

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung und Problemstellung	18
1.1. Motivation und Hypothesen	18
1.2. Zielsetzung und Strategie	21
1.3. Herangehensweise	22
2. Kenntnisstandanalyse	27
2.1. NOM in Einzugsgebieten	27
2.2. NOM in Speichern und Wasserwerken	36
3. Material und Methoden	42
3.1. Untersuchte Einzugsgebiete, Messnetz und Daten	42
3.2. Überblick zu den untersuchten Speichern und Wasserwerken	47
3.2.1. Muldenberg	47
3.2.2. Carlsfeld	49
3.2.3. Rauschenbach	51
3.2.4. Fláje	52
3.2.5. Rappbode	52
3.3. Experimente und Laborversuche	53
3.3.1. Schütteleextraktionen zur Erfassung der Freisetzungsrates von NOM	53
3.3.2. Experimente zur Bestimmung des NOM-Abbaues	56
3.4. Analytik	58
3.4.1. Boden und Substrat	58
3.4.2. Wasser	59
4. Ergebnisse	64
4.1. NOM in Talsperrensystemen	64
4.1.1. Kennwerte in Einzugsgebieten	64
4.1.2. NOM in Fließgewässern	80
4.1.3. NOM in Speichern	99
4.1.4. NOM in Wasserwerken	104
4.2. Moortestflächen und Grabenentwässerung	114
4.2.1. Typ I: Pflege von Gräben (Testfläche an der Weißen Mulde)	114
4.2.2. Typ II: natürliche Sukzession (Testfläche in Carlsfeld)	120
4.2.3. Typ III: ökotechnischer Eingriff (Testfläche am Löffelsbach)	126
4.3. Laboruntersuchungen zur Charakterisierung von NOM	131
4.3.1. Extraktionsversuche mit Streu	131
4.3.2. Extraktionsversuche mit Böden	133
4.3.3. Extraktionsversuche mit Talsperrensedimenten	140
4.3.4. Experimente zum biologischen Abbau der NOM (BNOM)	142
4.3.5. Experimente zum photolytischen Abbau der NOM	143
4.3.6. THM-Bildungspotenzial	144

5. Synthese	151
5.1. Huminstoffeintrag bestimmende Faktoren	151
5.2. Ursachen verstärkter Huminstoffeinträge	161
5.3. Prozesse in Speichern	163
5.4. Relevanz steigender Huminstoffgehalte für die Trinkwasserproduktion	168
5.4.1. Trendbetrachtungen für die Rohwässer	169
5.4.2. Rohwasserentnahme	171
5.4.3. Wasseraufbereitung	175
6. Modellierung von NOM-Einträgen	186
6.1. Huminstoffeinträge in Oberflächengewässer	186
6.1.1. Produktion von potenziell mobilem DOC	187
6.1.2. Transfer ins Gewässer	188
6.1.3. Wasserhaushalt	190
6.1.4. Prognose und Szenarien	192
6.2. Huminstoffe und deren Eliminierung im Prozess der Trinkwasseraufbereitung	193
6.2.1. Algorithmus	193
6.2.2. Bewertung der Daten	197
7. Auswirkungen auf die Praxis	202
7.1. Handlungsoptionen in Einzugsgebieten	202
7.2. Trinkwasserspeicher und Wasseraufbereitung	206
8. Ausblick, offene Fragen	208
Literaturverzeichnis	209
A. Tabellen	222
A.1. Messnetze	222
A.2. Daten	223
B. Abbildungen	226
C. Übersichtskarten	232

Tabellenverzeichnis

2.1. Prognostizierte Effekte auf Qualität, Quantität und Fluss der SOM (Soil Organic Matter) bzw. NOM durch Änderung relevanter Umweltfaktoren (NORDTEST 2003, verändert)	28
2.2. Farbgrad in den Hauptzuflüssen und den Talsperren Carlsfeld und Muldenberg Ende der 1960er Jahre (HÖHNE 1970), Umrechnung nach Ausgewählte Methoden der Wasseruntersuchung, Band 1 (1988)	40
3.1. Zusammenfassender Überblick zu den Talsperreneinzugsgebieten	44
3.2. Zugabe an Chemikalien im Prozess der Wasseraufbereitung (nach ALBRECHT 2002)	49
3.3. Zugabe an Chemikalien im Prozess der Wasseraufbereitung (nach ALBRECHT 2002)	51
3.4. Technische Daten zur Rappbodentalsperre	53
3.5. Methodische Daten der Extraktionsversuche	54
3.6. Zusammensetzung der Extraktionsmittel	55
