

Inhaltsverzeichnis

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----|
| Einleitung | 1 |
| 1 Entwicklung und Struktur der Erdatmosphäre | 8 |
| 1.1 Evolution der Erde und ihrer Uratmosphäre | 10 |
| 1.2 Entstehung des atmosphärischen Sauerstoffs | 14 |
| 1.3 Atmosphärische Stoffkreisläufe am Beispiel des Kohlenstoffs | 21 |
| 1.4 Temperatur- und Druckverhältnisse in der Erdatmosphäre | 24 |
| 2 Der Treibhauseffekt der Erdatmosphäre und sein Einfluß auf das Weltklima | 28 |
| 2.1 Klimarelevante Spurengase | 29 |
| 2.2 Strahlungsbilanz und Energiehaushalt der Erde | 36 |
| 2.3 Folgen eines anwachsenden Treibhauseffektes | 43 |
| 3 Chemie der Troposphäre | 49 |
| 3.1 Spurengase und Luftschadstoffe | 49 |
| 3.2 Transportvorgänge von Luftschadstoffen | 54 |
| 3.3 Photochemische Primärprozesse von Luftschadstoffen | 57 |
| 3.4 Chemie der Photooxidantien | 59 |
| 3.5 Schadstoffoxidation ohne Photochemie | 66 |
| 3.6 Umweltbelastungen durch Luftschadstoffe | 68 |
| 4 Entstehung, Stabilität und Gefährdung der atmosphärischen Ozonschicht | 73 |
| 4.1 Physikalisch-chemische Mechanismen zur Erklärung einer stabilen Ozonschicht | 73 |
| 4.2 Einfluß von Spurengasen auf das Ozon-Konzentrationsprofil | 80 |
| 4.3 Das Ozonloch über der Antarktis | 87 |
| 4.4 Folgen des Ozonabbaus und Gegenmaßnahmen | 93 |

| | |
|--------------------------------------------------------------------------|-----|
| 5 Methoden zur Minderung von Luftschadstoffen | 99 |
| 5.1 Verfahrensgrundlagen zur Luftreinhaltung | 99 |
| 5.2 Rauchgasentschwefelung | 102 |
| 5.3 Rauchgasentstickung | 111 |
| 5.4 Gesetzliche Bestimmungen | 114 |
| 5.5 Katalysatoren zur Schadstoffreduktion bei Kraftfahrzeugen | 120 |
| 5.6 Europäische Normen für Kfz-Abgase | 129 |
| 5.7 Auswirkungen von Luftreinhaltemaßnahmen in Vergangenheit und Zukunft | 131 |
| 6 Neuartige Waldschäden – Waldsterben | 135 |
| 6.1 Begriffsbildung | 135 |
| 6.2 Symptome und Ausmaß der neuartigen Waldschäden | 136 |
| 6.3 Ursachen der neuartigen Waldschäden | 141 |
| 6.4 Gegenmaßnahmen und Konzepte | 150 |
| 7 Gefahren für Grund- und Oberflächenwasser | 153 |
| 7.1 Wasserkreislauf, Wasserbedarf und Wasserversorgung | 153 |
| 7.2 Trinkwasser und seine Gefährdung | 159 |
| 7.3 Phosphate als Beispiel für gewässerbelastende Stoffe | 165 |
| 7.4 Belastung der Nordsee durch Nährstoffe | 170 |
| 8 Waschmittel als Umweltchemikalien | 173 |
| 8.1 Inhaltsstoffe und Wirkungsweise von Waschmitteln | 173 |
| 8.2 Umweltrelevanz von Waschmitteln | 182 |
| 9 Chemie in der Landwirtschaft: | |
| Düngemittel und Biozide (Pestizide) | 190 |
| 9.1 Der Boden und seine ökosystemare Funktion | 190 |
| 9.2 Düngemittel: Eine Übersicht | 196 |
| 9.3 Biozide: Eine Übersicht | 201 |
| 9.4 Umweltgefährdung durch Düngemittel und Biozide | 213 |

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 10 Schwermetalle in der Umwelt | 229 |
| 10.1 Eigenschaften und Vorkommen von Schwermetallen | 229 |
| 10.2 Nutzung der Schwermetalle durch den Menschen | 232 |
| 10.3 Kreislauf der Schwermetalle in der Biosphäre | 233 |
| 10.4 Anreicherung von Schwermetallen im Boden | 239 |
| 10.5 Anreicherung von Schwermetallen in Pflanzen | 245 |
| 10.6 Schwermetalle in den Sedimenten von Oberflächengewässern | 246 |
| 10.7 Gesundheitsgefährdung durch Schwermetalle | 253 |
| 11 Abwasserreinigung durch Kläranlagen | 256 |
| 11.1 Grundlagen zur Beurteilung der Abwasserqualität und gesetzliche Regelungen | 256 |
| 11.2 Mechanische und biologische Abwasserreinigung | 262 |
| 11.3 Stickstoffelimination aus Abwasser | 267 |
| 11.4 Phosphatelimination aus Abwasser | 273 |
| 11.5 Behandlung und Verwertung des Klärschlamms | 279 |
| 11.6 Ökologische Probleme durch Abwasserreinigung | 282 |
| 12 Müll und chlorhaltige Chemikalien als Umweltproblem | 284 |
| 12.1 Abfälle: Herkunft und Mengen | 284 |
| 12.2 Mülldeponierung | 287 |
| 12.3 Müllverbrennung | 288 |
| 12.4 Chlorierte Verbindungen als Beispiel für den Sondermüllnotstand | 298 |
| 12.5 Vermeidung und Entsorgung chlororganischer Stoffe | 307 |
| Anhang 1: Temperaturgradient in der Troposphäre | 313 |
| Anhang 2: Strahlungsgleichgewicht | 315 |
| Anhang 3: Nomenklatur der FCKW | 323 |
| Anhang 4: Kinetik des Belebungsverfahrens | 324 |
| Anhang 5: Ein Modell für die Bioakkumulation | 328 |
| Literaturhinweise und Quellenangaben | 331 |
| Sachwortverzeichnis | 346 |