

**B E R I C H T E D E R N A T U R F O R S C H E N D E N  
G E S E L L S C H A F T D E R O B E R L A U S I T Z**

**Band 13**

---

**Ber. Naturforsch. Ges. Oberlausitz 13: 103-128 (2005)**

---

ISSN 0941-0627

Manuskriptannahme am 1. 9. 2001  
Erschienen am 8. 12. 2005

Vortrag zur 10. Jahrestagung der Naturforschenden Gesellschaft der Oberlausitz am 11. März 2000 in Görlitz

**Die potenziell-natürliche Vegetation der Muskauer Heide  
und ihre anthropogenen Abwandlungen im Wald**

Von KARL HEINZ G R O S S E R

Mit 7 Abbildungen, 2 Karten und 1 Tabelle

**Zusammenfassung**

Nach einer kurzen Einführung zu Wesen und Begriff der potenziell-natürlichen Vegetation (pnV) werden auf der Grundlage einer Charakteristik des Naturraumes Muskauer Heide im Nordosten des Freistaates Sachsen – Geologie, Klima, Böden, Waldgeschichte und Kulturlandschaftsentwicklung – die Einheiten der pnV des Gebietes vorgestellt: Erlen-Bruchwälder, Winter-linden-Stieleichen-Hainbuchenwald, Winterlinden-Traubeneichen-Hainbuchenwald, Waldgesell-schaften der Rot-Buche, Pfeifengras-Birken-Stieleichenwald, Wollreitgras-Stieleichenwald, Kiefern-Traubeneichenwälder, Weißmoos-Kiefernwälder, Wollreitgras-Kiefern-Fichtenwald, Moorwälder und Auenwald-Reste. Es folgen Ausführungen zur Reaktion der natürlichen Vegetation auf regional typische anthropogene Einwirkungen auf den Wald: geförderte Dominanz der Kiefer, Streunutzung, Nachwirkungen historischer Waldweide, Waldbrände, Grundwasserabsenkung, standörtlich nachwirkende einstige Teichanlagen, Anbau arealfremder Baumarten, Fremdstoffdeposition und mögliche Veränderungen im Großklima. Praktische Schlussfolgerungen wie Ausweisung von Naturwaldreservaten und Maßnahmen zur Förderung des Biotop- und Artenschutzes im Rahmen des Waldbaues werden diskutiert.

**Abstract**

The potential natural vegetation of the Muskauer Heide and its anthropogenic changes in woodlands

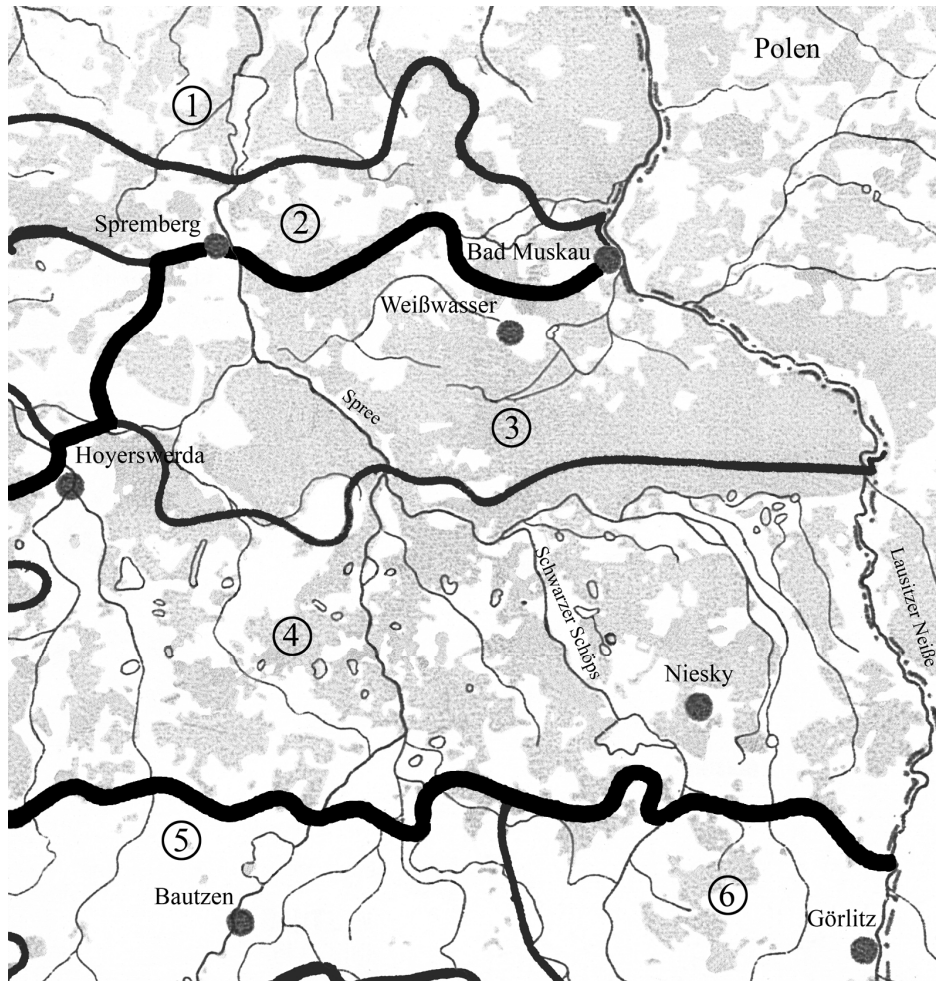
After a short methodical introduction about substance and definition of the potential natural vegetation (pnV) and a comprehensive characterisation of the natural history and landscape development of the north-eastern Saxony natural district „Muskauer Heide“, units of pnV of this district are presented: alder swamp forests, lime tree-oak-hornbeam forests, forest communities of red beech, birch-common oak forests (with *Molinia caerulea* and *Calamagrostis villosa*), pine-chestnut oak forests, *Leucobryum*-pine forests, pine-norway spruce forests, bog forests and residual riparian forests. Explanations on the reaction of the natural forest communities upon specific human actions are added – such as promoting pine-monocultures, litter extraction, late effects of historic woodland pasture or former pond pisciculture, bush fires, depression of subsoil water table, culture of exotic tree-species, deposition of foreign substances or change of macroclimate. Practical consequences – the establishment of natural forest reserves and silvicultural activities on promoting protection of species and biotopes are discussed.

## 1. Einführung

Vor nunmehr fünfundvierzig Jahren veröffentlichte Reinhold Tüxen (1899-1980) sein Konzept der potenziellen natürlichen Vegetation (pnV; TÜXEN 1956). Es sollte fortan Kartierungen der natürlichen Vegetation zugrunde liegen und bot damit eine Alternative zu den von früheren Autoren, zum Beispiel von K. Hueck, nach historischen, geologischen, bodenkundlichen und klimatischen Kriterien (re)konstruierten Karten der natürlichen Vegetation (BRANDE 1998; GROSSER 1998a).

Inzwischen sind in der Bundesrepublik ebenso wie seinerzeit auch in der DDR klein- und mittelmaßstäbige Karten der natürlichen Vegetation unterschiedlicher Form und Zielstellung erschienen (Beispiele: SCAMONI 1964; TRAUTMANN 1966; SEIBERT 1968 u.v.a.). Schließlich hat das Konzept der pnV – nicht immer wohlverstanden – Eingang in die Forderungen von Naturschutz und Landschaftspflege gefunden und werden mehr und mehr entsprechende Karten für landschaftspflegerische Planungen gefordert. Diesen Forderungen wird künftig auch mit der derzeit laufenden Bearbeitung von Karten der pnV in den mittel- und ostdeutschen Bundesländern entsprochen werden (Beispiele: LANDESUMWELTAMT SACHSEN-ANHALT 2000; SCHMIDT et al. 2002). Auch in der Muskauer Heide als einem der traditionellen Schwerpunktgebiete naturkundlicher Forschung in der Oberlausitz wird eine solche vegetationskundliche Arbeitsgrundlage benötigt. Nach den bislang vorliegenden Kenntnissen und unter Berücksichtigung einiger regionaler praxisbezogener Aspekte sei sie hier vereinfacht vorgestellt.

Unter der „potenziellen natürlichen Vegetation“ (pnV) verstand TÜXEN – im Unterschied zur realen, örtlich noch vorhandenen natürlichen Vegetation – einen gedachten natürlichen Zustand der Vegetation, „der sich ... entwerfen läßt, wenn die menschliche Wirkung auf die Vegetation unter den heute vorhandenen ... Lebensbedingungen beseitigt und die natürliche Vegetation ... sozusagen schlagartig in das neue Gleichgewicht eingeschaltet gedacht würde“ (a.a.O. [S. 5]). Mit Bezug auf einen Zeithorizont wäre die „heutige potenzielle natürliche Vegetation“ (hpnV) von derjenigen anderer – zurückliegender oder künftiger – Epochen zu unterscheiden. Im Verlauf seiner praktischen Anwendung hat dieses an sich geniale theoretische Konzept verschiedentlich Missdeutungen erfahren, die Anlass zu zeitgemäßen Modifikationen (KOWARIK 1987 und die dort zitierte Literatur) oder anwendungsorientierten Spezifikationen (ZERBE 1998) gaben. So traten zu Zeiten von Tüxens Intentionen zur pnV die heute in unserer Kulturlandschaft auf die Vegetation zunehmend einwirkenden Fremdstoffdepositionen noch nicht derart krass in Erscheinung wie etwa 30 Jahre später. Auch sollte z. B. die jedem natürlichen Waldökosystem immanente Dynamik nicht außer Acht gelassen werden. Mit KOWARIK (a.a.O.) ließe sich also feststellen: die heutige pnV ist eine sich rein gedanklich vorzustellende – also nicht reale (!) – den gegenwärtigen Standortbedingungen entsprechende höchstentwickelte Vegetation. In unserem Fall ist dies in der Regel die nach der Optimalphase der Naturwalddynamik benannte (!) natürliche Abfolge physiologisch bedingter (natürlicher) Phasen der Waldentwicklung. Für die mittel- und ostdeutschen Wälder bietet die seit 1952 durchgeführte Standortserkundung (KOPP & SCHWANECKE 1994) mit der Herausarbeitung der Stammeigenschaften der Waldstandorte (d. h. der dem Standort dank seiner geologischen Entstehung immanenten Eigenschaften) und deren durch unterschiedliche anthropogene Aktivitäten herbeigeführte Zustandsformen (Zustandsgruppen) eine tragfähige Bezugsgrundlage auch zur Bestimmung der potenziell-natürlichen Vegetation. Auf dieser Grundlage ließe sich somit für den Wald – verallgemeinert – feststellen: Als potenziell-natürliche Vegetation gilt die nach der Optimalphase der Naturwalddynamik benannte, dem natürlichen Standortpotential oder seinen bleibenden (irreversiblen) anthropogenen Veränderungen entsprechende Abfolge natürlicher Waldentwicklungsphasen am gegebenen Standort. In diesem Sinne sei der Begriff der pnV hier verstanden.



Karte 1 Die naturräumliche Großeinheit „Oberlausitzer Heide“ nach MEYNEN, SCHMITHÜSEN et al. (1953-1962); Karte nach BERNHARDT et al. (1986)  
1 Luckau-Calauer Becken, 2 Niederlausitzer Grenzwall, 3 Muskauer Heide,  
4 Oberlausitzer Heide- und Teichgebiet, 5 Oberlausitzer Gefilde, 6 Östliche Oberlausitz

## 2. Der Naturraum Muskauer Heide

Die Muskauer Heide, benannt nach der Residenz einer der größten einstigen Oberlausitzer Standesherrschaften und heutigem Kurort Bad Muskau im Nordosten des Freistaates Sachsen, umfasst, bei Höhenlagen zwischen 115 und 169 m NN, nach MEYNEN, SCHMITHÜSEN et al. (1953-1962) als gleichnamiger Naturraum ein – in Deutschland – ca. 700 km<sup>2</sup> großes, in seinem Zentralteil auf weite Strecken über Jahrhunderte hin weithin unbesiedelt gebliebenes Waldgebiet zwischen Schwarzer Elster im Westen und Lausitzer Neiße (als heutiger politischer Grenze) im Osten (Karte 1). Als solches ist sie Teil der von KNOTHE (1925) in ihrem gesamten Umfang beschriebenen und im Osten weit nach Schlesien hineinreichenden „Niederschlesisch-Lausitzer Heiden“. Die Südgrenze des Naturraumes bildet das „Oberlausitzer Teichgebiet“, seine Nordgrenze die bereits in Brandenburg gelegenen „Niederlausitzer Randhügel“ und der „Lausitzer Grenzwall“ [auch „Niederlausitzer Landrücken“] mit dem weit nach Südost, Ost und Nordost

ausgreifenden „Muskauer Faltenbogen“; im Westen grenzt er an die „Königsbrück-Ruhlander Heiden“. Nach der forstlichen Wuchsgebietsgliederung in Sachsen (SCHWANECKE, KOPP et al. 1996) deckt sich die Muskauer Heide weitgehend mit dem Wuchsbezirk „Nochterner Dünengebiet“.

