

# ***Entstehung und Geomorphologie des Unterspreewaldes (Literatúrauswertung)***

Von Wierd Mathijs de Boer

Erschienen in: Biologische Studien. Heft 26, Luckau (1997), S. 3 - 10.

## **Einleitung**

Im März 1991 wurde der Spreewald, gegliedert in Ober- und Unterspreewald, in die Liste der UNESCO-Biosphärenreservate aufgenommen. Biosphärenreservate haben drei Hauptanliegen: die Erhaltung der Natur, ihre Erforschung und die Beobachtung ihrer Veränderung durch menschliche Tätigkeit. Die Erforschung der Natur beinhaltet eine kontinuierliche (landschafts-)ökologische Grundlagenforschung. Diese Grundlagenforschung zielt auf abiotische-, biotische- und menschliche Aspekte des Spreewaldmilieus (siehe auch OBER, 1989). Dieser Beitrag soll ein Ansatz zur Literaturforschung und zur Erarbeitung der Entstehungsgeschichte (Geomorphogenese) und der Geomorphologie (Oberflächengestaltung), als Teil des abiotischen Milieus, des Unterspreewaldes sein.

## **Lage des Unterspreewaldes**

Die Spree, die sich im Oberspreewald in zahlreiche Arme auflöst, vereinigt sich bei Lübben zu einem Wasserlauf, der sich erst unterhalb von Hartmannsdorf wieder aufteilt, sei es in weit geringerem Ausmaße als im Oberspreewald. Durch die Talsandschwelle von Lübben ist eine natürliche Trennung in den Ober- und Unterspreewald gegeben. Der Oberspreewald ist größer, bekannter und stärker besucht als dem sich im Norden anschließenden walddreichen Unterspreewald. Der etwa 20 km langen und etwa 5 km breiten Unterspreewald verläuft genau in Süd-Nord-Richtung und nimmt nur ein Drittel der Fläche des Oberspreewaldes ein.

Als Unterspreewald sieht SCAMONI (1954) das sich von Lübben aus nach Norden verbreiternde Spreetal, das seine östliche Begrenzung durch allmählich nach Westen abfallende Talsandflächen westlich von Biebersdorf mit ihren Dünen erfährt, die sich nach Norden in die Talsand- und Dünenflächen östlich von Schlepzig fortsetzen. In der Höhe von Neu-Lübbenau schließt dabei ein nach Nordosten ziehendes Quertal der sog. Pretschener Spree die Talsandinsel von Neu-Lübbenau und Hohenbrück nach Südwesten ab.

Nördlich von Leibsch-Damm ist durch eine Talsand- und Dünenlandschaft die nördliche Begrenzung des Unterspreewaldes gegeben, so daß man die nord-südliche Ausdehnung dieser Landschaft von Leibsch-Damm bis Lübben annehmen kann, die Nordostgrenze zwischen Hohenbrück und Kuschkow zu ziehen ist.

Die Westgrenze ergibt sich im Norden am Ostrand des Köthener Sees, am Ostabfall der Krausnicker Berge, sowie an der Geländestufe östlich des Forsthauses Meierei, der Siedlung Bugk und des Dorfes Lubolz.

## Entstehung

Die geologische Anlage der Unterspreewaldniederung liegt wahrscheinlich in der Zeit bevor den Eiszeiten des Pleistozäns. Da sich in ihrer genauen nördlichen Fortsetzung das auffallend geradlinige Tal anschließt, das den Krummen See, den Langen See und die beiden Wuck-Seen enthält, hält SOLGER (1954, in SCAMONI) eine tektonische Entstehung für nahe liegend. Daß dies nördliche Talstück in der letzten Vereisung schon vorhanden war, bezeugt ein schöner Aufschluß am Glienitzberg westlich vom Großen Wucksee. Da ist eine starke, vom Tal gegen die Höhe gerichtete und im Berge bald sich verlaufende Stauchung zu sehen, die nur auf ein vom Tale vordringendes Eis zurückgeführt werden kann, also das Vorhandensein des Tales beim Vordringen dieses Eises voraussetzt.

