Zitiervorschlag: OTTE, V. 2005: Rote Liste und Gesamtartenliste der Flechten (Lichenes) von Berlin. In: DER LANDESBEAUFTRAGTE FÜR NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE / SENATSVERWALTUNG FÜR STADTENTWICKLUNG (Hrsg.): Rote Listen der gefährdeten Pflanzen und Tiere von Berlin. CD-ROM.

Volker Otte

Rote Liste und Gesamtartenliste der Flechten (Lichenes) von Berlin

(Bearbeitungsstand: Dezember 2003)

Zusammenfassung: Es wird eine Arten- und Rote Liste der Flechten und lichenicolen Pilze des Landes Berlin (Bundesrepublik Deutschland) vorgelegt. Von den 244 Sippen sind 54 nur historisch nachgewiesen. Die Flora entspricht weitgehend jener von Brandenburg, doch treten in Berlin historisch wie aktuell Arten anthropogener und allochthoner Substrate stärker hervor. Gefährdungen ergeben sich vor allem durch stoffliche Belastungen, Nutzungswandel und Vernichtung der Standorte. In jüngster Zeit hat sich infolge verbesserter Luftqualität die Situation vor allem bei den Epiphyten gebessert, was sich durch Ausbreitung epiphytischer Pionierarten bemerkbar macht.

Abstract: [Red List and checklist of the lichens of Berlin] A species list and Red List of lichens and lichenicolous fungi of the state of Berlin (Federal Republic of Germany) is given. 54 of the 244 taxa are documented only historically. The flora is widely similar to that of the surrounding state of Brandenburg, but in Berlin species of anthropogenous and allochthonous substrates played and still play a remarkable role. Reasons of threat are mainly pollution, change of land use and destruction of the stands. Actually, the situation of epiphytic species has been improved in consequence of better air quality, which is indicated by spreading of epiphytic pioneer species.

1 Einleitung

1.1 Zur Geschichte der lichenologischen Erforschung Berlins

Die Flechtenkunde kann in Berlin auf eine lange Tradition zurückblicken. SCHULZ (1931a) gibt einen Überblick über die Geschichte der Flechtenforschung in der Mark Brandenburg, in der bereits in der älteren Zeit Werke aus dem Berliner Gebiet eine bedeutende Stellung einnehmen. Die erste größere Arbeit mit im Sinne heutiger Taxonomie nachvollziehbaren Artangaben liefert Carl Ludwig Willdenow in seinem „Florae Berolinensis Prodromus“; allerdings sind verschiedene Artansprachen zweifelhaft bzw. die Interpretation einiger von ihm verwendeter Flechtennamen problematisch (WILLDENOW 1787, vgl. SIPMAN et al. 2004). Speziell den Flechten widmete sich dann zu Beginn des 19. Jahrhunderts der Berliner Botaniker Gustav Flörke, in dessen ab 1815 herausgegebenem Exsikkatenwerk „Deutsche Lichenen“ zahlreiche Sippen aus dem Berliner Gebiet belegt sind und einige auf der Grundlage dieses Materials erstmals für die Wissenschaft beschrieben wurden. Soweit bei diesen Autoren nicht sogar

konkrete Fundorte angegeben sind, kann bei Angaben wie „bei Berlin“ entsprechend den damaligen Grenzen der Stadt mit Sicherheit davon ausgegangen werden, dass das Material aus dem heutigen Gebiet des Landes Berlin stammt.

Diederich Franz Leonhard v. Schlechtendal führt zahlreiche Flechtenarten ohne nähere Angaben auf (SCHLECHTENDAL 1824). Abgesehen von der mitunter zweifelhaften Richtigkeit der Artansprache kann bei Angaben von Sippen, die – laut dem Titel der Arbeit – „in Mesomarchia, praesertim circum Berolinum“ gefunden wurden, im Einzelfalle nicht mit Sicherheit von Nachweisen im Gebiet des heutigen Landes Berlin ausgegangen werden.

Um die Mitte des 19. Jahrhunderts waren die Potsdamer Botaniker Adolf Dufft und Albert Dietrich vielfach im Berliner Gebiet tätig und hinterließen zahlreiche Herbarbelege. Der Potsdamer Botaniker Gustav Egeling veröffentlichte in EGELING (1878 et 1883) neben eigenen Funden aus dem heutigen Südwesten Berlins auch eine Anzahl dieser Funde.

Nach einer längeren Phase mit nur gelegentlicher Aufsammlung von Flechten begannen in den 20er/30er Jahren des 20. Jahrhunderts erneut gezieltere lichenologische Aktivitäten in der Mark Brandenburg, die wiederum in Berlin ihren Ausgangspunkt nahmen. OSTERWALD (1923) erkannte *Scolociosporum chlorococcum* als im Berliner Raum häufige Flechtenart. Der junge Lichenologe Karl Schulz (genannt Schulz-Korth) erforschte die Flechtenvegetation der Mark und beobachtete u. a. die Verdrängung von *Lecanora varia* durch *L. conizaeoides* in Berlin-Dahlem infolge der steigenden Umweltbelastung (SCHULZ 1931a). Auch die Flechtenvegetation des Berliner Naturschutzgebietes Schildow wurde von ihm erforscht (SCHULZ 1931b). Sein früher Tod verhinderte weitere Arbeiten. Der Pankower Lehrer Johannes Hillmann veröffentlichte zahlreiche Beiträge zur Flechtenflora der Mark Brandenburg, in denen auch Berliner Funde nicht fehlen (HILLMANN 1923, 1925, 1926, 1928, 1933, 1936, 1939, 1942). Sein lichenologisches Lebenswerk, eine Flechtenflora der Mark Brandenburg, in der auch Funde aus Berlin aufgeführt sind, konnte infolge der Zeitverhältnisse erst Jahre nach seinem Tode von Vitus Grummann herausgegeben werden (HILLMANN & GRUMMANN 1957).

Die Nachkriegsereignisse brachten die zunehmende Abriegelung der westlichen Stadthälfte und damit auch des botanischen Institutes der Universität vom brandenburgischen Umland. Nach 1961 waren Ausflüge in die Umgebung für die Westberliner Lichenologen jahrelang kaum möglich. So konzentrierten sich die flechtenfloristischen Arbeiten hier auf das Westberliner Gebiet selbst, das auf diese Weise zu einem überdurchschnittlichen Erforschungsstand gelangte. Bis 1989 erschien eine ganze Reihe von Veröffentlichungen (GRUMMANN & POELT 1972, LEUCKERT et al. 1982, LEUCKERT 1983, LEUCKERT & RUX 1984, SEAWARD 1985, GRAF 1986, LEUCKERT & RUX 1988, KÖNIG & SIPMAN 1989). LEUCKERT & RUX (1991) fassen die Ergebnisse der seit 1966 im Westberliner Gebiet getätigten flechtenfloristischen Beobachtungen zusammen und listen 137 während dieser Zeit hier beobachtete Sippen auf.

Die lichenologischen Aktivitäten in der Osthälfte der Stadt waren in dieser Periode gering. Neben dem generellen Mangel an flechtenfloristisch interessierten Personen im brandenburgischen Raum in dieser Zeit mag auch die scheinbar geringe lichenologische Attraktivität des urban geprägten Berliner Gebietes hier eine Rolle gespielt haben. Jedoch war es eben der Aspekt der städtischen Umweltsituation in Verbindung mit den indikatorischen Eigenschaften der Flechten, der bei den wenigen getätigten

Untersuchungen im Vordergrund stand. NATHO (1964) kartiert die Deckungsgrade der Flechtenbewüchse an Straßenbäumen in Ostberlin und dokumentiert außer der Blattflechte *Hypogymnia physodes* neben *Lecanora conizaeoides* auch noch *L. varia*. Weitere Arten wurden gefunden, werden aber nicht benannt. WILKE (1976) weist bei Erfassungen in zwei innerstädtischen Bereichen ausschließlich *Lecanora conizaeoides* nach.

Nach 1990 finden sich flechtenfloristische Daten aus Berlin auch wieder in Veröffentlichungen zur Flechtenflora der Mark Brandenburg (KUMMER et al. 1995, KÜMMERLING 1995, OTTE et al. 1997, RÄTZEL et al. 2002, 2003) und das Berliner Gebiet wird in die aktuellen Kartierungsarbeiten zur brandenburgischen Flechtenflora einbezogen. Zugleich erscheinen weiterhin Arbeiten, die sich speziell auf bestimmte Fundorte oder Standorte innerhalb Berlins beziehen (MEZGER 1996, LEUCKERT & RUX 1999, OTTE 2003). Nicht zuletzt bieten neben der Quadrantenkartierung und den durch Naturschutzfragen initiierten Erfassungen einzelner Flechtenvorkommen die „Tage der Artenvielfalt“ Anlass zu flechtenfloristischen Erhebungen im Berliner Stadtgebiet und erbringen immer wieder neue Artnachweise für die Berliner Flechtenflora.

