

			Pz.	Bd.	Ex.
224	04971	2	01		

DIE LUMBRICIDEN DES THARANDTER WALDES

Beitrag zur faunistisch-ökologischen
Erforschung eines Waldgebietes

Von der
Technischen Universität Dresden

zur
Erlangung des Grades
Doktor der Forstwissenschaft
(Dr. rer. silv.)

genehmigte

Inaugural-
D i s s e r t a t i o n

Vorgelegt von

Diplom-Forstingenieur
Rolf Bösener
geboren am 29. 8. 1931
in Köthen/Anh.

Dekan: Prof. Dr. rer. nat. habil. H. J. FIEDLER

Referent:

Dr. Geiler

Korreferent:

Prof. Dr. Mandenmeister

Eingereicht am:

23. 2. 64

Tag der mündlichen Prüfung:

4. 7. 64

Tag der öffentlichen Verteidigung:

4. 7. 64

Tag der Promotion:

6. 7. 64

UB 04971

Bibliothek
der
TU Dresden

23. JULI 1964

Inhalt

0	Einleitung und Aufgabenstellung	4
1	Untersuchungsgebiet	7
1.1	Lage	7
1.2	Geologie und Geomorphologie	7
1.3	Klima	10
1.4	Böden	11
1.5	Natürliche Waldgesellschaften und heutige Holzartenverteilung	13
2	Methode	16
2.1	Probenentnahme	16
2.2	Untersuchungszeitraum	24
2.3	Determination und Konservierung	24
3	Vorkommen der Lumbriciden in verschiedenen Biotopen	26
3.1	Verzeichnis der Lumbricidenarten	26
3.2	Lumbricidenbiotope des Tharandter Waldes	28
3.2.1	Buchenbestände	31
3.2.2	Roteichenbestände	35
3.2.3	Laubholzmischbestände	38
3.2.4	Laubholz-Nadelholz-Mischbestände	43
3.2.5	Fichtenbestände	46
3.2.5.1	Ungekalkte Fichtenbestände	47
3.2.5.2	Gekalkte Fichtenbestände	50
3.2.6	Kiefernbestände	64
3.2.7	Forstliche Pflanzgärten	66
3.2.8	Waldwege	69
3.2.9	Waldwiesen	71
3.2.10	Waldnahe Felder	74
3.2.11	Gärten	76
3.2.12	Sonstige Lebensstätten	78

4	Zur Ökologie und Morphologie der vorkommenden Lumbricidenarten	81
4.1	Gattung Eiseniella	81
	Eiseniella tetraedra (Sav.)	81
4.2	Gattung Eisenia	83
	Eisenia foetida (Sav.)	83
4.3	Gattung Allolobophora	84
	Allolobophora caliginosa (Sav.)	84
	Allolobophora rosea (Sav.)	86
	Allolobophora jenensis (Fuller)	88
	Allolobophora longa (Ude)	90
	Allolobophora chlorotica (Sav.)	91
4.4	Gattung Octolasion	92
	Octolasion lacteum (Oerl.)	92
	Octolasion cyaneum (Sav.)	93
4.5	Gattung Dendrobaena	94
	Dendrobaena rubida (Sav.)	94
	Dendrobaena octaedra (Sav.)	97
	Dendrobaena illyrica (Cogn.)	99
	Dendrobaena eiseni (Lav.)	104
4.6	Gattung Lumbricus	105
	Lumbricus rubellus Hoffm.	105
	Lumbricus castaneus (Sav.)	108
	Lumbricus terrestris L.	109
5	Besprechung der Ergebnisse	112
6	Zusammenfassung	121
7	Literatur	123

0 Einleitung und Aufgabenstellung

Die Bodenzologie ist ein junges aber aktuelles Teilgebiet der Zoologie. Dem geringen Alter der Disziplin sowie der Artenfülle der tierischen Bodenorganismen entsprechend, müssen derzeit noch vorrangig Arbeiten zur artenmäßigen Erfassung der Bodentiere und zur Festlegung ihrer Verbreitungsgebiete durchgeführt werden. Erst wenn diese Grundlagen geschaffen sind, lohnt es sich, andere Fragen der Pedozologie in Angriff zu nehmen.

Die Regenwürmer (Lumbricidae) zählen wegen ihrer Größe und der geringen Artenzahl zu den am besten bekannten Familien der Bodentiere. Seit den klassischen Arbeiten von HENSEN (1877, 1882), DARWIN (1881), MÜLLER (1879) und später von STÖCKLI (1928) wird ihr positives Mitwirken bei der Bodenbildung und -umwandlung ganz allgemein nicht mehr angezweifelt, und in den neueren Arbeiten von FRANZ (1950, 1960), FINCK (1952), KOLLMANNSPERGER (1952), VOLZ (1954) und ZRAŽEVSKIJ (1957) wiederholt eindeutig unterstrichen und belegt. Trotz dieser Tatsache bestehen heute noch manche Unklarheiten über ihre geographische Verbreitung, Ökologie und Biologie. Ganz besonders gilt das für die im Waldboden lebenden Regenwurmart, da bisher vorwiegend die Lumbriciden der Ackerböden Beachtung und Bearbeitung fanden.

Untersuchungen über die Lumbricidenfauna deutscher Landschaften liegen aus folgenden Gebieten vor: Aus Norddeutschland (MICHAELSEN 1889), von der unteren Oder (KOLLMANNSPERGER 1934), aus Brandenburg (WILCKE 1938), aus der Umgebung von Braunschweig (GRAFF 1950), aus der Umgebung von Kiel (FINCK 1952), aus Westfalen (BALTZER 1956), aus dem Wesergebiet (RABELER 1960), aus Süddeutschland (RONDE 1951, 53a, 53b, 54, 60), aus Südwestdeutschland (ZUCK 1951), aus dem Gebiet um Jena (FÜLLER 1953) und aus der Pfalz (VOLZ 1961, 62). Spezielle Untersuchungen über die Regenwürmer der Waldböden wurden dabei von RONDE, VOLZ und RABELER durchgeführt. Aus dem sächsischen Raum sind Arbeiten über die Lumbricidenfauna bisher nicht bekannt geworden, desgleichen fehlen noch für das Gebiet der Deutschen De-

noir
ald
par
d
glos
ante
57,
hoch
wür
west
von
(19
vor
Date
sch
geb
tio
ha
me
Liel
zu v
eine
Jug
wie
was
lor
Das
hat
re v
les
der
den
die
sch
gan

mokratischen Republik Untersuchungen über die Regenwürmer der Waldböden. Solche Untersuchungen sind aber wünschenswert, weil gerade in letzter Zeit auf die nicht unwesentliche Bedeutung der Lumbriciden bei der Umwandlung der ökologisch häufig ungünstig wirkenden Waldstreu wiederholt hingewiesen wurde, so unter anderem von HARTMANN (1952), NEF (1957), WITTICH (1952, 53, 60, 63), AMBROS und KNEITZ (1961).

Nach den Untersuchungen von P. E. MÜLLER (1879) über die Regenwürmer dänischer Waldböden, liegen neben den bereits genannten westdeutschen Arbeiten zu diesem Thema neuere Untersuchungen von LINDQUIST (1941) aus Schweden, ZRAŽEVSKIJ (1957) und PEREL (1958) aus der UdSSR sowie FRANZ (1950 und 1959) aus Österreich vor.

Untersuchungen über die Lumbriciden des Tharandter Waldes erschienen neben den bereits genannten Gründen auch deshalb angebracht, weil das Gebiet als Lehr-, Forschungs- und Demonstrationsobjekt der Fakultät für Forstwirtschaft Tharandt Bedeutung hat und weit über diese traditionsreiche Ausbildungsstätte hinaus bekannt ist. Es ist daher wünschenswert, die bisher sehr lückenhaften Kenntnisse über die Fauna des Tharandter Waldes zu verbessern, da dieses eine unabdingbare Voraussetzung für eine umfassende synökologische Bearbeitung ist, zu der in jüngster Vergangenheit von verschiedenen Disziplinen der Forstwissenschaft Teilarbeiten durchgeführt oder in Angriff genommen worden sind, und die ein zentrales Forschungsanliegen des Zoologischen Institutes Tharandt darstellt.

Das Ziel der vorliegenden Untersuchungen bestand in der Erarbeitung erster Kenntnisse über das qualitative und quantitative Vorkommen der Lumbriciden in verschiedenen Lebensstätten des Tharandter Waldes, auf deren Grundlage eine Einschätzung der forstökologischen Bedeutung dieser Bodentierfamilie gegeben werden könnte. Außerdem sollten durch die Untersuchungen die Kenntnisse über die Autökologie und die Verbreitung verschiedener Arten erweitert werden. Anhand einer derartigen allgemeinen Übersicht über die Lumbriciden des Tharandter Waldes

könnten dann späterhin einmal speziellere Fragen der Pedozologie eine Bearbeitung erfahren. Ein solches sehr aktuelles Problem ist beispielsweise das Vorkommen von Lumbriciden in den Böden gekalkter Fichtenbestände und ihre Bedeutung für die Umwandlung der Rohhumusdecken. Die Regenwürmer derartiger Waldböden waren in jüngster Vergangenheit Gegenstand mehrerer Untersuchungen, so von OHNESORGE (1954), FRANZ (1959), RONDE (1960), WITTICH (1960, 1963), MÄRKEL und BÜSENER (1960) sowie BÜSENER (1962, 1963). Sie boten auch den Anlaß für die Aufnahme der vorliegenden Arbeit, ohne daß damit eine abschließende Behandlung dieses für die Praxis wichtigen Themas erfolgen konnte oder sollte.

Es ist mir ein aufrichtiges Bedürfnis, allen, die den Untersuchungen ihre Unterstützung zukommen ließen, meinen Dank zu sagen. An hervorragender Stelle gebührt mein ganz besonderer Dank dem jetzigen Direktor des Zoologischen Institutes, Herrn Dr. GEILER, für die verständnisvolle Unterstützung der umfangreichen Außenarbeiten, der Auswertungen im Institut sowie für die wertvollen Hinweise bei der Abfassung der vorliegenden Arbeit. Für die Anregung zur Bearbeitung des Themas bin ich dem damaligen Oberassistenten des Zoologischen Institutes, Herrn Dr. MÄRKEL, zu Dank verpflichtet. Herr Prof. Dr. JAHNEL gab freundlicherweise als damals zuständiger kommissarischer Direktor des Zoologischen Institutes seine Einwilligung zur Aufnahme der Arbeiten, wofür ich ihm an dieser Stelle danken möchte. Die standortkundlichen und die vegetationskundlichen Erhebungen im Gelände wurden durch die Hilfe der Kollegen Dipl.-Forsting. W. MARSCHNER und Dipl.-Forsting. W. WAGNER in dankenswerter Weise unterstützt. Die für die Durchführung der Untersuchungen sehr wichtigen Überprüfungen einiger schwieriger Determinationen übernahmen freundlicherweise die Herren Dr. H. FÜLLER, Jena und Dr. O. GRAFF, Braunschweig-Völkenrode, wofür ich ihnen sehr dankbar bin. Schließlich verdient auch die Unterstützung durch die technischen Kräfte des Institutes besondere Erwähnung, durch deren Mitarbeit im Gelände und im Labor die Arbeit wesentlich gefördert wurde.

1 Untersuchungsgebiet

1.1 Lage

Das Untersuchungsgebiet liegt zwischen $50^{\circ}55'$ und $51^{\circ}00'$ nördlicher Breite sowie $13^{\circ}25'$ und $13^{\circ}37'$ östlicher Länge. Es besteht im wesentlichen aus dem geschlossenen Waldkomplex des Tharandter Waldes mit einer Größe von etwa 6000 ha, wovon annähernd 5500 ha auf Holzbodenflächen entfallen. Die bewaldeten Hänge des Weißeritztales zwischen Tharandt und Hainsberg sowie das im Norden des Tharandter Waldes im Bereich des Landberges unmittelbar angrenzende Herrenholz und der zwischen Tharandt und Kurort Hartha liegende Talmühlengrund wurden in die Untersuchungen mit einbezogen (Abb. 1). Der Tharandter Wald gehört nach der Wachstumsgebietsgliederung von VATER-KRAUSS (1928) zu den nördlichen Ausläufern der Nordabdachung des Erzgebirges. Der tiefste Punkt mit 180 m liegt im Weißeritztal bei Hainsberg. Die höchste Erhebung beträgt 460 m über NN und befindet sich im Süden des Tharandter Waldes im Revier Naundorf. Als durchschnittliche Höhe des Untersuchungsgebietes können etwa 380 Meter angenommen werden.

1.2 Geologie und Geomorphologie

Für den Tharandter Wald ist eine mannigfaltige Zusammensetzung des geologischen Untergrundes kennzeichnend. Aus verschiedenen Formationen des Palaeozoikums, des Mesozoikums und des Neozoikums sind sowohl kristalline Schiefer als auch Eruptivgesteine und Sedimente vorhanden. Nach den Unterlagen der forstlichen Standortserkundung der Jahre 1953/54 werden für den Tharandter Wald die in der Tabelle 1 genannten Grundgesteine mit den angegebenen Flächenanteilen ausgeschieden. Die Zusammenstellung der Tabelle erfolgte nach LENTSCHIG (1962).

Die Geländeaufbildung des Gebietes ist durch sanft geneigte



Abb. 1 Der Tharandter Wald (Maßstab $\sim 1 : 100\ 000$)
 (Ausschnitt aus der Karte Dresden und Umge-
 bung $1 : 60\ 000$ VEB Landkartenverlag Berlin)

Tabelle 1

Der Anteil der Gesteine des Tharandter Waldes

<u>Erdzeitalter</u>	<u>Gestein</u>	<u>ha</u>	<u>%</u>
Neozoikum	Alluvionen	326,750	5,60
	Gehänge- und Lößlehm	694,125	12,92
	Nephelinbasalt	97,500	1,67
Mesozoikum	Flänersandstein	746,500	12,80
	Quadersandstein	560,125	9,95
	Niederschönaer Schichten	253,125	4,34
Paläozoikum	Quarzporphyr	645,875	11,08
	Kugelpachstein	3,125	0,05
	Quarzerner Quarzporphyr	1633,330	28,02
	Diabas-Tonschiefer	23,125	0,40
	Phyllit und phyll. Tonschiefer	25,625	0,44
	Quarzschiefer	19,375	0,33
	Gneisbrekzie	28,125	0,48
	Grauer Gneis	753,125	12,92
		5829,830	100,00

bis annähernd horizontale Plateaulagen bestimmt. Die Ebenen werden im wesentlichen durch den Grauen Gneis, die in Decken abgelagerten Porphyre und durch die in der Tabelle 1 genannten verschiedenen Sedimente der Kreideformation gebildet. Sie werden stellenweise durch flache Rücken und Kuppen der gleichen Gesteine sowie des am Landberge und am Ascherhübel vorhandenen Basaltes überragt.

Im Untersuchungsgebiet sind im wesentlichen zwei Gewässernetze ausgebildet. Der größte Teil des Waldes gehört zum Quellgebiet der Triebisch. Sie verläßt bei Grund in 300 m NN das Gebiet. Die Triebisch und ihre Nebenflüsse bilden flache muldenförmige Täler, die häufig typische Spätfrostlagen darstellen. Der Süden und Osten des Tharandter Waldes gehören zum Einzugsgebiet der Wilden Weißeritz. Sie und ihre Nebenflüsse bilden tiefe V-förmige Täler. Kurz vor ihrer Vereinigung mit der Roten Weißeritz verläßt sie das Untersuchungsgebiet bei Hainsberg in einer Höhe von 180 m NN.

1.3 Klima

Im Untersuchungsgebiet sind zwei Klimastationen zweiten Grades vorhanden. Die Station Tharandt liegt in 223 m Höhe im Tal der Weißeritz im Südosten des Gebietes. Die Station Grillenburg befindet sich 283 m über NN in Plateaulage auf einer Waldblöße im Zentrum des Gebietes. Eine eingehende Darstellung der klimatischen Verhältnisse des Tharandter Waldes wird von JUNGHANS (1956) gegeben.

Für das Leben der Lumbriciden erscheinen im wesentlichen nur der Niederschlag und auch die Temperatur von Bedeutung. Da die betreffenden Meßwerte beider Klimastationen lagebedingte Unterschiede aufweisen, werden in der Tabelle 2 die Niederschläge und die Temperaturen beider Meßstellen einander gegenübergestellt. Die in der Tabelle angegebenen Klimawerte sind

der
ent

Zur
teil
der
Dien
Wag

1.4

Die
an
ab
Ein
Was
Lag
Hil

der "Klimakunde des Deutschen Reiches" Bd. II, Berlin 1939, entnommen.

Tabelle 2

Langjährige Mittelwerte (1881 - 1930) des Niederschlages
und der Temperatur von Tharandt und Grillenburg

	Niederschlag (mm)												Jahres- mittel	Veg.Periode Mai-Juli
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
Tharandt (222 m)	62	49	57	59	75	84	97	85	68	60	56	63	815	256
Grillenburg (367 m)	59	45	54	64	81	89	106	92	72	63	58	60	843	276

	Temperatur (°C)												Jahres- mittel	Amplitude
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
Tharandt (222 m)	-1,3	-0,2	2,6	6,7	11,6	14,7	16,6	15,7	12,2	7,6	3,0	0,1	7,4	17,9
Grillenburg (367 m)	-1,6	-0,8	2,0	6,2	11,7	14,8	16,6	15,7	12,2	7,4	2,6	-0,2	7,2	18,2

Für die Untersuchungen war besonders die jahreszeitliche Verteilung der Klimawerte von Interesse. Die Niederschläge beider Stationen lassen ein deutliches Sommermaximum erkennen. Dieser Umstand ist, wie weiter unten ausgeführt wird, für die Regenwürmer von Bedeutung.

1.4 Böden

Die im Tharandter Wald vorhandenen Bodenverhältnisse sollen an dieser Stelle nur soweit skizziert werden, als sie zum Verständnis der Lumbridenverbreitung erforderlich erscheinen. Eine eingehende Darstellung muß dem Bodenkundler überlassen bleiben und wird in einer demnächst erscheinenden Veröffentlichungsreihe von Prof. Dr. H. J. FIEDLER und Dr. H. SCHMIEDEL erfolgen. SCHMIEDEL macht darauf aufmerksam, daß im Un-

tersuchungsgebiet nur sehr selten der Boden aus dem darunter anstehenden Gestein hervorgegangen ist. Die im Untersuchungsgebiet vorkommenden rezenten und auch fossilen Böden weisen auf verschiedene Umlagerungsvorgänge hin, so daß heute fast ausschließlich Umlagerungs- und Mischböden vorliegen. Das Grundgestein beeinflußt in stark wechselndem Maße die aufliegenden Böden. Annähernd allen Böden gemeinsam ist ein unterschiedlich starker Staublehmanteil, der als Lößlehm gedeutet werden muß. Durch diesen wird im allgemeinen die wasserhaltende Kraft der Böden gesteigert. Außerdem erfahren arme, aus Sandstein und Porphyrt hervorgegangene Böden durch ihn eine Steigerung ihrer Nährkraft.

Für die Böden des Tharandter Waldes gibt SCHMIEDEL (1963) folgendes Idealprofil an:

1. Lockere Frosterde (am Hang Fließerde).
2. Von Feinboden verbackene bis stark verfestigte Schuttdecken, relativ reich an Steinen und Blöcken.
3. Feinbodenarmer, deutlich verschleppter und durchbewegter Grus.
4. In situ entstandener Grus.
5. Allmählicher Übergang in festes Gestein.

Bei den bodenzoologischen Untersuchungen wurden in jedem Falle im Walde nach den für die forstliche Standortserkundung der D D R geltenden Richtlinien die Bodenart, der Bodentyp und die Humusform ermittelt und in den Protokollen vermerkt. Die Bodenansprache beschränkte sich jedoch auf die obersten, durch die Probenahme erschlossenen Schichten des Bodens. Außerdem wurden die von der Standortserkundung in den Jahren 1953/54 ausgeschiedenen Standortformen vermerkt. Da diese durch die im Jahre 1962 durchgeführte zweite Standortserkundung, deren Ergebnisse zur Zeit der Abfassung der Arbeit noch nicht vorlagen, wesentlich revidiert werden müssen, unterblieb die Berücksichtigung der alten Standortformen bei der Auswertung der bodenzoologischen Untersuchungen.

1.5
teil
ten
ge
eich
die
ten
der
rig
han
ein

An
Pich
wül

Die
Wald
100
ze,

Den
u t
Sand
Bie

De
5 4
Pich
hand

Der
Gese
welt

Auch
B a

1.5 Natürliche Waldgesellschaften und heutige Holzartenverteilung

Nach den Untersuchungen von SCHRETZENMAYR (1960) ist unter den gegebenen Bedingungen als vorherrschende natürliche Waldgesellschaft des Tharandter Waldes ein bodensaurer Traubeneichen-Buchenmischwald (Melampyro Fagetum) zu erwarten. Neben dieser Waldgesellschaft ist besonders auf trockenen Standorten mit einem Eichen-Birken-Kiefernwald zu rechnen. Als besondere Waldgesellschaft des Tharandter Waldes ist in den anmoorigen Frostwannen ein wenig bekannter Fichten-Kiefernwald vorhanden, und stellenweise findet sich an trockenen Südhängen ein Traubeneichen-Hainbuchenwald.

An der gegenwärtigen Waldverteilung sind nach JACOB (1957) Fichtenforste, Kiefernforste, Buchenmischwälder, Fichtenbachwälder, Schluchtwälder und Eschen-Erlen-Bachwälder beteiligt.

Die F i c h t e n f o r s t e nehmen über 50 % der gesamten Waldfläche ein. An ihrer Bestockung ist die Fichte mit 80 bis 100 % beteiligt. Als Mischholzarten treten Kiefer, Buche, Birke, Eichen, Eberesche und Tanne auf.

Den zweitgrößten Flächenanteil nehmen die K i e f e r n f o r s t e mit mehr als 20 % ein. Sie sind vorwiegend auf den Sandsteinverwitterungsböden zu finden und können mit Fichte, Birke, Eichen und Buche gemischt sein.

Die B u c h e n m i s c h w ä l d e r sind mit weniger als 5 % an der Waldfläche beteiligt. Als Mischholzarten können Fichte, Hainbuche, Eichen, Bergahorn und vereinzelt Tanne vorhanden sein.

Der F i c h t e n b a c h w a l d bedeckt weniger als 5 % der Gesamtfläche. Neben der vorherrschenden Fichte können vereinzelt Roterle und Moorbirke als Mischholzarten auftreten.

Auch der S c h l u c h t w a l d und der E s c h e n - E r l e n - B a c h w a l d haben zusammen weniger als 5 % Anteil an der

Ge
ne
st
E
Der
ge
ort
war
Die
und
(19

Gesamtfläche. Sie zeichnen sich durch eine artenreiche Zusammensetzung der Baumschicht aus. Die vorherrschenden Holzarten sind Esche und Ulme, bzw. Esche und Erle; weniger zahlreich sind Ahorn, Linde und Fichte. Vereinzelt treten in ihnen auch Tanne, Weide, Buche und Hainbuche auf.

Der heutige Anteil der Holzarten wird in der Tabelle 3 angegeben, die nach den Unterlagen des Institutes für Standortserkundung und Forsteinrichtung Potsdam zusammengestellt wurde.

Die in der vorliegenden Arbeit gebrauchten wissenschaftlichen und deutschen Pflanzennamen entsprechen der von ROTEMALER (1961) verwendeten Nomenklatur.

Tabelle 3

Der Anteil der Holzarten des Tharandter Waldes
(Stand 1.1.1954)

	ha	%
Kiefer	1074,34	19,3
Lärche	158,74	2,9
Fichte	3610,03	65,0
Sonst. Ndh.	38,35	0,7
<hr/>		
Sa. 1	4881,46	87,9
<hr/>		
Eiche	107,63	1,9
Buche	273,01	4,9
Erle	14,14	0,3
Pappel	1,99	-
Sonst. Lbh.	279,30	5,0
<hr/>		
Sa. 2	676,07	12,1
<hr/>		
Sa. 1 + Sa. 2	5557,53	100,0
<hr/>		

2 10
2 1
und
für
ne
die
tate
ten
an
50 x
atve
ten,
In
auf
30 x
Verh
ka
Stel
lage
die
wz.
Wald
die
wdu
me
Die
ver
der
Tief
Fakt
an.
was
ten

2 Methode

2.1 Probenentnahme

Quadratmethode

Für den Fang bzw. für das Auslesen von Regenwürmern sind keine automatisch arbeitenden oder indirekten Methoden bekannt, die zu hinreichend genauen Ergebnissen führen. Bei meinen Untersuchungen mußte daher auf das alte Verfahren zurückgegriffen werden, die Regenwürmer im Walde okular auszulesen. Zu diesem Zwecke wurden an den zu untersuchenden Orten Quadrate von 50 x 50 cm Seitenlänge markiert. Das Durchsuchen der Bodenstreifen erfolgte mit der Hand. Der Mineralboden wurde aufgegraben, mit der Hand zerbröckelt und die Regenwürmer ausgelesen. In Anlehnung an KOLLMANNSPERGER (1934) und BALOGH (1958) sowie auf Grund eigener Erfahrungen wurde eine Probenfläche von 50 x 50 cm als zweckmäßig erachtet. Die wenig übersichtlichen Verhältnisse der untersuchten Waldböden hinsichtlich der starken Durchwurzelung, der stellenweise dichten Bodenflora, des Steingehaltes und der teilweise hohen Populationsdichte der Regenwürmer, schlossen die Wahl größerer Quadrate aus, da dann die gewünschte Genauigkeit des Auslesens nicht mehr garantiert war. Von Bedeutung ist hierbei auch der Umstand, daß die im Walde gefundenen Regenwürmer häufig kleineren Arten angehören, die ausgewachsen oft nur eine Länge von 20 - 40 mm erreichen, wodurch das an sich schon langwierige Ausleseverfahren noch zusätzlich erschwert wird.

Die Tiefe der Gruben wurde durch die jeweils gegebenen Bodenverhältnisse bestimmt. Die häufig vorhandene Flachgründigkeit der Gebirgsböden setzte der Grabung zumeist bei 30 - 50 cm Tiefe ein Ende. Noch häufiger war Staunässe der begrenzende Faktor. Stauwasser stand zuweilen schon bei 10 - 30 cm Tiefe an. Tiefer als 1 Meter wurde nicht gegraben. In keinem Falle waren bei Beendigung der Grabarbeiten am Grunde der Bodengruben noch Regenwürmer oder Regenwurmgänge zu erkennen.

Die
Bode
te
te
sell
in G
Lebe
der
und
Die
blat
prah
nen
(193
sche
Hrfa
such
be
halb
HCO
Fau
je 2
wert
sci
eben
de
nur
der
fir
ter
Mit
die
zute
die
von

Die Gesamtzahl der nach der beschriebenen Methode angelegten Bodengruben beträgt 150 Stück. Die Bodengruben wurden so verteilt, daß nach Möglichkeit alle im Tharandter Wald vorhandenen forstlich oder biozönotisch bedeutsamen Wald- und Forstgesellschaften berücksichtigt wurden. Desgleichen sollten alle im Gebiet mit größeren Flächenanteilen vorhandenen sonstigen Lebensräume der Regenwürmer mit erfaßt werden. Die Verteilung der ausgewerteten 150 Quadratproben ist in der Abbildung 2 und der Tabelle 4 dargestellt.

Die Aufgliederung des Gebietes in provisorische Lumbricidenbiotope erfolgte, wie weiter unten ausgeführt wird, nach rein praktischen Gesichtspunkten. Für die Anzahl der in den einzelnen Lebensräumen entnommene Proben war in Anlehnung an BALOGH (1953) der Homogenitätsgrad des Lumbricidenbestandes das entscheidende Merkmal. Da jedoch in erster Linie eine qualitative Erfassung der Lumbricidenfauna erfolgen sollte, wurden daneben auch ökologische, ethologische und forstliche Gesichtspunkte berücksichtigt, zumal die Verteilung der Lumbriciden in den Waldböden im allgemeinen sehr heterogen ist.

BALOGH (1953) fand rein empirisch bei der Ermittlung der Makrofauna von Waldböden, daß eine Zahl von 10 Parallelproben zu je 25 x 25 cm Flächengröße zur Erzielung brauchbarer Mittelwerte verschiedener zoözoologischer Charakteristika ausreichend ist. Da bei den Untersuchungen im Tharandter Wald die Flächengröße der Einzelprobe viermal so groß war, wurde eine Mindestzahl von 10 Proben für die unterschiedlichen Biotope für ausreichend erachtet, von denen zoözoologische Auswertungen der Lumbricidenfauna nach einem von BALOGH (1958) gegebenen, für unsere Verhältnisse etwas veränderten Muster erfolgen sollten. Lediglich in den für Vergleichszwecke mit untersuchten Kulturböden, die sich im allgemeinen durch eine individuenreiche, relativ homogen verteilte Lumbricidenpopulation auszeichneten, wurden nur je 6 Proben entnommen.

Die angewandte subjektive Verteilung einer begrenzten Anzahl von Proben entspricht den üblichen faunistischen Arbeits-



Abb. 2 Lage der Probestellen im Tharandter Wald
Maßstab ~ 1 : 75 000
Volle Kreise: Probestellen mit Lumbriciden
Leere Kreise: Probestellen ohne Lumbriciden

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16

Tabelle 4

Verteilung der Proben auf verschiedene Biotope

Lfd. Nr.	Biotope	Probenzahl
1	Buchenbestände	10
2	Roteichenbestände	10
3	Laubmischwald	30
4	Nadelholz-Laubholz- Mischbestände	15
5	Fichtenbestände ungekalkt	13
6	Fichtenbestände gekalkt	18
7	Kiefernbestände	1
8	Douglasienbestände	1
9	Lärchenbestände	1
10	Kiefern-Fichten- Mischbestände	3
11	Waldwege	12
12	Forstliche Pflanzgärten	10
13	Waldwiesen	6
14	Felder	6
15	Hausgärten	6
16	Sonstiges	8
	Summe	150

math
mögl
Ich
ma
gefu
daß
arit
sich
so
beit
reic
des,
und
hau
such
vor
des,
ge
Inn
Prob
ter
ler
tir
daß
ber
der
a
kro
ge
wei
son
von
Als
wer
star
te
ler

methoden und liefert damit vergleichbare Ergebnisse. Sie ermöglicht gleichzeitig die Bearbeitung eines größeren Gebietes. Infolge der bei den Lumbriciden der Waldböden vorliegenden mosaikartigen Verteilung ist allerdings die Varianzbreite der gefundenen Abundanzwerte in den Einzelproben sehr groß, so daß eine mathematisch - statistische Sicherung der gefundenen arithmetischen Mittelwerte nicht durchführbar ist. Dieses an sich wünschenswerte Ziel würde in den einzelnen Biotopen eine so große Probenzahl erfordern, daß das gesteckte Ziel der Arbeit mit einem vertretbaren Arbeitszeitaufwand nicht mehr erreichbar gewesen wäre. Es kann übrigens stark angezweifelt werden, ob ein solches Verfahren bei der Ermittlung des Vorkommens und der Verteilung der Lumbriciden in größeren Gebieten überhaupt sinnvoll ist. Eine derartige Methode muß späteren Untersuchungen vorbehalten bleiben, die auf der Grundlage der nun vorhandenen Kenntnis der Lumbricidenfauna des Tharandter Waldes, ökologische Teilprobleme des Regenwurmorkommens zum Gegenstand haben.

Innerhalb der ausgesuchten Biotope erfolgte die Verteilung der Probestellen bewußt nach subjektiven Gesichtspunkten. Im Interesse der angestrebten möglichst vollständigen Erfassung aller vorhandenen Lumbricidenarten wurden besonders in den relativ dünn besiedelten Waldbeständen die **Probenpunkte so gelegt**, daß die von den Regenwürmern bevorzugten Kleinlebensstätten berücksichtigt wurden. Derartige Lebensstätten werden besonders für die streubewohnenden Lumbriciden dadurch gebildet, daß kleinflächig vorhandene Unterschiede der Lage und des Mikroklimas eine unterschiedliche Beschaffenheit der Humusauflage innerhalb der Waldbestände bedingen. So werden beispielsweise Streupartien mit ausgeglichenen Feuchtigkeitsverhältnissen von Regenwürmern weitaus dichter besiedelt als solche, die von Sonne und Wind ausgehagert sind.

