

Bodenlehrpfad Tharandter Wald

Exkursionsführer



Vorwort

Böden sind Lebensgrundlage für Pflanzen, Tiere und Menschen. Sie haben wichtige und grundlegende Funktionen im Naturhaushalt und sind aufgrund vielfältiger Einwirkungen beansprucht und gefährdet. Aus diesem Grund ist die Schaffung eines Bodenbewusstseins in der Gesellschaft zu einer zentralen Aufgabe von Politik und Wissenschaft geworden.

Der Bodenlehrpfad Tharandter Wald soll am praktischen Beispiel und in unterhaltsamer Weise grundlegendes Bodenwissen in Bezug auf seine Entstehung und Vielfalt sowie seine unmittelbaren Beziehungen zur Pflanzenwelt und zu menschlichen Aktivitäten vermitteln. Sechs Bodenprofilgruben und neun Schau- und Erklärungstafeln des Lehrpfades zeigen den interessierten Besuchern die Vielfalt der Böden auf engem Raum, erzählen über Landschaft und Geschichte und weisen auf nutzungsbedingte Boden- sowie Landschaftsveränderungen hin.

Dem Besucher wird empfohlen, die ausgewiesenen Standorte in der vorgegebenen Reihenfolge aufzusuchen, da neun Info-Tafeln mit ihren fachlichen Darlegungen auch eine für sich betrachtete Einheit bilden. Die Länge des Pfades beträgt circa 1,2 km. Für eine eingehende Betrachtung sollte man etwa 75 Minuten einplanen.

Der Bodenlehrpfad Tharandter Wald entstand auf Initiative des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG) und des Instituts für Bodenkunde und Standortlehre der TU Dresden in Zusammenarbeit mit dem Staatsbetrieb Sachsenforst (Forstbezirk Bärenfels). Im Sommer 2009 wurde er festlich eröffnet.

Norbert Eichkorn
Präsident des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie

Inhalt

1	Einleitung	2
2	Der Bodenlehrpfad	4
2.1	Einführung	4
2.1.1	Was ist Boden?	4
2.1.2	Bodensystematisierung	5
2.2	Tafel 0 – Herzlich Willkommen	9
2.3	Tafel 1 – Ein vom Grundwasser beeinflusster Boden	10
2.4	Tafel 2 – Ein Boden mit Stauwasser	42
2.5	Tafel 3 – Ein Boden aus Lößlehm	14
2.6	Tafel 4 – Ein nährstoffarmer Boden	20
2.7	Tafel 5 – Ein Boden als sichtbarer Zeuge der Eiszeit	24
2.8	Tafel 6 – Boden und nachhaltige Landnutzung	27
2.9	Tafel 7 – Ein nährstoffreicher Boden	28
3	Fachdatenteil	31
3.1	Profil 01	31
3.2	Profil 02	33
3.3	Profil 03	36
3.4	Profil 04	39
3.5	Profil 05	41
3.6	Profil 06	44
4	Schrifttum	46
5	Glossar der Fachbegriffe	52
A	Anlage	54
A.1	Geschichte des Exkursionsgebietes	54
A.1.1	Verwaltungsgeschichte	54
A.1.2	Allgemeine Geschichte	57
A.2	Exkursionsgebiet	67
A.2.1	Lage	67
A.2.1.1	Naturräumliche Lage	67
A.2.1.2	Politische und forstadministrative Lage	69
A.2.2	Geologie	70
A.2.3	Klima und Klimawandel	81
A.2.4	Vegetation	91
A.2.4.2	Heutige Vegetation	94
A.2.4.3	Vegetationsentwicklung	95
	Abkürzungsverzeichnis	97

1 Einleitung

Der vorliegende Exkursionsführer des Bodenlehrpfades Tharandter Wald wendet sich an Schüler, Lehrlinge, Studenten und interessierte Bürger. Für die Lektüre dieses Heftes wird dabei kein bodenkundliches Fachwissen vorausgesetzt, vielmehr soll durch die Beschäftigung mit dem Boden, am praktischen Beispiel und in unterhaltsamer Weise, ein entsprechendes Bodenbewusstsein geschaffen werden. Dadurch soll der Boden als Umweltmedium, ähnlich wie Luft und Wassers begriffen und als einzigartiger, vierdimensionaler Raum wahrgenommen werden. Gleichzeitig gilt es ein grundlegendes Bodenwissen zu vermitteln und zur Weiterbeschäftigung mit dem Stoffgebiet zu motivieren. Im Exkursionsführer werden deshalb die wichtigsten Begriffe der Bodenkunde

den Lehrpfad und das oft noch recht unbekannt Thema Boden heranzuführen.

Der zweite Teil beschäftigt sich, auf den ersten Teil aufbauend, näher mit den einzelnen Exkursionspunkten. Er ist dazu gedacht an den Bodengruben des Lehrpfades gelesen und nachvollzogen zu werden. Eingefügtes Bildmaterial erlaubt aber auch ein Heimstudium.

Für den bodenkundlichen Experten ist zusätzlich ein Fachdatenteil angehängt, der die wichtigsten Ansprache- und Analyseergebnisse tabellarisch zusammenfasst. Dies soll als Datengrundlage für eigene Fachexkursionen zum Lehrpfad und ggf. für weitere, eigene Untersuchungen an den Profilen dienen. Die Tabellen können aber gleichzeitig auch dem Laien dienen, um den Bodenaufbau an den einzelnen Gruben in Kurzform nachzuvollziehen.

Die **Erreichbarkeit** des Bodenlehrpfades ist

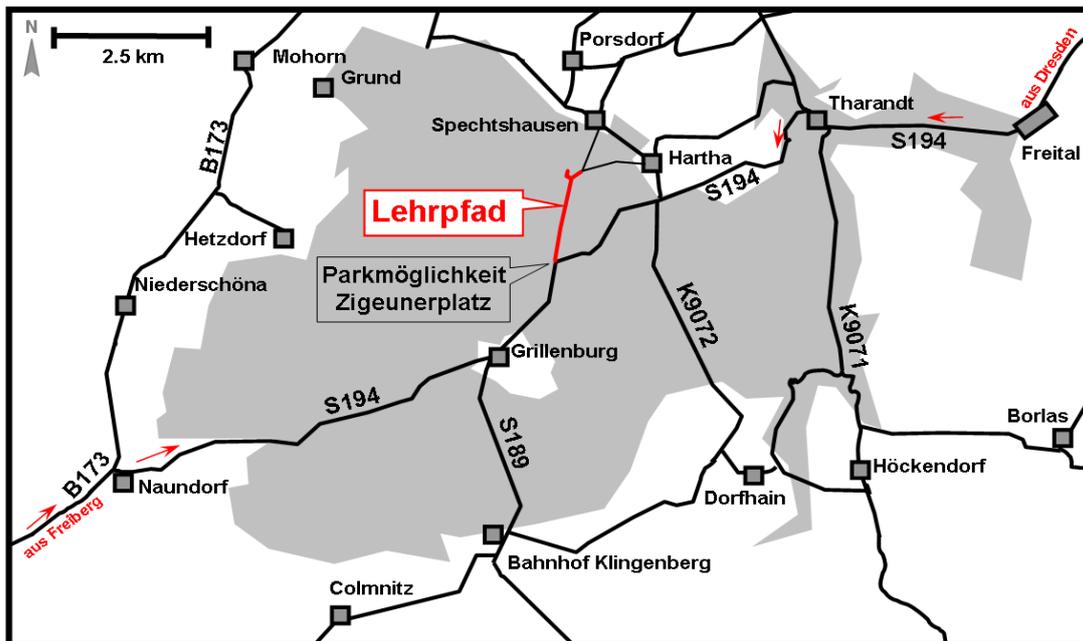


Abb. 0: Anfahrtskizze

sowie die bedeutendsten Bodentypen mit ihren Eigenschaften, ihrer Entwicklung und Wechselwirkungen innerhalb des Ökosystems vorgestellt und erklärt.

Um eine Brücke von der Landschaft zum Boden zu schaffen, wurde der Exkursionsführer in zwei große Abschnitte gegliedert. Der erste Teil beschäftigt sich in zusammenhängender Darstellung mit dem weiteren Exkursionsgebiet Tharandter Wald, wobei auf Lage, Geologie, Klima und Vegetation näher eingegangen wird. Dies soll gerade die zahlreichen heimatkundlich und allgemeinwissensinteressierten Bürger an

von Freiberg kommend über die Bundesstraße 173 in Richtung Dresden und ab Naundorf über die Staatsstraße 194 in Richtung Tharandt gegeben. Von Dresden aus ist der Lehrpfad über Freital und Tharandt kommend, ebenfalls über die Staatsstraße 194, in Richtung Freiberg, zu erreichen. Eine Parkmöglichkeit bietet sich, von Freiberg gesehen, hinter, von Dresden gesehen, vor Grillenburg, am sog. Zigeunerplatz, der sich direkt an der Staatsstraße befindet. Von hier aus kann man, entlang des asphaltierten Waldweges Richtung Spechtshausen und Kurort Hartha, in fünf Minuten zum Lehrpfad gelangen.

Der Lehrpfad selbst besteht aus sechs begehbaren, rechteckigen Bodengruben, die über einen Meter tief sein können. Dabei ist es nach Niederschlägen, oder im Frühjahr möglich, dass Wasser den Grund der Gruben bedeckt. Es ist deshalb empfehlenswert festes, möglichst wasserdichtes Schuhwerk zu tragen. Da die Bodenaufschlüsse darüber hinaus sehr stark den Witterungseinflüssen ausgesetzt sind und an der Oberfläche schnell von Algen besiedelt werden, ist es sehr vorteilhaft zusätzlich einen kleinen Spaten oder eine Spachtel mitzuführen, um die Profilwände nochmals wenige Millimeter abzustechen bzw. abzukratzen. Dadurch offenbaren sich die Bodenmerkmale wesentlich deutlicher. Man sollte sich auch nicht scheuen, Material aus der Profilwand zu entnehmen, um es besser betrachten zu können. Hinweise werden an den einzelnen Gruben gegeben.

2 Der Bodenlehrpfad

2.1 Einführung

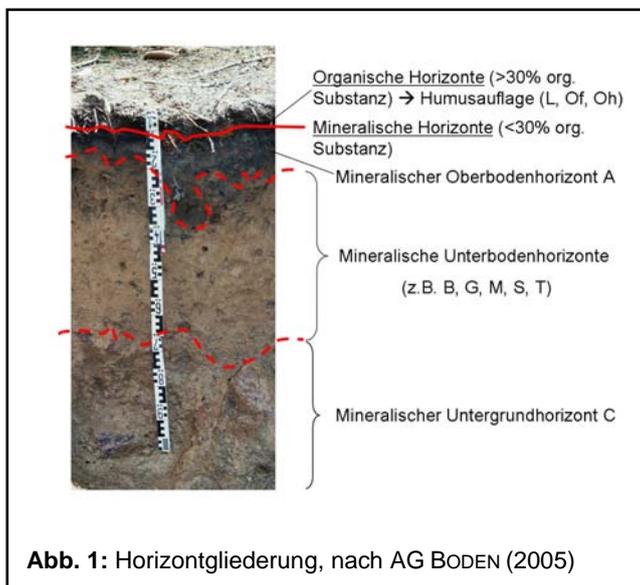
2.1.1 Was ist Boden?

Der Planet „Erde“ setzt sich aus der Atmosphäre bzw. der Lufthülle, aus der Hydrosphäre bzw. Wasserhülle und der Lithosphäre bzw. Gesteinshülle zusammen. Der gemeinsame Durchdringungs- und Vermischungsbereich, dieser drei Sphären, wird als Pedosphäre oder Bodenohle bezeichnet. Anders ausgedrückt kann man auch sagen, dass Boden der lockere Teil der festen Erdkruste ist, welcher durch die Atmosphäre, von Wasser und der Biosphäre, bzw. Lebewelt, beeinflusst, verändert und umgestaltet wurde.

Böden erfüllen in der Natur gleichzeitig zahlreiche Aufgaben und Funktionen, die auch in gegenseitiger Konkurrenz zueinander stehen können. Zuerst haben sie eine **Lebensraumfunktion**, d.h. sie sind Lebensraum und Lebensgrundlage für Pflanzen, Tiere und Pilze. Beispielsweise leben im Mittel in einem Kubikmeter Boden über 110 Millionen Tiere und tausendmal so viele Pilzindividuen (SCHACHTSCHABEL *et al.* 1998). Böden haben aber auch eine **Produktionsfunktion**, sind sie doch einerseits Grundlage für die Land- und Forstwirtschaft, sowie den Gartenbau, dienen aber auch als Abbaugelände von Rohstoffen, wie z.B. Sanden oder Tonen. Böden besitzen darüber hinaus auch eine **Filter-, Puffer-, Speicher- und**

auch Niederschlagsspitzen, und sie speichern CO₂, Wasser aber auch Schadstoffe. Die Böden der im Folgenden vorgestellten Profile bestehen im Durchschnitt zu 40 % aus Poren, d.h. es könnten theoretisch in einem Kubikmeter Boden 400 Liter Wasser gespeichert werden. Manche struktur- und humusreichen Böden können sogar bis zu 70 % aus Poren bestehen. Böden haben zusätzlich noch eine **Archiv- und Kulturfunktion**, denn sie können einerseits natürliche Prozesse und Veränderungen dokumentieren, z.B. Klimaänderungen der Vergangenheit, geben aber auch Auskunft über ehemalige menschliche Nutzung und Beeinflussung und sind Lagerungsort von Kulturobjekten vergangener Zeiten. Gleichzeitig sind sie auch heute noch Teil des lebendigen Brauchtums verschiedener Völker und dienen insbesondere als Baugrund und damit der menschlichen Kulturschöpfung.

Böden entwickeln sich unter dem Einfluss von Klima, Wasser und Lebewesen aus Gestein und abgestorbener, organischer Substanz. Bodenbildungsvorgänge stellen zum einen die physikalische und chemische **Verwitterung** des Gesteins und der Minerale, wie auch die **Mineralneubildung** dar. Zum anderen kommt es aber auch zur **Humusbildung**, d.h. zur biochemischen und mikrobiellen Zersetzung und Verwesung organischer Substanz, wodurch der sog. Humus (lat. Erde), ein dunkelfarbenes Gemisch niedrigmolekularer, leichtlöslicher, organischer Verbindungen, entsteht. Der Humus kann anschließend, durch die enzymatische Tätigkeit von Bakterien und besonders von Pilzen, in Huminstoffe umgewandelt werden. Je nach Löslichkeit werden diese in Humine, Huminsäuren und Fulvosäuren untergliedert. Huminstoffe können im Boden eine Verweildauer von bis zu 4000 Jahren haben (Gisi *et al.* 1990). Man bezeichnet diese Neubildung stabiler, organischer Komplexverbindungen als **Humifizierung**. Der Humus, als Gemisch organischer Verbindungen, kann aber gleichsam durch Mikroorganismen zu anorganischen Stoffen abgebaut werden, man spricht dann von der **Mineralisation**. Die, durch vorstehende Prozesse gebildeten Bodenpartikel können nun, durch Bodenab- und -auftrag,



Umwandlungsfunktion, so filtern sie z.B. das versickernde Wasser, bevor es ins Grundwasser oder in Oberflächengewässer gelangt, puffern beispielsweise eingetragene Säuren oder

mechanische Vermengung und Transport mit dem Sickerwasser, verlagert und durchmischt werden.

Anschließend kommt es durch die Anordnung und eventueller Verbindung der einzelnen Bodenteilchen zur Bildung des **Bodengefüges**.

Nach der bodenkundlichen Kartieranleitung (AD-HOC-AG BODEN 2005) wird zunächst nach Grundgefügen und **Aggregatgefügen** unterschieden. Bei den Grundgefügen bilden die einzelnen Bodenpartikel die Gefügestruktur. Man untergliedert sie weiter in Einzelkorngefüge, wo die Bodenteilchen lose vorliegen, z.B. bei Sandböden, in Kohärentgefüge, dabei bilden die Bodenteilchen eine nicht gegliederte, zusammenhaftende Masse, welche z.B. durch hohen Druck von oben zusammengepresst wurde, und in Kittgefüge, wo die einzelnen Bodenteilchen durch eine Kittsubstanz, z.B. Mangan- und Eisenverbindungen oder Karbonat, verbunden sind. Bei den Aggregatgefügen haben sich die Partikel zu größeren Einheiten, den Aggregaten, zusammengeschlossen, welche wiederum, je nach Entstehung, in spezifischen Formen vorliegen. Man untergliedert die Aggregatgefüge wiederum in Makrogrobfgefüge, Makrofeingefüge und Gefügefragmente. Ersterer, bei denen die kleinste Achse immer noch größer als 50 mm ist, werden in Rissgefüge, mit groben prismenförmigen Aggregaten, in Säulengefüge mit säulenförmigen Aggregaten, und Schichtgefüge mit plattigen Aggregaten unterteilt. Die Makrofeingefüge, mit Querachsen unter 50 mm, werden in Krümelgefüge, mit gleichmäßigen rundlichen Aggregaten, in Subpolyedergefüge mit mehreckigen, unregelmäßigen, stumpfkantigen Aggregaten, in Polyedergefüge mit mehreckigen, regelmäßigen, scharfkantigen Aggregaten, in Prismengefüge, mit senkrechten Prismen und in Plattengefüge mit, durch anthropogene Verdichtung, plattigen Aggregaten gegliedert. Gefügefragmente werden in Rollaggregate, Bröckel- und Klumpengefüge eingeteilt. Die Aggregate entstehen zumeist durch wiederholte Schrumpfungs- und Quellungsprozesse, oder das Gefrieren und Auftauen, mit einhergehender Rissbildung aus den Kohärent- und Kittgefügen, Krümelgefüge entwickeln sich durch Ausscheiden von Regenwurmlosung, das Plattengefüge und die Gefügefragmente durch den menschlichen Einfluss bzw. den Technikeinsatz.

2.1.2 Bodensystematisierung

Der Boden überzieht die gesamte Gesteinshülle, mit Ausnahme von Orten, wo das Gestein direkt zutage tritt, in einer millimeter- bis meterdicken Schicht. Je nach Gestein und Umwelteinflüssen entstehen dabei, flächig betrachtet, Unterschiede innerhalb dieser Schicht („Haut“), wobei jedoch nur selten klare Grenzen zwi-

schen diesen verschiedenen Ausprägungen existieren. Vielmehr findet ein langsamer, gleitender Übergang der Eigenschaften statt. Vertikal betrachtet kommt es jedoch immer zu einer typischen, abgrenzbaren Schichtung, welche mehr oder weniger parallel zur Bodenoberflächen verläuft.

Organische Horizonte	
H	Torf
L	nicht und wenig zersetzter Pflanzenreste (L von englisch litter = Streu)
O	stärker zersetzter
Mineralische Horizonte	
A	Oberbodenhorizont mit Anreicherung v. org. Substanz o. Verarmung an mineralischen Substanz o. Humus.
B	Unterbodenhorizont m. gegenüber dem Ausgangsgestein veränderten Mineralbestand
C	Untergrundhorizont aus angewitterten oder verwitterten Gestein
G	Unterbodenhorizont mit Grundwassereinfluss.
M	Unterbodenhorizont aus urch Wasser oder Wind umgelagerten Material.
S	Unterbodenhorizont mit Stauwassereinfluss
T	Unterbodenhorizont aus dem Lösungsrückstand von Karbonatgesteinen.
Vorangestellte Kleinbuchstaben für geogene und anthropogene Merkmale	
a	Audynamik, kombinierbar mit A, C, G, S
c	karbonatisch, kombinierbar mit C, G, S
f	ossil, kombinierbar mit O, A, B, G, S, T
l	ocker und grabbar, kombinierbar mit C
m	massiv und nicht grabbar, kombinierbar mit C
r	reliktisch, kombinierbar mit A, B, G, S, T
Nachgestellte Kleinbuchstaben für Horizontmerkmale	
a	anmoorig, kombinierbar mit A
b	gebändert, kombinierbar mit B, C
c	Sekundärkarbonat, kombi. m. A, B, C, G, M, S, T
d	verdichtet, stauend, kombinierbar mit S
e	ausgewaschen, sauergebleicht, kombi. m. A
f	vermodert, kombinierbar mit O
h	humos; kombinierbar mit O, A, B, G
i	initial bzw. beginnend, kombinierbar mit A
l	lessiviert bzw. tonverarmt; kombi. m. A
n	neu bzw. unverwittert; kombinierbar mit C
o	oxidiert bzw. sauerstoffbeeinflusst, kombi. m. G
p	gepflügt kombinierbar mit A
r	reduziert; kombinierbar mit G S
s	sesquioxidangereicht, kombinierbar mit B, G
t	tonangereicht; kombinierbar mit B, C
v	verwittert, verbraunt, verlehmt; kombi. mit B, C
w	stauwasserleitend; kombinierbar mit S
x	biogen gemixt; kombinierbar mit A

Abb. 2: Horizontsymbole, Auswahl nach AG BODEN (2005)

Der Boden wird, in seiner vertikalen Abfolge, je nach Eigenschaften und Prozessen, welche die Eigenschaften verursachen, in sog. **Horizonte** untergliedert. Man unterteilt zunächst in organische Horizonte und mineralische Horizonte. Die

organischen Horizonte haben dabei einen Masseanteil von über 30 % an organischer Substanz und bilden u.a. die sog. Humusaufgabe. Die mineralischen Horizonte werden wiederum in mineralische Oberbodenhorizonte, welche unter den organischen Horizonten anschließen, in mineralische Unterbodenhorizonte und in mineralische Untergrundhorizonte untergliedert (siehe Abbildung 1). Die Horizonte werden dabei mit Großbuchstaben benannt, eine Übersicht gibt Abbildung 2. Beispielsweise ist der mineralische Oberbodenhorizont stets ein A-Horizont, der Untergrundhorizont ein C-Horizont. Den Großbuchstaben können noch Kleinbuchstaben vorangestellt sein, welche geogene, bzw. erdbürtige, und durch den Menschen verursachte Merkmale beschreiben. Außerdem können ein bis mehrere Kleinbuchstaben nachgestellt sein, welche die typischen Merkmale des jeweiligen Horizontes ausdrücken, z.B. Bhv ein verwitterter, verbraunter Horizont (v) mit erkennbarer Humusanreicherung (h), wobei die bestimmendere Eigenschaft stets hinten steht, im Beispiel das v (Abbildung 2).

Die so gebildeten Horizontsymbole können jedoch auch kombiniert werden, denn in der Natur kommt es zur Ausbildung zahlreicher Übergänge zwischen den definierten Horizonten. Ein solcher Übergangshorizont, der somit die Merkmale zweier oder maximal dreier Horizonte trägt, wird aus den Symbolen der einzelnen Horizonte gebildet, die mittels eines Bindestrichs verbunden sind, z.B. wird aus Sw und Bhv Sw-Bhv, ein verwitterter, verbraunter, humusangereicherter Horizont (Bhv) der in geringem Umfang auch die Merkmale eines Stauwasserhorizontes (Sw) aufweist. Das wichtigere, bestimmendere Horizontsymbol steht dabei wieder an letzter Stelle. Durchdringen sich die beiden Horizonte in ihren Merkmalen nicht, liegen aber dennoch im gleichen Bereich vor, so spricht man von einem Verzahnungshorizont. Die Symbole werden dabei mit einem Pluszeichen verbunden, z.B. Bbt+Sd, in diesem Fall ein wasserstauer Horizont (Sd), dem einzelne Tonbänder (t für Ton, b für Bänder) zwischen gelagert sind, ohne dass sie in den Sd-Horizont übergehen. Den Horizonten wird darüber hinaus, sofern sie sich aus unterschiedlichen geologischen Substrat entwickelt haben, eine römische Ziffer vorgestellt, wobei erst bei Ziffer II begonnen wird, da das erste Material nicht speziell gekennzeichnet wird. Die Mächtigkeit eines Horizonts sollte niemals größer als 40 cm sein. In der Fläche wiederum werden, je nach der typischen, charakteristischen Abfolge und Ausprägung der Horizonte, verschiedenen **Bodentypen** abgegrenzt (Abbildung 3).

Symbol	Bodentyp	Horizontierung
Klasse: Terrestrische Rohböden		
OO	Syrosem	Ai/mC
OL	Lockersyrosem	Ai/lC
Klasse: Ah/C-Böden		
RN	Ranker	Ah/imC
Klasse: Schwarzerden		
TT	Schwarzerde	Axh/Axh+lC/C
Klasse: Braunerden		
BB	Braunerde	Ah/Bv/C
Klasse: Tonverlagerungsböden (Lessivés)		
LL	Parabraunerde	Ah/Al/Bt/C
Klasse: Podsole (Bleicherden)		
PP	Podsole	Ahe/Ae/Bh/Bs/C
Klasse: Kalksteinböden (Terrae calcis)		
CF	Terra fusca	Ah/Tv/cC
Klasse: Stauwasserböden		
SS	Pseudogley	Ah/Sw/Sd
SG	Stagnogley	Sw-Ah/Srw/Srd
Klasse: Anthropogene Böden		
YK	Kolluvisol	Ah/M/II...
Klasse. Auenböden		
AB	Vega	aAh/aM/IIaG
Klasse: Gleye		
GG	Gley	Ah/Go/Gr

Vorangestellte Kurzzeichen f. Varietäts- u. Subvarietätsmerkmale

e	erodiert
g2	flach vergleitet d.h. G-Horiz. tiefer als 80 cm
g3	tief vergleitet d.h. G-Horiz. tiefer als 130 cm
p2	schwach podsolig, Aeh-Horizont vorhanden
p3	mäßig podsolig, Ahe-Horizont vorhanden
p4	stark podsolig, Ahe+Ae-Horizonte vorhanden
l	lessiviert d.h. sehr schwache Tonverlagerung
r	reliktisch
s1	flach pseudovergleitet d.h. S-Horiz. tiefer als 80 cm
s2	tief pseudovergleitet d.h. S-Horiz. tiefer als 130 cm
v	beackert, Ap-Horizont vorhanden

Nachgestellte Kurzzeichen für Bodensubtypsbezeichnungen

a	Auen-
d	Bänder-
h	Humus-
l	Locker-
n	Norm-
s	Sauer

Abb. 3: Bodensystematik u. Symbolik, Auswahl nach AG BODEN (2005)

Als bekanntestes Beispiel eines Bodentyps gilt sicher die Braunerde, mit der typischen Horizontabfolge Ah/Bv/C. Die Bodentypen können ebenfalls mit Buchstaben verschlüsselt werden, siehe Abbildung 3. Da jedoch die Bodentypen eine überaus große Vielfalt aufweisen, wie auch keine eindeutigen, scharfen Grenzen zu den benachbarten Bodentypen bilden, sondern in mannigfaltiger Weise ineinander übergehen, werden sie, je nach Grad des Übergangs, wei-

ter in Subtypen untergliedert. Es gibt dabei einmal den Normsubtyp, d.h. er entspricht dem klassischen Bodentyp, z.B. Normbraunerde, abgekürzt BBn, mit der Horizontierung Ah/Bv/C, weiterhin gibt es Abweichungssubtypen, welche zwar alle charakteristischen Horizonte aufweisen, die dennoch etwas verändert sein können, als Beispiel kann die Humusbraunerde (BBh) gelten, mit der Horizontabfolge Ah/Ah-Bv/Bv/C, die sich durch den eingeschalteten Ah-Bv, dessen Unterkante mindestens 40 cm tief liegen muss, von der Normbraunerde unterscheidet. Norm- und Abweichungssubtypen werden durch Kleinbuchstaben, welche nach der Großbuchstabenkombination des Bodentyps stehen, symbolisiert und als substantivische Ergänzung vor den Namen gestellt (siehe Abbildung 27). Darüber hinaus gibt es Mischungen von Bodentypen, welche als Übergangssubtypen bezeichnet werden. Bei diesen werde im Regelfall zwei, bei Beinhaltung hydromorpher Subbodentypen, z.B. Gleye oder Pseudogley, auch drei, Bodentypensymbole mit einander verknüpft, in dem sie mit einem Bindestrich verbunden werden. Das Bestimmende, Dominierende steht abermals an letzter Stelle. Als Beispiel sei eine Pseudogley-Braunerde (SS-BB) genannt. Unter einem Bodenabschnitt mit den Merkmalen einer Braunerde liegt ein Abschnitt mit Pseudogleymerkmalen. Es kommt somit eine Kombination von Braunerde (BB) und Pseudogley (SS) in Betracht. Nach der Kartieranleitung (AD-HOC-AG BODEN 2005) ist jedoch die Verbraunung, da sie tiefer als 40 cm reicht, bedeutender als die Pseudovergleyung im Untergrund, weshalb der Subbodentyp den Braunerden zugeordnet wird, BB steht deshalb an hinterer Stelle, SS an vorderer.

Zusätzliche, untergeordnete Merkmale der Subbodentypen lassen sich durch weitere Untergliederung in Varietäten erreichen, dabei wird dem Subbodentyp ein Kleinbuchstabe vorangestellt, welcher die jeweilige Eigenschaft zum Ausdruck bringt und adjektivisch dem Namen ergänzt wird, z.B. pSS-BB podsolige Pseudogley-Braunerde. Werden mehrere solcher Symbole vorangestellt, so werden sie mittels eines Punktes getrennt, z.B. s.pBB pseudovergleyte, podsolige Braunerde. Möchte man zusätzlich noch eine quantitative Wertung der Eigenschaften ergänzen, so geschieht dies durch eine, den Buchstaben ergänzende, Ziffer, z.B. p2SS-BB, schwach podsolige Pseudogley-Braunerde. Bei einem solchen Vorgehen spricht man dann bereits von Subvarietäten. Bodentypen können jedoch auch zu Klassen, und diese zu Abteilungen, zusammengefasst werden. Ein anderer bzw. weiterer Weg Böden zu systematisieren ist es, sich die Teilchen bzw. Körner des Bodens horizontweise zu betrachten.

Je nach Größe werden die Körner zu **Kornfraktionen**, welche einen bestimmten Größenbereich umfassen, geordnet. Dabei wird in Fein- und Grobbodenfraktionen unterschieden (Abbildung 4). In einem weiteren Schritt kann nun das Mischungsverhältnis dieser Kornfraktionen systematisiert werden, was als **Bodenarten** bezeichnet wird. Eine Übersicht geben die Abbildungen 5 und 6.

Fraktion	Unterfraktion	Kurzzeichen	Durchmesser in mm
<i>Feinboden</i>			
Ton		T	<0,002
Schluff		U	0,002 - <0,063
	Feinschluff	fU	0,002 - <0,0063
	Mittelschluff	mU	0,0063 - <0,02
	Grobschluff	gU	0,02 - <0,063
Sand		S	0,063 - <2,0
	Feinsand	fS	0,063 - <0,2
	Mittelsand	mS	0,2 - <0,63
	Grobsand	gS	0,63 - <2,0
<i>Grobboden (kantig)</i>			
Grus		Gr	2,0 - <63,0
	Feingrus	fGr	2,0 - <6,3
	Mittelgrus	mGr	6,3 - <20,0
	Grobgrus	gGr	20,0 - <63,0
Schutt		X	≥63,0
	kantige Steine	fX	63,0 - <200,0
	kantige Blöcke	mX	200,0 - <630,0
	k. Großblöcke	gX	≥630,0
<i>Grobboden (gerundet)</i>			
Kies		G	2,0 - 63,0
	Feinkies	fG	2,0 - <6,3
	Mittelkies	mG	6,3 - <20,0
	Grobkies	gG	20,0 - <63,0
Geröll		O	≥63,0
	ger. Steine	fO	63,0 - <200,0
	ger. Blöcke	mO	200,0 - <630,0
	g. Großblöcke	gO	≥630,0

Abb. 4: Kornfraktionen des Bodens nach AG BODEN (2005)

So wird nach den Feinbodenartenhauptgruppen Ton, Schluff, Sand und Lehm, als Gemisch der Kornfraktionen, unterschieden. Bestimmt werden sie jeweils im Labor. Man kann jedoch schon im Feld, mit der „Fingerprobe“ eine Grobbestimmung vornehmen, indem man Material aus der Profilwand entnimmt, leicht anfeuchtet und versucht zu rollen. Zerrieselt das Substrat handelt es sich um Sand. Zerrieselt es nicht, lässt sich aber dennoch nicht oder nur leicht ausrollen ist es Schluff. Kann man das Material bis ungefähr auf Bleistiftstärke rollen, bevor es zerbröseln handelt es sich um Lehm und kann man es gar zu einer langen dünnen Schnur formen ist es Ton. Die Kombination der Fein- und Grobbodenartengruppen bzw. -untergruppen, welche eine Zusammenfassung

der einzelnen Bodenarten darstellen, führt anschließend zur Gesamtbodenart. Fügt man zur Gesamtbodenart noch die Herkunft des Materials hinzu, sowie die Zeit und den Weg der Entstehung, erhält man die Substratart. Da sich bei der vertikalen Betrachtung von Böden die Substratarten ändern können, ergibt die typische Abfolge der Substratarten der einzelnen Horizonte, zusammengefasst für das gesamte Profil, den **Substrattyp**, welcher feiner in Substrat-

subtypen unterteilt, aber auch zu Substratklassen zusammengefasst werden kann. Die Verbindung der bodensystematischen Einheiten Bodensubtyp, -varietät oder -subvarietät mit den substratsystematischen Einheiten Substratklasse, -typ oder -subtyp ergibt die sog. **Bodenform**, welche in ihrer flächigen Ausdehnung auf Bodenkarten dargestellt wird

Feinbodenarten- hauptgruppe	Feinbodenarten- gruppe	Feinbodenarten- gruppe	Feinbodenart	Masseprozent					
				Ton	Schluff	Sand			
Sande	s	Reinsande	ss	Reinsand	0-5	0-10	85-100		
		Lehmsande	ls	Schwach schluffiger Sand	0-5	10-25	70-90		
	Schluffsande	us		SI2	Schwach lehmiger Sand	5-8	10-25	67-85	
				SI3	Mittel lehmiger Sand	8-12	10-40	48-82	
				St2	Schwach toniger Sand	5-17	0-10	73-95	
				Su3	Mittel schluffiger Sand	0-8	25-40	52-75	
		us		Su4	Stark schluffiger Sand	0-8	40-50	42-60	
			sl		Slu	Schluffig-lehmiger Sand	8-17	40-50	33-52
					Sl4	Stark lehmiger Sand	12-17	10-40	43-78
					St3	Mittel toniger Sand	17-25	0-15	60-83
Lehme	l	Normallehme	ll	Schwach sandiger Lehm	17-25	40-50	25-43		
			Ls3	Mittel sandiger Lehm	17-25	30-40	35-53		
			Ls4	Stark sandiger Lehm	17-25	15-30	45-68		
			Lt2	Schwach toniger Lehm	25-35	30-50	15-45		
	tl	Sandig-toniger Lehm	Lts	Sandig-toniger Lehm	25-45	15-30	25-60		
			Ts4	Stark sandiger Ton	25-35	0-15	50-75		
			Ts3	Mittel sandiger Ton	35-45	0-15	40-65		
		Tonlehme	tu	Uu	Reiner Schluff	0-5	80-100	0-20	
				Us	Sandiger Schluff	0-8	50-80	12-50	
				Ut2	Schwach toniger Schluff	8-12	65-92	0-27	
Schluffe	u	lu	Ut3	Mittel toniger Schluff	12-17	65-88	0-23		
			Uls	Sandig-lehmiger Schluff	8-17	50-65	18-42		
			Ut4	Stark toniger Schluff	17-25	65-83	0-18		
			Lu	Schluffiger Lehm	17-30	50-65	5-33		
	t	Schlufftone	ut	Mittel toniger Lehm	Lt3	35-45	30-50	5-35	
			Tu3	Mittel schluffiger Ton	30-45	50-65	0-20		
			Tu4	Stark schluffiger Ton	25-35	65-75	0-10		
		Lehmtone	lt	Ts2	Schwach sandiger Ton	45-65	0-15	20-55	
				TI	Lehmiger Ton	45-65	15-30	5-40	
				Tu2	Schwach schluffiger Ton	45-65	30-55	0-25	
Tone	t		Reiner Ton	Tt	65-100	0-35	0-35		

Abb. 5: Feinbodenarten, nach AG BODEN (2005)

Niveau der Grobbodenart			Volumenprozent				
Hauptgruppe	Gruppe	Untergruppe	Kies	Geröll	Grus	Schutt	
Skelett		V	Skelett ≥ 2 mm				
	Kiese	k	Dominanz gerundetes Skelett 2 - 63 mm				
		Reinkiese	kk	≥ 75			
		Geröllkies	wk	50 - <75	25 - <50		
		Schuttkies	nk	50 - <75			25 - <50
		Gruskies	zk	50 - <75		25 - <50	
	Gruse	zk	Dominanz kantiges Skelett 2 - <63 mm				
		Reingrus	zz			≥ 75	
		Geröllgrus	wz		25 - <50	50 - <75	
		Schuttgrus	nz			51 - <75	25 - <50
	Gerölle	zk	Dominanz kantiges Skelett 2 - <63 mm				
		Reingeröll	ww		≥ 75		
		Schuttgeröll	nw		50 - <75		25 - <50
		Grusgeröll	zw		50 - <75	25 - <50	
	Schutte	zk	Dominanz kantiges Skelett ≥ 63 mm				
		Reinschutt	nn				≥ 75
		Geröllschutt	wn		25 - <50		50 - <75
		Grusschutt	zn			25 - <50	50 - <75
		Kiesschutt	kw	25 - <50			50 - <75

Abb. 6: Grobbodenarten, nach AG BODEN (2005)

2.2 Tafel 0 – Herzlich Willkommen

Die erste Station, des 1,2 km langen Lehrpfades, befindet sich am Fuß des Ascherhübels und dient der Begrüßung und der Einführung in den Lehrpfadsgegenstand, den Boden. Der asphaltierte Weg, die sog. Schwarze Straße, an welcher sich, mit einer Ausnahme, alle Lehrpfadstationen befinden, entspricht in etwa dem alten Pilgerpfad Jacobsweg, der später als Fürstenweg bezeichnet wurde. Reste des alten Weges werden später noch links und rechts, entlang der Straße zu erblicken sein. Dieser alte Weg stellt die älteste Durchquerung des Tharandter Waldes dar, und führte ursprünglich von Grillenburg weiter nach Dohna. Später wurde er in Richtung Dresden geführt, und diente insbesondere dem sächsischen Kurfürsten und seinen Hofbeamten, um das Jagd-schloss Grillenburg von Dresden aus zu erreichen oder aber zwischen Freiberg und Dres-

den, den im Mittelalter wichtigsten Residenzen, zu verkehren. Die Instandhaltung des Weges unterstand allein dem Hof, während die Pflege der anderen Wege des Tharandter Waldes den umliegenden Dörfern oblag. Der Fürstenweg durfte, aufgrund dieser Sonderstellung, auch nicht von Händlern für die Durchfahrt des Tharandter Waldes benutzt werden. Als Wegebau-material wurde seit der frühen Neuzeit der basaltähnliche Nephelinit, welcher die Spitze des Ascherhübels bildet, benutzt. Dieser hat eine grauschwarze Farbe, ähnlich dem heutigen Asphalt, weshalb der Weg den Namen „Schwarze Straße“ erhielt. Auch der Ascherhübel selbst erhielt wahrscheinlich den Namen von der Farbe des Gesteins, den es erinnerte an Asche. Eine andere Möglichkeit der Benennung ist, dass in früherer Zeit hier Potasche aus Holz-asche erzeugt wurde und sich der Name übertragen hat. Auf manchen älteren Karten findet man anstatt der Bezeichnung Schwarze Straße auch den Namen Flügelbergweg.

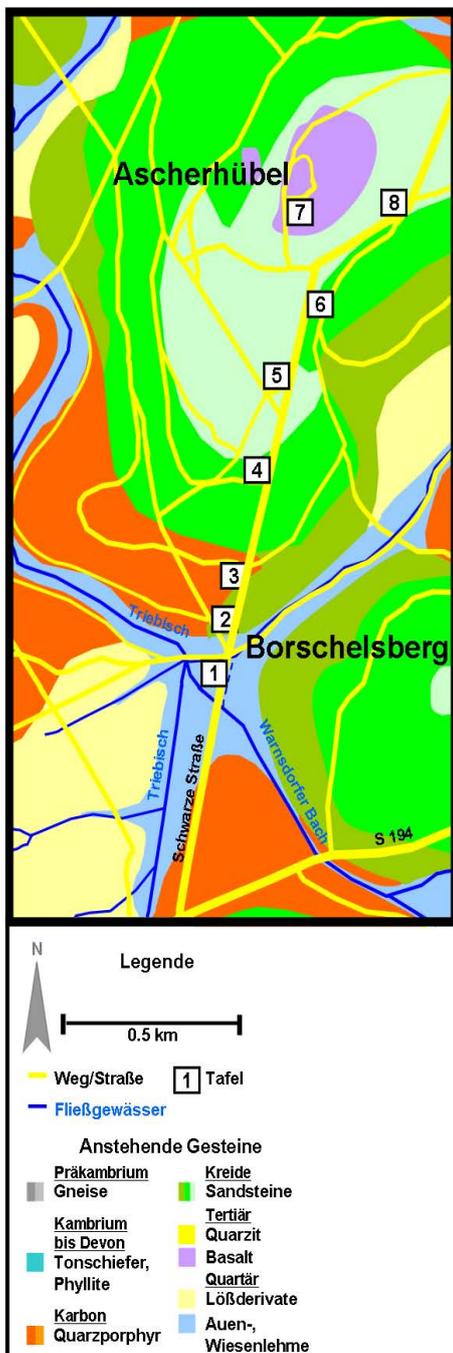


Abb. 7: Geologie des Ascherhübels

Bei dem Nephelinit des Tharandter Waldes handelt es sich um einen sog. Sonnenbrenner, welcher sehr leicht verwittert und schnell zerfällt, er war daher als Wegebaumaterial ungeeignet (vgl. Anl. 2.2). Ein weiteres sehr beliebtes Wegebaumaterial ist der rötliche Quarzporphyr. Dieser wird bis heute überaus häufig im Tharandter Wald eingesetzt. Unweit der

Waldhäuser, am Mauerhammerweg in Richtung zu Cottas und Judeichs Grab sind, in kurzen Abfolge, verschiedene Wegebaumaterialien, wie Quarzporphyr, Diabas, Granit und Kalkstein, verwendet wurden, um in einem vergleichenden Versuch die Eigenschaften besser studieren zu können.

Der Ascherhübel gehört der Kleinlandschaft Östlicher Tharandter Wald an. Der Talboden befindet dabei in einer Höhenlage von 330 m ü. NN, die Spitze des Ascherhübels liegt bei 417 m ü. NN. Die Steigung liegt im Durchschnitt bei ca. 4°, die Maximalsteigung bei ca. 7°.

Geologisch besteht der Ascherhübel aus Quarzporphyr, welcher von verschiedenen Sandsteinen überlagert wird. Dem zu oberst anstehenden Plänersandstein ist im Tertiär Nephelinit aufgelauert, denn der Ascherhübel ist ein ehemaliger Vulkan. Jegliches Gestein wurde während der Eiszeiten zusätzlich von Lößderivat überlagert. In den Bachtälchen wurden seit der letzten Eiszeit, d.h. ca. in den letzten 10000 Jahren, Schotter und Feinmaterialien abgesetzt. Eine Übersicht der Gesteinsverteilung gibt Abbildung 7. Näheres zur Geologie findet sich in Anl. 2.2.

Die durchschnittlichen Jahresmitteltemperaturen liegen am Ascherhübel bei etwa 7,4 °C, die jährliche Niederschlagssumme zwischen 800 und 930 mm, wobei in der Vegetationszeit, von April bis September, zwischen 440 und 530 mm Niederschlag fallen (vgl. Anl. 2.3).

Linker Hand (westlich) der Schwarzen Straße befindet sich das Forstrevier Hetzdorf, rechter Hand (östlich), das Revier Tharandt. Der gesamte Ascherhübel, gehört, wie der Großteil des Tharandter Waldes, zur Gemarkung Grillenburg. Von Osten kommend, südlich der Staatsstraße 194 folgend, bis zum Zigeunerplatz und dann nach südsüdwesten abknickend, befindet sich die Grenze zur Gemarkung Tharandt. Als nächstes soll die Tafel 1, und damit das erste Bodenprofil, näher betrachtet werden.

2.3 Tafel 1 – Ein vom Grundwasser beeinflusster Boden

Die erste Bodengrube befindet sich in der Aue des unweit fließenden Warnsdorfer Baches. Dieses Gewässer entspringt an der Warnsdorfer Quelle, in einer Höhe von 366 m ü. NN., am Fuße des S-Berges und mündet 100 m von der Bodengrube entfernt, in einer Höhenlage von 332 m ü. NN. in die Triebisch. Von der Quelle bis zur Mündung ist er 1,9 km lang. Von der Borschelsbergbrücke der Staatsstraße 194 aus, kann man ihm bequem entlang des Warnsdorfer Weges bis zur Quelle folgen. Nach ca. 500 m des Weges, hin zur Quelle, ergießt sich ent-

lang eines Seitenweges (Warnsdorfer Flügel) ein kleiner Bach in den Warnsdorfer Bach. An diesem Bach befand sich einst das Dorf Warnsdorf, welches jedoch wahrscheinlich schon im 12. Jh. wieder verlassen wurde. Benannt war es nach dem Lokator des Dorfes „Werner“, ein Mann aus dem niedern Adel, der mit eigenem Kapital, wahrscheinlich im Auftrag der Familie von Strehla, der Burggrafen zu Nossen, um 1160, Siedler aus Thüringen oder Franken an diesen Ort führte.

Betrachtet man die Umgebung des Bodenprofils, so fallen zuallererst die ebene Lage und die lichte Auenvegetation auf. Man findet Schwarz-erle (*Alnus glutinosa*) sowie Grauerle (*Alnus incana*) in der Baum-, und flächendeckend Zittergrassegge (*Carex brizoides*) in der Kraut-

Bei einem ersten Blick auf die Grubenwand des vorliegenden Aufschlusses sticht zunächst eine Zweiteilung ins Auge. Es handelt sich um einen dunkelbraunen oberen Bereich und einen graubraunen bis teilweise rostroten unteren Abschnitt. Zunächst soll der untere Teil Beachtung finden, denn es handelt sich um einen überlagerten Boden. Man erkennt ein sehr dunkelgraubraunes bis schwarzes Band sowie einen schmalen Streifen, der als II fAh-Gor-Horizont bezeichnet wird. Besonders gut ist es an der zur Straße zuliegenden Wand zu erkennen. Darunter folgt ein Horizont der aus bräunlich-grauen Bleichflecken und rötlichbraunen Rostflecken besteht und als II Gor-Horizont bezeichnet wird. Unterhalb schließt sich ein rotbrauner Schutthorizont, mit nur geringem und deutlich

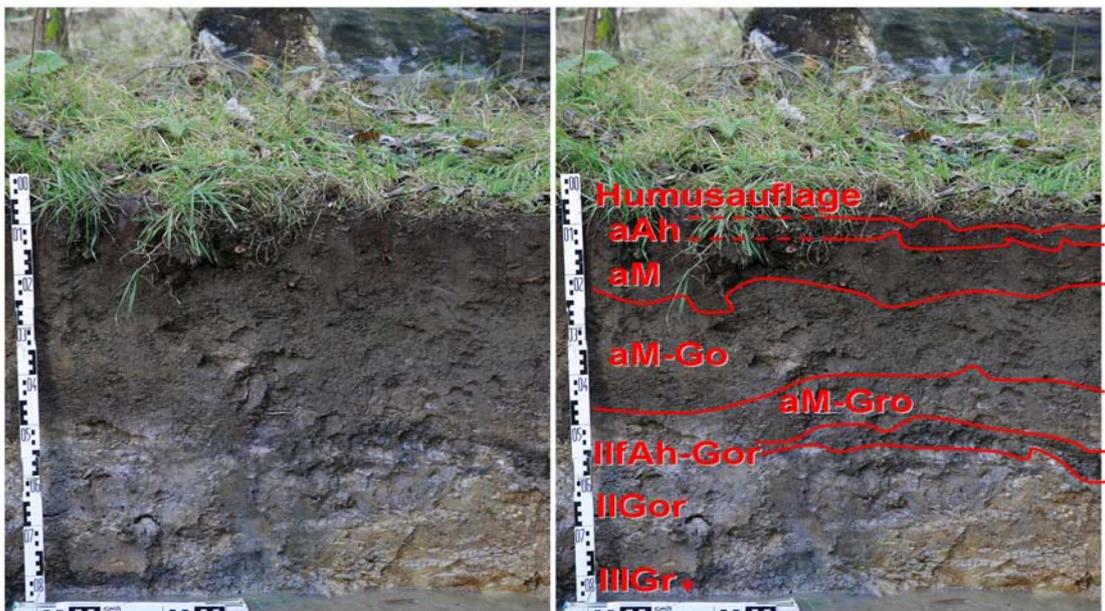


Abb. 8: Profil 1, AB-GG

schicht. Es handelt sich um einen naturnahen Standort mit der potentiell natürlichen Vegetation eines Hainmieren-Schwarzerlen-Bachwaldes (*Stellario-Alnetum*). Es ist darüber hinaus Totholz abgestorbener Schwarzpappeln (*Populus nigra*) zu erblicken, welche in der Nachkriegszeit gepflanzt wurden und später durch eine Pilzinfektion abstarben. Das bestimmende Element an diesem Standort ist das Wasser, wie es die Vegetation und der Name Aue, von indogerm. *awjo* (zum Wasser gehörend), bereits ausdrücken. Im Bodenprofil ist ebenfalls Wasser zu erkennen, es handelt sich dabei um Grundwasser. Die Grube wurde deshalb nach Aufnahme der bodenkundlichen Merkmale wieder teilweise verfüllt. Das Profil ist jedoch als Foto auf der Tafel festgehalten.

sandigerem Anteil an Feinmaterial, welches sich zwischen den Steinen befindet, an. Steine werden in der Bodenkunde als „Skelett“ des Bodens bezeichnet. Der Horizont wird als III Gr-Horizont ausgeschieden. Das Wasser läuft gerade in diesem Abschnitt des Profils beständig wieder zu und steht rasch erneut knapp unterhalb des schwarzbraunen Bandes, oder gar höher. Wurzeln finden sich ebenfalls nur bis in die Höhe des schwarzen Streifens.

Das schwarze Band (II fAh-Gor-Horizont) stellt einen alten mineralischen Oberbodenhorizont unter einer alten verschütteten Bodenoberfläche dar. Darunter befinden sich zwei stark vom Grundwasser beeinflusste Horizonte. Würde man diesen Bodentyp ohne das darüber lagernde Material antreffen, so würde man ihn als **Gley** bezeichnen. Das Wort Gley geht auf das

sächsische, niederdeutsche, Wort Klei, für entwässerten Schlick oder Schlamm zurück, welches wiederum von der indogermanisch Wortwurzel *glei-*, für kleben und schmieren, herrührt.

Ein Normgley (Abk. GGn) hat die typische Horizontierung Ah/Go/Gr. Zuoberst steht, wie bei den meisten Bodentypen, ein Ah-Horizont, ein mineralischer Oberbodenhorizont, an. Das h steht für humos, es handelt sich um ein Gemisch von Mineralpartikeln und organischer Substanz, deren Anteil jedoch unter 30 % beträgt. Durch den hohen Humusgehalt ist die Farbe meist dunkelbraun bis schwarz. Der genaue Anteil der gesamten organischen Substanz kann näherungsweise aus dem, im Labor analysierten C_{org} -Gehalt des jeweiligen Horizontes (siehe Kap. 3, Fachdatenteil), durch die Multiplikation mit dem Faktor 1,72, errechnet werden. Für den vorliegenden fAh-Horizont liegt der Anteil mit ca. 8 % im stark humosen Bereich. Bei rezenten Ah-Horizonten des Lehrpfades liegen die Anteile zwischen 12 und 26 %, sie sind damit sehr stark bis extrem humos. Der vorliegende Ah-Horizont ist jedoch ein fossiler Horizont, was durch das vorgestellte f zum Ausdruck gebracht wird. Fossil bedeutet, er wurde unter einer jüngeren Bodenschicht begraben und gleichzeitig in seiner Weiterentwicklung unterbrochen, da von oben keine Einarbeitung organischer Substanz mehr stattfindet. Er zeigt somit zwar noch die Merkmale eines Ah-Horizontes, ist jedoch in seiner jetzigen Lage und Funktion keiner mehr und wird sich langfristig zu einem anderen Horizont entwickeln.

Bei einem Normgley folgt unter dem Ah-Horizont ein Go-Horizont. Das o steht dabei für oxidative Verhältnisse, denn der Horizont stellt den Schwankungsbereich des Grundwasserspiegels dar und ist den überwiegenden Teil des Jahres belüftet, bzw., insbesondere in den Grobporen ($\varnothing > 10 \mu\text{m}$), wasserfrei. Wasser steigt jedoch aus dem Grundwasser, als sog. Kapillarwasser, auf. Dies kann deshalb geschehen, weil Wasser im Boden nicht, wie vielfach angenommen, immer von oben nach unten fließt, sondern sich vielmehr, unter Energiefreisetzung, von Stellen höheren Potentials zu Stellen mit niedrigerem Potential bewegt, bis überall im Boden ein Potenzialgleichgewicht herrscht. Das Potential ist dabei ein negatives Maß für die Arbeit (zumeist in hPa oder cm Wassersäule), welche notwendig wäre, dem Boden eine Einheit (Volumen oder Gewicht) Wasser zu entziehen. Regnet es auf die Bodenoberfläche, so herrscht an der Oberfläche ein höheres Potential, d.h. man bräuchte z.B. weniger Unterdruck um dem Boden Wasser zu entziehen, als in tieferen, trockeneren Schichten. Das Wasser selbst bewegt sich deshalb

zum niedrigeren Potenzial hin, welches in den tieferen Schichten herrscht, wo mehr Unterdruck zur Wasserentnahme notwendig ist. Umgekehrt wandert Wasser aus dem Grundwasserbereich in den Mittelporen ($\varnothing = 0,2$ bis $10 \mu\text{m}$) und Feinporen ($\varnothing < 0,2 \mu\text{m}$) nach oben, wenn an der Oberfläche ein niedrigeres Potential herrscht, z.B. durch bereits erfolgte Wasserentnahme von Pflanzen oder durch Verdunstung. Die Geschwindigkeit der Wasserbewegung kann zwischen einigen Zentimetern und deutlich weniger als 1 mm pro Tag, je nach Bodenmaterial und Wassergehalt, liegen. Dabei ist die Wasserleitfähigkeit umso geringer, je geringer der Wassergehalt ist und sie ist mit zunehmender Trockenheit positiv vom Schluff- sowie negativ vom Tongehalt beeinflusst.

Beim Gley wird nun mit diesem Kapillarwasser u.a. gelöstes Eisen (Fe^{2+}) und Mangan (Mn^{2+}) nach oben transportiert und im Go-Horizont, bei Luftkontakt, stellenweise zu Fe^{3+} , Mn^{3+} oder Mn^{4+} oxidiert und in Form von Oxiden und Hydroxiden, z.B. als FeOOH , Fe_5HO_8 , Mn_2O_3 , MnO_2 , vorzugsweise an den Aggregatoberflächen, angereichert. Dies sorgt für eine rostrote bis braunschwarze Fleckung, da die Oxidation von der Porenverteilung, und dem damit verbundenen Sauerstoffzutritt, abhängig ist, welche innerhalb des Horizontes variieren kann. Gleichzeitig kann es auch zu einer erneuten Reduktion kommen, die ebenfalls kleinflächig wechseln kann.

Unter dem Go-Horizont befindet sich beim Normgley ein Gr-Horizont. Das r steht dabei für reduzierte Bedingungen, denn in diesem Horizont steht nahezu ganzjährig das Grundwasser. Durch das reduzierte Mangan und Eisen, sowie sich bildende Eisensulfidverbindungen, welche man auch deutlich riechen kann, ergibt sich eine graublau bis schwarzgrüne Farbe.

Bei dem vorliegenden Profil findet sich unterhalb des fossilen Ah-Horizontes, in 56 cm Tiefe, ein Gor-Horizont, also ein Horizont welcher sowohl reduktive wie oxidative Merkmale, aufweist. Die reduktiven Merkmale überwiegen, weshalb das r an hinterer Stelle steht. Dies kommt in der Farbe, welche oxidative, rote, wie reduktive, dunkle grauschwarze bis schwarzgrünliche Flecken vereinigt, zum Ausdruck. Das Material ist skelettfrei und besteht aus stark tonigem Schluff mit einem Anteil von 19 % Ton, 70 % Schluff- und elf Prozent Sand. Der darunter, ab 96 cm, liegende Gr-Horizont ist ein typischer Reduktionshorizont, er ist jedoch stark skeletthaltig und enthält lediglich 30 % Feinmaterial, welches aus mittel lehmigem Sand besteht (11 % Ton, 17 % Schluff, 72 % Sand). Die Farbe wird optisch von der rötlichen Farbe des Gesteins, welches überwiegend Quarzporphyr ist, bestimmt. Nur in der Feinsubstanz zwischen

den Steinen ist die typische Reduktionsfärbung erkennbar. In Abbildung 8 liegt der Horizont jedoch unter der Wasseroberfläche und ist nicht einsehbar. Das Material ist bei stärkerer Strömung im Bachbett abgesetzt worden, das des darüber liegenden Substrates wahrscheinlich bei einem Hochwasserereignis oder abseits des Strömungsbereiches. Der fAh-Gor-Horizont ist ebenfalls vom Grundwassereinfluss erfasst worden, weshalb er auch einen Übergangshorizont zwischen Ah und Gor darstellt.

Als nächstes soll das jüngere, braune Material über dem II fAh-Gor-Horizont Beachtung finden. Man erkennt, von oben nach unten, zunächst einen, nur wenige Zentimeter schmalen, dunkelrotbraune Streifen, direkt unter der Geländeoberfläche, dem ein weiterer ca. 10 cm mächtiger dunkelbrauner Bereich folgt. Dieser vermittelt ungefähr den Eindruck als ähnele er einem umgangssprachlich als „Mutterboden“ bezeichneten Gartenboden. Darunter folgt ein breiterer Horizont der ganz ähnlich aussieht, jedoch schon einzelne bleichere, dunkelgraue Flecken aufweist (\varnothing 2 - 5 cm). Im darunter liegenden Abschnitt nehmen die Bleichflecken zu und es treten ebenso häufig Rostflecken auf. Nimmt man das Material in die Hand ist es im Vergleich zu den darüber liegenden Horizonten etwas schmieriger. Insgesamt handelt es sich um braunes Auenbodenmaterial. Dieses besteht aus bachaufwärts im Einzugsgebiet abgetragenen, erodiertem Bodenmaterial, welches in der Aue wieder sedimentiert wurde. Man bezeichnet ein solches Bodenmaterial als **Kolluvium**, wobei kolluviale Horizonte durch M symbolisiert werden. Wir finden dementsprechend von oben nach unten zunächst einen, jetzt rezenten, aAh-Horizont, das vorgestellte a steht dabei für die Aue, dann einen aM-Horizont, gefolgt von einem aM-Go- und einem aM-Gro-Horizont. Es ist ersichtlich, dass nach der Ablagerung bzw. Überdeckung der alten Bodenoberfläche die Vergleungserscheinungen auch das neue Bodenmaterial, von unten kommend, ergriffen haben. Dabei kam es es zur Bleich- und Oxidationsfleckung und damit zur Ausbildung eines aM-Go- sowie aM-Gro-Horizontes kam. Das Material ist wahrscheinlich wegen der Freilegung größerer Flächen, während der Rodung von Land für die Siedlungen Grillenburg oder Warnsdorf im 12. Jh., durch Niederschläge von der Oberfläche abgelöst sowie erfasst, damit erodiert und durch ein Hochwasserereignis entlang der Triebisch oder des Warnsdorfer Baches abgesetzt worden. Es handelt sich dabei um einen abermals völlig skelettfreien, schluffigen Lehm, mit einem Anteil von 20 % Ton, 63 % Schluff und 17 % Sand. Der hohe Anteil an sehr feinkörniger Substanz (Ton, Fein- und Mittelschluff) zeigt, dass es

durch langsam fließendes Wasser, am Rande des Strömungsbereiches oder im nahezu stehenden oder angestauten Wasser stattgefunden haben muss. Ursprünglich wird es sich bei dem abgetragenen Material um Lößderivat gehandelt haben. Betrachtet man die Auenbreite und -länge und bedenkt, dass das Kolluvialmaterial nochmals ca. 40 cm mächtig ist, werden einem die Ausmaße des Abtrages erst recht bewusst, denn bei einer durchschnittlichen Bodenneubildungsrate von 0,1 mm/Jahr (ZEPP 2002) kann ein solcher Bodenverlust nur sehr langfristig ausgeglichen werden. Auch heute noch findet gerade auf Ackerflächen, eine sehr starke Bodenerosion statt. Insbesondere an Feld-Wald- oder Feld-Siedlungskanten im Lößhügelland ist der Bodenverlust, anhand der Mächtigkeit sog. Kulturwechselstufen, gut erkennbar.

Ein kolluviales Profil, mit einer Horizontierung aAh/aM/..., wobei der aAh und aM zusammen mächtiger als 40 cm sein sollten, wird als **Vega** bezeichnet. Veges gehören zu den Auenböden. Unter Auenböden werden Böden zusammengefasst, welche aus durch Fließgewässer abgesetzten Sedimenten des Holozäns bestehen und die periodisch überflutet wurden oder werden. Im vorliegenden Fall dominieren aber schon ab 15 cm die Vergleungsmerkmale, weshalb der Übergangsbodensubtyp Vega-Gley (Abk.: AB-GG) vorliegt.

Da es sich bei dem Kolluvium, bei dem II fAh-Gor und II Gor, sowie bei dem III Gr um drei verschiedene Ausgangssubstrate handelt, wird vor das zweite Substrat eine römische II, vor das dritte eine römische III gesetzt, während vor das erste eine römische I gehört hätte, die jedoch nicht geschrieben werden muss.