3.7. Verfahren der Bodenanalytik (SCHLICHTING ET AL. 1995)	58
3.8. Gerätespezifische Daten zum LC/OCD- System	63
4.1. Prozentuale Flächenanteile der Bodentypen (Abkürzungen nach AG BODEN 1996, aggregiert) in den EG der Hauptzuläufe der Talsperren Rauschenbach (1...), Fläße (2...), Muldenberg (3...) und Carlsfeld (4...)	65
4.2. Überblick zu den mittleren chemischen Bodencharakteristika im Osterzgebirge (Datenquelle: eigene Feld- und Laborstudien)	67
4.3. Überblick zu den mittleren chemischen Bodencharakteristika im EG Muldenberg (Datenquelle: eigene Feld- und Laborstudien)	68
4.4. Überblick zu den mittleren chemischen Bodencharakteristika im EG Carlsfeld (Datenquelle: eigene Feld- und Laborstudien)	69
4.5. Korrelativer Zusammenhang zwischen SAK ₂₅₄ und Huminstofffraktionen	81
4.6. Statistik der SAK ₂₅₄ -Werte [m ⁻¹], Messnetz Rote Mulde (5/2001 - 12/2003)	88
4.7. Statistik der SAK ₂₅₄ -Werte, Messnetz Weiße Mulde (5/2001 - 12/2003)	89
4.8. Deskriptive Statistik der DOC-Werte [mg*L ⁻¹] in den Zuläufen (1993 - 2004)	93
4.9. Deskriptive Statistik der SAK ₂₅₄ -Werte [mg*L ⁻¹] in den Zuläufen (1993 - 2004)	94
4.10. Anteile der Fraktionen am DOC in den einzelnen Talsperrenzuläufen (Mediane) in %	95
4.11. Deskriptive Statistik der AOC-Werte [ac-C eq*L ⁻¹] in den Einzugsgebieten Muldenberg und Carlsfeld	99
4.12. Zusammensetzung des DOC in den Talsperren Muldenberg (n = 198) und Carlsfeld (n = 379), Untersuchungszeitraum April 2002 - April 2004; (alle Werte in % am DOC)	100
4.13. Mittlere AOC-Werte (in ac-C eq*L ⁻¹) in unterschiedlichen Tiefen der Talsperre Muldenberg (n = 14)	104

4.14. Jährliche Anstiege der linearen Trends von Median, Minimum und Maximum des SAK ₂₅₄ , der Farbe und des DOC der Rohwässer Muldenberg und Carlsfeld	106
4.15. Ergebnisse der gelchromatographischen Fraktionierung des Rohwassers des Wasserwerkes Meziboří (alle Werte in % am DOC)	109
4.16. Niederschlag, maximale und minimale Temperatur zu den Beprobungstagen (1) sowie Mittel- bzw. Summenwerte der 3 und 10 zurückliegenden Tage (LTV-Station an der Talsperre Muldenberg)	117
4.17. SAK und DOC am Testflächenabfluss - Messstelle W1 (k.D. = keine Daten)	117
4.18. NOM-Fraktionen (in %) am Testflächenabfluss - Messstelle W1 (k.D. = keine Daten)	118
4.19. Ionenkonzentrationen (in mg*L ⁻¹) am Testflächenabfluss - Messstelle W1 (k.D. = keine Daten)	118
4.20. SAK ₂₅₄ und DOC an den Messstellen W2 und W5 innerhalb der Testfläche (k.D. = keine Daten)	119
4.21. SAK ₂₅₄ und DOC an den Messstellen W3 und W4 außerhalb der Testfläche (k.D. = keine Daten)	119
4.22. NOM-Fraktionen (in %) an der Messstelle W4 (k.D. = keine Daten)	119
4.23. Niederschlag, maximale und minimale Temperatur zu den Beprobungstagen (1) sowie Mittel- bzw. Summenwerte der 3 und 10 zurückliegenden Tage (LTV-Station an der Talsperre Carlsfeld)	123
4.24. SAK ₂₅₄ und DOC am Testflächenabfluss (C8) und an relevanten Messstellen (C9, C11) (k.D. = keine Daten)	124
4.25. NOM-Fraktionen (in %) am Testflächenabfluss (C8) und an relevanten Messstellen (C9, C11) (k.D. = keine Daten)	124
4.26. Ionenkonzentrationen (in mg *L ⁻¹) am Testflächenabfluss C8 (k.D. = keine Daten)	125
4.27. SAK ₂₅₄ und DOC an der Messstelle C7 innerhalb der Testfläche (k.D. = keine Daten)	125
