

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	11
2	Material und Methoden	17
2.1	Material	17
2.1.1	Untersuchte Pilzstämme	17
2.1.2	Chemikalien, Reagenzien und Pufferlösungen.....	26
2.1.2.1	Chemikalien und Reagenzien	26
2.1.2.2	Enzyme und Kitsysteme	27
2.1.2.3	Puffer und Lösungen	28
2.1.3	Nährmedien	30
2.1.3.1	Nährmedien zur Anzucht von Pilzen.....	30
2.1.3.2	Nährmedien zur Anzucht von Bakterien	31
2.2	Methoden.....	31
2.2.1	Kultivierung der Mycelien	31
2.2.2	Giemsa-Kernfärbung	32
2.2.3	Rasterelektronenmikroskopie (REM).....	32
2.2.4	Isolierung von DNA	33
2.2.5	DNA-Amplifizierung mittels Polymerasekettenreaktion (PCR).....	34
2.2.5.1	Verwendeter Genomabschnitt und Primersequenzen.....	34
2.2.5.2	Der PCR-Reaktionsansatz	35
2.2.6	Reinigung der PCR-Produkte	36
2.2.6.1	Reinigung der PCR-Produkte für nachfolgende Restriktionsfragment-Analysen	36
2.2.6.2	Reinigung der PCR-Produkte für nachfolgende Sequenzierung oder Klonierung.....	36
2.2.7	Restriktionsfragmentanalyse der amplifizierten rDNA-Abschnitte	36
2.2.7.1	Auswahl der Arten.....	38
2.2.7.2	Auswertung der Restriktionsdaten	38
2.2.8	Sequenzanalyse.....	38
2.2.8.1	Direct Blotting	39
2.2.8.1.1	Cycle Sequencing mit Biotin-markierten Primern	39
2.2.8.1.2	Gellauf	39
2.2.8.1.3	Membranentwicklung.....	39
2.2.8.2	Automated Sequencing.....	40
2.2.8.2.1	Cycle Sequencing mit Fluoreszenz-markierten Nukleotiden	40
2.2.8.2.2	Reinigung der Cycle Sequencing-Ansätze	40
2.2.8.2.3	Gellauf	40
2.2.9	Auswertung der Sequenzdaten	41
2.2.9.1	Additive Verrechnung der Daten mittels Neighbor-joining.....	41

2.2.9.2	Parsimonische Analyse mittels PAUP (Phylogenetic Analysis Using Parsimony).....	42
2.2.10	Klonierung von PCR-Fragmenten	42
2.2.10.1	Ligation	42
2.2.10.2	Transformation.....	43
2.2.10.2.1	Herstellung transformationskompetenter Bakterien	43
2.2.10.2.2	Transformation von Bakterien	44
2.2.10.3	Screening der Transformanten.....	44
2.2.10.4	Isolierung von Plasmid-DNA	44
2.2.10.5	Sequenzierung der Plasmid-DNA.....	44
3	Ergebnisse.....	47
3.1	Beobachtungen und Untersuchungen an Mycelkulturen und Fruchtkörpern.....	47
3.1.1	Mycelwachstum	47
3.1.2	Karyologische Untersuchungen.....	47
3.2	Molekularbiologische Untersuchungen	49
3.2.1	Isolierung und Amplifizierung von DNA	49
3.2.1.1	Isolierung und Amplifizierung von DNA aus Mycelkulturen und Frischmaterial	49
3.2.1.2	Isolierung und Amplifizierung von DNA aus lyophilisierten und herbarisierten Fruchtkörpern.....	49
3.2.2	Auswahl geeigneter rDNA-Abschnitte zur Klärung systematischer Fragestellungen mittels Restriktionsfragmentanalyse	50
3.2.2.1	Resultierende RFLP-Phänotypen.....	50
3.2.2.2	Auswertung der Restriktionsfragmentdaten	52
3.2.3	Sequenzanalyse	52
3.2.3.1	Sequenzanalyse des 28S Gens	52
3.2.3.2	Sequenzanalyse der Internal Transcribed Spacer-Region (ITS)....	53
3.2.4	Klonierung von PCR-Produkten	54
3.2.5	Phylogenetische Auswertung der Sequenzdaten	55
3.2.5.1	Untergliederung der Ordnung Boletales	55
3.2.5.2	Verwandtschaftliche Gliederung innerhalb der Unterordnungen Coniophorineae, Paxillineae und Suillineae	58
4	Diskussion	65
4.1	Phylogenetische Gliederung der Boletales.....	65
4.1.1	Verschiedene Fruchtkörpertypen innerhalb der Boletales.....	66
4.1.2	Pigmentmerkmale	69
4.2	Phylogenetische Beziehungen innerhalb der Coniophorineae, Paxillineae und Suillineae	72
4.2.1	Coniophorineae.....	73
4.2.1.1	Familien- und Gattungskonzepte innerhalb der Coniophorineae ..	73
4.2.1.1.1	Coniophoraceae, Hygrophoropsidaceae und Tapinellaceae	75
4.2.1.1.1.1	<i>Coniophora</i>	77

4.2.1.1.1.2	<i>Hygrophoropsis</i>	80
4.2.1.1.1.3	<i>Leucogyrophana</i> (excl. <i>L. pinastri</i>).....	81
4.2.1.1.1.4	<i>Tapinella</i>	85
4.2.1.1.2	<i>Serpulaceae</i> fam. nov.....	88
4.2.1.1.2.1	<i>Austropaxillus</i>	92
4.2.1.1.2.2	<i>Gymnopaxillus</i>	93
4.2.1.1.2.3	<i>Serpula</i>	94
4.2.1.1.2.4	<i>Pseudomerulius</i>	95
4.2.1.2	Progressionstendenzen innerhalb der Coniophorineae.....	95
4.2.2	<i>Paxillineae</i>	98
4.2.2.1	Familien- und Gattungskonzepte innerhalb der Paxillineae.....	98
4.2.2.1.1	<i>Melanogastraceae</i>	99
4.2.2.1.1.1	<i>Alpova</i>	100
4.2.2.1.1.2	<i>Melanogaster</i>	101
4.2.2.1.2	<i>Gyrodontaceae</i>	103
4.2.2.1.2.1	<i>Gyrodon</i>	103
4.2.2.1.2.2	<i>Hydnomerulius</i>	104
4.2.2.1.3	<i>Paxillaceae</i>	105
4.2.2.1.3.1	<i>Paxillus</i> s. str.	106
4.2.2.2	Progressionstendenzen innerhalb der Paxillineae	113
4.2.3	<i>Suillineae</i>	114
4.2.3.1	Familien- und Gattungskonzepte innerhalb der Suillineae	116
4.2.3.1.1	<i>Suillaceae</i>	116
4.2.3.1.1.1	<i>Suillus</i>	117
4.2.3.1.1.2	<i>Boletinus</i>	123
4.2.3.1.2	<i>Gomphidiaceae</i>	124
4.2.3.1.2.1	<i>Chroogomphus</i>	126
4.2.3.1.2.2	<i>Gomphidius</i>	127
4.2.3.1.3	<i>Rhizopogonaceae</i> und <i>Truncocolumellaceae</i>	129
4.2.3.1.3.1	<i>Truncocolumella</i>	130
4.2.3.1.3.2	<i>Rhizopogon</i>	131
4.2.3.1.3.3	<i>Alpova</i>	134
4.2.3.2	Progressionstendenzen innerhalb der Suillineae	134
5	ZUSAMMENFASSUNG	139
6	SUMMARY	143
7	LITERATURVERZEICHNIS	147