Wie ersichtlich, ist das Profil das ganze Jahr über mit Wasser ausreichend versorgt, wobei der mittlere Grundwasserstand in einer Tiefe von ca. 30 cm unter Geländeoberfläche angenommen werden kann. Das C/N- und C/P-Verhältnis, als Maß für die Humusmineralisation und -umsetzung und damit für die biologische Aktivität, ist als mittel bis mäßig eng einzuschätzen, was auf eine mittlere Humusqualität hinweist. Die Humusaufgabe, wie der Oberboden sind sehr stark sauer, der Unterboden jedoch nur stark bis mäßig sauer, darüber hinaus ist das Profil, wenn man von den oberen 15 cm absieht, welche basenarm sind, basenreich bis sehr basenreich, was auch auf die Humusaufgabe zutrifft. Die Humusform ist ein mullartiger Moder. Man kann daher insgesamt, nach KARST *et al.* (1965 a), von einer mittleren bis kräftigen Nährstoffversorgung des Standorts ausgehen. Als mögliche Baumarten kommen verschiedene Edelbaumarten in Frage, wie Gemeine Esche (*Fraxinus excelsior*), Berg-

ahorn (*Acer pseudoplatanus*) oder Schwarzerle. Letztere stellt, als Hainmieren-Schwarzerlen-Bachwald, auch die zu erwartende, bachbegleitende natürliche Vegetation dar. Durch die hohe Frostgefährdung dieses Standortes geht dieser jedoch an manchen Stellen des Tales in einen Wollreitgras-Fichtenwald (*Calamagrostio-Piceetum*) über (vgl. SCHMIDT *et al.* 2001). Die Gemeine Fichte (*Picea abies*) ist somit hier ebenfalls natürlich. Direkt am Bachufer wird sie aber nicht auftreten, da sie mit den Wurzeln das hochanstehende Grundwasser meidet und deshalb durch Flachwurzelbildung besonders windwurf- und unterspülungsgefährdet ist. Auch längeres Hochwasser verträgt sie nicht. Die Schwarzerle kann hingegen mit ihren Wurzeln bis weit unter die Grundwasseroberfläche vorstoßen, da sie ein spezielles Luftleitgewebe (Aerenchym) zur Sauerstoffversorgung besitzt. Sie eignet sich daher hervorragend zur Uferstabilisierung.

Neben der Nutzung als naturnaher Wald würden sich die Standorte auch als Weide und, nach Drainage und eventueller Dämmung, als Acker nutzen lassen. Für eine Pappelplantage mit Balsampappel (*Populus balsamifera*), welche ursprünglich aus Nordamerika stammt und heute die schnellwüchsigste Baumart unserer Breiten darstellt, wäre der Standort ebenfalls hervorragend geeignet und würde die schnelle Erzeugung einer großen Biomasse, z.B. für die energetische Nutzung, erlauben.

2.4 Tafel 2 – Ein Boden mit Stauwasser

Das zweite Profil befindet sich im schwach geneigten Bereich des Talrandes, unweit von Ernemanns Hütte, die vom Industriellen Ernemann, der in Hartha wohnte, als Schutzhütte errichtet wurde. Die Geländeeinschnitte, welche sich links bzw. westlich des Profils befinden, sind bereits der Jacobs- bzw. Fürstenweg. Um das Profil herum befindet sich ein Bestand Gemeiner Fichte. Dementsprechend ist auch der Boden, wenn man von der feinen Drahtschmiele (*Deschampsia flexuosa*) als Grasbewuchs absieht, mit zahlreichen, braunen Fichtennadeln bedeckt. Besonders viele Nadeln finden sich direkt zwischen den mächtigen Stammanläufen der Fichtenwurzeln. Dieses Material bildet, zusammen mit dem darunter befindlichen Substrat, die **organischen Horizonte**, welche dem Mineralboden aufliegen und je nach Ausprägung in sog. Humusformen systematisiert werden können. Das zuoberst liegende, zwar verfärbte, jedoch noch nicht zersetzte organische Material, wie Nadeln oder Blätter bildet den L-Horizont (L v. engl. *litter*, Streu oder Abfall). Entfernt man das L-Material folgt darunter eine Schicht mit teilweise zerset-

zen, aber noch erkennbaren Nadeln. Dies ist der Of-Horizont, wobei f von schwed. *förmultningsskiktet*, vermodert herrührt. Wühlt man noch tiefer stößt man auf ein sehr feines, schwarzes oder dunkelrotes Substrat. Dies ist völlig zersetzte organische Feinsubstanz und bildet den Oh-Horizont, wobei das h, wie bei Ah-Horizont für humos bzw. Humus steht. Der Anteil an organischer Substanz liegt jedoch, im Gegensatz zum Ah, der darunter folgt, bei über 30 %. Falls man einen Spaten dabei trägt empfiehlt es sich zur besseren Betrachtung der Abfolge der organischen Horizonte bzw. der Humusaufgabe, ein kleines Viereck, etwas Abseits des Profils, aus dem Boden herauszustecken. Nach der Abfolge und den Eigenschaften der organischen Horizonte kann man nun die **Humusform** bestimmen. Man unterscheidet zunächst in Mineralbodenhumusformen und Auflagehumusformen. Zu den Mineralbodenhumusformen gehört L-Mull, wo sich über dem Mineralboden nur der L-Horizont befindet, F-Mull, wo man den L- und Of-Horizont findet und mullartiger Moder, wo sich neben L- und Of-Horizont stellenweise bis vereinzelt auch Oh-Material findet. Zu den Auflagehumusformen rechnet man den Typischen Moder, bei welchem alle drei Horizonte ausgebildet, aber die Übergänge nur unscharf zu erkennen sind, den Rohhumusartigen Moder, wo die Horizonte alle vorhanden und scharf abgrenzbar sind, jedoch ein deutlicher Zerfall in die einzelnen Horizonte noch nicht selbstständig stattfindet, und den Rohhumus, wo die Horizonte sehr scharf erkennbar und sehr leicht, fast selbstständig trennbar sind. Bei diesem, wie bei allen vorgestellten Profilen, mit Ausnahme des ersten und letzten Profils, findet sich Rohhumusartiger Moder. Profil 1 zeigte einen Mullartigen Moder, Profil 6 besitzt einen F-Mull.

Bei Profil 2 fällt zunächst abermals der Wassereinfluss auf, doch handelt es sich diesmal nicht um Grundwasser, sondern um Stauwasser. Das ist Niederschlagswasser, welches in den Boden eingedrungen ist, jedoch eine der anstehenden Bodenschichten nicht, oder nur sehr langsam, durchdringen kann. Das Wasser gelangt daher nicht ins Grundwasser, sondern ist dazu gezwungen dem leichten Hang folgend, irgendwo wieder als Quellrinnsal an die Oberfläche zu treten. Findet jedoch zeitweilig kein Wassereintrag von oberhalb statt, kann der Boden auch austrocknen, da umgekehrt genauso von unten kein Grundwasser aufsteigen kann. Man spricht deshalb von wechselfeuchten Standorten.

Bei dem vorliegenden Bodentyp, dargestellt in Abbildung 9, handelt es sich um einen **Pseudogley**. Zusätzlich sind noch Lessivierungsmerkmale vorhanden, weshalb es sich um den

Übergangssubtyp eines Parabraunerde-Pseudogleys (Abk.: LL-SS) handelt. Die Vorgänge der Lessivierung, bzw. Tonverlagerung, sollen jedoch bei Profil 5 näher vorgestellt werden. Der mineralische Oberbodenhorizont zeigt zusätzlich schwache Podsolierungserscheinungen, diese werden am Profil 4 betrachtet. Der Name Pseudogley setzt sich aus den Worten Gley sowie aus Pseudo- (griech. falsch, vorgetäuscht, unecht) zusammen, und bedeutet demnach falscher Gley, denn anstatt Grundwasser handelt es, wie beschrieben, um Stauwasser. Ein Normpseudogley hat die typische Horizontabfolge Ah/Sw/Sd. Zuerst findet sich also wieder ein mineralischer Oberbodenhorizont, hier Aeh, das e steht für eluvial, bzw. ausgewaschen, denn Humus wurde herausgespült, was die Farbe, im Gegensatz zum klassischen Ah grauer erscheinen lässt, dies ist ein Teil der Podsolierung. Unter dem Ah, oder Aeh, befindet sich beim Normpseudogley ein Sw-Horizont. Das S deutet auf einen mineralischen Unterbodenhorizont mit Stauwassereinfluss hin, das w steht für wasserleitend, denn es handelt sich beim Sw um die Stauzone, also den Bereich in welchem das gestaute Wasser steht. Ein Sw-Horizont weist stets über 80 % Bleich-

sich beim Normpseudogley der Sd-Horizont, das d steht dabei für dicht, denn es handelt sich um den Staukörper, welcher durch eine dichte Lagerung und wenige Grobporen das Wasser nicht oder nur bedingt versickern lässt. Die Rost- und Bleichflecken nehmen dabei eine Fläche zwischen 50 und 70 % ein, doch sind die Grenzen zwischen den Bereichen schärfer als im Sw-Horizont. Die Verdichtung kann einmal von vornherein materialbedingt sein, andererseits durch Tonverlagerung nach unten, und damit Verstopfung der Poren, nachträglich erfolgt sein.

Die Rost- und Bleichfleckigkeit, welche auch als Marmorierung bezeichnet wird, entsteht durch den Wechsel zwischen Staufeuchte und Austrocknung. Unter Wassereinfluss werden die Mangan- und Eisenoxide, ähnlich wie beim Gley reduziert. Sie können daher vom Wasser mittransportiert werden. Bei der Befuchtung ist das Potential innerhalb der Poren, in die das Wasser zunächst eindringt und dabei Eisen sowie Mangan mobilisiert, höher als im Aggregatinneren. Das Wasser zieht somit bald in die Aggregate und trägt auch das gelöste Eisen und Mangan mit sich. Trocknet der Boden wieder aus werden ebenfalls die Poren zuerst mit

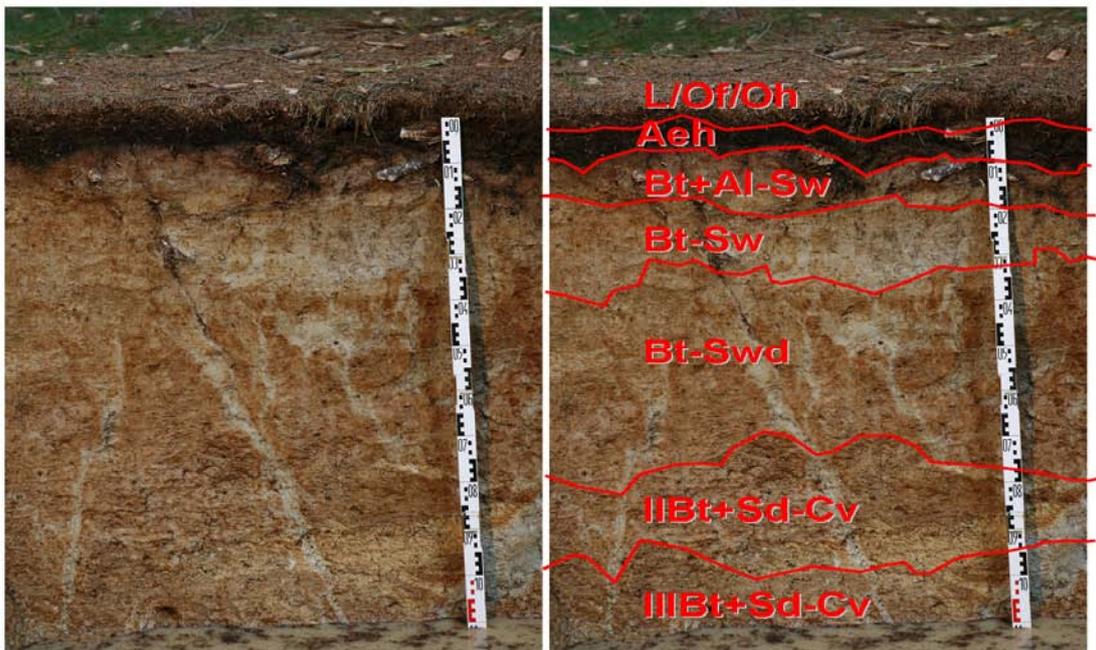


Abb. 9: Profil 2. LL-SS

und Rostflecken auf, die einerseits viel deutlicher als beim Gley zu erkennen sind, andererseits generell das typische Merkmal eines Pseudogleys darstellen. Unter dem Sw befindet

Luft erfüllt, gefolgt von den Aggregaten. Je nachdem wo der Sauerstoff zutritt, innerhalb der Aggregate oder auf dem Wege des Wassers nach außen, zum niedrigeren Potenzial

hin, oxidieren Eisen und Mangan wieder und bilden schwarze Mangankonkretionen und orange Rostflecken, vorzugsweise in Form von Lepidokrokit (γ -FeOOH). Die Aggregatoberflächen und Poren erreicht das Eisen und Mangan dabei jedoch selten wieder, weshalb diese Bereiche vergrauen, also an Eisen und Mangan verarmen, während es in den Aggregaten zu einer Anreicherung kommt. Die Vergrauung der Porenbereiche, besonders der Grobporen, ist im Profil am Bt-Swd- und IIBt+Sd-Cv-Horizont gut erkennbar, denn die grauen Bahnen entsprechen z. T. alten Wurzelkanälen.

Das vorliegende Profil 2 entwickelte sich aus Lößderivat, also aus umgelagertem, verlehmtem Löß, der während der Eiszeit äolisch eingetragen wurde und aus Material der Niederschöna-Formation, einem fluvialen, d.h. von fließendem Wasser, abgelagerten Sediment der Kreidezeit (vgl. Anl. 2.2). Das Lößderivat der oberen Horizonten ist anhand der Dominanz des Grobschluffanteils (siehe Kap. 3.2) erkennbar, der Einfluss der Niederschöna-Formation beginnt mit dem, durch die römische Ziffer II gekennzeichneten, Schichtwechsel.

Unter dem 8 cm mächtigen Aeh-Horizont folgen ein Bt+Al-Sw- und Bt-Sw-Horizont, welche einschließlich des Aeh-Horizontes, die Stauzone darstellen. Darunter liegt, in ca. 40 cm Tiefe, mit dem Bt-Swd-Horizont, ein Übergangshorizont zum Staukörper, der sowohl etwas nach oben staut, wie von unten bestaut wird. Darunter, ab 70 cm, befindet sich der eigentliche Staukörper, der in zwei Schichten, die sich jeweils einem Horizont zuordnen lassen, geteilt ist. Der Staukörper zeichnet sich durch eine sehr hohe Lagerungsdichte und ein sehr geringeres Gesamtporenvolumen aus, welches zusätzlich überwiegend im Feinporenbereich ($\phi < 0,2 \mu\text{m}$) liegt. Der IIBt+Sd-Cv-Horizont besteht im Feinboden aus verfestigtem, stark sandigem Lehm (14 % Ton, 22 % Schluff, 64 % Sand) und enthält insgesamt ca. 10 % Grus. Der IIIBt+Sd-Cv-Horizont, besteht aus schwach sandigem Lehm, mit 18 % Ton, 43 % Schluff und 39 % Sand, wobei der Grusanteil des Horizontes etwas über 30 % beträgt. Die obere, aus Lößderivat entstandene Schicht besteht aus tonigem Schluff (ca. 16 % Ton, 73 % Schluff, 11 % Sand). Der Skelettanteil ist in diesem Bereich sehr schwach und liegt unter 1 %. Die Durchwurzelung ist im Aeh-Horizont stark, in den verbleibenden Horizonten, bis zum Schichtwechsel, schwach, im IIBt+Sd-Cv sehr schwach und darunter finden sich keine Wurzeln mehr.

Die Verdichtung und der damit verbundene Wasserstau des vorliegenden Parabraunerde-Pseudogleys resultiert einmal aus einer erfolgten und nun nur noch bedingt rezente Tonverlagerung, aus dem Bt+Al-Sw-Horizont, und einem,

in frühnacheiszeitlicher Zeit wohl einst über diesem lagernden, Horizont, welcher jetzt jedoch erodiert ist, nach unten. Diese wird durch eine Kennzeichnung in Form verzahnter Bt-Horizonte (t für Tonanreicherung) zum Ausdruck gebracht. Hauptsächlich staut jedoch der sehr dicht gelagerte, porenarme Untergrund der Niederschöna-Formation.

Durch die stauende Schicht kann natürlich auch kein Wasser aus dem Grundwasser aufsteigen, da sie auch nach unten dämmend wirkt. Pseudogleys besitzen daher, bezogen auf die Wasserverfügbarkeit, stark wechselnde Eigenschaften zwischen extremer Trockenheit und extremer Nässe, auf welche sich Pflanzen, die diese Standorte besiedeln, einstellen müssen. So müssen die Baumarten mit einem Wasserüberschuss, insbesondere im Winter und im Frühjahr, zurecht kommen. Baumarten wie die Rotbuche (*Fagus sylvatica*) und Gemeine Fichte vermeiden jedoch die Stauzone und bilden ihre Wurzeln in Form großer, flacher Wurzelteiler aus. Als Folge sind sie besonders anfällig gegen Windwurf, insbesondere im Winterhalbjahr wenn der Boden zusätzlich feucht bzw. „aufgeweicht“ ist. Ein weiterer Nachteil der Flachwurzler ergibt sich bei Austrocknung der Böden. Die Wurzeln können tief liegendes Wasser nicht erreichen, da sie nur im Oberboden Wurzeln besitzen. Denn auch ein kapillarer Aufstieg findet oftmals nicht statt, da es bei der Austrocknung zur Trockenrissebildung kommt, weshalb der Boden nicht gleichmäßig in einer Front von oben nach unten austrocknet, sondern gleichzeitig von unten und von oben. Mit einer Trockenheit geht zusätzlich oftmals eine erhöhte Anfälligkeit gegen Schadinsekten, z.B. Borkenkäfer, und gegen Pilze einher. Durch die Flachwurzelligkeit sind außerdem auch die Nährstoffe in größerer Tiefe für den Baum nicht erschließbar. Darüber hinaus sorgt ein Flachwurzelteller bei Bewegung des Baumes durch den Wind für eine zusätzliche Verdichtung des Oberbodens. Es sollten daher auf den wechselfeuchten Standorten tiefwurzelnde Baumarten angebaut werden, welche einerseits das Potential des Bodens vollends ausnutzen, d.h. das ganze Profil durchwurzeln, wie andererseits auch tiefere Bodenschichten mit ihren Wurzeln erschließen können, um möglichst Poren bis hinab in den Staukörper zu schaffen und gleichzeitig den Boden zu lockern. Geeignet wäre dafür die Schwarzerle, die Gemeine Esche, die Stieleiche (*Quercus robur*), die Hainbuche (*Carpinus betulus*), Weißtanne (*Abies alba*), die Winterlinde (*Tilia cordata*), die Zitterpappel (*Populus tremula*) oder die Gemeine Birke (*Betula pendula*). Auch die Gemeine Kiefer (*Pinus sylvestris*) bildet auf diesen Standorten wüchsige Bestände, die jedoch zur

Grobastigkeit neigen können. Die potentiell natürliche Vegetation dieser Standorte wäre der Hainsimsen-Waldlabkraut-Eichen-Hainbuchenwald (*Galio-Carpinetum luzuletosum*). Hauptbaumarten wären dabei die Stieleiche und die Hainbuche, unter Beimischung der Winterlinde. Dies würde auch dem forstlichen Bestandeszieltyp entsprechen (vgl. EISENHAUER *et al.* 2005). Durch den hohen und langen Wasserstand kommt es im Frühjahr jedoch zusätzlich zu einer verlangsamten Erwärmung des Bodens, so dass die Bäume dieser Standorte einige Tage später als Vergleichsbäume auf nicht vernässten Standorten austreiben. Dies hat insbesondere Nachteile für spätaustreibende Baumarten wie Rotbuche, Eiche oder Gemeine Esche, welche dadurch einen Zuwachs- und Vitalitätsverlust erleiden.

Rein technisch gesehen könnte ein solcher Standort durch Tiefpflügen und anschließende Einarbeitung organischer Substanz zur Stabilisierung eines lockeren Gefüges verbessert werden. Bei überwiegend nassen Standorten können diese auch drainiert werden, was jedoch die sommerliche Austrocknungsgefahr erhöhen kann. Insgesamt sind solche Maßnahmen jedoch weder technisch noch ökologisch empfehlenswert. Ein Befahren dieser Böden mit Forstmaschinen, oder ähnlichen Fahrzeugen, ist nur bei Frost oder Trockenheit möglich, da es sonst zu dauerhaften Verformungen (Spurrinnen usw.) sowie Gefügezerstörungen und -komprimierungen kommen kann. Betrachtet man den jetzigen Bestand am Bodenprofil, so sieht man überwiegend Gemeine Fichte, die auch bisher nicht vom Wind geworfen wurde. Ursachen sind in geringem Umfang in der Tallage, in welcher geringere Windgeschwindigkeiten als in Plateaulage herrschen, und in einer Verringerung der Windgeschwindigkeit durch vorgelagerte Bestände zu suchen. Als Hauptursache ist jedoch in der Anpassung der Fichte zu suchen, die durch die relativ großen Standräume der einzelnen Individuen begünstigt wird. Ein großer Standraum erlaubt u.a. die Ausprägung eines großen Wurzelteilers. Betrachtet man die Wurzelanläufe der Fichten genauer, sieht man, dass auf der der Hauptwindrichtung zugewandten Seite (W bis SW) nur wenige kleinere oder keine Wurzeln den Stamm anlaufen, sich auf den windabgewandten Seiten jedoch mehrere kräftige, nahezu oberflächenparallel weit ablaufende Wurzeln befinden. Die Fichte reagiert auf Wind mit der Bildung von Stützwurzeln, sie muss also zur Verankerung nicht zwangsläufig tief in den Boden eindringen. Vielmehr schafft sie sich auf der Windseite einige kleinere senkrechtverlaufende Senkwurzeln, hält sich aber überwiegend mit ihren windabgewandten Wurzeln (vgl.

FRITZSCHE 1933). Voraussetzung ist jedoch ein entsprechend großer Platz. Man kann anhand dieser Feststellung auch sehr einfach die ungefähre Himmelsrichtung in einem Fichtenwald bestimmen.

Die Fichten sind bisher nicht an Trockenheit und durch daraus resultierendem Vitalitätsverlust, der z.B. zum Befall mit Borkenkäfer führen kann, zugrunde gegangen. Dies resultiert aus der Wasserverfügbarkeit in diesem Boden. Pflanzen können nicht alles Wasser, welches im Boden verfügbar ist aufnehmen, vielmehr können sie mit ihren Wurzeln nur die engen Grobporen ($\varnothing = 10-50 \mu\text{m}$) und die Mittelporen ($\varnothing = 0,2-10 \mu\text{m}$) nutzen. Das Wasser der weiten Grobporen bewegt sich zu schnell. Die Feinporen hingegen sind einerseits zu klein, um von Wurzeln erschlossen zu werden, andererseits herrscht dort eine so hohe Wasserspannung vor, dass die Pflanzen einen entsprechenden Unterdruck ($> -15 \text{ bar}$) nicht erzeugen können. Das den Pflanzen zur Verfügung stehende Wasser, wird als **nutzbare Feldkapazität** (nFK) bezeichnet. Diese kann anhand der Horizontmächtigkeit, der Lagerungsdichte, des Gesamtporenvolumens, der organischen Substanz, der Körnung und des Skelettgehaltes bestimmt werden. Im Profilbogen (Kap. 3.2) sind die Werte horizontbezogen in Spalte 17 dargestellt. Man erkennt, dass der Pflanze maximal 211 Liter/m² im Wurzelraum bzw. 196 Liter/m² Wasser oberhalb des Staukörpers zur Verfügung stehen. Diese Werte sind als sehr hoch einzuschätzen. Die Einheit Liter/m² lässt sich auch direkt in der klimatologisch gebräuchlicheren Einheit Niederschlagshöhe (mm) angeben. Geht man davon aus, dass ein Baum pro Tag zwischen 2 und 5 mm verbraucht, würde das pflanzenverfügbare Wasser des Profils (211 mm), bei einem mittleren Verbrauch von 3 mm, zwischen 65 und 70 Tage, also über zwei Monate reichen, bevor der Baum ernsthafte Schäden davon tragen würde, bzw. den permanenten Welkepunkt erreicht. Zu Trockenstress kommt es jedoch schon wenn 50 % der nFK erreicht sind, also nach 33 bis 35 Tagen. Ursachen für diese hohen Werte sind einmal in der mittleren bis tiefen Gründigkeit des Profils zu sehen, aber auch im Substrat mit seinem geringen Skelettanteil. Interessant ist es einmal die nFK des IIBt+Sd-Cv-Horizontes mit den darüberliegenden Horizonten zu vergleichen, denn er ist mit 15 mm sehr gering. Dies insbesondere weil er eine sehr hohe Lagerungsdichte und einen relativ hohen Sandanteil sowie ein sehr geringes Gesamtporenvolumen besitzt. Vermutlich trocknet aber der Boden das ganze Jahr hindurch nie vollständig aus, da wahrscheinlich Wasser aus höher gelegenen Hangpartien zusickert. Zeiger für die dauerhafte Feuchtigkeit

sind u.a. einige der um das Profil zu findenden Pflanzen, besonders der Waldschachtelhalm (*Equisetum sylvaticum*) und der Waldsauerklee (*Oxalis acetosella*). Waldschachtelhalm ist typisch für sicker- bis quellnasse Böden, da er frisch-feuchte bis nasse Standorte bevorzugt. Waldsauerklee benötigt frische bis frisch-feuchte Boden- und Luftverhältnisse.

Die Nährstoffversorgung des Bodens ist nach KARST *et al.* (1965 a) als mäßig bzw. mittel einzuschätzen, wobei der geringe pH-Wert der Auflage und des Oberbodens die Tendenz zum schlechteren vermuten lässt, was durch die Dominanz der Drahtschmiele in der Krautschicht bestätigt wird. Eine Nährstoffverlagerung nach unten findet mit dem Stauwasser statt, wobei die Fichte mit ihrem flachen Wurzelsystem nicht in der Lage ist die Nährstoffe in größerem Umfang aus tieferen Bodenschichten wieder nach oben zu holen. Die Fichtenstreu ist darüber hinaus, im Gegensatz zur Streu anderer Baumarten, als kalzium-, magnesium- und phosphorärmer einzuschätzen. Auch ist sie sauer und schwerer zersetzbar, was den Streuabbau und die Mineralisation hemmt und durch die wasserbedingte Bodenkühle noch verstärkt wird. Edellaubbaumarten wie die Gemeine Esche oder die Winterlinde würden daher diesen Standort besiedeln, könnten jedoch wahrscheinlich, aufgrund des nur mäßigen Nährstoffangebotes, keine stärkeren Durchmesserdimensionen erreichen und würden damit langfristig der starken Konkurrenz der anderen Baumarten erliegen.

2.5 Tafel 3 – Ein Boden aus Lösslehm

Profil 3 befindet sich etwas abseits der Schwarzen Straße, direkt am Jacobs- bzw. Fürstenweg. Der umgebende Bestand besteht wieder aus Gemeiner Fichte. Die dem Boden aufliegende Humusform ist abermals ein Rohhumusartiger Moder. Betrachtet man das Profil, so erkennt man eine Zweiteilung des Bodens in einen unteren Bereich der eine deutliche, stauwasserbedingt Marmorierung aufweist, ähnlich dem vorhergehenden Profil, und einen fast gleichmäßigen, gelblichbraunen oberen Teil (vgl. Abbildung 10). Es handelt sich wieder um einen Übergangssubtyp, eine Pseudogley-Braunerde (Abk. SS-BB), wobei die Braunerde-Merkmale dominieren.

Die **Braunerde** ist der wohl bekannteste und am weitesten verbreitetste Bodentyp Mitteleuropas. Der Name Braunerde leitet sich dabei von der braunen Farbe ab, wobei Braunerden aus karbonatfreien, silikathaltigen Gesteinen entstehen und, je nach Ausgangsmaterial, eine sehr weite Variationsbreite ihrer Eigenschaften aufweisen können.

Eine Normbraunerde weist die typische Horizontierung Ah/Bv/C auf. Der Ah-Horizont entspricht den bisher vorgestellten mineralischen Oberbodenhorizonten. Der Bv-Horizont zeichnet sich durch die braune Farbe aus, die dem Bodentyp seinen Namen gab. Das v steht dabei für Verbraunung und Verlehmung. Beide bodenbildende Prozesse erfassen jedoch nicht nur den Bv-Horizont, sondern auch den Ah, doch wird die braune Farbe dort von der schwarzen Farbe der organischen Substanz überlagert. Die Braunerdebildung setzt Gesteine voraus, welche Silikatminerale (z.B. Feldspäte, Glimmer, Chlorit, Olivin) enthalten.

Beim Prozess der Verbraunung verwittern eisenhaltige Silikate unter Freisetzung und Oxidation von Eisen (Fe^{3+}). Dieses Eisen keimt bzw. kristallisiert, durch wiederholte Befeuchtung und Austrocknung, zu neuen Eisenmineralen aus der Klasse der Oxide und Hydroxide, welche dem Boden die braune Farbe verleihen. Die typische gelbbraune Farbe der Braunerde wird dabei vom dominierenden Goethit (α - $FeOOH$), benannt nach J.W. v. Goethe, verursacht.

Bei der Verlehmung handelt es sich um die Tonmineralneubildung und -umwandlung. Voraussetzung ist das Vorhandensein von Schichtsilikate, z.B. Glimmer und Chlorit. Diese bestehen aus Elementarschichten, welche wiederum aus Silizium- oder Aluminiumoxidtetraedern ($(Si,Al)O_4$) oder Aluminium-, Eisen- oder Magnesiumhydroxidoktaedern ($(Al,Fe,Mg)OH_6$) bestehen und in Wechsellage (Tetraeder/Oktaeder/Tetraeder) größere Schichten bilden, die jeweils durch eine Zwischenschicht aus Kaliumionen (K^+) zusammengehalten werden, um so ein Mehrschichtpaket zu bilden. Bei der Verwitterung der Minerale werden nun einzelne Kaliumionen herausgelöst, was einen Zerfall der Minerale in kleinere neue Minerale bedeutet, z.B. werden die Illit. Zusätzlich können andere Ionen, z.B. Kalzium, Magnesium oder Natrium das Kalium ersetzen, was die Minerale zu anderen Mineralen weiter verändert (z.B. zu Smectit, Vermiculit). Die neuen Ionen haben jedoch zusätzlich eine Hydrathülle um sich, so dass es dadurch zu einer Aufweitung der Zwischenschichten kommt. Die neuen Ionen können daher leicht wieder ausgetauscht und teilweise sogar durch Wassermoleküle ersetzt werden. Es kann aber auch zu einem Zerfall der Minerale in einzelne Schichten kommen. Diese können sich jedoch auch wieder selbstständig, in Abhängigkeit von den Umweltbedingungen, zu neuen, sog. sekundären, Mineralen mit neuen Zwischenschichten zusammensetzen, wie auch beständig ineinander umwandeln. Die dabei entstehenden und umgewandelten Minerale sind die

sog. Tonminerale, denn sie sind plättchenförmig und weniger als 2 µm mächtig, was der Tonfraktion der Feinbodenkörnung entspricht. Die Tonmineralneubildung und -umwandlung gibt gleichzeitig ein Beispiel wie Nährstoffe freigesetzt, aber auch gespeichert werden können und Bodenmaterial bei der Verwitterung entsteht. Die durch Verbraunung und Verlehmung gebildeten Minerale verbleiben weitestgehend im Bv-Horizont, also am Ort ihrer Entstehung, und werden nicht verlagert. Unter einem Bv befindet sich dann typischerweise der C-Horizont, also der Untergrundhorizont aus angewitterten, verwitterten, lockeren oder festen Gestein. In der Natur ist die Grenze zwischen Bv und Cv jedoch oft fließend und es findet sich deshalb noch ein Bv-Cv-Übergangshorizont. Die vorliegende Pseudogley-Braunerde entwi-

schung. Der nächste Horizont ein Bv, in 20 cm Tiefe, stellt einen klassischen Verbraunungs- und Verlehmungshorizont dar. Der nächste, bei ca. 30 cm Tiefe beginnende Horizont, der Sw-Bv, ist ebenfalls ein Verbraunungshorizont, zeigt aber zusätzlich Stauwasseranzeichen. Dies drückt sich in Bleich- und Rostfleckigkeit aus, welche sich mit den braunen Partien abwechseln. Darunter folgt, ab ca. 50 cm, ein Schichtwechsel zu einem deutlich anderen Material, über welches das Substrat der höheren Bereiche, während oder nach der letzten Eiszeit, gerutscht bzw. geflossen ist. Das Material besteht aus schluffigem Lehm, mit 19 % Ton, 64 % Schluff und 17 % Sand, und ist spürbar dichter gelagert. Letzteres kommt zu einem Teil aus einer Toneinlagerung, die sich als haselnussbraune Tonhäutchen auf den Aggregaten bemerkbar macht. Diese wurden

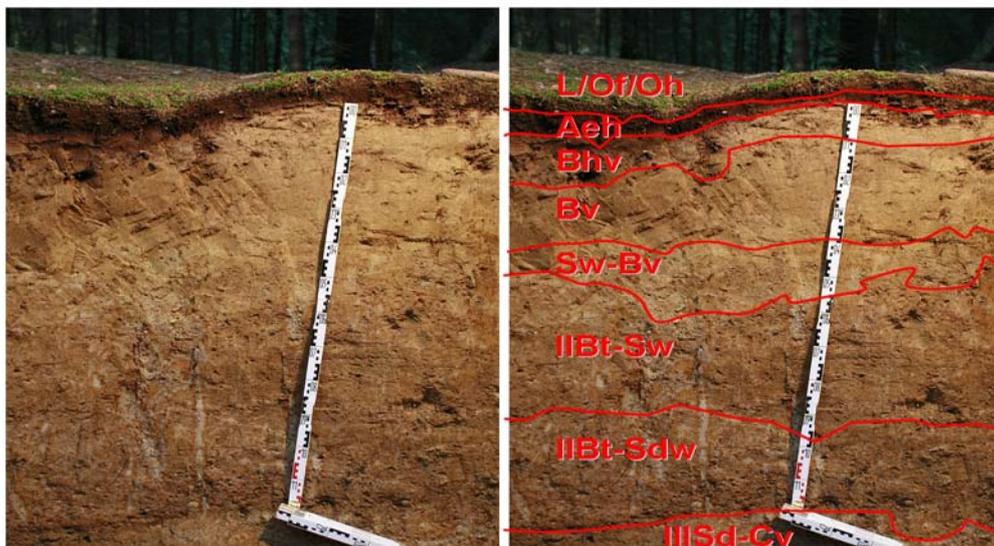


Abb. 10: Profil 3, SS-BB

ckelte sich, wie das auch vorhergehende Profil, aus Lößderivat. Abermals dominiert der Grobschluffanteil, wobei er jedoch geringer als bei Profil 2 ist. Als Grundgestein steht im Untergrund ein grusiger Zersatz von Quarzporphyr an. Die obere Schicht us tonigem Schluff (15 % Ton-, 75 % Schluff, 10 % Sand) zeigt zunächst einen 6 cm mächtigen Aeh-Horizont. Hier findet sich bereits wieder eine schwache Podsolierung (Erläuterung dieses Prozesses siehe Kap. 2.6, Profil 4). Als Folge kam es im darunter liegenden Bhv-Horizont schon zu einer leichten Humuseinwaschung. Dies ist an dem leicht dunkleren, graueren Farbton gegenüber dem nächstfolgenden Bv-Horizont zu erkennen. Das h steht dabei für humos bzw. Humuseinwa-

wahrscheinlich aus einem Substrat ausgespült, welches früher einmal über diesem Material lag, bzw. ein Teil davon war, und ebenfalls verlagert bzw. erodiert wurde. Man kann einen Bt-Sw- und einen Bt-Sdw-Horizont unterscheiden. Beide bilden die Stauzone, in welcher das Wasser steht. Das Gesamtporenvolumen beider Horizonte ist gering. Darunter beginnt mit dem III Sd-Cv-Horizont, in 110 cm Tiefe, die dritte Schicht. Dieser ist mittel grusig, während die andern bisher genannten Horizonte nur sehr schwach oder schwach grusig sind. Die Feinbodenart ist ein mittel lehmiger Sand (8 % Ton, 13 % Schluff, 79 % Sand). Es handelt sich dabei um verwitterten, entfärbten Quarzporphyr. Die Lagerungsdichte ist mittel bis

hoch, das Gesamtporenvolumen sehr gering wobei sich überwiegend Feinporen finden. Aus diesen Gründen staut sich das nach unten bewegende Wasser, was zur Ausbildung der darüber liegenden Stauzone führte (vgl. Kap. 2.4).

Eine Durchwurzelung des Profils findet sich nur in der oberen Schicht und dringt nicht in den Stauwasserbereich vor. Dies ist typisch für die Gemeine Fichte, welche Stauwasser meidet. Dennoch ist der Boden als günstig einzuschätzen, da ca. 50 cm teilweise stark durchwurzelt werden. Der Hauptwurzelraum einer Fichte liegt bei ca. 40 cm, somit findet sie im Boden genügend Stabilität, und ist nicht auf die Bildung von großen Wurzeltellern angewiesen, was unanfälliger gegen Trockenheits- bzw. Dürreereignisse macht. Gleichzeitig wirkt die Staunässe im Untergrund durchaus positiv, da Wasser gespeichert wird, welches der Pflanze dann im Frühjahr, bzw. im Frühsommer, zur Verfügung steht. Betrachtet man die nutzbare Feldkapazität (nFK), so liegt diese mit 111 mm im effektiven Wurzelraum in einem mittleren Bereich. Geht man wiederum von einem Verbrauch der Fichte von 3 mm pro Tag aus, so würde das Wasser etwa 37 Tage reichen, wobei es bereits nach ca. 19 Tagen zu Trockenstress käme. Bedenkt man jedoch das zusätzliche Stauwasser im Untergrund, wo noch einmal 125 mm gespeichert werden können, stellt sich das Bild noch positiver dar.

Die Nährstoffversorgung des Profils liegt, ähnlich dem vorhergehenden Profil, ebenfalls in einem mittleren Bereich, wobei die pH-Werte etwas höher liegen.

Die potentiell natürliche Vegetation ist ein Hainsimsen Buchen-(Misch-)Wald (*Luzulo-Fagetum typicum*) in seiner typischen Subassoziation, mit etwaigen Übergängen zum frischeren Wurmfarne-Hainsimsen-Eichen-Buchenwald (*Luzulo-Fagetum dryoptosum*), worauf der Waldsauerklee hinweist. Die mäßige Frische des Bodens kommt auch durch das Wollige Reitgras (*Calamagrostis villosa*), welches mäßig frische bis nasse Standorte bevorzugt, zum Ausdruck. Vereinzelt findet man in der Profilmulde auch den Roten Fingerhut (*Digitalis purpurea*) und die Große Brennnessel (*Urtica dioica*). Letztere ist einerseits ein Stickstoffzeiger, andererseits, wie auch der Rote Fingerhut, ein Kalkungszeiger. Es ist daher davon auszugehen, dass der Bestand in den letzten Jahren gekalkt wurde. Zusätzlich zeigt die Brennnessel ebenfalls die Frische des Standorts an, da auch sie mäßig frische bis nasse Böden bevorzugt.

Der Standort wäre also natürlicherweise mit einem Buchenmischwald bestockt. Wie bereits an Profil 2 (Kap. 2.4) geschildert, würde auch die Rotbuche die tieferen, vernässten Bereiche

des Bodens meiden. Mischbaumarten wie die Weißtanne oder die Stieleiche könnten sie jedoch erschließen und würden damit die Bodenprofileigenschaften noch verbessern. Als forstlicher Bestandeszieltyp käme ein Buchen-Nadelbaummischbestand, mit stärkerem Anteil von Weißtanne und Bergahorn, oder ein Eichen-Hainbuchen-Lindenbestand in Betracht (vgl. EISENHAUER *et al.* 2005).

Wie angesprochen wird in Sachsen periodisch, alle 10 Jahre, eine forstliche **Bodenschutzkalkung** vorgenommen. Dabei werden 3,5 t Kalk, im wesentlichen Kalziumkarbonat (CaCO_3) und Magnesiumkarbonat (MgCO_3), überwiegend mittels Befliegung, vorwiegend in Nadelholzbestände, ausgebracht. Ziel ist einerseits, basische Kationen Säurebildner im Boden zu neutralisieren, sowie die Säure- und Schadstoffpufferkapazität des Bodens zu stärken. Andererseits soll damit die Ernährung der Bäume stabilisiert sowie die Mineralisation und die Humifizierung der Humusaufgabe, und damit eine Nährstofffreisetzung, aktiviert werden (LEUBE 2000). Feuchte und wechselfeuchte Standorte werden dabei von der Kalkung ausgenommen, denn einerseits können durch die Kalkung übermäßig Nährstoffe in das Gewässernetz gelangen, wo die Gefahr einer Eutrophierung besteht, andererseits verlagert z.B. gerade die Fichte nach einer Kalkung den Großteil ihrer Feinwurzeln in oberflächennahe Bereiche, wo sich die ausgebrachten Nährstoffe über längere Zeit konzentrieren. Da gerade wechselfeuchte Böden im Sommer häufig austrocknen, erhöht dies die Gefahr von Dürre- oder Trockenstress für die Fichte. Vorliegender Bestand fällt jedoch in den zu kalkenden Bereich, wobei die letzte Kalkung des Tharandter Waldes im Jahr 2007 erfolgte.

2.6 Tafel 4 – Ein nährstoffarmer Boden

Das vierte Bodenprofil (Abbildung 11) befindet sich in einer Höhe von 363 m ü. NN, an einer kleinen Geländestufe direkt an der Schwarzen Straße. Hier beginnt geologisch der untere Quadersandstein bzw. die Oberhäslich-Formation, wobei der Boden auch gering durch Löss beeinflusst ist. Der umgebende Bestand besteht aus einem Stangenholz Gemeiner Fichte, mit einzelnen Gemeinen Birken am Bestandesrand. Betrachtet man die Bodengrube, so offenbart sich, im Gegensatz zu den bisherigen Böden, ein deutlich anderes Bild. Besonders auffällig ist der fleckige, graue obere Bereich und der braune bis rostrote Horizont in der oberen Mitte des Profils. Der darunter liegende Bereich zeigt hingegen abermals Bleich- und Rostflecken, wie die vorhergehenden Bodensubtypen. Greift man beliebig Material aus

der Profilwand, stellt man einen eher sandigen Charakter fest, der ebenfalls anders, als der tonig-schluffige der vorhergehenden Gruben ist. Es handelt sich um den Übergangsbodensubtyp eines Pseudogley-Podsols (Abk.: SS-PP), wobei die Podsolierungsmerkmale bestimmend sind.

Die deutsche Bezeichnung für **Podsol** lautet Bleicherde, analog zu Braunerde oder Schwarzerde. Das heute offiziell verwendete Wort Podsol leitet sich, frei übersetzt, von russisch „Ascheboden“ her

Ein Normpodsol hat die typische Horizontierung Ae/Bh/Bs/C. Grundvoraussetzung für die Herausbildung eines Podsols ist ein nährstoffarmes, quarzreiches, möglichst sandiges, grobkörniges Gestein, verbunden mit dem Eintrag von Säuren. Begünstigt wird die Podsolierung durch ein kühles Klima, hohe Niederschlagsmengen, kurze Vegetationsperioden und die zeitweise Austrocknung des Oberbodens sowie eine schwer zersetzbare Streu. Vorgenannte Faktoren führen einmal dazu, dass keine Bodenwühler, wie z.B. Regenwürmer, auftreten. Aus diesem Grund kommt es zu keiner Einarbeitung der Streu in den Mineralboden, sondern zu einer Anhäufung organischen Materials an der Bodenoberfläche bzw. in der Humusauflage in Form von Rohhumus. Andererseits wird der Streuabbau dadurch weniger von Mikroorganismen, wie z.B. Bakterien, bewerkstelligt, sondern überwiegend von Pilzen, die dabei hauptsächlich Fulvosäuren erzeugen. Die Fulvosäuren wandern in den Mineralboden, wo sie aufgrund der Nährstoffarmut nicht, oder nur teilweise, neutralisiert werden können. Es kommt daher zu einer intensiven Verwitterung bzw. Zersetzung der Tonminerale und Schichtsilikate (siehe Kap. 2.5) sowie zu einer Mobilisierung von Aluminium-, Mangan- und insbesondere Eisenoxiden und -hydroxiden, z.B. von Goethit. Gleichzeitig erfolgt eine Verlagerung genannter Verbindungen in tiefere Bodenzonen. Zurück bleiben ausschließlich verwitterungs- bzw. säureresistente Minerale, wie z.B. Quarz. Die Mobilisierung der Eisen-, Aluminium- und Manganoxide und -hydroxide (früher auch als „Sesquioxide“ bezeichnet) erfolgt dabei durch verschiedene Prozesse. Ein Prozess besteht in der Bildung organischer Komplexverbindungen, sog. Chelate, mit Eisen, Mangan oder Aluminium als Zentralatom. Ein zweiter Prozess ist die Peptisation, d.h. die Bildung feinstvermischter Lösungen, durch Protonenlagerung an die OH-Gruppen der Eisen-, Mangan- und Aluminiumoxide und -hydroxide. So wird beispielsweise FeOOH zu $[\text{FeOOH}_2]^+$ und damit beweglich. Ein dritter Weg ist die Reduktion von Eisen und Mangan.

Durch die fortschreitende Podsolierung kommt es zur Ausbildung eines Ae-Horizontes. Das e steht für eluvial bzw. ausgelaugt, verarmt, sauergebleicht. Er entwickelt sich, über die Zwischenstufen eines Aeh und Ahe, aus einem Ah-Horizont, durch Tonmineralzerstörung und anschließende Verlagerung der Restminerale, wie der Verfrachtung der Sesquioxide, sowie organischer Substanz als Komplexbaustein, nach unten. Zurück bleibt ein fahlgrauer, gebleichter, schmutzig grauer bis graulila wirkender Horizont. Durch das alleinige Zurückbleiben der verwitterungsbeständigen Minerale ist er sandig und stark bis extrem sauer.

Im unteren Bodenbereich kommt es hingegen zu einer Anreicherung der in den oberen Bodenbereichen mobilisierten Substanzen. Dies kommt dadurch zustande, dass oftmals das Sickerwasser gestaut wird, bzw. in diesen Horizonten von den häufigeren Wurzeln entnommen wird sowie der pH-Wert, bzw. der Anteil basischer Kationen, höher ist. Durch letzteres werden die Säuren neutralisiert, Komplexverbindungen aufgelöst und ausgefällt, bzw. mikrobiell abgebaut. Protonierte Eisen-, Mangan und Aluminiumoxide und -hydroxide floccen wieder aus. Gleichzeitig können sich neue Tonminerale bilden und bestehende Tonminerale können Aluminium, Eisen, Mangan und organische Stoffe adsorbieren. Mit Sauerstoffzutritt oxidiert das reduzierte Eisen und Mangan wieder. Bei einer stärkeren, tiefgreifenden Podsolierung kann es jedoch auch zu einer Auswaschung der Substanzen ins Grundwasser kommen. Die typischen Horizonte der Ausfällung und Anreicherung sind der Bh- und der Bs-Horizont. Das h steht dabei für Humuseinlagerung, das s für Sesquioxidanreicherung. Im Bh-Horizont kommt es hierbei zur Bildung schwerlöslicher, komplexer, organischer Verbindungen aus Huminstoffen sowie Eisen, Aluminium und Mangan. Dadurch kommt es zu einer schmutzigbraunen Färbung des sonst typisch gelblichbraunen Horizontes. Im Bs-Horizont hingegen lagern sich die Sesquioxide als Hüllen um die Mineralkörner und verleihen dem Horizont eine leuchtend braune bis rötlichbraune Farbe. Durch die Sesquioxid-Einlagerung kann es auch zu einer sehr festen Verkittung der Mineralkörner kommen, man spricht dann vom sog. Ortstein.

Unter diesem Horizont kann der Untergrundhorizont C folgen, insofern sich der Podsol primär d.h. direkt entwickelt hat. Ist der Podsol aus einer Braunerde hervorgegangen folgen dem Bs- oft noch ein oder mehrere Bv-Horizonte. In den vorgestellten Profilen 2 und 3 war jeweils im Ah-, bzw. Aeh-Horizont, bereits eine beginnende Podsolierung bemerkbar. Ursache war die saure, schlecht abbaubare Fichtenstreu. Die

Podsolierung stellt aber auch einen natürlichen Vorgang im Alterungsprozess von Böden dar. Irgendwann werden sich die meisten Böden, wenn die enthaltenen Nährstoffe vollständig aufgebraucht und ausgewaschen sind, und auch keine Nachlieferung mehr von außen oder aus dem Gestein erfolgt, zu einem Podsol entwickeln.

Betrachtet man nun das Profil 4, findet man zunächst unter der Humusaufgabe, welche ein Rohhumusartiger Moder ist, einen 5 cm schmalen Aeh-Horizont, gefolgt von einem 13 cm mächtigen, grauen, diffus gefleckten Ahe-Horizont. Letztere stellt den Auswaschungshorizont des Podsols dar, wengleich er noch nicht vollständig sauergebleicht bzw. podsoliert ist. Betrachtet man den Profildbogen für diesen Boden (Kap. 3.4), so sieht man, im Vergleich zum darüberliegenden Horizont, wie gegenüber dem darunterliegenden Horizonten, einen deutlich geringeren Tongehalt und einen höheren Sandgehalt, der insbesondere im Feinsandbereich liegt. Es sind also tatsächlich Bestandteile

es zur deutlichen Trennung in zwei Horizonte kam. Es ist daher gleichzeitig die leuchtende Farbe eines Bs zu ersehen, wie auch der graue Einstich eines Bh-Horizontes. Der Tongehalt steigt wieder an, und erreicht, ab 25 cm Tiefe, im folgenden Bs-Horizont sein Profilmaximum, was die Tonmineralanreicherung in diesem Bereich bestätigt. Die Eisen-, Mangan-, und Aluminiumgehalte nehmen ebenso wieder zu, wie die Gehalte der basischen Kationen. Die Basensättigung erreicht im Bhs ein zweites Maximum, der Phosphorgehalt im Bhs und Bs. Bei den beiden Horizonten findet man im Feinboden einen mittel bis stark lehmigen Sand, mit ca. 12 % Ton, 30 % Schluff und 58 % Sand, wobei beide skelettführend bzw. mittel skeletthaltig sind. Unter diesen beiden Ausfällungs- und Anreicherungshorizonten, befindet sich, ab ca. 40 cm, ein Verbraunungshorizont mit einigen Stauwassermerkmalen (IISw-Bv). Der Podsol entwickelte sich also über die Vorstufe einer Braunerde. Der Sw-Bv-Horizont ist stark skeletthaltig und enthält im Feinbodenanteil

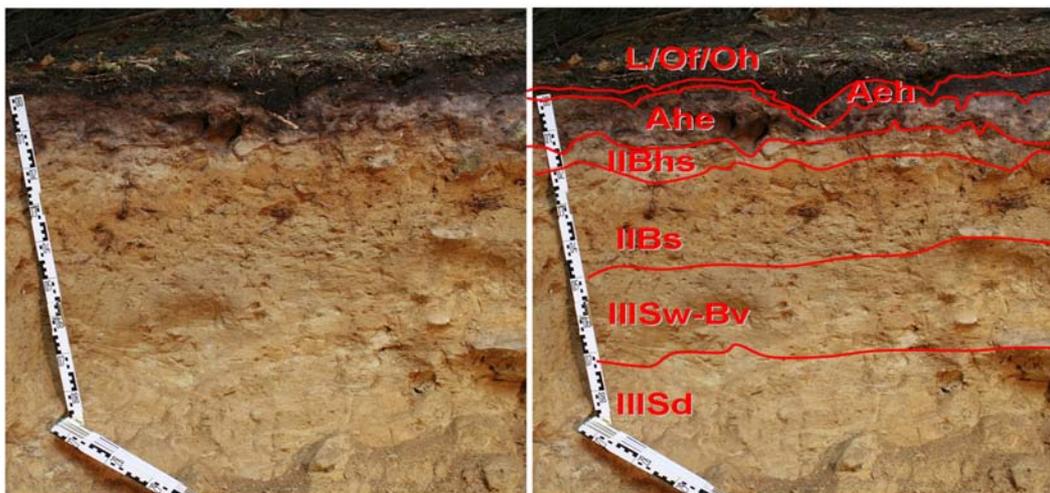


Abb. 11: Profil 4, SS-PP

der Tonfraktion ausgewaschen worden und überwiegend nur noch Quarzminerale vorhanden. Zusätzlich finden sich geringere Phosphorgehalte, was typisch für Podsole ist, da Phosphat, gemeinsam mit Eisen und Aluminium, ebenfalls mobilisiert werden kann. Darüber hinaus sind die Eisen und Manganengehalte sowie die Gehalte der basischen Kationen niedriger. Als Feinbodenart zeigt der Horizont einen mittel schluffigen Sand (7 % Ton, 25 % Schluff 68 % Sand). Der darunter liegende Bhs-Horizont ist ein Übergangshorizont zwischen einem Bh- und Bs-Horizont. Die Podsolierung ist dabei noch nicht so weit fortgeschritten, dass

einen spürbar höheren Schluffanteil, dabei handelt es sich um eine schluffig-lehmigen Sand (12 % Ton, 40 % Schluff, 48 % Sand). Unter diesem Horizont befindet sich wiederum, in ca. 70 cm tiefe, ein Sd-Horizont, der als Staukörper wirkt, da er insbesondere dichter gelagert ist, als die vorhergehenden Horizonte. Es handelt sich um einen, im Gegensatz zu darüber befindlichen Sw-Bv, mittel skeletthaltigen schwach lehmigen Sand (8 % Ton, 10 % Schluff, 82 % Sand), wobei das Korngrößenmaximum wie bei den vorhergehenden Horizonten im Feinsandbereich liegt.

Betrachtet man die Wurzelverteilung im Profil, so stellt man im Aeh-Horizont eine starke Durchwurzelung fest, im Ahe hingegen nur eine schwache, der im Bhs- und Bs-Horizont eine sehr starke Durchwurzelungsintensität folgt. Der Sw-Bv-Horizont ist immer noch stark, der Sd-Horizont hingegen nicht mehr durchwurzelt. Offenbar meiden die Bäume den nährstoffverarmten Ahe-Horizont und haben stattdessen ihren Hauptwurzelraum in die besser versorgten Anreicherungs horizonte verlagert. Der Staukörper wird von der Vegetation nicht erschlossen.

Berechnet man die nutzbare Feldkapazität und damit das Wasserspeichervermögen des Profils, so kommt man auf 85 mm, was als gering einzustufen ist. Die Ursache liegt im sandigen Substrat, dem Skelettgehalt und der geringeren Entwicklungstiefe. Geht man abermals von einem Verbrauch der Fichten von 3 mm pro Tag aus, so reicht das Wasser nur für 28 Tage, und schon nach zwei Wochen käme es zu Trockenstress. Dies muss im Gegensatz zu den bisher vorgestellten Profilen, als deutlich nachteilig. Wie in Anl. 2.3 dargelegt besteht in jedem Monat der Vegetationsperiode die Gefahr von Trockenheit und Dürre. Der Bestand auf diesem Standort, dessen Wasservorrat weniger als einen Monat reicht, ist jedoch zur Befriedigung seiner Bedürfnisse zu einem Großteil auf Niederschläge angewiesen, weshalb Extremereignisse für ihn ein hohes Risiko darstellen. Besonders angesichts des prognostizierten Klimawandels wird die Fichte langfristig, besonders im Reinbestand, auf diesem Standort keine ausreichenden Überlebensbedingungen mehr finden. Die Stauschicht im Untergrund bedeutet jedoch wieder einen kleinen Vorteil auf diesem grundwasserfernen Standort.

Die potentiell natürliche Waldgesellschaft des Standortes wäre ein Birken-Eichenwald (*Betulo-Quercetum*) mit Traubeneichen, Gemeiner Birken und Rotbuche als Hauptbaumarten. Als Mischbaumart wäre insbesondere die Gemeine Kiefer denkbar. Dies sind alles Baumarten, welche mit der Trockenheit, wie mit den Nährstoffverhältnissen des Bodens zurechtkämen und ihn gleichsam noch tiefer erschließen könnten.

Betrachtet man die Nährstoffversorgung, so bemerkt man, gegenüber den bisherigen Bodensubtypen, speziell eine deutlich geringere Ausstattung mit basischen Kationen. Die Nährkraftstufe kann anhand der Humusform, des pH-Wertes, der Basensättigung und der Kationenaustauschkapazität als ziemlich arm bis arm eingeschätzt werden. Kartiert wurde sie von der forstlichen Standortserkundung als arm, was typisch für Podsole, sowie für die Nährstoffver-

hältnissen über Quadersandstein ist. In der Bodenvegetation findet sich häufiger sowohl Drahtschmiele als auch Adlerfarn (*Pteridium aquilinum*). Erstere fand sich auch schon in der Umgebung von Profil 2 und 3. Die Drahtschmiele zeigt saure Bodenverhältnisse an sowie einen Standort mit sehr geringer bis geringer Nährstoffversorgung. Sind die beiden vorhergehenden Standorte auch als mittel bzw. mäßig nährstoffversorgt einzuschätzen, so war doch bei beiden Profilen im Oberboden eine schwache Podsolierung erkennbar und damit eine zunehmende Nährstoffverarmung zu bemerken, wofür die Drahtschmiele als Weiser gelten kann, ohne dass sie selbst aktiv zu einer weiteren Verschlechterung beiträgt. Den Bodenwasserbedingungen gegenüber stellt sich diese Art indifferent dar, doch meidet sie sehr trockene Standorte. Der Adlerfarn ist die eigentliche Zeigerpflanze für die armen, trockenen podsolierten oder stark vernässten Sandsteinstandorte des Tharandter Waldes. Er besiedelt dabei sowohl die sehr sauren bis mäßig sauren, trockenen bis feuchten Standorte, hat jedoch sehr geringe Nährstoffansprüche. Vereinzelt kann man, um das Profil herum, auch die Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*) entdecken. Sie deutet auf sehr saure bis saure Standorte, mit sehr geringer Nährstoffversorgung hin. Besonders die Heidelbeere trägt auch aktiv zu einer weiteren Verstärkung der Podsolierung bei. Gleiches lässt sich von der Fichte sagen, denn beide produzieren eine sehr lignin-, harz- und gerbstoffhaltige, nährstoffarme Streu, die sich nur schwer, unter Bildung von Fulvosäuren, abgebaut wird. Zusätzlich erschließt die Gemeine Fichte den Boden nicht vollständig und tiefgründig. Dadurch gelangen Nährstoffe aus tieferen Schichten nicht wieder in den biologischen Kreislauf. Stattdessen wirken die in der flachen Wurzelzone durch die Wurzeln ausgeschiedenen Säuren stark versauernd.

Zur Verbesserung der Standorte wäre daher das Einbringen naturnaher Bestockung (v.a. Baumarten mit leicht zersetzlicher Streu) vorteilhaft. Dabei ist zu beachten, dass sowohl die Rotbuche, wie die Gemeine Kiefer, die beide am natürlichen Birken-Eichenwald Anteil hätten, ebenfalls eine, die Podsolierung fördernde, Streu produzieren. Deshalb sollte die Traubeneiche und die Gemeine Birke gefördert werden. Eine weitere Möglichkeit der Standortsverbesserung ist eine Düngungskalkung oder, besonders bei Ortsteinbildung, auch ein Tiefenumbruch. Vorrangiges Ziel sollte aber sein, mittel- bis langfristig den pH-Wert zu stabilisieren bzw. auf natürlichem Wege wieder anzuheben. Dadurch kommt es zu einer erhöhten biologischen Aktivität und verringerten Bildung von Fulvosäu-

ren und in der Folge zu einer Verlangsamung der Sesquioxidverlagerung in den Unterboden.

2.7 Tafel 5 – Ein Boden als sichtbarer Zeuge der Eiszeit

Bodenprofil 5 befindet sich unweit der Schwarzen Straße, in einem Mischbestand aus dominierender Gemeiner Kiefer und Gemeiner Fichte, in 381 m ü. NN. Es ist jetzt das Plateau des Ascherhübels erreicht und die Geländeneigung ist nur noch sehr schwach, d.h. unter 2°. Bevor jedoch die Aufmerksamkeit dem Boden gilt, soll das Mikorelief betrachtet werden. Auffällig sind viele kleine Hügel bzw. Buckel, die sich über die gesamte Fläche streuen. Bei diesen Bo-

porphyr, Plänersandstein und Gneis. Entscheidend ist hingegen die Lage. Zu 70 % finden sie sich auf nicht bis schwach geneigten Flächen (< 5°), zu 20 % im mittel geneigten Bereich (5°-10°) und zu nur zehn Prozent im stärker geneigten Gelände. Ein Fehlen diese Frostmusterböden in Plateaulage, deutet immer darauf hin, dass sie durch menschliche Nutzung, z.B. Ackerbau, verloren gegangen sind. Im Umkehrschluss erlaubt das Vorhandensein die Feststellung, dass ein Standort dauernd als Wald genutzt wurde.

