

Gefährdung und Schutz der Moose im Gebiet

Silke Lütt, Jürgen Dengler, Christof Martin & Florian Schulz

In: Schulz, F. & Dengler, J. (eds.) 2006. *Verbreitungsatlas der Moose in Schleswig-Holstein und Hamburg*: pp. 45–54. Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein, Flintbek, DE.



The complete book (ISBN 3-937937-13-7; 402 pp., full colour, A4 size) is available for 12.50 € from the Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein (<https://www.umweltdaten.landsh.de/bestell/publnatsch.html>)

5. Gefährdung und Schutz der Moose im Gebiet

Silke Lütt, Jürgen Dengler, Christof Martin & Florian Schulz

5.1 Gefährdungsursachen

Im Detail wurden die Gefährdungsursachen sowie ihre Wechselwirkungen bereits in der Darstellung der moosrelevanten Lebensräume (Kapitel 4) beschrieben. Daher werden sie hier lediglich zusammengefasst und anhand der kalkreichen Niedermoore in ihren drastischen Auswirkungen auf die Moosflora veranschaulicht (Kapitel 5.2.1).

Die wesentlichen Rückgangsursachen für Moose sind, geordnet nach abnehmendem Grad ihrer Einflussnahme

- Grundwasserabsenkung und Entwässerung sowie die damit einhergehende Abnahme der Luftfeuchtigkeit,
- Eutrophierung und die damit verbundenen Konkurrenzverschiebungen zugunsten von Gefäßpflanzen und Grünalgen,
- Intensivierung der Land- und Forstwirtschaft,
- „Grüne Versiegelung“ von Pionierstandorten,
- Versauerung von Substraten,
- Zerstörung moosrelevanter Kleinlebensräume und
- Schädigung durch Luftschadstoffe.

Dabei überlagern sich die Ursachen zum Teil. Die Auswirkungen des Klimawandels sind indes noch weitgehend unerforscht. BERG & WIEHLE (1992) kommen für Mecklenburg-Vorpommern zu einer ähnlichen Bewertung der Gefährdungsursachen. Grundwasserabsenkung und Entwässerung waren Voraussetzung für eine Intensivierung der Landwirtschaft. Die Überdüngung der Landschaft ist eine direkte Folge der Nutzungsintensivierung. Daraus folgt, dass der Rückgang der meisten gefährdeten Arten direkt oder indirekt die Konsequenz der „guten fachlichen Praxis“ in der Land- und Forstwirtschaft ist. Nur für einen geringen Rückgang von Arten sind dagegen Gefährdungsursachen wie etwa Verstädterung der Siedlungen, Zersiedlung oder Erholungsnutzung verantwortlich.

5.2 Wandel der Moosflora im Laufe der Zeit anhand von Beispielen

5.2.1 Das Beispiel basenreicher Niedermoore

Die Moosflora des Gebietes hat sich in den letzten 50 Jahren erheblich verändert. Dies wird deutlich, wenn man die aktuelle Verbreitung der heute seltenen Arten mit den Angaben in JENSEN (1952) oder FRAHM & WALSEMANN (1973) vergleicht. Noch frappierender ist der Vergleich mit den Angaben in der ersten Laubmoosflora des Gebietes von PRAHL (1895). Einige der besonders gravierenden Veränderungen der Häufigkeit von Moosarten sollen im Folgenden exemplarisch am Beispiel der basenreichen, nährstoffarmen Niedermoore vorgestellt werden. Hierbei handelt es sich um einen heute fast verschollenen Biototyp, der aufgrund der starken Gefährdung auch EU-weit durch die FFH-Richtlinie als Lebensraumtyp 7230 „Kalkreiche Niedermoore – Basenreiche Niedermoore und Sümpfe mit moosreichen Kleinseggenrieden“ geschützt ist.

Viele der typischen Arten sind heute ausgestorben oder extrem selten. Die meisten dieser Arten waren jedoch vor 100 Jahren im Gebiet noch weit verbreitet und an entsprechenden Lebensräumen nicht selten.

Über *Paludella squarrosa*, die in Schleswig-Holstein seit 1973 nicht mehr gefunden wurde, schreibt PRAHL (1895: 181): „Tiefe Sümpfe, zerstreut durch das östliche Gebiet, aber hier in keiner Lokalfloora fehlend und in manchen Gegenden wie bei Kiel an vielen Standorten ... am ehemaligen Ihlsee bei Frörupholz und von da durch das Treenethal bis Tarp überaus reichlich“.

Die Verbreitung des im Gebiet seit 1963 ausgestorbenen Moores *Calliargon trifarium* wird von PRAHL (1895: 160) folgendermaßen beschrieben: „Tiefe schwankende Sümpfe in lockeren Rasen oder öfter in einzelnen Stengeln zwischen anderen Moosen, selten und fast immer steril ... auf der schwankenden Decke des ehemaligen Ihlsees bei Süder-Schmedeby in dichten Rasen von *Cinclidium stygium*“. Nur der Vollständigkeit halber sei erwähnt, dass *Cinclidium stygium* in Schleswig-Holstein das letzte Mal 1958 nachgewiesen wurde. Weitere aus unserer Flora fast verschwundene Arten basenreicher Niedermoore sind unter anderem *Helodium blandowii*, zu dem PRAHL (1895: 176) schreibt: „Tiefsumpfige Wiesen und Moore, wohl im ganzen Gebiet mit Ausnahme der Marsch nicht gerade selten und fast stets fruchtend“, *Hamatocaulis vernicosus*, zu dem er anmerkt „In tiefen Sümpfen

durch das ganze Gebiet verbreitet, aber meistens steril“ (S. 163), und *Scorpidium scorpioides* (S. 162: „Tiefe Sümpfe, Torfmoore, häufig aber fast immer steril“).

Die genannten Arten stehen stellvertretend für die praktisch vollständige Vernichtung eines wichtigen Lebensraumes, den basenreichen Sümpfen und Mooren. Diese Biotope waren in Schleswig-Holstein in großer Anzahl an quelligen Standorten der Jungmoränenlandschaft, in kleinen abflusslosen Senken oder an Quellaustritten im Übergangsbereich der Jungmoräne zu den Sandergebieten der Geest ausgebildet. Hier kamen die meisten der heute verschollenen Moosarten mit einer großen Anzahl mittlerweile ebenfalls verschollener oder extrem seltener Gefäßpflanzenarten vor. Viele der bei PRAHL (1895), JENSEN (1952) und FRAHM & WALSEMANN (1973) genannten Standorte wurden in den letzten 100 Jahren vollständig zerstört. Im Randbereich der großen Städte wie Kiel oder Hamburg wurden die Standorte durch die Ausdehnung der Siedlungsflächen vernichtet. Sie finden sich nur noch in Straßennamen wieder, etwa der Moorteichwiese in Kiel oder das Schiffbeker Moor in Hamburg, wo sich heutzutage Parkanlagen und Zierteiche befinden. Der überwiegende Teil der Flächen wurde direkt oder indirekt durch Änderungen der landwirtschaftlichen Produktionsverfahren zerstört. Auch in der Vergangenheit wurden viele Sümpfe und Feuchtwiesen landwirtschaftlich genutzt. Die Flächen wurden spät im Jahr gemäht oder extensiv beweidet. Diese extensive Nutzung über viele Jahrhunderte ermöglichte das Vorkommen der meisten Braunmoose (Familie Amblystegiaceae), die größtenteils lichtliebend sind. Offensichtlich resultiert der Wandel der Moosflora aus der Trockenlegung der Niedermoore zum Zwecke einer Nutzungsintensivierung, teilweise auch für eine anschließende Ackernutzung. Da sich die Melioration dieser Standorte im Regelfall nicht lohnte, wurden viele dieser Flächen anschließend wieder aus der Nutzung entlassen. Durch die Entwässerung

