Rote Listen der Farn- und Blütenpflanzen Sachsen-Anhalts – Expertenvoten mit begrenzter statistischer Auswertbarkeit relevanter Umweltfaktoren

Dieter Frank

Zusammenfassung

Frank, D. (2021): Rote Listen der Farn- und Blütenpflanzen Sachsen-Anhalts – Expertenvoten mit begrenzter statistischer Auswertbarkeit relevanter Umweltfaktoren. − Mitt. florist. Kart. Sachsen-Anhalt (Halle) **26**: 3–12. Die Einstufungen der Gefährdungsgrade in den vier Roten Listen gefährdeter Pflanzenarten für das Bundesland Sachsen-Anhalt aus den Jahren 1978, 1992, 2004 und 2020 werden vergleichend interpretiert. Für Arten, die einen positiven oder negativen Trend der Gefährdungseinstufung aufweisen, werden die biologisch-ökologischen Indikatormerkmale ‚Nährstoffzahl', ‚Feuchtezahl' und ‚Strategietyp' vergleichend interpretiert. In der Regel ist die Gefährdung einzelner Arten durch eine Kopplung mehrerer Umweltfaktoren zu erklären. Eine individuelle Interpretation von Gefährdungs-Trends wird empfohlen. Besonders relevante Gefährdungsursachen sind Eutrophierung, Uniformierung der Landnutzung, Gewässerverschmutzung und Verlust von Sonderstandorten.

Abstract

Frank, D. (2021): **Red Lists of Threatened Plant Species in Saxony-Anhalt – votes of specialists have limited statistical evaluability**. − Mitt. florist. Kart. Sachsen-Anhalt (Halle) **26**: 3–12. The gradings of the conservation status of plant species published in the years 1978, 1992, 2004 and 2020 in the Red Lists of Threatened Species for the federal state Saxony-Anhalt have been compared. Species having positive or negative trend in the conservation status have been tested on trends of indicator values. The indicator values nutrient content, humidity and strategy type seem to be convincing. Trends are normally depending on combinations of environmental factors. The conservation status is often influenced by eutrophication, kinds of intensive land use, water pollution and loss of special sites.

1 Einführung

Seit den 1970er Jahren wird von Botanikern, Zoologen und Vegetationskundlern das aktuelle Wissen über die Bestandssituation und Bestandsentwicklung von Artengruppen, Pflanzengesellschaften und Biotoptypen regelmäßig zusammengestellt, hinsichtlich des Gefährdungsgrades der einzelnen Taxa bzw. Syntaxa ausgewertet und in ‚Roten Listen' veröffentlicht. Am Beispiel der Fortschreibungen der Roten Liste der Farn- und Blütenpflanzen für Sachsen-Anhalt (RL) soll hier versucht werden, allgemeingültige Trends abzuleiten und Grenzen für die Anwendung statistischer Auswertungen darzustellen.

2 Methodik

Für die Pflanzen im Bundesland Sachsen-Anhalt (ST) wurden bisher vier Rote-Liste-Einstufungen publiziert. Eine erste Liste wurde von Rauschert (1978) vorgelegt. Drei weitere wurden von Frank et al. (1992, 2004 und 2020) veröffentlicht.

Die Einstufungen in allen vier RL beruhen auf Expertenvoten. Während die Einstufungen in den RL 1978 und 1992 allein auf dem umfangreichen Wissen der Autoren und ihrer Gewährsleute beruhen, bauen die RL 2004 und 2020 auf einer Auswertung der ‚Datenbank Farn- und Blütenpflanzen Sachsen-Anhalt' auf. Dabei wurden die Vorkommen eines Taxons je Messtischblatt-Quadrant (MTB-Q, entspricht ¼ einer TK 25) in drei bzw. vier Zeitebenen als Grundlage genommen. Die Auswertung der gesamten Datenbank gewährleistet, dass keine Art ‚übersehen' wurde (z. B. fehlen *Anthemis cotula*, *Erysimum marschallianum*, *E. virgatum*, *Myrica gale* in den ersten RL). Aus dem Anteil von Rasterfeldern ohne aktuellen Nachweis wurde eine erste, über alle Taxa vergleichbare Maßzahl vorgegeben. Diese Maßzahl wurde anschließend für jedes Taxon dahingehend interpretiert, ob das regionale Verschwinden eventuell schon mehrheitlich in der zweiten oder erst in der dritten (bzw. vierten) Zeitebene dokumentiert ist. Bei der abschließenden Bewertung schätzten dann die Bearbeiter in einem Expertenvotum ein, ob individuelle Gefährdungsrisiken, quantitative Rückgänge ohne Erkennbarkeit im Verbreitungs-Raster oder sehr aktuelle Trends bekannt sind. Das Expertenvotum berücksichtigte auch eventuelle Erfassungsdefizite, taxonomische Änderungen und die Plausibilität der vorgelegten Maßzahlen.

Die in diesen vier Roten Listen aufgeführten Taxa wurden nun tabellarisch zusammengestellt. Dabei wurden verwendete Taxonyme und Aggregierungen berücksichtigt. Nur identisch verwendete Taxa wurden einander zugeordnet.