Die Frostmusterstrukturen entstanden durch das wiederholte Gefrieren und Auftauen der damals weitestgehend vegetationslosen Böden. Während der frostfreien Zeit in den Sommer-

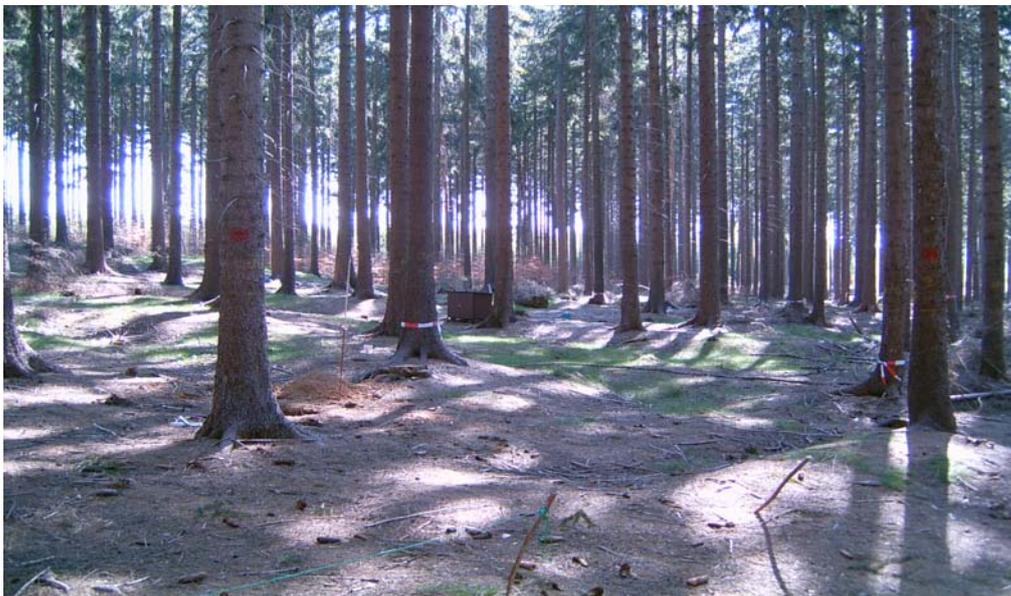


Abb. 12: Frostmusterboden

denaufwölbungen handelt es sich um sog. **Froststrukturböden**, die wahrscheinlich im Spätglazial der Weichselkaltzeit entstanden sind (vgl. Abbildung 23). Sie finden sich auf ca. 30 % der Fläche des Tharandter Waldes und bilden ein Netz aus rundlich bis ovalen feinbodenreichen Höckern, die teilweise von Steinanreicherungszone, in den dazwischen befindlichen Vertiefungen, umgeben sein können. Sie haben dabei Durchmesser von 3 – 6 m und eine Höhendifferenz zwischen Vertiefung und Aufwölbungsspitze von 30 cm bis zu 1 m. Abbildung 36 zeigt die Froststrukturen in typischer Ausbildung auf dem Ökologischen Messfeld der TU Dresden, im Revier Tharandt. Nach Untersuchungen von FIEDLER *et al.* (1983) treten sie über allen Gesteinen des Tharandter Waldes auf, besonders häufig jedoch über Quarz-

monaten drang Wasser in den Oberboden, welches aufgrund der tiefer liegenden Dauerfrostschicht nicht versickern konnte und alle Poren füllte. Beim anschließenden Gefrieren erweiterte sich das Bodenvolumen dadurch um ca. 10 %. Da eine seitliche Ausdehnung nur beschränkt möglich war, kam es zu einer stellenweisen Aufwölbung. Diese wurde durch den Wechsel der Korngrößenzusammensetzung der verschiedenen Schichten, und der damit verbundenen unterschiedlichen, Wasserspeicherkapazität, zusätzlich noch verstärkt.

Beim Gefrieren konnten darüber hinaus Frost- und Dehnungsrisse entstehen, beim anschließenden Wiederauftauen Schwundrisse. Gleichzeitig kam es zu einer Steinwanderung nach oben. Wurde der Boden frostbedingt angehoben, so wurden auch die Steine mit erfasst. Das

anschließende Auftauen erfolgte in einer gleichmäßigen Front von oben nach unten, dabei sackt das Feinmaterial wieder zusammen, da das Wasser an Volumen verlor. Die Steine, die mehrere Millimeter bis Zentimeter der Bodentiefe einnehmen, standen dabei teilweise mit ihrer Unterkante noch auf gefrorenen Boden, während im oberen Teil bereits kein Frost mehr herrschte und das Bodenmaterial sich senkte. Sie konnten aber, bedingt durch den darunter befindlichen Frost, dieser Bewegung nicht folgen und wurden daher vom ehemals höherliegenden Bodenmaterial umschlossen. Beim nächsten Gefrieren wurden sie wieder mit angehoben, konnten jedoch dem Auftauen wieder nicht folgen, so dass sie sich bei mehrmaliger Wiederholung dieser Prozesse irgendwann an der Bodenoberfläche befanden. Ein Stein von 10 cm Durchmesser braucht dabei 50 Jahre um 40 cm Feinboden zu durchwandern, ein Stein mit 1 cm Durchmesser 500 Jahre (BÜDEL 1981). Befand sich der Stein an der Oberfläche so rutschte oder rollte er beim nächsten Anheben des Bodens seitwärts in die, zwischen den Aufwölbungskegeln liegenden, Bereiche oder in die Frost-, Dehnungs- und Schwundrisse. Gleiches geschah teilweise auch mit losen, gefrorenen Feinbodenaggregaten, z.B. Eisnadeln, die sich an der Bodenoberfläche befanden. Während der Auftauphasen wurde zusätz-

Verfüllung der Risse und Zwischenbereiche, so dass der Boden seine ursprüngliche Gestalt und Lagerung nie wieder ganz einnehmen konnte. Mit der Zeit kam es auf diesem Wege zu einer deutlichen Erhaltung der Froststrukturen. Aktive Froststrukturböden kann man heute noch in den Polarregionen der Erde (z.B. auf Spitzbergen) finden.

Ein erster Blick in das Bodenprofil zeigt wieder eine Zweiteilung in einen fahlbraunen oberen Teil und einen teilweise auffällig bunten unteren Teil deutlicher Stauwasserspuren. Es handelt sich dabei um den Übergangssubtyp Pseudogley-Parabraunerde (Abk.: SS-LL).

Der Name **Parabraunerde** setzt sich aus Braunerde und aus Para- (griech. neben, über... hinaus, gegen) zusammen und drückt damit die Verwandtschaft, oder zumindest eine Ähnlichkeit, mit der Braunerde, aber auch einen gewissen Unterschied aus. Eine Normparabraunerde hat die typische Horizontierung Ah/Al/Bt/C. Dem mineralischen Oberbodenhorizont Ah folgt ein Al-Horizont. Das A steht dabei nicht für eine Anreicherung, wie es beim Ah eine Humusanreicherung wäre, sondern für eine Verarmung, ähnlich dem Ae. Der Buchstabe I steht für Lessivierung (franz. Auswaschung) und gibt Auskunft, dass der Horizont an Ton verarmt ist. Die Lessivierung stellt den typischen Bodenbildungsprozess bzw. das

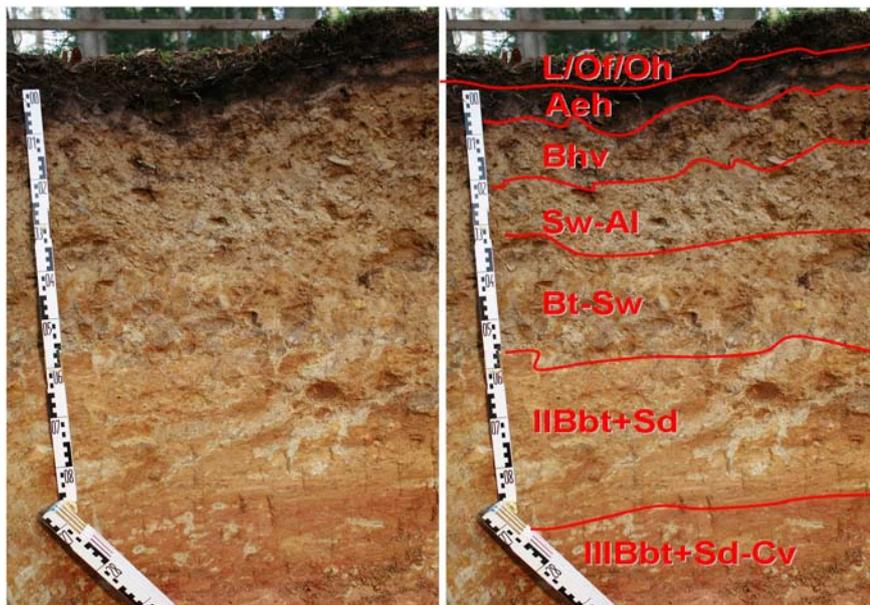


Abb. 13: Profil 5, SS-LL

lich Feinmaterial, z.B. durch Tauwasser, in die Risse hineingespült. Dies alles führte zu einer

typische Merkmal für eine Parabraunerde dar. Im Al-Horizont, bei pH-Werten zwischen 5 und

7, kommt es zu einer vertikalen Verlagerung von unzerstörten, vollständigen Tonmineralen und den sie umhüllenden, bzw. angelagerten, Eisenoxiden und -hydroxiden mit dem Sickerwasser. Dies ist dadurch möglich, da die schwach sauren pH-Werte ein gegenseitiges Abstoßen der Tonminerale, durch Quellung (Einlagerung großer Ionen in die Zwischenschichten), erlauben. Der Transport erfolgt v.a. durch die Grob- und Mittelporen des Bodens, bei lockergelagertem, grobkörnigem Substrat, z.B. Sand, auch mit der Sickerwasserfront. Der Al-Horizont verarmt damit an Tonmineralen sowie Eisenoxiden und -hydroxiden, was ihm eine fahlgelbe bis gelbgraue Farbe verleiht. Mit der Tonauswaschung geht auch eine Nährstoffverlagerung einher, da zahlreiche austauschbare, basische Kationen in den Tonmineralzwischenschichten eingelagert sind (vgl. Kap. 2.5). Im unter dem Al liegenden, Bt-Horizont wird der Ton eingespült und abgelagert. Das t steht dabei für tonangereichert. Die Tonaanlagerung erfolgt einmal in Form sog. Tonkutane, bzw. -häutchen, an den Aggregatoberflächen, in die das Wasser durch die Feinporen diffundiert, wobei die Tonminerale aber nicht folgen können und deshalb die Oberfläche überziehen. Die Aggregatoberflächen wirken also ähnlich einem Sieb. Darüber hinaus lagert sich der Ton aber auch in blind endenden Poren, wie z.B. alten Wurzelkanälen, an und verstopft diese, oder reichert sich, so er mit der Sickerwasserfront nach unten getragen wurde, flächig in einer gewissen Tiefe an, wo das Wasser staut, bzw. sich ebenfalls in tonundurchdringliche Bereiche fortbewegt. Die Tönhäutchen besitzen eine haselnussbraune bis rotbraune Farbe, während die Grundfarbe des Horizontes der einer Braunerde gleicht, denn auch in einer Parabraunerde finden, sowohl im Bt-, als auch im Al-Horizont, die Prozesse der Verlehmung und Verbraunung statt. Bei einer sehr starken Toneinwaschung kann jedoch die Farbe der Tönhäutchen die Grundfärbung der Bodenaggregate vollständig überdecken.

Unter dem Bt-Horizont folgt zumeist der Untergrundhorizont C. Durch die Ton- und gleichzeitige Nährstoffverarmung im Oberboden kann es zu einer Podsolierung kommen. Im Unterboden, durch die Verstopfung der Poren, zu einer Pseudovergleyung, wie es auch am vorliegenden Profil geschehen ist.

Die Lessivierung fand seit dem Ende der Eiszeit statt und soll in Sachsen ihren Höhepunkt zwischen 2500 v. Chr. und 1000 n. Chr. erreicht haben (BAUMANN *et al.* 1968). Bei den heutigen, niedrigen pH-Werten findet aktuell keine oder nur noch eine sehr geringe Tonauswaschung statt, wie die Lessivierung im Tharandter Wald ohnehin als nur gering angesehen werden

muss, da sie sich weniger in drastischen Tongehaltsunterschieden, als vielmehr optisch in Tönhäutchen offenbart.

Betrachtet man das Profil (Abbildung 13), so bemerkt man zunächst als Humusform einen Rohhumusartigen Moder, dem ein schwach



Abb. 14: Beispiel haselbrauner Tontapeten auf gelblichem Löss im Ödenburger Gebirge

podsolierter Aeh-Horizont folgt. Darunter liegt, in 8 cm Tiefe, ein Verbraunungshorizont (Bhv) mit beginnender Humuseinwaschung, was ihm eine schmutzigbraune Farbe verleiht. Unter diesem, ab 20 cm, findet sich nun der tonverarmte, lessivierte Sw-Al-Horizont. Er ist gelblichbraun und zeigt zusätzlich bereits einige Bleichflecken, welche auf eine Stauernässung hinweisen. Diesem folgt, in 40 cm Tiefe, ein erster Toneinwaschungshorizont, der Bt-Sw-Horizont. Festzustellen sind sowohl Rost- und Bleichflecken, als auch die eher ins Graue tendierenden rötlichbraunen Tonüberzüge auf den Aggregaten. Diese sind auch mit bloßem Auge zu erkennen (Abbildung 38), dürfen jedoch nicht mit den rostfarbenen, orangebraunen Oxidationsflecken verwechselt werden. Eine deutliche Zunahme des Tongehaltes (> 3%) gegenüber dem Sw-Al ist nicht zu bemerken, obgleich dieser etwas über 2 % zunimmt. Das Porenvolumen nimmt leicht ab, was jedoch auch tiefenbedingt sein kann und nicht auf die Toneinlagerung zurückgeführt werden muss. Das Substrat der bisher vorgestellten Horizonte besteht aus Lössderivat. Das Korngrößenmaxi-

mum liegt im Grobschluffbereich, vermischt mit Verwitterungsmaterial des Plänersandsteins. Die Feinbodenart bildet ein mittel toniger Schluff (15 % Ton, 69 % Schluff, 16 % Sand). Der Grobboden nimmt etwas über 20 % ein und besteht sowohl aus Grus, wie Steinen, des Plänersandsteins.

Ab 60 cm Tiefe folgt eine zweite Schicht, die von einem Bbt+Sd-Horizont eingenommen wird. Sie zeigt eine auffällig gelblichbraune Farbe. Das Material besteht im Feinboden aus stark sandigem Lehm (20 % Ton, 16 % Schluff, 64 % Sand), zusätzlich enthält es, auf das Gesamtvolumen bezogen, nahezu 50 % Grus und Steine. Hierbei werden die Eigenschaften eines Toneinwaschungshorizontes deutlich. Der Tongehalt ist gegenüber dem Al-Horizont um 6 % höher, zusätzlich wird das Porenvolumen hauptsächlich von Feinporen eingenommen und der Kaliumgehalt des Horizontes ist auffällig größer. Der Kleinbuchstabe b in der Horizontverschlüsselung steht für gebändert, denn der Ton findet sich vor allem in Bänderform in offenbar ehemaligen Grobporen, welche von den Bleichflecken im Profil deutlich nachgezeichnet werden. Bricht man Stücke davon heraus erkennt man den Ton. Neben der Toneinreicherung, fungiert der Horizont auch als Staukörper für die höherliegenden Bereiche des Profils. Dies ist durch die Toneinreicherungen und die höhere Lagerungsdichte bedingt.

Unter der zweiten Schicht bzw. unter dem IIBbt+Sd-Horizont, in 1 m Tiefe, folgt eine dritte Schicht, welche von einem Bbt+Sd-Cv-Horizont eingenommen wird. Das Material ist wieder ein stark sandiger Lehm (21 % Ton, 17 % Schluff 62 % Sand), wobei das Korngrößenmaximum jetzt deutlich im Feinsandbereich liegt. Die Farbe des Horizontes ist auffällig gelblichrot und das Substrat völlig grobboden- bzw. skelettfrei. Es handelt sich bei dem Material um die Verwitterung des Pennsylvanier Sandsteins. Dieser wurde im Kreidemeer vor dem Plänersandstein abgelagert und ist ein nicht bis nur schwach verfestigter Sandstein (vgl. Anl. 2.2). In diesem Horizont sind abermals Tonbändchen, umgeben von schwachgrauen bis weißen Bleichbahnen und -flecken, zu finden, die Kaliumgehalte sind jedoch auffällig gering. Er stellt ebenfalls einen Teil des Staukörpers dar.

Die Durchwurzelung des Profils reicht bis hinein in den IIBbt+Sd-Horizont, der Hauptwurzelanteil befindet sich jedoch in den obersten 20 cm. Die nFK bzw. die nutzbare Wasserspeicherkapazität des Profils beträgt 120 mm im Bereich des Wurzelraumes und ist damit in einem mittleren Bereich. Bei einem angenommenen Verbrauch von 3 mm pro Tag, würde das Wasser 40 Tage reichen, wobei es nach 20 Tagen zu einem

ersten Trockenstress käme. Die Stauschicht im Untergrund ist wieder als positiv einzuschätzen. Die natürliche Waldgesellschaft dieses Standortes ist auch hier ein Hainsimsen Buchen-Mischwald in typischer Ausprägung. In der Strauchschicht findet man vereinzelt erste Rotbuchen vor, sonst überwiegend Eberesche (*Sorbus aucuparia*). In der Krautschicht dominiert wieder die Drahtschmiele, daneben findet sich spärlich Heidelbeere, die Weiße Hainsimse (*Luzula luzuloides*), die Leitart der natürlichen Waldgesellschaft, sowie Frauenfarn (*Athyrium filix-femina*) und das Schmalblättrige Weidenröschen (*Epilobium angustifolium*). Drahtschmiele und Heidelbeere sind Zeiger für die Podsolierung im Oberboden. Die Bestockung mit Kiefer und Fichte verstärkt diesen Effekt noch. Die Lessivierung des Bodens war hingegen nicht so stark, als dass sie einen stark ton- und nährstoffverarmten Oberboden zurück gelassen hätte, vielmehr liegt der Podsolierung, wie auch schon bei den Profilen 2 und 3, der Einfluss der Bestockung zugrunde. Der Frauenfarn, das Schmalblättrige Weidenröschen und die Weiße Hainsimse deuten darauf hin, dass auch dieser Bestand gekalkt wurde und sich der rohhumusartige Moder in Richtung einer besseren Moderhumusform hin verändert. Die Einschätzung der Nährkraft nach Humusform, pH-Wert, Basensättigung und Kationenaustauschkapazität (KARST *et al.* 1965 a) zeigt eine mittlere Trophie, welche sich langfristig eher verbessern als verschlechtern wird. Bezüglich der Baumarteneinbringung kann dieser Standort, sowohl von seiner Nährstoffausstattung, als auch vom Wasserhaushalt her, vielseitig genutzt werden. Dabei entspräche ein Buchen-Nadelbaum-Mischbestand mit 60 bis 90 % Rotbuche und 10 bis 40 % Mischbaumarten, wie Weißtanne, Gemeiner Douglasie (*Pseudotsuga menziesii*), Bergahorn, ggf. auch Gemeiner Fichte, oder ein Douglasienmischbestand mit 50 bis 70 % Gemeiner Douglasie und 30 bis 50 % Mischbaumarten, wie Rotbuche, Weißtanne, Trauben-, Stiel- und Roteiche (*Quercus rubra*) sowie, maximal zehn Prozent, Gemeiner Fichte, den forstlichen Bestandeszieltypen (vgl. EISENHAUER *et al.* 2005).

2.8 Tafel 6 – Boden und nachhaltige Landnutzung

Tafel 6 befindet sich auf der rechten, östlichen Seite der Schwarzen Straße. Es wird dabei kein Bodenprofil gezeigt sondern auf verschiedene Bodenfunktionen aufmerksam gemacht, wie sie schon in Kapitel 2.1.1 vorgestellt wurden. Als Beispiel für die sog. Archivfunktion des Bodens wird dabei auf den Jacobs- bzw. Fürstenweg verwiesen (Abbildung 15), einen mittelalterli-

chen bis frühneuzeitlichen Hohlweg, welcher lehrpfadparallel verläuft und am Standort der Tafel 6 besonders eindrucksvoll zu sehen ist. Es handelt es sich um die älteste erhaltene Wegung durch den Tharandter Wald, die ein bedeutendes kulturhistorisches Denkmal darstellt.



Abb. 15: Hohlweg im Tharandter Wald

Der unbefestigte Steig wurde früher wiederholt mit Karren und Wagen befahren, beritten und begangen, wodurch es zu einer Entblößung der Bodenoberfläche von der Vegetation und der Humusaufgabe kam. Der Mineralboden lag somit frei und Bodenmaterial konnte durch Regen- und Tauwasser, welches dem Gefälle des Weges folgend abfließt, abgetragen werden. Zusätzlich wurde der Weg auch bei feuchten Bodenverhältnissen benutzt, weshalb sich die Räder in den Boden eindrückten bzw. den Boden verformten, wodurch es zur Bildung von Gleisen kam, die ebenfalls der Ausspülung unterlagen. Im Sommer wurde von der offenen Bodenoberfläche, bei trockenem, windigen Wetter, oder schnellem Befahren und Bereiten, Material ausgeweht. Mit der Zeit senkte sich aus diesen Gründen, das Wegprofil beständig und die charakteristische Hohlform entstand. Wurde der Weg zum Fahren unbrauchbar, oder der Böschungsabstand zu schmal, kam es zu einer Versetzung des Weges um einige Meter, weshalb sich heute mehrere Hohlprofile nebeneinander finden. Auch diese Prozesse des Bodenabtrages stellen einen Teil der Bodenerosion dar. Am Unterhang bzw. in Verfla-

chungsbereichen des Weges kam es hingegen zu einer Anhäufung des Bodenmaterials oder aber zu einem weiteren Abtransport durch Fließgewässer. Letzteres geschah dort, wo der Weg ein Gewässer kreuzte bzw. an einer Furt durchquerte, da diese Stellen meist den tiefsten Punkt des Gefälles bildeten. Der Hohlweg ist jedoch nicht nur als Zeichen negativer menschliche Reliefformung zu verstehen, vielmehr stellt er heute einen besonderen Lebensraum, ein Biotop, dar. Er besitzt von der Umgebung abweichende Boden-, Relief- und mikroklimatische Eigenschaften, die für bestimmte Pflanzen und Tiere eine ökologische Nische darstellen.

Ein weiteres Beispiel menschlicher Einwirkung auf den Boden stellt die Schwarze Straße dar. Zum Bau wurden Böschungen eingeschnitten und Dämme aufgeschüttet, um Steigungen zu verringern und eine entsprechende Straßenbreite zu erhalten. Zusätzlich kam es zu einer Bodenversiegelung mit Asphalt, was den vollständigen Verlust aller Bodenfunktionen bedeutet, ausgenommen der Archiv- und Kulturfunktion. Wenn man allein die Straße betrachtet, so erscheint diese nur als ein minimaler Eingriff in die Landschaft, doch werden in der gesamten Bundesrepublik täglich ca. 120 ha Fläche verbaut (SCHÜRER *et al.* 2001), was einen überaus bedeutsamen Flächenverbrauch darstellt.

Andere anthropogene Einwirkungen auf den Boden, neben der Bodenerosion und der Versiegelung, sind z.B. Abtragungen und Überdeckung von Boden durch Bergbau in Form von Steinbrüchen, Tagebauen und Halden, Bodenbewegung und -veränderung im Zuge von Bauvorhaben oder bei der Landschaftsgestaltung, Einbringung von Fremd- und Schadstoffen sowie die Übernutzung der jeweiligen Bodenfunktionen. Böden benötigen, wegen der zahlreichen Einflüsse des Menschen, einen entsprechenden Schutz, um auch weiterhin und dauerhaft ihre Funktionen wahrnehmen zu können. Bodenschutz setzt zunächst jedoch immer das Bewusstsein des Menschen voraus, den Boden überhaupt als ein bedeutendes Umweltmedium, ähnlich der Luft oder dem Wasser, wahrzunehmen.

2.9 Tafel 7 – Ein nährstoffreicher Boden

Das sechste und letzte Profil befindet sich 150 m von der Schwarzen Straße entfernt, an einem kleinen Seitenweg, welcher zum ehemaligen Steinbruch des Ascherhübels führt. Die Höhe ü. NN beträgt am Profil 408 m. Direkt neben dem Profil erhebt sich der ehemalige Kraterand des Ascherhübelvulkans, welcher vor ca. 10 Mio. Jahren, im Tertiär, aktiv war und einen basaltähnlichen, dunkelgrauen Augit-Olivin-Nephelinit über den, die Kuppe des

Ascherhübels bildenden, Plänerssandstein und weite Teile des Tharandter Waldes ergoss (vgl. Anl. 2.2). Erhalten hat sich der Deckenerguss jedoch nur direkt am Ascherhübel, am Landberg und Buchhübel. Das Bodenprofil 6 entwickelte sich aus dem Nephelinit und später eingewehtem und umgelagerten Lössderivat. Es handelt sich um den Bodennormsubtyp **Braunerde**.

Das Profil zeigt als Humusform einen F-Mull, dabei ist nur der L- und der Of-Horizont ausgeprägt, in dem man auf der Bodenoberfläche nur unzersetzte und darunter eine flächige, locker verklebte Lage stärker zersetzter Blätter findet, die direkt auf dem Ah aufliegen. Der darunter befindliche, 7 cm mächtige, Ah-Horizont besitzt eine stark dunkelbraune Farbe und einen Humusgehalt von fast 30 %. Dies zeigt, dass die abgebaute organische Substanz rasch in den Mineralboden eingearbeitet wurde und die biologische Aktivität sehr hoch ist. Darunter folgt ein Übergangshorizont zwischen Ah- und

an. Er ist sehr stark skelett- bzw. grusschutthaltig und besitzt als Feinbodenart einen sandig-lehmigen Schluff (15 % Ton, 57 % Schluff, 28 % Sand). Auffällig ist dabei, dass in keinem der Horizonte mehr ein Grobschluffmaximum die Korngrößenverteilung dominiert. Unter dem Bv-Horizont, erfolgt in 60 cm ein Schichtwechsel und ein IIBv-Horizont beginnt. Der Grobbodenanteil verbleibt dabei im sehr starken Bereich, der Feinboden verändert sich dagegen zu einem schluffig-lehmigen Sand (14 % Ton, 48 % Schluff, 38 % Sand). Ab 80 cm Tiefe schließt sich eine dritte Schicht, mit einem IIICv-Horizont, an. Hier findet man nahezu 75% Grus, der das Verwitterungsprodukt des Nephelinitis darstellt. Die Feinbodenart nimmt ein mittel sandiger Lehm, mit 22 % Ton, 36 % Schluff und 42 % Sand, ein.

Das Profil entspricht somit nahezu einer klassischen Braunerde, mit der typischen Horizontierung Ah/Bv/C. Im Gegensatz zu Profil 3, der Pseudogley-Braunerde (Abbildung 10), fällt die

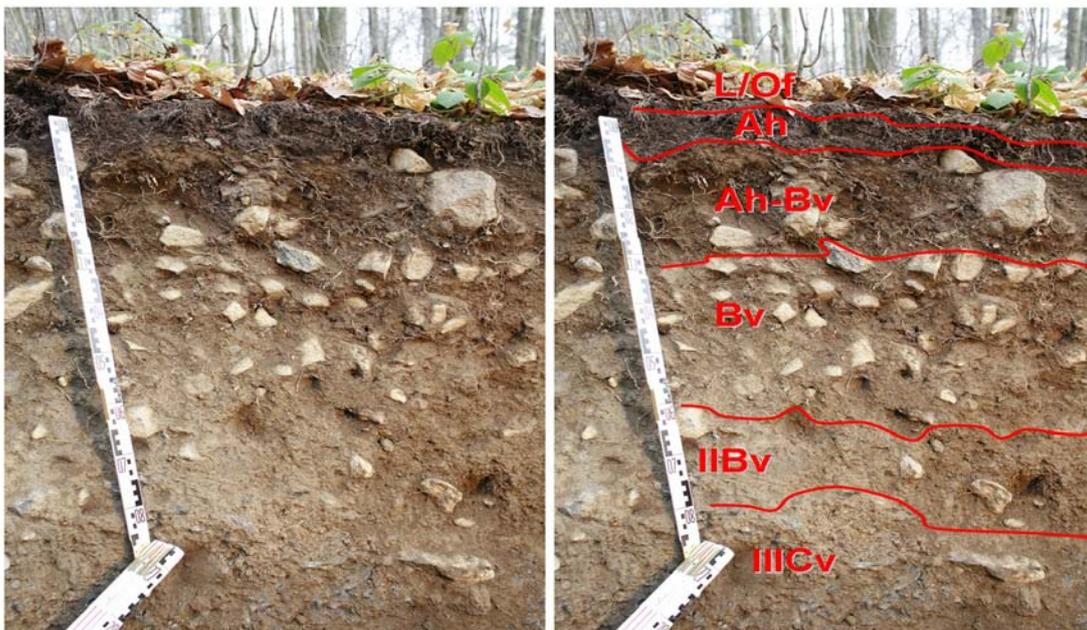


Abb. 16: Profil 6, BBn

Bv-Material, in Form eines Ah-Bv-Horizontes. Dieser ist dunkelgraubraun und noch immer stark humos. Die Feinbodenart entspricht bei beiden Horizonten einem schluffigen Lehm (21 % Ton, 61 % Schluff, 18 % Sand). Ist der Ah-Horizont nur schwach grusig, kann der Skelettanteil, mit 50 % des Gesamtbodenvolumens, im Ah-Bv schon als stark eingeschätzt werden, wobei sowohl Grus, als auch Steine auftreten. Ab 20 cm Tiefe schließt sich ein Bv-Horizont

dunklere Farbe des Bodens auf (Abbildung 16). Dies zeigt, dass Braunerden sehr vielfältig und variabel in ihrem Erscheinungsbild sein können, was nicht zuletzt vom Ausgangssubstrat abhängig ist. Braunerden können jedoch in drei grundlegende Formen unterschieden werden. 1. in basenreiche oder eutrophe Braunerden, 2. in basenarme oder saure Braunerden und 3. in basenarme, dystrophe Braunerden, zumeist Podsolbraunerden. Bei vorliegendem Boden

handelt es sich um eine solche basische Braunerde, denn die Basensättigung liegt in allen Horizonten deutlich über 50 % und die pH-Werte liegen im Bereich 5 - 6. Bei der Pseudogley-Braunerde in Bodengrube 3 handelte es sich hingegen um eine basenarme, saure Braunerde, mit einem schwach podsolierten Oberbodenhorizont und Basensättigungen deutlich unter 20 %, pH-Werte liegen zwischen 3,5 und 4,5. Würde sich die Podsolierung verstärken, wäre der Übergang zur Podsol-Braunerde erreicht. Betrachtet man im Fachdatenteil (Kap. 3.6) die Ergebnisse der chemischen Analysen, so sind gegenüber Profil 3 die Gehalte der basisch wirkenden Kationen Kalzium, Magnesium und Natrium ebenfalls, wie es die Basensättigung schon impliziert, höher. Die Kaliumgehalte jedoch nicht, was auf eine geringere Verwitterung der Tonminerale schließen lässt. Auffällig sind darüber hinaus die hohen Eisengehalte des Bodens, welche nahezu dreibis viermal größer als die des Profils Nummer 3 sind. Zurückführen lassen sich die höheren Eisengehalte, wie auch die bessere Nährstoffausstattung, auf den günstigeren Mineralbestand des Augit-Olivin-Nephelinit, der aus einer Grundmasse von Augit ($(Ca, Mg, Fe)_2(Si, Al)_2O_6$) besteht und überwiegend Magnetit (Fe_3O_4), Olivin ($(Mg, Fe)_2(SiO_4)$) und Nephelin ($KNa_3(AlSiO_4)_4$) im weiteren Mineralgemenge enthält, die für die Nachlieferung der basischen Kationen, wie den hohen Anteil an Eisen sorgen. Die Einschätzung der Nährkraftstufe zeigt, dass es sich um einen reichen Standort handelt.

Betrachtet man die Durchwurzelungsverhältnisse, erkennt man, dass der Boden bis in den Cv-Horizont hinein erschlossen ist. Eine Schätzung der nutzbaren Feldkapazität bzw. der Wasserspeicherkapazität im effektiven Wurzelraum zeigt mit einer Pflanzenverfügbarkeit von 112 mm Wasser, einen mittleren Wert. Die Vorräte würden, ähnlich wie bei Profil 3, bei einem Verbrauch von 3 mm pro Tag ca. 37 Tage reichen, wobei nach ca. 18 Tagen ein erster Trockenstress für die Pflanze eintreten würde. Allerdings existiert keine Stauschicht im Untergrund, die das Wasser längere Zeit stauen könnte. Betrachtet man die Bodenvegetation, so findet man sehr reichlich Echte Goldnessel (*Galeobdolon luteum*), reichlich Waldbingekraut (*Mercurialis perennis*) und Waldveilchen (*Viola reichenbachiana*) sowie vereinzelt Nabelmiere (*Moehringia trinervia*). Alle vier Pflanzen bevorzugen mäßig frische bis frischfeuchte Standorte, wobei das Waldbingekraut auch mäßig trockene Standorte besiedeln kann. Nach der forstlichen Standortserkundung ist der

Standort als „mäßig trocken“ kartiert, aufgrund der Bodenvegetation und der Profileinschätzung muss er jedoch, auch trotz des hohen Skelettgehaltes, eher als „mäßig frisch“ angesehen werden. Die anschließenden Hangverteilungen des Kraterandes sind hingegen eher als „mäßig trocken“ einzuschätzen.

Die Nährstoffansprüche der vier genannten Arten liegen in einem mittleren bis hohen Bereich und es werden nur neutrale bis mäßig saure Standorte eingenommen, das Waldbingekraut hat dabei die höchsten Ansprüche an die Basenversorgung und kommt auch im alkalischen Bereich vor. Echte Goldnessel, Waldbingekraut und Waldveilchen sind gleichzeitig Zeiger der natürlichen Waldgesellschaft eines Waldmeister-Buchenwaldes (*Galio odorati-Fagetum*), der sich auf diesem Standorten potentiell entwickeln würde. Als forstlicher Bestandeszieltyp wird für diesen Standort ein Edellaubbestand aus Bergahorn, Gemeiner Esche, Spitzahorn (*Acer platanoides*), Sommerlinde (*Tilia platyphyllos*) und Rotbuche ausgewiesen. Die jetzige Baumartenzusammensetzung mit der Winterlinde entspricht schon dem Ziel des Edellaubbaumes und damit der Wertholzerzeugung. Die Europäische Lärche (*Larix decidua*) gedeiht ebenfalls gut, besetzt jedoch mit ihrer Anwesenheit den Platz für Edellaubbäume, die höherwertiges Holz produzieren könnten. Auch die Gemeine Fichte würde auf diesem Standort sehr gute Zuwächse zeigen, doch in ihrer Wertschöpfung nicht die Edellaubbäume übertreffen. Zusätzlich erhöht sich für die Fichte, aber auch für die Douglasie, Kiefer und Lärche auf kräftig und reich mit Basen versorgten Standorten die Gefahr des Befalls mit Wurzelschwamm (*Heterobasidion annosum*), einem Pilz, der von der Wurzel aus die Kern- bzw. Rotfäule im Baumstamm verursacht. In der Strauchschicht dominiert Bergahorn, es ist deshalb davon auszugehen, dass sich der Bestand langfristig in einen Bergahornbestand entwickeln wird.

Der im Süden angrenzende Bereich, immer rechter Hand des herführenden Weges, ist hingegen schon wieder nur kräftig bis mäßig nährstoffversorgt da er lediglich aus Lössderivat über Plänersandstein mit Basaltüberrollungen besteht.

3 Fachdatenteil

3.1 Bodenlehrpfad Tharandter Wald Profil 01

Bearbeiter: Menzer/Joisten/Lohse
Lage: RW: 5396292 HW: 5649351 330 m NN
Nutzung: Wald
Humusform: Mullartiger Moder (MOM)

TK25: 5047 Freital **Datum:** 16.05.2008
Kreis: Sächsische Schweiz-Osterzgebirge
Vegetation: Schwarzerle, 35 Jahre
Relief: ebener Tiefenbereich in einem Sohlental, mit asymmetrischem Querprofil, südsüdostexponiert, nicht geneigt (N0)

Profilbeschreibung

Hor. Nr.	Horizont-/ Substrat-symbol	Ober-/ Unter-grenze	Horizontbeschreibung
1	aAh uk-lu(Uuk-qh)	0/4	dunkelrötlichbraun (5 YR2,5/2); extrem humos (h6); extrem stark durchwurzelt (Wf6); Subpolyedergefüge; mittel toniger Schluff (Ut3) <i>Kolluvialer Lehmschluff aus Kolluvialschluff des Holozäns</i>
2	aM uk-lu(Uuk-qh)	4/15	dunkelbraun (7,5 YR3/2); stark humos (h4); extrem stark durchwurzelt (Wf6); Subpolyedergefüge; mittel toniger Schluff (Ut3) <i>Kolluvialer Lehmschluff aus Kolluvialschluff des Holozäns</i>
3	aM-Go uk-lu(Uuk-qh)	15/35	sehr dunkelgraubraun (10 YR3/2), Bleichflecken dunkelgrau (10 YR4/1); mittel humos (h3); sehr stark durchwurzelt (Wf5); Subpolyedergefüge; sandig-lehmiger Schluff (Uls) <i>Kolluvialer Lehmschluff aus Kolluvialschluff des Holozäns</i>
4	aM-Gro uk-tu(Uuk-qh)	35/45	dunkelgraubraun (10 YR4/2), Rostflecken dunkelbraun (7,5 YR3/4), Bleichflecken braun (10 YR5/3), mittel humos (h3); schwach durchwurzelt (Wf2); Subpolyedergefüge; schluffiger Lehm (Lu) <i>Kolluvialer Tonschluff aus Kolluvialschluff des Holozäns</i>
5	IlfAh-Gor fo-tu(Uf-qh)	45/56	sehr dunkelgraubraun (10 YR3/2); sehr stark humos (h5); sehr schwach durchwurzelt (Wf1); Subpolyedergefüge; schluffiger Lehm (Lu) <i>Auentonschluff aus Flußschluff des Holozäns</i>
6	IlGor fo-tu(Uf-qh)	56/96	Rostflecken stark braun (7,5 YR5/6), Bleichflecken schwach bräunlichgrau (10 YR6/2); mittel humos (h3); nicht durchwurzelt (Wf0); Subpolyedergefüge; stark toniger Schluff (Ut4) <i>Auentonschluff aus Flußschluff des Holozäns</i>
7	IllGr ff-lszz(Of-qh, Uf-qh)	ab 96	Rostflecken gelblichrot (5 YR5/8), Bleichflecken fahlbraun (10 YR6/3); sehr schwach humos (h1); nicht durchwurzelt (Wf0); Kohärentgefüge; mittel lehmiger Sand (Sl3) mit je 2-10 % Fein- u. Mittelgrus, 10-25 % Grobgrus und 25-50 % kantigen Steinen <i>Fluviatiler Lehmsandschuttgrus aus Flußschotter und Flußschluff des Holozäns</i>

Profilkennzeichnung

Bodensubtyp:	AB-GG Vega-Gley	Grundwasserstand: mittel (4 bis 8 dm unter der Geländeoberfläche)
Bodenformensymbol:	AB-GG: uk-lu(Uuk-qh)/fo-tu(Uf-qh)/ff-lszz(Of-qh,Uf-qh)	
Bodenformenbezeichnung:	Vega-Gley aus kolluvialem Lehmschluff (aus Kolluvialschluff des Holozäns) über Auentonschluff (aus Flußschluff des Holozäns) über tiefem fluviatiler Lehmsandschuttgrus (aus Flußschotter und Flußschluff des Holozäns)	
Forstl. Standortsform:	Gb.B 1 Grillenburger Löß-Bachtälchen, staufeucht	
Forstl. Standortsgruppe:	Uf-BM1 staufeuchter, mittel nährstoffversorgter Bachtälchenstandort der unteren feuchten Berglagen	
Vegetation:	Baumschicht: Schwarzerle (<i>Alnus glutinosa</i>) 4, Grauerle (<i>Alnus incana</i>) ¹ Strauchschicht: - Krautschicht: Zittergrassegge (<i>Carex brizoides</i>) 5, Roter Fingerhut (<i>Digitalis purpurea</i>) 1, Waldsauerklee (<i>Oxalis acetosella</i>) 1, Wolliges Reitgras (<i>Calamagrostis villosa</i>) 1, Hainsternmiere (<i>Stellaria nemorum</i>) +, Rasenschmiegle (<i>Deschampsia cespitosa</i>) +	

Physikalische und chemische Analysen

Horizont	Tiefe	Skelett Klasse	Textur (Mas.-% der kalk- und humusfreien Feinerde)							d _B g/cm ³
	cm		gS	mS	fS	gU	mU	fU	T	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
aAh	0 - 4	0	2,8	5,5	8,4	33,7	22,1	13,5	14,0	0,68
aM	4 - 15	0	2,8	5,5	8,2	33,0	22,5	11,6	16,6	0,91
aM-Go	15 - 35	0	6,8	7,7	9,8	30,5	19,5	9,2	16,5	1,21
aM-Gro	35 - 45	0	2,5	6,7	6,4	27,8	22,4	12,1	22,2	1,29
IIfAh-Gor	45 - 56	0	3,4	6,5	5,7	28,6	18,9	9,3	27,6	0,91
IIGor	56 - 96	0	0,9	5,3	5,2	40,2	22,4	7,4	18,6	1,44
IIIGr	ab 96	5	40,4	27,4	4,7	8,3	6,1	2,2	10,9	n.b.

Horizont	Porenverteilung (Vol.-%)				GPV Vol.-%	nFK mm	K _{10cm} cm/Tag	K _{63cm} cm/Tag	K _{316cm} cm/Tag
	>50µm	50-10µm	10-0,2µm	<0,2µm					
1	12	13	14	15	16	17	18	19	20
aAh	9	13	24	17	63	15	2,72	0,26	0,008
aM	5	10	22	15	53	36	6,03	1,28	0,051
aM-Go	6	5	10	24	45	30	0,22	0,03	0,005
aM-Gro	4	4	11	26	45	16	0,17	0,02	0,004
IIfAh-Gor	6	10	22	20	58	35	2,55	0,30	0,012
IIGor	2	4	15	25	45	83	2,70	0,92	0,119
IIIGr						Σ _{WR} 132			

Horizont	pH	pH	C _{org}	N _{org}	C/N	P	S	KAK _{eff}	BS
	(H ₂ O)	(CaCl ₂)	Mas.-%	Mas.-%		g/kg	g/kg	mmol/kg	%
1	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Of/Oh	5,0	4,4	16,40	1,04	16	0,65	1,18	163	89
aAh	4,1	3,4	10,54	0,66	16	0,65	0,99	117	19
aM	4,4	3,8	3,51	0,28	13	0,72	0,45	67	11
aM-Go	5,3	4,5	1,71	0,14	12	0,55	0,22	53	75
aM-Gro	5,8	4,9	2,12	0,13	16	0,43	0,21	78	97
IIfAh-Gor	5,7	4,8	4,78	0,20	24	0,58	0,32	93	93
IIGor	5,9	4,7	1,54	0,07	21	0,29	0,15	53	91
IIIGr	5,7	4,5	0,42	0,04	10	0,19	0,13	30	70

Horizont	Gesamtgehalte in g/kg							
	Ca	K	Mg	Na	Ti	Al	Fe	Mn
1	30	31	32	33	34	35	36	37
Of/Oh	4,0	10,4	2,5	3,5	2,9	28,6	15,5	0,31
aAh	1,9	12,7	1,8	4,3	3,7	33,7	18,0	0,14
aM	4,4	15,1	3,2	5,1	4,4	38,3	21,3	0,46
aM-Go	4,5	14,8	3,5	4,9	4,2	38,3	20,6	0,45
aM-Gro	2,9	15,7	2,8	4,7	4,4	45,7	20,3	0,19
IIfAh-Gor	2,5	14,5	1,9	4,4	4,0	39,8	18,4	0,16
IIGor	2,0	15,3	1,4	4,8	4,8	33,7	10,3	0,10
IIIGr	0,8	14,4	1,3	4,0	1,9	30,3	10,0	0,09

Horizont	Fe _o	Fe _d	Fe _o /Fe _d	Al _o	Mn _o	Mn _d			
	g/kg	g/kg		g/kg	g/kg	g/kg			
1	38	39	40	41	42	43	44	45	46
aAh	6,0	8,5	0,71	2,2	0,02	0,04			
aM	5,5	8,4	0,66	2,6	0,26	0,29			
aM-Go	6,2	8,0	0,78	1,8	0,27	0,28			
aM-Gro	7,2	9,8	0,74	1,3	0,05	0,06			
IIfAh-Gor	8,2	10,6	0,77	2,8	0,06	0,06			
IIGor	2,4	3,2	0,75	0,7	0,01	0,01			
IIIGr	0,8	1,8	0,44	0,6	0,01	0,02			

3.2 Bodenlehrpfad Tharandter Wald Profil 02

Bearbeiter: Menzer/Joisten/Lohse
Lage: RW: 5396324 HW: 5649476 335 m NN
Nutzung: Wald
Humusform: feinhumusreicher Rohhumusartiger Moder (MRR)

TK25: 5047 Freital **Datum:** 16.05.2008
Kreis: Sächsische Schweiz-Osterzgebirge
Vegetation: Gemeine Fichte, 70 Jahre
Relief: schwach gewölbter Tiefenbereich in einem Muldental, mit symmetrischem Querprofil, west-südwestexponiert, sehr schwach geneigt (N1)

Profilbeschreibung

Hor. Nr.	Horizont-/ Substrat-symbol	Ober-/ Unter-grenze	Horizontbeschreibung
1	Aeh pfiLH-tu(Lol-qp,lpq-kro)	0/8	sehr dunkelbraun (10 YR2/2); sehr stark humos (h5); stark durchwurzelt (Wf4); Subpolyedergefüge stark toniger Schluff (Ut4) <i>Fließtonschluff der Hauptlage (aus Lößlehm des Pleistozäns und Lockergestein der Oberkreidezeit)</i>
2	Bt+Al-Sw pfiLH-lu(Lol-qp,lpq-kro)	8/20	gelblichbraun (10 YR5/4), Rostflecken gelblichbraun (10 YR5/8), Bleichflecken fahlbraun (10 YR6/3), Tontapeten braun (7,5 YR5/3); mittel humos (h3); schwach durchwurzelt (Wf2); Subpolyedergefüge; mittel toniger Schluff (Ut3) mit weniger als 2 % Feingrus <i>Fließlehmschluff der Hauptlage (aus Lößlehm des Pleistozäns und Lockergestein der Oberkreidezeit)</i>
3	Bt-Sw pfiLH-lu(Lol-qp,lpq-kro)	20/38	Rostflecken starkbraun (7,5 YR5/8), Bleichflecken schwachgrau (10 YR7/2), Manganflecken dunkelrotbraun (2,5 YR2,5/4), Tontapeten rötlichbraun (5 YR5/4); sehr schwach humos (h1); schwach durchwurzelt (Wf2); Subpolyedergefüge; schwach toniger Schluff (Ut2) mit weniger als je 2 % Fein- und Mittelgrus <i>Fließlehmschluff der Hauptlage (aus Lößlehm des Pleistozäns und Lockergestein der Oberkreidezeit)</i>
4	Bt-Swd pfiLM-tu(Lol-qp,lpq-kro)	38/70	Rostflecken gelblichrot (5 YR5/8), Bleichflecken schwachbräunlichgrau (10 YR6/2), Manganflecken dunkelrotbraun (2,5 YR2,5/4), Tontapeten rötlichbraun (5 YR5/4); sehr schwach humos (h1); schwach durchwurzelt (Wf2); Subpolyedergefüge; stark toniger Schluff (Ut4) mit weniger als je 2 % Fein- und Mittelgrus <i>Fließtonschluff der Mittellage (aus Lößlehm des Pleistozäns und Lockergestein der Oberkreidezeit)</i>
5	IIIBt+Sd-Cv pfiLB-(zz4)sl(lpq-kro,Lol-qp)	70/90	Rostflecken starkbraun (7,5 YR5/6), Bleichflecken grau (2,5 Y6/1), Manganflecken dunkelrotbraun (2,5 YR2,5/4), Tontapeten rötlichbraun (5 YR5/3); sehr schwach humos (h1); sehr schwach durchwurzelt (Wf1); Subpolyedergefüge; stark lehmiger Sand (Sl4) mit je 2 bis 10 % Fein- und Mittelgrus <i>Stark reingrusführender Fließsandlehm der Basislage (aus Lockergestein der Oberkreidezeit und Lößlehm des Pleistozäns)</i>
6	IIIBt+Sd-Cv pfiLB-zzII(lpq-kro,Lol-qp,+R-cs)	ab 90	schwachgelblichbraun (2,5 Y6/4), Rostflecken starkbraun (7,5 YR5/8), Bleichflecken schwachgrau (2,5 Y7/1), Manganflecken dunkelrotbraun (2,5 YR2,5/4), Tontapeten braun (7,5 YR4/4); sehr schwach humos (h1); nicht durchwurzelt (Wf0); Subpolyedergefüge; schwach sandiger Lehm (Ls2) mit 2 bis 10 % Feingrus und 25 bis 50 % Mittelgrus <i>Reingrusfließnormallehm der Basislage (aus Lockergestein der Oberkreidezeit, Lößlehm des Pleistozäns und Quarzporphyr des Oberkarbons)</i>

Profilkennzeichnung

Bodensubtyp:	LL-SS Parabraunerde-Pseudogley
Bodenformen-symbol:	i.p2LL-SS: pfl-tu(Lol-qp,lpq-kro)//pfl-(zz4)sl(lpq-kro,Lol-qp)//pfl-zzll(lpq-kro,Lol-qp,+R-cs)
Bodenformen-bezeichnung:	Naßgebleichter, schwach podsolierter Parabraunerde-Pseudogley aus Fließtonschluff (aus Lößlehm des Pleistozäns und Lockergestein der Oberkreidezeit) über tiefem stark reingrusführender Fließsandlehm (aus Lockergestein der Oberkreidezeit und Lößlehm des Pleistozäns) über tiefem Reingrusfließnormallehm (aus Lockergestein der Oberkreidezeit, Lößlehm des Pleistozäns und Quarzporphyr des Oberkarbons)
Standortsform:	Gb.LU 5z Grillenburger Löß-Staugley, wechselfrisch und zügig
Standortsgruppe:	Uf-WM2z wechselfrischer, zügiger (d.h. in schwach geneigter Lage), mittelnährstoffversorgter wechselfeuchter Standort der unteren feuchten Berglagen
Vegetation:	Baumsch.: Gemeine Fichte (<i>Picea abies</i>) 5, Gemeine Birke (<i>Betula pendula</i>) 1 Strauchsch.: Gemeine Birke (<i>Betula pendula</i>) 1, Gemeine Fichte (<i>Picea abies</i>) 1 Krautschicht: Drahtschmiele (<i>Deschampsia flexuosa</i>) 5, Waldsauerklee (<i>Oxalis acetosella</i>) 1, Waldschachtelhalm (<i>Equisetum sylvaticum</i>) 1, Heidelbeere (<i>Vaccinium myrtillus</i>) +

Physikalische und chemische Analysen

Horizont	Tiefe	Skelett	Textur (Mas.-% der kalk- und humusfreien Feinerde)							d _B g/cm ³
	cm		Klasse	gS	mS	fS	gU	mU	fU	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Aeh	0 - 8	1	3,2	4,9	2,5	38,5	25,7	7,9	17,3	0,51
Bt+Al-Sw	8 - 20	1	8,1	5,3	4,0	35,6	23,3	8,2	15,5	1,36
Bt-Sw	20 - 38	1	3,7	4,0	2,8	43,3	27,1	7,2	11,9	1,63
Bt-Swd	38 - 70	1	2,2	3,0	3,2	45,3	19,1	7,7	19,5	1,64
IIbt+Sd-Cv	70 - 90	3	25,7	25,7	12,6	9,0	7,1	5,7	14,2	1,91
IIIbt+Sd-Cv	ab 90	4	13,1	17,7	8,3	24,0	14,0	5,0	17,9	1,89

Horizont	Porenverteilung (Vol.-%)				GPV Vol.-%	nFK mm	K _{10cm}	K _{63cm}	K _{316cm}
	>50µm	50-10µm	10-0,2µm	<0,2µ					
1	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Aeh	6	17	34	12	69	41	8,95	1,89	0,08
Bt-Al-Sw	2	6	18	15	41	29	4,50	0,93	0,06
Bt-Sw	0	3	26	7	36	56	3,99	1,74	0,30
Bt-Swd	1	3	18	16	38	70	2,81	0,91	0,12
IIbt+Sd-Cv	2	2	6	16	25	15	0,14	0,03	0,01
IIIbt+Sd-Cv	2	2	7	16	27	Σ _{WR} 211	0,23	0,05	0,01

Horizont	pH	pH	C _{org}	N _{org}	C/N	P	S	KAK _{eff}	BS
	(H ₂ O)	(CaCl ₂)	Mas.-%	Mas.-%		g/kg	g/kg	mmol/kg	%
1	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Of	4,1	3,4	44,06	1,80	25	0,96	2,34	241	43
Oh	3,5	2,9	36,36	1,64	22	0,89	2,13	227	79
Aeh	3,5	2,9	6,56	0,29	22	0,35	0,44	108	9
Bt-Al-Sw	3,7	3,3	2,08	0,09	23	0,34	0,30	92	11
Bt-Sw	4,1	3,7	0,28	0,03	9	0,20	0,16	37	8
Bt-Swd	4,2	3,6	0,22	0,03	7	0,28	0,17	72	12
IIbt+Sd-Cv	4,6	3,8	0,07	0,02	4	0,15	0,07	31	41
IIIbt+Sd-Cv	4,7	3,9	0,09	0,02	5	0,27	0,08	57	56

Horizont	Gesamtgehalte in g/kg							
	Ca	K	Mg	Na	Ti	Al	Fe	Mn
<i>1</i>	<i>30</i>	<i>31</i>	<i>32</i>	<i>33</i>	<i>34</i>	<i>35</i>	<i>36</i>	<i>37</i>
Of	2,2	4,7	1,1	1,6	0,6	14,0	12,6	0,12
Oh	3,0	2,3	0,8	0,7	1,8	6,3	4,8	0,26
Aeh	1,6	13,9	1,2	4,9	4,2	26,5	12,5	0,12
Bt-Al-Sw	4,3	14,8	3,2	5,3	4,7	34,6	21,5	0,27
Bt-Sw	2,1	18,3	2,1	6,3	4,6	36,5	15,0	0,37
Bt-Swd	2,0	19,1	3,4	6,1	4,3	45,1	22,4	0,24
IIbt+Sd-Cv	0,7	7,2	1,2	1,2	2,3	29,4	9,8	0,11
IIIbt+Sd-Cv	1,2	11,8	2,2	3,5	3,0	33,0	16,4	0,23

Horizont	Fe _o	Fe _d	Fe _o /Fe _d	Al _o	Mn _o	Mn _d			
	g/kg	g/kg		g/kg	g/kg	g/kg			
<i>1</i>	<i>38</i>	<i>39</i>	<i>40</i>	<i>41</i>	<i>42</i>	<i>43</i>	<i>44</i>	<i>45</i>	<i>46</i>
Aeh	4,4	5,7	0,76	1,1	0,002	0,02			
Bt-Al-Sw	7,1	10,6	0,67	1,1	0,05	0,10			
Bt-Sw	2,2	3,5	0,61	0,7	0,13	0,17			
Bt-Swd	3,5	8,2	0,43	1,3	0,09	0,10			
IIbt+Sd-Cv	0,9	4,2	0,21	0,4	0,04	0,06			
IIIbt+Sd-Cv	1,9	7,3	0,26	0,6	0,10	0,19			

3.3 Bodenlehrpfad Tharandter Wald Profil 03

Bearbeiter: Menzer/Joisten/Lohse

Lage: RW: 5396321 HW: 5649596 343 m NN

Nutzung: Wald

Humusform: feinhumusreicher Rohhumusartiger Moder (MRR)

TK25: 5047 Freital

Datum: 16.05.2008

Kreis: Sächsische Schweiz-Osterzgebirge

Vegetation: Gemeine Fichte, 35 und 65 Jahre

Relief: gerundete, gestreckte Erhebung an einem vertikal u. horizontal gewölbter Hang, südsüdost-exponiert, schwach geneigt (N2.1)

Profilbeschreibung

Hor. Nr.	Horizont-/ Substrat-symbol	Ober-/ Unter-grenze	Horizontbeschreibung
1	Aeh pflLH-(zz2)lu(Lol-qp,+R-cs)	0/6	dunkelgräulichbraun (10 YR4/2); sehr stark humos (h5); extrem stark durchwurzelt (Wf6); Subpolyedergefüge; schwach toniger Schluff (Ut2) mit 2 bis 10 % Feingrus und bis 2 % Mittelgrus <i>Schwach reingrusführender Fließlehmschluff der Hauptlage (aus Lößlehm des Pleistozäns und Quarzporphyr des Oberkarbons)</i>
2	Bhv pflLH-(zz2)lu(Lol-qp,+R-cs)	6/20	gelblichbraun (10 YR5/4); mittel humos (h3); stark durchwurzelt (Wf4); Subpolyedergefüge; mittel toniger Schluff (Ut3) mit 2 bis 10 % Feingrus und bis 2 % Mittelgrus <i>Schwach reingrusführender Fließlehmschluff der Hauptlage (aus Lößlehm des Pleistozäns und Quarzporphyr des Oberkarbons)</i>
3	Bv pflLH-tu(Lol-qp,+R-cs)	20/32	gelblichbraun (10 YR5/6); schwach humos (h2); stark durchwurzelt (Wf4); Subpolyedergefüge; stark toniger Schluff (Ut4) mit bis zu 2 % Feingrus <i>Fließtonschluff der Hauptlage (aus Lößlehm des Pleistozäns und Quarzporphyr des Oberkarbons)</i>
4	Sw-Bv pflLH-lu(Lol-qp,+R-cs)	32/47	gelblichbraun (10 YR5/6), Rostflecken starkbraun (7,5 YR5/8), Bleichflecke bräunlichgelb (10 YR6/6); sehr schwach humos (h1); schwach durchwurzelt (Wf2); Subpolyedergefüge; mittel toniger Schluff (Ut3) mit bis zu 2 % Feingrus <i>Fließlehmschluff der Hauptlage (aus Lößlehm des Pleistozäns und Quarzporphyr des Oberkarbons)</i>
5	IIBt-Sw pflLM-(zz2)tu(Lol-qp,+R-cs)	47/85	Rostflecken starkbraun (7,5 YR4/6), Bleichflecke fahlbraun (10 YR6/3), Tontapeten starkbraun (7,5 YR5/6); sehr schwach humos (h1); nicht durchwurzelt (Wf0); Subpolyedergefüge; schluffiger Lehm (Lu) mit je bis zu 2 % Feingrus und Mittelgrus <i>Schwach reingrusführender Fließtonschluff der Mittellage (aus Lößlehm des Pleistozäns und Quarzporphyr des Oberkarbons)</i>
6	IIBt-Sdw pflLM-(zz2)tu(Lol-qp,+R-cs)	85/110	Rostflecken starkbraun (7,5 YR4/6), Bleichflecke fahlbraun (10 YR6/3), Tontapeten starkbraun (7,5 YR5/8); sehr schwach humos (h1); nicht durchwurzelt (Wf0); Subpolyedergefüge; schluffiger Lehm (Lu) mit je 2 bis 10 % Feingrus und Mittelgrus <i>Schwach reingrusführender Fließtonschluff der Mittellage (aus Lößlehm des Pleistozäns und Quarzporphyr des Oberkarbons)</i>
7	IIISd-Cv pflLB-(zz4)ls(+R-cs, Lol-qp)	ab 110	Rostflecken starkbraun (7,5 YR4/6), Bleichflecke grau (7,5 YR6/1); sehr schwach humos (h1); nicht durchwurzelt (Wf0); Subpolyedergefüge; mittel lehmiger Sand (Sl3) mit je 2 bis 10 % Feingrus und Mittelgrus <i>Stark reingrusführender Fließlehmsand der Basislage (aus Quarzporphyr des Oberkarbons und Lößlehm des Pleistozäns)</i>

Profilkennzeichnung

Bodensubtyp:	SS-BB Pseudogley-Braunerde
Bodenformensymbol:	e.p2.ISS-BB: pfl-lu(Lol-qp,+R-cs/pfl-(zz2)tu(Lol-qp,+R-cs)//pfl-(zz4)ls(+R-cs,Lol-qp)
Bodenformenbezeichnung:	Erodierte, schwach podsolierte, lessivierte Pseudogley-Braunerde aus Fließlehmschluff (aus Lößlehm des Pleistozäns und Quarzporphyr des Oberkarbons) über schwach reingrusführender Fließtonschluff (aus Lößlehm des Pleistozäns und Quarzporphyr des Oberkarbons) über tiefem stark reingrusführender Fließlehmsand (aus Quarzporphyr des Oberkarbons und Lößlehm des Pleistozäns)
Standortsform:	KI.P-5 Klingenberger Quarzporphyr-Braunerde, mäßig frisch
Standortsgruppe:	Uf-(T)M2 mittelfrischer, mäßig nährstoffversorgter terrestrischer Standort der unteren feuchten Berglagen
Vegetation:	Baumschicht: Gemeine Fichte (<i>Picea abies</i>) 3 Strauchschicht: Gemeine Fichte (<i>Picea abies</i>) 1 Krautschicht: Drahtschmiele (<i>Deschampsia flexuosa</i>) 3, Waldsauerklee (<i>Oxalis acetosella</i>) 2, Wolliges Reitgras (<i>Calamagrostis villosa</i>) 2, Große Brennessel (<i>Urtica dioica</i>) +, Roter Fingerhut (<i>Digitalis purpurea</i>) +

Physikalische und chemische Analysen

Horizont	Tiefe	Skelett	Textur (Mas.-% der kalk- und humusfreien Feinerde)							d _B
	cm		Klasse	gS	mS	fS	gU	mU	fU	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Aeh	0 - 6	2	5,1	4,5	1,7	39,2	30,3	8,8	10,5	n.b.
Bhv	6 - 20	2	5,0	4,6	2,7	32,8	30,3	10,8	13,8	0,95
Bv	20 - 32	1	3,6	3,6	2,0	30,1	30,1	10,3	20,3	1,36
Sw-Bv	32 - 47	1	1,9	2,9	1,9	33,8	30,1	14,2	15,2	1,53
IIBt-Sw	47 - 85	2	5,3	8,0	3,7	35,4	21,4	6,7	19,4	1,78
IIBt-Sdw	85 - 110	2	5,3	7,9	3,4	36,4	20,5	7,0	19,5	1,66
IIISd-Cv	ab 110	3	38,3	31,2	9,7	4,3	4,8	3,7	8,0	1,79

Horizont	Porenverteilung (Vol.-%)				GPV	nFK	K _{10cm}	K _{63cm}	K _{316cm}
	>50µm	50-10µm	10-0,2µm	<0,2µ	Vol.-%	mm	cm/Tag		
1	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Aeh	30	4	5	2	41	16	n.b.	n.b.	n.b.
Bhv	8	10	17	15	51	37	2,0	0,2	0,02
Sw-Bv	4	7	17	16	44	29	3,6	0,8	0,07
Sw-Bv	2	4	13	21	39	29	4,2	1,6	0,27
IIBt-Sw	1	2	10	19	32	70	2,7	1,0	0,15
IIBt-Sdw	0	2	20	12	35	55	2,9	1,1	0,19
IIISd-Cv	3	4	8	11	26	Σ _{WR} 111	1,2	0,1	0,01

Horizont	pH	pH	C _{org}	N _{org}	C/N	P	S	KAK _{eff}	BS
	(H ₂ O)	(CaCl ₂)	Mas.-%	Mas.-%		g/kg	g/kg	mmol _e /kg	%
1	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Of	4,6	3,9	42,35	1,81	23	0,93	2,16	354	87
Oh	4,0	3,3	41,37	1,94	21	1,02	2,50	310	59
Aeh	3,6	3,0	7,00	0,37	19	0,37	0,50	105	15
Bhv	3,9	3,4	2,33	0,11	22	0,26	0,22	88	6
Bv	4,1	3,8	0,86	0,06	15	0,31	0,29	54	6
Sw-Bv	4,2	3,7	0,38	0,04	10	0,27	0,23	69	6
IIBt-Sw	4,2	3,7	0,18	0,03	7	0,32	0,19	72	7
IIBt-Sdw	4,2	3,7	0,13	0,03	5	0,36	0,16	75	11
IIISd-Cv	4,4	3,8	0,09	0,01	7	0,11	0,08	25	16

Horizont	Gesamtgehalte in g/kg							
	Ca	K	Mg	Na	Ti	Al	Fe	Mn
1	30	31	32	33	34	35	36	37
Of	6,9	2,5	1,4	0,7	0,9	9,3	8,4	1,16
Oh	3,0	3,0	1,0	0,9	1,1	10,5	9,3	0,21
Aeh	1,6	14,4	1,2	4,8	4,0	25,9	14,3	0,21
Bhv	1,5	14,8	1,6	4,6	4,3	33,2	17,8	0,48
Bv	1,5	16,8	2,2	4,9	4,6	40,2	20,0	1,34
Sw-Bv	2,2	18,7	2,9	5,2	4,5	42,5	25,3	0,46
IIBt-Sw	1,6	16,7	2,5	5,1	3,9	37,0	22,2	0,34
IIBt-Sdw	2,3	16,8	3,2	5,3	4,0	42,8	22,6	0,28
IIISd-Cv	0,2	5,1	0,6	0,6	1,5	18,7	8,2	0,14

Horizont	Fe _o	Fe _d	Fe _o /Fe _d	Al _o	Mn _o	Mn _d			
	g/kg	g/kg		g/kg	g/kg	g/kg	g/kg		
1	38	39	40	41	42	43	44	45	46
Aeh	4,1	6,8	0,61	1,2	0,07	0,11			
Bhv	5,7	8,7	0,66	1,8	0,32	0,30			
Bv	5,3	10,3	0,51	2,2	1,12	1,23			
Sw-Bv	4,0	11,1	0,36	1,7	0,24	0,25			
IIBt-Sw	2,9	9,7	0,30	1,4	0,19	0,21			
IIBt-Sdw	3,1	8,6	0,35	1,3	0,14	0,14			
IIISd-Cv	0,8	3,6	0,22	0,4	0,11	0,11			

3.4 Bodenlehrpfad Tharandter Wald Profil 04

Bearbeiter: Menzer/Joisten/Lohse

Lage: RW: 5396417 HW: 5649794 363 m NN

Nutzung: Wald

Humusform: feinhumusreicher Rohhumusartiger Moder (MRR)

TK25: 5047 Freital

Datum: 16.05.2008

Kreis: Sächsische Schweiz-Osterzgebirge

Vegetation: Gem. Fichte, 22 J; Gem. Birke, 25 J.