Als „Heiden“ bezeichnet man in der Oberlausitz, wie in Ostdeutschland allgemein, ausgedehnte siedlungsarme Waldgebiete, nicht aber nur weiträumige Zwergstrauchformationen, die es freilich zeitweise auch hier gegeben hat. Noch heute sind in diesen großen Waldarealen auch *Calluna*-Heiden als anthropogene Vegetationsformationen anzutreffen – so auf Kahlschlägen, nach Waldbränden, an Wegrändern, in jungen Kiefernkulturen, früher verbreitet auch in den nach Waldweide oder Streunutzung weitgehend gelichteten Kiefernbeständen.

## 2.1 Standorte (Geologie, Klima, Böden)

Geologisch ist das Gebiet durch Ablagerungen des älteren Pleistozäns gekennzeichnet, kleinräumig treten jungtertiäre Bildungen – überwiegend Tone – standortbeeinflussend an die Oberfläche. Die weiteste Verbreitung erreichen im Norden und Nordosten Schmelzwasser-Ablagerungen – Sander und Talsande – der Saale-Vereisung, im Westen, Süden und Südosten auch jüngere Bildungen – weichsel-kaltzeitliche Talsande sowie ausgedehnte Flugsandfelder und Binnendünen. Nördlich der Stadt Weißwasser bis an den Südrand der hieran anschließenden „Trebendorfer Hochfläche“ sind Endmoränen der Elster-Vereisung im Verein mit den Ablagerungen frühpleistozäner Hochterrassen nachgewiesen. Die schmalen Flusstäler der Spree im Westen, des Schöps’ im Süden und der Neiße im Osten sind terrassenförmig in die benachbarten pleistozänen Ablagerungen eingeschnitten. Verbreitet sind holozäne Moorbildungen (LFUG 1992). Auf großer Fläche ist das Gebiet von Braunkohlenflözen des Unter- und Mittel-Miozäns unterlagert, deren Gewinnung im Tagebaubetrieb weiträumige Landschaftsveränderungen im Gefolge hat (NOWEL et al. 1994; Beschlüsse BEZIRKSTAG COTTBUS 1986, 1989).

Klimageographisch gehört die Muskauer Heide zum hochkollin beeinflussten Lausitzer Klima des nordostdeutschen Tieflandes (Makroklimaform  $\phi$  bzw. Klimastufe  $T_m$  der ostdeutschen Standortgliederung; KOPP 1969 [S. 110]; KOPP & SCHWANECKE 1994 [S. 87]). Das Jahresmittel der Lufttemperatur liegt bei 8,5° C mit Jahresamplituden von 18,7 (Hoyerswerda) bis 19,1 K (Bad Muskau). Die mittleren Jahrsniederschlagssummen überschreiten mit 662 mm (Hoyerswerda, Bad Muskau) und 704 mm (Forsthaus Haide) deutlich die für das nordostdeutsche Tiefland pflanzengeographisch offenbar relevante Höhe von 600 mm/a (MHD 1955, 1961).

Die Böden auf den Schmelzwasserablagerungen, Flugsandfeldern und Dünen sind Sand-Braunerde-Podsole, die der Hochflächen Sand- oder Lehmsand-Braunerden. Im Grenzbereich zwischen den Talbildungen und den von Endmoränen oder auch Sandern gebildeten Hochflächen häufen sich Sand-Gleye und Moorbildungen. Auenböden sind auf die schmalen Flußtäler von Neiße, Spree, Schöps und Schwarzer Elster beschränkt (LFUG 1993). Dieser hier stark generalisierte Überblick beruht auf den präzisen Standortkartierungen der Land- und Forstwirtschaft (MMK 1979, 1980; KOPP 1969), die die örtlichen Bodenformen lagegetreu und zu Standorteinheiten zusammengefasst wiedergeben.

## 2.2 Waldgeschichte, Kulturlandschaftsentwicklung

Das heutige Waldbild der Muskauer Heide wird ganz überwiegend von Kiefernwäldern und Kiefernforsten bestimmt. Erklärungen dafür liefert neben den Standortverhältnissen die Wald- und Forstgeschichte des Gebietes.

Eine nur geringe Anzahl zumeist großer geschlossener Waldbesitzungen lässt erwarten, dass die Waldungen der Muskauer Heide bis Mitte des XX. Jahrhunderts großflächig mehr oder minder einheitlich den aus der gesellschaftlichen Entwicklung ihrer Zeit heraus resultierenden Nutzungs- oder Bewirtschaftungsformen unterlagen. Noch im XVIII. Jahrhundert waren dies – neben der ortsüblichen Nutzung von Brenn- und Bauholz – Schafhutung, Pechsiederei,

Aschebrennerei oder die Köhlerei zur Deckung des Holzkohlebedarfs für Hammerwerke und Glashütten (vgl. GEOGRAPH. DELINEATION ... 1759; Messtischblatt-Erstaufnahmen ab 1823; General-Karte der Standesherrschaft Muskau 1830/31 u. a. – vgl. die Quellenangaben bei GROSSER, GLOTZ und JACOB 1967 [S. 94-95]). Aus Forstakten der Standesherrschaft Muskau im XIX. Jahrhundert erfahren wir von forcierter Bau- und Brennholznutzung und von Holzverkäufen mit Exportanteilen nach Cottbus, Frankfurt (Oder) und Berlin (GÖTZE 1821; KRACKOW et al. 1830). Daneben gab es außerordentlich verschleißträchtige Nutzungen von Eichen zu „Stabholz“, d. h. Böttcherholz für Fassdauben, und bestanden langfristig Brennholz- und Streu-Gerechsamte der Untertanen, also für die hier lebende, zumeist bäuerliche Bevölkerung. Ab der Mitte des XIX. Jahrhunderts werden Tendenzen zu einer nachhaltig orientierten Forstwirtschaft erkennbar, die gegen dessen Ende bereits Züge einer planmäßigen Intensivierung trug. Namentlich der größte Forstbetrieb der Region, die Standesherrschaft Muskau (im Jahr 1936: 25.147 ha, davon 23.459 ha Holzboden), hatte sich von 1883 an zu einem für seine Zeit hochmodernen, straff organisierten, auf nachhaltige Ertragsfähigkeit orientierten Unternehmen entwickelt (GRAF VON ARNIMSCHER WALDGUTSTIFTUNG 1937). Für regionale Absatzmöglichkeiten waren neben dem normalen Tischler-, Bau- und Brennholzbedarf der aufstrebenden Siedlungen der Bedarf der örtlichen Glas- und Tonwarenindustrien (Kisten, Holzwohle, Pappe) ebenso günstig wie der Holzbedarf lokaler Holzverarbeitender Großbetriebe, z. B. für den Baracken- und Holzhausbau der Fa. Christoph & Unmack AG in Niesky (POHL 1924 [S. 75]; SEBALD 1998).

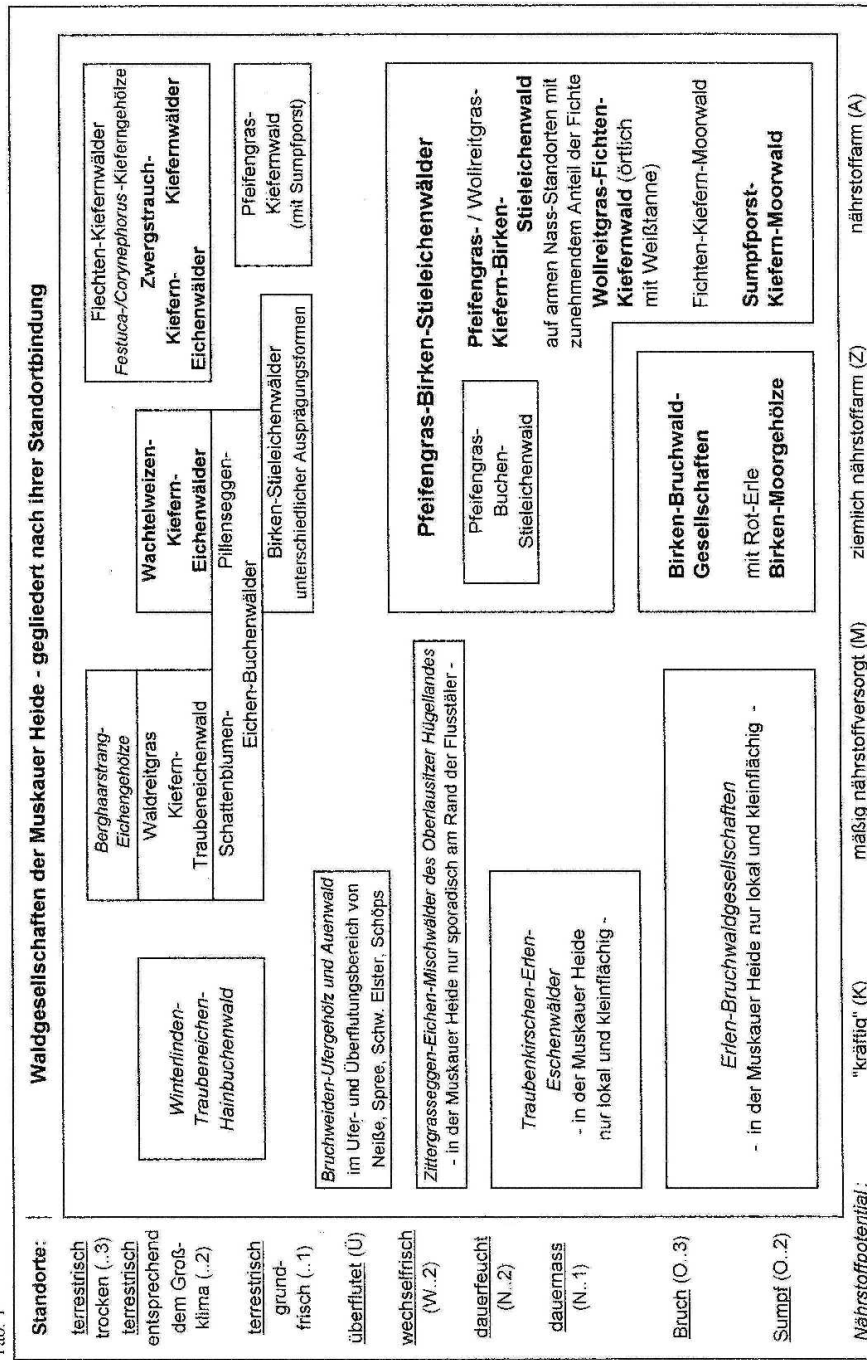
Nicht ohne Folgen für den Wald blieben die jagdlichen Interessen einzelner Großwaldbesitzer, so mit der Anlage ausgedehnter Tiergärten bei Muskau und Weißwasser und – vorübergehend – eine anfangs wohl gewinnhoffige, in ihren Ergebnissen auf den Standorten der Muskauer Heide auf die Dauer jedoch nicht befriedigende Teichwirtschaft.

Die örtliche Walderschließung erfolgte ursprünglich – neben einigen wenigen sehr alten Verkehrswegen – im Zusammenhang mit den Waldnutzungen von den am Rand des Waldareales gelegenen Siedlungen an Schwarzer Elster, Spree, Neiße und Weißem und Schwarzem Schöpf aus. Ab Mitte des XIX. Jahrhunderts entstehen im Zuge moderner Forsteinrichtungsarbeiten die bis heute gültigen Schneisensysteme der Waldeinteilung.

Schließlich wissen wir von Insektengradationen und Waldbränden, die, ebenso wie Stürme, episodisch als ökologische Störereignisse auftreten und bis in die Gegenwart stete Risikofaktoren der Waldbewirtschaftung darstellen.