1.2 Herbarien

Ungünstiger als um Literaturangaben ist es um historisches Belegmaterial zur Berliner Flechtenflora bestellt. Fast alle Herbarbelege in Berlin-Dahlem sind bei dem Bombenangriff im Jahre 1943 vernichtet worden. Lediglich das Material aus der Gattung *Lecanora* war in die Schweiz verliehen und hat auf diese Weise den Krieg überstanden. In erster Linie sind hier Aufsammlungen von Flörke zu nennen. Ferner wird das Flörkesche Exsikkatenwerk „Deutsche Lichenen“ in verschiedenen Herbarien weltweit aufbewahrt. Einige Berliner Flechtenproben von v. Schlechtendal sind im Herbarium der Martin-Luther-Universität in Halle/S. erhalten. Die Herbarien von Dufft und Dietrich befinden sich im Herbar der Universität Potsdam und scheinen die Zeiten weitgehend vollständig überdauert zu haben. Egelingsche Belege sollen sich in Wrocław befinden (SEAWARD 1984, SCHOLZ 1989) und konnten noch nicht eingesehen werden. Einzelne Flechtenproben aus Berlin sind im Staatlichen Museum für Naturkunde Görlitz vorhanden. Nach KRUSE (1994) befinden sich auch im Staatsherbar Hamburg Berliner Flechtenbelege.

Die seit 1945 getätigten Aufsammlungen verschiedener Personen befinden sich in den jeweiligen Privatherbarien sowie vielfach auch im Botanischen Museum in Berlin-Dahlem.

1.3 Flechtenbiotope in Berlin

Durch die großen Eingemeindungen im Zuge der Bildung von Groß-Berlin im Jahre 1920 besteht das Gebiet des heutigen Landes Berlin großflächig aus Wäldern, Gewässern, Mooren und anderen nichturbanen Außenbereichen, die zahlreichen hierfür typischen Flechtenarten Habitate bieten oder zumindest früher geboten haben. Dabei sind epiphytische Sippen auf verschiedenen Gehölzen ebenso zu nennen wie Erdflechten sowohl der typischen „märkischen Flechtenheide“ der Sandgebiete als auch der besseren Böden der pleistozänen Hochflächen. Bis in innerstädtische Bereiche sind ferner in Grünanlagen verschiedenen Typs wie Parks, Friedhöfen und Gärten sowie an Straßenbäumen Habitate für Flechten vorhanden. Nicht zuletzt sind hier die zahlreichen Kleingartenanlagen zu nennen, die

mit ihren lichten Obstbaumbeständen günstige strukturelle Voraussetzungen für die Ansiedlung verschiedener epiphytischer Sippen bieten. Eine nicht zu unterschätzende Rolle spielen aktuell auch die Gehölzanpflanzungen und -ansiedlungen auf den ehemaligen Rieselfeldern (vgl. OTTE 2003), auf Brachflächen zwischen Bahnanlagen und dergleichen.

Erdflechten nährstoffreicher Standorte (*Peltigera* spec., *Collema* spec.) finden aktuell noch Habitate auf Friedhofsrasen, ruderalen Brachen, Trittstellen u. a. vor allem im Bereich der reicheren Böden von Barnim und Teltow. Auf den Sanden des Berliner Urstromtales und des vorgelagerten Sandergebietes des Grunewaldes sind die noch vorhandenen Erdflechtenstandorte hingegen durch *Cladonia*-Arten dominiert (vgl. z. B. LEUCKERT & RUX 1999).

Als Habitat für Gesteinsflechten treten natürliche Substrate in Form eiszeitlicher Geschiebe heute stark gegenüber anthropogenen Substraten zurück. Gerade die urban geprägten Bereiche sind hiermit reichlich ausgestattet, wobei basenreiches Kunstgestein (z. B. Beton) eine herausragende Rolle spielt (vgl. MEZGER 1996). Für Silikatflechten finden sich außer auf Ziegeln Standorte beispielsweise auf granitischen Grabsteinen oder Bahnschotter. Allochthones Naturgestein ist neben dem Kunststein vielfach als bedeutendes Substrat verschiedener Flechtensippen in Berlin bekannt geworden (EGELING 1883, GRUMMANN & POELT 1972, SEAWARD 1985).

1.4 Gefährdungsursachen

Nach der Reichsgründung im Jahre 1871 entwickelte sich Berlin zum größten Ballungszentrum Deutschlands, eine Position, die es viele Jahre innehatte. Die hiermit verbundenen beträchtlichen Emissionen von Verbrennungsgasen, Flugaschen und anderen Substanzen aus Industrie und Hausfeuerung vernichteten weitgehend die epiphytische Flechtenflora, die am Ende des 18. Jahrhunderts auch in stadtnahen bzw. heute innerstädtischen Gebieten noch artenreich (vgl. WILLDENOW 1787) und bis in die zweite Hälfte des 19. Jahrhunderts zumindest noch mit großen Blatt- und Strauchflechten vertreten war (vgl. EGELING 1878). Zum Ende des 20. Jahrhunderts stellte sich die epiphytische Flechtenflora des gesamten Großraums Berlin infolgedessen stark verarmt dar (SENSTADTUM 1993, MEZGER 1996). Durch Rauchgasreinigung in den Großfeuerungsanlagen, Anschluss zahlreicher Haushalte an die Fernwärmeversorgung, Verringerung des Bedarfs an Heizwärme durch verbesserte Isolierung der Gebäude, Ablösung der Kohle- durch Erdgasfeuerung und nicht zuletzt durch den bedeutenden Rückgang der Industrieproduktion und der überregionalen Schadstoffeinträge ist vor allem seit den 90er Jahren des 20. Jahrhunderts die Luftbelastung in Berlin stark zurückgegangen, was seither zu einer lebhaften, noch in vollem Gange befindlichen Wiederansiedlung von Epiphyten führt (z. B. OTTE et al. 1997). Durch die hohe Verkehrsdichte sind allerdings im Berliner Raum nach wie vor überdurchschnittliche Stickoxid-Immissionen festzustellen (LUA 1997), was nährstoffliebende Sippen fördert und oligotraphente bedroht. Deutlich rückläufig ist seit der Abnahme saurer Immissionen die hierdurch einst geförderte *Lecanora conizaeoides*.

Auch Erdstandorte sind durch Immissionen merklich verändert worden. SUKOPP (1999) weist eine sich im weitgehenden Verschwinden basenholder Bodenmoose manifestierende Versauerung während der letzten Jahrzehnte nach.

Nutzungsänderungen in Land- und Forstwirtschaft haben ebenfalls zu Veränderungen der Flechtenflora geführt. Für viele epiphytische Sippen tritt deren Bedeutung gegenüber den Schadstoffimmissionen zwar zurück. Das Überdauern einer ganzen Reihe von Arten in günstig strukturierten Gebieten der Außenbereiche (z. B. GRUMMANN & POELT 1972, LEUCKERT & RUX 1984) zeigt jedoch, dass der Wandel im Waldbild, wie er seit Ablösung historischer Waldnutzungen durch die „ordnungsgemäße Forstwirtschaft" erfolgt ist, auch im Berliner Gebiet das Seine zum Rückgang epiphytischer Flechten beigetragen hat. Umso mehr ist dies bei Erdflechten offener und halboffener Standorte der Fall, die historisch aus Berliner Wäldern, Heiden und Sandfluren vielfach dokumentiert sind (vgl. EGELING 1878, 1883). EGELING (1882) erwähnt aus der Umgebung der damaligen Stadt Berlin (also zweifellos Gebieten des heutigen Landes Berlin) noch ausgedehnte Flächen offenen Sandes und deren allmähliche Besiedlung durch Erdflechten, vor allem Cladonien. Derartige Bestände sind heute im Gebiet fast nur noch auf einigen ehemaligen Militärflächen anzutreffen (vgl. LEUCKERT & RUX 1999).

Die Förderung von Grundwasser zur Deckung des erheblichen Wasserbedarfs von Industrie und Bevölkerung, hydromeliorative Maßnahmen zur Trockenlegung von Bauland, die Einstellung der Rieselwirtschaft sowie der auch großräumige Rückgang des Grundwassers haben in Berlin zu einem beträchtlichen Grundwasserschwund geführt, der sich über das Trockenfallen von Mooren, Feuchtgebieten und Fließen direkt durch Biotopvernichtung und vor allem indirekt durch nachteilige Veränderungen des Mikroklimas negativ auf viele Sippen auswirkt.

Durch Bebauung wurden und werden Flechtenhabitate vernichtet, andererseits oft auch neue geschaffen. Eine artenreiche Flora aus nicht gewöhnlichen Arten stellt sich allerdings meist erst nach längerer Zeit ein. Die Flechten an älteren Gemäuern, Gedenksteinen und dergleichen sind in starkem Maße durch „Sanierungen" der betreffenden Bauwerke, auch durch nur relativ kurze Standzeiten von Grabsteinen u. a. bedroht. In diesem Zusammenhang müssen auch die allenthalben auftretenden Graffitis sowie die im Kampf hiergegen vorgenommenen Farbanstriche, Waschungen mit Chemikalien etc. genannt werden, die an zahlreichen Gemäuern sowie selbst auf eigentlich günstig gelegenen Findlingsblöcken in Grünanlagen eine normale Flechtensukzession unmöglich machen. Auch Holzzäune u. ä. werden oft durch Anstriche mit Farbe oder Holzschutzmitteln ihrer sonst günstigen Substrateigenschaften beraubt.

2 Methodik

Auf der Grundlage der Auswertung oben genannter Literatur- und Herbardaten sowie eigener aktueller Erfassungen im Gelände (seit 1994) wurde eine Liste der im Gebiet des Landes Berlin nachgewiesenen Flechtensippen erstellt. Die Nomenklatur richtet sich nach SCHOLZ (2000). Die Gefährdung der einzelnen Taxa wurde als Ergebnis aktueller Erkundungen in verschiedenen Gebieten und Biotoptypen Berlins abgeschätzt. In Tabelle 2 werden zum Vergleich die Neufassung der kommentierten Flechtenliste für Brandenburg (OTTE & RÄTZEL 2004) und die Rote Liste Deutschlands (WIRTH et al. 1996) herangezogen.