Als Folge der subjektiven Verteilung der Proben muß erwartet werden, daß die ermittelten Werte der Abundanz und der Konstanz höher als die tatsächlichen natürlichen mittleren Werte liegen. Dieser immer in der gleichen Richtung wirkende Fehler wird aber in einem gewissen Grade durch den stets entge-

gen
sorg
gew
ve
alle
glei
such

Info
side
ermi
sig
dura
vor
FACH
also

Bei
ris
rege
in d
wilm
vert
te e
SCHU
(vor
aufg
der
Ziel
verve
so m
wei

In je
der
eiden
veget
Die F

gengestzt wirkenden Auslesefehler ausgeglichen, denn auch bei sorgfältigstem Auslesen kann nicht vermieden werden, daß ein gewisser geringer Anteil der vorhandenen Würmer, besonders juvenile Individuen, übersehen wird. Da die genannten Mängel bei allen Proben in gleicher Weise wirksam sind, dürfte die Vergleichbarkeit der in den verschiedenen Lebensräumen des Untersuchungsgebietes gewonnenen Ergebnisse dennoch gegeben sein.

Infolge der heterogenen Verteilung der Lumbriciden in den Waldböden ist jedoch eine Umrechnung der auf kleinen Probeflächen ermittelten Individuendichten auf größere Flächen kaum zulässig. Derartige Umrechnungen waren aber in der Vergangenheit durchaus üblich und liegen in zahlreichen Veröffentlichungen vor (DARWIN 1881, BRETSCHER 1901, RAMANN 1911, BORNEBUSCH 1932, FRENZEL 1936 u. a.), sie wurden zum Vergleich auch von mir in einzelnen Fällen durchgeführt.

Bei jeder Probestelle wurde der pH-Wert desjenigen Bodenhorizontes ermittelt, der die meisten Regenwürmer enthielt. In regenwurmfreien Proben erfolgte die Messung der Bodenazidität in den Horizonten, die in vergleichsfähigen Proben von Regenwürmern besiedelt waren. In einzelnen Fällen wurden die pH-Werte aller Bodenhorizonte ermittelt. Die Messung der pH-Werte erfolgte elektrometrisch mit dem pH-Automat nach Prof. Dr. SCHWABE. Eingewogen wurden zwei Gramm lufttrockener Boden (vorwiegend Auflagehumus), der 24 Stunden in 50 ml n/10 KCL aufgeschwemmt wurde. Zu jeder Messung erfolgte unabhängig von der ersten eine zweite Kontrollmessung. Bei Differenzen bis zu ^{2/10}~~2/10~~ pH-Graden wurden die aufgerundeten arithmetischen Mittel verwendet. Waren die Unterschiede der zwei Messungen größer, so wurde eine dritte Messung durchgeführt und dann aus den zwei am besten übereinstimmenden Werten gemittelt.

Zu jeder Probe wurde ein Protokoll angefertigt, in dem neben der Anzahl und der Artzugehörigkeit der vorgefundenen Lumbriciden noch Hinweise über topographische, bodenkundliche und vegetationskundliche Merkmale der Probestelle gegeben werden. Die Protokolle sind im Zoologischen Institut der Fakultät für

Forst
dort
brin
Stad
In et
kalt
popu
des v
alle
funde
aus
Stab
obje
aus
nol
ten
neu
Frei
Die
arte
ten
Beob
Bute
de m
Grau
mit
aus
Tate

Forstwirtschaft Tharandt der TU Dresden hinterlegt und können dort eingesehen werden. Ein Muster ist der vorliegenden Arbeit beigelegt (s. S. 23).

Stechrahmenmethode

In einem speziellen Falle, es handelte sich dabei um einen gekalkten Fichtenbestand mit einer sehr zahlreichen Lumbricidenpopulation, wurde die Quadratmethode als unzureichend empfunden und durch eine Stechrahmenmethode ersetzt. Die in diesem Falle durchgeführte intensivere Untersuchung der Lumbricidenfauna legte die Verwendung eines kleinen Stechrahmens nahe, der aus einem 10 cm hohen und 100 cm² Bodenoberfläche umfassenden Stahlzylinder bestand. Die mit diesem Stechrahmen entnommenen, objektiv verteilten Bodenproben konnten im Laboratorium genauestens nach Regenwürmern durchsucht werden. Bei den zoologischen Auswertungen wurden die nach dieser Methode erzielten Ergebnisse getrennt von den nach der Quadratmethode gewonnenen Resultaten dargestellt.

Freie Suche

Die beschriebenen Fangmethoden mußten da versagen, wo infolge artspezifischer ökologischer Ansprüche bestimmte Regenwurmartent nur in solchen Lebensstätten vorkommen, die infolge ihrer Beschaffenheit sowohl das Anlegen von Bodengruben als auch die Entnahme von Stechrahmenproben nicht zuließen. Aus diesem Grunde wurden einzelne Baumstubben, Gewässerränder sowie einzelne Graspolster etc. ohne Bindung an eine bestimmte Probengröße mit Kartiererpickel und Spaten nach Regenwürmern durchsucht. Die ausschließlich auf diese Weise gefundenen Arten sind in den Tabellen als zusätzliche Funde mit + gekennzeichnet.

Pro
Berl
Stand
Grund
Boden

Boden
Best
Veget

Himm
Kaupt
gü
Ordn
Bode

Länd
Name
D. 10
D. 11
L. 10

Bodenzoologisches Protokoll (Muster)

Lfd. Nr.: 81

Proben-Nr.: 1067

Datum: 5.5.61

Revier: Hetzdorf

Abt.: 45

UAbt.: c

Standortsform: G 1

Grundgestein: Pläner mit Basaltüberrollung

Bodenart: schwach bis mäßig grusiger, schwach sandiger, schluffiger Staublehm

Bodentyp: Pseudogley in Hanglage

Bestockung: Bu, Ah, Es

Wuchsklasse: Bmh

Vegetation: a) Probestelle: Ah- u. Es-Anflug (20 cm hoch)

b) Bestand: Carex brizoides, Juncus spec.,
Urtica dioica, Deschampsia
flexuosa, Oxalis acetosella

Humusform: Moder

Hauptfundhorizont: A₀

pH 3,7

Grubentiefe: 30 cm

Bodenfrische: sehr frisch

Lumbricidenarten:

Name	ad.	juv.	Sa.
D. octaedra	49	6	55
D. illyrica	2	-	2
L. rubellus	1	1	2
	52	7	59

2.2 Untersuchungszeitraum

Die Entnahme der Quadratproben erfolgte in der Zeit vom Juni 1959 bis Dezember 1961. Untersuchungen zur Ökologie der Lumbriciden dauerten noch während des Jahres 1962 an. Bei den Untersuchungen wurden während des ganzen Jahres aktive Lumbriciden in den Waldböden angetroffen. Ausgeprägte Ruheperioden konnten bei allen Arten weder im Sommer noch im Winter beobachtet werden. Da die Lumbriciden ausgesprochen eurychrone Tiere sind, die im allgemeinen eine mehrjährige Lebensdauer besitzen (KÜHNELT 1950, GRAFF 1953a), und auch juvenile Individuen zu allen Jahreszeiten angetroffen werden können, wurden die Proben während des ganzen Jahres entnommen. Auch ARNOLDI und GHILAROV (1965) wenden bei ständig im Boden lebenden Tieren diese Methode an, weil dadurch geringfügige saisonbedingte Häufigkeitsschwankungen nivelliert werden, und die so erhaltenen Durchschnittswerte einen besseren Gradmesser für die Beteiligung der betreffenden Arten am Bodenleben darstellen. Die Probenahmen wurden in den schneearmen Wintern 1959/60 und 1960/61 kaum durch Witterungserscheinungen behindert.

2.3 Determination und Konservierung

Die Bestimmung der Arten erfolgte in üblicher Weise nach morphologischen Merkmalen bei geschlechtsreifen Tieren. Verwendet wurde dabei die Bestimmungstabelle von FÜLLER (1961). Dieser Tabelle folgte ich auch in der Nomenklatur. In Zweifelsfällen wurden die Bestimmungstabellen von UDE (1929), ČERNOSVITOV (1935), MILCKE (1949) und GRAFF (1953) hinzugezogen. Jeder Tabelle ist eine Erklärung der zur Bestimmung unumgänglichen Termini vorangestellt. Die wichtigsten von ihnen sollen auch hier genannt werden:

Regenwürmer (Lumbricidae) sind Ringelwürmer (Annelida). Sie gehören zur Ordnung der Wenigborster (Oligochaeta), die ge-

mit
ger
ne
re
ger
Mit
bau
Bil
Das
ein
ein
Pal
lob
In
ein
art
ru
Die
get
Bod
tigr
un
wür
wah
ger
ver
Die
sind
glei
weil
Kry
brei
der
nase

meinsam mit der Ordnung der Egel (Hirudinea) die Klasse der Gürtelwürmer (Clitellata) bilden. Die Vertreter dieser Klasse zeichnen sich unter anderem dadurch aus, daß sie im geschlechtsreifen Zustand während der Fortpflanzungszeit im Bereich einiger Körpersegmente eine drüsige Hautverdickung (Gürtel oder Klitellum) tragen. Das Klitellum besitzt zumeist seitlich bauchwärts, balken- oder knotenförmige Verdickungen. Diese Bildungen werden als Pubertätswälle oder -tuberkeln bezeichnet.

Das erste Körpersegment umschließt den Schlund. Es trägt einen Kopflappen (Prostomium), der das Segment auf der Dorsal-seite entweder völlig oder nur teilweise durchsetzt. Im ersten Falle spricht man von tanyloben und im zweiten Falle von epiloben Arten.

In der Rückenmitte befindet sich auf den Segmentgrenzen je ein Rückenporus. Diese Pori sind lediglich bei einer geringen, artweise verschiedenen Anzahl von Segmenten am Kopfende nicht vorhanden.

Die mit der Hand ausgelesenen Regenwürmer wurden lebend eingetragen und im Laboratorium mit Wasser von den anhaftenden Bodenteilchen gereinigt. Das Abtöten erfolgte in 30-prozentigem Alkohol, dem ein Schuß Formol (45 %) zugesetzt wurde, um ein Erhärten der Tiere zu erzielen. Die abgetöteten Regenwürmer wurden in 70-prozentigem, unvergälltem Alkohol aufbewahrt. Konserviert wurden grundsätzlich alle gefundenen Regenwürmer einschließlich der zur Bestimmung der Arten nicht verwendeten Jungwürmer.

Die Messung der Tiere geschah am fixierten Material. Die Maße sind daher mit den von GRAFF (1953a) angegebenen Werten vergleichbar. Gemessen wurden, wenn nicht anders angegeben, jeweils zehn unversehrte erwachsene Individuen, die in ihren Körpermaßen die im Untersuchungsgebiet vorgefundene Variationsbreite der betreffenden Art umfaßten. Die angegebene Dicke der Tiere wurde optisch gemessen, sie entspricht dem Durchmesser des zwanzigsten Segmentes.

3. Teil
3.
Von d
subj
habe
frü
stell
(= 3
an. 1
kum
Verf
dat
gud
Liste
1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
14.
15.
16.
In d
Tabel

3 Vorkommen der Lumbriciden in verschiedenen Biotopen

3.1 Verzeichnis der gefundenen Lumbricidenarten

Von den 150 Quadratproben waren trotz der oben beschriebenen subjektiven Probenverteilung, wodurch im allgemeinen etwas zu hohe Abundanzwerte erwartet werden können, 30 Proben (= 20 %) frei von Lumbriciden. Die restlichen 120 Quadratproben enthielten insgesamt 1839 Regenwürmer. Davon waren 578 Individuen (= 31,4 %) erwachsen. Diese gehörten 13 verschiedenen Arten an. Zusätzlich wurden im gleichen Gebiet in dafür in Frage kommenden Lebensstätten bei sogenannter "Freier Suche" noch Vertreter von drei weiteren Arten gefunden, die in den Quadratproben nicht vorhanden waren. Diese Arten sind in der folgenden Zusammenstellung durch ein ^x) gekennzeichnet.

Liste der Lumbriciden des Tharandter Waldes:

1. Eiseniella tetraedra (Savigny)
2. Eisenia foetida (Savigny) ^x)
3. Allolobophora caliginosa (Savigny)
4. Allolobophora rosea (Savigny)
5. Allolobophora jenensis (Füller)
6. Allolobophora longa (Ude) ^x)
7. Allolobophora chlorotica (Savigny)
8. Octolasion lacteum (Oerley)
9. Octolasion cyaneum (Savigny)
10. Dendrobaena rubida (Savigny)
11. Dendrobaena octaedra (Savigny)
12. Dendrobaena illyrica (Cognetti)
13. Dendrobaena eiseni (Levinsen) ^x)
14. Lumbricus rubellus Hoffmeister
15. Lumbricus castaneus (Savigny)
16. Lumbricus terrestris L.

In den Böden der Waldbestände wurden davon nur die in der Tabelle 5 genannten Arten angetroffen.

181.

W.

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

Tabelle 5

Die Lumbriciden der Waldböden des Tharandter Waldes

Lfd. Nr.	Art	Anzahl der Fundstellen +	Anzahl der Individuen ++
1	<i>Eiseniella tetraedra</i> (Sav.)	1	1
2	<i>Allolobophora caliginosa</i> (Sav.)	9	29
3	<i>Allolobophora rosea</i> (Sav.)	6	20
4	<i>Allolobophora jenensis</i> (Füller)	1	1
5	<i>Octolasion lectum</i> (Oerl.)	4	6
6	<i>Dendrobaena rubida</i> (Sav.)	13	33
7	<i>Dendrobaena octaedra</i> (Sav.)	21	131
8	<i>Dendrobaena illyrica</i> (Cogn.)	22	35
9	<i>Dendrobaena eiseni</i> (Lev.)	(2) ⁺⁺⁺	(8) ⁺⁺⁺
10	<i>Lumbricus rubellus</i> Hoffm.	15	32
11	<i>Lumbricus castaneus</i> (Sav.)	1	1
12	<i>Lumbricus terrestris</i> L.	(1) ⁺⁺⁺	(1) ⁺⁺⁺

Anmerkungen:

+ Die Zahlen beziehen sich nur auf die in Waldbeständen gelegenen Fundstellen.

++ Es werden nur die erwachsenen Individuen angegeben.

+++ Diese Werte beziehen sich auf Funde, die bei "Freier Suche" gemacht wurden.

Für praktische Zwecke lassen sich die Lumbriciden ohne Berücksichtigung phylogenetischer Zusammenhänge in zwei äußerlich gut erkennbare Gattungsgruppen einteilen. Die Angehörigen beider Gruppen werden von GRAFF (1953b) wie folgt charakterisiert:

1. "solche, die nur oberflächlich, also im Auflagehumus leben, sich ständig (mit Ausnahme von Frost- und Trockenperioden) dort aufhalten und dort auch ihren Kot ablegen", und
2. "solche, die zwar ihre Nahrung ebenfalls von oben holen, sich aber in den tieferen Horizonten aufhalten."

Die Vertreter beider Gruppen sind äußerlich gut zu unterscheiden, da die humophilen Lumbriciden der ersten Gruppe alle rot pigmentiert sind. Dazu zählen die Gattungen: *L u m b r i c u s*, *D e n d r o b a e n a* und *E i s e n i a*.

Bei den Vertretern der zweiten Gruppe, die mehr oder minder Bewohner des Mineralbodens sind, fehlen rote Pigmente. Ihre Grundfarbe ist grau, es können jedoch schwärzliche, grünliche, bläuliche oder gelbbraune Farbnuancen auftreten. Zu dieser Gruppe gehören die Gattungen: *E i s e n i e l l a*, *A l l o l o b o p h o r a* und *O c t o l a s i u m*.

Die beschriebene Einteilung ist insofern von praktischer Bedeutung, als es dadurch möglich wird, unbestimmbare Jungwürmer allein nach der Körperfarbe einer dieser beiden ökologischen Gruppen eindeutig zuzuordnen.

3.2 Lumbricidenbiotope des Tharandter Waldes

Die Größe des Untersuchungsgebietes und das Vorhandensein verschiedener zöologischer Bereiche erforderte aus methodischen Gründen bei Beginn der Arbeiten eine Aufgliederung des Gesamtareals. Die ausgeschiedenen Teilareale sollten nach Möglichkeit umgrenzte biozöologische Einheiten darstellen

und
tige
der
Voll
der
blat
Area
glei
glei
gan
sch
1934
geb
gest
und
Die
pr
Chas
wre
tag
Nach
den
sen
lich
sle

und die besonderen Lebensansprüche der Lumbriciden berücksichtigen. Da eine detaillierte vegetationskundliche Gliederung des Gebietes zur Zeit der Untersuchung nicht vorlag, und die vorhandene, inzwischen stark revidierte standortkundliche Gliederung aus den Jahren 1953/54 keine Übereinstimmung mit der Lumbricidenverteilung erkennen ließ, wurde das Gesamtgebiet nach der Physiognomie der Pflanzendecke in horizontale Areale aufgeteilt. Waldbestände gleicher Holzarten oder vergleichbare Holzartenmischungen wurden dabei als phytozoologische Einheiten aufgefaßt. Dieses Verfahren kam in der Vergangenheit bei der Untersuchung der Lumbricidenfauna in verschiedenen Gebieten wiederholt zur Anwendung (KOLIMANNSPERGER 1934, GRAFF 1950, FULLER 1953). Es bot sich im Untersuchungsgebiet insofern an, als bereits bei Aufnahme der Arbeiten festgestellt werden konnte, daß zwischen Lumbricidendispersion und bestandesbildenden Holzarten Wechselbeziehungen bestehen.

Die vorgenommene biozoologische Abgrenzung erfolgte aus rein praktischen Gründen und trägt ausgesprochen provisorischen Charakter. Ob diese Einheiten als definitiv umgrenzte Regenwurmbiotopie aufgefaßt werden durften, konnte erst die Auswertung der Untersuchung ergeben.

Nach den dargelegten Gesichtspunkten wurden Quadratproben in den in der Tabelle 4 (s. S. 19) genannten Biotopen ausgelesen. Unter Berücksichtigung ihres Vorkommens und ihrer forstlichen Bedeutung erfolgten eingehendere Analysen der Lumbricidenfauna in den folgenden Lebensstätten:

1. Buchenbestände
2. Rotfichtenbestände
3. Laubholzmischbestände
4. Laubholz-Nadelholz-Mischbestände
5. Fichtenbestände
6. Kiefernbestände
7. Kämpfe
8. Waldwege
9. Waldwiesen

Die
Ter
mitt
A b
der
C).
Die
Char
cher
bran
dich
Unte
star
sa
on d
In u
Fron
cher
rück
der
Es
1.
2.
3.
4.
5.
Die
Awe
be.

10. Waldnahe Felder
11. Gärten
12. Sonstige Lebensstätten

Die zur Charakterisierung der Lumbricidenbestände verwendeten Termini werden im Sinne der von BALOGH (1953) gegebenen Definitionen gebraucht. Es handelt sich dabei um die Begriffe der A b u n d a n z (Symbol A), der D o m i n a n z (Symbol D), der P r ä s e n z (Symbol P) und der K o n s t a n z (Symbol C).

Die A b u n d a n z oder Individuendichte ist ein absolutes Charakteristikum. Sie gibt an, wieviel Individuen in der Flächen- oder Raumeinheit vorhanden sind. TISCHLER (1949) gebraucht den Begriff Populationsdichte synonym für Individuendichte.

Unter D o m i n a n z wird hier die Individuendominanz verstanden. Sie ist ein relatives Maß und bezeichnet den Prozentsatz der Individuen einer Art, wenn die Summe aller Individuen des betreffenden Bestandes mit 100 Prozent angenommen wird. In unserem Falle wurde die Summe aller Lumbriciden mit 100 Prozent angesetzt. Die angegebenen Dominanzklassen entsprechen der Dominanzklassenskala von TISCHLER (1949) unter Berücksichtigung der von HEYDEMANN (1953) hinzugefügten Klasse der Eudominanten.

Es handelt sich dabei um folgende Kategorien:

1. Subrezedente Arten mit weniger als 1 % aller Individuen
2. Rezedente Arten mit 1 - 2 % aller Individuen
3. Subdominante Arten mit 2 - 5 % aller Individuen
4. Dominante Arten mit 5 - 10 % aller Individuen
5. Eudominante Arten mit mehr als 10 % aller Individuen

Die P r ä s e n z ist im eigentlichen Sinne des Wortes die Anwesenheit einer Art in einem Tierbestand bzw. in einer Probe.

Die
in F
Reih
Al
gend
eine
BAG
die
tre
Ar
ber
Der
m
un
N
In
Qu
von
un
sch
ne
ton
nat
Bode
Von
A
Ein
Ber
ver
die

Die *K o n s t a n z* gehört zu den relativen Maßen. Sie ist die in Prozenten ausgedrückte Präsenz aus einer vergleichbaren Reihe von Parallelproben.

Alle in der Tabelle 7 , Seite 33 und den entsprechenden folgenden Tabellen angegebenen faunistischen Merkmale stellen eine für unsere Zwecke vorgenommene Auswahl verschiedener, von BALOGH (1953) verwendeter zoozöologischer Charakteristika dar, die sich ausschließlich auf die Lumbricidenpopulation der betreffenden Böden beziehen. Bei den Zahlenwerten der einzelnen Arten wurden nur nach äußeren Merkmalen bestimmbare Individuen berücksichtigt.

Der in der Spaltenspalte angegebene Konstanzwert steht in Klammern, weil er im Gegensatz zu den entsprechenden Abundanz- und Dominanzwerten keine Summe der Einzelwerte darstellt.

3.2.1 Buchenbestände

In Reinbeständen der Rotbuche (*Fagus silvatica* L.) wurden 10 Quadratproben ausgelesen. Die Entnahme einer größeren Anzahl von Proben erfolgte außerdem in Laubholzmischbeständen, in denen die Buche häufig als Mischholzart oder gar als vorherrschende Holzart vorhanden war. Diese Proben erfuhren hier keine Berücksichtigung. Entscheidend für die Zurechnung zum Biotop "Buchenbestand" war letztlich ein annähernd hundertprozentiger Anteil des Buchenlaubes an der Zusammensetzung der Bodenstreu.

Von den Standortfaktoren der untersuchten Bestände wird eine Auswahl der für die Regenwurmverteilung wichtig erscheinenden Einzelwerte in der Tabelle 6 angegeben. Weitere standörtliche Merkmale der Probenstellen sind in den Protokollen (s. S. 23) vermerkt. Die Proben wurden so verteilt, daß nach Möglichkeit die im Tharandter Wald für Buchenbestände gegebenen mannig-

Tabelle 6

Standörtliche Charakteristika der Probestellen in Buchenbeständen

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Lfd. Nr.	Proben Nr.	Monat	Grundgestein	Bodentyp	Standortsform	Humusform	Fundhorizonte	pH	Anzahl der Lumbriciden
1	1003	III	Biotitgneis	podsolige Braunerde	G ₃	Moder	A ₀ , A ₁	3,7	2
2	1009	IV	Biotitgneis	podsolige Braunerde	G ₃	Moder	A ₀	3,5	1
3	1024	X	Quarzporphyr	podsolige Braunerde	G ₃	Moder	A ₀ , A ₁	4,3	18
4	1025	X	Quarzporphyr	podsolige Braunerde	G ₃	Moder	A ₀	3,9	8
5	1026	X	Biotitgneis	podsolige Braunerde	G ₁	Moder	A ₀	3,5	3
6	1042	II	Quarzarmer Quarzporphyr	Podsol	G ₂	Rohhumus	A ₀ , A ₁ , B	5,9	7
7	1043	II	Quarzarmer Quarzporphyr	Podsol	G ₃	Rohhumus	A ₀ , A ₁ , B	5,1	13
8	1047	II	Plänersandstein	Podsol	S ₂	rohhumusart. Moder	A ₀	3,7	1
9	1068	V	Plänersandstein mit Basalt	schw. podsolige Braunerde	S ₂	Moder	A ₀	3,7	19
10	1127	XI	Basalt	Braunerde	G ₃	Moder	A ₀	3,9	10

faltigen standörtlichen Bedingungen repräsentativ erfaßt wurden. Die Standortverhältnisse der untersuchten Bestände lassen sich kaum zusammenfassend charakterisieren. Sie umfassen hinsichtlich der edaphischen Bedingungen einen großen Teil der im Untersuchungsgebiet vorhandenen weiten Skala. Es soll lediglich besonders darauf hingewiesen werden, daß die Proben Nr. 1042 und 1043 in einem sechs Jahre vor der Probenentnahme mit Kalk gedüngten Stangenholz liegen, dessen Vorbestand Kiefer war.

In Buchenbeständen waren in sämtlichen 10 Probequadraten mit absoluter Konstanz Lumbriciden vorhanden (Tabelle 7). Insgesamt wurden 82 Individuen vorgefunden. Das entspricht einer mittleren Gesamtabundanz von 32,80 Stück/m². Von den 82 Individuen waren 41 Stück (= 50 %) geschlechtsreife Würmer, die den Arten *Lumbricus rubellus*, *Dendrobaena octaedra*, *Dendrobaena illyrica* und *Dendrobaena rubida* angehörten. Auch die Jungwürmer waren in diesem Falle als Vertreter dieser Gattungen zu erkennen. Zusätzlich konnten in Buchenbeständen an zwei

Tabelle 7

Zoözoologische Charakteristika der Buchenbestände

Art	A/m ²	D	P	C	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	S 1-10
1. <i>L. rubellus</i>	8,4	25,61	6	60,00	1	1	3	-	-	7	-	1	-	8	21
2. <i>D. octaedra</i>	6,4	19,51	2	20,00	-	-	7	-	-	-	-	9	-	-	16
3. <i>D. illyrica</i>	1,2	3,66	2	20,00	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	3
4. <i>D. rubida</i>	0,4	1,22	1	10,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
5. rote juvenile Lumbriciden	16,4	50,00	7	70,00	-	-	6	8	3	-	1	9	10	4	41
	32,8	100,00		(100,00)	2	1	18	8	3	7	1	19	10	13	82

Fundstellen unter der Rinde von marschen Buchenstubben insgesamt acht erwachsene Individuen von *Dendrobaena eiseni* gefunden werden. Außerhalb dieser für die genannte Art charakteristischen Lebensstätte (s. GRAFF 1950) wurde sie im Untersuchungsgebiet niemals angetroffen.

Die Lumbriciden der Buchenbestände gehörten folgenden Dominanzklassen an:

- Eudominante: *Lumbricus rubellus* (25,61 %), *Dendrobaena octaedra* (19,51 %)
- Subdominante: *Dendrobaena illyrica* (3,66 %)
- Rezidente: *Dendrobaena rubida* (1,22 %)
- Subrezidente: *Dendrobaena eiseni* (+)

Lumbricus rubellus war nicht nur die Art mit den höchsten Dominanzwerten, sie wurde auch mit der weitaus höchsten Konstanz in den Einzelproben angetroffen. Die größte Populationsdichte der Lumbriciden war in einer Probe mit 19 Individuen vorhanden, was einer Abundanz von 76 Individuen/m² entspricht.

Die
mit
Ver
be
gach
en
für
und
Den
Das
Bew
char
mit
gef
auch
von
et
Ge
der
Auf
Kann
wäre
der
tug
ger
und
nich
info
sach

Die in Buchenbeständen gefundenen Lumbriciden gehörten den rot pigmentierten Gattungen *Lumbricus* und *Dendrobaena* an. Die Vertreter dieser Gattungen, speziell die der Gattung *Dendrobaena*, gelten als typische Humusbewohner. Mit Ausnahme eines gekalkten Stangenholzes, in dem *Lumbricus rubellus* bis zu 70 cm Tiefe in einem Podsol auf Quarzarmem Quarzporphyr angetroffen wurde, traten die Regenwürmer sonst nur im Auflagehumus und nur vereinzelt im Wurzelfilz der Gräser, besonders von *Deschampsia flexuosa* auf.

Das Fehlen von unpigmentierten Lumbriciden, die im allgemeinen Bewohner tieferer Bodenhorizonte sind, kann aber nicht als charakteristisch für die Buchenbestände gelten. Im Vergleich mit den in Laubholzmischbeständen mit hohem Buchenanteil vorgefundenen Verhältnissen kann nämlich erwartet werden, daß auch in reinen Buchenbeständen vereinzelt mit dem Vorkommen von *Allolobophora*-Arten sowie von *Octolasion lacteum* gerechnet werden kann. Diese Arten würden in den Buchenbeständen des Untersuchungsgebietes mit großer Wahrscheinlichkeit zur Klasse der Subrezedenten zu rechnen sein.

Auf Grund der relativ geringen Gesamtabundanz der Lumbriciden kann in Buchenbeständen ein wesentliches Mitwirken der Regenwürmer bei der Bodendurchmischung und -durchlüftung sowie bei der zoogenen Humusbildung nicht erwartet werden. Ihre Bedeutung liegt darin, daß sie in der Humusaufgabe zwar mit geringerer Abundanz, aber mit relativ hoher Konstanz vorhanden sind und bei der Lockerung, Zerkleinerung und Umwandlung des organischen Substrates mitwirken. Gerade in Buchenbeständen können infolge von Aushagerungserscheinungen größere Waldbodenflächen annähernd frei von Lumbriciden sein.

322
Die
tun
ger
wurde
rings
noch
ten
seit
wende
pulat
Der
genü
nichtig
terme
denn
viele
des
jeder
hält
toren
Krieg
die
Herrn
etwa
von
Die
ten
(Tabe
ver
mittl
die
die
Klasse

3.2.2 Roteichenbestände

Die nordamerikanische Roteiche (*Quercus rubra* L.) ist im Tharandter Wald zerstreut in Form von Kleinbeständen oder häufiger in Form von Gruppen oder Horsten vorhanden. Die Bestände wurden zumeist auf Nadelholzböden begründet und sind häufig rings von Nadelhölzern umgeben. Aus diesem Grunde waren sie zooökologisch besonders interessant. Die Untersuchungen sollten eine Aussage darüber ermöglichen, ob die relativ kurze Zeit der Roteichenkultur ausreicht, um gegenüber den angrenzenden Nadelholzbeständen Unterschiede in der Lumbricidenpopulation erkennen zu lassen.

Der Roteiche wurde deshalb der Vorzug gegeben, weil sie gegenüber den einheimischen Eichen im Untersuchungsgebiet regelmäßiger im gewünschten Reinheitsgrad anzutreffen ist. Die untersuchten Bestände waren überwiegend schwache Baumhölzer, bei denen sich jedoch infolge der geringen Flächengröße eine Randwirkung anderer Holzarten nicht ausschließen ließ. Der Anteil des Roteichenlaubes an der Zusammensetzung der Streu dürfte jedoch in jedem Falle mehr als 80 % betragen haben.

Ähnlich wie in den Buchenbeständen ist bei den Standortsfaktoren der Roteichenbestände eine große Varianzbreite gegeben. Einige wichtige Werte sind in der Tabelle 8 angegeben. Da die Regenwürmer mit Ausnahme der Probe Nr. 1037 nur im A_0 -Horizont gefunden wurden, ließ sich auch innerhalb der Roteichenbestände eine Abhängigkeit des Lumbricidenvorkommens vom Mineralboden nicht feststellen.

Die in Roteichenbeständen ausgelesenen Quadratproben enthielten zu allen Jahreszeiten mit absoluter Konstanz Lumbriciden (Tabelle 9). In 10 Proben waren insgesamt 128 Individuen vorhanden. Davon waren 42 Stück (= 32,81 %) erwachsen. Die mittlere Abundanz beträgt für den Quadratmeter 51,20 Stück. Die adulten Lumbriciden gehörten sechs verschiedenen Arten an, die sich wie folgend dargestellt auf verschiedene Dominanzklassen verteilen.