Relief: gerundete, gestreckte Erhebung an einem vertikal u. horizontal gewölbter Hang, südostexponiert, mittel geneigt (N3.1)

Profilbeschreibung

Hor. Nr.	Horizont-/ Substrat-symbol	Ober-/ Unter-grenze	Horizontbeschreibung
1	Aeh pflLH-(zz4)ls(^s-kro,Lol-qp)	0/5	schwarz (10YR2/1); extrem humos (h6); stark durchwurzelt (Wf4); Subpolyederggefüge; mittel lehmiger Sand (SI3) mit 10 bis 25 % Feingrus und 2 bis 10 % Mittelgrus <i>Stark reingrusführender Fließlehmsand der Hauptlage (aus Sandstein der Oberkreidezeit und Lößlehm des Pleistozäns)</i>
2	Ahe pflLH-(zz2)us(^s-kro,Lol-qp)	5/18	dunkelgrau (10YR4/1); mittel humos (h3); schwach durchwurzelt (Wf2); Subpolyederggefüge; mittel schluffiger Sand (Su3) mit 2 bis 10 % Feingrus und jeweils unter 2 % Mittelgrus und Feinkies <i>Schwach reingrusführender Fließschluffsand der Hauptlage (aus Sandstein der Oberkreidezeit und Lößlehm des Pleistozäns)</i>
3	IIBhs pflLH-(zn4)ls(^s-kro,Lol-qp)	18/25	gelblichbraun (10YR5/4); mittel humos (h3); sehr stark durchwurzelt (Wf5); Subpolyederggefüge; mittel lehmiger Sand (SI3) mit 2 bis 10 % Feingrus, jeweils unter 2 % Mittelgrus und Mittelkies und 10 bis 25 % kantigen Steinen <i>Stark grusschuttführender Fließlehmsand der Hauptlage (aus Sandstein der Oberkreidezeit und Lößlehm des Pleistozäns)</i>
4	IIBs pflLH-(zz4)sl(^s-kro,Lol-qp)	25/42	starkbraun (7,5YR5/8); schwach humos (h2); sehr stark durchwurzelt (Wf5); Subpolyederggefüge; stark lehmiger Sand (SI4) mit je 2 bis 10 % Fein- und Grobgrus und jeweils unter 2 % Mittelgrus und Feinkies <i>Stark reingrusführender Fließsandlehm der Hauptlage (aus Sandstein der Oberkreidezeit und Lößlehm des Pleistozäns)</i>
5	IIISw-Bv pflLM-slzn(^s-kro,Lol-qp)	42/70	starkbraun (7,5YR5/6), Bleichflecken schwachgelblichbraun (10YR6/4); sehr schwach humos (h1); stark durchwurzelt (Wf4); Subpolyederggefüge; schluffig-lehmiger Sand (Slu) mit je 2 bis 10 % Fein-, Mittel- und Grobgrus, jeweils unter 2 % Fein-, Mittel- und Grobkies und 25 bis 50 % kantige Steine <i>Fließsandlehmgrusschutt der Mittellage (aus Sandstein der Oberkreidezeit und Lößlehm des Pleistozäns)</i>
6	IVSd pflLB-(nz4)ls(^s-kro,Lol-qp)	ab 70	gelblichbraun (10YR5/6), Rostflecken braun (7,5YR4/4), Bleichflecken sehr fahlbraun (10YR7/3); sehr schwach humos (h1); nicht durchwurzelt (Wf0); Subpolyederggefüge; schwach lehmiger Sand (SI2) mit 2 bis 10 % Feingrus und je unter 2 % Mittel- und Grobgrus, Feinkies und kantige Steine <i>Stark schuttgrusführender Fließlehmsand der Basislage (aus Sandstein der Oberkreidezeit und Lößlehm des Pleistozäns)</i>

Profilkennzeichnung

Bodensubtyp:	SS-PP Pseudogley-Podsol
Bodenformensymbol:	SS-PP: pfl-(zz4)ls(^s-kro,Lol-qp)/pfl-slzn(^s-kro,Lol-qp)/pfl-(nz4)ls(^s-kro,Lol-qp)
Bodenformenbezeichnung:	Pseudogley-Podsol aus stark grusschuttführendem Fließlehmsand (aus Sandstein der Oberkreidezeit und Lößlehm des Pleistozäns) über Fließsandlehmgrusschutt (aus Sandstein der Oberkreidezeit und Lößlehm des Pleistozäns) über tiefem stark schuttgrusführendem Fließlehmsand (aus Sandstein der Oberkreidezeit und Lößlehm des Pleistozäns)
Standortsform:	Re.Sn-6 Reinhardtsdorfer Sandstein-Podsol, mäßig trocken
Standortsgruppe:	Uf-(T)A3 trockenerer, nährstoffarmer terrestrischer Standort der unteren feuchten Berglagen

Vegetation:	Baumschicht: Gemeine Fichte (<i>Picea abies</i>) 4, Gemeine Birke (<i>Betula pendula</i>) 2
	Strauchschicht: -
	Krautschicht: Drahtschmiele (<i>Deschampsia flexuosa</i>) 1, Adlerfarn (<i>Pteridium aquilinum</i>) 1, Heidelbeere (<i>Vaccinium myrtillus</i>) +, Wolliges Reitgras (<i>Calamagrostis villosa</i>) +

Physikalische und chemische Analysen

Horizont	Tiefe	Skelett	Textur (Mas.-% der kalk- und humusfreien Feinerde)							d _B
	cm	Klasse	gS	mS	fS	gU	mU	fU	T	g/cm ³
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Aeh	0 - 5	3	6,0	23,7	33,3	8,8	12,8	5,2	10,4	n.b.
Ahe	5 - 18	2	3,6	17,0	47,0	11,1	11,0	3,5	6,8	1,40
IIBhs	18 - 25	3	4,4	17,1	40,9	11,5	10,6	4,0	11,5	1,50
IIBs	25 - 42	3	3,1	14,5	38,1	13,1	11,9	6,2	13,1	1,39
IIISw-Bv	42 - 70	5	4,6	10,1	33,3	19,0	14,9	6,1	12	1,59
IVSd	ab 70	3	2,4	12,1	67,2	3,6	2,8	4,0	7,9	1,70

Horizont	Porenverteilung (Vol.-%)				GPV	nFK	K _{10cm}	K _{63cm}	K _{316cm}
	>50µm	50-10µm	10-0,2µm	<0,2µ	Vol.-%	mm	cm/Tag		
1	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Aeh	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	10	n.b.	n.b.	n.b.
Ahe	5	10	18	7	41	5	4,14	0,72	0,026
IIBhs	11	10	14	9	43	14	1,33	0,05	0,001
IIBs	10	9	14	10	43	31	1,16	0,05	0,001
IIISw-Bv	4	6	12	9	30	25	3,12	0,35	0,012
IVSd	6	8	11	6	32	Σ _{WR} 85	2,77	0,19	0,004

Horizont	pH	pH	C _{org}	N _{org}	C/N	P	S	KAK _{eff}	BS
	(H ₂ O)	(CaCl ₂)	Mas.-%	Mas.-%		g/kg	g/kg	mmol _e /kg	%
1	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Of	5,7	5,2	40,29	1,77	23	0,86	2,09	591	97
Oh	4,0	3,4	39,63	1,72	23	0,88	2,43	363	79
Aeh	3,7	3,0	11,60	0,51	23	0,38	0,74	91	19
Ahe	3,9	3,1	2,25	0,11	21	0,16	0,20	44	7
IIBhs	4,3	3,7	1,22	0,06	20	0,21	0,16	51	10
IIBs	4,3	3,9	0,85	0,05	17	0,21	0,19	39	7
IIISw-Bv	4,4	4,0	0,21	0,02	10	0,16	0,14	33	6
IVSd	4,4	4,4	0,07	0,01	5	0,14	0,10	18	15

Horizont	Gesamtgehalte in g/kg							
	Ca	K	Mg	Na	Ti	Al	Fe	Mn
1	30	31	32	33	34	35	36	37
Of	18,1	2,1	4,3	0,6	0,6	6,1	5,1	1,06
Oh	5,1	3,0	1,9	1,1	1,4	10,8	11,9	0,11
Aeh	0,6	3,8	0,3	1,2	2,8	9,5	9,3	0,06
Ahe	0,3	3,7	0,2	1,0	3,1	11,5	8,1	0,04
IIBhs	0,5	5,6	0,6	1,2	3,2	18,7	13,9	0,07
IIBs	1,9	7,6	1,2	1,8	3,3	23,9	15,2	0,10
IIISw-Bv	1,7	10,5	1,7	2,5	3,5	27,4	15,7	0,18
IVSd	0,2	3,2	0,6	0,3	3,5	15,1	9,3	0,07

Horizont	Fe _o	Fe _d	Fe _o /Fe _d	Al _o	Mn _o	Mn _d			
	g/kg	g/kg		g/kg	g/kg	g/kg			
1	38	39	40	41	42	43	44	45	46
Aeh	2,9	4,2	0,69	1,1	0,000	0,004			
Ahe	1,9	2,6	0,73	0,3	0,001	0,007			
IIBhs	4,2	8,6	0,49	1,4	0,004	0,022			
IIBs	3,1	8,4	0,37	2,0	0,006	0,041			
IIISw-Bv	1,3	6,4	0,20	1,2	0,053	0,101			
IVSd	0,2	4,9	0,04	0,4	0,029	0,052			

3.5 Bodenlehrpfad Tharandter Wald Profil 05

Bearbeiter: Menzer/Joisten/Lohse
Lage: RW: 5396470 HW: 5650040 381 m NN
Nutzung: Wald
Humusform: feinhumusarmer Rohhumusartiger Moder (MRA)

TK25: 5047 Freital **Datum:** 16.05.2008
Kreis: Sächsische Schweiz-Osterzgebirge
Vegetation: Gem. Fichte, 37 J.; Gem. Kiefer 57 J.
Relief: hängiger, gerundeter Kulminationsbereich im Bereich einer länglichen Erhebung, südsüd-westexponiert, sehr schwach geneigt (N1)

Profilbeschreibung

Hor. Nr.	Horizont-/ Substrat-symbol	Ober-/ Unter-grenze	Horizontbeschreibung
1	Aeh pflLH-zntu(Lol-qp, ^s-kro)	0/8	dunkelbraun (10 YR3/3); extrem humos (h6); schwach durchwurzelt (Wf2); Subpolyedergefüge; stark toniger Schluff (Ut4) mit jeweils 2 bis 10 % Fein-, Mittel- und Grobgrus und 25 bis 50 % kantigen Steinen <i>Grusschuttfließtonschluff der Hauptlage (aus Lößlehm des Pleistozäns und Sandstein der Oberkreidezeit)</i>
2	Bhv pflLH-znlu(Lol-qp, ^s-kro)	8/20	braun (10 YR5/3); mittel humos (h3); mittel durchwurzelt (Wf3); Subpolyedergefüge; mittel toniger Schluff (Ut3) mit je weniger als 2 % Fein-, Mittel- und Grobgrus und 10 bis 25 % kantigen Steinen <i>Grusschuttfließlehmschluff der Hauptlage (aus Lößlehm des Pleistozäns und Sandstein der Oberkreidezeit)</i>
3	Sw-AI pflLH-(zz4)lu(Lol-qp, ^s-kro)	20/40	gelblichbraun (10 YR5/4); schwach humos (h2); sehr schwach durchwurzelt (Wf1); Subpolyedergefüge; mittel toniger Schluff (Ut3) mit jeweils 2 bis 10 % Fein-, Mittel- und Grobgrus <i>Stark reingrusführender Fließlehmschluff der Hauptlage (aus Lößlehm des Pleistozäns und Sandstein der Oberkreidezeit)</i>
4	Bt-Sw pflLM-(zz4)lu(Lol-qp, ^s-kro)	40/60	Rostflecken gelblichbraun (10 YR5/4), Bleichflecken fahlbraun (10 YR6/3), Tontapeten rötlichbraun (2,5 YR4/3); sehr schwach humos (h1); sehr schwach durchwurzelt (Wf1); Subpolyedergefüge; mittel toniger Schluff (Ut3) mit je 2 bis 10 % Fein-, Mittel- und Grobgrus und unter 2 % kantigen Steinen <i>Stark reingrusführender Fließlehmschluff der Mittellage (aus Lößlehm des Pleistozäns und Sandstein der Oberkreidezeit)</i>
5	IIBbt+Sd pflLB-nzll(^s-kro, Lol-qp)	60/100	gelblichbraun (10 YR5/8), Bleichflecken weiß (10 YR8/1), Tonbänder rötlichbraun (5 YR4/3); sehr schwach humos (h1); sehr schwach durchwurzelt (Wf1); Subpolyedergefüge; stark sandiger Lehm (Ls4) mit 10 bis 25 % Feingrus, jeweils 2 bis 10 % Mittel- und Grobgrus und 10 bis 25 % kantigen Steinen <i>Schuttgrusfließnormallehm der Basislage (aus Sandstein der Oberkreidezeit und Lößlehm des Pleistozäns)</i>
6	IIIBbt+Sd-Cv pflLB-II(^s-kro, Lol-qp)	ab 100	gelblichrot (5 YR5/8), Bleichflecken schwachgau (10 YR7/2), Tonbänder rötlichbraun (5 YR4/3); sehr schwach humos (h1); nicht durchwurzelt (Wf0); Subpolyedergefüge; stark sandiger Lehm (Ls4) <i>Fließnormallehm der Basislage (aus Sandstein der Oberkreidezeit und Lößlehm des Pleistozäns)</i>

Profilkennzeichnung

Bodensubtyp:	SS-LL Pseudogley-Parabraunerde
Bodenformensymbol:	p2SS-LL: pfl-(zz4)lu(Lol-qp, ^s-kro)/pfl-nzll(^s-kro, Lol-qp)/pfl-II(^s-kro, Lol-qp)
Bodenformenbezeichnung:	Schwach podsolierte Pseudogley-Parabraunerde aus stark reingrusführender Fließlehmschluff (aus Lößlehm des Pleistozäns und Sandstein der Oberkreidezeit) über Schuttgrusfließnormallehm (aus Sandstein der Oberkreidezeit und Lößlehm des Pleistozäns) über tiefem Fließnormallehm der Basislage (aus Sandstein der Oberkreidezeit und Lößlehm des Pleistozäns)
Standortsform:	Ht.Ls-5 Hetzdorfer Lehmsandstein-Braunerde, mäßig frisch
Standortsgruppe:	Uf-(T)M2 mittelfrischer, mäßig nährstoffversorgter terrestrischer Standort der unteren feuchten Berglagen

Vegetation:	Baumschicht: Gemeine Fichte (<i>Picea abies</i>) 2, Gemeine Kiefer (<i>Pinus sylvestris</i>) 3
	Strauchschicht: Eberesche (<i>Sorbus aucuparia</i>) 5
	Krautschicht: Drahtschmiele (<i>Deschampsia flexuosa</i>) 5, Heidelbeere (<i>Vaccinium myrtillus</i>) +; Schmalblättriges Weidenröschen (<i>Epilobium angustifolium</i>) +, Waldfrauenfarn (<i>Athyrium filix-femina</i>) +, Weiße Hainsimse (<i>Luzula luzuloides</i>) +

Physikalische und chemische Analysen

Horizont	Tiefe	Skelett Klasse	Textur (Mas.-% der kalk- und humusfreien Feinerde)							d _B g/cm ³
	cm		gS	mS	fS	gU	mU	fU	T	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Aeh	0 - 8	4	6,7	3,4	2,8	32,8	26,0	10,0	18,3	n.b.
Bhv	8 - 20	4	4,3	6,1	6,8	34,2	25,7	9,7	13,2	1,21
Sw-Al	20 - 40	3	3,3	5,7	6,8	33,5	26,5	10,2	14,0	1,35
Bt-Sw	40 - 60	3	3,8	6,2	7,4	31,6	24,6	10,2	16,2	1,54
IIBbt+Sd	60 - 100	4	7,1	17,6	39,0	5,7	6,1	4,4	20,1	1,60
IIIBbt+Sd-Cv	ab 100	0	0,7	8,6	53,1	4,6	5,5	6,4	21,1	1,62

Horizont	Porenverteilung (Vol.-%)				GPV	nFK	K _{10cm}	K _{63cm}	K _{316cm}
	>50µm	50-10µm	10-0,2µm	<0,2µm	Vol.-%	mm	cm/Tag		
1	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Aeh	5	10	17	9	41	11	1,22	0,28	0,04
Bhv	4	7	13	12	36	18	2,08	0,20	0,01
Sw-Al	3	6	17	13	38	37	5,75	1,76	0,15
Bt-Sw	2	5	13	14	34	27	3,28	0,60	0,04
IIBbt+Sd	5	4	9	15	33	27	0,45	0,05	0,01
IIIBbt+Sd-Cv	3	3	9	19	34	Σ _{WR} 120	1,16	0,21	0,02

Horizont	pH	pH	C _{org}	N _{org}	C/N	P	S	KAK _{eff}	BS
	(H ₂ O)	(CaCl ₂)	Mas.-%	Mas.-%		g/kg	g/kg	mmol _e /kg	%
1	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Of	4,0	3,2	46,82	1,67	28	0,76	2,12	283	66
Oh	3,6	2,9	31,72	1,34	24	0,86	1,94	235	27
Aeh	3,6	2,9	13,49	0,57	24	0,45	0,74	146	21
Bhv	3,8	3,4	1,50	0,06	23	0,21	0,20	76	3
Sw-Al	4,0	3,7	0,87	0,05	17	0,23	0,16	54	4
Bt-Sw	4,1	3,7	0,47	0,04	11	0,23	0,19	59	4
IIBbt+Sd	4,1	3,6	0,16	0,02	8	0,19	0,14	62	5
IIIBbt+Sd-Cv	4,2	3,6	0,10	0,02	4	0,27	0,10	56	7

Horizont	Gesamtgehalte in g/kg							
	Ca	K	Mg	Na	Ti	Al	Fe	Mn
1	30	31	32	33	34	35	36	37
Of	3,6	1,7	0,7	0,5	0,6	6,2	5,2	0,43
Oh	1,9	6,1	1,0	2,3	2,0	17,9	12,5	0,13
Aeh	1,7	11,8	1,0	4,3	3,6	24,7	11,2	0,12
Bhv	1,4	14,4	1,7	5,1	4,2	30,6	14,0	0,24
Sw-Al	1,4	15,8	1,9	5,4	4,2	32,9	13,5	0,54
Bt-Sw	1,3	15,9	2,4	5,0	4,2	36,3	16,8	0,46
IIBbt+Sd	0,3	6,1	1,7	0,6	1,9	26,2	15,8	0,07
IIIBbt+Sd-Cv	0,7	6,4	1,7	0,3	2,0	27,5	14,4	0,04

Horizont	Fe _o	Fe _d	Fe _o /Fe _d	Al _o	Mn _o	Mn _d			
	g/kg	g/kg		g/kg	g/kg	g/kg			
1	38	39	40	41	42	43	44	45	46
Aeh	3,4	5,7	0,59	1,2	0,03	0,13			
Bhv	3,5	5,9	0,59	1,2	0,10	0,15			
Sw-Al	2,2	4,4	0,51	1,2	0,38	0,39			
Bt-Sw	2,2	6,6	0,34	1,4	0,29	0,30			
IIBbt+Sd	1,6	7,8	0,21	1,1	0,02	0,03			
IIIBbt+Sd- Cv	1,2	6,4	0,19	0,8	0,004	0,01			

3.6 Bodenlehrpfad Tharandter Wald Profil 06

Bearbeiter: Menzer/Joisten/Lohse
Lage: RW: 5396476 HW: 5650358 408 m NN
Nutzung: Wald
Humusform: F-Mull (MUO)

TK25: 5047 Freital **Datum:** 16.05.2008
Kreis: Sächsische Schweiz-Osterzgebirge
Vegetation: Winterlinde, 92 J.; Eur. Lärche 92 J.
Relief: nahezu ebener, schwach gewölbter Kulminationsbereich im Bereich einer länglichen Erhebung, westexponiert, mittelschwach geneigt (N2.2)

Profilbeschreibung

Hor. Nr.	Horizont-/ Substrat-symbol	Ober-/ Untergrenze	Horizontbeschreibung
1	Ah> pflLH-(zz2)tu(Lol-qp,+Ne-tng)	0/7	sehr dunkelbraun (10 YR2/2); extrem humos (h6); extrem stark durchwurzelt (Wf6); Subpolyedergefüge; schluffiger Lehm (Lu) mit jeweils 2 bis 10 % Fein- und Grobgrus und unter 2 % Mittelgrus <i>Schwach reingrusführender Fließtonschluff der Hauptlage (aus Lößlehm des Pleistozäns und Nephelinit der Jungtertiärzeit)</i>
2	Ah-Bv> pflLH-nztu(Lol-qp,+Ne-tng)	7/35	sehr dunkelgraubraun (10 YR3/2); stark humos (h4); stark durchwurzelt (Wf4); Subpolyedergefüge; schluffiger Lehm (Lu) mit je 10 bis 25 % Fein- und Grobgrus sowie kantigen Steinen und 2 bis 10 % Mittelgrus <i>Schuttgrusfließtonschluff der Hauptlage (aus Lößlehm des Pleistozäns und Nephelinit der Jungtertiärzeit)</i>
3	Bv> pflLH-luzn(+Ne-tng,Lol-qp)	35/60	dunkelrot (2,5 YR3/2); mittel humos (h3); mittel durchwurzelt (Wf3); Subpolyedergefüge; sandig-lehmiger Schluff (Uls) mit je 2 bis 10 % Fein- und Mittelgrus, 10 bis 25 % Grobgrus und 25 bis 50 % kantigen Steinen <i>Fließlehmschluffgrusschluff der Hauptlage (aus Nephelinit der Jungtertiärzeit und Lößlehm des Pleistozäns)</i>
4	IIBv> pflLM-slzz(Lol-qp,^s-kro)	60/80	dunkelbraun (7,5 YR3/2); sehr schwach humos (h1); mittel durchwurzelt (Wf3); Subpolyedergefüge; schluffig-lehmiger Sand (Slu) mit 25 bis 50 % Feingrus und je 10 bis 25 % Mittel- und Grobgrus sowie kantigen Steinen <i>Fließsandlehmingrus der Mittellage (aus Nephelinit der Jungtertiärzeit und Lößlehm des Pleistozäns)</i>
5	IICv pflLB-llzz(Lol-qp,^s-kro)	ab 80	dunkelbraun (10 YR3/3); schwach humos (h2); mittel durchwurzelt (Wf3); Subpolyedergefüge; mittel sandiger Lehm (Ls3) mit 25 bis 50 % Feingrus und je 10 bis 25 % Mittel- und Grobgrus <i>Fließnormallehmingrus der Basislage (aus Nephelinit der Jungtertiärzeit und Lößlehm des Pleistozäns)</i>

Profilkennzeichnung

Bodensubtyp:	BBn Normbraunerde
Bodenformensymbol:	euBBn: pfl-nztu(Lol-qp,+Ne-tng)/ pfl-slzz(Lol-qp,^s-kro)// pfl-llzz(Lol-qp,^s-kro)
Bodenformenbezeichnung:	Eutrophe Normbraunerde aus Schuttgrusfließtonschluff (aus Lößlehm des Pleistozäns und Nephelinit der Jungtertiärzeit) über Fließsandlehmingrus (aus Nephelinit der Jungtertiärzeit und Lößlehm des Pleistozäns) über tiefem Fließnormallehmingrus (aus Nephelinit der Jungtertiärzeit und Lößlehm des Pleistozäns)
Standortsform:	Wi.Ba-6 Wilisch Basalt-Braunerde, mäßig trocken
Standortsgruppe:	Uf-(T)R3 trockenerer, reichnährstoffversorgter terrestrischer Standort der unteren feuchten Berglagen
Vegetation:	Baumschicht: Winterlinde (<i>Tilia cordata</i>) 3, Europäische Lärche (<i>Larix decidua</i>) 1 Strauchschicht: Bergahorn (<i>Acer pseudoplatanus</i>) 4 Krautschicht: Echte Goldnessel (<i>Galeobdolon luteum</i>) 2, Waldbingelkraut (<i>Mercurialis perennis</i>) 1, Waldveilchen (<i>Viola reichenbachiana</i>) 1, Dreinervige Nabelmiere (<i>Moehringia trinervia</i>) +

Physikalische und chemische Analysen

Horizont	Tiefe	Skelett	Textur (Mas.-% der kalk- und humusfreien Feinerde)							d _B
	cm	Klasse	gS	mS	fS	gU	mU	fU	T	g/cm ³
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ah>	0 - 7	2	4,9	5,5	4,5	25,0	26,3	9,7	24,1	n.b.
Ah-Bv>	7 - 35	4	6,7	5,3	6,3	24,4	25,3	11,3	20,7	
Bv>	35 - 60	5	6,9	10,0	11,4	24,1	22,9	10,3	14,4	
IIBv>	60 - 80	5	11,1	13,2	13,9	17,1	19,6	11,0	14,1	
IIICv	ab 80	5	22,5	11,4	8,1	9,0	13,9	13,4	21,7	

Horizont	Porenverteilung (Vol.-%)				GPV	nFK _{ges.}	K _{10cm}	K _{63cm}	K _{316cm}
	>50µm	50-10µm	10-0,2µm	<0,2µm	Vol.-%	mm	cm/Tag		
1	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Ah>						31			
Ah-Bv>						34			
Bv>			n.b.			21		n.b.	
IIBv>						15			
IIICv						11			
						Σ _{WR} 112			

Horizont	pH	pH	C _{org}	N _{org}	C/N	P	S	KAK _{eff}	BS
	(H ₂ O)	(CaCl ₂)	Mas.-%	Mas.-%		g/kg	g/kg	mmol _c /kg	%
1	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Of	6,2	5,8	23,71	1,03	23	1,46	1,04	372	97
Ah>	5,8	5,2	15,14	1,97	8	1,49	0,61	176	97
Ah-Bv>	4,9	4,2	2,93	0,23	13	1,94	0,41	83	52
Bv>	5,5	4,7	1,31	0,11	12	2,50	0,19	102	89
IIBv>	6,0	5,1	0,53	0,05	10	2,99	0,12	158	99
IIICv	6,3	5,3	0,73	0,06	11	3,22	0,12	240	100

Horizont	Gesamtgehalte in g/kg							
	Ca	K	Mg	Na	Ti	Al	Fe	Mn
1	30	31	32	33	34	35	36	37
Of	16,6	7,4	6,9	3,6	6,9	28,7	34,0	1,06
Ah>	17,7	11,4	11,9	6,9	11,9	49,6	57,8	1,52
Ah-Bv>	25,6	10,8	18,2	7,2	13,5	57,7	67,2	1,73
Bv>	37,4	10,0	28,3	7,8	15,5	63,8	81,7	1,62
IIBv>	41,4	9,4	31,1	7,8	15,8	75,6	87,8	1,63
IIICv	31,2	11,3	22,5	7,5	14,5	87,8	85,1	1,71

Horizont	Fe _o	Fe _d	Fe _o /Fe _d	Al _o	Mn _o	Mn _d			
	g/kg	g/kg		g/kg	g/kg	g/kg			
1	38	39	40	41	42	43	44	45	46
Ah>	n.b.	n.b.		n.b.	n.b.	n.b.			
Ah-Bv>	11,3	18,4	0,60	5,0	0,91	1,11			
Bv>	8,4	16,6	0,51	3,4	0,56	0,75			
IIBv>	6,7	18,0	0,37	3,0	0,43	0,87			
IIICv	5,5	16,6	0,33	3,1	0,63	1,00			

4 Schrifttum

- ADAM, R. (1975): Über Geschichte und Entstehung der Burg Tharandt. Forststadt Tharandt - Beiträge zur Heimatgeschichte 4; 18-28.
- ADAM, R. (1982): Geschichte und Gegenwart der Gemeinden im und um den Tharandter Wald. - Forststadt Tharandt - Beiträge zur Heimatgeschichte 7; 71-76.
- AD-HOC-ARBEITSGRUPPE BODEN (2005): Bodenkundliche Kartieranleitung. - 5. Auflage; E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung; Hannover, Stuttgart; 440 S.
- ALTERMANN, M.; RUSKE, R. (1970): Beitrag zur Lithologie, Gliederung und Verbreitung des Gebirgsschutts. - Geologie 19; 895-908.
- BACHMANN, W. (1936): Grillenburg. - Mitt. d. Landesvereins Sächs. Heimatschutz 25; 97-149.
- BALDAMUS, A.; SCHWABE, E.; AMBROSIUS, E. (1925): Historischer Schul-Atlas. - 46. Aufl.; Velhagen und Klasing Verlag; Bielefeld und Leipzig; 168 S.
- BARONIUS, G.; HOFMANN, W.; FIEDLER, H.-J. (1989): Vegetationskundliche Untersuchungen im NSG „Weißeitztalhänge“ (Bez. Dresden, DDR). - Archiv für Naturschutz und Landschaftsforschung 29; 159-173.
- BASTIAN, O.; BIELER, J.; RÖDER, M.; SANDNER, E.; SYRBE, R.U. (2002): Naturraumeinheiten, Landschaftsfunktionen und Leitbilder am Beispiel von Sachsen. - Deutsche Akademie für Landeskunde; Flensburg; 216 S.
- BAUMANN, W.; CZERNEY, P.; FIEDLER, H.J. (1968): Bodenkundliche Untersuchungen an fossilen und rezenten Texturprofilen in Sachsen. - Arbeits- und Forschungsberichte der Sächsischen Bodendenkmalpflege 18; 507-535.
- BENEK, R. (1980): Geologisch-strukturelle Untersuchungen im Tharandter Vulkanitkomplex (Südteil der DDR). - Z. f. geol. Wiss. 8; 627-643.
- BENEK, R. (1995): *Late Variscan calderas/volcanotectonic depressions in Eastern Germany*. - Terra Nostra 7/95; 16-19.
- BERGER, H.-J.; BRAUSE, H.; LINNEMANN, U. (2008 a): Cadomische tektonometamorph-magmatische Entwicklung. - in: Geologie von Sachsen. - Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung; Stuttgart; S. 40-51.
- BERGER, H.-J.; KRENTZ, O.; LAPP, M. (2008 b): Variszische tektonometamorph-magmatische Entwicklung. - in: Geologie von Sachsen. - Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung; Stuttgart; S. 162-188.
- BERNHARDT, A.; RICHTER, H. (1995): Das Erzgebirge. - in: Naturräume in Sachsen. - Zentralausschuß für deutsche Landeskunde; Trier; S. 166-172.
- BERNHOFER, Ch. (2002): Einleitung zum Hydrologisch – Meteorologischen Feldpraktikum. - Tharandter Klimaprotokolle 6; 1-8.
- BLASCHKE, K.H.; STAMS, W. (2007): Das Kurfürstentum Sachsen am Ende des Alten Reiches 1790 – 1806. - 2. Aufl.; Verlag d. Sächs. Akademie d. Wiss.; Leipzig; 51 S.
- BÖNHOF, L. (1915): Der Gau Nisan in politischer und kirchlicher Beziehung. - Neues Archiv f. Sächs. Geschichte u. Altertumskunde 36; 177-211.
- BÖRTITZ, S. (1975): Über den Bergbau. - Forststadt Tharandt - Beiträge zur Heimatgeschichte 4; 75-79.
- BÖRTITZ, S.; EIBISCH, W. (1961): Über den einstigen Bergbau zwischen Klingenberg und Tharandt. - Jb. d. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden 10; 116-128.
- BRANDENBURGISCHES MINISTERIUM F. ERNÄHRUNG, LANDW. U. FORSTEN (Hrsg.) (1998): In Verantwortung für den Wald - Die Geschichte der Forstwirtschaft in der SBZ und der DDR. - Brandenburgisches Ministerium f. Ernährung, Landw. u. Forsten; Potsdam; 516 S.
- BREITHAUPT, A. (1847): Die Bergstadt Freiberg im Königreich Sachsen. - 2. Auflage; Craz und Gerlach Verlag; Freiberg; 288 S.
- BÜDEL, J. (1951): Die Klimazonen des Eiszeitalters. - Eiszeitalter und Gegenwart 1; 16-26.
- BÜDEL, J. (1981): Klima-Geomorphologie. - 2. Auflage; Borntraeger Verlag; Berlin, Stuttgart; 304 S.
- BURSCHEL, P.; HUSS, J. (2003): Grundriss des Waldbaus. - 3. Auflage; Ulmer Verlag; Stuttgart; 488 S.
- CEPEK, A. (1965): Die Stratigraphie der pleistozänen Ablagerungen im Norddeutschen Tiefland. - in: Die Weichsel-Eiszeit im Gebiet der DDR. - Akademie Verlag; Berlin; S. 45-65.
- CHMIELEWSKI, F.M.; MÜLLER, A.; KÜCHLER, W. (2004): Mögliche Auswirkungen klimatischer Veränderungen auf die Vegetationsentwicklung in Sachsen. - Humboldt-Universität Berlin; Berlin; 106 S.
- COBLENZ, W. (1956): Aus Tharandts Urzeit. - Forststadt Tharandt - Beiträge zur Heimatgeschichte 1; 9-12.
- EBERLEIN, M. (2004): Die Geotope des Tharandter Waldes –Inventarisierung und Bewertung. - Diplomarbeit; TU Dresden; Dresden; 149 S.
- EISENHAUER, D.-R.; ROCH, T.; IRRGANG, S.; SONNEMANN, S.; GEMBALLA, R. (2005): Bestandeszieltypen – Richtlinie für den Staatswald des Freistaates Sachsen. - Landesforstpräsidium; Graupa; 57 S.
- EISSMANN, L. (1994): Das Quartär Mitteleuropas. - Deutsche Quartärsvereinigung; Altenburg; 458 S.
- ELLENBERG, H. (1996): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. - 5. Auflage; Ulmer Verlag; Stuttgart; 1096 S.

- FEGER, K.H.; SCHWÄRZEL, K.; MENZER, A. (2008): Wasserhaushalt von Waldstandorten des Tharandter Waldes. – Mittlgn. Dtsch. Bodenkundl. Gesellsch. 111; 221-250.
- FIEDLER, H.-J.; BRÜCKNER, H.-P.; HOFMANN, W.; BURSE, K.-D.; USCHMANN, W. (1983): Periglaziale Mikroliefbildung im Tharandt-Grillenburger Wald. - Archiv f. Naturschutz u. Landschaftsforschung 23; 165-179.
- FIEDLER, H.-J.; HUNGER, W. (1970): Geologische Grundlagen der Bodenkunde und Standortslehre. - Steinkopff Verlag; Dresden; 382 S.
- FIEDLER, H.-J.; THALHEIM, K. (1988): Geologisch-Pedologischer Exkursionsführer Osterzgebirge, Teil I: Geologie und Petrographie. - Technische Universität Dresden; Dresden; 88 S.
- FIEDLER, H.-J.; THALHEIM, K. (1989): Erdgeschichte Mitteleuropas. - 2. Auflage; Technische Universität Dresden; Dresden; 112 S.
- FIRBAS, F. (1949): Waldgeschichte Mitteleuropas Bd. 1: Allgemeine Waldgeschichte. - Fischer Verlag; Jena; 480 S.
- FISCHER, A. (2002): Forstliche Vegetationskunde. - 2. Auflage; Parey Buchverlag; Berlin, Wien; 422 S.
- FLEMMING, G. (1993 a): Das Klima des Tharandter Waldes – Basis und Zustandsklima im Überblick. – Wiss. Z. d. TU Dresden 42; 73-77.
- FLEMMING, G. (1993 b): Klima und Immissionsgefährdung des Waldes im Osterzgebirge Archiv f. Naturschutz u. Landschaftsforschung 32; 273-284.
- FLEMMING, G. (1994): Wald Wetter Klima – Einführung in die Forstmeteorologie. - 3. Auflage; Deutscher Bauernverlag; Berlin; 136 S.
- FLEMMING, G. (2001): Angewandte Klimatologie von Sachsen – Basis- und Zustandsklima im Überblick. - Technische Universität Dresden; Tharandt; 158 S.
- FÖRSTER, H.-J.; TISCHENDORF, G.; PÄLCHEN, W.; BENEK, R.; SELTMANN, R.; KRAMER, W. (2008): Spätvariszischer Magmatismus. - in: Geologie von Sachsen. - Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung; Stuttgart; S. 257-296.
- FREYDANK, E. (2001): Statistische Untersuchungen regionaler Klimatrends in Sachsen. - Deutscher Wetterdienst; Radebeul; 309 S.
- FREYER, G. (1988): Werte unserer Heimat Bd. 47 – Freiberger Land. - Akademie Verlag; Berlin; 283 S.
- FRIEZE, K. (1933): Sturmgefahr und Anpassung. - Thar. Forstl. Jb. 84; 1-104.
- GEMBALLA, R. (2007): Die Wuchsbedingungen verändern sich. - in: Waldzustandsbericht 2007. - Staatsministerium f. Umwelt u. Landwirtschaft; Dresden; S. 11-13.
- GEMBALLA, R.; SCHLUTOW, A. (2007): Überarbeitung der Forstlichen Klimagliederung Sachsens. - AFZ – Der Wald 62; 822-826.
- GLASER, R. (2001): Klimageschichte Mitteleuropas. - Wissenschaftliche Buchgesellschaft; Darmstadt; 230 S.
- GOLDBERG, V.; BAUMS, A.; HÄNTZSCHEL, J. (2002): Klima, Boden und Landnutzung des Tharandter Waldes. - Tharandter Klimaprotokolle 6; 15-26.
- GOLDBERG, V.; BERNHOFER, Ch. (1998): Das Klima des Osterzgebirges als Erholungslandschaft. – Wiss. Z. d. TU Dresden 47; 89-95.
- GOLDBERG, V.; FRANKE, J.; BERNHOFER, Ch. (2008): Das Klima von Sachsen. – Mittlgn. Dtsch. Bodenkundl. Gesellsch. 111; 37-50.
- GOLDBERG, V.; FRÜHAUF, C.; BERNHOFER, Ch.; WIENHAUS, O.; ZIMMERMANN, F.; SEELIG, U. (1998): Regional- und Lokalklima des Osterzgebirges. – Forstwiss. Beiträge Tharandt 4; 28-38.
- GRAVELIUS, H. (1904): Zur Abhängigkeit des Regenfalles von der Meereshöhe. - Zeitschrift f. Gewässerkunde 7; 129-146.
- GRIESBACH, A. (2005): Untersuchung zur Qualität an Buchengruppen (*Fagus sylvatica*) verschiedener Anbauphasen im Tharandter Wald. - Diplomarbeit; TU Dresden; Tharandt; 101 S.
- GROB, A. (1925): Abriß der Geschichte und der waldbaulichen Verhältnisse des Tharandter Reviers. – Thar. Forstl. Jb; 1-24.
- GROB, R. (2007): Geschichte Sachsens. - 4. Aufl.; Edition Leipzig; Leipzig; 336 S.
- HAASE, G.; LIEBEROTH, I.; RUSKE, R.; ALTERMANN, M.; RAU, D.; UNGER, K.; WÜNSCHE, M. (1970): Sedimente und Paläoböden im Lößgebiet. - in: Periglazial – Löß – Paläolithikum im Jungpleistozän der DDR. - Hermann Haak Geographisch-Kartographische Anstalt; Gotha, Leipzig; S. 99-212.
- HAASE, G.; LIEBEROTH, I.; RUSKE, R.; RAU, D.; UNGER, K.P.; WÜNSCHE, M. (1965): Der weichselglaziale Löß im Gebiet der DDR. - in: Die Weichsel-Eiszeit im Gebiet der DDR. - Akademie-Verlag; Berlin; S. 159-187.
- HÄCKEL, H. (2005): Meteorologie. - 5. Auflage; Ulmer Verlag; Stuttgart; 448 S.
- HÄNSEL, S.; KÜCHLER, W.; MATSCHULLAT, J. (2004): Regionaler Klimawandel in Sachsen – Extreme Niederschlagsereignisse und Trockenperioden 1934-2000. - Zeitschrift f. Umweltchemische Ökotoxikologie, Beitragserie Klimaänderung und Klimaschutz; 1-7.
- HÄNTZSCHEL, J.; FRANKE, J.; GEMBALLA, R.; BERNHOFER, Ch. (2006): Forstliche Klimagliederung Sachsens im Klimawandel. - AFZ – Der Wald 61; 830-832.

- HÄNTZSCHEL, W. (1934): Gliederung und Altersstellung der Crednerienschiefer bei Niederschöna und Dippoldiswalde. – Z. der Dt. Geol. Ges. 86; 650-662.
- HAUBRICH, F., EBERLEIN, M. (2008): Der Tharandter Wald als Sinnbild der Geologie von Sachsen. – Mittlgn. Dtsch. Bodenkundl. Gesellsch. 111; 413-444.
- HEINITZ, W. (1982): Das Amt Tharandt-Grillenburg im 16. Jahrhundert. – Forststadt Tharandt - Beiträge zur Heimatgeschichte 7; 77 - 81.
- HEINITZ, W. (1996): Tharandt – Auf Wegen durch Vergangenheit und Gegenwart. – Burgen- u. Geschichtsverein Tharandt; Tharandt; 131 S.
- HEMPEL, W. (1975): Geschichtliches vom Badeort. – Forststadt Tharandt - Beiträge zur Heimatgeschichte 4; 80-82.
- HEMPEL, W.; UHLIG, S. (1956): Tharandts Entwicklung zum Badeort und zur Forststadt. – Forststadt Tharandt - Beiträge zur Heimatgeschichte 1; 32-40.
- HENDL, M. (1995): Klima. – in: Physische Geographie Deutschlands. – 2. Aufl.; Perthes-Verlag; Gotha; 559 S.
- HERING, S.; EISENHAUER, D.-R.; IRRGANG, S. (1999): Waldumbau auf Tieflands- und Mittelgebirgsstandorten in Sachsen. – Sächs. Landesanstalt f. Forsten; Graupa; 68 S.
- HOFMANN, G. (1997): Mitteleuropäische Wald- und Forst-Ökosystemtypen in Wort und Bild. – AFZ - Der Wald Sonderheft; 1-86.
- JACOB, H. (1957): Waldgeschichtliche Untersuchungen im Tharandter Gebiet. – Feddes Repertorium Beiheft 137; 183-275.
- JACOB, H. (1982): Die ur- und frühgeschichtliche Besiedlung zwischen Elbtalweitung und oberen Osterzgebirge. – Arbeits- u. Forschungsberichte z. Sächs. Bodendenkmalpflege 24/25; 25-137.
- JUNGHANS, H. (1959): Temperaturmessungen aus einem Frostloch des Tharandter Waldes. – Angewandte Meteorologie 3; 230-234.
- KARST, H.; EHRLER, P.; HÖHNE, U.; WAGNER, G.; WOLF, S.; LINDNER, H.; KROPEK, CH.; SCHMIDTGEN, H. (1965 a): Erläuterungen zu den Standortskarten des Staatlichen Forstwirtschaftslehriebetriebes Tharandt. – Forstwirtsch. Inst. Potsdam; Potsdam; 288 S.
- KARST, H.; EHRLER, P.; HÖHNE, U.; WAGNER, G.; WOLF, S.; LINDNER, H.; KROPEK, CH.; SCHMIDTGEN, H.; SCHWANECKE, W. (1965 b): Legende zu den Standortskarten des Staatlichen Forstwirtschaftsbetriebes Tharandt. – Forstwirtsch. Inst. Potsdam; Potsdam; 56 S.
- KARST, H.; KÖHLER, S.; SCHWANECKE, W. (1987): Legende zu den Standortskarten des Staatlichen Forstwirtschaftsbetriebes Tharandt, Aktualisierung 1986/87. – VEB Forstprojektorie; Potsdam; 76 S.
- KARST, H.; KÖHLER, S.; SCHWANECKE, W. (1989): Ergänzungen zu den Erläuterungen zur Standortskarte des Staatlichen Forstwirtschaftslehriebetriebes Tharandt von 1965. – VEB Forstprojektorie; Potsdam; 53 S.
- KELLER, K. (2002): Landesgeschichte Sachsens. – Ulmer Verlag; Stuttgart; 424 S.
- KOPP, D.; SCHWANECKE, W. (1992): Grundzüge des Arbeitsverfahrens der forstlichen Standortserkundung in den ostdeutschen Bundesländern. – in: Forstliche Standortsaufnahme. – 5. Aufl.; IHW-Verlag; Eching; S. 299-319.
- KOPP, D.; SCHWANECKE, W. (1994): Standortlich-naturräumliche Grundlagen ökologiegerechter Forstwirtschaft. – Deutscher Landwirtschaftsverlag; Berlin; 249 S.
- KRAMER, A (1936): Der Sächsische Jägerhof Grillenburg. – Mitt. d. Landesvereins Sächs. Heimatschutz 25; 193-210.
- KRETZSCHMAR, K.H. (2007): Vom ewigen Weltenskampf und den Obersachsen. – Radebeul; 502 S.
- KÜCHLER, W.; SOMMER, W. (2005): Klimawandel in Sachsen. – Sächs. Staatsministerium f. Umwelt u. Landwirtschaft; Dresden; 112 S.
- LAUTERBACH, W. (2003): Sagenbuch des Erzgebirges. – 2. Auflage; Altis Verlag; Friedrichsthal; 384 S.
- LENTSCHIG, S. (1962): Abriß der Geologie des Tharandt-Grillenburger Waldes. – Wiss. Z. d. TU Dresden 11; 1167-1179.
- LENTSCHIG, S.; FIEDLER, H.J. (1967): Korngrößenverteilung und Mineralbestand in Braunerden und Podsolon des Mittelgebirgsbereiches. – Archiv f. Forstwesen 16; 1247-1269.
- LEUBE, F. (2000): Leitfaden Forstliche Bodenschutzkalkung in Sachsen. – Sächs. Landesanstalt f. Forsten; Graupa; 59 S.
- LIEBEROTH, I. (1962 a): Ein Beitrag zum Klima und zur Chronologie des Jungpleistozäns. – Forschungen und Fortschritte 36; 73-77.
- LIEBEROTH, I. (1962 b): Die jungpleistozänen Lössesachsens in Vergleich zu denen anderer Gebiete. – Petermanns geogr. Mitt. 106; 188-198.
- LIEBEROTH, I. (1963): Lösssedimentation und Bodenbildung während des Pleistozäns in Sachsen. – Geologie 12; 145-187.
- LINDEMANN, U.; FIEDLER, H.-J. (1991): Abriß der Geologie des Tharandter Waldes. – Mittlgn. Dtsch. Bodenkundl. Gesellsch. 64; 29-47.
- LOHSE, H. (2008): Ein Bodenlehrpfad auf Standorten des Tharandter Waldes. – Magisterarbeit; Universität Rostock; Rostock; 181 S.

- LOMMATZSCH, G.; WÜRZBURGER, E. (1905): Die Einwohnerzahlen der Landgemeinden von 1834 bis 1900 und die Veränderungen in der Verwaltung des Königreiches seit 1815. - Z. Kgl. Sächs. Statist. Bureau 71; 13 - 75.
- LUBOJATZKY, F. (1853): Das goldene Buch vom Vaterlande – Sachsen sonst und jetzt Bd. 2. - Verlag der Walde'schen Buchhandlung; Löbau; 512 S.
- MANIA, D.; STECHEMESSER, H. (1970): Jungpleistozäne Klimazyklen im Harzvorland. - in: Periglazial-Löß-Paläolithikum im Jungpleistozän der DDR. - Hermann Haack Geographisch-Kartographische Anstalt; Gotha, Leipzig; S. 39-56.
- MANNSELD, K. (2005): Naturräumliche Gliederung Sachsens – Ordnung der Mannigfaltigkeit. - in: Landschaftsgliederungen in Sachsen. - Landesverein Sächs. Heimatschutz; Dresden; S. 2-8.
- MANNSELD, K.; RICHTER, H. (Hrsg.) (1995): Naturräume in Sachsen. - Zentralaussschuß f. deutsche Landeskunde; Trier; 229 S.
- MARTICK, S. (1999): Aufnahme und Dokumentation der Lagerungsverhältnisse des Gebietes westlich des Kurortes Hartha zwischen Hartheberg und Borschelsberg (Blatt NW Tharandt, Nr. 5047) im Maßstab 1:10.000. - Diplomarbeit; TU Bergakademie Freiberg; Freiberg; 87 S.
- MOESTA, G. (1928): Brüche und Porphyreffusionen im östlichen Erzgebirge. – Z. dt. Geol. Ges. 80; 343-408.
- NEBE, W. (1961): Über präcenomane Böden auf osterzgebirgischen Gneisen. - Wiss. Z. d. TH Dresden 10; 559-563.
- NEBE, W. (1963): Vorkreidezeitliche Böden im Osterzgebirge. – Sächs. Heimatblätter 5; 423-426.
- NEBE, W. (1982): Natürliche Grundlagen des Waldwachstums und der Waldentwicklung. - Forststadt Tharandt - Beiträge zur Heimatgeschichte 7; 5 – 27.
- NEUMANN, U. (2001): Zusammenhang von Witterungsgeschehen und Zuwachsverläufen in Fichtenbeständen des Osterzgebirges. - Ulmer Verlag; Stuttgart; 196 S.
- NIEMANN, M. (2007): Zur Kaderpolitik der SED in Sachsen. - in: Länder, Gaue und Bezirke – Mitteldeutschland im 20. Jahrhundert Landeszentrale für politische Bildung Sachsen; Dresden; S. 231-254.
- NOBBE, F. (1899): Über bronzezeitliche Funde im Forstgarten Tharandt. – Abh. Nat. Ges. ISIS zu Dresden 1899; 19-22.
- NOBLET-DUCOUDRÉ, N. de; FOUCAULT, A.; LUNT, D.; KAGEYAMA, M.; CHARBIT, S. (2006): Rätsel der Eiszeiten. - Spektrum d. Wiss. Spezial 1/06; 36-43.
- OETTEL, A. (2006): Zur Verwaltungsgliederung Sachsens im 19. und 20. Jahrhundert. - Statistik in Sachsen 12; 69 - 98.
- PIETZSCH, K. (1951): Abriss der Geologie von Sachsen. - Volk und Wissen Verlag; Berlin; 159 S.
- PIETZSCH, K. (1962): Geologie von Sachsen. - Deutscher Verlag der Wissenschaften; Berlin; 870 S.
- POTT, R. (1989): Die Formierung der Buchenwaldgesellschaften im Umfeld der Mittelgebirge Nordwestdeutschlands unter dem Einfluß des Menschen. – Ber. d. Geobot. Inst. d. Universität Hannover 1; 30-44.
- PRASSE, H.; EICHELMANN, U. (2002): Stationsbeschreibung und historische Ergebnisse des Tharandter Waldes. - Tharandter Klimaprotokolle 6; 27-32.
- PRESCHER, H. (1957): Die Niederschönaer Schichten der sächsischen Kreide. - Deutscher Verlag f. Grundstoffindustrie; Leipzig; 96 S.
- RAHMSTORF, S.; SCHELLNHUBER, H.J. (2006): Der Klimawandel. - 3. Auflage; Verlag C.H. Beck; München; 145 S.
- RENFREW, C. (2004): Die Indoeuropäer – aus archäologischer Sicht. - Spektrum d. Wiss. Dossier 1/04; 40-48.
- RICHTER, A. (1935): Geschichte der Organisation der Sächsischen Staatsforstverwaltung. - Sächsische Landesforstverwaltung; Dresden; 392 S.
- RICHTER, H. (1965): Die Wirkungen der Weichseleiszeit in den Mittelgebirgen der DDR. - in: Die Weichsel-Eiszeit im Gebiet der DDR. - Akademie-Verlag; Berlin; S. 188-206.
- RICHTER, H. (1965): Die periglazialen Zonen außerhalb des Jungmoränengebietes. - in: Die Weichsel-Eiszeit im Gebiet der DDR. - Akademie-Verlag; Berlin; S. 230-242.
- RICHTER, H. (1995): Natur- und Landschaftskomponenten in Sachsen. - in: Naturräume in Sachsen. - Zentralaussschuß f. deutsche Landeskunde; Trier; S. 11-38.
- RICHTER, U. (2002): Freiberg im Mittelalter. - in: Denkmale in Sachsen – Stadt Freiberg Bd. 1. - Werbung und Verlag; Freiberg; S. 5-45.
- ROCH, T. (2007): Waldgesellschaften verändern sich mit. - in: Waldzustandsbericht 2007. – Sächs. Staatsministerium f. Umwelt u. Landwirtschaft; Dresden; S. 14-17.
- RUBNER, K. (1930): Urwaldfragen. - Forstarchiv 6; 145-154.
- SCHAARSCHMIDT, T. (2007): Die regionale Ebene im zentralistischen „Führerstaat“ – das Beispiel des NS-Gaues Sachsen. - in: Länder, Gaue und Bezirke – Mitteldeutschland im 20. Jahrhundert. - Landeszentrale f. politische Bildung Sachsen; Dresden; S. 125-140.
- SÄCHSISCHES LEHRFORSTAMT THARANDT (2004): Exkursionsführer zur Forst- und Jagdgeschichte des Tharandter Waldes. – Sächs. Lehrforstamt Tharandt; Spechtshausen; 40 S.

- SÄCHSISCHES STAATSMINISTERIUM DES INNEREN (2007): Verwaltungsreform im Freistaat Sachsen. – Sächs. Staatsministerium d. Innern; Dresden; 32 S.
- SAUER, A. (1900): Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte des Königreichs Sachsen – Sektion Freiberg (Blatt 80). - 2. Auflage; Engelmann Verlag; Leipzig; 92 S.
- SAUER, A.; BECK, R.; PIETZSCH, K. (1914): Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte des Königreichs Sachsen – Sektion Tharandt (Blatt 81). - 2. Auflage; Engelmann Verlag; Leipzig; 126 S.
- SCHACHTSCHABEL, P.; BLUME, H.-P.; BRÜMMER, G.; HARTGE, K.H.; SCHWERTMANN, U.; AUERSWALD, K.; BEYER, L.; FISCHER, W.R.; KNABNER, I.; RENGER, M.; STREBEL, O. (1998): Lehrbuch der Bodenkunde. – 14. Auflage; Enke Verlag; Stuttgart; 500 S.
- SCHILLING, W.; WIEFEL, H. (1962): Jungpleistozäne Periglazialbildungen und ihre regionale Differenzierung in einigen Teilen Thüringens und des Harzes. - Geologie 11; 428-460.
- SCHLEER, M. (2003): Kommunalpolitik in Sachsen. – Sächs. Landeszentrale f. politische Bildung; Dresden; 512 S.
- SCHMIDT, P. (1995 a): Charakteristik wichtiger zentraleuropäischer Waldgesellschaften und ihre Wechselwirkungen zu Umwelt und Mensch. – Inst. f. Allg. Ökologie u. Umweltschutz; Tharandt; 64 S.
- SCHMIDT, P. (1995 b): Übersicht der natürlichen Waldgesellschaften Deutschlands. – Sächs. Landesanstalt f. Forsten; Graupa; 96 S.
- SCHMIDT, P.; DENNER, M.; ZIERVERINK, M. (2001): Geobotanische Exkursion im Osterzgebirge. - TU Dresden, Tharandt, 32 S.
- SCHÖNWIESE, C. D. (2002): Beobachtete Klimatrends im Industriezeitalter - ein Überblick Global/Europa/Deutschland. – Ber. Inst. f. Meteo. u. Geophysik d. Univ. Frankfurt a. Main 106; 1-93.
- SCHREITER, R. (1939): Die cenomanen Grundsotter in Sachsen und ihre Herkunft. – Z. d. Dtsch. Geol. Ges. 91; 290-304.
- SCHÜRER, S.; KUTSCHA, R.; STEINHÄUSER, G. (2001): Vorsorgender Bodenschutz. - 2. Auflage; Staatliches Umweltfachamt; Chemnitz; 24 S.
- SCHULZE, H. (1963): Petrographisch-geochemische Untersuchungen der Tharandter Porphyre. - Diplomarbeit; TU Bergakademie Freiberg; Freiberg; 95 S.
- SCHUMANN, R. (1933): Dichtung und Wahrheit über den Bergbau zwischen Tharandt und Dippoldiswalde. – Mitt. d. Landesvereins Sächs. Heimatschutz 22; 285-322.
- SCHUMANN, W. (2002): Der neue BLV Steine- und Mineralienführer. - 6. Auflage; BLV Verlagsgesellschaft; München; 384 S.
- SCHUSTER, E. (2001): Chronik der Tharandter forstlichen Lehr- und Forschungsstätte 1811-2000. - Fachrichtung Forstwiss. d. TU Dresden; Tharandt; 278 S.
- SCHWANECKE, W.; KOPP, D. (1997): Forstliche Wuchsgebiete und Wuchsbezirke im Freistaat Sachsen. - 2. Auflage; Sächs. Landesanstalt f. Forsten; Graupa; 192 S.
- SEBASTIAN, U. (2001): Mittelsachsen – Geologische Exkursionen. - Perthes Verlag; Gotha; 191 S.
- SEYDLER, CH. (1995): Langjährige phänologische Beobachtungen in Hartha (Tharandter Wald). – Wiss. Z. d. TU Dresden 44; 69-72.
- SIEBER, P. (1928): Der Dauerwald. - Springer Verlag; Berlin; 110 S.
- SPEHR, R. (2002): Die Wüstung Warnsdorf im Tharandter Wald. – Mitt. d. Freiburger Altertumsvereins 91; 5-62.
- STAHR, K.; KANDELER, E.; HERRMANN, L.; STRECK, T. (2008): Bodenkunde und Standortlehre. - Ulmer Verlag; Stuttgart; 320 S.
- STANDKE, G.; SUHR, P. (2008): Tertiär. - in: Geologie von Sachsen. - Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung; Stuttgart; S. 358-419.
- TACITUS, P. C. (1929): Germania. - Lehmann Verlag; München; 136 S.
- THALHEIM, K.; FIEDLER, H.-J. (1990): Zur Kenntnis von frühpleistozänen Basissedimenten im Tharandter Wald. – Z. d. geol. Wiss. 18; 1127-1135.
- THOMASIIUS, H. (1975): Ur- und Frühgeschichte des Gebietes um Tharandt. - Forststadt Tharandt - Beiträge zur Heimatgeschichte 4; 11-17.
- THOMASIIUS, H. (1995): Der Einfluß des Bergbaus auf Wald- und Forstwirtschaft im sächsischen Erzgebirge bis zum Beginn des 19. Jahrhunderts. – Sächs. Forstverein; Tharandt; 48 S.
- THOMASIIUS, H. (2001): Beiträge des Sächsischen Forstvereins zur Entwicklung der Forstwirtschaft Sachsens bis zum Ausgang des 1. Weltkrieges – Teil 1. – Sächs. Forstverein; Bautzen; 64 S.
- TICHOMIROWA, R. (2003): Die Gneise des Erzgebirges – hochmetamorphe Äquivalente von neoproterozoisch-frühpaläozoischen Grauwacken und Granitoiden der Cadomiden. - Medienzentrums d. TU Bergakademie Freiberg; Freiberg; 222 S.
- TOPCUOGLU, A. (1940): Die Verteilung des Zuwachses auf die Schaftlänge der Bäume. – Thar. Forstl. Jb. 91; 485-554.
- TRÖGER, K.-A. (2008): Kreide – Oberkreide. - in: Geologie von Sachsen. - Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung; Stuttgart; S. 311-358.
- WAGENBRETH, O.; STEINER, W. (1990): Geologische Streifzüge – Landschaft und Erdgeschichte zwischen

Kap Arkona und Fichtelberg. - Deutscher Verlag f. Grundstoffindustrie; Leipzig; 204 S.

