

Die nachfolgenden vier Artikel wurden im Rahmen des Projektes

### **„Landschaft im Wandel und ihre Biodiversität – Forschungsthema im Museum und pädagogische Umsetzung“**

erarbeitet. Die Personalkosten wurden durch das Thüringer Ministerium für Wirtschaft, Technologie und Arbeit aus Mitteln des Europäischen Sozialfonds gefördert und von der Gesellschaft für Arbeits- und Wirtschaftsförderung des Freistaates Thüringen mbH ausge-  
reicht. Die Sachkosten stellte der Förderkreis Mauritianum Altenburg e.V. bereit.

Zur Steigerung der Synergie-Effekte erfolgte eine räumliche Verknüpfung mit dem Projekt  
„Pleißeau Altenburger Land - Maßnahmen zur Entwicklung der Natura 2000-Gebiete in  
der Pleißeau im Altenburger Land, Thüringen“.



EUROPÄISCHE UNION

Europäischer Sozialfonds



EUROPA FÜR THÜRINGEN  
EUROPÄISCHER SOZIALFONDS

## **Auf der Suche nach paläoökologischen Archiven in der Pleißeau zwischen Windischleuba und Remsa (Thüringen, Altenburger Land)**

Mit 17 Abbildungen und 1 Tabelle

ELISABETH ENDTMANN, UNDINE MORGENSTERN & CORDULA WINTER

### **Abstract**

ENDTMANN, E.; MORGENSTERN, U. & WINTER, C.: Locking for paleo ecological archives in the Pleiße floodplain between Windischleuba and Remsa (Thuringia, district Altenburger Land)

In the approach of landscape-historical and palaeoecological investigations suitable geological archives, in particular palaeo meander, were searched in the terrain of Pleiße floodplain between Windischleuba and Remsa by means of different methods. A meander, in today's time covered by alluvial clay, could be localized by evaluation of historical maps. With the help of numerous drillings the occurrence of additional paleo meanders with typical mud deposit and peat accumulation was demonstrated. A georeferenced surface model and field mapping of recent melt water-full depressions consolidate informations about former stream courses. The development of water table in the area between 2005 and 2011 and also direct observations of a flood in January 2011 complete the explanations.

*Key words:* alluvial clay, paleo meander, floodplain, Pleiße, Holocene, water table development, flood

### **Kurzfassung**

Im Vorfeld landschaftsgeschichtlicher und paläoökologischer Untersuchung wurden im Gebiet der Pleißewiesen zwischen Windischleuba und Remsa mittels verschiedener Methoden geeignete geologische Archive, insbesondere Paläomäander, gesucht. Nach der Auswertung historischer Landkarten konnte ein heute unter Auelehm verschütteter Mäander lokalisiert werden. Zahlreiche Bohrungen in den holozänen Untergrund ergaben zusätzliche Nachweise sowie Hinweise auf weitere begrabene Flussläufe mit ihren charakteristischen Verlandungssedimenten und Sedentaten. Die Entwicklung eines georeferenzierten Höhenmodells der Geländeoberfläche sowie eine Kartierung rezentschmelzwassergefüllter Senken verdichteten die Hinweise auf einen früheren Verlauf der Pleiße. Beobachtungen zur Entwicklung des Grundwasserstandes im Gebiet von 2005 bis 2011 sowie zur Überflutung der Wiesen während eines Hochwasserereignisses im Januar 2011 komplettieren die Arbeit.

*Schlüsselwörter:* Auelehm, Paläomäander, Pleiße, Holozän; Grundwasserstandsentwicklung, Hochwasser

## 1 Einleitung

Im Jahr 2009 begann am Naturkundlichen Museum Mauritianum Altenburg das Forschungsprojekt „Landschaft im Wandel und ihre Biodiversität – Forschungsthema im Museum und pädagogische Umsetzung“. In dem vom Thüringer Ministerium für Wirtschaft, Technologie und Arbeit aus Mitteln des Europäischen Sozialfonds (ESF) geförderten Vorhaben arbeiteten Geologen, Geographen, Biologen und Chemiker sowie Pädagogen zusammen. Ziel war es, den anthropogen bedingten Landschaftswandel darzustellen. Dieser Jahrtausende währende Wandel der Natur- zur intensiv genutzten Kulturlandschaft konnte durch die Nutzung historischer Landkarten, geologischer Archive sowie paläoökologischer Untersuchungsmethoden sichtbar gemacht werden. Die interdisziplinär gewonnenen Erkenntnisse wurden museumspädagogisch aufbereitet und im Rahmen der Umweltbildung für Kindertagesstätten und Schulen angeboten sowie in Form von Sonderausstellungen im Museum präsentiert (vgl. ENDTMANN et al. 2010a und b).

Im Rahmen der vorliegenden Publikation soll zunächst auf die Ergebnisse der geologischen Kartierung eingegangen werden. Deren Ziel bestand insbesondere darin, für paläoökologische Untersuchungen geeignete geologische Archive, die von BORK et al. (1998: 9) auch als „Geschichtsbücher der Landschaften“ bezeichnet werden, zu lokalisieren. Als solche fungieren im Untersuchungsgebiet insbesondere vom eigentlichen Flusslauf abgeschnittene Altarme der Pleiße, die allmählich verlandeten und anschließend von Auelehm abgedeckt wurden (Paläomäander).

## 2 Untersuchungsgebiet

Als Untersuchungsgebiet im engeren Sinne fungiert der westliche Auenbereich der Pleiße mit seinen relikartigen Auwaldbeständen und ausgedehnten Wiesen und Weiden zwischen den Ortschaften Remsa und Windischleuba östlich bis nordöstlich der Stadt Altenburg im Altenburg-Zeitzer Lößgebiet. Teilweise reichen die Betrachtungen auch über den Rand dieses Gebietes hinaus. Während der Fluss Pleiße im Gebiet südöstlich der Stadt Altenburg bereichsweise stärker mäandriert, verläuft er zwischen Remsa und Windischleuba eher geradlinig [vgl. Geologische Karte Blatt Altenburg (1906a) bzw. Blatt Windischleuba (1906b)]. Der Fluss ist heute etwa 2,0 m in die Aue eingeschnitten. An der südlichen Grenze des Untersuchungsgebietes befindet sich an der Brücke in Remsa eine Einrichtung zur Wasserstandsmessung. Der Nullpunkt der Messlatte befindet sich bei ca. 163,3 m NHN. Der mittlere Wasserstand der Pleiße lag im Jahr 2011 bei 163,9 m NHN. Ein maximaler Wasserstand (166,8 m NHN) wurde von der Staumeisterei Regis am 09.01.2011, ein minimaler Wasserstand (163,7 m NHN) am 19.11.2011 gemessen (alle Angaben: mdl. Mitteilung Herr Klöckner, Staumeisterei Regis, 26.03.2012).

Zur weiteren naturräumlichen Charakterisierung des Gebietes sei auf die Arbeiten von JESSAT et al. (2012) und PLUNTKE (2012) verwiesen.

## 3 Methodik

Für die Auswertung historischen Kartenmaterials standen verschiedene Kartenwerke aus dem frühen 17., dem 19. sowie 20. Jahrhundert sowie Luftbilder aus dem 20. und beginnenden 21. Jahrhundert zur Verfügung. Die ältesten historischen Kartendarstellungen sind wenig detailliert (z.B. Ausschnitt einer topografischen Karte des Jahres 1609, abgebildet



**Abb. 1:** Baggergrube geben Einblicke in die obersten Schichten der Auelehmlagerungen und den flurnahen Druckwasserspiegel. Schnitt Remsa 1, nahe Bohrung 5/09, Höhenmaßstab 1,0 m (Foto: E. Endtmann, 14.10.2009).

in LINDNER 1969: 14). Besondere Aussagekraft besitzen die Landesurvermessungskarte Tract 1 Windischleuba (1809a), die Landesurvermessungskarte Tract 1 Remssa (1809b), die Topographische Karte der Aemter Altenburg und Ronneburg. (sog. Thümmel-Atlas, THÜMMEL 1813), die Geologische Karte Blatt Windischleuba (1906b) und Luftbilder aus den Jahren 1953 (Thüringer Landesamt für Vermessung und Geoinformation) und 2008 (Geobasisdaten Thüringer Landesamt für Vermessung und Geoinformation).

Im Zuge der Anlage temporärer Amphibienlaichgewässer (vgl. Beitrag Jessat et al. 2012, KLAUS 2012) waren im Herbst 2009 im Untersuchungsgebiet die obersten Bodenschichten durch Baggergrube auf einer Fläche von etwa 5,0 x 3,0 m aufgeschlossen (Abb. 1). An 1,0–1,4 m hohen Profilwänden konnten mittels Stechkasten teufengerechte Proben gewonnen werden. Der in diesem Bereich nicht durch Schürfe aufgeschlossene Untergrund wurde mittels Stechröhr beprobt.

Zur flächenhaften Erkundung des quartären Untergrundes wurden im Zeitraum von Herbst 2009 bis Herbst 2010 insgesamt 120 Handbohrungen bis auf den Kies-/Sandkörper abgeteuft (zur Lage der Bohrpunkte vgl. Tab. 1). Ein Durchteufen pleistozäner Pleißeschotter bzw. jüngerer, stark kiesiger Ablagerungen war mit der vorhandenen Bohrtechnik (Edelmann-Bohrer, Fa. Eijkelkamp) nicht möglich. In Bereichen mit oberflächennah anstehendem stark sandig-kiesigem Material erfolgten kleinräumig Sondierungen zur Bestimmung der Lage der Oberkante dieser Sedimente mittels Pickstock. Mit dem Edelmann-Bohrer wurden aufeinander folgende Kerne (Durchmesser 10 cm) mit einer Länge von maximal 20 cm gewonnen. Nach Säuberung des Bohrgutes erfolgte eine lithologische Feldansprache des Materials. Proben für Laboranalysen wurde in Abhängigkeit von der Schichtenfolge bereits im Gelände entnommen und bis zu ihrer Bearbeitung kühl und verschlossen gelagert.

Für jeden Bohrpunkt wurden nach Bohrungsende die Grundwasserstände in Ruhe sowie die geographischen Koordinaten mittels GPS (etrex Legend HCx, Fa. GARMIN) und die Höhe NHN mittels Nivelliergerät (Ni 40, Fa. Zeiss) bestimmt. Als Bezugspunkte dienten fünf vom Vermessungsbüro Kotthoff (Windischleuba) eingemessene Festpunkte (Grundwassermessstellen). Geologische Schnitte wurden mit Hilfe der Computerprogramme Excel und Corel Draw gezeichnet. Interpolationen und graphische Darstellungen erfolgten mit Hilfe des Computerprogrammes Surfer. Die georeferenzierten Bohrungsdaten wurden mit einem Luftbild aus dem Jahre 2008 (Geobasisdaten Thüringer Landesamt für Vermessung und Geoinformation) hinterlegt und zu thematischen Karten zusammengestellt.