Für jedes Taxon der Gesamtliste wurde eingeschätzt, ob die Angaben vergleichbar sind, ob reale Veränderungen der Bestandssituation Ursache für geänderte Einstufungen sind, ob veränderte Kenntnisse zur Bestandssituation für das jeweilige Taxon im Bezugszeitraum vorlagen oder ob unterschiedliche methodische Vorgaben bei der Erarbeitung der einzelnen RL angewendet wurden.

Nach Ausschluss der nicht vergleichbaren Taxa wurde für die verbliebenen eingeschätzt, ob für die vier Bezugszeiträume ein gleichbleibender Gefährdungsgrad angegeben wurde oder ob sich die Bewertungen tendenziell verschlechtern bzw. verbessern. Tendenzielle Verringerungen des Gefährdungsgrades (Verbesserungen) werden in zwei Kategorien eingestuft: ‚Verbesserungen' oder ‚Kein Rote-Liste-Status mehr'. Tendenzielle Erhöhung des Gefährdungsgrades (Verschlechterungen) werden in drei Kategorien eingestuft: ‚Verschlechterungen' (eine Kategorie schlechter), ‚starke Verschlechterungen' (zwei Kategorien schlechter) oder ‚ausgestorben'.

Für jene Taxa mit tendenziell verändertem Gefährdungsgrad wurde geprüft, ob es Indikatormerkmale gibt, aus denen allgemeingültige Gefährdungsursachen abgeleitet werden können. Dazu wurden biologisch-ökologische Indikatormerkmale aus Frank & Klotz (1990) getestet. Die Kriterien ‚Strategietyp', ‚Nährstoffzahl' und ‚Feuchtezahl' erwiesen sich aussagekräftig und wurden hinsichtlich ihrer Verteilung bei den RL-Taxa mit tendenziellen Veränderung des Gefährdungsgrades geprüft.

Einige Taxa konnten in den letzten Jahrzehnten sukzessive erheblich besser unterschieden bzw. erkannt werden (z. B. *Montia fontana*, *Trichophorum cespitosum*). Der Kenntnisstand zur Zeit der jeweiligen RL-Bearbeitung war also erheblich unterschiedlich. Einige Taxa wurden (insbesondere bei den RL 1978 und 1992) methodisch bedingt abweichend bewertet. Das betrifft in Einzelfällen die Einschätzung des Gefährdungsgrades sehr seltener Arten. Aus persönlicher Kenntnis der Verfahrensweise bei der Erarbeitung der letzten drei RL wurde die vergleichende Gegenüberstellung der vier RL aus heutiger Sicht wenn möglich sinngemäß interpretiert.

Einige Taxa wurden aufgrund besserer Kenntnis der Bestimmungsmerkmale und aktueller Vorkommen nicht mehr in die RL aufgenommen (z. B. *Cerastium dubium*, *Elymus hispidus*). Da nicht immer beurteilt werden kann, ob es sich um reale Veränderungen der Bestandssituation oder nur der Kenntnislage handelt, wurde im Zweifelsfall pauschal von einer Verbesserung der Bestandssituation ausgegangen.

3 Ergebnisse

Insgesamt wurden in den vier Roten Listen 1.303 Taxa im Sinne des aktuellen Artkonzeptes (Buttler et al. 2018) erfasst.

In die vergleichende Analyse konnten nicht alle Taxa dieser Zusammenstellung einbezogen werden. Hierfür gab es verschiedene Ausschlussgründe:

77 Taxa wurden aufgrund nicht vergleichbarer taxonomischer Hierarchieebenen ausgeschlossen (z. B.: Taxon heute in mehrere Arten, Unterarten oder Hybride aufgeteilt, welche in ST vorkommen bzw. vorkamen; Taxon heute in ein anderes Taxon integriert; Hybride) (z. B. *Leonurus cardiaca* oder Arten der *Taraxacum* sect. *Palustria*).

84 Taxa wurden aufgrund (auch aktuell) unzureichender Datenlage nicht einbezogen. Insbesondere für die Untergliederung von bisher weiter gefassten Sippen sind bei diesen Taxa nicht ausreichend Kenntnisse vorhanden (z. B. *Anthyllis vulneraria*, *Buglossoides arvensis*).

26 Taxa wurden aufgrund von Fehlangaben ausgeschlossen. Für die jeweiligen Taxa liegen keine bestätigten Nachweise aus dem Bezugsgebiet vor. Zumeist handelt es sich um Fehlbestimmungen (z. B. *Potamogeton filiformis*), in wenigen Fällen bezogen sich die Angaben auf Vorkommen, die nach Grenzänderungen nicht mehr zu Sachsen-Anhalt zählen (z. B. *Arabidopsis lyrata* subsp. *petraea*). In wenigen Fällen wurden Artnamen verwendet, die heute für andere Sippen verwendet werden (z. B. *Ornithogalum gussonei*).

3 Taxa wurden wegen genetischer Drift innerhalb des Taxons in Rote Listen aufgenommen. Da diese genetischen Merkmale morphologisch kaum nachvollziehbar sind, wurde deren Gefährdungsstatus in der bisherigen Praxis oft sinnentstellt verwendet (*Abies alba*, *Picea abies*, *Taxus baccata*).