WEBER, R. (1956): Das „*veste hus*“ – Ursprung der Ortsgründung. - Forststadt Tharandt - Beiträge zur Heimatgeschichte 1; 13-20.

WEGENER, A. (1922): Die Entstehung der Kontinente und Ozeane. - 3. Auflage; Vieweg Verlag; Braunschweig; 144 S.

WIEDEMANN, E. (1925): Zuwachsrückgang und Wuchsstockungen der Fichte in den mittleren und unteren Höhenlagen der sächsischen Staatsforsten. - 2. Auflage; Akademische Buchhandlung Laux; Tharandt; 190 S.

WIEDEMANN, F. (1964): Zum Stoffhaushalt kristalliner Schiefer des Erzgebirges. – Diss., Inst. f. Geologie, TU Bergakademie Freiberg; Freiberg; 245 S.

WILHELMI, H. (1999): Forstliche Denkmale in Sachsen – Mittlerer Landesteil. – Sächs. Forstverein; Hoyerswerda; 80 S.

WOLF, L.; ALEXOWSKY, W.; SEIFERT-EULEN, M. (2008): Quartär. - in: Geologie von Sachsen. - Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung; Stuttgart; S. 419-462.

WÜNSCHE, M; NEBE, W. (1965): Zur Kenntnis präcennomaner Böden auf osterzgebirgischen Graugneisen. - Geologie 14; 851-864.

ZEPP, H. (2004): Geomorphologie. - 3. Auflage; Schöningh Verlag; Paderborn; 356 S.

ZIEGLER, W. (2007): Die NS-Gaue im „Führerstaat“. Entwicklung – Strukturen – Funktion. - in: Länder, Gaue und Bezirke – Mitteldeutschland im 20. Jahrhundert. - Landeszentrale f. politische Bildung Sachsen; Dresden; S. 107-124.

ZÜLKE, D. (Hrsg.) (1973): Werte unserer Heimat Bd. 21 – Zwischen Tharandter Wald, Freital und dem Lockwitztal. - Akademie-Verlag; Berlin; 260 S.

5 Glossar der Fachbegriffe

Blöcke: Korngrößenunterfraktion mit einem Durchmesser zwischen 200 und 630 mm, Symbol: mX oder mO

Boden: Lockerer Teil der festen Erdkruste, welcher durch Atmosphäre, Hydrosphäre und Biosphäre beeinflusst, verändert und umgestaltet wird

Bodenart: Mischungsverhältnis der verschiedenen Kornfraktion des Bodens

Bodenform: Verbindung der bodensystematischen Einheiten Bodensubtyp, -varietät oder -subvarietät mit den substratsystematischen Einheiten Substratklasse, -typ oder -subtyp

Bodentyp: Klassifikationseinheit nach der charakteristischen Abfolge von Bodenhorizonten

Braunerde: Terrestrischer Bodentyp, der durch die Prozesse der Verbraunung und Verlehmung bestimmt wird, Symbol: BB

Feinbodenart: Mischungsverhältnis der Kornfraktionen mit einem kleineren Durchmesser als zwei Millimeter

Feinporen: Bodenporen mit Durchmessern < 0,2 µm

Gefüge: Strukturelle Anordnung der festen Bodenpartikel

Geröll: gerundete Steine und Blöcke, Symbol O; Grobbodenartgruppe mit einer Mischung von Grus (50-100 %), Kies (0-50 %), Schutt (0-50 %), Geröll (0-50 %), Symbol: w

Gesamtbodenart: Kombination von Fein- und Grobbodenart

Gley: Semiterrestrischer Bodentyp unter Einfluss von Grundwasser, mit oxidierenden Bedingungen im Oberboden und reduzierenden Bedingungen im Unterboden, Symbol: GG

Grobbodenart: Mischungsverhältnis der Kornfraktionen mit einem größeren Durchmesser (>2 mm)

Grobporen: Bodenporen mit Durchmessern (d) >10 µm, weite Grobporen d > 50 µm, enge Grobporen d 10-50 µm

Großblöcke: Korngrößenunterfraktion mit einem Durchmesser > 630 mm, Symbol: gX oder gO

Grus: Kantige Kornfraktion mit einem Durchmesser zwischen 2 und 63 mm, Symbol: Gr; Grobbodenartgruppe mit einer Mischung von Grus (50-100 %), Kies (0-50 %), Schutt (0-50 %), Geröll (0-50 %), Symbol: z

Horizont: Systematisierte Bodenabschnitte mit ähnlichen Eigenschaften und Merkmalen

Humifizierung: Neubildung stabiler, organischer Komplexverbindungen aus niedermolekularen, organischen Stoffen

Humus: Gesamtheit aller abgestorbenen und in Zersetzung befindlichen pflanzlichen und tieri-

schen Stoffe sowie deren organische Umwandlungsprodukte

Humusform: Systematische Einheit ähnlicher organischer Horizonte (Mull, Moder, Rohumus)

Kies: gerundete Kornfraktion mit einem Durchmesser zwischen 2 und 63 mm, Symbol: G; Grobbodenartgruppe mit einer Mischung von Kies (50-100 %), Grus (0-50 %), Schutt (0-50 %), Geröll (0-50 %), Symbol: k

Kornfraktion: Klassen von Bodenteilchen nach ihrem Durchmesser (Ton, Schluff, Sand, Grus/Kies, Steine)

Lehm: Bodenart aus einer Mischung der Kornfraktionen Ton (8-45 %), Schluff (0-50 %), Sand (15-83 %), Symbol: l

Lessivierung: Prozess der Tonverlagerung aus dem Oberboden und Anreicherung im Unterboden, ohne Tonzerstörung

Löß: Kaltzeitliches, windverfrachtetes Sedimentlockergestein, Symbol: Lo

Lößderivat: Verwitterter Löß, z.B. Lößlehm

Magmatit: Erstarrungsgestein, aus Magma entstanden

Metamorphit: Metamorphgesteine, Umwandlungsgestein aus anderen Gesteinen, durch Druck, Temperatur und Bewegung

Mineralisation: Abbau organischer Substanz zu anorganischen Stoffen

Mittelporen: Bodenporen mit Durchmessern zwischen 0,2 und 10 µm, enthält das pflanzenverfügbare Wasser

Nutzbare Feldkapazität: Speicherkapazität pflanzenverfügbaren Wassers eines Bodens in mm, Symbol: nFK

Parabraunerde: Terrestrischer Bodentyp der von Lessivierung (Tonverlagerung) geprägt ist, Symbol: LL

Podsol: Terrestrischer Bodentyp mit Humus- und Aluminium-, Eisen- und Manganionenverlagerung aus dem Ober- in den Unterboden, Symbol: PP

Podsolierung: Prozess der Humus- und Aluminium-, Eisen- und Manganionenverlagerung aus dem Ober- in den Unterboden

Pollen: Blütenstaub, Sporen der Samenpflanzen

Potentiell natürliche Vegetation: Vegetation, die sich bei einem Wegfall jeglichen menschlichen Einflusses aus dem vorhandenen Artenpotenzial derzeit entwickelt würde, Symbol: pnV

Pseudogley: Terrestrischer Bodentyp unter Einfluss von Stauwasser, unterteilt in einen wasserstauenden und wasserleitenden Bereich, Symbol: SS

Pseudovergleyung: Prozess der Eisen- und Mangananreicherung in den Bodenaggregaten, führt zu einer Marmorierung

Sand: Kornfraktion mit einem Durchmesser zwischen 0,063 und 2,0 mm, Symbol: S; Bodenart aus einer Mischung der Kornfraktionen

Ton (0-17 %), Schluff (0-50 %), Sand (42-100 %), Symbol: s

Sedimentation: Ablagerung von Stoffen, z.B. durch Wasser und Wind, die an anderer Stelle abgetragen wurden

Sedimentit: Sedimentgestein, Gestein aus Sediment

Schicht: Paket mit einheitlichem geologischem Material

Schluff: Kornfraktion mit einem Durchmesser zwischen 0,002 und 0,063 mm, Symbol U; Bodenart aus einer Mischung der Kornfraktionen Ton (0-30 %), Schluff (50-100 %), Sand (0-50 %), Symbol: u

Schutt: kantige Steine und Blöcke, Symbol X; Grobbodenartgruppe mit einer Mischung von Grus (50-100 %), Kies (0-50 %), Schutt (0-50 %), Geröll (0-50 %), Symbol: n

Skelett: Kornfraktionen des Grobbodens und Grobbodenart > 2mm, Symbol: v

Solifluktion: Bodenfließen

Steine: Kornfraktion mit einem Durchmesser über 63 mm, Symbol: X oder O; Unterfraktion mit einem Durchmesser zwischen 63 und 200 mm, Symbol: fX oder fO

Substratart: Gesamtbodenart, Herkunft, Entstehungsweg und -zeit eines Bodenmaterials

Substrattyp: Vertikale Abfolge der Substratarten in einem Boden

Ton: Kornfraktion mit einem Durchmesser < 0,002 mm, Symbol: T; Bodenart aus einer Mischung der Kornfraktionen Ton (25-100 %), Schluff (0-75 %), Sand (0-55 %), Symbol: t

Tonminerale: Minerale aus der Klasse der Silikate, häufig mit Durchmessern < 0,002 mm, in Schichten aufgebaut

Vega: Semiterrestrischer Bodentyp aus der Klasse der Auenböden, mit einem Kolluvialhorizont im Oberboden, Symbol: AB

Verbraunung: Eisenmineralneubildung aus der Klasse der Oxide und Hydroxide

Verlehmung: Prozess der Tonmineralneu- und -umbildung

A Anlage

A.1 Geschichte des Exkursionsgebietes

A.1.1 Verwaltungsgeschichte

Seit dem 13. Jh. war die Mark Meißen, zu welcher auch das Gebiet des Tharandter Waldes gehörte, in Burgwarten bzw. Vogteien unterteilt. Einen solchen Burgwartssitz stellte u.a. die Burg Tharandt dar. Aus diesen Burgwarten entwickelten sich die sächsischen Ämter, wobei sich der Amtssitz, des aus der Burgwarte Tharandt hervorgehenden, Amtes Grillenburg, zeitweise in Grillenburg, zeitweise in Tharandt und von 1787 bis 1828 in Freiberg befand. Neben dem Gebiet der Waldungen, gehörten zum Amt ursprünglich die, somit amtsässigen, Dörfer Förder- und Hintergersdorf, Höckendorf, Klingenberg, Niederschöna, Obercunnersdorf, Opitz, und Hetzdorf, sowie die Siedlungen Granaten (heute Tharandt) und Grillenburg (ADAM 1975, 1982). Im 14., 15. und 16. Jh. traten noch die Dörfer Klein- und Großdorfhain, Herrndorf, Naundorf und Somsdorf, sowie die Siedlung Hartha (vor 1550 gegr.) hinzu (ADAM 1982, HEINITZ 1982), während die Dörfer Höckendorf, Klingenberg und Obercunnersdorf schriftsässig, d.h. direkt dem Landesherrn untertan, wurden und nicht mehr dem Amt unterstanden. Im 17. Jh. wird zusätzlich noch Ehrlicht, Hutha und Grund zum Amt gehörig erwähnt (FREYER 1988).

Mit der, durch den Übergang der Kurwürde auf das Herzogtum Sachsen bedingten, Verwaltungsreform des Jahres 1547 (GROß 2007), und der damit verbundenen administrativen Einteilung des Kurfürstentums Sachsens in fünf, später sieben, Kreise bzw. Kreishauptmannschaften, wurde das Amt Grillenburg dem Gebirgischen Kreis, später umbenannt in Erzgebirgischen Kreis, mit dem Amtssitz Freiberg, unterstellt (vgl. BALDAMUS *et al.* 1925, BLASCHKE u. STAMS 2007).

Nach dem Wiener Kongress, und den daraus resultierenden großen Gebietsabtretungen an Preußen, stellte sich die Notwendigkeit einer Änderung der Verwaltungseinheiten. Es wurden daher 1816, als Mittelbehörde zwischen den Ämtern und den vier verbleibenden Kreisen, zunächst 11 Amtshauptmannschaften geschaffen (vgl. LOMMATZSCH u. WÜRZBURGER 1905, OETTEL 2006), wobei das Amt Grillenburg nun zur Amtshauptmannschaft Freiberg im Erzgebirgischen Kreis gehörte. Durch die Verabschiedung einer Verfassung für das Königreich Sachsen 1831 kam es bereits 1835 zur nächsten Verwaltungsreform (vgl. KELLER 2002; GROß 2007). Es wurden anstatt der bisherigen Kreise vier Kreisdirektionen geschaffen. Die Amts-

hauptmannschaft Freiberg mit dem Amt Grillenburg kam hierdurch zur Kreisdirektion Dresden. 1855 wurden dann, auf Grund der schon 1831 erfolgten Trennung der Finanzverwaltung von der allgemeinen und Justizverwaltung, die bisherigen Ämter aufgelöst und in Gerichtsämter überführt, es entstand das Gerichtsamt Tharandt.

Nach der Gründung des Deutschen Reiches kam es 1874 zur nächsten Veränderung, wobei nun auch die Justiz von der allgemeinen Verwaltung geschieden wurde. Die Gerichtsämter wurden als Amtsgerichtsbezirke zu rein justiziellen Einheiten und als unterste Verwaltungseinheit fungierten von nun die Amtshauptmannschaften, denen vier, später fünf Kreishauptmannschaften übergeordnet waren. Der Bereich des Tharandter Waldes ging in diesem Zusammenhang zur Amtshauptmannschaft Dresden in der Kreishauptmannschaft Dresden über, welche 1939 in die reichseinheitlichen Bezeichnungen Landkreis Dresden und Regierungsbezirk Dresden umbenannt wurden (vgl. GROß 2007).

Nach der Eroberung und Besetzung Sachsens durch die Rote Armee wurden 1947 die Regierungsbezirke aufgelöst, die Kreiseinteilung blieb jedoch bestehen, und auch nach Gründung der DDR hatte die erste Gebietsreform 1950 keinerlei Auswirkungen auf die Kreiszugehörigkeit des Tharandter Waldes zum Kreis Dresden, doch kam es 1952 zu einer tiefgreifenden Neuordnung. Die Länder wurden aufgelöst, durch Bezirke ersetzt und die Kreiseinteilung wurde vor allem nach wirtschaftlichen und verkehrstechnischen Erfordernissen neu und kleinteiliger festgelegt (OETTEL 2006), wobei natürlich auch politische und militärische Gesichtspunkte eine Rolle spielten (NIEMANN 2007). Das Gebiet des Tharandter Waldes lag von nun an, wenn man von kleineren Anteilen des Kreises Meißen im Norden und des Kreises Freiberg im Westen absieht, überwiegend im Kreis Freital des Bezirkes Dresden und stellte die Bezirksgrenze zum Bezirk Karl-Marx-Stadt dar.

Nach der politischen Wende kam es 1990 zur Wiederbegründung des Landes Sachsen, untergliedert in Regierungsbezirke und Kreise, und 1994 zu einer umfassenden Kreis- und Gemeindereform (vgl. SCHLEER 2003, OETTEL 2006). Dabei kam der Tharandter Wald, gemeinsam mit dem Kreis Freital, zum Landkreis Dippoldiswalde, welcher wiederum am 01. August 2008 im Landkreis Sächsische Schweiz-Osterzgebirge aufging (vgl. SÄCHSISCHES STAATSMINISTERIUM DES INNEREN 2007).

Die Aufsicht über die markgräflichen meißnischen bzw. kurfürstlich und, von 1485-1547/48, herzoglich, sächsischen Waldungen, wie dem

Tharandter Wald, unterstand ursprünglich allein den Ämterverwaltungen, denen auch Jagd- bzw. Forstbeamte angehörten. Mit der Verwaltungsreform von 1547 ging die Aufsicht über sie direkt an die Rentnerei, d.h. die oberste Finanzbehörde, welche dem erweiterten Hofrat unterstand. 1560 wurde die erste Forst- und Holzordnung erlassen und es kam zu einer grundlegenden Verwaltungsneuordnung, welche den Grundstein der heutigen Forstverwaltung legte (vgl. RICHTER 1935). Dem Kurfürsten unterstand nunmehr, neben dem Hofrat, gesondert einem Geheimen Rat, dem wiederum jetzt die Kreise und Ämter unterstanden. Der jeweilige Amtmann war gleichzeitig Vorgesetzter eines Forstbeamten, der sich je nach Waldfläche Förster, Oberförster oder Forstmeister nannte und mehrere Forstknechte unter sich hatte, die zusammen das mit dem Amt deckungsgleiche Forstamt bildeten. Gleichzeitig war dem Kurfürsten die sog. Kammer unterstellt, der u. a. das Oberbergamt, aber von nun an auch die Rentnerei unterstand. Alle Einnahmen der Ämter und der Forstämter wurden von ihr verwaltet, wobei jedem Forstamt ein Forstsreiber zugeordnet wurde, der gemeinsam mit dem Forstbeamten die Holzverkäufe leitete und die Einkünfte überwachte. Innerhalb der bestehenden Kreise wurden jedoch bald Oberforst- und Wildmeistereien gegründet und zwischen Forstamt und Geheimen Rat gestellt. Im Erzgebirgische Kreis waren es zunächst zwei Oberforst- und Wildmeistereien, Schellenberg, heute Augustusburg, der auch der Tharandter Wald unterstand, und südlich Schlettau.

Ab 1586 gab es dann vier solcher Oberforst- und Wildmeistereien, Bärenfels, Schlettau, Zschopau und Grillenburg, die jeweils von einem Oberforst- und Wildmeister geführt wurden. Grillenburg unterstanden dabei die Forstämter Dippoldiswalde, Freiberg, Grillenburg und Nossen. Das Forstamt war wiederum in Forstreviere gegliedert. Ein normales Amt wurde von einem Oberförster geleitet, welcher selbst ein Revier führte, und dem für jedes weitere Revier ein Förster unterstand. In Ämtern mit jagdlicher Bedeutung war dem Oberförster noch ein Wildmeister übergeordnet, so saß noch ein solcher in Freiberg der gemeinsam für die drei Ämter Grillenburg, wegen des Tharandter Waldes, Freiberg, wegen des Fürstenbusches und Nossen, wegen des Zellwaldes, zuständig war. Das Amt Grillenburg war zunächst in vier, später in fünf Reviere unterteilt, Tharandt, Spechtshausen, Herrndorf, Naundorf-Niederbobritzsch und Dorfhain.

1609 wurden die Oberforst- und Wildmeistereien dem Hofjägermeisteramt unterstellt, welches ab jetzt für alle Jagd-, Forstpersonal- und Floßangelegenheiten zuständig war. Der Leiter des

Hofjägermeisteramtes, in der Stellung eines Hofjägermeisters oder Oberhofjägermeisters, war gleichzeitig Mitglied des Geheimen Rates, welcher später in Geheimen Konsilium umbenannt wurde. Die Gehaltszahlungen der Beamten und die Verwaltung der Einkünfte waren jedoch weiterhin in Verantwortung des Rentamtes. Das Rentamt wiederum unterstand ab 1782, mit Zusammenführung der Kammer, des Bergkollegiums und der Generalhauptkasse, dem dadurch neu begründeten Geheimen Finanzkollegium, welches ebenfalls dem Geheimen Konsilium unterstand (vgl. GROß 2007).

Mit der Verwaltungsreform 1816 kam es auch zu einer Umgestaltung der Forstverwaltung. Es wurden unter dem Hofjägermeisteramt vier Forstkreise, denen ein Oberforstmeister vorstand, gebildet. Die Forstkreise waren wiederum in Forstbezirke, jeweils unter einem Forstmeister, und diese in Forstämter, unter einem Oberförster, und die Ämter in Reviere gegliedert. Der Bereich des Tharandter Waldes kam dadurch zum ersten Forstkreis, welcher den gesamten Meißnischen Kreis und Teile des Erzgebirgischen Kreises umfasste. Er war dabei in fünf Forstbezirke, Cunnersdorf, Dresden, Grillenburg, Lichtenhayn und Moritzburg gegliedert. Der Forstbezirk Grillenburg umfasste die Forstämter Dippoldiswalde, Freiberg und Grillenburg. Das Forstamt Grillenburg wurde gleichzeitig vom jeweiligen Revierleiter des Forstreviers Tharandt, im Range eines Oberförsters, geleitet, dem die Revierleiter der anderen Reviere, Dorfhain, Herrndorf, Naundorf und Spechtshausen, im Range von Förstern, unterstanden. Die Funktion der, dem Geheimen Finanzkollegium unterstehenden, Forstsreiber bzw. Rentbeamten bestand fort.

1831 wurde, im Zuge der verfassungsbedingten Umgestaltung der Verwaltung, das Hofjägermeisteramt aufgelöst. Die Organisation und Planung höfischer Jagd oblag von nun dem Hofjagddepartement, das Forstwesen wurde dem neu gegründeten Finanzdepartement untergeordnet, damit wurde Forst- und Jagdverwaltung getrennt. Im weiteren Zuge der Verwaltungsneugestaltung kam es schon 1832 zur Auflösung der Forstkreise. Dem Finanzdepartement unterstanden nunmehr direkt die Forstbezirke mit den Forstämtern und Revieren. 1854 wurde deshalb, als oberster Leiter der Forstverwaltung im Finanzdepartement (ab 1874 Finanzministerium) die Stelle eines Oberlandforstmeisters eingerichtet.

Schon 1848 wurde die Verwaltung des Tharandter Reviers, als Lehrrevier der Kgl. Sächsischen Forstakademie Tharandt übertragen und 1873 völlig verselbstständigt (GROß 1925). 1860 wurden die Reviere des Forstamtes Grillenburg neu eingeteilt, dabei wurde das Revier Herrn-

dorf aufgelöst, und dafür ein Revier Grillenburg geschaffen.

Im Zuge der Reichseinigung 1871, und der damit verbundenen Verwaltungsneuordnung kam es zum Auflösen der Forstämter, es gab somit nur noch Forstbezirke und Forstreviere. Der Forstbezirk Grillenburg wurde allerdings 1909 aufgelöst. Die Gebiete westlich des Tharandter Waldes kamen zum Forstbezirk Zschopau, der übrige Teil zum Forstbezirk Bärenfels, mit Sitz in Freiberg und ab 1912 in Bärenfels.

Seit 1906 war das Lehrrevier Tharandt auch nicht mehr der Forstlichen Hochschule, sondern direkt dem Oberlandforstmeister unterstellt, blieb jedoch als Lehrrevier erhalten und in Bewirtschaftung durch die Hochschule.

Ab 1924 kam es, aus finanziellen Aspekten heraus, zu verschiedenen Vorschlägen und Ansätzen für eine Verwaltungsreform (GROß 2007), dabei wurden die Forstbezirke, jetzt als Inspektionsbezirke bezeichnet, einer Landesforstdirektion unterstellt, wobei immer zwei Bezirke von einem Inspektionsbeamten im Range eines Oberforstmeisters inspiziert wurden. Dabei wurde Grillenburg wieder als Bezirk aufgetan und gemeinsam mit Bärenfels inspiziert. Die Reviere wurden von nun ab als Forstämter bezeichnet. Im Bezirk Grillenburg bestanden dabei die Forstämter Grillenburg, Naundorf, Spechtshausen, Tharandt (weiterhin als Lehrforstamt) und Wendischcarsdorf.

1928 wurde jedoch das Forstamt Grillenburg auf Naundorf, Spechtshausen und Tharandt aufgeteilt.

1934 kam es zur Begründung des Reichsforstamtes in Berlin, dem auch die Sächsische Staatsforstverwaltung eingegliedert wurde, wobei sich die Einteilung in Forstbezirke und Forstämter vorerst nicht änderte. Es kam jedoch zu einer Herauslösung aus dem Finanzministerium und einer Unterstellung unter den Reichsstatthalter des Landes Sachsen.

1944 wurden reichsweite Einheitsforstämter gebildet, welche den Forstbezirken unterstanden und in Reviere geteilt waren. Der Tharandter Wald wurde zum Sächsischen Forstamt Grillenburger Wald, mit Sitz in Tharandt, und gehörte zum Inspektionsbezirk Bärenfels. Es bestanden vier Reviere, Dorfhain, Naundorf, Spechtshausen und Tharandt. In den letzten Kriegstagen des Jahres 1945 wurde das Reichsforstamt aufgelöst und alle Forstämter dem Reichslandwirtschaftsministerium unterstellt.

1945 wurde ein Zentralforstamt der sowjetischen Besatzungszone in Berlin begründet. Diesem unterstanden die Landesforstämter, denen wiederum die Forstämter mit ihren Forstrevieren untergeordnet waren (vgl. BRANDENBURGISCHES MINISTERIUM F. ERNÄHRUNG, LANDW.

U. FORSTEN 1998). Die Einteilung und Grenzen entsprachen dabei den Einheitsforstämtern. 1948 ging jedoch das Revier Tharandt vom Forstamt Grillenburger Wald zum Forstamt Karsdorf über.

Mit Gründung der DDR wurden in den Landkreisen Kreisforstämter eingerichtet. Diese unterstanden der Hauptabteilung Forstwirtschaft im Ministerium für Land- und Forstwirtschaft. Den Kreisforstämtern untergeordnet waren Oberförstereien, welche den bisherigen Forstämtern entsprachen, die wiederum in Reviere geteilt waren. Das Gebiet des engeren Tharandter Waldes kam, da es überwiegend im Landkreis Dresden lag, zum Kreisforstamt Dresden. Die westlich im Landkreis Freiberg gelegenen Gebiete des ehemaligen Forstamtes Grillenburger Wald gingen an das Kreisforstamt Freiberg.

1950 wurden die Reviere deutlich verkleinert, so wurde das Revier Naundorf in die Reviere Naundorf und Niederschöna geteilt, Spechtshausen in Grillenburg und Spechtshausen sowie Tharandt in Dorfhain und Tharandt.

1951 wurden die Oberförstereien in ihrer Funktion beschnitten und in Inspektionsbezirke umbenannt, doch schon 1952 wurden, im Zuge der Auflösung der Länder und der damit stattfindenden Verwaltungsreform, auch die Kreisforstämter aufgelöst und Staatliche Forstwirtschaftsbetriebe (StFB) gebildet. Diese unterstanden dem Ministerium für Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Naturschutz, mit wechselnden Zwischeninstanzen. Der Tharandter Wald kam zum StFB Dresden, und wurde von zwei Inspektionsbezirken, Grillenburg und Tharandt, in der Funktion eines Lehrinspektionsbezirkes, erfasst.

1953 kamen diese Inspektionsbezirke zum StFB Dippoldiswalde, welcher daraufhin in Staatlichen Forstwirtschaftslehrbetrieb Tharandt umbenannt wurde, dabei ging jedoch die Bewirtschaftung des Lehrreviers Tharandt, von der Fakultät für Forstwirtschaft der Technischen Hochschule Dresden, an den StFB über. Die Inspektionsbezirke wurden 1954 wieder in Oberförstereien umbenannt. Die Oberförsterei Grillenburg enthielt dabei die Reviere Grillenburg, Hetzdorf, Klingenberg, Naundorf, Niederschöna und Spechtshausen, wobei die Oberförsterei, insbesondere durch die Reviere Hetzdorf und Klingenberg, weit über die Grenzen des Tharandter Waldes, bis nördlich von Wilsdruff reichte. Die Oberförsterei Tharandt bestand aus den Revieren Döhlen, Dorfhain, Rabenau und dem Lehrrevier Tharandt, und reichte über Freital hinaus fast bis nach Kreischa.

1964 erfolgte dann eine Zusammenlegung der beiden Oberförstereien und eine Neuordnung der Reviereinteilung. Die neu gebildete Ober-

försterei Tharandt bestand dadurch aus neun Revieren, Döhlen, Dorfhain, Grillenburg, Hetzdorf, Klingenberg, Naundorf, Niederschöna, Spechtshausen und Tharandt. Sie reichte zwar im Norden immer noch bis Wilsdruff, im Osten hatte sie jedoch Flächen an die Oberförsterei Karsdorf abgegeben und reichte nur noch bis östlich von Freital. Diese Organisation blieb bis 1991 bestehen.

Mit der Wiederbegründung Sachsens wurde 1991 im Sächsischen Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten eine Abteilung Forsten geschaffen, der zwei Forstdirektionen, Bautzen und Chemnitz, unterstanden, die wiederum in Forstämter und diese in Reviere geteilt waren. Das Forstamt Tharandt, welches den Bereich des Tharandter Waldes verwaltete, gehörte zur Forstdirektion Bautzen und umfasste die bisherigen Reviere Dorfhain, Grillenburg, Hetzdorf, Naundorf, Niederschöna, Rabenau, Tharandt und Spechtshausen. Wobei Tharandt keinen Lehrrevierstatus mehr besaß.

2003 wurden die Landesforstdirektionen aufgelöst und in ein Landesforstpräsidium, mit Sitz in Graupa, überführt, welchem die Forstämter unterstanden. 2004 wurden im Forstamt Tharandt die Reviergrenzen neu bestimmt, so wurde das Revier Dorfhain aufgelöst und nur das Revier Spechtshausen war noch für den Privatwald zuständig, enthielt aber noch Teile des Staatswaldes, während die anderen Reviere reine Staatswaldgebiete darstellten. Mit Etablierung des Staatsbetriebes Sachsenforst 2006, wurden die Forstämter aufgelöst und das Forstamt Tharandt wurde mit dem Forstamt Bärenfels zum Forstbezirk Bärenfels, mit Sitz in Bärenfels, zusammengeführt, dabei wurde die Revierzahl drastisch verkleinert, so dass heute nur noch vier Staatswaldreviere auf der Fläche des ehemaligen Forstamtes bestehen, Grillenburg, Hetzdorf, Naundorf und Tharandt, sowie das ausschließlich für den Privat- und Körperschaftswald zuständige Revier Spechtshausen. Mit der Kreisreform 2008 wurden die Hoheits- bzw. Forstaufsichtspflichten vom Staatsbetrieb Sachsenforst auf die Landkreise übertragen. Der Tharandter Wald befindet sich dabei im Distrikt Freital der Abteilung Forst des Geschäftsbereiches Bau und Umwelt des Landratsamtes Sächsische Schweiz-Osterzgebirge.

A.1.2 Allgemeine Geschichte

Älteste archäologische Funde im Bereich des Tharandter Waldes weisen in die Schnurkeramikultur der Jungsteinzeit, vor 4800 bis 4200 Jahren. Geologisch gesehen ist dies der Zeitabschnitt des Subboreals im Jungholozän. Es wurden in Herzogswalde und im Forstbotanischen Garten Tharandt jeweils eine Axt, in Naundorf Teile einer Axt, eine Spitzhaue und ein Schuhleistenkeil dieser Kultur gefunden (THOMASIU 1975). In dieser Zeit war vor allem das Elbtal schon dicht besiedelt, es wurde effektiv Ackerbau und Viehzucht betrieben, wie auch Jagd und Fischfang (COBLENZ 1956), darüber hinaus waren bereits das Speichenrad und der Wagen sowie der Hakenflug bekannt (KRETZSCHMAR 2007). Durch das Eindringen von gedrehten Schnüren in Ton verzierte Gefäße und die steinernen Äxte, insbesondere als Grabhügelbeigaben, sind typisch für die Schnurkeramiker, die man mit der Kurgankultur im Gebiet des heutigen Russland gleichsetzen kann (RENFREW 2004). Die Schnurkeramiker gehörten zur slawodeutschen Sprachfamilie und stellen damit sprachlich die gemeinsamen Vorfahren von Balten, Germanen und Slawen dar. Bisher wurden jedoch keine Siedlungsreste im Tharandter Wald entdeckt, weshalb man davon ausgehen muss, dass er nur als Streifgebiet, z.B. zu Jagd- und Fischfangzwecken, diente oder ausschließlich saisonal, z.B. zu Weidezwecken oder zur Honiggewinnung, genutzt wurde.

Es ist jedoch andererseits auch nicht auszuschließen, dass die Gegenstände erst im Mittelalter oder in der Neuzeit in das Gebiet gelangten, da solche Steingeräte, insbesondere Äxte und Hämmer, als sog. „Donnerkeile“, gern als abergläubiges Schutzmittel gegen Blitzeinschläge gekauft und aufbewahrt wurden (vgl. RICHTER 2002), dies ist auf die Dämonisierung des germanischen Donnergottes Donar zurückzuführen, der als Waffe, besonders gegen Riesen, vorwiegend einen Hammer nutzte, und Gleiches stets vor Gleichem schützt.

Objekte der Lausitzer Kultur der Spätbronzezeit, aus einer Zeit von vor 3200 bis 3000 Jahren, konnten in drei bedeutenden Hortfunden auf dem Kienberg im Forstbotanischen Garten 1876, 1898 und 1908 geborgen werden. Dabei wurden insgesamt fünf Knopfsicheln, mehrere Lanzenspitzen, drei Ringe, eine Schmuckscheibe, drei verzierte Armspiralen, drei Armreife und zwei Lappenbeile entdeckt (NOBBE 1899, COBLENZ 1956). Es handelt sich dabei wahrscheinlich um Weihe niederlegungen. Nach COBLENZ (1956) gibt es auch aus dieser Zeit keine eindeutigen Siedlungsnachweise im Bereich des Tharandter Waldes, die nächste

stadtähnliche Siedlung ist jedoch in Dresden-Coschütz, mit der sog. Heidenschanze, aufzufinden. BÖRTITZ und EIBISCH (1961) sehen in den Terrassen und Hügeln nahe den Fundstellen jedoch die Wallanlage einer Befestigung aus dieser Zeit, infolge vermuteter bronzezeitlicher Bergbauversuche (Zinn, Kupfer). Nach JACOB (1982) fand in dieser Zeit insbesondere intensive Waldweide statt, was auch im Tharandter Wald nachweisbar ist. Die damalige Bevölkerung kann sprachlich bereits den Germanen zugerechnet werden.

Aus der Zeit des römischen Kaisers Octavianus Augustus (63 v. Chr.-14 n. Chr.), welche der römischen Kaiserzeit der Eisenzeit zugehört, stammt der Fund einer römischen Münze, der 1860 im Pfarrgarten Tharandts gemacht wurde. Eine ältere, ägyptische Münze, aus der vorrömischen Eisenzeit, wurde nordöstlich des Tharandter Waldes bei Niederhermsdorf geborgen (vgl. COBLENZ 1956, THOMASIU 1975). Ägyptische und römische Münzen wurden als Zahlungsmittel und Schmuck von den ansässigen Germanen genutzt, es ist also davon auszugehen, dass der Tharandter Wald auch zu dieser Zeit, zumindest als Streifgebiet, genutzt wurde. Von der heutigen Fränkischen Alb im Süden bis hinauf zum Harz und von der Rhön im Westen, bis zur Elbe im heutigen Sachsen war zu dieser Zeit der Stammesverband der Hermunduren (von Heermänner des Thors bzw. Donars) ansässig, wobei TACITUS (1929) sogar berichtet, dass das Siedlungsgebiet bis zur Elbequelle im Riesengebirge reichte. Die Hermunduren gingen im 5. Jh. im Volk der Thüringer (Thüringer von Düringer, Duren aus Hermunduren) auf. Die Hermunduren, bzw. deren Nachfahren die Thüringer, scheinen jedoch, trotz Völkerwanderung und wahrscheinlichem Bevölkerungsrückgang, ihr Stammesgebiet nie vollständig geräumt zu haben, so ist in Dresden-Nickern eine germanische Siedlung aus dem 7. Jh. entdeckt worden (GROß 2007), und auch BREITHAUPT (1847) berichtet, dass trotz der, seit dem 6. Jh. von Süden und Osten, einwandernden Slawen, bis zur deutschen Kolonisation noch Hermunduren, wenngleich in geringer Zahl, ansässig gewesen seien. Sicherlich vermischten sie sich auch z. T. mit den zuziehenden Slawen, die zu den Stammesverbänden der Daleminzer und Nisaner gehörten.

Die Slawen besiedelten vorwiegend das Elbetal und die besseren Lößböden des Hügellandes, feste Siedlungen im Bereich des Erzgebirges sind nicht bekannt. Die Grenze zwischen den Siedlungsgebieten, den sog. Gauen, der Daleminzer und der Nisaner bildete der Bach Wilde Sau, dessen Einzugsgebiet im nördlichen Tharandter Wald beginnt (siehe Abbildung 4). Nach BÖNHOF (1915) setzte sich die Grenze weiter

nach Süden, durch den Tharandter Wald hindurch, fort. Die westlich der Slawen wohnenden germanischen Thüringer waren schon 531 von den Franken unterworfen wurden. Seit dem Jahr 805 waren auch die westlich der Elbe siedelnden Slawen den Franken abgabepflichtig, aus diesem Grund soll schon 806 die Burg Dohna angelegt worden sein (LUBOJATZKY 1853), von welcher aus der Gau Nisan beherrscht wurde. Das Gebiet des heutigen Sachsens stellte jedoch zum überwiegenden Teil, wenn man von den Siedlungsräumen der Slawen absieht, ein geschlossenes, unbesiedeltes Waldgebiet dar. GROß (2007) gibt um das Jahr 850 eine Personenanzahl von lediglich ca. 25000 für den gesamten Bereich an. Im Jahre 930 wurde durch König Heinrich I., bedingt durch seine Slawen-, Ungarn- und Böhmenfeldzüge, die Burg Meißen angelegt, dabei wurde das nun endgültig gesicherte Gebiet noch als Thüringische Mark bezeichnet. Im zweiten Frieden von Bautzen 1031, entsagten Böhmen und Polen allen Ansprüchen auf die Mark, und es folgte der langsame Verwaltungsaufbau in Burgwarden, wobei 1046 erstmals die Bezeichnung Mark Meißen urkundlich wurde, mit welcher 1089 die Wettiner belehnt wurden. Schon 968 war das Bistum Meißen zur Wendemission gegründet worden. Seit dem 10. Jahrhundert kam es zu Kolonisationsversuchen vom Elbtal aus, doch war die überwiegend slawische Bevölkerungsmehrheit zahlenmäßig zu gering und zivilisatorisch weniger geeignet auch die Gebirgsregionen, abseits der Elbtalrandflächen, zu erschließen (vgl. ZÜHLKE 1973). Zum weiteren Aufbau des Landes belehnte der Markgraf daher Männer des Dienstadels mit Grundbesitz, welche wiederum, mit eigenem Kapital, zur Urbarmachung und Bewirtschaftung ihres Lehens verstärkt den Bevölkerungüberschuss der westlichen Reichsteile, als freie bzw. halbfreie Bauern, ins Land holten bzw. teilweise holen ließen, in dem sie ihr Land weiter entlehnten. Bei den Siedlern handelte es sich um Flamen, Sachsen, Franken, aber vor allem Thüringer, von denen auch das Gebiet des Tharandter Waldes erschlossen wurde. Ersichtlich ist dies an den natürlichen Mundarten, während im vorwiegend fränkisch kolonialisierten mittleren und oberen Erzgebirge, im westlichen Erzgebirgsvorland, sowie im Vogtland mit dem Erzgebirgischen bzw. Vogtländischen eine fränkische Dialektgruppe gesprochen wird, ursprünglich komplett durchs ganze Erzgebirge südlich einer Linie von Dippoldiswalde, über Brand-Erbisdorf, Oederan bis nach Zwickau, wird nördlich davon, mit Meißnisch, eine Thüringische Dialektgruppe gesprochen, die umgangssprachlich als sog. „Sächsisch“ bezeichnet wird.

Der Tharandter Wald stellt dabei einen Teil des von Norden nach Süden verlaufenden Übergangsbereiches zwischen den Dialekten des Südmeißnischen und des Südostmeißnischen dar, welche heute bis ins obere Osterzgebirge gesprochen werden. Auffällig ist dabei, dass die Dialektgrenze ungefähr mit der Grenze zwischen den zwei ansässigen Slawenstämmen zusammenfällt, wobei deren Sprachen, durch die Assimilation in die deutsche Bevölkerung, durchaus das Thüringisch hin zum Meißnischen verändert, aber auch kleinere Unterschiede untereinander verursacht haben könnten.

Der Bereich des Tharandter Waldes wurde 1144 an einen Ritter Tammo von Strehla, das Geschlecht derer von Strehla stellte die Burggrafen von Nossen, als Lehen gegeben. Dieser soll nach BACHMANN (1936) die Gründung einer Benediktinerabtei, welche sich am heutigen Ort des Neuen Jagdschlusses befand, im Bereich der Rodungsinsel Grillenburg unterstützt haben. Nach ADAM (1982) handelte es sich jedoch lediglich um eine Wallfahrtskirche, doch wäre auch eine Einsiedelei denkbar. Die Kirche, oder ggf. das Kloster, war der hl. Walpurgis gewidmet, welche in damaliger Zeit hohe Wertschätzung genoss, so sind ihr in der Umgebung weitere Kapellen und Kirchen gewidmet, z.B. in Langhennersdorf bei Freiberg. BACHMANN (1936) vermutet dabei, dass die Kirche auf einem ehemaligen slawischen Quellheiligtum errichtet wurde. Diese Vermutung wird durch den Namen der hl. Walpurgis zusätzlich untermauert, da sie gegen Zauber und Hexerei anrufen wird sowie gegen heidnische Götzen Schutz bietet. Dies würde aber gleichzeitig bedeuten, dass die Rodungsinsel Grillenburg wesentlich älter ist, als bisher angenommen. Auffällig ist zusätzlich der slawische Name „Triebisch“, der nach BACHMANN (1936) im Alt-slawischen sowohl für „Bach im Rodeland“, wie für ein Heiligtum stehen kann.

Grillenburg liegt dabei an einer charakteristischen Wegkreuzung zweier alter Fernstraßen. Von Westen nach Osten verläuft ein Weg, welcher, ursprünglich von Köln kommend, über Eisenach und Altenburg nach Dohna führte, und später einen Teil des Jacobsweges, der zwischen Santiago de Compostela und Tschenstochau verläuft, darstellte. Von Süden nach Norden verlief eine Straße bzw. ein Weg von Prag nach Meißen, der später ebenfalls als Pilgerweg, zum Grab des hl. Benno in Meißen, genutzt wurde. Es war also durchaus denkbar für Reisende an diesem Knotenpunkt eine Kirche und eine Unterkunftsmöglichkeit zu schaffen.

Gleichzeitig wurden, Mitte des 12. Jh., westlich des Tharandter Waldes zahlreiche Dörfer neu gegründet, so sind insbesondere Berthelsdorf,

Bieberstein, Christiansdorf, das spätere Freiberg, Reinsberg, Tuttendorf und Weißborn zu nennen. Ebenso wurde vom Elbtal kommend gesiedelt, und z.B. Döhlen und Zauckerode gegründet. Die typische Dorfform dieser Zeit war das Waldhufendorf mit einer fränkischen Hufe (ca. 25 ha) hinter jedem Hof, während die Kirche und der Grundherr, welcher auch das Richteramt stellte, sowie oft das Mehl-, Brau- und Schankrecht besaß, zumeist eine Doppelhufe innehatten. Im Tharandter Wald wurde in dieser Zeit das Dorf Warnsdorf, nach Werner dem Lokator, angelegt. Ausgrabungen und dendrochronologische Untersuchungen durch SPEHR (2002) wiesen auf das Jahr 1162. Die Siedlung scheint jedoch schon bald, bereits vor einer größeren Flächenrodung und dem Beginn intensiverer Landwirtschaft, wieder aufgegeben worden zu sein. Die Abtei oder Kirche in Grillenburg wurde ebenfalls um das Jahr 1160 wieder verlassen. Als Gründe kann zum einen die ungünstige Lage der beiden Siedlungen genannt werden, insbesondere ärmere podsollierte Böden über Sandstein, die den Ackerbau erschwerten, sowie die hohe Frosthäufigkeit. Zusätzlich werden die Jahre 1155 bis 1158 als extrem trocken, die Jahre 1159 bis 1166 als zu feucht und zu kühl geschildert, während die Jahre 1170 bis 1173 wieder zu trocken waren (vgl. GLASER 2001, SPEHR 2002). 1162 wurde der Bereich zwischen Großer Striegis und Mulde vom Markgrafen an das Kloster Alzella übertragen. Mit den Silberfunden in Christiansdorf, 1168, und der Herausbildung der Stadt Freiberg (Name ab 1186) durch den aufstrebenden Bergbau, wurde das Gebiet wieder zurückgetauscht und schon 1175 nahe Christiansdorf eine Burg errichtet, das spätere Schloss Freudenstein, welche als zeitweilige Residenz der Markgrafen diente. Gleichzeitig stieg Freiberg im Mittelalter zur größten und bevölkerungsreichsten Stadt der Mark Meißen auf (RICHTER 2002).

Das Gebiet des Tharandter Waldes wurde in diesem Zusammenhang jagdlich eingeforstet, d.h. zum Jagdforst erklärt, der nicht gerodet werden durfte und deshalb bis heute in seinem Umfang erhalten blieb (SPEHR 2002). Auch dieses könnte ein Grund für die Aufgabe von Warnsdorf sein, denn wahrscheinlich sind die Einwohner nur zum Schutz des Waldes aus dem Jagdforst nach Dorfhain umgesiedelt worden, denn bis 1832 übten die Einwohner Dorfhains noch besondere Nutzungsrechte in der Nähe des ehemaligen Dorfes aus. Andere Jagdforste in der Mark Meißen stellten z.B. der Zellwald bei Nossen oder die Dresdner Heide dar.

Bedeutender als Warnsdorf war jedoch die Burg Tharandt für den Tharandter Wald. Sie

wurde wahrscheinlich um 1200 erbaut (ADAM 1975) und erstmalig 1206 urkundlich erwähnt. 1216 wird auf ihr ein Burghauptmann Boriwo de Tarant genannt, nach dem die Burg ihren Namen erhielt. HEINITZ (1996) berichtet, dass es sich bei der Familie de Tarant um ein Tiroler Adelsgeschlecht handelt, mit der Stammburg Tarantsberg, heute Dornsberg, im Etschtal. Es ist dabei denkbar, dass sich der Geschlechtsname auf Tarent, die Kolonie der Spartaner in Süditalien, zurückführen lässt. Boriwo de Tarant kann auch als der Begründer von Pohrsdorf (Name!) gelten, welches allerdings erst 1350 erstmalig urkundlich genannt wird, doch befand sich in Pohrsdorf ein Vorwerk der Burg. Weitere Vorwerke, in Form kleiner zur Burg gehörender Wehrtürme, sind auf dem Borschelsberg und dem Markgrafenstein nachweisbar. Auffällig ist dabei, dass sie alle in westlicher Richtung der Burg liegen, der damalige Hauptfeind jedoch in östlicher Richtung, in der Burggrafschaft Dohna, damals eine eigene, reichsunmittelbare Herrschaft, zu suchen ist. Als historische Grenze, zwischen der Mark Meißen und der Burggrafschaft Dohna, gilt die Rote Weißeritz. In Rabenau befand sich die erste Burg der Dohnauer Herrschaft. Es ist daher, BACHMANN (1936) folgend, vorstellbar, dass sich bei der Burg Tharandt, entgegen der neueren Literatur (WEBER 1956, ZÜLKE 1973, ADAM 1975, HEINITZ 1996) tatsächlich um eine Burg im Bereich des heutigen Grillenburgs handelte und am Ort der heutigen Burgruine in Tharandt ebenfalls nur ein Vorwerk stand. Diese Burg, im Bereich des heutigen Grillenburgs, geschützt von den umgebenden Teichen und vier Vorwerken, wäre darüber hinaus auch von Freiberg und Meißen aus besser zu erreichen gewesen.

Die damalige Burg Tharandt, wo immer sie auch lag, diente in allererster Linie als Burgwarte, d.h. als militärischer Stützpunkt, Verwaltungssitz und als Ort der Zehnterhebung, wohin die zum Burgwärtsbezirk gehörenden Dörfer ihre Abgaben bringen mussten. Die Burgwarte bzw. das spätere Amt Tharandt umfasste im Wesentlichen die Landschaft Tharandter Wald und die umliegenden Dörfer. Auch in dieser Beziehung der Erreichbarkeit, bot das jetzige Grillenburg somit die günstigere, zentralere Lage. Die Burg erlebte ihre Blütezeit unter Markgraf Dietrich dem Bedrängten (1165-1221, Mgf. 1197) und Markgraf Heinrich dem Erlauchten (1216-1288, Mgf. 1221). Letzterer residierte überwiegend in der Burg. Nach dem Tode Dietrichs stand der sechsjährige Heinrich unter der Vormundschaft seines Onkels, Ludwig von Thüringen, der 1224 nach der Wiederverheiratung seiner Schwester, der Markgräfin Jutta, mit dem Grafen von Henneberg, in Meißen einfiel

und auch die Burg Tharandt belagerte, eroberte, und niederbrannte.

Nach der Regierungsübernahme Heinrichs, stellte die 1240 bis 1256 wiedererrichtete, erweiterte Burg, das Zentrum des kulturellen Lebens, in Form von Ritterturnieren, Jagden und höfischem Leben, dar. Heinrich selbst trat als Minnesänger in Erscheinung, und auch Walther von der Vogelweide und Heinrich von Morungen weilten nachweisbar am Tharandter Hof (ADAM 1975). Wahrscheinlich wurde nach dem Verbrennen der alten Burg, diese, vom heutigen Grillenburg nach dem landschaftlich günstiger liegenden heutigen Tharandt verlegt. 1289 ging der Tharandter Wald, bzw. der Burgwärtsbezirk, an das Bistum Meißen, welches ihn an das Königreich Böhmen tauschte, dann kam er zurück an die Markgrafen von Meißen, fiel jedoch 1316 an die Markgrafen von Brandenburg. Mit deren Tod, 1320, wurde er wieder Eigentum der Markgrafen von Meißen bzw. dem Hause Wettin. In dieser Zeit war auch der Landausbau weitestgehend abgeschlossen und die meisten der umliegenden Dörfer begründet.

1459 erfolgte die Heirat zwischen Herzog Albrecht dem Beherzten (1443-1500, Hz. seit 1464) und Sidonie von Böhmen (1450-1510). Aufgrund der vermehrten Anwesenheit des herzoglichen Paares wurde von 1473 bis 1475 eine vollkommen neue, erweiterte, vergrößerte Burg, jetzt als Schloss bezeichnet, errichtet, und ab 1484 nahm das Paar ständigen Wohnsitz im Schloss Tharandt. Hauptstadt, wenngleich diese zu diesem Zeitpunkt noch nicht in heutiger Form existierte, blieb jedoch Meißen, wo auch weiterhin die Grablegungen der Wettiner erfolgten. Nach dem Tode Albrechts blieb Sidonie bis zu ihrem Tode als Witwe in Tharandt.

Seit der Zeit des Umbaus war es auch zu einer vermehrten Ansiedlung unterhalb des Burgberges gekommen und es bildete sich der Flecken Granaten, benannt nach den Edelsteinen die im Wasser des Schloizbaches (v. slaw. *zloto*, golden) und der Wilden Weißeritz gefunden wurden. Mit dem Tod von Herzogin Sidonie begann auch der Verfall des Schlosses, wenngleich es unter Herzog Georg dem Bärtigen (1471-1539, Hz. 1500) und Herzog Moritz dem Frommen (1473-1541, Hz. 1539) noch vereinzelt genutzt wurde. Berühmtheit erlangte die Geschichte des Besuches des Erzherzogs und späteren Kaisers Maximilian von Österreich (1527-1576, Ks. 1564) 1548 bei Moritz in Tharandt. Er verirrete sich auf der Jagd im Tharandter Wald, und bat daher bei Köhlern um Obdach, hierbei wurde er von diesen ausgeraubt und konnte nur durch das plötzliche Auftauchen seiner Jäger, die ihn suchten, vor dem Erschlagen gerettet

werden. Johann Friedrich Kind verarbeitete diesen Stoff 1818 in seinem Schauspiel „Das Nachtlager von Granada“, und Conradin Kreutzer 1834 in seiner gleichnamigen Oper.

Unter Kurfürst August (1526-1586, Kf. 1553) wurde von 1554 bis 1558 in Grillenburg das neue Jagdhaus, im Wesentlichen bestehend aus Fürstenhaus, dem eigentlichen Jagdhaus, und einer Schösserei und den Stallungen, geschaffen, später kam noch ein Jägerhaus auf den Gewölben der alten Kirche hinzu. Die Rodungsinsel erhielt nun erst den Namen Grillenburg, da sie half auf Jagd alle Grillen des Kurfürsten zu vertreiben. Bereits mit Herzog Heinrich war Freiberg zur Hauptresidenz des Landes geworden und diente auch bis 1697 als Grablege der herzoglich-kurfürstlichen Familie. Grillenburg war sehr gut von Freiberg, wie von den umliegenden Dörfern, erreichbar, weshalb auch das Amt Tharandt 1563 nach Grillenburg verlegt wurde. Der alte, vorreformatorische Pilgerweg Richtung Osten, der ursprünglich über Dohna führte, verlief jetzt nach Dresden, und diente als sog. Fürstenweg der Verbindung der Residenzen Freiberg und Dresden. In Tharandt hingegen wurde seit 1567 begonnen das Schloss abzutragen (WEBER 1956). Alles noch brauchbare Baumaterial wurde nach Grillenburg überführt, und die Steine den Tharandter Bürgern überlassen. Auf der ehemaligen Vorderburg errichteten diese dann 1624 ein neues Kirchgebäude, nachdem eine bisher genutzte Kapelle, aus dem Jahre 1555, welche in etwa am Platz des heutigen Rathauses stand, mehrmals von Hochwässern beschädigt wurde. Andere Teile der Burg blieben als Ruine erhalten. Schon 1609 hatte Granaten auch das Stadtrecht erhalten.

Unter Kurfürst August war es 1560, da die Sorge einer Holznot bestand, auch zur ersten Forst- und Holzordnung gekommen, was als wichtiger Schritt zu einer geregelten Forstwirtschaft hin gesehen werden kann. Mit der Besiedelung war es zur Rodung weiter Teile der bisherigen, nahezu geschlossenen Waldfläche gekommen und auch in den erhaltenen Restwäldern, wie dem Tharandter Wald, kam es zu einer ungehemmten, unregelmäßigen, nicht nachhaltigen Entnahme von Holz und anderen Produkten des Waldes. Holz wurde einerseits als Bauholz und Grubenholz benötigt, andererseits als Brennholz, für den Hausbrand und den Betrieb von Gruben, Hämmern und Wäschen, sowie für die Produktion von Holzkohle, welche wiederum in den Hütten zum Verhütten des Erzes und zum Schmieden von Metallen notwendig war. Daneben nutzen die Bauern der umliegenden Dörfer den Wald als Weide und für die Schweinemast. Sie entnahmen aber auch die Laub- und Nadelaufgabe des Bodens

als Stalleinstreu und entlaubten Bäume für die Futtermittelgewinnung. Es wurden außerdem die Baumsäfte und Harz, z.B. zur Pech und Teerherstellung, genutzt, Eichenrinde zum Gerben geschält, Leseholz, Beeren, Früchte, Pilze und Färbepflanzen gesammelt sowie Stöcke gerodet. Zeidler sammelten darüber hinaus Honig. Es wurde Ruß, als Schwärzungsmittel, und Pottasche als Düngemittel, sowie für die Glasherstellung, gebrannt und Glas im Wald hergestellt. Ein alter Glasschmelzplatz findet sich z.B. am Hetzbach, südlich von Hetzdorf.

Durch die beständige Holzentnahme und die vielfältige Nutzung des Waldes, kam es zu einer Änderung der Bestockung, schnellwachsende, lichtliebende, früh und häufig samenbildende Baumarten gewannen die Dominanz, z.B. Eiche, Gemeine Kiefer, Birke oder Zitterpappel sowie Schwarzerle und Weide in den Tälern. Zur bäuerlichen Holz- und Produktgewinnung fand, gerade in den Randbereichen des Waldes, auch Mittelwaldwirtschaft statt. Dabei wurden schnellwachsende, aus Wurzel oder Stock stets wieder ausschlagende Baumarten, z.B. Eiche, Birke, Hasel, Erle oder Esche, im Abstand weniger Jahre immer wieder entnommen und als Brennholz sowie zur Verkohlung benutzt. Einzelne wenige Bäume wurden jedoch, als sog. Lassreiser, über Jahrzehnte stehengelassen, um einerseits Mastfrüchte für das Vieh zu gewinnen (Eicheln, Bucheckern), andererseits irgendwann einmal Bauholz zu erhalten, gleichzeitig wurde dadurch auch der Raum effektiver genutzt. Wenn im ersten Jahr, nach der jeweiligen Brennholzernte, noch genügend Licht auf den Boden fiel, wurde auch das aufkommende Gras als Futter verwendet, teilweise jedoch auch von vornherein Getreide eingesät, um die Anbaufläche kurzzeitig zu vergrößern. Reste eines Mittelwaldes, in Form eindrucksvoller Lassreiser, finden sich z.B. auf dem Buchhübel.

Wie bereits angedeutet hatte besonders der Bergbau großen Einfluss auf den Tharandter Wald. Die Wilde Weißeritz bildete dabei die Grenze zwischen den Bergämtern Altenberg und Freiberg, wobei der Tharandter Wald größtenteils dem letzteren unterstand. Direkter Bergbau wurde vorzugsweise im Gneis, also an den Rändern, des Tharandter Waldes betrieben. Dabei wurde vor allem Silber, Blei, Kupfer, Zink, Schwefel, Antimon und Barium gewonnen, in dem z.B. sowohl gediegenes Silber (Ag), als auch Argentit (Ag_2S) sowie Bleiglanz (PbS), Zinkblende (ZnS), Pyrit (FeS_2), Kupferkies (CuFeS_2), Antimonit (Sb_2S_3) oder Baryt (BaSO_4) abgebaut wurden.

Der erste Bergbau soll 1330 im Süden des Tharandter Waldes begonnen haben (SCHUMANN 1933).

Doch auch westlich des Tharandter Waldes begann der Bergbau im 14. Jh. und erlebte seine größte Blüte im 16. Jh. und einen erneuten Aufschwung im 18. Jh.. Zahlreiche Bergbausiedlungen entstanden dabei um den Tharandter Wald, so werden Oberschaar 1378, Grund, als Silbergrund, 1458, Hutha, von Huthaus, 1511, Ehrlicht 1538 und Edle Krone 1768 erstmalig urkundlich erwähnt. Bergbau wurde aber auch in und um Colmnitz, Dorfhain, Herrndorf, Hetzdorf, Klingenberg, Mohorn, Naundorf, Niederbobritzsch und Tharandt betrieben, wobei Mohorn die ergiebigsten Grubenfelder zeigte, während insbesondere im 18. Jh. der Bergbau im Weißeritztal kaum Ertrag brachte.

Das Erz wurde zumeist an Ort und Stelle zerkleinert und gewaschen, musste aber anschließend zu den Schmelzhütten in Freiberg transportiert werden. Ende des 19. Jh. kam der Bergbau dann zum Erliegen.

Zwischen 1686 und 1917 wurde in Tharandt, an der heutigen Talmühlenstraße, auch Kalkabbau im Untertagebetrieb durchgeführt (BÖRTITZ 1975). Es handelte sich dabei um eine Kalklinse im Tonschiefer. Darüber hinaus wurde an zahlreichen Orten des Tharandter Waldes Sandstein als Baustein abgebaut, beispielsweise für die Goldene Pforte des Freiburger Doms, unweit von Grillenburg (BACHMANN 1933), oder als lockerer Sand für die Glasherstellung bzw. als Baustoff, z.B. am Borschelsberg. Schotter wurde aus Nephelinit, am Ascherhübel, oder durch den Abbau des Quarzporphyrs, z.B. am Porphyrfächer bei Grund, im Steinbruchbetrieb gewonnen.

Mit der Intensivierung des Bergbaus im 16. Jh. stieg auch der Bedarf an Holz, und so entstanden, neben den Bergbausiedlungen, die Holzhauer- und Zeidlersiedlungen Hartha (nach Harthe, Weidewald) 1550 und Spechtshausen, (nach dem Fußknecht Specht, der zuerst dort wohnte) 1575. Auch die Entstehung Herrndorfs 1532 und die Verlegung des Amtes Tharandt nach Grillenburg 1563 sind in diesen Zusammenhang zu stellen.