HELLWIG (1971) und HELLWIG u. a. (1975) untersuchten die Beziehungen zwischen rezenter Morphologie und größeren Tiefenlagen weichselkaltzeitlicher Ablagerungen im Randbereich des Brandenburger Stadiums. Aufgrund der durch Bohrungen untersuchten weichselkaltzeitlichen Formenkomplexe konnte der Nachweis geführt werden:

1. Abhängigkeit zwischen rezenten morphologischen Depressionen und der Verbreitung relativ tief liegender und mächtiger weichselkaltzeitlicher Sedimente.
2. Überwiegend exarative (=erodierte) Genese dieser Hohlformen, wobei z. T. eine Abhängigkeit zum präweichselkaltzeitlichen Relief nachweisbar ist.
3. Größere Tiefenlagen von weichselkaltzeitlichen glazifluviatilen Sedimenten in schmalen, zumeist subglaziär (=unter dem Inlandeis) angelegten Tälern bei teilweiser Verknüpfung mit der Sanderbildung.
4. Morphologische Depressionen im Jungglazial als Ausräumungszonen in älteren quaritären Schichtenkomplexen und ohne wesentliche weichselkaltzeitliche Sedimentfüllung.

Schon 1913 machte sich Prof. Paul Richter Gedanken zum Entstehen des Spreewaldes: 'Den Eiszeiten folgten mildere Zeiten mit wärmerem Klima. Die Gletscher tauten an ihrem vorderen Ende ab. Die Wässer sammelten sich in gewaltigen Strömen, die man als Urstromtäler bezeichnet. Das Tal, das auf die Gestaltung des Spreewaldes einen bestimmenden Einfluß gehabt hat, ist das Glogau-Spreewälder Tal' (RICHTER, 1913, S. 48). MÜLLER (1915, S. 81) fügt hinzu: 'Die Grenzen des ehemaligen großen Spreebekens kennzeichnen sich in erster Linie durch die Bodenbeschaffenheit, sodann durch den Pflanzenwuchs'.

Das sog. Glogau-Spreewälder Tal wurde von HELPAP (1935) 'Baruther Urstromtal' genannt und eindeutig als durchgehende Ost-West-Abflußbahn der weichselkaltzeitlichen Schmelzwässer im Raum Forst-Cottbus-Lübben-Baruth-Luckenwalde definiert. Das Baruther Urstromtal weist nach MARCINEK (1961) eine deutliche Terrassengliederung auf. Daraus kann man ableiten, daß das Tal mindestens zweimal für längere Zeit von Schmelzwässern benutzt worden ist.

Am Südrand des Baruther Urstromtales dominieren weite Schwemmkegel der

einmündenden Flüsse. So hat die eiszeitliche Spree vom Süden, vom heutigen Cottbus her, einen großen periglazialen Schwemmsandfächer in das Urstromtal geschüttet. Diese Aufschüttung aus wenig fruchtbaren Sanden reicht bis nahe Peitz im Norden und im Westen bis in das Burger Gebiet hinein.

Gleichzeitig mit dem 'Zurückschmelzen' des Eisrandes bahnten sich die Schmelzwässer des Baruther Urstromtales aus der Gegend des heutigen Lübben einen Weg nach Norden in ein altes Gletscherzungenbecken. Schließlich füllte die eiszeitliche Spree das Becken mit ihren Ablagerungen aus, so daß die Niederung des jetzigen Unterspreewaldes entstand. Der Neuendorfer und der Köthener See sind die am tiefsten gelegenen Teile dieses ehemaligen Zungenbeckens (RÖSSING-WINKLER & GRINGMUTH, 1978).