Tabelle 8

Standörtliche Charakteristika der Probestellen in Roteichenbeständen

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nr.	Probekr.	Monat	Grundgestein	Bodentyp	Standortsform	Humusform	Fundhorizonte	pH	Anzahl der Lumbriciden
1	1010	X	Flänersandstein	schw.podsolige Braunerde	S ₂	Rohhumus	A ₀	3,5	5
2	1015	IX	Flänersandstein mit Basalt	Braunerde	S ₂	Moder	A ₀	3,1	37
3	1027	X	Alluvione	Brauner Aueboden	B ₁	Moder	A ₀	4,5	5
4	1037	XII	Flänersandstein mit Basalt	Pseudogley	G ₃	Moder	A ₀ , E	4,3	15
5	1040	II	Biotitgneis	schw.podsolige Braunerde	G ₃	mullartiger Moder	A ₀	4,5	16
6	1039	XII	Biotitgneis	schw.podsolige Braunerde	G ₃	Moder	A ₀	4,3	18
7	1053	III	Alluvione	Braunerde	B ₂	Moder	A ₀	3,1	5
8	1062	IV	Alluvione	Brauner Aueboden	B ₁	mullartiger Moder	A ₀	4,3	6
9	1072	V	Basalt	Hangdruckwassergley	G ₂	Moder	A ₀	3,9	12
10	1077	VIII	Alluvione	Pseudogley	W ₂	Moder	A ₀	4,8	4

Tabelle 9

Zoözoologische Charakteristika der Roteichenbestände

Art	A/m ²	D	P	C	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	S 1-10
1. L. rubellus	0,40	0,78	1	10,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
2. D. octaedra	13,20	25,78	4	40,00	9	-	5	-	-	-	-	10	9	-	33
3. D. illyrica	1,20	2,34	2	20,00	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-	3
4. D. rubida	0,80	1,56	1	10,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2
5. A. caliginosa	0,40	0,78	1	10,00	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
6. A. rosea	0,80	1,56	1	10,00	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2
7. rote juvenile Lumbriciden	34,00	66,41	10	100,00	28	18	16	4	2	5	6	2	2	2	85
8. graue juvenile Lumbriciden	0,40	0,78	1	10,00	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
	51,20	99,99		(100,00)	37	18	21	5	4	5	6	12	15	5	128

Budominante:	<i>Dendrobaena octaedra</i> (25,78 %)
Subdominante:	<i>Dendrobaena illyrica</i> (2,34 %)
Rezedente:	<i>Dendrobaena rubida</i> (1,56 %), <i>Allolobophora rosea</i> (1,56 %)
Subrezedente:	<i>Lumbricus rubellus</i> (0,78 %), <i>Allolobophora caliginosa</i> (0,78 %)

In Roteichenbeständen war *Dendrobaena octaedra* mit 25 % der erwachsenen Individuen die mit Abstand dominierende Art, die gleichzeitig mit der höchsten Konstanz, nämlich mit 40 %, angetroffen wurde. Relativ häufig fand sich in Roteichenbeständen auch *Dendrobaena illyrica*, die stellenweise, wenn man die juvenilen Individuen mit berücksichtigt, zahlreicher vertreten war, als das in der Tabelle 9 zum Ausdruck kommt. Entsprechend dem geringen Vorkommen von grauen Lumbriciden war auch bei den juvenilen Individuen nur ein graues Exemplar vorhanden. Die größte Individuenzahl enthielt die Probe 1 der Tabelle 9 mit 37 Exemplaren; dem entspricht eine Abundanz von 148 Stück/m². Auch in diesem Falle kamen die Lumbriciden ausschließlich in der Humusaufgabe des Bodens vor.

Roteichenbestände weisen demnach gegenüber Buchenbeständen eine größere mittlere Populationsdichte der Lumbriciden auf. Mit Ausnahme der auch anderswo seltenen Art *Dendrobaena eisei* wurden alle anderen in Buchenbeständen vorhandenen Lumbricidenarten auch in Roteichenbeständen gefunden. In diesen waren außerdem, wenn auch mit geringer Konstanz, *Allolobophora rosea* und *Allolobophora caliginosa* als Vertreter der grauen Lumbriciden vorhanden.

Im wesentlichen setzt sich auch in den Roteichenbeständen die Lumbricidenfauna aus rot pigmentierten Arten zusammen, die fast ausschließlich im Auflagehumus angetroffen werden. Die *Allolobophora*-Arten traten mit drei adulten Individuen in einer Probe auf. Sie wurden bis zu 50 cm Tiefe in einem Pseudogley-Boden gefunden. Die Bodenart war ein schwach steiniger, schwach grusiger Staublehm über Plänersandstein. In der tabellarischen Übersicht kommt nicht genügend zum Ausdruck, daß im

Vergle
nicht
Erfol
gen
in die
oder
sind.

Denne
Ver
beson
terma
nach
ist un
brich
eine
ausbl
Beyw
Zu
gig vo
nung
günst
und De
in den
da die
wahl v

323
Die 1
meist
Befun
auftr
Beste
ten an

Vergleich zu Buchenbeständen die Besiedlung durch Lumbriciden nicht nur dichter, sondern auch bedeutend homogener ist. In Roteichenbeständen lassen sich allgemein im Auflagehumus Regenwürmer oder zumindest Regenwurmkot nachweisen. Das ist auch in kleinen Roteichengruppen der Fall, die inmitten von mehr oder minder regenwurmfreien Fichtenbeständen begründet worden sind.

Dennoch kann die in Roteichenbeständen vorhandene Humusform im Vergleich zu der von Buchenbeständen nicht als wesentlich besser angesprochen werden. Im allgemeinen bildet sich im Untersuchungsgebiet unter Roteichen Moder, der hin und wieder auch als mullartiger Moder bezeichnet werden kann. Rohhumus ist unter Roteiche kaum vorhanden. Die hier zahlreichere Lumbricidenpopulation wirkt sich in jedem Falle dahin aus, daß eine schnellere und vollständigere Zerkleinerung des Bestandesabfalles eintritt, die zu einer stärkeren Produktion von Regenwurmhumus, und im Gefolge davon zu einer artenreicheren Zusammensetzung der Mikrofauna und Mikroflora führt. Unabhängig von der durch Lumbriciden bewirkten sonstigen Beeinflussung des Bodenzustandes muß schon dieses Ergebnis bereits als günstig gewertet werden. Von einer Auflockerung, Durchmischung und Durchlüftung des Mineralbodens durch die Regenwürmer kann in den untersuchten Roteichenbeständen nicht gesprochen werden, da die dafür infrage kommenden Arten nur in sehr geringer Anzahl vorhanden sind.

3.2.3 Laubholzmischbestände

Die im Tharandter Wald vorhandenen Laubholzbestände sind zu meist Mischbestockungen verschiedener Laubhölzer, wobei die Rotbuche sehr häufig als vorherrschende oder als Mischholzart auftritt. Die hier als Laubholzmischbestände zusammengefaßten Bestockungen gehören verschiedenen Wald- und Forstgesellschaften an. Ausschlaggebend für die Zuordnung war allein das Feh-

len von Nadelhölzern.

Es konnte erwartet werden, daß in den naturnahen Laubholzbeständen, die vereinzelt als kleine Reste auf besseren Standorten zu finden sind, eine arten- und individuenreiche Lumbricidenfauna vorhanden ist. Aus diesem Grunde wurde im Interesse einer nach Möglichkeit vollständigen Erfassung der Lumbricidenarten, eine größere Probenzahl in den genannten Bestockungen angesetzt. Bei den insgesamt 30 Probenstellen waren folgende Holzarten vorherrschend vorhanden: In sieben Fällen die Traubeneiche, Roteiche und Rotbuche je sechsmal, Bergahorn und Roterle je dreimal und einmal die Hainbuche. Die häufigste Mischholzart war die Rotbuche, so daß diese an der Zusammensetzung der Streu mit einem mehr oder minder hohen Anteil vertreten ist.

Die wichtigsten Standortmerkmale der untersuchten Bestände sind in der Tabelle 10 enthalten. Der Laubholzmischung entsprechend sind die Humusformen relativ günstiger als in reinen Buchen- oder Roteichenbeständen. In den 30 Probestellen waren je fünfmal Mull oder mullartiger Moder, sechzehnmal Moder, einmal rohhumusartiger Moder und dreimal Rohhumus vorhanden.

Die aus 30 Quadratproben ausgelesenen 325 Lumbriciden entsprachen einer mittleren Gesamtabundanz von 43,33 Stück/m². Nur vier Proben waren frei von Lumbriciden. Die Regenwürmer traten demnach mit einer Konstanz von 86,66 % auf (Tabelle 11). Erwachsene Lumbriciden waren mit 126 Stück (= 38,77 %) an der Gesamtzahl beteiligt. Sie gehörten den folgenden neun nach Dominanzklassen geordneten Arten an:

Eudominante:	<i>Dendrobaena octaedra</i> (21,85 %)
Dominante:	<i>Allolobophora caliginosa</i> (6,46 %)
Subdominante:	<i>Allolobophora rosea</i> (4,31 %) <i>Lumbricus rubellus</i> (2,46 %)
Rezedente:	<i>Dendrobaena illyrica</i> (1,23 %) <i>Octolasion lacteum</i> (1,23 %)
Subrezedente:	<i>Dendrobaena rubida</i> (0,62 %) <i>Lumbricus castaneus</i> (0,31 %) <i>Allolobophora jenensis</i> (0,31 %)

Tabelle 10

Standörtliche Charakteristika der Probestellen in Laubholzmischbeständen

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Lfd. Nr.	Proben Nr.	Monat	Grundgestein	Bodentyp	Standortsform	Humusform	Pundhorizonte	pH	Anzahl der Lumbriciden	Hauptholzart
1	1004	III	Alluvione	Brauner Aueboden	B ₁	Moder	-	3,7	-	RtE1
2	1005	III	Biotitgneis	Braunerde	G ₁	mullartiger Moder	-	-	-	Bu
3	1007	III	Alluvione	(gestört)	B ₁	Mull	A ₁	5,9	4	BÄh
4	1028	X	Alluvione	Brauner Aueboden	B ₁	Moder	A ₀	4,3	1	RtE1
5	1029	X	Alluvione	Brauner Aueboden	B ₁	mullartiger Moder	A ₀	4,2	7	RtE1
6	1031	XI	Biotitgneis	Braunerde	G ₂	Moder	A ₀	3,6	58	Bu
7	1032	XI	Biotitgneis	Braunerde	G ₁	Moder	A ₀	4,6	3	SpÄh
8	1034	XI	Biotitgneis	Braunerde	G ₂	Moder	A ₀ , A ₁	5,5	56	Hbu
9	1035	XI	Diabas	Braunerde	G ₂	Mull	-	4,5	-	Bu
10	1038	XIII	Basalt	Pseudogley	W ₂	rohhumusart. Moder	A ₀	4,2	10	SpÄh
11	1041	II	Quarzporphyr	Braunerde	G ₂	Moder	A ₀	4,1	11	RtE1
12	1046	II	Quadersandstein	Braunerde	W ₁	Moder	A ₀	3,6	1	Bu
13	1049	II	Biotitgneis	Braunerde	G ₃	Moder	A ₀	3,5	2	TrE1
14	1052	II	Biotitgneis	Braunerde	B ₂	Moder	A ₀	5,6	1	TrE1
15	1055	III	Diabas	Braunerde	G ₂	Moder	A ₀ , A ₁	4,2	2	TrE1
16	1058	II	(Aufschüttung)	(gestört)	B ₁	Mull	A, B	5,7	9	Es
17	1063	IV	Tonschiefer	Pseudogley	B ₁	Mull	A, G	4,0	25	TrE1
18	1064	IV	Biotitgneis	Braunerde	G ₁	mullartiger Moder	A ₀	4,0	6	Bu
19	1066	V	Biotitgneis	Pseudogley	B ₂	Mull	A ₀ , A ₁	4,4	16	Es
20	1067	V	Flünersandstein mit Basalt	Pseudogley	G ₁	Moder	A ₀	3,7	59	Bu
21	1069	V	Flüner	Pseudogley	G ₁	mullartiger Moder	A, G	5,6	22	Es
22	1070	V	Basalt	Braunerde	G ₃	Moder	A ₀	3,8	2	TrE1
23	1071	V	Basalt	Gley	G ₃	Moder	A ₀	4,4	3	TrE1
24	1084	X	Alluvione	Braunerde	B ₂	Mull	A, B	4,9	5	RtErl
25	1092	X	Gehängelehm	Pseudogley	W ₁	Moder	A ₀	3,7	1	RtErl
26	1103	X	Flüner	schw.podsolige Braunerde	S ₂	Rohhumus	A ₀	3,5	1	RtE1
27	1104	X	Flüner	schw.podsolige Braunerde	S ₂	Rohhumus	A ₀	3,5	3	RtE1
28	1120	XI	Alluvione	Pseudogley	W ₂	Moder	-	3,6	-	RtErl
29	1128	XI	Alluvione	Pseudogley	G ₂	Mull	A ₁ , G	4,7	11	TrE1
30	1136	XIII	Diabas	Braunerde	G ₁	mullartiger Moder	A ₀ , A ₁	4,6	2	Es

Wie in den Roteichenbeständen erreicht auch in den Laubholzmischbeständen *Dendrobaena octaedra* den höchsten Dominanzwert. Erwachsene Vertreter dieser Art waren in 30 % aller Proben vorhanden und haben damit auch den höchsten Konstanzwert im untersuchten Lebensraum. *D e n d r o b a e n a o c t a e d r a*

Tabelle 11

Zoozoologische Charakteristika der Laubholzmischbestände

Art	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1. <i>L. rubellus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	2	1
2. <i>L. castaneus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
3. <i>D. octaedra</i>	-	-	-	-	-	9	2	2	-	4	1	-	-	-	-	-	2	1	-	49
4. <i>D. illyrica</i>	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2
5. <i>D. rubida</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
6. <i>A. caliginosa</i>	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	4	-	6	-
7. <i>A. rosea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	3	-
8. <i>A. jenensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
9. <i>O. lacteum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
10. rote juvenile Lumbriciden	-	-	-	1	7	48	1	56	-	6	11	1	2	1	-	1	3	2	-	7
11. graue juvenile Lumbriciden	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	13	1	4	-
	-	-	4	1	7	58	3	58	-	10	13	1	2	1	2	9	25	6	16	59

Art	A/m ²	D	P	C	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	S	1-30
1. <i>L. rubellus</i>	1,07	2,46	6	20,00	-	1	-	-	-	2	1	-	-	-	-	8
2. <i>L. castaneus</i>	0,13	0,31	1	3,33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
3. <i>D. octaedra</i>	9,47	21,85	9	30,00	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	71
4. <i>D. illyrica</i>	0,53	1,23	3	10,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
5. <i>D. rubida</i>	0,27	0,62	2	6,66	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	2
6. <i>A. caliginosa</i>	2,80	6,46	7	23,33	3	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	21
7. <i>A. rosea</i>	1,87	4,31	4	13,33	5	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	14
8. <i>A. jenensis</i>	0,13	0,31	1	3,33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
9. <i>O. lacteum</i>	0,53	1,23	3	10,00	1	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	4
10. rote juvenile Lumbriciden	21,13	49,23	22	73,33	3	1	3	1	2	1	1	-	1	-	-	160
11. graue juvenile Lumbriciden	5,20	12,00	7	23,33	9	-	-	-	-	6	-	1	-	-	-	39
	43,33	100,01	(86,66)		22	2	3	1	3	11	2	5	1	-	-	325

edra ist die häufigste und wichtigste Art des Laubwaldes. Beachtenswert ist ferner die Tatsache, daß die Arten mit den nächst niederen Konstanzwerten Bewohner des Mineralbodens sind. Es handelt sich dabei um die euryöken grauen Arten *Allolobophora caligi-*

nosa und *Allolobophora rosea*. Dennoch sind auch in den Laubmischwäldern des Untersuchungsgebietes die streubewohnenden rot pigmentierten Lumbricidenarten zahlenmäßig den grauen Arten weit überlegen, da von den insgesamt 199 gefundenen juvenilen Tieren allein 160 Individuen auf diese Artengruppe entfallen.

Laubholzmischbestände, die infolge ihrer heterogenen ökologischen Bedingungen nur bedingt mit den bereits aufgeführten Roteichen- und Rotbuchenbeständen verglichen werden können, liegen mit ihrer mittleren Populationsdichte der Lumbriciden zwischen den entsprechenden Abundanzwerten der genannten Bestände. Die Variationsbreite der Abundanz ist dabei recht groß. Sie liegt zwischen 0 und 236 Individuen pro Quadratmeter.

Häufigste Lumbricidenarten der Laubholzmischbestände sind die rot pigmentierten *Dendrobaena*-Arten einschließlich *Lumbricus rubellus*, die auch in den anderen Laubholzbeständen aufgetreten sind. Zusätzlich erscheint lediglich ein Individuum von *Lumbricus castaneus*. Von dieser Art wurden im Untersuchungsgebiet insgesamt nur sieben adulte Individuen gefunden. Die grau gefärbten Arten treten aber ebenfalls mit beachtenswerten Individuenzahlen auf. Das gilt insbesondere für die auch in Roteichenbeständen vorhandenen Arten *Allolobophora caliginosa* und *Allolobophora rosea*. Zusätzlich wurden noch die Arten *Allolobophora jenensis* und *Octolasion lacteum* gefunden. Die relativ hohe Zahl von insgesamt neun Arten, die in Laubholzmischbeständen angetroffen wurde, ist ein Ausdruck der sehr variablen, aber dennoch relativ günstigen ökologischen Bedingungen der jenen zugehörigen Waldböden. Aus den in vergleichbaren Beständen gewonnenen Erfahrungen kann erwartet werden, daß vereinzelt an dafür geeigneten Standorten innerhalb der Laubholzmischbestände auch Vertreter der Arten *Eiseniella tetraedra*, *Dendrobaena eiseni* und eventuell *Lumbricus terrestris* zu finden sein müßten. Von der letztgenannten Art wurde ein Individuum in einem eingegrabenen Fangglas im Laubholzmischbestand des Weißeritztales bei Tharandt gefangen. Die

Fundstelle lag etwa 30 m vom Waldrand entfernt.

Die zahlen- und artenmäßige Zusammensetzung der Lumbricidenfauna läßt den Schluß zu, daß in Laubholzmischbeständen sowohl die Eigenschaften des Mineralbodens als auch die der Humusaufgabe nicht unbedeutend durch Regenwürmer beeinflusst werden. Es entstand jedoch in keinem Falle der Eindruck, daß die Lumbriciden den überwiegenden Anteil am Abbau der Humusaufgabe haben. Der selten vorgefundene Mull war kein typischer Regenwurmmull im Sinne von HARTMANN (1952). Die Populationsdichte der Lumbriciden lag in allen Proben, die als Humusform Mull aufwiesen, sogar durchgehend unter dem durchschnittlichen Abundanzwert, und die Proben mit der höchsten Populationsdichte wiesen Moder als Humusform auf. Andererseits waren zwei Proben mit Rohhumusdecken frei von Lumbriciden und eine nur spärlich von diesen besiedelt.

3.2.4 Laubholz-Nadelholz-Mischbestände

Zu den Laubholz-Nadelholz-Mischbeständen wurden solche Bestände gezählt, deren Bestockung sich annähernd je zur Hälfte aus Nadel- und aus Laubhölzern zusammensetzte und deren Streu etwa je zur Hälfte aus Laub und Nadeln bestand. An 15 Probenstellen waren als hauptsächliche Nadelhölzer vertreten: Fichte in neun Fällen, Kiefer in vier Fällen und Douglasie in zwei Fällen. Die Laubhölzer waren durch Rotbuche in zehn Fällen, Traubeneiche in zwei Fällen, sowie Roterle, Bergahorn und Eberesche in je einem Falle vertreten. In der Tabelle 12 sind die Standortsangaben dieser Bestände zusammengestellt. Die Reihenfolge der Holzarten in der Spalte 11 entspricht ihrem Mischungsanteil. Die jeweils vorgenannte Holzart ist zahlreicher vorhanden als die nachfolgende.

In 15 Quadratproben waren 53 Lumbriciden, darunter 27 erwachsene Individuen (= 50,94 %) vorhanden (Tabelle 13).

Tabelle 12

Standörtliche Charakteristika der Probestellen in Laubholz-Nadelholz-Mischbeständen

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Lfd. Nr.	Proben Nr.	Monat	Grundgestein	Bodentyp	Standortsform	Humusform	Pundhorizonte	pH	Anzahl der Lumbriciden	Holzarten
1	1002	III	Pläner	Pseudogley	B ₂	mullartiger Moder	-	-	-	Pf, E1, Bu
2	1012	IX	Basalt	Braunerde	G ₄	Moder	A ₀ A ₁	4,1	13	BAh, K1
3	1016	IX	Alluvione	Vega	W ₂	(nicht ausgebildet)	A ₁	3,6	8	Pf, Bu
4	1017	IX	Alluvione	Vega	W ₂	Rohhumus	A ₀	3,1	2	Pf, Bu
5	1033	XI	Biotitgneis	Braunerde	G ₂	Moder	A ₀	3,3	3	Dgl, E1
6	1045	II	Quadersandstein	Braunerde	W ₁	Moder	A ₀	3,8	1	Bu, K1
7	1065	IV	Biotitgneis	Braunerde	L ₁	Moder	A ₀	3,7	5	Dgl, Bu
8	1073	VI	Plänersandstein mit Basalt	Hangdruckwassergley	G ₁	Moder	A ₀ +G	4,2	12	Pf, Bu
9	1074	VI	Plänersandstein mit Basalt	Hangdruckwassergley	G ₁	Moder	A ₀	3,3	1	Pf, Bu
10	1082	IX	Biotitgneis	Braunerde	G ₂	rohhumusart. Moder	A ₀	3,5	2	Pf, Bu
11	1083	X	Alluvione	Braunerde	B ₂	Mull	A ₁	4,7	2	GrErl, Pf
12	1086	X	Quarzarmen Quarzporphyr	Pseudogley	G ₃	Moder	-	4,1	-	Bu, Pf, K1
13	1117	XI	Basalton	Pseudogley	W ₂	Moder	-	3,5	-	Bu, K1
14	1118	XI	Quarzporphyr	podsolige Braunerde	G ₄	Moder	A ₀	3,7	4	Bu, K1
15	1126	XI	Basalt	Braunerde	G ₃	mullartiger Moder	-	3,8	-	Pf, Eb, B1

Tabelle 13

Zoözoologische Charakteristika der Laubholz-Nadelholz-Mischbestände

Art	A/m ²	D	P	C	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	S 1-15
1. L. rubellus	0,53	3,77	2	13,33	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
2. D. octaedra	1,33	9,43	2	13,33	-	-	-	-	-	4	-	1	-	-	-	-	-	-	-	5
3. D. illyrica	1,33	9,43	4	26,67	-	1	1	-	-	1	-	-	2	-	-	-	-	-	-	5
4. D. rubida	0,27	1,89	1	6,67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
5. A. caliginosa	1,87	13,21	1	6,67	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7
6. A. rosea	1,07	7,55	1	6,67	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	4
7. O. lacteum	0,53	3,77	1	6,67	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2
8. E. tetraedra	0,27	1,89	1	6,67	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
9. rote juvenile Lumbriciden	4,80	33,97	7	46,66	4	6	1	3	1	-	-	-	-	1	-	-	-	2	-	18
10. graue juvenile Lumbriciden	2,13	15,09	3	20,00	2	-	-	-	-	-	5	-	-	1	-	-	-	-	-	8
	14,13	100,00		(73,33)	13	8	2	3	1	5	12	1	2	2	-	-	4	-	-	53

Sie gehörten acht verschiedenen Arten an, die sich auf die folgenden Dominanzklassen verteilten:

Budominante:	<i>Allolobophora caliginosa</i> (13,21 %)
Dominante:	<i>Dendrobaena octaedra</i> (9,43 %) <i>Dendrobaena illyrica</i> (9,43 %) <i>Allolobophora rosea</i> (7,55 %)
Subdominante:	<i>Lumbricus rubellus</i> (3,77 %) <i>Octolasion lacteum</i> (3,77 %)
Rezedente:	<i>Dendrobaena rubida</i> (1,89 %) <i>Eiseniella tetraedra</i> (1,89 %)

Die geringen Individuenzahlen lassen den Wert der Aufstellung von Dominanzklassen in diesen und einigen ähnlich gelagerten Fällen zweifelhaft erscheinen, so daß es sich hier im Grunde nur um die Festlegung einer Reihe abgestufter Häufigkeiten der angeführten Arten handelt. Bei *Allolobophora caliginosa* kommt hinzu, daß sämtliche Individuen in einer einzigen Probe vorhanden waren, so daß ihre ökologische Bedeutung für den genannten Biotop demnach als sehr gering bezeichnet werden muß. Die Lumbricidenfauna der Laubholz-Nadelholz-Mischbestände ist allgemein durch rot pigmentierte Lumbriciden und insbesondere durch die häufigsten Arten *Dendrobaena octaedra* und *Dendrobaena illyrica* samt ihren Jugendstadien charakterisiert.

Nadelholz-Laubholz-Mischbestände weisen mit acht Regenwurmartens eine unerwartet artenreiche Lumbricidenfauna auf. Dem stehen aber sehr geringe Werte der Abundanz und Artenkonstanz gegenüber. Allein fünf Arten wurden nur je einmal gefunden. Vier Proben waren trotz der subjektiven Probenverteilung völlig frei von Lumbriciden. Bei diesen Proben handelt es sich um Bestände mit den Holzartenkombinationen Fichte-Buche, Buche-Fichte, Buche-Kiefer sowie Fichte-Eberesche. Auch in dieser Aufzählung steht die Hauptholzart vor der Nebenholzart. Die Regenwürmer kamen im wesentlichen in der Humusaufgabe vor. Im Mineralboden wurden lediglich in drei Fällen Lumbriciden gefunden. Es handelt sich dabei um Vertreter der Arten *Allolobophora caliginosa*, *Allolobophora rosea* und *Octolasion lacteum*. Sie waren in zwei Fällen bis 30 cm Tiefe in den A_1 -Horizonten von

Braunerden und in einem Falle bis 20 cm tief im g-Horizont eines Hangdruckwassergleys vorhanden. Deshalb kann den wenigen mineralbodenbewohnenden Regenwürmern in Nadelholz-Laubholz-Mischbeständen eine wirtschaftliche Bedeutung kaum zugesprochen werden. Rotpigmentierte Arten wirken in geringem Grade bei der Umwandlung der Humusaufgabe mit. Mit dem Zurückgehen des Laubholzanteiles ist auf vergleichbaren Standorten allgemein eine Abnahme der Lumbricidenpopulationsdichte festzustellen.

3.2.5 Fichtenbestände

Die Gemeine Fichte (*Picea abies* (L.) Karsten) ist die wichtigste Holzart des Tharandter Waldes. Sie nimmt 65 % der Gesamtfläche ein und tritt vorwiegend in Form von gleichalterigen Reinbeständen auf. Derartige Fichtenforste sind im Untersuchungsgebiet nicht standortgemäß. Standörtliche Belange wurden in der Vergangenheit beim Fichtenanbau sehr wenig berücksichtigt, so daß heutzutage mehr oder minder alle im Tharandter Wald vorhandenen Standorte Fichtenbestände unterschiedlicher Qualität aufweisen können. Die stark variable edaphische Komponente der Standortsfaktoren ließ am Anfang der Untersuchungen vermuten, daß auch hinsichtlich der Lumbricidenpopulation sehr unterschiedliche Verhältnisse vorliegen könnten. Diese Annahme hat sich nicht bestätigt. Zunächst gelang kein einziger Nachweis von Regenwürmern in den Böden der Fichtenbestände. Bei den Voruntersuchungen sowie beim Auslesen der ersten Probequadrats wurden weder Regenwürmer noch deren Kot oder Gänge angetroffen. Das Ergebnis war um so erstaunlicher, als in gekalkten Fichtenbeständen des gleichen Gebietes relativ hohe Populationsdichten der Lumbriciden festgestellt wurden. Dieser Umstand sowie die aus der Literatur bekannten positiven Untersuchungsergebnisse in Fichtenbeständen der Schweiz (BRETSCHER 1900), Dänemarks (BORNEBUSCH 1932) und Süddeutschlands (RONDE 1954 und WITTICH 1963) machten es dagegen

wahrscheinlich, daß auch in den ungekalkten Fichtenbeständen des Untersuchungsgebietes Lumbriciden vorhanden sein müßten.

Die stark unterschiedlichen ökologischen und zoözoologischen Verhältnisse der gekalkten und der ungekalkten Fichtenbestände erforderten eine getrennte Untersuchung ihrer Lumbricidenfauna.

3.2.5.1 Ungekalkte Fichtenbestände

Nach anfänglichen Mißerfolgen gelang der Nachweis von Regenwürmern in ungekalkten Fichtenbeständen schließlich doch an solchen Stellen, wo infolge einer Verlichtung der Bestände eine Kraut- oder Strauchschicht ausgebildet war. Häufig genügte schon ein lückiges Drahtschmielenpolster, um einigen Regenwürmern ausreichende Lebensbedingungen zu bieten. Von 13 Quadratproben, die nach diesen Gesichtspunkten subjektiv ausgesucht wurden, enthielten zwei Lumbriciden. Aus Vergleichsgründen werden die Standortverhältnisse der 13 Probenstellen ebenfalls tabellarisch dargestellt (Tabelle 14). Wegen des zahlenmäßig sehr geringen Vorkommens von Lumbriciden sollen die beiden Fundstellen im folgenden etwas eingehender beschrieben werden.

Bei der Probe Nr. 1021 handelte es sich um ein Fichtenaltholz mit einer annähernd geschlossenen Strauchschicht von Hirschholunder (*Sambucus racemosa*). Die Bodenart war ein schwach grusiger, sehr sandiger Lehm, der Bodentyp eine podsolige Braunerde; als Grundgestein kam Biotitgneis vor. In diesem Bestand wurden unter einem Hirschholunderstrauch im Wurzelfilz der Drahtschmielen (*Deschampsia flexuosa*) vier adulte sowie drei juvenile Individuen von *Dendrobaena illyrica* gefunden. Der Mineralboden der Probestelle war frei von Lumbriciden. Der pH-Wert des Fundhorizontes betrug 3,1. Die zweite Fundstelle (Nr. 1090) lag in einem Fichtenstangenholz auf alluvialem Schwemmboden eines Bachtälchens im Revier Niederschöna. Die

Tabelle 14

Standörtliche Charakteristika der Probestellen in Fichtenbeständen

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Lfd. Nr.	Proben Nr.	Monat	Grundgestein	Bodentyp	Standortsform	Humusform	Fundhorizonte	pH	Anzahl der Lumbriciden
1	0104	VI	Quarzarmer Quarzporphyr	schw. podsolige Braunerde	G ₄	Rohhumus	-	2,9	-
2	0110	VI	Plänersandstein	Pseudogley	W ₁	Rohhumus	-	2,6	-
3	1001	III	Plänersandstein	Pseudogley	W ₂	Moder	-	-	-
4	1020	IX	Biotitgneis	podsolige Braunerde	G ₂	Rohhumus	-	3,2	-
5	1021	IX	Biotitgneis	podsolige Braunerde	G ₂	Rohhumus	A ₀	3,1	7
6	1022	X	Plänersandstein	Pseudogley	W ₂	Rohhumus	-	-	-
7	1090	X	Alluvione	Stagnogley	B ₂	Moder	A ₁	3,8	2
8	1093	X	Gehängelehm	Pseudogley	W ₂	Moder	-	3,8	-
9	1095	X	Alluvione	Stagnogley	S ₂	Moder	-	3,5	-
10	1097	X	Quadersandstein	kaum podsolige Braunerde	G ₁	Moder	-	3,7	-
11	1101	X	Alluvione	Stagnogley	B ₂	Moder	-	3,8	-
12	1102	X	Alluvione	Stagnogley	B ₂	Moder	-	3,8	-
13	1125	XI	Basalt	Braunerde	G ₃	Moder	-	3,8	-

Bodenart war schwach sandiger, schluffiger Ton bis toniger Staublehm. Der Bodentyp war Stagnogley. Es handelte sich um eine aufgeforstete Wiese, die in erster Generation etwa 20-jährige Fichten trägt. Die Probestelle lag in einer kleinen Lücke des sonst dicht geschlossenen Stangenholzes. Im Wurzelfels von *Agrostis vulgaris* und *Galium hercynicum* wurden zwei juvenile tanylobe, rot pigmentierte Lumbriciden gefunden, die wahrscheinlich der Art *Lumbricus rubellus* angehören. Der pH-Wert des Fundhorizontes betrug 3,8.

Außer den genannten Fundstellen, die beide für Fichtenbestände nicht typische Bedingungen aufweisen, konnten danach in der durch eine Krautschicht veränderten Streu anderer Fichtenbestände ebenfalls Individuen der Arten *Dendrobaena octaedra* und *Dendrobaena rubida* gefunden werden. Besondere Beachtung verdient der Umstand, daß unter der sich lösenden Rinde und teilweise im modernden Holz älterer Fichtenstubben wiederholt Vertreter der Art *Dendrobaena rubida* angetroffen wurden (Abb. 3). Außer den angeführten humusbewohnenden Arten konnten in Fichtenbeständen andere Lumbricidenarten nicht nachgewiesen werden.



Abb. 3 *Dendrobaena rubida* und Regenwurm Kot in morscher Fichtenwurzel Vergr. 2x

Die Populationsdichte der Lumbriciden in ungekalkten Fichtenbeständen ist äußerst gering, und ihre horizontale Verbreitung ist sehr ungleichmäßig. Geschlossene Bestände ohne Krautschicht sind fast frei von Lumbriciden. Auch Standorte mit besseren edaphischen Bedingungen werden unter den genannten Voraussetzungen von Lumbriciden nicht besiedelt. Werden Standorte, die ursprünglich eine Lumbricidenpopulation aufwiesen, wie beispielsweise Waldwiesen, mit reiner Fichte aufgeforstet, dann verschwinden mit zunehmendem Alter der Fichte die Regenwürmer. Andererseits bewirkt der Anbau von Laubgehölzen (s. S. 38) auf von Lumbriciden unbesiedelten Fichtenböden schon nach wenigen Jahren die Entwicklung einer an Arten geringen, zahlenmäßig jedoch relativ hohen Lumbricidenpopulation. Unter den gegebenen Bedingungen ist die rechnerische Ermittlung von Abundanzwerten für Lumbriciden in Fichtenbeständen unreal. Sie wurde daher nicht vorgenommen.