Zur Gewinnung eines ersten Überblicks über die Hydrodynamik im Untersuchungsgebiet wurde die vorhandenen Grundwassermessstellen (GWM) genutzt. Grundwasserstandsmessungen erfolgten dort mittels Brunnenpfeife.

Im Januar 2011 waren größere Teile des Untersuchungsgebietes von einem Hochwasser überflutet. Die maximale Ausbreitung der überfluteten Fläche wurde durch eine Kartierung von Spülsäumen, Genist und feinklastischen Ablagerungen erfasst.

## 4 Ergebnisse

### 4.1 Auswertung historischer Kartendarstellungen

In der ersten historischen Kartendarstellung des Gebietes zwischen Windischleuba und Remsa aus dem Jahre 1609 (abgebildet in LINDNER 1969: 14) verläuft die Pleiße relativ geradlinig. Eventuell vorhandene Mäanderschlingen sind nicht dargestellt. Gleiches gilt für die „von Peter Schenk (Amsterdam) um 1750 gedruckte[n] und herausgegebene[n], von Paul Trenckmann 1739 „in Riß gebrachte[n] Karte“ mit Darstellungen von den Windischleuba nördlich und unmittelbar östlich umschließenden alten Waldgebieten sowie auch Mühlen entlang dem Flußlauf der Pleiße“ (abgebildet in LINDNER 1969: 13). Erst in den Landesurvermessungskarten von Windischleuba und Remsa [Landesurvermessungskarte Tract 1 Windischleuba (1809a) und Tract 1 Remssa (1809b)] ist ein mehr oder weniger stark mäandrierender Verlauf der Pleiße dargestellt. Beide Karten wurden zusammengefügt und in einer nachträglichen Bearbeitung die Gewässer farblich hervorgehoben (vgl. Abb. 2). Auffällig ist eine außerhalb des eigentlichen Untersuchungsgebietes, südlich der Ortschaft Remsa („d. kl. Gleitswiese“) gelegene bogenförmig verlaufende Rinne mit Waldsignatur (Landesurvermessungskarte Tract 1 Remssa 1809b). Eine Bohrung in diesem Bereich im Jahr 2011 (Koordinaten GK, LS 130: RW 4533558/HW 5652062) erbrachte aufgrund der erbohrten Sedimente (Schluffmudde und Organomudde) den Nachweis, dass es sich bei dieser Struktur um einen verlandeten Altarm der Pleiße handelt.

Im eigentlichen Untersuchungsgebiet Pleißewiesen befindet sich weiterhin direkt an der östlichen Flurgrenze ein Gewässer mit der Bezeichnung „Dümpfel“. Unklar ist, ob dieses Gewässer unmittelbar an die Pleiße angeschlossen ist oder ob es sich zum Zeitpunkt der Kartierung um ein vom Pleißelauf abgeschnittenes Stillgewässer handelt. Vermutlich trifft letzteres zu, da im nur vier Jahre später publizierten „Thümmel-Atlas“ (THÜMMEL 1813) ein längliches Gewässer ohne Anschluss zur Pleiße vermerkt ist. In dieser Kartendarstellung sind weitere kleine Gewässer im südöstlichen Untersuchungsgebiet mit nahezu rechteckiger Grundfläche dokumentiert. Möglicherweise handelt es sich um vollgelaufene

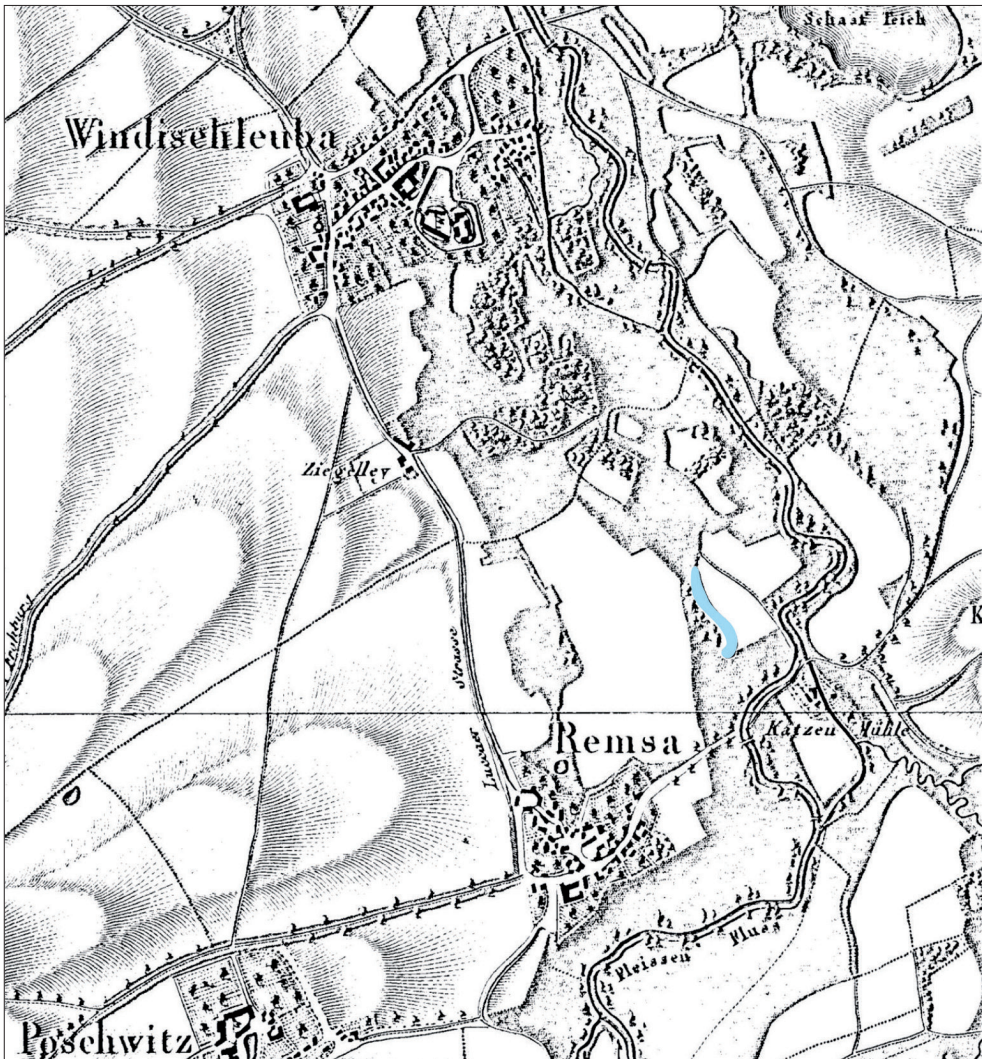
Kleinaufschlüsse zur Entnahme von Auelehm für die Windischleubaer Ziegelei, die sich oberhalb der Luckaer Straße befand (Ziegelei abgebildet in THÜMMEL 1813 und Geologischer Karte Blatt Windischleuba 1909).

Im nördlichen Teil des Untersuchungsgebietes sind in der Landesurvermessungskarte Tract 1 Windischleuba (1809a) mehrere längliche Gewässer, vermutlich Entwässerungsgräben, eingezeichnet. Nach VON MÜNCHHAUSEN (1928, zitiert in LINDNER 1969) wurden Entwässerungsgräben im 15. Jahrhundert zur Nutzbarmachung der Niederung als Wiese angelegt. Vermutlich wurden diese in der vorliegenden Karte dargestellt.

Im 1813 herausgegebenen „Thümmel-Atlas“ ist in dem in der Urvermessungskarte (1809b) mit „Dümpfel“ bezeichneten Bereich ein rinnenförmiges Gewässer eingetragen (Abb. 3), welches auch in der Geologischen Karte Blatt Windischleuba (Königlich Preußische geologische Landesanstalt 1906b) noch vermerkt ist. Nach Aussagen von Anwohnern der Ortschaft Remsa bestand es etwa bis Mitte des 20. Jahrhunderts. Es wurde dann mit Schutt verfüllt.



**Abb.2:** Zusammenfassende Darstellung der Landesurvermessungskarten Tract 1 Windischleuba (oberer Kartenteil, 1809a) und Tract 1 Remssa (unterer Kartenteil, 1809b). Gewässer wurden nachträglich blau eingefärbt (Grafik: I. Grade)



**Abb. 3:** Bearbeiteter Kartenausschnitt aus dem sog. „Thümmel-Atlas“ von 1813 mit rinnenförmiger, offener Wasserfläche (blau markiert).

Auf einem Luftbild von 1953 (Thüringer Landesamt für Vermessung und Geoinformation) ist der bereits im „Thümmel-Atlas“ eingezeichnete und auch heute noch bestehende Gehölzstreifen am westlichen Rand des Gewässers gut zu erkennen, ein Gewässer (Pleiß-Altarm) dagegen nicht mehr. Im Bereich der durch die kartographische Auswertung ausgewiesenen Paläomäander-Verdachtsfläche wurde zur Prüfung des Sachverhaltes die Bohrung 105 abgeteuft. Stark organogen geprägte Sedimente belegen punktuell die Existenz des Paläomänders. Die Rinne ist ca. 150 m vom heutigen Pleißelauf entfernt.

## 4.2 Höhenmodell des Untersuchungsgebietes

Im Zuge der geologischen Kartierungsarbeiten im Untersuchungsgebiet wurden sämtliche Bohrpunkte sowie zusätzliche Hilfspunkte (siehe Tab. 1) hinsichtlich ihrer Lage und Höhe eingemessen. Aus den Daten wurde das mit Abb. 4 vorliegende Höhenmodell der Geländeoberfläche entwickelt. Nahe der Ortschaft Remsa werden Höhen von 166,5 m NHN erreicht, nahe der Grenze zum Park Windischleuba 164,0 m NHN.



**Abb. 4:** Isolinienkarte der Geländeoberfläche des Untersuchungsgebietes (rote Punkte – Bohrung mit Bohrungsnummer, blaue Punkte – Grundwassermessstelle (GWM), gelbe Ellipsen – Sondagegebiete zur Erkundung oberflächennaher Kiese und Sande).

