

## Neunter Umweltkontrollbericht



Umweltsituation in Österreich



# NEUNTER UMWELTKONTROLLBERICHT

## Umweltsituation in Österreich

Bericht des Umweltministers  
an den Nationalrat

REPORT  
REP-0286

Wien, 2010

Der neunte Umweltkontrollbericht des Umweltministers an den Nationalrat gemäß §§ 3 und 17(3) Bundesgesetz über die Umweltkontrolle (BGBl. I Nr. 152/1998) wurde von der Umweltbundesamt GmbH für den Berichtszeitraum 1. Jänner 2007 bis 31. Dezember 2009 (wenn nicht anders vermerkt) erstellt.

#### **Projektleitung**

Wilhelm Vogel

#### **Redaktionsteam**

Klara Brandl, Monika Mörth, Alexander Seidl, Wilhelm Vogel, Ingeborg Zechmann, Maria Deweis

#### **AutorInnen**

Der neunte Umweltkontrollbericht beruht auf der fachlichen Expertise der MitarbeiterInnen im Umweltbundesamt.

Wir bedanken uns an dieser Stelle bei all jenen Personen und Institutionen, die uns bei der Erstellung des neunten Umweltkontrollberichts unterstützt haben.

#### **Satz/Layout**

Elisabeth Riss

#### **Umschlagfoto**

© Umweltbundesamt/B. Gröger

#### **Fotos Vorwörter**

© BMLFUW/Newman, © R. Newman

Zitiervorschlag: Umweltbundesamt (2010): Neunter Umweltkontrollbericht. Umweltsituation in Österreich. Reports, Bd. REP-0286. Umweltbundesamt, Wien.

Weitere Informationen zu Umweltbundesamt-Publikationen unter: <http://www.umweltbundesamt.at/>

#### **Impressum**

Medieninhaber und Herausgeber: Umweltbundesamt GmbH  
Spittelauer Lände 5,  
1090 Wien/Österreich

Druck: gugler cross media, 3390 Melk/Donau

*Gedruckt auf CO<sub>2</sub>-neutralem 100 % Recyclingpapier.*

© Umweltbundesamt GmbH, Wien 2010

Alle Rechte vorbehalten

ISBN 978-3-99004-087-4



Gedruckt nach der Richtlinie „Druckerzeugnisse“ des Österreichischen Umweltzeichens. gugler cross media, Melk; UWZ 609; [www.gugler.at](http://www.gugler.at)

## VORWORT

Der neunte Umweltkontrollbericht stellt der Umweltsituation in Österreich ein gutes Zeugnis aus. In vielen Umweltbereichen wurden deutliche Verbesserungen erzielt, in anderen wird der Handlungsbedarf sichtbar.

Die heimischen Gewässer sind in einem guten bis sehr guten Zustand. Mit der Unterzeichnung des Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplans wurde ein wichtiger Schritt gesetzt. Hier ist es gelungen, die Interessen von Gewässerschutz und -nutzung weitgehend in Einklang zu bringen.

Die Vereinten Nationen haben 2010 zum internationalen Jahr der Biodiversität erklärt. Jahr für Jahr gehen zahlreiche Arten und Lebensräume unwiederbringlich verloren. Unser aller Anliegen muss es sein, diesen Rückgang zu stoppen. 2009 hat das Lebensministerium mit „vielfaltleben“ die größte Natur- und Artenschutzkampagne ins Leben gerufen, die es je in Österreich gab. Ziel ist, die Situation von über 100 besonders stark bedrohten Tier- und Pflanzenarten zu verbessern. In der Landwirtschaft zeigt das Engagement im Agrarumweltprogramm beachtliche Erfolge. Im Biolandbau belegt Österreich Platz eins unter den EU-Mitgliedstaaten. Der heimische Wald wächst und gewinnt an Qualität. Die Anstrengungen der letzten Jahre tragen Früchte. Gleichzeitig stehen wir vor neuen umweltpolitischen Herausforderungen, die in den kommenden Jahren zu meistern sind.