Gravierend änderte sich die Situation nach dem Zweiten Weltkrieg mit teils der Erweiterung, überwiegend aber dem Neuaufschluss von sieben (geplant waren neun!) Großtagebauen (Spreetal, Scheibe, Burghammer, Lohsa, Bärwalde, Nochten, Reichwalde) – zusammen 29.260 ha – und der Einrichtung zweier Truppenübungsplätze von zusammen ca. 21.000 ha (darin 3.800 ha verfüllter Tagebau), was einen zumindest zeitweiligen Nutzflächenverlust von 46.460 ha oder, rechnet man schätzungsweise 10.000 ha in den TÜP verbleibenden Wald ab, einen Verlust von 36.460 ha (52 Prozent) natürlicher Standorte im Naturraum Muskauer Heide bedeutete. Nicht mehr zu übersehen sind die Auswirkungen von Fremdstoffeinträgen aus Industrie und Verkehr auf den Wald – einerseits als Rauchschäden (Schädigungen der Kiefer und besonders der Fichte, Verlust der Weiß-Tanne), andererseits als Eutrophierung mit der Folge zwar steigenden Holzzuwachses, aber auch mit zunehmender Bestandesvergrasung durch das Sandrohr (*Calamagrostis epigejos*) und verstärktem Erscheinen der spätblühenden Traubenkirsche (*Padus serotina*). Auf grundwassernahen Standorten, besonders auf Mooren, hatte man schon mit einsetzender Intensivierung der Forstwirtschaft im XIX. Jahrhundert durch kontrollierte Wasserstandssenkungen Steigerungen des Holzzuwachses bei Kiefer und Fichte erreicht. Durch die Aufschlüsse der Tagebaue, aber auch durch tiefgreifende Grundwasserabsenkungen im Zuge der technikorientierten Melioration landwirtschaftlicher Nutzflächen ab 1970, kam es jetzt auf den bislang grundwasserbeeinflussten Standorten zu lang anhaltenden, in eigener Regie nicht mehr beherrschbaren Wasserverlust und, bei Freisetzung der im Humus gebundenen Nährstoffe, zu immer deutlicheren Veränderungen auch in der Bodenvegetation .

Tab. 1



### 2.3 Die potenziell-natürliche Vegetation (pnV)

Die natürliche, den Stammeigenschaften der Standorte, also dem natürlichen Standortpotential entsprechende Vegetation, deren Entwicklung wir aus den palynologischen und waldgeschichtlichen Untersuchungen kennen und die uns in Gestalt einiger weniger Zeugen (Naturwaldreste, Moore) erhalten geblieben ist, hat also nicht nur außerhalb des Waldes, sondern auch innerhalb dieses ausgedehnten und über lange Zeit weitgehend geschlossenen Waldareales in unterschiedlichster Form anthropogene Veränderungen erfahren (vgl. dazu WOITSCHACH 1889; SCHULZE & GLOTZ 1954; H.-M. MÜLLER 1965; JACOB in GROSSER et al. 1967 [S. 7-13]).

Karte 2 (s. Tasche im Umschlag) zeigt die Gesellschaftsgruppen der natürlichen Vegetation, wie sie sich aus früheren Untersuchungen in der Region (GROSSER 1964 u. a.; ERTELD 1967; PASSARGE 1969) und nach der durch zahlreiche Arbeiten im nordostdeutschen Tiefland gestützten vegetationskundlichen Erfahrung darstellen (vgl. hierzu SCAMONI 1960, 1964; PASSARGE 1963a und b; PASSARGE & HOFMANN 1968; PASSARGE 1969; HOFMANN 1997; HÄRDTLE et al. 1997 u.v.a.). Ergänzend zeigt Tabelle 1 die örtlichen Beziehungen zwischen den Vegetationseinheiten und den Waldstandorten, letztere nach der Standortgliederung der mittel- und ostdeutschen Länder (KOPP & SCHWANECKE 1994). Danach sind aus der Muskauer Heide als potenziell-natürliche Vegetation die folgenden Gesellschaften – im wesentlichen Wälder – bekannt.

- **Erlen-Bruchwälder** (Carici elongatae-Alnetum; Athyrio-Alnetum) auf kräftigen bis mäßig nährstoffversorgten Nass-Standorten treten im Gebiet auch als potenziell-natürliche Vegetation nur örtlich und kleinflächig in Erscheinung. Häufig sind sie an Quellbereiche oder lokale Abfluss-Staue gebunden und gehen in den Randbereichen oder längs der Fließläufe ansatzweise in **Erlen-Eschenwald-Gesellschaften** über.
- Potenzielle Vorkommen von **Winterlinden-Stieleichen-Hainbuchenwäldern** (Stellario-Carpinetum s. lat.) mit der Zittergras-Segge (*Carex brizoides*) sind die Flusstäler von Spree, Schwarzem Schöps und Neiße am Süd- und Ostrand der Muskauer Heide. In größerem Umfang wären sie auf staunassen, seit langem landwirtschaftlich genutzten Standorten im nördlichen Randgebiet der Muskauer Heide (Muskauer Faltenbogen) verbreitet.
- Noch weitaus seltener sind die kräftigen, teils wechselfeuchten, teils grundfrischen Standorte mit dem **Winterlinden-Traubeneichen-Hainbuchenwald** (Galio-Carpinetum) als potenziell-natürlicher Vegetation, hier in einer mehr zentraleuropäischen Form mit glattem Labkraut (*Galium schultesii*) und Wald-Reitgras (*Calamagrostis arundinacea*). Es ist nicht auszuschließen, dass auch hier die Rot-Buche am Baumarten-Inventar der Gesellschaft teilhat.
- Das Vorherrschen nährstoffarmer Standorte ist ein häufig vorgebrachtes Argument, das Indigenat von **Waldgesellschaften der Rot-Buche** in der Muskauer Heide zu bezweifeln. Tatsächlich zeigt sich aber, dass hier weniger die Bodennährkraft als vielmehr das Standortklima über Vorkommen oder Fehlen von Buchen-Mischwaldgesellschaften entscheiden. In lokalklimatisch begünstigten Lagen (Randlagen des Moores von Altteich, Schwerer Berg, Hänge der Täler von Spree und Neiße, Muskauer Faltenbogen u. a.) können dies je nach der Hydromorphie der Standorte der **Pfeifengras-Buchen-Stieleichenwald** (Molinio-Fagetum) auf nassen (Standortgruppe NZ 2 [vgl. Gliederung der Waldstandorte Mittel- und Ostdeutschlands – KOPP 1969 u.a.]) sowie **Schattenblumen-** oder **Pillenseggen-Eichen-Buchenwälder** (Majanthemo-Fagetum; Carici piluliferae-Fagetum) auf grundwasserfreien Standorten mäßiger oder geringer Nährkraft sein (Standortgruppen der Nährkraftstufen M oder Z).



Abb. 1 Pfeifengras-Buchen-Stieleichenwald am Südost-Rand des Moores von Altteich (1991)

- Die natürliche Waldgesellschaft der ärmeren Nass-Standorte im Gebiet ist der **Pfeifengras-Birken-Stieleichenwald** (Molinio-Quercetum), hier stets mit der Kiefer als Begleitbaumart. Auf betont nassen Standorten erscheinen die Rot-Erle und weitere nässeliebende Arten und wandelt die Gesellschaft zu dem von PASSARGE & HOFMANN (1968) als Lysimachio-Quercetum roboris beschriebenen Gilbweiderich-Birken-Stieleichenwald ab. Vegetationssystematisch wäre auch der Pfeifengras-Stieleichen-Buchenwald (s. o.) diesen Birken-Stieleichenwäldern anzugliedern.
- Gleichfalls auf ärmeren Nass-Standorten, jedoch wohl bevorzugt in kalten Lagen, können zur Baumartenkombination der Kiefern-Birken-Stieleichenwälder die Fichte und das Wollreitgras (*Calamagrostis villosa*) hinzutreten. PASSARGE (1969) hat diesen **Wollreitgras-(Fichten-Kiefern-)Stieleichenwald** als (Calamagrostio-) Villosae-Quercetum beschrieben.



Vermutlich handelt es sich um eine westliche Vikariante zu dem 1958 aus dem östlichen Polen beschriebenen *Calamagrosti villosae*-Pinetum (s. unten).



Abb. 2 Pfeifengras-Birken-Stieleichenwald; Regenerationsfläche nach Brand westlich des Katharinen-teiches (1991)

- Die potenziell wohl am weitesten verbreiteten Waldgesellschaften der grundwasserfernen nährstoffarmen, sandigen Hochflächen-Standorte der Muskauer Heide sind die Kiefern-Traubeneichenwälder: der **Zwergstrauch-Kiefern-Traubeneichenwald** (*Vaccinio-Quercetum petraeae*) und der floristisch sehr ähnliche **Wachtelweizen-(Kiefern)-Traubeneichenwald** (*Melampyro-Quercetum*; vgl. PASSARGE & HOFMANN 1968 [175]). Vermutlich gehören auch weite Bereiche der heute allein von Kiefernbestockungen dominierten Sandstandorte diesem Gesellschaftskomplex an. Deutlich zeigt sich eine solche Tendenz auf dem Sander zwischen Schleife und Spremberg: Streunutzung, zuvor wohl

langzeitig auch Waldweide, hatten hier zur Entstehung von *Calluna-Vaccinium*-(Birken-) Kiefernwäldern geführt. Nach Aufhören der Streunutzung hatte sich reichlich Kiefern-Naturverjüngung eingestellt. Schließlich verbesserte sich – zeitweilig durch Kalk-Immissionen gefördert – im Laufe von etwa zwei Jahrzehnten das Wachstum der Kiefer und erschien die bis dahin weithin fehlende Blaubeere (*Vaccinium myrtillus*) als deutliches Anzeichen einer Entwicklung zum Kiefern-Traubeneichenwald hin. Auch auf den Standorten des Daubitz-Tränker Dünengebietes sind, in Wechsellage mit echten Kiefernwäldern, potenziell höhere Anteile dieser artenarmen Traubeneichen-Kiefernwälder zu erwarten.



Abb. 3 Zwergstrauch-Kiefern-Traubeneichenwald am Haikberg, ehemals im Großen Tiergarten gelegen. Links: Zustand 1952 – die Naturverjüngung wurde durch den Wildverbiss niedergehalten; rechts 1991 mit wieder einwandernder Naturverjüngung von Trauben-Eiche und Kiefer

- Die mäßig nährstoffversorgten (M-)Standorte der pleistozänen Hochflächen sind die potenziellen Vorkommen des **Waldreitgras-Kiefern-Traubeneichenwaldes** (*Calamagrostio-Quercetum petraeae*).
- Kleinflächig zeigen sich in den Kiefern-Traubeneichenwäldern mäßig nährstoffversorgter, exponierter und dadurch lokalklimatisch trockener Standorte gehäuft wärmeliebende Arten wie Berg-Haarstrang (*Peucedanum oreoselinum*), Ästige Graslilie (*Anthericum ramosum*), Niedrige Schwarzwurzel (*Scorzonera humilis*), Berg-Segge (*Carex montana*) u. a. Vegetationskundlich weisen sie in Richtung xerothermer Eichen-Gehölze, sind aber oft wohl noch standortbedingte Ausbildungsformen der zuvor benannten Waldreitgras-Kiefern-Traubeneichenwälder.
- In Gebieten mit einem extrem hohen, auf überwiegend wenig leistungsfähigen Standorten anthropogen geförderten Anteil der Kiefer ist es mitunter schwierig, natürliche, d. h. **Zwergstrauch-** bzw. **Weißmoos-Kiefernwälder** (*Leucobryo-Pinetum*) von Kiefernforsten zu unterscheiden. Neben dem künstlichen Anbau der Kiefer über die „angestammten“ –

armen – Standorte des Kiefernwaldes hinaus haben langfristig geübte Streunutzung oder Waldbrände die Unterschiede zusätzlich verwischt. Auch im Leucobryo-Pinetum ist die Kiefer nicht die einzige Baumart, von Natur aus ist ihr stets die Birke (*Betula pendula*) beigesellt. Besonders nach Waldbränden ist in der Regel die Birke auch die Pionierbaumart, der die Kiefer folgt. So finden sich in dem großen Kiefernwaldareal des Urstromtales auch immer wieder Standorte des Zwergstrauch-Kiefern-Traubeneichenwaldes im Wechsel mit echten Pineten. Deren bezeichnendes Merkmal ist, neben ihrem charakteristischen Arteninventar, ein eher lichter Bestockungsaufbau in Gruppen. In der Bodenvegetation wechseln in lockeren Horsten Preiselbeere (*Vaccinium vitis-idaea*) und Heidekraut (*Calluna vulgaris*); die Blaubeere (*Vaccinium myrtillus*) tritt höchstens spärlich auf, gelegentlich finden sich das Winterlieb (*Chimaphila umbellata*), das Moosauge (*Moneses uniflora*) oder der Fichtenspargel (*Monotropa hypopitys*); stets anwesend sind Gabelzahn- und Astmoose (*Dicranum scoparium*, *D. undulatum*, *Hypnum cupressiforme*, *Pleurozium schreberi*). Das Weißmoos (*Leucobryum glaucum*) ist vergleichsweise selten. Mit dem Auftreten von Bodenflechten (*Cladonia* div. spec.) und anspruchsloseren Moosarten (*Ptilidium ciliare*, *Dicranum spurium*, *Polytrichum piliferum* u. a.) zeichnen sich Übergänge zu Flechten-Kiefernwäldern ab; häufig aber sind diese Arten auch Relikte der Sukzession nach Brand. Der Vollständigkeit halber sei noch auf die örtlichen Vorkommen von Schafschwingel-Kiefern-Trockenwäldern (Festuco-Pinetum) und Silbergras-Kiefern-Trockengehölzen (Corynephoru-Pinetum) als z.T. langfristig stabiler Pionierphasen hingewiesen. Natürliche Flechten-Kiefernwälder (Cladonio-Pinetum) sind selten.

