

Stefan Bringezu

05.10 BBI

# Ressourcennutzung in Wirtschafts- räumen

Stoffstromanalysen für eine  
nachhaltige Raumentwicklung

Mit 41 Abbildungen  
und 11 Tabellen

Technische Universität Darmstadt  
Bibliothek Wasser und Umwelt  
Petersenstraße 13  
D-64287 Darmstadt

Telefon 06151 / 163659  
Fax 06151 / 163758

**INSTITUT WAR — Bibliothek —**  
Wasserversorgung, Abwassertechnik  
Abfalltechnik und Raumplanung  
Technische Universität Darmstadt  
Petersenstraße 13, 64287 Darmstadt  
TEL. 0 61 51/16 36 59 + 16 27 48  
FAX 0 61 51/16 37 58



Springer

# Inhaltsverzeichnis

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. Einleitung</b>  | <b>1</b>  |
| 1.1 Ziele der Arbeit – ZUSAMMENFASSUNG TEIL I   | 1         |
| 1.2 Erfahrungen der bisherigen Umweltpolitik  | 4         |
| 1.2.1 Stoffbezogene Umweltpolitik   | 5         |
| 1.2.2 Raumbezogene Umweltpolitik  | 13        |
| 1.2.3 Internationale Anforderungen  | 19        |
| 1.3 Stoffflußbezogene Umweltziele und Indikatoren   | 23        |
| 1.4 Aspekte nachhaltiger Raumentwicklung  | 28        |
| 1.5 Stand und Entwicklung der regionalen und nationalen Stoffflußanalyse                              | 35        |
| <b>2. Zur Methodik von Stoffflußanalysen für die Unterstützung einer nachhaltigen Raumentwicklung</b> | <b>45</b> |
| 2.1 Inhaltliche Anforderungen an das Instrumentarium  | 45        |
| 2.2 Zur Bewertung der Umweltbelastungen durch anthropogene Stoffflüsse                                | 48        |
| 2.2.1 Kritik der stoffspezifischen Bewertung  | 48        |
| 2.2.2 Stoffunspezifische Bewertung von Umweltbelastungen  | 55        |
| 2.3 Stoffflußbezogene Bedingungen einer nachhaltigen Entwicklung von Wirtschaftsräumen                | 58        |
| 2.3.1 Das Verhältnis von Input- zu Output-Strömen der Anthroposphäre                                  | 59        |
| 2.3.2 Das Verhältnis von Input- und Output-Strömen zu Umweltparametern                                | 61        |
| 2.3.3 Das Verhältnis von intraregionalen zu transregionalen Stoffflüssen                              | 65        |
| 2.3.4 Das Verhältnis von Stoffflüssen zu sozio-ökonomischen Parametern                                | 68        |
| 2.4 Methodische Elemente der materialbasierten Stoffflußanalyse                                       | 69        |
| 2.4.1 Zieldefinition  | 69        |
| 2.4.2 Systemgrenzen   | 70        |
| 2.4.3 Aggregation: Klassifikation der Stoffflüsse   | 74        |

|  |            |
|--|------------|
| <b>3. Empirische Beispiele für Stoffflußanalysen</b>                                 | <b>79</b>  |
| 3.1 Intraregionale Stoffstrombilanz der Bundesrepublik<br>Deutschland                | 79         |
| 3.1.1 Methode und Datenbasis   | 80         |
| 3.1.2 Übersicht  | 82         |
| 3.1.3 Teilkonten   | 84         |
| 3.2 Interregionale Aspekte   | 94         |
| 3.2.1 Die „ökologischen Rucksäcke“ der Importe                                       | 94         |
| 3.2.2 Der Globale Materialaufwand  | 99         |
| 3.2.3 Der Globale Materialverbrauch  | 106        |
| 3.3 Zur Prioritätenfindung für Maßnahmen eines<br>Stoffstrommanagements              | 110        |
| 3.3.1 Trendanalyse   | 114        |
| 3.3.2 Funktionale Differenzierung  | 125        |
| 3.3.3 Produktionsbezogene Zuordnung  | 137        |
| 3.3.4 Konsumbezogene Zuordnung   | 145        |
| 3.4 Komplementäre Ansätze der Analyse  | 148        |
| 3.4.1 Top-Down: Der Vergleich von Bund, Land und Region                              | 148        |
| 3.4.2 Bottom-Up: Materialintensitäts-Analysen für die Planung<br>von Infrastrukturen | 161        |
| <b>4. Resümee und Schlußfolgerungen</b>  | <b>171</b> |
| 4.1 Die Ergebnisse im Überblick – ZUSAMMENFASSUNG TEIL II                            | 171        |
| 4.2 Relevanz für das Stoffstrommanagement auf verschiedenen<br>räumlichen Ebenen     | 177        |
| <b>5. Aufgaben für die weitere Forschung und Entwicklung</b>                         | <b>193</b> |
| Anmerkungen  | 200        |
| Glossar  | 205        |
| Literaturverzeichnis   | 207        |
| Anhang   | 223        |
| Stichwortverzeichnis   | 235        |