104 Taxa werden heute als Neophyten eingestuft. Diese werden aktuell grundsätzlich nicht einer Gefährdungsanalyse unterzogen (z. B. *Erysimum cheiri*, *Iris pumila*).

10 Taxa wurden bisher als Neophyten eingestuft, werden aber heute für Sachsen-Anhalt als Archaeophyten eingestuft (z. B. *Aristolochia clematitis*, *Ballota nigra* subsp. *meridionalis*). Diese Arten werden jetzt grundsätzlich einer Gefährdungsanalyse unterzogen.

91 Taxa wurden nur in einer der vier RL in eine der Kategorien G (‚Gefährdung anzunehmen, aber Status unbekannt'), D (‚Daten defizitär') oder V (‚Arten der Vorwarnliste') eingestuft (z. B. *Galeobdolon montanum*, *Nonea erecta*). Da vor 2020 nur in Ausnahmefällen in diese Kategorien eingestuft wurde, ist von einem methodisch abweichenden Verfahren auszugehen.

Es verbleiben 908 Taxa, deren taxonomische Abgrenzung und Bewertungsmethodik in den vier RL vergleichbar ist. Für diese Taxa wurden die Gefährdungseinstufungen verglichen. Für 584 Taxa war die RL-Einstufung tendenziell unverändert. 324 Taxa weisen tendenzielle Veränderungen (Verschlechterungen oder Verbesserungen) der RL-Einstufung auf (Abb. 1). Diese Taxa wurden hinsichtlich ihrer biologisch-ökologischen Indikatormerkmale ausgewertet.

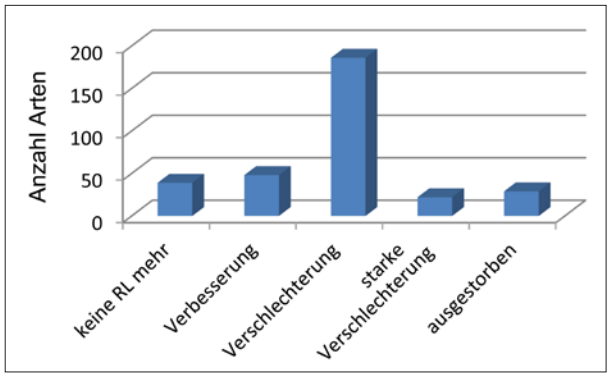

Abb: 1: Tendenzielle Veränderungen der Einschätzung des Gefährdungsgrades in den Roten Listen der Farn- und Blütenpflanzen Sachsen-Anhalt zwischen 1978 und 2020 (n = 324).

Es stellte sich heraus, dass nur wenige Indikatormerkmale über alle Taxa einen relevanten Trend ableiten lassen. Oft sind RL-Arten Spezialisten, deren Vorkommen an eine Kombination von spezifischen Umweltfaktoren gekoppelt ist. Ein separater Vergleich der einzelnen Umweltfaktoren, für die Indikatormerkmale für eine Auswertung verfügbar sind, kann das nicht immer abbilden. Beispielsweise führt die generelle Eutrophierung nahezu aller Ökosysteme im Bezugsgebiet generell zu einer dramatischen Gefährdung der an nährstoffarme Wuchsorte angepassten Arten. Es gibt aber auch Arten, die in der Kulturlandschaft bisher auf sehr nährstoffreichen Wuchsorten vorkamen, dort aber heute aufgrund von Veränderungen anderer Umweltfaktoren stark gefährdet sind, z. B. *Amaranthus blitum*, *Chenopodium bonus-henricus* oder *C. vulneraria*. In diesem Fall führt die gemeinsame Auswertung der Arten naturnaher Biotope mit Arten anthropogener Biotope zu einer Abschwächung der Ergebnisse.

Nährstoffzahl

Der generelle Trend, dass insbesondere die Arten mit Bindung an nährstoffarme Standorte zunehmend gefährdet sind, spiegelt sich auch in den RL-Einstufungen wider. Es ist davon auszugehen, dass vor allem die allgegenwärtige Eutrophierung in den letzten Jahrzehnten hierfür verantwortlich ist. Auch das Verschwinden von Sonderstandorten aufgrund einer Uniformierung der Landnutzung begünstigt diesen Trend. Abbildung 2 lässt diesen allgemeinen

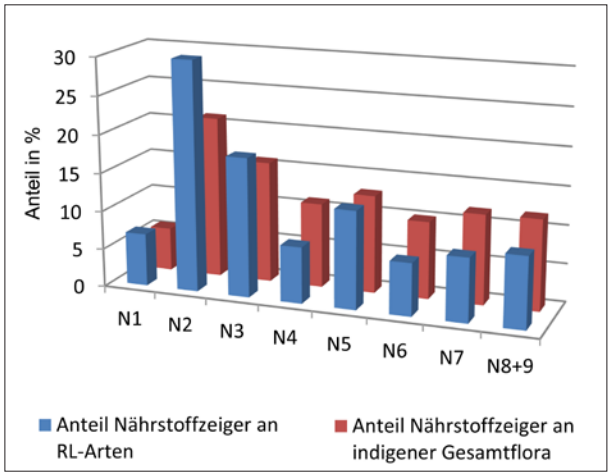

Abb. 2: Vergleich der Verteilung der Nährstoff-Zeigerwerte der Pflanzenarten der Roten Listen Sachsen-Anhalts 1978–2020 (n = 204) mit denen aller indigenen Pflanzenarten in Sachsen-Anhalt (n = 1.081).