Eine forstliche Bedeutung kann den Lumbriciden in ungekalkten Fichtenbeständen nicht zugesprochen werden. Ihre ökologische Bedeutung kann nur gering sein, sie gewinnt jedoch an Gewicht, wenn durch menschliche Eingriffe die Umweltbedingungen

verändert werden, wie das z. B. bei der Bestandeskalkung geschieht. Die ursprünglich nur sporadisch auftretenden Lumbriciden können dann eine zahlenmäßig starke Lumbricidenpopulation aufbauen. Da in gekalkten Fichtenbeständen, wie noch dargestellt wird, neben *Lumbricus rubellus* und *Dendrobaena illyrica* auch *Dendrobaena octaedra* und *Dendrobaena rubida* gefunden wurden, kann vermutet werden, daß die beiden zuletzt genannten Arten vereinzelt auch in den Böden der ungekalkten Fichtenbestände vorhanden sind.

3.2.5.2 Gekalkte Fichtenbestände

Im Tharandter Wald waren bis zum Abschluß der Untersuchungen etwa 1000 Hektar Fichtenbestände mit Kalk gedüngt worden. Die ältesten Kalkdüngungen lagen zu diesem Zeitpunkt ungefähr 10 Jahre zurück, wobei einige wenige noch ältere Meliorationsflächen nicht eingeschlossen sind. Die Kalkungen werden derzeit laufend fortgeführt.

In gekalkten Fichtenbeständen konnten etwa 4 bis 5 Jahre nach der Düngung auffallende Veränderungen an der Bodenflora, der Bodenfauna und dem Humuszustand festgestellt werden (MARKEL und BÖSENER 1960). Da sich in derartigen Beständen eine sehr individuenreiche Lumbricidenpopulation zu entwickeln pflegt, wurde abweichend von der gebräuchlichen Methode eine Kalkungsversuchsfläche im Revier Tharandt nach besonderen Gesichtspunkten untersucht. Über die Ergebnisse dieser Untersuchungen wurde bereits an anderer Stelle in Form einer vorläufigen Mitteilung berichtet (BÖSENER 1962), so daß hier nur eine ergänzende und zusammenfassende Darstellung der dort niedergelegten Ergebnisse gegeben werden soll.

Bei dem untersuchten Bestand handelt es sich um ein geschlossenes 70-jähriges Fichtenaltholz der II. Bonität im Revier Tharandt, Abteilung 34c, in Plateaulage. An der Bodenbildung ist Biotitgneis sowie Lösslehm beteiligt. Als Bodentyp ist eine

podsolige Braunerde ausgebildet. Genauere Angaben über die Standortmerkmale des betreffenden Bestandes wurden von FIEDLER und HOFFMANN (1961) veröffentlicht.

Die Versuchsfläche ist 1 ha groß und enthält vier gekalkte und vier ungekalkte Parzellen. Bei der Kalkung wurden im Mai 1952 70 dt Leunakalk/ha mit der Hand ausgestreut, ohne eingearbeitet zu werden.)^x Auf dieser Versuchsfläche waren sieben Jahre nach der Kalkung zunächst auffallende Veränderungen an der Bodenvegetation sowie am Zustand der Humusaufgabe festzustellen.

Eine am 19. Juni 1959 durchgeführte Vegetationsaufnahme ergab für die Feldschicht einer ungekalkten Parzelle das Vorhandensein von 11 Pflanzenarten bei einem Deckungsgrad von 30 %, während im gleichen Stratum einer benachbarten gekalkten Parzelle 29 Arten mit einem Deckungsgrad von 75 % nachgewiesen werden konnten. Das Ergebnis der Vegetationsaufnahme ist in der Tabelle 15 dargestellt.

Die Bezeichnung der Mengenverhältnisse und die Soziabilität erfolgte nach der Skala von BRAUN - BLANQUET (1951). Das Vorhandensein von Moosen wird lediglich durch ein x vermerkt. Arten, die nach bisherigen Beobachtungen mehr oder minder regelmäßig die gekalkten Fichtenbestände besiedeln, sind durch ein K gekennzeichnet.

Das Vorhandensein einer derartig reichen Bodenflora, die ihrerseits zweifelsohne den Humuszustand günstig beeinflusst, dürfte in erster Linie auf die nach der Kalkung sich vollziehende Umwandlung der Rohhumusdecken zurückzuführen sein, bei der den Lumbriciden eine wesentliche Bedeutung zukommt.

Bei oberflächlicher Betrachtung konnten an der Streuschicht der gekalkten und ungekalkten Parzellen zunächst keine Unterschiede wahrgenommen werden. Die beiden L-Horizonte bieten dem Betrachter das gleiche Bild (Abb. 4). In den ungedüngten

)^x Die Versuchsfläche wurde von Herrn Fm. KLEBINGAT, Institut für Forstwissenschaften der DAL in Tharandt, angelegt, der freundlicherweise die Genehmigung zur Durchführung bodenzoologischer Arbeiten erteilte.

Tabelle 15

Vegetationsaufnahme

Datum: 19.6.1959

Ort: Revier Tharandt, Abt. 34c (Kalkungsversuch)

Größe der Probefläche: 100 m²

ungekalkt		Deckungsgrad	gekalkt
75		B ₁	75
		Str	45
30		F	75
30		M	15

5,5	B ₁	Picea abies (II. Bon.)	4,5
		Larix decidua	1,1
	Str	Sambucus racemosa	3,3
2,2	F	Deschampsia flexuosa	3,3
2,1		Rubus idaeus	3,2
1,1		Chamaenerion angustifolium	3,1
		Epilobium montanum	K +
1,1		Digitalis purpurea	1,2
1,1		Luzula nemorosa	+
1,1		Carex pilulifera	1,1
+		" pallescens	2,2
		" muricata	+
		" spec.	1
		" silvatica	+
1		Juncus spec.	+
+		Athyrium filix-femina	1

Fortsetzung S. 53

Tabelle 15
(Fortsetzung)

ungekalkt

gekalkt

		<i>Dryopteris filix-mas</i>		+
		" <i>dilatata</i>		1,1
r		<i>Calamagrostis arundinacea</i>		1,2
		<i>Moehringia trinervia</i>		2,2
		<i>Circaea lutetiana</i>		1,2
		<i>Festuca gigantea</i>		+
		<i>Senecio silvaticus</i>	K	2,1
		<i>Urtica dioica</i>	K	3,3
		<i>Tussilago farfara</i>	K	1,1
		<i>Atropa bella-donna</i>	K	+
		<i>Cirsium heterophyllum</i>	K	r
		<i>Eupatorium cannabinum</i>		r
		<i>Milium effusum</i>		r
		<i>Agrostis tenuis</i>		+
		<i>Mycelis muralis</i>		+
		<i>Vaccinium myrtillus</i>		r
1,1		<i>Sambucus racemosa</i>	J	+
		<i>Picea abies</i>	J	1
		<i>Larix decidua</i>	J	1
		<i>Pinus strobus</i>	J	+
1		<i>Betula pendula</i>	J	
x	M	<i>Atrichum undulatum</i>		x
x		<i>Dicranum scoparium</i>		x
x		<i>Pohlia nutans</i>		x
x		<i>Plagiothecium denticulatum</i>		x
		<i>Hypnum cupressiforme</i>		x



Abb. 4 Humusmaterial aus dem L-Horizont
eines Fichtenbestandes Vergr. 3x

Parzellen befindet sich darunter ein durch Kleinarthropodenkot und beginnende Verfilzung des Streumaterials gekennzeichnete F-Horizont (Abb. 5). Als unterste Lage der Streuschicht ist dem Mineralboden aufliegend ein H-Horizont ausgebildet (Abb. 6).

Das wesentliche Merkmal der gekalkten Parzellen besteht darin, daß unter dem L-Horizont scharf abgegrenzt eine Lage von Regenwurmhumus entstanden ist, die aus den ehemaligen L- und F-Horizonten sowie teilweise aus dem H-Horizont hervorgegangen ist. Der Regenwurmhumus ist locker und krümelig. Er ist leicht benetzbar und im feuchten Zustand schwarz gefärbt. Im günstigsten Falle hatte sieben Jahre nach der Kalkung annähernd die gesamte zur Zeit der Düngung vorhanden gewesene Humusauflage der Versuchsfläche den Regenwurmdarm passiert. An Stelle der ehemaligen L-, F- und H-Horizonte war eine geschlossene Schicht von Regenwurmhumus entstanden, die stellenweise zu etwa 75 % aus den Kotkrümeln der Regenwürmer (Abb. 7) bestand. Diese Schicht wird nach oben in jedem Falle von



5a



5b

Abb. 5 Humusmaterial (Arthropodenhumus) aus dem F-Horizont eines ungekalkten Fichtenbestandes
5a) Vergr. 3x
5b) Vergr. 5x



Abb. 6 Humusmaterial aus dem H-Horizont eines ungekalkten Fichtenbestandes Vergr. 5x

einem sich nach der Kalkung neu entwickelnden L-Horizont abgedeckt. Sie kann nach unten durch Reste des H-Horizontes begrenzt werden, wenn dieser von den Regenwürmern noch nicht abgebaut wurde (Abb. 8). Die verschiedenen Horizonte und ihre pH-Werte sind deutlich gegeneinander abgegrenzt. Über ihre Mächtigkeit und ihre Bodenazidität werden in der Tabelle 16 Angaben gemacht. Die angegebenen Zahlenwerte wurden aus 10 objektiv verteilten Probepunkten ermittelt.

Nach der Kalkung erhöhten sich die pH-Werte der Humushorizonte eindeutig. Während die entsprechenden mittleren pH-Werte der ungekalkten Parzellen dicht zusammenliegen und keine gesicherten Differenzen aufweisen, lassen sich die Mittelwertdifferenzen in den gekalkten Parzellen mathematisch-statistisch sichern. Desgleichen sind die pH-Wert-Differenzen der einander entsprechenden Humushorizonte in den ungekalkten und den gekalkten Parzellen statistisch gesichert.



7a



7b

Abb. 7 Humusmaterial (Lumbricidenhumus) aus dem ehemaligen F-Horizont eines gekalkten Fichtenbestandes
7a) Vergr. 3x
7b) Vergr. 5x

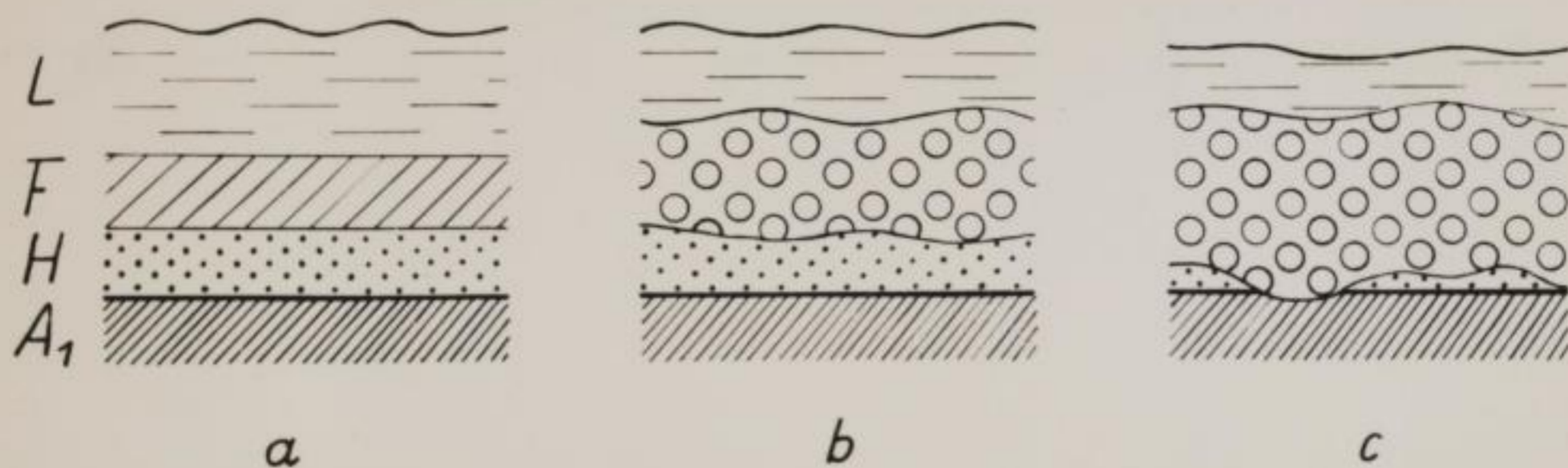


Abb. 8 Schematischer Schnitt durch die Humusauflage eines Fichtenbestandes
 a) ungekalkte Parzelle
 b) gekalkte Parzelle
 Umwandlung des F-Horizontes sowie von Teilen der angrenzenden Horizonte zu Regenwurmhumus
 c) gekalkte Parzelle
 fortgeschrittene Umwandlung der Humusauflage zu Regenwurmhumus

Tabelle 16

Bodenazidität und Mächtigkeit der Humushorizonte eines Fichtenbestandes

im Tharandter Wald

Horizont	pH (KCl)		Stärke (cm)	
	ungekalkt	gekalkt	ungekalkt	gekalkt
L	3,72 ± 0,22	4,21 ± 0,34	1,95 ± 1,00	1,40 ± 0,62
F	3,66 ± 0,14	5,71 ± 0,74	1,10 ± 0,39	1,85 ± 0,89
H	3,58 ± 0,13	4,12 ± 0,17	0,95 ± 0,59	0,35 ± 0,34

Die Prüfung der Mittelwertdifferenzen auf statistische Sicherheit wurde nach der Formel

$$s_D = \sqrt{s\bar{x}_1^2 + s\bar{x}_2^2 + \dots + s\bar{x}_n^2}$$

(BLANCKMEISTER, 1957, S. 237) vorgenommen. Die Differenz ist

gesichert, wenn $\frac{D}{s_D} > 3$, sie ist nicht gesichert, wenn

$\frac{D}{s_D} < 3$ ist. Die entsprechenden Werte betragen für die Mit-

telwertdifferenzen der beiden L-Horizonte $\frac{D}{s_D} = \underline{3,40}$; für

die F-Horizonte $\frac{D}{s_D} = \underline{6,62}$ und für die H-Horizonte $\frac{D}{s_D} = \underline{9,36}$.

Die Regenwürmer traten ausschließlich in einer etwa 1 bis 3 cm starken Humusschicht auf, die sich noch 5 bis 7 Jahre nach der Kalkung durch das Vorhandensein von Kalkkrümeln und -brocken sowie durch pH-Werte bis 7,3 auszeichneten. Eine Durchmischung dieses Horizontes mit dem Material des darüberliegenden L-Horizontes konnte nicht festgestellt werden. Auch der darunterliegende H-Horizont wurde weniger von den Lumbriciden durchwühlt als schichtweise von oben her angegangen, so daß er im Durchschnitt nur noch eine Stärke von 0,35 cm aufwies. Der A₁-Horizont war in jedem Falle frei von Lumbriciden.

Zur Feststellung der Lumbricidenarten und ihrer Populationsdichte wurden im Verlaufe eines Jahres in einer der gekalkten Parzellen allmonatlich neun Stechrähmenproben von je 100 cm² Bodenoberfläche und 10 cm Tiefe entnommen. Verwendet wurde dazu ein Stahlzylinder. Die Probenpunkte waren objektiv verteilt. Das Ergebnis der Probenentnahmen ist in der Tabelle 17 dargestellt.

Tabelle 17

Die im Verlaufe eines Jahres in einem gekalkten Fichtenbestand
des Tharandter Waldes gefundenen Regenwürmer

Nr.	Jahr	Monat	D.rubida	D.octaedra	D.illyrica	juv.epilobe	juv.tanylobe	Sa.		Sa.
								ad.	juv.	
1	1959	XII	-	-	-	8	-	-	8	8
2	1960	I	1	3	-	23	2	4	25	29
3	1960	II	-	-	-	3	-	-	3	3
4	1960	III	-	-	-	14	1	-	15	15
5	1960	IV	-	-	-	13	2	-	15	15
6	1960	V	-	-	-	26	-	-	26	26
7	1960	VI	1	4	1	20	4	6	24	30
8	1960	VII	-	3	-	17	4	3	21	24
9	1960	VIII	-	2	-	12	3	2	15	17
10	1960	IX	4	-	-	18	1	4	19	23
11	1960	X	5	-	-	20	-	5	20	25
12	1960	XI	3	-	-	13	1	3	14	17
Summe:			14	12	1	187	18	27	205	232

In dem untersuchten Bestand wurden drei rot pigmentierte Dendrobaena-Arten gefunden; Dendrobaena octaedra, Dendrobaena rubida und Dendrobaena illyrica (Abb. 9). Alle juvenilen Lumbriciden waren ebenfalls rot pigmentiert. Die gesondert ausgewiesenen tanyloben Individuen können mit Sicherheit der Art Dendrobaena illyrica zugeordnet werden, da aufgrund eindeutiger morphologischer Merkmale (s. S. 102) keine Verwechslungsmöglichkeiten mit anderen Arten gegeben sind. In anderen gekalkten Fichtenbeständen des Tharandter Waldes und einiger benachbarter Reviere des Osterzgebirges wurden vereinzelt noch Individuen der Art Lumbricus rubellus gefunden, diese Art erreichte jedoch nie so hohe Abundanzwerte wie die genannten Dendrobaena-Arten.

Für die untersuchte Parzelle der Kalkungsversuchsfläche ergibt sich aus 108 Einzelproben, die im Verlaufe eines Jahres entnommen wurden, eine mittlere Populationsdichte von 215 Regenwürmern/m² oder 2 150 000 Stück/ha.



Abb. 9 Die in gekalkten Fichtenbeständen vorkommenden *Dendrobaena*-Arten von oben nach unten:
Dendrobaena illyrica
Dendrobaena rubida
Dendrobaena octaedra
(Streichholzlänge 45 mm)

Neben der beschriebenen Untersuchung der Lumbricidenfauna eines einzelnen Bestandes mit Hilfe der Stechrahmenmethode, wurden im Tharandter Wald noch 18 Quadratproben in verschiedenen gekalkten Fichtenbeständen ausgelesen. Das Resultat dieser Teiluntersuchung unterscheidet sich von dem vorgenannten im wesentlichen darin, daß als mittlere Abundanz pro Quadratmeter nur 87,32 Lumbriciden errechnet wurden. Die Ursache für die bedeutend niedrigere Populationsdichte kann in dem teilweise geringeren Alter der Düngungsflächen sowie in den infolge einer ungleichmäßigen Ausbringung des Kalkes bewirkten schlechteren Lebensbedingungen gesehen werden. Die nach dieser

Methode im Walde ermittelten maximalen Populationszahlen lagen bei 60 Individuen pro Quadratprobe ($0,25 \text{ m}^2$). Dieser mehrfach erreichte und sogar überschrittene Wert entspricht etwa den Verhältnissen, wie sie unter den günstigen Bedingungen der Versuchsfläche im Revier Tharandt im Durchschnitt gegeben sind.

Auch in diesen 18 Quadratproben wurden die gleichen Lumbricidenarten wie in der genannten Versuchspartelle vorgefunden. Die Reihenfolge der Dominanz war jedoch dahingehend verändert, als *Dendrobaena rubida* mit 6,9 %, *Dendrobaena illyrica* mit 4,1 % und *Dendrobaena octaedra* mit 0,5 % vertreten waren. Bei einem Anteil von 88,5 % juvenilen rot pigmentierten Individuen kommt aber der Dominanzreihe der wenigen erwachsenen Vertreter nur geringe Bedeutung zu. Das Mengenverhältnis von *Dendrobaena octaedra* und *Dendrobaena rubida* dürfte bei Berücksichtigung der unreifen Individuen annähernd ausgeglichen sein, während der im Vergleich zur Versuchsfläche im Revier Tharandt bedeutend höhere Anteil von *Dendrobaena illyrica* durchaus den Verhältnissen entspricht, wie sie im Durchschnitt in den gekalkten Fichtenbeständen des Untersuchungsgebietes gegeben sind.

Hervorzuheben ist, daß die in gekalkten Fichtenbeständen gefundenen Lumbriciden ausnahmslos in der Streuschicht oder in Baumstubben angetroffen wurden. Die Vertreter der genannten *Dendrobaena*-Arten befanden sich auch im Winter im ausgestreckten Zustand in der Humusauflage und waren dann teilweise von Eiskristallen umgeben. Ruhezustände in Form der bekannten Knäuelstadien konnten bei diesen Arten nie beobachtet werden.

Ferner konnten in keinem Falle g r a u e Lumbricidenarten in den Böden der gekalkten sowie der ungekalkten Fichtenbestände angetroffen werden. Da aber sonst mindestens einige *Allolobophora*-Arten in den Waldböden des Untersuchungsgebietes vorhanden sind, kann vermutet werden, daß eine unbeabsichtigte künstliche Einschleppung der Regenwürmer nach der Kalkung, wie sie von WITTICH (1952) angenommen wurde, nicht

die Grundlage für die sich entwickelnde hohe Lumbricidenpopulation bilden kann. Es ist dagegen eher wahrscheinlich, daß die vereinzelt in ungekalkten Fichtenbeständen nachgewiesenen Lumbriciden den Grundstock dieser sich nach der Kalkung aus den gleichen Arten zusammensetzenden starken Population bilden.

Die Bedeutung der in der Humusaufgabe gekalkter Fichtenbestände lebenden Regenwürmer wird darin gesehen, daß sie zu einem erheblichen Maße an der mechanischen Zerkleinerung sowie an der biochemischen Umwandlung des ursprünglich vorhandenen Rohhumus mitwirken. Es ist seit langem bekannt (HEYMONS 1923), daß im Regenwurmdarm und im Regenwurm Kot Bodenbakterien zur Massenvermehrung kommen, die ihrerseits wiederum beim Abbau der Humusdecken mitwirken. Für die betreffende Versuchsfläche konnte von FIEDLER und FIEDLER (1961) eine beträchtliche Zunahme der Keimzahl von Bakterien und Actinomyceten festgestellt werden, während die Bodenpilze mit dem Absinken der Wasserstoffionenkonzentration abnahmen. Beide Autoren weisen darauf hin, daß nach der Kalkung bei der Veränderung der Humusaufgabe neben den in der Literatur immer wieder hervorgehobenen tierischen Bodenorganismen auch der Mikroflora eine wesentliche Bedeutung zukommt. Es erscheint ihnen daher zunächst unzweckmäßig, einer dieser Organismengruppen den zeitlichen Vorrang zu geben. Diese Auffassung kann von mir insofern bekräftigt werden, als es gerade bei den Lumbriciden sehr fraglich erscheint, ob die Erhöhung der Ca-Ionenkonzentration und die damit verbundene Steigerung des pH-Wertes die alleinige Ursache für die einsetzende Populationszunahme ist. Es muß eher angenommen werden, daß erst die durch die Kalkung veränderte Mikroflora mit all ihren Nebenwirkungen die Voraussetzung für die Lumbricidenvermehrung schafft. Später setzen dann die oben genannten Wechselwirkungen zwischen Lumbricidenpopulation und Mikroorganismen ein, so daß sich diese weitgehend parallel laufenden Prozesse nicht voneinander isolieren lassen. Als eindeutige Regenwurmleistung bleibt aber in jedem Falle zumindest

die rein mechanische Zerkleinerung und damit die wesentliche Förderung des mikrobiellen Abbaues des Humusmaterials bestehen, die, wie beschrieben, einen beträchtlichen Umfang annehmen kann.

Da die in den Kalkungsflächen nachgewiesenen Lumbriciden mehr oder minder ausschließlich Bewohner der Humusaufgabe sind, konnte in diesen Beständen bisher keine von den Regenwürmern verursachte Durchmischung des Mineralbodens mit dem Auflagehumus beobachtet werden. Es bleibt abzuwarten, ob sich weitere Lumbricidenarten einfinden, die diese wünschenswerte, den Regenwürmern allgemein zugeschriebene Arbeit der Bodenlockerung und -durchmischung vollbringen.

3.2.6 Kiefernbestände

Die Gemeine Kiefer (*Pinus sylvestris* L.) ist nach der Fichte die zweithäufigste Holzart des Tharandter Waldes. Ihr Flächenanteil entspricht mit 19,3 % fast demjenigen des Quader- und Plänersandsteines, der 22,8 % ausmacht. Die Kiefer tritt im Untersuchungsgebiet tatsächlich überwiegend auf diesen Grundgesteinen auf. Die Standorte gehören mehr oder minder vollständig den Standortformen S_1 oder S_2 an. Es sind frische bis mäßig trockene sandige Lehm- bis schwachlehmige Sandböden, die mehr oder minder podsoliert sind. Die Humusform ist günstigstenfalls Moder, häufiger aber mittlerer bis humusstoffarmer Rohhumus.

Es war bereits aus der Literatur bekannt, daß derartige Kiefernwaldböden anderwärts nur wenig oder gar nicht von Lumbriciden besiedelt sind (AMBROS und KNEITZ 1961), deshalb war im Untersuchungsgebiet in Verbindung mit den entsprechenden Ergebnissen aus den reinen Fichtenbeständen nicht mit einer Lumbricidenbesiedlung dieser Waldböden zu rechnen. Im Tharandter Wald konnten in den Kiefernbeständen auf Sandstein

ebenfalls keine Lumbriciden nachgewiesen werden. Um jeden Zweifel auszuschließen, wurden in diesem Falle neben zahlreichen, nicht an eine bestimmte Flächengröße gebundenen Probenentnahmen, auch insgesamt fünf Quadratmeter Waldboden genauestens nach Regenwürmern durchsucht, ohne ein Individuum oder auch nur die Spuren der Lumbricidentätigkeit nachweisen zu können.

Dennoch können die Böden reiner Kiefernbestände Lumbriciden beherbergen. Als einzige Ausnahme der mehrjährigen Untersuchungen wurden in der Abteilung 15 des Revieres Tharandt in einem Kiefernaltholz, welches allerdings auf Quarzarmem Quarzporphyr stockt, in 0,25 Quadratmeter Waldboden drei erwachsene Individuen von *Lumbricus rubellus* sowie drei junge Würmer, die höchstwahrscheinlich der gleichen Art angehörten, gefunden. Die Probe wurde im November 1962 entnommen. Die Würmer waren ausnahmslos in dem von *Deschampsia flexuosa* stark durchwurzelten humusreichen A-Horizont des Bodens vorhanden. Der darunter befindliche podsolierte Mineralboden war frei von Lumbriciden. Bodenpartien, die mit Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus* L.) bedeckt waren, oder vegetationsfreie Stellen, enthielten keine Lumbriciden. Ähnlich wie in den untersuchten Fichtenbeständen konnte außerdem nachgewiesen werden, daß auch bei Kiefer kurze Zeit nach dem künstlichen Einbringen von Laubholzarten eine Zunahme von streubewohnenden Lumbriciden festzustellen ist. Als Beispiel dafür kann eine etwa 15 - 20 jährige Buchengruppe gelten, die in der Abteilung 24 des Revieres Tharandt, inmitten eines Kiefernaltholzes auf Plänersandstein stockt. Der Standort ist trocken und flachgründig. In der Streu der Buchengruppe wurden einzelne Individuen von *Dendrobaena illyrica* angetroffen. Das Vorhandensein von *Dendrobaena octaedra* und *Dendrobaena rubida*, die unter ähnlichen Bedingungen wiederholt vorgefunden wurden, ist wahrscheinlich. Im umgebenden Kiefernbestand konnten keine Lumbriciden nachgewiesen werden.

In reinen Kiefernbeständen des Untersuchungsgebietes liegen

hinsichtlich der Lumbricidenverbreitung Verhältnisse vor, die sich mit denen der Fichtenbestände vergleichen lassen. Zu berücksichtigen ist dabei, daß die weniger frischen Sandböden, die vorwiegend von der Kiefer bestockt werden, die Lebensbedingungen der Lumbriciden unteroptimal gestalten. Die Böden der Kieferbestände sind deshalb in der Regel auf großer Fläche frei von Lumbriciden. Das gilt insbesondere für Böden mit typischen Rohhumusdecken. In geschlossenen Polstern der Drahtschmiele (*Deschampsia flexuosa* L.), die durch ihre organischen Abfallstoffe die Zusammensetzung des Kieferarohhumus wesentlich zu verändern vermag, wurde, wenn auch selten, *Lumbricus rubellus* angetroffen. Das vereinzelt Vorhandensein von *Dendrobaena rubida* und *Dendrobaena octaedra* in ähnlichen Biochorien ist denkbar und wahrscheinlich. Dennoch sind die Lumbriciden in den Kieferbeständen des Untersuchungsgebietes forstlich unbedeutend.

3.2.7 Forstliche Pflanzgärten

In fünf Kämpen des Tharandter Waldes, die alle auf ehemaligen Waldböden inmitten der Bestände angelegt worden sind, wurden 10 Quadratproben ausgelesen. Zwei der Kämpen, in denen die Proben Nr. 1079 und 1081 sowie 1106 und 1107 entnommen wurden, werden schon länger als 10 Jahre bewirtschaftet, während die anderen Pflanzgärten jünger sind. Wichtige Standortmerkmale der in ihnen liegenden Probenstellen werden wieder tabellarisch dargestellt (Tabelle 18).

Bei den Untersuchungen interessierte besonders die Frage, ob im Vergleich zu den benachbarten Waldböden infolge der Bodenbearbeitung in den Kampböden unterschiedliche Besiedlungsverhältnisse bezüglich der Lumbricidenfauna vorliegen. Bei den Kämpfen muß allerdings berücksichtigt werden, daß durch das Einbringen von Kompost und Waldhumus die Möglichkeit einer künstlichen Einschleppung der Lumbriciden nicht ausgeschlossen ist.

Tabelle 18

Standörtliche Charakteristika der Probestellen forstlicher Pflanzgärten

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Lfd. Nr.	Proben Nr.	Monat	Grundgestein	Bodentyp	Standortsform	Fundhorizonte	pH	Anzahl der Lumbriciden
1	018	IX	Biotitgneis	Braunerde	G ₂	Ap	-	27
2	1079	VIII	Quarzarmen Quarzporphyr	Braunerde	G ₃	Ap	6,9	8
3	1080	VIII	Biotitgneis	Braunerde	G ₃	Ap	4,0	2
4	1081	VIII	Quarzarmen Quarzporphyr	Braunerde	G ₃	Ap	6,3	64
5	1106	X	Quarzarmen Quarzporphyr	Braunerde	G ₃	-	5,8	-
6	1107	X	Quarzarmen Quarzporphyr	Braunerde	G ₃	-	5,8	-
7	1132	XII	Gehängelehm	Braunerde	LL ₂	Ap+B	4,9	6
8	1133	XII	Gehängelehm	Braunerde	LL ₂	-	4,3	-
9	1134	XII	Gehängelehm	Braunerde	LL ₂	Ap	6,0	1
10	1135	XII	Gehängelehm	Braunerde	LL ₂	Ap	5,6	3

Von zehn Quadratproben enthielten sieben insgesamt 111 Regenwürmer. Das entspricht einer mittleren Gesamtabundanz von 44,40 Stück/m² (Tabelle 19). Von den 111 Individuen waren 52 Stück (= 48,85 %) geschlechtsreife Tiere, die sieben Arten angehörten. Sie sind in der folgenden Übersicht nach Dominanzklassen geordnet.

Eudominante: *Allolobophora jenensis* (14,41 %)
Allolobophora caliginosa (10,81 %)

Dominante: *Octolasion lacteum* (9,01 %)

Subdominante: *Lumbricus rubellus* (4,50 %)
Dendrobaena octaedra (3,60 %)
Dendrobaena rubida (3,60 %)

Subrezedente: *Allolobophora rosea* (0,90 %)

Die häufigste Art der Kampböden war *Allolobophora jenensis*, die jedoch nur in 20 % der Proben vorhanden war. Die nächst häufige Art *Allolobophora caliginosa* hat zugleich mit 40 % den höchsten Konstanzwert und unterstreicht damit ihren euryöken Charakter.

