

# Inhaltsverzeichnis

|   |     |
|---|-----|
| <b>Editorial zur 1. Auflage .....</b>   | I   |
| <b>Vorwort zur 1. Auflage .....</b>   | II  |
| <b>Förderhinweis und Danksagung .....</b>   | III |
| <b>Inhaltsverzeichnis .....</b>   | V   |
| <b>Abbildungsverzeichnis (mit Bildnachweis) .....</b>   | IX  |
| <b>Tabellenverzeichnis .....</b>  | XII |
| <b>Abkürzungsverzeichnis .....</b>  | XIV |
| <b>1 Einleitung .....</b>   | 1   |
| 1.1 Motivation und Ausgangssituation .....  | 1   |
| 1.2 Der Treibhauseffekt und seine Konsequenzen .....  | 3   |
| 1.3 Problem- und Zielstellung des Forschungsprojekts .....  | 5   |
| 1.4 Struktur und Inhalte der Arbeit .....   | 6   |
| <b>2 THG-Emissionen im Straßengüterverkehr .....</b>  | 8   |
| 2.1 Definition der Treibhausgasemissionen .....   | 8   |
| 2.2 Verursacher der Treibhausgasemissionen .....  | 8   |
| 2.3 Stand und Entwicklung in Deutschland und der EU .....   | 9   |
| 2.4 Treibhausgasemissionen in der Logistik .....  | 12  |
| 2.5 Möglichkeiten der Berechnung der Treibhausgasemissionen in der Logistik .....   | 13  |
| 2.5.1 Das Greenhouse Gas Protocol .....   | 14  |
| 2.5.2 Der Entwurf für die DIN EN 16258 .....  | 15  |
| 2.5.3 Weitere Normen zur Treibhausgasemissionsberechnung .....  | 17  |
| 2.5.4 Berechnung der Treibhausgasemissionen im Güterverkehr .....   | 18  |
| 2.6 Kundenbezogene Allokation von Treibhausgasemissionen im Sammelladungsverkehr .....  | 21  |
| 2.6.1 Modellbildung .....   | 21  |
| 2.6.2 Zu beachtende Bestimmungen für die Allokation aus der zukünftigen Norm DIN EN 16258 .....   | 24  |
| 2.6.3 Vorstellung ausgewählter Modelle mit Berechnungen basierend auf Transporten mit homogener Ladung .....                              | 25  |
| 2.6.4 Vorstellung des Berechnungsmodells Sammel-/Verteilerverkehr mit heterogener Ladung (Massen-, Durchschnitts- und Volumengüter) ..... | 30  |
| 2.6.5 Zwischenfazit .....   | 37  |
| <b>3 Grundlagen der klimapolitischen Steuerungsinstrumente .....</b>  | 38  |
| 3.1 Ziel der Steuerungsinstrumente .....  | 38  |
| 3.2 Klassifikation der Steuerungsinstrumente .....  | 39  |
| 3.2.1 Ordnungsrecht .....   | 40  |
| 3.2.2 Abgaben .....   | 41  |
| 3.2.3 Zertifikate .....   | 43  |