Neben dem Transport des Erzes in die Hütten nach Freiberg bzw. nach Muldenhütten, wurde auf diesen Straßen auch die Holzkohle, Baumaterial und andere Produkte, wie Rinde, Asche oder Ruß, aus dem Tharandter Wald transportiert. Der Transport von Brennholz war jedoch nur wirtschaftlich, wenn der zeitliche Aufwand unter vier Stunden, von Bauholz unter sieben Stunden lag (THOMASIUS 1995). Der Beförderung von Brennholz auf der Straße nach Freiberg scheint daher wohl nur vereinzelt erfolgt zu sein. Vielmehr scheint die Masse des Holzes nach Dresden gegangen zu sein, wobei es auf der Wilden Weißeritz geflößt wurde. Doch auch

von der Triebisch ist die Flößerei nach Meißen bekannt. Wahrscheinlich wurde schon seit dem Mittelalter geflößt, sowohl für die Erzhämmer und Wäschen der näheren Umgebung, wie auch die Residenzstädte.

Urkundlich belegt ist die Weißeritzflößerei seit 1521. Dabei wurden die Stämme an sog. Losen die Weißeritzhänge hinab gelassen und im Tal in die Weißeritz geworfen. Aber auch über den Seerenbach wurde Holz in die Weißeritz geflößt. Um jedoch die Wasserführung zu erhöhen, wurden an dessen Lauf mehrere sog. Floßteiche angelegt, welche kontrolliert abgelassen werden konnten, um genügend Wasservolumen zu erzeugen. Für die Wasserzufuhr der Teiche wurde zusätzlich ein Kanal vom X-Bach, der eigentlich die Triebisch speist, zum Seerenbach geschaffen. Hauptfloßzeit, des überwiegend im Winter geschlagenen Holzes, war die Schneeschmelze. Die Holzstämme wurden einzeln nach Dresden geflößt und dabei am Uferstrand von sog. „Pferdnern“ begleitet, welche eventuell verkeilte Stämme mit Stangen wieder in die Strömung stießen. Dabei brauchte ein Stamm ca. zwei Wochen bis er den, die Stämme auffangenden, Floßrechen in Löbtau, heute an der Freiburger Straße in Dresden, erreichte (SÄCHSISCHES LEHRFORSTAMT THARANDT 2004). Die Flößerei wurde 1875, nach dem Bau der Eisenbahn, eingestellt.

Im Auftrage des Kurfürsten August war es schon 1557 zu einer Vermessung und Einteilung der gesamten kursächsischen Waldungen durch Humelius und erneut durch die Gebrüder Oeder gekommen. Die Einteilung war überwiegend jagdlich orientiert. Im Tharandter Wald wurden vom Kroatenstein, nordöstlich von Grillenburg, ausgehend acht breite Schneisen, sog. Flügel, sternförmig in den Wald geschlagen, diese waren wiederum über Querwege, den sog. Zustellungen, miteinander verbunden. In der Mitte des Sterns war eine Freifläche, die sog. Helle, mit einem hochsitzähnlichen Jagdpavillon in der Mitte, auf den das Wild, durch Tücher, den sog. Lappen, am Ausbrechen gehindert, zugetrieben wurde. Man konnte die Flügel und Zustellungen aber auch zur Hatz nutzen. Zusätzlich war der Wald von 1547 bis 1560 umzäunt (BACHMANN 1933), auch gab es verschiedene Fallen und, von Grillenburg ausgehend, einen halb unterirdischen Schießgang, um das Wild zu beschleichen. Gejagt wurden zu dieser Zeit überwiegend Bären, Rotwild, Schwarzwild, Wolf und Fuchs.

Ab 1586 hatte zusätzlich die Oberforst- und Wildmeisterei Grillenburg ihren Sitz in Grillenburg. Im Dreißigjährigen Krieg (1618-48) wurde Grillenburg zeitweilig verlassen, dabei wurde das Uhrwerk der Schlossuhr nach Tharandt, alle Akten und Unterlagen nach Freiberg über-

führt (BACHMANN 1933). Mehrmals wurden das Jagdschloss Grillenburg, Tharandt und die Ortschaften um den Tharandter Wald von katholischen und ab 1635 von schwedischen Truppen verwüstet oder niedergebrannt. Ab 1645, mit dem Frieden von Kötzschenbroda, begann dann der Wiederaufbau.

Die Schösserei des Schlosses Grillenburg brannte jedoch schon 1654 wieder ab und die Schlossanlage verfiel in den folgenden Jahren, trotz des Wiederaufbaus der Schösserei, zunehmend. Dies lag einerseits daran, dass sich das kulturelle Leben schon seit der Regierungszeit des Kurfürsten Christian I. (1560-1591, Kf. 1586) und insbesondere nach dem Dreißigjährigen Krieg, von Freiberg, in die Residenz Dresden verlagert hatte und mit Freiberg auch das Jagdgebiet Tharandter Wald einen Bedeutungsverlust erfuhr, wenngleich die Holz- und Holzkohleproduktion weiterhin im Mittelpunkt standen. Gleichwohl bildete sich ab 1691 neben dem Jagdschloss eine kleine Siedlung heraus, überwiegend Holzhauer, bzw. Waldarbeiter, aber auch Häusler die im bescheidenen Umfang Landwirtschaft betrieben (WILHELMI 1999).

Ab 1720 wurde die Jägerei über dem Kirchengewölbe abgetragen, um auf dem Hügel hinter der Schösserei, dem heutigen Schloss, ein kleines, barockes Jagdhaus errichten zu lassen. Dieses wurde jedoch bald als Scheune genutzt und verfiel bis zum Ende des 18. Jh. zusehends. 1787 wurde selbst der Amtssitz von Grillenburg nach Freiberg verlegt und 1828 wurden das barocke Jagdhaus sowie das alte Fürstenhaus letztendlich abgetragen. Der Amtssitz wurde jedoch 1828 von Freiberg zurück nach Tharandt verlegt.

Wie menschenleer und wild die Zeit und der Wald nach dem Dreißigjährigen Krieg waren, die Einwohnerzahl Sachsens hatte sich im Vergleich zur Vorkriegszeit, durch Kriegseinwirkungen und Pestkrankheit, auf etwa die Hälfte verringert (GROß 2007), zeigt sich einmal im zunehmenden Abschuss von Wölfen im Tharandter Wald, wobei der letzte Wolf urkundlich 1689 gestreckt wurde (BACHMANN 1933), und im Auftauchen von Räuberbanden, wie der Schwarzen Garde unter ihrem Hauptmann Lips Tullian. Lips Tullian, eigentlich Elias Erasmus Schönknecht, war 1675 in Straßburg geboren und diente zunächst als Dragoner in österreichischen Diensten, desertierte jedoch und kam über Böhmen nach Sachsen, wo er Anführer der Räuberbande „Schwarze Garde“ wurde. Diese unternahm zwischen der Böhmisches Grenze bis nach Altenburg und Leipzig, aber auch vereinzelt nach Dresden, Jena, Prag und in die Lausitz, Streifzüge mit Überfällen und Einbrüchen. Das Hauptversteck der Bande

befand sich dabei am Colmnitzbach, nahe des Tännichts, am heutigen Mittelpunkt Sachsens, in Form der sog. Diebeskammer. Nicht weit davon ist auch der Lips-Tullian-Felsen nach ihm benannt. Lips Tullian wurde mehrmals festgenommen, es gelang ihm jedoch immer wieder zu entfliehen, bis er endgültig 1711 in Freiberg gefasst wurde. Als er erneut einen Fluchtversuch unternahm, wurde er im Verließ des Freiburger Rathaus angeschmiedet und gab unter der Folter sämtliche Namen seiner Miträuber und Helfer zu Protokoll, weshalb die gesamte Räuberbande aufgehoben und 1715 in Dresden enthauptet wurde. Die verborgenen Schätze sollen bis heute in der Diebeskammer, im Felsen verborgen liegen (vgl. LAUTERBACH 2003).

Auch im Siebenjährigen Krieg (1756-63) wurden Grillenburg und die umliegenden Dörfer teilweise in Mitleidenschaft gezogen, so wurde beispielsweise der Forsthof in Spechtshausen 1762 von preußischen Truppen niedergebrannt, jedoch ab 1764 wieder aufgebaut. Nach dem Siebenjährigen Krieg kam es unter Kurfürst Friedrich August III. dem Gerechten (1750-1827, Kf. 1763, Kg. 1806), bzw. zunächst durch seinen Vormund und Onkel Prinz Xaver (1730-1806), zu einem inneren Wiederaufbau des Landes und, bedingt durch Verwaltungsreform und Wirtschaftsförderung, zu einem allgemeinen Aufschwung, welcher ins humanistische, bürgerliche Zeitalter und die industrielle Revolution führte. Auch in Tharandt, der Name der Burg hatte sich nach deren Abriss langsam auf das Städtchen Granaten übertragen, brach in diesen Zeiten eine neue Epoche an, indem 1793 die erste Mineralbadeanstalt eröffnet wurde (vgl. HEMPEL und UHLIG 1956, HEMPEL 1975).

Das Wasser hierzu entsprang nahe dem Schlossteich, der sog. Sidonienquelle, und wurde als eisen- und schwefelhaltiges Heilwasser zum Trinken und Baden angeboten. Neben den Kaltwasserheilkuren wurden später auch Molkekuren und Moorschlambäder angeboten. Die Badeanstalt befand sich im Bereich des heutigen Altbaus der Fakultät Forst-, Geo- und Hydrowissenschaften, an der Pierner Straße. Durch den großen Ansturm von Gästen kam es bald zur Erschließung einer zweiten Quelle, der sog. Heinrichsquelle. Im Bereich der heutigen Mensa und Forstbibliothek wurde dabei ein Hotel, das Stadtbad-Hotel, errichtet und das gesamte Gelände, zwischen dem heutigen Stöckhardt- und Altbau, zum Kurgelände. Es entstanden darüber hinaus zahlreiche Wander- und Aussichtswege entlang des Weißeritz- und des Schloitzbachtals sowie in den Wald hinein. Die Burgruine erfuhr anfangs des 19. Jh. ebenfalls eine romantische Umgestaltung. Bad Tharandt entwickelte sich bald zu

einem beliebten Ausflugs- und Kurgelände des wohlhabenden Bürgertums und des Adels, so weilten z.B. auch v. Goethe und v. Schiller in Tharandt. Der Badebetrieb wurde noch bis zum Ende des 19. Jh. aufrechterhalten, doch kam es ab Mitte des Jahrhunderts zu einem merklichen Rückgang, da die immer bessere Verkehrsinfrastruktur die Besucherströme vermehrt in die böhmischen und schlesischen Badeorte zog. Ein Sanatorium, das Gebäude des heutigen Rathauses, blieb noch bis 1928 bestehen.

Nachhaltiger wirkte sich auf den Tharandt Wald die Berufung Heinrich Cottas (1763-1844), zum Forstrat und Direktor der Forstvermessungs- und Taxationsanstalt Sachsens aus. Die Familie Cotta, ein altes hennebergisches Förstergeschlecht, war 1420 in den Adelsstand erhoben worden, trug jedoch erst ab 1858 ein „von“ in ihrem Namen. Eine Bedingung für die Berufung Cottas nach Sachsen, war die Mitübersiedlung seiner privaten Forstlehranstalt von Zillbach in der Rhön, einer Ortschaft in einer Exklave des Großherzogtums Sachsen-Weimar-Eisenach im Gebiet des Herzogtum Sachsen-Meiningen. Er wählte als neuen Standort Tharandt und so konnte seine Forstlehranstalt 1811, an der heutigen Talmühlenstraße gelegen, wiedereröffnet werden. Im selben Jahr wurde auch die Forstvermessungs- und Taxationsanstalt von Dresden nach Tharandt verlegt und damit begonnen den Forstbotanischen Garten am Kienberg, oberhalb der Burgruine zu etablieren, der seither beständig und systematisch erweitert wurde.

Der Zustand der sächsischen Wälder war zu Beginn des 19. Jh. immer noch schlecht. Ursachen waren die weiterhin bestehenden zahlreichen Nebennutzungen, der hohe Wildbestand und das niedrige Ausbildungsniveau der Forstbediensteten. Zusätzlich stieg die Holznachfrage durch den allgemeinen Wirtschaftsaufschwung stark an. Cotta begann daher mit der Einrichtung der Wälder, d.h. zunächst mit der Aufnahme, bzw. Inventur, der bestehenden Holzvorräte, um anschließend, durch eine dauerhafte Einteilung der Wälder, eine dauernde Nachhaltigkeit zwischen Zuwachs und Nutzung zu planen. Er entwickelte das sog. Flächenfachwerk. Dabei wird die Fläche in gleichgroße Wirtschaftspereinheiten, in sog. Fache, zerlegt, wodurch man eine ideale Altersklassenverteilung erhält. Einheiten der Flächenzuteilung sind die Abteilungen die durch, von Südwesten nach Nordosten verlaufende, Flügel und, von Nordwesten nach Südosten verlaufende, Schneisen begrenzt werden, wodurch gleichzeitig die Hiebszüge parallel zur Hauptwindrichtung angelegt werden. Dadurch konnte es zur geregelten Forstwirtschaft mit kleinen Schmalkahlschlägen und anschließender Wie-

deraufforstung durch Saat oder Pflanzung kommen. Um den Ertrag und die Qualität der Bestände schnell zu erhöhen, wurden großflächig Mischbestände der robusten, relativ schnellwachsenden Baumarten Gemeine Fichte, Gemeine Kiefer und Europäische Lärche (*Larix decidua*) angelegt.

Mit der Berufung des Freiherrn August von Berlepsch (1790-1867), einem Schüler Cottas, zum Oberlandforstmeister, und damit Leiter der Forstverwaltung im Finanzdepartement des Kgr. Sachsen, 1854 ging man zum Reinanbau der Gemeinen Fichte über (THOMASIU 2001), was fortan den Tharandter Wald und das gesamte Erzgebirge prägen sollte.

Durch den Einfluss Cottas war es 1832 auch zur endgültigen Aufhebung bzw. Ablösung aller Nebennutzungsrechte an den sächsischen Wäldern gekommen.

Der Tharandter Wald wurde, von 1811 bis 1812, als erster Wald Sachsens eingerichtet, bis 1831 alle weiteren Wälder des Königreiches vermessen und taxiert (vgl. SCHUSTER 2001).

1816 wurde die private Lehranstalt Cottas zur Königlich-Sächsischen Forstakademie erhoben, d.h. die Gehälter der Professoren und Angestellten wurden von nun an durch den Staat gezahlt. In den nächsten Jahren wurde die Akademie ausgebaut und erweitert, so wurde 1818 im Zeißiggrund, im Tharandter Wald, ein Schießplatz für die Studenten errichtet, der schon 1833 ins Weißeritztal verlegt wurde, und unterhalb, am Orteingang, erfolgte die Einrichtung eines eigenen Pferdestalles. 1830 wurde der Forstakademie zusätzlich eine landwirtschaftliche Lehranstalt angegliedert, die 1870 jedoch nach Leipzig verlegt wurde.

1846 konnte der Meilerplatz im Breiten Grund als Lehrmeiler eingerichtet werden, 1847 bis 1849 wird das Akademiegebäude, der heutige Altbau an der heutigen Piener Straße, errichtet und 1848 die Verwaltung des Tharandter Forstreviers an die Forstakademie übertragen, die bis 1953 erhalten blieb. 1885 erfolgte der Bau des Stöckhardt-Baues, dem von 1927 bis 1929 die Erbauung des Cotta-Baues, 1961 die Anlage des Rauchschadensprüffeldes im Tharandter Wald, 1983 die des Ökologischen Messfeldes, von 1998 bis 2000 die Errichtung des Judeich-Baues und von 2005 bis 2006 die des Roßmäßler-Baues folgten. Dabei war die Forstakademie 1923 zur Forstlichen Hochschule erhoben worden, doch bereits 1929 als Abteilung der Technischen Hochschule Dresden (ab 1961 Technische Universität) angegliedert worden. Sie verlor dabei ihre Stellung als forstliche Landesanstalt und unterstand nunmehr, anstatt dem Finanzministerium, dem Ministerium für Volksbildung. Sachsen gilt als das Ursprungsland der modernen Bodenkunde.

Friedrich Albert Fallou (1794-1877), einem adeligen Hugenottengeschlecht entstammend, der im sächsischen Lößhügelland, in Waldheim und Mittweida, wirkte, gelang es 1857 das erste vollständige, nach modernen wissenschaftlichen Gesichtspunkten gegliederte bodenkundliche Buch vorzulegen, und auch in Tharandt hat die Bodenkunde eine lange Tradition. Schon seit 1816 wurde an der Kgl. Sächsischen Forstakademie, mit der Vorlesung „Gebirgs- und Bodenkunde“ durch Carl Leberecht Krutzsch (1772-1852), bodenkundlicher Unterricht gegeben. Krutzsch gilt damit als der Begründer der forstlichen Bodenkunde. Unter einem seiner Nachfolger Adolph Stöckhardt (1809-1886) begann die vorrangig boden- bzw. agrilkulturchemisch ausgerichtete Forschung in Tharandt. Darüber hinaus ist Stöckhardt der Begründer der deutschen Rauchscheidungs- und Immissionsforschung. Julius von Schroeder (1843-1895) etablierte Tharandt als Zentrum der Forschungen zur Pflanzenernährung und zu Pflanzeninhaltsstoffen, was letztendlich 1888 in der Ausgliederung einer Gerberschule nach Freiberg gipfelte.

Die Tharandter Professoren Heinrich Vater (1859-1930) und Gustav Krauß (1888-1968) gelten als die Begründer der forstlichen Standortkunde und Standortkartierung, die sie zu Beginn des 20. Jh. entwickelten. Krauß beschrieb darüber hinaus als erster den Bodentyp „Pseudogley“.

Eine weitere Veränderung für das Gebiet des Tharandter Waldes brachte der Bau der Bahnstrecke von Dresden nach Freiberg, der 1862 abgeschlossen wurde und teilweise durch den Wald verläuft. Nunmehr strömten immer mehr Menschen nach Tharandt, in welchem sich immer mehr Gastwirtschaften etablierten. Seit der Gründerzeit wurden auch Hartha und Spechtshausen vom Fremdenverkehr ergriffen und es entstanden zahlreiche Häuser im Historismus, Heimat- und Jugendstil. 1933 wurde Hartha offiziell der Titel Kurort verliehen, und der Tharandter Wald diente immer mehr der Erholung.

Schon 1855 war in Grillenburg die alte Schösserei in ein neues biedermeierliches Jagdschloss umgebaut worden. Dieses wurde ab 1933 in den Sächsischen Jägerhof verwandelt. Martin Mutschmann (1879-1947) gelang es, durch die seltene Situation, dass Land und NSDAP-Gau identisch waren, eine Bündelung der Ämter des Gauleiters, Reichstatthalters und Ministerpräsidenten von Sachsen zu erreichen und damit eine herausragende Machtstellung sowie eine persönliche Diktatur in Sachsen zu etablieren (vgl. SCHAARSCHMIDT 2007, ZIEGLER 2007). Sein Hang zur Jagd, zur Repräsentation und nicht zuletzt als Bestrebung vorgelebter

Heimatpropaganda baute er sich, in seiner Funktion als Gaujägermeister, in Grillenburg nicht nur den Sächsischen Jägerhof aus, sondern errichtet zusätzlich, über dem alten Kirchengewölbe, ein neues Jagdschloss im Stile der Neorenaissance. Der Jägerhof, als offizielles Gebäude, wurde volkstümlich ausgestaltet und erhielt Arbeitszimmer, Gästezimmer, aber auch wertvolle jagdliche Sammlungen (KRAMER 1936). Das Neue Jagdschloss wurde mit wertvollsten Intarsienarbeiten der Werkstätten Hellerlau ausgestattet, sowie mit dem altem Gewölbekeller und weitläufigen Bunkeranlagen verbunden. Der Tharandter Wald wurde komplett mit einem Zaun umzogen, war aber für Besucher weiterhin durch selbstschließende Tore begehbar. Im Vordergrund der Nutzung stand jedoch die Jagd. Nach dem Krieg wurde der Jägerhof zunächst FDGB-Schulungsheim, ab 1953 übernahm die TH Dresden das Gebäude und richtete 1966 eine forstliche und jagdkundliche Lehrschau ein. Das neue Jagdschloss wurde Ferienheim, dabei blieb jedoch die Bunkeranlage betriebsbereit und wäre im Kriegsfall der SED-Bezirksleitung vorbehalten gewesen. Heute beherbergt das alte Jagdschloss das Museum des Waldes der Landesstiftung Natur und Umwelt, das neue Jagdschloss, welches derzeit im Besitz der Stadt Tharandt ist, soll in ein Forstmuseum umgewandelt werden.

Waldbaulich herrschte seit den 1850er Jahren überwiegend die Gemeine Fichte vor, doch kam es ab den 1920er Jahre zur sog. Dauerwaldbewegung (SIEBERT 1928). Dabei wurde vordergründig angestrebt den Anteil der Mischbaumarten, besonders der Rotbuche, in den Fichtenreinbeständen auf 10 - 20 % zu erhöhen, um eine Bodenpfleglichkeit zu erreichen und die Sturmgefährdung zu reduzieren. Der Kahlschlag sollte perspektivisch durch den Schirmschlag ersetzt werden. Es kam in dieser Zeit zur Einbringung der Rotbuche in zahlreichen 300 bis 500 m² großen Horsten, innerhalb der Fichtenbestände. Truppweisen konnte diesen Eiche, Winterlinde oder Bergahorn beigemischt werden. Dieses Vorgehen wurde jedoch unter dem Druck der Holzbedarfsdeckung ab 1938 wieder eingestellt. In der DDR wurden diese Ideen ab 1951 in der Zeit der vorratspfleglichen Waldwirtschaft wieder aufgegriffen (vgl. BRANDENBURGISCHES MINISTERIUM F. ERNÄHRUNG, LANDW. U. FORSTEN 1998).

Es sollten nunmehr der Kahlschlag völlig zu Gunsten des Schirm- und Femelschlages abgelöst werden und trupp- bis horstweise gemischte, ungleichaltrige Mischbestände begründet werden. Erneut kam es dadurch zur vorzugsweisen Einbringung der Rotbuche.

Ab 1961 wurde dieses Vorgehen, durch den entstehenden Rationalisierungsdruck, ebenfalls wieder aufgegeben. Erhalten blieben jedoch die dadurch entstandenen „Grünen Augen“, in Form kleiner Buchengruppen oder Einzelbuchen, wie man sie im Tharandter Wald häufig antrifft (vgl. GRIESBACH 2005). Seit den 1990er Jahren kam es in Sachsen zu einem erneuten Waldumbau und der Einbringung von Mischbaumarten, vorzugsweise Rotbuche, um eine ökologische Stabilität, dauerhafte Funktionalität und wirtschaftliche Effizienz der Forstwirtschaft langfristig und nachhaltig zu sichern (HERING *et al.* 1999).

Der Tharandter Wald stellt heute, neben seiner Funktion als Teil eines Forstwirtschaftsbetriebes, v.a. ein Naherholungsgebiet dar. Er dient dem Natur- und Umweltschutz sowie der Aus- und Weiterbildung, gleichzeitig ist er ein kulturelles und historisches Denkmal für den sächsischen Raum und verkörpert in seiner Bedeutung das Bild der multifunktionalen Forstwirtschaft eindrucksvoll.

A.2 Exkursionsgebiet

A. 2.1 Lage

A. 2.1.1 Naturräumliche Lage

Der Freistaat Sachsen hat Anteil an drei Naturregionen, dem pleistozänen Tiefland, dem eu-

Teilwuchsbezirk) dar, wobei der eigentliche Wald etwa 85 % der Landschaft besetzt (vgl. Abbildung 19). Die Landschaft Tharandter Wald bildet somit nach Norden einen Teil der Osterzgebirgsgrenze zum Mulde-Lößhügelland hin, nach Westen einen Teil der Grenze zum Östlichen Erzgebirgsvorland (Abbildung 18).

Man kann den Tharandter Wald weiterhin in



Abb. 17: Großlandschaften Sachsens, verändert n. MANNSFELD u. RICHTER (1995)

ropäischen Lößgürtel bzw. Hügelland und der europäischen Mittelgebirgsschwelle (RICHTER 1995). Diese Naturregionen können wiederum in 12 Mikroregionen, wie z.B. das Erzgebirge, unterteilt werden. Untergliedert man die Naturräume weiter, befindet man sich auf der Ebene der Großlandschaften, je nach Fachdisziplin auch Makrogeochoren, Bodengroßlandschaften oder forstlicher Wuchsbezirke genannt (vgl. MANNSFELD 2005). Sachsen lässt sich dabei in 32 solche Großlandschaften einteilen (siehe Abbildung 17). Der Tharandter Wald liegt hierbei an der nordöstlichen Grenze des Osterzgebirges, zwischen 50° 55' und 51° 00' nördlicher Breite, sowie 13° 25' und 13° 37' östlicher Länge. Er stellt eine eigene, ca. 7120 ha große Landschaft (Mesogeochore, Bodenlandschaft,

acht Kleinlandschaften (Mikrogeochoren, Mosaikbereiche, Leitbodengesellschaften) gliedern, in den Südlichen, Östlichen und Zentralen Tharandter Wald, den Landberggrücken, den Grunder Triebisch-Talfächer, den Tännicht, das Hetzdorfer-Riedelgebiet und das Tharandter Weißeritztal (Abbildung 19). BASTIAN *et al.* (2002) rechnen letzteres der Landschaft Dippoldswalder Riedelland innerhalb der Großlandschaft Osterzgebirge zu, zählen hingegen die Kleinlandschaft Herzogswalder Talriedelgebiet zum Tharandter Wald. Das Herzogswalder Talriedelgebiet gehört jedoch geologisch bereits zum Nossener-Wilsdruffer Schiefergebirge und muß deshalb der Landschaft der Wilsdruffer Lößplateaus in der Makrogeochore Mulde-Lößhügelland zugeordnet werden.

Im Verfahren der forstlichen Standortserkundung (vgl. KOPP und SCHWANECKE 1994) wurden bisher keine Landschaften bzw. Teilwuchsbezirke flächendeckend ausgeschieden, der Bereich des Tharandter Waldes wird jedoch von drei Kleinlandschaften bzw. Mosaikbereichen erfasst, dem Weißeritztäl-Mosaik-Bereich, dem Spechtshausener Gestein-Löß-Mosaikbereich und dem Naundorfer Porphyrlöß-Mosaikbereich (KARST *et al.* 1965 a). Der Naundorfer Porphyrlöß-Mosaikbereich entspricht den Kleinlandschaften Tännicht und Südlicher Tharandter Wald, der Spechtshausener Gestein-Löß-Mosaikbereich dem Zusam-

Riedel aufgelöst sein können. Der Grunder Triebisch-Talfächer besitzt als fächerförmige Zusammenführung mehrerer solcher Täler den Charakter einer großen Nische im Verhältnis zu den anderen Kleinlandschaften der Umgebung (BASTIAN *et al.* 2002). Das Dominieren der Plateaulagen im Tharandter Wald kommt auch darin zum Ausdruck, dass hier über 60 % der Flächen im nicht bis schwach geneigten Bereich (0 bis < 5°) liegen. Im Östlichen Tharandter Wald und am Landberggrücken werden die Plateaulagen jedoch von einzelnen, im wesentlichen aus Sandstein bestehenden Kuppen überragt, hierbei wären der Markgrafenstein,



Abb. 18: Landschaften um den Tharandter Wald, verändert n. BASTIAN *et al.* (2002)

menschluß der Kleinlandschaften Östlicher und Zentraler Tharandter Wald, Landberggrücken, Grunder Triebisch-Talfächer und Hetzdorfer Riedelgebiet. Der Weißeritztäl-Mosaik-Bereich umfasst die Kleinlandschaft Tharandter Weißeritztal, jedoch wird noch die südlich gelegene Kleinlandschaft Klingenberg Weißeritztal und das östlich gelegene Tal der Roten Weißeritz mit einbegriffen. Auch die Einteilung der Großlandschaften Sachsens, ist nach dem Verfahren der forstlichen Standortserkundung verschieden (SCHWANECKE und KOPP 1997). Das Relief ist insbesondere im Zentralen, Südlichen und Östlichen Tharandter Wald, sowie im Hetzdorfer Riedelgebiet überwiegend von flachwelligen Plateaus und Hochflächen bestimmt, welche durch Taleinschnitte in einzelne

der S-Berg, der Borschelsberg, der Ascherhübel, der Hartheberg, der Landberg und der Buchhübel zu nennen (Abbildung 20). Das Tharandter Weißeritztal und der Bereich des Tännichtgrundes stellen wiederum Kerbsohlentäler mit starken Steilhängen dar. Der Tharandter Wald umfasst Höhenlagen zwischen 188 m ü. NN im Tal der Wilden Weißeritz, am Übergang zum Erzgebirgsvorland, und 461 m ü. NN im Tännicht. Die durchschnittlichen Höhen variieren zwischen 380 und 410 m ü. NN und können somit den Unteren Berglagen (280 - 500 m ü. NN) zugerechnet werden. Aus vegetationsklimatischer Sicht entspricht dies der submontanen Höhenstufe (vgl. SCHMIDT *et al.* 2001). Im Tal der Triebisch liegt

die Höhe im Übergang zum Lößhügelland bei 282 m ü. NN.

Der Tharandter Wald ist Teil von vier Gewässereinzugsgebieten (Abbildung 20). Es handelt sich hierbei um das Bobritzscheneinzugsgebiet, als Teil des Einzugsgebietes der Freiburger Mulde, welches insbesondere durch den Colmnitzbach und den Rodelandbach gespeist wird, das Einzugsgebiet der Triebisch, welche bei Grillenburg entspringt und als größere Bäche u.a. das Kroatenwasser, den Warnsdorfer Bach, den Trieben und Wernersbach, sowie den Hetzbach und Schmiedersgraben aufnimmt. Im Osten schließt sich das Einzugsgebiet der Wilden Weißeritz an, der u.a. der Seerenbach, der Tiefe und Breite Grundbach, sowie der Zeisigbach zufließen. Im Norden, bei Pohrsdorf, reicht darüber hinaus das Einzugsgebiet der Wilden Sau in den Tharandter Wald hinein. Die Grundrisse der Bach- bzw. Talnetze ist überwiegend dendritisch, d.h. baumartig, zufällig verzweigt, in Ausnahmefällen parallel, d.h. durch gleichmäßige Neigung in gleichmäßigen Abständen verlaufend. Vom Menschen angelegte Teiche findet man insbesondere um das Schloß Grillenburg herum, in den Triebisch Wiesen (die sogenannte Tharandter Seenplatte) und im Weißeritztal. Bekannt ist auch der, am südlichen Waldrand, bei Dorfhain, gelegene, Seerenteich, ein ehemaliger Floßwasserteich.

Am Colmnitzbach, zu Füßen des Tännicht, befindet sich darüber hinaus, bei 50° 27' 46,1" nördlicher Breite und 13° 27' 30" östlicher Länge, der offizielle Mittelpunkt des heutigen Freistaates Sachsen, wenngleich WILHELM (1999) darstellt, dass selbiger in Wirklichkeit in der Stadt Nossen liegt.

A. 2.1.2 Politische und forstadministrative Lage

Die Stadt Tharandt liegt auf einer von Südwest nach Nordost verlaufenden Linie zwischen den Städten Freiberg (ca. 18 km entfernt) und Dresden (ca. 16 km entfernt). Das Gebiet der Landschaft Tharandter Wald untersteht administrativ zum überwiegenden Teil der Stadt Tharandt, wobei die Gemarkungen Tharandt, Hintergersdorf (einschließlich der Waldhäuser, Hartha (mit Spechtshausen), Fördergersdorf, Pohrsdorf, Grillenburg, sowie, im Nordosten, Klein- und Großopitz Anteil haben. Im Osten werden kleinere Bereiche durch die Gemarkun-

gen Somsdorf, Coßmannsdorf und Hainsberg der Stadt Freital eingenommen, im Süden, von Ost nach West, durch die Gemeinde Höckendorf, mit den Gemarkungen Borlas und Höckendorf (einschließlich Edle Krone), durch die Gemeinde Dorfhain und durch die Gemeinde Pretzschendorf mit den Gemarkungen Klingenberg, einschließlich Bahnhof Klingenberg, und Colmnitz. Im Westen hat die Gemeinde Bobritzsch, mit den Gemarkungen Niederbobritzsch und Naundorf einen Anteil, sowie die Gemeinde Halsbrücke, mit den Gemarkungen Niederschöna, Oberschaar (einschließlich Haidas), und Hetzdorf (einschließlich Wüsthetzdorfes, Herrndorfes, Ehrlichts und Huthas). Im Nordwesten und Norden greift die Stadt Wilsdruff, mit ihren Gemarkungen Mohorn (mit Grund), und Herzogswalde über. Das Gebiet des direkten Waldes liegt zu ca. 95 % in den Gemarkungen Grillenburg und Tharandt, nur kleinere Randgebiete gehören zu den Gemarkungen Borlas, Höckendorf, Dorfhain, Klingenberg, Niederschöna, Herzogswalde, Großopitz, Coßmannsdorf, Hainsberg und Somsdorf.

Die Territorien der Gebietskörperschaften Freital, Tharandt, Wilsdruff, Höckendorf, Dorfhain und Pretzschendorf gehören dem Landkreis Sächsische Schweiz-Osterzgebirge an, die Flächen der Gemeinden Bobritzsch und Halsbrücke, am westlichen Rande, befinden sich im Landkreis Mittelsachsen des Freistaates Sachsen (vgl. SÄCHSISCHES STAATSMINISTERIUM DES INNEREN 2007).

Forstwirtschaftlich ist die Landschaft Tharandter Wald in Forstreviere unterteilt, wobei die eigentliche zusammenhängende Waldfläche, welche fast ausschließlich Staatswald ist, in vier Reviere, Naundorf im Westen und Südwesten, Hetzdorf im Norden, Grillenburg im Süden und Südosten sowie Tharandt im Nordosten, unterteilt ist. Diese Reviere gehören, wie auch alle im Landkreis Sächsische Schweiz-Osterzgebirge liegenden kleineren Privat- und Körperschaftswaldflächen der Landschaft Tharandter Wald, welche dem Forstrevier Spechtshausen unterstehen, zum Forstbezirk Bärenfels im Staatsbetrieb Sachsenforst. Die im Landkreis Mittelsachsen befindlichen Privat- und Körperschaftswaldflächen gehören zum Revier Hainichen im Forstbezirk Chemnitz, oder im Südwesten zum Forstrevier Freiberg im Forstbezirk Marienberg.

Die gesamte Forsthoheit untersteht seit dem

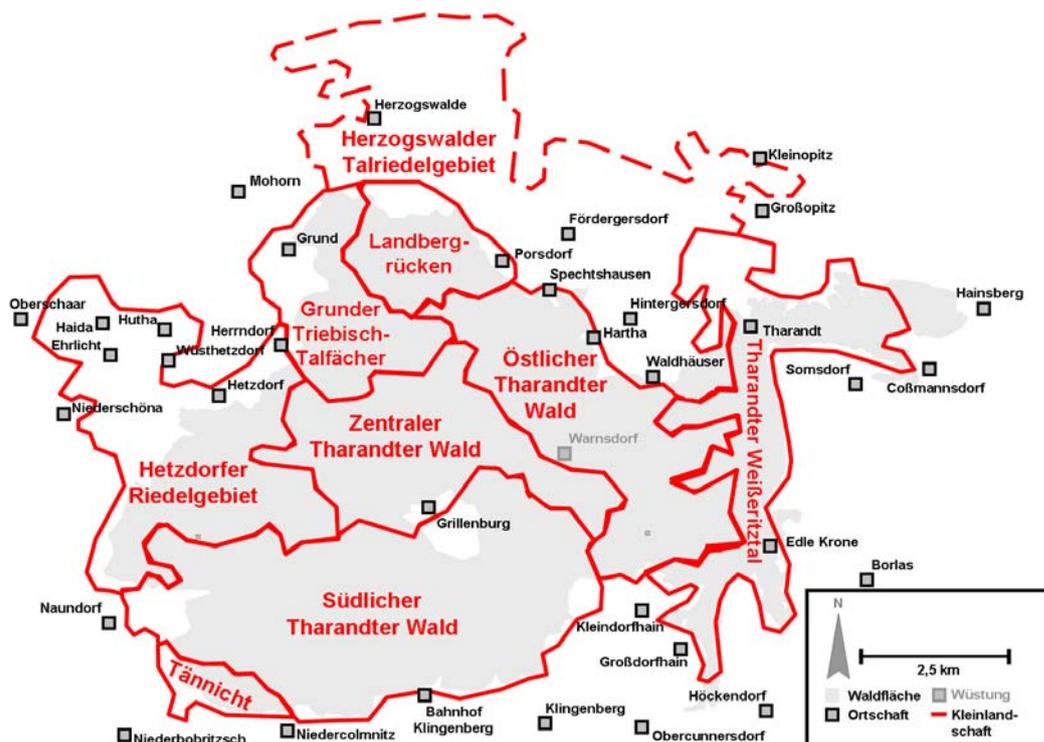


Abb. 19: Kleinlandschaften des Tharandter Waldes, verändert n. BASTIAN et. al(2002)

01. August 2008 der Abteilung Forst des Geschäftsbereiches Bau und Umwelt des Landratsamtes Sächsische Schweiz-Osterzgebirge, wobei der Landkreis in fünf Distrikte untergliedert ist. Die Fläche des Tharandter Waldes liegt im Distrikt Freital. Das Teilgebiet der Landschaft Tharandter Wald, welches im Landkreis Mittelsachsen liegt, untersteht hoheitlich dem Revier Reinsberg des Referates Forst, in der Abteilung Umwelt, Forst und Landwirtschaft des Landratsamtes Mittelsachsen. Näheres zur Geschichte der Verwaltungsgliederung befindet sich in [Kapitel A.1.1.](#)

A. 2.2 Geologie

Das Erzgebirge lässt sich vereinfacht als Gneiskern, mit einer umgebenden Glimmerschieferzone und einer darum befindlichen Phyllithülle, der im Westen das Eibenstocker und das Kirchberger Granitmassiv eingefügt ist, beschreiben (WIEDEMANN 1964). Die Landschaft Tharandter Wald, als Teil des Osterzgebirges mit Übergangscharakter zum Mulde-Lößhügelland, Vorerzgebirge und zur Elbtalweitung, lässt sich dabei in ein kristallines, erzgebirgstypisches Grundgebirge und ein sedimentäres Deckgebirge einteilen. Die an der Oberfläche anstehenden Gesteine zeigt vereinfacht

Abbildung 5. Zu unterst befindet sich Grauer Gneis (v. mhd. *ganeist*, Funke), welcher im Tharandter Weißeritztal, sowie vereinzelt am südwestlichen und westlichen Rand der Landschaft ansteht und insgesamt ca. 13 % der Fläche des Tharandter Waldes einnimmt (LENTSCHIG 1962). Dabei wird in eine untere Graugneis-Stufe, welche in Abbildung 5 etwas dunkler dargestellt ist, und südlich einer Linie von Kleindorfhain nach Edle Krone und bei Hetzdorf und Grund auftritt, sowie eine obere Graugneis-Stufe, in Abbildung 5 etwas heller dargestellt, die den verbleibenden Teil des Tharandter Weißeritztales, nördlich von Edle Krone einnimmt, sowie nördlich von Kleindorfhain und bei Naundorf auftritt, unterschieden (SAUER 1900; SAUER et al. 1914). Bei Gneisen handelt es sich um Metamorphgesteine, d.h. sie entstehen durch Umwandlung unter erhöhten Druck- und Temperaturverhältnissen aus anderen Gesteinen, wobei es zu einer mehr oder minder starken Veränderung des Mineralbestandes und des Gefüges kommt. Je nach dem wie sich Druck und Temperatur verhalten, sowie nach der räumlichen Ausdehnung, wird in Kontakt-, Versenkungs- und Regionalmetamorphose unterschieden. Gneise entstehen durch Regionalmetamorphose unter sehr hohen Temperaturen und starkem, jedoch nicht einseitig gericht-

tetem Druck, weshalb sie nur eine geringe Schieferung aufweisen. Nach dem Ausgangsgestein wird in Paragneise, welche aus Sedimentgestein entstehen, oder in Orthogneise, welche aus Magmatiten, d.h. aus Gesteinen welche durch Kristallisation und Erstarrung von

zweitens Quarz (SiO_2 ; v. mittelhochdt. *querch*, Zwerg, welche für die Quarzadern im Gestein verantwortlich gemacht wurden) und drittens Glimmer (SAUER *et al.* 1914). Als Glimmer (v. idg. *ghlei*, glänzend) herrscht Dunkelglimmer bzw. Biotit ($\text{K}(\text{Mg,Fe})_3(\text{Si}_3\text{Al})\text{O}_{10}(\text{OH})_2$) vor,

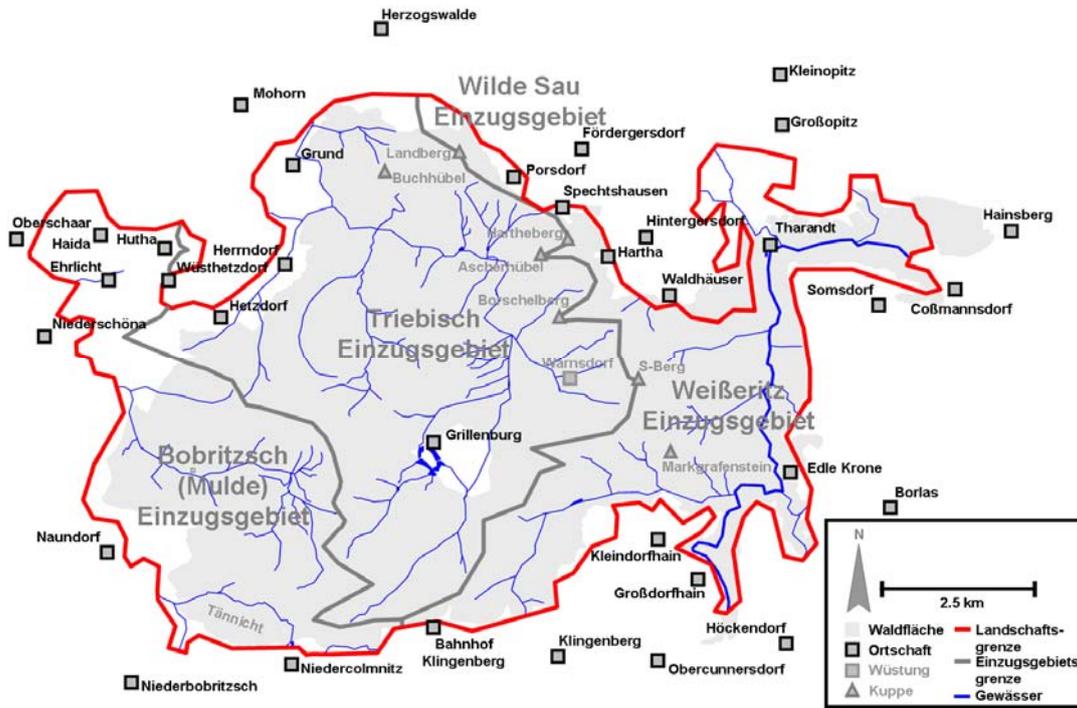


Abb. 20: Einzugsgebiete der Landschaft Tharandter Wald

Magma entstanden, unterschieden. Beim unteren, dem sog. Freiburger, Graugneis handelt es sich um einen solchen Orthogneis (PIETZSCH 1951; HAUBRICH und EBERLEIN 2008), der vor etwa 550 Mio. Jahren, im Zeitalter des Präkambriums (Erdurzeit) am zeitlichen Übergang zur Periode des Kambriums (kelt.-mlat. *Cambria* für Nordwales) des Zeitalters des Paläozoikums (Erdaltertum), aus Granit und Granodiorit gebildet wurde (TICHOMIROWA 2003, BERGER *et al.* 2008 a). Er stellt einen Teil der Freiburger Gneiskuppel dar. Der obere Graugneis, ein Paragneis, wurde im selben Zeitraum des Präkambriums aus Grauwacke, einem Gestein aus der Familie der Sandsteine (Psammite), untermeerisch gebildet. Der untere Graugneis kann heute bis zu 5, der obere bis zu 2,9 km mächtig sein (LINNEMANN und FIEDLER 1991). Mineralischer Hauptgemengeanteil dieser Gneise sind erstens Feldspäte (v. idg. *spē*, flaches Stück), wobei Orthoklas ($\text{K}(\text{AlSi}_3\text{O}_8)$), der zusätzlich einen geringen Anteil Natrium enthält, dominiert, gefolgt von typischem Oligoklas ($80\% \text{Na}(\text{AlSi}_3\text{O}_8) + 20\% \text{Ca}(\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8)$),

weshalb der Gneis auch als Biotitgneis bezeichnet wird, der jedoch teilweise mit Hellglimmer bzw. Muskovit ($\text{KA}_2(\text{Si}_3\text{Al})\text{O}_{10}(\text{OH})_2$) verwachsen sein kann (PIETZSCH 1962), welcher im oberen Graugneis etwas häufiger auftritt (PIETZSCH 1951). Insgesamt kann der untere Gneis als gleichförmig flaserig, und als grob- bis mittelkörnig, der obere Gneis hingegen als vielseitig, abwechslungsreich flaserig, augig, oder schuppig und als mittel bis feinkörnig charakterisiert werden (SAUER *et al.* 1914, PIETZSCH 1962). Der grobkörnige Gneis zerfällt bei der Verwitterung in einen lockeren, bis mehrere Meter mächtigen Grus, während der feinkörnige Gneis schwer verwittert und eine plattige, steinige Oberfläche bildet (LENTSCHIG 1962), um bei der weiteren Verwitterung in einen lehmigen Sand bis sandigen Lehm zu zerfallen. Nördlich des Gebietes des heutigen Tharandter Waldes bildeten sich vor 500 bis 345 Mio. Jahren, im Zeitraum vom Ordovizium (n. d. kelt. Stamm d. Ordovicer), über das Silur (n. d. vorkelt. Stamm d. Silurer), bis zum Devon (n. d. engl. Grafschaft Devonshire) Tonschiefer,

Quarzitschiefer und Phyllite (griech., Blatt). Diese, ebenfalls durch Regionalmetamorphose entstehenden Gesteine wurden, im Gegensatz zu Gneis, unter niedrigeren Temperaturen und einem geringeren Druck aus untermeerischen Ton- und tonigen Sedimenten gebildet. Da der Druck einseitig von oben gerichtet war, sind sie deutlich geschiefert. Die feinkörnigen Gesteine enthalten als Hauptgemengeanteil Quarz, Glimmer und Chlorite $((\text{Fe}, \text{Mg}, \text{Al})_6(\text{Si}, \text{Al})_4 \text{O}_{10}(\text{OH})_2)$, wobei Muskovit als Glimmer deutlich überwiegt. Die Verwitterungsprodukte sind schluffig-tonig. Geologisch gehören die Gesteine zum etwa zwei Kilometer mächtigen Nossener-Wilsdruffer-Schiefergebirge (LINNEMANN und FIEDLER 1991), wenngleich dieses kein Gebirge im geographischen Sinn ist (FIEDLER und THALHEIM 1988). Im Karbon (lat. *carbo*, Kohle), welches von vor 345 bis 290 Mio. Jahre reichte, kam es in der sog. Erzgebirgischen Phase der Variskischen Gebirgsbildung (n. d. germ. Stamm der Varisker), im Zuge der großräumigen Gesteinfaltung zu Rissbildungen am Nordrand des heutigen Erzgebirges und anschließend zu einem Aufschieben von Teilen des Nossener-Wilsdruffer-Schiefergebirges auf den absinkenden erzgebirgischen Gneis. Der Haupttriss wird als mittelsächsische Störung bezeichnet und ist in Abbildung 21 als oberste von West nach Ost verlaufende Störung dargestellt. An dieser Stelle wurden der Phyllit und der Tonschiefer bis etwa zur zweiten kleineren, regionalen abgebildeten Störungslinie, welche nördlich Hetzdorfs beginnend von Westen nach Ost verläuft, auf den Gneis geschoben. Im Bereich des Tharandter Waldes stehen jedoch diese Schichten nur noch vereinzelt in Randbereichen, auf etwas über einem Prozent der Fläche, nördlich von Grund, südlich von Spechtshausen und westlich von Tharandt, oberflächlich, an.

Die Variskische Gebirgsbildung dauerte vom Oberdevon bis zum Rotliegenden des Perms (n. d. fin. Stamm der Permier, von vor 290 bis 251 Mio. Jahren), und schuf in mehreren Phasen einen breiten Faltegürtel der von den Ardennen im Norden und dem französischen Zentralmassiv im Süden, durch Mitteleuropa bis über das Gesenke hinaus reichte und aus großen Sattelzonen und Trogzonen bestand. Die erzgebirgische Phase dauerte dabei von vor etwa 380 bis 340 Mio. Jahren (BERGER *et al.* 2008 b). Als gesicherte Erklärung gelten für alle Gebirgsbildungen heute plattentektonische Vorgänge (nach WEGENER 1922).

Während der erzgebirgischen Phase kam es jedoch nicht nur zu von Westen nach Osten verlaufenden Störungen, sondern auch zu Querverwerfungen und tiefreichenden Rissen bzw. Spalten die von Norden nach Süden ver-

laufen und die Mittelsächsische Störung teilweise kreuzen. Durch die tektonischen Bewegungen kam es anschließend, im Oberkarbon, an der Schwelle zum Perm, in diesen Bereichen zu einer verstärkten magmatischen Tätigkeit, mit saurem Vulkanismus (FIEDLER und THALHEIM 1989). Aus den Spalten bei Grund und bei Tharandt (Abbildung 21) drangen dadurch Magmenmassen nach oben und bildeten eine Quarzporphyrdecke (MOESTA 1928), welche sich über den Gneis des Erzgebirges und, im Norden, auch über das darüber aufgeschobene Gestein des Nossener-Wilsdruffer-Schiefergebirges ergoß. Durch das Auslaufen des Magma bildete sich gleichzeitig ein Hohlraum unter dem Gebiet, welcher bald durch das auflagernde Gewicht der Gesteine samt der neuen Decke in sich zusammenbrach (MOESTA 1928), um sich bald darauf mit weiterem aufblühendem Quarzporphyr zu füllen. Eine solche vulkanisch bedingte Hohlform wird als Caldera (span. Kessel) bezeichnet (BENEK 1995), und ist in ihrem vermuteten Ausmaß in Abbildung 21 dargestellt, wobei ihr Volumen auf 25 bis 30 km^3 geschätzt wird (FÖRSTER *et al.* 2008).

Die dabei entstehenden Quarzporphyre (griech. purpurfarben), auch als Rhyolithe (griech. Fließstein) bezeichnet, können vereinfacht in einen älteren quarzarmen und einen jüngeren quarzreichen Quarzporphyr unterteilt werden. Letzterer ist allein von der Grunder Spalte aus auf den älteren quarzarmen Quarzporphyr aufgelaufen, um ihn, insbesondere in der Mitte der Caldera, zu überlagern. In Abbildung 21 ist der quarzarme Porphyr dunkelorange, der quarzreiche hellorange dargestellt. Es gibt jedoch Übergänge zwischen beiden Ausprägungen. In der Grundmasse, der dunkelrotbraun- bis lilagefärbten Gesteine, konnten sich, aufgrund der relativ raschen Abkühlung, die Kristalle der Minerale nur unvollständig ausbilden, sodass sie amorph bis feinkörnig und schlierig bis dicht wirkt. Es konnten sich jedoch einzelne Kristalle bevorzugt entwickeln und ihre Gestalt voll ausprägen. Diese liegen als Einsprengungen in der Grundmasse vor (SCHULZE 1963). Die Grundmasse beider Quarzporphyre besteht bis zu über 75 % aus Quarz bzw. Kieselsäure (SiO_2), es treten überwiegend Feldspäte, mit dominierendem Orthoklas, gefolgt von Oligoklas, hinzu, die sich in den Einsprengungen deutlich zeigen (SAUER 1900, SAUER *et al.* 1914, LENTSCHIG 1962). Die Unterscheidung in quarzarm und quarzreich bezieht sich daher nicht auf den wirklichen Quarzanteil, sondern ob auch Quarzkristalle in den Einsprengungen sichtbar sind (vgl. LENTSCHIG 1962). Denn der quarzreiche Quarzporphyr war bei seinem Auslaufen dickflüssiger, weshalb sich auch größere, sicht-

bare Quarzkristalle entwickeln konnten (SAUER 1900).

Der quarzreiche Porphyrit verwittert bevorzugt zu kantigen Blöcken, der quarzarme zu kleinstückigem Schutt bzw. kantigen Steinen. Diese Blöcke und Steine verwittern weiter zu Grus und tonig, lehmigem Sand.

Der quarzarme Quarzporphyrit steht heute auf ca. 28 %, der quarzreiche auf ca. 11 % der Fläche des Tharandter Waldes an (LENTSCHIG 1962), wobei der Quarzporphyrit heute insgesamt Schichtmächtigkeiten zwischen 300 und 600 m erreicht (BENEK 1980). Der quarzreiche

flachen, bis ins heutige Nordostböhmen reichenden Troges darstellte, wurde die Verwitterungsprodukte des Gneises, Tonschiefers, Quarzschiefers, Phyllits und Quarzporphyrits gemeinsam mit Sanden, Tonen, Kalk und organischem Material, der späteren Steinkohle, als bis zu 660 m mächtige Sedimente abgelagert. Dabei wurde, unter heißem bis tropischem Klima, das im Nebengemenge der Gesteine und besonders in den Mineralen enthaltene Eisen chemisch zu Hämatit ($\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$) umgewandelt und sorgte für eine violettrote bis blutrote Farbe der Sedimente, die der Abteilung

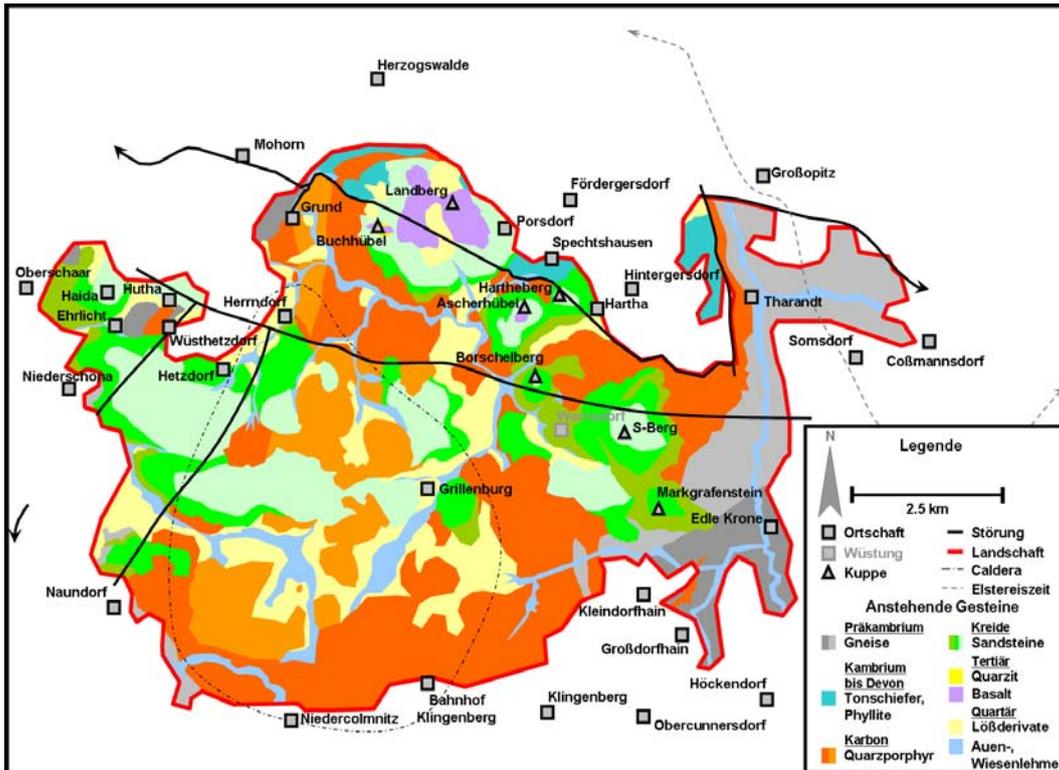


Abb. 21: Grundgesteine des Tharandter Waldes, Caldera-grenzen, n. EBERLEIN (2004), Störungen nach BENEK (1980)

Quarzporphyrit tritt besonders westlich von Grillenburg, in einem breiten Streifen vom Tännicht bis zum Grunder Triebischtal hin, auf, der quarzarme östlich und nördlich von Grillenburg, sowie, im Süden und Westen, als schmales, den quarzreichen Porphyrit umlagerndes Band. Seit dem Ende des Karbons stellte das Variskische Gebirge ein Abtragungsgebiet dar. Besonders in der folgenden Periode des Perms, mit seiner Abteilung des Rotliegenden, kam es zu einer starken Verwitterung und Abtragung des bisherigen, nun aufgefaltenen, Gesteines. Unweit des Tharandter Waldes, im heutigen Freitaler-Kreischaer Becken, welches damals Teil eines vom Nordmeer Boreal abgetrennten,

ihren Namen gab. In der folgenden Abteilung des Perms, im Zechstein, war das variskische Gebirge dann bereits schon weitgehend wieder eingeebnet (FIEDLER und HUNGER 1970).

In den folgenden Perioden des Mesozoikums (Erdmittelzeit von vor 251 bis vor 65 Mio. Jahren), dem Trias (lat. Dreiheit, wegen drei charakteristischen Sedimenten Buntsandstein, Muschelkalk, Keuper, von vor 251 bis 190 Mio. Jahren) und Jura (nach dem Burgundischen Gebirge, von vor 190 bis 135 Mio. Jahren) bis zum Beginn der oberen Kreidezeit, welche der unteren Kreidezeit folgte, gehörte das Gebiet des Tharandter Waldes, wie das gesamte Erzgebirge, zur Böhmisches Masse bzw. zum

Böhmischen Land und war nicht von einem Meeresgebiet erfasst, sondern stellte, als weite, flachwellige Tieflandsebene, bzw. Rumpffläche, weiterhin ein Abtragungsgebiet dar.

Der Oberkreide ging eine Zeit tropischen oder subtropischen Klimas voraus (Jura, Unterkreide), weshalb es zu einer intensiven, tiefgründigen Rotlehmverwitterung der alten Landoberfläche kam. Großflächig wurde diese bereits in der Unterkreide wieder abgetragen (TRÖGER 2008), hat sich jedoch im Tharandter Wald stellenweise auf Gneis und Quarzporphyr, besonders unter aufliegendem Sandstein, erhalten. Sie stellt eine dichte, stark zu Feingrus und Ton verwitterte und entbaste Decke dar (NEBE 1961, 1963, WÜNSCHE und NEBE 1965). Hauptbestandteil ist zu 60 bis 70 % Quarz, gefolgt von Kaolinit $((Al,Fe,Ti)_3Si_2O_5(OH)_4)$, einem Tonmineral, und Muskovit (NEBE 1961, WÜNSCHE und NEBE 1965). Sie kann bis zu 2 m mächtig sein und ist überwiegend durch Hämatit violettrot bis blutrot gefärbt, teilweise aber auch hellgrau bis weiß. Es handelt sich dabei um das Ausgangs- bzw. ein Übergangsmaterial, welches bei Umlagerung, Durchschlämmung und Sedimentation, zum Tongestein Kaolin werden würde, welches als sog. Porzellanerde der Porzellanherstellung dient. Ein Bodenprofil mit Rotlehm im Untergrund zeigt Abbildung 6.

Durch eine Absenkung des Norddeutschen Tieflandes kam es zu Beginn der Oberkreidezeit zu einem erneuten größeren Vordringen des Meeres. Das Meer erfuhr seit dem Perm mehrmals eine Ausdehnung und einen Rückgang und das zeitweise zum nördlichen Ozean Boreal gehörige, teilweise als Binnenmeer bestehende, Germanische Becken, war seit Mitte der Trias mit dem südlichen Ozean Tethys verbunden. Im Jura erfolgte eine weitere Ausdehnung des Meeres, worin das Böhmisches und Ardennisch-Rheinische Massiv eine Insel bildeten, um sich während der Unterkreide wieder etwas zurückzuziehen, bis zum erneuten Vorstoß in der Oberkreide (vgl. FIEDLER und THALHEIM 1989). Der Ozean drang dabei, von Südosten kommend, weit in das Böhmisches Massiv vor, um nach und nach immer größere Bereiche der heutigen böhmischen Elbelandschaft und des Elbtals erfassend, einen Golf zu bilden. Die Lausitz bildete dabei zunächst eine Halbinsel im Norden.

Der Bereich der heutigen Landschaft Tharandter Wald wurde zu diesem Zeitpunkt von einem Fluss, dem sog. Niederschönaer Fluss durchströmt. Dieser Fluss kam aus dem Rumpffgebiet des variskischen Gebirges und muss zunächst das Gebiet bei Wolkenstein gestreift haben, da im Sediment Amethyst aus dieser Gegend gefunden wurde (LENTSCHIG 1962), dann weiter nach Nordosten geflossen sein, um anschlie-

ßend nach Osten abzuknicken, nördlich an Freiberg vorbei, von Westen kommend, den Bereich des Tharandter Waldes zu durchschneiden, dann südlich von Pirna nach Südosten umzuschwenken, und südöstlichen von Tetschen in den Golf der böhmischen Masse zu münden (vgl. VOIGT 1998, TRÖGER 2008).