waren jedoch die Bodenverhältnisse irreversibel verändert, und die verschwundenen Arten konnten sich nicht wieder ansiedeln. Heute finden sich auf diesen Flächen Weidengebüsche, nährstoffreiche Schilf- und Großseggenrieder. Diese sind trotz des zum Teil extremen Artenrückgangs immer noch Lichtblicke in unserer ausgeräumten Landschaft, und ohne Kenntnis der älteren Literatur ist der Artenschwund an diesen Standorten nicht vorstellbar.

Auch an Standorten, die heute noch einen naturnahen Eindruck vermitteln und eine artreiche Flora aufweisen, ist es zu einem schleichenden Rückgang charakteristischer Niedermoorarten gekommen. Gründe hierfür sind nicht immer offensichtlich. Nutzungsaufgabe, Verbuschung, Verschilfung in Kombination mit Nährstoffeinträgen (direkt durch Düngung oder indirekt durch Niederschläge) können zum Rückgang der niedrigwüchsigen und konkurrenzschwachen Moosarten beitragen. Auch eine Versauerung der Standorte durch Nährstoffeinträge (Saurer Regen) oder natürliche Prozesse etwa durch einwandernde Torfmoose kann zum Verschwinden der Arten beigetragen haben.

5.2.2 Das Beispiel Sachsenwald (TK 2428/3)

In Tabelle 4 ist exemplarisch für einen seit langem gut untersuchten Messtischblattquadranten (TK 2428/3), dem Sachsenwald um Friedrichsruh, eine Liste derjenigen Moosspitzen aufgeführt, die im Verlauf der aktuellen Kartierung nicht mehr nachgewiesen werden konnten. Die Sortierung erfolgte umgekehrt chronologisch nach Funddatum (bzw. Publikationsdatum) des letzten Nachweises. Selbst wenn der letzte Nachweis meist einige Jahre vor dem tatsächlichen Verschwinden erfolgt sein dürfte, dokumentiert die Liste doch eine kontinuierliche Verarmung der Moosflora über einen Zeitraum von über 200 Jahren.

Tabelle 4: Jahre der Letztachweise für die heute verschollenen Arten auf dem Messtischblattquadranten 2428/3 im Sachsenwald.

1969	<i>Helodium blandowii</i>
1968	<i>Eurhynchium speciosum</i> , <i>Fissidens pusillus</i> , <i>Plagiomnium ellipticum</i>
1967	<i>Oligotrichum hercynicum</i>
1965	<i>Nardia geoscyphus</i> , <i>Pogonatum urnigerum</i> , <i>Pohlia lutescens</i>
1957	<i>Scapania paludicola</i>
1955	<i>Ditrichum heteromallum</i>
1954	<i>Sphagnum girgensohnii</i>
1953	<i>Cephalozia pleniceps</i> , <i>Cephaloziella elachista</i> , <i>Kurzia sylvatica</i>
1952	<i>Blepharostoma trichophyllum</i> , <i>Nowellia curvifolia</i> , <i>Rhizomnium pseudopunctatum</i> , <i>Trichocolea tomentella</i>
1951	<i>Diphyscium foliosum</i> , <i>Jungermannia gracillima</i>
1950	<i>Ditrichum lineare</i>
1949	<i>Jungermannia leiantha</i> , <i>Pseudephemerum nitidum</i> , <i>Scapania curta</i>
1948	<i>Brachythecium oedipodium</i>
1947	<i>Palustriella decipiens</i>
1946	<i>Tomentypnum nitens</i>
1942	<i>Cephalozia lunulifolia</i> , <i>Dicranum fuscescens</i> , <i>Odontoschisma denudatum</i>
1935	<i>Dicranella schreberiana</i>
1934	<i>Jamesoniella autumnalis</i>
1933	<i>Sphagnum balticum</i> , <i>Splachnum ampullaceum</i>
1932	<i>Andreaea rupestris</i> , <i>Racomitrium lanuginosum</i>
1931	<i>Barbilophozia attenuata</i> , <i>Brachythecium reflexum</i> , <i>Encalypta vulgaris</i>
1930	<i>Dicranum flagellare</i>
1928	<i>Cephalozia macrostachya</i> , <i>Climacium dendroides</i> , <i>Dicranodontium denudatum</i> , <i>Dicranum bonjeanii</i> , <i>Dicranum majus</i> , <i>Eurhynchium hians</i> , <i>Eurhynchium schleicheri</i> , <i>Frullania dilatata</i> , <i>Frullania tamarisci</i> , <i>Lejeunea cavifolia</i> , <i>Lophozia bicrenata</i> , <i>Lophozia incisa</i> , <i>Mnium stellare</i> , <i>Nardia scalaris</i> , <i>Neckera crispa</i> , <i>Orthotrichum lyellii</i> , <i>Palustriella commutata</i> , <i>Plagiochila asplenioides</i> , <i>Plagiothecium cavifolium</i> , <i>Plagiothecium denticulatum</i> var. <i>denticulatum</i> , <i>Platygyrium repens</i> , <i>Pogonatum aloides</i> , <i>Polytrichum longisetum</i> , <i>Riccardia latifrons</i> , <i>Sphagnum capillifolium</i> , <i>Sphagnum denticulatum</i> var. <i>denticulatum</i> , <i>Tortula calcicolens</i> , <i>Tortula papillosa</i> , <i>Zygodon conoideus</i> , <i>Zygodon viridissimus</i>
1927	<i>Lophozia longiflora</i> , <i>Porella arboris-vitae</i>
1924	<i>Calypogeia neesiana</i> , <i>Lophozia excisa</i> , <i>Tritomaria exsectiformis</i>
1923	<i>Racomitrium fasciculare</i>
1919	<i>Atrichum angustatum</i>
1916	<i>Philonotis caespitosa</i>
1912	<i>Hypnum pratense</i>
1906	<i>Bartramia ithyphylla</i> , <i>Brachythecium mildeanum</i> , <i>Buxbaumia aphylla</i> , <i>Campylium stellatum</i> var. <i>stellatum</i> , <i>Marsupella funckii</i> , <i>Tritomaria exsecta</i>
1899	<i>Dicranum bergeri</i> , <i>Dicranum spurium</i> , <i>Geocalyx graveolens</i> , <i>Herzogiella striatella</i> , <i>Hypnum imponens</i> , <i>Neckera pumila</i> , <i>Riccardia palmata</i> , <i>Sphagnum imbricatum</i> agg., <i>Sphagnum russowii</i> , <i>Weissia controversa</i> , <i>Drepanocladus lycopodioides</i> , <i>Fontinalis hypnoides</i> , <i>Meesia hexasticha</i> , <i>Paludella squarrosa</i> , <i>Pterigynandrum filiforme</i> , <i>Rhodobryum roseum</i> , <i>Ulotia coarctata</i>
1876	<i>Antitrichia curtipendula</i>
1825	<i>Dicranella rufescens</i> , <i>Leskea polycarpa</i> , <i>Philonotis marchica</i> , <i>Pohlia elongata</i> , <i>Weissia longifolia</i>
1824	<i>Cladopodiella francisci</i> , <i>Diplophyllum obtusifolium</i> , <i>Hamatocaulis vernicosus</i> , <i>Hygrohypnum luridum</i> , <i>Racomitrium aciculare</i> , <i>Riccardia multifida</i> , <i>Tortula laevipila</i>
1821	<i>Thuidium abietinum</i>
1800	<i>Ditrichum pusillum</i>

