

**WIFO**

1030 WIEN, ARSENAL, OBJEKT 20  
TEL. 798 26 01 • FAX 798 93 86



umweltbundesamt<sup>®</sup>

# ÖSTERREICHISCHES INSTITUT FÜR WIRTSCHAFTSFORSCHUNG

## **Reduktionspotential und Sektoraufteilung der Treibhausgase Bewertung der Maßnahmen für CRF-Sektoren**

**Angela Köppl (WIFO),  
Kathrin Reinsberger, Stefan Schleicher (Wegener Center  
und WIFO),  
Nikolaus Ibesich, Thomas Krutzler, Günther Lichtblau,  
Jürgen Schneider, Alexander Storch,  
Herbert Wiesenberger (Umweltbundesamt)**

**Juni 2012**

## Reduktionspotential und Sektoraufteilung der Treibhausgase

### Bewertung der Maßnahmen für CRF-Sektoren

**Angela Köppl (WIFO),  
Kathrin Reinsberger, Stefan Schleicher (Wegener Center und WIFO),  
Nikolaus Ibesich, Thomas Krutzler, Günther Lichtblau, Jürgen Schneider,  
Alexander Storch, Herbert Wiesenberger (Umweltbundesamt)**

**Juni 2012**

Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung,  
Karl-Franzens-Universität Graz, Wegener Zentrum für Klima und Globalen Wandel,  
Umweltbundesamt GmbH

Im Auftrag von Bundesministerium für Wirtschaft, Familie und Jugend, Energie Österreich, Wirtschaftskammer Österreich und Vereinigung der Österreichischen Industrie

#### **Inhalt**

Das seit November 2011 geltende Klimaschutzgesetz sieht eine Aufteilung der Höchstmengen von Treibhausgasen auf Sektoren für Verpflichtungszeiträume ab dem Jahr 2013 vor. Die vorliegende Analyse der Effekte von Maßnahmenpaketen bezüglich der Reduktionspotentiale von einzelnen Sektoren soll den dafür erforderlichen Entscheidungsprozess unterstützen. Die Maßnahmen bzw. Maßnahmenpakete wurden bezüglich ihrer Auswirkungen auf Energiedienstleistungen, Energieproduktivität und Energiemix beurteilt. Dabei wurden drei Umsetzungsstrategien abgeschätzt, die sich in ihrem Ambitionsniveau unterscheiden: Strategie 1 politikfortführend mit zusätzlichen Maßnahmen, Strategie 2 strukturverändernd mit mittelfristigen Perspektiven, Strategie 3 technologieforcierend mit langfristigen Perspektiven. Diese Einstufungen berücksichtigen neben den beobachtbaren Trends die im Maßnahmenkatalog diskutierten Kriterien der Umsetzbarkeit bezüglich Akzeptanz in Politik und Bevölkerung, Finanzierung und Investitionsbedarf sowie Umsetzungsgeschwindigkeit wider. Die quantitative Bewertung der Maßnahmenpakete geht von einer Laufzeit von rund zehn Jahren und einem sofortigen Umsetzungsbeginn aus.

Rückfragen: [Angela.Koepl@wifo.ac.at](mailto:Angela.Koepl@wifo.ac.at)

2012/172/S/WIFO-Projektnummer: 7111

© 2012 Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung, Karl-Franzens-Universität Graz, Wegener Zentrum für Klima und Globalen Wandel, Umweltbundesamt GmbH

Medieninhaber (Verleger), Herausgeber und Hersteller: Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung, 1030 Wien, Arsenal, Objekt 20 • Tel. (+43 1) 798 26 01-0 • Fax (+43 1) 798 93 86 • <http://www.wifo.ac.at/> • Verlags- und Herstellungsort: Wien

Verkaufspreis: 50,00 € • Kostenloser Download: <http://www.wifo.ac.at/wwa/pubid/44541>

# Reduktionspotential und Sektoraufteilung der Treibhausgase

## Bewertung der Maßnahmen für CRF-Sektoren

Februar 2012



Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung  
+43 (1) 798-2601-0



Wegener Zentrum für Klima und Globalen Wandel  
an der Karl-Franzens-Universität Graz  
+43 (316) 380-8430



Umweltbundesamt  
+43 (1)-31304-5863

# Reduktionspotential und Sektoraufteilung bei den Treibhausgasen

## Bewertung der Maßnahmen für CRF-Sektoren

### Die AutorInnen

<b>Nikolaus Ibesich</b>	Umweltbundesamt
<b>Angela Köppl</b>	Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung (WIFO)
<b>Thomas Krutzler</b>	Umweltbundesamt
<b>Günther Lichtblau</b>	Umweltbundesamt
<b>Kathrin Reinsberger</b>	Wegener Zentrum der Karl-Franzens-Universität Graz und WIFO
<b>Stefan Schleicher</b>	Wegener Zentrum der Karl-Franzens-Universität Graz und WIFO
<b>Jürgen Schneider</b>	Umweltbundesamt
<b>Alexander Storch</b>	Umweltbundesamt
<b>Herbert Wiesenberger</b>	Umweltbundesamt

### Kontakte

<b>Angela Köppl</b>	angela.koeppl@wifo.at +43 (1) 798-2601-268
<b>Stefan Schleicher</b>	stefan.schleicher@wifo.at +43 (1) 798-2601-267
<b>Jürgen Schneider</b>	juergen.schneider@umweltbundesamt.at +43 (1) 31304-5863

Das vorliegende Dokument wurde in der alleinigen Verantwortung der AutorInnen erstellt und reflektiert nicht notwendigerweise die Positionen irgendwelcher Institutionen.

## Inhalt

<b>1</b>	<b>Executive Summary .....</b>	<b>1</b>
1.1	Motivation .....	1
1.2	Emissionen aus der Perspektive des Energiesystems .....	1
1.3	Ziele und Maßnahmen .....	4
1.4	Basis-Maßnahmen .....	4
1.5	Drei Umsetzungsstrategien mit unterschiedlichen Perspektiven .....	5
1.6	Erwartete Effekte von Maßnahmen .....	5
1.7	Die Bewertung der Maßnahmen .....	6
1.8	Die reduktionswirksamen Maßnahmenpakete .....	7
<b>2</b>	<b>Maßnahmenpakete und deren Emissionseffekte .....</b>	<b>8</b>
2.1	Der aktuelle Zustand bei Energie und Emissionen in Österreich .....	8
2.1.1	Wieviel Energie verbraucht wird .....	8
2.1.2	Wofür Energie verwendet wird .....	9
2.2	Die Orientierung des Klimaschutzgesetzes an Emissionen nach dem Common Reporting Format (CRF) .....	10
2.3	Die Einbettung der CRF-Sektoren in die Kaskade des Energiesystems .....	10
2.3.1	Von den Energiedienstleistungen bis zur Primärenergie .....	10
2.3.2	Die Integration der Bilanzen für Energieträger und Nutzenergie .....	11
2.4	Die Beurteilung der Emissionseffekte von Maßnahmen-paketen .....	16
2.4.1	Festlegung der Wirkungsperiode des Maßnahmenpakets .....	16
2.4.2	Die Zuordnung der Aktivitäten eines Maßnahmenpakets zu den Stufen der Kaskade des Energiesystems .....	16
2.4.3	Skalierung der Effekte der Aktivitäten eines Maßnahmenpakets .....	17
2.4.4	Umsetzungsstrategien für drei Ambitionsniveaus .....	17
2.5	Instrumente, Maßnahmen und deren Effekte .....	19
2.5.1	Die Optionen für Instrumente .....	19
2.5.2	Die Anreizwirkung von Instrumenten .....	19
2.5.3	Der Katalog von verfügbaren Maßnahmen .....	19
2.5.4	Die Abschätzung der Effekte .....	19
<b>3</b>	<b>Bereich Industrie und Energie .....</b>	<b>21</b>
3.1	Gesamte Emissionen und Energieverbrauch .....	21
3.2	Energetische Emissionen .....	24

3.2.1	Alle Branchen .....	24
3.2.2	Metallerzeugung und –bearbeitung (Eisen und Stahl, Nichteisenmetalle) .....	24
	Eisen und Stahl .....	25
	Nicht-Eisenmetalle .....	25
3.2.3	Chemie .....	26
3.2.4	Papier, Zellstoff, Druck .....	27
3.2.5	Nahrungsmittel .....	28
3.2.6	Restliche Produzierende Sektoren .....	28
<b>3.3</b>	<b>Effekte und Instrumente für Industrie und Energie .....</b>	<b>29</b>
<b>3.4</b>	<b>Maßnahmen .....</b>	<b>30</b>
<b>4</b>	<b>Bereich Mobilität.....</b>	<b>33</b>
4.1	Struktur des Sektors .....	33
4.2	Effekte und Instrumente für Mobilität .....	33
4.3	Maßnahmen .....	35
<b>5</b>	<b>Bereich Haushalte und Dienstleistungen .....</b>	<b>38</b>
5.1	Struktur des Sektors .....	38
5.2	Effekte und Instrumente für Haushalte und Dienstleistungen .....	39
5.3	Maßnahmen .....	39
<b>6</b>	<b>Bereich Landwirtschaft .....</b>	<b>43</b>
6.1	Struktur des Sektors .....	43
6.2	Maßnahmen .....	43
	6.2.1 Motivation und Rahmenbedingungen .....	43
	6.2.2 Energie-Einsatz in der Land- und Forstwirtschaft .....	44
<b>7</b>	<b>Bereich Nicht-energetische Emissionen.....</b>	<b>46</b>
7.1	Bereich Abfallwirtschaft .....	46
	7.1.1 Emissionen .....	46
	7.1.2 Maßnahmen .....	47
7.2	Bereich F-Gase .....	47
	7.2.1 Emissionen .....	47
	7.2.2 Maßnahmen .....	47
<b>8</b>	<b>Appendix A: Details der Strategien .....</b>	<b>48</b>
8.1	Bereich Industrie und Energie .....	49
	8.1.1 Eisen und Stahl .....	49

8.1.2	Nichteisen Metalle .....	52
8.1.3	Chemie und Petrochemie .....	55
8.1.4	Papier und Druck .....	58
8.1.5	Nahrungs- und Genussmittel .....	61
8.1.6	Sonstige Produzierende Sektoren .....	64
<b>8.2</b>	<b>Bereich Mobilität .....</b>	<b>67</b>
8.2.1	Eisenbahn .....	67
8.2.2	Sonstiger Landverkehr bei Personen .....	67
8.2.3	Sonstiger Landverkehr bei Gütern .....	68
8.2.4	Transport in Rohrleitungen .....	68
8.2.5	Binnenschifffahrt .....	69
8.2.6	Flugverkehr .....	69
<b>8.3</b>	<b>Bereich Haushalte und Dienstleistungen .....</b>	<b>70</b>
8.3.1	Öffentliche und private Dienstleistungen .....	70
8.3.2	Private Haushalte .....	72
<b>8.4</b>	<b>Bereich Landwirtschaft .....</b>	<b>74</b>
<b>9</b>	<b>Appendix B: IPCC Common Reporting Format (CRF) .....</b>	<b>76</b>

## Tabellen

Tabelle 1.1: Der Bedarf an Nutzenergie nach Wirtschaftsbereichen	2
Tabelle 1.2: Aufkommen und Verwendung von Energie	2
Tabelle 1.3: Treibhausgasemissionen nach CRF-Sektoren	3
Tabelle 1.4: Erwartete Reduktionseffekte der Umsetzungsstrategien bei energiebedingten Treibhausgasen	6
Tabelle 1.5: Maßnahmenpakete zur Erreichung der Emissionseffekte	7
Tabelle 2.1: Aufkommen und Verwendung von Energie	8
Tabelle 2.2: Der Bedarf an Nutzenergie nach Energieträgern	9
Tabelle 2.3: Der Bedarf an Nutzenergie nach Wirtschaftsbereichen	10
Tabelle 2.4: Energetischer Endverbrauch nach Energiebilanz und CRF-Sektoren	12
Tabelle 2.5: Emissionswirksamer Energieverbrauch der CRF-Sektoren	13
Tabelle 2.6: CO <sub>2</sub> -Emissionen der CRF-Sektoren	14
Tabelle 2.7: Die im Klimaschutzgesetz vorgesehene Sektoraufteilung	15
Tabelle 2.8: Die vom BMLFUW für das Klimaschutzgesetz vorgeschlagenen Zielwerte	16
Tabelle 3.1: Industrie und Energie – Gesamte Emissionen	21
Tabelle 3.2: Nicht-ETS Bereich von Industrie und Energie – Gesamte Emissionen	22
Tabelle 3.3: Nicht-ETS Bereich von Industrie und Energie – Energieverbrauch	23
Tabelle 3.4: Gesamtindustrie – Energetische Emissionen und emissionsrelevante Energieträger	24
Tabelle 3.5: Gesamtindustrie – Nutzenergie	24
Tabelle 3.6: Eisen und Stahl – Energetische Emissionen und emissionsrelevante Energieträger	25
Tabelle 3.7: Eisen und ,Stahl – Nutzenergie	25
Tabelle 3.8: Nicht-Eisenmetalle – Energetische Emissionen und emissionsrelevante Energieträger	25
Tabelle 3.9: Nicht-Eisenmetalle – Nutzenergie	26
Tabelle 3.10: Chemie – Energetische Emissionen und emissionsrelevante Energieträger	26
Tabelle 3.11: Chemie – Nutzenergie	27
Tabelle 3.12: Papier, Zellstoff, Druck – Energetische Emissionen und emissionsrelevante Energieträger	27
Tabelle 3.13: Papier, Zellstoff, Druck – Nutzenergie	27
Tabelle 3.14: Nahrungsmittel – Energetische Emissionen und emissionsrelevante Energieträger	28
Tabelle 3.15: Nahrungsmittel – Nutzenergie	28
Tabelle 3.16: Restliche Produzierende Sektoren – Energetische Emissionen und emissionsrelevante Energieträger	29
Tabelle 3.17: Restliche Produzierende Sektoren – Nutzenergie	29
Tabelle 3.18: Basis-Maßnahmen im Bereich Industrie	31
Tabelle 3.19: N-ETS-Sektoren – Erwartete Effekte der Strategien	32
Tabelle 4.1: Transport – Nutzenergie	33
Tabelle 4.2: Basis-Maßnahmen im Bereich Mobilität	35
Tabelle 4.3: Transport – Erwartete Effekte der Strategien	36
Tabelle 5.1: Öffentliche und Private Dienstleistungen – Nutzenergie	38

Reduktionspotenzial und Sektoraufteilung bei den Treibhausgasen	V
Tabelle 5.2: Private Haushalte – Nutzenergie	38
Tabelle 5.3: Basis-Maßnahmen im Bereich Haushalte und Dienstleistungen	39
Tabelle 5.4: Öffentliche und Private Dienstleistungen – Erwartete Effekte der Strategien	41
Tabelle 5.5: Private Haushalte – Erwartete Effekte der Strategien	42
Tabelle 6.1: Landwirtschaft – Nutzenergie	43
Tabelle 6.2: Landwirtschaft (Energieverbrauch) – Erwartete Effekte der Strategien	45
Tabelle 7.1: Nicht-energetische Emissionen	46
Tabelle 8.1: Eisen und Stahl – Details der Strategien	49
Tabelle 8.2: Nichteisen Metalle – Details der Strategien	52
Tabelle 8.3: Chemie und Petrochemie – Details der Strategien	55
Tabelle 8.4: Papier und Druck – Details der Strategien	58
Tabelle 8.5: Nahrungs- und Genussmittel – Details der Strategien	61
Tabelle 8.6: Sonstige Produzierende Sektoren – Details der Strategien	64
Tabelle 8.7: Eisenbahn – Details der Strategien	67
Tabelle 8.8: Sonstiger Landverkehr bei Personen – Details der Strategien	67
Tabelle 8.9: Sonstiger Landverkehr bei Gütern – Details der Strategien	68
Tabelle 8.10: Transport in Rohrleitungen – Details der Strategien	68
Tabelle 8.11: Binnenschifffahrt – Details der Strategien	69
Tabelle 8.12: Flugverkehr – Details der Strategien	69
Tabelle 8.13: Öffentliche und Private Dienstleistungen – Details der Strategien	70
Tabelle 8.14: Private Haushalte – Details der Strategien	72
Tabelle 8.15: Landwirtschaft (Energieverbrauch) – Details der Strategien	74

## Abbildungen

Abbildung 1.1: Endenergie nach Nutzenergiekategorien	1
Abbildung 1.2: Die Entwicklung von BIP, Energie und Emissionen seit 2005	3
Abbildung 2.1: Endenergie nach Nutzenergiekategorien	9
Abbildung 2.2: Die kaskadische Struktur des Energiesystems	11



# 1 Executive Summary

## 1.1 Motivation

**Das Klimaschutzgesetz 2011**

Das im November 2011 in Kraft getretene Klimaschutzgesetz (KSG) sieht eine Aufteilung von Höchstmengen von Treibhausgasen auf Sektoren für Verpflichtungszeiträume ab dem Jahr 2013 vor.

**Das unterstützende Forschungsprojekt**

Für den dafür erforderlichen Entscheidungsprozess wurde ein Forschungsprojekt beauftragt, das folgende Ergebnisse vorlegt:

- Eine umfangreiche Dokumentation aller wesentlichen Maßnahmen, die für die Erreichung der im KSG angesprochenen Zielsetzungen im Bereich des Energiesystems verfügbar sind.
- Eine bewertende Analyse der Effekte von Maßnahmenpaketen bezüglich der Reduktionspotentiale von einzelnen Sektoren.

## 1.2 Emissionen aus der Perspektive des Energiesystems

Etwa drei Viertel der österreichischen Treibhausgasemissionen werden derzeit durch den energetischen Einsatz fossiler Energieträger verursacht. Emissionsreduzierende Maßnahmen in diesem Bereich können nur aus der Perspektive des gesamten Energiesystems beurteilt werden. Dazu sind folgende Fragestellungen relevant:

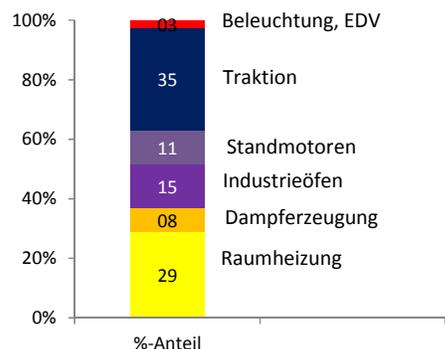
- Wofür wird Energie verwendet?
- Wie wird Energie bereitgestellt?
- Welche Treibhausgasemissionen fallen an?

**Wofür wird Energie verwendet?**

Die Nutzenergiebilanz informiert am besten über die mit dem Energieverbrauch erzielten wohlstandsrelevanten Energiedienstleistungen.

Abbildung 1.1 und Tabelle 1.1 weisen die Nutzenergiekategorien aus und machen beispielsweise sichtbar, dass rund 29 Prozent der konsumierten Energie auf Niedertemperatur bei Raumwärme und Klimatisierung entfallen. In diesem Bereich gibt es besonders hohe Effizienzpotentiale sowie Potenziale zur Substitution fossiler Energieträger.

Abbildung 1.1: Endenergie nach Nutzenergiekategorien



Quelle: Eigene Darstellung

Tabelle 1.1: Der Bedarf an Nutzenergie nach Wirtschaftsbereichen

Nutzenergie 2008 %-Anteil	Raumheizung und Klimaanlagen	Dampferzeugung	Industrieöfen	Standmotoren	Traktion	Beleuchtung und EDV	Summe
<b>Osterreich Gesamt</b>	<b>28,9</b>	<b>7,9</b>	<b>14,7</b>	<b>11,4</b>	<b>34,6</b>	<b>2,6</b>	<b>100,0</b>
<b>Produzierender Bereich Gesamt</b>	<b>3,7</b>	<b>7,5</b>	<b>9,2</b>	<b>7,6</b>	<b>0,0</b>	<b>0,7</b>	<b>28,6</b>
<b>Transport Gesamt</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>33,7</b>	<b>0,0</b>	<b>33,7</b>
<b>Sonst. Wirtschaftsbereiche Ges.</b>	<b>25,2</b>	<b>0,3</b>	<b>5,6</b>	<b>3,8</b>	<b>0,9</b>	<b>1,9</b>	<b>37,7</b>
Öffentliche und Private Dienstleist:	6,9	0,3	1,6	0,5	0,0	1,0	10,4
Private Haushalte	17,4	0,0	3,8	3,0	0,0	0,8	25,0
Landwirtschaft	0,9	0,0	0,2	0,2	0,9	0,1	2,3

Quelle: Statistik Austria, Nutzenergiebilanz 2008

Wie wird Energie bereitgestellt?

Über das Aufkommen und die Verwendung von Energie informiert Tabelle 1.2.

Für die Beurteilung von Emissionsreduktionen sind dabei das anhaltend hohe Volumen der Energieverbräuche sowie die beträchtlichen Verluste bei der Transformation und Verteilung von Energie auffallend.

Tabelle 1.2: Aufkommen und Verwendung von Energie

in TJ	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Inländische Erzeugung von Rohenergie	418.927	428.567	458.833	476.614	486.622	501.832
Importe	1.241.027	1.280.708	1.246.772	1.239.492	1.200.086	1.243.711
Exporte	206.540	229.759	260.882	244.316	310.818	345.843
Lagerveränderung	232	-26.883	-10.867	-27.307	-9.340	57.962
<b>Bruttoinlandsverbrauch</b>	<b>1.453.645</b>	<b>1.452.633</b>	<b>1.433.856</b>	<b>1.444.482</b>	<b>1.366.550</b>	<b>1.457.662</b>
Verluste bei Transformation und Verteilung	228.802	213.530	209.570	208.872	195.703	218.403
Nichtenergetischer Verbrauch	119.864	129.632	126.641	123.527	110.849	120.105
<b>Energetischer Endverbrauch</b>	<b>1.104.979</b>	<b>1.109.471</b>	<b>1.097.645</b>	<b>1.112.083</b>	<b>1.059.997</b>	<b>1.119.154</b>
Produzierender Bereich	299.338	309.301	313.246	320.723	316.176	317.852
Verkehr	379.318	374.386	382.062	369.816	357.923	368.548
Sonstige Sektoren	426.323	425.785	402.338	421.544	385.898	432.753

Quelle: Statistik Austria, Österreichische Gesamtenergiebilanz

Welche Treibhausgasemissionen fallen an?

Das Klimaschutzgesetz orientiert sich an Treibhausgasemissionen, die im sogenannten Common Reporting Format (CRF) dargestellt werden. Einen Auszug davon enthält Tabelle 1.3.

Grundsätzlich ist dabei zwischen Emissionen aus der energetischen Nutzung und nicht energiebedingten Emissionen aus Produktionsprozessen (z.B. Zement, Eisen und Stahl), Landwirtschaft und Abfallwirtschaft zu unterscheiden. Neben einem tendenziell fallenden Trend ist die hohe Reagibilität der Emissionen bezüglich Konjunktur und Außentemperatur auffallend.

Tabelle 1.3: Treibhausgasemissionen nach CRF-Sektoren

CRF-Sektor	kt CO2e	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<b>0</b>	<b>Nationale Gesamtmenge (o. LUCF)</b>	<b>92.867</b>	<b>90.046</b>	<b>87.351</b>	<b>86.940</b>	<b>79.726</b>	<b>84.575</b>
<b>1</b>	<b>Energie</b>	<b>72.113</b>	<b>68.944</b>	<b>65.845</b>	<b>65.000</b>	<b>60.220</b>	<b>64.328</b>
<b>1 A</b>	<b>Verbrennung fossiler Brennstoffe</b>	<b>71.672</b>	<b>68.466</b>	<b>65.354</b>	<b>64.531</b>	<b>59.681</b>	<b>63.811</b>
1 A 1	Energiewirtschaft	16.359	15.254	13.943	13.736	12.858	14.293
1 A 2	Industrie und Gewerbe	16.526	16.265	16.102	16.104	14.701	15.618
1 A 3	Verkehr	25.040	23.736	23.892	22.604	21.806	22.452
1 A 4	Andere Sektoren	13.703	13.165	11.371	12.041	10.269	11.401
<b>1 B</b>	<b>Diffuse Emissionen aus Brennstoffen</b>	<b>441</b>	<b>478</b>	<b>491</b>	<b>469</b>	<b>539</b>	<b>516</b>
<b>2</b>	<b>Industrieprozesse</b>	<b>10.623</b>	<b>10.984</b>	<b>11.460</b>	<b>11.911</b>	<b>9.675</b>	<b>10.680</b>
<b>3</b>	<b>Lösungsmittel u.a.</b>	<b>387</b>	<b>415</b>	<b>388</b>	<b>367</b>	<b>299</b>	<b>327</b>
<b>4</b>	<b>Landwirtschaft</b>	<b>7.400</b>	<b>7.434</b>	<b>7.498</b>	<b>7.632</b>	<b>7.620</b>	<b>7.440</b>
<b>5</b>	<b>Landnutzungsänderung u.a.</b>	<b>-7.395</b>	<b>-1.583</b>	<b>-519</b>	<b>385</b>	<b>-3.644</b>	<b>-3.611</b>
<b>6</b>	<b>Abfall</b>	<b>2.345</b>	<b>2.269</b>	<b>2.159</b>	<b>2.030</b>	<b>1.912</b>	<b>1.799</b>

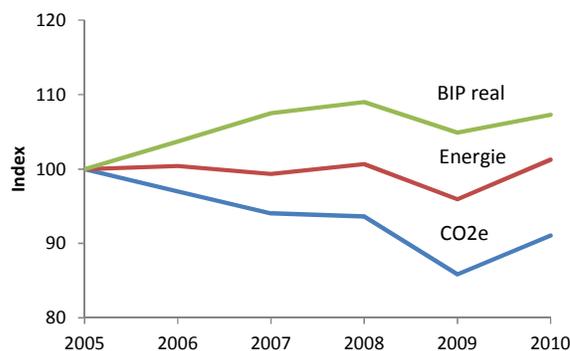
Quelle: Umweltbundesamt, Österreichische Luftschadstoffinventur  
 Die Werte basieren auf der im Jänner 2012 erschienenen Treibhausgasinventur. Die Analysen wurden mit den 2011 verfügbaren Werten (bis 2009) durchgeführt.

**Wirtschaftliche Aktivität, Energie und Emissionen**

Einen Einblick über den Zusammenhang von wirtschaftlicher Aktivität, Energieverbrauch und Treibhausgasemissionen gibt Abbildung 1.2.

Die Entwicklung seit 2005 zeigt, dass wohl bis 2008 eine Entkoppelung dieser Komponenten feststellbar ist, danach aber der Energieverbrauch und die Emissionen wieder überproportional zur wirtschaftlichen Aktivität zugenommen haben.

Abbildung 1.2: Die Entwicklung von BIP, Energie und Emissionen seit 2005



Quelle: Eigene Darstellung

### 1.3 Ziele und Maßnahmen

#### CRF-Ziele allein sind unzureichend

Grundsätzlich ist aufmerksam zu machen, dass die Fixierung der Ziele im Klimaschutzgesetz auf die Emissionen von CRF-Sektoren folgende Beschränkungen beinhaltet:

- Nur die direkten Emissionen eines Sektors werden registriert, nicht aber die indirekt verursachten über den Bezug von Elektrizität und Wärme.
- Nicht sichtbar ist der Verbrauch von erneuerbaren Energieträgern.
- Cogeneration bei kleineren Anlagen erhöht die Emissionen im Nicht-ETS Teil dieses Sektors.