Trend deutlich erkennen. Arten nährstoffärmster und nährstoffarmer Standorte (N1–N3) sind überproportional häufiger in den Roten Listen aufgeführt, die Arten nährstoffreicher bis übermäßig nährstoffreicher Standorte (N6–N9) hingegen weniger häufig.

Bei der Einstufung des Gefährdungsgrades der RL-Arten im Zeitraum 1978–2020 (Abb. 3) deutet sich bei den Arten nährstoffärmster und nährstoffarmer Standorte (N1–N3) ein Trend zur Verschlechterung der Bestandssituation an. Für überproportional viele Arten erfolgte eine Heraufstufung der RL-Kategorie. Für relativ wenige Arten konnte eine geringere Gefährdungskategorie vergeben werden.

Die statistischen Aussagen sind bei Berücksichtigung individueller Merkmalskopplungen besser interpretierbar. Beispielsweise ist für den Wegfall des RL-Status für *Himantoglossum hircinum* und *Ophrys apifera* wohl in erster Linie die Klimaerwärmung verantwortlich, welche diese beiden vorwiegend in den meridionalen bis südtemperaten Zonen vorkommenden Arten begünstigt. Der Nährstoffstatus der Wuchsorte ist unter den veränderten Klimabedingungen für das Überdauern dieser Arten weniger relevant. Geringere oder gleichbleibende Niederschlagsmengen kombiniert mit höheren Temperaturen führen zu trockeneren Standortverhältnissen, die wiederum eine geringere Nährstoffverfügbarkeit zur Folge haben. Das schwächt schließlich die Konkurrenzkraft anderer Arten, was eine indirekte Förderung der beiden genannten Orchideenarten zur Folge hat.

Bei Arten mäßig nährstoffreicher Standorte (N4–N6) und insbesondere Arten nährstoffreicher bis übermäßig nährstoffreicher Standorte (N7–N9) ist in Abb. 3 eine tendenzielle Verringerung der Gefährdung (Verbesserung) zu erkennen. Auch hier sind die statistischen Aussagen bei Berücksichtigung individueller Merkmalskopplungen besser interpretierbar. Wie oben bereits für die zunehmende Gefährdung nitrophiler Ackerwildkräuter ausgeführt, sind in Einzelfällen andere Umweltfaktoren als der Nährstoffgehalt entscheidender für die RL-Einstufung. Bei den genannten Ackerwildkräutern ist es die veränderte Landnutzung, welche selbst auf übermäßig nährstoffreichen Standorten die erhebliche Gefährdung auch ausgesprochener Nitrophyten begründet.

Die statistische Aussagekraft einer Auswertung hinsichtlich der Nährstoffzahl könnte erheblich gesteigert werden, wenn für jede der in die Analyse einzubeziehenden Art geprüft würde, ob der Nährstoffreichtum der Standorte entscheidend für den Gefährdungsgrad ist.

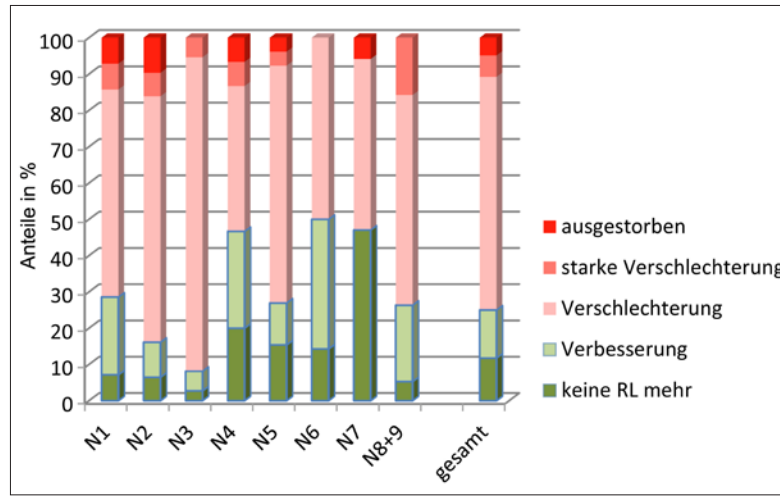

Abb. 3: Nährstoff-Zeigerwerte der Kategorien zum Gefährdungstrend der Roten Listen der Pflanzenarten Sachsen-Anhalts 1978–2020 (n = 204).

Feuchtezahl

In den RL der Jahre 1978–2020 sind überproportional viele Feuchtezeiger bis Nässezeiger (N7–N9) wie auch Wasserpflanzen und Unterwasserpflanzen (N11, N12) aufgeführt (Abb. 4). Während die starke Gefährdung der Feuchte- und Nässezeiger überwiegend auf Meliorationsmaßnahmen und die Nutzungsänderung von Grünland zurückzuführen ist, steht die besonders starke Gefährdung der Arten der Wasser- und Unterwasserpflanzen für die teilweise extreme Verschmutzung der Still- und Fließgewässer.