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| 3.3      | Grundlagen des Emissionszertifikatehandels .....  | 44        |
| 3.3.1    | Systemtypen .....   | 44        |
| 3.3.2    | Erstzuteilungsverfahren .....   | 45        |
| 3.4      | Internationaler Klimaschutz auf Basis des Kyoto-Protokolls .....                                  | 56        |
| 3.4.1    | Reduktionsverpflichtung der EU .....  | 56        |
| 3.4.2    | Steuerungsinstrumente des Kyoto-Protokolls .....  | 57        |
| 3.5      | Das EU-Emissionshandelssystem .....   | 58        |
| 3.5.1    | Nationaler Allokationsplan .....  | 58        |
| 3.5.2    | Handelbarkeit der Zertifikate .....   | 59        |
| 3.5.3    | Aufnahme des Luftverkehrs .....   | 60        |
| 3.5.4    | Ausblick .....  | 61        |
| 3.6      | Zusammenfassung .....   | 62        |
| <b>4</b> | <b>Situation und Anforderungen des Straßengüterverkehrs .....</b>                                 | <b>64</b> |
| 4.1      | Situation des Straßengüterverkehrs in Deutschland .....   | 64        |
| 4.2      | Erwartungen und Anforderungen der Logistikdienstleister an einen Emissionszertifikatehandel ..... | 66        |
| 4.2.1    | Fragebogenaufbau .....  | 67        |
| 4.2.2    | Teilnehmerstruktur .....  | 67        |
| 4.2.3    | Ausgewählte Ergebnisse .....  | 68        |
| 4.2.4    | Kritische Würdigung der Ergebnisse .....  | 75        |
| 4.2.5    | Zusammenfassung .....   | 76        |
| <b>5</b> | <b>Varianten des Emissionszertifikatehandels .....</b>  | <b>78</b> |
| 5.1      | Ansatzpunkte für die Zertifikatenachweispflicht .....   | 78        |
| 5.1.1    | Ansatzpunkte auf der Wertschöpfungskette .....  | 79        |
| 5.1.2    | Beeinflussung des nachweispflichtigen Akteurs durch Emissionshandel .....                         | 80        |
| 5.1.3    | Einfluss des nachweispflichtigen Akteurs auf THG-Emissionen .....                                 | 81        |
| 5.1.4    | Zwischenfazit .....   | 83        |
| 5.2      | Zuständigkeiten für die Grundaufgaben eines Emissionshandels .....                                | 83        |
| 5.2.1    | Erfassung der THG-Emissionen .....  | 83        |
| 5.2.2    | Nachweis der Emissionszertifikate .....   | 84        |
| 5.2.3    | Fallunterscheidung bei Nachweispflicht .....  | 85        |
| 5.2.4    | Zwischenfazit .....   | 86        |
| 5.3      | Gestaltungsparameter eines Emissionshandels .....   | 87        |
| 5.4      | Variantenentwicklung .....  | 88        |
| 5.4.1    | Zertifikatenachweispflicht .....  | 88        |
| 5.4.2    | Emissionszielart .....  | 89        |
| 5.4.3    | Zusammenfassung .....   | 90        |
| 5.5      | Bewertungskriterien .....   | 91        |
| 5.5.1    | Zertifikatenachweispflicht .....  | 91        |
| 5.5.2    | Erstzuteilungsverfahren .....   | 94        |
| 5.5.3    | Zwischenfazit .....   | 96        |
| 5.6      | Variantenbewertung .....  | 97        |
| 5.6.1    | Zertifikatenachweispflicht .....  | 98        |
| 5.6.2    | Erstzuteilungsverfahren .....   | 99        |
| 5.6.3    | Emissionszielart .....  | 104       |