Als mit dem weiteren 'Rückschmelzen' des Inlandeises die riesigen Schmelzwassermengen ausblieben, benutzte die Spree, die aus dem südlichen Magdeburger Urstromtal durch das Spremberger Tal nach Norden gelangte, das Baruther Urstromtal, vertiefte dieses und schuf eine breite Aue. Spätere Dünenbildungen nördlich des heutigen Unterspreewaldes zwangen den Fluß, der zuerst geradewegs nach Nordwesten zum Berliner Urstromtal geflossen war, zum Abbiegen nach Osten entlang der höher gelegenen Beeskower Platte. Diese Richtung behält die Spree bis zum Schwielochsee bei. Dieser weite Umweg ist für das geringe Gefälle (1m/16km) des Flusses in der Spreewaldniederung verantwortlich. Das ist der Grund, weshalb sich diese in Mitteleuropa bemerkenswerte Niederungs- und Auenlandschaft herausbilden konnte (LEMBKE, 1936).

## **Geomorphologie**

Der charakteristische Zug der Unterspreewaldlandschaft sind ausgedehnte Wiesenflächen, sowie grundwasserbeeinflusste Wälder. Die Talnatur des Unterspreewaldes äußert sich auch in seinen Oberflächenformen, die nur ein unwesentliches Makro-, dagegen vielerorts ein vielseitiges Mikrorelief aufweisen (SCAMONI, 1954).

Nach SCAMONI (1954) sind im Unterspreewald 3 Höhenstufen zu unterscheiden: Die niedrigste Wiesen- und Erlenwaldstufe hat nördlich von Lübben eine Höhe von etwa 49 m über NN, nordöstlich von Leibsch etwa 44 m. Die zweite, Acker- und Eichen-Birkenwaldstufe liegt in der Höhe von Hartmannsdorf bei etwa 49 m, in der Höhe von Leibsch bei etwa 45 m. Nur wenige höhere Stellen, im Walde verborgen, ragen über die letzte Stufe bis in den Bereich des Kiefernwaldes, so der Fürstenberg bis 52 m, der Hahnsberg bis 51 m, die Dünen bei Forsthaus Buchenhain bis etwa 51 m. Obgleich die Höhenunterschiede gering sind, wirken diese relativ niedrigen Erhebungen auf den Beschauer und tragen nicht mit Unrecht im Volksmund die Bezeichnung der 'Berge'. Die drei Höhenstufen gehen auch mit denen auf der alten geologischen Karte (Meßtischblatt 4049) als Alluvium, Talsand und Dünen ausgeschiedenen Ablagerungen parallel, ebenso wie die schon oben angedeutete Parallele mit den Kultur-, Halbkultur und natürlichen Pflanzengesellschaften gegeben ist. Es ergibt sich daraus, daß man eigentlich nur die unterste Stufe mit den darin eingeschlossenen Inseln als den Unterspreewald bezeichnen kann, die größeren Talsandgebiete mit Dünen, sowie das Höhendiluvium gehören zu anderen Landschaften.

Nach SCAMONI (1954) sind die in der geologischen Übersichtskarte von Deutschland 1:200.000, Blatt 90 (Berlin Süd) mit 'h' und 't' als Moorerde und Torf angegebenen Ablagerungen nur örtlich als solche festgelegt werden. Vielmehr ist vielerorts Mineralboden vorherrschend. Dagegen wurden von DE BOER & WALTHER (1994, unpubliziert) örtlich Moormächtigkeiten von über 5 m festgestellt. So beispielsweise in der 'Wiese am Torfstich', in ein Seitental zum Spree, westlich von Krugow. Vermutet wird, daß es sich hierbei handelt um eine mit Moor aufgefüllte Subglaziale (= unter dem Inlandeis entstandene) oder Spätglaziale Rinne. Auch sind im Unterspreewald vielerorts verlandete und vermoorte Altarme der Flußläufe feststellbar. So wurde auf 'Erhard Fischer's Wiesen' in eine Bohrung 1,70 m Torf auf Feinsand festgestellt. Südlich des Bohrpunktes (am Kockertbusch) wurde eine Unterschneidungskante im Gelände beobachtet. Wahrscheinlich handelt es sich hier um ein Altarm der Pretschener Spree.