Die Zuordnung der Flechten zu Vorzugshabitaten wird anhand der vorgegebenen Kategorien vorgenommen (SAURE & SCHWARZ 2005), wodurch allerdings eine Schematisierung in einer Weise erfolgt,

die die Verhältnisse nur unzureichend zum Ausdruck bringt, da für Flechten das Substrat in vielen Fällen wichtiger ist als der Biotoptyp. So finden sich Betonbesiedler in fast jedem Biotop, sofern Beton vorhanden ist, wie in Berlin vielfach der Fall. Die „biologische Typisierung“ konkretisiert hier die Habitatansprüche. Für eine ökologische Typisierung werden die in Tabelle 1 genannten Symbole verwendet.

Tab. 1: In der Gesamtartenliste verwendete ökologische Typen.

eur	euryök
syn	synanthrop
nit	nitrophil
anit	anitrophil
aci	acidophil
bas	basiphil
neu	neutro- und subneutrophil
hyg	hygrophil
sax	saxicol
ter	terricol
lig	lignicol
bry	epibryisch
epi	epiphytisch

Einige Sippen sind in Berlin generell oder aktuell nur von einzelnen, speziellen Fundorten bekannt geworden, z. B. von basischem Kunstgestein im Botanischen Garten (GRUMMANN & POELT 1972) oder von *Acer negundo*-Anpflanzungen auf ehemaligen Rieselfeldern (OTTE 2003). Es wurde in diesen Fällen davon Abstand genommen, die Biotoptypenkennung bis auf „Botanische Gärten“ bzw. „ehemalige Rieselfelder“ aufzuschlüsseln, da in Anbetracht der wenigen Funde nicht davon ausgegangen werden kann, dass die betreffenden Sippen typischerweise dort auftreten.

Als Modifikationen und Ergänzungen werden neue Abkürzungen eingeführt:

a) zur Liste der Biotoptypen:

- WKL Flechten-Kiefernwälder

b) zur Liste der Gefährdungsursachen:

- 7f: Nutzungsaufgabe auf ehemaligen Militärflächen
- 11e: Vegetationswandel infolge von Nährstoffeinträgen

3 Gesamtartenliste mit Angaben zur Gefährdung (Rote Liste)

Die in Tabelle 2 verwendeten Gefährdungskategorien sind: 0 = Ausgestorben oder verschollen, 1 = Vom Aussterben bedroht, 2 = Stark gefährdet, 3 = Gefährdet, G = Gefährdung anzunehmen, R =

Extrem selten, V = Zurückgehend (Vorwarnliste), D = Daten defizitär. Als zusätzliche Gefährdungskategorie wird die Kategorie D↑ eingeführt. Diese bezeichnet ehemals sehr seltene oder verschollene, aktuell in Ausbreitung befindliche, aber immer noch relativ seltene Sippen, deren Gefährdungssituation derzeit schwer abzuschätzen ist (als Spezialfall von „D“ zu betrachten). Eine Unterscheidung zwischen „verschollen“ und „nachweislich ausgestorben“ wird nicht vorgenommen, da sich letztgenannter Nachweis angesichts der bestehenden Dynamik in den wenigsten Fällen führen lässt. „0“ bezeichnet daher alle aktuell nicht mehr nachgewiesenen Sippen.

Der gesetzliche Schutzstatus wird durch folgende Symbole ausgedrückt: § = Besonders geschützt gemäß Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG), §§ = Streng geschützt gemäß Bundesnaturschutzgesetz. Nähere Angaben sind SAURE & SCHWARZ (2005) zu entnehmen. Dort finden sich auch ausführliche Erläuterungen zu den Vorzugshabitaten und den Gefährdungsursachen (siehe auch Kapitel 2).

Tab. 2: Gesamtartenliste und Rote Liste der Flechten Berlins (BE) im Vergleich zu Brandenburg (BB) und Deutschland (DE) mit Angaben zum gesetzlichen Schutz (GS) (* verweist auf Anmerkung, n. b. = für Deutschland nicht bewertet).

Sippe	BE	BB	DE	GS	Vorzugs-habitate	Ökol. Typ.	Gefährdungs-ursachen
Acarospora fuscata (NYL.) TH.FR.	3	-	-		PF, AH, AF, OK	sax aci	2c
Acarospora nitrophila H. MAGN.	-	-	-			sax nit	
Acarospora versicolor BAGL. & CARESTIA	G	G	G			sax	
Amandinea punctata (HOFFM.) COPPINS & SCHEID.	-	-	-		B	epi nit	
Anaptychia ciliaris (L.) KÖRB. ex A.MASSAL.	0	1	2	§	B	epi neu	11d
Anisomeridium nyssaegenum (ELLIS & EVERH.) R.C.HARRIS	-	-	G		W, PF	epi	
Arthonia lapidicola (TAYLOR) BRANTH & ROSTR.	G	1	3			sax bas	
Aspicilia calcarea (L.) MUDD	G	3	-		O	sax bas	
Aspicilia cinerea (L.) KÖRB.	0	2	-		AF	sax aci	1, 2c, 11d
Aspicilia contorta (HOFFM.) KREMP.	-	-	-		O	sax bas syn	
Aspicilia moenium (VAIN.) G.THOR & TIMDAL	-	-	D		O	sax bas syn	
Bacidia rosella (PERS.) DE NOT.	0	1	1			epi neu	11d
Bacidina arnoldiana (KÖRB.) V.WIRTH & VĚZDA	-	-	-		B, W, P	epi nit	
Bacidina chloroticula (NYL.) VĚZDA & POELT	D	D	-		B, W, P	epi	
Bacidina egenula (NYL.) VĚZDA	G	D	D			sax	
Bactrospora dryina (ACH.) A.MASSAL.	0	0	1		W	epi	9, 11d

Sippe	BE	BB	DE	GS	Vorzugs-habitate	Ökol. Typ.	Gefährdungs-ursachen
Baeomyces rufus (HUDS.) REBENT.	3	-	-		W, AT, AW	ter aci	8, 11b, 11d
Bagliettoa baldensis (A.MASSAL.) VĚZDA	G	D	-		P, O	sax bas	2c, 14a
Bryoria fuscescens (GYELN.) BRODO & D.HAWKSW.	3	-	2		W	lig epi aci anit	2a, 11d
Buellia aethalea (ACH.) TH.FR.	-	-	-		PFF, AH, AF	sax aci	
Buellia griseovirens (TURNER & BORRER ex SM.) ALMB.	-	-	-		B, P, W	epi	
Calicium adspersum PERS.	2	3	2		W	epi	2a, 9, 11d
Caloplaca cerina (EHRH. ex HEDW.) TH.FR.	0	1	2			epi neu	11d
Caloplaca chlorina (FLOT.) H.OLIVIER	D	D	-		O	sax bas	
Caloplaca citrina (HOFFM.) TH.FR.	-	-	-		O	sax bas syn	
Caloplaca crenulatella (NYL.) H.OLIVIER	-	-	D		O	sax bas syn	
Caloplaca decipiens (ARNOLD) BLOMB. & FORSSELL	-	-	-		O	sax bas syn	
Caloplaca flavocitrina (NYL.) WADE	-	-	D		P, O	epi sax bas	
Caloplaca holocarpa (HOFFM. ex ACH.) WADE	-	-	-		O, P, B	sax epi bas	
Caloplaca lobulata (FLÖRKE) HELLB.	0	0	1			epi bas	11d
Caloplaca saxicola (HOFFM.) NORDIN	3	-	-		OKSM	sax bas	2c
Caloplaca teicholyta (ACH.) J.STEINER	-	-	-		O	sax bas syn	
Caloplaca variabilis (PERS.) MÜLL.ARG.	D	D	-			sax bas	
Candelaria concolor (J.DICKS.) STEIN	2	3	2		B, P	epi bas	2a, 11d
Candelariella aurella (HOFFM.) ZAHLBR.	-	-	-		O, B	sax epi bas syn	
Candelariella reflexa (NYL.) LETTAU	-	-	-		B	epi bas nit	
Candelariella vitellina (HOFFM.) MÜLL.ARG.	-	-	-		AH, AF, O, B	sax epi lig aci nit	
Candelariella xanthostigma (ACH.) LETTAU	3	-	-		B	epi bas	2a
Catillaria lenticularis (ACH.) TH.FR.	D	G	-			sax bas	
Catillaria nigroclavata (NYL.) SCHULER	0	R	3			epi bas	
Cetraria aculeata (SCHREB.) FR.	3	V	3	§	GTS	ter	7f, 8, 11e