5.3 Gesetzlicher Schutz

Einige Moose unterliegen dem Arten- und Naturschutzrecht. Die Gattungen *Sphagnum*, *Leucobryum* und *Hylocomium* zählen zu den gemäß § 10 (2) BNatSchG besonders geschützten Arten. Sie stehen damit unter dem sogenannten Kernschutz von § 42 (1) BNatSchG, demzufolge die Beeinträchtigung dieser Arten und die Zerstörung ihrer Lebensräume verboten sind. Verstöße gegen diese Bestimmungen sind Ordnungswidrigkeiten. In Fällen, in denen Sammlungen gewerblich durchgeführt werden, kann es sich sogar um Straftaten handeln.

Demnach ist auch das gewerbliche Sammeln von Weiß- und Torfmoosen zu gärtnerischen Zwecken untersagt. Eine Entnahme dieser Arten kann nur im Rahmen einer artenschutzrechtlichen Befreiung nach vorheriger Prüfung gemäß § 62 BNatSchG gewährt werden. Daneben ist auch das gewerbliche Sammeln nicht besonders geschützter Moosarten nach § 24 (3) LNatSchG in Schleswig-Holstein genehmigungspflichtig. Eine Entnahme unter anderem zum Zwecke der Bildung und Wissenschaft sollte allerdings problemlos möglich sein.

Eingriffsvorhaben müssen diesem rechtlichen Schutz Rechnung tragen und eine Kompensation, Minimierung von Eingriffen oder einen Ausgleich herbeiführen.

Die artenschutzrechtliche Prüfung einschließlich der Gewährung von Ausnahmen obliegt der Oberen Naturschutzbehörde. In Schleswig-Holstein ist dies das Landesamt für Natur und Umwelt (LANU).

Aufgrund der FFH-Richtlinie besteht für die Bundesländer ferner die Verpflichtungen, für die Moose des Anhanges II der FFH-Richtlinie Schutzgebiete auszuweisen und für einen günstigen Erhaltungszustand derselben zu sorgen. In Schleswig-Holstein kommt von diesen Arten rezent lediglich *Hamatocaulis vernicosus* vor. Die ebenfalls als Arten „gemeinschaftlichen Interesses“ im Anhang II der FFH-Richtlinie geführten, im Gebiet bereits früher sehr seltenen Sippen *Dicranum viride* und *Buxbaumia viridis* konnten aktuell nicht mehr nachgewiesen werden (vgl. Verbreitungskarten im Speziellen Teil). Auf der Grundlage einer landesweiten Kartierung von *Hamatocaulis vernicosus* wurden in Schleswig-Holstein drei Schutzgebiete ausgewiesen: die kalkreichen Niedermoorwiesen am Dobersdorfer See, an der Lehmkuhlener Stauung und bei Mucheln.

In Anhang V der FFH-Richtlinie sind darüber hinaus alle Torfmoose (*Sphagnum* spp.) aufgelistet. Ihre gewerbliche Nutzung ist deshalb nur zulässig, wenn ein Monitoring belegt, dass der günstige Erhaltungszustand ihrer Lebensräume nicht beeinträchtigt wird.

5.4 Schutzinstrumente, -maßnahmen und -empfehlungen

Für den Mooschutz sind umfassende integrative Bemühungen des Naturschutzes, der Land- und Forstwirtschaft sowie des Immissionsschutzes erforderlich.

Das rahmengebende Ziel ist dabei, die biologische Vielfalt zu erhalten. Auf der globalen Ebene sind erste Regelungen dazu in der Biodiversitätskonvention von Rio de Janeiro aus dem Jahr 1992 vorgegeben.

Für den Mooschutz in der Fläche stehen die FFH-Richtlinie und die Wasserrahmenrichtlinie der EU zur Verfügung. Eine direkte Förderung von Moosarten durch die FFH-Richtlinie erfolgt nur für *Hamatocaulis vernicosus* als Anhang-II-Art durch die Ausweisung eigener Schutzgebiete (vgl. Kapitel 5.3). Im Gebiet flächenhaft wirksam ist dagegen die indirekte Förderung moosreicher Lebensräume durch die Ausweisung von Schutzgebieten für FFH-Lebensraumtypen von internationaler Bedeutung. Die in Kapitel 4 beschriebenen Lebensräume sel-

tener Moose sind vielfach auch FFH-relevante Lebensräume, für die in Zukunft gegenüber der Europäischen Union ein günstiger Erhaltungszustand zu belegen ist. Von den Pflegemaßnahmen in diesen gemeldeten Natura-2000-Gebieten sollen auch die lebensraumtypischen Moose profitieren.

Durch die Umsetzung des Zieles der Wasserrahmenrichtlinie, den ökologischen Zustand in Gewässern bis 2015 zu verbessern, werden sich zumindest für die Moose der Quellen, Fließ- und Stillgewässer die Standortbedingungen verbessern. Eingeschränkt können auch Moose der Moore und der Küstenlebensräume von der europäischen Forderung nach Qualitätsverbesserung profitieren.

Neben den internationalen Schutzbemühungen werden die Moose Schleswig-Holsteins und Hamburgs auch durch den gesetzlichen Biotopschutz (in Schleswig-Holstein: § 15a LNatSchG) und die Pflege der naturschutzfachlichen Wertflächen in Schutzgebieten gefördert. Gängige und moosfördernde Pflegemaßnahmen sind zum Beispiel das Plaggen oder die Beweidung von Heiden, wie die Anhebung der Wasserstände in abgetrockneten Mooren, die Mahd von Feuchtwiesen oder die Offenhaltung der Trocken- und Halbtrockenrasen durch eine extensive Pflegenutzung.