#### CRF-Ziele in einem breiten Kontext

Die Ziele für einzelne CRF-Sektoren sind somit im Kontext aller Ziele für Energie und Klima zu sehen, wobei folgende Aspekte bei Zielen für einzelne Sektoren zu beachten sind:

- **Energieproduktivität**  
Grundsätzlich ist der Übergang zu einem Energiesystem anzustreben, das mit steigender Energieproduktivität die gewünschten Energiedienstleistungen bereitstellt.
- **Innovationsimpulse**  
Innovation sowohl bei Technologien als auch bei neuen Unternehmensmodellen, wie etwa Energy Service Companies, und die damit verbundenen Effekte bei Beschäftigung und Wirtschaftswachstum sind auch aus Gründen der Wettbewerbsfähigkeit hoch relevant.
- **Zukunftsfähigkeit**  
Alle jetzt gesetzten Maßnahmen zur Emissionsreduktion sollen auch kompatibel sein mit den sich über 2020 hinaus abzeichnenden Strategien für ein hoch-effizientes Energiesystem mit extrem geringen Anteilen an fossiler Energie.

### 1.4 Basis-Maßnahmen

Die für die Klimapolitik grundsätzlich verfügbaren Maßnahmen insbesondere im Bereich des Energiesystems wurden in einem sehr umfangreichen Katalog detailliert dokumentiert.

Aus einer Bewertung dieser Maßnahmen wurden unter dem Aspekt der angesprochenen Ziele, wie Energieproduktivität, Innovation und Zukunftsfähigkeit, für die Sektoren die nachfolgenden Basis-Maßnahmen identifiziert, die für eine Zielerreichung unabdingbar erscheinen.

#### Industrie und Energie

- Steuerungen für den optimierten Einsatz von Anlagen (Standmotoren, sowie Anlagen für Dampf- und Hochtemperaturprozesse)
- Management für Niedertemperaturwärme (thermische Gebäudequalität und Erneuerbare)
- Hocheffiziente Co- und Polygeneration (kombinierte Erzeugung von Elektrizität, Wärme und Kälte)

#### Mobilität

- Anreizorientierte Fiskalreform (Integration aller für Mobilität relevanten Abgaben und Subventionen)
- Erweiterte Nutzung aller Verkehrsträger (sowohl für Personen- als auch Güterverkehr)
- Verkehrsreduzierende Raumplanung (kompaktere Nutzung der verfügbaren Flächen)

#### Haushalte und Dienstleistungen

- Thermische Gebäudequalität

(Neu- und Altbau, Wohn- und Nichtwohngebäude)

- Gerätemanagement  
(Betrieb und Beschaffung von in Gebäuden genutzten Geräten)
- Innovative Geschäftsmodelle  
(Energy Service Companies für Energiedienstleistungen)

## 1.5 Drei Umsetzungsstrategien mit unterschiedlichen Perspektiven

### Drei Umsetzungsstrategien

Die Maßnahmen bzw. Maßnahmenpakete wurden bezüglich ihrer Auswirkungen auf Energiedienstleistungen, Energieproduktivität und Energiemix beurteilt. Dabei wurden drei Umsetzungsstrategien abgeschätzt, die sich in ihren Ambitionsniveaus unterscheiden mit den Qualitäten

- Strategie 1 – Politiken fortführend mit zusätzlichen Maßnahmen
- Strategie 2 – Strukturen verändernd mit mittelfristigen Perspektiven
- Strategie 3 – Technologien forcierend mit langfristigen Perspektiven

Diese Einstufungen reflektieren neben den beobachtbaren Trends die im Katalog der Maßnahmen diskutierten Kriterien der Umsetzbarkeit bezüglich Akzeptanz in Politik und Bevölkerung, die Finanzierung bzw. den Investitionsbedarf sowie die Umsetzungsgeschwindigkeit.

### Laufzeit und Perspektiven der Maßnahmen

Die quantitative Bewertung der Maßnahmenpakete geht von einer Laufzeit von rund zehn Jahren und einem sofortigen Umsetzungsbeginn aus.

Die drei Umsetzungsstrategien reflektieren in ihrer Intensität unterschiedliche Perspektiven bezüglich der Fristigkeit der Zielsetzungen. Tentativ ist dabei mit Strategie 1 ein Entscheidungshorizont bis 2020, bei Strategie 2 bis 2030 und bei Strategie 3 bis 2050 verbunden.

## 1.6 Erwartete Effekte von Maßnahmen

### Erwartete Effekte der Umsetzungsstrategien

Tabelle 1.4 gibt einen Überblick über die erwarteten Effekte der drei Umsetzungsstrategien für die einzelnen CRF-Sektoren gemäß Klimaschutzgesetz. Die Ergebnisse dieser bottom-up Analyse zeigen, die beträchtlichen Unterschiede in den Reduktionspotentialen der drei betrachteten Strategielinien.

Unabhängig davon, welche Strategielinie betrachtet wird, kommt den Sektoren Verkehr sowie Haushalte und Dienstleistungen die wichtigste Rolle bei der Reduktion energetisch bedingter Emissionen zu.

Im Bereich Industrie und Energie ist zu beachten, dass ein vermehrter Einsatz von Cogeneration zu zusätzlichen Emissionen führt. Diese durch die Nutzung von Cogeneration entstehenden Emissionen sind dem Reduktionspotenzial gegenzurechnen, um einen Nettoeffekt für diesen Bereich zu erhalten.

Tabelle 1.4: Erwartete Reduktionseffekte der Umsetzungsstrategien bei energiebedingten Treibhausgasen

Emissionseffekte der Umsetzungsstrategien	2005	Ø 2008 bis 2010	Strategie 1		Strategie 2		Strategie 3	
	mt CO <sub>2</sub> e	mt CO <sub>2</sub> e	mt CO <sub>2</sub> e	%-Ver. gg. 2008-2010	mt CO <sub>2</sub> e	%-Ver. gg. 2008-2010	mt CO <sub>2</sub> e	%-Ver. gg. 2008-2010
Energie und Industrie (N-ETS ab 2013)	6,4	6,5	-0,036	-0,6%	-0,167	-2,6%	-0,286	-4,4%
Emissionen ohne zusätzl. Cogeneration			-0,285		-0,562		-0,820	
Emissionen aus zusätzl. Cogeneration			0,249		0,395		0,533	
Verkehr	24,6	21,6	-1,585	-7,3%	-3,452	-16,0%	-5,205	-24,1%
Haushalte und Dienstl. (Gebäude)	13,0	10,8	-1,408	-13,0%	-2,737	-25,3%	-3,956	-36,6%
Öffentliche und private Dienstleist.			-0,274		-0,651		-1,024	
Private Haushalte			-1,133		-2,086		-2,932	
Landwirtschaft	8,5	8,7						
energetische Emissionen	1,1	1,0	-0,052	-5,0%	-0,095	-9,1%	-0,131	-12,6%
nicht-energetische Emissionen	7,4	7,7	*		*		*	
Abfallwirtschaft	2,9	2,7	*		*		*	
F-Gase	1,6	1,5	*		*		*	
<b>Alle Sektoren (ohne nicht-energ. E.)</b>	<b>59,1</b>	<b>53,3</b>	<b>-3,029</b>	<b>-5,7%</b>	<b>-6,356</b>	<b>-11,9%</b>	<b>-9,447</b>	<b>-17,7%</b>

\* nicht bewertet

Quelle: Eigene Analysen

## 1.7 Die Bewertung der Maßnahmen

### Die Bewertung der Effekte

Die Bewertung der Effekte erfolgte auf disaggregierter Ebene der Nutzenergiekategorien eines Sektors, bzw. im Verkehrsbereich zusätzlich nach unterschiedlichen Verkehrsmodi. Die Gesamteffekte für einen Bereich folgen daher aus der disaggregierten Bewertung von Veränderungen der Energiedienstleistungen, der Energieproduktivität oder Veränderungen im Energiemix nach den jeweiligen Nutzenergiearten.

Die ausgewiesenen absoluten und relativen Veränderungen stellen das Reduktionspotential bezogen auf das Niveau von 2008 dar. Diese Berechnungsmethode quantifiziert somit die Reduktionseffekte unabhängig von einer zeitlichen sektoralen Dynamik.

Diese Vorgangsweise reflektiert die Unsicherheit und das Risiko bei solchen Analysen: mit größerer Verlässlichkeit lassen sich die Effekte von Maßnahmenpaketen abschätzen; angesichts der gravierenden Unsicherheiten, die den aktuellen Zustand der Wirtschaft charakterisieren, sind zukünftige Entwicklungspfade schwer absehbar.

Die in Tabelle 1.4 zusammengefassten Maßnahmenpakete zur Erreichung der Emissionseffekte umfassen nur jene Emissionen, die durch den energetischen Einsatz fossiler Energieträger verursacht werden. In Bereichen, in denen nicht-energetische Emissionen auftreten (F-Gase; Methan und Lachgasemissionen in der Landwirtschaft; Methan- und Lachgasemissionen aus der Abfallwirtschaft sowie der Abwasserbehandlung), bestehen zusätzliche Potenziale zur Emissionsminderung, die sich allerdings nicht in der im Rahmen dieser Studie entwickelten Methoden – mit dem Fokus auf Energieproduktivität und Energieträgermix – darstellen lassen.

## 1.8 Die reduktionswirksamen Maßnahmenpakete

### Die reduktionswirksamen Maßnahmenpakete

Welche Art von Maßnahmen – in Hinblick auf ihre Wirkung in der Energiekaskade - die erwarteten Reduktionseffekte der drei Umsetzungsstrategien bewirken, darüber informiert die Tabelle 1.5.

Diese Darstellung zerlegt den gesamten Reduktionseffekt hinsichtlich der zugrunde liegenden Maßnahmenpakete, die wiederum in ihrer Wirkung auf die Energiedienstleistung, die Energieproduktivität und den Energiemix kategorisiert werden. Bestimmende Faktoren für die sektoralen Effekte sind dahinterliegende Energieverbräuche nach Nutzenergiekategorien.

Dabei wird ersichtlich, dass insgesamt die unterstellten Maßnahmenpakete stärker auf die Energieproduktivität als auf den Energiemix fokussiert sind. Energiedienstleistungen werden nur dann reduziert, wenn sie als redundant eingeschätzt werden.

Es gibt jedoch deutliche Unterschiede zwischen den Sektoren. Im Bereich Verkehr dominiert die Erhöhung der Energieproduktivität. Im Bereich Haushalte und Dienstleistungen wirken wegen des Gebäudebestandes kurzfristig stärker Veränderungen im Energiemix. In den längerfristigen Perspektiven wird aber die Produktivitätssteigerung durch die Verbesserung der thermischen Gebäudequalität wirksam.

Tabelle 1.5: Maßnahmenpakete zur Erreichung der Emissionseffekte

Maßnahmen zur Erreichung der Emissionseffekte	Strategie 1	Strategie 2	Strategie 3
	kt CO <sub>2</sub>	kt CO <sub>2</sub>	kt CO <sub>2</sub>
<b>Energie und Industrie (N-ETS ab 2013)</b>	<b>-285</b>	<b>-562</b>	<b>-820</b>
Energie-Dienstleistungen	0	0	0
Energie-Produktivität	-165	-318	-461
Energie-Mix	-120	-244	-359
<b>Verkehr</b>	<b>-1.585</b>	<b>-3.452</b>	<b>-5.205</b>
Energie-Dienstleistungen	-210	-566	-849
Energie-Produktivität	-1.151	-2.182	-3.061
Energie-Mix	-224	-704	-1.295
<b>Öffentliche und private Dienstleist.</b>	<b>-274</b>	<b>-651</b>	<b>-1.024</b>
Energie-Dienstleistungen	0	0	0
Energie-Produktivität	-133	-253	-362
Energie-Mix	-141	-398	-662
<b>Private Haushalte</b>	<b>-1.133</b>	<b>-2.086</b>	<b>-2.932</b>
Energie-Dienstleistungen	0	0	0
Energie-Produktivität	-393	-794	-1.236
Energie-Mix	-740	-1.292	-1.696
<b>Landwirtschaft (energetische Emiss.)</b>	<b>-52</b>	<b>-95</b>	<b>-131</b>
Energie-Dienstleistungen	0	0	0
Energie-Produktivität	-6	-15	-24
Energie-Mix	-46	-80	-107
<b>Alle Sektoren</b>	<b>-3.329</b>	<b>-6.846</b>	<b>-10.112</b>
Energie-Dienstleistungen	-210	-566	-849
Energie-Produktivität	-1.848	-3.562	-5.144
Energie-Mix	-1.271	-2.718	-4.119

Quelle: Eigene Analysen

## 2 Maßnahmenpakete und deren Emissionseffekte

### 2.1 Der aktuelle Zustand bei Energie und Emissionen in Österreich

#### 2.1.1 Wieviel Energie verbraucht wird

In 2010 höchster energetischer Endverbrauch seit 2005

Die in Tabelle 2.1 dargestellte Bilanz des österreichischen Energiesystems seit 2005 verweist auf einige bemerkenswerte Entwicklungen:

- Nach dem wirtschaftlichen Krisenjahr 2009 erreichen die Energieverbräuche in 2010 wieder das Niveau von 2008 und 2005.
- 2010 weist den höchsten energetischen Endverbrauch seit 2005 aus.
- Derzeit liegt Österreich somit über dem in der Energiestrategie Österreich bis 2020 angestrebten Zielwert für den energetischen Endverbrauch von 1.100 PJ.

Bei einem Vergleich der Sektoren fällt die Variabilität der Bereiche Haushalte und Dienstleistungen auf, die auf eine hohe Sensitivität der Bereiche Haushalte und Dienstleistungen bezüglich der Außentemperatur zurückzuführen ist, was zumindest teilweise den Rekordverbrauch in 2010 erklärt.

Tabelle 2.1: Aufkommen und Verwendung von Energie

in TJ	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Inländische Erzeugung von Rohenergie	418.927	428.567	458.833	476.614	486.622	501.832
Importe	1.241.027	1.280.708	1.246.772	1.239.492	1.200.086	1.243.711
Exporte	206.540	229.759	260.882	244.316	310.818	345.843
Lagerveränderung	232	-26.883	-10.867	-27.307	-9.340	57.962
<b>Bruttoinlandsverbrauch</b>	<b>1.453.645</b>	<b>1.452.633</b>	<b>1.433.856</b>	<b>1.444.482</b>	<b>1.366.550</b>	<b>1.457.662</b>
Input für Transformation	881.058	867.036	868.230	892.124	864.999	872.983
davon: Elektrizität und Wärme	397.411	389.163	389.062	401.393	403.780	430.278
Verluste bei Transformation und Verteilung	228.802	213.530	209.570	208.872	195.703	218.403
Nichtenergetischer Verbrauch	119.864	129.632	126.641	123.527	110.849	120.105
<b>Energetischer Endverbrauch</b>	<b>1.104.979</b>	<b>1.109.471</b>	<b>1.097.645</b>	<b>1.112.083</b>	<b>1.059.997</b>	<b>1.119.154</b>
Produzierender Bereich	299.338	309.301	313.246	320.723	316.176	317.852
Verkehr	379.318	374.386	382.062	369.816	357.923	368.548
davon: Straßen	334.035	325.843	332.466	318.022	313.221	323.371
Sonstige Sektoren	426.323	425.785	402.338	421.544	385.898	432.753
davon: Private Haushalte	278.641	269.023	256.415	263.453	263.814	287.149

Quelle Eigene Darstellung basierend auf Gesamtenergiebilanz 2011

### 2.1.2 Wofür Energie verwendet wird

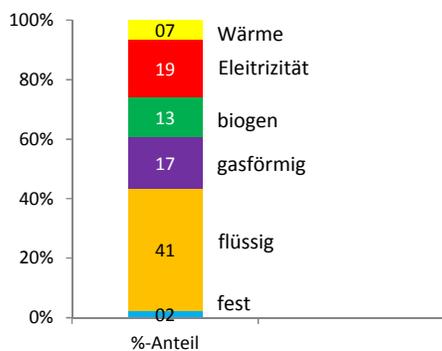
**Der Bedarf an Nutzenergie** Zur Identifizierung von Potentialen für die Reduktion des Energieverbrauchs und den damit zusammenhängenden Treibhausgasemissionen eignet sich am besten die Nutzenergiebilanz.

In Tabelle 2.2 wird der Bedarf an Nutzenergie nach Energie im energetischen Endverbrauch anteilmäßig hinsichtlich der Nutzenergiearten und der damit verbundenen Energieträger dargestellt. Abbildung 2.1 zeigt die Aufteilung der Nutzenergie nach Energiearten.

**Welche Energieträger für welchen Nutzenergiebedarf verwendet werden** Trotz Mängel bei der Erstellung der Nutzenergiebilanz sind darin doch einige, für die Identifikation von Reduktionsmaßnahmen bei Energie und Emissionen wesentliche Hinweise enthalten:

- Die wichtigsten Verwendungskategorien für Energie sind der Niedertemperaturbereich (Raumheizung und Klimaanlage) und die Mobilität (Traktion), die fast zwei Drittel der Energieverwendung umfassen.
- Im Niedertemperaturbereich decken die fossilen Energieträger Öl und Gas rund die Hälfte dieses Bedarfs und Elektrizität hat einen Anteil von fast 10 Prozent.

Abbildung 2.1: Endenergie nach Nutzenergiekategorien



Quelle: Eigene Darstellung

Tabelle 2.2: Der Bedarf an Nutzenergie nach Energieträgern

Nutzenergie 2008 %-Anteil	Raumheizung und Klimaanlage	Dampferzeugung	Industrieöfen	Standmotoren	Traktion	Beleuchtung und EDV	Summe
<b>Österreich Gesamt</b>	<b>28.9</b>	<b>7.9</b>	<b>14.7</b>	<b>11.4</b>	<b>34.6</b>	<b>2.6</b>	<b>100.0</b>
fest	0.4	0.3	1.7	0.0	0.0	0.0	2.3
flüssig	7.2	0.3	0.8	1.7	31.0	0.0	41.1
gasförmig	6.6	4.4	5.4	0.0	1.0	0.0	17.3
biogen	6.7	2.9	2.0	0.1	1.6	0.0	13.3
Elektrische Energie	2.5	0.0	3.6	9.5	1.1	2.6	19.4
Wärme	5.5	0.0	1.1	0.0	0.0	0.0	6.6

Quelle: Nutzenergiebilanz 2008

Tabelle 2.3: Der Bedarf an Nutzenergie nach Wirtschaftsbereichen

Nutzenergie 2008 %-Anteil	Raumheizung und Klimaanlagen	Dampferzeugung	Industrieöfen	Standmotoren	Traktion	Beleuchtung und EDV	Summe
<b>Österreich Gesamt</b>	<b>28,9</b>	<b>7,9</b>	<b>14,7</b>	<b>11,4</b>	<b>34,6</b>	<b>2,6</b>	<b>100,0</b>
<b>Produzierender Bereich Gesamt</b>	<b>3,7</b>	<b>7,5</b>	<b>9,2</b>	<b>7,6</b>	<b>0,0</b>	<b>0,7</b>	<b>28,6</b>
<b>Transport Gesamt</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>33,7</b>	<b>0,0</b>	<b>33,7</b>
<b>Sonst. Wirtschaftsbereiche Ges.</b>	<b>25,2</b>	<b>0,3</b>	<b>5,6</b>	<b>3,8</b>	<b>0,9</b>	<b>1,9</b>	<b>37,7</b>
Öffentliche und Private Dienstleist:	6,9	0,3	1,6	0,5	0,0	1,0	10,4
Private Haushalte	17,4	0,0	3,8	3,0	0,0	0,8	25,0
Landwirtschaft	0,9	0,0	0,2	0,2	0,9	0,1	2,3

Quelle: Nutzenergiebilanz 2008

## 2.2 Die Orientierung des Klimaschutzgesetzes an Emissionen nach dem Common Reporting Format (CRF)

### Emissionsziele nach dem Common Reporting Format

Das Klimaschutzgesetz orientiert sich an Zielwerten für Emissionen, die im sogenannten Common Reporting Format (CRF) dargestellt werden. Dieses Format entspricht der Berichtspflicht der Staaten innerhalb der UN Klimarahmenkonvention (UNFCCC) und dient u.a. zur Überwachung der Reduktionspflichten im Rahmen des Kyoto-Protokolls. Eine Übersicht über die CRF-Kategorien ist im Kapitel 9 dargestellt

### Dessen Ergänzungsbedürftigkeit

Aus mehreren Gründen ist jedoch diese Emissionsbilanz als Basis für umfassende energie- und klimapolitische Entscheidungen nicht ausreichend:

- Es fehlen jene Energiemengen, bei denen keine Emissionen anfallen. Somit sind Maßnahmen, die durch eine Verbesserung der Energieproduktivität zu Effizienzverbesserungen führen, nicht beurteilbar.
- Es sind die Verursacher von Energieverbräuchen und den zugehörigen Emissionen nicht vollständig nachvollziehbar. Somit können Maßnahmen, die vor allem bei den mit Elektrizität und Wärme verbundenen Emissionen ansetzen, nur sehr eingeschränkt den Verursachern zugeordnet werden.
- Es ist überhaupt nicht sichtbar, für welchen Zweck, etwa Raumtemperierung oder Motoren, die Energiemengen genutzt werden. Somit können aus der Emissionsbilanz diesbezüglich keine spezifischen Maßnahmen festgelegt werden.

## 2.3 Die Einbettung der CRF-Sektoren in die Kaskade des Energiesystems

Um die Zielwerte nach dem Common Reporting Format mit Maßnahmen und deren Effekten bei Energie und Emissionen operational zu verknüpfen, werden zwei analytische Instrumente verwendet:

- Die kaskadische Darstellung des Energiesystems von Energiedienstleistungen bis zu den Energieflüssen.
- Die Ergänzung der CRF-Daten durch die Datenbasis der Energiebilanz nach Energieträgern und Nutzenergiearten.

### 2.3.1 Von den Energiedienstleistungen bis zur Primärenergie

#### Die spezifische Wirksamkeit von Maßnahmen

Das Energiesystem wird in seiner vollen Kaskade, von den Energiedienstleistungen, über die Energieflüsse des Endverbrauchs bis zu den Primärenergieträgern dargestellt, wie in Abbildung 2.2 sichtbar.

Das ermöglicht die sehr aufschlussreiche Zuordnung der Maßnahmen auf

die Stufen der Kaskade. Beispielsweise haben Maßnahmen, die redundante Energiedienstleistungen reduzieren, eine Hebelwirkung auf die nachfolgenden Stufen.

### 2.3.2 Die Integration der Bilanzen für Energieträger und Nutzenergie

**Ergänzung der CRF-Bilanz mit der Gesamtenergiebilanz und Nutzenergiebilanz**

Entsprechend dieser kaskadischen Perspektive des Energiesystems wird nun die Emissionsbilanz nach dem Common Reporting Format (CRF-Bilanz) ergänzt um die Gesamtenergiebilanz zur Darstellung der Energieträger und um die Nutzenergiebilanz zur Darstellung der Nutzenergiearten. Diese kommen den letztlich relevanten Energiedienstleistungen am nächsten.

In Tabelle 2.4 wird sichtbar, wie der energetische Endverbrauch nach Nutzenergiearten über die Energieträger bis zu Energiemengen nach CRF zusammenhängt. Wesentlich ist, dass in der CRF-Darstellung jene Energiemengen fehlen, die keine Treibhausgasemissionen verursachen.

Aus der Nutzenergiebilanz wurden die für das Jahr 2008 ausgewiesenen Aufteilungen der Energieträger nach Nutzenergiearten für die einzelnen Sektoren verwendet.

Abbildung 2.2: Die kaskadische Struktur des Energiesystems



Quelle: Eigene Darstellung

Tabelle 2.4: Energetischer Endverbrauch nach Energiebilanz und CRF-Sektoren

in TJ	2005	2006	2007	2008	2009
<b>Energ. Endverbrauch nach Nutzenergie</b>	<b>1.125.089</b>	<b>1.103.152</b>	<b>1.088.507</b>	<b>1.101.758</b>	<b>1.057.271</b>
Raumheizung und Klima	324.839	318.506	314.277	318.103	305.259
Dampferzeugung	88.355	86.633	85.483	86.523	83.030
Industrieöfen	165.755	162.523	160.366	162.318	155.764
Standmotoren	127.801	125.309	123.646	125.151	120.097
Traktion	389.060	381.474	376.409	380.992	365.608
Beleuchtung und EDV	29.278	28.708	28.326	28.671	27.514
<b>Energ. Endverbrauch nach Energieträgern</b>	<b>1.125.089</b>	<b>1.103.152</b>	<b>1.088.507</b>	<b>1.101.758</b>	<b>1.057.271</b>
Kohleprodukte	24.334	26.785	24.030	23.381	21.851
Ölprodukte	495.821	472.556	458.375	448.092	422.506
Gas	203.767	189.364	178.031	188.131	175.227
Biogene	136.755	143.467	153.296	165.768	165.772
Elektrizität	207.768	215.601	219.051	216.087	208.367
Wärme	56.644	55.378	55.724	60.298	63.549
<b>Energ. Endverbrauch nach Sektoren</b>	<b>1.125.089</b>	<b>1.103.152</b>	<b>1.088.507</b>	<b>1.101.758</b>	<b>1.057.271</b>
Produzierender Bereich	308.451	308.451	312.811	318.221	307.730
Verkehr	379.478	379.478	382.039	369.806	357.252
Sonstige	437.160	437.160	393.658	413.730	392.289
<b>Energetischer Endverbrauch</b>	<b>1.125.089</b>	<b>1.103.152</b>	<b>1.088.507</b>	<b>1.101.758</b>	<b>1.057.271</b>
Nichtenergetischer Verbrauch	116.729	127.333	124.213	120.521	104.192
Verbrauch des Sektors Energie	77.430	81.060	79.108	84.091	72.929
Transportverluste	20.969	19.620	22.888	21.719	21.887
Umwandlungsverluste	116.016	112.694	109.732	111.069	97.685
<b>Bruttoinlandsverbrauch</b>	<b>1.456.233</b>	<b>1.443.858</b>	<b>1.424.448</b>	<b>1.439.157</b>	<b>1.353.964</b>
Elektrizität ohne Emissionen	144.873	158.676	163.331	161.292	155.075
Wasser	130.408	127.628	132.082	136.447	145.057
Wind + PV	4.869	6.386	7.421	7.341	7.209
Netto-Importe	9.595	24.661	23.827	17.504	2.809
Importe Elektrizität	73.431	76.527	79.668	71.264	70.351
Exporte Elektrizität	63.835	51.866	55.840	53.760	67.543
Wärme ohne Emissionen	7.595	8.333	8.970	9.977	10.877
Fernwärme	0	0	0	0	0
Umgebungswärme	7.595	8.333	8.970	9.977	10.877
Nichtenergetischer Verbrauch	116.729	127.333	124.213	120.521	104.192
International Aviation	26.915	28.138	29.881	29.966	26.003
International Navigation	0	0	0	0	0
<b>CRF-kompatibler Bruttoinlandsverbrauch</b>	<b>1.160.121</b>	<b>1.121.378</b>	<b>1.098.054</b>	<b>1.117.402</b>	<b>1.057.817</b>
<b>CRF Energetische CO2-Emissionen</b>	<b>70.579</b>	<b>67.471</b>	<b>64.349</b>	<b>63.540</b>	<b>59.213</b>
Emissionsfaktor ( kt CO <sub>2</sub> / TJ)	0,061	0,060	0,059	0,057	0,056

Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Österreichische Gesamtenergiebilanz