Besonderes Interesse erfährt der Unterspreewald dadurch, daß er eine weite Unterbrechung der südbrandenburgischen Endmoräne darstellt, die im Osten in den Moränenbögen nördlich Biebersdorf mit 110 m, und im Westen in den Krausnicker Bergen mit 144 m das Tal beherrscht. Die Entfernung zwischen den Talrändern und diesen beiden Höhen beträgt 9 km. Die Erklärung für diese Talbildung ist nach SOLGER (in SCAMONI, 1954) folgende: 'Die Südbrandenburgische Endmoränenlage fand die beiden Strompfeiler des Marienberges und des Krausnicker Berges als Bildungen früherer Zeit schon vor, staute sich an ihnen, so daß sich besonders gegen Westen vom Krausnicker Berg die Endmoräne gut über Oderin-Teupitz-Sperenberg usw. verfolgen läßt. Zwischen den beiden Bergen, also da, wo die Aue des Unterspreewaldes heute liegt, schob sich der Eisrand jedoch so weit vor, daß er den ganzen Oberspreewald noch mitbedeckte. Westlich von Kottbus ist ein Stück der dabei gebildeten Endmoräne erkennbar. Diese Eiszunge wird den schon vorhandenen Talboden noch etwas auserodiert haben'. MARCI-NEK (1961) fügt hinzu: 'Das tiefliegende Gebiet nordwestlich Lübben sowie die vom letzten Inlandeis nicht mehr überfahrene Treppendorfer Höhe sprechen für den Raum nordwestlich Lübben und den Bereich des Oberspreewaldes mit der Höhenlage der östlich und westlich dieses Gebietes gelegenen Brandenburger Sander für ein weiter als bisher vermutetes Vordringen des letzten Inlandeises. Insgesamt bezeugt das vorgelegte Material ein Weiterreichen des Inlandeises über die Brandenburger Eisrandlage hinaus'. Dagegen verteidigt LIEDTKE (1981) eine andere Auffassung: 'Wieweit der Maximalstand des Eises im Spreewald reichte, verbirgt sich wohl unter den Ablagerungen der Spree; jedoch ist es möglich, daß für eine ganz kurze Zeit das Eis des Brandenburger Stadiums Lübben erreichte und das Glogau-Baruther Urstromtal eine schmale Umfließungsrinne bei Treppendorf benutzen mußte'.

SOLGER (in SCAMONI, 1954) schreibt weiterhin: 'Als dann das Inlandeis das Berliner Urstromtal bis oberhalb Fürstenwalde freigegeben hatte, aber das Odertal noch blockiert war, strömten Schmelz- und Mittelgebirgswässer über Kottbus und Lübben auf Alt-Schadow zu, fanden aber ihren Abfluß nicht durch das breite Tal, das auf Märkisch-Buchholz zu geht, sondern schon auf dem heutigen Umwege der Spree. Das bezeugen die Großmäander, die nur aus dieser Zeit stammen können [als Folge der jahreszeitlich konzentrierten stoßweise starken Abfluß von Schneeschmelzwasser, Bem. vom Autor] und bei Lübben, Drahendorf oberhalb Fürstenwalde, sowie bei Hangelsberg erhalten sind'. SOLGER hat schon 1935 auf die großen Spreemäander bei Hangelsberg (östlich

Berlin) hingewiesen, deren Radien dreimal größer sind als der nur 250 m betragende Radius der Spree. Auch das Flußbett war doppelt so breit wie jetzt. Diese Verhältnisse haben KOZARSKI & ROTNICKI (1977, in LIEDTKE, 1981) an der mittleren Warthe und der Prosna eingehend untersucht. Es konnte der Nachweis erbracht werden, daß der Umschlag vom Abflußmuster eines verwilderten Flusses ('braided river') des Hochglazials zum mäandrierenden Fluß nicht überall gleichzeitig erfolgte, sondern daß er beispielsweise an der Warthe mit Beginn des Spätglazials im Bölling-Interstadial einsetzte, an der benachbarten Prosna jedoch erst im frühen Holozän an der Wende vom Präboreal zum Boreal. Die Ursachen hierfür sind noch nicht geklärt, sicher spielen aber das Weichen des Permafrostes oder später des winterlichen Frostbodens und das Abflußregime als Folge der Wiederbewaldung eine wichtige Rolle. Auch wenn die Entstehung der Großmäander nicht überall gleichzeitig erfolgte und noch bis in das frühe Holozän möglich war, bleiben die Großmäander doch ein Formenbild, das den schwindenden periglaziären Bedingungen zu verdanken ist (LIEDTKE, 1981, S. 110).