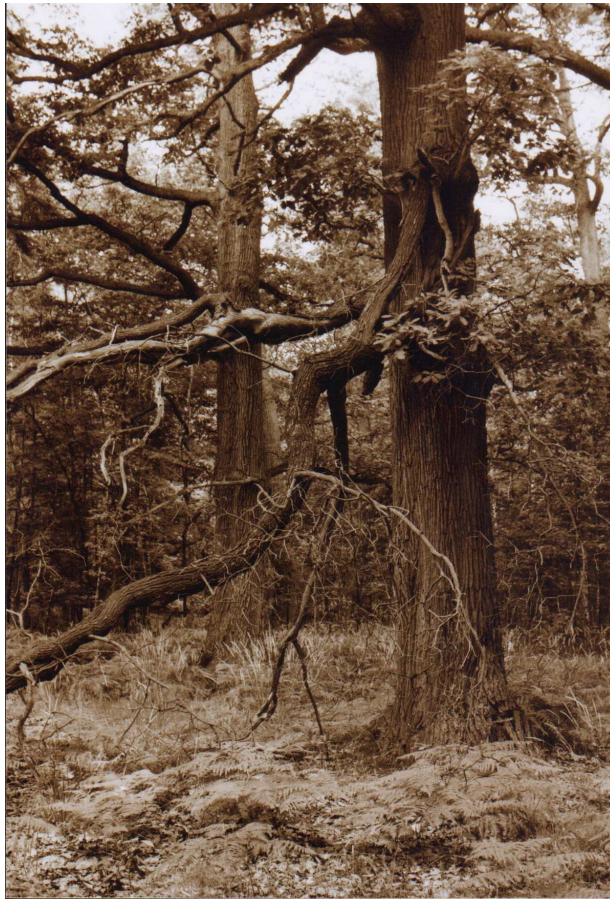


Abb. 4 Waldreitgras-Kiefern-Traubeneichenwald; NSG „Urwald Weißwasser“ am „Grünen Weg“ (1991)

- Auf grundfrischen armen Mineralboden-Standorten (A 1), namentlich in lokalklimatisch kalten Lagen, ist in der Muskauer Heide und ihren Nachbargebieten eine Kiefernwald-Gesellschaft mit Pfeifengras (*Molinia caerulea*) und Sumfporst (*Ledum palustre*) anzutreffen. Dieser subboreale **Pfeifengras-Kiefernwald** wurde von MATUSZKIEWICZ (1962) als *Leucobryo-Pinetum molinietosum* beschrieben. Seine Vorkommen in der Muskauer Heide dürften bereits an der westlichen Arealgrenze dieser Waldgesellschaft liegen.



Abb. 5 Zwergstrauch-Kiefernwald; Daubitzer Dünen (1995)

- Gleichfalls subborealen Charakter trägt der auf armen Anmoor-Standorten mehr an die Randbereiche größerer Moorflächen gebundene **Wollreitgras-Fichten-Kiefernwald**. Er wurde vom Verfasser (GROSSER 1964 u. a.) dereinst als *Molinio-Piceetum*, zuvor von REINHOLD (1939) als *Piceetum relictum aetatis atlanticae* beschrieben und entspricht weitgehend einer aus dem nördlichen Tatra-Vorland von Staszkievicz als *Calamagrostio villosae-Pinetum* bezeichneten Kiefern-Fichtenwald-Gesellschaft (vgl. MATUSZKIEWICZ [1962]).



Abb. 6 Wollreitgras-Fichten-Kiefernwald; Moor von Altteich (1998)



Abb. 7 Geobotanisch bemerkenswertes gemeinsames Vorkommen von Glockenheide (*Erica tetralix*) und Sumpfporst (*Ledum palustre*) in Kiefernbeständen im Umfeld ehemaliger Teiche bei Mühlrose (1991)

- Zum Standorts- und Vegetationsmosaik der Muskauer Heide gehören eine Reihe größerer Moore, von denen das Moor von Altteich mit den Großen Jeseritzen, das Dubringer Moor und die Moore in den Dünentälern des Daubitz-Tränker Dünengebietes als bekannteste, noch erhaltene Repräsentanten genannt seien. Neben den noch offenen **Wollgras-Torfmoos-Gesellschaften** oder **Schnabelsimsen-Riedern** sind dies **Moorbirken-Moorgehölze** (*Vaccinio uliginosi-Betuletum*) und **Sumpfporst-** bzw. **Trunkelbeer-Kiefernmoorwälder** (*Uliginosi-* oder *Ledo-Pinetum sylvestris*), die die potenziell-natürliche Vegetation bilden, sofern diese landschaftsökologisch wertvollen Vegetationskomplexe noch erhalten sind (vgl. GROSSER 1954/55, 1966, 1999).
- Im naturräumlichen Mosaik der Region sind die Auen von Schwarzer Elster, Spree, Schwarzem und Weißem Schöps und Neiße eigene, von den Talsanden und Hochflächen der Muskauer Heide scharf abgrenzbare Landschaftseinheiten. **Auenwälder** als deren potenziell-natürliche Vegetation nehmen auf Grund der Morphologie der Flusstäler nur sehr geringe Flächen ein und sind daher auf der Karte des kleinen Maßstabes wegen nicht dargestellt. Sie gliedern sich in die als schmale Streifen den Flussläufen folgenden Bruchweiden-Ufergehölze, und die oft nur ansatzweise ausgebildeten Hartholzauen, hier aus Stiel-Eiche, Flatter-Ulme und Weißdorn als den charakteristischen Gehölzen. Bemerkenswert für diese Mikro-Auen sind Einzelvorkommen der Schwarz-Pappel (*Populus nigra*).

### 3. Anthropogene Abwandlungen der Waldvegetation

Veränderungen im Arteninventar oder in der Struktur der potenziell-natürlichen Vegetation im Wald können sehr verschiedene Ursachen haben. Teils sind es Naturereignisse (Waldbrände, Folgen von Sturmschäden), häufiger aber die Folgen der dem zeitlich wechselnden Bedarf der Bevölkerung oder des Waldbesitzers entsprechenden Waldnutzungen (Waldweide, Streunutzung, bedarfsbestimmte Holzwerbung; Jagd; planmäßige Nutzholzproduktion u. a.) oder die Auswirkungen waldfremder Formen der Landnutzung (Fremdstoffeinträge; Störungen im Landschaftswasserhaushalt) auf das Waldareal. Alle diese anthropogenen Aktivitäten steuern, überdecken oder verändern die Entwicklung von Struktur und Artenbesatz der den Stammeigenschaften der Standorte (s. o.) entsprechenden Wald-Ökosysteme.

Im folgenden wird versucht, dies zu verdeutlichen. Als in der Region typische, auf die natürliche Waldvegetation einwirkende anthropogene Aktivitäten wurden ausgewählt:

- die geförderte Dominanz der Kiefer, also der Ersatz der natürlichen Waldgesellschaften durch Kiefernforsten
- Streunutzung
- Nachwirkungen historischer Waldweide
- Waldbrände
- Grundwasserabsenkung und
- standörtlich nachwirkende einstige Teichanlagen

Die Darstellungen beruhen im wesentlichen auf örtlichen Beobachtungen. Sie werden ergänzt durch kurze Ausführungen zur Reaktion der pnV auf anthropogene Einwirkungen durch

- den Anbau arealfremder Baumarten („Fremdländeranbau“) und
- atmosphärisch induzierte Einwirkungen auf den Wald als Fremdstoffdeposition und Veränderungen im Großklima.

Als Reaktion auf diese Einwirkungen können teils langlebige Abwandlungsformen, teils bleibend neue Gesellschaften als heutige potenzielle natürliche Vegetation (hpnV) entstehen.

In der Praxis erfahren sowohl die Einheiten der den Stammeigenschaften der Standorte zugeordneten natürlichen Vegetation (pnV) als auch die anthropogen hervorgerufenen Ersatzgesellschaften eine Wertung, die je nach der bestehenden Interessenlage unterschiedlich ausfallen kann. Eine solche Wertung ist insofern von Belang, als sie z. B. bei Entscheidungen über die Umwandlung naturferner Bestockungen in naturnähere im Rahmen des Waldumbauprogrammes in Betracht gezogen werden muss. Wertungen aus ökologischer und aus ökonomischer Sicht weichen nicht selten voneinander ab. Praktische Entscheidungen bedürfen also häufig einer Abwägung aus gesamtgesellschaftlicher Sicht. Wirkungen und Wertungen der oben genannten Aktivitäten seien im folgenden kurz beschrieben.

### 3.1 Förderung der Kiefer, Begründung von Kiefernforsten

Ist auch der Anteil der Kiefer an der Waldbestockung der Muskauer Heide schon von Natur aus recht hoch, so haben wirtschaftliche Entscheidungen waldbaulich auch dort zu Kiefern-Reinbeständen geführt, wo die Art von Natur aus nur Begleitbaumart ist. Somit ist die forstlich geförderte Dominanz der Kiefer, des „Brotbaumes“ der Region, wohl auch der häufigste Eingriff in die natürliche Vegetation im Wald. Die Gründe liegen in der rationell steuerbaren Erziehung von Nutzholz bei örtlich hoher Volumen- und Wertleistung. Angesichts dieser Vorteile wurde versucht, die bekannten Risiken – Insektenfraß, Waldbrandgefahr, Sturmschäden – technisch unter Kontrolle zu halten; ökologische Risiken in Form der heute bekannten Rückwirkungen auf den Standort und damit auch auf die Vegetation zeigten sich erst später. Unterschiede in der Rückwirkung auf die pnV bewirkt die Dauer reiner Kiefernbestockungen auf dem gleichen Standort, d. h. ihre Dominanz in erster oder in zweiter und folgender Bestandesgeneration.

Kiefernwälder und -gehölze auf den trockensten und nährstoffärmsten Sandstandorten (A 3) haben schon ihrer Lage und ihrer geringen Fläche wegen Schutzwaldcharakter. Ökologisch sind sie wegen zahlreicher, hier auf Sonderstandorten lebender Arten wertvoll, wirtschaftlich und landeskulturell in erster Linie für den Bodenschutz von Bedeutung. Auf den Standorten der Zwergstrauch- oder Weißmoos-Kiefernwälder (A 2) verursacht die Kiefernkultur kaum gravierende Veränderungen im Arteninventar, ökologisch durchaus unerwünscht ist der Verlust an struktureller Vielfalt. Dies kann bis zu einem gewissen Grade ausgeglichen werden, wenn es gelingt, in Lücken oder von den Bestandesrändern her Naturverjüngung hervorzurufen oder zu fördern. Eher findet sich spontan Kiefern-Naturverjüngung auf den grundfrischen Standorten (A 1) des Pfeifengras-Kiefernwaldes ein, was diese Gesellschaft ökologisch – mit *Ledum palustre* – wie ökonomisch gleichermaßen interessant macht.

Kiefernforsten auf den Standorten der Kiefern-Traubeneichenwälder (Z 2 [... A 2]), besonders aber auf denen der Waldreitgras-Kiefern-Traubeneichenwälder (M 2) zeichnen sich gewöhnlich durch einen üppigen Beerkroutwuchs aus; bei ausreichendem Schutz vor Wildverbiss stellt sich spätestens im Baumholzstadium eine qualitativ gute Traubeneichen-Naturverjüngung ein (KLEINERT 1996). In der potenziell-natürlichen Vegetation ist mit einem höheren Kiefernanteil zu rechnen. Auf den schwachen Standorten des Vaccinio-Quercetum ist nach mehreren Kiefern Generationen eine Stabilisierung auf dem Trophieniveau des Zwergstrauch-Kiefernwaldes (Leucobryo-Pinetum), verbunden mit einem Rückgang der Blaubeere, denkbar. Ähnlich sind die Tendenzen im Birken-Stieleichenwald grundwasserferner Standorte.