4.28. SAK ₂₅₄ und DOC an der Messstelle C10 außerhalb der Testfläche (k.D. = keine Daten)	125
4.29. NOM-Fraktionen (in %) an der Messstelle C10 (k.D. = keine Daten)	126
4.30. Ionenkonzentrationen (in mg*L ⁻¹) an der Messstelle C10 (k.D. = keine Daten)	126
4.31. Niederschlag, maximale und minimale Temperatur zu den Beprobungstagen (1) sowie Mittel- bzw. Summenwerte der 3 und 10 zurückliegenden Tage (LTV-Station an der Talsperre Muldenberg)	129
4.32. SAK ₂₅₄ und DOC am Testflächenabfluss L5 (k.D. = keine Daten)	129
4.33. NOM-Fraktionen (in %) am Testflächenabfluss L5 (k.D. = keine Daten)	129
4.34. Ionenkonzentrationen (in mg*L ⁻¹) am Testflächenabfluss L5 (k.D. = keine Daten)	130
4.35. SAK ₂₅₄ und DOC der Messstellen am Testflächenzufluss (L1, L2) und bei der Passage (L3, L4) (k.D. = keine Daten)	131
4.36. NOM-Fraktionen (in %) am Testflächenzufluss L1 (k.D. = keine Daten)	131
4.37. NOM-Kennwerte der untersuchten Streu, Mittelwerte (n = 3)	132
4.38. Extrahierbare Menge an DOC sowie den chromatographierbaren DOC-Fraktionen aus den Streuarten. (Extraktionsmittel: Reinstwasser)	133
4.39. Bodenchemische Kennwerte der untersuchten Standorte (2002)	134
4.40. Ausgewählte Parameter der Extraktion mit destilliertem Wasser (2002)	134
4.41. Standortcharakteristik P1 und P3	135

4.42. Vergleich von feldfrischen und luftgetrockneten Torfproben hinsichtlich ihrer NOM-Charakteristik im Extrakt (k.D. = keine Daten)	139
4.43. Erste Ergebnisse der bodenchemischen und mikrobiologischen Torfanalysen am Standort P3	140
4.44. Vergleich der SAK _{spez} -Werte, die den Gehalt an organischen Stoffen in den untersuchten Wässern im Zeitraum 2001 - 2004 charakterisieren ($L^*m^{-1}mg^{-1}C$)	145
4.45. Durchschnittlicher Anteil der einzelnen Formen am Gesamtwert des PTHM (%)	148
5.1. Quantifizierungsansatz für den potenziell mobilisierbaren DOC (Experimente und LFP-Messungen)	152
5.2. Mittlere jahreszeitliche Huminstoffkonzentrationen (HS I + HS II) [$mg*L^{-1}$] in den Talsperren Muldenberg und Carlsfeld sowie ihren Zuflüssen im Untersuchungszeitraum Jan. 2002 - Apr. 2004	164
5.3. Parameter zur Überwachung der Qualität von Roh- und Reinwasser hinsichtlich des Gehaltes an organischem Kohlenstoff	169
5.4. Aus dem OC/SAK -Verhältnis der Fraktionen ermittelte Faktoren (F) zur Berechnung hoch- und mittelmolekularer Huminstoffe (in $\mu g*L^{-1}$) für die Rohwässer der Wasserwerke Muldenberg und Carlsfeld	170
5.5. Differenz zwischen dem tatsächlichen Rohwasserentnahmehorizont (mNN) und einem bezüglich der Huminstoffkonzentration optimalen für ausgewählte Wassergüteparameter in Muldenberg im Jahr 2003	172
5.6. Differenz zwischen dem tatsächlichen Rohwasserentnahmehorizont (mNN) und einem bezüglich der Huminstoffkonzentration optimalen für ausgewählte Wassergüteparameter in Carlsfeld im Jahr 2003	173
6.1. Bestimmtheitsmaße (R^2 nach Pearson) für DOC/ SAK ₂₅₄ / Farbe und HS I/ HS II/ BB der Rohwässer Muldenberg (n = 25) und Carlsfeld (n = 22) .	193
6.2. Bestimmtheitsmaße (R^2 nach Pearson) für SAK ₂₅₄ und HS I/ HS II/ BB der Rohwässer WW I (n = 25) und WW II (n = 22)	195
A.1. Beprobung Messnetz Rauschenbach	222
A.2. Beprobung Messnetz Fláje	222
A.3. Beprobung Messnetz Muldenberg	223
A.4. Beprobung Messnetz Carlsfeld	223
A.5. Klimadaten des DWD und Meteorologischen Dienstes der Tschechischen Republik	223