Halboffene Weidelandschaften, ein im Gebiet zunehmend angewandtes nachhaltiges Nutzungssystem, wirken durch die Schaffung von Pionierstandorten auf unterschiedlichsten Böden ebenfalls begünstigend für konkurrenzschwache Moose des Grünlandes.

Auch die Biotopschutzprogramme, wie sie in Schleswig-Holstein etwa für Moore, Niedermoores und Allees vorliegen und in Zukunft für die Kulturlandschaft insgesamt geplant sind, sind geeignete konzeptionelle Vorgaben für einen Flächenschutz, der auch den Mooschutz mit berücksichtigt.

Unmittelbarer wird dies durch Artenhilfsprogramme wie jenes für die Moose der Stadt Hamburg (LÜTT & al. 1994) angestrebt. Doch auch die nicht spezifisch auf Moose ausgerichteten Artenhilfsprogramme Schleswig-Holsteins wirken teilweise indirekt fördernd auf lebensraumtypische Moose, etwa das Artenhilfsprogramm „Bunte Wiesen und Orchideen“. Das Hilfsprogramm zur Förderung der Amphibien begünstigt indirekt die Moosvegetation der Stillgewässer. Viele landesweit seit 2004 von der Stiftung Naturschutz durchgeführte Maßnahmen im Rahmen der „Amphibieninitiative Stiftungsland“ sind strukturbereichernd und fördern damit auch die lebensraumtypischen Moose. Gerade bei der Neuan-

lage von Kleingewässern siedeln sich vorübergehend extrem seltene Moosarten an. An jungen Gewässern mit lehmigem Ufer konnten unlängst die einzigen aktuellen Funde von *Phaeoceros carolinianus* gemacht werden. Viele seltene Arten entwickeln sich bevorzugt auf bindigem Sand. Wichtig ist allerdings, dass kein Oberboden aufgetragen wird. Moosbegünstigend sind zudem nährstoffarme Rohböden und seicht abfallende Gewässerränder. Auch auf abgelassenen Teichböden kann sich eine sehr artenreiche Moosflora entwickeln (vgl. Kapitel 4.4.1). Das Einbringen von Fischen in solche Kleingewässer oder zumindest deren Fütterung sollte unterbleiben, um einer Eutrophierung vorzubeugen. Auch Pufferzonen und die teilweise Offenhaltung der Ufer durch eine extensive Beweidung wirken sich positiv auf den Moosreichtum von Kleingewässern aus.

Für den Schutz der Moose in den Wäldern des Gebietes ist eine eingriffsminimierte ökologische Waldnutzung von Bedeutung. Die Extensivierung der Forstwirtschaft in Schleswig-Holstein in den letzten zehn Jahren ist daher grundsätzlich positiv zu bewerten. Eine naturnahe, zertifizierte Waldnutzung fördert die bryologische Artenvielfalt. In besonderem Maße gilt dies für die Naturwälder Schleswig-Holsteins, die für den Schutz der Moose, Flechten und Pilze eine herausragende Bedeutung haben.

In einem Projektgebiet der Stiftung Naturschutz Schleswig-Holstein, dem Stodthagener Forst, einem rund 100 ha großen Buchenwaldgebiet in der Jungmoränenlandschaft, wurden die forstliche Nutzung eingestellt und vor einigen Jahren sämtliche Entwässerungsgräben geschlossen, um den ursprünglichen Wasserhaushalt des Waldes wieder herzustellen.

Dem Tot- und Altholz in den Wäldern kommt als Trägersubstrat für die Erhaltung der Moosdiversität eine große Bedeutung zu. Insofern ist es bedenklich, wenn durch die sich als Alternative zu fossilen Brennstoffen schnell ausbreitende Holzfeuerung der Altholzanteil außerhalb von Waldschutzgebieten zukünftig weiter sinken sollte. Ebenfalls von erheblicher Bedeutung sind naturnahe Wasserstände und die Vielfalt von Strukturen. Waldbäche, Quellen aber auch anthropogene Sonderhabitate wie Knickwälle im Wald lassen die Artenzahlen geradezu in die Höhe schnellen. Förderlich wirkt sich überdies ein hoher Anteil an Laubholzbäumen aus. So sind etwa Esche (*Fraxinus excelsior*) und Buche (*Fagus sylvatica*) aufgrund einer im Vergleich zu Eichen (*Quercus* spp.) oder Nadelhölzern basenreicheren Borke artenreichere Trägerbäume.

Einseitige Landnutzungssysteme wie Mais-, Raps- und Grasäcker auf Grenzertragsflächen sind im Hinblick auf die Moosvegetation kritisch zu bewerten. Wenngleich die Produktion von nachwachsenden Rohstoffen und Biomasse unter anderem für eine nachhaltige Energiegewinnung positiv ist, erfordert der Artenschutz im Allgemeinen und der Mooschutz im Besonderen eine räumliche Zentrierung dieser intensiven Nutzung. Hier ist die Einhaltung solcher ökologischer Mindeststandards wünschenswert, die auch den Moosartenchutz einbeziehen.

Moosfördernd hingegen dürften sich sämtliche Initiativen auswirken, die eine zumindest zeitweilige Stilllegung sandiger Ackerflächen nach sich ziehen. Indirekt kann der Mooschutz dabei von Schutzmaßnahmen profitieren, die zur Förderung der Heidelerche (*Lullula arborea*) als Vogelart des Anhanges I der Vogelschutzrichtlinie dienen.

Inwieweit die Modulation mit „Cross Compliance“ als weit reichende europäische Agrarstrukturreform der letzten Jahre durch die Forderung nach einem guten ökologischen Zustand der Wirtschaftsflächen auch eine Förderung der lebensraumtypischen Moosflora nach sich zieht, bleibt vorerst abzuwarten. Grundsätzlich positiv ist in diesem Zusammenhang das neue Düngemittelgesetz zu beurteilen, das einen Mindestabstand zu Gewässern vorgibt und eine bedarfsgerechte Düngung fordert. Zwar liegen die Düngemittelvorgaben höher als sie für einen direkten effektiven Mooschutz auf den Ackerflächen notwendig sind, sie leisten jedoch einen Beitrag zur Verringerung der diffusen Einträge in die Still- und Fließgewässer und begünstigen damit indirekt eine standorttypische Moosvegetation der Gewässer.

In den letzten beiden Jahrzehnten wurde hinsichtlich der Wasserqualität von Still- und Fließgewässern bereits eine Verbesserung erreicht. Hierfür sind im schleswig-holsteinischen Gewässerschutz folgende Maßnahmen verantwortlich:

- Die Verminderung des Phosphatgehaltes in den Waschmitteln durch die Phosphathöchstmengenverordnung aus dem Jahr 1980 hat Auswirkungen im Bereich von über 20 % der Phosphoremission durch Abwasser gezeigt.
- Das Sofortprogramm des Umweltministeriums Schleswig-Holsteins ab 1989 hat zu einer zusätzlichen Verringerung der Phosphoremissionen der großen kommunalen Kläranlagen (mit mehr als einer Million Kubikmeter Abwasser pro Jahr) geführt.