Die Energiestrategie Österreich ist ein Meilenstein auf dem Weg in das Jahr 2020. Bei konsequenter Umsetzung erreichen wir damit die Klima- und Energieziele der Europäischen Union und setzen gleichzeitig wichtige Impulse für die heimische Wirtschaft. Steigerung der Energieeffizienz, Ausbau erneuerbarer Energieträger und Sicherstellung der Energieversorgung sind die drei Säulen der Energiestrategie. Alle drei Bereiche bieten ein enormes Potenzial für green jobs und damit für sichere Arbeitsplätze, gerade in wirtschaftlich schwierige Zeiten. Jetzt geht es darum, die Rahmenbedingungen zu schaffen, um in den nächsten Jahren dieses Potenzial zu nutzen, vor allem bei erneuerbarer Energie und Gebäudesanierung.

In den nächsten Jahren sind weitere Anstrengungen aller Ressorts, Bundesländer und auf europäischer Ebene notwendig, um die Lebensgrundlagen für zukünftige Generationen zu erhalten und zu verbessern.



**Niki Berlakovich**

*Umweltminister*



## VORWORT

Alle drei Jahre fokussiert das Umweltbundesamt im Umweltkontrollbericht auf die wichtigsten Herausforderungen in den Umweltthemen. Das Kernstück des Berichts sind Empfehlungen an EntscheidungsträgerInnen in Österreich für eine nachhaltige Gestaltung unserer Zukunft.

Die größte Herausforderung für uns und die nächsten Generationen wird es sein, die durchschnittliche globale Erwärmung auf 2 °C zu beschränken. Dafür wird bis 2050 ein massiver wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Umbau notwendig, damit Energieverbrauch und Treibhausgas-Emissionen vom Wirtschaftswachstum nachhaltig entkoppelt werden.

Wie natürliche Ressourcen genutzt werden, beeinflusst unsere Lebensbedingungen genauso wie die biologische Vielfalt. Raumplanerische Entscheidungen, die heute getroffen werden, haben Auswirkungen bis über 2050 hinaus. Schadstoffe aus unterschiedlichen Aktivitäten und Prozessen können das natürliche Gleichgewicht empfindlich stören und die Gesundheit beeinträchtigen. Ein achtsamer Umgang mit den natürlichen Ressourcen setzt Rahmenbedingungen voraus, die ein ausgewogenes Verhältnis zwischen Schützen und Nützen herstellen. Gefragt sind auch technologische Innovationen, um Schadstoffe zu vermeiden und Ressourcen zu schonen.

Um die richtigen Entscheidungen treffen zu können, brauchen wir fundiertes Wissen und den Dialog aller Beteiligten. Der neunte Umweltkontrollbericht ist ein Beitrag dazu.



**Georg Rebernik**

*Geschäftsführer Umweltbundesamt*





## LEITFADEN FÜR DEN NEUNTEN UMWELTKONTROLLBERICHT

Mit dem Umweltkontrollbericht 2010 präsentiert das Umweltbundesamt zum neunten Mal das Standardwerk zur Umweltsituation in Österreich. Zielgruppe sind EntscheidungsträgerInnen, insbesondere auf Bundes- und Landesebene sowie InteressenvertreterInnen. Der Bericht bietet aktuelle Grundlagen für die tägliche Arbeit. Dazu fokussiert er auf die wichtigsten Herausforderungen der Umweltthemen und berücksichtigt vor allem jene Aspekte, in denen in den nächsten Jahren wichtige Entscheidungen zu treffen sind.