Tabelle 2.5: Emissionswirksamer Energieverbrauch der CRF-Sektoren

TJ		2005	2006	2007	2008	2009
1 A	Verbrennung fossiler Brennstoffe	1.159.498	1.129.666	1.103.948	1.115.073	1.067.580
1 A 1	Energiewirtschaft	252.724	247.266	238.067	245.567	239.592
1 A 1 a	Öffentliche Strom- und Wärmeproduktion	203.760	194.182	185.207	195.481	189.593
1 A 1 b	Erdölraffinerie	39.508	41.388	42.650	40.560	40.733
1 A 1 c	Bereitstellung von Festbrennstoffen und andere Energiebe	9.455	11.696	10.210	9.526	9.266
1 A 2	Industrie und Gewerbe	284.547	280.559	285.305	290.125	270.176
1 A 2 a	Eisen und Stahl	75.630	74.245	73.052	71.174	61.113
1 A 2 b	Nichteisenmetalle	3.728	3.828	4.348	4.405	4.643
1 A 2 c	Chemikalien	29.282	24.665	23.276	25.399	23.083
1 A 2 d	Zellstoff, Papier und Druck	74.689	70.750	72.023	72.419	71.851
1 A 2 e	Lebensmittelverarbeitung, Getränke und Tabak	16.607	16.337	15.581	15.355	15.453
1 A 2 f	Sonstige	84.611	90.733	97.025	101.373	94.033
1 A 3	Verkehr	338.526	331.626	336.123	322.821	314.712
1 A 3 a	Zivile Luftfahrt	917	986	1.012	972	927
1 A 3 b	Straßentransport	328.643	319.481	324.274	308.763	303.383
1 A 3 c	Eisenbahntransport	2.209	2.230	2.218	2.216	2.178
1 A 3 d	Schifffahrt	162	332	474	502	517
1 A 3 e	Transport in Rohrleitungen	6.594	8.597	8.146	10.367	7.707
1 A 4	Sonstige Sektoren	283.102	269.609	243.838	255.937	242.470
1 A 4 a	Private und öffentliche Dienste	63.812	64.482	52.034	58.761	45.426
1 A 4 b	Private Haushalte	198.370	184.618	170.953	175.755	176.023
1 A 4 c	Landwirtschaft u.a.	20.920	20.508	20.851	21.422	21.021
1 A 5	Sonstige	599	607	614	622	630
I B Av	International Bunker - Luftfahrt	26.915	28.138	29.881	29.966	26.003
I B Mar	International Bunker - Seefahr	876	576	491	427	417

Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Österreichische Luftschadstoffinventur

Tabelle 2.6: CO<sub>2</sub>-Emissionen der CRF-Sektoren

CRF-Sektor	kt CO <sub>2</sub> e	2005	2006	2007	2008	2009
<b>0</b>	<b>Nationale Gesamtmenge (o. LUCF)</b>	<b>92.884</b>	<b>90.103</b>	<b>87.373</b>	<b>86.961</b>	<b>80.059</b>
<b>1</b>	<b>Energie</b>	<b>72.126</b>	<b>68.994</b>	<b>65.859</b>	<b>65.010</b>	<b>60.704</b>
<b>1 A</b>	<b>Verbrennung fossiler Brennstoffe</b>	<b>71.686</b>	<b>68.516</b>	<b>65.368</b>	<b>64.542</b>	<b>60.166</b>
1 A 1	Energiewirtschaft	16.183	15.255	13.955	13.755	12.753
1 A 1 a	Öffentliche Strom- und Wärmeproduktion	12.827	11.771	10.516	10.415	9.424
1 A 1 b	Erdölraffinerie	2.832	2.835	2.873	2.811	2.815
1 A 1 c	Bereitstellung von Festbrennstoffen und	524	649	566	528	514
1 A 2	Industrie und Gewerbe	16.369	16.146	15.970	15.989	14.433
1 A 2 a	Eisen und Stahl	6.483	6.380	6.336	6.226	5.236
1 A 2 b	Nichteisenmetalle	221	226	255	257	270
1 A 2 c	Chemikalien	1.651	1.376	1.271	1.389	1.277
1 A 2 d	Zellstoff, Papier und Druck	2.330	2.236	2.215	2.225	2.222
1 A 2 e	Lebensmittelverarbeitung, Getränke und	966	949	897	885	888
1 A 2 f	Sonstige	4.718	4.978	4.996	5.007	4.540
1 A 3	Verkehr	24.994	23.693	23.846	22.546	21.650
1 A 3 a	Zivile Luftfahrt	68	73	75	72	69
1 A 3 b	Straßentransport	24.369	22.942	23.110	21.689	20.951
1 A 3 c	Eisenbahntransport	179	175	172	172	164
1 A 3 d	Schifffahrt	12	26	36	38	39
1 A 3 e	Transport in Rohrleitungen	366	477	452	575	427
1 A 4	Sonstige Sektoren	14.094	13.378	11.551	12.205	11.283
1 A 4 a	Private und öffentliche Dienste	3.751	3.836	3.003	3.454	2.586
1 A 4 b	Private Haushalte	9.234	8.473	7.501	7.693	7.689
1 A 4 c	Landwirtschaft u.a.	1.110	1.069	1.047	1.058	1.008
<b>1 B</b>	<b>Diffuse Emissionen aus Brennstoff</b>	<b>441</b>	<b>441</b>	<b>441</b>	<b>441</b>	<b>441</b>
<b>2</b>	<b>Industrieprozesse</b>	<b>10.627</b>	<b>10.990</b>	<b>11.466</b>	<b>11.913</b>	<b>9.515</b>
2 A	Mineralische Produkte	3.133	3.307	3.518	3.531	2.918
2 B	Chemische Industrie	853	899	820	944	728
2 C	Herstellung von Metall	5.019	5.224	5.502	5.825	4.429
2 F	Verbrauch von F-Gasen	1.623	1.561	1.626	1.614	1.440
<b>3</b>	<b>Lösungsmittel u.a.</b>	<b>387</b>	<b>415</b>	<b>389</b>	<b>367</b>	<b>299</b>
<b>4</b>	<b>Landwirtschaft</b>	<b>7.398</b>	<b>7.432</b>	<b>7.497</b>	<b>7.631</b>	<b>7.615</b>
<b>5</b>	<b>Landnutzungsänderung u.a.</b>	<b>-17.679</b>	<b>-17.668</b>	<b>-17.613</b>	<b>-17.587</b>	<b>-17.524</b>
<b>6</b>	<b>Abfall</b>	<b>2.345</b>	<b>2.271</b>	<b>2.163</b>	<b>2.039</b>	<b>1.926</b>
6 A	Abfalldeponierung	1.911	1.819	1.704	1.576	1.458
6 B	Abwasserbehandlung	272	283	285	287	288
6 C	Thermische Abfallbehandlung	12	12	12	12	12
6 D	Sonstige Abfallbehandlung	149	156	162	163	167

Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Österreichische Luftschadstoffinventur

Tabelle 2.7: Die im Klimaschutzgesetz vorgesehene Sektoraufteilung

Sektoren / Maßnahmenbereiche im Klimaschutzgesetz	CRF	Sektor
Energie und Industrie		
	1 A 1	Energiewirtschaft
abzügl.	1 A 1 a	Sonstige Brennstoffe
	1 A 2	Sachgüterproduktion und Bau
	1 A 3 e	Transporte und Rohrleitungen
	1 B	Diffuse Emissionen aus Brennstoffen
	2 A	Industrieprozesse - Mineralische Produkte
	2 B	Industrieprozesse - Chemische Industri
	2 C	Industrieprozesse - Herstellung von Metall
	2 D	Industrieprozesse - Herstellung weiterer Produkte
	2 G	Industrieprozesse - Andere
	3	Lösungsmittel u.a.
Verkehr		
	1 A 3	Verkehr
abzügl.	1 A 3 e	Transporte und Rohrleitungen
Gebäude		
	1 A 4	Andere Sektoren
abzügl.	1 A 4 c	Landwirtschaft u.a.
Landwirtschaft		
	1 A 4 c	Landwirtschaft u.a. - energetische Emissionen
	4	Landwirtschaft u.a. - nicht-energ. Emissionen
Abfallwirtschaft		
	6	Abfallwirtschaft
	1 A 1 a	Sonstige Brennstoffe
Fluorierte Gase		
	2 E	Herstellung von F-Gasen
	2 F	Verbrauch von F-Gasen

Quelle: Eigene Darstellung

Tabelle 2.8: Die vom BMLFUW für das Klimaschutzgesetz vorgeschlagenen Zielwerte

Emissionen entsprechend dem Vorschlag des BMLFUW	2005	Ø 2008 bis 2010	2013	2020	2020/2013	2020/2005
	mt CO2e	mt CO2e	mt CO2e	mt CO2e	mt CO2e	%-Ver.
Energie und Industrie (N-ETS ab 2013)	6,4	6,5	6,5	6,0	-0,5	-7,7%
Neue Sektoren im ETS ab 2013	2,0	2,1	2,0	1,8		
Verkehr	24,6	21,6	21,6	20,2	-1,4	-6,5%
Haushalte und Dienstl. (Gebäude)	13,0	10,8	10,9	9,4	-1,5	-13,4%
F-Gase	1,6	1,5	1,5	1,3	-0,2	-10,3%
Landwirtschaft	8,5	8,7	8,7	8,6	-0,1	-1,7%
Abfallwirtschaft	2,9	2,7	2,7	2,4	-0,3	-10,4%
<b>Alle Sektoren</b>	<b>59,1</b>	<b>53,3</b>	<b>53,9</b>	<b>49,7</b>	<b>-4,0</b>	<b>-7,8%</b>
Abzgl. Neue Sektoren im ETS ab 2013	2,0	2,1	2,0	1,8		
<b>Emissionszuweisung N-ETS</b>			<b>51,9</b>	<b>47,9</b>	<b>-4,0</b>	<b>-7,6%</b>

Alle Werte sind auf eine Nachkommastelle gerundet

Quelle: Eigene Darstellung basierend auf dem Vorschlag des BMLFUW für die sektorale Aufteilung

## 2.4 Die Beurteilung der Emissionseffekte von Maßnahmenpaketen

Maßnahmen zur Reduktion von Treibhausgasemissionen wirken in der Regel als ein Paket von Aktivitäten.

Für die Abschätzung der Effekte solcher Maßnahmenpakete wurde eine einheitliche und damit vergleichbare Darstellung gewählt.

### 2.4.1 Festlegung der Wirkungsperiode des Maßnahmenpakets

Abgeschätzt werden die Effekte eines Maßnahmenpakets am Ende einer Wirkungsperiode.

Grundsätzlich wurde in den nachfolgenden Analysen unterstellt, dass diese Wirkungsperiode mit 2020 endet und in den meisten Fällen mit 2012 beginnt.

### 2.4.2 Die Zuordnung der Aktivitäten eines Maßnahmenpakets zu den Stufen der Kaskade des Energiesystems

Effekte bei  
Energiedienstleistungen,  
Energieproduktivität und  
Energimix

Die Aktivitäten eines Maßnahmenpakets haben Effekte bei

- Energiedienstleistungen, wenn beispielsweise redundante Energiedienstleistungen vermieden werden,
- Energieproduktivität, wenn mit weniger Energie eine gewünschte Energiedienstleistung bereitgestellt werden kann,
- Energimix, wenn auf Energieträger mit geringeren Treibhausgaswirkungen übergegangen wird.

gangen wird.

Das ermöglicht die sehr aufschlussreiche Zuordnung der Maßnahmen auf die Stufen der Kaskade. Beispielsweise haben Maßnahmen, die redundante Energiedienstleistungen reduzieren, eine Hebelwirkung auf die nachfolgenden Stufen.

Die Bewertung der Effekte erfolgte auf disaggregierter Ebene der Nutzenergiekategorien eines Sektors, bzw. im Verkehrsbereich zusätzlich nach unterschiedlichen Verkehrsmodi. Die Gesamteffekte für einen Bereich folgen daher aus der disaggregierten Bewertung von Veränderungen der Energiedienstleistungen, der Energieproduktivität oder Veränderungen im Energiemix.

#### Ein Maßnahmenpaket für Mobilität als Beispiel

Im Bereich Mobilität könnte beispielsweise ein mit verbesserter Raumplanung zusammenhängendes Maßnahmenpaket bewirken:

- einen geringeren Bedarf an Personenkilometern als Maß für Mobilitätsdienstleistungen,
- eine höhere Energieproduktivität bei der Erbringung dieser Dienstleistungen durch verstärkte Nutzung des öffentlichen Verkehrs sowie
- eine Verschiebung des Energiemixes in Richtung Elektrizität aus erneuerbarer Primärenergie.

### 2.4.3 Skalierung der Effekte der Aktivitäten eines Maßnahmenpakets

#### Energiedienstleistungen und Energieproduktivität

Die Effekte der Aktivitäten eines Maßnahmenpakets bei den Energiedienstleistungen und bei der Energieproduktivität werden zum leichteren Verständnis und zur besseren Nachvollziehbarkeit als relative Veränderungen zu einem Basisjahr dargestellt.

Das bedeutet die Bildung von Indizes mit dem Wert 100 für das Basisjahr für die zu beurteilenden Effekte bei Energiedienstleistungen und Energieproduktivität.

#### Energiemix

Der Energiemix wird als auf 100 Prozent aufsummierende Anteile der einzelnen Energieträger dargestellt.

Veränderungen im Energiemix werden als positive oder negative Prozentpunkte zu den Anteilen im Basisjahr addiert, wobei die Summe 100 Prozent bei der Neuaufteilung erhalten bleiben muss.

#### Basisjahr

Als Basisjahr für die in Bezug gesetzten relativen Effekte bei Energiedienstleistungen, Energieproduktivität und Energiemix wurde 2008 gewählt, weil dieses Jahr ähnlicher den Folgejahren sein wird als das Ausnahmejahr 2009. Zum Zeitpunkt der Analysen lagen die Energie- und Emissionsbilanzen 2010 noch nicht vor.

### 2.4.4 Umsetzungsstrategien für drei Ambitionsniveaus

#### Die Ambitionsniveaus

...“fortführend“

...“verändernd“

...“forcierend“

Für die Effekte bei Energiedienstleistungen, Energieproduktivität und Energiemix wurden drei Umsetzungsstrategien – die sich in Umfang und Intensität unterscheiden – nach den qualitativen Kriterien für die Ambitionsniveaus abgeschätzt:

- Strategie 1 – Politiken fortführend mit zusätzlichen Maßnahmen
- Strategie 2 . Strukturen verändernd mit mittelfristigen Perspektiven
- Strategie 3 – Technologien forcierend mit langfristigen Perspektiven

Diese Einstufungen reflektieren die bei den Maßnahmen diskutierten Kriterien der Umsetzbarkeit bezüglich Akzeptanz in Politik und Bevölkerung, die Finanzierung bzw. den Investitionsbedarf sowie die Umsetzungsgeschwindigkeit, daneben auch historische Trends. Die Werte für Dienstleistung, Energieproduktivität und Energiemix haben sich in den letzten Jahren nennenswert geändert. So ist beispielsweise die Energieproduktivität durch technischen Fortschritt und entsprechende Maßnahmen in vielen Bereichen gestiegen, ebenso hat es eine Entwicklung zu treibhausgasärmeren Energieträgern gegeben. Diese Trends werden sich fortsetzen.

#### **Das Design der Umsetzungsstrategien**

Für die Umsetzungsstrategien wurden drei Kategorien gewählt:

- Strategie 1  
geht aus von ökonomisch, rechtlich oder technisch jedenfalls umsetzbaren Maßnahmen und unterstellt eine Kontinuität der Klimapolitik mit zusätzlichen Maßnahmen.
- Strategie 3  
umfasst Maßnahmen, die entweder wirtschaftlich schwer darstellbar oder technisch-organisatorisch komplex und aufwendig sind. Dieser erhöhte, notwendige Aufwand kann sowohl die Implementierung als auch die Umsetzbarkeit betreffen.
- Strategie 2  
beinhaltet Maßnahmen, die zwischen Strategie 1 und Strategie 3 positioniert sind.

Der Unterschied zwischen den Strategien kann in Hinblick auf die gewählten Instrumente, die letztendlich auch immer einen Technologiebezug aufweisen, als graduelle Umsetzung gesehen werden. Beispiele sind die Schärfe von Zulassungsbestimmungen oder von Fördergrenzwerten, die Höhe der Förderquote oder Impulsprogrammen, direkte Investitionen im eigenen Hoheitsbereich einer Gebietskörperschaft sowie Intensität der Beratung und der Kontrolle.

#### **Die Operationalisierung der Strategien**

Um die Effekte der gewählten Umsetzungsstrategien abschätzen zu können, wurde eine einheitliche und nachvollziehbare Vorgangsweise gewählt. Jede Maßnahme oder jedes Paket von Maßnahmen wird dahingehend untersucht, wieweit entlang der Energiekaskade (Dienstleistung, Energieproduktivität, Energiemix) die Schlüsselparameter Energieproduktivität und Energiemix verändert werden.

Zum Beispiel verändert sich im Gebäudebereich der Parameter Dienstleistung nicht, da die im Rahmen dieser Studie betrachteten Maßnahmen nicht auf eine Veränderung der Entwicklung der Gebäudefläche wirken. Sehr wohl ändert sich aber durch eine bessere Temperatursteuerung und durch thermische Sanierungen die Energieproduktivität oder durch Änderungen im Heizungssystem der Energiemix.

Durch eine Variation der Parameterwerte entlang der Energiekaskade wird sichtbar, wie sensitiv solche Veränderungen auf Energieverbrauch bzw. Emissionen wirken. Wie bereits angemerkt, erfolgt die Bewertung der Effekte auf disaggregierter Ebene der Nutzenergiekategorien eines Sektors, bzw. im Verkehrsbereich zusätzlich nach unterschiedlichen Verkehrsmodi. Die Gesamteffekte für einen Bereich folgen daher aus der disaggregierten Bewertung von Veränderungen der Energiedienstleistungen, der Energieproduktivität oder Veränderungen im Energiemix nach Nutzenergiekategorien.

## 2.5 Instrumente, Maßnahmen und deren Effekte

Den in den drei Strategien dargestellten Effekten von Maßnahmenpaketen liegen Anreize zugrunde, die solche Effekte auslösen sollen.

Dabei ist zu erinnern, dass gewünschte Effekte bei Energie und Emissionen meist mit unterschiedlichen Instrumenten bewirkt werden können.

### 2.5.1 Die Optionen für Instrumente

Die Vielfalt der verfügbaren Instrumente zur Beeinflussung von Energie und Emissionen kann zu folgenden relevanten Gruppierungen zusammengefasst werden:

- Budgetwirksame Instrumente
- Ordnungsrechtliche Instrumente
- Institutionelle Innovationen, wie Unternehmungen für Energiedienstleistungen
- Soft Measures

### 2.5.2 Die Anreizwirkung von Instrumenten

Für eine Realisierung der Effekte der Maßnahmenpakete sind dementsprechende Anreize und Instrumente bzw. Instrumentenpakete notwendig. Die relevanten Instrumentengruppierungen weisen spezifische Anreizwirkungen auf.

**Budgetwirksame Instrumente**

Mit Budgeteinnahmen oder Budgetausgaben sind budgetwirksame Instrumente verbunden. Zu einnahmenseitigen budgetwirksamen Instrumenten zählen Steuern oder Gebühren. Ausgabenseitig sind hier Förderungen zu nennen. In beiden Fällen, ob durch Steuern oder Förderungen, soll das Verhalten der wirtschaftlichen Akteure beeinflusst werden. Ausgabenseitig budgetwirksam sind darüber hinaus Investitionen in die Infrastruktur, z.B. in den öffentlichen Verkehr.

**Ordnungsrechtliche Instrumente**

Die Festsetzung bestimmter technischer Standards, aber auch die gesetzliche Festlegung von Geboten und Verboten bedeuten ordnungsrechtliche Instrumente.

**Institutionelle Innovationen**

Neue Organisationsstrukturen, wie Car Sharing, oder Geschäftsmodelle, wie solche für Energiedienstleistungen, verweisen auf institutionelle Innovationen.

**Soft Measures**

Auf Bewusstseinsbildung, Information und Motivation für Verhaltensänderungen zielen Soft Measures ab. Eine wichtige Rolle spielt dabei die Stärkung der Kompetenz beim Energiemanagement in den Unternehmungen.

### 2.5.3 Der Katalog von verfügbaren Maßnahmen

Für die Analyse des Reduktionspotentials und die Sektoraufteilung bei den Treibhausgasen wurde auf Basis vorhandener Studien und sonstiger Literatur ein umfangreicher Maßnahmenkatalog erstellt, der als gesondertes Dokument verfügbar ist.

Dieser Maßnahmenkatalog illustriert einerseits die Breite an Optionen um eine Emissionsreduktion zu erreichen, andererseits wird damit ausgedrückt, dass Maßnahmenpakete erforderlich sind, um entsprechende Reduktionserfolge zu erzielen.

### 2.5.4 Die Abschätzung der Effekte

**Expertenwissen und Modell-Tool**

Ausgehend vom Katalog der verfügbaren Maßnahmen erfolgte auf Basis von Expertenwissen und mit Hilfe eines unterstützenden Modell-Tools eine

Abschätzung von durch Maßnahmenpakete ausgelösten Effekten.

**Energiedienstleistungen,  
Energieproduktivität und  
Energemix**

Zur Analyse dieser Effekte wurde eine einheitliche Vorgangsweise gewählt. Unter Annahme konstanter Energiedienstleistungen wurde geprüft, welche Effekte ein Maßnahmenpaket durch eine Steigerung der Energieproduktivität bzw. durch eine Veränderung im Energemix erreichbar wären.

**Drei Umsetzungsstrategien**

Entsprechend den bereits erläuterten Ambitionsniveaus

- Strategie 1 – Politiken fortführend mit zusätzlichen Maßnahmen
- Strategie 2 . Strukturen verändernd mit mittelfristigen Perspektiven
- Strategie 3 – Technologien forcierend mit langfristigen Perspektiven

wurden die Effekte von drei unterschiedlichen Umsetzungsstrategien abgeschätzt.

**Maßnahmen mit hoher  
Priorität**

Schließlich wurden jene Maßnahmen identifiziert, die aus der Perspektive des vorhandenen Expertenwissens besonders hohe Priorität haben.

### 3 Bereich Industrie und Energie

Dieser Bereich umfasst die industriellen Branchen sowie die Energiebereitstellung und ist durch die Teilnahme großer Unternehmen am EU-Emissionshandel geprägt. Für die Gliederung nach Branchen wird die Einteilung nach CRF (Common Reporting Format) verwendet, wodurch eine Aufteilung nach Emissionshandelsbetrieben und anderen möglich ist.

Die Aufteilung der Emissionen bzw. des Energieverbrauchs zwischen Emissionshandel und Effort-Sharing Bereich erfolgt nach der Abgrenzung 2009. Im Jahr 2010 wurden die N<sub>2</sub>O-Prozessemissionen der Salpetersäureherstellung freiwillig in den Emissionshandel inkludiert (opt-in). Ab dem Jahr 2013 unterliegen auch einige Anlagen der metallverarbeitenden Industrie und der chemischen Industrie dem Emissionshandel. Auch die Anlagen der Verdichterstationen (1 A 3 e) werden in den Emissionshandel aufgenommen.

#### 3.1 Gesamte Emissionen und Energieverbrauch

Die Emissionen der Industrie gliedern sich einerseits in energetische, d.h. brennstoffbedingte, und Prozessemissionen. Andererseits wird hinsichtlich des EU Emissionshandelssystems zwischen den betroffenen (ETS) und nicht betroffenen (N-ETS) Sektoren unterschieden.

Tabelle 3.1: Industrie und Energie – Gesamte Emissionen

CRF Sektoren	kt CO <sub>2</sub> e	2005	2006	2007	2008	2009
	<b>Industrie und Energie insgesamt</b>	<b>44.373</b>	<b>43.761</b>	<b>42.722</b>	<b>43.068</b>	<b>38.057</b>
<b>1 A 1</b>	<b>Energieaufbringung</b>	<b>16.183</b>	<b>15.255</b>	<b>13.955</b>	<b>13.755</b>	<b>12.753</b>
1 A 1 a	Öffentliche Strom- und Wärmeproduktion	12.827	11.771	10.516	10.415	9.424
1 A 1 b	Erdölraffinerie	2.832	2.835	2.873	2.811	2.815
1 A 1 c	Bereitstellung von Festbrennstoffen u.a.	524	649	566	528	514
<b>1 A 2</b>	<b>Industrie und produzierendes Gewerbe</b>	<b>16.369</b>	<b>16.146</b>	<b>15.970</b>	<b>15.989</b>	<b>14.433</b>
1 A 2 a	Eisen und Stahl	6.484	6.380	6.336	6.226	5.236
1 A 2 b	Nichteisenmetalle	221	226	255	257	270
1 A 2 c	Chemikalien	1.651	1.376	1.271	1.389	1.278
1 A 2 d	Zellstoff, Papier und Druck	2.330	2.236	2.215	2.225	2.222
1 A 2 e	Lebensmittelverarbeitung, Getränke und T.	966	949	897	885	888
1 A 2 f	Sonstige	4.718	4.978	4.996	5.007	4.540
<b>1 A 3 e</b>	<b>Pipelines</b>	<b>366</b>	<b>477</b>	<b>452</b>	<b>575</b>	<b>427</b>
<b>1 B</b>	<b>Diffuse Emissionen aus Brennstoffen</b>	<b>441</b>	<b>478</b>	<b>491</b>	<b>469</b>	<b>539</b>
<b>2</b>	<b>Industrieprozesse</b>	<b>10.627</b>	<b>10.990</b>	<b>11.466</b>	<b>11.913</b>	<b>9.606</b>
2 A	Mineralische Produkte	3.133	3.307	3.518	3.531	3.008
2 B	Chemische Industrie	853	899	820	944	729
2 C	Herstellung von Metall	5.019	5.224	5.502	5.825	4.429
2 F	Verbrauch von F-Gasen	1.623	1.561	1.626	1.614	1.440
<b>3</b>	<b>Lösungsmittel und sonstige Prod.verw.</b>	<b>387</b>	<b>415</b>	<b>389</b>	<b>367</b>	<b>299</b>
3 A	Farbanwendung	67	78	71	66	48
3 B	Fettlösung und chemische Reinigung	32	38	35	32	23
3 C	Chemische Produkte etc.	14	17	15	14	10
3 D	Sonstige	273	282	267	255	217

Quelle: Umweltbundesamt, Österreichische Luftschadstoffinventur

Tabelle 3.2: Nicht-ETS Bereich von Industrie und Energie – Gesamte Emissionen

CRF Sektoren	kt CO <sub>2</sub> e	2005	2006	2007	2008	2009
Abgrenzung 2009						
<b>Industrie und Energie N-ETS</b>		<b>8.299</b>	<b>8.511</b>	<b>8.154</b>	<b>8.122</b>	<b>7.828</b>
<b>1 A 1</b>	<b>Energieaufbringung</b>	<b>1.257</b>	<b>1.288</b>	<b>1.319</b>	<b>1.251</b>	<b>1.302</b>
1 A 1 a	Öffentliche Strom- und Wärmeproduktion	1.344	1.397	1.479	1.442	1.599
1 A 1 a	Sonstige Brennstoffe (Abfallverbr.), nur CO <sub>2</sub>	-574	-713	-680	-677	-762
1 A 1 b	Erdö raffinier	5	5	6	5	6
1 A 1 c	Bereitstellung von Festbrennstoffen u.a.	481	599	514	481	460
<b>1 A 2</b>	<b>Industrie und produzierendes Gewerbe</b>	<b>5.498</b>	<b>5.489</b>	<b>5.171</b>	<b>5.076</b>	<b>5.037</b>
1 A 2 a	Eisen und Stahl	849	918	801	504	659
1 A 2 b	Nichteisenmetalle	221	226	255	257	270
1 A 2 c	Chemikalien	986	753	679	778	646
1 A 2 d	Zellstoff, Papier und Druck	85	83	65	97	123
1 A 2 e	Lebensmittelverarbeitung, Getränke und T.	649	670	614	590	585
1 A 2 f	Sonstige	2.708	2.839	2.757	2.850	2.754
1 A 3 e	Pipelines	366	477	452	575	427
1 B	Diffuse Emissionen aus Brennstoffen	441	478	491	469	539
<b>2</b>	<b>Industrieprozesse</b>	<b>350</b>	<b>365</b>	<b>332</b>	<b>384</b>	<b>224</b>
2 A	Mineralische Produkte	37	34	23	22	24
2 B	Chemische Industrie	290	299	289	344	183
2 C	Herstellung von Metall	24	31	20	18	17
<b>3</b>	<b>Lösungsmittel und sonstige Prod.verw.</b>	<b>387</b>	<b>415</b>	<b>389</b>	<b>367</b>	<b>299</b>
<b>Abgrenzung 2009</b>		<b>8.299</b>	<b>8.512</b>	<b>8.153</b>	<b>8.123</b>	<b>7.827</b>
<b>Änderungen 2013</b>		<b>-1.780</b>	<b>-1.884</b>	<b>-1.838</b>	<b>-1.734</b>	<b>-1.311</b>
1 A 3 e 1	Pipelines	-366	-477	-452	-575	-427
1 A 2	Änderungen in Eisen und Stahl u. andere	-688	-675	-664	-701	-586
2 B	Änderungen in chemischer Industrie	-276	-282	-272	-328	-168
	Erdgasspeicher	-100	-100	-100	-130	-130
	Eisen und Stahl 2008	-350	-350	-350	0	0
<b>Abgrenzung 2013</b>		<b>6.519</b>	<b>6.628</b>	<b>6.315</b>	<b>6.389</b>	<b>6.516</b>