- Das Dringlichkeitsprogramm hat im Laufe der Zeit zu einer Verringerung der Stickstoffemissionen in Kläranlagenabläufen geführt. Diese Umrüstmaßnahme an den Kläranlagen hat später begonnen und ist langwieriger als die erfolgreiche Einführung der Phosphatfällung.

Die derzeit in unseren Fließgewässern vorhandenen erhöhten Nährstoffgehalte sind wesentlich auf diffuse Einträge aus der Landwirtschaft zurückzuführen. In Konsequenz der Wasserrahmenrichtlinie ergriffene Maßnahmen sollen hier zu weiteren Minderungen führen.

Für die Neugestaltung von Fließgewässern gilt grundsätzlich, dass die Erhöhung des Strukturereichtums und die Verbesserung der Wasserqualität und -dynamik zur Bereicherung der Moosvielfalt führen. Maßnahmen zur Beschattung mit Erlen und Weiden, das Einbringen erratischer Blöcke oder die Schaffung von Zonen mit unterschiedlicher Strömungsgeschwindigkeit fördern typische Moosarten. Negative Folgen für den Mooschutz hat hingegen der Ersatz von Natursteinschüttungen und Bühnen an der Elbe durch Schlacke. Schlacken werden in geringerem Maße und zumeist nur von ubiquitären Moosarten besiedelt. Bühnen sollten nur abschnittsweise in mehrjährigen Intervallen erneuert werden, um eine Wiederbesiedlung durch erhaltene Vorkommen zu erleichtern.

Mooschutz ist nicht auf natürliche Lebensräume beschränkt. Viele Moosarten finden in von Menschen geschaffenen Biotopen und im Siedlungsraum wichtige Ersatzlebensräume (vgl. Kapitel 4.10). Aus der Sicht des Mooschutzes sollte deshalb auf eine Intensivbegrünung derartiger Kleinbiotope (Böschungen, Rabatten usw.) im Siedlungsraum und in ehemaligen Abgrabungsflächen durch Ansaat oder Bepflanzung mit oft nicht autochthonem Pflanzenmaterial („grüne Versiegelung“) verzichtet werden. Moosbereichernd wirkt hingegen die Selbstbegrünung des anstehenden Bodens. Kleine und weitläufig verteilte Abgrabungsstätten begünstigen ebenso selten gewordene Pionierarten wie der Verzicht einer flächigen Ausbreitung von Mutterboden in Kiesgruben und großflächigen Abgrabungsstätten nach deren Nutzungsende.

Alleen als Reihung alter Laubbäume sind ebenso wie Überhälter im Knick und Altbäumen in Feldgehölzen moosreiche Lebensräume. Abgestorbene Bäume sollten in Alleen bei Wahrung der Verkehrssicherheit als Totholz- und Strukturelement erhalten bleiben und nicht durch Jungbäume ersetzt werden.

Besonders schwierig gestaltet sich der Schutz erratischer Blöcke als wichtigen Kleinstandorten der Gesteinsmoose, da nur in Ausnahmefällen eigene Pufferzonen geschaffen werden können. Mit Silikatgesteinsarten besiedelte Blöcke befinden sich meist an geschützten und luftfeuchten Standorten in Wäldern. Hierzu gehören alte Grenzsteine, Naturdenkmäler (etwa Harkestein im Riesewohld), Blockgestein an Waldbächen und Quellen sowie durch eine militärische extensive Nutzung geschützte Gräber, wie zum Beispiel das Langengrab auf dem Standortübungsplatz Putlos.

Durch einen angemessenen Reinlichkeits- und Ordnungssinn bei der Pflege der Gärten, Dächer und Mauern können von jedem Grundstücks- und Hausbesitzer wertvolle Kleinstandorte erhalten werden. Der Verzicht auf den Einsatz von Pestiziden, das Einbinden strukturreicher Elemente wie Mauern oder erratischer Blöcke an Schattenplätzen sowie das Zulassen sandiger offener Böden ist der Moosvielfalt im eigenen Garten ebenso förderlich wie die Anlage eines Kleingewässers. Dies gilt gleichermaßen auch für das öffentliche Grün in Parkanlagen, Rabatten und auf Friedhöfen.

Besonders im Flachland sind Mauern wertvolle Ersatzlebensräume. Manche früher auf Bäumen wachsende Arten kommen heute nur noch auf Kunstgestein vor. Zumeist muss allerdings erst das Auge für die Ästhetik solcher miniaturisierter Schönheit geschult werden. Im Allgemeinen nimmt der Struktur- und Artenreichtum von Mauern mit deren Alter zu. Aus der Sicht des Mooschutzes sollten Ausbesserungsarbeiten nur erfolgen, wenn diese für den Erhalt des Bauwerkes unumgänglich sind. Wünschenswert wäre dann, nur die notwendigsten Arbeiten über einen längeren Zeitraum gestreckt durchzuführen. Von vergleichbarer Lebensraumqualität sind häufig alte Wehre, Schleusen, Brücken und Mühlen. Auch hier kann eine moderate Instandhaltung die oft seltenen Moosarten schonen.

Die Verwendung von Naturbaustoffen wie Reet und nicht imprägnierten Dachpfannen lässt Dächer im Laufe der Zeit begrünen, vergleichbar der Anlage dünnschichtiger Vegetationssysteme (Dachbegrünung). Moose und Flechten sind dabei bei weitem nicht so materialzerstörend, wie allgemein angenommen wird, was sich beispielsweise an sehr alten Reetdächern im Freilichtmuseum Molfsee bei Kiel demonstrieren lässt. Zelluloseabbauende Pilze werden zumindest hier durch den Moosbesatz der Reetdächer nachweislich nicht gefördert (K. Dierßen, pers. Mitt.). Das negative Image, das Moose bei vielen Mitmenschen haben, ist unbegründet. Ein moosreicher Ra-

sen ist ebenso grün und hat vergleichbare Tritt- und Lagereigenschaften wie der gemeinhin angestrebte Zierrasen. Statt Moosherbizide zu verwenden und Bodenfauna und -flora zu vergiften, können Schneckenplagen mit Moossuden eingedämmt und ästhetische Gestecke kriert werden.

5.5 Rote Listen

Rote Listen gefährdeter Arten werden in Deutschland traditionell auf der Ebene der Bundesländer erstellt. Deshalb sind für das Gebiet des Atlases zwei Landes-Rote-Listen relevant. In Schleswig-Holstein stammt die aktuelle, vierte Fassung der Roten Liste von SCHULZ (2002). Zuvor hatten EIGNER & FRAHM (1975), WALSEMANN (1982) und LUDWIG & al. (1996) Rote Listen für das Bundesland publiziert. Für Hamburg wurde die aktuelle Rote Liste in LUDWIG & al. (1996) als eine geringfügig modifizierte Fassung der ersten Fassung von LÜTT & al. (1994) publiziert. An der Erstellung beider Roten Listen war die überwiegende Zahl der Autoren dieses Atlases wesentlich beteiligt.

