

## Florenwandel in der Sächsischen Schweiz – Geographisches Informationssystem erlaubt Vergleich mit historischen Daten

11 Abbildungen und 2 Tabellen

Ulrich WALZ und Frank MÜLLER

### Abstract

WALZ, U.; MÜLLER, F.: Changes of the flora of Saxon Switzerland – GIS allows comparison with historical data. – *Hercynia N.F.* 42 (2009): 197–215.

In the area of Saxon Switzerland (Germany), a historical plant mapping project was carried out by Hans Förster between the 1920s and the 1960s, the data of which are still available today. Within the scope of this mapping project, the occurrence of plant species was recorded for a grid with a cell size of 1\*1 km. These data were digitised and imported into a geographic information system. The comparison of these data with the results of a current mapping of the flora of Saxon Switzerland allows for detailed conclusions on spatial changes of the floral distribution. Especially affected by decrease are species of mountain meadows and mat grass swards, species of periodically wet grasslands, species of mesophile to thermophile edges, species of wet meadows, species of lowland hay meadows on lightly to moderately fertilised soils, species of calcareous fens, species of semi-natural dry grasslands, species of thermophile forests and species of transitional mires. The influence of land use changes on the flora is analysed using the example of grassland species. Plants of dry, nutrient-poor grasslands exhibit comparably slight changes in their spatial distribution. This finding is consistent with an observed increase of grassland in relatively dry conditions with sizes of about 300 ha and an increase of grassland sites with a high solar flux with sizes of about 50 ha. Species of wet or periodically wet, nutrient-poor grasslands have clearly decreased. Reasons for this circumstance are the transformation of grassland into forests and especially the drainage and intense agricultural use of these habitats.

*Key words:* GIS, Saxon Switzerland, national park, floristic change, landscape change

## 1 Einleitung

Wie wirken sich in einer Landschaft die vielen kleinen Änderungen in der Landnutzung und der Nutzungsintensität auf die biotische Vielfalt aus? Lassen sich räumliche Zusammenhänge auch über zurückliegende Zeiträume herstellen? Häufig fehlen für solche Analysen vergleichbare biologische Daten aus historischen Kartierungen. Wenn diese vorhanden sind, handelt es sich oftmals um selektive Einzelnachweise. Flächendeckende historische Kartierungen sind dagegen selten vorhanden.

In der Sächsischen Schweiz gibt es den Glücksfall, dass sowohl eine sehr gute aktuelle floristische Kartierung als auch eine für Vergleichszwecke geeignete Kartierung der Flora aus den 20–60er Jahren des letzten Jahrhunderts vorliegt.

Für die Beantwortung der eingangs gestellten Fragen wurden diese Kartierungsunterlagen digitalisiert und in ein Geographisches Informationssystem (GIS) eingebracht. Dadurch waren detaillierte räumliche Auswertungen über die Veränderung des Florenbestandes in der Sächsischen Schweiz möglich. Da außerdem detaillierte Auswertungen zum Wandel der Flächennutzung im gleichen Zeitraum in digitaler Form vorhanden sind (WALZ 2008, 2009), ergab sich die Möglichkeit, mit Hilfe des Geographischen Informationssystems Analysen zum Zusammenhang zwischen Flächennutzungsänderungen und Veränderungen der Flora durchzuführen. Weiterhin konnten diese Untersuchungen in den Kontext der naturräumlichen Voraussetzungen gestellt werden.

## 2 Der Landschaftsraum Sächsische Schweiz

Die im südöstlichen Teil Sachsens an der Grenze zur Tschechischen Republik gelegene Nationalparkregion Sächsische Schweiz setzt sich aus dem Nationalpark und dem Landschaftsschutzgebiet Sächsische Schweiz zusammen. Sie umfasst eine Fläche von 398 km<sup>2</sup>. Das Gebiet ist durch zumeist landwirtschaftlich genutzte Ebenheiten, überwiegend bewaldete Sandsteinfelsgebiete sowie das canyonartig ausgebildete Elbtal geprägt (Abb. 1). „Der Charakter des Gebietes wird von einem wild gegliederten Felsrelief und seinem außerordentlichen Formenreichtum bestimmt. Die stark ausgeprägte Vertikalgliederung der Landschaft bedingt eine hochinteressante ökologische Besonderheit: die klimatische Inversion, welche sich in der Umkehrung der mitteleuropäischen Waldhöhenstufen (Vegetationsinversion) zeigt. So wächst in den sommerkühlen und feuchten Schatthängen und Sohlen der Gründe bei einer Höhenlage von 150–250 m ü. NN ein montaner Bergmischwald mit der entsprechenden Artengarnitur. An den wärmeren und trockeneren Oberhängen und den Felsplateaus stockt infolge der Flachgründigkeit der Böden ein Birken-Kiefernwald und Kiefern-Eichenwald. Auf extrem trockenen Felskuppen und Söllern geht dieser in eine Kiefern-Felsheide als natürlicher Waldgrenzstandort über“ (RIEBE et al. 1999).

Die Region unterliegt seit langem einem hohen Nutzungsdruck durch den Tourismus, der bereits vor 200 Jahren einsetzte. Konfliktpotenzial besteht außerdem durch eine intensiv betriebene Landwirtschaft mit großen Nutzungseinheiten sowie den Rohstoffabbau (Sandsteinabbau und ehemals Uranbergbau). Durch die Nähe des Verdichtungsraumes Dresden spielen auch der Tagestourismus sowie bereits lange bestehende Pendlerbeziehungen zu den Arbeitsstätten im Verdichtungsraum Dresden eine große Rolle. In diesem Zusammenhang trägt auch der starke Individualverkehr zu Umweltbelastungen bei. Die Nationalparkregion Sächsische Schweiz kann insofern als eine Region bezeichnet werden, die sich im Spannungsfeld zwischen einer intensiven Nutzung und dem Schutz einer naturnahen, sensiblen Landschaft befindet.

## 3 Die botanische Erforschung der Sächsischen Schweiz

### 3.1 Erste geobotanische Kartierungen

Erste Funde von Pflanzenarten aus dem Gebiet der Sächsischen Schweiz finden sich in Lokalfloren der Dresdner Umgebung und in sächsischen Floren aus der ersten Hälfte des 19. Jh. (z. B. FICINUS 1807, FICINUS 1821, REICHENBACH 1842, HOLL & HEYNHOLD 1842).

Die erste Lokalfloren der Sächsischen Schweiz legte Ernst HIPPE 1878 mit seinem „Verzeichnis der wildwachsenden sowie der allgemeiner cultivierten Phanerogamen und kryptogamischen Gefäßpflanzen der Sächsischen Schweiz ...“ vor. Dieses umfassend und mit wissenschaftlicher Gründlichkeit erstellte Werk sollte lange die einzige Lokalfloren der Sächsischen Schweiz bleiben (HERTWIG 1982). Hippe, der Müller in Thürmsdorf war, katalogisierte aus eigenem Antrieb die Pflanzenwelt (Abb. 2). Allerdings handelt es sich nicht um eine flächenscharfe Kartierung, sondern eher um eine klassische Flora, die das gesamte Artenspektrum erfasst. Bei selteneren Arten finden sich genauere Fundortangaben, so dass an Hand historischer Karten eine ungefähre Zuordnung erfolgen kann. In anderen Fällen ist beispielsweise vermerkt „gemein“ oder „kommt häufig vor“. Sein Werk ermöglicht es uns heute, eine Vorstellung von der Zusammensetzung der Pflanzenwelt der Sächsischen Schweiz vor über 130 Jahren zu gewinnen und Vergleiche zur heutigen Ausstattung zu ziehen. Viele der damals als häufig genannten Arten sind im Gebiet extrem selten geworden oder ausgestorben (siehe auch Tab. 1).

### 3.2 Florenkartierung von Hans Förster

Eine wertvolle Datengrundlage stellt die Pflanzenkartierung im Quadratkilometerraster von Hans Förster aus dem Zeitraum von etwa 1930 bis 1965 dar. Hans Förster, der am 6.11.1896 in Liebstadt im Osterzgebirge als Sohn eines Lehrers geboren wurde, war in dieser Zeit der bedeutendste Botaniker der Sächsischen Schweiz. Er war bekannt für seine gründliche Kenntnis der Pflanzen- und Tierwelt und galt als



1a Felsgebiete (hier bei Rathen)  
1a rock formations, centre



1b Elbtal (hier Blick elbaufwärts  
auf Stadt Wehlen)  
1b Elbe valley, right



1c Ebenheiten und Tafelberge (hier  
Blick von der Kaiserkrone auf  
Reinhardtsdorf)  
1c plains and table mountains

Abb. 1 Naturräumliche Einheiten der Nationalparkregion Sächsische Schweiz (Fotos: U. Walz).

Fig. 1 Natural landscape units of national park region Saxon Switzerland (photos: U. Walz).



Abb. 2 Ernst Hippe (Quelle: Privatsammlung Erik Hippe).

Fig. 2 Ernst Hippe (source: private collection of Erik Hippe).

besten Kenner der Natur der Sächsischen Schweiz (CREUTZ 1966). „Man sagt ihm nach, dass er jeden Winkel der Sächsischen Schweiz gekannt habe. Nicht das kleinste Gewächs sei ihm verborgen geblieben. Das klingt ungewöhnlich angesichts der unzähligen Felsgebilde, Klüfte und Steilhänge dieser einmaligen Landschaft und ist doch tiefe Wahrheit.“ (HERTWIG 1982). Förster, von Beruf Lehrer in Papstsdorf und später in Bad Schandau, war sehr vielseitig engagiert. Er war Mitbegründer und Vorstandsmitglied des Arbeitskreises zur Erforschung der Sächsischen Schweiz, Pilzberater für den Kreis Pirna und arbeitete an Wanderbüchern und Reisehandbüchern für die Sächsische Schweiz sowie an den ersten Bänden der Reihe ‚Werte der deutschen Heimat‘ mit. Er engagierte sich aber auch über die Sächsische Schweiz hinaus, so in der Arbeitsgemeinschaft sächsischer Botaniker. Hervorzuheben ist auch seine Mitarbeit an der Exkursionsflora von Rothmaler (ROTHMALER 1962; HERTWIG 1982).