Quelle: Umweltbundesamt, Österreichische Luftschadstoffinventur

Tabelle 3.3: Nicht-ETS Bereich von Industrie und Energie – Energieverbrauch

CRF Sektoren	TJ	2005	2006	2007	2008	2009
	Abgrenzung 2009					
	<b>Industrie und Energie N-ETS</b>	<b>138.096</b>	<b>144.990</b>	<b>153.512</b>	<b>168.981</b>	<b>168.432</b>
<b>1 A 1</b>	<b>Energieaufbringung</b>	<b>41.228</b>	<b>47.478</b>	<b>55.013</b>	<b>61.915</b>	<b>64.057</b>
1 A 1 a	Öffentliche Strom- und Wärmeproduktion	42.775	49.602	58.052	65.696	69.939
1 A 1 a	Sonstige Brennstoffe (Abfallverbr.), nur CO2	-10.220	-12.914	-12.304	-12.450	-14.167
1 A 1 b	Erdölraffinerie	0	0	0	0	0
1 A 1 c	Bereitstellung von Festbrennstoffen u.a.	8.673	10.790	9.266	8.670	8.284
<b>1 A 2</b>	<b>Industrie und produzierendes Gewerbe</b>	<b>90.274</b>	<b>88.915</b>	<b>90.353</b>	<b>96.698</b>	<b>96.668</b>
1 A 2 a	Eisen und Stahl	6.801	8.323	6.597	6.600	9.390
1 A 2 b	Nichteisenmetalle	3.728	3.828	4.348	4.405	4.643
1 A 2 c	Chemikalien	10.749	6.908	5.729	7.407	4.381
1 A 2 d	Zellstoff, Papier und Druck	11.839	8.035	8.476	8.657	10.419
1 A 2 e	Lebensmittelverarbeitung, Getränke und T.	10.630	11.035	10.188	9.898	9.952
1 A 2 f	Sonstige	46.527	50.785	55.015	59.730	57.881
1 A 3 e	Pipelines	6.594	8.597	8.146	10.367	7.707
1 B	Diffuse Emissionen aus Brennstoffen	0	0	0	0	0
<b>2</b>	<b>Industrieprozesse</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>3</b>	<b>Lösungsmittel und sonstige Prod.verw.</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	<b>Abgrenzung 2009</b>	<b>138.096</b>	<b>144.990</b>	<b>153.512</b>	<b>168.981</b>	<b>168.432</b>
	<b>Änderungen 2013</b>	<b>-18.917</b>	<b>-20.686</b>	<b>-20.029</b>	<b>-22.931</b>	<b>-18.195</b>
1 A 3 e 1	Pipelines	-6.594	-8.597	-8.146	-10.367	-7.707
1 A 2	Änderungen in Eisen und Stahl u. andere	-12.323	-12.088	-11.884	-12.563	-10.488
2 B	Änderungen in chemischer Industrie	0	0	0	0	0
	Erdgasspeicher	0	0	0	0	0
	Eisen und Stahl 2008	0	0	0	0	0
	<b>Abgrenzung 2013</b>	<b>119.179</b>	<b>124.305</b>	<b>133.482</b>	<b>146.050</b>	<b>150.237</b>

Quelle: Umweltbundesamt, Österreichische Luftschadstoffinventur

## 3.2 Energetische Emissionen

In den folgenden Abschnitten sind in der ersten Tabelle jeweils die energetischen CO<sub>2</sub>-Emissionen, aufgeteilt in ETS und N-ETS, angegeben. In den weiteren Tabellen werden die Energieverbräuche aufgelistet. Die Abschnitte folgen der CRF-Struktur.

### 3.2.1 Alle Branchen

Tabelle 3.4: Gesamtindustrie – Energetische Emissionen und emissionsrelevante Energieträger

			2005	2006	2007	2008	2009
1 A 2	CO2 Manufacturing and Construction	kt	16,210	15,981	15,799	15,815	14,270
	ETS	kt	10,924	10,721	10,846	10,959	9,433
	N-ETS	kt	5,286	5,260	4,953	4,856	4,837
<b>ETS+N-ETS Brutto-Energie mit direkten Emissionen</b>			<b>284,547</b>	<b>280,559</b>	<b>285,305</b>	<b>290,125</b>	<b>270,176</b>
	flüssig	TJ	40,042	41,187	40,826	39,302	33,754
	fest	TJ	55,884	55,847	54,375	53,342	45,425
	gasförmig	TJ	122,853	117,383	117,511	120,120	115,764
	biogen	TJ	53,643	53,851	60,746	61,994	60,280
	sonstige	TJ	12,124	12,291	11,847	15,368	14,953

Quelle: Umweltbundesamt, Österreichische Luftschadstoffinventur

Tabelle 3.5: Gesamtindustrie – Nutzenergie

Nutzenergie 2008 %-Anteil	Raumheizung und Klimaanlagen	Dampferzeugung	Industrieöfen	Standmotoren	Traktion	Beleuchtung und EDV	Summe
<b>Produzierender Bereich Gesamt</b>	<b>12.8</b>	<b>26.2</b>	<b>32.0</b>	<b>26.5</b>	<b>0.0</b>	<b>2.5</b>	<b>100.0</b>
<b>fest</b>	<b>0.0</b>	<b>1.0</b>	<b>5.8</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>6.8</b>
<b>flüssig</b>	<b>2.3</b>	<b>0.9</b>	<b>1.4</b>	<b>5.5</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>10.1</b>
<b>gasförmig</b>	<b>4.2</b>	<b>14.2</b>	<b>14.9</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>33.3</b>
<b>biogen</b>	<b>0.8</b>	<b>10.1</b>	<b>4.4</b>	<b>0.2</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>15.5</b>
<b>Elektrische Energie</b>	<b>3.6</b>	<b>0.1</b>	<b>4.7</b>	<b>20.8</b>	<b>0.0</b>	<b>2.5</b>	<b>31.6</b>
<b>Wärme</b>	<b>1.9</b>	<b>0.0</b>	<b>0.8</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>2.7</b>

Quelle: Nutzenergiebilanz 2008

### 3.2.2 Metallerzeugung und –bearbeitung (Eisen und Stahl, Nichteisenmetalle)

In den Branchen Metallerzeugung und -bearbeitung ist der Großteil der Anlagen im Emissionshandel erfasst. Nicht vom Emissionshandel betroffen sind kleinere und mittlere Anlagen in den Bereichen NE-Metallherstellung, Gießereien sowie Verarbeitung von Metallen. Es ist davon auszugehen, dass hier vor allem Hochtemperaturprozesse von Bedeutung sind und die Energiebereitstellung für Dampferzeugung sowie Raumheizung untergeordnet ist. Als Brennstoffe werden hauptsächlich Erdgas und in geringeren Mengen Ölprodukte und prozessbedingt auch Koks eingesetzt. Elektrizität wird für Industrieöfen und Standmotoren eingesetzt.

## Eisen und Stahl

Tabelle 3.6: Eisen und Stahl – Energetische Emissionen und emissionsrelevante Energieträger

			2005	2006	2007	2008	2009
1 A 2 a	CO2 Iron and Steel	kt	6,463	6,358	6,313	6,202	5,218
	ETS	kt	5,688	5,527	5,582	5,768	4,614
	N-ETS	kt	775	831	731	434	604
ETS+N-ETS	Brutto-Energie mit direkten Emissionen	TJ	75,630	74,245	73,052	71,174	61,113
	flüssig	TJ	10,169	9,847	11,044	10,193	7,017
	fest	TJ	44,245	43,156	42,366	42,110	35,129
	gasförmig	TJ	21,216	21,242	19,639	18,866	18,961
	biogen	TJ	0	0	3	5	6
	sonstige	TJ	0	0	0	0	0

Quelle: Umweltbundesamt, Österreichische Luftschadstoffinventur

Tabelle 3.7: Eisen und ,Stahl – Nutzenergie

Nutzenergie 2008 %-Anteil	Raumheizung und Klimaanlagen	Dampferzeugung	Industrieöfen	Standmotoren	Traktion	Beleuchtung und EDV	Summe
Eisen- und Stahlerzeugung	3.1	5.8	72.9	16.9	0.0	1.3	100.0
fest	0.1	0.0	24.5	0.0	0.0	0.0	24.6
flüssig	0.0	0.0	2.9	0.0	0.0	0.0	2.9
gasförmig	1.7	1.3	33.9	0.0	0.0	0.0	36.9
biogen	0.0	4.4	0.0	0.0	0.0	0.0	4.4
Elektrische Energie	0.9	0.0	11.7	16.9	0.0	1.3	30.8
Wärme	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3

Quelle: Nutzenergiebilanz 2008

## Nicht-Eisenmetalle

Tabelle 3.8: Nicht-Eisenmetalle – Energetische Emissionen und emissionsrelevante Energieträger

			2005	2006	2007	2008	2009
1 A 2 b	CO2 Non-ferrous Metals	kt	221	226	254	257	269
	ETS	kt	0	0	-1	0	-1
	N-ETS	kt	221	226	255	257	270
ETS+N-ETS	Brutto-Energie mit direkten Emissionen	TJ	3,728	3,828	4,348	4,405	4,643
	flüssig	TJ	448	447	403	314	294
	fest	TJ	130	123	138	138	156
	gasförmig	TJ	3,150	3,259	3,807	3,953	4,193
	biogen	TJ	0	0	0	0	0
	sonstige	TJ	0	0	0	0	0

Quelle: Umweltbundesamt, Österreichische Luftschadstoffinventur

Tabelle 3.9: Nicht-Eisenmetalle – Nutzenergie

Nutzenergie 2008 %-Anteil	Raumheizung und Klimaanlagen	Dampferzeugung	Industrieöfen	Standmotoren	Traktion	Beleuchtung und EDV	Summe
<b>Nicht Eisen Metalle</b>	<b>3.2</b>	<b>4.0</b>	<b>88.4</b>	<b>3.8</b>	<b>0.0</b>	<b>0.6</b>	<b>100.0</b>
fest	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0	0.0	1.5
flüssig	0.6	0.0	3.0	0.1	0.0	0.0	3.7
gasförmig	1.5	3.8	47.4	0.0	0.0	0.0	52.7
biogen	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1
Elektrische Energie	0.4	0.2	36.4	3.6	0.0	0.6	41.2
Wärme	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7

Quelle: Nutzenergiebilanz 2008

### 3.2.3 Chemie

In der chemischen Industrie werden ab 2013 zusätzlich Prozesse zur Herstellung von anorganischen Großchemikalien (Ammoniak, Salpetersäure und Soda) sowie Prozesse in der organischen Großchemie in den Emissionshandel aufgenommen. Es ist davon auszugehen, dass in nicht vom Emissionshandel betroffenen Anlagen Energie hauptsächlich für die Dampf- bzw. Heißwassererzeugung und für Raumwärme/Kühlung benötigt wird, wohingegen Industrieöfen kaum eine Rolle spielen. Als Brennstoffe werden Erdgas und in geringerem Maße auch Ölprodukte eingesetzt. Auch die Verbrennung von Abfällen spielt hier eine Rolle. Strom wird für Standmotoren, zu einem bedeutenden Anteil aber auch für Raumheizung/Kühlung eingesetzt.

Tabelle 3.10: Chemie – Energetische Emissionen und emissionsrelevante Energieträger

		2005	2006	2007	2008	2009	
1 A 2 c	CO2 Chemicals	kt	1,642	1,369	1,264	1,381	1,271
	ETS	kt	665	623	592	611	631
	N-ETS	kt	977	746	672	770	640
ETS+N-ETS	Brutto-Energie mit direkten Emissionen	TJ	29,282	24,665	23,276	25,399	23,083
	flüssig	TJ	781	619	657	591	784
	fest	TJ	1,573	1,116	837	753	738
	gasförmig	TJ	18,992	15,894	15,831	17,487	15,995
	biogen	TJ	2,264	2,328	2,747	2,535	2,108
	sonstige	TJ	5,670	4,707	3,204	4,033	3,459

Quelle: Umweltbundesamt, Österreichische Luftschadstoffinventur

Tabelle 3.11: Chemie – Nutzenergie

Nutzenergie 2008 %-Anteil	Raumheizung und Klimaanlagen	Dampferzeugung	Industrieöfen	Standmotoren	Traktion	Beleuchtung und EDV	Summe
<b>Chemie und Petrochemie</b>	<b>21.9</b>	<b>46.0</b>	<b>6.7</b>	<b>21.4</b>	<b>0.0</b>	<b>3.9</b>	<b>100.0</b>
fest	0.0	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5
flüssig	0.2	1.3	0.3	0.0	0.0	0.0	1.7
gasförmig	6.9	28.0	6.3	0.0	0.0	0.0	41.2
biogen	0.0	14.8	0.0	0.0	0.0	0.0	14.9
Elektrische Energie	10.5	0.4	0.1	21.4	0.0	3.9	36.4
Wärme	4.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.3

Quelle: Nutzenergiebilanz 2008

### 3.2.4 Papier, Zellstoff, Druck

In den Branchen Papier-, Zellstoffindustrie und Druck ist der weitaus überwiegende Anteil der Anlagen im Emissionshandel erfasst. Nicht im Emissionshandel enthalten sind kleinere und mittlere Anlagen, wobei der Energieeinsatz ebenfalls der Dampf-/Heißwassererzeugung und für Raumwärme/Kühlung dient. Als Brennstoffe werden Erdgas und erneuerbare Energieträger bzw. Abfälle sowie geringe Mengen an Ölprodukten eingesetzt. Elektrizität wird hauptsächlich für Standmotoren eingesetzt. Die Druckereien haben nur geringe Emissionen.

Tabelle 3.12: Papier, Zellstoff, Druck – Energetische Emissionen und emissionsrelevante Energieträger

		2005	2006	2007	2008	2009	
1 A 2 d	CO2 Pulp, Paper, Print	kt	2,299	2,209	2,187	2,198	2,194
	ETS	kt	2,245	2,153	2,150	2,128	2,098
	N-ETS	kt	54	56	37	70	96
ETS+N-ETS	Brutto-Energie mit direkten Emissionen	TJ	74,689	70,750	72,023	72,419	71,851
	flüssig	TJ	1,791	1,631	1,260	1,065	1,316
	fest	TJ	5,015	5,238	4,013	3,678	3,799
	gasförmig	TJ	30,965	29,059	30,977	32,062	31,366
	biogen	TJ	36,806	34,673	35,603	35,483	35,252
	sonstige	TJ	111	149	170	130	118

Quelle: Umweltbundesamt, Österreichische Luftschadstoffinventur

Tabelle 3.13: Papier, Zellstoff, Druck – Nutzenergie

Nutzenergie 2008 %-Anteil	Raumheizung und Klimaanlagen	Dampferzeugung	Industrieöfen	Standmotoren	Traktion	Beleuchtung und EDV	Summe
<b>Papier und Druck</b>	<b>5.9</b>	<b>60.9</b>	<b>6.0</b>	<b>25.9</b>	<b>0.0</b>	<b>1.3</b>	<b>100.0</b>
fest	0.0	4.3	0.0	0.0	0.0	0.0	4.3
flüssig	0.4	0.8	0.5	0.0	0.0	0.0	1.7
gasförmig	2.4	25.7	5.3	0.0	0.0	0.0	33.4
biogen	0.0	29.9	0.0	0.0	0.0	0.0	29.9
Elektrische Energie	1.8	0.1	0.2	25.9	0.0	1.3	29.2
Wärme	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4

Quelle: Nutzenergiebilanz 2008

### 3.2.5 Nahrungsmittel

In der Nahrungsmittelindustrie fallen nur wenige große Anlagen in den Emissionshandel. Bezogen auf den Gesamtenergieeinsatz sind etwa zwei Drittel der Branche nicht vom Emissionshandel erfasst. Hier sind u.a. kleinere und mittlere Anlagen im Bereich Milchverarbeitung, Herstellung von Backwaren, Frucht- und Gemüsesäften, Bier und Fleischverarbeitung von Bedeutung. Dampf- und Heißwassererzeugung sind die wichtigsten Energiedienstleistungen, aber auch Raumheizung und Industrieöfen (v.a. Trocknungsprozesse) sind relevant. Brennstoffe sind hauptsächlich Erdgas, aber auch Ölprodukte. Der Einsatz von erneuerbaren Energieträgern ist hier nicht bedeutend. Elektrizität wird hauptsächlich für Standmotoren eingesetzt.

Tabelle 3.14: Nahrungsmittel – Energetische Emissionen und emissionsrelevante Energieträger

			2005	2006	2007	2008	2009
1 A 2 e	CO2 Food, Beverages, Tobacco	kt	963	946	895	883	887
	ETS	kt	316	278	283	295	304
	N-ETS	kt	647	668	612	588	583
ETS+N-ETS	Brutto-Energie mit direkten Emissionen	TJ	16,607	16,337	15,581	15,355	15,453
	flüssig	TJ	3,149	3,231	2,766	2,494	2,394
	fest	TJ	131	102	107	117	135
	gasförmig	TJ	12,831	12,482	12,163	12,303	12,491
	biogen	TJ	496	523	546	441	433
	sonstige	TJ	0	0	0	0	0

Quelle: Umweltbundesamt, Österreichische Luftschadstoffinventur

Tabelle 3.15: Nahrungsmittel – Nutzenergie

Nutzenergie 2008 %-Anteil	Raumheizung und Klimaanlagen	Dampferzeugung	Industrieöfen	Standmotoren	Traktion	Beleuchtung und EDV	Summe
<b>Nahrungs- und Genußmittel, Tab.</b>	<b>12.8</b>	<b>47.3</b>	<b>14.0</b>	<b>24.3</b>	<b>0.0</b>	<b>1.6</b>	<b>100.0</b>
<b>fest</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.5</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.5</b>
<b>flüssig</b>	<b>3.0</b>	<b>6.3</b>	<b>1.4</b>	<b>0.5</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>11.1</b>
<b>gasförmig</b>	<b>3.7</b>	<b>40.9</b>	<b>8.5</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>53.2</b>
<b>biogen</b>	<b>1.9</b>	<b>0.0</b>	<b>0.1</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>2.0</b>
<b>Elektrische Energie</b>	<b>3.8</b>	<b>0.1</b>	<b>0.5</b>	<b>23.8</b>	<b>0.0</b>	<b>1.6</b>	<b>29.8</b>
<b>Wärme</b>	<b>0.5</b>	<b>0.0</b>	<b>3.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>3.5</b>

Quelle: Nutzenergiebilanz 2008

### 3.2.6 Restliche Produzierende Sektoren

Diese Sektoren umfassen die Branchen Steine und Erden, Glas, Holzverarbeitung, Maschinenbau, Bau, Bergbau, Fahrzeugbau, Textil und Leder sowie alle sonstigen produzierenden Betriebe.

In der Branche Steine und Erden, Glas ist bezogen auf den Energieeinsatz der überwiegende Anteil vom Emissionshandel erfasst. Erdgas, Ölprodukte und in einem geringen Ausmaß auch Kohle werden vor allem in Industrie-

öfen eingesetzt. Strom wird für Industrieöfen und Standmotoren eingesetzt. Auch von der Holzverarbeitenden Industrie ist bezogen auf den Energieeinsatz ein bedeutender Anteil vom Emissionshandel erfasst, hier vor allem die Erzeugung von Faser- und Spanplatten. Nicht vom Emissionshandel erfasst sind insbesondere Sägewerke und die Herstellung von Konstruktionsteilen, wobei der Brennstoffeinsatz einen sehr hohen Anteil an erneuerbaren Energieträgern aufweist. Daneben werden auch geringere Mengen Ölprodukte eingesetzt, Erdgas spielt eher eine untergeordnete Rolle. Neben der Dampf- und Heißwassererzeugung sind auch Industrieöfen (Trocknungsprozesse) von Bedeutung.

In anderen Branchen spielt der Emissionshandel eine untergeordnete Rolle. In Bezug auf den Energieeinsatz ist der Maschinenbau eine bedeutende Branche, hier werden Erdgas aber auch Ölprodukte vor allem zur Raumheizung/Kühlung und in Industrieöfen und Strom für Standmotoren eingesetzt.

Tabelle 3.16: Restliche Produzierende Sektoren – Energetische Emissionen und emissionsrelevante Energieträger

		2005	2006	2007	2008	2009	
1 A 2 f	CO2 Other Producing Sectors	kt	4.622	4.873	4.885	4.893	4.431
	ETS	kt	2.010	2.139	2.239	2.157	1.786
	N-ETS	kt	2.612	2.734	2.646	2.736	2.645
ETS+N-ETS	Brutto-Energie mit direkten Emissionen	TJ	84.611	90.733	97.025	101.373	94.033
	flüssig	TJ	23.705	25.412	24.696	24.644	21.949
	fest	TJ	4.790	6.112	6.915	6.546	5.467
	gasförmig	TJ	35.698	35.447	35.093	35.450	32.758
	biogen	TJ	14.076	16.327	21.848	23.529	22.482
	sonstige	TJ	6.343	7.435	8.473	11.204	11.376

Quelle: Umweltbundesamt, Österreichische Luftschadstoffinventur

Tabelle 3.17: Restliche Produzierende Sektoren – Nutzenergie

Nutzenergie 2008 %-Anteil	Raumheizung und Klimaanlage	Dampferzeugung	Industrieöfen	Standmotoren	Traktion	Beleuchtung und EDV	Summe
Restlicher Produzierender Bereich	17.8	18.0	30.6	30.3	0.0	3.3	100.0
fest	0.0	0.3	4.3	0.0	0.0	0.0	4.6
flüssig	3.5	0.5	1.2	9.4	0.0	0.0	14.7
gasförmig	5.5	10.6	12.9	0.0	0.0	0.0	29.0
biogen	1.2	6.5	7.6	0.4	0.0	0.0	15.6
Elektrische Energie	4.9	0.1	3.5	20.5	0.0	3.3	32.4
Wärme	2.7	0.0	1.1	0.0	0.0	0.0	3.7

Quelle: Nutzenergiebilanz 2008

### 3.3 Effekte und Instrumente für Industrie und Energie

#### Budgetwirksame Instrumente

Ein wirkungsvolles Instrument zur Beeinflussung der Emissionen im Nicht-ETS Produktionsbereich stellen – wie in anderen Bereichen – budgetwirksame Instrumente dar. Ein Beispiel hierfür ist der Vorschlag der Europäischen Kommission zur Novellierung der Energiesteuerrichtlinie. Dieser Vorschlag zielt darauf ab, dass für Unternehmen außerhalb des EU ETS durch die einheitliche Festlegung von Energieabgaben auf Basis von Energieein-

	halt und Treibhausgas-Intensität, ein Carbon Preis als Anreiz zur Emissionseinsparung wirkt.
	Förderungen im Produktionsbereich zu einer Erhöhung der Energieproduktivität bzw. Emissionsminderung können direkt (z.B. UFI) oder indirekt (z.B. steuerliche Anreize) eingesetzt werden. Ergänzend zu den Förderungen, die direkt auf das Thema Energie/Emissionen abzielen, ist auch die Überprüfung des Förderwesens auf kontraproduktive Subventionen.
<b>Ordnungsrechtliche Instrumente</b>	Dem Ordnungsrecht kommt in Hinblick auf Effizienzvorgaben eine herausragende Rolle zu. Dies betrifft einerseits verbindliche Mindestvorgaben und Standards für Anlagen und Antriebe, andererseits hat im Produktionsbereich der Energieverbrauch zur Temperierung von Produktionsgebäuden eine nicht zu vernachlässigende Bedeutung. Standards für die thermische Effizienz von Produktionsgebäuden wären ein wirksames Instrument.
<b>Institutionelle Innovationen</b>	Im Bereich institutioneller Innovationen bieten sich Möglichkeiten für neue Geschäftsmodelle wie Contracting oder Energiedienstleister. Durch eine verstärkte Kooperation zwischen produzierenden Betrieben und den Energieversorgungsunternehmen können beispielsweise Potentiale für die Kraft-Wärme-Kopplung und die Nutzung von industrieller Abwärme realisiert werden. Zusätzlich verstärken solche Kooperationen noch die Versorgungssicherheit und bessere Nutzung der Netze.
<b>Soft Measures</b>	Soft Measures zielen vor allem auf die Bewusstseinsbildung ab und sollen auf diese Weise Anleitung und Motivation für Verhaltensänderungen bewirken. Energieberatungen insbesondere für kleinere Unternehmen sind, ergänzend zu anderen Instrumenten, ein wichtiger Ansatzpunkt.
<b>Induzierte Effekte der Instrumente</b>	<p>Im Produktionsbereich sind die wichtigsten Maßnahmen zu Erhöhung der Energieproduktivität hohe energetisch Standards für Anlagen und Antriebe, sowie eine bessere Nutzung von Abwärme unter anderem zur Temperierung von Produktionsgebäuden. Dabei kann schon die Auswahl des Betriebsstandorts wesentlich für spätere Energieverbräuche und optimierten Energieeinsatz sein. Im Bereich des Niedrigtemperaturbedarfs stellen die Verbesserung der thermischen Qualität der Gebäude sowie der Umstieg auf Erneuerbare wichtige Maßnahmen dar.</p> <p>Maßnahmen, die Effekte im Energiemix bewirken, sind der höhere Einsatz von Erneuerbaren Energieträgern wie Biomasse, Solarwärme sowie der Einsatz von Wärmepumpen bzw. ein Shift im Energiemix hin zu weniger emissionsintensiven Energieträgern.</p>

### 3.4 Maßnahmen

In der nachfolgenden Tabelle werden in Bezug auf das Wirksamwerden der Maßnahmen, nicht in Bezug auf den Zeitpunkt ihrer Einführung, drei zeitliche Dimensionen unterschieden.

Kurzfristige Maßnahmen sind solche, die ihre Wirkung bereits mit Inkrafttreten der Effort-Sharing-Decision entfalten könnten. Langfristig wirksame Maßnahmen entfalten ihre Wirkung vollumfänglich u.U. erst 2020 und danach, auch wenn die Umsetzung unmittelbar erfolgt. D.h., diese Einschätzung ist keine Empfehlung bezüglich einer verzögerten Umsetzung dieser Maßnahmen.

Die dargestellten Maßnahmen stellen eine Teilmenge der im umfangreichen Katalog beschriebenen Maßnahmen dar, deren Umsetzung unmittelbar prioritär erscheint.

In der Tabelle sind Maßnahmen und Instrumente angeführt, die insbesondere außerhalb des Emissionshandels wirksam werden. Für eine optimale

Wirkung ist eine Kombination aus unterschiedlichen Instrumenten erforderlich.

