt, können auch in scheinbar sicherer Entfernung verlaufende Gräben ihre Wirkung

tun (S. 157 u. 164). Diese entspricht jedoch keineswegs immer der erhofften. Über den stauenden Schichten verbleibt periodisch stagnierende Nässe, und die entstehenden, gänzlich unwegsamen Bultenstadien oder Vorwaldgebüsche schränken die militärische Nutzbarkeit eher ein. In den randlichen Gebieten über Terrassensedimenten und devonischem Untergrund führen die Gräben dagegen zu dauerhafter Drainage. Sie dienen hier meist dem Forstbetrieb.

Zusätzliche Beeinträchtigungen erwachsen aus mechanischen Verletzungen der Wuchsplätze. Häufig führt das Befahren zur Übersandung von Torf oder Rohhumus, was völlig den Standort verändert und viele Arten verschwinden läßt. Sogar häufiges Betreten von Moorflächen kann zu starken Schäden führen. So ergeben sich Probleme mit Naturfreunden, welche (z. B. auf der Suche nach Fotoobjekten) die trittempfindliche Vegetation schädigen.

Das häufige Auftreten von Fadensegge und Spitzblütiger Binse ist ein sicheres Indiz für den Mineralboden-Kontakt der Moore. Regelmäßig tritt das Schmalblättrige Wollgras hinzu, welches allerdings nur an wenigen Stellen reichlich zum Fruchten kommt. Die anderen früher im Gebiet vertretenen Wollgrasarten (*Eriophorum latifolium*, *E. gracile* und *E. vaginatum*) sind verschwunden.

Ausgestorben sind auch Gagelstrauch und Weichstendel (*Myrica gale* und *Hammarbya paludosa*). In den 20er Jahren gab es von *Hammarbya* noch 6 Fundorte (Schumacher, A., 1957). Das letzte größere Vorkommen dieser Orchidee befand sich im Verlandungsgürtel des verkippten Hirzenbachweihers. Zwei weitere Populationen überdauerten auf dem Flughafengebiet, fielen aber später Entwässerungsmaßnahmen zum Opfer. Beim Bau der Startbahnen und im Rahmen begleitender Maßnahmen wurden mehrere der besten Heidemoore vernichtet: einige Moore im Herfeld, die Moore am Kamekeberg, das Moor am Roonhügel mit einem Vorkom-

men des Braunen Schnabelriedes (*Rhynchospora fusca*), sowie verschiedene basenreiche Feuchtgebiete mit Echter Sumpfwurz (*Epipactis palustris*) und Breitblättrigem Wollgras (*Eriophorum latifolium*).

Eines der schönsten Moore war wohl das Linder Bruch, welches auf Niederterrassenniveau am Rande der Wahner Heide lag. G. Becker schrieb noch im Jahre 1874:

„Es ist dies zunächst eine ununterbrochene Sumpfpflanzung zwischen Wahn-Lind und Schweich-Troisdorf, in der Länge von ca. 3/4 Stunden bei 10 Minuten Breite...“ (1874 b, S. 88)

Noch 1925 konnte J. Bendel im Stil der Zeit schwärmen:

„Schön ist es zu jeder Jahreszeit. Ob man es aufsucht, wenn die Morgennebel darüberwallen, ob des abends, wenn die Dämmerung es überlagert, ... ob nachts im bleichen Mondenlicht — immer ist es schön und einzig. Reich ist das Bruch an Sumpfpflanzen aller Art. Da wächst der fleischrote Sonnentau, das hellrote Sumpfläusekraut (letzteres ist heute in NRW vom Aussterben bedroht; Anm. d. Verf.), ... aber auch

seltene Pflanzen wachsen hier, die man sonst nicht findet und die die Pflanzenforscher ausnah und fern herbeilocken...“ (S.381/382).

1927 wurde das Moor trockengelegt.

Der oben erwähnte Hirzenbachweiher zählte zu den wenigen Beispielen aktueller Schwingmoorverlandung. Die aus Torfmoosen und Gräsern gebildeten Schwingrasen sind bei den noch intakten Vorkommen entweder nur mit den Arten der Heidemoore bewachsen, z. B. Moosbeere, Weißem Schnabelried (*Rhynchospora alba*), Schmalblättrigem Wollgras, Middlem und Rundblättrigem Sonnentau sowie Wassernabel oder — bei besserer Nährstoffverfügbarkeit — mit weniger bescheidenen Arten wie dem Sumpffarn (*Thelypteris palustris*).

Calluna-Erica-Heiden, Calluna-Heiden (Sandheiden), Färberscharten-Borstgrasrasen

Einigen Arten der Heidemoore ermöglichte der Mensch durch sein Wirtschaften die Besiedlung neuer, trockenerer Flächen. In den feuchteren anthropogenen Heiden gedeihen sie sogar teilweise besser als an den ihnen unter natürlichen Konkurrenzverhältnissen zufallenden Wuchsorten. Die Calluna-Erica-Heiden (*Genisto-Callunetum molinietosum*), auch „Lehmheide“ genannt (einschließlich der trockensten Formen des *Ericetum tetralicis*), weisen eine Reihe von solchen Heidemoorpflanzen auf und haben auch einige Arten mit den Borstgrasrasen und der Schnabelried-Gesellschaft gemeinsam (S. 146). Dazu zählen z. B. Waldläusekraut (*Pedicularis sylvatica*, Abb. 77) und Sparrige Binse (*Juncus squarrosus*). Auch Blutwurz (*Potentilla erecta*, Abb. 78), Englischer Ginster (*Genista anglica*) und Pfeifengras sind regelmäßig in Calluna-Erica-Heiden zu finden.

Übergangsformen zu Heidemooren, die A. Schumacher (1931) als rasensimsenreiche Ericamoore bezeichnete, sind ganz verschwunden. Kennzeichnend war die Rasensimse (*Trichophorum germanicum*),



77) Das Waldläusekraut (*Pedicularis sylvatica*); ein Halbschmarotzer in Calluna-Erica-Heiden, Borstgrasrasen und Schnabelriedgesellschaft
Foto: S. Schmidlein

die heute noch vielfach mühsam gegen ein Pfeifengras-Bultenstadium ankämpft. Die anderen Begleitarten der Gesellschaft zogen sich (bildlich gesprochen) von diesen Wuchsorten zurück.