Kiefernforsten auf grundwasserbeeinflussten oder wechselfeuchten Standorten im Gebiet fördern offensichtlich die Ausbreitung des Pfeifengrases (*Molinia caerulea*) oder/und des Adlerfarns (*Pteridium aquilinum*). Die potenziell-natürliche Vegetation wäre bei Kiefernabau in erster Generation wohl noch die den Stammstandortsgruppen entsprechende natürliche Vegetation, allerdings mit einem ständigen oder, wo schon vorhanden, höheren Anteil der Kiefer, der sich nach mehreren Kiefern Generationen weiter verstärkt. Hinzu kommt die auf diesen Standorten im Gebiet heimische Fichte, die nun gemeinsam mit der Kiefer auch die potenziellen Standorte des Birken-Stieleichenwaldes besiedelt. Wo das Woll-Reitgras (*Calamagrostis villosa*) Bestandteil der natürlichen Vegetation ist, kann es in Kiefernforsten ausgedehnte Fazies bilden. Aus ökologischer Sicht ist jede Veränderung abzulehnen, die zum

Verlust von Strukturen- und Artenvielfalt führt. Ökonomisch gelten die Ertragssteigerung der Kiefer und eine zusätzliche Nutzbarkeit der einwandernden Fichte als vorteilhaft.

### 3.2 Streunutzung

Wenn die seit dem XVIII. Jahrhundert in Kiefernwäldern und Kiefernforsten grundwasserferner Standorte geübte Streunutzung auch seit etwa 50 Jahren eingestellt ist, so hat sie doch langfristig wahrnehmbare Spuren an den Standorten und an der Waldvegetation hinterlassen. Auf jeden Fall hat sie der Verbreitung der Kiefer und des Heidekrautes Vorschub geleistet. Wo Streunutzung in einförmigen Kiefernforsten ausgeübt wurde, waren die an die Nutzer vergebenen „Kabel“ noch über lange Zeit hin an der vorherrschenden Heide (*Calluna vulgaris*) zu erkennen. Forstwirtschaftlich bedeuteten die bis ins XIX. Jahrhundert bestehenden „Streugerechtsame“ als Ursache von Wuchsstockungen der Kiefer und Standortdegradation eine hohe Belastung. Nach Beendigung der Streunutzung zeigten sich verschiedene Tendenzen in der Vegetationsentwicklung. In zumeist jüngeren bis mittelalten Kiefernbeständen ohne Naturverjüngung verblieben Magerhumusdecken mit *Hypnum cupressiforme* – ein Zustand, der weder wirtschaftlich noch ökologisch befriedigen konnte. In älteren, zum Teil schon lichterem Beständen stellte sich Kiefern-Naturverjüngung ein, wobei die Bodenvegetation ganz die Artenkombination natürlicher Kiefernwälder aufwies, ein Zustand, der forstlich nach dem Vorbild des Dauerwaldes gefördert wurde – z. B. seit 1924 im Revier Schleife des Forstamtes Weißwasser – und auch ökologisch Zustimmung fand (Einrichtung des NSG Schleife [!]- vgl. Handbuch NSG DDR 1982 [S. 244]). Mit der Zeit kann teils im Verlauf natürlicher Sukzession, teils unterstützt durch meliorative Maßnahmen (u. a. Lupinen-Einsaat), eine Regradation der Standorte und eine allmähliche Annäherung der potenziell-natürlichen Vegetation an die dem Standortpotential entsprechenden Waldgesellschaften – in der Regel Kiefern-Eichenwälder – festgestellt werden.

### 3.3 Nachwirkungen historischer Waldweide

Weideberechtigungen gab es als Forstservituten in der Muskauer Heide schon im XV. Jahrhundert. Zunächst lag der Schwerpunkt auf der bäuerlichen Schafhaltung, wo zwischen 30 und 40, ja bis zu 80 Schafe auf eine Bauernwirtschaft kamen und an die Herrschaft ein „Schaftriftzins“ zu zahlen war. Ab dem XVII. Jahrhundert verlagert sich die „Heidehutung“ zunehmend auf die herrschaftlichen Schäfereien (v. ARNIM & BÖLCKE 1979 [258]). Um 1759 weist die „Geographische Delineation“ des „Markgraftums Ober Lausitz“ von PETRUS SCHENK im heutigen Naturraum „Muskauer Heide“ 34 „Herren Schäfereyen“ und nur noch zwei Orte mit „Bauer Schaafen“ aus. Sie liegen in den Flusstälern von Schwarzer Elster, Spree mit Struga, Schwarzem Schöps, Racklitza und Neiße. Nur einige wenige – Weißwasser, Neu Weißwasser (das spätere Hermannsdorf, jetzt Teil der Stadt Weißwasser) und Haide – lagen im Waldgebiet oder direkt an dessen Rand. Im Wald verhinderten die Hutungen jegliche Naturverjüngung, anstatt dessen entstanden „... mit Wacholder und Heidekraut bestandene bukolische Schäferlandschaften“ (v. ARNIM & BÖLCKE a.a.O. [S. 259]). In der zweiten Hälfte des XIX. Jahrhunderts brachten die Importe billiger Wolle aus Übersee die heimische Schafhaltung zum Erliegen. Die Waldvegetation reagierte zunächst mit der Ausweitung von *Calluna*-Kiefernwäldern und ankommendem Jungwuchs von Kiefer und Birke. Vielfach folgten der Hutung auch kurzfristig Aufforstungen mit Kiefer. Eine andere, vermutlich recht bald und häufig einsetzende Folgenutzung dürfte die Streunutzung gewesen sein. Über die Schweinemast als der zweiten Form der Tierhaltung im Wald fehlen bislang genauere Nachrichten; örtlich ist mit ihr wohl zu rechnen. Eine ähnliche Wirkung wie die Waldweide hatte der hohe Wildbesatz in den Tiergärten. Wie Aufnahmen des Verfassers belegen, erschien in einigen fast schon räumigen, noch um 1950 nahezu unterwuchsfreien, licht bestockten Traubeneichen-Beständen des Tiergartens am Jagdschloss bei Weißwasser nach Verfall des Wildzaunes (ab 1945) und einer



vorübergehend starken Dezimierung der Schalenwildbestände eine bleibend üppige Naturverjüngung von Trauben-Eiche und Kiefer (vgl. die Abbildungen bei GROSSER 1997 [S. 69]).

### 3.4 Waldbrände

In natürlichen Kiefernwäldern gelten Waldbrände als naturbedingte Störereignisse, nach denen sich das Ökosystem in ausreichend langer Zeit regeneriert, im Wirtschaftswald verursachen sie Schäden von mitunter katastrophalem Ausmaß. In Landschaften mit technogen geprägtem Umfeld wie der Muskauer Heide besteht zusätzlich die Gefahr, dass sie durch Menschen ausgelöst oder gefördert werden.

Waldbrände werfen das betroffene Wald-Ökosystem über eine – induzierte – Zerfallsphase auf eine zumeist unverzüglich einsetzende Verjüngungs- und anschließende Jungwaldphase zurück. Dabei zeigen sich außer den standortbedingten auch vom Brandgeschehen abhängige Unterschiede. Kieferngehölze auf den ärmsten trockenen Standorten (A 3) regenerieren sich erfahrungsgemäß nur sehr langsam und verharren oft über Jahrzehnte auf der Stufe eines licht bestockten Sand-Trockenrasens. In Flechten-Kiefernwäldern war nach Brand die Regeneration über eine mehr oder minder lange Birken-Phase zu beobachten. In den Zwergstrauch- oder Weißmoos-Kiefernwäldern vernichtet ein schnelles Lauffeuer den Sprossbereich der Bodenvegetation, flächenweise auch die oberste Humuslage; der durch den Brand gestresste Altbestand reagiert durch verstärkte Fruktifikation und stirbt nach und nach im Laufe weniger Jahre ab. Das Ergebnis ist ein so gut wie voll bestockter Kiefern-Jungbestand, unter dem sich mehr oder minder zügig auch die Bodenvegetation regeneriert. In vielen Fällen überleben die durch ihre Borke geschützten Eichen (Trauben-Eiche und Stiel-Eiche) leichtere Brände. Damit wird auch für die Waldgesellschaften mit diesen beiden heimischen Eichenarten langfristig eine Regeneration und letztendlich ein Überleben möglich. Zumindest auf allen ärmeren Standorten ist dann allerdings mit einem höherem Anteil der Kiefer und ihren Begleitarten, vor allem Zwergsträuchern, zu rechnen. Die Buche übersteht Waldbrände in der Regel nicht.

Auf den verbreitet armen und ziemlich armen Standorten mit Grundwassereinfluss (NA, NZ) können sich nach Waldbränden Adlerfarn und Pfeifengras ungehemmt ausbreiten. Noch nach Jahrzehnten können auf diesen Standorten sich selbst überlassene Brandflächen als lichtetes Birkengehölz über bis weit übermannshohen Adlerfarndecken zu erkennen sein. Die Fichte, die von Natur aus auf diesen Standorten in Birken-Stieleichen-Waldgesellschaften wie auch im Fichten-Kiefernwald des Lausitzer Tieflandes vorkommt, überlebt gleich der Buche Waldbrände nicht und verschwindet nach Brand ohne waldbauliche Nachhilfe für Jahrzehnte aus diesen Wäldern. Wird der Sumpfporst-Kiefernwald der nährstoffarmen Moorstandorte von einem Waldbrand getroffen, so zeigt sich, oft noch im Jahr des Brandereignisses, auf der gesamten Fläche eine dichte Birken-Naturverjüngung, in die schrittweise die Kiefer einwandert. Aufnahmen im Moor von Altteich ergaben vier Jahre nach einer Brandkatastrophe Birken-Stammzahlen von 10.000 bis 140.000 Expl./ha (EISENHAEUER 1997). Fünfzig Jahre später kann die Kiefer die Birke so weit verdrängt haben, dass sich in den dann geschlossenen Kiefern-Bestockungen nur noch einzelne Birken als Reste des einstigen Vorwaldes finden. Die Bodenvegetation wird zunächst von den Zwergsträuchern (*Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*) beherrscht. Einzelne Hochmoorarten, wie z. B. *Ledum palustre*, treiben kurz nach dem Brand wieder aus, andere, so die Torfmoose (*Sphagnum* div. spec.) wandern nach wenigen Jahren schrittweise wieder ein (GROSSER 1976, 1998 b).

Totale Brandkatastrophen, die die Wälder der Muskauer Heide in den vergangenen fünfzig Jahren mehrfach erlebten, hatten zumeist die Räumung der betroffenen Bestände und anschließende Neukultur zur Folge. Dabei wurde zwar standortgerecht vorgegangen, nicht aber immer unter Einsatz der am Standort natürlichen Baumarten. Nicht selten breitet sich auf den Kulturflächen im Gefolge der Bodenbearbeitung das Sandrohr (*Calamagrostis epigejos*) aus. Beispiele sich selbst überlassener Flächen zeigten mit der spontanen Ausbreitung der Vorwaldarten den unverzüglich einsetzenden Start zur Regeneration der potenziell-natürlichen

Vegetation. Auf allen nährstoffarmen Standorten der Trophiestufen A (arm) und Z (ziemlich arm) erschien die Birke als Pionierbaumart; örtlich, so besonders auf ziemlich armen bis mäßig nährstoffhaltigen wechselfeuchten Standorten leitete die Aspe (*Populus tremula*) eine zügige Wiederherstellung des Kiefern-Birken-Stieleichenwaldes ein.

### 3.5 Grundwasserabsenkung

Nach vorliegenden Berechnungen beträgt die Fläche des durch die Tagebaue Nochten und Reichwalde und des inzwischen stillgelegten Tagebaues Bärwalde in der Mitte des Naturraumes Muskauer Heide gemeinsam verursachten Grundwasser-Absenkungstrichters 480 km<sup>2</sup> (DEUTSCH-POLNISCHE KOMMISSION 1995). Hinzu kommt eine wenigstens gleich große einstige Einwirkungsfläche von den jetzt stillgelegten Tagebauen im Westen des Naturraumes (Spreetal, Lohsa u. a.). Die Auswirkungen der Grundwasserabsenkungen durch die Tagebaue sind zweifach. Zunächst verursacht die Entwässerung der Tagebaue über mehrere Jahrzehnte hin eine Austrocknung und Veränderung aller allein vom Grundwasser geprägten Standorte des Umlandes, danach vollzieht sich nach Stilllegung der Tagebaue eine langsame Wiedervernässung der verbliebenen, einst grundwasserabhängigen Standorte mit landschaftsökologisch gleichermaßen weitreichenden Folgen. Dazu kommen örtlich weitere Eingriffe in den Wasserhaushalt von Waldstandorten, so z. B. durch Tonabbau, zur Torfgewinnung oder durch die in den vergangenen Jahren bisweilen exzessiv betriebene Grundwasserabsenkung im Rahmen der landwirtschaftlichen Melioration. Auf alle diese Eingriffe reagieren dank der langen Entwicklungszeiträume auch der Baumbestand und die Waldvegetation. An dieser Stelle kann nur auf die Folgen der Grundwasserabsenkung eingegangen werden.