Tabelle 3.18: Basis-Maßnahmen im Bereich Industrie

Industrie	Wirkung		
	kurzfristig	mittelfristig	langfristig
<b>Energieproduktivität</b>	<b>Beratung</b> Überprüfen von Dimensionierungen und Effizienz der Geräte, Priorisierung der Maßnahmen anhand der Bedeutung für den innerbetrieblichen Energieverbrauch <b>Steuerungen</b> Optimierter Anlageneinsatz	<b>Prozessoptimierung</b> <b>Hocheffiziente Cogeneration</b> <b>Thermische Gebäudequalität</b>	
<b>Fuel Shift</b>	<b>Niedertemperaturwärme</b> Erneuerbare Energieträger Ersatz von Elektroheizungen	<b>Wärmepumpen</b>	<b>Elektifizierung</b> von Maschinen und Geräten
<b>Instrumente</b>	<b>Umweltförderung Inland</b> <b>KMU-Scheck</b> <b>Energiemanagement</b>	<b>Effizienzvorgaben</b>	<b>Forschungsförderung</b> Grundlagen und Anwendung

**Kraft-Wärme-Technologien**

Bei industriellen Eigenanlagen zur Strom- und Wärmeerzeugung ergibt sich insofern eine Komplikation, als der aus energetischer Sicht oft sinnvolle Ausbau dieser Technologie die Emissionen im Sektor Produktion erhöht, gleichzeitig aber Emissionen im Sektor Energieaufbringung reduziert werden. Der damit verbundene Energieeinsatz wird in der Energiebilanz als Umwandlungseinsatz bilanziert.

**Erneuerbare Energie und Abwärme**

Für die Bereitstellung von Niedertemperaturwärme können erneuerbare Energieträger, wie Solarthermie eingesetzt werden.  
 Ein direkter Einsatz von erneuerbaren Energieträgern im Produktionsprozess führt unter Umständen zu einer Verschlechterung der Energieeffizienz und ist deshalb im Einzelfall zu prüfen (beispielsweise in der Zementindustrie).  
 Hohes Potential steckt in der Nutzung industrieller Abwärme, sofern dafür Verbraucher verfügbar sind.

**Energiemanagement**

Grundsätzlich empfiehlt sich eine sorgfältige Analyse der Energieflüsse der Unternehmen und ein darauf aufbauendes Energiemanagement, das die Steuerung der Anlagen optimiert und ineffiziente Geräte austauscht. Durch den Einsatz von LED kann der Energiebedarf für Beleuchtung stark reduziert werden.

**Nicht-energetischer Verbrauch**

Nicht zu vernachlässigen ist außerdem der nicht-energetische Verbrauch von Energieträgern als Reduktionsmittel im Hochofen oder für Produkte der chemischen Industrie oder des Straßenbaus. Dieser Verbrauch wird in der Energiebilanz als eigene Kategorie bilanziert.

<b>Basis-Maßnahmen</b>	<p>Für jede in der nachfolgenden Tabelle ausgewiesene Umsetzungsstrategie sind folgende Maßnahmen notwendig:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Steuerungen für den optimierten Einsatz von Anlagen (Standmotoren, sowie Anlagen für Dampf- und Hochtemperaturprozesse)</li> <li>• Management für Niedertemperaturwärme (thermische Gebäudequalität und Erneuerbare)</li> <li>• Hocheffiziente Co- und Polygeneration</li> </ul>
------------------------	--

**Erwartete Effekte der Strategien** Die in Tabelle 3.19 enthaltenen Abschätzungen über die Effekte der drei Umsetzungsstrategien zeigen, dass bei gleichen Energiedienstleistungen, die durch das Produktionsvolumen definiert sind, durch Maßnahmen, die auf die Energieproduktivität und den Energiemix wirken, Reduktionen bei den Emissionen zwischen rund 5 und 14 Prozent erreichbar wären.

Dieser Sektor hat aber andererseits hohe Potentiale für hocheffiziente Cogeneration. Wie in der Tabelle ausgewiesen, entsprechen die reduzierten Emissionsmengen einem Erzeugungsvolumen von Elektrizität und Wärme von 3 bis 10 PJ.

Tabelle 3.19: N-ETS-Sektoren – Erwartete Effekte der Strategien

INDUSTRIE CRF 1 A 2	N-ETS	2008	Erwartete Effekte in zehn Jahren		
		Basis	Strategie 1	Strategie 2	Strategie 3
Veränderung gegenüber Basis					
<b>Energ..Endverbrauch Nutzenergie</b>	TJ	<b>147.811</b>	<b>-5.480</b>	<b>-10.523</b>	<b>-15.182</b>
	Prozent		-3,7	-7,1	-10,3
Eisen und Stahl	TJ	7.793	-283	-540	-775
Nichteisen Metalle	TJ	7.581	-267	-513	-741
Chemie und Petrochemie	TJ	20.333	-757	-1.459	-2.111
Papier und Druck	TJ	10.823	-373	-721	-1.046
Nahrungs- und Genussmittel	TJ	14.496	-597	-1.118	-1.574
Sonstige Produzierende Sektoren	TJ	86.785	-3.203	-6.172	-8.934
<b>Cogeneration Elektrizität u. Wärme</b>	TJ		<b>3.600</b>	<b>5.700</b>	<b>7.700</b>
<b>CO2 Emissionen (netto)</b>	kt CO2	<b>4.551</b>	<b>-36</b>	<b>-167</b>	<b>-286</b>
	Prozent		-0,8	-3,7	-6,3
<b>CO2 Emissionen aus Cogenerat.</b>	kt CO2		<b>249</b>	<b>395</b>	<b>533</b>
<b>CO2 Emissionen ohne Cogenerat.</b>	kt CO2	<b>4.551</b>	<b>-285</b>	<b>-562</b>	<b>-820</b>
	Prozent		-6,3	-12,3	-18,0
Eisen und Stahl	kt CO2	389	-22	-42	-61
Nichteisen Metalle	kt CO2	256	-16	-31	-45
Chemie und Petrochemie	kt CO2	496	-22	-42	-60
Papier und Druck	kt CO2	70	-3	-6	-9
Nahrungs- und Genussmittel	kt CO2	585	-29	-56	-82
Sonstige Produzierende Sektoren	kt CO2	2.756	-194	-385	-563

Quelle: Eigene Analysen

## 4 Bereich Mobilität

### 4.1 Struktur des Sektors

Der Verkehrssektor trägt mit etwa einem Drittel zum energetischen Endverbrauch bei. Im Jahr 2010 wurden im Verkehrssektor 367 PJ Energie verbraucht. Nach einem Rückgang des Energieverbrauchs im Sektor Verkehr in den Jahren 2008 und 2009 kam es 2010 wiederum zu einem Verbrauchszuwachs.

Die Dominanz des Straßenverkehrs und damit der Verbrauch an fossilen Energieträgern bestimmt die hohe Relevanz dieses Sektors für die österreichischen Treibhausgasemissionen. Im Jahr 2009 war der Verkehrssektor für 27 Prozent oder 21,7 Mio.t der österreichischen Treibhausgasemissionen verantwortlich. Über die Zeit zeichnet sich der Verkehrssektor durch die stärkste Dynamik bei den THG Emissionen aus und trägt wesentlich zum Gesamtanstieg der österreichischen Emissionen bei.

Tabelle 4.1: Transport – Nutzenergie

Nutzenergie 2008 %-Anteil	Raumheizung und Klimaanlagen	Dampferzeugung	Industrieöfen	Standmotoren	Traktion	Beleuchtung und EDV	Summe
<b>Transport Gesamt</b>	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	100.0
fest	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
flüssig	0.0	0.0	0.0	0.0	89.5	0.0	89.5
gasförmig	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	0.0	2.8
biogen	0.0	0.0	0.0	0.0	4.5	0.0	4.5
Elektrische Energie	0.0	0.0	0.0	0.0	3.2	0.0	3.2
Wärme	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

### 4.2 Effekte und Instrumente für Mobilität

#### Budgetwirksame Instrumente

Zu den budgetwirksamen Instrumenten zählen einerseits preisliche Maßnahmen wie Steuern/Gebühren und Subventionen, aber auch höhere Ausgaben für die Infrastruktur.

Eine herausragende Rolle spielen dabei Reformschritte, die die Nutzung von privaten Pkw verteuern. Die Anreizwirkungen können dabei auf verschiedenen Ebenen ansetzen. Eine noch deutlich stärkere Ausdifferenzierung der NOVA würde auf der Ebene der Kaufentscheidung wirken und das Bewusstsein der Einbindung der Nutzungsphase bei der Anschaffung eines Pkw fördern.

Direkt auf der Ebene der Nutzungsphase wirkt eine Erhöhung der Mineralölsteuer. Eine umfassende Reform der verkehrsbezogenen Besteuerung sollte daher den Fokus auf die Kaufentscheidung und die Nutzung legen. Hingegen haben Steuern die auf den Besitz des Fahrzeugs ausgerichtet sind (motorbezogene Versicherungssteuer) einen geringen Anreiz für die Anschaffung emissionsärmerer Fahrzeuge bzw. für eine Reduzierung der Fahrleistung.

Alternativ dazu würde ein Road Pricing kilometerabhängig die Fahrleistung verteuern. Dies würde im Vergleich zu einer fixen Gebühr wie der bestehenden Autobahnvignette – die bei höherer Fahrleistung die Gebühr je Ki-

lometer verringert – ebenfalls einen Anreiz setzen, die Fahrleistung zu reduzieren.

In den Bereich der budgetwirksamen Gebühren auf Gemeindeebene fallen Maßnahmen zur Parkraumbewirtschaftung. Zur preislichen Maßnahme kommt hier auch ein institutioneller Aspekt hinzu, nämlich durch eine (zeitliche) Verknappung des Parkraums den Anreiz zur Nutzung von Privatfahrzeugen zu reduzieren.

Eine Verkehrserregerabgabe könnte als flankierende Maßnahme zu Raumplanungsüberlegungen wirken.

Auf der Subventionseite gibt es direkte oder indirekte (z.B. Steuererleichterungen) Möglichkeiten, Anreize für den Kauf emissionsarmer Fahrzeuge zu setzen.

Ein wichtiger Bereich im Zusammenhang mit Subventionen ist die Reform der bestehenden Regelungen zur Pendlerpauschale, die eine eindeutige Bevorzugung der Nutzung von öffentlichen Verkehrsmitteln zum Ziel haben sollte.

Während die bisher genannten Bereiche budgetneutral oder sogar mit budgetären Einnahmen verbunden wären, erfordert der Bereich Infrastruktur zusätzliche budgetäre Mittel. Dies betrifft etwa Infrastruktur für einen weiteren Ausbau des öffentlichen Verkehrs, für Park and Ride oder Infrastruktur für Anschlussbahnen.

#### **Ordnungsrechtliche Instrumente**

Ordnungsrechtliche Maßnahmen können in ihrer Wirkung eine stark unterschiedliche Zeitkomponente haben. Raumordnungsmaßnahmen erzielen in der kurzen Frist geringe Energie- und Emissionseffekte, sind von ihrer langfristigen Wirkung jedoch von hoher Relevanz. Ein ordnungsrechtlicher Eingriff zu einer Reduzierung des Tempolimits könnte hingegen eine unmittelbare Wirkung erzielen.

#### **Institutionelle Innovationen**

Der Bereich der institutionellen Innovationen betrifft einerseits Maßnahmen vor allem auf der Ebene von Gemeinden und Städten, wie ein innovatives Ticketing für den öffentlichen Nahverkehr (wie die Oyster Card in London) oder einen Ausbau des Informationssystems über öffentliche Verkehrsmittel, wie etwa das Qando System der Wiener Linien. Andererseits umfassen diese Maßnahmen auch die Verschränkung von privaten und öffentlichen Unternehmen. Hierzu zählen etwa die Umsetzung eines komfortablen Bahntaxisystems, oder die Integration eines Bahntickets mit dem öffentlichen Nahverkehr. Eine unternehmensbezogene institutionelle Maßnahme wäre die Integration einer Netzkarte für den öffentlichen Nahverkehr in die Kfz-Haftpflichtversicherung.

#### **Soft Measures**

Soft Measures zielen vor allem auf die Bewusstseinsbildung ab und sollen eine Anleitung und Motivation für Verhaltensänderungen bewirken. Mobilitätskonzepte auf unterschiedlichen Ebenen (z.B. Gemeinden, Unternehmen) sind ein Beispiel, eine Spritsparinitiative ein anderes.

#### **Induzierte Effekte der Instrumente**

Die angeführten Instrumente zielen darauf ab im Mobilitätsbereich Veränderungen zu bewirken, die entweder eine Veränderung im Energiemix oder der Energieproduktivität bewirken bzw. redundante Dienstleistungen verringern.

Maßnahmen, deren hauptsächlicher Effekt in einer Steigerung der Energieproduktivität liegt, sind technologische Innovationen wie Elektromobilität, effiziente Antriebe oder Leichtbauweise, wie sie durch europäisches Ordnungsrecht vorgegeben wird. Ebenso eine Steigerung der Energieproduktivität erfolgt mit jenen Maßnahmen, die eine Ausweitung und stärkere Ausnutzung des öffentlichen Verkehrs bewirken.

Zur Kategorie einer Veränderung im Energiemix zählen eine Verlagerung zugunsten des nicht-motorisierten Verkehrs, eine stärkere Verschränkung von Straße und Schiene oder eine Substitution von emissionsintensiveren Energieträgern durch biogene Treibstoffe oder Erdgas.

### 4.3 Maßnahmen

In der nachfolgenden Tabelle wird eine Auswahl von verfügbaren Maßnahmen und Instrumenten dargestellt, die für eine Emissionsminderung im Mobilitätsbereich hohe Priorität haben.

Die Zuordnung der Maßnahmen erfolgt gemäß der Systematik ihrer Wirksamkeit in der Energiekaskade wie in Kapitel 2 ausgeführt. Die Maßnahmen werden ergänzt um die Kategorie Instrumente, die geeignet und wichtig erscheinen, um die Maßnahmen umsetzen zu können.

Tabelle 4.2: Basis-Maßnahmen im Bereich Mobilität

Mobilität	Wirkung		
	kurzfristig	mittelfristig	langfristig
Energieproduktivität	<b>Geschwindigkeitsmanagement</b> Orientierung an Treibstoffverbrauch, Lärm und sonstigen Schadstoffen  <b>Fahrtechnik</b> Treibstoffeffizientes Fahrverhalten	<b>Leichtbautechnologien für Fahrzeuge</b>  <b>Innovativer öffentlicher Verkehr</b> wie Sammel- und Ruftaxi	Elektromobilität
	<b>Erweiterte Nutzung aller Verkehrsträger</b> Nichtmotorisierter Individualverkehr Bahntaxi Park & Ride	<b>Integrierter Güterverkehr</b> Kombination Schiene und Straße Anschlußbahnen Emissionsarme Treibstoffe	
Instrumente	<b>Anreizorientierte Fiskalreform</b> Integriertes Reformaket für NOVA, Versicherungssteuer, Pendlerpauschale, MÖST sowie Straßenbenützungsabgabe und Parkraumbewirtschaftung  <b>Informationssysteme</b> für öffentlichen Verkehr	<b>Anreizorientierte Fiskalreform</b> Verkehrserregerabgabe Begünstigung von emissionsarmen Fahrzeugflotten  <b>Innovatives Ticketing</b> einheitlich und alle öffentliche Verkehrsträger integrierend	Raumplanung

**Die zeitliche Wirkung der Maßnahmen**

Sowohl Maßnahmen als auch Instrumente werden nach ihrer zeitlichen Wirkung geordnet. Das heißt, wenn eine Maßnahme oder ein Instrument in ihrer Wirkung als mittel- und langfristig eingeschätzt werden, impliziert dies nicht, dass mit dem Beginn der Umsetzung zugewartet werden sollte.

**Raumplanung und Geschwindigkeitsmanagement**

Die Raumplanung ist beispielsweise eine Maßnahme, deren Wirkung erst in der langen Frist wirksam ist. Voraussetzung, dass, diese aus vielen Aspekten wichtige Maßnahme, überhaupt Wirkung zeigen kann, ist eine unmittelbare Veränderung in der Raumplanung.

Maßnahmen im Bereich des verbrauchsreduzierenden Geschwindigkeitsmanagements zeichnen sich hingegen durch eine Gleichzeitigkeit in der Implementierung und Wirkung aus.

**Anreizorientierte Fiskalreform**

Das Instrument einer anreizorientierten Fiskalreform, die von verbrauchsabhängigen und verbrauchsunabhängigen Abgaben über Kilometergeld bis zu Pendlerpauschale reicht, zeichnet sich sowohl durch eine kurzfristige als auch mittelfristige Wirkung aus. Die kurzfristige Wirkung ist in einer Reduktion des Treibstoffexports zu erwarten, während mittelfristig durch den Kauf von emissionsärmeren Fahrzeugen eine weitere emissionsmindernde Wirkung erwartet werden kann. Eine anreizorientierte Fiskalreform im Mobilitätsbereich soll aufkommensneutral im Sinne einer ökologischen Steuerreform umgesetzt werden und kann beim motorisierten Individualverkehr bis zu mittleren Fahrleistungen sogar mit einer Reduktion der Abgabensumme verbunden sein.

<b>Basis-Maßnahmen</b>	<p>Für jede in der nachfolgenden Tabelle ausgewiesene Umsetzungsstrategie sind folgende Maßnahmen notwendig:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anreizorientierte Fiskalreform</li> <li>• Erweiterte Nutzung aller Verkehrsträger (sowohl für Personen- als auch Güterverkehr)</li> <li>• Verkehrsreduzierende Raumplanung</li> </ul>
------------------------	---

Tabelle 4.3: Transport – Erwartete Effekte der Strategien

Transport		2008	Erwartete Effekte in zehn Jahren		
		Basis	Strategie 1	Strategie 2	Strategie 3
CRF 1 A 3			Veränderung gegenüber Basis		
<b>Energ..Endverbrauch Nutzenergie</b>	TJ	<b>331.250</b>	<b>-19.748</b>	<b>-39.287</b>	<b>-55.269</b>
	Prozent	100,0	-6,0	-11,9	-16,7
Eisenbahn	TJ	8.517	0	83	164
Sonstiger Landverkehr	TJ	312.506	-19.748	-39.370	-55.432
Transport in Rohrfernleitungen	TJ	8.242	0	0	0
Binnenschifffahrt	TJ	456	0	0	0
Flugverkehr	TJ	1.529	0	0	0
<b>Energ..Endverbrauch Nutzenergie</b>	TJ	<b>331.250</b>	<b>-19.748</b>	<b>-39.287</b>	<b>-55.269</b>
Flüssig	TJ	290.571	-21.256	-46.301	-69.809
Fest	TJ	8	0	0	0
Gasförmig	TJ	7.863	-10	-20	-28
Biomasse	TJ	20.836	-137	1.218	5.072
Sonstige	TJ	27	0	0	0
Elektrizität	TJ	11.944	1.656	5.816	9.496
Wärme	TJ	0	0	0	0
<b>CO2 Emissionen</b>	kt CO2	<b>22.094</b>	<b>-1.585</b>	<b>-3.452</b>	<b>-5.205</b>
	Prozent	100,0	-7,2	-15,6	-23,6

**Eisenbahn** In der Kategorie Eisenbahn erfolgt durch die Attraktivierung des Schienenverkehrs (z.B. Angebotserweiterungen, Bahntaxi, Anschlussbahnen) eine Erhöhung der Dienstleistungskapazität. Durch diese Erhöhung der Auslastung steigert sich auch die Produktivität, die weiters durch eine verbesserte Logistik (z.B. Vermeiden von Leerfahrten) gesteigert wird. Im Energiemix werden durch die Maßnahmen keine Änderungen generiert.

**Sonstige Landverkehr** Die Kategorie Sonstiger Landverkehr wurde in Personen- und Güterverkehr aufgeteilt.

Beim Personenverkehr wird durch den Umstieg auf die Schiene, steuerliche Regelungen oder Raumplanungskonzepte die Zahl der Dienstleistungen gesenkt. Durch den Umstieg auf elektrische und effizientere fossile Antriebe bzw. den Umstieg auf Rad und öffentlichen Verkehr wird die Produktivität gesteigert. Im Energiemix erhöht sich einerseits der Biomasseanteil durch das 10 Prozent-Ziel und andererseits steigt die Zahl der Elektroautos. Da auch die Zahl der erdgasbetriebenen Fahrzeuge zunimmt, ergibt sich eine Reduktion des Einsatzes von flüssigen fossilen Brennstoffen.

Beim Güterverkehr werden der Rückgang der Dienstleistungen und der Anstieg der Produktivität geringer eingeschätzt als beim Personenverkehr.

**Restlicher Transport** Für die restlichen Kategorien, wie Transport in Rohrleitungen, Binnenschifffahrt und Flugverkehr, wurden keine Maßnahmen unterstellt.

Ab dem Jahr 2013 fallen die Anlagen zum Transport in Rohrleitungen zur Gänze unter den EU-Emissionshandel. Diese Anlagen werden im Vorschlag

zum Klimaschutzgesetz in den Bereich Energie und Industrie verschoben.  
Im Flugverkehr wird nur der nationale Flugverkehr in der nationalen Inventur ausgewiesen, während in der Energiebilanz auch der internationale Flugverkehr angegeben wird. Ab dem Jahr 2013 unterliegt der Großteil des europäischen Flugverkehrs dem Emissionshandel.

## 5 Bereich Haushalte und Dienstleistungen

### 5.1 Struktur des Sektors

Für Energiedienstleistungen im Gebäudebereich werden rund 30% des Endenergieverbrauchs verwendet.

Das Potenzial zur Emissionsreduktion wird diesem Bereich als besonders hoch eingeschätzt. Vor allem durch eine Verbesserung der Energieeffizienz und den verstärkten Einsatz erneuerbarer Energieträger können die Treibhausgas-Emissionen dieses Sektors deutlich reduziert werden. Im Neubau wurde die Energieproduktivität in den letzten Jahren bereits deutlich verbessert, dennoch sollte das (kurzfristige) Ziel sein, neue Gebäude nur noch als intelligente Niedrig- oder Nullenergiehäuser zu errichten. Im Bereich des Gebäudebestands können für die Dienstleistungen Heizen/Kühlen beträchtliche Steigerungen der Energieproduktivität durch Sanierungsmaßnahmen erreicht werden.

Der Haushaltsektor ist für etwa ein Viertel (287 PJ im Jahr 2010) des energetischen Endverbrauchs verantwortlich mit einem starken Einfluss von Witterungsverhältnissen in einzelnen Jahren. Dies gibt einen deutlichen Hinweis darauf, dass Gebäude mit einer hohen Energieeffizienz auch zu einer Abschwächung der witterungsbedingten Energienachfrageschwankungen führen würde.

Tabelle 5.1: Öffentliche und Private Dienstleistungen – Nutzenergie

Nutzenergie 2008 %-Anteil	Raumheizung und Klimaanlagen	Dampferzeugung	Industrieöfen	Standmotoren	Traktion	Beleuchtung und EDV	Summe
<b>Öffentliche und Private Dienstleist.</b>	<b>66.5</b>	<b>3.2</b>	<b>15.6</b>	<b>4.8</b>	<b>0.0</b>	<b>9.9</b>	<b>100.0</b>
fest	0.6	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.7
flüssig	13.8	0.2	0.3	1.2	0.0	0.0	15.5
gasförmig	17.8	2.8	0.5	0.4	0.0	0.0	21.6
biogen	2.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	2.2
Elektrische Energie	6.6	0.0	14.5	3.2	0.0	9.9	34.2
Wärme	25.7	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	25.8

Tabelle 5.2: Private Haushalte – Nutzenergie

Nutzenergie 2008 %-Anteil	Raumheizung und Klimaanlagen	Dampferzeugung	Industrieöfen	Standmotoren	Traktion	Beleuchtung und EDV	Summe
<b>Private Haushalte</b>	<b>69.7</b>	<b>0.0</b>	<b>15.0</b>	<b>12.1</b>	<b>0.0</b>	<b>3.2</b>	<b>100.0</b>
fest	1.2	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	1.3
flüssig	20.2	0.0	1.6	0.0	0.0	0.0	21.7
gasförmig	13.9	0.0	4.4	0.0	0.0	0.0	18.3
biogen	22.8	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	25.1
Elektrische Energie	2.8	0.0	3.2	12.1	0.0	3.2	21.3
Fernwärme	8.9	0.0	3.4	0.0	0.0	0.0	12.2

## 5.2 Effekte und Instrumente für Haushalte und Dienstleistungen

<b>Budgetwirksame Instrumente</b>	Ein wirkungsvolles Instrument zur Beeinflussung der energetischen Effizienz im privaten Wohnbau stellen die Wohnbauförderung sowie weitere budgetäre Förderungsinitiativen wie die Sanierungsförderung des Bundes dar. Eine konsequente Berücksichtigung ambitionierter klimarelevanter Aspekte in den Fördervoraussetzungen sowohl im Neu- als auch Sanierungsbau ist daher Voraussetzung. Die datenmäßige Erfassung der Mittelverwendung für Wohnbauzwecke und andere Zwecke könnte darüber hinaus weitere Potentiale aufzeigen, wie öffentliche Mittel für Klimamaßnahmen genutzt werden könnten. Grundsätzlich kommt im Zusammenhang mit der Wohnbauförderung dem Finanzausgleich eine wichtige Rolle zu.
<b>Ordnungsrechtliche Instrumente</b>	Können Vorgaben im geförderten Wohnbau über Subventionen angereizt werden, so kommt dem Ordnungsrecht in Form des Baurechts im nicht-geförderten Wohnbau und bei Dienstleistungsgebäuden eine zentrale Rolle zu.  Nicht nur was die Gebäudehülle betrifft, sondern auch was Gerätestandards betrifft, sind ordnungsrechtliche Vorgaben unumgänglich.
<b>Institutionelle Innovationen</b>	Im Bereich institutioneller Innovationen bieten sich Möglichkeiten für neue Geschäftsmodelle wie Contracting oder Energiedienstleister.
<b>Induzierte Effekte der Instrumente</b>	Im Gebäudebereich sind die wichtigsten Maßnahmen zur Erhöhung der Energieproduktivität energetisch hohe Standards im Neu- und Sanierungsbau sowohl in Hinblick auf die Bereitstellung von Wärme aber auch in Hinblick auf eine effiziente Klimatisierung. All jene Maßnahmen, die den Energieverbrauch von Steuerungen und Geräten reduzieren, sind ebenfalls in ihrem Effekt als Steigerung der Energieproduktivität zu klassifizieren.  Maßnahmen, die Effekte im Energiemix bewirken, sind der höhere Einsatz von Biomasse, Solarwärme oder Wärmepumpen bzw. ein Shift im Energiemix hin zu weniger emissionsintensiven Energieträgern.