Je trockener der Standort, desto artenarmer werden die Calluna-Erica-Heiden. In den Calluna- bzw. Sandheiden kommen schließlich nur noch Besenheide und einige Gräser wie Drahtschmiele, Dreizahn (*Danthonia decumbens*) oder Haarschwengel (*Festuca tenuifolia*) vor. Der Boden ist hier mit einer geschlossenen Moos- und Flechtenschicht bedeckt. Solche ungestörten Verhältnisse sind jedoch ein seltener Anblick. Wegen häufiger Bodenverletzungen dringen an vielen Stellen Arten der Sandrasen ein, bei Ruderalisierung Landreitgras und Brombeere. Sandheiden entstehen nur auf Böden, die Wasser gut abführen, besonders auf Dünenzügen, Terrassensedimenten oder Decksand über Devon.

Zufällig geeigneten Eingriffen im Zuge der militärischen Nutzung und der Grünlandpflege auf dem Flughafen verdanken Sandheiden und Calluna-Erica-Heiden die meisten rezenten Vorkommen. Im Truppenübungsplatzgebiet entstanden sie nach Rodungsmaßnahmen, Boden-Abschiebungen, auf nicht mehr benutzten Pisten usw. Es wurde bereits angesprochen, warum Neubildungen kaum mehr zu beobachten sind, und daß ein erheblicher Qualitätssprung von zufälligen, kurzlebigen Neubildungen zu gepflegten oder relik-tisch erhaltenen Beständen besteht.

Auch ohne besondere negative Eingriffe überaltern und vergrasen mit der Zeit die sich selbst überlassenen Sandheiden oder Calluna-Erica-Heiden und bewalden sich schließlich. Nach 2—3 Jahrzehnten sterben die Zwergsträucher ab, und der Anteil von Pfeifen- oder Landreitgras steigt. Die Drahtschmiele, die in vielen anderen Gebieten an ihre Stelle tritt, setzt sich bei uns selten durch.

Eine wirksame Verjüngung der Zwergsträucherheiden ist auf Dauer nicht möglich,



wenn die von ihnen gebildete Rohhumusdecke nicht abgetragen wird. Das besorgte früher der Mensch, indem er Heidebrände legte oder zur Streugewinnung Plaggen hieb. Der Heidehumus behindert nämlich durch seinen unausgeglichene Wasserhaushalt die Entwicklung der Zwergsträucher-Keimlinge. Entscheidend für die Erhaltung der Besenheide war auch der regelmäßige Verbiß durch Schafe, der die Pflanzen zum Austreiben neuer, blühfreudiger Zweige anregte. Die Beschädigung

78) Blutwurz (*Potentilla erecta*); wächst noch häufig an Wegrändern, in Heiden, Mooren und lichten Wäldern. Die Art ist Indikator für vergleichsweise geringe Nährstoffbelastung. Foto: S. Schmidlein



79) Das Quendelblättrige Kreuzblümchen (*Polygala serpyllifolia*) kommt in Zwergsträucherheiden und Borstgrasrasen vor. Foto: S. Schmidlein

der Pflanzen durch Biß und Tritt wirkte sich darüber hinaus, wenn sie in Maßen erfolgte, positiv auf die Lebenslänge der einzelnen Zwergsträucher aus, hemmte das Aufkommen des Waldes und die Vergrasung. Alle diese Faktoren bestehen heute nicht mehr.

Einige Arten der Sandheiden und *Calluna-Erica*-Heiden sind inzwischen verschwunden. Bereits 1931 wurde bei der Ausbaggerung eines Baches das letzte Vorkommen des Zypressen-Bärlappes (*Diphasiastrum tristachyum*) vernichtet (Schumacher, A., 1959). Auch der Keulen-Bärlapp (*Lycopodium clavatum*) konnte nicht mehr gefunden werden. Jedoch mußten nicht nur solche Pflanzen abtreten, die wohl ohnehin nie häufig waren — auch eine so landschaftsprägende Art wie der Wacholder (*Juniperus communis*) verschwand weitgehend. Die wenigen Exemplare, die man noch finden kann, wurden vermutlich angepflanzt. Nach H. Iven (1934) befanden sich noch im 19. Jahrhundert ausgedehnte Bestände im Gebiet, die zum Großteil als Räucherholz verwendet wurden. Der Rest fiel Durchforstungsarbeiten in den Wäldern zum Opfer.

Unter der Voraussetzung lange anhaltender Kontinuität der Standortbedingungen konnten Bestände heranwachsen, die den *Borstgrasrasen* (*Viola-Nardion*) nahestehen, teils auch zu ihnen gerechnet werden können. Die Zwergsträucher machen hier Gräsern und einem blütenreichen Krautwuchs platz. Färberscharte (*Serratula tinctoria*), Teufels-Abbiß (*Succisa pratensis*), Englischer und Behaarter Ginster (*Genista pilosa*), Kuckucksstendel, Berg-Segge (*Carex montana*), Schwingelarten (z. B. *Festuca tenuifolia*), Pfeifengras u. a. bieten einen farbenfrohen Anblick. Das Borstgras selber ist nicht häufig. Die Rasen finden sich an Standorten mit etwas günstigerer natürlicher Basenversorgung. Leider sind heute fast alle ehemaligen Wuchsorte bewaldet oder von Adlerfarn und Pfeifengras überwuchert. Das letzte intakte Vorkommen der noch in den 50er Jahren weit verbreiteten Gesellschaft ist durch

militärische Fahrzeugübungen stark gefährdet. Entwicklungsfähige Bestände von einigen der o. g. Arten konnten unter dichtem Adlerfarnfilz noch ausgemacht werden.