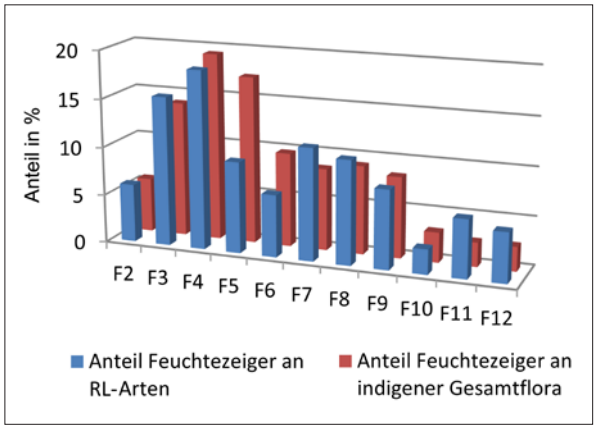

Abb. 4: Vergleich der Verteilung der Feuchte-Zeigerwerte der Pflanzenarten der Roten Listen Sachsen-Anhalts 1978–2020 (n = 233) mit denen aller indigenen Pflanzenarten in Sachsen-Anhalt (n = 1.194).

Im Trend der RL-Einstufungen der Jahre 1978–2020 (Abb. 5) weisen überproportional viele Feuchte- bis Nässezeiger (N7–N9) eine Verschlechterung auf. Gerade diese Arten haben ohnehin schon einen überproportional hohen Anteil an der Gesamtflora (Abb. 4). Darunter sind Arten der Nasswiesen und Sümpfe.

Einen deutlich positiven Trend der RL-Einstufungen der Jahre 1978–2020 zeigen hingegen die Wechselwasserzeiger (F10) wie auch Wasser- und Unterwasserpflanzen (N11, N12). Nachdem Ende der 1980er Jahre eine extrem prekäre Situation der Wasserqualität zu beklagen war, spiegelt sich in dieser Tendenz die erhebliche Verbesserung der Wasserqualität der Stand- und Fließgewässer in den letzten zwei Jahrzehnten wider.

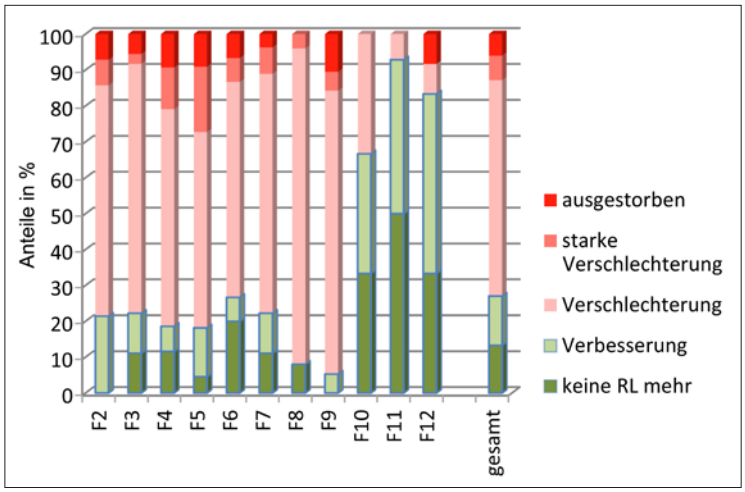

Abb. 5: Feuchte-Zeigerwerte der Kategorien zum Gefährdungstrend der Roten Listen der Pflanzenarten Sachsen-Anhalts 1978–2020 (n = 233).

Strategietypen

In den RL der Jahre 1978–2020 sind relativ viele Arten der Stress- (s), Stress-Ruderal- (sr) und Ruderal-Strategietypen (r) gelistet. Arten des Konkurrenz-Strategietyps (c) sind in den RL gegenüber der Gesamtflora unterrepräsentiert (Abb. 6).

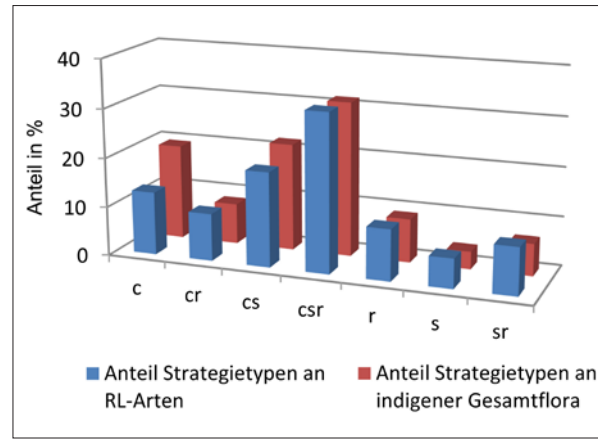

Abb. 6: Vergleich der Verteilung der Strategietypen der Pflanzenarten der Roten Listen Sachsen-Anhalts 1978–2020 (n = 249) mit denen aller indigenen Pflanzenarten in Sachsen-Anhalt (n = 1.363).