### Der strukturelle Aufbau

- **Umweltpolitische Ziele:** Hier sind die relevanten Ziele angeführt, die in nationalen oder europäischen Gesetzen, Verordnungen, Strategien, Programmen oder Plänen festgeschrieben sind oder sich daraus ableiten lassen.
- **Situation und Trends** beschreibt die nationale Situation sowie erkennbare Entwicklungstendenzen und bietet eine Gegenüberstellung mit den Vorgaben der umweltpolitischen Ziele.
- In **Bewertung und Ausblick** wird die Umweltsituation bewertet, Ursachen werden analysiert und die erforderlichen Maßnahmen abgeleitet.
- In den **Empfehlungen** sind konkrete Maßnahmenvorschläge formuliert, die für die Erreichung der Ziele aus Sicht eines vorsorgenden Umweltschutzes notwendig sind. Jede Empfehlung adressiert die EntscheidungsträgerInnen.

Zentrale Bewertungsgrundlagen für alle Umweltthemen sind neben den Rechtsnormen die Dimensionen der Nachhaltigkeit und der Schutz der menschlichen Gesundheit. Beide Aspekte werden in den Kapiteln aufgegriffen, sie sind in den Marginalien in unterschiedlichen Farben (blau: Gesundheit, türkis: Nachhaltigkeit) abgebildet.

### Fünfter bis neunter Umweltkontrollbericht

Unter [www.umweltbundesamt.at/ukb](http://www.umweltbundesamt.at/ukb) stehen alle Umweltkontrollberichte seit 1998 online zur Verfügung. Darüber hinaus sind unter [www.umweltbundesamt.at](http://www.umweltbundesamt.at) umfassende Hintergrundberichte, Analysen und tagesaktuelle Informationen zu allen Umweltthemen verfügbar.

### Ihre Meinung ist uns wichtig

Mit Ihrer Rückmeldung unterstützen Sie die Weiterentwicklung des Umweltkontrollberichts. Anfragen und Anregungen richten Sie bitte an [ukb@umweltbundesamt.at](mailto:ukb@umweltbundesamt.at).

Vielen Dank!

Ihr

Redaktionsteam



# INHALT

	<b>DAS WICHTIGSTE IN KÜRZE</b> .....	13
<b>1</b>	<b>WASSER UND WASSERWIRTSCHAFT</b> .....	21
1.1	Umweltpolitische Ziele .....	21
1.2	Situation und Trends .....	22
1.3	Zusammenfassende Bewertung und Ausblick .....	27
1.4	Empfehlungen .....	30
<b>2</b>	<b>LUFT</b> .....	31
2.1	Umweltpolitische Ziele .....	31
2.2	Situation und Trends .....	32
2.3	Zusammenfassende Bewertung und Ausblick .....	44
2.4	Empfehlungen .....	47
<b>3</b>	<b>BODEN</b> .....	49
3.1	Umweltpolitische Ziele .....	49
3.2	Situation und Trends .....	50
3.3	Zusammenfassende Bewertung und Ausblick .....	51
3.4	Empfehlungen .....	52
<b>4</b>	<b>KLIMASCHUTZ</b> .....	55
4.1	Umweltpolitische Ziele .....	55
4.2	Situation und Trends .....	56
4.3	Zusammenfassende Bewertung und Ausblick .....	61
4.4	Empfehlungen .....	65
<b>5</b>	<b>KLIMAWANDELANPASSUNG</b> .....	67
5.1	Umweltpolitische Ziele .....	67
5.2	Situation und Trends .....	68
5.3	Zusammenfassende Bewertung und Ausblick .....	71
5.4	Empfehlungen .....	73
<b>6</b>	<b>LANDWIRTSCHAFT</b> .....	75
6.1	Umweltpolitische Ziele .....	75
6.2	Situation und Trends .....	76
6.3	Zusammenfassende Bewertung und Ausblick .....	84
6.4	Empfehlungen .....	87
<b>7</b>	<b>WALD UND WALDNUTZUNG</b> .....	89
7.1	Umweltpolitische Ziele .....	89
7.2	Situation und Trends .....	90
7.3	Zusammenfassende Bewertung und Ausblick .....	94
7.4	Empfehlungen .....	97
<b>8</b>	<b>BIOLOGISCHE VIelfALT UND NATURSCHUTZ</b> .....	99
8.1	Umweltpolitische Ziele .....	99
8.2	Situation und Trends .....	100
8.3	Zusammenfassende Bewertung und Ausblick .....	105
8.4	Empfehlungen .....	107