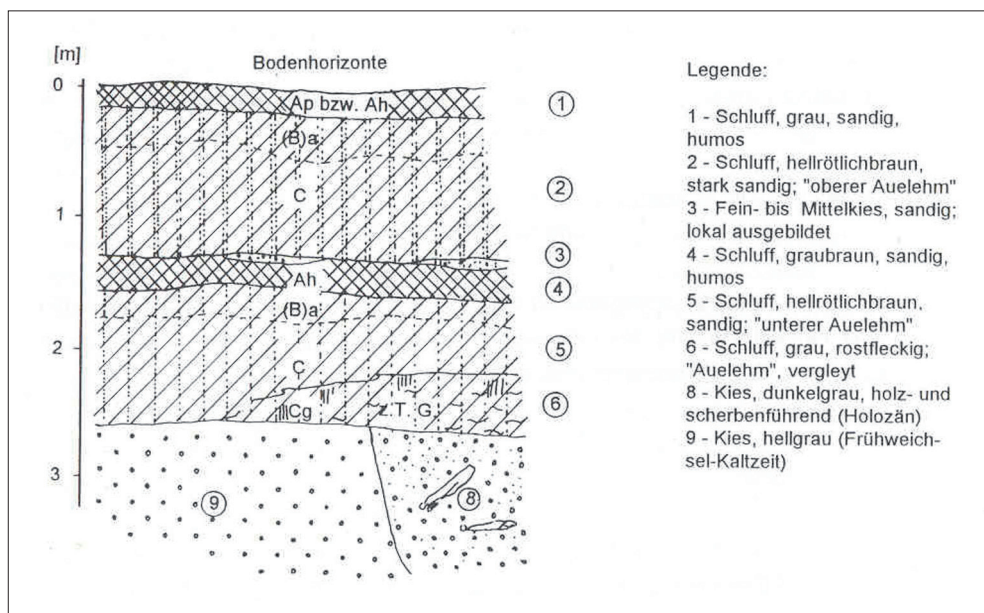


Damit ist ein von Süden nach Norden gerichteter Geländeabfall von etwa 2,5 m zu verzeichnen. Der westliche Talrand mit der Verbindungsstraße Remsa – Windischleuba (Luckaer Straße) hebt sich durch eine markante Geländestufe deutlich ab. Für die Talrandlage liegen keine eigenen Höhenangaben vor. Weiterhin ist ein deutlicher Geländeabfall in Richtung Pleiße zu beobachten. Auffällig ist ein von Westen ausgehender spornartiger Geländevorsprung im Zentralteil des Untersuchungsgebietes, der durch die 166,0 m Isolinie beschrieben wird.

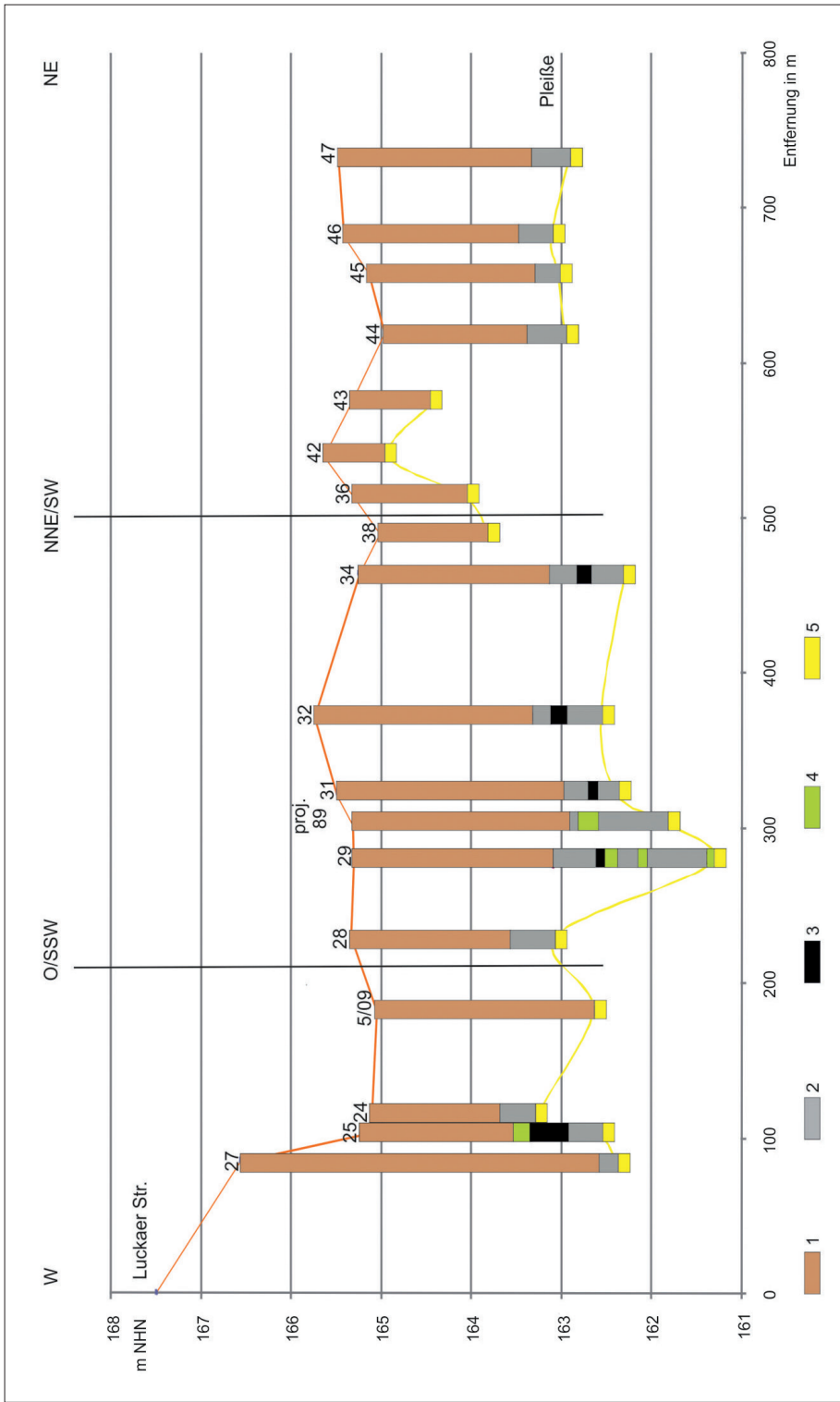
### 4.3 Geologische Kartierung

Erste Daten zum quartären Untergrund wurden in Rohrleitungsgräben für das Wasserwerk „Pleißeau“ in Windischleuba gewonnen (HÄNDEL 1967). GLÄSSER (1995) fasst diese und andere Arbeiten in der Erläuterung zur Geologischen Karte Blatt Altenburg zusammen und beschreibt für die Pleißeau zwischen Zürcchau und Schmölln das in Abb. 5 dargestellte Normalprofil.

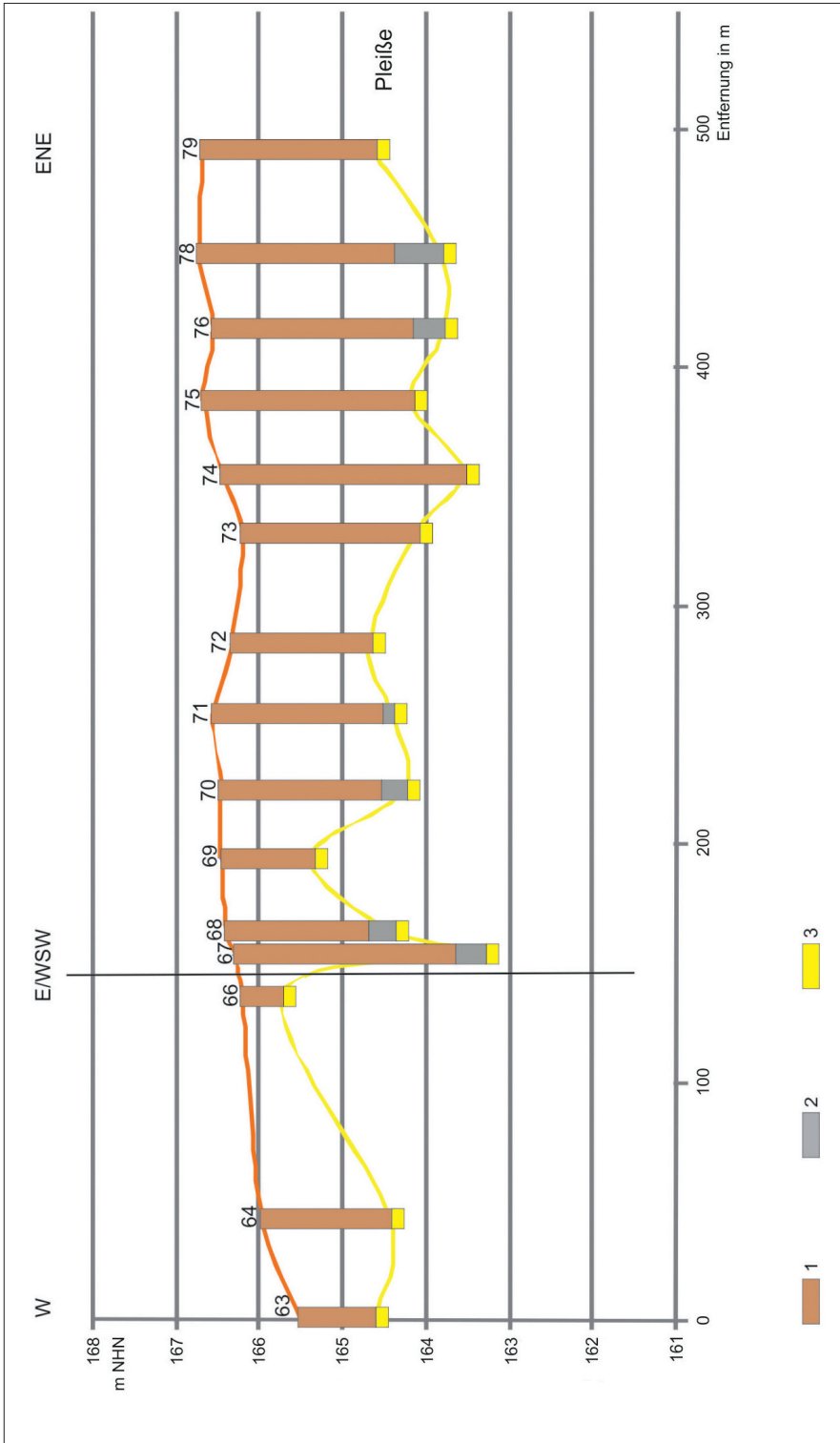
Im Rahmen der vorliegenden geologischen Kartierung des quartären Untergrundes wurden insgesamt fünf Baggerschürfe untersucht und 120 Handbohrungen bis in eine maximale Teufe von 4,2 m entlang von sechs Transekten abgeteuft (Lage der Bohrungen im Untersuchungsgebiet anhand Abb. 4, Koordinaten siehe Tab. 1). Zahlreiche Sondagen dienten der Erkundung relativ oberflächennaher Sand-/Kieslagen (vgl. Abb. 4). In Auswertung der Bohrungen entstanden stark vereinfachte geologische Schnitte (vgl. Abb. 6, 7) sowie Kartendarstellungen zur Verteilung der Sedimente bzw. Sedentate (vgl. Abb. 8–10). Die Klassifizierung der Sedimente erfolgte im Rahmen der Feldaufnahmen.



**Abb. 5:** „Normal-Profil“ der Pleißeau zwischen Zürcchau und Schmölln nach GLÄSSER (1995: 114).



**Abb. 6:** Vereinfachter geologischer Schnitt im Gebiet der Pleißewiesen zwischen Windischleuba und Remsa (Bhrg. 27 – Bhrg. 47). 1 – Auelehm; 2 – graue Schluffmudde; 3 – Organomudde; 4 – Torf; 5 – Sand/Kies.



**Abb. 7:** Vereinfachter geologischer Schnitt im Gebiet der Pleißewiesen zwischen Windischleuba und Remsa (Bhrg. 63 - Bhrg. 79). 1 – Auelehm; 2 – graue Schluffmudde; 3 – Sand/Kies.