Sippe	BE	BB	DE	GS	Vorzugs-habitate	Ökol. Typ.	Gefährdungs-ursachen
Cetraria ericetorum OPIZ	0	1	2	§	WKL, HZ	ter	7d, 11e
Cetraria islandica (L.) ACH.	0	3	3	§	WKL, HZ	ter	7d, 11e
Chaenotheca chrysocephala (TURNER ex ACH.) TH.FR.	2	3	3		W, PF	epi aci	9, 11d
Chaenotheca ferruginea (TURNER & BORRER) MIG.	-	-	-		W, PF	epi aci	
Chaenotheca furfuracea (L.) TIBELL	0	3	2		W	epi aci	9, 11d
Chaenotheca stemonea (ACH.) MÜLL.ARG.	-	-	2		W, PF	epi aci	
Chaenotheca trichialis (ACH.) TH.FR.	-	-	2		W, PF	epi aci	
Chaenothecopsis pusilla (ACH.) A.F.W.SCHMIDT	R	2	1		MAA	lig aci	2d, 11d, 11e
Cladonia arbuscula (WALLR.) FLOT. ssp. *mitis* (SANDST.) RUOSS	3	V	n. b.	§	GTS, HZ	ter	
Cladonia arbuscula (WALLR.) FLOT. ssp. *squarrosa* (WALLR.) RUOSS	3	G	n. b.	§	GTS, WKL, HZ	ter	7d, 7f, 8e, 11
Cladonia bellidiflora (ACH.) SCHAER.*	0	0	-				Arealgrenze
Cladonia botrytes (K.G.HAGEN) WILLD.	0	1	1		W	lig anit	Arealgrenze
Cladonia caespiticia (PERS.) FLÖRKE	0	3	-		W	ter	11
Cladonia cariosa (ACH.) SPRENG.	2	3	2		RR, GT	ter	7d, 7f, 8e
Cladonia cenotea (ACH.) SCHAER.	1	3	2		MAA, W	lig aci hyg	2d
Cladonia cervicornis (ACH.) FLOT. ssp. *pulvinata* (SANDST.) AHTI	2	G	n. b.		GTS, HZ	ter	7d, 7f, 8e
Cladonia cervicornis ssp. *verticillata* (HOFFM.) AHTI	3	V	n. b.		GTS, HZ	ter	7d, 7f, 8e
Cladonia coccifera (L.) WILLD.	-	-	-		RR, GTS, HZ	ter	
Cladonia coniocraea auct.	-	-	-		W	lig epi aci	
Cladonia conista A.EVANS	D	D	D			ter	
Cladonia cornuta (L.) HOFFM.	1	2	2		GTS, HZ, WKL	ter	7d, 7f, 8e, 11
Cladonia crispata (ACH.) FLOT.	0	0	2		GTS	ter	7d, 7f, 8e, 11
Cladonia deformis (L.) HOFFM.	2	3	2		GTS, HZ	ter hyg	2d, 7d, 7f, 8e, 11
Cladonia digitata (L.) HOFFM.	-	-	-		W	lig epi aci	
Cladonia fimbriata (L.) FR.	-	-	-			eur	
Cladonia foliacea (HUDS.) WILLD.	2	V	3		GTS	ter	7d, 7f, 8e, 11
Cladonia furcata (HUDS.) SCHRAD.	-	-	-		GTS	ter	

Sippe	BE	BB	DE	GS	Vorzugs-habitate	Ökol. Typ.	Gefährdungs-ursachen
ssp. *furcata*							
Cladonia furcata ssp. *subrangiformis* (SANDST.) ABBAYES	D	G	3		GTK	ter	
Cladonia glauca FLÖRKE	D	-	-		GTS, HZ	ter	
Cladonia gracilis (L.) WILLD.	3	-	3		GTS, WKL, WZ	ter	7d, 7f, 8e, 11
Cladonia humilis (WITH.) J.R.LAUNDON	-	D	-		RR, GTS	ter	
Cladonia macilenta ssp. *floerkeana* (FR.) V.WIRTH	-	-	n. b.		GTS	ter	
Cladonia macilenta HOFFM. ssp. *macilenta*	-	-	n. b.		W	lig epi	
Cladonia monomorpha APTROOT et al.	D	G	-			ter	
Cladonia phyllophora HOFFM.	3	-	3		GTS, HZ, WKL, WZ	ter	7d, 7f, 8e, 11
Cladonia pleurota (FLÖRKE) SCHAER.	-	-	-		RR, HZ, GTS	ter	
Cladonia polydactyla (FLÖRKE) SPRENG.	-	-	-		W	epi aci	
Cladonia portentosa (DUFOUR) COEM.	2	3	3	§	HZ, GTS, WZ	ter	7d, 7f, 8e, 11
Cladonia pyxidata (L.) HOFFM. ssp. *chlorophaea* (SOMMERF.) V.WIRTH	-	D	n. b.		RR, HZ, GTS	ter	
Cladonia pyxidata ssp. *grayi* (G. MERR. ex SANDST.) V.WIRTH	-	-	n. b.		RR, HZ, GTS	ter	
Cladonia ramulosa (WITH.) J.R.LAUNDON	2	-	3		HZ, GTS	ter	7d, 7f, 8e
Cladonia rangiferina (L.) WEBER ex F.H.WIGG.	1	2	2	§	WKL, HZ, GTS	ter	7d, 7f, 8e, 11
Cladonia rangiformis HOFFM.	3	3	3		GTK	ter bas	7d, 7f, 8e, 11
Cladonia rei SCHAER.	-	-	-		RR	eur	
Cladonia scabriuscula (DELISE) NYL.	3	-	G		GTS	ter	7d, 7f, 8e
Cladonia squamosa (SCOP.) HOFFM.	2	V	-		GTS, HZ, WKL	ter	7d, 7f, 8e, 11
Cladonia subulata (L.) WEBER ex F.H.WIGG.	-	-	-		RR	eur	
Cladonia uncialis (L.) WEBER ex F.H.WIGG. ssp. *biuncialis* (HOFFM.) M.CHOISY	3	-	n. b.		GTS, HZ	ter	7d, 7f, 8e, 11
Cliostomum griffithii (SM.) COPPINS	D↑	3	3		B	epi	
Collema crispum (HUDS.) WEBER ex F.H.WIGG.	-	-	-		RS	ter bas nit	

Sippe	BE	BB	DE	GS	Vorzugs-habitate	Ökol. Typ.	Gefährdungs-ursachen
Collema cristatum (L.) WEBER ex F.H.WIGG.	0	0	3			sax bas	14a
Collema fuscovirens (WITH.) J.R.LAUNDON	0	0	-			sax bas	14a
Collema tenax (SW.) ACH. em. DEGEL.	-	-	-		RS	ter bas nit	
Cyphelium notarisii (TUL.) BLOMB. & FORSSELL	0	0	1			lig	14a
Dibaeis baeomyces (L.fil.) RAMBOLD & HERTEL	0	2	2		RR, HZ	ter	7d, 7f, 8e, 11
Dimerella pineti (ACH.) VĚZDA	-	-	-		W	ephiph aci hyg	
Diploschistes muscorum (SCOP.) R.SANT.	2	3	3		GTK	bry	7, 8, 11, 14a
Evernia prunastri (L.) ACH.	-	-	-	§	W, B, P	epi	
Flavoparmelia caperata (L.) HALE	0	D↑	2	§	B, W	epi	11d
Graphis scripta (L.) ACH.	0	3	3		W	epi hyg	2d, 11d
Hyperphyscia adglutinata (FLÖRKE) H.MAYRHOFER & POELT	0	0	2			epi	11d
Hypocenomyce anthracophila (NYL.) P.JAMES & GOTTH.SCHNEID.	D	D	D		W	epi	
Hypocenomyce caradocensis (LEIGHT. ex NYL.) P.JAMES & GOTTH.SCHNEID.	0	D	-		W	epi	
Hypocenomyce scalaris (ACH. ex LILJ.) M.CHOISY	-	-	-		W	epi aci	
Hypogymnia physodes (L.) NYL.	-	-	-		W, P	epi	
Hypogymnia tubulosa (SCHAER.) HAV.	-	-	-		W, P	epi	
Hypotrachyna revoluta (FLÖRKE) HALE	0	D↑	2		W, B	epi	11d
Icmadophila ericetorum (L.) ZAHLBR.	0	0	2		W, MA	lig ter anit	2d, 11
Imshaugia aleurites (ACH.) S.L.F.MEY.	D↑	-	3		W	lig epi aci	
Lecania cyrtella (ACH.) TH.FR.	-	-	3		B	epi neu	
Lecania erysibe (ACH.) MUDD	-	D	D		O	sax bas	
Lecania naegelii (HEPP) DIEDERICH & P.BOOM	D↑	2	2		B	epi bas	
Lecanora albescens (HOFFM.) BRANTH & ROSTR.	-	-	-		O	sax bas syn	
Lecanora argentata (ACH.) MALME	0	2	2		W	epi	11d
Lecanora campestris (SCHAER.) HUE*	2	3	-		O	sax lig	2c, 11
Lecanora carpinea (L.) VAIN.	D↑	3	3		B	epi neu	

