1. Einführende Hinweise 1
1.1. Literaturhinweise 2
1.2. Weiterführende Veranstaltungen 3
1.3. Übungen und Klausuren 4
1.4. Tutorien 5
1.5. Ethik 6
1.6. Auffrischungen 7
1.7. Sprechstunden 8

2. Rekursion 9
2.1. Rekursion in der Sprache 10
2.2. Rekursive Definitionen 11
2.3. Inkarnationen einer Prozedur 13
2.4. Endlichkeit der Rekursion 14
2.5. Rekursiv vs iterativ 15
2.6. Peano-Hilbert-Kurven 18
2.7. Turtle-Graphiken 22
2.8. Drachenkurven 27
2.9. Türme von Hanoi 30
2.10. Permutationen 35
2.11. Quicksort 39
2.12. Literaturhinweise zur Rekursion 41

3. Zeiger 42
3.1. Adreßraum 43
3.2. Adreßraum unter UNIX 44
3.3. Dynamische Daten 45
3.4. Zeiger in Oberon 46
3.5. Allokation in Oberon 47
3.6. Zeigerzuweisung 48
3.7. Record-Zuweisung über Zeiger 49
3.8. Vergleich von Zeigern 50
3.9. Übergabe von Zeigern als Parameter 51
3.10. Konventionen bei Zeigern 52
3.11. Rekursive Datentypen 53
3.12. Freigabe von Datenflächen 54

4. Listen 55
4.1. Beispiele für Listen 56
4.2. Stapel 57

4.3. Operationen für Stapel 58
4.4. Stapel auf Basis von ARRAYs 59
4.5. Stapel auf Basis von verzeigerten Elementen 61
4.6. Einfügen in eine verzeigerte Liste 63
4.7. Warteschlangen 67
4.8. Operationen für Warteschlangen 68
4.9. Warteschlangen auf Basis von Ringpuffern 69
4.10. Warteschlangen auf Basis von verzeigerten Elementen 71
4.11. Einfügen in eine leere Warteschlange 74
4.12. Einfügen in eine gefüllte Warteschlange 76
4.13. Entfernen aus einer Warteschlange 78
4.14. Entfernen des letzten Elements einer Warteschlange 79
4.15. Sortierte Listen 80
4.16. Operationen für sortierte Listen 81
4.17. Sortierte Listen auf Basis von verzeigerten Elementen 82
4.18. Exkurs: Zeit in der Ulmer Oberon-Bibliothek 86
4.19. Einfügen in eine sortierte Liste 89
4.20. Das Durchlaufen einer Liste 94
4.21. Literaturhinweise zu Zeigern und Listen 96

5. Modularisierung und Abstraktionen 97
5.1. Typ-Erweiterungen 98
5.2. Erweiterungen und Basistypen 101
5.3. Typ-Erweiterungen für Zeiger 102
5.4. Laufzeitfehler bei **VAR**-Parametern 103
5.5. Heterogene Listen 104
5.6. Typen-Tests 105
5.7. Typ-Zusicherungen 106
5.8. Regionale Typ-Zusicherungen 107
5.9. Modulkonzept in Oberon 108
5.10. Übersetzungsreihenfolge 109
5.11. Übersetzungsabhängigkeiten 110
5.12. Eine Abstraktion für Stapel 112
5.13. Der Basistyp *Objects.Object* 113
5.14. Information Hiding 114
5.15. Implementierung von *Stacks* 116
5.16. Literaturhinweise zu Modulen, Typ-Erweiterungen und Abstraktionen 117

6. Bäume 118
6.1. Geordnete und orientierte Bäume 120

6.2. Darstellung von Bäumen ... 121
6.3. Familienbäume: Nachfahren ... 123
6.4. Familienbäume: Vorfahren ... 124
6.5. Familienbäume ... 125
6.6. Von Familienbäumen abgeleitete Terminologie ... 126
6.7. Binäre Bäume ... 127
6.8. Repräsentierung binärer Bäume ... 128
6.9. Traversierung binärer Bäume ... 130
6.10. Sortierte binäre Bäume ... 132
6.11. Ausgeglichenheit ... 134
6.12. Suche in einem binären sortierten Baum ... 136
6.13. Einfügen in einen binären sortierten Baum ... 137
6.14. Löschen in einem binären sortierten Baum ... 139
6.15. Nächstes Element in einem binären sortierten Baum ... 141
6.16. Prozedurtypen ... 142
6.17. Homogenität eines sortierten binären Baumes ... 143
6.18. Schnittstelle für sortierte binäre Bäume ... 144
6.19. Datenstruktur der Implementierung ... 146
6.20. Binäre Suche im Baum ... 147
6.21. Akzeptanz und Vergleichbarkeit ... 148
6.22. Suchen im sortieren binären Baum ... 149
6.23. Einfügen in den sortierten binären Baum ... 150
6.24. Löschen in einem sortierten binären Baum ... 151
6.25. Iterationen im sortierten binären Baum ... 153
6.26. Literaturhinweise zu Datenstrukturen auf Basis von Bäumen ... 156

7. Hash-Verfahren ... 157
7.1. Kollisionen ... 158
7.2. Hash-Funktionen ... 159
7.3. Auf Division basierende Hash-Funktionen ... 160
7.4. Auf Multiplikation basierende Hash-Funktionen ... 161
7.5. Andere Schlüsseltypen ... 164
7.6. Eine Abstraktion für assoziative Arrays ... 165
7.7. Implementierung assoziativer Arrays ... 170
7.8. Anwendung: Eine kleine Adreßdatenbank ... 178
7.9. Der Datentyp *Addresses.Address* ... 179
7.10. Die Adreßdatenbank ... 184
7.11. Literaturhinweise zu Datenstrukturen auf Basis von Hash-Verfahren ... 188

8. Backtracking ... 189
8.1. Zugmöglichkeiten einer Dame ... 190

8.2. Sackgassen und Rückzüge ... 191
8.3. Rahmen eines Backtracking-Verfahrens ... 192
8.4. Reduzierung des Lösungsraumes ... 193
8.5. Pfade bei 4 Damen ... 194
8.6. Rahmen beim n-Damen-Problem ... 196
8.7. O-Notation ... 197
8.8. Wahl der Datenstruktur ... 198
8.9. Travelling Salesman ... 204
8.10. Branch and Bound ... 205
8.11. Rechenaufwand beim Problem des Travelling Salesman ... 207
8.12. Komplexitätsklassen P und NP ... 208
8.13. Literaturhinweise zum Backtracking ... 209