### 3.2.1 Die Kartierungsmethodik von Hans Förster

Förster selbst berichtet, wie er dazu kam, eine flächendeckende Kartierung der Flora der Sächsischen Schweiz zu beginnen: „Bekannt geworden mit HIPPES Standortverzeichnis, zeigte es sich, dass viele seiner Angaben nicht mehr zutrafen und manche der von mir festgestellten Pflanzenfunde darin fehlten, was 40 Jahre nach Erscheinen des vortrefflichen Büchleins keine Überraschung bedeutete. Ich fasste deshalb den Entschluss, HIPPES Verzeichnis zu ergänzen und wählte wegen der teilweise engen Verzahnung mit den Nachbarlandschaften als Grundlage meiner Beobachtungen das Gebiet der 8 Meßtischblätter: 5149 Bergießhübel, 5150 Rosenthal, 5151 Schöna, 5152 Am Raumberg, 5049 Pirna, 5050 Königstein,



Abb. 3 Hans Förster (Quelle: ARBEITSKREIS „SÄCHSISCHE SCHWEIZ“ 1991, S. 52).

Fig. 3 Hans Förster (source: ARBEITSKREIS „SÄCHSISCHE SCHWEIZ“ 1991, p. 52).

5051 Sebnitz, 5052 Hinterhermsdorf“ (FÖRSTER 1968). Um einen möglichst genauen Überblick zu erlangen, führte er über Jahrzehnte ausgiebige Exkursionen im Gebiet der Sächsisch-Böhmischen Schweiz durch und kartierte seine Pflanzenfunde auf ca. 1 km<sup>2</sup> großen Rasterquadranten. Dazu hatte er sich die 8 Messtischblätter zusammen gelegt und dieses Gesamtgebiet von Westen und Norden beginnend in etwa 1.000 m x 1.000 m große Quadrate unterteilt (Abb. 5). Die Abschnitte am südlichen Rande der Messtischblätter sind infolge deren nicht genauen quadratischen Zuschnittes etwas größer. Die Übertragung der Funde erfolgte auf karierte Bögen mit entsprechend abgegrenzter Quadratzahl. „Die eingetragene Signatur (Punkt, Kreuz, Ring u. a.) besagt, dass in dem betreffenden Landschaftsausschnitt die gesuchte Pflanze mindestens an einem Punkte festgestellt wurde.“ (FÖRSTER 1968; vgl. Abb. 4). Diese Methodik entspricht weitgehend der Kartierung für heute übliche Florenatlanten auf der Basis von Messtischblattquadranten, mit dem Unterschied, dass das Raster von Förster eine deutlich feinere Untergliederung aufweist. Da er als Einzelperson kartierte, muss angenommen werden, dass größere Kartierungslücken auftreten können. Viele Kartierblätter entstanden so im Laufe der Zeit, allerdings wurden nicht alle tatsächlich vorkommenden Arten festgehalten. Dennoch ermöglicht dieses „Lebenswerk“ heute einen recht guten Überblick über die Veränderung des Vorkommens vieler Arten. Der Aspekt des Vergleichs mit anderen wissenschaftlichen Arbeiten war von Förster von vornherein beabsichtigt. So sagte er von sich, dass er nach seinem Verfahren später ohne weiteres für wissenschaftliche Institute tätig sein konnte. Insgesamt bearbeitete Hans Förster nicht weniger als 300 Verbreitungskarten von Farn- und Blütenpflanzen in einem Gebiet von 1.400 km<sup>2</sup> (Sächsische Schweiz und Randgebiete, aber auch größere Gebiete der Böhmischen Schweiz). Dabei hat er die von ihm gesuchten Arten vorher theoretisch auf dem Messtischblatt ermittelt, indem er sich Standorte mit den in Frage kommenden Umweltverhältnissen herausuchte (HERTWIG 1982). Neben den Karten führte er ein schriftliches Fundortverzeichnis (CREUTZ 1966).

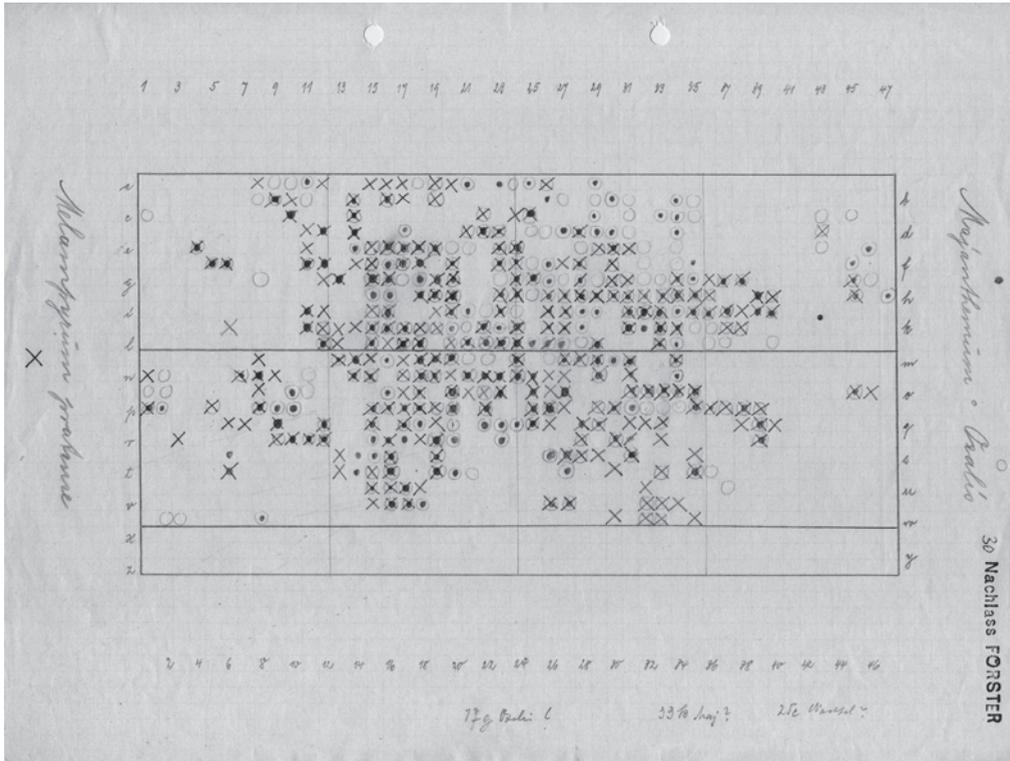


Abb. 4 Originalkartierungsbogen von Hans Förster für die Arten *Melampyrum pratense*, *Maianthemum bifolium* und *Oxalis acetosella* (Quelle: Nachlass von Förster im Institut für Botanik der TU Dresden).

Fig. 4 Original mapping sheet of Hans Förster with marked records of the species *Melampyrum pratense*, *Maianthemum bifolium* and *Oxalis acetosella* (origin: estate of Förster in the Institute of Botany of the University of Dresden).

### 3.3 Aktuelle geobotanische Kartierung der Sächsischen Schweiz

Im Rahmen eines geobotanischen Kartierungsprojektes wird seit 1992 vom Nationalparkamt Sächsische Schweiz, gemeinsam mit den tschechischen Schutzgebietsverwaltungen, eine Rasterkartierung der Gefäßkryptogamen (Farne, Bärlappe etc.) und Samenpflanzen in der Sächsisch-Böhmischen Schweiz auf Quadratkilometerbasis durchgeführt (HÄRTEL et al. 2004). Zusätzlich werden alle naturschutzrelevanten und geobotanisch als bedeutsam einzustufenden Arten in einem feineren Raster von 250 m x 250 m aufgenommen. Auf sächsischer Seite liegen derzeit etwa 201.000 Datensätze als Punktdaten vor. Zum voraussichtlichen Projektende sollen die Ergebnisse in einer Flora des Elbsandsteingebirges dokumentiert werden.

Mit diesem sehr umfangreichen Datenbestand als digitale Punktdaten liegt in der Sächsischen Schweiz eine in bundesweitem Vergleich sehr gute Datenbasis zur aktuellen Pflanzenverbreitung vor. Als problematisch stellte sich allerdings heraus, dass sowohl lagegenaue Fundortangaben sowie die Rasterkartierung unterschiedlich großer Gitterzellen in einer Datenbank geführt werden, so dass eine Zuordnung zur Bezugseinheit im Nachhinein nur über die Kenntnis darüber, welche Art mit welcher Genauigkeit kartiert wurde, möglich ist.

## 4 Die Datenaufbereitung

Im Rahmen dieser Untersuchung wurden die Daten von Förster komplett, also auch für die an die Sächsische Schweiz angrenzenden Gebiete der Böhmisches Schweiz und des Osterzgebirges, digital aufbereitet und statistisch ausgewertet. Aufgrund der Datenverfügbarkeit erfolgte der Vergleich mit aktuellen floristischen Daten jedoch nur für den Bereich der Nationalparkregion Sächsische Schweiz (äußere Grenze des Landschaftsschutzgebietes).

Die Originale der Aufzeichnung von Förster liegen in der ‚Pflanzenkartei des Instituts für Botanik der TU Dresden, erstellt unter Mitwirkung der Arbeitsgemeinschaft sächsischer Botaniker‘ vor und wurden vom Institut für Botanik der TU Dresden zur Verfügung gestellt. Bei den Kartierungsbögen handelt es sich um einfaches Karopapier, in das die Fundpunkte von Hand eingetragen wurden (Abb. 4). Diese sollten nun in ein Geographisches Informationssystem (GIS) eingebracht werden. Ein GIS erlaubt es, räumliche Objekte wie Punkte, Linien und Flächen digital zu führen und mit entsprechenden Sachinformationen (Attributen) zu verbinden. Durch die Georeferenzierung, also die Zuordnung eindeutiger Koordinaten in einem geographischen Bezugssystem, wird es möglich, die in einem GIS gespeicherten Informationen beliebig miteinander zu überlagern und zu analysieren. Dadurch ist es beispielsweise möglich, die von Förster aufgezeichneten Pflanzenvorkommen mit einem digitalen Höhenmodell zu überlagern (Abb. 5) und die Zuordnung zu Höhenstufen zu analysieren. Für die nachfolgenden Schritte wurde die Software ArcGIS 9.2 von ESRI® verwendet.

Zur Integration der Kartierung von Förster wurden die Kartierungsbögen in einem ersten Arbeitsschritt gescannt. Parallel dazu wurde in einem zweiten Arbeitsschritt das Gitternetz von Förster im GIS anhand digitaler topographischer Karten rekonstruiert, indem seine Angaben nachvollzogen wurden, und ein digitales Gitternetz erzeugt wurde (Abb. 5). In einem dritten Schritt wurden die gescannten Vorlagen mit Koordinaten versehen, um diese mit dem entstandenen Gitternetz am Bildschirm überlagern zu können. Dazu wurden jeweils die Eckkoordinaten des Gitternetzes verwendet.