Die Oberkante der Kiese und Sande liegt bei durchschnittlich 3,0 m unter Flur. Nach GLÄSSER (1995) soll eine Unterscheidung von frühweichselzeitlichen sowie holozänen Material anhand der Färbung und der Fossilführung (Holz) möglich sein (vgl. Abb. 5). In großen Bereichen des Untersuchungsgebietes folgen auf die Kiese und Sande graue, oftmals fossilführende, muddeartige Ablagerungen (hier als Schluffmudden bezeichnet). HÄNDEL (1967) beschrieb diese Ablagerungen als grundwasserbeeinflussten unteren Auelehm, der im gesamten Auenbereich auftreten kann und deshalb nicht zwangsläufig eine Bildung von Altwasserrinnen sei. Die eigenen Untersuchungen zeigen, dass diese Schluffmudden in etwa 62% der Bohrungen auftreten und somit zwar



**Abb. 8:** Verbreitung der grauen Schluffmudde (grau umrandete Bohrpunkte) im Untersuchungsgebiet in Bezug auf die Oberkante der Kiese und Sande (Isolinien-Darstellung, Angaben in m NHN).

großflächig, aber nicht im gesamten Auenbereich verbreitet sind (vgl. Abb. 8). Stark organogen geprägte, schwarze Mudden (Organomudden) oder auch Torfe wurden nur im Zusammenhang mit der oben genannten grauen Schluffmudde beobachtet. Die Bildung von Organomudde bzw. Torf setzt das Vorhandensein morphologischer Senken und Stillwasserbereiche voraus. Diese liegen z.B. in der Verlandungszone von vom eigentlichen Flusslauf abgeschnittenen Altarmen, sog. Paläomäandern oder großen Becken vor. Deshalb wird angenommen, dass die Bildung der grauen Schluffmudden ein eigenständiges Sedimentationsereignis in Altwasserarmen ist oder Ablagerungen in größeren beckenartigen Strukturen repräsentiert.



**Abb. 9:** Verbreitung stark organogen geprägter Sedimente (schwarze Mudde, Organomudde; schwarz umrandete Bohrpunkte) in Bezug auf die Oberkante der Kiese und Sande (Isolinien-darstellung, Angaben in m NHN).

Die Verbreitung der bei den Bohrungen beobachteten schwarzen Mudden (in 25% aller Bohrungen) und Torfe (in 15% aller Bohrungen) ist in Abb. 9 und Abb. 10 dargestellt. Sowohl in den Mudden als auch in den Torfen konnten häufig Holz- und Gewebereste, insbesondere Radizellen nachgewiesen werden. Die Bildung solcher Sedimente und Sedentate setzt das Vorhandensein von Stillwasserbereichen und Verlandungszonen voraus. In der Regel sedimentierten zunächst mehr siliciklastisch geprägte Mudden, wobei auch darin schon häufig Pflanzenreste (u.a. *Phragmites*) nachweisbar sind. Das Vorhandensein von Schilffresten verweist auf Flachwasserbedingungen zum Bildungszeitraum. Diese können in vom eigentlichen Flusslauf abgeschnürten Altarmen der Pleiße vorliegen.



**Abb. 10:** Verbreitung von Torf (grün umrandete Bohrpunkte) in Bezug auf die Oberkante der Kiese und Sande (Isoliniendarstellung, Angaben in m NHN).

Im Zuge fortschreitender Verlandung kam es zur Ablagerung von Organomudde bzw. zum Aufwachsen von Verlandungsmoortorf. Der Wechsel von Mudde und Torf (Bohrungen 7, 29, 53, 54 und 88) deutet auf mehrere Verlandungsserien und damit Schwankungen des Wasserspiegels (siehe auch Abb. 5). Nur bereichsweise erfolgte ein Aufwachsen von Verlandungsmoortorf unmittelbar auf den Schotterkörper (Bohrung 29). Der Torf ist in der Regel stark zersetzt, teilweise auch vererdet. Makroskopisch sind lediglich Gewebereste von Schilf (*Phragmites*), Radizellen und Holzreste erkennbar. Vereinzelt wurden Diasporen von Sauergräsern (*Carex*) beobachtet.

Der in Bohrung Remsa 3 nachgewiesene ausgesprochen holzreiche Torf wird demgegenüber als Bildung eines Erlen-Bruchwaldes angesehen. Der Bohrpunkt liegt am Fuß einer Geländestufe. Vermutlich führte an der Geländestufe austretendes Mineralbodenwasser zur Ausbildung eines Hangquellmoores. SUCCOW (2001) beobachtete eutrophe Hangquellmoore häufig am Talrand von Auen, wobei diese heute oft von Kolluvien überdeckt sind. Der Sachverhalt wird untermauert durch die Beobachtung aufquellenden Grundwassers im Januar 2011 in geringer Entfernung zur Bohrung 28 im Bereich einer Schmelzwassersenke (Abb. 11). Dort existiert derzeit auch eine vernässte Senke, die von im Gebiet seit dem Frühjahr 2011 weidenden Wasserbüffeln (vgl. JESSAT et al. 2012) „angelegt“ und erweitert wurde.

Im Hangenden finden sich im gesamten Untersuchungsgebiet markante rötlichbraune, tonig-schluffige, z.T. sandige Ablagerungen. Dabei handelt es sich im Sinne von BORK et al. (1998) um Hochflutsedimente, also überwiegend von Hängen erodiertes Feinmaterial, welches durch großflächige Flussüberschwemmungen transportiert und in Überschwemmungsbereichen beiderseits des Flussbettes von der dort wachsenden Vegetation ausgekämmt wurde. In Anlehnung an HÄNDEL (1967) und GLÄSSER (1995) werden diese Ablagerungen aber weiterhin mit dem gebräuchlichen Begriff Auelehm (älterer und jüngerer Auelehm nach HÄNDEL 1967) bezeichnet. Die Ablagerungen sind durchschnittlich 1,8 m mächtig. Mächtigkeiten zwischen 1,5 und 2,5 m werden sowohl in einer breiten rinnenartigen Struktur, die von Südosten nach Westen verläuft als auch im Nordosten des Untersuchungsgebietes beobachtet (vgl. Abb. 12). Die in der Karte am Westrand (Bhrg. 27) dargestellte Mächtigkeit von 3,0–3,5 m beruht auf einer zusätzlichen Ablagerung von Kolluvium, welches im Rahmen lithologischer Feldansprachen nicht vom Auelehm abgetrennt werden kann (vgl. dazu auch FUHRMANN 1999). Die von HÄNDEL (1967) aufgrund von Farbunterschieden vorgenommene Differenzierung von älterem und jüngerem Auelehm war bei den hier abgeteufte Bohrungen nicht möglich. Auch der dort beschriebene begrabene A-Horizont wurde nicht beobachtet.



**Abb. 11:** Im Bereich einer Schmelzwassersenke nordwestlich der Bohrung 28 (linkes Foto) belegen Eisenausfällungen (rechtes Foto) aufsteigendes Grundwasser (Fotos: E. Endtmann, 14.01.2011).

Während des Betriebes des Wasserwerkes „Pleißeau“ in Windischleuba zwischen 1962/63 (AUTORENKOLLEKTIV 1973) und 2002 (vgl. PLUNTKE 2012) wurde der Grundwasserspiegel im Gebiet abgesenkt. Vermutlich führte dies zu weit reichenden Oxidationsprozessen im Auelehm und vermehrter mikrobieller Aktivität, bei denen die Humuspartikel der begrabenen Bodenbildungen zerstört wurden. Fossile Böden sind dann als solche nicht mehr erkennbar (vgl. SCHEFFER & SCHACHTSCHABEL 2010). Die rezente Bodenbildung (vgl. auch Abb. 1) der obersten Schichten mit einem ca. 20–30 cm mächtigem, humosen Oberboden (Ah-Horizont) über geschichtetem Verwitterungsmaterial (Bv-Horizont) und rostfleckigem Unterboden im Grundwasserschwankungsbereich (Go-Horizont) entspricht einer Vega (vgl. SCHEFFER & SCHACHTSCHABEL 2010).



**Abb. 12:** Mächtigkeit des Auelehms in m (Isoliniendarstellung). Gestrichelte Linien widerspiegeln Sattel- bzw. Senkenstrukturen.



Im östlichen Teil der Wiesenfläche wurden bei etwa 300 Sondierungen mit einem Pickstock relativ oberflächennah in einer Teufe von 0,5–1,0 m unter Flur stark kiesige Sedimente beobachtet (vgl. Abb. 4, gelbe Ellipsen markieren Gebiete mit stark kiesigen Sedimenten in etwa 0,5–1,0 m Teufe). Ein Durchteufen dieser Materialien war mit der vorhandenen Bohrtechnik nicht möglich. Damit bleibt die Genese der auelehmüberdeckten Kiese und Sande unklar. Folgende Möglichkeiten ihrer Bildung sind möglich:

- Erosionsrelikt der ?Niederterrasse
- rinnenförmige Ablagerung eines ehemaligen Flusslaufes, der sich in den Auelehm einschneidet bzw. zeitgleich mit ihm sedimentierte
- aufgeschütteter Uferwall

Als Indiz für letztere Genese gilt eine langgezogene Senkenstruktur mit einem vermuteten Paläomäander unmittelbar westlich des Gebietes mit oberflächennahen Kiesen und Sanden (vgl. folgendes Kap.).

#### 4.4 Kartierung schmelzwassergefüllter Senken

Der Verlauf der anhand der Bohrungen nachgewiesenen Paläomäander ist im heutigen Oberflächenrelief nur bedingt erkennbar. Lediglich im Bereich der Bohrungen 24, 25 und 27 (vgl. Abb. 4, westliches Untersuchungsgebiet) prägt sich ein Paläomäander durch. Bohrung 27 liegt unmittelbar oberhalb einer morphologisch gut erkennbaren Geländestufe, welche den Prallhang des damaligen Pleißelaufes darstellt. In Bohrung 25 konnte Torf nachgewiesen werden. Damit ist hier ein verlandeter Altarm bestätigt. In Bohrung 24, etwa 9 m östlich gelegen, fehlen stark organogen geprägte Ablagerungen. Damit ergibt sich eine Flussbreite von etwa 7 m. Der weitere Verlauf des Mäanders ließ sich nach Abschmelzen des Schnees im Januar 2011 gut lokalisieren. Aufgrund des tiefgründig gefrorenen Bodens konnte das Schmelzwasser nicht versickern und sammelte sich entlang einer gebogenen, rinnenartigen Geländesenke (vgl. Abb. 13). Diese entstand vermutlich infolge verstärkter Sackung und Kompaktion der organogenen gegenüber den mehr siliciklastischen Ablagerungen. Während der Vegetationsperiode ist diese Rinne mit ihren außerordentlich gering ausgebildeten Reliefunterschieden (wenige cm) nicht erkennbar. Vom heutigen Flusslauf der Pleiße ist dieser Paläomäander etwa 550 m entfernt.