## 5.3 Maßnahmen

Tabelle 5.3: Basis-Maßnahmen im Bereich Haushalte und Dienstleistungen

	Wirkung		
	kurzfristig	mittelfristig	langfristig
<b>Temperaturmanagement</b> optimierte Steuerungen  <b>Gerätemanagement</b> Reduktion von Standby	<b>Thermische Gebäudequalität</b> Priorität für Sanierung bei Wohnbauförderung Niedrigstenergie-Standard im Neubau  <b>Gerätemanagement</b> Diffusion effizienterer Geräte	<b>Das Haus als Kraftwerk</b>	
<b>Wechsel des Energieträgers</b> Solarthermie und Biomasse	<b>Solarwärme</b> <b>Wärmepumpe</b>	<b>Cogeneration und Trigeneration</b>	
<b>Innovative Geschäftsmodelle</b> Energy Service Companies für Contracting von Energiedienstleistungen	<b>Finanzausgleich und Wohnbauförderung</b>  <b>Bauordnung</b>	<b>Raumplanung</b>	

	<p>In dieser Tabelle für den Bereich Haushalte und Dienstleistungen ist eine Auswahl von verfügbaren Maßnahmen und Instrumenten dargestellt, die für eine Emissionsminderung von besonders hoher Priorität erscheinen.</p> <p>Die Zuordnung der Maßnahmen erfolgt gemäß der Systematik ihrer Wirksamkeit in der Energiekaskade und wie in Kapitel 2 ausgeführt. Die Maßnahmen werden ergänzt um die Kategorie Instrumente, die geeignet und wichtig erscheinen, um die Maßnahmen umsetzen zu können.</p> <p>Sowohl Maßnahmen als auch Instrumente werden nach ihrer zeitlichen Wirkung geordnet. Das heißt, wenn eine Maßnahme oder ein Instrument in ihrer Wirkung als mittel- und langfristig eingeschätzt werden, impliziert dies nicht, dass mit dem Beginn der Umsetzung zugewartet werden sollte.</p>
<b>Gebäudesanierung</b>	<p>Beispielhaft sei dies für Sanierungsmaßnahmen erläutert. Während Anstrengungen zur Anhebung der Sanierungsrate jetzt zu setzen sind, werden die Emissionsminderungen durch den steigenden Anteil sanierter Gebäude erst mittelfristig wirksam.</p> <p>Das Instrument der Wohnbauförderung zeigt auch die Notwendigkeit einer Verknüpfung der Bundesförderung und der Landesförderung zur Erhöhung der Wirksamkeit dieses Instrumentes. Zu erinnern ist ferner, dass die fehlende Zweckwidmung der Wohnbauförderung der Länder ein wesentlicher Grund für das Stagnieren der Sanierungsquote ist.</p>
<b>Steuerungen und Geräte</b>	<p>Eine Optimierung von Steuerungen, beispielsweise würde unmittelbar zu einer Emissionsminderung beitragen. Auch effiziente Geräte im Falle eines Gerätetauschs wirken unmittelbar. Mit der zunehmenden Diffusion verstärkt sich die Wirkung.</p>
<b>Raumplanung</b>	<p>Wie im Verkehrsbereich kommt der Raumplanung auch für den Sektor Haushalte und Dienstleistungen eine herausragende Rolle zu. Dies ist typischerweise eine Maßnahme, deren Wirkung sich erst langfristig entfaltet und in der langen Frist wirksam ist. Voraussetzung, dass, diese, aus vielen Aspekten wichtige Maßnahme, überhaupt Wirkung zeigen kann, ist eine unmittelbare Veränderung in der Raumplanung.</p>

<b>Basis-Maßnahmen</b>	<p>Für jede in der nachfolgenden Tabelle ausgewiesene Umsetzungsstrategie sind folgende Maßnahmen notwendig:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermische Gebäudequalität (Neu- und Altbau, Wohn- und Nichtwohngebäude)</li> <li>• Gerätemanagement (Betrieb und Beschaffung von in Gebäuden genutzten Geräten)</li> <li>• Innovative Geschäftsmodelle (Energy Service Companies für Energiedienstleistungen)</li> </ul>
------------------------	---

Tabelle 5.4: Öffentliche und Private Dienstleistungen – Erwartete Effekte der Strategien

Öffentliche und Private Dienstleist. CRF 1 A 4 a		2008	Erwartete Effekte in zehn Jahren		
		Basis	Szenario 1	Szenario 2	Szenario 3
Veränderung gegenüber Basis					
<b>Energ..Endverbrauch Nutzenergie</b>	TJ	<b>131.036</b>	<b>-6.662</b>	<b>-12.581</b>	<b>-17.881</b>
Index		100,0	-5,1	-9,6	-13,6
Raumheizung und Klimaanlage	TJ	85.596	-4.076	-7.781	-11.165
Dampferzeugung	TJ	3.808	-146	-282	-408
Industrieöfen	TJ	21.370	-822	-1.583	-2.290
Standmotoren	TJ	6.496	-368	-644	-847
Traktion	TJ	0	0	0	0
Beleuchtung und EDV	TJ	13.744	-1.249	-2.291	-3.172
<b>Energ..Endverbrauch Nutzenergie</b>	TJ	<b>131.036</b>	<b>-6.662</b>	<b>-12.581</b>	<b>-17.881</b>
Flüssig	TJ	20.896	-2.893	-6.955	-11.047
Fest	TJ	242	-11	-22	-31
Gasförmig	TJ	25.522	-1.226	-2.723	-4.105
Biomasse	TJ	2.945	754	1.422	2.068
Sonstige	TJ	21	0	0	0
Elektrizität	TJ	47.325	-4.216	-5.889	-7.327
Wärme	TJ	34.084	930	1.587	2.563
<b>CO2 Emissionen</b>	kt CO2	<b>2.788</b>	<b>-274</b>	<b>-651</b>	<b>-1.024</b>
Index		100,0	-9,8	-23,4	-36,7

Tabelle 5.5: Private Haushalte – Erwartete Effekte der Strategien

Private Haushalte CRF 1 A 4 b		2008	Erwartete Effekte in zehn Jahren		
		Basis	Strategie 1	Strategie 2	Strategie 3
		Veränderung gegenüber Basis			
<b>Energ..Endverbrauch Nutzenergie</b>	TJ	<b>260.033</b>	<b>-14.966</b>	<b>-29.085</b>	<b>-43.834</b>
	Prozent	100,0	-5,8	-11,2	-16,9
Raumheizung und Klimaanlage	TJ	179.122	-10.139	-20.607	-32.301
Dampferzeugung	TJ	0	0	0	0
Industrieöfen	TJ	38.514	-1.481	-2.853	-4.127
Standmotoren	TJ	33.598	-2.198	-3.865	-5.125
Traktion	TJ	0	0	0	0
Beleuchtung und EDV	TJ	8.799	-1.148	-1.760	-2.281
<b>Energ..Endverbrauch Nutzenergie</b>	TJ	<b>260.033</b>	<b>-14.966</b>	<b>-29.085</b>	<b>-43.834</b>
Flüssig	TJ	56.875	-11.716	-21.051	-28.474
Fest	TJ	3.346	-730	-1.399	-2.012
Gasförmig	TJ	48.762	-3.467	-6.965	-11.217
Biomasse	TJ	65.188	-858	-2.134	-4.913
Sonstige	TJ	0	0	0	0
Elektrizität	TJ	59.124	-2.626	-5.164	-7.351
Wärme	TJ	26.737	4.430	7.628	10.134
<b>CO2 Emissionen</b>	kt CO2	<b>7.253</b>	<b>-1.133</b>	<b>-2.086</b>	<b>-2.932</b>
	Prozent	100,0	-15,6	-28,8	-40,4

## 6 Bereich Landwirtschaft

Der Sektor Landwirtschaft (CRF-Sektor 4) umfasst alle nicht-energetisch bedingten Emissionen der Landwirtschaft sowie die Emissionen aus dem Energieverbrauch in der Land- und Forstwirtschaft (z. B. Maschinen und Geräte, stationäre Motoren etc. 1 A 4 c). Nicht enthalten ist der Energieverbrauch von landwirtschaftlichen Wohngebäuden.

Das im Sektor Landwirtschaft emittierte Methan entsteht hauptsächlich bei der Wiederkäuer-Verdauung durch Fermentation der Futtermittel – vornehmlich bei Rindern. Anaerob ablaufende organische Gär- und Zersetzungsprozesse bei der Lagerung der tierischen Ausscheidungen (im Folgenden als Wirtschaftsdünger bezeichnet) führen ebenfalls zur Freisetzung von Methangas. Lachgas-Emissionen entstehen bei der Denitrifikation unter anaeroben Bedingungen. Die Lagerung von Wirtschaftsdünger und generell die Stickstoffdüngung landwirtschaftlicher Böden sind die beiden Hauptquellen der landwirtschaftlichen Lachgas- Emissionen (Klimaschutzbericht, 2011).

### 6.1 Struktur des Sektors

Tabelle 6.1: Landwirtschaft – Nutzenergie

Nutzenergie 2008 %-Anteil	Raumheizung und Klimaanlagen	Dampferzeugung	Industrieöfen	Standmotoren	Traktion	Beleuchtung und EDV	Summe
<b>Landwirtschaft</b>	<b>38.4</b>	<b>0.5</b>	<b>8.8</b>	<b>9.9</b>	<b>39.4</b>	<b>3.0</b>	<b>100.0</b>
fest	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3
flüssig	4.6	0.0	0.3	1.0	37.1	0.0	43.0
gasförmig	1.8	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	2.2
biogen	24.6	0.4	7.9	0.0	2.3	0.0	35.2
Elektrische Energie	5.4	0.0	0.2	8.9	0.0	3.0	17.5
Wärme	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8

### 6.2 Maßnahmen

#### 6.2.1 Motivation und Rahmenbedingungen

Die Gemeinsame Agrarpolitik der Europäischen Union hat zum Ziel, Voraussetzungen für eine multifunktionale, nachhaltige und wettbewerbsfähige Landwirtschaft zu schaffen und weiterzuentwickeln (DG AGRICULTURE 2010). In der 1. Säule der Gemeinsamen Agrarpolitik sind Direktzahlungen und Marktordnungsregeln festgelegt. Diese sind an die Einhaltung von Umweltstandards gekoppelt. Ziele für die ländliche Entwicklung als 2. Säule sind es, die Wettbewerbsfähigkeit der Land- und Forstwirtschaft zu steigern, natürliche Ressourcen nachhaltig zu nutzen und Landschaften zu schützen sowie attraktive und dynamische ländliche Gebiete zu erhalten und zu entwickeln.

Ab 2014 wird eine neue Gemeinsame Agrarpolitik etabliert sein. Es ist absehbar, dass etwa im Milchsektor Änderungen in Bezug auf die jetzt noch existierende Quote bevorstehen. Hier hat Österreich komparative Vorteile durch eine hohe Grundfuttermöglichkeit im Grünland. Gleichzeitig sind die

Chancen für eine erfolgreiche Weiterentwicklung der Marke „Österreichische Lebensmittel“ gegeben. Schätzungen gehen von einem leicht steigenden Preisniveau der Endprodukte, etwa gleich bleibende Produktionskosten, und einer steigenden Nachfrage (Milch, Zucker, Getreide, weißes Fleisch) am Weltmarkt und EU-Binnenmarkt aus.

Um den Spagat nach steigender Nachfrage nach land- und forstwirtschaftlichen Produkten und einer Eindämmung der THG-Emissionen zu schaffen, ist die Umsetzung einer Reihe von Maßnahmen möglich und notwendig. Diese betreffen die drei großen Bereiche Energieeinsatz in der Land- und Forstwirtschaft, Reduktion der Methanemissionen aus der Viehzucht und Verminderung der Lachgasemissionen aus landwirtschaftlichen Böden.

## 6.2.2 Energie-Einsatz in der Land- und Forstwirtschaft

Die mobilen und stationären Quellen der Land- und Forstwirtschaft (Sektor 1 A 4 c) verursachten 2009 rund 1 Mio. t CO<sub>2</sub>. Etwa 90 Prozent der Emissionen sind dabei der Landwirtschaft zuzuschreiben.

<b>Vorgabe von Standards</b>	Effizienzsteigerungen bei Einzelmaschinen und Geräten stehen derzeit nicht im Vordergrund. Stärkerer Fokus liegt auf Zuverlässigkeit, Robustheit und hoher Lebensdauer. Entsprechende Maßnahmen wären auf europäische Ebene zu treffen
<b>Biokraftstoffe für Land- und Forstwirtschaftliche Maschinen</b>	Biokraftstoffe kommen aktuell v.a. durch die Beimischung zu fossilem Diesel zum Einsatz. Ein forcierterer Einsatz wird durch die steuerliche Begünstigung von vorwiegend fossilen Kraftstoff („Agrardiesel“) eher inhibiert. Denkbar ist hier jedenfalls der verstärkte Einsatz von Kraftstoff auf rein Pflanzlicher Basis.
<b>Energieberatung in der Landwirtschaft</b>	Der Klima- und Energiefonds bietet einen Energieeffizienzcheck Landwirtschaft an (KLI.EN, 2011). Im Rahmen dieser Förderungen sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>• EnergieberaterInnen mit fachspezifischem Detailwissen ausgebildet</li> <li>• energierelevante Benchmarks für spezifische Produktionsmethoden und Betriebsmittel (weiter-)entwickelt</li> <li>• branchenspezifische Aus- und Weiterbildungskurse für Effizienzmaßnahmen in der Betriebsführung angeboten</li> <li>• land- und forstwirtschaftlichen Betrieben „Effizienzchecks“ für die Inanspruchnahme einer branchenspezifischen Energieberatung angeboten werden.</li> </ul>
<b>Erneuerbare Energie</b>	<p>Nicht-Investitionen in erneuerbare Energieanlagen sind in der Landwirtschaft auf unzureichendes Know-how und auf Informationsmangel bezüglich Finanzierungsmöglichkeiten, Genehmigungsverfahren, u.a. zurückzuführen.</p> <p>Für den Bau entsprechender Anlagen (z.B. Biogas- oder Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen, Windkraftwerke, Solar- und Photovoltaikanlagen) ist neben ausreichender Beratung außerdem die Lösung von Finanzierungsfragen entscheidend. Beratungseinrichtungen sollten daher neben dem Bereitstellen von Informationen auch gezielt als vernetzendes Instrument fungieren, da sich Kosten und Risiken einer Investition durch den Zusammenschluss mehrerer Landwirte erheblich reduzieren lassen.</p> <p>Auch die Produktion erneuerbarer Energieträger aus der Landwirtschaft kann durch spezielle Beratungsinstrumente effizienter gestaltet werden. Diesbezüglich sollte insbesondere die energetische Verwertung von Reststoffen forciert werden. Generell setzt die Umsetzung bei gemeinschaftlich konzipierten Projekten – gleich Maschineninvestitionen – an.</p>

Tabelle 6.2: Landwirtschaft (Energieverbrauch) – Erwartete Effekte der Strategien

Landwirtschaft		2008	Erwartete Effekte in zehn Jahren		
		Basis	Szenario 1	Szenario 2	Szenario 3
CRF 1 A 4 c			Veränderung gegenüber Basis		
<b>Energ..Endverbrauch Nutzenergie</b>	TJ	<b>22.662</b>	<b>-553</b>	<b>-1.093</b>	<b>-1.648</b>
	Index	100,0	-2,4	-4,8	-7,3
Raumheizung und Klimaanlage	TJ	8.627	-332	-639	-992
Dampferzeugung	TJ	106	-2	-4	-6
Industrieöfen	TJ	2.075	-80	-154	-222
Standmotoren	TJ	1.681	-95	-167	-219
Traktion	TJ	9.686	0	-48	-96
Beleuchtung und EDV	TJ	487	-44	-81	-112
<b>Energ..Endverbrauch Nutzenergie</b>	TJ	<b>22.662</b>	<b>-553</b>	<b>-1.093</b>	<b>-1.648</b>
Flüssig	TJ	10.594	-616	-1.109	-1.510
Fest	TJ	70	-30	-47	-56
Gasförmig	TJ	553	-67	-134	-234
Biomasse	TJ	8.256	33	-23	-157
Sonstige	TJ	0	0	0	0
Elektrizität	TJ	2.826	-119	-211	-289
Wärme	TJ	362	245	432	597
<b>CO2 Emissionen</b>	kt CO2	<b>827</b>	<b>-52</b>	<b>-95</b>	<b>-131</b>
	Index	100,0	-6,3	-11,4	-15,8

## 7 Bereich Nicht-energetische Emissionen

Emissionen aus nicht-energetischen Prozessen entstehen in der Industrie bei der Produktion von mineralischen, chemischen und metallischen Produkten sowie bei der Anwendung von F-Gasen.

Zusätzlich sind aus nicht-energetischen Prozessen Emissionen zu beachten bei Lösungsmitteln, in der Landwirtschaft und bei Abfällen.

Die Emissionen aus den Kategorien 2 A, 2 B und 2 C unterliegen ab dem Jahr 2013 fast vollständig dem EU-Emissionshandel.

Tabelle 7.1: Nicht-energetische Emissionen

CRF-Sektor	kt CO <sub>2</sub> e	2005	2006	2007	2008	2009
<b>2</b>	<b>Industrieprozesse</b>	<b>10.628</b>	<b>10.991</b>	<b>11.466</b>	<b>11.914</b>	<b>9.606</b>
2 A	Mineralische Produkte	3.133	3.307	3.518	3.531	3.008
2 B	Chemische Industrie	853	899	820	944	729
2 C	Herstellung von Metall	5.019	5.224	5.502	5.825	4.429
2 F	Verbrauch von F-Gasen	1.623	1.561	1.626	1.614	1.440
<b>3</b>	<b>Lösungsmittel u.a.</b>	<b>387</b>	<b>415</b>	<b>389</b>	<b>367</b>	<b>299</b>
<b>4</b>	<b>Landwirtschaft</b>	<b>7.398</b>	<b>7.432</b>	<b>7.497</b>	<b>7.631</b>	<b>7.615</b>
4A	Fermentation	3.229	3.218	3.231	3.224	3.265
4 B	Düngewirtschaft	1.230	1.226	1.234	1.226	1.243
4 D	Landwirtschaftliche Böden	2.939	2.988	3.031	3.180	3.105
4 F	Verbrennen von Ernterückständen	1	1	1	1	1
<b>6</b>	<b>Abfall</b>	<b>2.337</b>	<b>2.264</b>	<b>2.157</b>	<b>2.033</b>	<b>1.922</b>
6 A	Abfalldeponierung	1.903	1.812	1.698	1.570	1.454
6 B	Abwasserbehandlung	272	283	285	287	288
6 C	Thermische Abfallbehandlung	12	12	12	12	12
6 D	Andere Abfallbehandlung	149	156	162	163	167

### 7.1 Bereich Abfallwirtschaft

Der Sektor Abfallwirtschaft (CRF 6) umfasst Emissionen aus der Abfalldeponierung (CRF 6 A), der Abwasserbehandlung (CRF 6 B), der Verbrennung von Abfällen (ohne anschließender Energienutzung), insbesondere von Altöl (CRF 6 C) sowie der „Sonstigen Abfallbehandlung“ (Kompostierung, mechanisch-biologische Abfallbehandlung CRF 6 D). Im Sektor gemäß KSG sind zusätzlich die Emissionen unter 1 A 1 a (Energiebereitstellung – öffentliche Strom- und Fernwärmeerzeugung) aus der Verbrennung von Siedlungsabfällen mit energetischer Verwertung erfasst.

#### 7.1.1 Emissionen

Der Sektor Abfallwirtschaft verursacht hauptsächlich Methan- und Lachgas-Emissionen. Diese stammen aus der Deponierung, der Abwasserbehandlung sowie der aeroben biologischen Abfallbehandlung (Kompostierung und mechanisch-biologische Abfallbehandlung). Die CO<sub>2</sub>-Emissionen aus der Abfallverbrennung ohne Energiegewinnung (v. a. von Altöl) sind nur sehr gering. CO<sub>2</sub>-Emissionen aus der Abfallverbrennung mit anschließender Energiegewinnung verzeichnen hingegen einen deutlich ansteigenden Trend.

### 7.1.2 Maßnahmen

Wesentliche Maßnahmen im Bereich der Abfallwirtschaft haben sich an der fünfstufigen Hierarchie der EU Abfallrahmenrichtlinie zu orientieren, welche der Vermeidung von Abfällen, gefolgt von der Wiederverwendung und der stofflichen Verwertung, höchste Priorität einräumt. Abfallpolitische Maßnahmen, die auch die Klimarelevanz in diesem Sektor positiv beeinflussen, umfassen u.a. nachfolgende Aktivitäten:

- Vermeidung von Abfällen
- Stoffliche Verwertung von Abfällen
- Konditionierung von Abfällen
- Kompostierung und mechanisch-biologische Abfallbehandlung

## 7.2 Bereich F-Gase

Dieser Sektor umfasst die Emissionen der Treibhausgase Schwefelhexafluorid ( $\text{SF}_6$ ) sowie die (teil- und voll-)fluorierten Kohlenwasserstoffe (H-FKW, FKW). Die Anwendungsbereiche Fluorierter Gase sind sehr unterschiedlich und reichen vom Kälte- und Klimabereich (wie Kühlschränke und Klimaanlage) über Schaumstoffe (wie Dämmplatten, Montageschäume und Matratzen) bis zur Halbleiterherstellung und zu Schallschutzfenstern. Eine Produktion fluorierter Gase findet in Österreich nicht statt.

### 7.2.1 Emissionen

Zu jenen Anwendungen, bei denen diese Gase sofort emittiert werden, zählt z. B. die Verwendung als Treibmittel in Spraydosen oder als Prozessgas in der Halbleiterindustrie. Bei diesen Anwendungen sind Minderungen durch Verbote oder eine Limitierung des Einsatzes oder (bei geschlossenen Anwendungen) durch nachgeschaltete Emissionsminderungstechnologien direkt erzielbar.

Ein Großteil der Fluorierten Gase wird jedoch in langlebigen Gütern gespeichert. Diese treten im Laufe der Zeit entweder über Leckagen aus oder emittieren erst bei der Entsorgung. Zu diesen zählt der Einsatz als Kältemittel in Kühlsystemen, als Isoliertgas in Schaltanlagen und in anderen Bereichen, in denen die spezifischen Eigenschaften dieser Gase genutzt werden, wie z. B. Schallschutzfenster.

### 7.2.2 Maßnahmen

Die wesentlichste Maßnahme für den Bereich F-Gase wurde im Dezember 2002 durch die Industriegasverordnung zum Chemikaliengesetz umgesetzt. Sie regelt den Einsatz von F-Gasen in allen relevanten Anwendungsbereichen und sieht Verbote und Verwendungsbeschränkungen vor.

Weitere Maßnahmen, deren Umsetzung in der Verantwortung sowohl des Bundes als auch der Länder und Gemeinden liegen, betreffen vor allem Maßnahmen im Beschaffungswesen (Verzicht auf Produkte, die F-Gase enthalten) und im Förderwesen (Verzicht auf F-Gas-haltige Baumaterialien und Produkte in den Kriterien bei der Wohnbauförderung) sowie Informationsmaßnahmen.

## 8 Appendix A: Details der Strategien

<b>Das Tool für die Analyse der Umsetzungsstrategien</b>	Für die Bewertung der Umsetzungsstrategien wurde ein Tool entwickelt, das eine sehr detaillierte Analyse der Effekte von Umsetzungsstrategien ermöglicht, die wiederum Maßnahmen und Maßnahmenpakete mit unterschiedlichen Ambitionsniveaus reflektieren.
<b>Orientierung an den Parametern der Energiekaskade</b>	<p>Entsprechend der kaskadischen Struktur des Energiesystems können alle Maßnahmen drei Kategorien zugeordnet werden, nämlich hinsichtlich der Auswirkungen auf</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energiedienstleistung,</li> <li>• Energieproduktivität sowie</li> <li>• Energiemix.</li> </ul> <p>Energiedienstleistung und Energieproduktivität sind als Index konzipiert, der im Basisjahr den Wert 100 hat. Alle mit den Strategien verbundenen Maßnahmen werden als Veränderung dieses Index dargestellt.</p> <p>Der Energiemix stellt die prozentuellen Anteile der Energieträger dar, die durch entsprechende Maßnahmen verändert werden können.</p> <p>Durchgehend sind in den nachfolgenden Tabellen jene Parameter, die durch Maßnahmen beeinflusst werden können, mit einer grünen Umrandung markiert.</p>
<b>Die damit erreichbaren Aussagen</b>	<p>Diese Analyse wird auf alle Nutzenergiekategorien der einzelnen Sektoren angewandt.</p> <p>Welche Einschätzungen aufgrund von Expertenmeinungen bezüglich der Veränderungen bei den Schlüsselparametern Energiedienstleistungen, Energieproduktivität und Energiemix mit den einzelnen Strategien verbunden sind, dokumentieren die nachfolgenden Tabellen.</p> <p>Das Ergebnis der Analyse wird auf drei Stufen sichtbar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• in den Veränderungen der Nutzenergie</li> <li>• in den Veränderungen der Energieträger sowie</li> <li>• in den Veränderungen der CO<sub>2</sub>-Emissionen.</li> </ul>
<b>Die Operationalität dieses Analysetools</b>	<p>Diese Vorgangsweise erweist sich aus einer Reihe von Gründen als sehr operational:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diese bottom-up Analyse macht viele Details hinsichtlich der Sektoren und der Nutzenergiekategorien sichtbar.</li> <li>• Die Ursachen der Effekte von spezifizierten Maßnahmen sind transparent dargestellt.</li> <li>• Die erwarteten Reduktionswirkungen von Emissionen können direkt Maßnahmenpaketen zugeordnet werden.</li> </ul>

## 8.1 Bereich Industrie und Energie

### 8.1.1 Eisen und Stahl

Tabelle 8.1: Eisen und Stahl – Details der Strategien

Eisen und Stahl		N-ETS	2008	Erwartete Effekte in zehn Jahren		
			Basis	Strategie 1	Strategie 2	Strategie 3
1 A 2 a				Veränderung gegenüber Basis		
<b>Energ. Endverbrauch Nutzenergie</b>	TJ		<b>7.793</b>	<b>-283</b>	<b>-540</b>	<b>-775</b>
	Prozent		100,0	-3,6	-6,9	-10,0
Raumheizung und Klimaanlage	TJ		309	-15	-28	-40
Dampferzeugung	TJ		194	-7	-13	-18
Industrieöfen	TJ		6.586	-223	-431	-626
Standmotoren	TJ		645	-37	-64	-84
Traktion	TJ		0	0	0	0
Beleuchtung und EDV	TJ		51	-2	-5	-7
<b>CO2 Emissionen</b>	kt CO2		<b>389</b>	<b>-22</b>	<b>-42</b>	<b>-61</b>
	Prozent		100,0	-5,6	-10,8	-15,6
Raumheizung und Klimaanlage	kt CO2		15	-1	-1	-2
Dampferzeugung	kt CO2		11	0	-1	-1
Industrieöfen	kt CO2		363	-21	-40	-58
Standmotoren	kt CO2		0	0	0	0
Traktion	kt CO2		0	0	0	0
Beleuchtung und EDV	kt CO2		0	0	0	0

Tabelle 8.1: Eisen und Stahl – Details der Strategien (Fortsetzung)

Eisen und Stahl		Basis	Erwartete Effekte in zehn Jahren		
			Strategie 1	Strategie 2	Strategie 3
<b>Raumheizung und Klimaanlage</b>	TJ	309	-15	-28	-40
	Prozent	100,0	-4,8	-9,1	-13,0
<b>Veränderung der Technologie</b>			Veränderung gegenüber Basis		
Dienstleistung	Prozent	100,0	0,0	0,0	0,0
Produktivität	Prozent	100,0	5,0	10,0	15,0
<b>Energie-Mix</b>		100,0			
Flüssig	%-Anteil	3,3	0,0	0,0	0,0
Fest	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
Gasförmig	%-Anteil	80,9	0,0	0,0	0,0
Biomasse	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
Sonstige	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
Elektrizität	%-Anteil	11,7	0,0	0,0	0,0
Wärme	%-Anteil	4,2	0,0	0,0	0,0
<b>Dampferzeugung</b>	TJ	194	-7	-13	-18
	Prozent	100,0	-3,4	-6,5	-9,5
<b>Veränderung der Technologie</b>			Veränderung gegenüber Basis		
Dienstleistung	Prozent	100,0	0,0	0,0	0,0
Produktivität	Prozent	100,0	3,5	7,0	10,5
<b>Energie-Mix</b>		100,0			
Flüssig	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
Fest	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
Gasförmig	%-Anteil	99,7	0,0	0,0	0,0
Biomasse	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
Sonstige	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
Elektrizität	%-Anteil	0,3	0,0	0,0	0,0
Wärme	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Industrieöfen</b>	TJ	6.586	-223	-431	-626
	Prozent	100,0	-3,4	-6,5	-9,5
<b>Veränderung der Technologie</b>			Veränderung gegenüber Basis		
Dienstleistung	Prozent	100,0	0,0	0,0	0,0
Produktivität	Prozent	100,0	3,5	7,0	10,5
<b>Energie-Mix</b>		100,0			
Flüssig	%-Anteil	17,8	-1,0	-2,0	-3,0
Fest	%-Anteil	0,3	0,0	0,0	0,0
Gasförmig	%-Anteil	75,1	-1,0	-2,0	-3,0
Biomasse	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
Sonstige	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
Elektrizität	%-Anteil	6,8	2,0	4,0	6,0
Wärme	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0