Diese Großmäander sind teilweise vermoort. So wurde 1994 von DE BOER & WALTHER (unpubl.) unmittelbar nördlich vom Lehnigsberg (nördlich von Lübben) am Rande einer solchen Großmäander eine Moormächtigkeit von 2,60 m festgestellt. Nach WALTHER (unpubl.) sind im Oberlauf solcher Großmäander, nahe an der heutigen Spree, starke Schluff/Ton-Ablagerungen anzutreffen, was auf eine allmähliche Verlandung hinweist.

In den Randgebieten des Unterspreewaldes gibt es größere Binnendünenfelder (DE BOER, 1995), so z. B. östlich der Spree, zwischen Lübben und Biebersdorf. Sie bestehen meist aus großen Parabeldünen, mit ihren Öffnungen nach Westen und Südwesten und aus Längsdünen. Sie sind mit Kiefern-mischwald oder Silbergras bewachsen und erreichen beispielsweise mit dem Spielberg bei Lübben Höhen bis zu 20 m (JENTSCH, 1993). Auch mitten in den Niederungen sind von DE BOER (in WALTHER, 1994) Dünen nachgewiesen. Sie erreichen Höhen von 0,5 bis 3 meter. Ein Beispiel einer solchen Düne beschreibt WALTHER, 1994: 'Als geologische Besonderheit ist die Düne in der Nähe des Forsthauses Buchenhain zu sehen. SCAMONI (1954) gibt als Standort die Abteilungen 132-33 (neu 1117-18) an. Dies ist aber nur der nördliche Teil der Düne. Genau parallel befindet sich südlich eine weitere Düne. Das Vorkommen von Binnendünen im Unterspreewald wurde schon von LEMBKE (1936) erwähnt. Die länglichen, parallel zueinander in Ost-West-Richtung verlaufenden Formen deuten auf Längs- oder Querdünen hin. Der südexponierte Hang ist flacher ansteigend als der Nördliche. Dies setzt zur Entstehungszeit Süd- bis Südwestwinde voraus. Die genaue Dünenform ist heute nicht mehr nachvollziehbar, da sehr wahrscheinlich in unmittelbarer Nähe des Forsthauses Teile abgetragen und planiert wurden. Der Boden wurde als kräftig entwickelter Podsol angesprochen. Es wurden keine begrabenen Böden oder Torfbildungen festgestellt (bis 1,3 m u.Flur). Diese Tatsachen lassen die Vermutung zu, daß die Dünen kurz nach der letzten Eiszeit, im sog. Weichselspätglazial, auf einer Sandinsel entstanden sind (briefl. DE BOER, 1993)'.  
'

An mehreren Stellen sind in und auf solche Dünen Feuersteinabschläge gefunden, so beispielsweise auf den Dünen in den Texas-Wiesen. Ein Inventur solcher Fundstellen ist bisher für den Unterspreewald nicht publiziert worden.

## **Geomorphologische Detailforschung an einige Mooren**

DE BOER & WALTHER (unpubl.) stellten 1994 am Südufer des Dürrenhofer Moores eine Moormächtigkeit von über 5 m fest. In eine Tiefe von 4 m u. Fl. traten Verzahnungen von Torf und Feinsand auf. Diese Tatsache, in Kombination mit der Feststellung, daß ein großes Dünenfeld unmittelbar westlich anschließt, macht es wahrscheinlich, daß die östlichste Dünen dieses Gebietes in das Moor eingeweht sind und daß diese Dünen damit festgelegt wurden. Diese Hypothese wird weiterhin bestätigt von der Tatsache, daß der Nordufer nur allmählich abfällt, dagegen der Südufer steil. Dies setzt Südwestwinde voraus, wie sie in den letzten 20.000 Jahre in Brandenburg auch vorherrscht haben (DE BOER, 1995).