Der vierte Arbeitsschritt war der zeitaufwändigste: Da es auf Grund der unterschiedlichen handschriftlichen Eintragungen der Symbole von Förster nicht möglich war, diese automatisiert zu erfassen, wurde

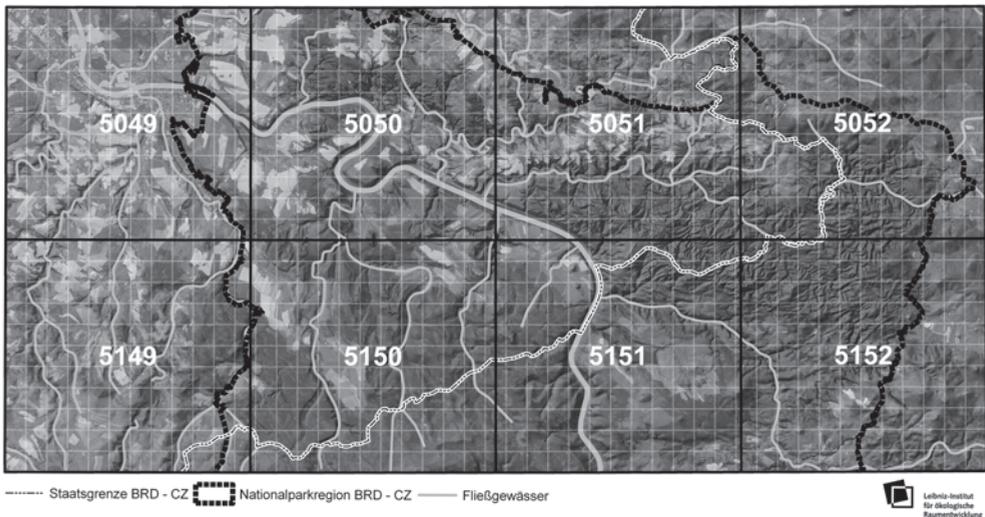


Abb. 5 Überlagerung des von Förster für die Pflanzenkartierung verwendeten Gitternetzes im GIS mit einem digitalen Höhenmodell und einer Satellitenbildkarte (Zahlen: Nummerierung der topographischen Karten TK 25).

Fig. 5 Overlay of the grid used by Förster for his plant mapping project with a digital elevation model and a satellite image in a GIS (numbers: numeration of the plane survey sheets TK 25).

jeder Kartierungsbogen einzeln mit dem Gitternetz am Bildschirm überlagert und die entsprechenden Eintragungen visuell-manuell in die Datenbank übernommen, indem die zu einer Pflanzenart gehörenden Gitternetzstellen markiert wurden.

## 5 Analyse

Die Auswertung der vorhandenen 112 Kartierungsbögen ergab, dass insgesamt für 448 Pflanzenarten von Förster Kartierungsdaten eingetragen wurden. Für 65 Arten, die Förster auf den Bögen genannt hat, wurde von ihm offensichtlich kein Fundort festgestellt, so dass keine Einträge vorhanden sind. Außerdem hat Förster offensichtlich im Lauf der Zeit versehentlich angefangen, manche Arten doppelt einzutragen. So liegen Doppelungen in folgenden 5 Fällen vor:

- *Cotoneaster integerrimus* (Bogen 73 und 103)
- *Ornithogalum umbellatum* (Bogen 84 und 82)
- *Galeopsis pubescens* (Bogen 1 und 70)
- *Arnica montana* (Bogen 19 und 47)
- *Teucrium botrys* (Bogen 57 und 105)

Fundpunkte liegen für insgesamt 378 Arten vor. Zählt man alle eingetragenen Symbole für besetzte Quadrate für alle Arten zusammen, so kommt man auf die enorme Zahl von 23.536 Eintragungen. Die Art mit der größten Verbreitung ist *Cirsium oleraceum* mit 428 besetzten Quadraten. Besonders artenreiche Rasterfelder konzentrieren sich auf die Bereiche der Täler und Hänge, während sich die Ebenheiten deutlich artenärmer darstellen. Große Wald- und Agrarflächen zeichnen sich ebenfalls durch geringe Artenzahlen ab (Abb. 6).

## 6 Landschaftsveränderungen in der Sächsischen Schweiz

Auf der Grundlage historischer Karten wurde in der Sächsischen Schweiz der Wandel der Flächennutzung über mehr als 200 Jahre erfasst und ebenfalls in ein GIS eingebracht (WALZ 2008, 2009).

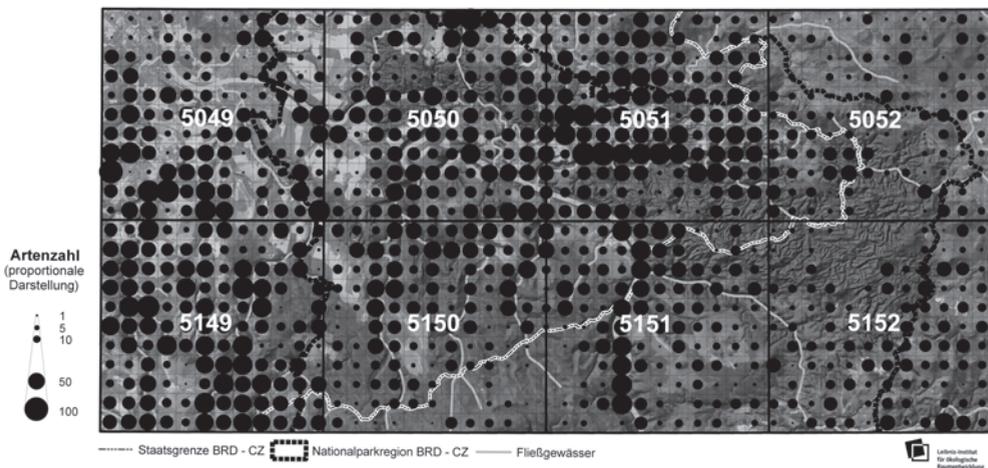


Abb. 6 Absolute Anzahl der von Förster pro Quadrat kartierten Pflanzenarten (Bearbeitung: U. Walz).

Fig. 6 Absolute number of species for each grid cell mapped by Förster (Processing: U. Walz).

Dadurch konnte nachvollzogen werden, wo und wie sich die Flächennutzung geändert hat. Es konnten statistische Angaben abgeleitet und die Auswirkungen auf die unterschiedlichen Landschaftsfunktionen untersucht werden.

Die Ergebnisse zeigen, dass das Grünland zu den Nutzungsklassen gehört, die sowohl vom Flächenanteil als auch strukturell den größten Veränderungen unterlagen. Über den gesamten Zeitraum erfolgt ein Anstieg des Flächennutzungsanteils, so dass zum Zeitschnitt 1995 der Grünlandanteil mit 11,2 % seinen höchsten Stand erreicht (gegenüber 7,1 % um 1900). Landschaftsprägender wirkt sich jedoch die Art der Veränderung aus: Zum einen in der Struktur und zum anderen in der Lage im Bezug auf die Hangneigung. So ist in den Zeitschnitten von 1785–1940 das Grünland geprägt von kleinstrukturierten Flächen, die hauptsächlich das Ackerland in feuchten Senken und Talmulden durchziehen (Abb. 7). Bis 1995 sind diese kleinteiligen Strukturen fast gänzlich verschwunden. Die mittlere Flächengröße ändert sich von 1940 mit ca. 0,9 ha bis 1995 auf ca. 2,5 ha. Im gleichen Zeitraum erfolgt eine Zunahme des Grünlandes in den Hanglagen zu geschlossenen, weiträumigen Grünlandflächen. Auf mittel bis stark geneigten Flächen nahm das Grünland zwischen 1940 und 1995 um 42 % zu.

Ein weiteres Beispiel ist die Entwicklung linienhafter Strukturen der Landschaft. So prägt die Entwicklung des Wegenetzes den Landschaftswandel in der Sächsischen Schweiz entscheidend. Für die Klassen Haupt- und Nebenstraße ist ein durchgehender Anstieg der Gesamtlänge zu beobachten, während sich die Gesamtlänge der Fahrwege von 1900 bis 1995 stark reduziert hat. Die ehemals typischen Waldhufenfluren waren durch Fahrwege unterteilt, so dass daraus eine Untergliederung des Acker- und Grünlandes resultierte. Durch Zusammenlegung der einzelnen Ackerschläge kam es zum Verschwinden vieler Fahrwege bzw. zu einer Ausdünnung des Wegenetzes. Damit fielen auch viele wertvolle Strukturen, wie Wegraine und typische Waldhufenfluren, weg. Dies wirkte sich stark auf die Struktur der Landschaft aus.

Insgesamt konnte der allgemein bekannte Prozess der „Ausräumung“ der Landschaft für eine industrialisierte Landwirtschaft auch für große Teile der Sächsischen Schweiz festgestellt werden. Gleichzeitig zog sich der Ackerbau aus weniger ertragreichen und schwerer zu bewirtschaftenden Gebieten (z. B. Hanglagen) zurück, so dass an deren Stelle Flächennutzungsarten wie Wiesen und Weiden traten. In dieser Studie nicht berücksichtigt werden konnten Artenzusammensetzungen oder die Intensität der Wirtschaftsweise, die den Zustand einer Nutzungsklasse charakterisieren.

## 7 Veränderungen im Florenbestand

Der Vergleich der Verbreitungskarten von Förster mit den aktuellen Kartierungsdaten zeigt für viele Pflanzenarten zum Teil deutliche, gar dramatische Veränderungen im Bestand. Besonders vom Rückgang betroffen sind Arten der Bergwiesen und Borstgrasrasen, Arten wechselfeuchter Grünlandstandorte, Arten meso- bis thermophiler Säume, Arten der Nasswiesen, Arten der Magerrasen, Arten basenreicher Flachmoore, Arten der Halbtrockenrasen, Arten thermophiler Wälder und Arten der Zwischenmoore (Tab. 1). So ist beispielsweise für *Arnica montana* heute kein Fundort mehr in der Nationalparkregion Sächsische Schweiz bekannt, während zu Försters Zeiten noch über 30 Fundpunkte in dieser Region verzeichnet sind (Abb. 8). Etwas günstiger stellt sich die Situation dieser Art im von Förster ebenfalls mit kartierten, östlichen Bereich des Osterzgebirges dar, wo die Art noch einige wenige aktuelle Fundorte um Oelsen und im mittleren Seidewitztal besitzt.