5.5.1 Rote-Liste-Kategorien

In den beiden aktuellen Roten Listen der behandelten Bundesländer (LUDWIG & al. 1996, SCHULZ 2002) wie auch in vorliegendem Band findet das Kategoriensystem von SCHNITTLER & LUDWIG (1996) Verwendung (Abbildung 4). Demnach gibt es fünf Kategorien innerhalb der eigentlichen Roten Liste (0, 1, 2, 3, R), zwei außerhalb der Roten Liste (V, *) sowie zwei für Fälle, in denen die Datenlage keine sichere Einstufung in eine der vorgenannten Kategorien zulässt (G, D). Jüngere Präzisierungen und Weiterentwicklungen zu diesem Konzept unter Beibehaltung der neun Kategorien finden sich insbesondere bei LUDWIG & al. (2005) und TIMMERMANN & al. (2006). Bei den Moosen ist die Datenbasis allerdings derzeit noch nicht so gut, dass die von diesen Autoren befürwortete Ableitung der Gefährdungseinstufung auf der Basis von quantifizierten Teilkriterien durch Verknüpfung mittels einer Matrix möglich gewesen wäre.

Die folgende Liste enthält die insgesamt neun Kategorien mit ihren Symbolen und ihrer verbalen Bezeichnung (fett) sowie einer Kurzdefinition (vgl. Abbildung 4):

Eigentliche Rote-Liste-Kategorien		D - Daten mangelhaft
0 Ausgestorben oder verschollen	G Gefährdung anzunehmen	
1 Vom Aussterben bedroht		
2 Stark gefährdet		
3 Gefährdet		
R Durch extreme Seltenheit gefährdet		
Kategorien außerhalb der eigentlichen Roten Liste		
V Vorwarnliste	* ungefährdet	
* Ungefährdet		

Abbildung 4: Allgemeines Schema der Rote-Liste-Kategorien und Bedeutung der Kategorien G und D für unscharfes Wissen. Die Kategorie * dient auch als Oberkategorie für * und V.

- **0 – ausgestorben oder verschollen:** Als ausgestorben gelten Sippen, deren frühere Standorte so stark verändert wurden, dass sie dort nicht mehr vorkommen und auch nicht mehr zu erwarten sind. Als verschollen gelten Sippen, die in den letzten 30 Jahren trotz Suche nicht mehr im Gebiet gefunden wurden.
- **1 – vom Aussterben bedroht:** Sippen, die so schwerwiegend bedroht sind, dass sie voraussichtlich aussterben, wenn die Gefährdungsursachen fortbestehen.
- **2 – stark gefährdet:** Sippen, die erheblich zurückgegangen oder durch laufende beziehungsweise absehbare menschliche Einwirkungen erheblich bedroht sind.
- **3 – gefährdet:** Sippen, die merklich zurückgegangen sind oder durch laufende beziehungsweise absehbare menschliche Einwirkungen bedroht sind.
- **R – durch extreme Seltenheit gefährdet:** Sippen, die extrem selten, aber nicht akut gefährdet sind. R setzt voraus, dass

bei der Sippe in der Vergangenheit konstante oder zunehmende Bestände belegt sind und gegenwärtig keine konkreten Bedrohungsfaktoren erkennbar sind. R-Sippen unterliegen aufgrund ihrer extremen Seltenheit einer potenziellen Gefährdung durch nicht vorhersehbare Ereignisse.

- **V – Vorwarnliste:** Sippen mit zurückgehenden oder zurückgegangenen Beständen, die aber aktuell noch ungefährdet sind.
- *** – ungefährdet:** Ungefährdete Sippen mit stabilen oder zunehmenden Beständen.
- **G – Gefährdung anzunehmen:** Die Datenlage ist so unscharf, dass zwar die Zugehörigkeit zu einer der eigentlichen Rote-Liste-Kategorien (0, 1, 2, 3, R) gesichert ist, der Grad der Gefährdung aber offen bleiben muss.
- **D – Daten mangelhaft:** Die Datenlage ist so unscharf, dass noch nicht einmal entschieden werden kann, ob die Sippe zur eigentlichen Roten Liste (0, 1, 2, 3, R) gehört oder nicht.

Wir verzichten auf eine Differenzierung zwischen * und **, da die Definitionen dieser beiden Kategorien in den relevanten Roten Listen von Moosen aus dem Gebiet nicht konsistent sind. LUDWIG & al. (1996) bezeichnen * als „derzeit als nicht gefährdet angesehen“ und ** als „mit Sicherheit ungefährdet“, während SCHULZ (2002) * als „Bestände stabil (mit Sicherheit ungefährdet)“ und ** als „Bestände in Ausbreitung begriffen (mit Sicherheit ungefährdet)“ definiert. Auch LUDWIG & al. (2005) plädieren für einen Verzicht auf die Kategorie **. Wir verwenden * zusätzlich als „Oberkategorie“ von V und * analog zu D (vgl. TIMMERMANN & al. 2006; siehe Abbildung 4).

Die Zusatzangaben **0;R** oder ***;N** aus SCHULZ (2002) werden bei den Rote-Liste-Kategorien in vorliegendem Atlas nicht berücksichtigt, sondern als **0** beziehungsweise * interpretiert (und so im Speziellen Teil übernommen).

Die Kategorie **?**, die bei LUDWIG & al. (1996) für Sippen steht, deren Vorkommen im Gebiet fraglich ist, bei SCHULZ (2002) zusätzlich auch für systematisch fragwürdige Taxa, wurde im Speziellen Teil auf der Basis des hier vertretenen taxonomischen Konzepts (vgl. Kapitel 10) und des jetzt vorhandenen Wissenstandes einer konkreten Kategorie zugeordnet (vgl. Kapitel 5.5.2).

5.5.2 Gründe für Einstufungsänderungen

Die aktuelle Rote Liste von Schleswig-Holstein (SCHULZ 2002) ist nur vier Jahre, jene von Hamburg (LUDWIG & al. 1996) aber schon 10 Jahre alt. Für den vorliegenden Verbreitungsatlas wurde in den letzten Jahren noch einmal intensiv kartiert und es wurden verstärkt Belege aus Herbarien (LUB, KIEL, HBG, STU) revidiert sowie taxonomisch kritische Gruppen aufgearbeitet. Daraus ergibt sich verschiedentlich ein deutlicher Aktualisierungsbedarf bei den Einstufungen der Sippen in Rote-Liste-Kategorien. Wir schlagen in diesen Fällen im Speziellen Teil Änderungen der Einstufung vor (jeweils in der Rubrik „Gefährdung“). Dies betrifft insbesondere die folgenden Fälle:

- Taxonomische Änderungen, also Aufspaltungen oder Zusammenfassungen von Sippen gegenüber dem der jeweiligen Roten Liste zugrunde liegenden Konzept.
- Korrekturen von irrtümlichen Angaben in den Roten Listen („vergessene“ Sippen; in der Zeile verrutschte Einstufungen usw.).
- Neunachweise von Sippen.
- Streichungen von Sippen, etwa in Folge von Herbarrevisionen.
- Beschränkung der Kategorie R auf extrem seltene Sippen, bei denen eine aktuelle Gefährdung ausgeschlossen werden kann.
- Sonstige Korrekturen aufgrund des jetzt verbesserten Wissensstandes. Insbesondere haben wir versucht, die Kategorien für ungenauen Wissensstand (G und D) zu reduzieren. Vielfach wurde seit dem Erscheinen der letzten Roten Liste auch das Zeitlimit (30 Jahre) für die Einstufung als verschollen überschritten.
- Die bisherige „Kategorie“ ? wurde aufgelöst, indem wir auf Grundlage der vorliegenden Daten entschieden haben, ob eine Sippe als im Gebiet nachgewiesen zu betrachten ist oder nicht.