Schnabelriedgesellschaften

Auf nacktem, saurem und selten austrocknendem Lehm, Sand oder Torf kommt eine Gesellschaft zur Entwicklung, die nach dem Weißen Schnabelried benannt ist (*Rhynchosporium albae*). Vermutlich besiedelte sie in der Wahner Heide bevorzugt solche Flächen, an denen durch Torfstich und Plaggenhieb offene Stellen entstanden. Entscheidend ist, daß diese nachfolgend nicht oder wenig gestört werden. Das Weiße Schnabelried selbst war noch in den 50er Jahren häufig an solchen Wuchsorten anzutreffen, heute hat es sich weitgehend in die Heidemoore „zurückgezogen“. Fragmentarisch ausgebildet ist die Gesellschaft jedoch noch mehrfach anzutreffen. Sie zeigt dabei Übergänge zu Borstgrasrasen, selten zur Gesellschaft der Vielstengligen Sumpfsimse. Vor allem Moorbärlapp (*Lycopodiella inundata*), Wald-Läusekraut (Abb. 77), Besenheide, Blutwurz (Abb. 78) und Sparrige Binse, Mittlerer Sonnentau, Pfeifengras und Glockenheide bauen die Gesellschaft mit wechselnden Mengenanteilen auf. Algen (u. a. Heidealge, *Zygonium ericetorum*) überziehen den Boden mit einem dichten Filz und verleihen der Gesellschaft durch ihre sukzessionshemmende Wirkung eine begrenzte Stabilität (Dickoré, B., schriftl. Mitt., 1985). Mit der Zeit nimmt jedoch der Anteil der Zwergsträucher und des Pfeifengrases zu, an nassen Stellen siedeln sich Torfmoose an, und die Gesellschaft geht in *Calluna-Erica*-Heiden, in Heidemoore oder Pfeifengras-Bestände über. Auch im Fall der Schnabelriedgesellschaft sind viele der daran gebundenen Arten zu selten, um den Fortbestand weiter dem Zufall zu überlassen.

Sandrasen

Auf den von Militärfahrzeugen immer wieder freigelegten trockenen Sandböden siedelt sich zuerst die *Silbergrasflur* an (*Corynephorum canescens*), die aber auch als langlebige Dünengesellschaft vorkommt. Das Silbergras (*Corynephorus canescens*) vermag diese Standorte innerhalb weniger Jahre mit dichten Beständen zu überziehen und so den gegenüber Bodenbewegung und Überwehung empfindlicheren Arten zur Ansiedlung zu verhelfen. Es tritt auch als Erstbesiedler trockener Kiesflächen auf. An den Sandstellen können außerdem Frühlings-Spörgel (*Spergula morisonii*, Abb. 80), Bauernsenf (*Teesdalia nudicaulis*), Kleiner Sauerampfer (*Rumex acetosella*) und — in der Wahner Heide selten — die Sandsegge (*Carex arenaria*) als Pioniere die Sukzession einleiten. Da offene Sandflächen fast nur noch bei Fahrzeugübungen entstehen, tun sich einige Erstbesiedler (z. B. der Frühlings-spörgel) heute schwer. Von besonderem Interesse sind daher nackte Sandflächen, die nicht befahren und nur bei Bedarf durch schonende Verfahren offen gehalten werden.

Später kommen Sandstraußgras (*Agrostis stricta*) oder Rotes Straußgras (*Agrostis tenuis*), Haar-Schwengel, Dreizahn, Gewöhnliches Ferkelkraut (*Hypochoeris radicata*), Kleines Habichtskraut, Hundsvielchen (*Viola canina*) und andere Vertreter der sog. Kleinschmielenrasen (Thero-Airion) dazu, stellenweise können auch geschlossene Haarschwengelrasen entstehen. Bereits in einem recht frühen Stadium vermag die Besenheide sich anzusiedeln. In solchen Mischbeständen fehlen selten Landreitgras und Brombeere.

Im Gegensatz zu diesen sind kurzrasige, geschlossene Gesellschaften mit anspruchsvollen, standörtliche Kontinuität anzeigenden Arten extrem selten geworden. Als Überrest solcher Gesellschaften tritt an einigen Stellen die Heide-Segge (*Carex ericetorum*, Abb. 81) auf. Ähnlich anspruchsvolle wärmeliebende Bestände



mit Astloser Graslinie und Echem Salomonssiegel (*Polygonatum odoratum*) sind nur noch in stark degradiertem Zustand erhalten. Einige der Begleitarten kommen reliktsch in Pfeifengras-Beständen, an Wegrändern oder in ruderalisierten Sandrasen vor. Die Gesellschaft gehörte zu den Besonderheiten der Wahner Heide und sollte wieder Entwicklungsmöglichkeiten bekommen.

Die ausgedehntesten Sandrasen sind auf Binnendünen zu finden, deren Sande teilweise durch ihre relative Armut an Fein- und Mittelporen eine geringe Wasserhaltefähigkeit haben. Dennoch handelt es sich dabei in der Wahner Heide selten um

80) Der Frühlings-Spörgel (*Spergula morisonii*) ist eine Pionierart offener Sandflächen.

Foto: S. Schmidlein

81) Die Heidesegge (*Carex ericetorum*) ist in NRW extrem selten.

Foto: S. Schmidlein





82) Die Binnendünen der Wahner Heide bieten Wuchsorte für spezialisierte Gesellschaften. Panzerübungen führen zu starken Störungen.
Foto: D. Warnke

extreme Trockenstandorte. Die Fahrzeuge, welche durch das Zerfurchen von Boden und Vegetation einerseits immer wieder neue Siedlungsflächen für die Gesellschaften schaffen, schädigen andererseits langfristig die Standorte durch das Einebnen von Dünen, die Einbringung von fremdem Material und durch Eutrophierung mit den bekannten Folgen (Abb. 82). Um die Binnendünen zu erhalten, sind geringfügige Verlagerungen der Panzerpisten notwendig. Einige besonders wichtige Dünenbereiche werden daher seit kurzem von Übungen freigehalten.

Es wurde oben angesprochen, daß offene

83) Ruderalisierter Sandrasen; im Hintergrund großflächig eindringend das Landreitgras (*Calamagrostis epigejos*), vorne Kleiner Sauerampfer (*Rumex acetosella*).
Foto: S. Schmidlein



Sandflächen und Sandrasen durch geeignete Pflegemaßnahmen erhalten werden müssen. Es sollte auch das Umfeld offengehalten werden, da von Wald umgebene Dünen im Zuge von Beschattung, Windberuhigung und Laubfall jene Eigenschaften verlieren, die das Vorkommen der seltenen Spezialisten ermöglichen.