Sippe	BE	BB	DE	GS	Vorzugs-habitate	Ökol. Typ.	Gefährdungs-ursachen
Lecanora chlarotera NYL.*	D	-	-		B, P	epi neu	
Lecanora conizaeoides NYL. ex CROMBIE*	V	-	-			epi aci	14a, 11d
Lecanora dispersa (PERS.) SOMMERF.	-	-	-		O, B	sax epi bas	
Lecanora expallens ACH.	3	-	-		B, P	epi	2a, 11d
Lecanora hagenii (ACH.) ACH.	-	-	-			epi lig bas	
Lecanora muralis (SCHREB.) RABENH.	-	-	-		O	sax bas syn	
Lecanora polytropa (EHRH. ex HOFFM.) RABENH.	-	-	-			sax aci	
Lecanora populicola (DC.) DUBY	0	0	0			epi neu	
Lecanora saligna (SCHRAD.) ZAHLBR.	-	-	-		B, P	lig epi	
Lecanora subrugosa NYL.	0	3	G		W	epi	11d
Lecanora symmicta (ACH.) ACH.	0	3	3		W	epi aci	11d
Lecanora varia (HOFFM.) ACH.	0	3	2		W, B	lig epi aci	2a, 11d
Lecidea fuscoatra (L.) ACH.	3	V	-			sax	2c, 11
Lecidella elaeochroma (ACH.) M.CHOISY	D↑	3	3		B	epi	
Lecidella scabra (TAYLOR) HERTEL & LEUCKERT	3	3	-			sax	2c
Lecidella stigmatea (ACH.) HERTEL & LEUCKERT.	-	-	-		O	sax bas syn	
Lepraria incana (L.) ACH.	-	-	-		W, P	epi	
Lepraria lobificans NYL.	-	-	-		W, P	epi sax	
Leproloma vouauxii (HUE) J.R.LAUNDON	-	D	3				
Lobaria pulmonaria (L.) HOFFM.	0	0	1	§§	W	epi neu	2d, 9, 11d, 12b, 14a, 14b, 14f
Melanelia elegantula (ZAHLBR.) ESSL.	2	-	-		P, B	epi neu	2a, 11d
Melanelia exasperatula (NYL.) ESSL.	-	-	-		W, P, B	epi	
Melanelia glabratula (LAMY) ESSL.	-	-	-		W, P, B	epi	
Melanelia subaurifera (NYL.) ESSL.	-	-	2		W, P, B	epi	
Micarea denigrata (FR.) HEDL.	-	-	-		W, P	lig	
Micarea erratica (KÖRB.) HERTEL et al.	G	D	-			sax	
Micarea prasina FR.	-	-	-			epi lig	
Mycobilimbia fusca (A.MASSAL.) HAFELLNER & V.WIRTH	0	R	2			sax bas	14a

Sippe	BE	BB	DE	GS	Vorzugs-habitate	Ökol. Typ.	Gefährdungs-ursachen
Mycobilimbia sabuletorum (SCHREB.) HAFELLNER	3	-	-		PF	bry	2c
Ochrolechia microstictoides RÄSÄNEN	2	-	-		W, PF	epi	2a, 11d
Parmelia saxatilis (L.) ACH.	-	-	-	§	W, PF	epi sax aci	
Parmelia sulcata TAYLOR	-	-	-	§	W, P, B	epi	
Parmelina quercina (WILLD.) HALE	0	0	1	§		epi	11d
Parmelina tiliacea (HOFFM.) HALE	2	3	3	§	B, PF	epi	2a, 11d
Parmeliopsis ambigua (WULFEN) NYL.	-	-	-		W	epi lig aci	
Parmeliopsis hyperopta (ACH.) ARNOLD	1	-	-		W	epi aci	
Parmotrema chinense (OSBECK) HALE & AHTI	D↑	0	2			epi	
Peltigera didactyla (WITH.) J.R.LAUNDON	-	-	-		RS	ter nit	
Peltigera horizontalis (HUDS.) BAUMG.	0	1	3		W	lig	2d, 9, 11, 12b
Peltigera leucophlebia (NYL.) GYELN.*	0	0	2		W	ter bas	9, 11
Peltigera malacea (ACH.) FUNCK	0	0	1		GTK	ter	7, 8, 11
Peltigera membranacea (Ach.) Nyl.	0	3	3		GZ	ter	7, 11
Peltigera neckeri HEPP ex MÜLL.ARG.	R	2	3		GZ	ter	11
Peltigera polydactylon (NECK.) HOFFM.*	1	1	3			ter	7, 11
Peltigera praetextata (FLÖRKE ex SOMMERF.) ZOPF	0	3	3		W	ter lig epi	2d, 9, 11, 12b
Peltigera rufescens (WEISS) HUMB.	3	-	3		GT, GZ	ter	7, 8, 11
Pertusaria albescens (HUDS.) M.CHOISY & WERNER	2	3	3		PF, W	epi	2a, 9, 11d
Pertusaria amara (ACH.) NYL.	2	3	3		PF, W	epi	2a, 2d, 9, 11d
Pertusaria coccodes (ACH.) NYL.	2	3	3		PF, W	epi	2a, 9, 11d
Pertusaria flavida (DC.) J.R.LAUNDON	0	2	2		PF, W	epi	2a, 9, 11d
Pertusaria hemisphaerica (FLÖRKE) ERICHSEN	2	2	2		PF, W	epi	2a, 9, 11d
Pertusaria pertusa (WEIGEL) TUCK.	0	3	3		PF, W	epi	2a, 9, 11d
Phaeophyscia nigricans (FLÖRKE) MOBERG	-	-	-		B, P, O	sax epi bas nit	
Phaeophyscia orbicularis (NECK.) MOBERG	-	-	-		B, P, O	epi sax bas nit	
Phlyctis argena (SPRENG.) Flot.	3	-	-		W, B, P	epi	2a, 9, 11d
Physcia adscendens (FR.) H.OLIVIER	-	-	-		B, P	epi sax bas nit	

Sippe	BE	BB	DE	GS	Vorzugs-habitate	Ökol. Typ.	Gefährdungs-ursachen
Physcia aipolia (EHRH. ex HUMB.) FÜRNR.	D↑	2	2		B	epi bas	
Physcia caesia (HOFFM.) FÜRNR.	-	-	-		O	sax bas nit	
Physcia dubia (HOFFM.) LETTAU	-	-	-		B, P, O	sax epi bas nit	
Physcia stellaris (L.) NYL.	0	-	2		B	epi	11d
Physcia tenella (SCOP.) DC:	-	-	-		B, P	epi bas nit	
Physconia distorta (WITH.) J.R.LAUNDON	0	2	2		B	epi neu	2a, 11d
Physconia grisea (LAM.) POELT	3	-	-		B, PZ	epi sax bas nit	2a, 2c, 11d
Physconia perisidiosa (ERICHSEN) MOBERG	0	3	3			epi, sax	2a, 2c, 11d
Placynthiella dasaea (STIRT.) TØNSBERG	D	D	-		W	lig	
Placynthiella icmalea (ACH.) COPPINS & P.JAMES	-	-	-		RR, W	ter lig	
Placynthiella oligotropha (J.R.LAUNDON) COPPINS & P.JAMES	3	-	3		RR, HZ	ter aci	7d, 7f, 8e, 11
Placynthiella uliginosa (SCHRAD.) COPPINS & P.JAMES	D	-	D			ter	
Placynthium nigrum (HUDS.) S.GRAY	R	R	-			sax bas	14a
Platismatia glauca (L.) W.L.CULB. & C.F.CULB.	3	-	-		W, P	epi aci anit	9, 11d
Pleurosticta acetabulum (NECK.) ELIX & LUMBSCH	0	2	3		B	epi neu	2a, 11d
Polysporina simplex (DAV.) VĚZDA	G	3	3			sax aci	2c, 11
Porina aenea (WALLR.) ZAHLBR.	-	-	-		W	epi hyg	
Protoblastenia rupestris (SCOP.) J.STEINER	G	3	-			sax bas	2c, 14a
Pseudevernia furfuracea (L.) ZOPF	-	-	-		P, W	epi lig aci	
Psilolechia lucida (ACH.) M.CHOISY	-	-	-		P	sax	
Punctelia subrudecta (NYL.) KROG.	D↑	D↑	3			epi	
Punctelia ulophylla (ACH.) VAN HERK & APTROOT	D↑	-	-			epi	
Pycnothelia papillaria DUFOUR	0	2	2		RR, GTS, WKL	ter anit	7d, 7f, 8e, 11
Ramalina farinacea (L.) ACH.	3	-	3	§	B, P	epi	2a, 11d
Ramalina fastigiata (PERS.) ACH.	0	2	2	§	B	epi neu	2a, 11d

Sippe	BE	BB	DE	GS	Vorzugs-habitate	Ökol. Typ.	Gefährdungs-ursachen
Ramalina fraxinea (L.) ACH.	0	2	2	§	B	epi neu	2a, 11d
Ramalina pollinaria (WESTR.) ACH.	0	2	2	§	B, OKSM	epi sax neu	2a, 2c, 11d
Rinodina bischoffii (HEPP) A.MASSAL.	D	G	-		O	sax bas	
Rinodina gennarii BAGL.	-	-	-		O, B, P	sax epi bas nit	
Rinodina pityrea ROPIN & H.MAYRHOFER	-	-	-		B, P, O	epi sax bas nit syn	
Rinodina pyrina (ACH.) ARNOLD	D↑	1	2		B	epi bas	
Sarcogyne regularis KÖRB.	-	-	-		O	sax bas	
Scoliciosporum chlorococcum (GRAEWE ex STENH.) VĚZDA	-	-	-			epi lig aci	
Scoliciosporum umbrinum (ACH.) ARNOLD	-	-	-			sax epi	
Staurothele ambrosiana (A.MASSAL.) ZSCHACKE	D	G	-			sax bas	
Stereocaulon condensatum HOFFM.	0	3	2		RR, GTS, WKL	ter anit	7d, 7f, 8e, 11
Stereocaulon incrustatum FLÖRKE*	0	1	0		RR, GTS, WKL	ter anit	7d, 7f, 8e, 11
Stereocaulon nanodes TUCK.	G	R	-		OVG	sax	
Stereocaulon pileatum ACH.	0	R	3		OVG	sax	1, 14a
Stereocaulon tomentosum FR.	0	0	1		RR, GTS, WKL	ter anit	7d, 7f, 8e, 11
Stereocaulon vesuvianum PERS.	G	-	3		OVG, O	sax	1
Strangospora pinicola (A.MASSAL.) KÖRB.	-	-	-			lig aci	
Tephromela atra (HUDS.) HAFELLNER	0	2	3			sax epi neu	11d
Thelidium incavatum MUDD	0	0	-		OKB	sax bas	2c, 14a
Thelomma ocellatum (KÖRB.) TIBELL	R	-	3		G	lig nit	1d, 14a
Toninia aromatica (SM.) A.MASSAL.	0	0	3			sax bas	14a
Trapelia coarctata (SM.) M.CHOISY	-	-	-			sax acid	
Trapelia involuta (TAYLOR) HERTEL	-	-	-			sax acid	
Trapelia obtegens (TH.FR.) HERTEL	-	D	-			sax acid	
Trapelia placodioides COPPINS & P.JAMES	-	3	-			sax acid	
Trapeliopsis flexuosa (FR.) COPPINS & P.JAMES	-	-	-		W	lig epi acid	