Auf den Standorten der Pfeifengras-Birken-Stieleichenwälder (NZ 2, NA 2) hält sich je nach der Stärke der Humusaufgabe das Pfeifengras selbst noch über Jahre hin, wenn auch mit abnehmender Vitalität. Die potenziell-natürliche Vegetation tendiert zu den von PASSARGE beschriebenen Horstgras-Birken-Stieleichenwäldern (PASSARGE & HOFMANN 1968 [S. 171]). Auf Lichtungen, auch im Bestand, kann sich das Sandrohr (*Calamagrostis epigejos*) ausbreiten. An der Stiel-Eiche zeigt sich Zopfrocknis. Kiefer und Birke gewinnen über eine truppweise Verjüngung an Raum. Das Trockenfallen von Moorstandorten (OA, OZ) bedeutet in den Anfangsstadien eine verbesserte Bodendurchlüftung und beginnende Humifizierung der obersten Torfhorizonte; darauf reagiert das Waldwachstum positiv. Kiefer und Fichte zeigen deutliche Zuwachssteigerungen. Dieser Zustand kann anhalten, so lange das Niederschlagsdargebot ausreicht, um den Torfkörper feucht zu halten. In der Bodenvegetation verschwinden sehr bald die Arten, die sich bis in das Moorwaldstadium hinein gehalten haben (*Eriophorum vaginatum*, *Andromeda polifolia*, *Ledum palustre*, *Vaccinium uliginosum*, *Sphagnum nemoreum* u. a.); die Blaubeere (*Vaccinium myrtillus*) luxuriert, Drahtschmiele (*Avenella flexuosa*) und anspruchsvollere Moosarten (*Polytrichum formosum*, *Brachythecium rutabulum*, *Plagiomnium affine* u. a.) breiten sich aus. Extremes Trockenfallen nährstoffarmer Moorstandorte kann einen Umschlag in der potenziell-natürlichen Vegetation zum Betulo-Quercetum roboris bewirken (Ankommen von Aspe, Birke, Eberesche, Stiel-Eiche). Erlen-Bruchwälder können auf Grundwasserabsenkungen sehr empfindlich reagieren: eine zunächst mäßige Grundwasserabsenkung führt zur Ausbreitung des Frauenfarns (*Athyrium filix-femina*) und weiter zur Ausbreitung der Himbeere (*Rubus idaeus*). Ständiges Trockenfallen des durchwurzelten Bereiches führt schließlich zum Absterben der Erle und zur Ausbreitung von Nitrophyten (*Sambucus nigra*, *Urtica dioica* u. a.) In zwei Fällen hatte das Trockenfallen bis dahin waldfreier nasser Moore eine starke Ausbreitung des von dort bislang als Seltenheit bekannten Moor-Reitgrases (*Calamagrostis stricta*) im Gefolge.

### 3.6 Standörtlich nachwirkende einstige Teiche

Während die Teichwirtschaft im südlich anschließenden Oberlausitzer Teichgebiet ein lukrativer Wirtschaftszweig ist, waren die Standortverhältnisse dafür in der Muskauer Heide offensichtlich nicht günstig; schon in der zweiten Hälfte des XIX. Jahrhunderts war die Mehrzahl der hier einst angelegten Teiche aufgelassen. Nur der Braunsteich, ein historischer, zur Wasser- und Energieversorgung des bereits 1597 urkundlich erwähnten Keulaer Eisenhammers angelegter „Flachlandspeicher“, ist erhalten geblieben (POHL 1924). Auf den von Grundwasser oder Staunässe beeinflussten Standorten regenerierte sich entweder der Birken-Stieleichenwald (Molinio-Quercetum), oder die Flächen waren mit Kiefern aufgeforstet worden. Das interessanteste Vegetationsmosaik um das Molinio-Quercetum als pnV einer ehemaligen Teichlandschaft zeigt wohl das knapp 75 ha große NSG „Altes Schleifer Teichgelände“ zwischen Schleife und Trebendorf westlich Weißwasser (GROSSER et al. 1967). Ein geobotanisch bemerkenswertes Phänomen dieser Standortbereiche ist das gehäufte Vorkommen der Glocken-Heide (*Erica tetralix*), einer ozeanischen Art, oftmals, so z. B. in den Kiefernforsten, in unmittelbarer Nachbarschaft mit dem boreal-kontinental verbreiteten Sumpf-Porst (*Ledum palustre*). Wirtschaftlich haben Sukzession und Aufforstung der aufgelassenen Teichflächen nicht überall die in sie gesetzten Erwartungen erfüllt. Namentlich auf den wechselfeuchten Schluffstandorten stagnierte das Wachstum der Kiefer über Jahrzehnte hin. Auch die Stiel-Eiche kann ohne eine gezielte Pflege wirtschaftlich wenig befriedigen, ganz zu schweigen von ihren natürlichen Begleitbaumarten Aspe, Birke und Eberesche. Um so höher ist die ökologische Bedeutung dieser Bestände anzusetzen.

### 3.7 Anbau von Baumarten außerhalb ihres natürlichen Verbreitungsgebietes

Gemessen an der Waldfläche ist der Anteil arealfremder Baumarten in der Muskauer Heide – außerhalb der Kippstandorte – sehr gering, auf die natürliche Vegetation können einige dieser Arten allerdings nachhaltig zurückwirken. Die verbreitetsten, seit langem kultivierten unter ihnen sind europäische Lärche (*Larix decidua*), Rot-Eiche (*Quercus rubra*), Robinie (*Robinia pseudacacia*) und Weymouths-Kiefer (*Pinus strobus*). Für anspruchsvollere Fremdbaumarten wie Douglasie oder Küstentanne sind die Standorte im Wuchsbezirk „Nochter Dünengebiet“ im allgemeinen nicht geeignet, was örtliche Anbauversuche nicht ausschließt. Weitere in den Wäldern anzutreffende arealfremde Baumarten (Omorika-Fichte, Sitka-Fichte, Schwarz-Kiefer, Murray-Kiefer, Ess-Kastanie u. a.) sind eher dendrologisch interessante Besonderheiten, deren Wuchsverhalten jedoch nicht unbeobachtet bleiben sollte. Auf Kippstandorten ist der Anteil fremdländischer Baumarten deutlich höher als im natürlichen Standortbereich. Forstlich ungewollt verbreitet sich auch in der Muskauer Heide die spätblühende Traubenkirsche (*Padus serotina*), im grundwassernahen Standortbereich bedarf der Gelbfilzige Spierstrauch (*Spiraea tomentosa*) als potenziell lebhaft ausbreitungsfähiger Neophyt einer gezielten Kontrolle und Bekämpfung.

Die **europäische Lärche** findet man trupp-, gruppen- oder kleinbestandsweise, zumeist in Kiefernforsten. Ihr Anbau wird zur Abwendung einer Holznot bereits in der „Forst- und Holz-Ordnung im Marggrafthum Oberlausitz“ vom 20. August 1767 empfohlen (SCHMID 1839 [S. 163]). Als Gastbaumart zentraleuropäischer Verbreitung ist sie in dieser Form ökologisch zu tolerieren, im Reinbestand wäre sie es nicht. Vereinzelt stellt sich Naturverjüngung ein, hat aber nur unter sehr günstigen, im Bestand in der Regel nicht gegebenen Lichtverhältnissen bleibende Chancen auf weiteres Fortkommen. Eine Etablierung als Komponente der potenziell-natürlichen Vegetation ist im Gebiet wohl nicht zu erwarten.

Die **Rot-Eiche** kann im Reinbestand die Entwicklung der Bodenvegetation nachhaltig unterdrücken; die Neigung zur Naturverjüngung ist auf grundwasserfernen Standorten allgemein gering. Als Gastbaumart bedeutet sie auf *ziemlich armen* grundwasserbeeinflussten Standorten (NZ 2) der Wuchsleistung nach wirtschaftlich eine Bereicherung, ökologisch ist sie es nicht. Als Bepflanzung von Straßen- und Wegerändern ist sie im Gebiet beliebt und bereichert hier durch

ihre bunte Herbstfärbung das sonst zu dieser Jahreszeit eher düstere Bild der Heide. Mit einer Etablierung der Rot-Eiche als Komponente der potenziell-natürlichen Vegetation ist unter den derzeitigen Klimaverhältnissen nicht zu rechnen.

In der Erwartung von Leistungssteigerung und wohl auch Standortverbesserung werden der **Robinie** seit langem durch Anbau im Wald sowie an Wegen und Waldrändern Chancen für Entwicklung und Ausbreitung geboten. Durch Samenverbreitung und Wurzelbrut kann sich die Art auf allen trockenen Standorten, namentlich auf Kippen, an freien Stellen aber auch auf grundfrischen Standorten behaupten. Sie fördert dabei eine spezifisch gesellschaftsbildende Bodenvegetation – so z. B. mit Schöllkraut (*Chelidonium majus*) – und wird so zu einer Komponente der potenziell-natürlichen Vegetation. Als langlebige, extrem raubborkige, dazu noch nektarspendende Baumart wird sie ökologisch zunehmend toleriert.

Im Reinbestand angebaut, bewirkt die selbst auf armen grundfrischen Standorten (A 1) noch leistungsfähige **Weymouths-Kiefer** über lange Zeit hin die Unterdrückung nahezu jeglicher Bodenvegetation. So konnte diese seit 1705 in Europa eingeführte und forstlich geförderte Art ökologisch, d. h. aus der Sicht des Naturschutzes keine Akzeptanz finden. Dank ihres frühzeitig einsetzenden und üppigen Fruktifikationsvermögens ist es ihr zudem möglich, in die sich durch Naturverjüngung regenerierenden Kiefern-Fichten-Bestände einzudringen und dort die Stelle der heimischen Wald-Kiefer (*Pinus sylvestris*) einzunehmen, wie es sich am Beispiel des NSG „Keulaer Tiergarten“ zeigt. Damit wäre sie in der Lage, selbst Komponente der potenziell-natürlichen Vegetation zu werden. Allerdings setzen eine Reihe von Gefährdungen wie Wildverbiss, Fegeschäden, Schältschäden durch Rotwild im Stangenholzstadium oder der Weymouthskiefern-Blasenrost ihrer Ausbreitung Grenzen.

### 3.8 Atmosphärisch induzierte Einwirkungen auf den Wald: Fremdstoffdeposition, Veränderungen im Großklima

Durch örtliche Gewerbe verursachte Luftverunreinigungen hat es im Umfeld der Muskauer Heide, selbst auch in ihren Wäldern, praktisch seit Menschengedenken gegeben. Töpfereien und Ziegeleien, Köhlerei, Pech- und Alaunsiederei, Eisenhämmer, Glashütten, ab um 1840 der Einsatz von Braunkohle, schließlich Kraftwerke und weit in ihre Umgebung wirkende carbochemische Industrien haben zeitlich zunehmend punktuell bis flächendeckend ihre Exhalate – schwefelige Emissionen, Silikat- und Kalkstaub, Stickstoffverbindungen – über die Wälder der Muskauer Heide verteilt. Die Folgen wirken auch auf die pnV und reichen von Kronenverlichtungen in Kiefernbeständen, herdenweiser Ausbreitung des Sandrohres (*Calamagrostis epigejos*), dem Verlust der Weiß-Tanne sowie dem Absterben im Bestand herrschender Fichten mit Ausbreitung des Fichten-Borkenkäfers (*Ips typographus*) und Umschlag der Waldgesellschaft zum Kiefern-Birken-Stieleichenwald, bis zur beschleunigten Regeneration streugennutzter Kiefernforsten zum (?) Beerkraut-Kiefern-Traubeneichenwald. Sicher können diese Beobachtungen noch um etliches ergänzt werden; außerdem sind natürlich von Fall zu Fall auch Wechselwirkungen mit der Bestandesbehandlung mit im Spiel.