Auf offenen, mitunter mäßig nährstoff- und basenhaltigen Böden (besonders an Wegrändern) sind weitere Gesellschaften der Kleinschmielenrasen vertreten. Bezeichnend sind die Nelkenschmiele (*Aira caryophylla*) und die Frühe Haferschmiele (*Aira praecox*), der Kleine Ampfer, das Rote Straußgras, das Kleine Habichtskraut und das Gewöhnliche Ferkelkraut, sowie Scharfer Mauerpfeffer (*Sedum acre*), Kleiner Vogelfuß (*Ornithopus perpusillus*), Feld-Thymian (*Thymus pulegioides*), Silber-Fingerkraut (*Potentilla argentea*), Tüpfel-Hartheu (*Hypericum perforatum*), Schaf-Schwengel (*Festuca ovina* agg.), Mäuseschwanz-Federschwingel (*Vulpia myuros*), Zwerg-Filzkraut (*Filago minima*), Faden-Fingerhirse und Hundsvleichen. Häufig ist hier mit der Einwanderung von Natternkopf, Leinkraut, Resede, Königskerzen u. a. eine beginnende Ruderalisierung zu beobachten (Abb. 83).

Strandlingsgesellschaften

In Gewässern, die durch ihre Nährstoffarmut (oder starke Wasserspiegelschwankungen) konkurrenzarme Bedingungen aufweisen, können manchmal *Strandlingsgesellschaften* (*Littoretetea*) angetroffen werden, so z. B. in klaren Bächen, wo sich die Gesellschaft der Flutenden Moorbinsse (*Isolepis fluitans*) wiedereingestellt hat. Sie war zeitweilig nach Ausbaggerungen fast ganz verschwunden. In ihrer Begleitung sind regelmäßig das Knöterich-Laichkraut, der Brennende Hahnenfuß, die Zwiebel-Binsse (*Juncus bulbosus*), der Flutende Schwaden (*Glyceria fluitans*), der Sumpf-Hornklee (*Lotus uliginosus*) und der Wassernabel anzutreffen. Während die Flutende Moorbinsse nur in ganz wenigen

Bächen und Weihern zu finden ist, besiedeln die anderen in großer Menge Gräben, Pfützen, Bäche, Granattrichter etc. Verschwunden ist weitgehend das Sumpf-Johanniskraut (*Hypericum elodes*). Nachdem es schon einmal — nämlich in den 30er Jahren — fast ganz vernichtet worden war, erholten sich seine Bestände, um dann in den 60er und 70er Jahren erneut zerstört zu werden. Dies geschah wie bei der Flutenden Moorbinse besonders durch Ausbaggerung der Bäche. Eine Restpopulation befindet sich noch auf dem Flughafengelände im Bereich der geplanten Parallelbahnverlängerung. Hier steht sie in der *Gesellschaft der Vielstengelligen Sumpfsimse*, die gleichfalls den Strandlingsgesellschaften zuzuordnen ist.

Die Vielstengelige Sumpfsimse besiedelt noch den Grund mehrerer flacher, periodisch trockenfallender Heidetümpel. Torfmoosrasen, Hunds-Straußgras, Zwiebelbinse, Wassernabel, Sumpfvögelchen und Sumpflutauge sind ihre Begleiter. Steigt das Wasser, löst sich der Kleine Wasserschlauch (*Utricularia minor*) aus dem Torfschlamm und beginnt auf kleine Wassertiere zu „lauern“. Mit einer raffinierten Schnappfalle ergänzt er das geringe Nährstoffangebot seines Lebensraumes. In einigen der ungezählten Kleingewässer (z. B. in alten Granattrichtern) trifft man ihn in Gesellschaft des Kleinen Igelkolbens (*Sparganium minimum*). Von den Ufern schieben sich hier häufig flutende Rasen der Zwiebelbinse vor, die mit den Stengeln des Knöterich-Laichkrautes einen dichten Filz bilden.

Einige andere typische Begleiter der Strandlingsgesellschaften, die namentlich in den Scheuerteichen bei Wahn massenhaft vorkamen (Sauer, E., 1952), verschwanden ganz. Dazu zählen Flutender Sellerie (*Apium inundatum*) und das Froschkraut (*Luronium natans*). Sie starben hier größtenteils nach Ausbleiben der ehemals mehrere Meter betragenden Wasserspiegelschwankungen aus. Seit dem Beginn der Nutzung für den Angelsport wurde der Wasserspiegel ständig hochgehal-

ten. Außerdem ergab sich durch Eutrophierung im Einzugsbereich des Scheuerteiches und durch die Angelnutzung eine zunehmende Nährstoffbelastung.

Kürzlich wurde mit Versuchen begonnen, den ehemaligen Zustand des oberen Teiches wiederherzustellen. Der Wasserspiegel wird in den Sommermonaten abgesenkt, und die Angelnutzung wurde eingestellt. Gleiches müßte auch beim unteren Teich geschehen, der durch seine Funktion als Naherholungsgebiet eine noch stärkere Eutrophierung aufweist. Hier sind noch Reste von Nadelsimsen-Zwerggrasen (*Eleocharetum acicularis*) mit etwas Strandling (*Littorella uniflora*) erhalten. Das Problem der Angelnutzung ist auch in anderen wertvollen Gewässern nach wie vor akut. Es sollte eine Verlagerung in Teiche mit weniger sensibler Vegetation angestrebt werden.

Eine Pflanze der Strandlingsgesellschaften, der Pillenfarn (Abb. 84), konnte sich vereinzelt in nicht zu häufig durchfahrenen, periodisch wassergefüllten Panzerspuren etablieren. Bei längerem Ausbleiben von Störungen der Vegetationsdecke wird er von den Matten der Zwiebelbinse verdrängt.