Förster verzeichnet in dem von ihm kartierten Gebiet 11 Orchideenarten, davon zehn Arten im Gebiet der Sächsischen Schweiz (Abb. 9). HIPPE (1878) fand noch 17 Arten im Gebiet der Sächsischen Schweiz. Das ist für die infolge des anstehenden Sandsteines überwiegend bodensauren Verhältnisse sowie für die geographischen Gegebenheiten des Gebietes (Fehlen der Bergwiesen-Orchideen) eine nicht geringe Artenanzahl. Aktuell kommen nur noch 7 Orchideenarten vor. Während die heutige Bestandssituation bei bestimmten Waldorchideen (z. B. *Epipactis helleborine*, *Neottia nidus-avis*) vergleichsweise günstig ist und mit *Cephalanthera damasonium* in der Sächsischen Schweiz sogar eine neue Wald-Orchideenart nachgewiesen werden konnte, ist die Situation bei den Wiesenorchideen durch einen ausgesprochenen

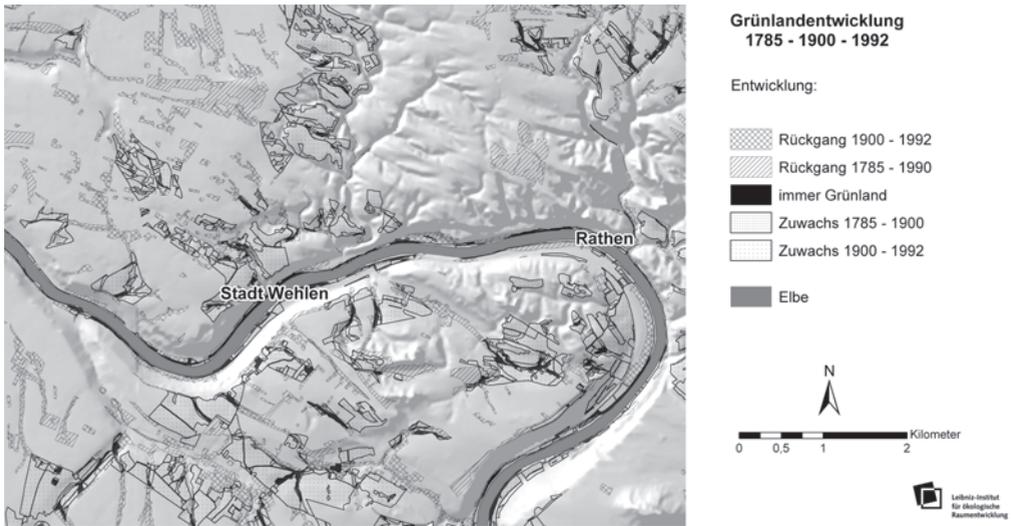


Abb. 7 Grünlandveränderungen in der Sächsischen Schweiz (Ausschnitt um Rathen und Stadt Wehlen). Erkennbar ist der Verlust vieler kleiner Grünlandstrukturen, vor allem in den Talmulden und Senken, während neue große zusammenhängende Grünlandflächen besonders in Hanglagen entstanden (Bearbeitung: A. Berger und U. Walz).

Fig. 7 Changes in the distribution of grassland in Saxon Switzerland (Map section of the area around Rathen and Stadt Wehlen). Evident is the loss of many small grassland structures, especially in hollows and depressions, while new large continuous grasslands developed mainly on hillsides (Processing: A. Berger and U. Walz).

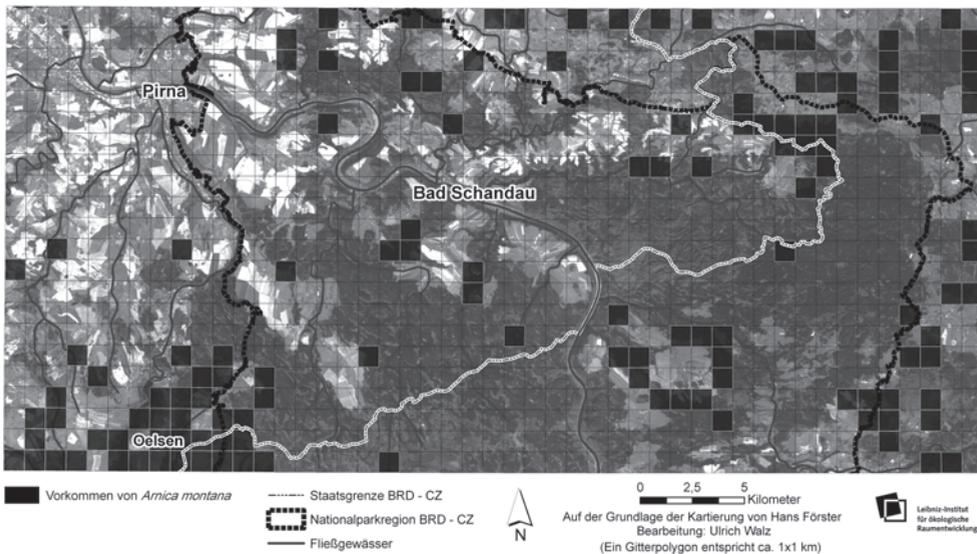


Abb. 8 Ehemalige Verbreitung von *Arnica montana* in der Nationalparkregion Sächsische Schweiz auf der Grundlage der Kartierung von Förster (Auswertung: U. Walz).

Fig. 8 Former distribution of *Arnica montana* in the national park region Saxon Switzerland based on the mapping of Förster (Processing: U. Walz).

Rückgang geprägt. Erlöschen sind *Coeloglossum viride* und *Orchis morio*. Sehr starke Fundortverluste sind bei der Feucht- und Nasswiesen besiedelnden *Dactylorhiza majalis* zu verzeichnen.

Andererseits ermöglicht der Vergleich von Försters Angaben mit aktuellen Daten auch Aussagen zur Ausbreitung von neophytischen Arten (Tab. 2). Aus der Sicht des Naturschutzes interessiert hierbei insbesondere das Verhalten von expansiven Arten wie *Impatiens glandulifera* und *Fallopia japonica*, von denen heutzutage ein Gefahrenpotential für die einheimische Flora und Vegetation ausgeht. Diesem Aspekt speziell bezogen auf die Nationalparkregion Sächsische Schweiz widmet sich die Arbeit von ARNDT et al. (2008). Einige Neophyten, z. B. *Mimulus guttatus* und mit Einschränkung *Rudbeckia laciniata*, hatten zu den Zeiten der Kartierung Försters bereits alle ihnen zusagenden Standorte besiedelt, so dass in der Folgezeit kaum Vorkommen in bisher unbesetzten Rasterquadraten neu hinzugekommen sind. Viele andere Neophyten, z. B. *Conyza canadensis*, *Impatiens glandulifera*, *Fallopia japonica*, haben sich erst in den letzten 50 Jahren im Gebiet neu angesiedelt bzw. haben extrem stark in ihrer Frequenz zugenommen.

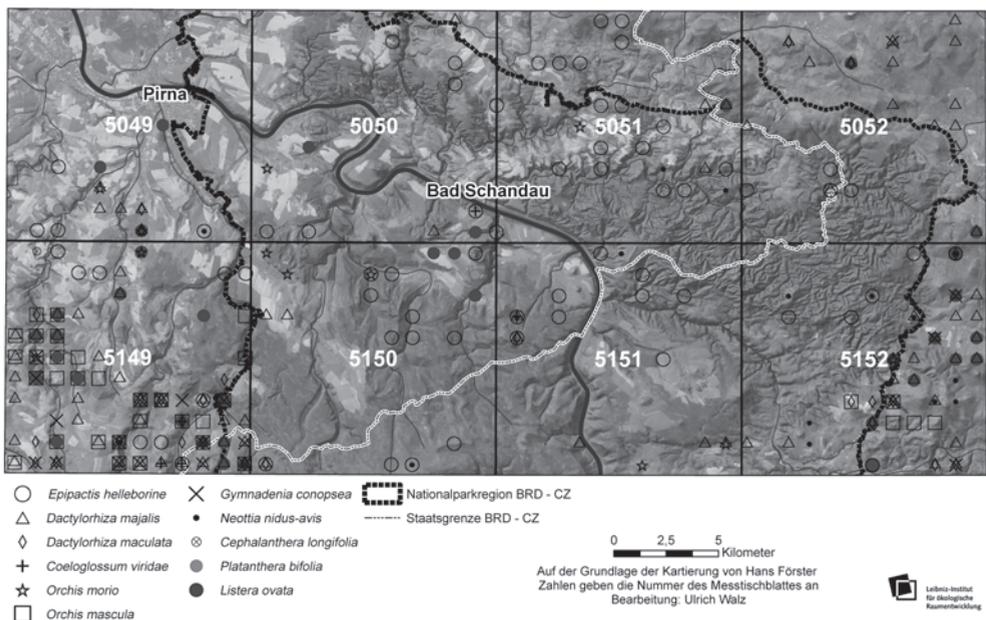


Abb. 9 Ehemalige Verbreitung von Orchideenarten in der Nationalparkregion Sächsische Schweiz auf der Basis der Kartierung von Förster (Auswertung: U. Walz).

Fig. 9 Former distribution of orchids in the national park region Saxon Switzerland on the basis of the mapping of Förster (Processing: U. Walz).

## 7.1 Änderungen der Verbreitung von Grünlandarten

Die Problematik des Rückgangs bestimmter spezialisierter Grünlandarten durch Nutzungsänderungen sowie der Angleichung der Standorteigenschaften von Grünlandstandorten untersuchte BAMBERG (2006). Anhand von Artengruppen, die für bestimmte Extremstandorte charakteristisch sind, wurden die heutige und frühere Verbreitung verglichen, um Aussagen hinsichtlich ihrer Zu- bzw. Abnahme und möglicher Einflussfaktoren treffen zu können. Dazu wurden Arten der trockenen und nährstoffarmen bzw. der wechselfeuchten bis nassen Grünlandstandorte ausgewählt. Gleichzeitig wurden die trockenen bzw. feuchten Extremstandorte mit Hilfe eines Höhenmodells, der Bodentypen und der Berechnung des solaren Einstrahlungsfaktors ermittelt. Damit konnte speziell die Entwicklung des Grünlands auf solchen Extremstandorten nachvollzogen werden.

Tab. 1 Rückgang von Pflanzenarten in der Nationalparkregion Sächsische Schweiz. Vergleich der Anzahl besetzter Quadratkilometer nach Förster und heute (Bearbeitung: U. Walz, F. Müller, A. Richter).

Table 1 Decrease of plant species in the national park region Saxon Switzerland. Comparison of the number of occupied grid cells between Förster and nowadays (Processing: U. Walz, F. Müller, A. Richter).