Szenarien zu möglichen Veränderungen unserer Wälder unter dem Einfluss sich abzeichnender globaler Klimaveränderungen, vor allem einer Erwärmung, werden seit mehr als zehn Jahren unter Einsatz verschiedenster Simulationsmodelle untersucht (s. hierzu z. B. LINDNER 1998 und die dort umfassend zitierte Literatur). Verändern sich unter den sich wandelnden Standortbedingungen die Konkurrenzverhältnisse unter den Baumarten, so wird dies auch zu Veränderungen in der pnV führen. In den Wäldern des Naturraumes „Muskauer Heide“ sind vergleichbare Prozesse möglicherweise schon seit längerem in Gang: die ausgedehnten Kippflächen – namentlich im Westen des Gebietes – sowie die entwaldeten Bereiche der Truppenübungsplätze können regional nicht ohne Wirkung auf das Lokalklima auch ihres bewaldeten Umfeldes sein. Zahlreiche Fragen tun sich auf! Bleiben Kiefer und Sand-Birke unsere Hauptbaumarten? Wie werden sich – auch bei der zu erwartenden Reduzierung atmosphärischer Belastungen – Fichte und Buche verhalten? Empfiehlt es sich, Stiel- und Trauben-Eiche, auf entsprechend leistungsfähigen Standorten auch Winter-Linde und

Hainbuche, gezielt zu fördern? Bieten sich etwa Rot-Eiche, Robinie, Schwarz-Kiefer, Ess-Kastanie oder gar von ausgewählten Plus-Bäumen vermehrte Spätblühende Traubenkirschen (*Padus serotina*) wirtschaftlich (!) als „Retter in der Not“ an und etablieren sich vermehrt als Komponenten der potenziell-natürlichen Vegetation? Welche Wirkungen wird der einmal wieder zu erwartende Grundwasseranstieg zeigen, welche neuen Möglichkeiten eröffnen sich unter diesen Bedingungen? Diese Gedanken mögen als letztes zur Erörterung einiger praktischer Konsequenzen führen.

#### 4. Praktische Schlussfolgerungen für Forstwirtschaft, Naturschutz und Landschaftspflege

Angesichts der Bestrebungen, einen zielgerichteten Waldbau an den ökologischen Forderungen nach Standortgerechtigkeit der Baumarten und einer angemessenen Beteiligung der Baumarten der natürlichen Waldgesellschaft zu orientieren (VwV Waldbaugrundsätze 1999), werden die Kenntnisse über Aufbau und Dynamik der potenziell-natürlichen Vegetation für Forstwirtschaft, Naturschutz und Landschaftspflege praxisrelevant. Einige wenige Beispiele mögen dies zeigen.

Eine angemessene Beteiligung der Baumarten der pnV im Wirtschaftswald sollte man z. B. für alle Waldökosysteme mit der Trauben-Eiche als Hauptbaumart fordern, zumal damit auch den wirtschaftlichen Anforderungen – minimale Produktionsrisiken, hoher erreichbarer Wertholzanteil, Nutzung der Gratisleistungen der Natur – entsprochen werden kann. Wo die Rot-Buche – meistens auf Sonderstandorten – nachweisbar natürliche Vorkommen innehat, sollte auch sie einen angemessenen Anteil an der Baumartenkombination behalten, so lange sie unter den herrschenden Klimabedingungen konkurrenzfähig bleibt.

Darüber hinaus gibt es nicht wenige Fälle, in denen es bei der Baumartenwahl keine Alternative zu derjenigen der pnV gibt: Kiefernwälder auf A 2/A 3-Standorten oder auf A 1-Standorten in kalten Lagen (mit *Ledum palustre*) sind von Natur aus spätestens ab der Optimalphase durch die – absolute – Dominanz der Kiefer gekennzeichnet und sollten unter Nutzung natürlicher Selbstdifferenzierungsprozesse auch strukturell entsprechend ihrem natürlichen Bestockungsaufbau behandelt werden. Ähnlich ist die Situation auf Extremstandorten im nassen Bereich: Erlen-Bruchwälder und die noch erhaltenen Bestände des Ledo- bzw. Vaccinio uliginosi-Pinetum behalten, soweit überhaupt eine Bewirtschaftung erfolgt, strukturell schon *per se* den Charakter der pnV. Im Wollreitgras-Fichten-Kiefernwald bietet die natürliche Baumartenkombination im Verein mit der speziellen Verjüngungsdynamik dieses Wald-Ökosystems optimale und aufwandarme Möglichkeiten für eine nachhaltige Bewirtschaftung; allerdings sind die Restflächen dieser Waldgesellschaft bereits so klein, dass sie besser als geschützte Biotope erhalten bleiben sollten. Die Steilhangwälder des „Neiße-Hangkomplexes“ (NeHk der forstlichen Standortskarten) sollten in ihrer Funktion als Schutzwald auf alle Fälle ihre natürliche Bestockung behalten oder wieder erhalten.

Voll zuzustimmen ist der in den Waldbaugrundsätzen verankerten Forderung nach Ausweisung von Naturwaldzellen und nach Förderung der Anliegen des Biotop- und Artenschutzes durch entsprechende Maßnahmen des Waldbaues (VwV, Pkt. 15). Hier sind die Forstverwaltungen, die Dienststellen des Naturschutzes und die mit dem Wald befassten Forschungseinrichtungen gleichermaßen gefordert.

Für die Ausweisung von **Naturwaldzellen** ist in der Vergangenheit mit der Einrichtung der waldbestockten Naturschutzgebiete (Waldschutzgebiete) einige Vorarbeit geleistet worden (vgl. Handbuch NSG DDR 1982), und die forst- und umweltpolitische Entwicklung der vergangenen zehn Jahre schuf günstige Rahmenbedingungen für weitere Vorschläge. Die nun notwendigen Schritte zur Gewinnung von Erkenntnissen über natürliche Lebensabläufe, Konkurrenzverhältnisse, Verjüngungsdynamik u. a. m. im Vergleich mit Flächen naturnaher Waldbewirtschaftung, beginnend mit der Erarbeitung schlüssiger Bearbeitungskonzepte, sind bekannt, erste Ergebnisse liegen vor. Für den Naturschutz im Wald sind die Naturwaldzellen überdies dank ihrer Struktur und Artenkombination als Lebensräume der an naturnahe Wälder gebundenen Pflanzen- und Tierarten sowie der artenreichen Welt der Mykoorganismen von hoher Bedeutung.

Waldbauliche Maßnahmen nach den Grundsätzen naturnaher Waldbewirtschaftung dienen auf vielfältige Weise schließlich der Förderung des Biotop- und Artenschutzes. Sie sind damit eine entscheidende Voraussetzung zum Schutz der wildwachsenden Pflanzen und wildlebenden Tiere und ihrer Lebensgemeinschaften in ihrer natürlichen und historisch gewachsenen Artenvielfalt im Sinne von § 2 (1) Pkt. 9 des Bundesnaturschutzgesetzes vom 25. März 2002. In diesem Zusammenhang ist es zu begrüßen, dass auf der Grundlage der Standortskarten Karten der pnV, nach der Baumartenverteilung Naturnähekarten und schließlich reale Vorkommen natürlicher Waldgesellschaften, Gewässer, Moore, Heiden und Magerrasen u. a. als wertvolle Lebensräume im Rahmen der Waldbiotopkartierung erfasst werden (SÄCHSISCHE LANDESANSTALT FÜR FORSTEN 1997). Auf lange Sicht wird eine solche selektive Waldbiotopkartierung jedoch nicht mehr ausreichen und sollte – vorerst wenigstens in den Großschutzgebieten – durch ein flächen-deckendes Inventur- und Kontrollverfahren in Form einer speziellen Funktionsleistungsprüfung Wald-Biotop abgelöst werden. Die den heutigen Anforderungen anpassbaren methodischen Vorarbeiten wurden am ILN bereits vor nunmehr fast dreißig Jahren geleistet (NIEMANN 1977), erste Anwendungsbeispiele gibt es in der Region.

Naturnahe, an der Baumartenkombination der pnV orientierte Waldbewirtschaftung ist ein Beitrag zum Naturschutz im Wirtschaftswald, also auf der gesamten Waldfläche und nicht nur in funktionsorientiert ausgewiesenen Schutzgebieten. Als Weiserflächen der Naturnähe bleiben Naturwaldzellen und alle darüber hinaus noch erhaltenen Bestände der potenziell-natürlichen Vegetation für den Naturschutz im Wald unverzichtbar.

Verluste entstehen dem ökologischen Potenzial natürlich erhaltener Vegetation in der Muskauer Heide mit der Devastation wertvoller Naturschutzgebiete durch den Braunkohlenbergbau im Tagebaubetrieb. Allerdings waren bereits mit der Bestätigung der Bergbauschutzgebiete auch bereits Ausgleichsmaßnahmen vorgesehen. Entsprechend dem Beschluss 13/86 des Bezirkstages Cottbus (s. dort S. 9) werden die von der Devastation betroffenen bzw. bedrohten Naturschutzgebiete dokumentiert (Beispiele: VOGEL 1998, GROSSER 1998 b, 2004, NIEDERSCHLESISCHER OBERLAUSITZKREIS 1996) und werden Ersatzmöglichkeiten in den betroffenen Naturräumen geprüft. Der genannte Beschluss fordert aber auch eine Folgenutzung „... in Übereinstimmung mit den Zielstellungen zur Wiederbesiedlung der Bergbaufolgelandschaft mit einer vielfältigen Flora und Fauna, zur Entwicklung ausgeglichener Ökosysteme ...“ (s. dort, S. 8), was sich nicht nur auf Kulturen bezieht. In der Bergbaufolgelandschaft sollten parallel zu den Rekultivierungsmaßnahmen ausreichend große Naturentwicklungsräume eingerichtet werden, die weitestgehend das gesamte neu entstehende Standortsspektrum repräsentieren. Diese Forderung schließt bei geeigneter Substratlagerung auch die Anlage von Geländehohlformen ein, um damit auch die Voraussetzungen zur Wiederentstehung von Mooren nach Art der für die Landschaft typischen „Heideteiche“ zu schaffen. Die dann beginnenden Prozesse zur selbstorganisierten Entwicklung lebensfähiger Ökosysteme bedürfen eines sicheren Schutzes und einer gewissenhafte Kontrolle, sie werden Generationen von Betreuern und Forschern beschäftigen!

## 5. Literatur

- ARNIM, H. GRAF V. & W. A. BOELCKE (1979): Muskau, Standesherrschaft zwischen Spree und Neiße. 3. Auflage. Frankfurt/M, Berlin, Wien. Verlag Ullstein GmbH. 662 S.
- BERNHARDT, A., G. HAASE, K. MANNSFELD, H. RICHTER & R. SCHMIDT (1986): Naturräume der sächsischen Bezirke. – Sächsische Heimatblätter. Sonderdruck aus H. 4/5
- BEZIRKSTAG COTTBUS (1986): Beschluß-Nr. 13/86 vom 24.9.1986 „Festsetzung und Aufhebung weiterer Bergbauschutzgebiete für Braunkohlenlagerstätten im Bezirk Cottbus“. – Mitteilungsblatt des Bezirkstages Cottbus Nr.13/86