84) In einer selten durchfahrenen und periodisch wassergefüllten Panzerspur hat sich der seltene Pillenfarn (*Pillularia globulifera*) angesiedelt.
Foto: M. Riechert



85) Knorpelkraut (*Illecebrum verticillatum*) am Rande einer Panzerpiste
Foto: M. Riechert

Zwergbinsenfluren

Auf nackten, wechsellassen Sand-, Ton- und Schlammböden entwickeln sich vielerorts schütterte und unbeständige *Zwergbinsenfluren* (*Nanocyperion*). Das Angebot an geeigneten Standorten für diese Pflanzengesellschaften ist in der Wahner Heide vor allem im Bereich der Panzerpisten sehr reichhaltig. Hier dehnen sich auf feuchten bis nassen und während der Vegetationsperiode nicht allzu zerwalzten Sandflächen große Bestände der seltenen *Knorpelmieren-Gesellschaft* (*Spergulario-Illecebrum*) aus. Oft handelt es sich um Reinbestände des Knorpelkrautes (*Illecebrum verticillatum*, Abb. 85), welches u. a. aufgrund seines kriechenden Wuchses, seiner großen Samenproduktion und durch seine Fähigkeit, aus Stengelbruchstücken neue Pflanzen zu bilden, diesen Extremstandort

besiedeln kann. Die Gesellschaft ist außerdem durch den Roten Spark (*Spergularia rubra*) gekennzeichnet, der hin und wieder auch auf Sandäckern anzutreffen ist. Auf weniger häufig befahrenen Sandflächen treten Sumpf-Ruhrkraut (*Gnaphalium uliginosum*), Krötenbinse (*Juncus bufonius*), Wenigblütiger Wegerich (*Plantago major* ssp. *intermedia*) sowie Rotes Straußgras und Zwiebel-Binse hinzu.

An Rändern von Pfützen und Kuhlen relativ häufig befahrener Pisten und Wege siedeln bei stark wechselndem Wasserstand kleinflächige Rasen des Sumpfqüendel (*Peplis portula*), in denen hier und da auch der Schlammling (*Limosella aquatica*) steht (*Peplido-Limoselletum*). Beide Arten gedeihen gut auf schlammigen, nährstoffreichen Substraten. Im Gegensatz dazu sind die meisten anderen Vertreter des *Nanocyperion* auf reine Sand- und Tonbö-

den angewiesen.

Sobald die mechanischen Störungen für mehr als ein Jahr ausbleiben, wird die Vegetation dichter und artenreicher. Es entsteht dann ein Mosaik aus Beständen der bereits erwähnten Arten mit Weißem Straußgras, Flammendem Hahnenfuß, Gänse-Fingerkraut (*Potentilla anserina*), Glieder-Binse (*Juncus articulatus*), der Borsten-Moorbinse (*Isolepis setacea*) und anderen.

Einzelne Gesellschaften lassen sich in der Wahner Heide wegen der Seltenheit ihrer Charakterarten kaum abgrenzen. Das gilt zum Beispiel für die *Zindelkraut-Gesellschaft*, die an wenigen Stellen von der Sandbinse (*Juncus tenageia*) angedeutet wird. Das Zindelkraut (*Cicendia filiformis*) selbst konnte seit 1984 nicht mehr nachgewiesen werden. Einer der letzten Fundorte war die Altenrather Tongrube; er fiel den Rekultivierungsmaßnahmen zum Opfer. Hier war die o. g. Gesellschaft idealtypisch ausgebildet — so schön, daß man sich fast mit dem ganzen Tongruben-Skandal anzufreunden begann — bis dann alles mit eutrophem, basenhaltigem Bauschutt verkippt wurde (S. 109—110).

Die wenigen verbliebenen Vorkommen des Zwerg-Leins (*Radiola linoides*), der zu den am meisten gefährdeten Pflanzen in Nordrhein-Westfalen gehört, sind leider ebenfalls bedroht. Ein bisher als gesichert geltender Fundort wurde im Dezember 1988 bei der Befestigung eines Weges fast ganz vernichtet. Die Art ist vor allem von der flächenhaften Schuttausbringung betroffen. In deren Einflußbereich verdrängen die Gesellschaften der Trittrasen und Acker-Wildkräuter jene der Zwergbinsenfluren. Optimal ausgebildet waren die Gesellschaften des Zwerg-Leins und des Zindelkrautes am Weg zwischen Kamekeberg und Hochsberg, also im Bereich der großen Startbahn (Schumacher, A., 1957). Da die seltensten Nanocyperion-Bestände in der Wahner Heide kaum auf Panzerpisten siedeln, sollten ihnen unbedingt unzerfahrene Wuchsplätze angeboten werden.

Auf nicht ganz nährstoffarmen, feuchten, aber nicht zu nassen Standorten wenig gestörter Wegränder und ungedüngter Wildäcker ist die *Ackerkleinlings-Gesellschaft* (*Centunculo-Anthozeretum punctati*) anzutreffen. Die Pflanze mit dem treffenden Namen Acker-Kleinling (*Centunculus minimus*) gedeiht hier zusammen mit Kröten-Binse, Sumpf-Ruhrkraut, Wenigblütigem Wegerich und dem Niederliegenden Mastkraut (*Sagina procumbens*).

Die Zwergbinsenfluren stehen in der Wahner Heide vielfach in Kontakt zu Strandlingsgesellschaften. So können bei langanhaltender Wasserbedeckung des Standortes Wasserstern (*Callitriche palustris*) und vereinzelt Pillenfarn einwandern. An nicht mehr gestörten Stellen der Panzerpisten findet man Zwergbinsenfluren bereits nach wenigen Jahren von Arten der Folgegesellschaften durchsetzt. In nassen Bereichen handelt es sich dabei oft um entstehende Miniaturmoore mit Schmalblättrigem Wollgras, Glockenheide, Wassernabel, Kleinem Helmkraut, Pfeifengras, Rundblättrigem und Mittlerem Sonnentau sowie Torfmoosen. An nährstoffreicheren und nassen Stellen dringen Arten der *Röhrichtgesellschaften* wie Gemeine Sumpfsimse (*Eleocharis palustris*), Österreichische Sumpfsimse (*Eleocharis austriaca*), Froschlöffel (*Alisma plantago-aquatica*) und Ästiger Igelkolben (*Sparganium erectum*) sowie Sumpf-Hornklee, Flatterbinse und Gewöhnlicher Gilbweiderich ein.

Da die meisten Zwergbinsenfluren sehr lichtbedürftig sind, werden sie in steigendem Maße durch den Schattenwurf aufkommender Birken beeinträchtigt. Von dieser Tendenz bleibt nur die Sumpfmieren-Waldweg-Gesellschaft (*Isolepo-Stellarietum*) unberührt, da sie feuchte bis nasse Stellen etwas schattiger Waldwege bevorzugt. Hier wachsen Quell-Sternmiere (*Stellaria alsine*), Kriechender Hahnenfuß (*Ranunculus repens*), Brennender Hahnenfuß, Krötenbinse, Flutender Schwaden, Wasserpfeffer (*Polygonum hydropiper*) und Borsten-Moorbinse.