A.6. Klimadaten der Landestalsperrenverwaltung	224
A.7. Flächendaten	225

Abbildungsverzeichnis

1.1. Anstieg der SAK ₂₅₄ -Werte in Trinkwasserspeichern zentraleuropäischer Mittelgebirge in den 90er Jahren	18
1.2. Jüngere Dynamik der SAK ₂₅₄ -Werte am Beispiel der Talsperre Eibenstock (Quelle: LTV)	19
1.3. Struktur des BMBF-Huminstoffprojektes und Aufgabenverteilung	22
1.4. Bearbeitungsschema „Huminstoff-Projekt“	23
1.5. Huminstoffeintrag bestimmende Faktoren - vereinfachte Übersicht	24
3.1. Lage der Untersuchungsgebiete im Erzgebirge	43
3.2. Temperaturschichtung der Talsperre Muldenberg in den Jahren 2002 (links) und 2003 (rechts)	48
3.3. Temperaturschichtung der Talsperre Carlsfeld von Januar 2002 bis April 2004	50
3.4. Talsperrensystem Ostharz	52
4.1. Prozentuale Flächenanteile der Bodentypen (aggregiert) in den EG der Hauptzuläufe der Talsperren Rauschenbach (1...), Fläje (2...), Muldenberg (3...) und Carlsfeld (4...)	64
4.2. Vergleich der untersuchten Einzugsgebiete nach „potenziell mobilisierbaren“ C-Pools	70
4.3. Gegenüberstellung der Flächenanteile organischer Nassstandorte am EG (in %) mit den berechneten C-Pools (in kg/ha); untere Abbildung: EG ohne starke Abweichung	71
4.4. Landnutzungsverteilung im Osterzgebirge (einschließlich Differenzierung der Waldstandorte nach Nadel- und Laubwald bzw. Offenland)	73
4.5. Blick auf EG und Speicher Fläje	74
4.6. Veränderungen im Waldbestand zwischen 1975 und 1998 im EG Radni potok	74
4.7. Vergleich der Stoffeinträge über Freilandniederschlag (FN) und Kronentraufe (KT) an den Level-II-Dauerbeobachtungsstellen Klingenthal (WE) und Olbernhau (OE), Datenquelle: LFP Sachsen	77
4.8. Vergleich der langjährigen Klimareihen an den TS Muldenberg und Rauschenbach	78
4.9. Vergleich langjähriger, saisonaler Klimaparameter an den TS Muldenberg (linke Diagrammfolge) und Rauschenbach (von oben nach unten: Winter, Frühjahr, Sommer, Herbst)	79
4.10. SAK ₂₅₄ -Werte in den Zuläufen der TS Rauschenbach (1993 - 2004)	82
4.11. Unterschiedlicher zeitlicher Verlauf von DOC und SAK ₂₅₄ , Wernsbach	83
4.12. Mediane des SAK ₂₅₄ für die Jahre 1993-2004 nach Jahreszeit, Rauschenbach	83
4.13. Längsprofil der SAK ₂₅₄ -Werte, Rauschenbach (Fließrichtung von RB12 nach RB1)	84
4.14. SAK ₂₅₄ Werte der beprobten Teileinzugsgebiete	84
4.15. SAK ₂₅₄ -Werte der Zuläufe zur Talsperre Fläje	85
4.16. Anstieg der SAK ₂₅₄ -Werte im Flažský potok von 1992 - 2003	86
4.17. SAK ₂₅₄ -Werte des Flažský potok und Mackovský potok 1992 - 2003	86

4.18. SAK ₂₅₄ -Werte der Zuläufe zur Talsperre Muldenberg 1993 - 2004	87
4.19. SAK ₂₅₄ -Werte, Weiße Mulde und Rote Mulde (1993 - 2004)	87
4.20. Anstiege des DOC und SAK ₂₅₄ , Rote Mulde (1993 - 2004)	88
4.21. SAK ₂₅₄ -Werte Messnetz Rote Mulde (5/2001 - 12/2003)	89
4.22. SAK ₂₅₄ -Werte Messnetz Weiße Mulde (5/2001 - 12/2003)	90
4.23. SAK ₂₅₄ -Werte der Zuläufe zur Talsperre Carlsfeld	91
4.24. Anstieg des DOC und SAK ₂₅₄ in der Wilzsch (1993, 1995 - 2004)	91
4.25. SAK ₂₅₄ - und DOC-Werte, Wilzsch (1993, 1995 - 2004)	92
4.26. Mittlere Anteile der Fraktionen am DOC (Mediane) an den Messstellen RB2 und RB6	96
4.27. Schwankungsbereich der Huminstoffanteile am DOC innerhalb der Messreihen	96
4.28. Chromatogramme verschiedener Zuflüsse detektiert bei einer Wellenlänge von 436 nm	97