Um weitere Mäander zu lokalisieren, wurde die o.g. Kartierung von mit Schmelzwasser gefüllten Geländesenken auf das gesamte Untersuchungsgebiet ausgeweitet. Dabei ergaben sich mehrere Verdachtsflächen. Bei einer unmittelbar westlich des Gebietes mit oberflächennahen Kiesen und Sanden (Abb. 4) beobachteten Senkenstruktur handelt es sich vermutlich ebenfalls um einen Paläomäander. Kritisch zu bewerten ist der Verlauf von Lineationen entlang von alten, in historischen Karten vermerkten, heute nicht mehr genutzten Wegen. Diese zeigen vermutlich lediglich eine Bodenverdichtung durch Befahren und repräsentieren damit keine Paläomäander. Für mehr Sicherheit müssen im Bereich aller gefundenen Geländesenken zusätzliche Bohrungen abgeteuft werden.



**Abb. 13:** Die rezent-schmelzwassergefüllte Rinne zeichnet den Verlauf des unter Auelehm begrabenen Mänders nach. Blick von der Luckaer Straße nach Osten in Richtung Pleiße (Foto: E. Endtmann, 12.01.2011).

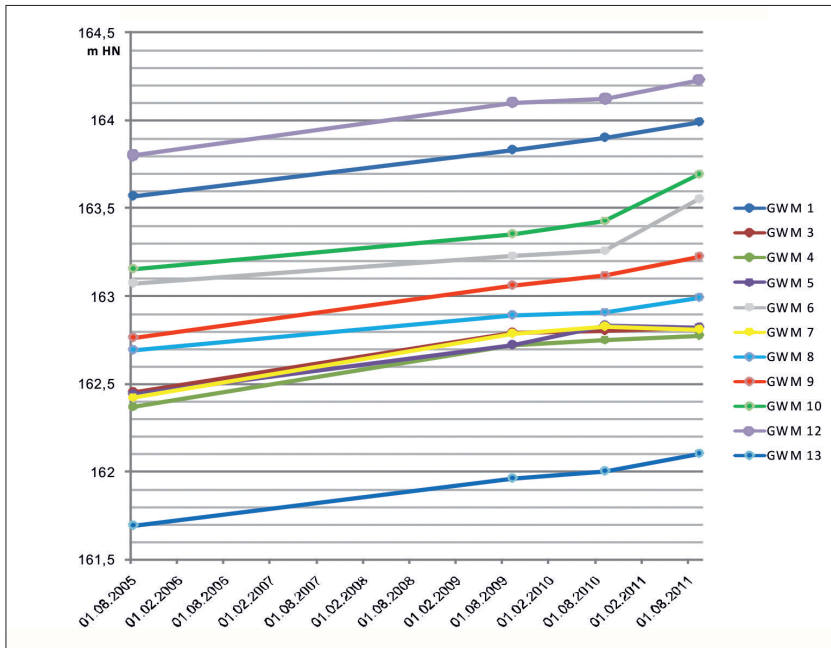
#### 4.5 Hydrologische Bestandsaufnahme

Obwohl im Gebiet der Pleißewiesen zwischen Windischleuba und Remsa in der Vergangenheit durch das Wasserwerk „Pleißeaue“ in Windischleuba Trinkwasser gewonnen wurde, gestaltete sich die Datenrecherche schwierig. Lediglich für das Jahr 2005 (ohne Quellenangabe) gibt es für die im Gebiet vorhandenen zehn Grundwassermessstellen (Abb. 4) jeweils einen Messwert zur Lage des Grundwasserspiegels unter Flur. Eigene Messungen liegen für den Zeitraum von 2009–2011 vor.

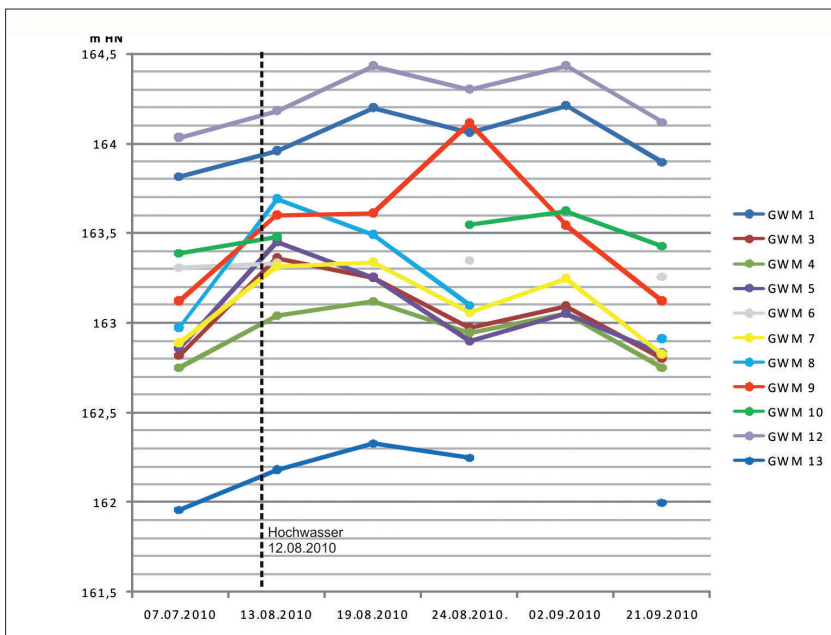
Infolge der Trinkwassergewinnung ab 1962/63 auf einer Fläche von 30 ha (AUTORENKOLLEKTIV 1973) und durchschnittlich 5.200 m<sup>3</sup> pro Tag (siehe PLUNTKE 2012) kam es zu einer Absenkung des Grundwasserspiegels im Gebiet. Seit Beendigung der Wasserförderung im Jahre 2002 (PLUNTKE 2012) steigt das Grundwasser allmählich wieder an. Der Vergleich eigener Messwerte aus dem Spätsommer der Jahre 2009–2011 mit den bereits erwähnten Pegelbeobachtungen aus dem Jahr 2005 zeigt eine Erhöhung des Grundwasserspiegels in den letzten Jahren um durchschnittlich 30 cm (vgl. Abb. 14).

Der Grundwasserspiegel wird im Gebiet deutlich durch die Wasserführung der Pleiße beeinflusst. Exemplarisch soll der Grundwassergang vor und nach einem Hochwasserereignis (Hochwasser vom 12.08.2010) betrachtet werden (vgl. Abb. 14). Als Ausgangspunkt werden die Messwerte vom 07.07.2010 gewählt. Unmittelbar nach dem Hochwasser stieg der Grundwasserstand in unterschiedlichem Maße an. Die pleißefernen (GWM 6 und GWM 10) zeigen dabei eine gegenüber den pleißenahen Grundwassermessstellen (GWM 5, GWM 7 und GWM 8) fehlende bzw. wesentlich verringerte Reaktion. In der Folgezeit erreichte der Grundwasserspiegel aller Messstellen wieder etwa die im Juli 2010 ermittelten Werte.

## Entwicklung des Grundwasserstandes 2005 - 2011



## Entwicklung des Grundwasserstandes nach Hochwasser 12.08.2010



**Abb. 14:** Beobachtung des Grundwasserstandes im Untersuchungsgebiet im Zeitraum 2005 bis 2011 (oben) und Beeinflussung des Grundwasserstandes durch Wasserführung der Pleiße während des August-Hochwassers 2010 (unten).

## 4.6 Hochwasserdynamik im Untersuchungsgebiet

Angaben zu historischen Hochwässern in Thüringen wurden von DEUTSCH & PÖRTGE (2003) recherchiert. Demnach kam es im Bereich der Pleiße des Altenburger Landes im Februar 1909, im März 1947 und im Juli 1954 zu großflächigen Überflutungen. Weitere Hochwässer ereigneten sich im April und Juni 1771, im Juni/Juli 1816, im März 1845, im April 1865, im Winter 1871, im September 1890, im Sommer 1897, im Februar 1946 und im Sommer 1994 (alle Daten nach mündlicher Mitteilung M. Deutsch, 23.03.2012). Nach Auswertung der täglichen Niederschlagsmessungen von N. Höser (Windischleuba) stellte PLUNTKE (2012) eine Übersicht der Hochwässer im Untersuchungsgebiet zwischen 1991 und 2008 zusammen. Überflutungen fanden demnach im Februar, Juli und Dezember 1996, im November 1998, im März 2000, im August 2002 sowie im September 2009 statt. Während des Projektzeitraumes konnten im August und September 2010 sowie im Januar 2011 Hochwässer beobachtet werden.

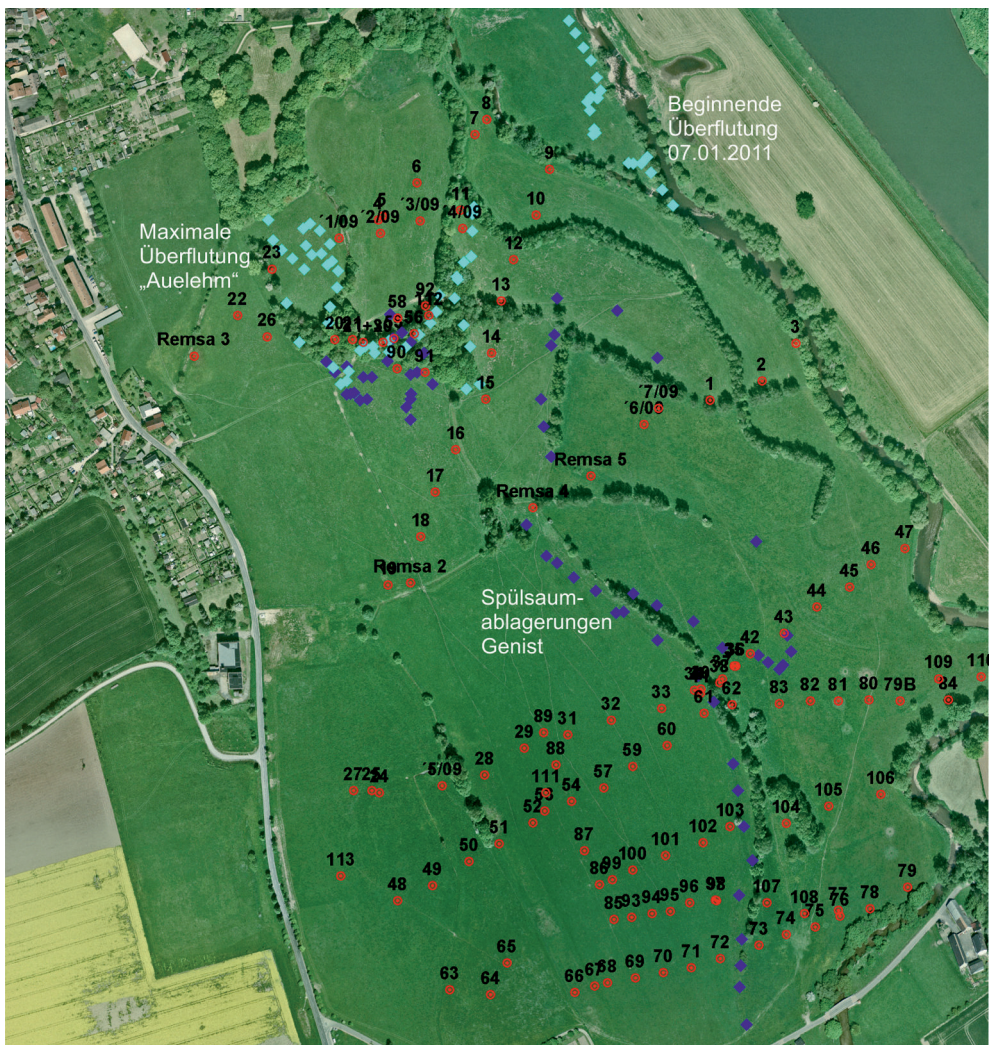
Aufgrund von Eindeichung und Flusslaufregulierungen wird heute das Untersuchungsgebiet nur noch unregelmäßig von Hochwässern überflutet. HÖSER (1999) gibt eine Hochwasserhäufigkeit von ein bis dreimal pro Jahrzehnt für den größten Teil des Untersuchungsgebietes zwischen Remsa und Windischleuba an. Lediglich 5 % der Talbodenfläche werden demnach regelmäßig überflutet.