SUCCOW publizierte 1983 Forschungsergebnisse zu Mooruntersuchungen an zwei Mooren aus dem Randbereich des Unterspreewaldes: der Lichtesee (bei Krausnick) und der Luchsee. Beide Moore liegen im Kreis Lübben, in der Endmoränenlandschaft des Brandenburger Stadiums. Der über 12 m tiefen Lichtesee ist eine kleine Kesselsee. Wegen der außerordentlichen Tiefe und Steilwandigkeit des vermutlich auf eine Toteis-schmelze zurückgehenden Kessels, sind die Torfbildungsprozesse (Schwingtorfbildung) gering und damit relativ jung. Der Wasserkörper hat sich bis heute weitgehend erhalten können.

Der Luchsee ist ein Beispiel für ein relativ großes Kesselmoor mit zentralem Gewässer. Kesselmoore gehören zu den Kleinmooren von oft weniger als 1 ha Größe. Im Bereich von Endmoränen, kuppigen Grundmoränen bzw. Sanderwurzeln gelegen, dürfte ihre Entstehung überwiegend auf das Ausschmelzen von vergrabenen Toteisblöcken der letzten Eiszeit zurückzuführen sein. Der die tiefsten Bereiche des Kessels einnehmende See mit einer aktuellen (1983) Wassertiefe von etwa 2 m und mit etwa 4 m mächtigen Muddeablagerungen wird von senkrechten Torfwänden umgeben. Eine rasche Verlandung des Sees ist nach SUCCOW (1983) zu erwarten.

## **Kartenauswertung**

Die Zahl der großmaßstäbigen geologischen und geomorphologischen Karten zum Unterspreewald ist sehr gering (siehe Kartenliste). Fast alle Kartierungen, die nach dem Zweiten Weltkrieg stattfanden, benutzen die "Geologische Übersichtskarte im Maßstab 1:200.000" von KEILHACK (1921), Blatt 90 (Berlin-Süd) und/oder das einzige vorhandene Geologische Meßtischblatt 1:25.000, Blatt 4049 (Lübben) als Grundlage, ohne bedeutsame Forschungsergebnisse hinzuzufügen. Zwei Ausnahmen sind für den Unterspreewald wichtig:

- Die 'Lithofacies-Karte Quartär' (CEPEK u.a., 1973), Teilkarte: Horizontkarte W-Ho. Maßstab: 1:50.000. Blatt Lübben 2268.
- Die 'Quartärgeologische Übersichtskarte des ehemaligen Bezirkes Cottbus' im Maßstab 1:200.000" (NOWEL, 1991).

Diese Karten fügen neue Bohr- und Forschungsergebnisse an die KEILHACKschen Karten zu. Obwohl besonders die Lithofacies-Karte eine recht genaue Darstellung kennt, reicht der gewählte Maßstab (1:50.000) für ein Verständnis der Verhältnisse zwischen abiotischen und biotischen Milieus nicht aus. Dazu ist die örtliche Differenzierung des Substrates zu groß. Deshalb ist eine Substratkartierung im Maßstab 1:25.000, auf der Grundlage einer Geländeaufnahme im Maßstab 1:10.000 für den Unterspreewald dringend notwendig.

## **Zusammenfassung und Vorschlag zur Substratkartierung**

Für den Unterspreewald ist der Kenntnisstand zu den Wissensgebieten Geologie und Geomorphologie im Vergleich zu den Nachbarräumen gering. Dies zeigt sich an der Zahl von Publikationen die im letzten Jahrhundert erschienen sind und hier im Überblick zusammengefaßt wurde. Eine weitere Literaturstudie in Bezug auf den Wissensgebieten Bodenkunde und (prehistorische) Archäologie sollte anschließend vorgenommen werden.