Sippe	BE	BB	DE	GS	Vorzugs-habitate	Ökol. Typ.	Gefährdungs-ursachen
Trapeliopsis granulosa (HOFFM.) LUMBSCH	-	-	-		W, RR, GTS	ter lig epi acid	
Tuckermannopsis chlorophylla (WILLD.) HALE	3	-	-		W, P	epi	11d
Usnea florida (L.) WEBER ex F.H.WIGG.	0	0	1	§	W	epi anit	11d
Usnea glabrescens (NYL. ex VAIN.) VAIN.*	0	0	1	§		epi	11d
Usnea hirta (L.) WEBER ex F.H.WIGG.	3	-	3	§	W, P	lig epi anit	2a, 11d
Verrucaria fuscella (TURN.) WINCH	D	D	D			sax bas	
Verrucaria lecideoides TREVISAN	G	G	3			sax bas	
Verrucaria muralis ACH.	-	-	-		O	sax bas	
Verrucaria nigrescens PERS.	-	-	-		O	sax bas syn	
Verrucaria viridula (SCHRAD.) ACH.	G	D	D			sax bas	
Vulpicida pinastri (SCOP.) MATTSON & M.J.LAI	3	-	3		B, W, P	epi aci	11d
Xanthoparmelia conspersa (ACH.) HALE	0	3	-		AF	sax aci	1, 8, 6e, 11, 14a
Xanthoria candelaria (L.) TH.FR.	-	-	-		B	epi bas nit	
Xanthoria elegans (LINK) TH.FR.	-	-	-		O	sax bas nit	
Xanthoria parietina (L.) TH.FR.	-	-	-		B, P, O	epi sax bas nit	
Xanthoria polycarpa (HOFFM.) RIEBER	-	-	-		B, P	epi nit	

Tab. 3: Gesamtartenliste und Rote Liste der lichenicolen Pilze Berlins (BE) im Vergleich zu Brandenburg (BB) und Deutschland (DE).

Sippe	BE	BB	DE	Vorzugs-habitate	Ökol. Typ.	Gefährdungs-ursachen
Abrothallus parmeliarum (SOMMERF.) ARNOLD	0	-	-			14g
Sarcopyrenia gibba (NYL.) NYL.	D	D	-			
Scutula miliaris (WALLR.) TREVISAN	0	-	-			14g
Thelocarpon lichenicola (FUCKEL) POELT & HAFELLNER	D	D	-			

Anmerkungen

***Cladonia bellidiflora*:** Für frühere Zweifel an der Authentizität des einzigen bekannten Beleges besteht keine direkte Veranlassung, vgl. RÄTZEL et al. (2003) bzw. OTTE & RÄTZEL (2004).

***Lecanora campestris*:** Diese gewöhnlich auf Gestein siedelnde Sippe ist von Flörke vom Beginn des 19. Jahrhunderts aus Berlin auch von altem Holzwerk belegt.

***Lecanora chlarotera*:** Aktuell im Bereich der Barnimbezirke gebietsweise (Marzahn, Hellersdorf, Hohenschönhausen) an jüngeren Spitzahornen in Alleen und Grünanlagen; möglicherweise größtenteils durch Anpflanzung eingeführt, aber augenscheinlich seit mehreren Jahren aushaltend.

***Lecanora conizaeoides*:** Diese an stark versauerte Substrate gebundene, im 20. Jahrhundert durch saure Luftbelastung stark geförderte Art ist nach Besserung der Immissionsverhältnisse deutlich rückläufig und von Baumarten mit natürlicherweise hohem pH-Wert bereits weitgehend verschwunden. Diese Tendenz wird vor allem außerhalb der Waldgebiete durch basische und Nährstoffimmissionen verstärkt. Die Art tritt noch verbreitet in Waldbereichen an *Pinus* und *Quercus* auf, doch auch hier mittlerweile oft mit eingeschränkter Vitalität.

***Peltigera leucophlebia*:** Die alten Angaben von *P. aphthosa* beziehen sich mit ziemlicher Sicherheit hierauf, vgl. RÄTZEL et al. (2003) bzw. OTTE & RÄTZEL (2004).

***Peltigera polydactylon*:** Die Einstufung folgt LEUCKERT & RUX (1991).

***Stereocaulon incrustatum*:** Ob alle alten Angaben zutreffen, sei dahingestellt. Der Typus stammt jedenfalls aus dem Gebiet (Schmargendorf) (vgl. OTTE et al. 2000).

***Usnea glabrescens*:** Ob bei dem in HILLMANNN & GRUMMANN (1957) erwähnten Beleg tatsächlich das Berliner Zehlendorf gemeint ist, ist nicht ganz sicher. Dieses gehört aber zu den historisch von Lichenologen besammelten Gebieten (vgl. z. B. EGELING 1878), wohingegen für Zehlendorf auf dem Barnim nichts dergleichen bekannt ist.

Zweifelhafte Angaben

In die Liste nicht aufgenommen wurden einige zweifelhaft erscheinende Angaben von WILLDENOW (1787), ferner Sippen, die nur von SCHLECHTENDAL (1824) angegeben werden und bei denen neben Zweifeln an der Identität auch die Frage nach dem Bezug auf das Berliner Gebiet besteht.

Ebenso wurden die Angaben von *Cetraria sepincola* (EHRH.) ACH., *Diploschistes scruposus* (SCHREB.) NORM. und *Protoparmelia badia* (HOFFM.) HAFELLNER aus EGELING (1878) nicht übernommen, da die Zuordnung der angegebenen Fundorte zum Gebiet des Landes Berlin nicht zweifelsfrei vorgenommen werden kann. Die Angabe von *Collema flaccidum* (ACH.) ACH. bei EGELING (1883) erscheint aufgrund der Standortsangabe nicht glaubhaft (vgl. OTTE & RÄTZEL 2004). Die ebendort mit Verweis auf Flörke getätigte Erwähnung von *Leptogium byssinum* (HOFFM.) ZWACKH ex NYL. wird wegen möglicher Verwechslungen, z. B. mit *L. biatorinum* (NYL.) LEIGHT., nicht berücksichtigt.

GRUMMANN & POELT (1972) geben *Caloplaca lactea* (A.MASSAL.) ZAHLBR. aus dem Botanischen Garten an. Nach Sipman (in litt.) liegt wohl eine Verwechslung mit *C. crenulatella* vor.

Die Angaben von *Acarospora glaucocarpa* (ACH.) KÖRB. und *Verrucaria ruderum* DC. aus LEUCKERT & RUX (1991) erwiesen sich im Nachhinein als unsicher (Leuckert mündl.) und wurden daher ebenso weggelassen wie die irrtümliche Angabe der aus Europa nicht nachgewiesenen *Cladonia rappii* A.W.EVANS.

Die Nennung von *Caloplaca flavovirescens* (WULFEN) DALLA TORRE & SARNTH. als auf basischem Kunstgestein (und damit praktisch überhaupt) häufigster Art der Gattung in Berlin bei MEZGER (1996) beruht möglicherweise in unbekanntem Umfange auf Verwechslung mit der in genannter Arbeit nicht aufgeführten, in Berlin nicht seltenen *C. crenulatella*.

Weitere Hinweise zu zweifelhaften Angaben sind OTTE & RÄTZEL (1998) zu entnehmen.

4 Bilanz und Ausblick

Die vorliegende Arbeit stellt die erste Floren- und Rote Liste der Flechten für das Land Berlin dar. Mit LEUCKERT & RUX (1991) lag jedoch bereits eine Rote Liste der Flechten Westberlins vor. Auch wenn eine unmittelbare Gegenüberstellung hierzu wegen des kleineren Bezugsgebietes dieser Arbeit und der dortigen Berücksichtigung lediglich aktuell (seit 1966) nachgewiesener Sippen zur Erfassung von Veränderungen nicht möglich ist, sollen einige Vergleiche vorgenommen werden:

LEUCKERT & RUX (1991) führen 137 für das Gebiet Westberlins mehr oder weniger aktuell nachgewiesene Sippen auf. Durch Ausschluss einiger unsicherer oder irrtümlicher Angaben und durch taxonomische Veränderungen reduziert sich diese Zahl auf 128. In der vorliegenden Liste ist die Zahl der im Gebiet des Landes Berlin nachgewiesenen Sippen auf 240 Flechten und 4 lichenicole Pilze gestiegen. Hiervon sind 54 Taxa nur historisch nachgewiesen und fünf zwischenzeitlich verschollen. Die Zahl der aktuell nachgewiesenen Sippen hat sich somit um 57 Taxa (bzw. 44,5 %) auf 185 erhöht. Die Hälfte des Anstiegs der Artenzahl gegenüber LEUCKERT & RUX (1991) entfällt demnach auf die erstmalige Einbeziehung historischer Nachweise.