Zweizahnfluren

Nach starker Eutrophierung periodisch trockenfallender Ufer siedeln sich auf dem Schlamm *Zweizahnfluren* (*Bidention tripartitae*) an, u. a. mit Sumpfkresse (*Rorippa palustris*), Wasserpfeffer, Mildem Knöterich (*Polygonum mite*), Ampfer-Knöterich (*Polygonum lapathifolium*), Kleinem Knöterich (*P. minus*) und dem Dreiteiligen Zweizahn (*Bidens tripartita*). Im Kontakt zu fragmentarisch entwickelten Zweizahnfluren findet man besonders am oberen Scheuerteich Bestände der Reisquecke (*Leersia oryzoides*). Diese Art, die früher in Dorfbächen und Abwassergräben siedelte, verschwand dort mit zunehmender Kanalisation fast gänzlich.

Röhrichte, Großseggenrieder und Fadenseggensümpfe

Die Mehrzahl dieser Pflanzengesellschaften gehört der Verlandungsvegetation besser nährstoffversorgter Gewässer an. Schilf (*Phragmites australis*), Steif-Segge (*Carex elata*), Breitblättriger Rohrkolben (*Typha latifolia*), Ästiger Igelkolben, Teich-Schachtelhalm (*Equisetum fluviatile*) oder Rohrglanzgras (*Phalaris arundinacea*) sind häufige Vertreter.

In nährstoffärmeren Gewässern findet man Herden von Blasensegge (*Carex rostrata*) und *Fadenseggen-Bestände*. Diese können zusammen mit Steifsegge, Teich-Schachtelhalm, Sumpf-Blutauge, Gelber Schwertlilie (*Iris pseudacorus*) und anderen auf flach überschwemmten Schlammböden Gesellschaften bilden, die zum pflanzensoziologischen Unterverband der Steifseggenrieder im weiteren Sinne (*Caricion elatae*) gezählt werden. Ärmere Ausbildungen, denen Steifsegge, Schwertlilie und Teich-Schachtelhalm fehlen, gehören zu den Zwischenmoor-Seggensümpfen (*Caricion lasiocarpae*), die bis in die Heidemoore vordringen. Ihre optimalen Ausbildungen haben sie aber in durchrieselten Rieden von Heidebächen. Das eigentliche

Steifseggenried (*Caricetum elatae*) ist nur kleinflächig vertreten, z. B. am oberen Scheuerteich. Schilfbestände gab es früher in sehr eigentümlicher Vergesellschaftung mit Arten der Heidemoore (Schumacher, A., 1931). Das Schilf stand hier kniehoch kümmernd in Torfmoosrasen mit seinen Begleitern, darunter Weichstendel (*Hammarbya paludosa*) und Rosmarinheide (*Andromeda polifolia*). Heidemoore konnten sich hier also anscheinend über relativ gut nährstoffversorgtem Substrat ausdehnen. Diese interessanten Vegetationsbestände sind nicht erhalten geblieben.

Bei militärischen Übungen entstehende Kleingewässer werden, wenn sie genügend eutrophiert sind, von den schon bei den Zwergbinsengesellschaften genannten Arten der Röhrichte besiedelt. Bemerkenswert ist das Vorkommen der Österreichischen Sumpfsimse, die erst seit wenigen Jahren an mehreren Stellen des Rheinlandes festgestellt wird.

Schwimblattgesellschaften

In den Stillgewässern der Aggerauen wären auch unter natürlichen Bedingungen Pflanzengesellschaften nährstoffreicher Gewässer zu Hause. Hier könnten Arten verschiedener *Schwimblattgesellschaften* (*Potamogetonetalia*) angetroffen werden, die in der engeren Wahner Heide meist nur durch die Decken des Knöterich-Laichkrautes, selten durch Alpen- und Zwerg-Laichkraut (*Potamogeton alpinus*, *P. pusillus* agg.) oder die Weiße Scerose (*Nymphaea alba*) vertreten sind. Für die Auen sind besonders die Gelbe Teichrose (*Nuphar lutea*), der Wasser-Hahnenfuß (*Ranunculus aquatilis*) und die Wasserfeder (*Hottonia palustris*) zu nennen.

Trittrasen, Kurzlebige Ruderalgesellschaften und Acker-Wildkrautgesellschaften

Trittrasen (*Plantaginetea majoris*) haben

aufgrund ihrer Vorliebe für nährstoffreichere Standorte eine zunehmende Bedeutung bei der Besiedlung von Panzerpisten und Wegen erlangt. Meist findet man in ihnen den Breitblättrigen Wegerich (*Plantago major*), das Einjährige Rispengras (*Poa annua*), den Vogel-Knöterich (*Polygonum aviculare*), das Gänse-Fingerkraut, das Weiße Straußgras, den Weißklee (*Trifolium repens*) und die Strahlenlose Kamille (*Matricaria discoidea*). Dazwischen sind fast immer Arten der Ackerwildkrautfluren (*Polygono-Chenopodietalia*, *Secalinetalia*) eingewandert.

Letztere weisen eine große Vielfalt sowohl basen- und nährstoffliebender Arten auf (vor allem im Umkreis von Schuttackkipungen), als auch — an weniger beeinträchtigten Stellen — Pflanzen magerer Sandäcker. Kleinfrüchtiger Ackerfrauenmantel (*Aphanes inexpectata*), Acker-Gauchheil (*Anagallis arvensis*), Einjähriger Knäuel (*Scleranthus annuus*), Gewöhnlicher Reiherschnabel (*Erodium cicutarium*), Hühnerhirse (*Echinochloa crus-galli*) und Rötliche Borstenhirse (*Setaria glauca*) gehören zu den häufigsten Vertretern.