4.29. BDOC-Werte ausgewählter Zuflüsse	98
4.30. Anteile des BDOC am DOC für ausgewählte Zuflüsse	98
4.31. Hochmolekulare Huminstoffe in der Talsperre Muldenberg, 2003. Von Ja- nuar bis März konnten die Messungen nur in 6 und 10 m Tiefe sowie am Grundablass durchgeführt werden.	100
4.32. Hochmolekulare Huminstoffe in der Talsperre Carlsfeld von April 2002 bis April 2004. In den Wintermonaten sind die Konzentrationen an der Ober- fläche unbekannt.	101
4.33. Verteilung der niedermolekularen Säuren in der Talsperre Muldenberg 2003	102
4.34. Kinetik des DOC-Abbaus während des BDOC-Ansatzes (ohne Aufwuchs- träger) von epilimnischem Wasser der Talsperre Muldenberg am 01.09.2003	103
4.35. Entwicklung des pH-Wertes im Zeitraum 1995 - 2004 im Rohwasser Mul- denberg	104
4.36. Rohwasserentnahmetiefen und Wasserstände in Muldenberg (MUB) und Carlsfeld (CF) 2002 - 2004	105
4.37. Temperatur und pH-Wert in den Rohwässern Muldenberg und Carlsfeld . .	106
4.38. Mittlere Zusammensetzung des DOC in den Rohwässern der Wasserwerke Muldenberg (n = 25) und Carlsfeld (n = 21)	107
4.39. Zusammensetzung des DOC im Rohwasser Muldenberg im Untersuchungs- zeitraum (Jan. 02 - Apr. 04). Linke Abb.: Konzentrationen der Fraktionen, rechte Abb.: Anteile der Fraktionen am DOC	108
4.40. Zusammensetzung des DOC im Rohwasser Carlsfeld von April 2002 - April 2004 (links absolute, rechts relative Angaben)	108
4.41. Absolute (links) und relative (rechts) Zusammensetzung des Reinwassers vor Desinfektion, Wasserwerk Muldenberg	110
4.42. Absolute (links) und relative (rechts) Zusammensetzung des Reinwassers vor Desinfektion, Wasserwerk Carlsfeld	110
4.43. Zusammensetzung des DOC (links absolut, rechts relativ) im Reinwasser vor Desinfektion im Wasserwerk Meziboří	111
4.44. SEC-UV-Chromatogramme bei 436 nm für die Roh- und Reinwässer der Wasserwerke Muldenberg (MUB), Carlsfeld (CF) und Meziboří (VUV) . .	112
4.45. Differenzen zwischen Reinwasser vor und Reinwasser nach Desinfektion für die Fraktionen des DOC (Mediane, n _{MUB} = 19; n _{CAF} = 20; n _{MEZ} = 9) . .	113
4.46. Beziehung zwischen DOC und BDOC im Roh- und Reinwasser der Wasser- werke Muldenberg, Carlsfeld und Meziboří	114
4.47. Grabennetzkarte und Probenahmepunkte der Testfläche Weiße Mulde . .	115
4.48. Grabennetzkarte und Probenahmepunkte der Testfläche Carlsfeld	121
4.49. Karte mit den Probenahmepunkte in der Testfläche Löffelsbach	127

4.50. Prozentuale Zusammensetzung des DOC in den Extrakten der Streu	132
4.51. pH-Tiefenkurven in den MQ-, MQk- und MQs-Extrakten der Standorte P1 und P3	136
4.52. SAK ₂₅₄ -Tiefenprofile (in m ⁻¹) der Standorte P1 und P3	137
4.53. DOC-Tiefenprofile (in mg*L ⁻¹) der Standorte P1 und P3	137
4.54. NOM-Charakterisierung (in % am TOC) der Standorte P1 und P3; Huminstofffraktionen 1 & 2 (links oben), 1 (rechts oben) und 2 (links unten) sowie Vergleich der MQk-Huminstoff-Tiefengradienten (rechts unten)	138
4.55. Talsperre Muldenberg nahe der Einmündung der Roten Mulde am 13.08.2003	141
4.56. Absolute und relative Zusammensetzung des DOC der Schüttelextrakte der Talsperresedimente. TS = Tiefensediment, ü. = überstautes Sediment, tr. = trockengefallenes Sediment	142
4.57. Biologischer Abbau ausgewählter Fraktionen des DOC am Beispiel der Roten Mulde (Versuchsdurchführung mit Carriern)	142