<b>9</b>	<b>LÄRM</b> .....	109
9.1	Umweltpolitische Ziele .....	109
9.2	Situation und Trends .....	109
9.3	Zusammenfassende Bewertung und Ausblick .....	112
9.4	Empfehlungen .....	115
<b>10</b>	<b>RESSOURCENMANAGEMENT UND ABFALLWIRTSCHAFT</b> .....	117
10.1	Umweltpolitische Ziele .....	117
10.2	Situation und Trends .....	118
10.3	Zusammenfassende Bewertung und Ausblick .....	122
10.4	Empfehlungen .....	124
<b>11</b>	<b>ALTLASTEN</b> .....	125
11.1	Umweltpolitische Ziele .....	125
11.2	Situation und Trends .....	126
11.3	Zusammenfassende Bewertung und Ausblick .....	127
11.4	Empfehlungen .....	128
<b>12</b>	<b>CHEMIKALIEN, BIOZID-PRODUKTE UND PFLANZENSCHUTZMITTEL</b> .....	129
12.1	Umweltpolitische Ziele .....	129
12.2	Situation und Trends .....	130
12.3	Zusammenfassende Bewertung und Ausblick .....	132
12.4	Empfehlungen .....	134
<b>13</b>	<b>ENERGIE</b> .....	135
13.1	Umweltpolitische Ziele .....	135
13.2	Situation und Trends .....	136
13.3	Zusammenfassende Bewertung und Ausblick .....	143
13.4	Empfehlungen .....	147
<b>14</b>	<b>INDUSTRIELLE ANLAGEN</b> .....	149
14.1	Umweltpolitische Ziele .....	149
14.2	Situation und Trends .....	150
14.3	Zusammenfassende Bewertung und Ausblick .....	159
14.4	Empfehlungen .....	161
<b>15</b>	<b>VERKEHR</b> .....	163
15.1	Umweltpolitische Ziele .....	163
15.2	Situation und Trends .....	164
15.3	Zusammenfassende Bewertung und Ausblick .....	172
15.4	Empfehlungen .....	176
<b>16</b>	<b>TOURISMUS</b> .....	177
16.1	Umweltpolitische Ziele .....	177
16.2	Situation und Trends .....	178
16.3	Zusammenfassende Bewertung und Ausblick .....	183
16.4	Empfehlungen .....	186

<b>17</b>	<b>RAUMENTWICKLUNG</b> .....	187
17.1	Umweltpolitische Ziele .....	187
17.2	Situation und Trends .....	188
17.3	Zusammenfassende Bewertung und Ausblick.....	192
17.4	Empfehlungen .....	194
	<b>LITERATURVERZEICHNIS</b> .....	197
	<b>RECHTSNORMEN UND LEITLINIEN</b> .....	227



## DAS WICHTIGSTE IN KÜRZE

### 1 Wasser und Wasserwirtschaft

Grundlegendes Ziel ist der Schutz und die nachhaltige Nutzung von Wasservorkommen und Gewässern. Die Wassergesetzgebung der Europäischen Union, insbesondere die Wasserrahmenrichtlinie, schafft den rechtlichen Rahmen.

In der Gewässerreinigung wurden für Grund- und Oberflächengewässer Erfolge erzielt, Handlungsbedarf besteht insbesondere bei Gewässerstrukturen und Hydrologie von Oberflächengewässern. Sanierungsprioritäten bis 2015 enthalten Maßnahmen zur Wiederherstellung der Fischpassierbarkeit und zur Verbesserung von Gewässerstrukturen, etwa durch Renaturierungen. Der Ausbau der Wasserkraft steht im Spannungsfeld zu ökologischen Zielsetzungen und ist an den Vorgaben der Wasserrahmenrichtlinie auszurichten.