Elemente der Kurzlebigen Ruderalfluren (*Sisymbrietalia*) sind oft beigemischt, so z. B. die *Kompaßlattichflur* (*Conyzo-Lactucetum serriolae*). Von den Schuttackkipungen in Vertiefungen der Panzerpisten verschleppen die Fahrzeuge das Material über weite Strecken. Wo nährstoffreiches Substrat in ungestörtere Bereiche gelangt, entwickeln sich die nachfolgend beschriebenen Gesellschaften.

Langlebige Ruderalgesellschaften

Dem hohen Anteil gestörter Flächen in der Wahner Heide entspricht die beträchtliche Anzahl der Neophyten. Das sind jene Arten, die erst seit der beginnenden Neuzeit (seit der Entdeckung Amerikas) bei uns einwanderten. Sie besiedeln meist Stellen, an denen die bodenständige Vegetation gestört ist und sich aufgrund der vom

Menschen geschaffenen neuen Standortbedingungen auch nicht sofort konkurrenzlos entfaltet. Solche Bedingungen finden sich in Ruderalfluren (auf Schutt und Müll etc.), die dann auch einen meist beträchtlichen Neophytenanteil aufweisen. Der Anteil der Neophyten an der Gesamtflora eines Gebietes ist ein zuverlässiger Indikator für den Grad des Kultureinflusses nach einsetzender Industrialisierung und Verstädterung, welche den eigentlichen Neophyten-Boom auslösten.

Häufige Neophyten sind die nordamerikanische Gewöhnliche Nachtkerze (*Oenothera biennis*) und der Gelbe Wau (*Reseda lutea*). Es wurde schon gesagt, daß in Ruderalgesellschaften viele wärmeliebende Arten leben, die teilweise im Mittelmeerraum ihren Verbreitungsschwerpunkt haben. Mehrere dieser Arten enthält die kalkliebende *Natternkopf-Steinklee-Gesellschaft* (*Echio-Melilotetum*) und verwandte Gesellschaften aus der Gruppe der ausdauernden Ruderalfluren (*Onopordetalia*). Solche Pflanzen sind z. B. der Natternkopf selbst (*Echium vulgare*: mediterran-atlantisch) und einige Königskerzen-Arten (*Verbascum densiflorum*: submediterranean; *V. lychnitis*: submediterranean bis gemäßigt-kontinental; *V. blattaria*: ostmediterranean-kontinental; nach Oberdorfer, E., 1983). In ihrer Begleitung sind in wechselnder Kombination und Artenzahl Gewöhnlicher und Weißer Steinklee (*Melilotus officinalis*, *M. albus*), Gelber Wau, Gewöhnliche Nachtkerze, Wilde Möhre (*Daucus carota*) und weitere Königskerzen-Arten anzutreffen (*Verbascum nigrum*, *V. phlomoides*, *V. thapsus*). Diese Pflanzen kann man auch in gestörten Sandrasen und -heiden finden.

Auf gut mit Stickstoff versorgten Stellen treten ferner die Beifuß-Rainfarn-Gestrüppe (*Artemisia tanacetetum*) mit Rainfarn (*Tanacetum vulgare*), Leinkraut (*Linaria vulgaris*), Gewöhnlichem Beifuß (*Artemisia vulgaris*) und Knäuelgras (*Dactylis glomerata*) auf, außerdem Bestände der *Knoblauchsraukenfluren* (*Alliarion*),

Halbschatten-Staudensäume (Aegopodium) und andere weit verbreitete Gesellschaften. Häufige Arten sind z. B. Gewöhnlicher Klettenkerbel (*Torilis japonica*), Gewöhnliche Nelkenwurz (*Geum urbanum*), Gundermann (*Glechoma hederacea*), Rainkohl (*Lapsana communis*), Kleblabkraut (*Galium aparine*), Quecke (*Agropyron repens*), Behaartes Schaumkraut (*Cardamine hirsuta*), Große Brennnessel (*Urtica dioica*) oder Giersch (*Aegopodium podagraria*).

Vom Drüsigen Springkraut, einem Neuankömmling, der konkurrenzkräftig in einheimische Pflanzengesellschaften einwandert, war schon die Rede. In der Wahner Heide begann es seine rasche Ausbreitung an der Agger und setzt sie entlang eutrophierter Ränder und Waldwege noch immer fort. Auch andere Arten, die wie diese aus Gärten entwichen, können manchmal an Wegen und in Gräben Fuß fassen. Es zählen dazu Riesen-Bärenklau (*Heraclium mantegazzianum*), das Weinbergsträubel (*Muscari racemosum*), Narzissenarten (*Narcissus* spp.), Deutsche Schwertlilie (*Iris germanica*), Langblättriger Ehrenpreis (*Veronica longifolia*), Gauklerblume (*Mimulus guttatus*) und Blauaugengras (*Sisyrinchium montanum*), Doldiger Milchstern (*Ornithogalum umbellatum*) und Sibirische Schwertlilie (*Iris sibirica*).¹⁾

Adlerfarn-Bestände

Der Adlerfarn, welcher unter natürlichen Bedingungen in bodensauren Laubwäldern vorkommt, breitet sich an einigen Stellen in wertvollen waldfreien Vegetationsbeständen aus. Er zeigt dabei allerdings nicht wie das Landreitgras Präferenzen für gestörte Flächen. Vor der Einstellung der Heideschäferi wurde er vermutlich als giftiges Weide-„Unkraut“ bekämpft und zusätzlich durch die Nutzung

1) Hin und wieder werden im Stillen von Pflanzenfreunden mehr oder weniger seltene Arten ausgepflanzt. Dieses Vorgehen erschwert sowohl die wissenschaftliche Arbeit wie auch die wissenschaftlich fundierte Argumentation in der Naturschutzarbeit.

als Streu an einer starken Ausbreitung gehindert. Wiederholtes Abschneiden verträgt er nicht. Gefördert haben ihn wohl die zahlreichen Heidebrände, welche vor allem nach dem Krieg wüteten. Er überdauerte die Katastrophen unbeschadet, während seine Konkurrenten ausgeschaltet wurden. Wo er auftritt, verschwinden andere lichtbedürftige Arten nach und nach. In bestimmten Bereichen sollte seine Ausbreitung deshalb durch Mahd eingeschränkt werden.