Tab.4: Aktuelle Verteilung der Arten auf die Gefährdungskategorien und Vergleich mit LEUCKERT & RUX (1991).

	Kategorien										Arten gefährdet	Arten gesamt
	0	1	2	3	G	R	V	D	D↑	–		
aktuelle Bearbeitung [n]	59	5	19	27	12	4	1	17	10	90	126	244
aktuelle Bearbeitung [%]	24,2	2,0	7,8	11,1	4,9	1,6	0,4	7,0	4,1	36,9	51,6	100,0
LEUCKERT & RUX (1991) [n]	0	25	9	4	21	11	0	9	0	49	70	128
LEUCKERT & RUX (1991) [%]	0	19,5	7,0	3,1	16,4	8,6	0	7,0	0	38,3	54,6	100,0

In den Zahlen der in die einzelnen Kategorien gestuften Sippen gibt es z. T. markante Unterschiede zur Liste von LEUCKERT & RUX (1991). Keiner besonderen Erläuterung bedarf die Differenz bei der

früher nicht geführten Kategorie 0. Allerdings müssen fünf bei LEUCKERT & RUX (1991) noch aufgelistete, z. T. schon als „seit längerer Zeit nicht mehr beobachtet“ gekennzeichnete Sippen aktuell als verschollen geführt werden; die restlichen 54 Sippen in der Kategorie 0 ergeben sich jedoch durch die erstmalige Einbeziehung historischer Daten. Drastisch reduziert hat sich trotz beträchtlich erhöhter Anzahl der aktuell nachgewiesenen Sippen die Zahl der vom Aussterben bedrohten Arten. Lediglich in einem Falle (*Mycobilimbia fusca*) ist dies auf Überführung in die Kategorie 0 infolge bereits lange Zeit fehlender Nachweise zurückzuführen. In der großen Mehrzahl der Fälle kann in der neuen Liste die Gefährdung als geringer eingeschätzt werden. Dieser Effekt resultiert zum einen aus dem jetzt fast doppelt so großen Bezugsgebiet, was bei fast allen Sippen der Liste zu einer Erhöhung der Zahl der Nachweise in z. T. weniger gefährdeter Situation geführt hat (z. B. *Phlyctis argena*, *Physconia grisea*). Insbesondere kann aber auch die allgemeine Gefährdung vieler epiphytischer Sippen heute infolge deutlich verbesserter Luftqualität als wesentlich geringer eingeschätzt werden, als dies noch 1991 getan werden musste. Die Veränderungen reichen dabei von einer Herabstufung in Kategorie 2, z. B. für die Vorkommen von *Pertusaria albescens* et *amara* an alten Bäumen auf der Pfaueninsel, bis zu Umstufungen in „ungefährdet“ für neuerdings stark expansive Sippen wie *Candelariella reflexa*, *Evernia prunastri*, *Parmelia sulcata* oder *Melanelia exasperatula*. In ähnlichem Maße weisen auch die Kategorien R und G in dem jetzt größeren Bezugsgebiet der Liste unter verbesserter Umweltsituation starke Abgänge in Richtung schwacher oder gar keiner Gefährdung auf. Trotz Anstieg in den Kategorien 2 und 3 ist daher, ungeachtet der Erhöhung der Anzahl der aktuell beobachteten Sippen, die Zahl der derzeit in verschiedenem Grade gefährdeten Flechten in Berlin insgesamt leicht zurückgegangen. Überproportional gestiegen ist vor allem infolge von Neufunden die Zahl der Taxa, deren Gefährdung noch nicht eingeschätzt werden kann (D und D↑).

Insgesamt hat sich die Gewichtung in der Gefährdung von Flechten in Berlin gegenüber 1991 verschoben: Bei den Epiphyten hat sich die Lage stark entspannt; in höherem Grade gefährdet sind hier fast nur noch typische Besiedler alter Bäume in langfristig standörtlich konstanter Situation. Hingegen ist die Situation bei Erdflechten offener, von bestimmten Nutzungen abhängiger und insbesondere nährstoffarmer Standorte anhaltend kritisch. Beide Kategorien tragen auch stark zum Bestand der aktuell verschollenen Sippen bei.

Fast die Hälfte aller aktuell nachgewiesenen Flechten kann derzeit als ungefährdet gelten. Dieser relativ hohe Anteil beruht einerseits auf der Verbesserung der Situation bei den Epiphyten, in starkem Maße aber auch darauf, dass aufgrund des Gebietscharakters eine große Zahl von Arten (z. T. sicherlich undokumentiert) frühzeitig verschwunden ist und die aktuell verbliebene Flora sich – bei relativ geringer Gesamtartenzahl – zum großen Teil aus unempfindlichen, anthropogen geförderten Sippen, z. B. Betonbesiedlern, zusammensetzt.

Für die Naturschutzpolitik auf dem Gebiet der Flechten in Berlin ergeben sich folgende Schlussfolgerungen: Der Bestand an alten oder sonst durch günstige Habitatstruktur wertvollen Bäumen und Gehölzbeständen (z. B. abständig bestockte Eichenwaldpartien) ist möglichst zu erhalten und in seiner Erneuerung langfristig sicherzustellen; insbesondere soweit es sich um konkret bekannte Fundorte seltener und gefährdeter epiphytischer Arten handelt (vgl. LEUCKERT & RUX 1984). Ebenso

sollte der Verlust der wenigen noch reichen Erdflechtenvorkommen ggf. durch Pflegemaßnahmen verhindert, zumindest aber nicht aktiv durch Aufforstung herbeigeführt werden. Sanierungsmaßnahmen an alten Gemäuern, Denkmalen usw. sind auf das notwendige Minimum zu beschränken, Holzzäune in der Landschaft sind möglichst nicht mit Holzschutzmitteln zu behandeln und erst bei Notwendigkeit und nur in dem erforderlichen Umfange auszubessern. Die Prioritätensetzung in den Schutzbemühungen ist generell nicht in erster Linie an der Bundesartenschutzverordnung, sondern an den Roten Listen auszurichten, da zahlreiche ungefährdete Flechtenarten gesetzlich geschützt, die meisten gefährdeten aber ungeschützt sind. Es erscheint sinnvoll, den Wert von Flechtenvorkommen hierbei nicht nur anhand der Roten Liste Berlins zu ermessen, sondern die Gefährdung der Sippen und damit die Bedeutung der Berliner Vorkommen im größeren Maßstab (Rote Listen Brandenburgs und Deutschlands) abzuschätzen. In verschiedenen Einzelfragen besteht noch Forschungsbedarf, z. B. zur Bedeutung bestimmter Gehölzanpflanzungen auf ehemaligen Rieselfeldern (vgl. OTTE 2003), dem unter Berücksichtigung der derzeitigen hohen Dynamik durch gezielte Untersuchungen Rechnung getragen werden sollte.

5 Danksagung

Dr. Harrie J. M. Sipman (Berlin) und Prof. Dr. Christian Leuckert (Berlin) sei für Hinweise und Ergänzungen zum Manuskript herzlich gedankt.

6 Literatur

EGELING, G. 1878: Verzeichnis der bisher in der Mark Brandenburg beobachteten Lichenen. Verhandlungen des Botanischen Vereins der Provinz Brandenburg **20**: 17-50.

EGELING, G. 1882: Lichenes florae marchicae. Die Lichenen der Provinz Brandenburg gruppiert nach Standort und Substrat. Berichte des Botanischen Vereins Landshut **8**: 149-170.

EGELING, G. 1883: Lichenologische Notizen zur Flora der Mark Brandenburg. Verhandlungen des Botanischen Vereins der Provinz Brandenburg **24**: 1-25.

GRAF, A. 1986: Flora und Vegetation der Friedhöfe in Berlin (West). Verhandlungen des Berliner Botanischen Vereins **5**: 1-210.

GRUMMANN, V. J. & POELT, J. 1972: Das Naturschutzgebiet Pfaueninsel in Berlin-Wannsee. V. Die Flechtenflora, mit einer Übersicht über die in den Jahren 1966-1971 im Raum von Berlin (West) beobachteten Flechtenarten. Sitzungsberichte der Gesellschaft Naturforschender Freunde (N. F.) **12**: 85-105.

HILLMANN, J. 1923: Übersicht über die in der Provinz Brandenburg bisher beobachteten Flechten. Verhandlungen des Botanischen Vereins der Provinz Brandenburg **65**: 36-75.

HILLMANN, J. 1925: Zur Flechtenflora der Mark Brandenburg I. Verhandlungen des Botanischen Vereins der Provinz Brandenburg **67**: 40-49.

HILLMANN, J. 1926: Zur Flechtenflora der Mark Brandenburg II. Verhandlungen des Botanischen Vereins der Provinz Brandenburg **68**: 189-201.

HILLMANN, J. 1928: Zur Flechtenflora der Mark Brandenburg III. Verhandlungen des Botanischen Vereins der Provinz Brandenburg **70**: 44-54.

HILLMANN, J. 1933: Zur Flechtenflora der Mark Brandenburg IV. Verhandlungen des Botanischen Vereins der Provinz Brandenburg **74**: 112-130.

HILLMANN, J. 1936: Zur Flechtenflora der Mark Brandenburg V. Verhandlungen des Botanischen Vereins der Provinz Brandenburg **76**: 6-21.