Wiss. Name	Deutscher Name	Förster	aktuell	Differenz
<b>Arten der Bergwiesen</b>				
<i>Cirsium heterophyllum</i>	Verschiedenblättrige Kratzdistel	81	2	-79
<i>Arnica montana</i>	Berg-Wohlverleih	39	0	-39
<i>Phyteuma orbiculare</i>	Kugelige Teufelskralle	11	0	-11
<i>Centaurea pseudophrygia</i>	Perücken-Flockenblume	20	11	-9
<i>Coeloglossum viride</i>	Grüne Hohlzunge	2	0	-2
<i>Trollius europaeus</i>	Trollblume	10	2	-8
<i>Lathyrus linifolius</i>	Berg-Platterbse	95	49	-46
<b>Arten wechselfeuchter Grünlandstandorte</b>				
<i>Selinum carvifolia</i>	Kümmel-Silge	121	53	-68
<i>Succisa pratensis</i>	Teufelsabbiß	64	4	-60
<i>Betonica officinalis</i>	Heil-Ziest	46	27	-19
<i>Sanguisorba officinalis</i>	Großer Wiesenknopf	65	50	-15
<b>Arten meso- bis thermophiler Säume</b>				
<i>Genista tinctoria</i>	Färber-Ginster	85	26	-59
<i>Genista germanica</i>	Deutscher Ginster	24	2	-22
<i>Hypericum montanum</i>	Berg-Johanniskraut	28	7	-21
<i>Clinopodium vulgare</i>	Wirbeldost	27	7	-20
<i>Cytisus nigricans</i>	Schwärzender Geißklee	33	0	-33
<b>Arten der Nasswiesen</b>				
<i>Dactylorhiza majalis</i>	Breitblättriges Knabenkraut	17	8	-9
<i>Valeriana dioica</i>	Kleiner Baldrian	21	14	-7
<b>Arten der Magerrasen</b>				
<i>Orchis morio</i>	Kleines Knabenkraut	6	0	-6
<i>Armeria maritima</i> subsp. <i>elongata</i>	Grasnelke	38	6	-32
<i>Silene viscaria</i>	Pechnelke	97	77	-20
<b>Arten basenreicher Flachmoore</b>				
<i>Parnassia palustris</i>	Sumpf-Herzblatt	5	0	-5
<b>Arten der Halbtrockenrasen</b>				
<i>Carlina vulgaris</i>	Golddistel	6	2	-4
<i>Centaurea scabiosa</i>	Skabiosen-Flockenblume	19	12	-7
<i>Primula veris</i>	Wiesen-Schlüsselblume	8	1	-7
<b>Arten thermophiler Wälder</b>				
<i>Lathyrus niger</i>	Schwarze Platterbse	5	1	-4
<i>Polygonatum officinale</i>	Salomonssiegel	4	0	-4
<b>Arten der Zwischenmoore</b>				
<i>Vaccinium oxycoccus</i>	Moosbeere	9	1	-8
<i>Vaccinium uliginosum</i>	Rauschbeere	3	0	-3
<i>Potentilla palustris</i>	Sumpfbloodtauge	4	1	-3
<i>Drosera rotundifolia</i>	Rundblättriger Sonnentau	21	3	-18
<i>Menyanthes trifoliata</i>	Fieberklee	8	3	-5
<i>Pedicularis sylvatica</i>	Wald-Läusekraut	22	3	-19
<i>Eriophorum vaginatum</i>	Scheidiges Wollgras	5	3	-2

Tab. 2 Bestandsentwicklung von Neophyten in der Nationalparkregion Sächsische Schweiz. Vergleich der Anzahl besetzter Rasterfelder nach Förster und heute (Bearbeitung: U. Walz, F. Müller, A. Richter).

Table 2: Changes of the frequency of invasive plants in the national park region Saxon Switzerland. Comparison of the number of occupied grid cells between Förster and nowadays (Processing: U. Walz, F. Müller, A. Richter).

Wiss. Name	Deutscher Name	Förster	aktuell	Differenz
<i>Bidens frondosa</i>	Schwarzfrüchtiger Zweizahn	14	81	+67
<i>Conyza canadensis</i>	Kanadisches Berufkraut	14	189	+175
<i>Cymbalaria muralis</i>	Mauer-Zimbelkraut	4	39	+35
<i>Digitalis purpurea</i>	Roter Fingerhut	8	350	+342
<i>Impatiens glandulifera</i>	Drüsiges Springkraut	19	146	+127
<i>Impatiens parviflora</i>	Kleinblütiges Springkraut	70	254	+184
<i>Mimulus guttatus</i>	Gefleckte Gauklerblume	20	21	+1
<i>Rudbeckia laciniata</i>	Schlitzblättriger Sonnenhut	16	25	+9
<i>Viola odorata</i>	März-Veilchen	2	36	+34

### 7.1.1 Die Artengruppe der silikatischen, trockenen Magerrasen

Das heutige sowie das historische Vorkommen eines ausgewählten Sets (*Silene viscaria*, *Dianthus deltoides*, *Jasione montana*) von Arten mit Vorkommensschwerpunkt in silikatischen, trockenen Magerrasen im Bereich der Sächsischen Schweiz stellt Abb. 10 dar. Auf den ersten Blick ist die aktuelle Verbreitung dieser Artengruppe mit der vor ca. 50 Jahren vergleichbar. Sehr viele der damals belegten Rasterquadrate beinhalten auch heute noch Vorkommen von Arten dieser Gruppe. Natürlich können die Individuenzahlen heute deutlich geringer sein, dazu ist aber keine Aussage möglich. Auch die unterschiedliche Rastergröße erlaubt hier keine absoluten quantitativen Vergleiche.

Nur in einigen Gebieten, z. B. östlich von Hohnstein sowie westlich von Porschdorf oder auch ganz vereinzelt im linkselbischen Bereich, sind heutige Vorkommen in Gebieten vorhanden, wo diese Artengruppe zu Försters Zeiten wahrscheinlich nicht verbreitet war. Für bestimmte Gebiete weist die Kartierung von Försters Vorkommen dieser Artengruppe auf, wo sie heutzutage nicht mehr anzutreffen sind, so beispielsweise bei Bad Schandau oder links der Elbe nördlich von Papstorf. Besonders dicht erscheint die Verbreitung heute wie damals bei Königstein, aber vor allem im Nordosten des Untersuchungsgebietes, insbesondere im Lichtenhainer Riedelgebiet, rund um Ottendorf sowie im Wachberg-Steinberg-Kuppengebiet. Die Bereiche des Nationalparks bleiben weitestgehend frei, da es sich hierbei größtenteils um bewaldete Flächen handelt. Der gleiche Grund trifft für den südlichen Teil des Untersuchungsgebietes zu.

Die bei der Untersuchung der Extremstandorte festgestellten Grünlandverluste und -gewinne spielten sich nur zu sehr geringen Anteilen auf den sehr trockenen Standorten des Untersuchungsgebietes ab. Dies hängt damit zusammen, dass die als sehr trocken eingestuften Bereiche v. a. die recht stark geneigten Fels- und Waldstandorte darstellen und hier an sich nur sehr vereinzelt Wiesen und Weiden vorkommen. Jedoch konnte in den nicht mehr den Extremstandorten zugerechneten, relativ trockenen Lagen ein recht deutlicher Grünlandzuwachs von etwas mehr als 300 ha festgestellt werden. Diese Tatsache kann mit dazu beigetragen haben, dass die trockenen, nährstoffarmen Standorte im Gebiet noch relativ verbreitet mit Grünland bestanden sind, was der untersuchten Artengruppe ebenso zu Gute gekommen sein kann, wie die Zunahme von fast 50 ha Grünland auf südexponierten, geneigten Standorten mit hohem solaren Energieeintrag sowie der allgemeinen Zunahme der Wiesen und Weiden auf eher sauren Bodenausgangsgesteinen.

Natürlich kommen Grünlandarten nicht zwingend auf großen Grünlandflächen vor; vor allem die betrachtete Artengruppe findet sich z. B. auch gern an trockenen Säumen. So kommt nach WÄCHTER & BÖHNERT (1998) der „interessante Heidenelken-Rotstraußgras-Rain (*Dianthus deltoides*-*Agrostis capillaris*-Gesellschaft) hier und da als schmaler Saum an Wegrändern im Kontakt zu Wiesen und Weiden vor.“ Auch nach BÖHNERT et al. (2001) kommen diese Gesellschaft oder Fragmente von ihr auch in der Sächsischen

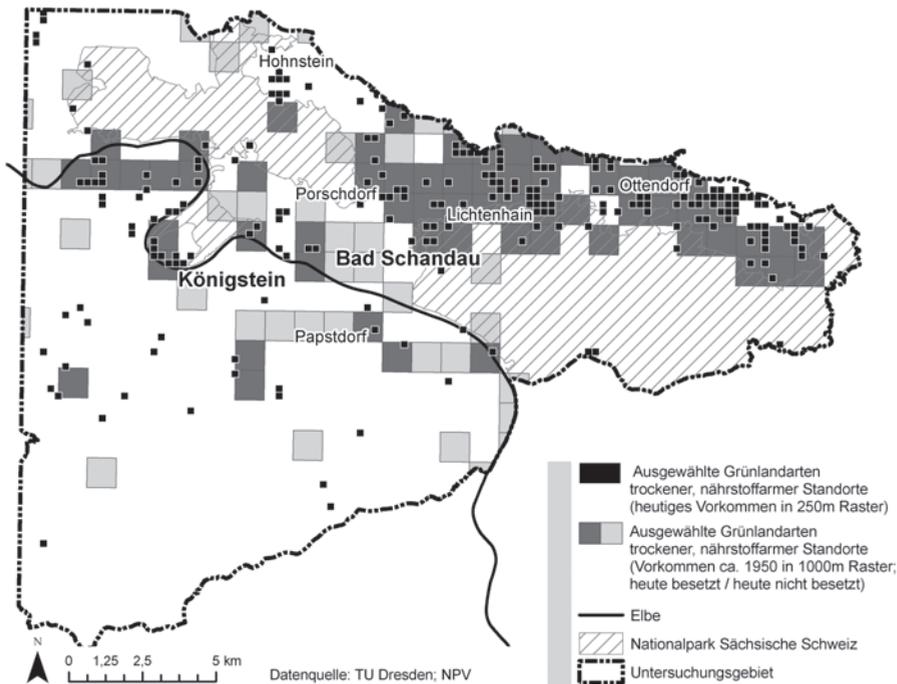


Abb. 10 Vergleich der Verbreitung ausgewählter Grünlandarten silikatischer, trockener Magerrasen früher (Kartierung Förster) und heute (Arten: *Silene viscaria*, *Dianthus deltoides*, *Jasione montana*) (Quelle: BAMBERG 2006).

Fig. 10 Comparison of the distribution of selected grassland species of siliceous, dry neglected grassland in the past (mapping of Förster) and today (species set: *Silene viscaria*, *Dianthus deltoides*, *Jasione montana*) (Source: BAMBERG 2006).