Eine Übersicht über die publizierten Rote-Liste-Einstufungen und die von uns hier vorgeschlagenen Änderungen für beide Bundesländer gibt die „Synopsis der Rote-Liste-Einstufungen und ihrer vorgeschlagenen Änderungen“ in Kapitel III.1 dieses Buches.

5.5.3 Rote-Liste-Bilanz Schleswig-Holstein

Unter den 604 Sippen, die in SCHULZ (2002) oder/und dem vorliegenden Atlas als Bestandteil der schleswig-holsteinischen Flora akzeptiert werden, ergeben sich für 160 Sippen Einstufungsänderungen. Eine Auswertung der Änderungsvorschläge nach Fallgruppen zeigt Abbildung 5. 8 % der Änderungen resultieren

aus Änderungen im taxonomischen Konzept (Zusammenfassungen oder Aufspaltungen von Sippen), 11 % sind Neunachweise und 14 % Streichungen. Die meisten Änderungen (25 %) resultieren in Schleswig-Holstein aus einer engeren Auslegung der Definition von Kategorie R.

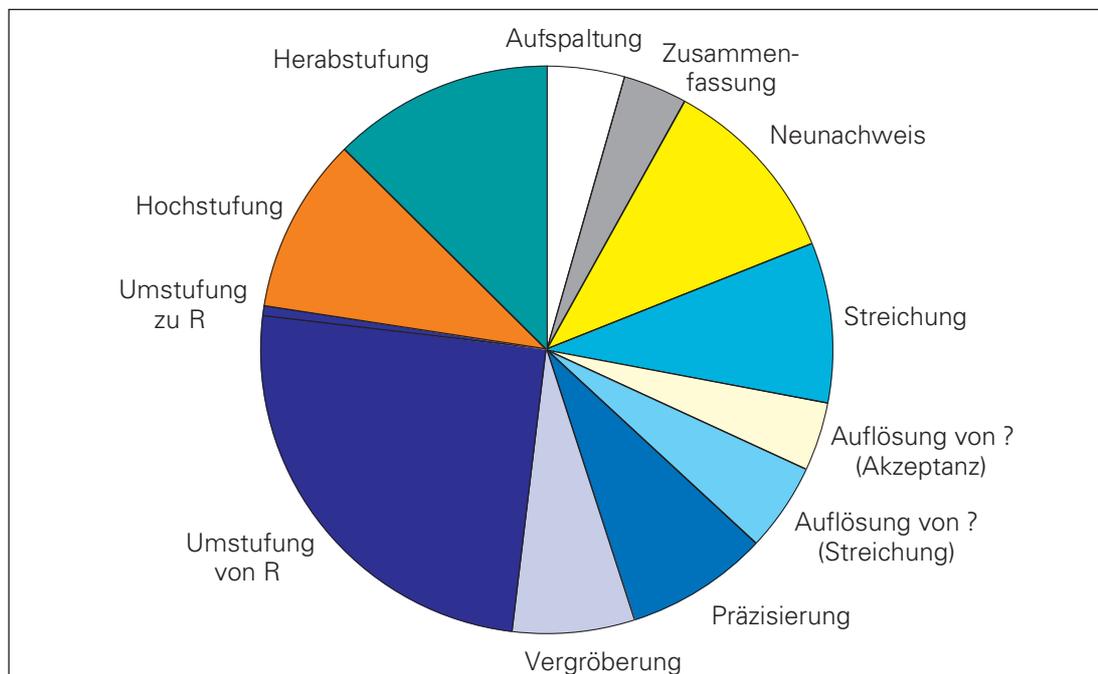


Abbildung 5: Gründe für Rote-Liste-Änderungen in Schleswig-Holstein.

Die vorgeschlagenen Änderungen der Rote-Liste-Einstufungen haben in der Summe nur geringe Auswirkungen auf die „Rote-Liste-Bilanz“. Zwar wurden die meisten zuvor in Kategorie R eingestuften Sippen jetzt anderen Kategorien zugewiesen, doch ändert sich der Anteil der Rote-Liste-Sippen am Gesamtsippenbestand nur geringfügig von 64 % auf 67 %. Wenn man nur die konkret eingestuften Sip-

pen als Grundgesamtheit heranzieht (also die Kategorien D und ? unberücksichtigt lässt), bleibt der Rote-Liste-Anteil sogar nahezu konstant bei 70 %. Die Anteile der Rote-Liste-Kategorien nach SCHULZ (2002) und aufgrund der hier vorgeschlagenen Änderungen können Abbildung 6 und Abbildung 7 entnommen werden.

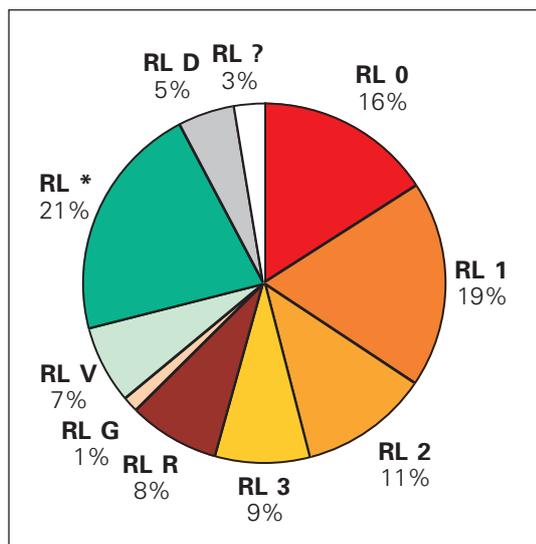


Abbildung 6: Anteile der Rote-Liste-Kategorien in Schleswig-Holstein nach SCHULZ (2002).