Tabelle 19

Zooökologische Charakteristika der forstlichen Pflanzgärten

Art	A/m ²	D	P	C	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	S 1-10
1. L. rubellus	2,00	4,50	2	20,00	-	-	-	4	-	-	-	-	1	-	5
2. D. octaedra	1,60	3,60	2	20,00	3	-	-	1	-	-	-	-	-	-	4
3. D. rubida	1,60	3,60	1	10,00	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
4. A. caliginosa	4,80	10,81	4	40,00	-	3	2	5	-	-	-	-	-	2	12
5. A. rosea	0,40	0,90	1	10,00	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
6. A. jenensis	6,40	14,41	2	20,00	14	2	-	-	-	-	-	-	-	-	16
7. O. lacteum	4,00	9,01	1	10,00	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	10
8. rote juvenile Lumbriciden	1,20	2,70	2	20,00	2	-	-	-	-	-	1	-	-	-	3
9. graue juvenile Lumbriciden	22,40	50,45	5	50,00	4	3	-	43	-	-	5	-	-	1	56
	44,40	99,98		(70,00)	27	8	2	64	-	-	6	-	1	3	111

Die Böden der untersuchten Kämpfe sind aus Waldböden hervorgegangen, die überwiegend erst seit wenigen Jahren bearbeitet werden. Die sieben gefundenen Regenwurmartens sind solche, die auch in Waldböden des Gebietes vorhanden sind. Die oben angegebenen mittleren Individuensahlen sind den entsprechenden Werten in den Laubholzbeständen annähernd gleich. Die Lumbricidenfauna der Kämpfe ist aber gegenüber der der Laubholzbestände dahingehend verändert, als in den Kämpfen vorwiegend unpigmentierte Allolobophora- und Octolasion-Arten vorhanden sind, während rot pigmentierte Arten zurücktreten. Die zuletzt genannten Arten sind trotz der Bodenbearbeitung deshalb noch nicht völlig verschwunden, weil in die jungen Kampfanlagen häufig Waldhumus eingetragen wird, der zunächst unzersetzt im Boden verbleibt und den betreffenden Arten gute Lebensbedingungen bietet. Die Dendrobaena-Arten und Lumbricus rubellus erfüllen in jungen Kampfanlagen als Primärzer-setzer des eingearbeiteten Bestandesabfalles wichtige Funktionen. Später sind diese Arten kaum noch anzutreffen. Ältere Kampfanlagen können dann hinsichtlich der Regenwurmfau-na ähn-

liche Verhältnisse aufweisen wie Gartenböden (s. S. 76). Andererseits waren aber in einem kleinen, alten Kamp inmitten eines Fichtenaltholzes des Revieres Niederschöna, die Proben 1106 und 1107 frei von Lumbriciden, während in der auf einem vergrasteten Kampweg gelegenen Probenentnahmestelle 1108, die von den beiden genannten Proben 2 m entfernt war, 11 Individuen von drei rot pigmentierten Arten gefunden wurden. Die Verhältnisse in dieser Anlage lassen vermuten, daß in dem Waldboden unpigmentierte Arten ursprünglich nicht vorhanden waren, und eine Einschleppung dieser Arten später auch nicht erfolgte. Die humusbewohnenden rot pigmentierten Arten wurden aber im Verlaufe der Zeit aus dem wiederholt bearbeiteten Boden der Saat- und Verschulbeete verdrängt, so daß sie lediglich noch in grasüberzogenen Wegen zusagende Lebensbedingungen vorfinden.

Dispersion und Populationsdichte der Regenwürmer sind in den Kampböden sehr unterschiedlich. Die gefundenen Individuenzahlen lagen zwischen 0 und 64 Tieren pro Quadratprobe. Das entspricht einer maximalen Populationsdichte von 256 Individuen/m². Für Kampböden wäre das Vorhandensein einer individuen- und artenreichen, gleichmäßig verteilten Lumbricidenfauna ein erstrebenswertes Ziel. Eine solche Lumbricidenpopulation könnte im Sinne von RONDE (1960) ein Ausdruck für die Güte der Kampböden sein.

3.2.8 Waldwege

Nadelholzreinbestände erwiesen sich im Untersuchungsgebiet als extrem arm an Lumbriciden. Nach dem Einbringen von Laubhölzern oder nach einer Bestandeskalkung nahm, wie bereits dargestellt wurde, die Populationsdichte der Regenwürmer teilweise stark zu. Es lag daher der Gedanke nahe, daß dicht begraste Waldwege und Schneisen eigene Lumbricidenbestände aufweisen könnten. Aus diesem Lebensraum heraus könnte dann nach

einer entsprechenden Veränderung der Lebensbedingungen in den praktisch regenwurmfreien Nadelholzbeständen eine Besiedlung dieser Bestände mit Regenwürmern erfolgen. Aus diesem Grunde wurden auf Waldwegen und Wegrändern, die überwiegend inmitten von Nadelholzkreinbeständen lagen, insgesamt 12 Quadratproben ausgelesen. Die Proben wurden an solchen Stellen entnommen, die vermuten ließen, daß beim Wegebau nicht bereits eine Einschleppung von Lumbriciden erfolgt war.

Die 12 Quadratproben enthielten 98 Lumbriciden (Tabelle 20).

Tabelle 20

Zooökologische Charakteristika der Waldwege

Art	A/m ²	D	P	C	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	S 1-12
1. <i>L. rubellus</i>	5,67	17,35	7	58,33	1	1	1	2	5	6	-	-	-	-	1	-	17
2. <i>D. octaedra</i>	0,67	2,04	2	16,66	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	2
3. <i>D. rubida</i>	3,67	11,22	5	41,67	-	-	1	-	1	1	3	5	-	-	-	-	11
4. <i>A. caliginosa</i>	0,33	1,02	1	8,33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
5. <i>A. rosea</i>	3,00	9,18	1	8,33	-	-	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-	9
6. rote juvenile Lumbriciden	18,67	57,14	11	91,67	11	3	1	2	1	3	5	10	-	8	10	2	56
7. graue juvenile Lumbriciden	0,67	2,04	1	8,33	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2
	32,68	99,99		(91,67)	12	4	4	15	7	11	8	15	-	8	11	3	98

Mit 32,67 Individuen/m² wiesen die nach den oben angeführten Gesichtspunkten ausgesuchten Waldwege eine unerwartet hohe Besiedlungsdichte an Regenwürmern auf. Von den 98 Lumbriciden waren 40 Stück (= 40,82 %) erwachsen. Sie gehörten fünf Arten an, die sich auf folgende Domianzklassen verteilen:

Eudominante: *Lumbricus rubellus* (17,35 %)
Dendrobaena rubida (11,22 %)

Dominante: *Allolobophora rosea* (9,18 %)

Subdominante: *Dendrobaena octaedra* (2,04 %)
Rezedente: *Allolobophora caliginosa* (1,02 %)

Die vorwiegend in den Grasüberzügen der Waldwege gefundenen Lumbriciden gehören fünf Arten an. Es sind Arten, die in den Waldböden des Gebietes häufig vorkommen. Weitaus am stärksten waren die Humusbewohner *Lumbricus rubellus* und *Dendrobaena rubida* vertreten. Sie befanden sich gemeinsam mit der nur vereinzelt angetroffenen *Dendrobaena octaedra* fast ausschließlich in der dem Mineralboden aufliegenden Humusschicht. Im Wurzelfils der Gräser wurden stellenweise noch *Allolobophora rosea* und *Allolobophora caliginosa* gefunden. Die Abundanzwerte der Lumbriciden von den vergrasteten Waldwegen liegen bedeutend höher als in den umgebenden Nadelholzbeständen. Regenwürmer werden auch dann noch in den Böden der Wege angetroffen, wenn diese von den angrenzenden Nadelholzbeständen völlig überschirmt sind. Waldwege können in geschlossenen Nadelholzreinbeständen Refugien für Lumbriciden darstellen. Diesen Ergebnissen entsprechende Beobachtungen machte FINCK (1952) beim Vergleich relativ armer Regenwurmsynusien norddeutscher Ackerböden mit den individuenreichen Regenwurmsynusien benachbarter Feldraine. In unserem Falle erscheint es durchaus möglich, daß nach Schaffung geeigneter Bedingungen eine Besiedlung der an Lumbriciden verarmten Nadelholzböden auch von den Waldwegen her erfolgt.

3.2.9 Waldwiesen

Wiesenböden gelten als von Lumbriciden bevorzugte Biotope. DOECKSEN fand in Wiesen bis zu 612 Tiere/m² (zitiert nach NEF 1957). In Schlesien zählte FRENZEL (1936) in vier verschiedenen Wiesen des Flachlandes und des Mittelgebirges 116, 128, 224 und 544 Regenwürmer pro Quadratmeter. Für eine Wiese bei Zürich gibt BRETSCHER (1901) 350 und 400 Regenwürmer pro Quadratmeter an. Der gleiche Autor fand ebenfalls in anderen

Schweizer Wiesenböden 1600 bis 2000 Lumbriciden/m². Die letztgenannte Angabe ist zugleich die höchste Populationsdichte, die für europäische Kulturböden überhaupt bekannt geworden ist.

Im Tharandter Wald sind verstreut Wiesen vorhanden, die zu meist von Waldbeständen umgeben sind. Sie wurden in die Untersuchungen einbezogen, um zunächst festzustellen, ob in ihren Böden Lumbricidenarten vorhanden sind, die im Wald nicht vorkommen. Zum anderen sollte ermittelt werden, ob zwischen beiden Biotopen bemerkenswerte Unterschiede bezüglich der Lumbricidenbesiedlungsdichte vorliegen. Die gleichen Gesichtspunkte waren bei der Untersuchung der Acker- und Gartenböden des Untersuchungsgebietes maßgebend. Da diese Arbeiten nur orientierenden Charakter hatten, wurde die Anzahl der Proben auf je sechs beschränkt.

Bodengruben wurden auf vier verschiedenen Wiesen angelegt. Mit Ausnahme der Probe Nr. 1100 haben diese ausgewählten Wiesen früher einmal landwirtschaftliche Kulturen getragen und sind dementsprechend bearbeitet worden, so daß an fünf Probenstellen deutliche Ap-Horizonte ausgebildet waren. Die Wiesen haben dichtgelagerte Pseudogleyböden, im Falle der Probe Nr. 1100 auch Stagnogley. Der Wasserhaushalt war als frisch bis sehr frisch zu beurteilen.

Die auf vier verschiedenen Wiesen ausgelesenen sechs Quadratproben enthielten 304 Lumbriciden (Tabelle 21), die in den Proben mit absoluter Konstanz auftraten. Die Populationsdichte lag in der Einzelprobe (0,25 m²) zwischen 16 und 155 Individuen. Die mittlere Gesamtabundanz betrug 202,67 Stück/m². Von den 304 Individuen waren nur 60 Stück (= 19,74 %) geschlechtsreif. Diese gehörten fünf verschiedenen Arten an. Die gefundenen Arten verteilten sich auf die folgend aufgeführten Dominanzklassen:

Dominante:	<i>Allolobophora rosea</i> (8,55 %)
Subdominante:	<i>Allolobophora caliginosa</i> (4,28 %)
	<i>Allolobophora jenensis</i> (3,95 %)

Resedente: Lumbricus rubellus (1,97 %)
 Subresedente: Lumbricus castaneus (0,99 %)

Tabelle 21

Zoozoologische Charakteristika der Wiesen

Art	A/m ²	D	P	C	1	2	3	4	5	6	S 1-6
1. L. rubellus	4,00	1,97	2	33,33	3	-	3	-	-	-	6
2. L. castaneus	2,00	0,99	1	16,67	3	-	-	-	-	-	3
3. A. caliginosa	8,67	4,28	5	83,33	2	4	1	-	5	1	13
4. A. rosea	17,33	8,55	5	83,33	3	6	4	2	-	11	26
5. A. jenensis	8,00	3,95	3	50,00	6	-	-	5	1	-	12
6. rote juvenile Lumbriciden	26,67	13,16	5	83,33	8	20	5	-	2	5	40
7. graue juvenile Lumbriciden	136,00	67,10	5	83,33	130	-	15	9	17	33	204
	202,67	100,00		(100,00)	155	30	28	16	25	50	304

Die häufigsten Lumbriciden der Wiesenböden sind die drei genannten Allolobophora-Arten, die zugleich mit der höchsten Konstanz angetroffen werden. Sie sind infolge der häufig vorhandenen, durch Staunässe bedingten physiologischen Flachgründigkeit der Wiesen in der obersten, humusreichen Bodenschicht zu finden. Sind Wiesen ausnahmsweise physiologisch tiefgründig, dann besiedeln sie auch tiefere Bodenhorizonte. Allolobophora caliginosa wurde beispielsweise auf einem solchen Standort bis zu 70 cm Tiefe angetroffen. Lumbricus rubellus und Lumbricus castaneus spielen in den Wiesenböden eine untergeordnete Rolle. Lumbricus rubellus trat mit nur drei Individuen in einer einzigen Probe auf. Von den in den Waldböden häufigen Dendrobaena-Arten wurden in den Wiesenproben keine erwachsenen Individuen gefunden, hingegen waren vereinzelt juvenile Vertreter dieser Gattung vorhanden, so daß mit einem gelegentlichen Vorkommen von zumindest einer dieser

Arten in den Wiesenböden gerechnet werden muß. Die **Wiesen** sind im Tharandter Wald wie auch in den anderen Gebieten Biotope mit der dichtesten Lumbricidenbesiedlung bei geringer Artenzahl. Die aus den wenigen Proben errechnete mittlere Besiedlungsdichte stimmt sehr gut mit den von FRENZEL (1936) für eine ungepflegte, frische Wiese bei Neuhaus (110 m N.N.) in Schlesien ermittelten Werten überein. Die dort vorgefundene Individuendichte betrug für den Quadratmeter 224 Stück. Für unsere Untersuchungen war von Interesse, daß in den Wiesenböden des Gebietes keine Arten vorhanden waren, die nicht auch in den Waldböden gefunden wurden.

3.2.10 Waldnahe Felder

Die untersuchten Ackerböden befinden sich genau wie die Wiesenböden in unmittelbarer Waldnähe. Drei davon liegen in der Flur Grillenburg. Es ist sicher, daß alle in die Untersuchungen einbezogenen Felder ursprünglich mit Wald bestockt waren, der in geschichtlicher Zeit gerodet wurde. Ihr Bodenmaterial besteht zu wesentlichen Teilen aus Staublehm und neigt zur Verdichtung. An fünf Probenstellen war bis zu einer Tiefe von 30 - 40 cm Staunässe vorhanden, so daß häufig nur der Ap-Horizont davon unbeeinflusst war.

Die sechs entnommenen Proben enthielten in jedem Falle Lumbriciden (Tabelle 22). Insgesamt waren 141 Individuen vorhanden, von denen 55 Stück (= 42,67 %) geschlechtsreif waren. Die mittlere Populationsdichte betrug 94,00 Individuen/m². Die entsprechenden Einzelwerte der Proben von 0,25 m² lagen zwischen 11 und 60 Individuen. Es waren Vertreter von acht Arten, die den folgend angegebenen Dominanzklassen angehörten:

Eudominante:	<i>Allolobophora caliginosa</i> (16,31 %)
	<i>Allolobophora rosea</i> (14,89 %)
Subdominante:	<i>Lumbricus castaneus</i> (2,13 %)

Rezedente: Lumbricus rubellus (1,42 %)
 Allolobophora jenensis (1,42 %)
 Octolasion cyaneum (1,42 %)

Subrezedente: Octolasion lacteum (0,71 %)
 Eiseniella tetraedra (0,71 %)

Tabelle 22

Zoozoologische Charakteristika der Felder

Art	A/m ²	D	P	C	1	2	3	4	5	6	S 1-6
1. L. rubellus	1,33	1,42	2	33,33	-	-	1	1	-	-	2
2. L. castaneus	2,00	2,13	1	16,67	3	-	-	-	-	-	3
3. A. caliginosa	15,33	16,31	5	83,33	10	4	5	2	2	-	23
4. A. rosea	14,00	14,89	5	83,33	1	-	8	2	4	6	21
5. A. jenensis	1,33	1,42	2	33,33	-	-	-	1	1	-	2
6. O. lacteum	0,67	0,71	1	16,67	-	-	1	-	-	-	1
7. O. cyaneum	1,33	1,42	1	16,67	2	-	-	-	-	-	2
8. E. tetraedra	0,67	0,71	1	16,67	-	-	1	-	-	-	1
9. rote juvenile Lumbriciden	2,67	2,84	2	33,33	-	2	-	2	-	-	4
10. graue juvenile Lumbriciden	54,67	58,16	6	100,00	21	4	44	3	4	6	82
	94,00	100,01		(100,00)	37	10	60	11	11	12	141

Wie in den Wiesenböden, so sind auch in den Ackerböden des Gebietes *Allolobophora caliginosa* und *Allolobophora rosea* die mit Abstand dominierenden Arten. Beide Arten haben auch hier die höchsten Konstanzwerte (je 83,33 %) und sind damit die wichtigsten Lumbriciden der Felder. Alle anderen Arten sind hinsichtlich der Individuendichte und der Dispersion von untergeordneter Bedeutung. Überrascht hat das völlige Ausbleiben von *Lumbricus terrestris* in den untersuchten Feldern. Da in fünf Fällen bis zum anstehenden Stauwasser gegraben wurde, ist es unmöglich, daß sich die Art durch Zurückziehen in den bei der Probenentnahme nicht erschlossenen Untergrund der Beobachtung entzogen hat. Auch in den Gartenböden wurde, wie noch gezeigt wird, die Art nur in einem einzigen Exemplar gefunden. Es kann daher mit Berechtigung gesagt werden, daß der "klassische" Regenwurm im Thaxandter Wald selten ist,

gebietsweise vielleicht sogar fehlt. Bemerkenswert ist bei den Ackerböden ferner das völlige Fehlen der Dendrobaena-Arten, die in Waldböden die häufigsten Lumbriciden sind. Erwachsene Individuen dieser Arten waren bereits in den Wiesenproben nicht vorhanden, sie fehlten auch in den untersuchten Gartenböden und weisen sich damit als typische Humusbewohner des Waldes aus. Insgesamt ist von den Lumbriciden der Felder zu sagen, daß sich unter ihnen keine Arten befinden, die nicht auch in den Waldböden des Gebietes vorhanden sind.

3.2.11 Gärten

Von den sechs in Gärten ausgelesenen Probequadraten liegen zwei in einem alten Hausgarten in Grillenburg und vier im Garten der Revierförsterei Tharandt. An beiden Orten ist ein deutlicher, etwa 25 cm mächtiger humusreicher Ap-Horizont ausgebildet, der die Lumbriciden fast ausschließlich enthält. Der darunter liegende Boden ist demgegenüber nur schwach besiedelt.

In allen Proben waren mit absoluter Konstanz Lumbriciden vorhanden (Tabelle 25). Insgesamt wurden 55 Individuen gefunden. Die mittlere Besiedlungsdichte beträgt demnach 36,68 Stück/m². Die entsprechenden Werte der Einzelproben zu je 0,25 m² lagen zwischen 3 und 18 Individuen. Von den 55 Regenwürmern waren 35 Stück (= 63,64 %) erwachsen. Es waren Vertreter von sechs Arten. In den Tharandter Gärten konnte zusätzlich außerhalb der Quadratproben noch die Art *Allolobophora longa* in wenigen Individuen nachgewiesen werden, die in sonst keiner der 150 Quadratproben in Erscheinung trat. Die in Gärten gefundenen Lumbriciden verteilten sich auf die folgenden Dominanzklassen:

Eudominante:	<i>Allolobophora chlorotica</i> (41,82 %)
Dominante:	<i>Allolobophora caliginosa</i> (9,04 %)
	<i>Allolobophora jenensis</i> (7,27 %)

Rezedente: *Lumbricus terrestris* (1,82 %)
Allolobophora rosea (1,82 %)
Octolasion lacteum (1,82 %)

Tabelle 23

Zoozoologische Charakteristika der Gärten

Art	A/m ²	D	P	C	1	2	3	4	5	6	S 1-6
1. <i>L. terrestris</i>	0,67	1,82	1	16,67	-	-	-	1	-	-	1
2. <i>A. caliginosa</i>	3,33	9,09	3	50,00	1	3	-	-	-	1	5
3. <i>A. rosea</i>	0,67	1,82	1	16,67	-	-	1	-	-	-	1
4. <i>A. jenensis</i>	2,67	7,27	2	33,33	1	3	-	-	-	-	4
5. <i>A. chlorotica</i>	15,33	41,82	5	83,33	1	7	-	8	4	3	23
6. <i>O. lacteum</i>	0,67	1,82	1	16,67	-	-	-	1	-	-	1
7. rote juvenile Lumbriciden	0,67	1,82	1	16,67	-	-	-	1	-	-	1
8. graue juvenile Lumbriciden	12,67	34,54	6	100,00	2	5	2	3	3	4	19
	36,68	100,00		(100,00)	5	18	3	14	7	8	55

Es fehlen Vertreter der Subdominanten und Subrezedenten, was wohl sicher wieder durch die geringe Individuenzahl bedingt ist. Gerade bei den gärtnerisch oder landwirtschaftlich genutzten Böden kommt es bei diesen Untersuchungen aber weniger auf die Zuordnung einer Art zu einer bestimmten Dominanzklasse als auf deren Vorhandensein und den zahlenmäßigen Anteil überhaupt an.

Das wichtigste Ergebnis der Untersuchung von Gartenböden war das zahlreiche Auftreten von *Allolobophora chlorotica*, die mit ihren Dominanz- und Konstanzwerten alle Arten weit übertraf. Sie fehlte nur in einer der Proben, die nur ein einziges erwachsenes Individuum von *Allolobophora rosea* enthielt. *Allolobophora chlorotica* ist im gesamten Untersuchungsgebiet nur in Gartenböden gefunden worden. Sie kann damit als Charakterart dieses Lebensraumes gelten. Die nächst häufigen Arten

waren ebenfalls Vertreter der Gattung *Allolobophora*, die allgemein als Bewohner des Mineralbodens und durch ihr euryökes Verhalten bekannt sind. Auf das seltene Vorkommen von *Lumbricus terrestris* sowie von *Allolobophora longa* wurde bereits hingewiesen; desgleichen auf das Fehlen der *Dendrobaena*-Arten in den Gartenböden. Im Gegensatz zu den Feld- und Wiesenböden des Untersuchungsgebietes wurden in den Gartenböden drei Arten gefunden (*Allolobophora chlorotica*, *Allolobophora longa*, *Lumbricus terrestris*), die in den Waldböden entstammenden Proben nicht nachgewiesen werden konnten.

3.2.12 Sonstige Lebensstätten

An Orten, die sich nicht ohne weiteres den genannten Biotopen zuordnen ließen, wurden acht Proben ausgelesen. Es traten dabei keine Lumbricidarten auf, die nicht in anderen Biotopen gefunden wurden. Drei Fundstellen, deren Nutzungsart in jüngster Vergangenheit wechselte, sollen näher besprochen werden, da sie Rückschlüsse auf eine etwaige Lumbriciden-Sukzession zulassen.

Die Probe Nr. 1112 liegt in einer seit etwa 10 Jahren aufgefertigten Waldwiese in der Abteilung 44 des Revieres Naundorf. Als Holzarten sind Pappeln, Bergahorn und Weiden vorhanden. Im g-Horizont des dort vorkommenden Pseudogleybodens waren insgesamt 40 Individuen der Arten *Lumbricus rubellus*, *Allolobophora caliginosa*, *Allolobophora jenensis* und *Allolobophora rosea* vorhanden. Die hohe Individuenzahl und das Artenspektrum entsprechen völlig den Verhältnissen wie sie für Waldwiesen des Untersuchungsgebietes typisch sind. Es kann angenommen werden, daß mit fortschreitendem Bestandesschluß bezüglich der Individuen- und Artenszahl auf diesem Standort Veränderungen eintreten, die wahrscheinlich zu einer Minderung beider und zum Aufkommen der *Dendrobaena*-Arten führen.

Die Probe Nr. 1129 stammt aus einem Weidenheger der Abteilung 41 des Revieres Grillenburg, der ebenfalls vor etwa fünf Jahren auf einer Waldwiese angelegt wurde. Obwohl im Weidenheger als Folge der Bodenbearbeitung keine Grasnarbe mehr vorhanden war, fanden sich in diesem Pseudogleyboden 31 Lumbriciden der gleichen Arten wie bei der vorher genannten Probe. Es zeigte sich damit eine noch weitgehende Übereinstimmung der Lumbricidenpopulation mit der des angrenzenden Wiesenteiles.

Die letzte der hier ausgewählten Proben wurde in einer lückigen Lärchenkultur im Revier Klingenberg entnommen. Bei dieser Fläche handelt es sich um einen ehemaligen Fichtenbestand, der im Jahre 1945 gerodet wurde. Der Boden wurde von 1945 bis etwa 1955 landwirtschaftlich genutzt und anschließend mit Lärche aufgeforstet. Die Kultur besitzt eine geschlossene Krautschicht. An Lumbriciden traten die Arten *Allolobophora rosea*, *Allolobophora caliginosa* und *Octolasion lacteum* auf. Außerdem waren juvenile, rot pigmentierte, tanylobe Individuen, die wahrscheinlich der Art *Lumbricus rubellus* angehörten, vorhanden. Insgesamt enthielt die Probe 35 Regenwürmer. Mit hoher Wahrscheinlichkeit kann angenommen werden, daß der ursprüngliche Fichtenbestand nicht stärker von Lumbriciden besiedelt war, als das auch bei den untersuchten und vergleichbaren sonstigen Fichtenbeständen der Fall ist. Die nachgewiesenen *Allolobophora*- und *Octolasion*-Arten haben sich vermutlich erst während der Zeit der landwirtschaftlichen Nutzung eingefunden - an die Fläche grenzen im Süden Felder an - oder bis zu dem vorgefundenen Ausmaß vermehrt. Wahrscheinlich wird die derzeitig vorhandene Lumbricidenpopulation mit zunehmendem Alter der Lärche zahlenmäßig reduziert und in der Zusammensetzung zugunsten der *Dendrobaena*-Arten verändert. Eine entsprechende Entwicklung zeichnete sich auch bei einer mit Fichten aufgeforsteten Wiese im Revier Niederschöna ab (s. S. 48).

Die restlichen fünf Proben lagen einmal auf einer frischen Vollumbruchfläche, ferner auf einer von Eschen und Erlen über-

schirnten Kleinstwiese sowie in durch Grabenbau gestörten
Böden eines Birken- und Erlenbestandes. Sie waren zum Teil
frei von Lumbriciden oder enthielten in geringem Maße solche
Arten, die in diesen Lebensräumen erwartet werden konnten.

4 Zur Ökologie und Morphologie der vorkommenden Lumbricidenarten

Die im folgenden Abschnitt den Abhandlungen der Arten vorangestellten morphologischen, faunistischen und ökologischen Merkmale sind in Anlehnung an GRAFF (1953a) zusammengestellt worden. In einigen gekennzeichneten Einzelfällen wurden auch die Veröffentlichungen von FÜLLER (1953), ČERNOSVITOV (1935) oder UDE (1929) einbezogen. Bei der Erörterung der geographischen Verbreitung erfuhren nur die auf Deutschland und Europa bezogenen Angaben der genannten Autoren Berücksichtigung.

4.1 Gattung Eiseniella

Eiseniella tetraedra (Savigny) 1826

M a ß e : Länge 20 - 60 mm, Dicke 2 - 4 mm.

S e g m e n t z a h l : 60 - 100.

F a r b e : Braunoliv bis rotbraun, seltener gelblich.

V e r b r e i t u n g : Ganz Europa.

V o r k o m m e n : Spülsaum von Gewässern. In Kulturböden ohne Bedeutung.

MICHAELSEN (1889) unterscheidet nach der Lage der männlichen Geschlechtsöffnungen zwei Unterarten:

Eiseniella tetraedra typica, welche die männlichen Poren am 13. Segment hat, und

Eiseniella tetraedra hercynia, bei der sich am 15. Segment die männlichen Poren befinden.

Beide Formen können Mischpopulationen bilden.

Die Art wurde nur in zwei Quadratproben mit je einem Exemplar sowie bei "Freier Suche" im Spülsaum der Weißeritz und des Mühlgrabens in Tharandt angetroffen. Alle gefundenen Individuen waren Vertreter der *forma typica*. Ihre Körpermaße entsprechen den von GRAFF (1953a) angegebenen Werten. Es ist zu erwarten, daß auch andere Biotops des Untersuchungsgebietes von *Eiseniella tetraedra* besiedelt sind. An den kleineren Waldbächen des Gebietes wurde sie jedoch nicht gefunden. Da die Art in

Kulturböden allgemein nur selten anzutreffen ist, sollen die beiden Fundstellen näher beschrieben werden.

Der Fundort mit der Nr. 1073 liegt in einem Fichten-Buchen-Mischbestand im Revier Hetsdorf. Der Standort wurde als DEG₁ kartiert. Er liegt am westlichen Rande der Basaltdecke des Landberges in quelliger Hanglage. Der Bodentyp ist ein Hangdruckwassergley mit einem pH-Wert von 4,8, der zur Zeit der Probenentnahme im Juni 1964 in 20 cm Tiefe anstehendes Wasser aufwies. Die Probestelle war von einer geschlossenen Schicht *Carex brizoides* bedeckt. Im Wurzelfilz der Seggen fanden sich neben einem Exemplar *Eiseniella tetraedra* noch die Arten *Allolobophora rosea*, *Allolobophora caliginosa* und juvenile Individuen einer *Lumbricus*-Art (*Lumbricus rubellus* ?). Der Fundort zählt damit zu den stark von Lumbriciden besiedelten Waldstandorten. Das Vorhandensein von *Eiseniella tetraedra* läßt darauf schließen, daß während des ganzen Jahres eine reichliche Wasserversorgung vorhanden ist.

Bei der Fundstelle Nr. 1001 handelt es sich um eine ehemalige, feuchte Waldwiese auf alluvialen Schwemmland im Revier Niederschöna (Rodelandwiesen), die seit zwei Jahren nach Vollumbruch landwirtschaftlich genutzt wird. Der pH-Wert betrug 6,1. Hier trat *Eiseniella tetraedra* mit *Allolobophora caliginosa*, *Allolobophora rosea*, *Octolasion lacteum* und *Lumbricus rubellus* gemeinsam auf. Dieser Fundort ist ebenfalls einer der stark besiedelten Standorte des Untersuchungsgebietes. Auch hier konnte sowohl von der örtlichen Lage als auch aus dem Vorhandensein der Art *Eiseniella tetraedra* auf die ganzjährig ausgeglichen starke Wasserversorgung des Bodens geschlossen werden. Ein derartig maximaler Feuchtigkeitsgrad des Bodens ist eine wichtige Voraussetzung zum Gedeihen dieser Art. In den großflächig vorhandenen wechsellässigen Waldböden des Untersuchungsgebietes konnte sie in keinem Falle nachgewiesen werden. Desgleichen waren die typischen, zumeist anmoorigen und mit Fichten bestockten Naßstandorte nicht von dieser Art besiedelt.

Eiseniella tetraedra ist durch ihre Bevorzugung limnischer Örtlichkeiten in ihrem Vorkommen stark eingeengt. Waldböden gehören im allgemeinen nicht zu den von ihr besiedelten Lebensräumen. Eine forstliche Bedeutung kann ihr daher nicht zugesprochen werden.

4.2 Gattung *Eisenia*

Eisenia foetida (Savigny) 1826

M a ß e : Länge 30. - 150 mm, Dicke 3 - 4 mm.

S e g m e n t z a h l : 80 - 110.

F a r b e : Purpurrot, Intersegmentalfurchen orange.

V e r b r e i t u n g : Ganz Europa.

V o r k o m m e n : In Norddeutschland nur in Mist- und Komposthaufen. In Süddeutschland auch in Laubwäldern.

Im Untersuchungsgebiet trat die Art in den Quadratproben nicht auf. Sie konnte auch bei "Freier Suche" nicht in den Waldböden nachgewiesen werden. Dagegen wurde sie in einem Komposthaufen des Forstgartens in Tharandt sowie in einem Schweinemiststapel der Revierförsterei Klingenberg angetroffen. Auch im Gartenboden der Revierförsterei Klingenberg, der mit dem betreffenden Mist frisch gedüngt war, wurde die Art gefunden.

Insgesamt wurden 10 klitellate Individuen bestimmt und gemessen. Folgende Werte wurden ermittelt:

Länge:	52 - 77 mm	Mittelwert:	63,0 mm
Dicke:	3,0 - 4,6 mm	Mittelwert:	3,7 mm
Segmentzahl:	85 - 115	Mittelwert:	103

Die Körpermaße entsprechen den angegebenen Werten von GRAFF. Lediglich ein Exemplar hatte eine Dicke von 4,6 mm und überschreitet somit die von GRAFF für den Durchmesser angegebene obere Grenze. Die im Schweinemist gefundenen Individuen waren auffallend kleiner als die aus dem Komposthaufen. Die Zahl der Körpersegmente war jedoch bei beiden Populationen ausgeglichen.