Schweiz noch mäßig häufig an bodensauren Weg- und Felldrainen in schwach wärmebegünstigten Gebieten vor. Solche Säume und Raine sind in der Landnutzungskartierung jedoch nicht unbedingt als Grünland verzeichnet und können daher in den Betrachtungen fehlen.

Weiterhin ist anzunehmen, dass trotz kaum zu erkennender Rückgänge anhand der Rasterkartierungen diese Artengruppe im Gebiet rückläufig ist. Gefährdet sind die Arten in ihrer Verbreitung jedoch weniger durch die Umwandlung trockener Grünlandstandorte in andere Nutzungsarten, sondern v. a. durch die Aufgabe extensiver Beweidung und extensiver Mahdnutzung und der folgenden Verbrachung der Standorte (BÖHNERT et al. 2001).

Über die in diesem Zusammenhang wichtigen Nährstoffverhältnisse des Bodens konnten in dieser Untersuchung keine Aussagen getroffen werden. Allerdings ist sowohl aktuell als auch historisch eine allgemeine Zunahme der Verbreitung dieser Artengruppe mit sinkenden Ackerzahlen Richtung Osten (WÄCHTER & BÖHNERT 1998) festzustellen. Zudem bedingen sich Trockenheit und Nährstoffarmut oft auch gegenseitig, da durch das Austrocknen des Oberbodens die Aktivität der mineralisierenden Mikroorganismen herabgesetzt wird (ELLENBERG 1996).

### 7.1.2 Die Artengruppe der wechselfeuchten bis nassen Grünlandstandorte

Für die Analyse der Veränderung der Verbreitung der Arten der wechselfeuchten bis nassen Grünlandstandorte wurde das Artenset *Selinum carvifolia*, *Valeriana dioica* und *Succisa pratensis* ausgewählt. Die

Verbreitung der Vertreter dieser Artengruppe (Abb. 11) unterscheidet sich deutlich von der Artengruppe trockener Standorte. Die historischen Verbreitungsschwerpunkte liegen meist an anderen Stellen, mehr Vorkommen fanden sich hier auch linkselbisch, wohingegen die Verbreitung im Osten und Norden geringer war als bei der Artengruppe der trockenen Magerrasen.

Interessanter ist allerdings die klar zu erkennende Abnahme der Verbreitung dieser Artengruppe über den Untersuchungszeitraum.

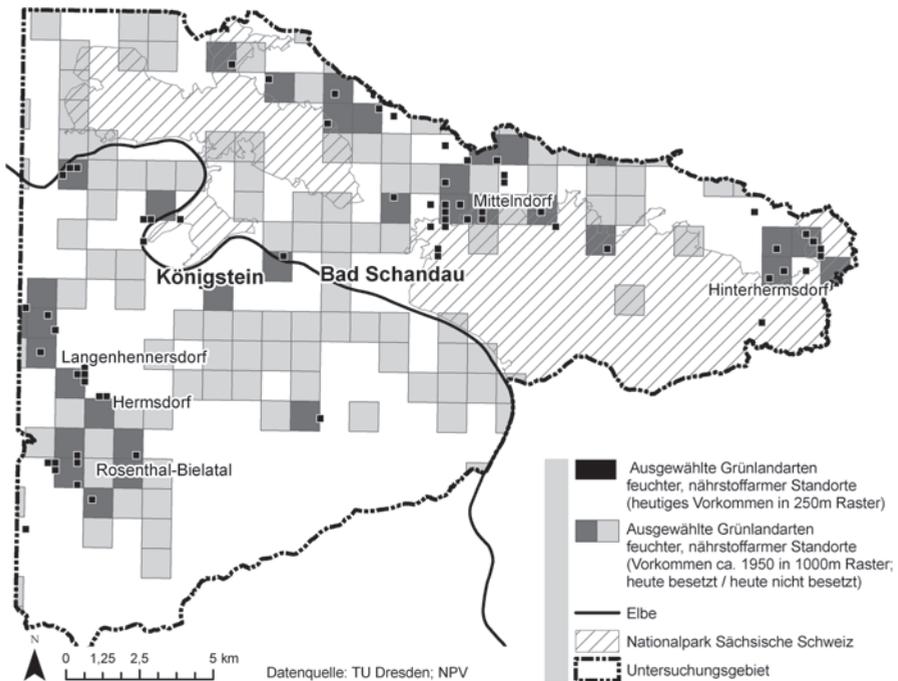


Abb. 11 Vergleich der Verbreitung ausgewählter Grünlandarten wechselfeuchter bis nasser Standorte zwischen früher (Kartierung Förster) und heute (Arten: *Selinum carvifolia*, *Valeriana dioica*, *Succisa pratensis*). (Quelle: BAMBERG 2006).

Fig. 11 Comparison of the distribution of selected grassland species of periodically wet or wet habitats in the past (mapping of Förster) and today (species set: *Selinum carvifolia*, *Valeriana dioica*, *Succisa pratensis*). (Source: BAMBERG 2006).

Sehr viele der um 1950 belegten Rasterquadrate beinhalten heute keine Vorkommen von Arten dieser Gruppe mehr. Aktuelle Vorkommen finden sich nur noch punktuell in wenigen Gebieten. Auffällige rechtselbische Vorkommen gibt es demnach heute noch bei Mittelndorf am nordwestlichen Rand des Nationalparkteils Hintere Sächsische Schweiz sowie bei Hinterhermsdorf ganz im Osten des betrachteten Gebietes. Auch links der Elbe sind heute noch zwei Verbreitungsschwerpunkte zu erkennen: zwischen Rosenthal-Bielatal und Spittelholz sowie zwischen Langenhennersdorf und Hermsdorf. Jedoch sind diese Vorkommen nur noch als letzte Reste zu bezeichnen, hält man sich die offensichtlich deutlich weitere Verbreitung der Artengruppe etwa um 1950 vor Augen. Besonders in weiten Teilen der zentralen Sächsischen Schweiz sind diese Arten heute verschwunden, auch im Südosten des Gebietes in der Reinhardttsdorf-Schönaer Ebeneheit sowie im äußersten Nordwesten sind die Verluste offensichtlich. Im Gegensatz zu der im vorangegangenen Abschnitt betrachteten Artengruppe können hier auch keine Zuwächse in Bereichen verzeichnet werden, wo die Arten um 1950 nicht vorkamen. Zieht man in die Betrachtungen die Angaben

in Floren des 19. Jh. mit ein, gelangt man zu noch deutlicheren Rückgangstendenzen. So charakterisiert HIPPE (1878) das Vorkommen von *Succisa pratensis* im Bereich der Sächsischen Schweiz als „gemein auf feuchten Wiesen“, während die Art aktuell nur von drei Rasterquadraten im Gebiet bekannt ist.

Bei der Untersuchung der Veränderung der Grünlandverteilung fallen die recht deutlichen Grünlandverluste auf feuchten und relativ feuchten Standorten auf. Teilweise werden diese heute als Wald genutzt. Jedoch sind auch Grünlandgewinne in feuchten und relativ feuchten Lagen feststellbar, was theoretisch zu einer Zunahme der Artverbreitung führen könnte. Da die Artengruppe besonders für extensiv bewirtschaftete Feuchtwiesengesellschaften steht, spielt aber auch hier wieder die veränderte Intensität der Nutzung eine Rolle. Neben dem Wegfall einiger Grünlandbereiche auf heute noch feuchten Standorten müssen zudem die umfangreichen Maßnahmen der Melioration, wie Trockenlegungen von Feuchtbiotopen, mit in die Betrachtungen eingehen, die laut SCHMIDT (in HARDTKE & IHL 2000) neben dem übermäßigen Nährstoffeintrag auf ehemals ungedüngten feuchten Wiesen mit zu den wichtigsten Gründen für den Florenwandel zählen. Sicher hängen die Artenverluste auch mit einem Wegfall von Wiesen und Weiden auf feuchten Standorten zusammen, noch wahrscheinlicher ist hier jedoch als Ursache die Änderung der Nutzungsart und -intensität.

## 8 Gefährdungsursachen

### 8.1 Von Förster genannte Gefährdungsursachen

Förster selbst hat versucht, die Änderungen des von ihm kartierten Pflanzenbestandes gegenüber dem von Hippe dokumentierten Zustand nachzuvollziehen. „Schon damals [nach dem ersten Weltkrieg] war er bemüht, auf der Grundlage des Hippiaschen Pflanzenverzeichnisses den Florenbestand der Sächsischen Schweiz zu überprüfen, die Kenntnisse zu bereichern und das Neuaufreten bzw. Zurückdrängen von Arten festzustellen.“ (HERTWIG 1982, S. 161). In seinem Beitrag legt FÖRSTER (1963) dar, welche Arten seitdem ausgestorben sind, im Bestand zurückgingen, im Zunehmen begriffen sind bzw. für das Gebiet überhaupt neu nachgewiesen wurden. Teilweise beschreibt er auch Veränderungen, die innerhalb des von ihm bearbeiteten Zeitraumes offenbar wurden. Dieser fällt zusammen mit der beginnenden Intensivierung der landwirtschaftlichen Flächennutzung und dem Prozess der Kollektivierung, die zu großen Nutzungseinheiten führte (siehe oben). Vor diesem Hintergrund führt er konkrete Gefährdungsursachen für einzelne Arten an. Beispiele sind:

- Entwässerung, Düngung und Drainage von Feuchtwiesen und Stillgewässern: *Carex limosa* bei Pratzschwitz (FÖRSTER 1927), *Coeloglossum viride* (FÖRSTER 1927);
- Intensivierung der Forstwirtschaft, Entwässerungsarbeiten, Wegebau und Holzabfuhr, auch im Zusammenhang mit Schädlingskalamitäten (Nonnenverheerung), z. B. im Falle des Rückgangs von *Eriophorum angustifolium* (FÖRSTER 1927), beim Rückgang von *Drosera rotundifolia* (FÖRSTER 1963) und von *Viola biflora* (FÖRSTER 1963);
- Pflanzenentnahme im Falle von *Ledum palustre*, der durch Kräuterfrauen im Hausierhandel als „Motten- oder Marienkraut“ feilbietend verkauft wurde (FÖRSTER 1927);
- Sammeln durch „Pflanzenfreunde“: *Coeloglossum viride* (FÖRSTER 1927);
- Technisierung (u. a. Saatgutreinigung, Anwendung des Tiefenpfluges) und Bewirtschaftung größerer, zusammenhängender Flächen im Ackerbau (starker Rückgang der Ackerwildkrautflora, z. B. von *Centaurea cyanus*, *Consolida regalis*, *Ranunculus arvensis*, *Gagea villosa*, *Papaver argemone*, *P. rhoeas*, *P. dubium*, „fast ganz ausgerottet ist in unseren Getreidefeldern die Kornrade (*Agrostemma githago*)“ (FÖRSTER 1963);
- Verarmung der Wiesenflora durch Drainage, Düngung, Weidebetrieb u. a. Bewirtschaftungsmaßnahmen (FÖRSTER 1963).