Abschließendes zur Flora des Gebietes

Wenn man sich der Wahner Heide von Westen oder Süden nähert, durchquert man zunächst die botanischen Einöden der ackerbaulich intensiv genutzten Köln-Bonner Bucht. Die Wohn-, Gewerbe- und Gartengebiete dieser Landschaft sind in der Regel kaum weniger von Sterilität geprägt als die sie umgebenden ausgeräumten Fluren.

Nähert man sich der Wahner Heide von Osten aus dem Bergischen Land, so erfreut sich das Auge einer teils noch intakt erscheinenden Landschaft. Der Verarmungsprozeß in der Flora ist jedoch auch hier weit fortgeschritten. Grund sind wie in der Ebene vor allem Veränderungen in der landwirtschaftlichen Nutzung (Nährstoffeintrag, Flurbereinigung, Aufgabe von alten Nutzungsformen). Das frühere Artenrepertoire ist zu einem beträchtlichen Teil nur noch aus weit verstreuten Reliktvorkommen zu rekonstruieren.

Von Norden nähert man sich durch den Königsforst, dessen westliche Teile mit der Wahner Heide zur Landschaftseinheit der rechtsrheinischen „Heideterrasse“ gezählt werden. Die Pflanzen der alten Kulturlandschaft sind jedoch fast vollständig den Aufforstungen gewichen, und eine Flora bodensaurer Forste und Schläge ist an ihre Stelle getreten.

Die Wahner Heide selbst zeigt ein im

Gegensatz zum Umland heterogenes Standortangebot. Neben der Flora bodensaure Wälder und Forste haben sich ein breites Spektrum von Arten der alten Kulturlandschaft sowie die Pflanzenwelt der Moore und nährstoffarmen Gewässer erhalten. Hierauf beruht der besondere Artenschutzwert des Gebietes. Die Lebensräume dieser Pflanzen können über Nordrhein-Westfalen hinaus nur noch an sehr wenigen Stellen in ähnlich vielfältiger Ausprägung bzw. in so großflächigem Verband erhalten werden. Hinzu treten die Arten der Flußauen und zunehmend Besiedler von Schlag- und Ruderalfluren. Letztere sind in der Wahner Heide nur in Maßen als Bereicherung zu betrachten, da sie hier meist an die Stelle schutzbedürftiger Pflanzenarten treten.

Bei Aufnahmen des „Ökologischen Arbeitskreises Wahner Heide“ wurden 631 Farn- und Blütenpflanzen festgestellt. Davon ist allerdings über ein Viertel nach ruderalisierenden Einflüssen in das Gebiet eingewandert. Erwähnt werden soll auch die reichhaltige Moosflora. Sie enthält außer dem üblichen Artenspektrum eine Reihe bemerkenswerter Arten, von denen einige hervorgehoben werden sollen, so z. B. *Atrichum tenellum* und das in Deutschland sehr seltene *Micromitrium tenerum* (1983 erstmals von D. Korneck, Bonn entdeckt).

Die für die Wahner Heide bedeutsame Gattung Torfmoos (*Sphagnum*), die für ihre enorme Wasserspeicherkapazität bekannt ist, sei ebenfalls kurz vorgestellt, wengleich seit den Untersuchungen von Albert Schumacher keine detaillierte Bestandsaufnahme mehr erfolgt ist. Daher sind hier nur die Torfmoose aufgeführt, die in den letzten Jahren nachgewiesen wurden (insbesondere durch G. Ludwig-Holdmann). Es handelt sich um *Sphagnum papillosum*, *Sph. magellanicum*, *Sph. nemoreum*, *Sph. fallax*, *Sph. auriculatum*, *Sph. plumulosum*, *Sph. palustre* und *Sph. compactum*.

Die Gesamtzahl der im Gebiet vorkommenden landesweit gefährdeten Arten be-

trägt z. Z. 101 (nur Gefährdungsgrade 1 bis 3, ohne Verschollene und Ausgestorbene, Gartenflüchtlinge und Angepflanzte; Einstufung nach Wolff-Straub, R. u. a., 1988). Hierbei sind erwartungsgemäß die Heiden, Sandrasen und Moore die wichtigsten Wuchsorte (Abb. 86).

Der hohe Anteil überregional gefährdeter Pflanzen am Gesamtartenspektrum sollte nicht vergessen machen, daß viele Pflanzen am Rande ihres Existenzminimums leben. Wenn durch geeignete Maßnahmen neuer Lebensraum verfügbar wird, kann jedoch eine Wiederausbreitung eingeleitet werden.

28 % der in NRW gefährdeten und 22 % der stark gefährdeten Pflanzenarten kommen in der Wahner Heide noch vor. Sie bietet theoretisch alle Voraussetzungen, um diesen bedeutenden Anteil der landesweit gefährdeten Arten zu sichern.

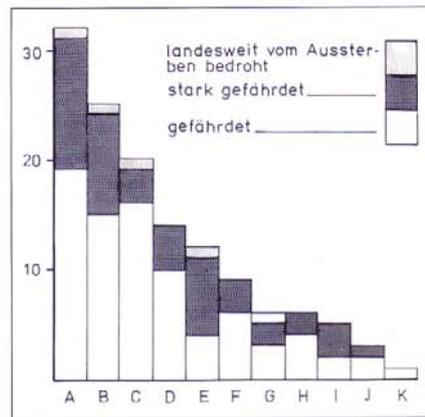


Abb. 86)

Verteilung landesweit gefährdeter Pflanzenarten auf Lebensräume/Lebensgemeinschaften in der Wahner Heide (Einstufung nach Wolff-Straub, R. u. a., 1988).

- A Heidemoore, huminstoffreiche (dystrophe) Gewässer, Fadenseggenrieder
- B Calluna-Erica-Heiden, Sandheiden, Borstgrasrasen und Schnabelriedgesellschaften
- C Sandrasen
- D Erlen- und Birkenbrücher
- E Strandlingsgesellschaften
- F Nährstoffreiche Gewässer
- G Zwergbinsenfluren
- H Ackerwildkrautgesellschaften, Trittrasen, kurzlebige Ruderalvegetation
- I Langlebige Ruderalgesellschaften
- J Auenwälder
- K Bodensaure Laubwälder (ohne Bruchwälder)

Eine Reihe von Arten taucht in mehreren Spalten auf. Die Gesamtzahl vorkommender landesweit gefährdeter Arten beträgt z. Z. 101.