Es kann erwartet werden, daß *Eisenia foetida* auch in anderen vergleichbaren Biotopen des Untersuchungsgebietes vorhanden ist. Mit ihrem Vorkommen in den eigentlichen Waldböden ist dagegen kaum zu rechnen. Sie besitzt daher keine forstliche Bedeutung.

4.5 Gattung *Allolobophora*

Allolobophora caliginosa (Savigny) 1826

M a ß e : Länge 50 - 160 mm, Dicke 3 - 5 mm.

S e g m e n t z a h l : 100 bis weit über 200 Stück.

F a r b e : Grau, mitunter schwärzlich.

V e r b r e i t u n g : Ganz Europa.

V o r k o m m e n : Fast regelmäßig in allen Kulturböden.

Nach der Ausbildung der Pubertätstuberkele lassen sich zwei Unterarten unterscheiden, die in den sonstigen Merkmalen übereinstimmen. Beide kommen häufig in der gleichen Population vor, ohne daß Unterschiede in ihrer Lebensweise zu erkennen wären.

Allolobophora caliginosa typica

Auf den Segmenten 31 und 33 sind je ein Paar fast runder Pubertätstuberkele vorhanden, die häufig auf Segment 32 zusammenstoßen, aber immer durch eine Querfurchung deutlich voneinander getrennt sind.

Allolobophora caliginosa trapezoides

Die Pubertätstuberkele auf den Segmenten 31 und 33 sind verbreitert und auf Segment 32 durch eine schmale Längsrippe miteinander verbunden.

Die Art *Allolobophora caliginosa* trat im Untersuchungsgebiet in den beiden beschriebenen Formen auf. Die Formen bilden Mischpopulationen und lassen sich nach ihren Standortansprüchen nicht voneinander trennen. MICHAELSEN betrachtet die *forma typica* als Kälteform, die vorzugsweise in kälteren und gemäßigten Gebieten vorkommt, während die *forma trapezoides* mehr südlichere Verbreitung haben soll.

Allolobophora caliginosa war im Untersuchungsgebiet mit Aus-

nahme der reinen Nadelholzbestände in allen untersuchten Bioto-
topen vorhanden. Mit 31 Fundstellen von insgesamt 150 Probe-
punkten hatte sie von allen Lumbricidenarten die größte Ver-
breitung. Insgesamt wurden in den Quadratproben 97 erwachsene
Individuen dieser Art vorgefunden und bestimmt. Hinsichtlich
der Zahl der Individuen nimmt *Allolobophora caliginosa* nach
Dendrobaena octaedra den zweiten Platz ein. Sie ist damit
eine der häufigsten und zahlreichsten Regenwurmarten im Ge-
biet. Von den 97 geschlechtsreifen Individuen gehörten 84
Stück der forma trapezoides und 13 Stück der forma typica an.
Dieses Ergebnis entspricht den Verhältnissen, die KOLLMANN-
PERGER (1936) im Naturschutzgebiet Bellinchen an der unteren
Oder und GRAFF (1950) in der Umgebung von Braunschweig vor-
fanden. Auch bei diesen angeführten Untersuchungen trat weit
vorwiegend die forma trapezoides auf. Da sich die beiden For-
men auch morphologisch nicht immer eindeutig trennen lassen,
und eine Umwandlung einer Form in die andere nach MICHAELSEN
möglich erscheint, bleibt es dahingestellt, ob die Unterschei-
dung beider Formen aus systematischen, faunistischen oder
auch ökologischen Gründen notwendig oder gar besonders zweck-
mäßig ist.

Die an je 10 Vertretern der beiden Formen genommenen Meßwer-
te betragen:

Allolobophora caliginosa typica

Länge:	54 - 131 mm	Mittelwert:	81,3 mm
Dicke:	2,8 - 4,7 mm	Mittelwert:	3,6 mm
Segmentzahl:	107 - 156	Mittelwert:	132

Allolobophora caliginosa trapezoides

Länge:	54 - 100 mm	Mittelwert:	76,9 mm
Dicke:	2,9 - 4,5 mm	Mittelwert:	3,7 mm
Segmentzahl:	100 - 168	Mittelwert:	141

Die ermittelten Werte entsprechen damit im wesentlichen den
Angaben von GRAFF.

Bei der Körperfarbe konnte abweichend von GRAFF keine schwärzliche Tönung festgestellt werden. Dagegen waren viele Vertreter dieser Art matt durchscheinend fleischfarben, wie es ähnlich bei *Allolobophora rosea* zu beobachten ist.

Allolobophora caliginosa ist ein typischer Regenwurm des Mineralbodens, der auf tiefgründigen Standorten bis zu einem Meter Tiefe vorgefunden wurde. An der Bodenoberfläche oder im Bestandesabfall wurde er nie angetroffen. Die von *Allolobophora caliginosa* besiedelten Böden hatten pH-Werte von 4,1 bis 6,9. Der mittlere pH-Wert aller Proben betrug 5,4.

Allolobophora caliginosa gilt in Mitteleuropa als eine wirtschaftlich bedeutende Lumbricidenart. Auch im Untersuchungsgebiet ist sie eine der Arten mit der größten ökologischen Valenz. Mit Ausnahme der reinen Nadelholzbestände wurde die Art in allen anderen untersuchten Biotopen angetroffen. Infolge ihrer Lebensweise, ihrer Größe und ihrer Häufigkeit muß ihr unter forstlichem Aspekt eine relativ große wirtschaftliche Bedeutung zuerkannt werden.

Allolobophora rosea (Savigny) 1826

M a ß e : Länge 25 - 80 mm, Dicke 3 - 4 mm.

S e g m e n t z a h l : 120 - 150.

F a r b e : Pigmentlos, durchscheinend hell fleischfarben.

V e r b r e i t u n g : Ganz Deutschland und Europa.

V o r k o m m e n : Infolge breiter ökologischer Valenz fast in allen Kulturböden.

Im Untersuchungsgebiet wurde *Allolobophora rosea* an 22 Probenstellen mit 95 geschlechtsreifen Individuen vorgefunden. Sie nimmt damit in der Reihenfolge der Konstanz mit *Dendrobaena illyrica* den vierten Platz ein. Ihre vorgefundene Individuenzahl ist nach *Dendrobaena octaedra* und *Allolobophora caliginosa* die dritthöchste. *Allolobophora rosea* wurde wie die ökologisch sich ähnlich verhaltende *Allolobophora caliginosa*

mit Ausnahme der reinen Nadelholzbestände in allen anderen untersuchten Biotopen angetroffen. Beide Arten kamen häufig gemeinsam in den untersuchten Böden vor. Die pH-Werte dieser Böden lagen zwischen 4,0 und 6,5, ihr mittlerer Wert war 5,2.

Die von GRAFF angegebenen Werte für die Körpermaße und Segmentzahl werden, wie die folgende Aufstellung erkennen läßt, teilweise nicht ganz erreicht.

Länge:	35 - 55 mm	Mittelwert:	44,0 mm
Dicke:	2,7 - 3,4 mm	Mittelwert:	2,9 mm
Segmentzahl:	106 - 136	Mittelwert:	123

Allolobophora rosea ist eine unpigmentierte Art, die im Untersuchungsgebiet hauptsächlich im humosen Oberboden gefunden wurde. Sie trat aber auch in tieferen Bodenhorizonten auf. Die Humusaufgabe der Waldbestände war von dieser Art nicht besiedelt. *Allolobophora rosea* war besonders häufig in landwirtschaftlich genutzten Böden zu finden. Von den untersuchten Ackerböden wiesen 83 % der Probenstellen diese Art auf. Die entsprechenden Werte betragen für Wiesen 71 % und für Gärten 50 %. Die untersuchten Laubholzbestände zeigten in 14 % der Fälle eine Besiedlung durch diese Art. Die besiedelten Waldbestände stockten auf Grundgebirgs- oder Bachtalstandorten, die sich sämtlich durch eine günstige Wasserversorgung auszeichneten. Die Böden waren relativ tiefgründig und die Tiere wurden bis zu einer Tiefe von einem Meter angetroffen. Die von *Allolobophora rosea* besiedelten Waldwiesen befanden sich auf wechsellässen, dicht gelagerten Böden, in welchen die Art vorwiegend in den oberen 20 cm des humosen Mineralbodens gefunden wurde. Eine Bodenprobe, die im Dezember untersucht wurde, hatte mit 11 erwachsenen Individuen auf 0,25 m² die höchste Besiedlungsdichte dieser Art aller im Untersuchungsgebiet genommenen Proben.

Allolobophora rosea zählt demnach ähnlich wie *Allolobophora caliginosa* auf Grund ihres häufigen Vorkommens und ihres Eindringens in den Mineralboden zu den forstökologisch bedeuten-

den Arten. Sie ist neben *Allolobophora oaliginosa* und teilweise *Lumbricus rubellus* eine der wenigen Regenwurmarten, welche im Mineralboden der Waldbestände angetroffen werden. Eine Verbesserung der physikalischen Bodeneigenschaften, die den Regenwürmern allgemein zugesprochen wird, kann deshalb im Untersuchungsgebiet nur von diesen drei Arten erwartet werden.

Allolobophora jenensis (Fuller) 1953

M a ß e (nach Fuller 1953) : Länge 60 - 75 mm, Dicke 2 mm.

S e g m e n t z a h l : 109 - 121 (155).

F a r b e : Hell fleischfarben, unpigmentiert, Klitellum gelblich.

V e r b r e i t u n g : Die Art wurde 1953 von FÜLLER im Saaletal bei Jena erstmalig gefunden und beschrieben.

V o r k o m m e n : Wiesen- und Gartenböden.

Allolobophora jenensis ist nahe mit *Allolobophora rosea* verwandt, worauf FÜLLER selbst hinweist. GRAFF (brieflich) betrachtet die unterschiedlichen Merkmale beider nicht für ausreichend, um sie in zwei Arten aufzuspalten. Nach seiner Ansicht ist *Allolobophora jenensis* mit *Allolobophora rosea* synonym.

Die im Tharandter Wald gefundenen Exemplare ließen sich außer nach der Form der männlichen Geschlechtspapillen und der Pubertätswälle allein schon nach der Größe von *Allolobophora rosea* gut unterscheiden, so daß auch bei dem Auftreten von Mischpopulationen beider Arten, jene sich nach morphologischen Merkmalen eindeutig zuordnen lassen.

Die Maße von 10 Individuen betragen:

Länge:	20 - 38 mm	Mittelwert:	32,0 mm
Dicke:	1,6 - 3,0 mm	Mittelwert:	2,1 mm
Segmentzahl:	72 - 121	Mittelwert:	110

Die Längenmaße liegen beträchtlich unter den von FÜLLER angegebenen Werten. Trotzdem wurden die Tiere von FÜLLER selbst (brieflich) als zu dieser Art gehörig angesehen.

Insgesamt wurden im Untersuchungsgebiet an 11 (= 7,3 %) Probenpunkten die Art *Allolobophora jenensis* mit 41 bestimmbaren Individuen vorgefunden. Die pH-Werte der Hauptfundhorizonte lagen zwischen 4,3 und 6,9, ihr arithmetisches Mittel betrug 5,7. An sechs Probenstellen waren Mischpopulationen geschlechtsreifer Vertreter von *Allolobophora jenensis* und *Allolobophora rosea* vorhanden. Die 11 Fundstellen der Art verteilen sich auf folgende Biotope:

Laubwald	2 Stück	(4 % aller Laubwaldproben)
Kämpfe	2 "	(20 % aller Kampproben)
Wiesen	3 "	(43 % aller Wiesenproben)
Felder	2 "	(33 % aller Feldproben)
Gärten	2 "	(33 % aller Gartenproben)

Die stärkste Individuendichte dieser Art wurde im Monat September in einem Kamp auf einem frischen Grundgebirgsstandort (DEG₂) mit 14 erwachsenen Individuen pro 0,25 m² angetroffen. Faunistisch ist das Vorkommen von *Allolobophora jenensis* im Tharandter Wald insofern interessant, als es nach dem Saale-tal bei Jena sowie einem Fundort in der Slowakei der dritte bekannte Fundort dieser Art ist (FÜLLER brieflich).

Allolobophora jenensis weist sowohl morphologisch als auch in ihrem ökologischen Verhalten große Ähnlichkeit zu *Allolobophora rosea* auf. In den Waldböden des Untersuchungsgebietes hat sie infolge ihres zahlenmäßig geringen Vorkommens kaum wirtschaftliche Bedeutung. *Allolobophora jenensis* wurde jedoch in Garten-, Acker- und Wiesenböden des Tharandter Waldes fast regelmäßig gefunden. Sie besiedelt in diesen Biotopen die gleichen oder ähnliche Standorte wie *Allolobophora rosea* und *Allolobophora caliginosa*. Als Bewohner des Mineralbodens muß ihr daher eine ähnliche positive Bedeutung wie den genannten Arten zuerkannt werden.

Allolobophora longa (Ude) 1885

M a ß e : Länge 110 - 180 mm, Dicke 4 - 8 mm.

S e g m e n t z a h l : 160 - 200.

F a r b e : Grau, graubraun bis braunschwarz.

V e r b r e i t u n g : Nördliches Europa, Mitteleuropa.

V o r k o m m e n : In Norddeutschland hauptsächlich in Grün- und Gartenland. In Süddeutschland auch im Laubwald.

Allolobophora longa gehört zu den Arten, die im Zuge der Untersuchungen mit dem Quadratausleseverfahren nicht erfaßt wurden. Die Art war in keiner der ausgewerteten 150 Proben enthalten. Zwei erwachsene Individuen dieser Art fanden sich bei Grabarbeiten im Hausgarten des Hauptgebäudes der Fakultät für Forstwirtschaft Tharandt. Beiden Individuen wurde beim Graben das Hinterende abgetrennt, so daß ihre Maße nicht angegeben werden können.

Allolobophora longa ist neben *Lumbricus terrestris* einer unserer größten Regenwürmer. Beide Arten graben metertiefe Gänge, in die sie sich bei Störungen zurückziehen können (ZUCK 1951 u. a.). Aus diesem Grunde werden sie bei Bodenuntersuchungen häufig übersehen. Genau wie bei der Art *Lumbricus terrestris*, ist es auch bei *Allolobophora longa* unwahrscheinlich, daß die flachgründigen Böden des Tharandter Waldes in beachtlichem Maße von dieser Art bewohnt werden. Ihr Vorhandensein in Grünland- oder Gartenböden und eventuell auch Ackerböden des Gebietes ist dagegen durchaus möglich. In Süddeutschland wurde die Art auch in Laubwaldböden angetroffen. Infolge der beachtlichen Tiefe der von ihr angelegten Gänge, vermag sie auch trockenere Standorte zu besiedeln (GRAFF 1953a). Im Untersuchungsgebiet dürfte *Allolobophora longa* keine wirtschaftliche Bedeutung haben.

Allolobophora chlorotica (Savigny) 1826

M a ß e : Länge 40 - 70 mm, Dicke 4 - 5 mm.

S e g m e n t z a h l : 80 - 130.

F a r b e : Grau, Vorderkörper zuweilen fleischfarben. Häufig mit gelbem, durchschimmerndem Schleim erfüllt.

V e r b r e i t u n g : Ganz Europa.

V o r k o m m e n : In feuchten Mineralböden, an Gewässern, häufig in Acker- und Gartenböden.

Allolobophora chlorotica wurde ausschließlich in Gartenböden angetroffen. Die Art trat mit 23 geschlechtsreifen Individuen an fünf Probenstellen auf. Die Fundorte waren alte Hausgärten in Grillenburg und Tharandt. *Allolobophora chlorotica* kam in diesen Böden gemeinsam mit *Allolobophora caliginosa*, *Allolobophora jenensis*, *Octolasion lacteum* und *Lumbricus terrestris* vor. Die stärkste beobachtete Siedlungsdichte wurde im Monat November mit acht erwachsenen Individuen dieser Art von insgesamt 10 vorhandenen bestimmbar Lumbriciden auf $0,25 \text{ m}^2$ im Hausgarten der Revierförsterei Tharandt gefunden. Die Art trat bis zu einer Tiefe von 30 cm auf. Die pH-Werte der Böden lagen zwischen 5,4 und 6,8, ihr Mittel betrug 6,0.

Als Maße von 10 Individuen wurden ermittelt:

Länge:	40 - 59 mm	Mittelwert:	47,1 mm
Dicke:	3,0 - 4,0 mm	Mittelwert:	3,3 mm
Segmentzahl:	101 - 119	Mittelwert:	113

Die gefundenen Durchmesserwerte lagen damit alle unter den von GRAFF angegebenen Werten.

Eine Verwechslung mit anderen Arten ist ausgeschlossen, da allein schon die drei Paar saugnapfförmigen Pubertätstuberkele, die sich paarweise auf dem Klitellum an den Segmenten 31, 33 und 35 befinden, ein eindeutiges und gut erkennbares Artenmerkmal darstellen.

Allolobophora chlorotica gilt als eine in feuchten Mineralböden lebende Regenwurmart. Sie tritt besonders häufig in Acker- und Gartenböden auf. Im Untersuchungsgebiet wurde sie

ausschließlich in gut durchlüfteten, lockeren Gartenböden gefunden. In diesen Böden war sie mit hoher Konstanz vorhanden. Von insgesamt sechs in Gärten untersuchten Proben enthielten fünf diese Art. Von den in den sechs Probenstellen vorgefundenen 35 adulten Lumbriciden gehörten 23 der Art *Allolobophora chlorotica* an. Sie ist im Untersuchungsgebiet die typischste Lumbricidenart der Gartenböden. Infolge ihres Fehlens in Waldböden bleibt sie forstlich ohne Bedeutung.

4.4 Gattung *Octolasion*

Octolasion lacteum (Oerley) 1885

M a ß e : Länge 30 - 160 mm, Dicke 3 - 6 mm.

S e g m e n t z a h l : 90 - 180.

F a r b e : Bräunlich, gelblich-braun oder grau (sehr variabel).

V e r b r e i t u n g : Ganz Europa.

V o r k o m m e n : Bei guter Wasserversorgung in fast allen Bodenarten.

Octolasion lacteum wurde an acht Probenstellen mit insgesamt 19 bestimmbar Individuen gefunden. Die Fundstellen verteilen sich auf sechs verschiedene Biotope. Den meisten Fundorten ist eine gute bis reichliche Wasserhaltung eigen. Das gilt insbesondere für die von *Octolasion lacteum* besiedelten Waldstandorte. In Laubholzbeständen, die sich aus Eschen, Eichen, Ahorn und Buchen zusammensetzen, trat die Art in insgesamt 51 Proben nur dreimal auf, weitere Fundstellen lagen in einem nassen Fichten-Buchen-Mischbestand, in einem Kamp, auf einem Acker, in einem Garten und in einer auf aufgeforstetem Rodeland stockenden Lärchenkultur. Die bewohnten Böden waren Mineralböden unterschiedlicher Zusammensetzung, die sich alle durch einen mehr oder minder großen Lehmanteil auszeichneten. Die pH-Werte dieser Böden bewegten sich zwischen 4,4 und 6,3. Der Mittelwert war 5,42.

Die an 10 unversehrten Individuen genommenen Maße lagen an der unteren Grenze der von GRAFF angegebenen Werte.

Länge:	30 - 74 mm	Mittelwert:	46,8 mm
Dicke:	3,0 - 3,5 mm	Mittelwert:	3,2 mm
Segmentzahl:	81 - 132	Mittelwert:	122

Die von GRAFF angegebene braune Färbung konnte in keinem Falle beobachtet werden. Die Vertreter von *Octolasion lacteum* waren ihrem wissenschaftlichen Namen entsprechend alle mehr oder minder milchig grau gefärbt.

Octolasion lacteum trat im Untersuchungsgebiet bei guter Wasserversorgung in unterschiedlichen Mineralböden auf. Auch Waldböden wurden, soweit Laubhölzer darauf stockten, stellenweise von dieser Art besiedelt. In solchen Böden war *Octolasion lacteum* mit *Allolobophora caliginosa* und *Allolobophora rosea* gemeinsam vorhanden. Als Bewohner des Mineralbodens ist die Art *Octolasion lacteum* zweifellos an der Verbesserung der physikalischen Bodeneigenschaften beteiligt. Infolge ihres zahlenmäßig geringen Vorkommens hat sie im Untersuchungsgebiet keine wirtschaftliche Bedeutung.

Octolasion cyaneum (Savigny) 1826

M a ß e : Länge 50 - 160 mm, Dicke 6 - 8 mm.

S e g m e n t z a h l : 100 - 150.

F a r b e : Pigmentlos, bläulich schimmernd (Name !), Körperende gelblich.

V e r b r e i t u n g : In Europa unzusammenhängend, in Osteuropa fehlend.

V o r k o m m e n : Stellenweise sehr zahlreich in Wäldern, Grünland und allen sonstigen Kulturböden.

Die Art trat bei meinen Untersuchungen nur an einer Probe-stelle mit zwei adulten Individuen auf, die folgende Körper-maße aufwiesen:

Länge: 97 und 142 mm

Dicke: 5,0 und 6,5 mm
Segmentzahl: 125 und 158

Mit diesen Werten werden sowohl die von GRAFF angegebene untere Grenze des Durchmessers unterschritten als auch die Maximalzahl der Segmente geringfügig überschritten.

Bei der Fundstelle handelt es sich um ein Kleefeld der Flur Grillenburg, wo die Tiere im Monat März in 20 cm Tiefe angetroffen wurden. Die pH-Werte der Probestelle waren für den A-Horizont 5,8, für den B-Horizont 5,3. In 30 cm Tiefe stand das Grundwasser an. Gemeinsam mit *Octolasion cyaneum* waren in derselben Probe Individuen der Arten *Allolobophora caliginosa*, *Allolobophora rosea* und *Lumbricus castaneus* vorhanden.

Octolasion cyaneum ist ein Bewohner des Mineralbodens, der in Kulturböden sehr zahlreich auftreten kann. Auch in Waldböden wurde die Art schon gefunden. Nach GRAFF (1953a) soll sie vorwiegend nur kalkreiche Böden besiedeln. Vielleicht ist diese Tatsache entscheidend für ihr geringes Vorkommen im Untersuchungsgebiet. Aufgrund ihrer Seltenheit hat sie hier keine wirtschaftliche Bedeutung.

4.5 Gattung *Dendrobaena*

Dendrobaena rubida (Savigny) 1826

M a ß e : Länge 50 - 60 mm, Dicke 3 - 4 mm.
S e g m e n t z a h l : 50 - 100.
F a r b e : Blassrot bis rot (Name!).
V e r b r e i t u n g : Ganz Europa.
V o r k o m m e n : In den obersten Bodenschichten der Laubwälder und in morschen Baumstubben.

Zwischen den Arten *Dendrobaena rubida* (Savigny) 1826, *Dendrobaena tenuis* (Eisen) 1874 und *Dendrobaena subrubicunda* (Eisen) 1874 bestehen sowohl in morphologischer und anatomi-

scher als auch in ökologischer Hinsicht so enge Beziehungen, daß GRAFF (1953a) diese drei Arten zur Art *Dendrobaena rubida* zusammenfaßt. Nach dieser Auffassung müßten dann die drei Subspecies *Dendrobaena rubida rubida*, *Dendrobaena rubida tenuis* und *Dendrobaena rubida subrubicunda* unterschieden werden. Anhand der gebräuchlichen morphologischen Bestimmungsmerkmale ist es tatsächlich nicht möglich, die drei *Dendrobaena*-Arten eindeutig voneinander zu unterscheiden. Da auch die Anatomie dieser Arten weitgehende Übereinstimmung zeigt, erscheint es nicht nur berechtigt, sondern bis zu einem gewissen Grade auch notwendig, sich der Auffassung von GRAFF anzuschließen.

Die Körperlänge der im Untersuchungsgebiet gefundenen Vertreter von *Dendrobaena rubida* erreicht in keinem Falle den von GRAFF angegebenen unteren Grenzwert. Auch die Dickenwerte liegen durchschnittlich unter dem angegebenen Mindestwert, wogegen die Segmentzahlen teilweise den oberen Grenzwert überschreiten. Trotz dieser abweichenden Körpermaße müssen die Würmer zur Subspecies *Dendrobaena rubida rubida* gerechnet werden (GRAFF brieflich). Es erscheint jedoch nicht ausgeschlossen, daß vereinzelt auch Vertreter der beiden anderen Subspecies im Tharandter Wald vorkommen können, sofern sich eine exakte Trennung dieser drei Unterarten überhaupt durchführen läßt. Bei 20 Individuen, die aus verschiedenen Biotopen stammen, wurden die in der Tabelle 24 angegebenen morphologischen Einzeldaten festgestellt. In den Tabellen 24 und 25 werden die Bezeichnungen Breite und Dicke synonym gebraucht. Aus dieser Zusammenstellung ergaben sich die folgenden Grenz- und Mittelwerte:

Länge:	23 - 45 mm	Mittelwert:	35,1 mm
Dicke:	2,0 - 3,2 mm	Mittelwert:	2,8 mm
Segmentzahl:	69 - 115	Mittelwert:	97

Von *Dendrobaena rubida* wurden 56 erwachsene Individuen gefunden, die sich auf 20 Fundstellen verteilten. Am häufigsten war die Art in gekalkten Fichtenbeständen vertreten. Hier waren in 47 % aller Quadratproben bestimmbare Individuen von

Tabelle 24

Morphologische Merkmale von *Dendrobaena rubida* (Sav.)

1	2	3	4	5	6	7	8
Lfd. Nr.	Proben-Nr.	Länge (mm)	Breite (mm)	Klitellum	Pubertätstuberkeln	Segmentzahl	Anmerkungen
1	0101	34	2,9	26-31	nicht vorhanden	105	dunkler Rückenstreifen
2	0101	35	3,0	26-32	nicht vorhanden	97	dunkler Rückenstreifen
3	0102	31	3,2	26-31,5	nicht vorhanden	90	dunkler Rückenstreifen
4	0117	37	3,2	26-31	29,30	115	dunkler Rückenstreifen
5	0115	33	3,2	26-31	nicht vorhanden	81	-
6	0115	33	2,9	26-31	29,30	74	-
7	0118	33	2,7	26-31	29,30	107	dunkler Rückenstreifen
8	0118	28	2,9	26-31	28,29,30	75	dunkler Rückenstreifen
9	0118	33	2,7	26-31	29,30	108	-
10	0118	31	2,6	26-31	nicht vorhanden	112	dunkler Rückenstreifen
11	0118	30	2,4	26-31	29,30	98	-
12	0118	29	2,8	26-31	29,30	85	dunkler Rückenstreifen
13	1010	45	3,0	26-31	(27),28,29,30	102	dunkler Rückenstreifen
14	1010	44	3,0	26-31	(28),29,30	98	dunkler Rückenstreifen
15	1018	34	2,8	26-31	29,30	111	dunkler Rückenstreifen
16	1043	33	2,0	26-31	29,30	69	-
17	1118	33	2,6	26-31	(28),29,30	95	-
18	1104	40	2,6	26-31	28,29,30	104	dunkler Rückenstreifen
19	1075	40	3,2	26-31	(28),29,30	112	dunkler Rückenstreifen
20	1075	45	2,8	26-31	29,30	109	dunkler Rückenstreifen

Dendrobaena rubida vorhanden. Auch in den Stechrahmenproben (Tabelle 17, S. 59) war die Art etwa in gleicher Häufigkeit wie *Dendrobaena octaedra* enthalten. In 19 Quadratproben aus ungekalkten Fichtenbeständen wurde *Dendrobaena rubida* nicht gefunden. Außerhalb der Quadratproben ließ sie sich jedoch in diesen Beständen in einzelnen Exemplaren bei "Freier Suche" im Wurzelfilz von *Deschampsia flexuosa* sowie in morschen Fichtenstubben (Abb. 3) nachweisen. In Mischbeständen von Laub- und Nadelhölzern sowie in reinen Laubholzbeständen trat die Art nur vereinzelt auf. Nur bei 6 % dieser Probenstellen waren erwachsene Individuen von *Dendrobaena rubida* vorhanden. Ferner enthielten 20 % der Kampfanlagen entnommenen Proben und 31 % der auf Waldwegen gelegenen Probenstellen Vertreter dieser Art. Die pH-Werte aller Fundstellen lagen zwischen 5,5 und 7,4; der Mittelwert betrug 5,1.

Dendrobaena rubida ist im Untersuchungsgebiet sowohl nach der Konstanz des Vorkommens als auch nach der Anzahl der Individuen einer der wichtigsten Regenwürmer. Sie wurde ähnlich

wie *Dendrobaena octaedra* vorwiegend in Waldböden gefunden. Mit Ausnahme einer Vollumbruchfläche, der Kampböden und der Waldwege, wo die Art in den oberen humusreichen Mineralbodenschichten auftrat, wurden die Würmer sonst in der Humusauflage der Waldbestände angetroffen. Desgleichen konnte wiederholt beobachtet werden, daß sie in morschen Stöcken von Fichte, Buche, Eiche, Birke und Esche vorhanden war. Dort waren die Tiere teilweise beträchtlich höher als die umgebende Bodenoberfläche im faulenden Holzkörper zu finden, wo sie sich offensichtlich schon längere Zeit aufhielten.

Dendrobaena rubida ernährt sich überwiegend von groben Humusstoffen, die vorher noch nicht von anderen Organismen zerkleinert wurden. Bei der Umwandlung der Waldstreu vermag sie als Primärzersetzer beachtliche Leistungen zu vollbringen und erlangt dadurch eine nicht unbeträchtliche wirtschaftliche Bedeutung.

Dendrobaena octaedra (Savigny) 1826

M a ß e : Länge: 20 - 40 mm, Dicke 3 - 4 mm.

S e g m e n t z a h l : 80 - 100.

F a r b e : Kupferrot bis violettbraun, zuweilen metallisch glänzend.

V e r b r e i t u n g : Ganz Europa.

V o r k o m m e n : Vorzugsweise im Auflagehumus der Laubwälder und in Stubben. Auch in Gartenböden, selten im Grünland, nie in Ackerböden.

Dendrobaena octaedra trat im Untersuchungsgebiet in 25 Quadratproben mit 137 erwachsenen Individuen auf. Davon lagen 21 Fundstellen mit 131 Individuen in Waldbeständen. Damit steht *Dendrobaena octaedra* hinsichtlich der Zahl der bestimm- baren Individuen im Untersuchungsgebiet an erster Stelle von allen Lumbriciden. Bezüglich der Häufigkeit der Fundorte nimmt sie nach *Allelobophora caliginosa* mit 31 Fundstellen und *Lumbricus rubellus* mit 29 Fundstellen den dritten Platz ein. In den Waldböden ist sie mit Abstand die individuenreichste Art.

Weitaus am häufigsten war *Dendrobaena octaedra* in Laubholzbeständen vorhanden. Erwachsene Individuen traten in 50 % aller Proben mit 120 Individuen auf. Der Rest von 17 Individuen verteilt sich auf weitere 10 Fundstellen, von denen zwei in Laubholz-Nadelholz-Mischbeständen und vier in Fichtenbeständen lagen. Drei der Fichtenbestände waren gekalkt. *Dendrobaena octaedra* war außerdem in je zwei Proben enthalten, die in Kampböden sowie auf Waldwegen entnommen wurden. Die pH-Werte der Fundstellen lagen zwischen 3,1 und 6,4. Ihr Mittel beträgt 4,4. GRAFF (1953a) gibt als unterste Grenze der Bodenazidität, die von *Dendrobaena octaedra* ertragen werden kann, 3,5 an. Dieser Wert wurde im Tharandter Wald an drei Fundorten unterschritten.

Bei den an 10 Individuen ermittelten Maßzahlen stimmen die Längen mit den von GRAFF angegebenen Werten gut überein. Der obere Grenzwert wird nur bei einem Individuum geringfügig überschritten.

Länge:	24 - 46 mm	Mittelwert:	34,0 mm
Dicke:	1,8 - 2,4 mm	Mittelwert:	2,2 mm
Segmentzahl:	68 - 104	Mittelwert:	95

Die Durchmesserwerte liegen bei den Exemplaren aus dem Tharandter Wald in jedem Falle unter den von GRAFF angegebenen Werten. Bei den Segmentzahlen ist sowohl eine Unter- als auch Überschreitung der bekannten Grenzwerte durch die Tharandter Individuen zu verzeichnen. Hervorzuheben ist noch, daß die geringste Körperlänge durchaus nicht an die niedrigste Segmentzahl gebunden ist. Das gilt auch für andere Lumbricidenarten.

Die größte Besiedlungsdichte dieser Art wurde in einem Buchen-Ahorn-Eschen-Mischbestand auf einem frischen Grundgebirgsstandort (Basalt) mit 49 erwachsenen Individuen pro 0,25 m² ermittelt. Auch hier traten die Tiere nur in der Humusaufgabe auf, die einen pH-Wert von 3,7 hatte. In der gleichen Probe waren noch *Dendrobaena illyrica* und *Lumbricus ru-*

bellus vertreten.