Förster beklagt insbesondere den Rückgang oder gar das Verschwinden von auffälligen oder schon damals seltenen Pflanzenarten, so z. B. im Falle von *Trollius europaeus*: „Hippe gibt von der [...] [Trollblume] als Standorte Langenhennersdorf, Markersbach und Naundorf an. Ich weiß nicht, ob die Flur der zuletzt genannten Ortschaft heute noch die Trollblume aufweist.“ (FÖRSTER 1927, S. 36). Interessant scheint, dass von ihm solche Veränderungen bereits 1927 konstatiert werden. Insgesamt stellt er 1963 fest; „... so zeigt

sich, dass gerade die Pflanzengruppe die größten Verluste aufweist, die ohnehin auf Grund der besonderen hydrologischen Verhältnisse im Gebiet der Sächsischen Schweiz nur schwach vertreten war: die Gruppe der Wasser- und Sumpfpflanzen.“ (FÖRSTER 1963, S. 156).

Andererseits ermöglicht der Vergleich von HIPPES Angaben mit denen von FÖRSTER auch Aussagen zum ersten Auftreten und zur weiteren Ausbreitung von neophytischen Arten wie *Digitalis purpurea*, *Rudbeckia laciniata*, *Matricaria discoidea*, *Galinsoga parviflora* und anderer Neophyten (HERTWIG 1982, S. 160).

## 8.2 Heutige Gefährdungsursachen

Der von FÖRSTER bereits erkannte Trend der Gefährdung von Arten, insbesondere durch die Landwirtschaft, hat sich weiter fortgesetzt und intensiviert. Der Prozess der Ausräumung der Agrarlandschaft durch die Beseitigung von Strukturelementen wie Hecken, Wegrainen u. a. wurde durch die Zusammenlegung von Ackerschlägen in der Kollektivierungsphase der DDR-Landwirtschaft stark vorangetrieben. Dadurch wurden ökologisch wertvolle Saumstrukturen beseitigt und durch Melioration die Standortbedingungen weiter nivelliert, in dem feuchte Bereiche drainiert wurden. So kann davon ausgegangen werden, dass bis in die achtziger Jahre des zwanzigsten Jahrhunderts ein großer Teil des Artenrückgangs stattgefunden hat. An diesem Prozess hat sich auch in den letzten dreißig Jahren wenig verändert. Den wenigen verbliebenen Restbiotopen im Offenland, in denen noch wertbestimmende Arten vorkommen, muss seitens des Naturschutzes die höchste Aufmerksamkeit geschenkt werden.

Aber auch ganz aktuell verstärkt sich dieser Prozess mit dem Anbau nachwachsender Rohstoffe, wie Raps und Mais, wieder. Dabei ist insbesondere ein neuerlicher Intensivierungsschub mit der Einführung des pfluglosen Ackerbaus anzuführen (ARNOLD et al. 2009). Dieses Verfahren – das positiv zur Verminderung der Bodenerosion führt – kommt jedoch nicht ohne den Einsatz eines Totalherbizids (z. B. „RoundUp“) aus. Dabei werden nicht nur die Ackerwildkräuter, sondern auch die Vegetation der angrenzenden Säume beeinträchtigt oder beseitigt. Dieses Mittel kommt mittlerweile auch auf weiten Flächen der Sächsischen Schweiz zum Einsatz. Damit bieten die Flächen der auf diese Weise betriebenen Landwirtschaft nur noch für wenige Saatgraslandarten und wenige resistente „Allerweltsarten“ Lebensraum. Hinzu kommt, dass Grünländer, insbesondere in ungünstigen Hanglagen, durch die Umstellung der Viehhaltung auf reine Stallwirtschaft nicht mehr beweidet, sondern nur noch gemulcht werden oder gänzlich ungenutzt bleiben. Zur Nivellierung trägt auch ein hoher Düngemittleinsatz bei. Leider bleiben diese Wirkungen auch nicht auf die eigentlichen Landwirtschaftsflächen beschränkt. Düngemittel- und Pflanzenschutzmittel werden durch die Art der Ausbringung (z. B. mit dem Hubschrauber) auch in angrenzende Gebiete, wie z. B. auch nach Fauna-Flora-Habitat-Geschützte Lebensräume, eingebracht.

Infolge einer immer einförmiger werdenden Landnutzung und einer Einengung der Fruchtfolge (Raps, Mais, Getreide) auf großen Teilen der Landwirtschaftsflächen kann kaum mit einer Verbesserung hinsichtlich der Artenvielfalt im Offenland gerechnet werden, wobei es in kleineren Bereichen auch positive Ansätze gibt. So finden wir in der hinteren Sächsischen Schweiz um Hinterhermsdorf und Saupsdorf noch eine kleinräumigere Landwirtschaft vor, in der auch zahlreiche Wiesenbereiche wieder in eine extensive Pflege genommen wurden. Es ist nicht verwunderlich, dass 7 von 8 aktuellen Vorkommen des Breitblättrigen Knabenkrautes (*Dactylorhiza majalis*) sich in diesem Umfeld befinden. In den übrigen Bereichen gibt die Landschaft dieser Art keine Heimat mehr.

Als weitere Gefährdungsursache sind auch die Forstwirtschaft sowie der Straßen- und Wegebau zu nennen. Die neuerliche Intensivierungswelle betrifft auch den Forst, in dem selbst in Schutzgebieten Rückegassen angelegt werden und Holzeinschlag überwiegend mit großen Erntemaschinen, sog. „Harvestern“ praktiziert wird.

## 9 Naturschutzfachliche Schlussfolgerung

Vergleiche der historischen Pflanzenverbreitung mit den heutigen Verhältnissen zeigen in der Sächsischen Schweiz eine auffällige Abnahme von Arten, insbesondere von Arten des Offenlandes. Leider ist dies kein

Einzelphänomen. Ähnliche Tendenzen kann man fast überall in Deutschland erkennen. Umso deutlicher muss hier festgestellt werden, dass es zur Sicherung der Biodiversität notwendig ist, den ganzen Reichtum einer ökologisch breit gefächerten Artenpalette und entsprechender Standorte, von feucht bis trocken und nährstoffreich bis -arm zu erhalten. Dazu bedarf es des Erhaltes und der Entwicklung einer Landschaft, die eine ausgewogene, abwechslungsreiche und heterogene Nutzungsmischung aufweist und in der wenigstens teilweise noch kleinräumige und extensiv genutzte Bereiche vorhanden sind. Darauf muss in einer Region wie dieser hingewirkt werden, die ja als Nationalparkregion geschützt ist. Diese hat vielfältige Aufgaben, wie z. B. den Erhalt der biologischen Vielfalt, die Erholung von Menschen und die land- und forstwirtschaftliche Nutzung, zu erfüllen. Dies kann jedoch nur gelingen, wenn mit den Hauptnutzern, der Land- und Forstwirtschaft, den Erholungssuchenden und den Bewohnern ein Dialog begonnen wird und gemeinsam nach Lösungen gesucht wird, wie eine vielfältige Landschaft zum Nutzen aller entwickelt werden kann.

## 10 Zusammenfassung

WALZ, U.; MÜLLER, F.: Florenwandel in der Sächsischen Schweiz – Geographisches Informationssystem erlaubt Vergleich mit historischen Daten. – *Hercynia N.F.* **42** (2009): 197–215.

Für das Gebiet der Sächsischen Schweiz liegt durch Hans Förster eine historische Rasterkartierung der Flora auf der Basis von ein Quadratkilometer großen Rasterfeldern vor. Diese in den 20er bis 60er Jahren des 20. Jh. erfassten Daten wurden digitalisiert und in ein Geographisches Informationssystem eingebunden. Der Vergleich dieser Daten mit den Ergebnissen einer aktuellen Kartierung der Flora der Sächsischen Schweiz erlaubt detaillierte räumliche Aussagen zu Veränderungen des Florenbestandes. Besonders vom Rückgang betroffen sind Arten der Bergwiesen und Borstgrasrasen, Arten wechselfeuchter Grünlandstandorte, Arten meso- bis thermophiler Säume, Arten der Nasswiesen, Arten magerer Frischwiesen, Arten basenreicher Flachmoore, Arten der Halbtrockenrasen, Arten thermophiler Wälder und Arten der Zwischenmoore. Der Einfluss von Veränderungen der Flächennutzung auf die Flora wird am Beispiel von Grünlandarten analysiert. Arten auf trockenen, nährstoffarmen Grünlandstandorten zeigen relativ geringe Änderungen ihres Verbreitungsbildes. Dies steht im Einklang mit einem ermittelten Zuwachs von Grünland in den nicht mehr den Extremstandorten zugerechneten, relativ trockenen Lagen von über 300 ha sowie einer Zunahme von fast 50 ha Grünland auf Standorten mit hohem solaren Energieeintrag. Bei Arten feuchter bis wechselfeuchter, nährstoffarmer Grünlandstandorte sind große Rückgänge zu verzeichnen. Diese sind teilweise in der Umwandlung von Grünland auf feuchten Standorten zu Wäldern oder Forsten, in höherem Maße allerdings durch Melioration und intensivere Nutzung begründet.

## 11 Danksagung

Die Autoren danken Anita Bamberg für die Auswertung der Grünlandarten, Rico Vogel für die programmier-technische Unterstützung bei der Datenerfassung und Anette Richter für die Hilfe bei der Datenanalyse und dem Nationalparkamt Sächsische Schweiz für die Bereitstellung der aktuellen floristischen Daten.

## 12 Literatur

- ARBEITSKREIS „SÄCHSISCHE SCHWEIZ“ (Hrsg.) (1991): Berichtsband VII. – Ber. d. Arbeitskreises Sächsische Schweiz in der Geograph. Gesell. der DDR **7**.
- ARNDT, E.; PIECHULEK, K.; PHOENIX, J. (2008): Invasive Neophyten in Bachtälern des Nationalparks Sächsische Schweiz. – *Sächsische florist. Mitteil* **11**: 3–24.
- ARNOLD, K.-P.; OERTEL, H.; UMLAUF, B. (2009): Entwicklungen von Landwirtschaft und Naturschutz im Landschaftsschutzgebiet „Moritzburger Kleinkuppenlandschaft“ (Sachsen, Landkreis Meißen). – In: FRIEDEL, R.; SPINDLER, E. A. (Ed.): Nachhaltige Entwicklung ländlicher Räume. – VS Research, 1. Aufl., S. 375–388, Verl. für Sozialwiss., Wiesbaden.