4.58. Biologischer Abbau der DOC-Fraktionen in Prozent der Ausgangskonzentration. Ansatz des BDOC ohne Carrier, Anzahl der Messungen: n = 26	143
4.59. Entwicklung der DOC-Zusammensetzung von Oberflächenwasser (Talsperre Carlsfeld, Hypolimnion), während einer 28-tägigen Bestrahlung mit Sonnenlicht	144
4.60. Das Einzugsgebiet der Fláje-Talsperre, Kennzeichnung der Entnahmestellen. 1 Rašeliník-Bach, 2 Fláje-Talsperre, 3 Radní-Bach, 4 Flájský-Bach, 5 Mackovský-Bach	145
4.61. Mittelwerte des PTHM während des gesamten Betrachtungszeitraumes 2001 - 2004	146
4.62. Mittelwerte des PHAA während des gesamten Betrachtungszeitraumes 2001 - 2003	146
4.63. Vergleich der auf DOC bezogenen Durchschnittswerte des PTHM. Bezeichnung der Entnahmestellen im Diagramm in der Reihenfolge: Rašeliník-Bach, Talsperre, Radní-Bach, Flájský-Bach, Mackovský-Bach, Aufbereitungsanlage Zufluss, Aufbereitungsanlage Abfluss	147
4.64. Vergleich der auf DOC bezogenen Durchschnittswerte des PHAA. Bezeichnung der Entnahmestellen im Diagramm in der Reihenfolge: Rašeliník-Bach, Talsperre, Radní-Bach, Flájský-Bach, Mackovský-Bach, Aufbereitungsanlage Zufluss, Aufbereitungsanlage Abfluss	147
4.65. Bewertung des Saisoneinflusses auf die Werte von PTHM und PHAA in den Wässern (Durchschnittswerte)	149
4.66. THM-Bildungspotential (Chlordosis: 10 mg*L ⁻¹ ; Kontaktzeit: 48 h) im Reinwasser Muldenberg zwischen 2002 und 2004 (stichprobenhafte Datenerhebung)	149
4.67. Beziehung zwischen THM-Bildungspotential im Reinwasser v.D. Muldenberg (und Carlsfeld; 3 Werte) und SAK:OC-Verhältnis der hochmolekularen Huminstoffe (HS I)	150
5.1. Vergleich des potenziell mobilisierbaren DOC (in mg*g ⁻¹ trockner Boden) von unterschiedlicher Streu, den Torfstandorten und terrestrischen Böden (gemittelte Werte aus den Experimenten)	151
5.2. Zusammenhang zwischen Anteil von Gebirgsmooren (und sonstigen Nassstandorten) am EG und SAK ₂₅₄ aus den langjährigen („LT ^{ac} “) und den Projektmessreihen („Pr ^{ac} “); Datenquelle: LTV, Povodi Ohře	153
5.3. Zusammenhang zwischen Anteil von Gebirgsmooren (und sonstigen Nassstandorten) am EG und DOC aus den langjährigen („LT ^{ac} “) und den Projektmessreihen („Pr ^{ac} “); Datenquelle: LTV, Povodi Ohře	153

5.4. Zusammenhang zwischen Anteil von Gebirgsmooren (und sonstigen Nässtandorten) am EG und hochmolekularen Huminstoffen sowie Building Blocks während des Projektmesszeitraumes	154
5.5. Zusammenhang zwischen Anteil von Gebirgsmooren (und sonstigen Nässtandorten) am EG und den SAK ₂₅₄ -Schwankungen aus den langjährigen („LT“) und den Projektmessreihen („Pr“); Datenquelle: LTV, Povodi Ohře	155
5.6. Zusammenhang zwischen Anteil von Gebirgsmooren (und sonstigen Nässtandorten) am EG mit „intaktem“ Wald und den SAK ₂₅₄ -Schwankungen aus den Projektmessreihen („Pr“)	155
5.7. Zusammenhang zwischen Waldzustand der EG im Osterzgebirge und den SAK ₂₅₄ - und DOC- Schwankungen aus den Projektmessreihen („Pr“)	156
5.8. Zusammenhang zwischen Zersetzungsgrad der Torfe (dg2-4 = schwach bis mäßig zersetzt; dg4-5 = stark zersetzt) und SAK ₂₅₄ , DHM (gelöste Huminstoffe) und DOC; dargestellt sind die relativen Abweichungen vom Median	157
5.9. Jährliche Grabenpflege (in Metern) und DOC-Konzentration (in mg*L ⁻¹) im EG Rote Mulde 1995 bis 2001	158