Für die Grundwasserqualität verursachen vor allem Einträge von Nitrat und Pflanzenschutzmitteln aus diffusen Quellen regionale Probleme. Eine begleitende Kontrolle und Evaluierung der Wirksamkeit der geplanten Maßnahmen in den betroffenen Grundwasserkörpern ist durchzuführen.

### 2 Luft

Zum Schutz der menschlichen Gesundheit und der Ökosysteme sind Grenzwerte für Luftschadstoffe und Emissionshöchstmengen einzuhalten.

Die Emissionshöchstmengen für 2010 werden für Schwefeldioxid und Ammoniak unterschritten, bei NMVOC ist das Ziel erreichbar. Die Stickstoffoxid-Emissionen lagen 2008 rund 60 % über der Höchstmenge. Die Anzahl der Überschreitungen von Immissionsgrenzwerten für PM10 (Feinstaub) und Stickstoffdioxid war 2007 und 2008 niedriger als in den Jahren zuvor, eine flächendeckende Einhaltung der Grenzwerte wurde nicht erreicht.

Um die Ziele für Stickstoffoxid-Emissionen einhalten zu können, sind das bestehende Maßnahmenprogramm gemäß Emissionshöchstmengenrichtlinie sowie darüber hinausgehende Reduktionsmaßnahmen ehestmöglich umzusetzen. Um die Immissionsgrenzwerte für Stickstoffdioxid einzuhalten, sind insbesondere Maßnahmen im Verkehr in Belastungsgebieten, für PM10 auch bei Industrie und dem Sektor Kleinverbrauch (Hausbrand) erforderlich.

### 3 Boden

Gemäß Nachhaltigkeitsstrategie ist die Funktionsfähigkeit und Verfügbarkeit der Böden in qualitativer und quantitativer Hinsicht dauerhaft zu sichern.

Im Agrarumweltprogramm ÖPUL sind Maßnahmen zum Bodenschutz vorgesehen. So nahm etwa die landwirtschaftliche Fläche mit Erosionsschutzmaßnahmen zwischen 2000 und 2006 von ca. 530.000 auf 750.000 Hektar zu. Umweltauflagen zur Erhaltung der Funktionsfähigkeit landwirtschaftlicher Böden sind durch die Cross Compliance bzw. deren Umsetzung in nationales Recht gegeben.

Um eine nachhaltige Nutzung der Böden für unterschiedliche Nutzungsansprüche zu sichern, ist ein Leitbild für Bodenqualität zu definieren, an dem sich ein bundesweites Monitoring und Bewertungsmaßstäbe für die Bodenqualität orientieren.

## 4 Klimaschutz

Um die Gefahren des Klimawandels einzudämmen, ist es notwendig, die Treibhausgas-Emissionen zu reduzieren. Zur Umsetzung des Kyoto-Protokolls sind die nationalen Emissionen von 1990 bis zur Periode 2008 bis 2012 um 13 Prozent zu verringern. Das Klima- und Energiepaket legt fest, die Treibhausgas-Emissionen außerhalb des Emissionshandels bis 2020 im Vergleich zu 2005 um 16 Prozent zu reduzieren. Bis 2050 sollten die Emissionen um 80 bis 95 Prozent reduziert werden.

Seit 2005 ist eine kontinuierliche Abnahme der Emissionen auf 86,6 Millionen Tonnen Kohlendioxid-Äquivalent zu verzeichnen. Wichtige Ursachen sind Maßnahmen zur Energieeffizienz und eine Forcierung des Einsatzes erneuerbarer Energieträger.

Ohne zusätzliche Maßnahmen sind weder das Kyoto-Ziel noch die Ziele für 2020 erreichbar. Insbesondere in den Sektoren Verkehr und Raumwärme – die Sektoren Energieaufbringung und Industrie unterliegen zu großen Teilen dem Emissionshandel – sind umgehend weitere Maßnahmen notwendig. Wesentlich zur Zielerreichung sind dabei Energieeffizienzmaßnahmen, die eine nachhaltige Reduktion der Energienachfrage bewirken. In einem Klimaschutzgesetz sind Verantwortlichkeiten dafür verbindlich festzulegen.