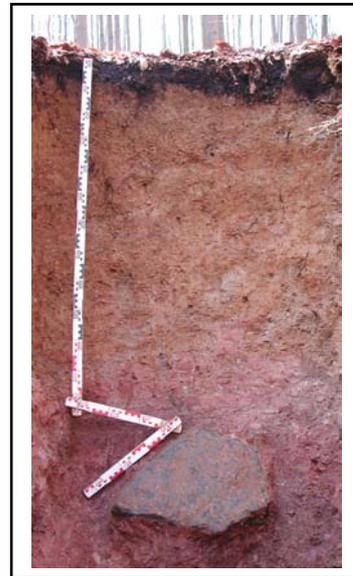


Abb. 22: Tropische Rotlehmverwitterung unter Lößderivat

Die von diesem Fluss hinterlassenen Sedimente, womit das Deckgebirge beginnt, werden als Niederschönaer Schichten oder Niederschöna-Formation bezeichnet. Zu unterst befindet sich ein bis zu 10 m mächtiger, nicht verkitteter, schlecht sortierter, gerundeter fluviatiler, d.h. vom Fließwasser beeinflusster, Grundsotter, der bis zu 90 % aus Quarz und zusätzlich aus Stücken von Kieselschiefer, Quarzporphyr, Gneis sowie Amethyst besteht (HÄNTZSCHEL 1934, SCHREITER 1939, LENTSCHIG 1962), welche bis zu 10 cm Durchmesser aufweisen können. TRÖGER (2008) weist darüber hinaus auf einen geringen Goldgehalt hin. Die Schotter, die teilweise von Gestein der näheren Umgebung stammen (Porphyr, Gneis), aber auch aus länger transportiertem Material (Quarz, Schiefer, Amethyst), deuten auf gleichzeitige Erosions- und Ablagerungsprozesse eines schnellfließenden, verzweigten Gewässers mit Abflussschwankungen hin. Der Fluss entwickelte sich jedoch zunehmend zu einem langsamfließenderen, stärker verzweigten Gewässer, welches stark sedimentführend war und Sand- und Kiesbänke absetzte, welche, als grober fluviatil-äolischer, d.h. von fließwasser- und windbeeinflusster Sandstein, den Grundsotter überla-

gern. Das Material zeigt überwiegend Durchmesser zwischen 0,5 und 2 mm (LENTSCHIG 1962), doch liegen neben groben Sanden auch ebene Kieslagen vor (VOIGT 1998). Da die Wasserführung gleichsam wechselte, und das Flussbett sich teilweise verlagerte, wurde nach dem Trockenfallen feinkörniges Material aus den angespülten Sandbänken durch den Wind äolisch bewegt und zu Sandakkumulationen bis zur Dünengröße (Sandanwehungen >5 m Länge) umgelagert (vgl. PRESCHER 1957). Über dieser Schicht befindet sich eine weitere, feingeschichtete, glimmerreiche Sandsteinschicht mit pflanzenführenden Toneinlagerungen. Der Fluss entwickelte sich immer mehr zu einem mäandrierenden, d.h. gewundenen, Fließgewässer, mit langsamer Fließgeschwindigkeit, in einer breiten Aue, welches überwiegend Feinsediment transportiert und abgelagert. Bei einem solchen Fluss können sich die Windungen bis zu 1 m pro Jahr bewegen (ZEPP 2004), wodurch es zu Altarm- wie Inselbildungen, zu Verlandungserscheinungen, aber auch zu unterschiedlichen Fließgeschwindigkeiten und -verhältnissen kommt. Aus diesem Grunde kam es in dieser Schicht zu einer vielseitigen, unregelmäßigen Anordnung und Sedimentation von feineren und gröberen Sanden, aber auch von geringmächtigen, aber häufig auftretenden, dunklen Schiefertonslinsen, welche Pflanzenreste enthalten können, und teilweise in kleinere, kohlige Lagen übergehen. Es bildeten sich Schluff-, Ton- und tonig gebundener, schiefriger, feinkörniger Sandstein, aber auch ein lockerer grobkörniger Sandstein (SAUER *et al.* 1914). Der Tonstein wird als glimmerreich (Muskovit) beschrieben (TRÖGER 2008). Einige der anzutreffenden Pflanzenrückstände echter Laubbäume, wie Blatfetzen, Ast- und Stammreste, stammen u. a. von der kreidezeitlichen Gattung der Credneriengewächse (*Credneria*), weshalb die Schicht auch als Crednerienschicht bezeichnet wird, aber auch von frühen Arten der Gattung Ahorn (*Acer*) und Eiche (*Quercus*) (SAUER *et al.* 1914).

Mit weiterem Vordringen des Meeres wurde vorgenannte Schicht noch von einer weiteren Schicht aus feinkörnigem, äolischem, hellrötlichgelben Dünensandstein überlagert, welcher nicht mehr durch den Fluss, sondern durch meeresnähebedingten Wind, als Dünen, hinter einer Strandebene geschaffen wurde. Für diesen Sandstein sind dünne, senkrecht stehende Röhren im Stein charakteristisch, welche von vom Winde verwehten, und anschließend abgestorbenen, Pflanzenstängeln der Dünenvegetation stammen (HÄNTZSCHEL 1934). Sehr gut aufgeschlossen sind diese z.B. am Borschelsberg (vgl. FEGER *et al.* 2008). Der Dünensandstein schließt die Niederschöna-Formation nach

oben ab. Die Formation kann, alle Schichten umfassend, bis zu 30 m mächtig sein (TRÖGER 2008) und steht auf rund 4 % der Fläche des Tharandter Waldes an (LENTSCHIG 1962). In Abbildung 5 ist sie olivgrün bzw. feldgrau dargestellt. Wird sie auch zumeist von aufliegenden Sandsteinformationen überlagert, tritt sie jedoch im Östlichen Tharandter Wald (Markgrafenstein, S-Berg, Borschelsberg) großflächiger auf. Böden, welche über oder aus der Niederschöna-Formation entstehen, neigen, auf Grund der Toneinlagerungen, oft zu starker Staunässe, bis hin zur Vermoorung.

Den Niederschönaer Schichten folgt der sog. Untere Quadersandstein, auch Oberhäslicher Schichten, oder Oberhäslich-Formation genannt. Das Meer drang von Südosten immer weiter vor, und bald schon entstand eine Verbindung der Tethys mit dem Boreal, durch das heutige Elbtal. Auch das Gebiet des Tharandter Waldes wurde vom Ozean erfasst. Die Lausitz war nunmehr Teil der Westsudetischen Insel, welche bis ins Schlesische reichte, und die mittleren und höheren Lagen des heutige Erzgebirges gehörten der größeren Mitteleuropäischen Insel an. Dazwischen lagen weitere, sehr kleine Inseln, oft mit felsiger Küstenstruktur und zahlreichen Klippen und Schwellen (FIEDLER und THALHEIM 1989). Dabei lassen sich zwischen Westsudetischer und Mitteleuropäischer Insel drei, durch Inseln und Schwellen gegliederte, von Nordwesten nach Südosten verlaufende Tröge ausscheiden, wobei der Tharandter Wald im küstennahen südlichsten Troglag (LINNEMANN und FIEDLER 1991). Zunächst wurde ein sog. Grundkonglomerat, in einer bis 30 cm mächtigen Schicht abgelagert, was sich jedoch nicht überall findet (SAUER *et al.* 1914), und aus dem überspülten, ehemaligen Geröllstrand bzw. den Kliffen vorgelagerten kleineren Meereshalden stammt (TRÖGER 2008). Das Material besteht aus bis zu 2 cm großen Quarz- und Quarzporphyr- und Gneisgerölle, welche durch Limonit bzw. Brauneisenerz, einem Gemenge verschiedener Eisenminerale, überwiegend jedoch von Goethit (α -FeOOH), gebunden sind (EBERLEIN 2004). Darüber liegt der eigentliche untere Quadersandstein, ein mittel- bis grobkörniger, weiß bis gelber, rein maringebildeter, sehr verwitterungsresistenter Sandstein, der den Sand durch Kieselsäure bindet. Er kann als nährstoffarm beschrieben werden, was sich mit einer von Süden kommenden, warmen, nur mäßig belebten Meeresströmung und verhältnismäßig noch recht flachem Wasser erklärt. Der Sandstein zeigt zahlreiche senkrechte Klüfte, in Abständen zwischen $\frac{1}{2}$ und 2 m, die den Stein in quaderförmige (Name!) Sandsteinbänke gliedern (SAUER *et al.* 1914). Die Bänke verwittern weiter zu reinem bis lehmigen Sand.

In den Sandsteinen können noch bis zu ½ m mächtige fossile Austernschalenbänke (Exogyrenen) eingeschaltet sein (LENTSCHIG 1962). Diese finden sich z.B. am Harthe- und S-Berg in gut ausgebildeter Form. Insgesamt erreicht der Quadersandstein eine Mächtigkeit zwischen 5 und bis über 40 m (SAUER *et al.* 1914). In Abbildung 5 ist er froschgrün dargestellt, wobei ersichtlich ist, dass er vorwiegend im Östlichen Tharandter Wald und im Hetzdorfer Riedelgebiet ansteht, insgesamt auf ca. 10 % der Fläche des Tharandter Waldes (LENTSCHIG 1962).

Die kreidezeitlichen Ablagerungen werden im Bereich des heutigen Tharandter Waldes vom Plänersandstein, auch Unterpläner und Dölzschen-Formation genannt, abgeschlossen. Nach Ablagerung des Quadersandsteines zog sich das Meer kurzzeitig zurück, um anschließend erneut vorzustoßen und sein höchstes Ausmaß in der Kreidezeit zu erreichen (TRÖGER 2008). Zunächst wurde, bei noch niedrigerem Meeresspiegel, im flachen Schelfmeer vor der Mitteleuropäischen Insel, ein geringmächtiger feinkörniger, heller Sandstein abgelagert (LINNEMANN und FIEDLER 1991). Diesem folgte, nun im freien Wasser, der sog. Penninischer Sandstein. Dies ist ein nicht verfestigter, oft, je nach Eisengehalt und -verbindung, sehr bunt gefärbter, fein- bis mittelkörniger Sandstein. Er führt überwiegend Quarz, Muskovit und stellenweise Glaukonit ($K(Al,Fe,Mg)_3(Si_3Al)O_{10}(OH)_2$), ein grünliches, dem Glimmer verwandtes Mineral, kann lokal kalkhaltig sein und ist stets sehr fossilienreich (SAUER 1900, TRÖGER 2008). Teilweise umschließt er mit Feinsand, oder mit eingekieselten Fossilien gefüllte Hohlräume von bis zu 1 m Durchmesser (MARTICK 1999, TRÖGER 2008). Aufgeschlossen ist er nur vereinzelt, am S-Berg, Ascherhübel und Hartheberg und kann eine bis zu 4 m mächtige Schicht bilden. Darüber lagert der eigentliche Plänersandstein (v. plan, für eben). Dieser ist ein feinkörniger bzw. feinsandiger Schluffstein (LINNEMANN und FIEDLER 1991), von hellgelber bis grauer Farbe. Er ist fein geschichtet, stets kalkfrei, fossilienarm und tonig gebunden, kann jedoch ebenfalls Glaukonit enthalten (SAUER *et al.* 1914). Er verwittert auffällig zu kleinen Platten, um anschließend in sandig-tonigen Lehm zu zerfallen. Die Mächtigkeit der gesamten Dölzschen-Formation kann zwischen 10 und 40 m, z.B. am Landberg, liegen (SAUER *et al.* 1914). In Abbildung 5 ist sie hellgrün dargestellt. Es ist ersichtlich, dass sie, mit Ausnahme des Südlichen Tharandter Waldes, des Grunder Triebisch-Talfächers und des Weißeritztales, großflächig im Tharandter Wald verbreitet ist, nach LENTSCHIG (1962) auf ca. 13 % der Fläche, und besonders die Plateaulagen einnimmt.

Es ist zu vermuten, dass noch weitere, jüngere Kreideformation im Tharandter Wald abgelagert, jedoch schon wieder vollständig abgetragen wurden (LINNEMANN und FIEDLER 1991), während das Meer zum Ende der Kreidezeit zu, aufgrund von Plattenverschiebung und Gebirgsfaltungen, zunächst nach Süden und dann, nach und nach, ganz zurück wich und sich in etwa die heutige Kontinentstruktur zeigte.

Mit dem, der Kreidezeit folgenden, Tertiär (lat. das Dritte, von vor 65 Mio. bis vor 2 Mio. Jahren) beginnt das Känozoikum bzw. die Erdneuzeit, welche bis heute andauert.

Im Tertiär flossen die Flüsse, so u.a. auch Triebisch und Weißeritz, ungehindert nach Norden und mündeten noch nicht in die Elbe (LENTSCHIG 1962), in diesem Zuge wurde auch das Gebiet des Tharandter Waldes von verschiedenen Flüssen durchströmt, welche einen sehr vielseitigen feinen bis groben, weißen, glimmerarmen- bis reichen, lockeren Quarzsand absetzen, welcher aber auch Quarzkiesel und verkieselte Konglomerate, die eigentlichen Tertiärquarzite, enthält (SAUER 1900). Diese Sedimente haben sich nur sehr lokal am Buchhübel, über Plänersandstein und unter Basalt (griech. *basanites*, Probiertestein zur Echtheitskontrolle von Gold) erhalten. Während sie vermutlich in anderen Bereichen des Waldes wieder erodiert wurden, hat sie eben jene, mehrere Meter mächtige, Basaltdecke vor der Abtragung geschützt (vgl. WAGENBRETH und STEINER 1990, STANDKE und SUHR 2008). In Abbildung 21 sind sie kräftiggelb dargestellt.

Schon seit Anfang der Kreidezeit hatte die Alpidische Gebirgsbildung begonnen, die im Tertiär ihren Höhepunkt erreichte. Dabei kam es zu Bruchbildungen, Verbiegungen und Anhebungen. So kam es zunächst zu einer Absenkung des Norddeutschen Raumes, wodurch die Norddeutsche bzw. Mitteleuropäische Senke entstand, welche das Meer wieder bis nach Nordwestsachsen und in die schlesische Lausitz vordringen ließ, während das Erzgebirge, als Teil des Süddeutsch-Böhmischen Landes, als Festland erhalten blieb (vgl. FIEDLER und HUNGER 1970, STANDKE und SUHR 2008). Vor etwa 25 Mio. Jahren kam es dann zum Beginn der Saxonischen Gebirgsbildung, in deren Verlauf das Erzgebirge als Pultscholle nach Norden gekippt wurde und der Egergraben absank. An den Bruchstellen kam es zu tiefen Rissen, welche bis zu 30 km tief in den Erdmantel reichten und basaltisches Magma aufdringen ließen (HAUBRICH und EBERLEIN 2008). Doch auch an alten variskischen Bruchlinien kam es zu basischem Vulkanismus, so im Tharandter Wald. Am Ascherhübel, unweit der alten Mittelsächsischen Störung, entstand ein Zentralvulkan, aus welchem explosiv geförderte Lockerstoffe, z.B.

Tuffe, nußgroße Steinchen, sog. Lapilli, und bis kopfgroße Lavafetzen, sog. Bomben, sowie sich großflächig ausbreitende Lava austraten. Die Lava rann deckenartig über weite Teile des heutigen Waldes, hat sich jedoch nur direkt am Ascherhübel, am Landberg und am Buchhübel erhalten, während sie sonst erodiert wurde. Das Gestein ist ein basaltähnlicher, dunkelgrauer Augit-Olivin-Nephelinit, der auf ca. 10 Mio. Jahre geschätzt wird (EBERLEIN 2004). Mineralische Hauptgemengeanteile sind Augit ((Ca, Mg, Fe)₂((Si,Al)₂O₆)), welches die Grundmasse darstellt, sowie Magnetit (Fe₃O₄), Olivin

Sprengen des Gefüges, führt, was früher der Sonnenstrahlung zugeschrieben wurde (SEBASTIAN 2001, SCHUMANN 2002). Das Gestein verwittert zunächst in rundliche Blöcke und weiter zu Grus, sowie sandigem Lehm. In Abbildung 5 ist es lila dargestellt. Der Augit-Olivin-Nephelinit steht auf ca. 2 % des Tharandter Waldes an (LENTSCHIG 1962) und stellt das nördlichste Basaltvorkommen des Erzgebirges dar. Nach dem Anheben des Erzgebirges verstärkte sich darüber hinaus die Abtragungsrate der Gesteine, wobei insbesondere die kreidezeitlichen Sedimente, aber auch der Nephelinit, der

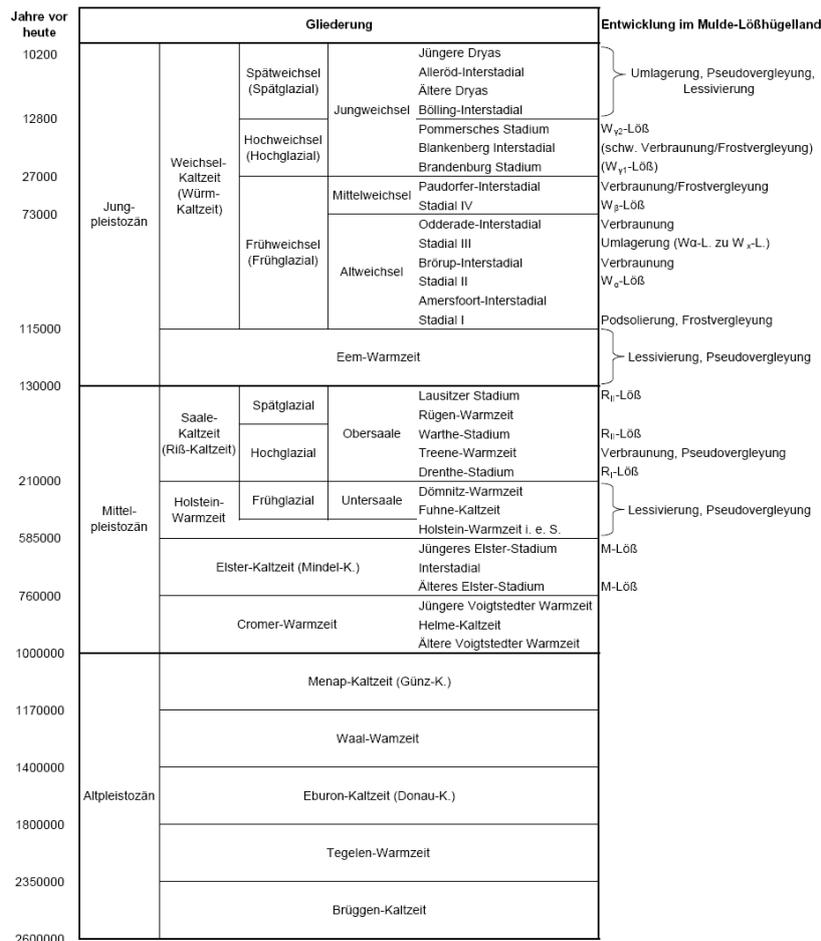


Abb. 23: Gliederung des Pleistozäns, Lößablagerungen und mögliche Bodenentwicklungen in Sachsen n. LIEBEROTH (1962 a, 1962 b, 1963) u. CEPEK (1965)

((Mg,Fe)₂(SiO₄) und Nephelin (KNa₃(AlSiO₄)₄) (SAUER *et al.* 1914). Bei diesem Nephelinit handelt es sich um einen sog. Sonnenbrenner (LENTSCHIG 1962), d.h. er verwittert, im Gegensatz zum echten Basalt rasch, da das Nephelin sich durch Wasseraufnahme in Analcim (Na(AlSi₂O₆)) umwandelt, was zu einer Volumenerweiterung um 5 %, und damit zum

starken Erosion unterlagen und sich nur inselartig erhalten konnten. Dabei zeigt das Deckgebirge heute die typischen Merkmale einer Schichtstufenlandschaft (NEBE 1982). Am Ende des Tertiärs war die Heraushebung der Mittelgebirge abgeschlossen und der deutsche Raum endgültig Festland (FIEDLER und HUNGER 1970). Vor 2,6 Mio. Jahren begann

dann die Periode des Quartärs (lat. das Vierte), welches in zwei Abteilungen, das Pleistozän oder Eiszeitalter, früher Diluvium (lat. Wasserflut), und das Holozän oder Nacheiszeit, früher Alluvium (lat. Anschwemmung), worin wir uns gerade befinden, unterteilt wird.

Während des Pleistozäns kam es zu starken Klimaschwankungen, so folgte auf eine Warmzeit, bzw. Interglazialphase, mit feucht-warmen Klima, stets das Frühglazial, bzw. die Anaglazialphase, mit einem Wechsel von feucht-gemäßigtem und trockenem, kühlem Klima, dann das Hochglazial, bzw. die Pleniglazialphase, mit sehr trockenem, kaltem Klima, und abschließend das Spätglazial, bzw. die Kataglazialphase, mit nass-kaltem bis feucht-gemäßigtem Klima, bevor eine neue Warmzeit begann (MANIA und STECHEMESSER 1970, FIEDLER und THALHEIM 1989). Im Frühglazial kam es, durch klimabedingt große Schneemengen, wie ein geringes Abschmelzen und Verdunsten, jeweils zur Ausbildung großer, alles überziehender Inlandseismassen bzw. Deckgletscher, welche im Hochglazial ihren Höhepunkt fanden und im Spätglazial wieder abgebaut wurden. Vereinfacht kann man daher auch nur in einen Wechsel von Kaltzeiten, bzw. umgangssprachlich Eiszeiten, und Warmzeiten unterscheiden, doch auch innerhalb einer Kaltzeit kommt es zu Wärmeschwankungen. Als Ursache für den Klimawandel im Quartär gilt die Plattentektonik und die Änderung von Meeresströmungen, die einzelnen Warm- und Kaltphasen wurden durch Veränderungen der Erdbahn um die Sonne und der Erdsachsenneigung, bzw. der daraus resultierenden Veränderung der Sonneneinstrahlung, hervorgerufen, die durch vielseitige Wechselbeziehungen zwischen Mesoklima, Vegetation, Erdoberfläche und Makroklima dann eine Verstärkung und Rückkopplung der Effekte auslöst (de NOBLET-DUCOUDRÉ *et al.* 2006).

Insgesamt werden in Europa sechs Kaltzeiten unterschieden, einen Überblick gibt Abbildung 7. Während dieser Kaltzeiten konnte sich das Inlandeis mutmaßlich nur in den letzten drei Eiszeiten, der Elster-, Saale- und Weichselkaltzeit, von Skandinavien über die Ostsee hinweg ausbreiten. Die Vereisungsgrenze erreichte dabei nur während der Elstereiszeit den Tharandter Wald, was anhand der sog. Feuersteinlinie nachvollzogen werden kann (LENTSCHIG 1962). Diese verläuft, von Westen nach Osten, in einer Linie, südlich von Erfurt, Jena, Zwickau und Chemnitz, von wo aus sie einen Bogen nach Norden nimmt, um die Großlandschaft Osterzgebirge zunächst nicht zu erfassen, und südlich von Nossen und Wilsdruff weiter zu verlaufen. Bei Wilsdruff knickt sie dann, wahrscheinlich einer Gletscherzunge folgend, nach

Süden ab, und kreuzt die Landschaft Tharandter Wald im Weißeritztal, unweit des Bahnhofes Tharandt (siehe Abbildung 21), geht über ins Dippoldiswalder Riedelland um nördlich von Borlas wieder in Richtung Nordosten und anschließend nach Osten, weiter, über das Riesengebirge, hinweg zu verlaufen (vgl. EISSMANN 1994). Die folgende Saalekaltzeit erreichte nur eine Linie südlich von Zeitz, nördlich von Altenburg, zunächst nach Nordnordosten, dann Osten verlaufend, südlich von Grimma, Döbeln, nördlich von Dresden, Bautzen und Görlitz vorbei, sich ins Schlesische ziehend. Die Weichseleisgrenze verlief gänzlich außerhalb Sachsens, grob in einer Linie Brandenburg, Guben, Peisern hinaus nach Osten. Das Eis war dabei bis zu drei Kilometer mächtig und der Meeresspiegel sank um bis zu 150 m unter den heutigen Stand, die Jahresdurchschnittstemperaturen lagen in den Kaltzeiten über 10 K unter den heutigen, in den Warmzeiten deutlich darüber (FIEDLER und THALHEIM 1989). Die Kontinente senkten sich unter dem Eisgewicht ebenfalls.

Im Vorland der Gletschermassen bestand zu dieser Zeit eine vegetationsarme Kältewüste. Durch Fallwinde, welche vom Gletscher (lat. *glaciarium*, Eismasse) mit großer Intensität wehten, und durch den Zusammenfall mit der allgemeinen nordwestlichen Strömungsrichtung (BÜDEL 1951) noch Verstärkung erfuhren, konnte daher aus diesen Gebieten feineres Material ausgeblasen und teilweise mehrere hundert Kilometer weit transportiert werden, um es an anderer Stelle wieder abzusetzen. Dabei konnten die Sedimentationsraten bis zu zwei Millimeter pro Jahr betragen (ZEPP 2004). Das dabei ausgeblasene und später sedimentierte Material wird als Löß (v. alemann. lösch, locker) bezeichnet, und ist als geologisches Substrat, bzw. als Lockergestein aus der Familie der Tongesteine (Pelite), anzusehen. Es handelt sich um einen fahlen gelblichen, zerreibbaren, schichtungslosen tonigen Schluff, der zu ca. 40 bis 45 % aus Quarz, zu 10 bis 15 % aus Calcit (CaCO_3), zu 15 bis 20 % aus Feldspäten, zu 10 % aus Glimmer und zu 10 % aus Tonmineralen besteht (FIEDLER und THALHEIM 1989). Die Korngrößen liegen zu 45 bis 60 % allein im Grobschluff- und zu 10 bis 20 % im Tonbereich, der Sandgehalt beträgt meist unter 10 % (HAASE *et al.* 1970). Der Kalk bzw. das Calcit wurde ursprünglich ebenfalls in Kornform, wahrscheinlich aus den Bereichen ehemaliger Grundmoränen, mit ausgeblasen, löste sich jedoch bald unter dem Bodenwassereinfluss und lagerte sich als Überzug auf den Mineralkörnern wieder ab und formte ein stabiles, porenreiches Gefüge, das sog. Lößgefüge (HAASE *et al.* 1970). Der abgelagerte Löß bildet den sog. Europäi-

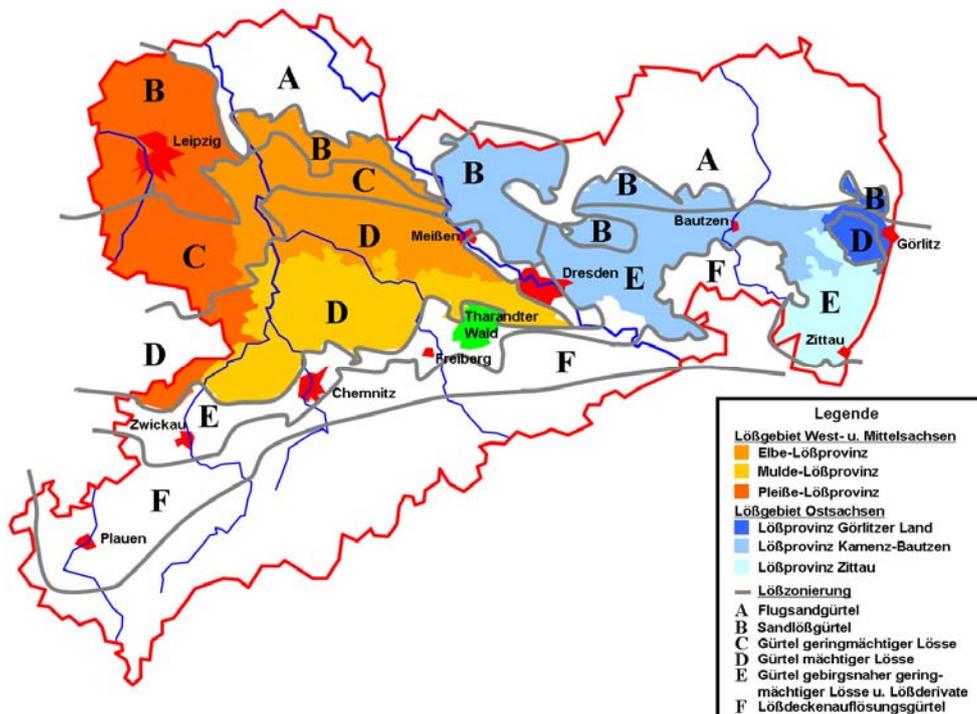


Abb. 24: Lößzonierung, n. RICHTER (1965) und Lößgliederung n. HAASE *et al.* (1965)

schen Lößgürtel, der von der Bretagne bis nach Rußland reicht und in Sachsen eine Nord-Südausdehnung zwischen 30 und 70 km aufweist, um sich dann im Erzgebirge, wenngleich geringmächtiger und teilweise inselartig, bis in Höhen von 400 bis 500 m fortzusetzen (HAASE *et al.* 1965).

Im Bereich der Ablagerung wurde das ursprüngliche Relief weitflächig überdeckt, Höhenunterschiede ausgeglichen und der Einfluss des darunter liegenden Grundgesteins auf die Bodenbildung und -eigenschaften weitestgehend überlagert. Während des Ausblasens kam es dabei zu einer Fraktionierung des Materials. Je feiner das Material desto weiter wurde es vom Wind getragen. Nach RICHTER (1965) kann man daher das Sedimentationsgebiet des eiszeitlichen, äolischen Materials von Norden nach Süden in sechs Zonen einteilen. Zuerst kam es zur Bildung eines Flugsandgürtels, dabei handelt es sich überwiegend um Mittelsand, der nur einige Meter bis wenige Kilometer, auf der Erdoberfläche kriechend oder hüpfend, bewegt wurde. Südlich folgt als Zweites ein Sandlößgürtel, ein Gemisch aus Sand und dominierendem Löß, wobei das Korngrößenmaximum bereits deutlich im Grobschluffbereich liegt, gefolgt von Mittelsand, dem der schmale Gürtel der geringmächtiger Lösser und Lößderivate folgt, wobei es sich bereits um reinen Löß handelt, welcher jedoch nur in Decken unter 1,5 m Mächtigkeit abgelagert wurde. Der nächste Bereich ist der Gürtel der mächtigen Lösser. Diese Lösser haben sich im Durchschnitt in einer über 3 bis 10 m hohen Schicht abgelagert, wobei das absolute Maximum bei 27 m,

unweit von Hirschstein an der Elbe, liegt. Südlich schließt sich der Gürtel der gebirgsnahen, geringmächtigen Lösser und Lößderivate an, mit maximalen Mächtigkeiten von sechs, gewöhnlich jedoch unter 3 m, dem der Gürtel der Auflösung geschlossener Lößderivate folgt. Man kann Sachsen dabei in zwei Lößgebiete gliedern, westlich das Lößgebiet West- und Mittelsachsen, welches man auch als Lößgebiet Erzgebirgsvorland oder Osterland-Pleißnerland-Meißner bezeichnen kann, und östlich das Lößgebiet Ostachsen bzw. Oberlausitz. Diese Lößgebiete werden jeweils wieder in drei Lößprovinzen untergliedert (HAASE *et al.* 1965). Vorgenannte Zonierung nach RICHTER (1965) zeigt sich nur im Lößgebiet West- und Mittelsachsen deutlich (vgl. Abbildung 24).

Während jeder der letzten drei Eiszeiten wurde Löß sedimentiert und in den dazwischen liegenden Warmzeiten und -phasen teilweise von einer Bodenbildung ergriffen, aber auch verlagert oder gar wieder abgetragen. In Abbildung 7 sind die verschiedenen, möglichen Lößschichten, wie deren Entwicklungen idealtypisch, nach LIEBEROTH (1962 a, 1962 b, 1963) dargestellt. In dieser Form haben sie sich jedoch nur in der Zone der mächtigen Lösser sichtbar und differenzier- bzw. stratifizierbar erhalten.

Der Tharandter Wald liegt im Übergangsbereich der mächtigen Lösser und der gebirgsnahen geringmächtigen Lösser und Lößderivate (Abbildung 24). Im Pleistozän wurde der gesamte Bereich des Tharandter Waldes von einer mehr oder minder mächtigen Lößschicht überdeckt. Teilweise wurde diese Schicht mit Material der Grundgesteine vermischt oder zum Teil, zumin-

dest partiell, wieder erodiert, sie kann jedoch noch immer flächendeckend nachgewiesen werden. Wo diese Schicht heute noch eine Mächtigkeit von über 80 cm aufweist, kann davon ausgegangen werden, dass der Einfluss des darunterliegenden Gesteines vollständig durch die Eigenschaften des Lösses überdeckt wird und somit der Löß das alleinige Bodenausgangssubstrat darstellt. In Abbildung 5 sind diese Bereiche gelb dargestellt, wobei sie ca. 12 % des Tharandter Waldes einnehmen (LENTSCHIG 1962). Das Herkunftsgebiet des Lösses kann nicht bestimmt werden (LENTSCHIG und FIEDLER 1967), und auch ein konkretes Alter ist nicht nachweisbar, da der Löß mehrmals bewegt und vollständig von der rezenten Bodenentwicklung erfasst wurde, so dass eventuelle, ältere bodenbildende Prozesse auf zu verschiedenen Zeiten abgesetzten Lößschichten, welche eine Stratifizierung erlauben würden nicht mehr sichtbar sind. Es ist jedoch davon auszugehen, dass es sich überwiegend um jungweichselzeitlichen Löß (W_{V2} -Löß) handelt, welcher nach LIEBEROTH (1962 b, 1963) als primär kalkarm bis -frei einzuschätzen ist, und wahrscheinlich nur aus den nahen Muldetälern verlagert wurde. BÜDEL (1951) beschreibt darüber hinaus, dass Grobschluff ein bevorzugtes Verwitterungsprodukt von Frostschuttdecken unter kaltariden Klimabedingungen darstellt, was die These einer nahen Entstehung zusätzlich stützen würde. Da HAASE *et al.* (1970) den Anteil des saalezeitlichen Lösses (R-Löß) in Richtung der Zone der gebirgsnahen, geringmächtigen Lössen und Lößderivate als zunehmend betrachten und selbst noch Reste elsterzeitlichen Lösses (M-Löß) vermuten (HAASE *et al.* 1965), sind sie nicht auszuschließen, jedoch im Tharandter Wald nicht mehr nachweisbar.

Wie oben angedeutet hat sich aber im Tharandter Wald der Löß nicht als unberührtes Sediment erhalten, sondern wurde vielmehr in sog. Lößderivate umgewandelt, welche in dieser Zone dominierend sind (vgl. WOLF *et al.* 2008). Dies geschah durch Umlagerung und frostbedingte oder bodenbildende Überprägung. Im Allgemeinen weisen diese Derivate einen höheren Tongehalt, geringere Grobschluff-, sowie geringere Kalkgehalte auf und auch das Gefüge ändert sich deutlich (HAASE *et al.* 1965, 1970). Man unterscheidet zunächst in Lößlehm, ein dicht gelagertes, primär kalkfreies oder vollständig entkalktes, gelbbraunes Substrat, welches durch nochmaligen äolischen Transport, von schon einmal abgelagertem, bereits entkalktem Löß oder direkt aus kalkfreiem Material sedimentiert wird und kein typisches Lößgefüge ausbildet, bzw. Löß darstellt, der durch Kalkauswaschung sein Lößgefüge verliert und vor Ort zusammensackt. Des Weiteren gibt es

Kryoturballöß, durch Frostdurchwirkung mit Material des Untergrundes vermengtes Material mit plattigem Gefüge, Gleylöß, wo durch durchsickerndes bzw. -fließendes Bodenwasser das Gefüge verändert wurde, Infusionslöß, Löß der in Gewässer eingeweht wurde, Schwemmlöß, welcher durch Wasser flächenhaft verlagert wurde und eine feine Schichtung, und plattiges Gefüge aufweist und auch als Gehängelehm bezeichnet wird, sowie Solifluktlöß, welcher durch eiszeitliches Bodenfließen entstand und bei größerer Aufnahme von Fremdmaterial als Fließerde bezeichnet wird. Bei den als Lößderivate kartierten mächtigeren, und auch sonst flächig auflagernden, eiszeitlichen Substraten des Tharandter Waldes handelt es sich fast ausschließlich um kryoturbat und solifluktil verlagerten Lößlehm (siehe Abbildung 22).

Durch die Bewegung, Umlagerung und frostbedingte Vermischung der Lössderivate und Produkte des Grundgesteins, kam zu einer vertikalen Substratdifferenzierung und Ausbildung von teilweise mehrgliedrigen Lockermaterialdecken, den sog. periglazialen Lagen. Beginnend im Altpleistozän, unter feucht-kaltem Klima (THALHEIM und FIEDLER 1990) und wahrscheinlich bis zur Mittelweichselzeit (ALTERMANN und RUSKE 1970), mit Schwerpunkt in der Altweichselzeit (SCHILLING und WIEFEL 1962, RICHTER 1965), entstand zunächst die Basislage. Sie besteht aus durch Rutschung oder Solifluktion, hangparallel eingeregelter Verwitterungsmaterial des anstehenden Gesteines. Zusätzlich wurde Feinmaterial eingespült, was für eine Verdichtung der Lage sorgte. Darüber folgt die Mittellage. Sie enthält einen deutlich höheren Anteil an eingewehtem Substrat und stellt einen Übergang zur folgenden Hauptlage dar. Die Hauptlage tritt nahezu flächendeckend auf und ist der typische Bereich des verlagerten Lößderivates. Sie erreicht eine mittlere Mächtigkeit zwischen 30 und 60 cm. Darüber kann, insbesondere an Hängen, eine Oberlage folgen, die aus später aufgerutschten Schutt oder Geröll, z.B. aus Material von Felsabbrüchen, besteht.

Vor etwa 10000 Jahren begann innerhalb des Quartärs die bis heute andauernde Abteufung des Holozäns, welche eine der Weichseleiszeit folgende, zwischenkaltzeitliche Warmzeit darstellt. Die geologischen Bildungen der gegenwärtigen Zeit sind überwiegend fluviativ, d.h. durch fließendes Wasser, bedingt. Daneben finden Verwitterung, Erosion, Moor- und Bodenbildungen statt. Die Holozänen Ablagerungen sind in Abbildung 21 hellblau dargestellt und nehmen nach LENTSCHIG (1962) ca. sechs Prozent der Fläche des Tharandter Waldes ein. Auffällig ist ihre enge Bindung an die Fließgewässerstruktur (vgl. Abbildung 20). Die breiteren Talböden werden dabei von einem Ge-

bisch zu folgen (Abbildung 9). Nach neueren Vorschlägen (vgl. HÄNTZSCHEL *et al.* 2006; GEMBALLA und SCHLUTOW 2007; GEMBALLA 2007) wird die Glashütter Makroklimaform zukünftig durch Jahresmitteltemperaturen von 7,3 °C bis 8,4 °C, Jahresniederschlägen von 690 bis 810 mm und einem Niederschlagsmittel in

der Vegetationszeit von 360 mm, und die Klingenger Makroklimaform durch Temperaturen von 7,3 bis 8,1 °C, Jahresniederschlägen von 770 bis 860 mm und einem Niederschlag in der Vegetationszeit von 380 mm charakterisiert sein.

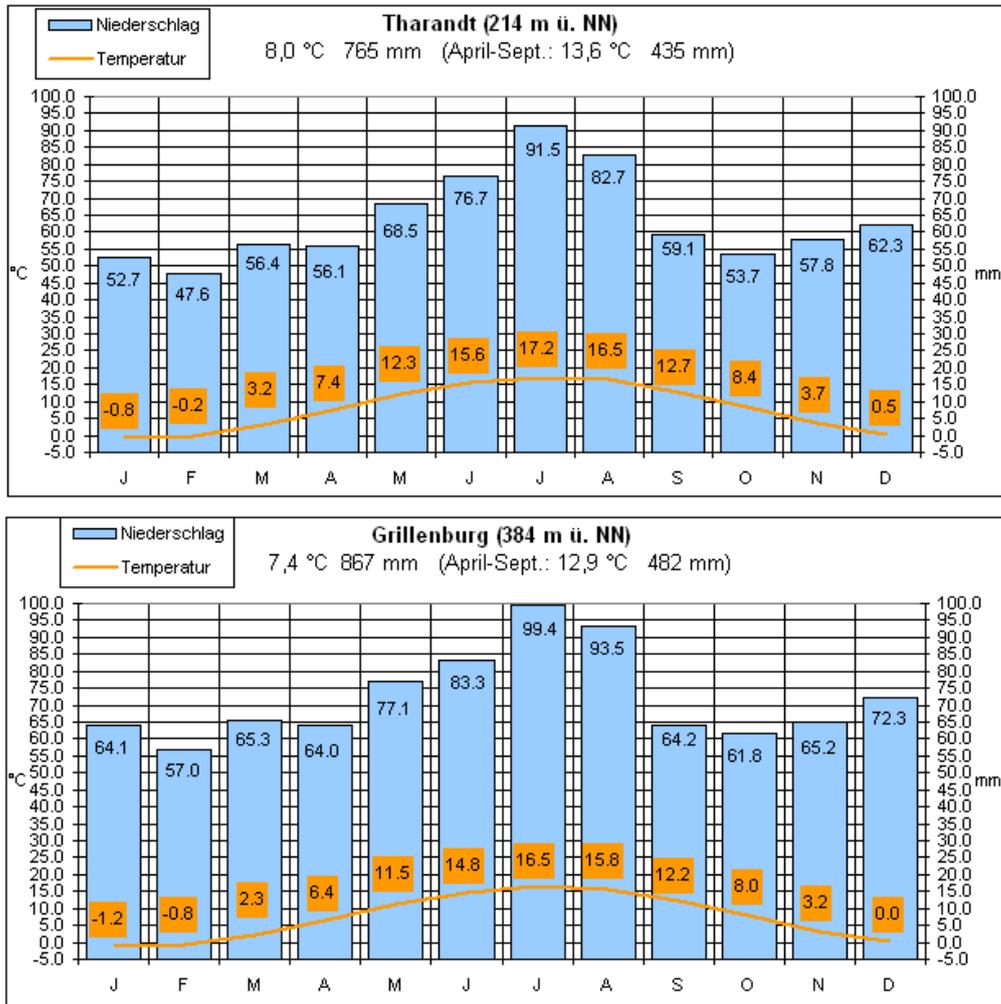


Abb. 26 u. 27: Klimadiagramm der Stationen Tharandt u. Grillenburg, n. Daten des Institutes für Hydrologie und Meteorologie der TU Dresden

Das Klima des Erzgebirges zeigt eine typische thermische und hygri-sche Höhendifferenzierung von 0,58 K und ca. 60 bis 70 mm Niederschlag pro 100 Meter (GRAVELIUS 1904, HENDL 1995, BERNHARDT und RICHTER 1995, GOLDBERG *et al.* 2008). Wobei nach HENDL (1995) die Beträge im Herbst und Winter geringer als im Frühjahr und Sommer sind, GOLDBERG *et al.* (2008) sprechen auf die Temperatur bezogen von 0,5 K im Winter und 0,7 K im Sommer. Von Westen nach Osten ergibt sich, bedingt durch vorwiegend westliche Luftströmungen, ebenfalls eine Differenzierung, insbesondere bezüglich des Niederschlages (BERNHARDT und RICHTER 1995). Großklimatisch unterliegt das Westergebirge noch maritimem Klima, was sich durch

20 mm je 100 m abnimmt (FLEMMING 2001). Für den Tharandter Wald gibt FLEMMING (1993 a) eine reale Verdunstung von 500 bis 550 mm und eine potentielle Verdunstung zwischen 550 und 700 mm pro Jahr an. Die Hauptwindrichtung ist in Sachsen, wie auch im Osterzgebirge und damit gleichsam im Tharandter Wald, Südwest bis Westsüdwest (GOLDBERG *et al.* 1998). Betrachtet man phänologische, d.h. vegetationsklimatische Daten, so ist ersichtlich, dass sich die Frühlingsphasen der Pflanzen von Südwest nach Nordost um ca. 30 km pro Tag fortpflanzen, pro 100 m Höhendifferenz benötigen sie zwischen 2,5 und vier Tage, die Vegetationszeit verkürzt sich je 100 m Höhe um sechs Tage (FLEMMING 2001). Die durchschnitt-

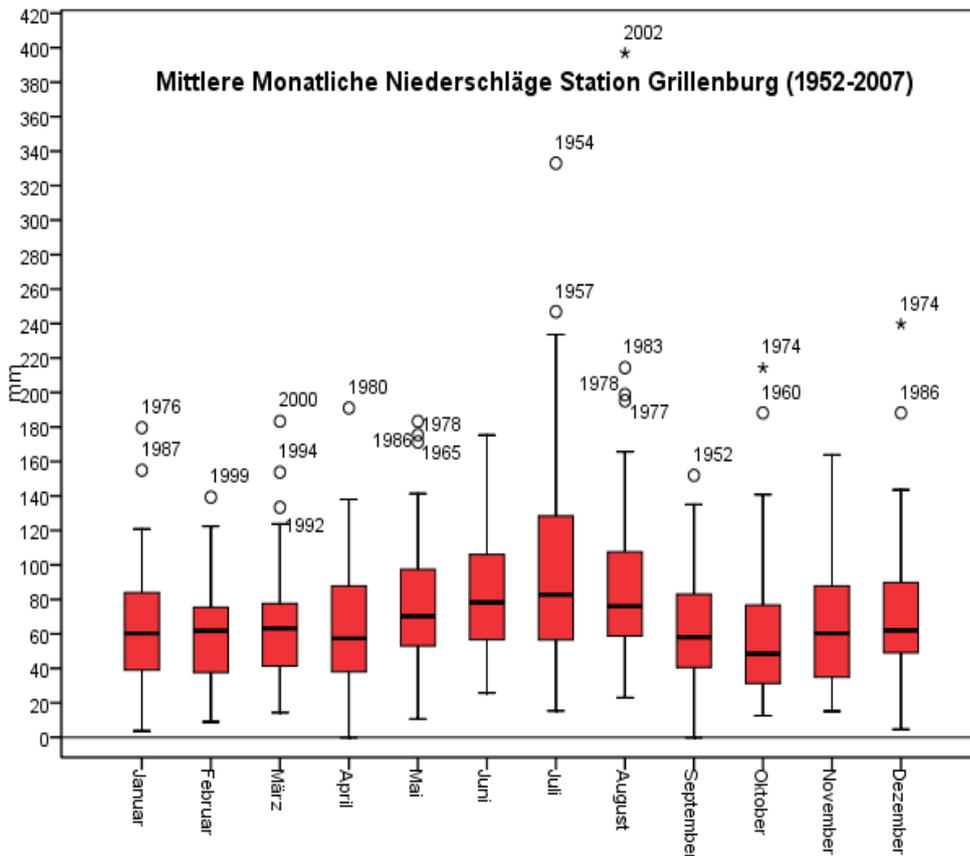


Abb. 28: Monatliche Niederschlagswerte der Station Grillenburg, n. Daten des Institutes für Hydrologie und Meteorologie der TU Dresden

Jahresniederschläge von teilweise über 1000 mm ausdrückt, während sie im subkontinental (NEBE 1982) geprägten Osterzgebirge in allen Lagen deutlich unter 900 mm liegen. Mit der Höhenlage nimmt darüber hinaus die Anzahl der Niederschlagstage um 5 Tage je 100 m, und die Anzahl der Tage mit einer geschlossenen Schneedecke um 10 Tage pro 100 m zu, während die reale Verdunstung um ca. 15 bis

liche mittlere jährliche Dauer der Vegetationsperiode umfasst im Tharandter Wald 199 Tage (SEYDLER 1995).

Bezüglich der Strahlung, ist für den Tharandter Wald mit einer Jahressumme der Globalstrahlung von 3,5 GJ/m², einem geschätzten Strahlungssaldo von 50 bis 60 W/m² bzw. in der Jahressumme 1,6 bis 1,9 GJ/m² zu rechnen (FLEMMING 1993 a).

Abwandlungen erfährt das Klima, hin zum sog. Meso- oder Geländeklima, einerseits durch das Relief, andererseits durch die Vegetation. So ist in Wäldern in 2 m Höhe die Temperatur um 0,7 K niedriger als in Offenlandbereichen, dafür jedoch ausgeglichener; die Windgeschwindigkeiten nehmen im Wald bei belaubtem Zustand um 80 bis 90 %, im unbelaubten noch um 40 bis 50 % ab (FLEMMING 1994, 2001). Bezüglich des Niederschlages bewirkt der Wald nur eine ca. einprozentige Zunahme bei 10 % Waldanteilszunahme in einer Landschaft, allerdings kommt es, insbesondere in Nadelwäldern, zu einem erhöhten Nebelniederschlag (FLEMMING 1994, 2001). Im Tharandter Wald beträgt letzterer jährlich ca. 20 mm, kann jedoch in höheren Lagen deutlich größer sein (FLEMMING 2001). Die Beschattung des Bodens durch einen Waldbestand bewirkt außerdem eine geringere Schneehöhen gegenüber dem Offenland, da Teile des Schnees von den Kronen zurückgehalten werden, und, bedingt durch geringere Windgeschwindigkeiten, eine verminderte Verlagerung bzw. Verwehung des Schnees, aber auch eine längere Erhaltungszeit der Schneedecke.

(1998) zeigen darüber hinaus am Beispiel des Osterzgebirges, dass Tallagen im Mittel kälter, Hanglagen im Mittel wärmer als ebenen Flächen sind. Das Relief kann aber auch die Niederschlagsverteilung stark modifizieren, so kommt es bei Geländestufen, wie z.B. am westlichen, nordwestlichen und nördlichen Rand des Tharandter Waldes, durch Staueffekte auf der windzugewandten Luvseite, zu einer Niederschlagsenerhöhung. Der Wind kann durch das Relief, je nach Form, sowohl verstärkt, als auch abgeschwächt werden. FLEMMING (1993 b) berichtet, dass sich die Windgeschwindigkeit in Tälern um 20 bis 50 % des Plateauwertes reduziert, während Kuppen und Luvhänge verstärkend, Leeseiten verringernd wirken. Auch andere Klimaelemente, z.B. die Strahlung, werden vom Relief, je nach Ausprägung und Exposition, beeinflusst (vgl. HÄCKEL 2005). Beginnend 1862, wurde, von der Forstakademie Tharandt ausgehend, das Netz der sächsischen Klimastationen aufgebaut (SCHUSTER 2001), wobei eine der ersten vier Stationen in der Nähe Grillenburgs lag. Temperaturmessungen liegen hierbei von 1862 bis 1928 und ab 1955 vor, Niederschlagsmessungen von 1862

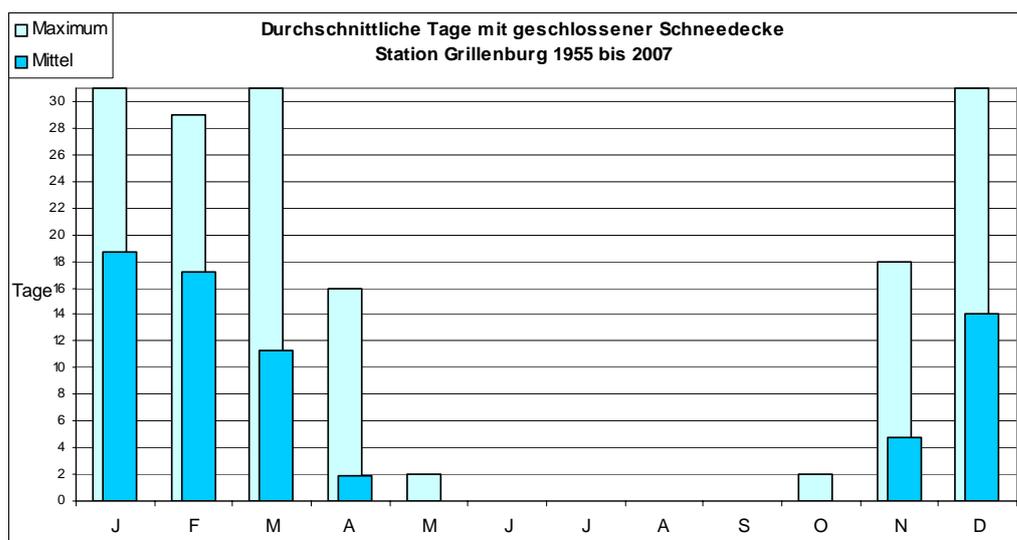


Abb. 29: Monatliche Tage mit Schneedecke der Station Grillenburg, n. Daten des Institutes für Hydrologie und Meteorologie der TU Dresden

Das Relief bewirkt hingegen besonders die Bildung von Kaltluftseen in engen Tälern, Wannen und Mulden. Am Eindrucksvollsten stellt sich dies im Triebischtal, bei Ernemannshütte, in der Nähe der Einmündung des Warnsdorfer Baches, dar. JUNGHANS (1959) konnte für diese Stelle nachweisen, dass sommerlichen Nachfröste doppelt so häufig wie auf dem Fichtelberg auftreten. GOLDBERG und BERNHOFER

bis 1928, 1932 bis 1944, 1946/47 und ab 1950, wobei die Station innerhalb der Rodungsinsel Grillenburg mehrmals versetzt wurde und ihren jetzigen Standort, in Waldrandlage, seit 1954 inne hat. Derzeit werden dort seitens der Professur für Meteorologie der TU Dresden, Niederschlag Lufttemperatur, relative Luftfeuchte, Windgeschwindigkeit, Schneehöhe und Globalstrahlung gemessen (PRASSE und EICHELMANN

2002). Zusätzlich wurde 2002 bei Grillenburg eine zweite, nahezu identische Station auf einem Wiesenstandort zu Vergleichszwecken errichtet. Als eine weitere meteorologische Station folgte 1868 die Errichtung der agrarmeteorologischen Station Tharandt, wo, ebenfalls mit wechselndem Standort, u.a. die Temperaturen von 1868 bis 1883, von 1887 bis 1929, und ab 1951, sowie der Niederschlag von 1868 bis 1883 und ab 1885 gemessen wurden. Heute werden ebenfalls die Lufttemperatur, die relative Luftfeuchte, der Niederschlag, Schneehöhen, Globalstrahlung, sowie Bodentemperatur- und -wassergehalte, und die Photoaktive Strahlung (PAR) gemessen (PRASSE und EICHELMANN 2002). 1958 wurde dann auf einer kleinen Waldlichtung am Kreuzvierweg (Revier Tharandt, Abt. 236) eine zweite Klimastation, die Waldklimastation Wildacker aufgebaut, wo derzeit noch die Lufttemperatur, die Luftfeuchte, der Niederschlag und die Schneehöhe gemessen werden. Ergänzt wurde diese Station durch das 1982 etablierte Ökologische Messfeld, wo

seit 1992 auch im und über dem angrenzenden Waldbestand, u. a. mittels eines Turmes, Messungen erfolgen. Derzeit werden hierbei Lufttemperatur und -feuchte, der Niederschlag im und über dem Bestand, Schneehöhe, Globalstrahlung, PAR, Windrichtung- und Geschwindigkeit, Bodentemperatur und -wassergehalt, Wasserdampf und Kohlendioxidkonzentrationen der Luft, Sonnenscheindauer, sowie der Saftfluss im Baumxylem gemessen (vgl. BERNHOFER 2002). Wildacker und Ökologisches Messfeld bilden zusammen die sog. Ankerstation. Dem Ökologischen Messfeld vergleichbar, konnte 2005 am Buchhübel eine zweite Station errichtet werden, wo ebenfalls Lufttemperatur und -feuchte, der Niederschlag im Bestand, Schneehöhe, Globalstrahlung, PAR, Windrichtung- und Geschwindigkeit, Bodentemperatur und -wassergehalt, Wasserdampf und Kohlendioxidkonzentrationen der Luft, Sonnenscheindauer, sowie Saftfluss gemessen werden. Außerdem wird seit 1968 das Experimentaleinzugebiet Wernersbach, mit 6 Niederschlags-

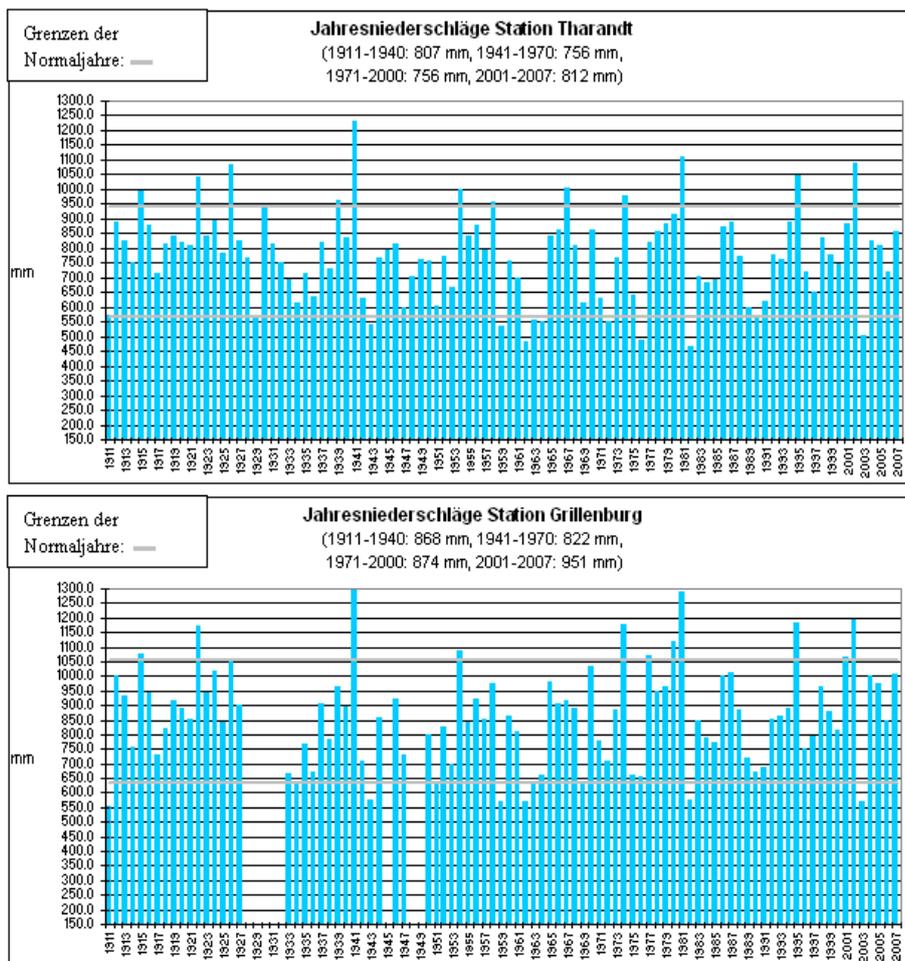


Abb. 30 u. 31: Gesamtjahresniederschlagssummen der Stationen Tharandt und Grillenburg, n. Daten des Institutes für Hydrologie u. Meteorologie der TU Dresden

meßstellen, 5 Wasserstandsmeßstellen, 3 Grundwasserpegeln, 26 Messwehren, sowie 13 Meßstellen der Bodenfeuchte, und einer Meßstelle der Lufttemperatur, wie –feuchte unterhalten. Seit 1962, existiert darüber hinaus der Internationale Phänologische Garten Hartha. Eine Lageübersicht gibt Abbildung 25. Im Folgenden sollen die Klimatelemente Temperatur und der Niederschlag, gemessen durch die Professur für Meteorologie der TU Dresden, der Stationen Tharandt und Grillenburg exemplarisch vorgestellt werden. Die Station Grillenburg liegt in einer für den Tharandter Wald repräsentativen Plateaulage, unweit des Übergangs der Glashütter zur Klingenberger Makroklimaform und gehört letzterer an. Sie befindet sich an ihrem jetzigen Standort in einer Höhe von 384 m ü. NN. Die Station Tharandt befindet

sich im Kerbsohlentale der Wilden Weißeritz, heute in einer Höhe von 214 m ü. NN, in der Glashütter Makroklimaform.

Betrachtet für einen Messzeitraum von 1952 bis 2007 liegt die durchschnittliche Jahrestemperatur in Tharandt bei 8,0 °C, der durchschnittliche jährliche Gesamtniederschlag bei 765 mm. In der Vegetationszeit von April bis September, beträgt die durchschnittliche Temperatur 13,6 °C, der Niederschlag 435 mm. Die Station Grillenburg weist eine durchschnittlichen Jahrestemperatur von 7,4 °C und eine jährliche Durchschnittsniederschlagssumme von 867 mm auf. In der Vegetationszeit beträgt die mittlere Temperatur 12,9 °C, der Niederschlag 482 mm. Die Station Grillenburg reagiert im Verhältnis zur Station Tharandt gleich, weist jedoch im Mittel signifikant geringere Temperaturen und höhere

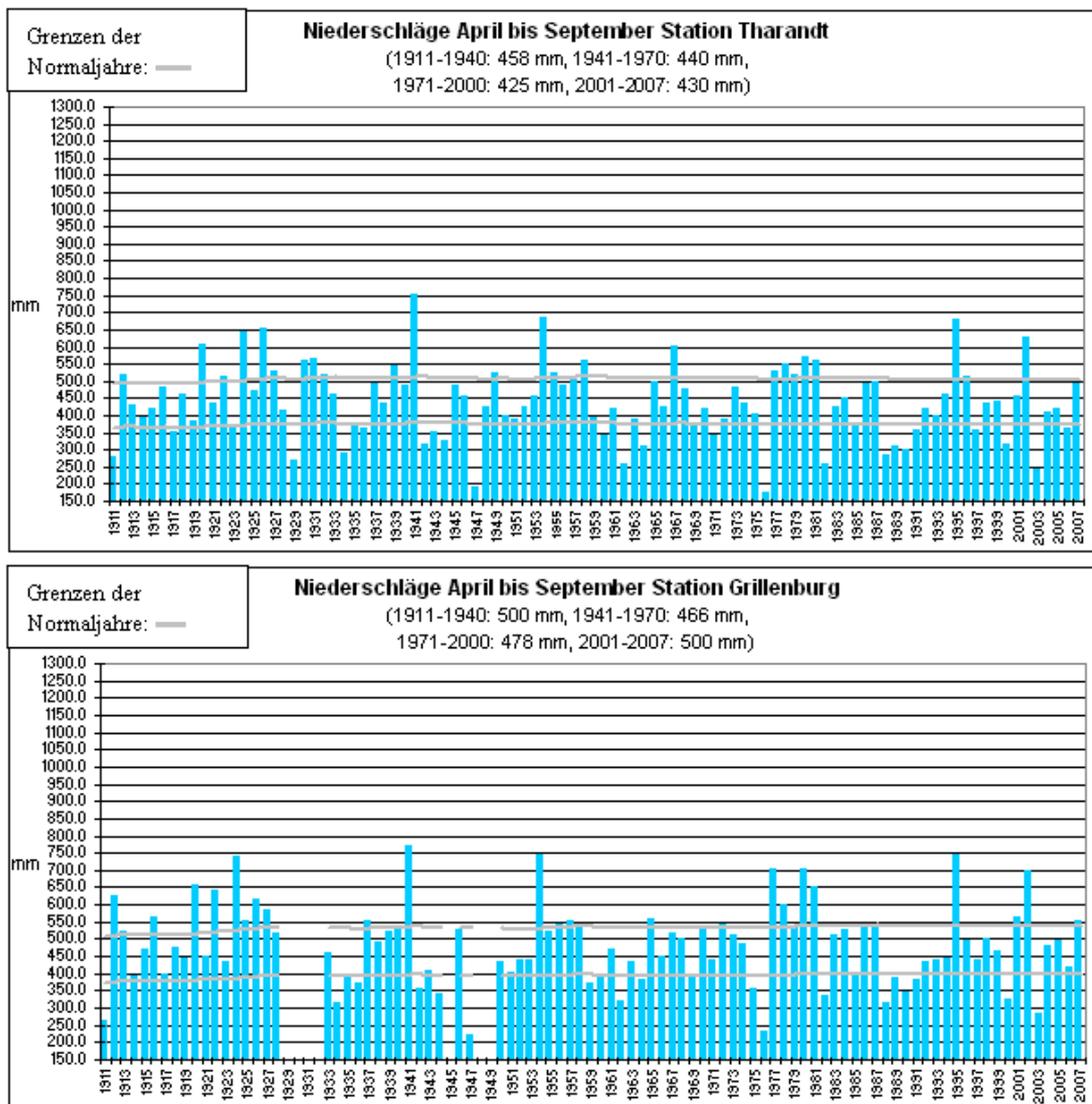


Abb. 32 u. 33: Jahresniederschlagssummen in der Vegetationszeit der Stationen Tharandt und Grillenburg, n. Daten des Institutes für Hydrologie und Meteorologie der TU Dresden

Niederschläge auf, was auf besagten Höhenunterschied zurückzuführen ist. Beide Stationen lassen sich gut in den Bereich ihrer jeweiligen Makroklimaformen einordnen.

