

1. Einleitung und Aufgabenstellung	1
2. Geologie des Ruhrgebietes	5
3. Spurenelemente in Kohlen	9
3.1. Organische Assoziation von Spurenelementen in Kohlen	10
3.2. Anorganische Assoziation von Spurenelementen in Kohlen	12
3.3. Minerale in Kohlen	13
4. Probenmaterial	17
4.1. Probenauswahl	17
4.2. Probennahme	17
4.3. Flözbeschreibung	18
5. Methoden und Daten	21
5.1. Aufbereitung	22
5.1.1. Laborflotation	22
5.1.2. Siebung	23
5.1.3. Dichtentrennung	23
5.2. Rohstoffliche Untersuchungen	24
5.2.1. Kurzanalyse	24
5.2.2. Elementaranalyse	25
5.2.3. Röntgenfluoreszenzanalyse (RFA)	26
5.2.4. Mineralbestimmung	26
5.2.5. Spurenelementanalyse	30
5.3. Rasterelektronenmikroskop und Mikrosonde	30
5.4. Einführung in die statistischen Verfahren	31
5.4.1. Regressionsanalyse	32
5.4.2. Vorausberechnung von Spurenelementgehalten	32
5.4.3. Multivariate statistische Untersuchungen	33
5.4.3.1. Faktorenanalyse	34
5.4.3.2. Clusteranalyse	36
5.4.3.3. Diskriminanzanalyse	39
5.5. Einführung zur Pyridinextraktion an Reinstkohlen	40
5.6. Ergebnisse der Mineralzusammensetzung und der Spurenelementanalysen	40
6. Rasterelektronenmikroskop / Mikrosonde	48
6.1. Untersuchungen mit REM / Mikrosonde	48
6.2. Ergebnisse der Mikrosondenuntersuchungen	59
7. Statistische Untersuchungen (Regressionsanalysen)	60
7.1. Regressionsanalyse der Asche und des Mineralstoffes	60
7.2. Regressionsanalyse der Spurenelemente	63
7.2.1. Arsen	63
7.2.2. Beryllium	66
7.2.3. Cadmium	68
7.2.4. Kobalt	70
7.2.5. Chrom	72
7.2.6. Kupfer	76
7.2.7. Quecksilber	81
7.2.8. Mangan	83
7.2.9. Molybdän	86
7.2.10. Nickel	87
7.2.11. Blei	90
7.2.12. Uran	91
7.2.13. Vanadium	92
7.2.14. Zink	98

7.3. Vorausberechnungen von Spurenelementgehalten	99
7.4. Zusammenfassung der Regressionsanalysen	102
8. Ergebnisse der multivariaten statistischen Untersuchungen	105
8.1. Faktorenanalyse	105
8.1.1. Faktorenanalyse der Spurenelemente	105
8.1.2. Diskussion der Ergebnisse	118
8.2. Clusteranalyse	120
8.2.1. Untersuchungen mit der Clusteranalyse	120
8.2.1.1. Q-Mode	120
8.2.1.2. R-Mode	123
8.2.2. Diskussion der Ergebnisse	125
8.2.3. Vergleich der Ergebnisse mit Untersuchungen von amerikanischen und indischen Kohlen	126
8.3. Diskriminanzanalyse	129
8.3.1. Diskriminanzanalyse der Proben	129
8.3.2. Diskussion der Ergebnisse	136
8.4. Zusammenfassung der multivariaten Untersuchungen	137
9. Untersuchungen an Dichtefractionen und Reinstkohlen	139
9.1. Dichtefractionen	139
9.2. Reinstkohlen	146
10. Pyridinextraktion	149
10.1. Ergebnisse der Extraktion	149
10.2. Versuch einer Bilanzierung der Ergebnisse aus der Extraktion	150
11. Zusammenfassung	155
12. Ausblick	160
13. Literaturverzeichnis	161

Anhang

Teil I	1 - 62
Teil II	63 - 142
Teil III	143 - 151