## 5 Klimawandelanpassung

Um den Auswirkungen des Klimawandels auf Natur, Gesellschaft und Wirtschaft zu begegnen, sind Initiativen und Maßnahmen zur Anpassung erforderlich. Dazu gehört auch die bestmögliche Nutzung sich neu ergebender Chancen und Möglichkeiten.

Für Österreich wird erwartet, dass die mittlere Jahrestemperatur bis 2100 um bis zu 5 °C ansteigt und sich die Niederschläge vom Sommer- in das Winterhalbjahr verlagern. Die Folgen davon sind unter anderem Beeinträchtigungen durch Hitzewellen, verringerte Wassermengen im Sommer bei erhöhtem Wasserbedarf und veränderte Vegetationsperioden.

Für die Entwicklung und Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen wurden bereits erste Schritte zur Erarbeitung einer nationalen Anpassungsstrategie gesetzt. Anpassungsaktivitäten, die dem Klimaschutz zuwiderlaufen oder sich auf andere Sektoren negativ auswirken, sind zu vermeiden. Daher ist als Entscheidungsgrundlage die nationale Anpassungsstrategie zügig fertigzustellen und ihre Umsetzung voranzutreiben.



## 6 Landwirtschaft

Um eine multifunktionale Landwirtschaft im ländlichen Raum zu erhalten, sollen die Förderschemata der zukünftigen Agrarpolitik verstärkt darauf ausgerichtet werden.

Das Engagement im Agrarumweltprogramm zeigt Erfolge. Der Anbau ist bislang frei von gentechnisch veränderten Organismen (GVO), der Biolandbau entwickelt sich auf hohem Niveau beständig weiter. Ausgleichszahlungen für Betriebe in benachteiligten Gebieten konnten Strukturbrüche mit negativen Folgen für Lebensräume mildern.

Die Multifunktionalität der Landbewirtschaftung ist besonders im Hinblick auf Klimaschutz und zur Sicherung der biologischen Vielfalt weiter auszubauen. Der Anbau von GMO ist weiterhin restriktiv zu behandeln. Für ein zukünftiges Förderungssystem können Bewertungsmodelle wie etwa Ökosystemleistungen ein geeignetes Instrument darstellen.

## 7 Wald und Waldnutzung

Wichtigstes Ziel ist eine ökosystemverträgliche Waldbewirtschaftung, die Waldlebensräume schützt und Maßnahmen zur Klimawandelanpassung verstärkt. Im Waldprogramm wird dazu das Leitbild einer nachhaltigen, multifunktionalen Waldbewirtschaftung konkretisiert und mit dem Walddialog umgesetzt.

Fehlende Verjüngung und anhaltend hoher Wildverbiss gefährden die Regenerationsfähigkeit und ökologische Stabilität der Schutzwälder. Eine nachhaltige Jagdausübung sollte sektorübergreifend mit forstlichen Maßnahmen und Ansprüchen wie Freizeit- und Erholungsnutzung abgestimmt sein.

Aufgrund der Langfristigkeit waldbaulicher Maßnahmen und um die negativen Auswirkungen des Klimawandels frühzeitig zu minimieren, sind geeignete Anpassungsprogramme zu entwickeln und umzusetzen. Die Förderinstrumente zur nachhaltigen Waldbewirtschaftung sind zu verbessern.

## 8 Biologische Vielfalt und Naturschutz

Um den Verlust und Rückgang von Arten sowie die Zerstörung und Veränderung von Lebensräumen zu stoppen, sind weitere Schutzmaßnahmen sowie die Sicherung einer nachhaltigen Nutzung erforderlich.

Rund 16 Prozent der Bundesfläche sind als Nationalpark, Naturschutzgebiet und Europaschutzgebiet ausgewiesen. In vielen Schutzgebieten werden Managementmaßnahmen durchgeführt und Gebietsbetreuungen eingerichtet. Auch außerhalb der geschützten Gebiete sind Schutzprogramme für Arten und Lebensräume wirksam.