Mit der Kartierung der Spülsäume und der mit Hochwasser transportierten und später abgelagerten feinklastischen Sedimente („Auelehm“) konnte die flächige Ausdehnung eines Hochwassers exemplarisch festgehalten werden. Bei dem Hochwasser vom 07.–09.01.2011 wurden im gesamten Untersuchungsgebiet zunächst die uferparallelen Säume entlang der Pleiße überstaut. Im Bereich der Wehrinsel, zwischen Pleiße und Mühlgraben (siehe Abb. 4), begann die Überflutung der Insel ausgehend von einem niedriger gelegenen Uferabschnitt ca. 15,0 m stromauf der Sohlgleite in den Abendstunden des 07.01.2011. Vermutlich erfolgte der Durchbruch des Wassers entlang eines alten Flussbettes.



**Abb. 15:** Blick vom Wiesenweg nach Südosten in Richtung Pleiße auf die südlich des Parks Windischleuba gelegenen Überflutungsflächen (Foto: E. Endtmann, 09.01.2011).

Bereits in den frühen Morgenstunden des 08.01.2011 war die Insel („Wehrwiese“) komplett überflutet. Bereiche westlich des Mühlgrabens standen ebenfalls unter Wasser. Der Höchstwasserstand lag am Pegel Remsa (Brücke) am 09.01.2011 bei 166,9 m NHN, also etwa 2,9 m über dem mittleren Wasserstand des Jahres 2010 (mdl. Mitteilung Herr Klöckner, Staumeisterei Regis, 26.03.2012). Zu diesem Zeitpunkt waren weite Teile der Wiesenfläche überstaut. Besonders eindrucksvoll konnte das südlich des Parks Windischleuba beobachtet werden (Abb. 15). Die Maximalausdehnung des Hochwassers wurde durch die Kartierung von Spülsäumen und Genist (vgl. Abb. 16) sowie die Ablagerung feinklastischer Sedimente (Auelehm) ermittelt. Im südlichen Teil des Untersuchungsgebietes drückten die Wassermassen vor allem entlang der dortigen Entwässerungsgräben in das Wiesengebiet hinein. Weiter nach Westen reichende Überschwemmungen wurden durch einen alten Schlafdeich unterbunden.



**Abb. 16:** Kartierung der vom Hochwasser hinterlassenen Spülsäume und feinklastischen Ablagerungen (Januar 2011). Im südlichen Wiesengebiet verhinderte ein Schlafdeich die Ausweitung der Überflutung.

## 5 Diskussion

### 5.1 Nachgewiesene und vermutete Paläomäander im Untersuchungsgebiet

Anhand der Auswertung historischen Kartenmaterials, eigener Bohrungen, Kartierungen rezenter schmelzwassergefüllter Rinnen und aktueller Hochwasserbeobachtungen konnten im Untersuchungsgebiet zahlreiche als geoökologische Archive geeignete Paläomäander nachgewiesen werden. Eine zusammenfassende Darstellung zur Lage dieser Archive gibt Abb. 17. Anhand der abgeteufte Bohrungen wurden acht Bereiche ausgehalten, deren Sedimente bzw. Sedentate die Existenz von Stillgewässern, wahrscheinlich Paläomändern, belegen. Weitere sechs Verdachtsflächen ergaben sich aus der Kartierung von schmelzwassergefüllten, länglichen Senkenstrukturen. Für eine Bestätigung dieser Paläomäander müssen zukünftig weitere Bohrungen abgeteufte werden. Auch ein Abgleich mit geophysikalischen Untersuchungen wäre wünschenswert.

Das bereichsweise aktive Mändrieren der Pleiße wird durch die Projizierung des kartographisch festgehaltenen Flusslaufes um 1809 (Urvermessungskarten 1809a und b) auf das Luftbild von 2008 dargestellt. Für eine maßstabgerechte Projektion dienten der Verlauf der Straßen, die Lage der Brücken sowie der Abzweig des Mühlgrabens an der Südspitze der Wehrinsel als Fixpunkte. Aufgrund eines fehlenden Kartenausschnittes konnte jedoch nicht der gesamte Pleißelauf nachgezeichnet werden. Der Vergleich mit der Geologischen Karte Blatt Windischleuba (1906b) ergibt kaum nennenswerte Unterschiede mit dem heutigen Flussverlauf, auf eine graphische Darstellung wurde deshalb verzichtet. Lediglich der in dieser Karte eingezeichnete Altarm der Pleiße wurde in Abb. 17 gekennzeichnet. Mit dieser Vorgehensweise kann das Mändrieren der Pleiße etwa für die letzten 200 Jahre nachvollzogen werden. Besonders deutlich wird dies im Bereich der Wehrinsel im nördlichen Teil des Untersuchungsgebietes. Die Kolke im östlichen Uferbereich der Pleiße (außerhalb des Untersuchungsgebietes), die bei heutigen Hochwässern stets überflutet werden, sind Reste des noch 1809 dargestellten Pleißelaufes. Zusätzlich belegen aktuelle Beobachtungen von Uferabbrüchen bei bzw. nach Hochwässern an den wenig nördlich gelegenen Uferabschnitten mit Prallhang eine allmähliche Ausweitung/Verlegung des Pleiße-Flussbettes in westliche Richtung.

### 5.2 Datierung der Ablagerungen

Die Entwicklung der mitteleuropäischen Landschaften im Holozän, insbesondere der Böden und der Bodenerosion, ist in starkem Maße vom Vegetationszustand abhängig. Letzterer wird einerseits durch die klimatischen Bedingungen aber auch durch die Tätigkeit des Menschen bestimmt. Während des Altholozäns finden sich in den Talauen, deren Einzugsgebiete nahezu vollständig bewaldet sind, fast keine minerogenen Sedimente. Seit dem Eintreffen der ersten Ackerbauern wird der Vegetationszustand zunehmend von der Landnutzung und landeskulturellen Maßnahmen beeinflusst (BORK et al. 1998). Eine Unterscheidung klimabedingter und anthropogen induzierter Veränderungen ist ab diesem Zeitpunkt nur anhand äußerst detaillierter chronostratigraphischer Analysen möglich. Dies gestaltet sich für die vorliegenden Untersuchungen jedoch schwierig, da sowohl absolute (z.B.  $^{14}\text{C}$ -Datierungen) als auch relative Altersdatierungen mittels Pollenanalyse bisher fehlen. Darum können vorerst keine Aussagen zum Ablagerungs-/Bildungszeitraum der basalen Kiese und Sande sowie des Auelehms getroffen werden. Angaben zum Neben- und Nacheinander von Mändergenerationen, wie



**Abb. 17:** Lage vermuteter und nachgewiesener Paläomäander im Untersuchungsgebiet sowie zusammenfassende Darstellung kartographisch fixierter Flusslaufveränderungen seit etwa 1809.

sie beispielsweise für die Spree südlich von Fürstenwalde (SCHULZ & STRAHL 1997), das Mittelweser-Gebiet (CASPER 1993) oder den nördlichen Oberrheingraben (DAMBECK 2005) vorliegen, sind gleichfalls nicht möglich. Für das Gebiet der Pleißewiesen ergeben sich lediglich einzelne, sehr grobe Hinweise zur Altersstellung der Sedimente und Sedentate anhand ausgewählter Bohrbefunde.

Mit dem Fund einer Diaspore der Hainbuche (*Carpinus betulus*) in Bohrung 2/2009 in 2,45 m unter Flur (vgl. ENDTMANN 2012) kann zumindest für einen Bohrpunkt ein maximales Alter der basalen, holozänen Kiese und Sande angegeben werden. DANKE (2010) wies die Art pollenanalytisch erstmals im Frühen Atlantikum (ca. 8.000–7.000 a BP, Zeitangaben nach MANGERUD 1974, zit. in JACOMET & KREUZ 1999) für Thüringen (Orla-Senke), also an der Wende Mesolithikum/Neolithikum, nach. Zu einer verstärkten Ausbreitung der Hainbuche kam es nach SCHNEIDER (2006) jedoch erst während des Subatlantikums (ab 2.500 a BP).

Auch für die erbohrten Verlandungsmoortorfe können die jeweiligen Bildungszeiträume nicht exakt ermittelt werden. Nach HEMPEL (2009) ist *Phragmites* in Sachsen erst seit dem Boreal nachweisbar. Damit können die gefundenen Gewebereste der Art die Torfe maximal auf ein Alter von ca. 9.000–8.000 a BP datieren (Zeitangaben nach MANGERUD 1974, zit. in JACOMET & KREUZ 1999). Verlandungsmoore sind keine ausgesprochen stabilen Moorsysteme, sie gehen zumeist in einen anderen Moortyp bzw. ein Gewässer über. Zumeist dauert die Verlandungsmoortorfbildung maximal 500 Jahre an (COUWENBERG et al. 2001), wobei kleine und flache Altarme in der Regel weit schneller verlanden können als größere.

Der Zeitpunkt und die Ursache des Einsetzens der Auelehm-Akkumulation in den Flusstälern Mitteldeutschlands wurden in der Vergangenheit kontrovers diskutiert. Nach LITT (1988) setzt der Beginn der verstärkten Auelehmakkumulation mit der Ausweitung von Rodungstätigkeit und agrarischer Landnutzung im Zuge des neolithischen Landesausbaus ein. Der Wegfall der Wälder führte zu einem schnelleren Abfluss des Regenwassers in die Flüsse. Dabei erodierte in verstärktem Maße Bodenmaterial, welches in den Talauen der Flüsse als Auelehm abgelagert wurde. LITT (1988) datiert für Mitteldeutschland Phasen mit verstärkter Auelehm-Akkumulation in das Atlantikum (Frühneolithikum) sowie das Subatlantikum (Mittelalter und Neuzeit). Auch BORK et al. (1998) zeigen eine umgekehrte Proportionalität von Ausdehnung der Ackerflächen und Bodenerosionsprozessen zwischen etwa 1250 und 1370 AD.