HILLMANN, J. 1939: Zur Flechtenflora der Mark Brandenburg VI. Verhandlungen des Botanischen Vereins der Provinz Brandenburg **79**: 26-37.

HILLMANN, J. 1942: Zur Flechtenflora der Mark Brandenburg VII. Verhandlungen des Botanischen Vereins der Provinz Brandenburg **82**: 100-107.

HILLMANN, J. & GRUMMANN, V. 1957 Flechten. Kryptogamenflora der Mark Brandenburg VIII. Berlin-Nikolassee (Gebrüder Borntraeger), 898 S.

KÖNIG, P. & SIPMAN, H. J. M. 1989: Das Gründach auf dem ehemaligen Filtergebäude des Wasserwerks Grunewald – ein bedeutender Flechtenstandort. Berliner Naturschutzblätter **33** (4): 129-140.

KRUSE, A. 1994: Beiträge zur Kenntnis der Flechtenflora der ehemaligen Provinz Brandenburg und Berlins, Untersuchung alter Aufsammlungen aus dem Staatsherbar Hamburg. Unveröffentlichte Diplomarbeit, Institut für Systematische Botanik und Pflanzengeographie am Fachbereich Biologie der FU Berlin.

KUMMER, V., KÜMMERLING, H., RÄTZEL, S. & OTTE, V. 1995: Bemerkenswerte Flechtenfunde aus Brandenburg – eine Anregung zur floristischen Arbeit. Verhandlungen des Botanischen Vereins von Berlin und Brandenburg **128**: 229-245.

KÜMMERLING, H. 1995: Neufunde von Flechten in Berlin und Brandenburg. In: KNOPH, J.-G., SCHRÜFER, K. & SIPMAN, H. J. M. (Hrsg.): Studies in lichenology with emphasis on chemotaxonomy, geography and phytochemistry. Festschrift Ch. Leuckert. Bibliotheca Lichenologica **57**: 347-354.

LEUCKERT, CH. 1983: Das Naturdenkmal Windmühlenberg in Berlin-Gatow. Bedeutung und Gefährdung der Flechtenflora. Berliner Naturschutzblätter **27**: 9-11.

LEUCKERT, CH., BURGHAUSE, A. & RUX, K.-D. 1982: Die Flechtenflora (epiphytisch und epigäisch) von Berlin (West). Landschaftsentwicklung und Umweltforschung **11**: 133-139.

LEUCKERT, CH. & RUX, K.-D. 1984: Epiphytische und epigäische Flechten auf der Pfaueninsel in Berlin-Wannsee. Beobachtungen aus den Jahren 1980 bis 1983. Verhandlungen des Berliner Botanischen Vereins **3**: 123-137.

LEUCKERT, CH. & RUX, K.-D. 1988: Neufunde von epiphytischen und epigäischen Flechten in Berlin (West) mit einer Bemerkung über schützenswerte Biotope. Verhandlungen des Berliner Botanischen Vereins **6**: 41-46.

LEUCKERT, CH. & RUX, K.-D. 1991: Die Flechtenflora von Berlin (West) mit besonderer Berücksichtigung epiphytischer und epigäischer Sippen (Rote Liste). In: AUHAGEN, A., PLATEN, R. & SUKOPP, H. (Hrsg.): Rote Listen der gefährdeten Pflanzen und Tiere in Berlin. Schwerpunkt Berlin (West). Landschaftsentwicklung und Umweltforschung, Sonderheft **6**: 119-124.

LEUCKERT, CH. & RUX, K.-D. 1999: Das Trockenrasengebiet im Grunewald Jagen 87 – ein bemerkenswerter Standort für Erdflechten in Berlin. Verhandlungen des Botanischen Vereins von Berlin und Brandenburg **132**: 331-339.

LUA, LANDESUMWELTAMT BRANDENBURG (Hrsg.) 1997: Luftqualität in Brandenburg Jahresbericht 1996. Potsdam.

MEZGER, U. 1996: Biomonitoring mit epilithischen und epiphytischen Flechten in einem Belastungsgebiet (Berlin). Ein Verfahrensvergleich. Bibliotheca Lichenologica **63**. Berlin, Stuttgart (Cramer), 164 S.

NATHO, G. 1964: Die Verbreitung der epixylen Flechten and Algen im Demokratischen Berlin. Wissenschaftliche Zeitschrift der Humboldt-Universität zu Berlin, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Reihe **13** (1): 53-75.

OSTERWALD, K. 1923: Über die Verbreitung der Krustenflechte *Bacidia chlorococca* in dem Florengebiet von Berlin. Verhandlungen des Botanischen Vereins der Provinz Brandenburg **65**: 75-79.

OTTE, V. 2004: Kurzmitteilung: Zur Bedeutung der *Acer-negundo*-Anpflanzungen auf ehemaligen Rieselfeldern für die Berliner Flechtenflora. Verhandlungen des Botanischen Vereins von Berlin und Brandenburg **137** (1): 373-374.

OTTE, V. & RÄTZEL, S. 1998: Kommentiertes Verzeichnis der Flechten und flechtenbewohnenden Pilze Brandenburgs mit Einschluß Berlins. Vorläufer einer Roten Liste. Gleditschia **26** (1-2): 155-189.

OTTE, V. & RÄTZEL, S. 2004: Kommentiertes Verzeichnis der Flechten und flechtenbewohnenden Pilze Brandenburgs – zweite Fassung. Feddes Repertorium **115** (1-2): 134-154.

OTTE, V., RÄTZEL, S. & KUMMER, V. 1997: Bemerkenswerte Flechtenfunde aus Brandenburg III. Verhandlungen des Botanischen Vereins von Berlin und Brandenburg **130**: 259-283.

RÄTZEL, S., KUMMER, V., OTTE, V. & SIPMAN, H. J. M. 2002: Bemerkenswerte Flechtenfunde aus Brandenburg VII. Verhandlungen des Botanischen Vereins von Berlin und Brandenburg **135**: 139-159.

RÄTZEL, S., OTTE, V., SIPMAN, H. J. M. & FÜRSTENOW, J. 2003: Bemerkenswerte Flechtenfunde aus Brandenburg VIII. Verhandlungen des Botanischen Vereins von Berlin und Brandenburg **136**: 321-340.

SAURE, C. & SCHWARZ, J. 2005: Methodische Grundlagen. In: DER LANDESBEAUFTRAGTE FÜR NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE / SENATSVERWALTUNG FÜR STADTENTWICKLUNG (Hrsg.): Rote Listen der gefährdeten Pflanzen und Tiere von Berlin. CD-ROM.

SCHLECHTENDAL, D. F. L. v. 1824: Synopsis plantarum cryptogamarum in Mesomarchia praesertim circum Berolinum provenientium. Berolini (Dümmler), 284 S.

SCHOLZ, P. 1989: Die Flechtenherbarien der DDR. Boletus **12** (2): 33-44.

SCHOLZ, P. 2000: Katalog der Flechten und flechtenbewohnenden Pilze Deutschlands. Schriftenreihe für Vegetationskunde **31**: 1-298.

SCHULZ, K. 1931a: Die Flechtenvegetation der Mark Brandenburg. Feddes Repertorium specierum novarum regni vegetabilis, Beiheft **67**: 1-192.

SCHULZ, K. 1931b: Die Flechtenvegetation. 20-23 In: HILZHEIMER, M. (Hrsg.): Das Naturschutzgebiet Schildow. Berlin (Neudamm).

SEAWARD, M. R. D. 1984: Lichen herbarium of Wrocław University. Acta Universitatis Wratislaviensis 666, Prace Botaniczne **29**: 149-162.

SEAWARD, M. R. D. 1985: A study of saxicolous lichens from selected sites in south-west Berlin (West). Verhandlungen des Berliner Botanischen Vereins **5**: 121-131.

SENSTADTUM, SENATSVERWALTUNG FÜR STADTENTWICKLUNG UND UMWELTSCHUTZ BERLIN (Hrsg.) 1993: Bioindikation mit Flechten. Monitoringprogramm Naturhaushalt, Heft 2. Berlin, 64 S.

SIPMAN, H. J. M., LEUCKERT, CH., KNOPH, J.-G., RUX, K.-D. & OTTE, V. 2004: Die Flechten in WILLDENOWs "Florae Berolinensis Prodromus" und ihr Vorkommen im heutigen Berlin. Feddes Repertorium **115**: 121-133.

SUKOPP, H. 1999: Sandmagerrasen auf urban-industriellen Sekundärstandorten. Beobachtungen im Berliner Gebiet 1952-1998. Verhandlungen des Botanischen Vereins von Berlin und Brandenburg **132**: 221-252.

WILKE, R. 1976: Die epiphytische Flechtenvegetation in zwei ausgewählten Stadtgebieten Berlins. Unveröffentlichte Diplomarbeit, Martin-Luther-Universität Halle/Saale.

WILLDENOW, C. L. 1787: Florae Berolinensis prodromus secundum systema Linaeanum. Berolini (Vieweg), 439 S. + 7 Taf.

WIRTH, V., SCHÖLLER, H., SCHOLZ, P., ERNST, G., FEUERER, T., GNÜCHTEL, A., HAUCK, M., JACOBSEN, P., JOHN, V. & LITTERSKI, B. 1996: Rote Liste der Flechten (Lichenes) der Bundesrepublik Deutschland. Schriftenreihe für Vegetationskunde **28**: 307-368.

Dr. Volker Otte
Obersteinweg 2
02826 Görlitz
Volker.Otte@smng.smwk.sachsen.de