5.10. Zusammenhang zwischen Witterung und NOM-Austrag am Beispiel Rauschenbach	159
5.11. Zusammenhang zwischen SAK ₂₅₄ , pH-Wert und Temperatur am Bsp. der Roten Mulde (Hauptzufluss zum Speicher Muldenberg, Sachsen)	160
5.12. Experimente mit Torfen zur Ermittlung pH-abhängiger Unterschiede in SAK ₂₅₄ , DOC und Huminstoffen (DHM); Darstellung der relativen Abweichungen	161
5.13. Entwicklung der Differenz zwischen den Jahresmedianen der Zuflüsse und der Speicher (ROW) von 1993-2003 bezüglich der organischen Parameter SAK ₂₅₄ , Farbe und DOC. (Datenlücken: DOC MUB 1998 2001: Parameter nicht bestimmt; CAF 1997 - 2000: Sanierung des Speichers)	167
5.14. Jahresmediane für die Parameter SAK ₂₅₄ , SAK ₄₃₆ und DOC der Rohwässer der WW I und II von 1994 bzw. 1995 - 2004 und Anstieg der linearen Trends (nicht eingezeichnet). Datenquelle: Südsachsen Wasser GmbH	170
5.15. Statistische Kennwerte der aus dem SAK ₂₅₄ berechneten hoch- und mittelmolekularen Huminstoffkonzentrationen in den Rohwässern Muldenberg (links) und Carlsfeld (rechts). Zusätzlich Angabe der Regressionsgleichung des linearen Trends des Medians	171
5.16. Übersicht des Rappbode-Talsperrensystems	174
5.17. NOM-Tiefenprofil der Rappbode-Talsperre	174
5.18. Häufigkeitsverteilung der erreichten Eliminierungsleistungen bezüglich des DOC in den Wasserwerken I (n = 115) und II (n = 134)	176
5.19. Abhängigkeit der DOC-Eliminierungsleistung von der DOC-Konzentration im Rohwasser und der Flockungsmitteldosierung im Wasserwerk I (links) und II (rechts)	177
5.20. Statistische Kennwerte der Eliminierungsleistung der Wasserwerke I und II für die Fraktionen P, HS I, HS II, BB, nS und a/nS (Angaben in %; n _I = 26, n _{II} = 22)	177
5.21. Statistische Kennwerte der Eliminierungsleistung des Wasserwerkes Meziboří für die Fraktionen HS I, HS II, BB, nS, a/nS und P (Angaben in %, n = 9)	179
5.22. Abhängigkeit der Eliminierungsleistung bezüglich der Polysaccharide von der Konzentration im Rohwasser und der Flockungsmitteldosierung im Wasserwerk I (links) und II (rechts)	179

5.23. Abhängigkeit der Eliminierungsleistung bezüglich der hochmolekularen Huminstoffe von der Konzentration im Rohwasser und der Flockungsmitteldosierung im Wasserwerk I (links) und II (rechts)	180
5.24. Abhängigkeit der Eliminierungsleistung bezüglich der mittelmolekularen Huminstoffe von der Konzentration im Rohwasser und der Flockungsmitteldosierung im Wasserwerk I (links) und II (rechts)	180
5.25. Abhängigkeit der Eliminierungsleistung bezüglich der Building Blocks von der Konzentration im Rohwasser und der Flockungsmitteldosierung im Wasserwerk I (links) und II (rechts)	180
5.26. Abhängigkeit der Eliminierungsleistung bezüglich der niedermolekularen Säuren von der Konzentration im Rohwasser und der Flockungsmitteldosierung im Wasserwerk I (links) und II (rechts)	181
5.27. Statistische Kennwerte zur Eliminierungsleistung bezüglich des BDOC in den Wasserwerken I und II	182
5.28. Abhängigkeit der Eliminierungsleistung vom SAK/OC- Verhältnis der UV-aktiven DOC- Fraktionen	183
5.29. Linearer Zusammenhang zwischen dem SAK ₂₅₄ und dem SAK ₄₃₆ für die Fraktionen der hochmolekularen Huminstoffe (HS I) und der mittelmolekularen Huminstoffe (HS II); Auswahl repräsentativer unterschiedlich belasteter Wässer	184