Dendrobaena octaedra ist im Untersuchungsgebiet ein typischer Bewohner der Bodenstreu des Waldes. In Laubholzbeständen erreicht sie neben *Lumbricus rubellus* die höchste Konstanz und die weitaus größte Individuendichte. Ihre Häufigkeit nimmt mit fallendem Laubholzanteil ab. In Fichtenreinbeständen zählt sie neben *Dendrobaena rubida* und *Dendrobaena illyrica* zu den wenigen Arten, die hier mit geringen Individuenzahlen gefunden werden können. Außerdem trat die Art wiederholt in alten, modernden Stubben von Buchen und Fichten auf und war hier sowohl im eigentlichen Holzkörper als auch häufiger zwischen dem Splint und der sich lösenden Rinde zu finden. *Dendrobaena octaedra* ist ein Primärersetzer der Laubstreu, der besonders in Laubholzbeständen wesentlich zur Umwandlung des Bestandesabfalles beizutragen vermag. Da *Dendrobaena octaedra* wie alle anderen im Tharandter Wald gefundenen *Dendrobaena*-Arten kaum in den Mineralboden eindringt, vermag sie die Bodendurchmischung nur wenig zu fördern. Dennoch muß die Art im Untersuchungsgebiet infolge ihrer Häufigkeit zu den wirtschaftlich bedeutsamen Lumbricidenarten gerechnet werden.

Dendrobaena illyrica (Cognetti) 1906

M a ß e :

	Länge (mm)	Dicke (mm)	Segmentzahl
nach UDE (1929)	42	2 - 3,5	108
nach ČERNOSVITOV (1935)	42 - 75	2 - 3,5	95 - 112

F a r b e : Dorsal dunkelviolet, ventral vorn fleischfarben, sonst gelblichgrau.
V e r b r e i t u n g : Böhmerwald, Böhmen.
V o r k o m m e n : Waldböden, unter Steinen und Moos.

Bei den im Tharandter Wald gefundenen Exemplaren handelt es sich ausschließlich um Vertreter der Subspecies *Dendrobaena illyrica* hintzei, die im Jahre 1907 von MICHAELSEN als Varietät beschrieben wurde (Abb. 10). Als Belegstücke dienten zwei Individuen vom Arber im Böhmerwald, die im Waldboden ge-



Abb. 10 *Dendrobaena illyrica* in der Streu eines Roteichenbestandes (Maßstab 1 : 1)

funden wurden. Die von MICHAELSEN angegebenen Körpermaße beziehen sich auf ein einzelnes unversehrtes Individuum. Diese Maße und die Angaben über die neue Varietät wurden 1929 von UDE unverändert übernommen, da weitere Funde bis dahin nicht bekannt geworden waren. Im Jahre 1934 beschreibt ČERNOSVITOV nach 20 km südlich von Prag gefundenen Exemplaren eine neue Art *Lumbricus bohemicus*, die aufgrund weiterer Belege aus der Umgebung von Prag und aus dem Böhmerwald 1935 vom gleichen Autor als *Dendrobaena illyrica hintzei* erkannt wurde. Die von ČERNOSVITOV angegebenen Körpermaße beziehen sich auf eine größere Anzahl von ihm gesammelter Individuen aus Böhmen. Später wurde lediglich noch von einem Exemplar, welches von DAHL auf dem Fichtelberg (Erzgebirge) im Walde gefunden wurde, durch KOLLMANNSPERGER (1936) berichtet, so daß bisher insgesamt nur zwei vollständig erhaltene Individuen aus Deutschland bekannt waren. *Dendrobaena illyrica hintzei* ist eine endemische, seltene Subspecies, deren Nordgrenze nach ČERNOSVITOV (1935) wahrscheinlich durch das Erzgebirge und die Sudeten gebildet wird. Es ist zugleich die einzige endemische Lumbricidenunterart, die im Untersuchungsgebiet gefunden wurde. Die von COGNETTI

die MARTIIS im Jahre 1906 beschriebene Stammform von *Dendrobaena illyrica* konnte bisher in Mitteleuropa noch nicht nachgewiesen werden.

Aufgrund der beschriebenen Umstände konnte mit dem Vorkommen von *Dendrobaena illyrica* hintzei im Tharandter Wald nicht gerechnet werden, und dem an sich eindeutigen Determinationsergebnis standen anfänglich sehr große Zweifel entgegen, die erst nach der Bestätigung der Bestimmung durch GRAFF beseitigt wurden. Im Tharandter Wald konnte damit erstmalig ein zahlenmäßig stärkeres Vorkommen dieser bisher nur in drei Exemplaren für Deutschland nachgewiesenen Art festgestellt werden. Es ist gleichzeitig der nördlichste Fundort dieser endemischen Lumbricidenart.

Dendrobaena illyrica hintzei wurde bei den Untersuchungen nach dem Auslesequadratverfahren an 22 Fundorten mit 35 erwachsenen Individuen gefunden. Bei "Freier Suche" ist mindestens die gleiche Anzahl von Exemplaren zusätzlich gefunden und determiniert worden. In der Tabelle 25 wurden morphologische Kennzeichen von 10 unversehrten Individuen, die in der Größe die ganze vergefundene Variationsbreite einschließen, angegeben. Die verwendeten Termini sind auf Seite 25 erläutert. Daraus ergeben sich folgende Grenz- und Mittelwerte:

Länge:	40 - 68 mm	Mittelwert:	50,2 mm
Dicke:	3,0 - 4,4 mm	Mittelwert:	3,6 mm
Segmentzahl:	97 - 114	Mittelwert:	109

In Form der vorliegenden Tabelle 25 werden seit der Beschreibung der Varietät durch MICHAELSEN (1907) erstmalig Körpermaße von mehreren Vertretern einer deutschen Population von *Dendrobaena illyrica* hintzei angegeben. Die von MICHAELSEN an **einem** Exemplar gemessenen Werte liegen im Bereich der bei den Tharandter Individuen ermittelten Variationsbreite. Die von ČERNOSVILPOV (1935) an böhmischen Tieren gefundenen Maße werden durch die gemessenen Werte bei der Länge geringfügig unterschritten, bei der Dicke nicht unwesentlich

Tabelle 25

Morphologische Merkmale von *Dendrobaena illyrica* hintzei

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Lfd. Nr.	Proben Nr.	Länge mm	Breite mm	Klitellum	Pubertätstuberkele	Segmentzahl	Rückenporus	Fundort
1	1021	54	3,8	27 - 34	31 - 33	113	5/6	Fichtenaltholz
2	1021	41	3,5	27 - 34	31 - 33	108	5/6	Fichtenaltholz
3	1021	43	3,0	27 - 34	31 - 33	97	5/6	Fichtenaltholz
4	0107	68	4,4	27 - 34	31 - 33	114	5/6	Fichtenaltholz, gekalkt
5	1078	45	3,2	28 - 34	31 - 33	100	5/6	Fichtenaltholz, gekalkt
6	1053	53	4,2	28 - 34	31 - 33	113	5/6	Roteichen-Bestand
7	1031	49	3,3	27 - 34	31 - 33	111	5/6	Laubholz-Mischbestand
8	-	40	4,0	28 - 34	31 - 33	108	5/6	Fichtenaltholz, gekalkt
9	-	47	3,4	27 - 34	31 - 33	111	5/6	Fichtenaltholz, gekalkt
10	-	62	3,0	27 - 35	31 - 33	112	5/6	Fichtenaltholz, gekalkt

und bei der Segmentzahl gering überschritten. Die charakteristische, dunkelviolette Rückenfärbung bot in Verbindung mit dem tanyloben Prostomium und den voneinander getrennten Borstenreihen ein sicheres morphologisches Merkmal, das in jedem Falle auch die Artbestimmung der juvenilen Individuen ermöglichte. Dennoch wurden wie bei allen anderen Arten bei den zoözoologischen Auswertungen nur geschlechtsreife Individuen berücksichtigt.

Dendrobaena illyrica hintzei steht in der Reihenfolge der Konstanz ihres Vorkommens gemeinsam mit *Allolobophora rosea* an vierter Stelle, nach der Zahl der erwachsenen Individuen nimmt die Art den siebenten Platz ein. *Dendrobaena illyrica* ist die einzige Lumbricidenart, die im Untersuchungsgebiet ausschließlich in den Waldbeständen gefunden wurde. Sie war sowohl in den Laubholzbeständen als auch in den Mischbeständen von Laub- und Nadelhölzern und in den reinen Fichtenbeständen vorhanden. Relativ häufig wurde die Art in den gekalk-

ten Fichtenbeständen angetroffen. Geschlechtsreife Vertreter wurden in 58,8 % der dort entnommenen Quadratproben gefunden und erreichten damit in diesem Biotop den höchsten Konstanzwert aller Lumbriciden. Hinsichtlich der Individuenzahl wurde *Dendrobaena illyrica* allerdings von den kleineren Arten *Dendrobaena rubida* und *Dendrobaena octaedra* übertroffen. In ungekalkten Nadelholzbeständen war sie neben *Dendrobaena octaedra*, *Dendrobaena rubida* und *Lumbricus rubellus* eine der vier Arten, die überhaupt in den genannten Lebensstätten nachgewiesen werden konnten. Auch in den sehr heterogenen Nadelholz-Laubholz-Mischbeständen erreichte *Dendrobaena illyrica* mit 23,5 % den höchsten Konstanzwert. Sie fand sich ferner in 13,7 % der in Laubholzbeständen entnommenen Proben.

Die größte Siedlungsdichte wiesen zwei Proben mit je vier erwachsenen Individuen pro $0,25 \text{ m}^2$ auf. Die eine der Proben lag in der Abteilung 103 des Revieres Dorfham, in einem Fichtenaltholz, in dem eine annähernd geschlossene Strauchschicht von *Sambucus racemosa* und in der Krautschicht einzelne Polster von *Deschampsia flexuosa* vorhanden waren. Es handelte sich dabei um einen frischen Grundgebirgsstandort auf Biotitgneis (DEG_2). Als Humusform war Rohhumus vorhanden. Die Würmer wurden im Wurzelfilz der im Auflagehumus wurzelnden Drahtschmiele gefunden. Als pH-Wert des Fundhorizontes wurde 3,1 ermittelt. Bei der anderen Probe handelte es sich um ein gekalktes Fichtenaltholz in der Abteilung 23e des Revieres Grillenburg. Der Standort war wechselläßig und trug eine artenreiche Bodenflora, die sich an der Probestelle aus *Senecio silvaticus*, *Dryopteris austriaca* und *Digitalis purpurea* zusammensetzte. Im Bestand waren ferner *Urtica dioica*, *Chamaenerion angustifolium*, *Senecio fuchsii*, *Deschampsia flexuosa* sowie stellenweise *Calamagrostis halleriana* und *Calamagrostis epigeios* vertreten. Die Humusform war Moder. Die beiden hier vorhandenen Lumbricidenarten *Dendrobaena illyrica* und *Dendrobaena octaedra* fanden sich ausschließlich im Auflagehumus, der einen pH-Wert von 4,9 aufwies. Der Mineralboden ließ keine Anzeichen einer Regenwurmtätigkeit erkennen.

Die
lage
Der
ei
best
ein
den
ter
lich
die
sie
Bär
wer
den
eri
des
Vie
sie
hla
ten

Den

Ma
S e
P
Y
Deu
V e

In
abl
su
tes
Bic
Rev
ort

Die pH-Werte aller 22 Fundstellen von *Dendrobaena illyrica* lagen zwischen 3,1 und 7,4; ihr Mittelwert war 4,9.

Dendrobaena illyrica tritt im Tharandter Wald demnach mit einer gewissen Regelmäßigkeit in der Humusaufgabe der Waldbestände auf, wo sie als Primärzersetzer des Humusmaterials eine bedeutende Funktion ausübt. Sie wurde nie im Mineralboden angetroffen und kann demzufolge wie alle anderen im Untersuchungsgebiet gefundenen *Dendrobaena*-Arten keine wesentliche Bodendurchmischung bewirken. Besonders zahlreich ist die Art in den gekalkten Fichtenbeständen vorhanden, in denen sie nicht nur im Tharandter Wald, sondern auch in den Revieren Bärenfels und Rehefeld des Osterzgebirges regelmäßig gefunden werden konnte (BÖSENER 1963). *Dendrobaena illyrica* zählt zu den wenigen Arten, die auch in reinen Fichtenbeständen zu existieren vermögen, und die nach Durchführung einer Bestandeskalkung in der Lage sind, ihre Populationsdichte um ein Vielfaches zu steigern. Schon allein aus diesem Grunde muß sie für das Fichtengebiet des Tharandter Waldes und darüber hinaus für das Osterzgebirge als forstwirtschaftlich bedeutende Art angesehen werden.

Dendrobaena eiseni (Levinson) 1884

M a ß e (nach UDE 1929) : Länge 30 - 64 mm, Dicke 2 - 5 mm.

S e g m e n t z a h l : 75 - 110.

F a r b e : Dorsal leuchtend violett pigmentiert.

V e r b r e i t u n g : Süd- und Westeuropa, Dänemark, Deutschland, CSSR.

V o r k o m m e n : Waldböden, in Buchen- und Eichenstubben.

Im Untersuchungsgebiet wurden an drei Stellen unter der sich ablösenden Rinde älterer Buchenstubben insgesamt acht erwachsene Individuen gefunden. Zwei Fundstellen lagen in der Abteilung 106 des Revieres Dorfheim in einem Buchenbestand auf Biotitgneis. Die dritte befand sich auf dem Buchenhübel im Revier Hetzdorf. Das Grundgestein des zuletztgenannten Fundortes ist Nephelinbasalt. Niemals war die Art in einer der

150 Quadratproben vorhanden.

Die Körpermaße der acht gefundenen Individuen umfassen folgende Werte:

Länge:	32 - 58 mm.	Mittelwert:	44,0 mm
Dicke:	2,5 - 3,4 mm	Mittelwert:	2,9 mm
Segmentzahl:	66 - 114	Mittelwert:	98

Die Längen- und Dickenmaße stimmen mit den von UDE angegebenen Werten überein. Die Segmentzahlen über- oder unterschreiten die von ihm angegebenen Grenzwerte.

Das Vorkommen von *Dendrobaena eiseni* ist von zoogeographischem Interesse, da diese Art in Deutschland bisher nur in wenigen Exemplaren im Harz (MICHAELSEN 1889) sowie im nördlichen Harzvorland (GRAFF 1950) und in der Pfalz (VOLZ 1961) gefunden wurde. Auch an diesen Fundorten trat sie fast ausschließlich in Baumstubben auf. Das Thürander Vorkommen dieser Art ist das bisher östlichste in Deutschland und erlangt dadurch bereits besondere Bedeutung (GRAFF brieflich).

Dendrobaena eiseni ist im Untersuchungsgebiet zu selten, als daß sie ökologische oder gar forstliche Bedeutung haben könnte. Es ist kaum anzunehmen, daß hier diese Art auch im Waldboden gefunden werden kann.

4.6 Gattung *Lumbricus*

Lumbricus rubellus Hoffmeister 1843

M a ß e : Länge 70 - 120 mm, Dicke 4 - 6 mm.

S e g m e n t z a h l : 95 - 150.

F a r b e : Purpurrot, irisierend.

V e r b r e i t u n g : Ganz Europa.

V o r k o m m e n : Häufig als Streuzersetzer in Wäldern, in Grünland gemein.

Die Art *Lumbricus rubellus* trat an 29 Probenstellen (= 19 %) mit 63 geschlechtsreifen Individuen auf. Mit Ausnahme der untersuchten Gartenböden wurde sie in allen anderen Biotopen angetroffen. *Lumbricus rubellus* weist im Untersuchungsgebiet nach *Allolobophora caliginosa* die zweithöchste Konstanz auf. In der Individuenzahl folgt sie auf *Dendrobaena octaedra*, *Allolobophora caliginosa* und *Allolobophora rosea* an vierter Stelle.

28 % aller Probenstellen in Laubholzbeständen sowie 18 % der Proben in Laub-Nadelholz-Mischbeständen waren von *Lumbricus rubellus* besiedelt. In gekalkten Fichtenbeständen konnten nur bei der "Freien Suche" einzelne Individuen nachgewiesen werden. Dieses Ergebnis steht in Widerspruch zu den von FRANZ (1959) in gedüngten Fichtenbeständen des Schwarzwaldes angebotenen Verhältnissen, wo *Lumbricus rubellus* nach der Düngung mit Kalziumkarbonat und anderen mineralischen Düngern Individuendichten bis zu 149 Stück/m² erreichte und fast als einzige Lumbricidenart auftrat.

Die Böden in ungekalkten Tharandter Fichtenbeständen waren frei von *Lumbricus rubellus*. Wenige Individuen wurden in einem Kiefernaltholz im Wurzelfilz von *Deschampsia flexuosa* vorgefunden. In den Proben, die von vergrasteten Waldwegen entnommen wurden, war *Lumbricus rubellus* der häufigste Lumbricide. Von diesen Proben enthielten 6 von 13 die genannte Art. Sie war auch dann in den Wegen vorhanden, wenn diese durch regenwurmarme oder -freie Fichtenbestände führten. Es ist daher wahrscheinlich, daß diese Fichtenbestände, ähnlich wie es für *Dendrobaena octaedra*, *Dendrobaena rubida* und *Dendrobaena illyrica* nachgewiesen wurde, auch Einzelexemplare von *Lumbricus rubellus* enthalten.

Intensiv bearbeitete Acker- und Gartenböden werden im allgemeinen von *Lumbricus rubellus* wenig besiedelt (GRAFF 1950). Im Tharandter Wald trat die Art in 30 % der untersuchten Kampböden und 33 % der Ackerböden auf.

In den Waldböden wurde *Lumbricus rubellus* viermal in der Humusauf-
lage gefunden. Elfmal war die Art im humusreichen Ober-
boden und zweimal sowohl im Bestandesabfall als auch bis zu
einer Tiefe von 60 cm im Mineralboden vorhanden. Bei den bei-
den zuletztgenannten Proben handelte es sich um ein Buchen-
stangenholz auf Quarzporphyr, welches sechs Jahre zuvor ge-
kalkt wurde.

Die pH-Werte aller von *Lumbricus rubellus* besiedelten Böden
lagen zwischen 4,2 und 6,3; der Mittelwert war 5,2 .

Als Körpermaße wurden folgende Werte ermittelt:

Länge:	51 - 98 mm	Mittelwert:	77,1 mm
Dicke:	3,2 - 5,6 mm	Mittelwert:	4,4 mm
Segmentzahl:	88 - 120	Mittelwert:	112

Die Zahlenwerte unterschreiten teilweise sowohl bei der Län-
ge als auch bei der Dicke und den Segmentzahlen die von GRAFF
angegebenen Mindestwerte, während die Mittelwerte im Bereich
der vom gleichen Autor angegebenen Variationsbreite liegen.

Lumbricus rubellus gilt in anderen Gebieten als typischer
Waldregenwurm (GRAFF 1953a, FRANZ 1959, VOLZ 1961) und als
wichtigster Streuzersetzer unter den Regenwürmern der Laub-
wälder. Im Untersuchungsgebiet tritt er in Fichten- und Kie-
ferneinbeständen so selten auf, daß er dort keine wirtschaft-
liche Bedeutung besitzt. Seine Individuenzahlen nehmen mit
steigendem Laubholzanteil in den Beständen zu. In reinen Laub-
holzböden ist *Lumbricus rubellus* neben *Dendrobaena octaedra*
einer der häufigsten Lumbriciden. Als Bewohner der Humusauf-
lage und der oberen Schichten des Mineralbodens trägt er hier
infolge seiner relativen Häufigkeit und seiner Größe nicht
unwesentlich zur Zersetzung des Bestandesabfalles und zur Bo-
dendurchmischung bei. In diesen Biotopen kommt ihm demnach
eine nicht zu unterschätzende forstökologische Bedeutung zu.

Lumbricus castaneus (Savigny) 1826

M a ß e : Länge 30 - 50 mm, Dicke 3 - 4 mm.

S e g m e n t z a h l : 80 - 100.

F a r b e : Violett-purpurn, stark irisierend.

V e r b r e i t u n g : Ganz Europa.

V o r k o m m e n : In feuchten Laubwäldern, häufig in Grün- und Gartenland.

Lumbricus castaneus ist einer der am stärksten rot pigmentierten Lumbriciden und dadurch schon als Bewohner der obersten Bodenschichten gekennzeichnet. *Lumbricus castaneus* gilt als Streuzersetzer des Laubwaldes (RONDE 1960) sowie als Bewohner fetter Wiesen und sumpfiger Gewässerränder (FÜLLER 1953), bevorzugt also feuchte Lebensräume.

Im Tharandter Wald wurde *Lumbricus castaneus* nur an 3 Probenstellen mit insgesamt 7 erwachsenen Individuen gefunden. Bei den Fundorten handelte es sich in einem Falle um eine Wiese im Revier Tharandt, in der Abteilung 36, auf einem wechsellassen Standort. Hier trat er im Wurzelfilz von Gräsern auf und war mit den Arten *Lumbricus rubellus*, *Allolobophora caliginosa*, *Allolobophora rosea* und *Allolobophora jenensis* vergesellschaftet. Der zweite Fundort war ein feuchter Ackerboden der Flur Grillenburg, der in 30 cm Tiefe anstehendes Grundwasser aufwies. An dieser Stelle war *Lumbricus castaneus* gemeinsam mit *Allolobophora caliginosa*, *Allolobophora rosea* und *Octolasion lacteum* vorhanden. Der letzte Fundort lag in einem Waldbestand des Revieres Tharandt. Es handelte sich hier um eine Buchen-Eschen-Spitzahorn-Mischbestockung auf einem frischen Grundgebirgsstandort auf Gneis am Hang des Weißeritztales in der Abteilung 50. In der Streu waren neben *Lumbricus castaneus* noch die Arten *Dendrobaena betaedra* und *Dendrobaena rubida* vertreten. Die pH-Werte der Fundstellen lagen zwischen 4,0 und 5,5.

Zur Ermittlung morphologischer Kennzeichen wurden sechs Individuen vermessen.

Länge:	31 - 49 mm	Mittelwert:	37,9 mm
Dicke:	2,5 - 3,4 mm,	Mittelwert:	3,2 mm
Segmentzahl:	73 - 90	Mittelwert:	84

Die festgestellten Werte stimmen recht gut mit den von GRAFF angegebenen überein, lediglich die Durchmesserwerte und die Segmentzahlen werden geringfügig unterschritten.

Das Vorkommen von *Lumbricus castaneus* in den Böden des Untersuchungsgebietes ist überraschend gering. In jedem Falle besiedelte diese Art den humusreichen Oberboden oder den Auflagehumus. Die wenigen Fundorte zeichnen sich durch eine mehr oder minder reichliche Wasserführung aus. Die Ansicht FÜLLER's (1953), daß *Lumbricus castaneus* ein humusliebendes Tier **ist**, das hohe Ansprüche an den Feuchtigkeitsgehalt des Bodens stellt, trifft für die Fundorte im Tharandter Wald zu. Infolge ihrer Seltenheit hat die Art im Untersuchungsgebiet als Streuzersetzer keine Bedeutung.

Lumbricus terrestris Linnaeus 1758

M a ß e : Länge 90 - 300 mm, Dicke 6 - 9 mm.

S e g m e n t z a h l : 110 - 180.

F a r b e : Rücken purpurn, schwanzwärts blasser werdend, dunkelrote Rückenmittellinie.

V e r b r e i t u n g : Ganz Europa.

V. o r k o m m e n : Bei tiefgründigen Böden überall in Wald-Grünland- und Ackerböden.

Nach den in der Literatur niedergelegten Angaben über die Verbreitung und Lebensweise von *Lumbricus terrestris* konnte erwartet werden, daß diese Art im Untersuchungsgebiet nicht gerade selten vorhanden sein würde. Die Untersuchungsergebnisse erfüllten diese Erwartungen allerdings in keiner Weise. Lediglich an einer Stelle wurde ein einziges Exemplar von *Lumbricus terrestris* gefunden. Der Fundort war der Garten der Revierförsterei Tharandt, dessen Boden von Alluvionen der Weißeritz gebildet wird. Die humose lockere Gartenerde, mit einem

pH-Wert von 5,6 hatte an der Probenentnahmestelle eine Mächtigkeit von nur 20 cm, darunter lagen Schwemmsand und Flußschotter, die frei von Lumbriciden waren und keine Spuren der Regenwurm-tätigkeit erkennen ließen. Derartig feinerdefreie Böden waren im Untersuchungsgebiet immer von Regenwürmern unbesiedelt. Ähnliche Feststellungen sind auch in anderen Gegenden gemacht worden (KOLLMANNSPERGER 1936, FÜLLER 1954 u. a.). Im genannten Falle ist es unwahrscheinlich, daß die Tiere durch Aufsuchen dieser Bodenhorizonte sich der Beobachtung entzogen haben.

An den anderen Probenstellen ist ein Ausweichen der Würmer in den Untergrund ebenfalls auszuschließen, da die untere Begrenzung der gegrabenen Löcher zumeist durch anstehendes Gestein oder durch Staunässe bedingt war. Für das Nichtvorhandensein von *Lumbricus terrestris* in den untersuchten Beständen spricht auch, daß nach Regenwetter auf der Bodenoberfläche weder die Würmer noch die für diese Art charakteristischen Kothäufchen oder in den Röhren steckende Blattbüschel beobachtet werden konnten. Daß die Art in den Waldbeständen des Gebietes nicht völlig fehlt, beweist zunächst der Zufallsfund eines Individuums in der Somsdorfer Oberleite am Hang des Weißeritztales bei Tharandt. Das Tier wurde in dem vorwiegend aus Buche bestehenden, angrenzenden Bestand nach einem Nachtregen in einem in den Boden eingegrabenen Insektenfangglas gefunden. Schließlich konnte in einem Garten am Todeichbach in Tharandt durch Augenschein eine relativ hohe Besiedlungsdichte mit *Lumbricus terrestris* festgestellt werden.

In den insgesamt fünf Bodenproben, die im Garten-, Grün- und Ackerland der Gemeinde Grillenburg ausgelesen wurden, konnte *Lumbricus terrestris* nicht nachgewiesen werden. Aus dem Vorhandensein anderer Lumbricidenarten, wie *Allolobophora caliginosa*, *Allolobophora rosea*, *Octolasion lacteum*, ist zu schließen, daß die Eigenschaften dieser Böden nicht gegen eine Besiedlung durch *Lumbricus terrestris* sprechen. Es liegt die Vermutung nahe, daß die Waldbestände des Untersuchungsgebietes

in geschichtlicher Zeit von *Lumbricus terrestris* nicht oder nur schwach besiedelt waren, und nach erfolgter Rodung auch keine Zunahme eintrat, obwohl die Eigenschaften der heute landwirtschaftlich genutzten Böden eine derartige Entwicklung zulassen würden. Eine nennenswerte künstliche Einschleppung dieser Regenwurmart durch den Menschen ist offensichtlich ebenfalls nicht erfolgt, so daß die Böden der Flur Grillenburg heute faktisch frei von dieser Art sind. Die gleiche Beobachtung, daß der "gemeine Regenwurm", *Lumbricus terrestris*, durchaus nicht immer häufig vorhanden ist, machte BALTZER (1956) in Westfalen.

Die den Regenwürmern allgemein zugeschriebenen Leistungen zur Verbesserung der physikalischen, chemischen und biologischen Bodeneigenschaften werden oftmals nach Beobachtungen an der "klassischen" Art *Lumbricus terrestris* schematisch auf alle anderen Arten übertragen. Daß diese Leistungen für die genannte Art zutreffen, dürfte seit den Untersuchungen DARWIN's (1881) außer Zweifel stehen. *Lumbricus terrestris* ist in den Kulturböden Europas eine wirtschaftlich wichtige Regenwurmart. Für Waldböden sowie für alle sonstigen Lebensräume des Tharandter Waldes hat sie jedoch infolge ihrer äußerst geringen Verbreitung keine wirtschaftliche Bedeutung.

5 Besprechung der Ergebnisse

Die im Tharandter Wald durchgeführte Inventarisierung der Lumbricidenfauna führte zum Nachweis von 16 Regenwurmarten. In den derzeitig vom Wald bestockten Böden traten zwölf Species auf, davon waren sechs mit weniger als zehn erwachsenen Individuen vertreten (Tabelle 5 S. 27). Diese Arten haben im Untersuchungsgebiet keine forstwirtschaftliche Bedeutung, weil es entweder Bewohner waldfremder Biotope sind, die nur gelegentlich im Walde vorkommen wie *Eiseniella tetraedra* und *Allolobophora jenensis*, oder weil ihre Häufigkeit im Untersuchungsgebiet so gering ist, daß sie für jede ökonomische Betrachtung ausscheiden, wie das bei den Arten *Dendrobaena eiseni*, *Lumbricus castaneus*, *Lumbricus terrestris* und *Octolasion lacteum* der Fall ist.

Von den verbleibenden sechs Lumbricidenarten stehen nach der Häufigkeit ihres Vorkommens die rot pigmentierten Species *Dendrobaena octaedra*, *Dendrobaena illyrica*, *Dendrobaena rubida* und *Lumbricus rubellus* an der Spitze der im Tharandter Wald festgestellten waldbodenbewohnenden Lumbriciden. Ihnen folgen in Abstand die grauen Arten *Allolobophora caliginosa* und *Allolobophora rosea*. Nach der Individuenzahl überragt *Dendrobaena octaedra* bei weitem alle anderen Arten. Sie ist im Untersuchungsgebiet die häufigste und wohl auch bedeutendste Lumbricidenart der Waldböden.

Die drei genannten *Dendrobaena*-Arten sowie *Lumbricus rubellus* weisen sich schon durch ihre rote Körperfarbe als Bewohner oberer Bodenhorizonte aus (GRAFF 1953b). Sie traten auch im Untersuchungsgebiet mit Ausnahme von *Lumbricus rubellus*, der an einigen Fundorten bis zu 70 cm Tiefe angetroffen wurde, annähernd ausschließlich im Auflagehumus oder stellenweise in morschen Baumstubben auf. Nur in unbedeutend geringen Fällen

wurden einzelne Vertreter der drei *Dendrobaena*-Arten in den obersten Lagen des humusreichen A_1 -Horizontes vorgefunden. Diese Beobachtungen stehen in Übereinstimmung mit den Ausführungen WILCKES (1953), der die genannten Arten innerhalb der Lumbricidensynusie des Waldbodens zu den Bewohnern der Humusaufgabe zählt, die nicht in tiefere Bodenschichten eindringen. Die im Tharandter Wald gefundenen *Dendrobaena*-Arten hielten sich auch während der Wintermonate in der Streu auf, wo sie bei niederen Temperaturen in einem ausgestreckten inaktiven Zustand angetroffen wurden. Knäuelstadien konnten bei ihnen weder im Winter noch im Sommer beobachtet werden. Das Fehlen sommerlicher Ruhestadien dürfte im wesentlichen auf die im Untersuchungsgebiet nicht vorhandene sommerliche Dürreperiode zurückzuführen sein. Das Sommermaximum der Niederschläge (s. S. 11) gewährleistet im allgemeinen, daß die Streu innerhalb der Waldbestände eine für die Aufrechterhaltung der normalen Lebensfunktionen der Regenwürmer ausreichende Feuchtigkeit aufweist. Eine echte Diapause, wie sie von AVEL (1928) in Laborversuchen für die Arten *Allolobophora longa* und *Allolobophora caliginosa* festgestellt wurde, konnte für die *Dendrobaena*-Arten bisher in keinem Falle beobachtet werden.

Ihrem Aufenthaltsort entsprechend kann von den häufigsten Lumbricidenarten des Tharandter Waldes nicht erwartet werden, daß sie bedeutende Leistungen bei der Lockerung und Durchlüftung des Mineralbodens sowie bei der Durchmischung der Streu mit dem Mineralboden vollbringen. Ihre wirtschaftliche Bedeutung muß vielmehr darin gesehen werden, daß sie im Sinne von KÜHNELT (1957) als ausgesprochene Primärzersetzer wesentlich beim Abbau der Streu mitwirken, wobei sie gleichzeitig infolge ihrer Wühltätigkeit eine Lockerung und Durchlüftung der Humusaufgabe bewirken und somit gute Bedingungen für die Existenz anderer streuzersetzender Organismen schaffen.

Die vier genannten, humophilen Lumbricidenarten müssen dem forstlichen Praktiker schon deshalb wertvoll sein, weil es die einzigen Regenwurmarten sind, die in den verbreitet vorhandenen, ökologisch ungünstig wirkenden Rohhumusdecken der

reinen Fichtenbestände in geringer Anzahl noch zu existieren vermögen. Denn gerade in solchen Beständen ist die Anwesenheit und Förderung einer artenreichen Bodenfauna im hohen Maße erwünscht und anzustreben.