Abbildung 26 und 27 zeigen die durchschnittlichen monatlichen Temperaturen und Niederschläge für den Zeitraum 1952 bis 2007. Es ist ein, wie für Sachsen typisches, sommerliches Temperatur- und Niederschlagsmaximum im Juli ersichtlich, und ein zweites, winterliches Niederschlagsmaximum im Dezember. KÜCHLER und SOMMER (2005) führen das sommerliche Niederschlagsmaximum auf die relativ große Häufigkeit sommerlicher Nordwestwinde, welche sich zusätzlich am Erzgebirge stauen, das winterliche, sekundäre Maximum auf maritimen Einfluss, bedingt durch winterliche West- bis Südwestwetterlagen, zurück. Der Niederschlagsärmste Monat ist im Mittel der Februar, in der Vegetationszeit (April bis September) der April. Die höchste, je gemessene Monatsniederschlagsmenge wurde im August 2002, mit 351 mm in Tharandt und 397 mm in Grillenburg, ermittelt.

Bei beiden Stationen korrelieren März und September Niederschläge schwach positiv miteinander.

Die durchschnittlichen, monatlichen Niederschlagswerte liegen in der Vegetationszeit im Mittel sämtlich über 40 mm. Von einer Trocken-

remonat einen Monat mit weniger als 40 mm Niederschlagssumme. Abbildung 28 zeigt, neben den Mittel-, auch die Minimal- und Maximalwerte, sowie die Extremwerte (mit Jahreszahl) der Station Grillenburg. Es ist ersichtlich, dass in jedem Monat theoretisch eine Dürre möglich ist.

Das herausragendste Jahr, bezogen auf Dürremonate, war sicherlich das Jahr 1976, in welchem alle sechs Vegetationsmonate unter 40 mm Niederschlag aufwiesen. Der April 2007, ebenfalls ein Extrem, hatte wiederum gar keinen Niederschlag. Für die Pflanze ist der Frühjahrs- und Frühsommerniederschlag insbesondere für das Höhenwachstum, der Sommerniederschlag für das Dickenwachstum von Bedeutung. NEUMANN (2001) wies nach, dass die Juniniederschlagssummen eines Jahres, sowie der Niederschläge der Monate Mai bis Juli des Vorjahres einen Einfluss auf den Zuwachs von Fichten haben. Zusätzlich ist für die Vitalität der Pflanzen auch die Vorfeuchte des Bodens im Frühjahr von Bedeutung. Ist diese hoch, kann die Pflanze auch mit geringen Niederschlägen zu Beginn der Vegetationszeit, insbesondere von April bis Juni, zurechtkommen. Entscheidend für diese Vorfeuchte sind die winterlichen Niederschläge, welche zumeist mit der Schneeschmelze in den Boden gelangen.

Abbildung 29 zeigt die durchschnittlichen und

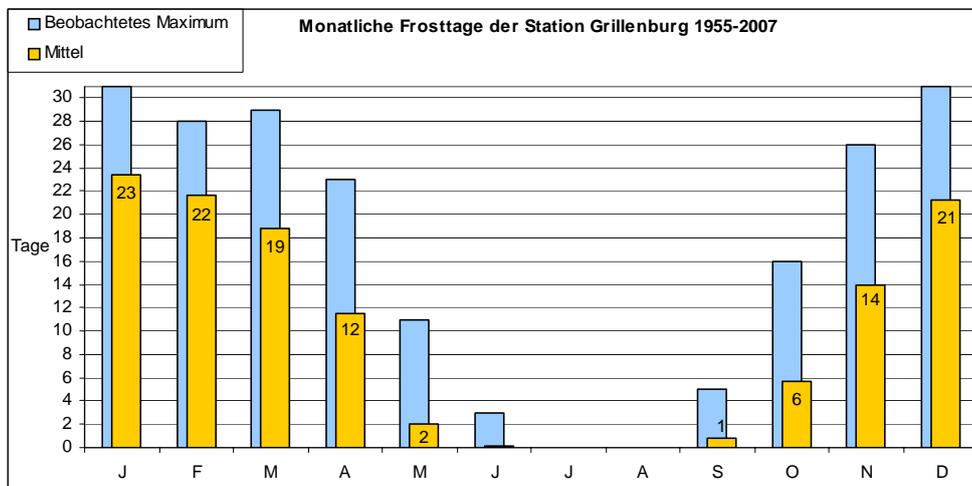


Abb. 34: Monatliche Frosttage der Station Grillenburg, n. Daten des Institutes für Hydrologie und Meteorologie der TU Dresden

heit spricht man, wenn an mehr als 11 Tage weniger als ein Millimeter Niederschlag fällt, von Dürre bei mehr als 17 Tagen (FREYDANK 2001). WIEDEMANN (1925) bezeichnet als Dür-

maximalen monatlichen Tage mit einer geschlossenen Schneedecke für die Station Grillenburg. Die Werte in Tharandt sind hingegen etwas geringer. Es ist ersichtlich, dass im Beo-

bachtungszeitraum (1955-2007) die Monate von Juni bis September stets ohne Schneedecke waren, und es im Mai, sowie im Oktober, nur als vereinzelte Extremfälle, zu einer geschlossenen Schneedecke kam, so im Mai 1985 und im Oktober 1972 und 1974, was jedoch wiederum an der Station Tharandt nicht der Fall war, wo auch die Monate Mai und Oktober stets schneefreien waren. Schneefälle oder Schneeregen, ohne dass diese eine geschlossene Decke bilden, gibt es hingegen im Mai und Oktober im Durchschnitt ca. dreimal in einem Jahrzehnt, und selbst im September 1987 schneite es. In den Monaten Dezember bis März kann in Grillenburg an allen Tagen Schnee liegen, wobei im Januar und Februar die größte Wahrscheinlichkeit besteht. In Tharandt lag jedoch auch im Monat März noch nie eine durchgehende Schneedecke. Betrachtet man die jährlichen Gesamtniederschlagssummen (Abbildungen 30 und 31), beginnend ab 1911, zeigt sich wiederum der höhere Niederschlag an der Station Grillenburg

gegenüber Tharandt, obgleich beide Stationen gleich reagieren. Es ist darüber hinaus eine stärkere Streuung der Werte der Station Grillenburg zu bemerken. Die Werte des mittleren Niederschlages liegen, für den gesamten Zeitraum betrachtet, in Tharandt zwischen 720 und 840 mm, in Grillenburg zwischen 800 und 930 mm Niederschlag, wobei die Maximal- bzw. Minimalwerte in Tharandt bei 1231 mm im Jahre 1941 und bei 466 mm im Jahr 1982, in Grillenburg bei 1294 mm 1941 und 554 mm im Jahre 1911 liegen. Das Jahr 1941 stellt jedoch statistisch betrachtet für die Station Tharandt einen Ausreißer bzw. ein Extrem dar. Die grauen Striche der Abbildung symbolisieren die Grenzen des Normalbereiches, in Anlehnung an GLASER (2001) definiert als 25 % Abweichung vom Mittelwert der Vergleichsperiode 1951 bis 1980. Zählt man die, so als zu feucht oder zu trocken, definierten Jahre, ist ersichtlich, dass sich selbige in Tharandt ungefähr die Waage halten, in Grillenburg jedoch die zu feuchten Jahre den zu trockenen überwiegen.

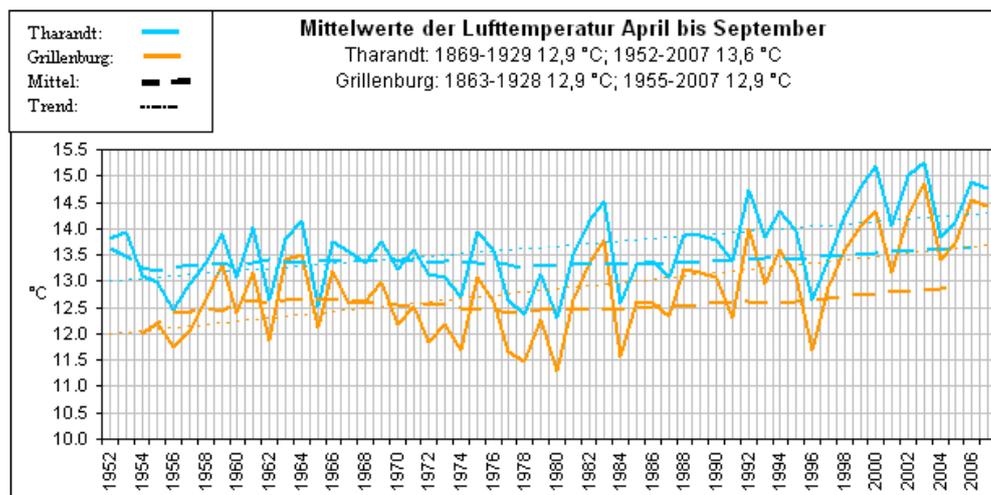
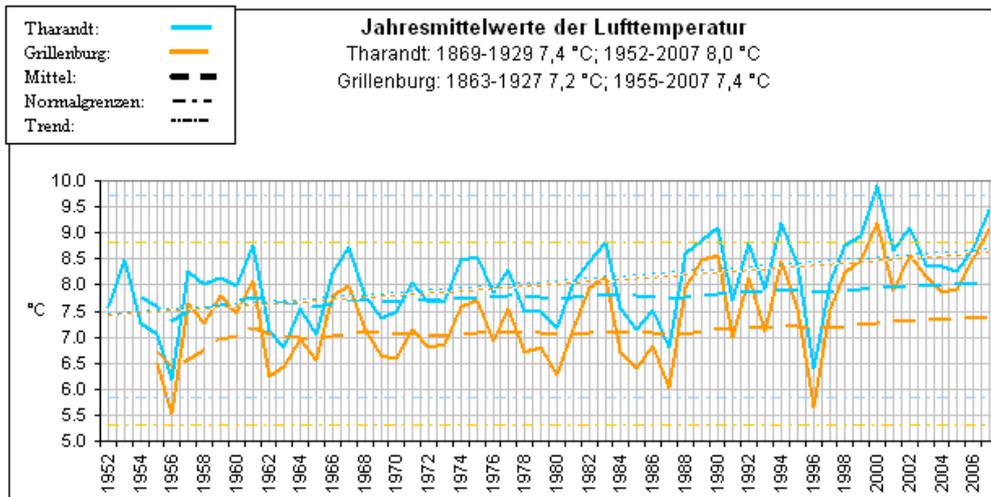


Abb. 35 u. 36: Jahresdurchschnittstemperaturen der Stationen Tharandt u. Grillenburg, n. Daten des Institutes für Hydrologie und Meteorologie der TU

Die Tendenz der Abweichungen neigt an beiden Stationen eher den zu feuchten Jahren zu. Entscheidend für das Pflanzenwachstum ist jedoch der Niederschlag in der Vegetationszeit, von April bis September. Dieser ist in Abbildung 32 und 33 dargestellt. In Tharandt liegt dieser Niederschlag zwischen 400 und 480 mm, in Grillenburg zwischen 440 bis 530 mm. Der Maximalniederschlag des Zeitraumes 1911-2007 wurde 1941, mit 755 mm in Tharandt und 771 mm in Grillenburg gemessen, wenngleich in Grillenburg im Jahre 1899 schon einmal 838 mm in einer Vegetationsperiode bestimmt wurden. Die niedrigsten Werte wurden 1976 in Tharandt mit 178 mm ermittelt und 1947 in Grillenburg mit 225 mm. Nach dem Ansatz von TOPCUOGLU (1940) werden trockene und feuchte Jahre durch mindestens 15 % weniger oder mehr Niederschlag in der Vegetationsperiode als im langjährigen, gleitenden Mittel definiert. Der Bereich zwischen den grauen Linien in den Abbildungen zeigt den Normalbereich, Niederschlag darüber oder darunter gilt als Hinweis auf ein feuchtes oder trockenes Jahr. Auch bei dieser Betrachtung ist in Tharandt die Anzahl von feuchten und trockenen Jahren in etwa gleich, in Grillenburg hingegen zu Gunsten der Feuchtjahre verschoben. Man kann daraus auch schließen, dass kleinere Trockenheiten in Grillenburg einen weniger großen Einfluss auf das Pflanzenwachstum haben, denn in Tharandt.

Die in der Literatur angegebenen Anomalien (z.B. in GLASER 2001) finden sich teils wieder, besonders in als „extrem“ bezeichneten Jahren, wie die trockenen Jahre 1911, 1929, 1934, 1947, 1959, 1964, 1976, 1991 und 2003, oder Feuchtjahre 1924, 1930/31, 1941, 1995 oder 2002, andere Zeiten, wie die als feucht beschriebene Jahresfolge 1965 bis 1968 hingegen nicht deutlich, oder die als trockene Periode benannten Jahre 1971 bis 1973 gar nicht. Hingegen können für den Tharandter Wald z.B. die Jahre 1977 bis 1981 als besonders niederschlagsreich gelten.

Beim Katastrophenhochwasserereignis 2002 fielen am 12. August, mit 217,0 mm in Tharandt und 241,2 mm in Grillenburg, die größten dort je bestimmten Niederschläge an einem Tag.

Betrachtet man die Temperaturen (Abbildung 26 und 27) werden im Mittel die niedrigsten Temperaturen im Januar erzielt. Die Temperaturamplitude zwischen den Januar- und Juli-Mittelwerten beträgt an beiden Meßstellen ca. 18 K, was nach GOLDBERG *et al.* (2008) auf ein warmgemäßigtes Klima, mit noch ausgleichendem Einfluss des Golfstromes, schließen lässt. Die mittleren Temperaturen des Januars und Februars liegen an beiden Stationen unter Null, die der anderen Monate alle darüber. Im Feb-

ruar sind die Monatstemperaturen im Mittel höher, unterscheiden sich dabei aber in Jahren mit Monatsmitteltemperaturen unter 0 °C nicht, wobei jedoch die Anzahl der durchschnittlichen Frosttage im Januar signifikant höher als im Februar ist (Abbildung 34). Im Mittel ist auch die Anzahl der Frosttage an der Station Grillenburg gegenüber Tharandt signifikant höher, der Unterschied ist jedoch im Januar und Dezember am geringsten und nimmt im Verlauf des Jahres zu, um, nach den gänzlich frostfreien Monaten Juli und August, wieder abzunehmen. An beiden Stationen treten Frosttage im Juni und September nur vereinzelt auf. Durchschnittlich hat ein Jahr in Tharandt 107, d.h. zwischen 95 und 120, in Grillenburg 120, d.h. zwischen 105 und 130, Frosttage. Wie an den Maximalmonatswerten in Abbildung 18 der Station Grillenburg ersichtlich können Januar, Februar und Dezember an jedem Tag Frost aufweisen. Die meisten Frosttage, seit 1952, wies in Tharandt das Jahr 1996, mit 140 Frosttagen, die wenigsten 1974 mit 71 Tagen auf, in Grillenburg hatte 1980 153, das Jahr 2000 84 Frosttage. In der Vegetationszeit, überwiegend jedoch im April, treten in Tharandt durchschnittlich zwischen sechs und 13, in Grillenburg zwischen 10 und 20 Tage mit Frost auf.

Den Minimalwert eines Monatsmittels der Temperatur, seit Beginn der Beobachtungen, stellt der Februar 1956 mit -11,9 °C in Tharandt, bzw. -12,5 °C in Grillenburg, dar, den Maximalwert der Juli 2006 mit 21,2 °C in Tharandt und 21 °C in Grillenburg. Die mögliche, durchschnittliche Temperaturamplitude eines Monates ist in den Wintermonaten deutlich höher als in den Sommermonaten, sie erreicht ihre Maximalstreuung im Januar, ihr Minimum im August.

Betrachtet man die Jahresmittelwerte (Abbildung 35), dargestellt für den Zeitraum 1952 bis 2007, ist, wie bereits erwähnt, ersichtlich, dass die Temperaturen in Tharandt signifikant höher als in Grillenburg liegen, beide Stationen jedoch gleich reagieren. Die Temperaturen schwanken in Tharandt zwischen 7,7 und 8,4 °C, in Grillenburg zwischen 7,0 und 7,8 °C und liegen damit etwas höher als die bisherigen Bereichsangaben der Makroklimaformen, welche jedoch auf Beobachtungen älterer Klimaperioden basieren (vgl. KARST *et al.* 1965 a, 1965 b, 1987, 1989), entsprechen jedoch in etwa den neueren Vorschlägen basierend auf HÄNTZSCHEL *et al.* (2006), GEMBALLA und SCHLUTOW (2007) und GEMBALLA (2007). Die tiefsten Jahresmittelwerte der Periode 1952 bis 2007 wurden 1956, mit 5,6 °C in Tharandt und 5,5 °C in Grillenburg ermittelt, die höchsten im Jahr 2000 mit 9,9 °C in Tharandt und 9,2 °C in Grillenburg. Seit Beginn der Messungen 1862, bzw. 1868, stellen dies die höchsten, je gemessenen Jahresmittel-

temperaturen dar, während 1864 in Grillenburg eine Jahresmitteltemperaturen von 5,0 °C, und 1870 in Tharandt von 5,2 °C erfasst wurde.

In der Vegetationsperiode schwanken die Mitteltemperaturen in Tharandt zwischen 13,3 und 13,9 °C, in Grillenburg zwischen 12,5 und 13,2 °C (Abbildung 36). Der Tiefstwert des Zeitraumes 1952 bis 2007 war das Jahr 1980 mit 12,3 °C in Tharandt und 11,3 °C in Grillenburg, der Höchstwert 2003 mit 15,3 °C in Tharandt und 14,9 °C in Grillenburg, der jedoch dort schon einmal 1917 erreicht wurde.

Sommertage, d.h. Tage mit einer Temperatur über 25 °C, gibt es im Jahr durchschnittlich 38 mal, bzw. zwischen 34- und 42 mal, in Tharandt und 27 mal, d.h. zwischen 23- und 31 mal, in Grillenburg. Diese fallen überwiegend in die Zeit von Mai bis September, zwei bis dreimal im Jahrzehnt auch in den April, die meisten Sommertage hat der Juli, mit durchschnittlich zehn Tagen in Grillenburg und 12 in Tharandt. Im Beobachtungszeitraum 1952 bis 2007 hatte das Jahr 1977 bisher die wenigsten Sommertage, mit 19 Tagen in Tharandt und 12 Tagen in Grillenburg, das Jahr 2003 mit 63 Tagen in Tharandt und 57 Tagen in Grillenburg die meisten.

Heiße Tage, mit Temperaturen über 30 °C, gibt es zwischen fünf und neunmal jährlich in Tharandt und zwei bis fünfmal in Grillenburg. Sie fallen in den Zeitraum Juni bis August. Die Jahre 1955 und 1956 hatten bisher gar keine heißen Tage, das Jahr 2000 hingegen 19 in Tharandt und 1994 gab es in Grillenburg 14 solcher Tage.

In Abbildung 35 sind darüber hinaus auch wieder die Grenzen für Normaljahre, in Anlehnung an GLASER (2001), eingezeichnet, wobei kein Jahr als zu kühl und nur das Jahr 2000, bzw. in Grillenburg auch das Jahr 2007, als zu heiß eingeschätzt werden kann.

In der Literatur (z.B. GLASER 2001) wird insbesondere das Jahr 1956 als extremes Kältejahr geschildert, was sich im Tharandter Wald jedoch an den mittleren Jahrestemperaturen nicht zeigt. In diesem Jahr wurden aber die niedrigsten je gemessenen Temperaturen bestimmt, so sanken die Temperaturen in Grillenburg am 10. Februar und in Tharandt am 11. Februar 1956 auf -29,0 °C. Die höchsten Temperaturen, wurden am 7. Juli 1957 mit 37,0 °C in Tharandt, sowie am 7. Juli 1957 und am 16. Juli 2007 mit 35,4 °C in Grillenburg gemessen. Betrachtet man in der Abbildung die Linie des langjährigen gleitenden Mittels, so sieht man das zunächst die Temperaturen um dieses oszillieren, um dann, ab Ende der 80er Jahre deutlich darüber zu liegen, was sich mit den Aussagen von KÜCHLER und SOMMER (2005) deckt, dass alle Jahre seit 1988, mit Ausnahme des Jahres

1996, als zu warm eingeschätzt werden müssen. So zeigt sich beispielsweise für die Station Tharandt, dass seit Beginn der Messungen neun der zehn wärmsten Jahre in diesen Zeitraum fallen.

Zusätzlich ist, wie auch in den Abbildungen 35 ersichtlich ein signifikant positiver Trend zu steigenden Jahresmitteltemperaturen hin bemerkbar. Global betrachtet wird der Anstieg der Jahresmitteltemperaturen von 1900 bis 2000 mit 0,6 K (SCHÖNWIESE 2002) bis 0,7 K angegeben (RAHMSTORF und SCHELLNHUBER 2006), für Deutschland mit 0,9 K (KÜCHLER und SOMMER 2005). Für den Tharandter Wald kann, auf Grundlage der vorliegenden Daten, für beide Messstationen von einem durchschnittlichen Anstieg der Jahresmitteltemperaturen von mindestens 0,6 K seit 1900 ausgegangen werden, wobei zu beachten ist, dass die Daten eine Lücke im Zeitraum von 1929 bis 1952/55 besitzen und die Lage der Stationen mehrfach verändert wurde. Betrachtet man nur den Zeitraum seit Wiederaufnahme der Messungen in den 1950er Jahren bis heute, so zeigt Grillenburg einen linearen Anstieg von 1,4 K (0,03 K/Jahr) und Tharandt von 1,2 K (0,02 K/Jahr), was insbesondere auf einen erhöhten Anstieg der Temperaturen in der Periode seit 1971 zurückzuführen ist. KÜCHLER und SOMMER (2005) geben für Sachsen einen flächendeckenden Anstieg der Temperaturen seit den 1950er Jahren von 1 K an, mit besonders einer erhöhten winterlichen Temperaturzunahme zwischen 1,4 und 2,6 K, je nach lokaler Lage. Ein solch positiver Trend im Winterhalbjahr ist für beide betrachtete Stationen des Tharandter Waldes nicht feststellbar, stattdessen zeigen insbesondere die Monate April, Mai und August eine Temperaturzunahme.

Prognosen des Klimawandels gehen für die Zukunft davon aus, dass die Jahresmitteltemperaturen, und damit verbunden die Verdunstung, in der Periode 2000 bis 2050 um ca. 2 K steigen werden, wobei die Wintertemperaturen den größten Anstieg aufweisen werden und die Anzahl der Frosttage sich verringert, Sommertage und Heiße Tage sollen hingegen zunehmen (KÜCHLER und SOMMER 2005). Zusätzlich wird eine Verfrühung und Verlängerung der Vegetationsperiode um 2,2 Tage pro Jahrzehnt in Sachsen (CHMIELEWSKI 2004, KÜCHLER und SOMMER 2005) beschrieben, dies zeigt sich auch in Ergebnissen des Phänologischen Gartens Hartha, so treibt z.B. der Maitrieb der Gemeinen Fichte (*Picea abies*) in der Periode 1962 bis 2005 im Durchschnitt 1,8 Tage pro Jahrzehnt früher aus.

Die Niederschläge werden hingegen, stark regional differenziert prognostiziert im Winter eher zu und im Sommer abnehmen, bzw. häu-

figer in Form sommerlicher Extremereignisse auftreten. Dabei wird für die unteren Lagen des Osterzgebirges ein Niederschlagsrückgang von ca. 15 bis 30 % erwartet (KÜCHLER und SOMMER 2005).

Wie sich auch künftig das Klima gestalten und in welchem Grad ändern wird - dem Boden kommt, als Speicher und Puffer, insbesondere von Wasser, bedingt durch wandelnde Niederschlagsverteilung, höhere Temperaturen und damit verbunden höhere Verdunstungsraten, eine steigende Bedeutung für das Ökosystem Wald zu.

A. 2.4 Vegetation

A. 2.4.1 Potentiell natürliche Vegetation

Der Tharandter Wald stellt vegetationskundlich einen Übergangs- bzw. Durchdringungsbereich zwischen hochcolliner (ab ca. 200 m ü. NN) und submontaner (ab ca. 300 m ü. NN) Höhenstufe dar. Die potentiell natürliche Vegetation (pnV), also die Vegetation, welche sich bei einer Auflassung jeglicher menschlicher Einflüsse derzeit aus dem vorhandenen Artenpotenzial langfristig entwickelt, würde großflächig, gerade auf den häufigen Plateauflächen, aber auch in einer Vielzahl von Hanglagen des Tharandter Waldes, von der Pflanzengesellschaft bzw. der Assoziation der Hainsimsen-Buchen-(Misch-)Wälder (*Luzulo-Fagetum*) in der typischen Subassoziation bzw. Ausbildung (*Luzulo-Fagetum typicum*) bestimmt werden. Es handelt sich dabei um eine Waldgesellschaft, welche auf kalkfreien, mehr oder weniger lehmigen Bodensubstraten, mittlerer Trophie, bzw. Bodenfruchtbarkeit, anzutreffen ist, d.h. im Tharandter Wald über Gneis, Tonschiefer, Phyllit, Quarzporphyr, Sandsteinen der Dölzchen-Formation und Lößderivaten. Diese Waldgesellschaft stellt das Ende bzw. den Höhepunkt der Vegetationsentwicklung dar (ELLENBERG 1996) und ist gleichzeitig die in Mitteleuropa am weitesten verbreitete Gesellschaft der collinen bis montanen (ab ca. 500 m ü. NN) Höhenstufen (FISCHER 2002). Es handelt sich dabei jedoch um eine artenarme Waldgesellschaft. Die Baumschicht wird von der Rotbuche (*Fagus sylvatica*) dominiert, der je nach Höhenlage andere Baumarten beigemischt sind, im collinen und submontanen Bereich ist dies die Traubeneiche (*Quercus petraea*), weshalb man auch den Begriff Hainsimsen-Eichen-Buchenwald verwendet, ab der submontanen Höhenstufe tritt dann die Weißtanne (*Abies alba*) und mit dem Übergang zur montanen Höhenstufe die Gemeine Fichte (*Picea abies*) hinzu, wobei die Traubeneiche ausfällt, und man dann vom Hainsimsen-

Tannen-Fichten-Buchenwald spricht, der auch als herzynischen Bergmischwald bezeichnet wird (SCHMIDT *et al.* 2001). Im Tharandter Wald ist jedoch noch kein Bergmischwald zu erwarten, die Tanne kommt aber natürlich vor. Als seltenere Nebenbaumarten wird die Eiche von der Hainbuche (*Carpinus betulus*) begleitet und ab dem submontanen Bereich gesellt sich der Bergahorn (*Acer pseudoplatanus*) hinzu. Würde man zum jetzigen Zeitpunkt der Natur ihren Lauf lassen, könnten sich sicherlich auch die eingebürgerten Baumarten Roteiche (*Quercus robur*) und die Gemeine Douglasie (*Pseudotsuga menziesii*) in diese Waldgesellschaft integrieren. Die Strauchschicht fehlt weitestgehend oder wird durch Verjüngung der Rotbuche gestellt. In der Krautschicht dominiert die Leitart der Gesellschaft, die Schmalblättrige Hainsimse (*Luzula luzuloides*), sowie u. a. Waldreitgras (*Calamagrostis arundinacea*), Drahtschmiele (*Deschampsia flexuosa*), Wiesenwachtelweizen (*Melampyrum pratense*), Schmalblättriges Weidenröschen (*Epilobium angustifolium*), Mauerrattich (*Mycelis muralis*) oder Hainrispengras (*Poa nemoralis*). Ab der submontanen Stufe stellt sich zusätzlich das Wollige Reitgras (*Calamagrostis villosa*) ein. In wechselfeuchten Bereichen und sonnengeschützterer Lage treten darüber hinaus Farne, wie der Gemeine Frauenfarn (*Athyrium filix-femina*), der Dornige Wurmfarne (*Dryopteris carthusiana*), und der Gemeine Wurmfarne (*Dryopteris filix-mas*), sowie Waldsauerklee (*Oxalis acetosella*) hinzu, man spricht dann von der Subassoziation der Wurmfarne-Hainsimsen-Eichen-Buchenwälder (*Luzulo-Fagetum dryoptosum*), wobei die Traubeneiche an Häufigkeit zunimmt. In trockeneren Bereichen dominiert die Drahtschmiele stärker, während andere krautige Pflanzen stärker zurücktreten, und es kommt teilweise zur Ausbildung der Subassoziation des Drahtschmiele-Hainsimsen-Eichen-Buchenwaldes (*Luzulo-Fagetum deschampsietosum*). Im Übergang zu ärmeren Gesteinen (Quadersandstein) kommt es zur Ausprägung des Heidelbeer-Hainsimsen-Eichen-Buchenwaldes (*Luzulo-Fagetum vaccinietosum*), mit vor allem Drahtschmiele und Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*) in der Krautschicht, die zum Birken-Eichenwald überleiten. Von der Struktur gestaltet sich alle Hainsimsen-Buchenwaldgesellschaften ähnlich einem primären Buchenurwald, vornehmlich als gleichförmiger, strauch- und krautarmer Hallenbestand (vgl. RUBNER 1930), welcher zwar aus verschiedenen alten Baumindividuen besteht, mit unterschiedlichen Durchmesser, wobei stärkere Durchmesser dominieren, die jedoch insgesamt die gleichen Baumhöhen aufweisen. Nur sehr vereinzelt kollabieren überwiegend ältere Exemplare, an

deren Stelle Buchenjungwuchs rasch wieder aufwachsen kann, um vorübergehend und kurzfristig für eine Strukturierung zu sorgen. Das Kronendach ist somit zumeist ganz geschlossen und der Waldboden in der Vegetationszeit völlig beschattet. Der typischen und der farnreichen Ausprägung ähnelnden, naturnahe Buchenbestände finden sich am Landberg und Buchhübel, stellenweise an den Weißeritz- und Triebischhängen, sowie, in einer jüngeren Entwicklungsphase, am Stallweg, zwischen Markgrafenstein und Weißeritztal.

Die typische Ausbildung des Hainsimsen-Eichen-Buchenwaldes würde, wie erwähnt, auch in vielen Hanglagen bestimmend sein. An nordexponierten Hängen ist sie jedoch nur noch am Ober- und teilweise am Mittelhang anzutreffen, während sie zum Unterhang zu in den, nur kleinflächig auftretenden, ebenfalls artenarmen Waldschwingel-Buchenwald (*Festuco-Fagetum*) übergeht, der ebenfalls in zwei Assoziationen anzutreffen ist (BARONIUS *et al.* 1989). An Ober- und Mittelhängen die typische Assoziation *Festuco-Fagetum typicum* und an Mittel und Unterhängen eine wurmfarnreiche Ausbildung (*Festuco-Fagetum dryoptosum*). Charakterart ist für beide der horstbildende Waldschwingel (*Festuca altissima*), in der wurmfarnreichen Ausprägung treten dann noch der Gemeine Frauenfarn, der Dornige Wurmfarne, und der Gemeine Wurmfarne hinzu. ELLENBERG (1996) beschreibt, dass der Waldschwingel besonders an mächtige Moderpakete gebunden ist, deren Ausbildung eben in jener Lage kleinklimatisch begünstigt wird. In der, ebenfalls hallenartigen, Baumschicht kann, neben der dominierenden Rotbuche, noch der Bergahorn auftreten.

Über dem nährstoffreicheren Gestein Augit-Olivin-Nephelinit des Tharandter Wald würde sich als potentiell natürliche Vegetation ein, ebenfalls Rotbuchen dominierter, Waldmeister-Buchenwald (*Galio odorati-Fagetum*) etablieren, der dabei in den Subassoziationen eines typischen Waldmeister-Buchenwaldes (*Galio odorati-Fagetum typicum*) und eines Hainsimsen-Waldmeister-Buchenwaldes (*Galio odorati-Fagetum luzuletosum*) auftreten könnte. Charakterart der Gesellschaft wäre hierbei der Waldmeister (*Galium odoratum*). Als weitere häufige Arten der typischen Assoziation treten z.B. Echte Goldnessel (*Galeobdolon luteum*), Waldbingelkraut (*Mercurialis perennis*), Waldveilchen (*Viola reichenbachiana*), Gemeiner Frauenfarn, Eichenfarn (*Gymnocarpium dryopteris*), Waldsegge (*Carex silvatica*) und Pfenigkraut (*Lysimachia nummularia*) auf, die jedoch auch in anderen Waldgesellschaften anzutreffen sind. Der Hainsimsen-Waldmeister-Buchenwald stellt bereits den Übergang zu vorgenannter Gesellschaft der Hainsimsen-

Eichen-Buchenwälder dar (FISCHER 2002) und teilt das Artenspektrum teilweise mit ihr, häufig auftretende Arten wären aber z.B. Hainrispengras, Nickendes Perlgras (*Melica nutans*) oder Waldknäulgras (*Dactylis polygama*). Er würde sich insbesondere am Buchhübel und am Landberg etablieren, wo der Nephelinit nur kleinflächig auftritt, Lößderivateinfluss die, auf den Nährstoffhaushalt bezogenen, Eigenschaften des Grundgesteins zum Teil mindernd überprägt und die Standorte expositionsbedingt eher trocken einzuschätzen sind. Da der Waldmeister-Buchenwald eine gewisse Bodenfrische bevorzugt, würde er sich in ganz typischer Ausprägung wahrscheinlich nur im ehemaligen Steinbruch Ascherhübel ausbilden.

Im Bereich der armen, sandigeren Substrate (Quadersandstein, Niederschöna-Formation) würden die Birken-Eichenwälder (*Betulo-Quercetum*) die Buchenwaldgesellschaften ablösen. Auf trockenen, podsolierten Standorten, insbesondere des Quadersandsteins, träte die Subassoziation der typischen Birken-Eichenwälder (*Betulo-Quercetum typicum*) auf, in den vernässten Bereichen der Niederschöna-Formation die Pfeifengras-Birken-Eichenwälder (*Betulo-Quercetum molinietosum*). Dominiert wird der typische Birken-Eichenwald von der Traubeneiche, der Gemeinen Birke (*Betula pendula*) und der Rotbuche, welche auf diesen Standorten teilweise die Eiche ersetzen kann (ELLENBERG 1996, FISCHER 2002). Als Nebenbaumarten müssen Gemeine Kiefer (*Pinus sylvestris*), Zitterpappel (*Populus tremula*) und Vogelbeerbaum (*Sorbus aucuparia*) gelten (ELLENBERG 1996). Die Krautschicht wird von dichtem Adlerfarn (*Pteridium aquilinum*) dominiert, der die Charakterart der Gesellschaft darstellt, daneben tritt vereinzelt Drahtschmiele und das Weiche Honiggras (*Holcus mollis*) auf. Darüber hinaus erscheinen als Zwergsträucher Heidelbeere und Heidekraut (*Calluna vulgaris*). Zusätzlich kann auch das Waldreitgras in den Beständen auftreten und schon zur Waldgesellschaft der Waldreitgras-Eichenwälder (*Calamagrostio-Quercetum*) überleiten.

Die auf ärmeren Pseudo- und Stagnogleyen verbreiteten Pfeifengras-Birken-Eichenwälder werden von Traubeneiche und Stieleiche (*Quercus robur*) sowie Gemeiner und Moorbirke (*Betula pubescens*) dominiert, wobei Stieleiche und Moorbirke vorherrschen (SCHMIDT 1995 a), hinzu kann abermals die Gemeine Kiefer treten, während die Rotbuche aufgrund der Wasserüberschuss bedingten Sauerstoffarmut ausfällt. Die Charakterart der Krautschicht stellt das Blaue Pfeifengras (*Molinia caerulea*) dar. Zusätzlich können auch hier Adlerfarn und vor allem Waldreitgras auftreten, und zu einer Pfeifengrasausbildung des Waldreitgras-

Eichenwaldes überleiten, daneben ist z.B. die Drahtschmiele oder die Zweiblättrige Schattensblume (*Maianthemum bifolium*) zu finden.

Auf wechselfeuchten Standorten mittlerer Nährkraft ist hingegen zunächst noch der Wurmfarne-Hainsimsen-Eichen-Buchenwald (*Luzulo-Fagetum dryoptosum*) vorherrschend, der, mit zunehmend stauender Nässe in den Waldlabkraut-Eichen-Hainbuchenwald (*Galio-Carpinetum*) übergeht, der im Tharandter Wald überwiegend in der Subassoziation des Moder- bzw.

Hainsimsen-Waldlabkraut-Eichen-Hainbuchenwäldern (*Galio-Carpinetum luzulosum*) vertreten ist. Hauptbaumart ist die Stieleiche, hinzu treten die Hainbuche, die Rotbuche und die Winterlinde (*Tilia cordata*). Die Rotbuche ist auf diesen Standorten durch nässebedingte, flachgründige Wurzelausbildung deutlich windwurf- und sommerlich trockenheitsgefährdet, weshalb sie nicht dominieren kann. In der Krautschicht treten u. a. Hainsimse, Maiglöckchen (*Convallaria majalis*), Hainrispengras, Fuchskreuzkraut (*Senecio ovatus*), Drahtschmiele und verschiedene Farne auf. Durch den höheren Lichteinfluss auf dem Waldboden und die fast ganzjährige gute Wasserversorgung stellt sich die Bodenvegetation im Vergleich zum Hainsimsen-Eichen-Buchwald üppiger dar. Sehr kleinflächig wandelt sich der Waldlabkraut-Eichen-Hainbuchenwald über Tonschiefer am Nordrand des Tharandter Waldes, auf nassen und kräftig mit Nährstoffen versorgten Standorten zur Subassoziation des Waldziest-Waldlabkraut-Eichen-Hainbuchenwaldes (*Galio-Carpinetum stachyetosum*) auf. In der Baumschicht treten zusätzlich, durch die bessere Nährstoffversorgung begünstigt, Gemeine Esche (*Fraxinus excelsior*), Bergahorn und Spitzahorn (*Acer platanooides*) auf. In der Bodenvegetation finden sich u. a. Waldziest (*Stachys sylvatica*), Waldzwenke (*Brachypodium sylvaticum*) oder die Waldschlüsselblume (*Primula elatior*), als Feuchtigkeitszeiger.

In Schluchten und an den Hängen enger Täler, mit kühl-feuchtem Klima und Nordexposition, sowie äußerst humosem, feuchtem Boden, tritt kleinflächig der Eschen-Ahorn-Schatthangwald (*Fraxino-Aceretum*) in Erscheinung und löst die sonst dominierenden Buchenwaldgesellschaften ab. Er kann in verschiedenen Subassoziationen auftreten, so z.B. im Weißeritztal als Bärlauch-Eschen-Ahorn-Schatthangwald (*Fraxino-Aceretum allietosum*) (vgl. BARONIUS *et al.* 1989). Die Hauptbaumarten sind die Gemeine Esche, Bergahorn, Winterlinde und Spitzahorn. Vereinzelt treten Rotbuche und Hainbuche hinzu. Die Strauchschicht wird von der Verjüngung der Hauptbaumarten geprägt. Zusätzlich zeigt sich z.B. die Gemeine Haselnuss (*Corylus avellana*) oder Schwarzer Holunder (*Sambucus*

nigra). In der Krautschicht kann als Charakterart z. B. Hohler Lerchensporn (*Corydalis cava*), Wildes Silberblatt (*Lunaria rediviva*) oder Bärlauch (*Allium ursinum*) auftreten.

In selber Lage der Schluchten und engen Täler, jedoch in Südexposition, und damit bei im Tagesverlauf stark schwankendem Klima, tritt anstelle des Eschen-Ahorn-Schatthangwaldes der Ahorn-Lindenwald (*Aceri-Tilietum*). Hauptbaumarten sind hier die Winterlinde, Bergahorn und Hainbuche. Zusätzlich treten Spitzahorn und Traubeneiche hinzu, während Rotbuche und Gemeine Esche nur sehr vereinzelt vorkommen. Die Krautschicht wird z.B. vom Buschwindröschen (*Anemone nemorosa*), vom Weichem Flattergras (*Milium effusum*), Echtem Lungenkraut (*Pulmonaria officinalis*), Echter Goldnessel (*Galeobdolon luteum*) oder Kleinblütigem Springkraut (*Impatiens parviflora*) dominiert, während die Charakterarten des Eschen-Ahornwaldes nicht auftreten. Naturnahe Vergleichsbeispiele für beide ahorngeprägten Waldgesellschaften finden sich an den Hängen von Weißeritz und Triebisch.

Entlang der zahlreichen Bäche des Tharandter Waldes, insbesondere des Colmnitzbaches, der Triebisch und der Weißeritz, stellt der Hainmieren-Schwarzerlen-Bachwald (*Stellario-Alnetum*) die natürliche Vegetation dar. Er nimmt die kleinen, periodisch überfluteten Auen, mit relativ hochanstehendem Grundwasserspiegel, der schnellfließenden Bäche ein. Hauptbaumarten sind Schwarzerle (*Alnus glutinosa*) und Gemeine Esche, zusätzlich kann Bergahorn und die Knackweide (*Salix fragilis*) hinzutreten. In der Krautschicht ist als Charakterart Waldsternmie-re (*Stellaria nemorum*) vertreten, zusätzlich kann z.B. Gefleckte Taubnessel (*Lamium maculatum*), Echtes Mädesüß (*Filipendula ulmaria*), Großes Springkraut (*Impatiens noli-tangere*) oder Waldgeißbart (*Arunco dioicus*) auftreten. In sumpfigen und Sickerwasserbereichen kann der Schwarzerlen-Bachwald in Torfmoos-Erlenbruchwäldern (*Sphagno-Alnetum*) übergehen, im Übergang zum Hügel-land, in Bereichen wo die Auen nur noch selten überflutet werden in Traubenkirschen-Erlen-Eschenwälder (*Pruno-Fraxinetum*).

Im Bereich der Einmündung des Warnsdorfer Baches in die Triebisch wird als potentiell natürliche Vegetation ein Wollreitgras-Fichtenwald (*Calamagrostio-Piceetum*) ausgeschieden (SCHMIDT *et al.* 2001). Durch die Lage, welche die Bildung eines Kaltluftsees begünstigt (JUNGHANS 1959) und vom Bodenwassererhalt her als sehr frisch eingeschätzt werden muss, kann er sich als extrazonale Besonderheit an dieser Stelle etablieren. Als Hauptbaumart tritt die Gemeine Fichte, als Nebenbaumart die Gemeine Kiefer auf. Die Kraut-

schicht wird von Wolligem Reitgras und Drahtschmiele bestimmt, aber auch von Zittergrassegge (*Carex brizoides*) und Waldschachtelhalm (*Equisetum sylvaticum*), die auf Nässe hindeuten.

A. 2.4.2 Heutige Vegetation

Anhand der erwähnten Pflanzengesellschaften wird ersichtlich, dass die Rotbuche die potentiell natürliche Vegetation auf großer Fläche bestimmen würde und an den meisten natürlichen Waldgesellschaften Anteil hätte. Betrachtet man hingegen den tatsächlichen, jetzigen Anteil der Hauptbaumarten an den Waldökosystemen in Abbildung 37 ist erkennbar, dass die Rotbuche tatsächlich nur etwa 6 % der Fläche einnimmt und die Gemeine Fichte die dominierende Baumart des Tharandter Waldes ist und heute über die Hälfte des Waldes einnimmt. Addiert man alle Nadelbaumarten zusammen wird deutlich, dass insgesamt mehr als 80 % der Fläche mit Nadelhölzern bestockt ist. Es kam durch diesen vom Menschen verursachten Artenwandel zu Ausbildung sog. Ersatzökosysteme, wobei die Bodenvegetation bzw. die Krautschicht zumeist noch auf die ursprüngliche und damit auch auf die potentiell natürliche Vegetation schließen lässt.

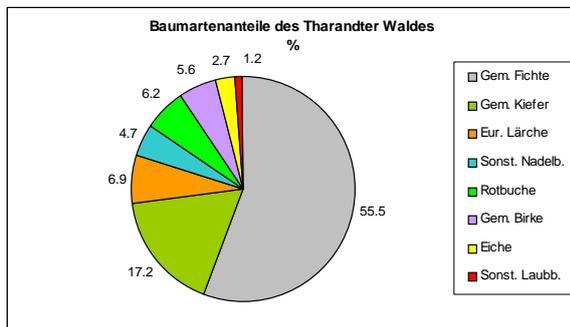


Abb. 37: Baumartenanteile des Tharandter Waldes, n. den Forsteinrichtungsdaten 2004

Im Tharandter Wald hat sich, durch den Anbau der Gemeinen Fichte, in Anlehnung an die Klassifikation von HOFMANN (1997), im Bereich des Hainsimsen-Eichen-Buchenwaldes großflächig ein Drahtschmielen-Fichtenforst (*Deschampsio-Cultopiceetum*) ausgebildet. Dieser ist als artenarm einzuschätzen und in jungen Stadien der Bestandesentwicklung dicht geschlossen und nahezu bodenvegetationsfrei. Mit zunehmendem Alter bildet sich eine Krautschicht aus, welche überwiegend von Drahtschmiele und verschiedenen Moosen bestimmt wird. Über etwas ärmerem Gestein entsteht der Heidelbeer-Fichtenforst (*Myrtillo-*

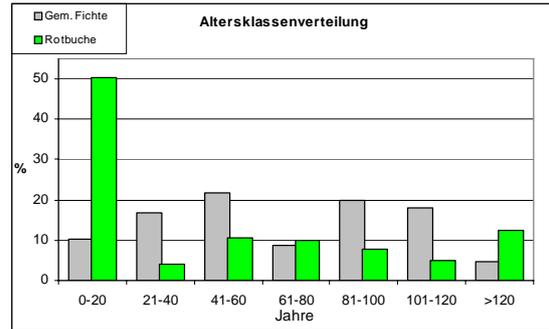


Abb. 38: Altersklassenverteilung der Baumarten Gemeine Fichte und Buche im Tharandter Wald

Cultooiceetum), der in der Krautschicht von Heidelbeere bestimmt wird, aber auch Drahtschmiele, Weiße Hainsimse, verschiedene Moose oder Dornigen Wurmfarne zeigen kann. Die Bereiche des Waldmeister-Buchenwaldes wird in der Hainsimsensubassoziation ebenfalls überwiegend von Drahtschmielen-Fichtenforsten eingenommen, in der typischen Ausprägung von Sauerkleedrahtschmielen-Fichtenforsten (*Oxalido-Deschampsio-Cultopiceetum*) oder Sauerkleefichtenforsten (*Oxalido-Cultopiceetum*).

Durch den Anbau der Gemeinen Kiefer auf Standorten ehemaliger Birken-Eichenwälder kam es zur Etablierung von Adlerfarn-Kiefernforsten (*Pteridio-Cultopinetum*), wo unter der Kiefer fast ausschließlich der Adlerfarn und einige Moose, im feuchteren Bereich auch das Pfeifengras vorherrschen. Die Bereiche der Waldgesellschaften an Hänge, Bachläufe, in Schluchten und Tälern blieb jedoch weitestgehend naturnah erhalten.

In Abbildung 38 ist die Alterstruktur von den bestehenden Fichten- und Buchenbeständen des Tharandter Waldes dargestellt. Dabei ist ersichtlich, dass die Gemeine Fichte in allen Altersklassen mehr oder weniger vertreten ist, die Rotbuche hingegen deutlich häufiger im Alter bis 20 Jahre auftritt, wobei sie in dieser Altersklasse auf ungefähr gleicher Fläche wie die Gemeine Fichte gleichen Alters vorkommt. Durch die Voranbauten in den letzten zwei Jahrzehnten zeigt sich somit die Absicht einer deutlichen Erhöhung des Buchenanteils im Rahmen des Waldumbaus, um den natürlichen Verhältnissen Rechnung zutragen und die Waldökosysteme naturnaher und dauerhaft nachhaltiger sowie stabiler zu gestalten. Gleichzeitig kommt es durch den Klimawandel auch zu einer Veränderung der potenziell natürlichen, wie aktuellen Vegetation, hin zu wärmetoleranteren und trockenheitsangepassteren Gesellschaften (vgl. ROCH 2007).

Außerhalb des Bereiches des engeren Tharandter Waldes, doch noch in der Landschaft,

wurde die natürliche Vegetation durch menschliche Rodung und beständige Nutzung verändert, weshalb sich an diesen Orten heute überwiegend krautige Vegetationsgesellschaften, wie z.B. aus den Klassen der Getreideunkrautgesellschaften (*Secalietea*) oder der Mähwiesen und Weidegesellschaften (*Molinio-Arrhenatheretea*) finden.



Abb. 40: Pollen: v.l. Gemeine Kiefer, Gemeine Fichte, Rotbuche

A. 2.4.3 Vegetationsentwicklung

Die natürlichen Wälder Europas sind heute, im Vergleich zu ähnlichen Regionen der Welt, als baumartenarm einzuschätzen (BURSCHEL und HUSS 2003). Die modernen Baumgattungen existieren seit der Kreidezeit, mit dem Einset-

suchungen von JACOB (1957), welche anhand von Pollenuntersuchungen aus kleinen Moorflächen und Rohhumusaufgaben vorgenommen wurden. Dabei kann durch Bestimmung der Häufigkeitsanteile fossiler Pollen (Abbildung 39), in datierten Lagen auf die Zusammenset-

Jahre vor heute	Gliederung			Vegetationsentwicklungsabschnitte
1000	Holozän	Jungholozän	Jüngeres Subatlantikum	Anthropogene Fichtenzeit
3850			Älteres Subatlantikum	Anthropogene Eichen-Kieferzeit
5150			Subboreal	Tannen-Buchenzeit
6000	Holozän	Mittelholozän	Jüngeres Atlantikum	Buchenzeit
8000			Älteres Atlantikum	(Eichenmischwald-)Fichten-Buchenzeit
9000	Holozän	Altholozän	Boreal	Buchen-Eichenmischwald-Fichtenzeit
10200			Präboreal	(Hasel-)Eichenmischwald-Fichtenzeit
12800			Jüngere Dryas	(Eichenmischwald-)Fichtenzeit
Pleistozän	Weichsel-Kaltzeit (Würm-Kaltzeit)	Spätweichsel (Spätglazial)	Ältere Dryas	(Eichenmischwald-)Erlenzeit
		Hochweichsel (Hochglazial)	Pommersches Stadium	Eichenmischwaldzeit
	Pleistozän	Weichsel-Kaltzeit (Würm-Kaltzeit)	Blankenbergsches Stadium	Kiefern-Haselzeit
			Brandenburg Stadium	Kiefern-Birkenzeit
				Tundravegetation
				Tundravegetation
				(Kiefern-)Birkenzeit
				Tundravegetation

Abb. 39: Holozängliederung und Vegetationsentwicklung des Tharandter Waldes, n. JACOB (1957)

zen der Eiszeit kam es jedoch zu einem Zurückdrängen der Vegetation nach Süden. In diesem Zuge starben die meisten Arten und teilweise ganze Gattungen, z.B. die der Douglasien, in Europa aus, da sie, am Mittelmeer angelangt, keinen weiteren Rückzugsraum hatten, oder nicht schnell genug den wandelnden Umweltbedingungen mit dem Erschließen neuer Lebensräume ausweichen konnten. Andere Arten und Gattungen schafften wiederum die Rückwanderung bzw. -ausbreitung über die Alpen nicht, z.B. die Esskastanie (*Castanea*) oder die Walnuss (*Juglans*).

Zum Ende der letzten Eiszeit waren Mitteleuropa, und damit auch Sachsen und der Bereich des Tharandter Waldes, völlig waldfrei. Für die nacheiszeitliche Entwicklung der Wiederbewaldung des Tharandter Waldes existieren Unter-

suchungen der früheren Vegetation geschlossen werden. Die ältesten gefundenen Pollen stammen aus dem Präboreal, also aus der Zeitenwende zwischen Pleistozän und Holozän, eine Übersicht gibt Abbildung 40. Die Vegetations- und Waldentwicklung setzte jedoch bereits vorher ein (vgl. FIRBAS 1949). Seit dem Übergang des Bölling-Interstadials zur Älteren Dryas herrschte eine typische Tundravegetation mit kleineren Gehölzen, überwiegend zwergstrauchartigen Weiden (*Salix spec.*), aber auch Sanddorn (*Hippophaë spec.*), vor, in welche zunächst die Birke, ebenfalls in Zwergstrauchform (z.B. die Zwergbirke (*Betula nana*)), oder als Kümmerwuchs einwanderte. Es folgte die Kiefer und im folgenden Alleröd-Interstadial kam es zur Ausprägung typischer Kiefern-Birkenwälder, die in der Jüngeren Dryaszeit

abermals von Weiden und anderer Tundravegetation abgelöst bzw. durchsetzt wurden, was auf eine erneute, kurzfristige Klimaverschlechterung schließen lässt. Ab dem folgenden Präboreal, bzw. der Vorwärmezeit, zeigen die Daten des Tharandter Waldes (JACOB 1957), in Übereinstimmung mit der allgemeinen Entwicklung, wieder einen Kiefern-Birkenwald, wobei sich zum Boreal, bzw. der frühen Wärmezeit, hin bereits Spuren von Eichen-, Linden, Ulmen (*Ulmus spec.*), Erlen- und Haselnusspollen zeigen. Im Boreal kam es dann zu einer großen Haselnussausbreitung, die bis in die höchsten Kammlagen des Erzgebirges vordrang (RUBNER 1953), dabei spricht FIRBAS (1949) von der Kiefern-Haselzeit, da zusätzlich die Kiefer beigemischt war. In der zweiten Hälfte des Boreals waren Kiefer und Hasel zunehmend im Rückgang begriffen, und ein Eichenmischwald, aus überwiegend Eiche und Ulme, später auch vermehrt Linde und Erle, breitete sich aus. Zusätzlich fand JACOB (1957) erste Hinweise auf die Gemeine Fichte.

Im Älteren Atlantikum, bzw. der älteren mittleren Warmzeit, war der Eichenmischwald zunächst noch vorhanden. Das Klima erreichte bald darauf sein holzänes Optimum. Die Temperaturen lagen dabei ca. ein bis zwei Grad höher als heute (FIEDLER und THALHEIM 1989) und zusätzlich war es deutlich feuchter als gegenwärtig. Es kam, neben dem weiterhin auftretenden Eichenmischwald, zur großflächigen Ausbreitung der Erle, die bald dominierte, und auch erste Buchen waren, wenngleich spärlich, vorhanden. Der Erlenzeit folgte im Jüngeren Atlantikum, bzw. der jüngeren mittleren Warmzeit, eine ausgesprochene, lang andauernde Fichtenzeit. Am Ende des Atlantikums wanderte auch die Weißtanne vereinzelt in den Tharandter Wald ein, dabei wurde das Klima zunehmend trockener und es breitete sich erneut der Eichenmischwald etwas aus, welcher auch wieder mehr Hasel enthielt. Dieser Eichen-Fichtenmischwald wird im folgenden Subboreal, bzw. der Spätwarmzeit, zunehmend von der Rotbuche unterwandert bzw. erfasst, weshalb man von einem Eichen-Fichten-Buchenmischwald sprechen kann. Es tauchte darüber hinaus vereinzelt die Hainbuche auf. Im nachfolgenden Älteren Subatlantikums, bzw. der älteren Nachwärmezeit, beginnt die eigentliche Buchenzeit, da die Buche nun endgültig zur bestimmenden Baumart wurde, gleichzeitig erreichte die Weißtanne innerhalb des Buchenwaldes ihre stärkste Ausbreitung. Als Mischbaumarten traten darüber hinaus Fichte und Kiefer auf, welche in der folgenden Zeit des jüngeren Subatlantikums, bzw. der jüngeren Nachwärmezeit, durch den Menschen eine deutliche Förderung erfuhren, während die

Rotbuche immer weiter zurückgedrängt wurde. Ursachen sind in der starken Holzentnahme und der damit verbundenen Bestandesauflichtung zu suchen, welche die Lichtbaumart Kiefer, aber auch z.B. Birke, Hasel und Eiche fördern, welche sämtlichst ein schnelles Jugendwachstum zeigen und sich aufgrund häufiger Fruktifikation, mit hoher Samenanzahl, reichlich vermehren, sowie in der Waldweide, bei welcher die Eiche als typischer Mastbaum von Bedeutung war und von der Entnahme geschont wurde. Seit Beginn des 19. Jahrhunderts wurde die Fichte, aufgrund ihres raschen Wuchsverhaltens und ihrer Holzqualität, einseitig gefördert und großflächig angebaut (vgl. [Kap. A.1.2](#)). Aus vorausgegangenen Erläuterungen ist ersichtlich, dass die Rotbuche erst seit ca. 3000 Jahren, und damit erst seit ca. 30 bis 60 Baumgenerationen hindurch, ihre dominierende Rolle in den mitteleuropäischen Waldgesellschaften übernommen hat (POTT 1989). Darüber hinaus ist erkennbar, dass die Waldgesellschaften in ihrer Zusammensetzung und Ausdehnung einem stetigen Wandel unterliegen und ein natürliches Vegetationsbild daher vom jeweiligen Betrachtungszeitpunkt abhängig ist.

Abkürzungsverzeichnis

alemann.	alemannisch
BS	Basensättigung
°C	Grad Celsius
cm	Zentimeter
d_B	Lagerungsdichte
engl.	englisch
fin.	finnisch
g	Gramm
germ.	germanisch
GPV	Gesamtporenvolumen
griech.	griechisch
H_z	Herzog
idg.	indogermanisch
K	Grad Kelvin
K_{Xcm}	hydraulische Leitfähigkeit in X cm Wassersäule
KAK_{eff}	effektive Kationenaustausch- kapazität
kelt.	keltisch
Kf.	Kurfürst
Kg.	König
kg	Kilogramm
Kgl.	Königlich
Kgr.	Königreich
Ks.	Kaiser
lat.	lateinisch
m	Meter
Mas.	Masse
Mgf.	Markgraf
mhd.	mittelhochdeutsch
Mio.	Millionen
mlat.	Mittellateinisch
mm	Millimeter
nFK	Nutzbare Feldkapazität
sog.	sogenannt
span.	spanisch
StFB	Staatsforstbetrieb
TH	Technische Hochschule
TU	Technische Universität
Vol.	Volumen
µm	Mikrometer
X_d	dithionitlösliches X
X_o	oxalatlösliches X
%	Prozent
ø	Durchmesser

Herausgeber:

Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie
Pillnitzer Platz 3, 01326 Dresden
Telefon: +49 351 2612-0
Telefax: +49 351 2612-1099
E-Mail: lfulg@smul.sachsen.de
www.smul.sachsen.de/lfulg

Autoren:

Alexander Menzer, Karl-Heinz Feger (TU Dresden)
Holger Lohse (Staatsbetrieb Sachsenforst)
Holger Joisten, Stephanie Hurst
(Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie)

Ansprechpartner:

Tatjana Bräutigam
Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie

Telefon: +49 3731 294-230
Telefax: +49 3731 294-115
E-Mail: tatjana.braeutigam@smul.sachsen.de

Fotos:

Alexander Menzer, Maria Seifert-Eulen
Titelbild, Tatjana Bräutigam

Redaktionsschluss:

März 2010

Verteilerhinweis

Diese Informationsschrift wird von der Sächsischen Staatsregierung im Rahmen ihrer verfassungsmäßigen Verpflichtung zur Information der Öffentlichkeit herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von deren Kandidaten oder Helfern im Zeitraum von sechs Monaten vor einer Wahl zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für alle Wahlen.

Missbräuchlich ist insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist auch die Weitergabe an Dritte zur Verwendung bei der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die vorliegende Druckschrift nicht so verwendet werden, dass dies als Parteinahme des Herausgebers zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte.

Diese Beschränkungen gelten unabhängig vom Vertriebsweg, also unabhängig davon, auf welchem Wege und in welcher Anzahl diese Informationsschrift dem Empfänger zugegangen ist. Erlaubt ist jedoch den Parteien, diese Informationsschrift zur Unterrichtung ihrer Mitglieder zu verwenden.