FUHRMANN (1999) schließt dagegen aufgrund der Asynchronität von Sedimentationsphasen und Phasen verstärkter agrarischer Landnutzung aus, dass die Ablagerung von Auelehm ein kulturbedingtes Ereignis darstellt. Er führt die Ablagerung von Hochflut- oder Auelehm auf Veränderungen der klimatischen Bedingungen zurück. Demnach war während der Sedimentationsphasen das Klima niederschlagsärmer und stärker kontinental geprägt, während es in den Ruhephasen, wie in der Gegenwart, mehr ozeanisch beeinflusst war/ist. Die Zeitpunkte der Sedimentationsphasen der im Weißelstertal (Zeit) untersuchten Auelehmablagerungen im Mittelholozän schätzt FUHRMANN (1999) als eher unsicher ein. Im Jungholozän datieren diese Zeiträume dort etwa von 500 bis 100 BC, 200 bis 800 AD sowie 1300 bis 1700 AD. Die Sedimentationsrate betrug durchschnittlich 2,8 mm pro Jahr. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Ablagerung von Auelehm (Überflutungssediment!) kein kontinuierliches Ereignis darstellt.

Bis in eine Teufe von 0,60 m unter Flur konnten verschiedentlich Ziegelreste gefunden werden. Diese können die Auelehm-Ablagerungen maximal in die Mitte des 12. Jahrhunderts datieren (terminus post quem). Ein jüngerer Alter ist aber durchaus möglich. Würde man die von FUHRMANN (1999) angegebenen Akkumulationsraten von 2,8 mm/a nutzen, könnten die



Ziegelreste etwa in die Zeit des ausgehenden 18. Jahrhunderts datieren. Da die Pleißewiesen aufgrund von Eindeichungen und Flusslaufregulierungen momentan nur unregelmäßig überflutet werden und damit nur sporadisch Auelehm zur Ablagerung kommt, könnte aber auch von einem höheren Alter ausgegangen werden.

Eine abschließende Beurteilung zur Ursache und zeitlichen Stellung der Auelehm-Akkumulation im Untersuchungsgebiet kann es im Rahmen der vorliegenden Arbeit aufgrund fehlender Datierungen nicht geben. Es sei an dieser Stelle vielmehr aus der Arbeit von KREUZ et al. (1998: 139) zitiert: „Der regionale Forschungsstand läßt regionale Unterschiede deutlich werden, die aus verschiedenen geomorphologischen und klimatischen Begebenheiten, wie auch anthropogenen Aktivitäten resultieren.“

## 6 Dank

Das Forschungsvorhaben wurde aus Mitteln des Europäischen Sozialfonds (ESF) und der Gesellschaft für Arbeits- und Wirtschaftsförderung (GfAW) finanziert. Die Bundesagentur für Arbeit unterstützte das Projekt durch die Schaffung von Arbeitsgelegenheiten mit Mehraufwandsentschädigung für sechs Personen. Bei den Geländearbeiten wurden die Autoren von R. Vincenz, S. Rauschenbach, R. Peters und J. Prachensky tatkräftig unterstützt. N. Weber und G. Püschel bereiteten das gewonnene Probenmaterial für nachfolgende Analysen vor. I. Grade half bei der Erstellung von Grafiken. Informationen zu historischen Hochwässern der Pleiße erhielten die Autoren freundlicherweise von Dr. M. Deutsch (Göttingen). Wasserstandsdaten der Pleiße für den Pegel Remsa wurden von Herrn Klöckner (Landestalsperrenverband Sachsen, Staumeisterei Regis) zur Verfügung gestellt. Das Vermessungsbüro Kotthoff (Windischleuba) ermittelte für fünf Festpunkte Lage und Höhe. Die Firma Sakosta SKB (Ziegelheim) stellte ein Nivelliergerät für Vermessungsarbeiten zur Verfügung. Allen Personen und Institutionen sei an dieser Stelle herzlich gedankt.

## 7 Quellenverzeichnis

### 7.1 Literatur

- AUTORENKOLLEKTIV (1973): Das Altenburger Land. – Werte unserer Heimat Band 23. – Akademie-Verlag, Berlin.
- BORK, H.-R.; BORK, H.; DALCHOW, C.; FAUST, B.; PIORR, H.-P. & SCHATZ, T. (1989): Landschaftsentwicklung in Mitteleuropa. – Klett-Perthes, Gotha, Stuttgart.
- CASPERS, G. (1993): Vegetationsgeschichtliche Untersuchungen zur Flußauenentwicklung an der Mittelweser im Spätglazial und Holozän. – Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde **55** (1): 1-101.
- COUWENBERG, J.; DE KLERK, P.; ENDTMANN, E.; JOOSTEN, H. & MICHAELIS, D. (2001): Hydrogenetische Moortypen in der Zeit – eine Zusammenschau. – In: SUCCOW, M. & JOOSTEN, H.: Landschaftsökologische Moorkunde. – Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart: 399-403.
- DAMBECK, R. (2005): Beiträge zur spät- und postglazialen Fluß- und Landschaftsgeschichte im nördlichen Oberrheingraben. – Diss. Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt/Main. <http://publikationen.uni-frankfurt.de/volltexte/2005/908>.

- DANKE, S. (2010): Vom Jäger und Sammler zum Ackerbauern und Viehzüchter - Pollenanalytische Untersuchungen zur Neolithisierung der Orlasenke/Thüringen im Atlantikum. – unveröff. Staatsexamensarbeit Friedrich Schiller-Universität Jena.
- DEUTSCH, M. & PÖRTGE, K.-H. (2003): Hochwasserereignisse in Thüringen. – Schriftenreihe der TLUG **63**.
- ENDTMANN, E. (2012): Rekonstruktion der Vegetation eines Paläomäanders im Bereich der Pleißewiesen zwischen Windischleuba und Remsa (Thüringen, Altenburger Land) – Erste Ergebnisse. – *Mauritiana* **23**: 270-281.
- ENDTMANN, E.; BOROWSKI, A.; MEICHSNER, B.; MORGENSTERN, U.; STEGEMANN, M. & WINTER, C. (2010a): Forschungsarbeit am Museum: Über ein Projekt zum Landschaftswandel in der Pleißeau des Altenburger Landes. – *Thüringer Museumshefte* **19** (1): 104-109.
- ENDTMANN, E.; MORGENSTERN, U. & WINTER, C. (2010b): Landschaft im Wandel und ihre Biodiversität – Ein Projekt des Mauritianums Altenburg zur Erfassung der prähistorischen Artenvielfalt im Altenburger Land: Arbeitsstand für das Gebiet der Pleißewiesen zwischen Windischleuba und Remsa. – *Mauritiana* **21**: 290-292.
- FUHRMANN, R. (1999): Klimaschwankungen im Holozän nach Befunden aus Talsedimenten Mitteldeutschlands. – *Altenburger Naturwissenschaftliche Forschungen* **11**: 1-63.
- GLÄSSER, W. (1995): Erläuterungen zur geologischen Karte 1:25.000 von Thüringen, Blatt Altenburg, Nr. 5040. – Thüringer Landesanstalt für Geologie, Weimar.
- HÄNDEL, D. (1967): Das Holozän der nordwestsächsischen Flußauen. – *Hercynia* **4**: 152-198.
- HEMPEL, W. (2009): Die Pflanzenwelt Sachsens von der Späteiszeit bis zur Gegenwart. – Weissdorn-Verlag, Jena.
- HÖSER, N. (2009): Die Regenwurmfauna (Oligochaeta: Lumbricidae) in zwei Querschnitten durch die Aue der Pleiße bei Windischleuba. – *Mauritiana* **20** (3): 579-586.
- JACOMET, S. & KREUZ, A. (1999): Archäobotanik. – Eugen Ulmer, Stuttgart.
- JESSAT, M.; KIPPING, J.; KLAUS, D.; KAHNT, A. & BAUMKÖTTER, G. (2012): Das ENL-Projekt „Pleißeau Altenburger Land – Maßnahmen zur Entwicklung der Natura 2000-Gebiete im Altenburger Land, Thüringen“ – Eine Projektbeschreibung. – *Mauritiana* **23**: 4-53.
- KLAUS, D. (2012): Die Besiedlung künstlich geschaffener Kleingewässer in der Pleißeau durch Wasserinsekten und Amphibien. – *Mauritiana* **23**: 54-77.
- KREUZ, A.; NOLTE, S. & STOBBE, A. (1998): Interpretation pflanzlicher Reste aus holozänen Auensedimenten am Beispiel von drei Bohrkernen des Wettertales (Hessen). – *Eiszeitalter und Gegenwart* **48**: 133-161.
- LINDNER, E. (1969): Ein Dorf im Naherholungsgebiet. – Sonderdruck aus: Sächsische Heimatblätter **2/1969**.
- LITT, T. (1988): Stratigraphische Belege für anthropogen ausgelöste Bodenverlagerung vom Neolithikum bis zur frühen Eisenzeit im circumhercynen Raum. – *Ethnogr.-Archäol. Z.* **29**: 129-137.
- PLUNTKE, M. (2012): Beitrag zur Flora der Pleißewiesen zwischen Remsa und Windischleuba. – *Mauritiana* **23**: 127-147.
- SCHAEFFER, F. & SCHACHTSCHABEL, P. (2010): Lehrbuch der Bodenkunde. – Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg.
- SCHNEIDER, H. (2006): Die spät- und postglaziale Vegetationsgeschichte des oberen und mittleren Werratales. – *Dissertationes Botanicae* **403**. – J. Cramer, Berlin, Stuttgart.
- SCHULZ, I. & STRAHL, J. (1997): Geomorphologische und pollenanalytische Untersuchungen im Raum Drahendorf südöstlich Fürstenwalde – Ein Beitrag zur Klärung der spät- und postglazialen Entwicklung des Gerinnebettmusters der Spree. – *Brandenburger Geowissenschaftliche Beiträge* **4** (1997): 53-63.
- SUCCOW, M. (2001): Überflutungssmoore. – In: SUCCOW, M. & JOOSTEN, H.: Landschaftsökologische Moorkunde. – Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart: 343-349.

## 7.2 Karten und Luftbilder

Geologische Karte Blatt Altenburg. Gradabteilung 72 Blatt 1(1906a): – Königlich Preußische geologische Landesanstalt, Berlin.

Geologische Karte Blatt Windischleuba (Regis). Gradabteilung 58 Blatt 55 (1906b): – Königlich Preußische geologische Landesanstalt, Berlin.

Luftbild (1953): Thüringer Landesamt für Vermessung und Geoinformation. Aufnahmedatum. 30.6.1953, 1:22 000, Film Nr.: 5304 (M-33-25), Bild Nr.:12102.

Luftbild (2008): Geobasisdaten Thüringer Landesamt für Vermessung und Geoinformation (<http://www.thueringen.de/de/tlvermgeo/>), Gen.-Nr. 0231/09/33.