|           |  |            |
|-----------|--|------------|
| 5.7       | Zusammenfassung .....  | 108        |
| <b>6</b>  | <b>Grundausstattung der Unternehmen mit Emissionszertifikaten .....</b>              | <b>110</b> |
| 6.1       | Motivation für ein unternehmensspezifisches Benchmarking .....                       | 110        |
| 6.2       | Ermittlung von Benchmarks durch Iso-Effizienzkennlinien.....                         | 110        |
| 6.3       | Klassifizierung von Unternehmen nach Transportgütergruppen .....                     | 112        |
| 6.3.1     | Volumenguttransporte.....  | 113        |
| 6.3.2     | Massenguttransporte .....  | 115        |
| 6.4       | Zertifikatezuteilung an die Unternehmen .....  | 116        |
| 6.5       | Zusammenfassung .....  | 119        |
| <b>7</b>  | <b>Ausgestaltung des Emissionszertifikatehandels .....</b>                           | <b>121</b> |
| 7.1       | Monitoring-Konzept.....  | 121        |
| 7.1.1     | Monitoring von ortsfesten Anlagen im Energie- und Industriesektor .....              | 121        |
| 7.1.2     | Monitoring von Luftfahrzeugen im Luftverkehrssektor .....                            | 125        |
| 7.1.3     | Vergleich des Monitorings von ortsfesten Anlagen und Luftfahrzeugen .....            | 129        |
| 7.1.4     | Vorschlag für ein Monitoring-Konzept im Straßengüterverkehr .....                    | 130        |
| 7.2       | Zertifikatehandel auf den Märkten.....   | 132        |
| 7.2.1     | Theoretische Formen von Märkten .....  | 133        |
| 7.2.2     | Vorschlag für ein offenes Zertifikatehandelssystem des<br>Straßengüterverkehrs ..... | 137        |
| 7.3       | Weitergabe von Emissionshandelskosten an den Kunden .....                            | 138        |
| <b>8</b>  | <b>Folgeabschätzung für die Unternehmen im Straßengüterverkehr .....</b>             | <b>140</b> |
| 8.1       | Emissionshandelskosten .....   | 140        |
| 8.1.1     | Direkte Kosten .....   | 140        |
| 8.1.2     | Indirekte Kosten .....   | 145        |
| 8.1.3     | Zwischenfazit .....  | 147        |
| 8.2       | Spezielle Folgen für verschiedene Unternehmenstypen.....                             | 148        |
| 8.2.1     | Mittelständische Speditionen und Logistikdienstleister .....                         | 148        |
| 8.2.2     | Internationale Logistikkonzerne .....  | 149        |
| 8.2.3     | Mittelständische Branchenspezialisten .....  | 149        |
| 8.2.4     | Traditionelle Fuhrunternehmen .....  | 150        |
| <b>9</b>  | <b>Schlussbetrachtungen .....</b>  | <b>151</b> |
| 9.1       | Zusammenfassung .....  | 151        |
| 9.2       | Gesamtfazit.....   | 158        |
| 9.3       | Handlungsempfehlungen für die Unternehmen im Straßengüterverkehr .....               | 160        |
| <b>10</b> | <b>Ausblick zum Folgeprojekt COMECON.....</b>  | <b>162</b> |
| 10.1      | Varianten der Lenkungsinstrumente .....  | 162        |
| 10.2      | Systemdynamisches Modell .....   | 165        |
| 10.2.1    | Teilmodell Kraftstoffbereitstellungskette .....                                      | 166        |
| 10.2.2    | Teilmodell Transportdienstleister .....  | 167        |
| 10.2.3    | Teilmodell Verlader .....  | 168        |
| 10.3      | Geplanter Projektablauf .....  | 168        |
| 10.4      | Angestrebte Forschungsziele und möglicher Nutzen.....                                | 171        |
|           | <b>Literaturverzeichnis .....</b>  | <b>173</b> |
|           | <b>Anhang 1: EHS-Varianten für den Straßengüterverkehr .....</b>                     | <b>181</b> |

|  |            |
|--|------------|
| <b>Anhang 2: Modellrechnung für ein Cap &amp; Trade- und ein Baseline-Credit-Emissionshandelssystem im Straßengüterverkehr .....</b> | <b>182</b> |
| <b>Anhang 3: Gateway-Konstruktion für ein Baseline-Credit-System .....</b>   | <b>187</b> |
| <b>Anhang 4: Modelldatenbasis zur Erstzuteilung durch ein unternehmensspezifisches Benchmarking.....</b>                             | <b>191</b> |
| <b>Anhang 5: Gesetzliche Grundlagen des EU-ETS .....</b>   | <b>192</b> |
| <b>Anhang 6: Personalkostenkalkulation für einen EU-ETS-Sachverständigen im TDL-Unternehmen .....</b>                                | <b>195</b> |
| <b>Autorenverzeichnis .....</b>  | <b>196</b> |