Im Trend der RL-Einstufungen der Jahre 1978–2020 weisen überproportional viele Arten des Konkurrenz-Ruderal-Strategietyps (cr) und Stress-Strategietyps (s) eine Verschlechterung auf (Abb. 7). Bei den Arten des Konkurrenz-Ruderal-Strategietyps (cr) betrifft die starke Verschlechterung vor allem Segetalarten wie *Bromus arvensis*, *Galium spurium*, *Lolium remotum* oder *L. temulentum*. Verschlechterungen bei Arten des Stress-Strategietyps (s) betreffen zumeist Arten von Lebensräumen, die in ST allgemein selten und stark gefährdet sind, beispielsweise *Pyrola*-Arten nährstoffarmer Wälder, *Carex viridula* oder *Viola palustris* auf Nasswiesen, *Drosera rotundifolia* in Mooren und *Triglochin maritima* oder *Bupleurum tenuissimum* auf Salzwiesen. Bei den Arten mit Ruderal-Strategietyp (r) ist ein gegenläufiger Trend festzustellen. Neben vielen Arten mit Verbesserungen (z. B. *Sagina apetala*, *S. micropetala* oder *Setaria pumila*) gibt es auch viele Arten mit starken Verschlechterungen (z. B. *Chenopodium vulvaria*, *Illecebrum verticillatum* oder *Veronica agrestis*).

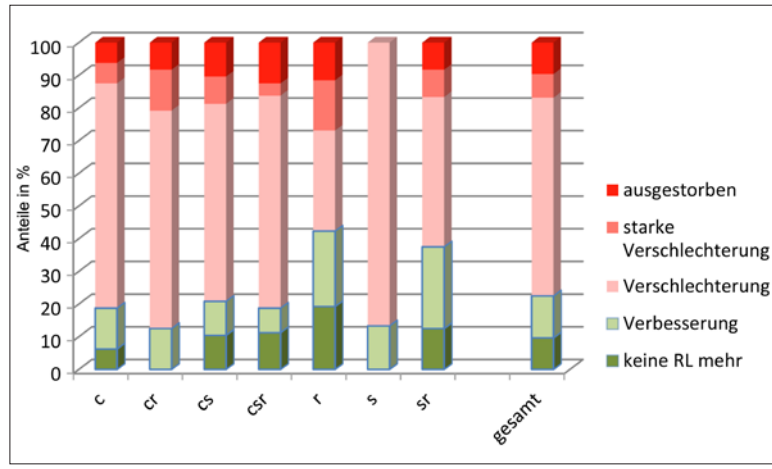

Abb. 7: Strategietypen der Kategorien zum Gefährdungstrend der Roten Listen der Pflanzenarten Sachsen-Anhalts 1978–2020 (n = 249).

4 Diskussion

Da es sich um eine vergleichende Analyse der publizierten Gefährdungseinstufungen handelt, nicht um Vergleiche der Anzahl von Taxa der einzelnen RL-Kategorien, war der Ausschluss nicht vergleichbarer Taxa geboten. Nicht ausgeschlossen wurden Taxa, von denen auch Kultivare in der freien Landschaft anzutreffen sind. Bei Taxa, bei denen nicht zwischen indigenen/archaeophytischen Vorkommen und Kultivaren unterschieden werden kann, wurden alle Vorkommen bei der Erarbeitung der RL berücksichtigt (z. B. *Agrostemma githago*, *Centaurea cyanus*, *Polemonium caeruleum* oder *Scilla bifolia*). Sind die anthropogenen Ursprünge der aktuellen Vorkommen allerdings bekannt, wurde in den RL nur auf die indigenen/archaeophytischen Vorkommen Bezug genommen (z. B. *Asplenium ceterach*, *Betula nana*, *Linaria arvensis* oder *Muscari botryoides*). Arten, die erst vor wenigen Jahrzehnten im Zuge einer natürlichen Arealerweiterung in das Bezugsgebiet eingewandert sind, wurden als indigen betrachtet, also bei der Erarbeitung der RL berücksichtigt (z. B. *Ceratocapnos claviculata* oder *Sedum album*).

Ein Vergleich der RL-Einstufungen sollte für jedes Taxon den floristischen und taxonomischen Kenntnisstand der jeweiligen Bearbeitungszeit berücksichtigen. Nur für einen Teil der Taxa sind die zugrunde liegenden Daten so zuverlässig, dass für den gesamten Bezugszeitraum detaillierte Aussagen zur Bestandsentwicklung getroffen werden können. Manchmal gibt es wechselnde Tendenzen der Einstufung des Gefährdungsgrades, die zwar für die jeweilige Art gut interpretierbar, aber für eine Einbeziehung in eine allgemeine Trendanalyse problematisch sind.