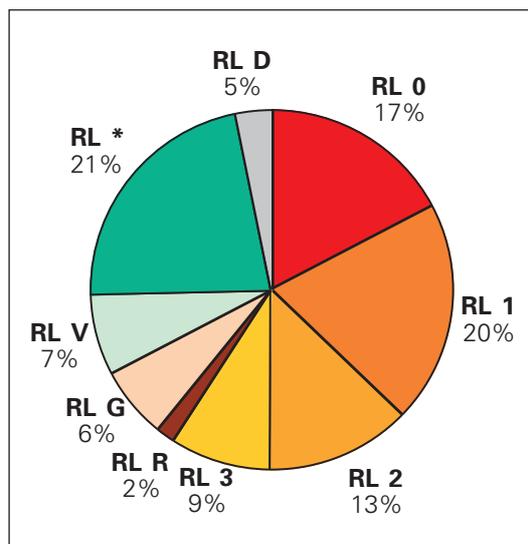


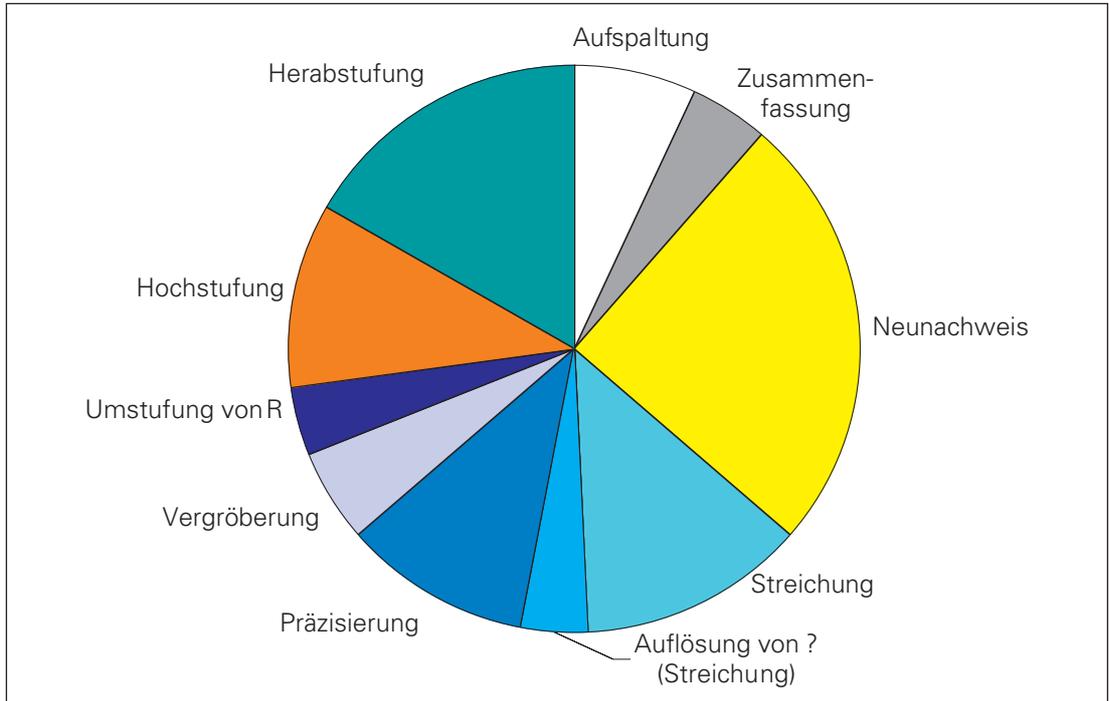
Abbildung 7: Anteile der Rote-Liste-Kategorien in Schleswig-Holstein nach vorliegender Publikation.

5.5.4 Rote-Liste-Bilanz Hamburg

Unter den 478 Sippen, die in LUDWIG & al. (1996) oder/und dem vorliegenden Atlas als Bestandteil der hamburgischen Flora akzeptiert werden, ergeben sich für 131 Sippen Einstufungsänderungen. Eine Auswertung der

Änderungsvorschläge nach Fallgruppen zeigt Abbildung 8. 11 % der Änderungen resultieren aus Änderungen im taxonomischen Konzept (Zusammenfassungen oder Aufspaltungen von Sippen), 25 % sind Neunachweise und 17 % Streichungen.

Abbildung 8: Gründe für Rote-Liste-Änderungen in Hamburg.



Auch in Hamburg haben die vorgeschlagenen Änderungen in der Summe nur geringe Änderungen der „Rote-Liste-Bilanz“ zur Folge. So steigt der Anteil der Rote-Liste-Sippen am Gesamtsippenbestand von 68 % auf 71 %, bleibt aber mit rund 75 % bei Nicht-Berücksichtigung der Sippen in den Kategorien D und ? näherungsweise konstant. Verglichen mit Schleswig-Holstein ist in der Großstadt Hamburg der Anteil der Rote-Liste-Sippen insge-

samt etwas erhöht, jener der bereits ausgestorbenen oder verschollenen Sippen sogar verdoppelt. Ausgestorbene und vom Aussterben bedrohte Sippen machen in Hamburg inzwischen 50 % der Moosflora aus. Die Anteile der Rote-Liste-Kategorien nach LUDWIG & al. (1996) und aufgrund der hier vorgeschlagenen Änderungen können Abbildung 9 und Abbildung 10 entnommen werden.

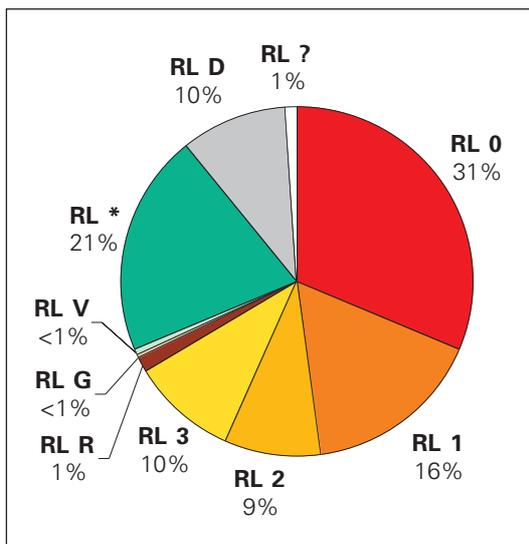


Abbildung 9: Anteile der Rote-Liste-Kategorien in Hamburg nach LUDWIG & al. (1996).

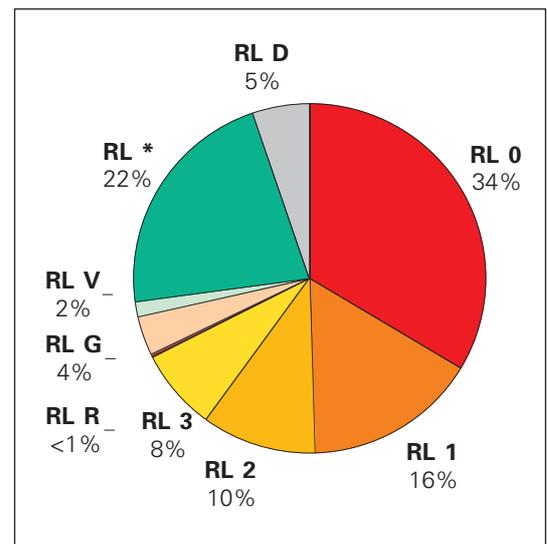


Abbildung 10: Anteile der Rote-Liste-Kategorien in Hamburg nach vorliegender Publikation.