- BEZIRKSTAG COTTBUS (1989): Beschluß Nr. 160/89 vom 20.12.1989 „Beschluß des Bezirkstages Cottbus zur Aufhebung weiterer Bergbauschutzgebiete für Braunkohlenlagerstätten im Bezirk Cottbus“. – Mitteilungsblatt des Bezirkstages Cottbus Nr. 6/89
- BRANDE, A. (1998): Schriftenverzeichnis von Kurt Hueck. – Verh. Bot. Ver. Berlin Brandenburg **131**: 193-214
- DEUTSCH-POLNISCHE KOMMISSION FÜR NACHBARSCHAFTLICHE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES UMWELTSCHUTZES (1995): Kraftwerke und Tagebaue beiderseits der Deutsch-Polnischen Grenze. Information über den Umwelteinfluß von Kohlekraftwerken und Tagebauen, die in den grenznahen Regionen liegen. Berlin/Warszawa. 98 S.
- EISENHAUER, D. R. (1997): Naturwaldzellen – Urwälder von morgen? – AFZ/Der Wald **52**, 25: 1348-1349
- ERTELD, W. (1967): Wachstums- und Ertragsuntersuchungen an Kiefern im Naturschutzgebiet Alteicher Moor. – Brandenburgische Naturschutzgebiete **4**: 1-30
- GEOGRAPH. DELINEATION DES ZU DENEN KUHR SAECHSISCHEN LANDEN GEHOERIGEN MARGGRAFTUMS OBER LAUSITZ ... Mit allen darinnen liegenden Staedten, Flecken, Rittergutern und Dorfschaften, auch anderen angrenzenden Gegenden. In Amsterdam bey PETRUS SCHENK mit Königl. Pohl. u. Kurfürstl. Saechs. Privilegio“. MDCCLIX. (1759; Maßstab ca. 1 : 200 000)
- GÖTZE, F. (1821): Kurze abschätzende Beschreibung des Standesherrlichen Forstes. Muskau, den 23<sup>ten</sup> July 1821. Manuskript (24 S.) – Sächs. Staatsarchiv Dresden, Fil. Bautzen: Standesherrschaft Muskau Nr. 989
- GRAF VON ARNIMSCHER WALDGUTSTIFTUNG STANDESHERRSCHAFT MUSKAU (1937): Aus 50 Jahren Wald- und Forstwirtschaft der Standesherrschaft Muskau. Beiheft zum Verwaltungsbericht vom 1.10.1936/37. 24 S., 17 Anlagen.
- GROSSER, K. H. (1954/55): Vegetationsuntersuchungen an Heidemooren und Heidesümpfen in der Oberförsterei Weißwasser (Oberlausitz). – Wiss. Z. Humboldt-Univ. Berlin; Math.-Nat.R. **5**: 401-415
- (1964): Die Wälder am Jagschloß bei Weißwasser. – Abh. u. Ber. Naturkundemuseum Görlitz **39**, 2:1-102
- (1966): Alteicher Moor und Große Jeseritzen. – Brandenburgische Naturschutzgebiete **1**: 1-32
- (1976): Vegetation, Standortbedingungen und Bestockungsentwicklung des Naturschutzgebietes Eichberg Weißwasser. – Naturschutzarbeit in Berlin und Brandenburg **12**: 10-26
- (1997): Waldökosysteme im Oberlausitzer Heideland – Möglichkeiten und Grenzen ihrer Entwicklung in einer Region des Braunkohlenbergbaus. – In: Naturschutz in Bergbauregionen. Umsetzung von Naturschutzstrategien im Braunkohlenbergbau. Sächsische Akademie für Natur und Umwelt 2/97: 65-81
- (1998 a): Kurt Hueck und die wissenschaftliche Naturschutzarbeit. – Verh. Bot. Ver. Berlin Brandenburg **131**: 13-22
- (1998 b): Vertiefende waldkundliche Untersuchungen im Alteicher Moor. – Untersuchung im Auftrag der Lausitzer Braunkohle Aktiengesellschaft (Senftenberg), Mskr. n.p.
- (1999): Dreißig Jahre NSG Alteicher Moor. Eine Bilanz. – Ber. Naturforsch. Ges. Oberlausitz **7/8**: 31-45
- (2004): Die waldkundliche Situation des Naturschutzgebietes „Eichberg“ bei Weißwasser vor dessen Devastation durch einen Tagebau. – Archiv für Naturschutz und Landschaftsforschung **43**, 4: 29-62
- , E. GLOTZ & H. JACOB (1967): Studien zur Vegetations- und Landschaftskunde als Grundlage für die Territorialplanung. Dargestellt am Beispiel des Meßtischblattes Weißwasser (Oberlausitz). – Abh. u. Ber. Naturkundemuseum Görlitz **42**, 1:1-95
- HÄRDTLE, W., T. HEINKEN, J. PALLAS. & W. WEISS (1997): Synopsis der Pflanzengesellschaften Deutschlands **2**: Querco-Fagetea (H 5). Sommergrüne Laubwälder. Teil 1: Quercion roboris, Bodensaure Eichenmischwälder. Göttingen. 51 S.
- Handbuch der Naturschutzgebiete der Deutschen Demokratischen Republik, Bd. 2. (1982): Die Naturschutzgebiete der Bezirke Potsdam, Frankfurt (Oder) und Cottbus sowie der Hauptstadt der DDR, Berlin. 3. Aufl., Leipzig, Jena, Berlin

- HOFMANN, G. (1997): Mitteleuropäische Wald- und Forst-Ökosystemtypen in Wort und Bild. – AFZ/ Der Wald. Sonderheft. 88 S.
- KLEINERT, A. (1996): Wachstum und Qualität von Eichen-Hähersaaten im Forstamt Weißwasser. – Der Dauerwald **14**: 11-24
- KNOTHE, H. (1925): Die Niederschlesisch-Lausitzer Heide. – Beiträge zur Schlesischen Landeskunde (XXI. Deutscher Geographen-Tag 1925) S. 117-160
- KOPP, D. u. Standorterkunder-Kollektiv unter Mitarbeit von W. SCHWANECKE (1969): Ergebnisse der forstlichen Standortserkundung in der Deutschen Demokratischen Republik. 1. Band, 1. Lieferung. Hrsg. VEB Forstprojektion Potsdam
- KOPP, D. & W. SCHWANECKE (1994): Standortlich-naturräumliche Grundlagen ökologiegerechter Forstwirtschaft. Deutscher Landwirtschaftsverlag Berlin GmbH.
- KOWARIK, I. (1987): Kritische Anmerkungen zum theoretischen Konzept der potenziellen natürlichen Vegetation mit Anregungen zu einer zeitgemäßen Modifikation. – Tuexenia **7**: 53-67
- KRACKOW, FRITSCH & GRUNERT (1830): Beschreibung der Hoch- und Niederwaldreviere der Standesherrschaft Muskau, von welchen die landschaftliche Taxe aufgenommen worden ist. Saerchen, Muskau und Daubitz im December 1830; Manuskript (56 S.). Sächs. Staatsarchiv Dresden, Fil. Bautzen: Standesherrschaft Muskau Nr. 1558
- LANDESUMWELTAMT SACHSEN-ANHALT [Hrsg.] (2000): Karte der Potenziellen Natürlichen Vegetation von Sachsen-Anhalt. Erläuterungen zur Naturschutz-Fachkarte 1:2000.000. – Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt Halle. Sonderheft 1/2000
- LFUG s. SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE
- LINDNER, M. (1998): Wirkung von Klimaveränderungen in mitteleuropäischen Wirtschaftswäldern. – PIK Report (Potsdam) Nr. 46
- MATUSZKIEWICZ, W. (1962): Zur Systematik der natürlichen Kiefernwälder des mittel- und osteuropäischen Flachlandes. – Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem. N. F. Stolzenau/Weser **9**: 145-186
- MEYNEN, E., J. SCHMITHÜSEN, J. F. GELLERT, E. NEEF, H. MÜLLER-MINY & J. H. SCHULTZE (1953-1962): Handbuch der naturräumlichen Gliederung Deutschlands. Bundesanstalt für Landeskunde und Raumforschung. Bad Godesberg
- MHD – METEOROLOGISCHER UND HYDROLOGISCHER DIENST DER DEUTSCHEN DEMOKRATISCHEN REPUBLIK (1955; 1961): Klimatologische Normalwerte für das Gebiet der Deutschen Demokratischen Republik. Berlin, Akademie-Verlag
- MMK: Mittelmasstäbige landwirtschaftliche Standortkartierung 1:100 000. Blatt 45 – Hoyerswerda (1980), Blatt 46 – Weißwasser (1979). Hrsg. AdL der DDR, Forschungszentrum für Bodenfruchtbarkeit Münchenberg
- MÜLLER, H. M. (1965): Untersuchung eines Pollendiagrammes aus dem Alteicher Moor; s. GROSSER 1965, S. 14 ff und Figur 1
- NIEMANN, E. (1977): Eine Methode zur Erarbeitung der Funktionsleistungsgrade von Landschaftselementen. – Archiv für Naturschutz und Landschaftsforschung **17**, 2: 119-157
- NIEDERSCHLESISCHER OBERLAUSITZKREIS (1996): Erhaltung und Entwicklung des Naturhaushaltes und der damit verbundenen Pflanzen- und Tierarten im Beeinflussungsgebiet der Tagebaue Nochten und Reichwalde und Beziehungen zu Populationen in der Nähe dieses Untersuchungsgebietes der Lausitz – Niederschlesischen Heiden. – Naturschutzrelevante Flächen im Beeinflussungsgebiet des Bergbaues – aktuelle Situation und regionale Pflege- und Entwicklungskonzepte (Niederschlesischer Oberlausitzkreis – Landratsamt – Dezernat IV 67.1 – Naturschutzstation). Bearbeitung und Redaktion: K. H. GROSSER
- NOWEL, W., BÖNISCH, R., SCHNEIDER, W. & H. SCHULZE (1994): Geologie des Lausitzer Braunkohlenreviers. Hrsg. Lausitzer Braunkohle Aktiengesellschaft, Senftenberg



- PASSARGE, H. (1963a): Übersicht über die wichtigsten Vegetationseinheiten Deutschlands. – In: SCAMONI, A. & H. PASSARGE: Einführung in die praktische Vegetationskunde. Jena, VEB Gustav Fischer Verlag (S. 164-216)
- (1963 b): Zur soziologischen Gliederung von Kiefernwäldern im nordöstlichen Mitteleuropa. – Archiv für Forstwesen **12**: 1159-1176
- (1969): Zur soziologischen Gliederung wichtiger Wald- und Forstgesellschaften im Lausitzer Flachland. – Abh. u. Ber. Naturkundemuseum Görlitz **44**, 10: 1-36
- & G. HOFMANN (1968): Pflanzengesellschaften des nordostdeutschen Flachlandes II. VEB Gustav Fischer Verlag Jena.
- POHL, R. (1924): Heimatbuch des Kreises Rothenburg. Weißwasser
- REINHOLD, F. (1939): Versuch einer Einteilung und Übersicht der natürlichen Fichtenwälder (*Piceion excelsae*) Sachsens. – Tharandter Forstliches Jahrbuch **90**: 229-271
- SÄCHSISCHE LANDESANSTALT FÜR FORSTEN (1997): Waldbiotopkartierung in Sachsen. Kartieranleitung. 2. Aufl. – Schriftenreihe der Sächsischen Landesanstalt für Forsten 9/96
- SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE (1992): Geologische Übersichtskarte des Freistaates Sachsen 1 : 400 000 (3. Auflage; Freiberg)
- SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE (1993): Übersichtskarte der Böden des Freistaates Sachsen 1 : 400 000 (2. Auflage, Freiberg)
- SÄCHSISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND LANDWIRTSCHAFT (1999): Verwaltungsvorschrift des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft über die Waldbaugrundsätze für den Staatswald des Freistaates Sachsen (Landeswald) vom 01.01.1999
- SCAMONI, A. (1960): Waldgesellschaften und Waldstandorte. 3. Auflage. Berlin, Akademie-Verlag.
- (Hrsg. 1964): Karte der natürlichen Vegetation der Deutschen Demokratischen Republik (1:500 000) mit Erläuterungen. - Feddes Repertorium Beih. **141**. Berlin
- SCHMID, G. V. (1839): Handbuch aller seit 1560 bis auf die neueste Zeit erschienenen Forst- und Jagd-Gesetze des Königreichs Sachsen. Erster Theil: Forst-Gesetze. Meißen
- SCHMIDT, P. A., W. HEMPEL, M. DENNER, N. DÖRING, A. GNÜCHTEL, B. WALTER & D. WENDEL (2002): Potentielle Natürliche Vegetation Sachsens mit Karte 1:200 000. – In: Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie (Hrsg.) – Materialien zu Naturschutz und Landschaftspflege Dresden
- SCHWANECKE, W., D. KOPP & SÄCHSISCHE LANDESANSTALT FÜR FORSTEN (1996): Forstliche Wuchsgebiete und Wuchsbezirke im Freistaat Sachsen. – Schriftenreihe der Sächsischen Landesanstalt für Forsten H. 8/96
- SCHULZE, T. & E. GLOTZ (1954): Das Gehängemoor bei Tränke (Oberlausitzer Heide). Eine geomorphologische, pollenanalytische und pflanzensoziologische Betrachtung. – Abh. u. Ber. Naturkundemuseum Görlitz **34**, 2: 145-162
- SEBALD, P. (1998): Geschichte von Niesky 1742 – 1992. Band 1. Die Verwaltung durch die Brüdergemeine 1742-1892. Niesky. 287 S.
- SEIBERT, P. (1968): Übersichtskarte der natürlichen Vegetationsgebiete von Bayern 1:500 000 mit Erläuterungen. – Schriftenreihe für Vegetationskunde **3**. Bad Godesberg
- TRAUTMANN, W. (1966): Erläuterungen zur Karte der potenziellen natürlichen Vegetation der Bundesrepublik Deutschland 1:200 000. Blatt 85 Minden mit einer Einführung in die Grundlagen und Methoden der Kartierung der potenziellen natürlichen Vegetation.. – Schriftenreihe für Vegetationskunde 1, Bad Godesberg
- TÜXEN, R. (1956): Die heutige potenzielle natürliche Vegetation als Gegenstand der Vegetationskartierung. – Angewandte Pflanzensoziologie (Stolzenau [Weser]) 13
- VOGEL, J.(1998): Das Dubringer Moor. Herausgeber: Staatliches Umweltfachamt Bautzen und Naturforschende Gesellschaft der Oberlausitz e.V.; Bautzen

VwV Waldbaugrundsätze s. SÄCHSISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND LANDWIRTSCHAFT

WOITSCHACH (1889): Bericht über einige Moore Niederschlesiens. – 66. Jahresbericht der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur im Jahre 1888. Breslau; S. 169-172

ZERBE, S. (1998): Potential natural vegetation: validity and applicability in landscape planning and nature conservation. – Applied Vegetation Science 1: 165-172

Anschrift des Verfassers:

Dr. Karl Heinz Großer  
Lärchenweg 18  
14806 Belzig