Beispiel Wassergüte: *Salvia natans* wurde 1978 noch als ‚gefährdet' eingestuft. Nach Jahrzehnten mit extremer Verschmutzung der Gewässer wurde die Art als ‚stark gefährdet' eingestuft. Im Zuge der aufwändigen Sanierungsmaßnahmen der 1990er Jahre verbesserte sich in den Auen die Gewässerqualität, so dass die Art nur noch als ‚gefährdet' eingestuft wurde. Nachdem schließlich die Auengewässer durch die extremen Hochwässer der Jahre 2002 und 2013 oberflächlich weitgehend von Schadstoffen befreit waren, kann diese Art (wie etliche andere ehemals gefährdete oder gar verschollene Wasserpflanzen-Arten) fast im gesamten potentiellen Areal angetroffenen werden. In der RL 2020 ist diese Art nicht (mehr) gelistet.

Beispiel Klimawandel: Einige submediterrane Arten, z. B. *Himantoglossum hircinum* und *Ophrys apifera* galten noch 1992 als ‚ausgestorben' oder ‚gefährdet' und sind derzeit nicht in der RL aufgeführt. Die atlantisch verbreitete Art *Ilex aquifolium* wurde 1978 noch als ‚potentiell gefährdet' eingestuft. Die Pflanzen dieser Art haben aber den extremen Winter 1978/1979 offenbar unter den Schneemassen gut überstanden und konnten in den folgenden Jahrzehnten mit überdurchschnittlich milden Wintern sogar zu einer Arealerweiterung der Art in weite Bereiche der Altmark beitragen. Verantwortlich für die zunehmende Gefährdung oder gar das Aussterben boreal verbreiteter Arten wie *Linnea borealis* ist meist die zunehmende Vitalität konkurrierender Arten, welche durch Eutrophierung und höhere Temperaturen gefördert wurden.

Beispiel Feuchtgebiete: Der Gefährdungsgrad vieler Arten der Feuchtgebiete hat sich erheblich erhöht. Beispielsweise wurden *Juncus capitatus* und *Parnassia palustris* 1978 noch als ‚gefährdet' eingestuft. Das ist lange her, die folgenden RL stufen diese Arten als ‚stark gefährdet' ein, die RL 2020 listet diese Arten als ‚vom Aussterben bedroht'.

Beispiel landwirtschaftliche Landnutzung: Wurden bis in die 1970er Jahre noch ertragsarme Weideflächen und Sonderstandorte mit Schafherden beweidet, fiel diese Nutzung seit den 1990er Jahren zunehmend weg. Dieser Wandel spiegelt sich auch in den RL wider: *Antenna-*

ria dioica wurde 1978 als ‚gefährdet' eingestuft, seit 1992 gilt die Art als ‚stark gefährdet', seit 2020 muss sie als ‚vom Aussterben bedroht' eingestuft werden. Ähnliches gilt für die Arten der Feucht- und Nasswiesen. Noch gravierender ist die Beeinträchtigung von Acker-Wildkräutern durch die Totalherbizid-orientierte Intensivierung des Ackerbaus. Arten wie *Bromus arvensis*, *Chenopodium vulvaria* und *Hypochaeris glabra* finden in den wildkraut-freien Ackerkulturen keine Wuchsorte mehr, deren RL-Einstufung erhöhte sich um mehrere Kategorien auf inzwischen ‚vom Aussterben bedroht'.

5 Resümee

Eine statistisch orientierte Auswertung der Gefährdungseinstufungen in Roten Listen ist nur in wenigen Fällen bei gleichzeitig sorgfältiger Prüfung und Interpretation kausaler Zusammenhänge vertretbar.

Handelt es sich bei den Rote-Liste-Kategorien bereits um ordinale Größen, die keine normierten Abstände haben und subjektiv geprägte Expertenvoten abbilden, führen der Vergleich dieser Expertenvoten und die Einstufung der Vergleichsergebnisse zu noch höher aggregierten ordinalen Kategorien, die im Einzelfall wiederum sehr subjektiv begründet werden (wiederum ein Expertenvotum). Diese Rahmenbedingungen lassen statistische Auswertungen grundsätzlich nicht zu. Trotzdem konnten hier einige allgemeingültige Ursachen für Bestandsentwicklungen herausgearbeitet bzw. bestätigt werden.

Biologisch-ökologische Indikatormerkmale sind geeignet, um die Artenzusammensetzung von mehr oder weniger einheitlichen Pflanzenbeständen zu vergleichen und zu interpretieren. In Mitteleuropa sind das optimal Listen bzw. Vegetationstabellen von 40–400 Arten. Je heterogener die Wuchsorte sind, desto weniger werden spezifische Eigenschaften der Artenlisten in der vergleichenden Auswertung abgebildet. Mit Hilfe multivariater Analysen hat Frank (1991) die Verwendbarkeit (ordinaler) biologisch-ökologischer Merkmale aus Frank & Klotz (1990) für die Auswertung von Artenlisten bzw. Vegetationstabellen mit unterschiedlichen räumlichen und zeitlichen Bezügen getestet. Im Ergebnis wurde für die Beantwortung naturschutzfachlicher Fragestellungen die Verwendung der Indikatormerkmale Feuchtezeiger, Nährstoffzeiger und Strategietyp empfohlen.