Tabelle 8.1: Eisen und Stahl – Details der Strategien (Fortsetzung)

Eisen und Stahl		Basis	Erwartete Effekte in zehn Jahren			
			Strategie 1	Strategie 2	Strategie 3	
<b>Standmotoren</b>	TJ	645	-37	-64	-84	
	Prozent	100,0	-5,7	-9,9	-13,0	
<b>Veränderung der Technologie</b>			Veränderung gegenüber Basis			
Dienstleistung	Prozent	100,0	0,0	0,0	0,0	
Produktivität	Prozent	100,0	6,0	11,0	15,0	
<b>Energie-Mix</b>		100,0				
Flüssig	%-Anteil	0,3	0,0	0,0	0,0	
Fest	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0	
Gasförmig	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0	
Biomasse	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0	
Sonstige	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0	
Elektrizität	%-Anteil	99,7	0,0	0,0	0,0	
Wärme	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0	
<b>Beleuchtung und EDV</b>		TJ	51	-2	-5	-7
	Prozent	100,0	-4,8	-9,1	-13,0	
<b>Veränderung der Technologie</b>			Veränderung gegenüber Basis			
Dienstleistung	Prozent	100,0	0,0	0,0	0,0	
Produktivität	Prozent	100,0	5,0	10,0	15,0	
<b>Energie-Mix</b>		100,0				
Flüssig	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0	
Fest	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0	
Gasförmig	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0	
Biomasse	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0	
Sonstige	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0	
Elektrizität	%-Anteil	100,0	0,0	0,0	0,0	
Wärme	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0	

## 8.1.2 Nichteisen Metalle

Tabelle 8.2: Nichteisen Metalle – Details der Strategien

Nichteisen Metalle	N-ETS	2008	Erwartete Effekte in 2020		
		Basis	Strategie 1	Strategie 2	Strategie 3
CRF 1 A 2 b			Veränderung gegenüber Basis		
<b>Energ..Endverbrauch Nutzenergie</b>	TJ	<b>7.581</b>	<b>-267</b>	<b>-513</b>	<b>-741</b>
	Prozent	100,0	-3,5	-6,8	-9,8
Raumheizung und Klimaanlage	TJ	260	-12	-24	-34
Dampferzeugung	TJ	301	-10	-20	-29
Industrieöfen	TJ	6.692	-226	-438	-636
Standmotoren	TJ	280	-16	-28	-36
Traktion	TJ	0	0	0	0
Beleuchtung und EDV	TJ	44	-2	-4	-6
<b>CO2 Emissionen</b>	kt CO2	<b>256</b>	<b>-16</b>	<b>-31</b>	<b>-45</b>
	Prozent	100,0	-6,2	-12,1	-17,5
Raumheizung und Klimaanlage	kt CO2	10	0	-1	-1
Dampferzeugung	kt CO2	16	-1	-1	-2
Industrieöfen	kt CO2	229	-15	-29	-42
Standmotoren	kt CO2	1	0	0	0
Traktion	kt CO2	0	0	0	0
Beleuchtung und EDV	kt CO2	0	0	0	0

Tabelle 8.2: Nichteisen Metalle – Details der Strategien (Fortsetzung)

Nichteisen Metalle		Basis	Erwartete Effekte in 2020		
			Strategie 1	Strategie 2	Strategie 3
<b>Raumheizung und Klimaanlage</b>	TJ	260	-12	-24	-34
	Prozent	100,0	-4,8	-9,1	-13,0
<b>Veränderung der Technologie</b>			Veränderung gegenüber Basis		
Dienstleistung	Prozent	100,0	0,0	0,0	0,0
Produktivität	Prozent	100,0	5,0	10,0	15,0
<b>Energie-Mix</b>		100,0			
Flüssig	%-Anteil	19,1	0,0	0,0	0,0
Fest	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
Gasförmig	%-Anteil	43,3	0,0	0,0	0,0
Biomasse	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
Sonstige	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
Elektrizität	%-Anteil	12,0	0,0	0,0	0,0
Wärme	%-Anteil	25,6	0,0	0,0	0,0
<b>Dampferzeugung</b>	TJ	301	-10	-20	-29
	Prozent	100,0	-3,4	-6,5	-9,5
<b>Veränderung der Technologie</b>			Veränderung gegenüber Basis		
Dienstleistung	Prozent	100,0	0,0	0,0	0,0
Produktivität	Prozent	100,0	3,5	7,0	10,5
<b>Energie-Mix</b>		100,0			
Flüssig	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
Fest	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
Gasförmig	%-Anteil	95,2	0,0	0,0	0,0
Biomasse	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
Sonstige	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
Elektrizität	%-Anteil	4,8	0,0	0,0	0,0
Wärme	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Industrieöfen</b>	TJ	6.692	-226	-438	-636
	Prozent	100,0	-3,4	-6,5	-9,5
<b>Veränderung der Technologie</b>			Veränderung gegenüber Basis		
Dienstleistung	Prozent	100,0	0,0	0,0	0,0
Produktivität	Prozent	100,0	3,5	7,0	10,5
<b>Energie-Mix</b>		100,0			
Flüssig	%-Anteil	3,9	0,0	0,0	0,0
Fest	%-Anteil	2,1	0,0	0,0	0,0
Gasförmig	%-Anteil	53,1	-2,0	-4,0	-6,0
Biomasse	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
Sonstige	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
Elektrizität	%-Anteil	41,0	2,0	4,0	6,0
Wärme	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0

Tabelle 8.2: Nichteisen Metalle – Details der Strategien (Fortsetzung)

Nichteisen Metalle		Basis	Erwartete Effekte in 2020			
			Strategie 1	Strategie 2	Strategie 3	
<b>Standmotoren</b>	TJ	280	-16	-28	-36	
	Prozent	100,0	-5,7	-9,9	-13,0	
<b>Veränderung der Technologie</b>			Veränderung gegenüber Basis			
Dienstleistung	Prozent	100,0	0,0	0,0	0,0	
Produktivität	Prozent	100,0	6,0	11,0	15,0	
<b>Energie-Mix</b>		100,0				
Flüssig	%-Anteil	3,9	0,0	0,0	0,0	
Fest	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0	
Gasförmig	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0	
Biomasse	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0	
Sonstige	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0	
Elektrizität	%-Anteil	96,1	0,0	0,0	0,0	
Wärme	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0	
<b>Beleuchtung und EDV</b>		TJ	44	-2	-4	-6
	Prozent	100,0	-4,8	-9,1	-13,0	
<b>Veränderung der Technologie</b>			Veränderung gegenüber Basis			
Dienstleistung	Prozent	100,0	0,0	0,0	0,0	
Produktivität	Prozent	100,0	5,0	10,0	15,0	
<b>Energie-Mix</b>		100,0				
Flüssig	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0	
Fest	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0	
Gasförmig	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0	
Biomasse	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0	
Sonstige	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0	
Elektrizität	%-Anteil	100,0	0,0	0,0	0,0	
Wärme	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0	

## 8.1.3 Chemie und Petrochemie

Tabelle 8.3: Chemie und Petrochemie – Details der Strategien

Chemie und Petrochemie CRF 1 A 2 c		N-ETS	2008	Erwartete Effekte in 2020		
			Basis	Strategie 1	Strategie 2	Strategie 3
Veränderung gegenüber Basis						
<b>Energ..Endverbrauch Nutzenergie</b>	TJ		<b>20.333</b>	<b>-757</b>	<b>-1.459</b>	<b>-2.111</b>
	Prozent		100,0	-3,7	-7,2	-10,4
Raumheizung und Klimaanlage	TJ		4.297	-205	-391	-560
Dampferzeugung	TJ		9.853	-333	-645	-936
Industrieöfen	TJ		1.387	-47	-91	-132
Standmotoren	TJ		4.051	-137	-265	-385
Traktion	TJ		0	0	0	0
Beleuchtung und EDV	TJ		746	-36	-68	-97
<b>CO2 Emissionen</b>	kt CO2		<b>496</b>	<b>-22</b>	<b>-42</b>	<b>-60</b>
	Prozent		100,0	-4,4	-8,4	-12,2
Raumheizung und Klimaanlage	kt CO2		83	-6	-12	-17
Dampferzeugung	kt CO2		338	-11	-22	-32
Industrieöfen	kt CO2		76	-4	-8	-11
Standmotoren	kt CO2		0	0	0	0
Traktion	kt CO2		0	0	0	0
Beleuchtung und EDV	kt CO2		0	0	0	0

Tabelle 8.3: Chemie und Petrochemie – Details der Strategien (Fortsetzung)

Chemie und Petrochemie		Basis	Erwartete Effekte in 2020		
			Strategie 1	Strategie 2	Strategie 3
<b>Raumheizung und Klimaanlage</b>	TJ	4.297	-205	-391	-560
	Prozent	100,0	-4,8	-9,1	-13,0
<b>Veränderung der Technologie</b>			Veränderung gegenüber Basis		
Dienstleistung	Prozent	100,0	0,0	0,0	0,0
Produktivität	Prozent	100,0	5,0	10,0	15,0
<b>Energie-Mix</b>		100,0			
Flüssig	%-Anteil	0,3	0,0	0,0	0,0
Fest	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
Gasförmig	%-Anteil	34,3	-1,0	-2,0	-3,0
Biomasse	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
Sonstige	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
Elektrizität	%-Anteil	46,3	-2,0	-4,0	-6,0
Wärme	%-Anteil	19,1	3,0	6,0	9,0
<b>Dampferzeugung</b>	TJ	9.853	-333	-645	-936
	Prozent	100,0	-3,4	-6,5	-9,5
<b>Veränderung der Technologie</b>			Veränderung gegenüber Basis		
Dienstleistung	Prozent	100,0	0,0	0,0	0,0
Produktivität	Prozent	100,0	3,5	7,0	10,5
<b>Energie-Mix</b>		100,0			
Flüssig	%-Anteil	0,9	0,0	0,0	0,0
Fest	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
Gasförmig	%-Anteil	60,7	0,0	0,0	0,0
Biomasse	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
Sonstige	%-Anteil	37,6	0,0	0,0	0,0
Elektrizität	%-Anteil	0,9	0,0	0,0	0,0
Wärme	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Industrieöfen</b>	TJ	1.387	-47	-91	-132
	Prozent	100,0	-3,4	-6,5	-9,5
<b>Veränderung der Technologie</b>			Veränderung gegenüber Basis		
Dienstleistung	Prozent	100,0	0,0	0,0	0,0
Produktivität	Prozent	100,0	3,5	7,0	10,5
<b>Energie-Mix</b>		100,0			
Flüssig	%-Anteil	1,3	0,0	0,0	0,0
Fest	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
Gasförmig	%-Anteil	96,7	-2,0	-4,0	-6,0
Biomasse	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
Sonstige	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
Elektrizität	%-Anteil	1,9	2,0	4,0	6,0
Wärme	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0

Tabelle 8.3: Chemie und Petrochemie – Details der Strategien (Fortsetzung)

Chemie und Petrochemie		Basis	Erwartete Effekte in 2020			
			Strategie 1	Strategie 2	Strategie 3	
<b>Standmotoren</b>	TJ	4.051	-137	-265	-385	
	Prozent	100,0	-3,4	-6,5	-9,5	
<b>Veränderung der Technologie</b>			Veränderung gegenüber Basis			
Dienstleistung	Prozent	100,0	0,0	0,0	0,0	
Produktivität	Prozent	100,0	3,5	7,0	10,5	
<b>Energie-Mix</b>		100,0				
Flüssig	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0	
Fest	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0	
Gasförmig	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0	
Biomasse	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0	
Sonstige	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0	
Elektrizität	%-Anteil	100,0	0,0	0,0	0,0	
Wärme	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0	
<b>Beleuchtung und EDV</b>		TJ	746	-36	-68	-97
	Prozent	100,0	-4,8	-9,1	-13,0	
<b>Veränderung der Technologie</b>			Veränderung gegenüber Basis			
Dienstleistung	Prozent	100,0	0,0	0,0	0,0	
Produktivität	Prozent	100,0	5,0	10,0	15,0	
<b>Energie-Mix</b>		100,0				
Flüssig	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0	
Fest	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0	
Gasförmig	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0	
Biomasse	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0	
Sonstige	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0	
Elektrizität	%-Anteil	100,0	0,0	0,0	0,0	
Wärme	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0	

## 8.1.4 Papier und Druck

Tabelle 8.4: Papier und Druck – Details der Strategien

Papier und Druck		N-ETS	Basis	Strategie 1	Strategie 2	Strategie 3
CRF 1 A 2 d				Veränderung gegenüber Basis		
<b>Energ..Endverbrauch Nutzenergie</b>	TJ		<b>10.823</b>	<b>-373</b>	<b>-721</b>	<b>-1.046</b>
	Prozent		100,0	-3,4	-6,7	-9,7
Raumheizung und Klimaanlage	TJ		332	-16	-30	-43
Dampferzeugung	TJ		8.371	-283	-548	-795
Industrieöfen	TJ		227	-8	-15	-22
Standmotoren	TJ		1.835	-62	-120	-174
Traktion	TJ		0	0	0	0
Beleuchtung und EDV	TJ		89	-4	-8	-12
<b>CO2 Emissionen</b>	kt CO2		<b>70</b>	<b>-3</b>	<b>-6</b>	<b>-9</b>
	Prozent		100,0	-4,5	-8,7	-12,6
Raumheizung und Klimaanlage	kt CO2		7	-1	-1	-2
Dampferzeugung	kt CO2		51	-2	-3	-5
Industrieöfen	kt CO2		12	-1	-1	-2
Standmotoren	kt CO2		0	0	0	0
Traktion	kt CO2		0	0	0	0
Beleuchtung und EDV	kt CO2		0	0	0	0

Tabelle 8.4: Papier und Druck – Details der Strategien (Fortsetzung)

Papier und Druck		Basis	Erwartete Effekte in 2020		
			Strategie 1	Strategie 2	Strategie 3
<b>Raumheizung und Klimaanlage</b>	TJ	332	-16	-30	-43
	Prozent	100,0	-4,8	-9,1	-13,0
<b>Veränderung der Technologie</b>			Veränderung gegenüber Basis		
Dienstleistung	Prozent	100,0	0,0	0,0	0,0
Produktivität	Prozent	100,0	5,0	10,0	15,0
<b>Energie-Mix</b>		100,0			
Flüssig	%-Anteil	9,5	-1,0	-2,0	-3,0
Fest	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
Gasförmig	%-Anteil	23,1	-1,0	-2,0	-3,0
Biomasse	%-Anteil	0,1	0,0	0,0	0,0
Sonstige	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
Elektrizität	%-Anteil	37,5	-1,0	-2,0	-3,0
Wärme	%-Anteil	29,8	3,0	6,0	9,0
<b>Dampferzeugung</b>	TJ	8.371	-283	-548	-795
	Prozent	100,0	-3,4	-6,5	-9,5
<b>Veränderung der Technologie</b>			Veränderung gegenüber Basis		
Dienstleistung	Prozent	100,0	0,0	0,0	0,0
Produktivität	Prozent	100,0	3,5	7,0	10,5
<b>Energie-Mix</b>		100,0			
Flüssig	%-Anteil	0,8	0,0	0,0	0,0
Fest	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
Gasförmig	%-Anteil	9,9	0,0	0,0	0,0
Biomasse	%-Anteil	89,2	0,0	0,0	0,0
Sonstige	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
Elektrizität	%-Anteil	0,1	0,0	0,0	0,0
Wärme	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Industrieöfen</b>	TJ	227	-8	-15	-22
	Prozent	100,0	-3,4	-6,5	-9,5
<b>Veränderung der Technologie</b>			Veränderung gegenüber Basis		
Dienstleistung	Prozent	100,0	0,0	0,0	0,0
Produktivität	Prozent	100,0	3,5	7,0	10,5
<b>Energie-Mix</b>		100,0			
Flüssig	%-Anteil	16,1	-1,0	-2,0	-3,0
Fest	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
Gasförmig	%-Anteil	75,6	-1,0	-2,0	-3,0
Biomasse	%-Anteil	1,7	0,0	0,0	0,0
Sonstige	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
Elektrizität	%-Anteil	6,6	2,0	4,0	6,0
Wärme	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0

Tabelle 8.4: Papier und Druck – Details der Strategien (Fortsetzung)

Papier und Druck		Basis	Erwartete Effekte in 2020			
			Strategie 1	Strategie 2	Strategie 3	
<b>Standmotoren</b>	TJ	1.835	-62	-120	-174	
	Prozent	100,0	-3,4	-6,5	-9,5	
<b>Veränderung der Technologie</b>			Veränderung gegenüber Basis			
Dienstleistung	Prozent	100,0	0,0	0,0	0,0	
Produktivität	Prozent	100,0	3,5	7,0	10,5	
<b>Energie-Mix</b>		100,0				
Flüssig	%-Anteil	0,2	0,0	0,0	0,0	
Fest	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0	
Gasförmig	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0	
Biomasse	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0	
Sonstige	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0	
Elektrizität	%-Anteil	99,8	0,0	0,0	0,0	
Wärme	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0	
<b>Beleuchtung und EDV</b>		TJ	89	-4	-8	-12
	Prozent	100,0	-4,8	-9,1	-13,0	
<b>Veränderung der Technologie</b>			Veränderung gegenüber Basis			
Dienstleistung	Prozent	100,0	0,0	0,0	0,0	
Produktivität	Prozent	100,0	5,0	10,0	15,0	
<b>Energie-Mix</b>		100,0				
Flüssig	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0	
Fest	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0	
Gasförmig	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0	
Biomasse	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0	
Sonstige	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0	
Elektrizität	%-Anteil	100,0	0,0	0,0	0,0	
Wärme	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0	

## 8.1.5 Nahrungs- und Genussmittel

Tabelle 8.5: Nahrungs- und Genussmittel – Details der Strategien

Nahrungs- und Genussmittel	N-ETS	2008	Erwartete Effekte in 2020		
		Basis	Strategie 1	Strategie 2	Strategie 3
CRF 1 A 2 e			Veränderung gegenüber Basis		
<b>Energ..Endverbrauch Nutzenergie</b>	TJ	<b>14.496</b>	<b>-597</b>	<b>-1.118</b>	<b>-1.574</b>
	Prozent	100,0	-4,1	-7,7	-10,9
Raumheizung und Klimaanlage	TJ	1.948	-93	-177	-254
Dampferzeugung	TJ	6.979	-236	-457	-663
Industrieöfen	TJ	1.961	-66	-128	-186
Standmotoren	TJ	3.391	-192	-336	-442
Traktion	TJ	0	0	0	0
Beleuchtung und EDV	TJ	218	-10	-20	-28
<b>CO2 Emissionen</b>	kt CO2	<b>585</b>	<b>-29</b>	<b>-56</b>	<b>-82</b>
	Prozent	100,0	-5,0	-9,7	-14,0
Raumheizung und Klimaanlage	kt CO2	78	-10	-18	-26
Dampferzeugung	kt CO2	412	-14	-27	-39
Industrieöfen	kt CO2	87	-5	-10	-16
Standmotoren	kt CO2	8	0	-1	-1
Traktion	kt CO2	0	0	0	0
Beleuchtung und EDV	kt CO2	0	0	0	0

Tabelle 8.5: Nahrungs- und Genussmittel – Details der Strategien (*Fortsetzung*)

Nahrungs- und Genussmittel		Basis	Erwartete Effekte in 2020		
			Strategie 1	Strategie 2	Strategie 3
<b>Raumheizung und Klimaanlage</b>	TJ	1.948	-93	-177	-254
	Prozent	100,0	-4,8	-9,1	-13,0
<b>Veränderung der Technologie</b>			Veränderung gegenüber Basis		
Dienstleistung	Prozent	100,0	0,0	0,0	0,0
Produktivität	Prozent	100,0	5,0	10,0	15,0
<b>Energie-Mix</b>		100,0			
Flüssig	%-Anteil	34,0	-3,5	-7,0	-10,5
Fest	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
Gasförmig	%-Anteil	26,1	-1,0	-2,0	-3,0
Biomasse	%-Anteil	9,6	1,5	3,0	4,5
Sonstige	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
Elektrizität	%-Anteil	26,8	-1,0	-2,0	-3,0
Wärme	%-Anteil	3,6	4,0	8,0	12,0
<b>Dampferzeugung</b>	TJ	6.979	-236	-457	-663
	Prozent	100,0	-3,4	-6,5	-9,5
<b>Veränderung der Technologie</b>			Veränderung gegenüber Basis		
Dienstleistung	Prozent	100,0	0,0	0,0	0,0
Produktivität	Prozent	100,0	3,5	7,0	10,5
<b>Energie-Mix</b>		100,0			
Flüssig	%-Anteil	20,1	0,0	0,0	0,0
Fest	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
Gasförmig	%-Anteil	79,6	0,0	0,0	0,0
Biomasse	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
Sonstige	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
Elektrizität	%-Anteil	0,3	0,0	0,0	0,0
Wärme	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Industrieöfen</b>	TJ	1.961	-66	-128	-186
	Prozent	100,0	-3,4	-6,5	-9,5
<b>Veränderung der Technologie</b>			Veränderung gegenüber Basis		
Dienstleistung	Prozent	100,0	0,0	0,0	0,0
Produktivität	Prozent	100,0	3,5	7,0	10,5
<b>Energie-Mix</b>		100,0			
Flüssig	%-Anteil	15,9	-1,0	-2,0	-4,0
Fest	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
Gasförmig	%-Anteil	58,8	-1,0	-2,0	-2,0
Biomasse	%-Anteil	0,4	0,0	0,0	0,0
Sonstige	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
Elektrizität	%-Anteil	3,3	1,0	2,0	3,0
Wärme	%-Anteil	21,5	1,0	2,0	3,0

Tabelle 8.5: Nahrungs- und Genussmittel – Details der Strategien (*Fortsetzung*)

Nahrungs- und Genussmittel		Basis	Erwartete Effekte in 2020			
			Strategie 1	Strategie 2	Strategie 3	
<b>Standmotoren</b>	TJ	3.391	-192	-336	-442	
	Prozent	100,0	-5,7	-9,9	-13,0	
<b>Veränderung der Technologie</b>			Veränderung gegenüber Basis			
Dienstleistung	Prozent	100,0	0,0	0,0	0,0	
Produktivität	Prozent	100,0	6,0	11,0	15,0	
<b>Energie-Mix</b>		100,0				
Flüssig	%-Anteil	3,1	0,0	0,0	0,0	
Fest	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0	
Gasförmig	%-Anteil	0,1	0,0	0,0	0,0	
Biomasse	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0	
Sonstige	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0	
Elektrizität	%-Anteil	96,8	0,0	0,0	0,0	
Wärme	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0	
<b>Beleuchtung und EDV</b>		TJ	218	-10	-20	-28
	Prozent	100,0	-4,8	-9,1	-13,0	
<b>Veränderung der Technologie</b>			Veränderung gegenüber Basis			
Dienstleistung	Prozent	100,0	0,0	0,0	0,0	
Produktivität	Prozent	100,0	5,0	10,0	15,0	
<b>Energie-Mix</b>		100,0				
Flüssig	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0	
Fest	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0	
Gasförmig	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0	
Biomasse	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0	
Sonstige	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0	
Elektrizität	%-Anteil	100,0	0,0	0,0	0,0	
Wärme	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0	

## 8.1.6 Sonstige Produzierende Sektoren

Tabelle 8.6: Sonstige Produzierende Sektoren – Details der Strategien

Sonst. Produzierender Bereich	N-ETS	2008	Erwartete Effekte in 2020		
		Basis	Szenario 1	Szenario 2	Szenario 3
CRF 1 A 2 f			Veränderung gegenüber Basis		
<b>Energ..Endverbrauch Nutzenergie</b>	TJ	<b>86.785</b>	<b>-3.203</b>	<b>-6.172</b>	<b>-8.934</b>
	Prozent	100,0	-3,7	-7,1	-10,3
Raumheizung und Klimaanlage	TJ	16.732	-797	-1.521	-2.182
Dampferzeugung	TJ	10.823	-366	-708	-1.028
Industrieöfen	TJ	26.623	-900	-1.742	-2.530
Standmotoren	TJ	30.216	-1.022	-1.977	-2.871
Traktion	TJ	0	0	0	0
Beleuchtung und EDV	TJ	2.473	-118	-225	-323
<b>CO2 Emissionen</b>	kt CO2	<b>2.756</b>	<b>-194</b>	<b>-385</b>	<b>-563</b>
	Prozent	100,0	-7,0	-14,0	-20,4
Raumheizung und Klimaanlage	kt CO2	605	-63	-120	-172
Dampferzeugung	kt CO2	451	-15	-30	-43
Industrieöfen	kt CO2	638	-58	-124	-186
Standmotoren	kt CO2	1.062	-58	-112	-162
Traktion	kt CO2	0	0	0	0
Beleuchtung und EDV	kt CO2	0	0	0	0

Tabelle 8.6: Sonstige Produzierende Sektoren – Details der Strategien (Fortsetzung)

Sonst. Produzierender Bereich		Basis	Erwartete Effekte in 2020		
			Szenario 1	Szenario 2	Szenario 3
<b>Raumheizung und Klimaanlage</b>	TJ	16.732	-797	-1.521	-2.182
	Prozent	100,0	-4,8	-9,1	-13,0
<b>Veränderung der Technologie</b>			Veränderung gegenüber Basis		
Dienstleistung	Prozent	100,0	0,0	0,0	0,0
Produktivität	Prozent	100,0	5,0	10,0	15,0
<b>Energie-Mix</b>		100,0			
Flüssig	%-Anteil	31,9	-2,5	-5,0	-7,5
Fest	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
Gasförmig	%-Anteil	22,3	-0,5	-1,0	-1,5
Biomasse	%-Anteil	11,5	1,0	2,0	3,0
Sonstige	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
Elektrizität	%-Anteil	21,9	-1,0	-2,0	-3,0
Wärme	%-Anteil	12,4	3,0	6,0	9,0
<b>Dampferzeugung</b>	TJ	10.823	-366	-708	-1.028
	Prozent	100,0	-3,4	-6,5	-9,5
<b>Veränderung der Technologie</b>			Veränderung gegenüber Basis		
Dienstleistung	Prozent	100,0	0,0	0,0	0,0
Produktivität	Prozent	100,0	3,5	7,0	10,5
<b>Energie-Mix</b>		100,0			
Flüssig	%-Anteil	6,4	0,0	0,0	0,0
Fest	%-Anteil	0,1	0,0	0,0	0,0
Gasförmig	%-Anteil	66,5	0,0	0,0	0,0
Biomasse	%-Anteil	13,6	1,0	2,0	3,0
Sonstige	%-Anteil	12,4	-1,0	-2,0	-3,0
Elektrizität	%-Anteil	1,0	0,0	0,0	0,0
Wärme	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Industrieöfen</b>	TJ	26.623	-900	-1.742	-2.530
	Prozent	100,0	-3,4	-6,5	-9,5
<b>Veränderung der Technologie</b>			Veränderung gegenüber Basis		
Dienstleistung	Prozent	100,0	0,0	0,0	0,0
Produktivität	Prozent	100,0	3,5	7,0	10,5
<b>Energie-Mix</b>		100,0			
Flüssig	%-Anteil	7,0	-0,4	-1,5	-2,5
Fest	%-Anteil	0,5	0,0	0,0	0,0
Gasförmig	%-Anteil	33,0	-2,0	-4,0	-6,0
Biomasse	%-Anteil	46,5	0,4	1,5	2,5
Sonstige	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
Elektrizität	%-Anteil	9,9	1,0	2,0	3,0
Wärme	%-Anteil	3,1	1,0	2,0	3,0

Tabelle 8.6: Sonstige Produzierende Sektoren – Details der Strategien (Fortsetzung)