6.1. Schematische Darstellung der DOC-Produktion	187
6.2. Produktionsrate $p(T)$ des potenziell mobilen DOC	187
6.3. Schematische Darstellung des DOC-Transfers	188
6.4. Modellerte DOC-Frachten für das Einzugsgebiet des Rauschenbaches, 1994-2003	189
6.5. Vergleich von Modell- und Messwerten	189
6.6. Mittlerer langjähriger Jahresgang der Wasserhaushaltskomponenten eines Moorstandortes im Einzugsgebiet der Weißen Mulde modelliert mit BROOK90191	
6.7. Mittlerer langjähriger Jahresgang der Wasserhaushaltskomponenten eines Anmoorstandortes im Einzugsgebiet der Weißen Mulde modelliert mit BROOK90192	
6.8. Schema des Algorithmus zur Berechnung der Fraktionen HS I, HS II und BB sowie des BDOC aus dem SAK ₂₅₄ im Rohwasser	195
6.9. Schema des Algorithmus zur Berechnung der Fraktionen HS I, HS II und BB sowie des BDOC aus dem SAK ₂₅₄ und dem DOC im Reinwasser	197
6.10. Modellergebnisse für hochmolekulare Huminstoffe im Rohwasser I im Vergleich mit gemessenen Daten	197
6.11. Modellergebnisse für mittelmolekulare Huminstoffe im Rohwasser I im Vergleich mit gemessenen Daten	198
6.12. Modellergebnisse für Building Blocks im Rohwasser I im Vergleich mit gemessenen Daten	198
6.13. Modellergebnisse (Min Max Säulen) für den BDOC im Rohwasser I im Vergleich mit gemessenen Daten (durchgezogene Linie)	199
6.14. Modellergebnisse für hochmolekulare Huminstoffe im Reinwasser I im Vergleich mit gemessenen Daten	200
6.15. Modellergebnisse für mittelmolekulare Huminstoffe und Building Blocks im Reinwasser I im Vergleich mit gemessenen Daten	200
6.16. Modellergebnisse für den BDOC im Reinwasser I im Vergleich mit gemessenen Daten	201
7.1. Entscheidungsmatrix	205

B.1. Schematische Darstellung der Wasseraufbereitung im Wasserwerk Muldenberg	226
B.2. Tiefenprofil der Fraktionen des DOC in der Rappbodetalsperre am 13.08.2003	226
B.3. Verteilung der Building Blocks in Muldenberg 2003	227
B.4. Verteilung der amphiphilen und neutralen Substanzen in Muldenberg 2003 .	227
B.5. Verteilung der mittelmolekularen Huminstoffe in Muldenberg 2003	228
B.6. Verteilung der Polysaccharide in Muldenberg 2003	228
B.7. Verteilung der mittelmolekularen Huminstoffe in Carlsfeld 2002 - 2004 . . .	229
B.8. Verteilung der Building Blocks in Carlsfeld 2002 - 2004	229
B.9. Verteilung der niedermolekularen Säuren in Carlsfeld 2002 - 2004	230
B.10. Verteilung der amphiphilen und neutralen Substanzen in Carlsfeld 2002 - 2004	230
B.11. Verteilung der Polysaccharide in Carlsfeld 2002 - 2004	231
C.1. Landnutzung Einzugsgebiet Speicher Rauschenbach / Fläje	233
C.2. Messnetz Einzugsgebiet Speicher Rauschenbach / Fläje	234
C.3. Bodentypenverteilung Einzugsgebiet Rauschenbach / Fläje	235
C.4. Gliederung in Teileinzugsgebiete, Einzugsgebiet Speicher Rauschenbach / Fläje	236
C.5. Landnutzung , Einzugsgebiet Speicher Muldenberg	237
C.6. Messnetze, Einzugsgebiet Speicher Muldenberg	238
C.7. Bodentypenverteilung, Einzugsgebiet Speicher Muldenberg	239
C.8. Gliederung in Teileinzugsgebiete, Einzugsgebiet Speicher Muldenberg	240
C.9. Landnutzung , Einzugsgebiet Speicher Carlsfeld	241
C.10. Messnetz, Einzugsgebiet Speicher Carlsfeld	242
C.11. Bodentypenverteilung, Einzugsgebiet Speicher Carlsfeld	243
C.12. Gliederung in Teileinzugsgebiete Einzugsgebiet Speicher Carlsfeld	244