Zu der vom Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg aufgestellten Liste der Forschungsprojekte (1993, S. 13) gehört auch der Bereich "Böden des Biosphärenreservats". Da die Böden im Unterspreewald fast alle stark grundwasserbeeinflusst sind, und zur Gruppe der Gleyböden zu rechnen sind, ist eine Ersetzung des Begriffes "Boden" durch "Substrat", im Sinne von: "das oberere abgelagerte Material - mit oder ohne Bodenbildung - bis etwa zwei Meter unter Flur" sinnvoll und zweckmäßig. Hauptziele eines neuen Projektes in Bezug auf das Substrat könnten meines Erachtens sein:

1. Aufklärung der an der Bildung des Substrats des Unterspreewaldes beteiligten geo(morpho-)logischen Bedingungen und Prozesse; d.h. Klärung der Ablagerungsverhältnisse.
2. Altersbestimmungen zu den jeweiligen Ablagerungen, Bodenbildungen und Landschaftsformen.
3. Feststellungen zu den Folgen der Nutzung des Unterspreewaldes durch Siedlung und Wirtschaft seit dem Jungpaläolithikum, insbesondere seit dem Mittelalter.
4. Erhöhung der Einsicht in das Verhältnis zwischen abiotischen und biotischen Milieus im Unterspreewald.
5. Kartierung der in geo(morpho-)logischer Hinsicht besonders seltenen und/oder schützwürdigen Landschaftsformen.

## **Literatur**

- BOER, W.M. DE (1990): Dünen im Baruther Urstromtal (Raum Luckenwalde-Baruth-Lübben) - Stand der Forschungsliteratur. Biol. Studien Luckau 19: 3 - 10.
- BOER, W.M. DE (1995): Äolische Prozesse und Landschaftsformen im mittleren Baruther Urstromtal seit dem Hochglazial der Weichselkaltzeit. - In: Berliner Geographische Arbeiten. Berlin, Humboldt-Universität, Fachbereich 21 - Geographie, Heft 84, 215 Seiten (with an english summary).
- HELLWIG, D. (1971): Bericht über die stratigraphische und genetische Einstufung der quartären Schichtenfolge aus dem ingenieur-geologischen Objekt Alt-Schadow. Unveröffentlicht, Zentraler Geologischer Fonds, Berlin.
- HELLWIG, D.; L. LIPPSTREU; H. ZIERMANN und R. ZWIRNER, (1975): Beziehungen zwischen rezenter Morphologie und größeren Tiefenlagen weichselkaltzeitlicher Ablagerungen im Randbereich des Brandenburger Stadiums. Wissensch. Zeitschr. der E.-M.-Arndt-Universität Greifswald. Jahrgang XXIV, S. 189 - 197.

- HELPAP, O. (1935): Zur Morphologie der Niederlausitz. Berliner Geographische Arbeiten 8.
- JENTSCH, H. (1993): Spielberge entstanden zum Ende der Eiszeit. Lausitzer Rundschau. Cottbus.
- LIEDTKE, H. (1981): Die nordischen Vereisungen in Mitteleuropa. - Forschungen zur deutschen Landeskunde, Band 104. - Trier, S. 110 und 133).
- LEMBKE, H. (1936): Von der Urspreewald zum heutigen Spreelauf. - In: Landeskundl. Forschungen, Festschrift für N.Krebs, Berlin, S. 140 - 146.
- MARCINEK, J. (1961): Über die Entwicklung des Baruther Urstromtales zwischen Neiße und Fiener Bruch. Ein Beitrag zur Urstromtalthorie. Wiss. Zeitschr. der Humboldt-Universität zu Berlin, Math.-Nat. Reihe 10 (1), S. 13 - 46.
- MINISTERIUM für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg (1993): Liste der Forschungsprojekte. Potsdam, S. 13.
- MÜLLER, E. (1915): Das Spreewaldtal. Lübbener Heimatkalender. S. 81 - 84.
- NOWEL, W. (1982-1984): Die geologische Entwicklung des Bezirkes Cottbus, Teil III: Das Quartär. - Natur und Landschaft im Bezirk Cottbus. - Cottbus 4(1982). - S. 3 - 38; 5(1983). - S. 3 - 26: 1 Faltbeilage, Fortsetzung des Teiles III/B: Das Quartär. - Natur und Landschaft im Bezirk Cottbus. - Cottbus 6(1984). - S. 3 - 33.
- OBER, A. (1989): Stand, Aufgaben und Probleme der Naturschutzarbeit im Unterspreewald. Biologische Studien, Luckau 18, S. 3 - 9.
- RICHTER, P. (1913): Die Entstehung des Spreewaldes. Lübbener Heimatkalender. S. 48-49.
- RÖSSING-WINKLER, R. und W. GRINGMUTH (1978): Der Spreewald. Brockhaus Verlag, Leipzig, S. 7 - 10.
- SCAMONI, A. (1954): Die Waldvegetation des Unterspreewaldes. Archiv für Forstwesen 3, Berlin, S. 122 - 162, 230 - 260.
- SOLGER (1935): Die Entstehung der nordostdeutschen Bodenformen während der Eiszeit. Berlin, 136 S.
- SUCCOW, M. (1983): Drei Moorquerprofile aus der nordwestlichen Niederlausitz. Biologische Studien, Luckau 12, S. 3 - 5.
- WALTHER, L. (1994): Die pflanzensoziologischen Veränderungen und ihre anthropogenen Ursachen im Revier Groß Wasserburg. Diplomarbeit an der Fachhochschule für öffentliche Verwaltung des Landes Mecklenburg-Vorpommern. Fachbereich Forstwirtschaft Raben Steinfeld. S. 18.