- BAMBERG, A. (2006): GIS-gestützte Untersuchung der raum-zeitlichen Veränderungen des Grünlandes in der Sächsischen Schweiz. – Dipl.arb., HTW Dresden.
- BÖHNERT, W.; GUTTE, P.; SCHMIDT, P. A. (2001): Verzeichnis und Rote Liste der Pflanzengesellschaften Sachsens. – Materialien zu Naturschutz und Landschaftspflege 2001. – Sächs. Landesamt f. Umwelt u. Geologie, Dresden.
- CREUTZ, G. (1966): Hans Förster (Papstsdorf) zum 70. Geburtstag. – Sächs. Heimatblätter 12: 188–189.
- ELLENBERG, H. (1996): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht. – Ulmer, Stuttgart.
- FICINUS, H. D. A. (1807): Botanisches Taschenbuch oder Flora der Gegend um Dresden. – Arnold, Dresden.
- FICINUS, H. D. A. (1821): Flora der Gegend um Dresden. – Arnold, Dresden.
- FÖRSTER, H. (1927): Streifzüge durch die Pflanzenwelt der Sächsisch-Böhmischen Schweiz. – Beiträge zu einem Heimatbuch der Sächsischen Schweiz 3: 54 S. – Wilhelm Volkmann, Dresden.
- FÖRSTER, H. (1963): Veränderungen im Florenbestand des Elbsandsteingebirges seit HIPPEs Untersuchungen 1978. – Ber. d. Arbeitskreises zur Erforschung der Sächs. Schweiz in der Geograph. Gesell. der DDR 1: 156–175.
- FÖRSTER, H. (1968): Zur Verbreitung einiger für die Sächsische Schweiz bemerkenswerter Pflanzenarten. – Ber. d. Arbeitskreises zur Erforschung der Sächs. Schweiz in der geograph. Gesell. der DDR 3: 33–47.
- HARDTKE, H.-J.; IHL, A. (Ed.) (2000): Atlas der Farn- und Blütenpflanzen Sachsens. – Materialien zu Naturschutz und Landschaftspflege. – Sächs. Landesamt f. Umwelt u. Geologie.
- HÄRTEL, H.; RIEBE, H.; BAUER, P. (2004): Mapping of flora in a transboundary protected area: a case study from the Saxon-Bohemian Switzerland (Germany/Czech Republic). – Planta Europe IV proceedings, Valencia (Spain) 17–20<sup>th</sup> September 2004, 7 pp.
- HERTWIG, W. (1982): Die Beiträge Hippe und Försters zur floristischen Erschließung der Sächsischen Schweiz. – Sächs. Heimatblätter 28: 159–162.
- HIPPE, E. (1878): Verzeichniss der wildwachsenden, sowie der allgemeiner cultivirten Phanerogamen und kryptogamischen Gefäßpflanzen der Sächsischen Schweiz und deren nächster Umgebung mit den Standorten derselben. – C. Diller & Sohn, Pirna.
- HOLL, F.; HEYNHOLD, G. (1842): Flora von Sachsen. – Naumann, Dresden.
- REICHENBACH, H. G. L. (1842): Flora saxonica: Die Flora von Sachsen, ein botanisches Excursionsbuch. – Arnold, Dresden.
- RIEBE, H.; HÄRTEL, H.; BAUER, P.; BENDA, P. (1999): Die Naturausstattung der Sächsisch-Böhmischen Schweiz. – In: Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft & Nationalparkverwaltung Sächsische Schweiz (Ed.): Sächsisch-Böhmische Schweiz. – Schr.R. d. Nationalparkes Sächs. Schweiz 3: 20–57.
- ROTHMALER, W. (1962): Exkursionsflora von Deutschland – Bd. 2 Gefäßpflanzen. 3. verb. Aufl. – Volk und Wissen, Berlin.
- WÄCHTER, A.; BÖHNERT, W. (1998): Sächsische Schweiz - Landeskundliche Abhandlung. – Nationalparkverwaltung Sächs. Schweiz, Pirna.
- WALZ, U. (2008): Monitoring of landscape change and functions in Saxony (Eastern Germany) – Methods and indicators. – Ecol. Indicators 8: 807–817.
- WALZ, U. (2009): Flächennutzungsänderungen in der Nationalparkregion Sächsische Schweiz – Auswirkungen auf ausgewählte Landschaftsfunktionen. – In: Landesverein Sächsischer Heimatschutz e.V. (Ed.): Erkennen – Bewahren – Gestalten. – Natur- u. Heimatschutz f. Sachsen: 85–95.

*Datenquellen der Abbildungen 5-9:* IRS-1C-Satellitenbild: ©ANTRIX SIE, Euromap Neustrelitz, Processing IÖR; Gewässernetz, Staatsgrenze: © GeoSN Sachsen 2008; Höhenmodell: TU Dresden; Grenze Nationalparkregion: Nationalparkverwaltung Sächsische Schweiz.

*Manuskript angenommen: 3. November 2009*

Anschrift der Autoren:

Dr. Ulrich Walz

Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung e. V., Weberplatz 1, D-01217 Dresden

E-Mail: u.walz@ioer.de

Dr. Frank Müller

Technische Universität Dresden, Institut für Botanik, D-01062 Dresden

E-Mail: Frank.Mueller@tu-dresden.de

### Fortsetzung von S. 196

Ausdruck der Geistesgeschichte sind die Vorkommen einiger dekorativer Arten. Sie wurden in der Zeit der Naturbegeisterung (ROUSSEAU) in der 2. H. des 18. und 1. H. des 19. Jh. in der freien Landschaft ausgebracht und werden heute manchmal irrtümlich für heimisch gehalten. Zu diesen „**Landesverschönerungspflanzen**“ gehören Straußenfarn, Märzenbecher, Schachblume, Frühlingskrokus, Feuerlilie, Brauner Storchschnabel und Gebirgsrose. Heute würden solche Auspflanzungen als Florenverfälschung abgelehnt.

An manchen Stellen muss die anschauliche Schilderung der Florengeschichte als Interpretation von Quellen (wie jede Geschichtsschreibung) hypothetisch bleiben. Selbst die relativ spärlichen Fossilfunde bedürfen der Interpretation. *Saponaria officinalis* wird als heimisch auf Elbeschottern im spätglazialen Offenland genannt und ist heute Apophyt. FUKAREK et HENKER (Flora von Mecklenburg-Vorpommern 2006, Fl. MV) bringen für das Indigenat auf diesen Standorten als zusätzliches Argument das Auftreten ungefüllter Formen. Aber auch das schließt nicht aus, dass die Pflanze in Deutschland zunächst als Seifen-Surrogat, Wurmmittel und Zierpflanze in Kultur war, bevor sie auswilderte. Die ältesten Funde dieser nach Samen gut bestimmbarer Art stammen jedenfalls aus der späten Bronzezeit bzw. aus dem frühen Subboreal (ca. 4.000 vor heute, SEBALD et al. 1990–98: Flora von Baden-Württemberg, Fl. BW). Die Art ist danach vermutlich ein Archäophyt.

Nicht immer unterscheidet der Autor klar zwischen belegtem und vermutetem Erst-Auftreten. Nur manchmal stößt man auf Wendungen wie „es ist vorstellbar“ oder „es ist nicht ausgeschlossen, dass“. Auch werden nur wenige außerhalb Sachsens liegende Status-Einschätzungen verglichen. Hierfür wären neben den beiden genannten Floren noch die Arbeiten von ZAJC aus Polen zu nennen, in denen viele alte Quellen ausgewertet wurden.

Nur wenige Beispiele sollen das illustrieren:

Bei den Leinunkräutern wie *Lolium remotum* und *Silene linicola* ist es nach Hempel (S. 135) noch nicht entschieden, ob sie evtl. erst im 19. Jh. mit Saatgut aus Osteuropa eingeführt wurden. Nach Fl. BW sind beide von 1594 belegt, erstere auch aus dem 2.–3. Jh.

*Cardaria draba* und *Bunus orientalis* sind nach Hempel Frühpaläophyten; nach Fl. BW gibt es Erstfunde von *C. d.* nicht vor 1728, von *B. o.* erst 1844, auch nach Fl. MV sind beide Arten Neophyten. Allerdings sind sie aus S-Polen und Prag schon aus dem Mittelalter nachgewiesen.

*Cichorium intybus* ist (wie *Saponaria*) nach Hempel in Sachsen heimisch, heute Apophyt im Weideland; nach Fl. BW erstmals im 2. Jh. nachgewiesen und sicherlich nicht heimisch, auch nach Fl. MV Archäophyt.

*Trifolium repens* soll in Sachsen erst 1760 eingeführt worden sein; nach Fl. BW gibt es einen Beleg aus dem 6. Jh. v. Chr., auch bei BAUHIN wird die Art genannt, nach Fl. MV ist sie heimisch in Flusstälern, und auch die Floren der Nachbarländer Sachsens zweifeln nicht am Indigenat der Art.

Solche Unsicherheiten tun der anschaulichen Schilderung des Florenwandels keinen Abbruch. Sie regen vielmehr zum erneuten Überdenken der Einschätzung des Status und evtl. zu Korrekturen an. Dabei sind natürlich regionale Unterschiede zu beachten. Allerdings gibt es auch Aussagen, die man dem Autor nicht abzunehmen braucht. So ist der Veitstanz (Chorea) eine unheilbare erbliche Nervenkrankheit, an der auch heute in Deutschland etwa 8.000 Menschen leiden, er wird nicht etwa von *Lolium temulentum* hervorgerufen (S. 133). *Asarum* und *Hepatica* haben keine tropische Wuchsrhythmik (S. 47). Bei den im Ganzen sehr nützlichen Begriffs-Erklärungen (S. 212–213) ist Mykorrhiza zu eng gefasst (ohne endotrophe M.), mesophil meint Pflanzen von Standorten mittlerer Feuchte, nicht (sub)neutrophile.

Das Buch ist mit sehr vielen schönen Farbfotos, vielen Verbreitungskarten einzelner Arten, der Waldgebiete, der Vegetationstypen und Rekonstruktionen der Siedlungsgebiete in verschiedenen Epochen hervorragend illustriert, sehr großzügig ausgestattet und seinen Preis wirklich wert. Es stellt eine wesentliche Bereicherung der botanischen Literatur Sachsens dar und wird darüber hinaus zur Diskussion historischer Ursachen der Pflanzenverbreitung beitragen.

Eckehart J. JÄGER, Halle (Saale)