Die vorliegende Analyse offenbart die Grenzen einer biologisch-ökologischen Interpretation hochaggregierter ordinaler Größen. Das verbindende Kriterium der Roten Listen ist ausschließlich der Gefährdungsgrad. Letzterer begründet sich aber im Einzelfall durch sehr unterschiedliche Umweltfaktoren. Im Einzelfall können gegenläufige Tendenzen innerhalb eines Indikatormerkmals die Aussagekraft statistischer Auswertungen beeinflussen, wie am Beispiel für die Nährstoffzahlen von Ackerwildkräutern diskutiert. Oftmals ist eine sehr spezifische Kombination von mehreren Einflussfaktoren unterschiedlicher Intensität verantwortlich für eine Gefährdung. Diese sehr vielfältigen Kombinationen von Gefährdungsursachen herauszufinden kann aufgrund des hohen Aggregationsgrades der Vergleichsdaten und der beschränkten Datenqualität nicht durch eine Verwendung multivariater Methoden gelingen. Im Einzelfall führt aber oft eine Analyse durch Artexperten zu plausiblen Aussagen.

Während für den praktischen Artenschutz auf regionaler Ebene die Kenntnis der biologisch-ökologischen Indikatormerkmale gefährdeter Arten von unmittelbarer Bedeutung sowohl für Artenhilfsmaßnahmen als auch für politische Entscheidungen ist, sind für die Ableitung von Prioritäten zum Schutz gefährdeter Arten im internationalen Maßstab überwiegend arealkundliche Kriterien von Bedeutung (vgl. Schnittler & Günther 2001).

Danksagung

Den Mitarbeitern an den zitierten Roten Listen sowie den zahlreichen ungenannten Artspezialisten, Gewährsleuten und Kartierern sei für ihr unermüdliches zumeist ehrenamtliches Engagement gedankt.

Literatur

Buttler, K. P.; May, R. & Metzing, D. (2018): Liste der Gefäßpflanzen Deutschlands. Florensynopse und Synonyme. – BfN-Skripten (Bonn) **519**: 1–286.

Frank, D. (1991): Interpretation biologisch-ökologischer Indikatormerkmale der Gefäßpflanzenflora Ostdeutschlands. – Diss. Martin-Luther-Univ. Halle-Wittenberg, 97 S. + 201 S.

Frank, D. & Klotz, S. (1990): Biologisch-ökologische Daten zur Flora der DDR. 2., völlig neu bearb. Aufl. – Wissenschaftliche Beiträge der Martin-Luther-Universität Halle **P41**: 167 S.

Frank, D.; Herdam, H.; Jage, H.; Klotz, S.; Rattey, F.; Wegener, U.; Weinert, E. & Westhus, W. (1992): Rote Liste der Farn- und Blütenpflanzen des Landes Sachsen-Anhalt. – Ber. Landesamt. Umweltschutz Sachsen-Anhalt (Halle) **1**: 46–65.

Frank, D.; Herdam, H.; Jage, H.; John, H.; Kison, H.-U.; Korsch, H.; Stolle, J. mit Beiträgen von Bräutigam, S.; Thiel, H.; Uhlemann, I.; Weber, H. E. & Welk, E. (2004): Rote Liste der Farn- und Blütenpflanzen (Pteridophyta et Spermatophyta) des Landes Sachsen-Anhalt. – Ber. Landesamt. Umweltschutz Sachsen-Anhalt (Halle) **39**: 90–109.

Frank, D.; Brade, P.; Elias, D.; Glowka, B.; Hoch, A.; John, H.; Keding, A.; Klotz, S.; Korschefsky, A.; Krumbiegel, A.; Meyer, S.; Meysel, F.; Schütze, P.; Stolle, J.; Warthemann, G. & Wegener, U. (2020): Rote Listen Sachsen-Anhalt. Farne und Blütenpflanzen (Pteridophyta et Spermatophyta) (4. Fassung, Stand: September 2019). – Ber. Landesamt. Umweltschutz Sachsen-Anhalt (Halle) 1/2020: 151–186.

Rauschert, S. unter Mitarbeit von Bräutigam, S.; Hilbig, W.; Jage, H.; Knapp, H.-D.; Krausch, H.-D. & Reichhoff, L. (1978): Liste der in den Bezirken Halle und Magdeburg erloschenen und gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen („Rote Liste Gefäßpflanzen Halle-Magdeburg"). – Naturschutz naturkundl. Heimatforschung Bez. Halle Magdeburg (Halle) **15** (1): 1–31.

Schnittler, M. & Günther, K.-F. (2001): Vorrangig schutzbedürftige Pflanzenarten in Mitteleuropa – eine Auswertung nationaler Roter Listen und Arealkarten. – Pulsatilla (Berlin) **4**: 28–46.

Anschrift des Autors

Dr. Dieter Frank
Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt
Reideburger Straße 47
06116 Halle (Saale)
E-Mail: Dieter.Frank@lau.mlu.sachsen-anhalt.de

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mitteilungen zur floristischen Kartierung in Sachsen-Anhalt

Jahr/Year: 2021

Band/Volume: 26

Autor(en)/Author(s): Frank Dieter

Artikel/Article: Rote Listen der Farn- und Blütenpflanzen Sachsen-Anhalts – Expertenvoten mit begrenzter statistischer Auswertbarkeit relevanter Umweltfaktoren 3-12