THÜMMEL, H. v. (1813): Topographische Karte der Aemter Altenburg und Ronneburg, hrsg. von dem Minister Thümmel, auf Befehl seiner Durchlaucht des regierenden Herzogs von Sachsen Gotha und Altenburg („Thümmelatlas“). Sektion IV. Windischleuba.

Urvermessungskarte (1809a): Tract 1 von Windischleuba.

Urvermessungskarte (1809b): Tract 1 von Remssa.

Eingegangen am 27.04.2012

Dr. ELISABETH ENDTMANN, Dipl. Geol. UNDINE MORGENSTERN, Dipl. Geol. CORDULA WINTER  
Naturkundliches Museum Mauritianum

Parkstr. 1

D-04600 Altenburg

Email: [endtmann@mauritianum.de](mailto:endtmann@mauritianum.de), [morgenstern@mauritianum.de](mailto:morgenstern@mauritianum.de), [winter@mauritianum.de](mailto:winter@mauritianum.de)

## 8 Anhang

Tab. 1: Lage- und Höhenangaben der in den Karten dargestellten Bohrungen und Grundwassermessstellen (GWM) sowie nicht abgebildeten Hilfspunkte.

Bezeichnung	Art des Messpunktes	Höhe m HN (GOK)	RW	HW
1	Bohrung	164,75	4533712	5653101
2	Bohrung	164,83	4533766	5653121
3	Bohrung	164,90	4533801	5653160
4	Bohrung	163,88	4533369	5653288
5	Bohrung	164,02	4533373	5653292
6	Bohrung	164,01	4533409	5653326
7	Bohrung	163,77	4533469	5653376
8	Bohrung	163,83	4533481	5653392
9	Bohrung	164,10	4533546	5653340
10	Bohrung	164,18	4533532	5653293
11	Bohrung	163,82	4533454	5653298
12	Bohrung	164,15	4533509	5653247
13	Bohrung	164,22	4533496	5653204
14	Bohrung	164,56	4533486	5653150
15	Bohrung	164,38	4533480	5653102
16	Bohrung	164,54	4533449	5653050
17	Bohrung	164,60	4533428	5653006
18	Bohrung	164,82	4533413	5652960
19	Bohrung	164,85	4533379	5652910
20	Bohrung	164,28	4533324	5653164
21	Bohrung	164,29	4533342	5653164
21+x	Bohrung	164,37	4533353	5653161
22	Bohrung	165,13	4533223	5653189
23	Bohrung	164,07	4533259	5653237
24	Bohrung	165,11	4533370	5652695
25	Bohrung	165,23	4533362	5652697
26	Bohrung	164,38	4533254	5653167
27	Bohrung	166,56	4533343	5652697
28	Bohrung	165,33	4533479	5652713
29	Bohrung	165,30	4533520	5652741
30	Bohrung	164,12	4533374	5653161
31	Bohrung	165,49	4533565	5652755
32	Bohrung	165,74	4533610	5652770
33	Bohrung	165,47	4533662	5652782
34	Bohrung	165,25	4533696	5652801
35	Bohrung	165,30	4533737	5652826
36	Bohrung	165,30	4533739	5652826
37	Bohrung	165,15	4533725	5652813

Tab. 1: Fortsetzung

38	Bohrung	165,01	4533722	5652809
39	Bohrung	165,18	4533703	5652802
40	Bohrung	165,18	4533703	5652802
41	Bohrung	165,16	4533702	5652798
42	Bohrung	165,63	4533754	5652839
43	Bohrung	165,33	4533789	5652860
44	Bohrung	164,96	4533823	5652887
45	Bohrung	165,14	4533857	5652908
46	Bohrung	165,41	4533879	5652931
47	Bohrung	165,47	4533914	5652948
48	Bohrung	165,62	4533389	5652583
49	Bohrung	165,29	4533425	5652599
50	Bohrung	165,51	4533463	5652624
51	Bohrung	165,75	4533494	5652642
52	Bohrung	165,59	4533529	5652664
53	Bohrung	165,64	4533541	5652676
54	Bohrung	165,57	4533569	5652686
55	Bohrung	164,31	4533385	5653165
56	Bohrung	164,37	4533406	5653170
57	Bohrung	165,80	4533602	5652700
58	Bohrung	164,40	4533389	5653186
59	Bohrung	165,87	4533632	5652722
60	Bohrung	165,70	4533668	5652744
61	Bohrung	165,17	4533706	5652777
62	Bohrung	165,10	4533735	5652786
63	Bohrung	165,51	4533443	5652491
64	Bohrung	165,98	4533485	5652486
65	Bohrung	165,81	4533502	5652519
66	Bohrung	166,20	4533572	5652488
67	Bohrung	166,31	4533593	5652495
68	Bohrung	166,40	4533606	5652498
69	Bohrung	166,47	4533635	5652503
70	Bohrung	166,46	4533664	5652509
71	Bohrung	166,54	4533693	5652514
72	Bohrung	166,32	4533723	5652523
73	Bohrung	166,20	4533763	5652537
74	Bohrung	166,46	4533791	5652548
75	Bohrung	166,68	4533821	5652556
76	Bohrung	166,56	4533847	5652567
77	Bohrung	166,74	4533845	5652573
78	Bohrung	166,73	4533878	5652575
79	Bohrung	166,66	4533917	5652597

Tab. 1: Fortsetzung

79B	Bohrung	165,46	4533909	5652790
80	Bohrung	165,71	4533877	5652791
81	Bohrung	165,85	4533845	5652790
82	Bohrung	165,71	4533816	5652790
83	Bohrung	165,34	4533784	5652787
84	Bohrung	166,31	4533959	5652791
85	Bohrung	166,10	4533613	5652564
86	Bohrung	166,41	4533598	5652600
87	Bohrung	165,83	4533582	5652635
88	Bohrung	165,42	4533553	5652724
89	Bohrung	165,31	4533540	5652757
90	Bohrung	164,31	4533388	5653134
91	Bohrung	164,28	4533417	5653130
92	Bohrung	164,28	4533418	5653199
93	Bohrung	166,25	4533631	5652566
94	Bohrung	166,24	4533652	5652570
95	Bohrung	166,26	4533671	5652572
96	Bohrung	166,31	4533691	5652581
97	Bohrung	166,27	4533718	5652584
98	Bohrung	166,24	4533719	5652583
99	Bohrung	166,33	4533611	5652605
100	Bohrung	166,40	4533632	5652615
101	Bohrung	166,15	4533666	5652630
102	Bohrung	165,99	4533705	5652643
103	Bohrung	165,61	4533733	5652660
104	Bohrung	165,92	4533791	5652663
105	Bohrung	165,97	4533835	5652681
106	Bohrung	166,17	4533889	5652693
107	Bohrung	166,07	4533771	5652581
108	Bohrung	166,50	4533810	5652570
109	Bohrung	165,79	4533949	5652813
110	Bohrung	166,14	4533993	5652815
111	Bohrung	165,49	4533542	5652695
112	Bohrung	164,22	4533421	5653189
113	Bohrung	165,94	4533330	5652609
'1/09	Bohrung	163,70	4533328	5653269
'2/09	Bohrung	163,88	4533371	5653274
'3/09	Bohrung	164,11	4533412	5653287
'4/09	Bohrung	163,83	4533456	5653279
'5/09	Bohrung	165,17	4533435	5652702
'6/09	Bohrung	164,42	4533644	5653076
'7/09	Bohrung	164,65	4533659	5653093

Tab. 1: Fortsetzung

Remsa 2	Bohrung	165,09	4533402	5652912
Remsa 3	Bohrung	163,88	4533178	5653147
Remsa 4	Bohrung	164,59	4533529	5652990
Remsa 5	Bohrung	164,49	4533589	5653023
GWM 1	GWM	166,27	4533543	5652465
GWM 2	GWM	164,44	4533511	5653367
GWM 3	GWM	164,79	4533752	5653103
GWM 4	GWM	164,75	4533664	5653080
GWM 5	GWM	165,13	4533813	5653113
GWM 6	GWM	167,12	4533190	5653048
GWM 7	GWM	165,19	4533772	5652857
GWM 8	GWM	166,79	4533902	5652703
GWM 9	GWM	165,83	4533794	5652646
GWM 10	GWM	166,60	4533278	5652627
GWM 12	GWM	165,80	4533461	5652424
GWM 13	GWM	164,11	4533185	5653379
HP 1	Hilfspunkt	166,33	4533595	5652506
HP 2	Hilfspunkt	165,94	4533576	5652553
HP 3	Hilfspunkt	165,55	4533524	5652693
HP 4	Hilfspunkt	165,76	4533461	5652824
HP 6	Hilfspunkt	166,31	4533910	5652763
HP 7	Hilfspunkt	164,33	4533310	5653132
HP 8	Hilfspunkt	164,83	4533365	5653026
HP 9	Hilfspunkt	164,21	4533255	5653202
HP 10	Hilfspunkt	166,01	4533351	5652695
HP 14	Hilfspunkt	165,79	4533821	5652751
HP 15	Hilfspunkt	165,68	4533747	5652665
HP 16	Hilfspunkt	166,52	4533878	5652597
HP 17	Hilfspunkt	166,38	4533917	5652626
HP 18	Hilfspunkt	165,72	4533845	5652630
HP 19	Hilfspunkt	165,94	4533859	5652637
HP 20	Hilfspunkt	166,38	4533854	5652649
HP 21	Hilfspunkt	166,22	4533842	5652644
HP 22	Hilfspunkt	165,60	4533928	5652822
HP 23	Hilfspunkt	165,49	4533897	5652809
HP 24	Hilfspunkt	166,35	4533880	5652743
HP 25	Hilfspunkt	165,06	4533505	5652769
HP 26	Hilfspunkt	165,35	4533529	5652804
HP 27	Hilfspunkt	165,47	4533562	5652804
HP 28	Hilfspunkt	165,58	4533584	5652792
HP 29	Hilfspunkt	166,02	4533436	5652893
HP 30	Hilfspunkt	166,02	4533459	5652916

Tab. 1: Fortsetzung

HP 31	Hilfspunkt	166,09	4533491	5652925
HP 32	Hilfspunkt	166,18	4533516	5652907
HP 33	Hilfspunkt	166,12	4533529	5652866
HP 34	Hilfspunkt	166,31	4533513	5652831
HP 35	Hilfspunkt	166,64	4533504	5652814
HP 36	Hilfspunkt	166,48	4533477	5652797
HP 37	Hilfspunkt	166,22	4533457	5652805
HP 38	Hilfspunkt	166,05	4533437	5652822
HP 39	Hilfspunkt	165,91	4533421	5652843
HP 40	Hilfspunkt	166,10	4533396	5652831
HP 41	Hilfspunkt	165,98	4533396	5652856
HP 42	Hilfspunkt	165,88	4533393	5652880
HP 43	Hilfspunkt	165,91	4533408	5652895
HP Teich	Hilfspunkt	165,18	4533410	5652909
alter Vermessungspunkt	Hilfspunkt	164,01	4533358	5653274
Sondage A Punkt 7	Hilfspunkt	164,98	4533707	5652841