Neben den genannten rot pigmentierten, humophilen Lumbricidenarten konnten im Tharandter Wald nur noch zwei Species der grauen Artengruppe in größerer Anzahl in den Waldböden angetroffen werden. Es handelt sich dabei um *Allolobophora caliginosa* und *Allolobophora rosea*. Beide Arten gelten nach GRAFF (1953a) und WILCKE (1953) als Bewohner mittlerer Bodenhorizonte (hauptsächlich des A₁- und B-Horizontes). Es sind nach KÜHNELT (1957) bezüglich ihrer Ernährungsweise Sekundärzersetzer. Die von ihnen aufgenommene pflanzliche Substanz muß vorher bereits durch andere Organismen wenigstens teilweise abgebaut worden sein. Als Bewohner des Mineralbodens erfüllen sie im weiten Maße wichtige Funktionen der Bodenverbesserung wie: Durchlüftung, Drainage, Bodenlockerung und -durchmischung. Da sie gleichzeitig mit den pflanzlichen Abfallstoffen auch mineralische Bodenbestandteile aufnehmen, vollzieht sich in ihrem Darm die Bildung der von MEYER (1943) als Tonhumuskomplex bezeichneten Verbindung zwischen Humus und Mineralboden. Die weite Verbreitung der genannten sowie einiger anderer, ähnlich wirksamer Lumbricidenarten wäre auch unter forstlichem ^AAspekt sehr wünschenswert. Leider treten die beiden Arten in den Waldböden des Untersuchungsgebietes in unzureichender Anzahl auf. Die Fundorte lagen zudem fast ausnahmslos in Laubmischwald-Beständen, die sowieso überdurchschnittliche Bodenverhältnisse aufwiesen. Es kann nicht angenommen werden, daß diese allein eine Folge der Regenwurmtätigkeit sind, dagegen ist es sehr wahrscheinlich, daß sich Bodengüte und hohe Populationsdichte der Lumbriciden bis zu einem gewissen Grade wechselseitig bedingen.

Bei den Untersuchungen wurden Vertreter der grauen, mineralbodenbewohnenden Lumbriciden wiederholt in großer Anzahl in den g-Horizonten von Pseudogleyböden gefunden. Besonders in diesen häufig sehr dicht gelagerten Böden dürfte sich die



durch die Regenwurmtätigkeit bewirkte Verbesserung der physikalischen Bodeneigenschaften sehr günstig auswirken.

Die Untersuchungen über das zahlenmäßige Vorkommen der Lumbriciden in den verschiedenen Lebensstätten sowie über die Übereinstimmung der provisorisch nach physiognomischen Merkmalen der Pflanzendecke ausgeschiedenen Lebensstätten mit tatsächlichen Biotopen der Regenwürmer konnte nur orientierenden Charakter haben und sollten erste Aussagen über die Dispersion der Lumbriciden im Tharandter Wald ermöglichen. Die nach der verwendeten Methode erzielten Resultate zeigen im allgemeinen gute Übereinstimmung mit bereits genannten, **vergleichbaren Untersuchungsergebnissen aus anderen deutschen Landschaften.**

Die das Vorkommen der Regenwürmer charakterisierenden Zahlenangaben wollen so verstanden sein, daß weniger Gewicht auf ihre absolute Größe, als auf die dadurch angegebene Größenordnung sowie auf die Reihenfolge der einzelnen Arten innerhalb eines Bestandes bzw. zwischen unterschiedlichen Beständen gelegt wird. Infolge verschiedener, nicht in jedem Falle erkennbarer äußerer und innerer Einwirkungen werden die absoluten Individuenzahlen und die sich daraus ergebenden sonstigen Beziehungen innerhalb der Lumbricidengesellschaften Schwankungen unterliegen. Es festigte sich bei den Außenarbeiten aber die Überzeugung, daß die rein okular festgestellten Verhältnisse im Walde gut durch die gefundenen Zahlenwerte **widergespiegelt werden. So dürfte es beispielsweise** im Untersuchungsgebiet in jedem Falle zutreffen, daß die mittlere Lumbricidenbesiedlungsdichte eines Roteichenbestandes größer als die eines Buchenbestandes ist. Das gleiche gilt für die zwischen den Arten bestehenden Zahlenverhältnisse.

Problematischer ist die Frage, ob es sich bei den ausgeschiedenen Lebensstätten tatsächlich um definitiv begrenzte Lumbricidenbiotope handelt, bzw. ob die in ihnen vorkommenden Lumbricidensynusien den Charakter eindeutig voneinander unter-

schiedener Lumbricidengesellschaften haben. VOLZ (1962) fand bei ähnlichen Untersuchungen in der Pfalz derartige Regenwurmgesellschaften, die sich durch das Vorhandensein von zum Teil endemischen Differentialarten unterscheiden ließen. In den Böden des Tharandter Waldes konnten wie anderwärts ebenfalls derartige Differentialarten nicht festgestellt werden. Mit Ausnahme von *Dendrobaena illyrica* wurden allerdings im Untersuchungsgebiet keine weiteren endemischen Lumbricidenarten gefunden, und es kann auch nicht mit ihrem Vorhandensein gerechnet werden.

Typisch für die in verschiedenen Lebensstätten vorhandenen Lumbricidenpopulationen war dagegen das Auftreten gewisser Artenkombinationen. Es lassen sich dadurch in jedem Falle Lumbricidensynusien der Wald- und der Nichtwaldböden unterscheiden. Als Charakterarten der Waldböden können die gefundenen *Dendrobaena*-Arten und bedingt auch *Lumbricus rubellus* gelten. Davon wurde *Dendrobaena illyrica* ausschließlich in den Böden der Waldbestände angetroffen, während *Dendrobaena rubida* und *Dendrobaena octaedra* auch sehr vereinzelt in den humusreichen Böden forstlicher Pflanzgärten gefunden wurden. In der näheren Umgebung des Untersuchungsgebietes traten diese Arten in einzelnen Fällen auch in den Böden walddaher Wiesen auf. *Lumbricus rubellus* war außer in den Böden der Waldbestände auch in humusreichen Böden außerhalb des Waldes anzutreffen. Beim Vorhandensein geeigneter edaphischer Standortbedingungen wurden in den Waldböden in Abhängigkeit vom Nahrungsangebot der vorherrschenden Holzarten noch als bedeutende Lumbriciden die euryöken Arten *Allolobophora caliginosa* und *Allolobophora rosea* angetroffen, die in landwirtschaftlichen Kulturböden als dominierende Arten vorhanden sind.

Trotz der mangelnden Möglichkeit, allein aus der zahlenmäßig geringen, nur in einem Stratum auftretenden Lumbricidenpopulation innerhalb des Waldes definitiv begrenzte Zönoson auszuscheiden, erscheint es für praktische Zwecke dennoch berechtigt, die derzeitig vorhandenen, in der Holzartenzusammensetzung verschiedenen Waldbestände als unterschiedliche

Lebensstätten der Regenwurmfaua aufzufassen. Mit Ausnahme der Laubholz-Nadelholz-Mischbestände, die sich durch das Vorhandensein zahlreicher Übergangsformen zwischen beiden Komponenten auszeichnen und demzufolge sehr variable Lumbricidenpopulationen aufweisen können, werden die in den sonstigen untersuchten Waldbeständen vorhandenen Merkmale der Regenwurmbesiedlung durch die ermittelten Charakteristika dieser anzahlmäßig geringen Teilzoözönose recht gut wiedergespiegelt.

Als forstlich bedeutendes Ergebnis der Untersuchungen mußte festgestellt werden, daß die Böden der im Tharandter Wald vorwiegend vorhandenen Reinbestände von Fichte und Kiefer sowie von Mischbeständen beider Holzarten annähernd frei von Lumbriciden sind. Nur sehr selten konnten einzelne Vertreter von *Dendrobaena octaedra*, *Dendrobaena illyrica* und *Lumbricus rubellus* in diesen Beständen angetroffen werden. Ihre Besiedlungsdichte ist jedoch in jedem Falle so gering, daß sie für wirtschaftliche Erörterungen vernachlässigt werden kann. In Fichten- und Kiefernreinbeständen, die keine Bodenvegetation besaßen, konnten in keinem Falle Lumbriciden nachgewiesen werden. Ähnliche Verhältnisse fanden ULRICH (1933) in Niedersachsen und RONDE (1953b) in Bayern vor.

Die in äußerst geringer Anzahl in Nadelholzreinbeständen zuweilen vorhandenen Lumbriciden gewinnen jedoch dann an Bedeutung, wenn durch Änderung der Umweltbedingungen andere Lebensverhältnisse geschaffen werden, wie es beispielsweise bei einer Bestandeskalkung geschieht. Bereits sieben Jahre nach der Kalkung konnte an einem Fichtenbestand des Tharandter Revieres festgestellt werden, daß wesentliche Teile der ehemaligen Rohhumusdecke zu Regenwurmhumus umgewandelt waren. Diese Leistung ist nur möglich, weil in gekalkten Fichtenbeständen innerhalb weniger Jahre eine individuenreiche Lumbricidenpopulation sich entwickelt, die im Tharandter Wald und darüber hinaus in den Fichtenbeständen des Osterzgebirges aus den drei Arten *Dendrobaena octaedra*, *Dendrobaena illyrica* und *Dendrobaena rubida* besteht. Als vierte Art trat stellenweise *Lumbricus rubellus* hinzu.

Die Tiefenwirkung der nach der Düngung zu beobachtenden Veränderungen der Humusdecke ist jedoch recht gering. Das gilt sowohl für die zoogene Humusbildung als auch für die mikrobiellen und abiotischen Umsetzungen (FIEDLER, E. und FIEDLER, H. J. 1961, FIEDLER, H. J. und HOFFMANN, F. 1961). Durch eine Einarbeitung des Kalkes könnten sehr wahrscheinlich noch bessere Ergebnisse bei der Schaffung einer reichen Lumbricidenfauna und in gewisser Abhängigkeit davon eines besseren Bodenzustandes erzielt werden.

In den sonstigen Waldbeständen konnte festgestellt werden, daß die größte Populationsdichte der Lumbriciden in Roteichenbeständen vorhanden war. Sie war etwas geringer in Laubholzmischbeständen und von den untersuchten Laubholzböden am geringsten in Rotbuchenbeständen. Die Regenwurmarmut reiner Buchenbestände wurde auch von RONDE (1953b) in Bayern beobachtet. Mischbestände zwischen Laub- und Nadelhölzern beherbergen wechselnd große Lumbricidenpopulationen, sie liegen aber mit ihren Mittelwerten unter den entsprechenden Werten der Laubholzbestände.

Die Untersuchungen ergaben, daß mit sinkendem Laubholzanteil und mit steigendem Anteil von Fichte und Kiefer in den Waldböden die Populationsdichte der Lumbriciden abnimmt. Der Einfluß der Holzarten auf die Besiedlungs- und Artendichte der Lumbriciden ist dabei größer als der des Bodens. Das gilt insbesondere für das Fehlen der *grauen* Lumbricidenarten in den Fichtenbeständen des Tharandter Waldes und darüber hinaus in verschiedenen anderen Revieren des Osterzgebirges (BÖSENER 1963). Die Fichte stockt in diesem Gebiet auf den unterschiedlichsten Böden, deren chemischen und physikalischen Eigenschaften zumindest in einigen Fällen für diese Regenwurmarten ausreichende Lebensbedingungen bieten müßten. Dennoch konnten sie in Fichtenbeständen nicht nachgewiesen werden. Dieses Ergebnis steht im Widerspruch zu den von WITTICH (1963) im Schwarzwald gefundenen Verhältnissen. Hier war in einem autochthonen Fichtenbestand in 1200 m Höhe auf extrem basenarmem Boden eine zahlenmäßig starke Population von *Allolobophe-*

ra rosea vorhanden, deren Tätigkeit es allein zugeschrieben wurde, daß auf diesem Standort als Humusform Mull auftrat.

Von den edaphischen Standortsfaktoren beeinflußt die Bodenfeuchtigkeit im allgemeinen am stärksten das Vorkommen der Lumbriciden. Ausgeglichen frische Böden werden innerhalb der Bestände dichter von Regenwürmern besiedelt als solche mit stärker wechselnden Wassergehalt. Wasserüberschuß und Wassermangel wirken sich gleich negativ auf die Regenwürmer aus. In Jahren mit durchschnittlichem Witterungsablauf genügen für die meisten Standorte des Untersuchungsgebietes die Sommerniederschläge zur Erhaltung einer für die Lumbriciden ausreichenden Bodenfeuchtigkeit.

Neben den besprochenen Ergebnissen mit allgemein forstökologischem Charakter wurden durch die Arbeit auch die Kenntnisse der Autökologie, der äußeren Gestalt und der geographischen Verbreitung verschiedener Lumbricidenarten erweitert.

So wurden durch das gesammelte und vermessene Material bei einer Reihe von Arten neue Grenzwerte für die Länge und die Dicke sowie für die Segmentzahlen gesetzt. Das gleiche gilt für die ermittelten pH-Werte der von den Lumbriciden bewohnten Bodenhorizonte.

Tiergeographisch ist von besonderem Interesse, daß im Tharandter Wald erstmalig in Deutschland ein größeres Vorkommen von *Dendrobaena illyrica* nachgewiesen werden konnte. Damit wurde auch der bisher nördlichste Fundort dieser endemischen Art bekannt. Für die in Deutschland ebenfalls seltene Art *Dendrobaena eiseni* stellt der Tharandter Wald den bisher östlichsten Punkt ihres Areals dar. Die erst im Jahre 1954 im Saaletal bei Jena entdeckte Art *Allolobophora jenensis* wurde im Untersuchungsgebiet zum zweitenmal in Deutschland gefunden.

Durch die Untersuchungen konnten erstmalig im sächsischen Raum Unterlagen über das Vorkommen von Lumbriciden in einem umgrenzten Landschaftsteil geschaffen werden. Gleichzeitig

wurde erstmalig für das Gebiet der D D R die Lumbricidenfauna eines größeren Waldgebietes analysiert. Dadurch erfuhr die Kenntnis über die Verbreitung und die forstliche Bewertung einer der bekanntesten Familien der Bodenfauna in Deutschland eine Erweiterung.

Als

In

hat

se

we

An

te

ri

Si

Lu

We

Yo

re

sch

Al

D

si

b

d

D

e

I

b

I

w

a

T

o

6 Zusammenfassung

Als Ergebnis der durchgeführten Untersuchungen konnten für den Tharandter Wald 16 Regenwurmartarten nachgewiesen werden. In den Böden der Waldbestände waren davon zwölf Species vorhanden. Aufgrund ihrer Dispersion und Individuenzahl können sechs dieser zwölf Arten als forstökologisch bedeutend gewertet werden.

Am häufigsten waren im Untersuchungsgebiet die rotpigmentierten, humophilen Arten *Dendrobaena octaedra*, *Dendrobaena illyrica*, *Dendrobaena rubida* und *Lumbricus rubellus* vertreten. Sie gelten als Primärzersetzer und wurden mit Ausnahme von *Lumbricus rubellus* fast ausschließlich im A_0 -Horizont der Waldböden angetroffen.

Von den Bewohnern mittlerer und tieferer Bodenhorizonte waren lediglich die euryöken, grauen Arten *Allolobophora caliginosa* und *Allolobophora rosea* stellenweise in nennenswerter Anzahl vorhanden.

Die Dispersion der Lumbriciden wird im Tharandter Wald hauptsächlich von den bestandesbildenden Holzarten in der Weise beeinflusst, daß mit abnehmendem Laubholzanteil auch die Individuenzahlen der Regenwürmer geringer werden.

Die Populationsdichte der Lumbriciden zeigt in den Waldböden eine fallende Tendenz in folgender Reihe: Roteichenbestände, Laubmischwald, Rotbuchenbestände, Laubholz-Nadelholz-Mischbestände, Fichtenbestände, Kiefernbestände.

Innerhalb der Waldbestände ist die Dispersion der Lumbriciden weitgehend vom Wasserhaushalt des Bodens abhängig. Böden mit ausgeglichenen Feuchtigkeitsverhältnissen werden stärker, zur Trockenheit oder Vernässung neigende Böden werden schwächer oder gar nicht von Regenwürmern besiedelt.

Reinbestände von Fichte oder Kiefer sind extrem arm an Regenwürmern oder stellenweise frei von diesen.

In gekalkten Fichtenbeständen erfolgt eine starke Vermehrung autochthoner, humophiler Lumbricidenarten, die wesentlich zum Abbau des Rohhumus beizutragen vermögen.

Bei fast allen der nachgewiesenen Arten wurden die Kenntnisse über die Körpermaße, die Segmentzahlen, die pH-Bereiche der von ihnen bewohnten Böden sowie über weitere Fragen der Autoökologie erweitert. Zugleich gelangen neue Nachweise dreier bisher nur an wenigen Orten in Deutschland gefundener Lumbricidenarten. Dabei konnte erstmals für Deutschland eine größere Population von *Dendrobaena illyrica* festgestellt werden.

Die Populationsdichte der Lumbriciden ist in den Böden des Tharandter Waldes im allgemeinen recht gering. Der Lebensweise der vorhandenen Arten entsprechend, kommt ihnen weniger Bedeutung bei der Lockerung und sonstigen direkten Beeinflussung des Mineralbodens als beim Abbau der Humusaufgabe zu.

Eine individuen- und artenreiche Lumbricidenfauna ist im Untersuchungsgebiet ein Kennzeichen für bessere Standortverhältnisse.

7 Literatur

- AMBROS, W. u.
G. KNEITZ 1961 Die Regenwürmer und ihre wald-
hygienische Bedeutung.
Waldhygiene 4 34-53.
- ARNOLDI, K.V. u.
M.S. GHILAROV 1963 Die Wirbellosen im Boden und in
der Streu als Indikatoren der
Besonderheiten der Boden- und
Pflanzendecke der Waldsteppen-
zone.
Pedobiologia 2 183-222.
- AVEL, M. 1928 Sur la Diapause Printanière et
Estivale de Quelques Lombriciens.
Bull. Soc. Zool. 53 324-327.
- BALOGH, J. 1953 Grundzüge der Zoozoologie.
Budapest.
- 1958 Lebensgemeinschaften der Land-
tiere.
Akademie-Verlag Berlin.
- BALTZER, R. 1956 Die Regenwürmer Westfalens.
Zool. Jb. (Syst.) 84 355-414.
- BLANCKMEISTER, J. 1957 Mathematischer und physikali-
scher Grundriß für Forstwirte.
Neumann-Verlag Radebeul.
- BORNEBUSCH, C.H. 1932 Das Tierleben der Waldböden.
Forstwiss. Cbl. 54 253-266.
- BÖSENER, R. 1962 Die Lumbriciden gekalkter Fich-
tenbestände des Tharandter Wal-
des und ihre Bedeutung bei der
Umwandlung der Humusauflage.
Tag.-Ber. Dt. Akad. Landwirt-
schaftswiss. Berlin 50 193-203.
- 1963 Untersuchungen über die Lumbri-
cidenfauna der Wälder im sächsi-
schen Hügelland und Mittelgebir-
ge unter besonderer Berücksich-
tigung von gekalkten Fichtenbe-
ständen.
Forschungsbericht (unveröffent-
licht).

- BRAUN-BLANQUET, J. 1951 Pflanzensoziologie 2. Aufl.
Verlag Fromme & Co. Wien.
- BRETSCHER, K. 1900 Über die Verbreitungsverhält-
nisse der Lumbriciden in der
Schweiz.
Biol. Zbl. 20 703-717.
- 1901 Zur Biologie der Regenwürmer.
Biol. Zbl. 21 538-550.
- ČERNOSVITOV, L. 1931 Eine neue Lumbricus-Art aus der
Umgebung von Prag.
Zool. Anz. 96 201-204.
- 1935 Monografie československých
dešťovek. (Monographie der
tschechoslovakischen Lumbriciden).
Archiv pro přírodovědecký výzkum
čech. DÍL XIX, ČÍS 1 1-86.
- COGNETTI
DE MARTIIS, L. 1906 Nuovi dati sui Lumbricidi dell'
Europa orientale.
Boll. Mus. Torino 21, No 527,
1-18.
- DARWIN, Ch. 1881 The Formation of vegetable Mould
through the Action of Worms.
London. Übersetzt von V. CARUS.
Stuttgart 1882.
- FIEDLER, E. u.
H.J. FIEDLER 1961 Bodenmikrobiologische Untersu-
chungen an einer Kalkungsver-
suchsfläche des Tharandter Wal-
des.
Arch. Forstwesen 10 733-751.
- FIEDLER, H.J. u.
F. HOFFMANN 1961 Humusuntersuchungen an einer
Kalkungsversuchsfläche des Tha-
randter Waldes.
Arch. Forstwesen 10 752-763.
- FIEDLER, H.J. u.
H. SCHMIEDEL 1963 Beitrag zur Kenntnis der Böden
des Tharandt-Grillenburger Wal-
des.
I. Allg. standörtl. Grundlagen.
Jb. staatl. Mus. Min. Geol.
Dresden (im Druck).

- FINCK, A. 1952 Ökologische und bodenkundliche Studien über die Leistungen der Regenwürmer für die Bodenfruchtbarkeit.
Z. Pflanzenernähr. Düng. Bodenkde. 58 120-145.
- FRANZ, H. 1950 Bodenzologie als Grundlage der Bodenpflege.
Akademie-Verlag Berlin.
- 1959 Das Biologische Geschehen im Waldboden und seine Beeinflussung durch die Kalkdüngung.
Allg. Forstztg. 70 178-181.
- 1960 Feldbodenkunde.
Verlag Fromme & Co. Wien.
- FRENZEL, G. 1956 Untersuchungen über die Tierwelt des Wiesenbodens.
Verlag Fischer Jena.
- FÜLLER, H. 1953 Tiergeographisch ökologische Untersuchungen über die Lumbriciden des mittleren Saaletales.
Wiss. Z. Friedr. Schiller Univ. Jena 2 51-60.
- 1954 Die Regenwürmer.
Die Neue Brehmbücherei H. 140
Ziemsen Verlag Wittenberg
Lutherstadt.
- 1961 Annelida.
in Stresemann, E. Exkursionsfauna von Deutschland Wirbellose I 2. Auflage
Volk und Wissen Volkseigener Verlag Berlin.
- GRAFF, O. 1950 Die Regenwürmer der Umgebung von Braunschweig und ihre Bedeutung für die Landwirtschaft.
Diss. TH Braunschweig.
- 1953a Die Regenwürmer Deutschlands.
Verlag M. und H. Schaper
Hannover

- GRAFF, O. 1953b Bodenzoologische Untersuchungen mit besonderer Berücksichtigung der terricolen Oligochaeten. Z. Pflanzenernähr. Düng. Bodenkde. 61 (106) 72-77.
- HARTMANN, F. 1952 Forstökologie. Verlag Georg Fromme Wien.
- HENSEN, V. 1877 Die Tätigkeit des Regenwurms (*Lumbricus terrestris* L.) für die Fruchtbarkeit des Erdbodens. Z. wiss. Zool. 28 354-364.
- 1882 Über die Fruchtbarkeit des Erdbodens in ihrer Abhängigkeit von den Leistungen der in der Erdrinde lebenden Würmer. Landwirtsch. Jb. 11 661-698.
- HEYDEMANN, B. 1953 Agrarökologische Problematik, dargestellt an Untersuchungen über die Tierwelt der Bodenoberfläche der Kulturfelder. Diss. Univ. Kiel.
- HEYMONS, R. 1923 Der Einfluß der Regenwürmer auf die Beschaffenheit und Ertragsfähigkeit des Bodens. Z. Pflanzenernähr. u. Düng. A. Wiss. Teil Jg. 1923 97-129.
- JACOB, H. 1957 Waldgeschichtliche Untersuchungen im Tharandter Gebiet. Feddes Repertorium Beiheft 137 183-275.
- JUNGHANS, H. 1956 Geländeklimatische Untersuchungen im Tharandter Wald. Diss. TH Dresden.
- KOLLMANNSPERGER, F. 1934 Die Oligochaeten des Bellinchengebietes, eine ökologische, ethologische und tiergeographische Untersuchung. Diss. Univ. Berlin.
- 1936 Die von Prof. DAHL gesammelten Lumbriciden des Berliner Zool. Museums. Sitz.-Ber. Ges. naturf. Freunde Berlin Jg. 1936 Nr. 3 373-410.

- KOLLMANNSPERGER, F. 1952 Über die Bedeutung der Regenwürmer für die Fruchtbarkeit des Bodens.
Decheniana Bd. 105/106 165-187.
- KÜHNELT, W. 1950 Bodenbiologie.
Verlag Herold Wien.
- 1957 Die Tierwelt der Landböden in ökologischer Betrachtung.
Zool. Anz. 21 Supplementband 39-103.
- LENTSCHIG, S. 1962 Abriß der Geologie des Tharandt-Grillenburger Waldes.
Wiss. Z. TU Dresden 11 1167-1179.
- LINDQUIST, B. 1941 Undersökningar över några skandinaviska dagmaskarters betydelse för lövförnans omvandling och för mulljordens struktur i svensk skogsmark. (Untersuchungen über die Bedeutung einiger skandinavischer Regenwürmer für die Zersetzung der Laubstreu und für die Struktur der Mullerde).
Svenska Skogsvarvsföreningens Tidskrift 39 179-242.
- MÄRKEL, K. u.
R. BÖSENER 1960 Die Bedeutung der Bodentierwelt für den Erfolg von Bestandeskalkungen.
Forst u. Jagd 10 179-181.
- MEYER, L. 1943 Experimenteller Beitrag zu makrobiologischen Wirkungen auf Humus- und Bodenbildung.
Z. Pflanzenernähr. Düng. Bodenkde. 29 119-140.
- MICHAELSEN, W. 1889 Die Lumbriciden Norddeutschlands.
Jb. Hamb. wiss. Anst. 7 1-19.
- 1903 Die geographische Verbreitung der Oligochaeten.
Verlag Friedländer u. Sohn Berlin.
- 1907 Zur Kenntnis der deutschen Lumbricidenfauna.
Mitt. naturh. Mus. Hamburg 189-193.

- MÜLLER, P.E. 1879 Einige Züge der Naturgeschichte des Waldes (übersetzt v. A. METZGER).
Forstliche Blätter 18 281-289.
- NEF, L. 1957 État Actuel des Connaissances sur le Rôle des Animaux dans la Décomposition des Litières de Forêts.
Extrait de Agricultura, Volume V, 2^e série, n^o 3
Lombricides 259-264.
- OHNESORGE 1954 Änderung der Waldbodenfauna unter dem Einfluß einer Düngung mit Branntkalk.
Allg. Forstz. 9 569-570.
- PEREL, T.S. 1958 Zavisimost' čislennosti i vidovogo sostava doždevyč červej ot porodnogo sostava lesnasaždenij. (Die Abhängigkeit der Populationsdichte und des Artbestandes der Regenwürmer vom Artbestand der Forste).
Zool. žurn. 37 1307-1315.
- RABELER, W. 1960 Die Artenbestände der Regenwürmer in Laubwaldbiozönosen des oberen und mittleren Wesergebietes.
Mitt. florist.-soziol. Arbeitsgem. N.F. H. 8 333-337.
- RAMANN, E. 1911 Regenwürmer und Kleintiere im deutschen Waldboden.
Int. Mitt. Bodenkde. 1 138-164.
- RONDE, G. 1951 Vorkommen, Häufigkeit und Arten von Regenwürmern in verschiedenen Waldböden und unter verschiedenen Bestockungen.
1. Untersuchungen in einem Forstbetrieb des Oberbayrischen tertiären Hügellandes.
Forstwiss. Cbl. 70 521-552.
- 1953a 2. Untersuchungen in einem Forstbetrieb des Württ. Alpenvorlandes.
Forstwiss. Cbl. 72 37-56.

- RONDE, G. 1953b 3. Untersuchungen in der Inn-, Chiemsee-, Salzaach-Moränenlandschaft.
4. Untersuchungen in der Münchner Schotterebene. Forstwiss. Cbl. 72 286-301.
- 1954 5. Untersuchungen im tertiären Hügelland am Donaumoos.
6. Die Regenwurmbesiedlung eines Waldstandortes im jahreszeitlichen Verlauf. Forstwiss. Cbl. 73 113-126.
- 1960 Die Regenwürmer süddeutscher Waldböden. Allg. Forstz. 15 265-269.
- ROTHMALER, W. 1961 Exkursionsflora von Deutschland 2. Auflage. Volk und Wissen Volkseigener Verlag Berlin.
- SCHMIEDEL, H. 1963 s. u. FIEDLER, H.J. u. H. SCHMIEDEL 1963.
- SCHRETZENMAYR, M. 1960 Konstruktionsmöglichkeiten der vorherrschenden natürlichen Waldgesellschaft einer Landschaft am Beispiel des Tharandter Waldes. Wiss. Z. TH Dresden 9 (1959/60) 791-797.
- STÖCKLI, A. 1928 Beobachtungen über den Einfluß der Regenwürmer auf die Beschaffenheit des Bodens. Landw. Jb. der Schweiz 42 1-121.
- TISCHLER, W. 1949 Grundzüge der terrestrischen Tierökologie. Verlag Vieweg und Sohn Braunschweig.
- UDE, H. 1929 Oligochaeta in DAHL, F. Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresküste. 15. Teil. Verlag Fischer Jena.

- ULRICH, A.Th. 1933 Die Makrofauna der Waldstreu.
Mitt. Forstwirtsch. u. Forst-
wiss. 4 283-323.
- VATER, H. u.
G. KRÄUSS 1928 Vorschläge zu einer kartographi-
schen Abgrenzung der natürlichen
Wuchsgebiete Sachsens.
Tharandt. forstl. Jb. 79
314-324.
- VOLZ, P. 1954 Über die Rolle der Tierwelt im
Waldboden besonders beim Abbau
der Fallstreu.
Z. Pflanzenernähr. Düng. Bodenkde.
64 230-237.
- 1961 Die Regenwürmer der südlichen
Vorderpfalz.
Mitt. Pfälzer Ver. Pollichia
III 8 199-208.
- 1962 Beiträge zu einer pedozoologi-
schen Standortlehre.
Pedobiologia 1 242-290.
- WILCKE, D.E. 1938 Die Regenwurmfauna der Mark Bran-
denburg und ihre wirtschaftliche
Bedeutung.
Sitz.-Ber. Ges. naturf. Freunde
Berlin Jg. 1938 Nr. 8-10 187-190.
- 1949 Bestimmungstabelle für einhei-
mische Lumbriciden.
Senckenbergiana 30 171-181.
- 1953 Über die vertikale Verteilung
der Lumbriciden im Boden.
Z. Morph. Ökol. Tiere 41
372-385.
- WITTICH, W. 1952 Der heutige Stand unseres Wis-
sens von Rohhumus und neue Wege
zur Lösung des Rohhumusproblems
im Walde.
Schriftenr. Forstl. Fak. Univ.
Göttingen 4.
- 1953 Untersuchung über den Verlauf
der Streuzersetzung auf einem Bo-
den mit starker Regenwurmtätig-
keit.
Schriftenr. Forstl. Fak. Univ.
Göttingen 9 3-32.

- WITTICH, W. 1960 Forstliche Bodenkunde
in Bauer, F. Fortschritt in der
Forstwirtschaft.
BLV Verlagsgesellschaft München,
Bonn, Wien.
- 1963 Bedeutung einer leistungsfähigen
Regenwurmfauna unter Nadelwald
für Streuzersetzung, Humusbil-
dung und allgemeine Bodendynamik.
Schriftenr. Forstl. Fak. Univ
Göttingen 30 3-60.
- ZRAŽEVSKIJ, A. I. 1957 Doždevye červi kak faktor plo-
dorodija lesnych počv.
(Regenwürmer als Faktor der
Fruchtbarkeit der Waldböden).
Izd. AN SSSR Kiev.
- ZUCK, W. 1951 Untersuchungen über das Vorkom-
men und die Biotope einheimischer
Lumbriciden.
Jh. Ver. vaterl. Naturk. Württemb.
107 95-132.

Klimakunde des Deutschen Reiches, Band II, Berlin 1939.

Standortsgliederung des Tharandt-Grillenburger Waldes 1953/54,
erarbeitet von WÜNSCHE, M.,
RANFT, H., NEUHOF, G., SCHEMIE-
DEL, H. (unveröffentlicht).

III/9/143/o,016/Je 51/264

X

X

AK-Hinweis

Fach Fernw. Sa
- Geographie F

Bio K

Mag.-Stdnr.

UB 4971

Sonder-
Aufstellg.

X

Ausl.-Verm.

Ag 310,+4 DLR B 246 1174

SLUB DRESDEN



3 2702679