### **Verzeichnis der geomorphologischen und geologischen Karten**

- CEPEK, A. G.; HELLWIG, D. ZWIRNER; LOHDE, H. (1970-73): LithofaciesKarte Quartär, Teilkarte: Horizontkarte W-Ho. Maßstab: 1:50 000. Blätter: Luckenwalde 2267, Ludwigsfelde 2167, Lübben 2268, Berlin.
- CEPEK, A.G. u. a. (1973): Geologische Karte der DDR im Maßstab 1:500.000, Karte der quartären Bildungen. - Berlin.
- GELLERT, J. und E. SCHOLZ (Hrsg.) (1970): Geomorphologische Übersichtskarte 1:200 000. Kartenblätter Berlin - Potsdam und Frankfurt - Eberswalde. Mit Erläuterungen, von H.-J. Franz, R. Schneider und E. Scholz. - Gotha/Leipzig, 47 S.
- KEILHACK, K. (1921): Geologische Übersichtskarte im Maßstab 1:200.000. - Berlin (Preußische Geologische Landesanstalt). - Blatt 89 (Potsdam) und Blatt 90 (Berlin-Süd).
- KEILHACK, K. (1921): Geologische Karte der Provinz Brandenburg im Maßstab 1:500.000. - Berlin (Preuß. Geol. L.A.)
- LIEDTKE, H. (1981): Die nordischen Vereisungen in Mitteleuropa. Farbige Karte im Maßstab 1:1.000.000 bei "Forschungen zur deutschen Landeskunde". - Trier, S. 110 und 133).
- NOWEL, W. (1991): Eine neue quartärgeologische Übersichtskarte des ehemaligen Bezirkes Cottbus im Maßstab 1:200.000 - In: Petermanns Geogr. Mitt. - Gotha, 135/1. - Tafel 3.
- NOWEL, W. (1992): Geologische Übersichtskarte des Niederlausitzer Braunkohlenreviers, 1 : 200.000, LAUBAG, Senftenberg.
- SCHOLZ, E. (1970): Geomorphologische Übersichtskarte der Bezirke Potsdam, Frankfurt/Oder und Cottbus, 1:500.000. - VEB Hermann Haack, Gotha/Leipzig.
- WOLDSTEDT, P. (1935): Geologisch-morphologische Übersichtskarte des norddeutschen Vereisungsgebietes im Maßstab 1:500.000, mit Erläuterungen. - In: Abhandlungen der Preußischen Geologischen Landesanstalt. - Berlin 46.
- Zentrales Geologisches Institut Berlin (1970): Geologische Karte der Deutschen Demokratischen Republik, 1 : 200.000, Blatt N-33-XXXII, Berlin.