Sonst. Produzierender Bereich		Basis	Erwartete Effekte in 2020		
			Szenario 1	Szenario 2	Szenario 3
<b>Standmotoren</b>	TJ	30.216	-1.022	-1.977	-2.871
	Prozent	100,0	-3,4	-6,5	-9,5
<b>Veränderung der Technologie</b>			Veränderung gegenüber Basis		
Dienstleistung	Prozent	100,0	0,0	0,0	0,0
Produktivität	Prozent	100,0	3,5	7,0	10,5
<b>Energie-Mix</b>		100,0			
Flüssig	%-Anteil	47,1	-1,0	-2,0	-3,0
Fest	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
Gasförmig	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
Biomasse	%-Anteil	2,3	1,0	2,0	3,0
Sonstige	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
Elektrizität	%-Anteil	50,5	0,0	0,0	0,0
Wärme	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Beleuchtung und EDV</b>	TJ	2.473	-118	-225	-323
	Prozent	100,0	-4,8	-9,1	-13,0
<b>Veränderung der Technologie</b>			Veränderung gegenüber Basis		
Dienstleistung	Prozent	100,0	0,0	0,0	0,0
Produktivität	Prozent	100,0	5,0	10,0	15,0
<b>Energie-Mix</b>		100,0			
Flüssig	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
Fest	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
Gasförmig	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
Biomasse	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
Sonstige	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
Elektrizität	%-Anteil	100,0	0,0	0,0	0,0
Wärme	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0

## 8.2 Bereich Mobilität

### 8.2.1 Eisenbahn

Tabelle 8.7: Eisenbahn – Details der Strategien

Transport		2008 Basis	Erwartete Effekte in zehn Jahren		
			Strategie 1	Strategie 2	Strategie 3
<b>Eisenbahn</b>	TJ	8.517	0	83	164
	Prozent	100,0	0,0	1,0	1,9
<b>Dienstleistung und Produktivität</b>			Veränderung gegenüber Basis		
Dienstleistung	Prozent	100,0	2,0	4,0	6,0
Produktivität	Prozent	100,0	2,0	3,0	4,0
<b>Energie-Mix</b>			Veränderung gegenüber Basis		
Flüssig	%-Anteil	25,5	0,0	0,0	0,0
Fest	%-Anteil	0,1	0,0	0,0	0,0
Gasförmig	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
Biomasse	%-Anteil	1,6	0,0	0,0	0,0
Sonstige	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
Elektrizität	%-Anteil	72,8	0,0	0,0	0,0
Wärme	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0

### 8.2.2 Sonstiger Landverkehr bei Personen

Tabelle 8.8: Sonstiger Landverkehr bei Personen – Details der Strategien

Transport		2008 Basis	Erwartete Effekte in zehn Jahren		
			Strategie 1	Strategie 2	Strategie 3
<b>Personenverkehr</b>	Prozent	212.504	-14.033	-28.460	-40.520
	Prozent	100,0	-6,6	-13,4	-19,1
<b>Dienstleistung und Produktivität</b>			Veränderung gegenüber Basis		
Dienstleistung	Prozent	100,0	-1,0	-3,0	-4,5
Produktivität	Prozent	100,0	6,0	12,0	18,0
<b>Energie-Mix</b>			Veränderung gegenüber Basis		
Flüssig	%-Anteil	91,7	-1,4	-4,4	-8,4
Fest	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
Gasförmig	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
Biomasse	%-Anteil	6,6	0,4	1,4	3,4
Sonstige	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
Elektrizität	%-Anteil	1,7	1,0	3,0	5,0
Wärme	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0

### 8.2.3 Sonstiger Landverkehr bei Gütern

Tabelle 8.9: Sonstiger Landverkehr bei Gütern – Details der Strategien

Transport		2008	Erwartete Effekte in zehn Jahren		
			Basis	Strategie 1	Strategie 2
<b>Güterverkehr</b>		100.002	-5.714	-10.909	-14.913
Prozent		100,0	-5,7	-10,9	-14,9
<b>Dienstleistung und Produktivität</b>			Veränderung gegenüber Basis		
Dienstleistung	Prozent	100,0	-1,0	-2,0	-3,0
Produktivität	Prozent	100,0	5,0	10,0	14,0
<b>Energie-Mix</b>		100,0	Veränderung gegenüber Basis		
Flüssig	%-Anteil	91,7	-0,4	-2,4	-5,4
Fest	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
Gasförmig	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
Biomasse	%-Anteil	6,6	0,4	1,4	3,4
Sonstige	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
Elektrizität	%-Anteil	1,7	0,0	1,0	2,0
Wärme	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0

### 8.2.4 Transport in Rohrleitungen

Tabelle 8.10: Transport in Rohrleitungen – Details der Strategien

Transport		2008	Erwartete Effekte in zehn Jahren		
			Basis	Strategie 1	Strategie 2
<b>Transport in Rohrleitungen</b>		8.242	0	0	0
Prozent	TJ	100,0	0,0	0,0	0,0
<b>Dienstleistung und Produktivität</b>			Veränderung gegenüber Basis		
Dienstleistung	Prozent	100,0	0,0	0,0	0,0
Produktivität	Prozent	100,0	0,0	0,0	0,0
<b>Energie-Mix</b>		100,0	Veränderung gegenüber Basis		
Flüssig	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
Fest	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
Gasförmig	%-Anteil	93,5	0,0	0,0	0,0
Biomasse	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
Sonstige	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
Elektrizität	%-Anteil	6,5	0,0	0,0	0,0
Wärme	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0

### 8.2.5 Binnenschifffahrt

Tabelle 8.11: Binnenschifffahrt – Details der Strategien

Transport		2008 Basis	Erwartete Effekte in zehn Jahren		
			Strategie 1	Strategie 2	Strategie 3
<b>Binnenschifffahrt</b>	TJ	429	0	0	0
	Prozent	100,0	0,0	0,0	0,0
<b>Dienstleistung und Produktivität</b>			Veränderung gegenüber Basis		
Dienstleistung	Prozent	100,0	0,0	0,0	0,0
Produktivität	Prozent	100,0	0,0	0,0	0,0
<b>Energie-Mix</b>			Veränderung gegenüber Basis		
Flüssig	%-Anteil	94,1	0,0	0,0	0,0
Fest	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
Gasförmig	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
Biomasse	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
Sonstige	%-Anteil	5,9	0,0	0,0	0,0
Elektrizität	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
Wärme	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0

### 8.2.6 Flugverkehr

Tabelle 8.12: Flugverkehr – Details der Strategien

Transport		2008 Basis	Erwartete Effekte in zehn Jahren		
			Strategie 1	Strategie 2	Strategie 3
<b>Flugverkehr</b>	TJ	1.529	0	0	0
	Prozent	100,0	0,0	0,0	0,0
<b>Dienstleistung und Produktivität</b>			Veränderung gegenüber Basis		
Dienstleistung	Prozent	100,0	0,0	0,0	0,0
Produktivität	Prozent	100,0	0,0	0,0	0,0
<b>Energie-Mix</b>			Veränderung gegenüber Basis		
Flüssig	%-Anteil	100,0	0,0	0,0	0,0
Fest	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
Gasförmig	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
Biomasse	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
Sonstige	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
Elektrizität	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
Wärme	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0

## 8.3 Bereich Haushalte und Dienstleistungen

### 8.3.1 Öffentliche und private Dienstleistungen

Tabelle 8.13: Öffentliche und Private Dienstleistungen – Details der Strategien

Öffentliche und Private Dienstleist.		2008 Basis	Erwartete Effekte in zehn Jahren		
			Strategie 1	Strategie 2	Strategie 3
<b>Raumheizung und Klimaanlage</b>	TJ	85.596	-4.076	-7.781	-11.165
	Prozent	100,0	-4,8	-9,1	-13,0
<b>Veränderung der Technologie</b>			Veränderung gegenüber Basis		
Dienstleistung	Prozent	100,0	0,0	0,0	0,0
Produktivität	Prozent	100,0	5,0	10,0	15,0
<b>Energie-Mix</b>		100,0			
Flüssig	%-Anteil	21,7	-2,0	-6,0	-10,5
Fest	%-Anteil	0,3	0,0	0,0	0,0
Gasförmig	%-Anteil	24,6	0,0	-0,5	-1,0
Biomasse	%-Anteil	3,2	1,0	2,0	3,0
Sonstige	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
Elektrizität	%-Anteil	10,6	-1,5	-0,5	0,5
Wärme	%-Anteil	39,6	2,5	5,0	8,0
<b>Dampferzeugung</b>	TJ	3.808	-146	-282	-408
	Prozent	100,0	-3,8	-7,4	-10,7
<b>Veränderung der Technologie</b>			Veränderung gegenüber Basis		
Dienstleistung	Prozent	100,0	0,0	0,0	0,0
Produktivität	Prozent	100,0	4,0	8,0	12,0
<b>Energie-Mix</b>		100,0			
Flüssig	%-Anteil	8,0	-0,5	-1,0	-1,5
Fest	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
Gasförmig	%-Anteil	87,1	-0,5	-1,0	-2,0
Biomasse	%-Anteil	0,0	1,0	2,0	3,5
Sonstige	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
Elektrizität	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
Wärme	%-Anteil	4,9	0,0	0,0	0,0
<b>Industrieöfen</b>	TJ	21.370	-822	-1.583	-2.290
	Prozent	100,0	-3,8	-7,4	-10,7
<b>Veränderung der Technologie</b>			Veränderung gegenüber Basis		
Dienstleistung	Prozent	100,0	0,0	0,0	0,0
Produktivität	Prozent	100,0	4,0	8,0	12,0
<b>Energie-Mix</b>		100,0			
Flüssig	%-Anteil	2,1	-0,7	-0,8	-1,0
Fest	%-Anteil	0,1	0,0	0,0	0,0
Gasförmig	%-Anteil	3,0	0,0	0,0	0,0
Biomasse	%-Anteil	0,9	0,2	0,3	0,5
Sonstige	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
Elektrizität	%-Anteil	93,9	-2,0	-3,5	-5,0
Wärme	%-Anteil	0,0	2,5	4,0	5,5

Tabelle 8.13: Öffentliche und Private Dienstleistungen – Details der Strategien (Fortsetzung)

Öffentliche und Private Dienstleist.		2008	Erwartete Effekte in zehn Jahren			
		Basis	Strategie 1	Strategie 2	Strategie 3	
<b>Standmotoren</b>	TJ	6.496	-368	-644	-847	
	Prozent	100,0	-5,7	-9,9	-13,0	
<b>Veränderung der Technologie</b>			Veränderung gegenüber Basis			
Dienstleistung	Prozent	100,0	0,0	0,0	0,0	
Produktivität	Prozent	100,0	6,0	11,0	15,0	
<b>Energie-Mix</b>		%-Anteil	100,0			
Flüssig	%-Anteil	24,1	-1,6	-3,3	-5,0	
Fest	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0	
Gasförmig	%-Anteil	7,8	-0,4	-0,7	-1,0	
Biomasse	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0	
Sonstige	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0	
Elektrizität	%-Anteil	68,0	2,0	4,0	6,0	
Wärme	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0	
<b>Beleuchtung und EDV</b>		TJ	13.744	-1.249	-2.291	-3.172
	Prozent	100,0	-9,1	-16,7	-23,1	
<b>Veränderung der Technologie</b>			Veränderung gegenüber Basis			
Dienstleistung	Prozent	100,0	0,0	0,0	0,0	
Produktivität	Prozent	100,0	10,0	20,0	30,0	
<b>Energie-Mix</b>		%-Anteil	100,0			
Flüssig	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0	
Fest	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0	
Gasförmig	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0	
Biomasse	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0	
Sonstige	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0	
Elektrizität	%-Anteil	100,0	0,0	0,0	0,0	
Wärme	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0	

## 8.3.2 Private Haushalte

Tabelle 8.14: Private Haushalte – Details der Strategien

Private Haushalte		2008 Basis	Erwartete Effekte in zehn Jahren			
			Strategie 1	Strategie 2	Strategie 3	
<b>Raumheizung und Klimaanlage</b>		TJ	179.122	-10.139	-20.607	-32.301
Prozent		100,0	-5,7	-11,5	-18,0	
<b>Veränderung der Technologie</b>			Veränderung gegenüber Basis			
Dienstleistung	Prozent	100,0	0,0	0,0	0,0	
Produktivität	Prozent	100,0	6,0	13,0	22,0	
<b>Energie-Mix</b>		%-Anteil	100,0			
Flüssig	%-Anteil	29,4	-4,7	-8,9	-12,1	
Fest	%-Anteil	1,7	-0,3	-0,6	-0,9	
Gasförmig	%-Anteil	20,7	-0,5	-1,0	-2,0	
Biomasse	%-Anteil	32,9	1,5	3,0	4,0	
Sonstige	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0	
Elektrizität	%-Anteil	4,4	1,0	1,5	2,0	
Wärme	%-Anteil	10,8	3,0	6,0	9,0	
<b>Industrieöfen</b>		TJ	38.514	-1.481	-2.853	-4.127
Prozent		100,0	-3,8	-7,4	-10,7	
<b>Veränderung der Technologie</b>			Veränderung gegenüber Basis			
Dienstleistung	Prozent	100,0	0,0	0,0	0,0	
Produktivität	Prozent	100,0	4,0	8,0	12,0	
<b>Energie-Mix</b>		%-Anteil	100,0			
Flüssig	%-Anteil	10,8	-1,7	-1,6	-2,2	
Fest	%-Anteil	0,6	-0,1	-0,2	-0,3	
Gasförmig	%-Anteil	30,4	-0,2	-0,7	-1,0	
Biomasse	%-Anteil	16,1	0,5	1,0	1,5	
Sonstige	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0	
Elektrizität	%-Anteil	23,1	-0,5	-1,0	-1,5	
Wärme	%-Anteil	19,1	2,0	2,5	3,5	

Tabelle 8.14: Private Haushalte – Details der Strategien (Fortsetzung)

Private Haushalte		2008 Basis	Erwartete Effekte in zehn Jahren			
			Strategie 1	Strategie 2	Strategie 3	
<b>Standmotoren</b>	TJ	33.598	-2.198	-3.865	-5.125	
	Prozent	100,0	-6,5	-11,5	-15,3	
<b>Veränderung der Technologie</b>			Veränderung gegenüber Basis			
Dienstleistung	Prozent	100,0	0,0	0,0	0,0	
Produktivität	Prozent	100,0	7,0	13,0	18,0	
<b>Energie-Mix</b>		%-Anteil	100,0			
Flüssig	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0	
Fest	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0	
Gasförmig	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0	
Biomasse	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0	
Sonstige	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0	
Elektrizität	%-Anteil	100,0	0,0	0,0	0,0	
Wärme	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0	
<b>Beleuchtung und EDV</b>		TJ	8.799	-1.148	-1.760	-2.281
	Prozent	100,0	-13,0	-20,0	-25,9	
<b>Veränderung der Technologie</b>			Veränderung gegenüber Basis			
Dienstleistung	Prozent	100,0	0,0	0,0	0,0	
Produktivität	Prozent	100,0	15,0	25,0	35,0	
<b>Energie-Mix</b>		%-Anteil	100,0			
Flüssig	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0	
Fest	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0	
Gasförmig	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0	
Biomasse	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0	
Sonstige	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0	
Elektrizität	%-Anteil	100,0	0,0	0,0	0,0	
Wärme	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0	

## 8.4 Bereich Landwirtschaft

Tabelle 8.15: Landwirtschaft (Energieverbrauch) – Details der Strategien

Landwirtschaft		2008 Basis	Erwartete Effekte in zehn Jahren		
			Strategie 1	Strategie 2	Strategie 3
<b>Raumheizung und Klimaanlage</b>	TJ	8.627	-332	-639	-992
	Prozent	100,0	-3,8	-7,4	-11,5
<b>Veränderung der Technologie</b>			Veränderung gegenüber Basis		
Dienstleistung	Prozent	100,0	0,0	0,0	0,0
Produktivität	Prozent	100,0	4,0	8,0	13,0
<b>Energie-Mix</b>		100,0			
Flüssig	%-Anteil	13,0	-4,2	-8,0	-10,9
Fest	%-Anteil	0,8	-0,3	-0,5	-0,6
Gasförmig	%-Anteil	5,1	-0,5	-1,0	-2,0
Biomasse	%-Anteil	66,9	1,5	3,0	4,0
Sonstige	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
Elektrizität	%-Anteil	10,1	0,5	1,0	1,5
Wärme	%-Anteil	4,2	3,0	5,5	8,0
<b>Dampferzeugung</b>	TJ	106	-2	-4	-6
	Prozent	100,0	-2,0	-3,8	-5,7
<b>Veränderung der Technologie</b>			Veränderung gegenüber Basis		
Dienstleistung	Prozent	100,0	0,0	0,0	0,0
Produktivität	Prozent	100,0	2,0	4,0	6,0
<b>Energie-Mix</b>		100,0			
Flüssig	%-Anteil	9,2	0,0	0,0	0,0
Fest	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
Gasförmig	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
Biomasse	%-Anteil	89,8	0,0	0,0	0,0
Sonstige	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
Elektrizität	%-Anteil	1,1	0,0	0,0	0,0
Wärme	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Industrieöfen</b>	TJ	2.075	-80	-154	-222
	Prozent	100,0	-3,8	-7,4	-10,7
<b>Veränderung der Technologie</b>			Veränderung gegenüber Basis		
Dienstleistung	Prozent	100,0	0,0	0,0	0,0
Produktivität	Prozent	100,0	4,0	8,0	12,0
<b>Energie-Mix</b>		100,0			
Flüssig	%-Anteil	3,4	-0,7	-1,2	-1,9
Fest	%-Anteil	0,2	-0,1	-0,1	-0,1
Gasförmig	%-Anteil	5,5	-0,2	-0,7	-1,0
Biomasse	%-Anteil	89,7	0,5	1,0	1,5
Sonstige	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
Elektrizität	%-Anteil	1,2	0,0	0,0	0,0
Wärme	%-Anteil	0,0	0,5	1,0	1,5

Tabelle 8.15: Landwirtschaft (Energieverbrauch) – Details der Strategien (Fortsetzung)

Landwirtschaft		2008 Basis	Erwartete Effekte in zehn Jahren		
			Strategie 1	Strategie 2	Strategie 3
<b>Standmotoren</b>	TJ	1.681	-95	-167	-219
	Prozent	100,0	-5,7	-9,9	-13,0
<b>Veränderung der Technologie</b>			Veränderung gegenüber Basis		
Dienstleistung	Prozent	100,0	0,0	0,0	0,0
Produktivität	Prozent	100,0	6,0	11,0	15,0
Energie-Mix	%-Anteil	100,0			
Flüssig	%-Anteil	14,1	0,0	0,0	0,0
Fest	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
Gasförmig	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
Biomasse	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
Sonstige	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
Elektrizität	%-Anteil	85,9	0,0	0,0	0,0
Wärme	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Traktion</b>	TJ	9.686	0	-48	-96
	Prozent	100,0	0,0	-0,5	-1,0
<b>Veränderung der Technologie</b>			Veränderung gegenüber Basis		
Dienstleistung	Prozent	100,0	0,0	0,0	0,0
Produktivität	Prozent	100,0	0,0	0,5	1,0
Energie-Mix	%-Anteil	100,0			
Flüssig	%-Anteil	94,5	-2,0	-3,0	-4,0
Fest	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
Gasförmig	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
Biomasse	%-Anteil	5,5	2,0	3,0	4,0
Sonstige	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
Elektrizität	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
Wärme	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Beleuchtung und EDV</b>	TJ	487	-44	-81	-112
	Prozent	100,0	-9,1	-16,7	-23,1
<b>Veränderung der Technologie</b>			Veränderung gegenüber Basis		
Dienstleistung	Prozent	100,0	0,0	0,0	0,0
Produktivität	Prozent	100,0	10,0	20,0	30,0
Energie-Mix	%-Anteil	100,0			
Flüssig	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
Fest	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
Gasförmig	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
Biomasse	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
Sonstige	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0
Elektrizität	%-Anteil	100,0	0,0	0,0	0,0
Wärme	%-Anteil	0,0	0,0	0,0	0,0

## 9 Appendix B: IPCC Common Reporting Format (CRF)

0	Nationale Gesamtmenge ohne Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft
1	ENERGIE
1 A	VERBRENNUNG FOSSILER BRENNSTOFFE
1 A 1	Energiewirtschaft
1 A 1 a	Öffentliche Strom- und Wärmeproduktion
1 A 1 b	Erdölraffinerie
1 A 1 c	Bereitstellung von Festbrennstoffen und Sonstige Energiebereitstellung
1 A 2	Verarbeitende Industrie, Gewerbe und Bauwirtschaft
1 A 2 a	Eisen und Stahl
1 A 2 b	Nichteisenmetalle
1 A 2 c	Chemikalien
1 A 2 d	Zellstoff, Papier und Druck
1 A 2 e	Lebensmittelverarbeitung, Getränke und Tabak
1 A 2 f	Sonstige Produzierende Sektoren
1 A 3	Verkehr
1 A 3 a	Zivile Luftfahrt
1 A 3 b	Straßentransport
1 A 3 c	Eisenbahntransport
1 A 3 d	Schifffahrt
1 A 3 e	Transporte in Rohrleitungen
1 A 4	Sonstige Sektoren
1 A 4 a	Öffentliche und private Dienstleistungen
1 A 4 b	Private Haushalte
1 A 4 c	Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Fischerei
1 A 5	Sonstige
1 B	DIFFUSE EMISSIONEN AUS BRENNSTOFFEN
1 B 1	Feste Brennstoffe
1 B 2	Öl und Erdgas
1 B 2 a	Öl
1 B 2 b	Erdgas
1 B 2 c	Entlüftung und Abfackeln
1 B 2 d	Sonstige

2	<b>INDUSTRIEPROZESSE</b>
2 A	<b>MINERALISCHE PRODUKTE</b>
2 A 1	Zementproduktion
2 A 2	Kalkproduktion
2 A 3	Kalkstein- und Dolomitverbrauch
2 A 4	Natriumkarbonatproduktion und -verbrauch
2 A 4 a	Natriumkarbonatproduktion
2 A 4 b	Natriumkarbonatverbrauch
2 A 5	Asphalt zur Dachdeckung
2 A 6	Asphalt im Straßenbau
2 A 7	Sonstige
2 A 7 a	Ziegel und Fliesen (entkarbonatisiert) *
2 A 7 b	Sinterproduktion *
2 A 7 c	Glasproduktion *
2 B	<b>CHEMISCHE INDUSTRIE</b>
2 B 1	Ammoniakproduktion
2 B 2	Salpetersäureproduktion
2 B 3	Adipinsäureproduktion
2 B 4	Karbidproduktion
2 B 4 a	Siliziumkarbid
2 B 4 b	Kalziumkarbid
2 B 5	Sonstige
2 B 5 a	Industrierußproduktion
2 B 5 b	Ethen
2 B 5 c	Trichlorethylen
2 B 5 d	Styrol
2 B 5 e	Methanol
2 B 5 f	Chemische Industrie / Sonstige
2 C	<b>HERSTELLUNG VON METALL</b>
2 C 1	Eisen und Stahlproduktion
2 C 1 a	Stahl
2 C 1 b	Roheisen
2 C 1 c	Sinter
2 C 1 d	Koks
2 C 1 e	Sonstige
2 C 1 e 1	Lichtbogenofen
2 C 1 e 2	Walzwerke
2 C 1 e 3	Gießereien
2 C 2	Produktion von Eisenlegierungen
2 C 3	Aluminiumproduktion
2 C 4	Verwendetes SF6 in Aluminium- und Magnesiumgießereien
2 C 4 a	Verwendetes SF6 in Aluminiumgießereien
2 C 4 b	Verwendetes SF6 in Magnesiumgießereien
2 C 5	Sonstige
2 C 5 a	Nichteisenmetalle

2 D	<b>HERSTELLUNG WEITERER PRODUKTE</b>
2 D 1	Zellstoff und Papier
2 D 2	Speisen und Getränke
2 E	<b>HERSTELLUNG V. HALOGENIERTEN KOHLENWASSERSTOFFEN &amp; SF6</b>
2 E 1	Emissionen von Beiprodukten
2 E 1 a	Produktion von HCFC-22
2 E 1 b	Sonstige
2 E 2	Flüchtige Emissionen
2 E 3	Sonstige
2 F	<b>VERBRAUCH V. HALOGENIERTEN KOHLENWASSERSTOFFEN &amp; SF6</b>
2 F 1	Kälteerzeugung & Klimatisierung
2 F 1 a	Kälteerzeugung Haushalte
2 F 1 b	Kälteerzeugung Gewerbe
2 F 1 c	Kälteerzeugung Transport
2 F 1 d	Kälteerzeugung Industrie
2 F 1 e	Klimatisierung Stationär
2 F 1 f	Klimatisierung Mobil
2 F 2	Aufblasen von Schaumstoffen
2 F 2 a	Weichschaum
2 F 2 b	Hartschaum
2 F 3	Feuerlöscher
2 F 4	Spraydosen
2 F 4 a	Dosierinhalatoren
2 F 4 b	Sonstige
2 F 5	Lösungsmittel
2 F 6	Sonstige
2 F 7	Herstellung von Halbleitern
2 F 8	Elektrische Anlagen
2 F 9	Sonstige
2 F 9 a	Fenster mit Doppelverglasung
2 F 9 b	Forschung und Sonstige "Verwendung"
2 G	<b>Sonstige</b>
3	<b>LÖSEMITTEL UND SONSTIGE PRODUKTVERWENDUNG</b>
3 A	FARBANWENDUNG
3 B	FETTLÖSUNG UND CHEMISCHE REINIGUNG
3 C	CHEMISCHE PRODUKTE, ERZEUGUNG UND VERARBEITUNG
3 D	Sonstige
3 D 1	N <sub>2</sub> O für Narkosen
3 D 2	N <sub>2</sub> O aus Feuerlöschern
3 D 3	N <sub>2</sub> O aus Spraydosen
3 D 4	N <sub>2</sub> O für Sonstige Verwendungen
3 D 5	Sonstiger Lösungsmittelverbrauch

4	LANDWIRTSCHAFT
4 A	FERMENTATION
4 A 1	Rinder
4 A 1 a	Milch
4 A 1 b	für Sonstige Zwecke
4 A 2	Büffel
4 A 3	Schafe
4 A 4	Ziegen
4 A 5	Kamele und Lamas
4 A 6	Pferde
4 A 7	Maultiere und Esel
4 A 8	Schweine
4 A 9	Geflügel
4 A 10	Sonstige
4 B	DÜNGEWIRTSCHAFT
4 B 1	Rinder
4 B 1 a	Milch
4 B 1 b	für Sonstige Zwecke
4 B 2	Büffel
4 B 3	Schafe
4 B 4	Ziegen
4 B 5	Kamele und Lamas
4 B 6	Pferde
4 B 7	Maultiere und Esel
4 B 8	Schweine
4 B 9	Geflügel
4 B 10	Sonstige
4 B 11	Anaerob
4 B 12	Flüssige Systeme
4 B 13	Festmistlagerung
4 B 14	Sonstige landwirtschaftliche Tiermistmanagementsysteme
4 D	LANDWIRTSCHAFTLICHE BÖDEN
4 D 1	Direkte Bodenemissionen
4 D 2	Dung auf Weideland und Koppeln
4 D 3	Indirekte Emissionen
4 D 4	Sonstige
4 E	BRANDRODUNG
4 F	VERBRENNEN VON ERNTERÜCKSTÄNDEN AUF DER FLÄCHE
4 G	Sonstige
5	LANDNUTZUNG, -LANDNUTZUNGSSÄNDERUNG UND FORSTWIRTSCHAFT
6	ABFALL
6 A	ABFALLDEPONIERUNG
6 B	ABWASSERBEHANDLUNG
6 C	THERMISCHE ABFALLBEHANDLUNG
6 D	SONSTIGE ABFALLBEHANDLUNG