Trotz Schutzmaßnahmen ist die Lage für viele Arten und Lebensräume prekär, der Klimawandel wird dies weiter verschärfen. Entwicklungsstrategien und Förderprogramme für die ländliche Entwicklung, Siedlungs- oder Infrastrukturausbau müssen mit dem Erhalt der biologischen Vielfalt in Einklang stehen.

## 9 Lärm

Wichtigstes Ziel ist es, schädlichen Auswirkungen von Umgebungslärm auf die menschliche Gesundheit und unzumutbaren Belästigungen durch Umgebungslärm vorzubeugen oder entgegenzuwirken. 2007 fühlten sich 38,9 Prozent der ÖsterreicherInnen durch Lärm belästigt.

2009 wurden die strategischen Lärmkarten gemäß EU-Umgebungslärmgesetzgebung veröffentlicht und Aktionspläne erstellt. Damit steht eine wichtige Grundlage für Lärmbekämpfung und vorausschauende Planung zur Verfügung. Die zuständigen Behörden müssen nun für eine konsequente Umsetzung der in den Aktionsplänen vorgesehenen Maßnahmen sorgen.

Im Straßen- und Schienenverkehr wurden auf EU-Ebene bereits Maßnahmen zur Reduktion des Fahrgeräusches umgesetzt. National notwendige Maßnahmen umfassen etwa die Senkung des Schwellenwertes für Fluglärm, eine verstärkte Berücksichtigung von Lärm in der Raumordnung, die Schaffung von Förderinstrumenten für den Kauf lärmarmen Reifen sowie den konsequenten Einsatz verkehrslenkender Instrumente.

## 10 Ressourcenmanagement und Abfallwirtschaft

Wichtigstes Ziel ist es, die Ressourceneffizienz zu erhöhen und damit Umweltauswirkungen, die mit der Materialnutzung verbunden sind, vom Wirtschaftswachstum zu entkoppeln.

Bei vielen Abfallarten werden hohe Recycling- bzw. Verwertungsquoten erreicht. Die Abfalldeponierung und -verbrennung erfolgt generell nach dem Stand der Technik. Die Wirtschaftsleistung und der Materialeinsatz konnten bislang nicht voneinander entkoppelt werden.

Um die Ressourceneffizienz zu steigern und eine Entkoppelung von Materialeinsatz und Wirtschaftsleistung zu erreichen, sind Maßnahmen zur Ressourcenschonung weiterzuführen und zu verbessern. Beim Recycling ist auf eine effiziente Schadstoffentfrachtung zu achten, um sicherzustellen, dass Schadstoffe den Stoffkreisläufen entzogen werden.

## 11 Altlasten

Im Umweltqualitätszielebericht ist vorgesehen, bis 2025 alle Altlasten zu identifizieren, um sie bis 2050 zu sanieren und in den Wirtschafts- und Naturkreislauf wiederinzugliedern.

Um diese Ziele zu erreichen, wurde eine umfassende Revision des nationalen Altlastenmanagements eingeleitet und das Leitbild Altlastenmanagement 2010 veröffentlicht. Es enthält sechs Leitsätze, die unter Berücksichtigung von Nachhaltigkeitsaspekten eine Neuausrichtung der standort- und nutzungsbezogenen Beurteilung und Sanierung kontaminierter Standorte ermöglichen. Die Umsetzung wird die Fortschritte im Altlastenmanagement erheblich beschleunigen. Voraussetzung ist, dass das bestehende Rechtssystem angepasst und ein Alt-

lastenverfahrensgesetz entwickelt wird. Dieses ist so zu gestalten, dass es auch Rechtssicherheit für geringfügig kontaminierte Standorte bietet und so zur Wiedernutzung von Industrie- und Gewerbebrachen beiträgt.

## **12 Chemikalien, Biozid-Produkte und Pflanzenschutzmittel**

Wichtigstes Ziel ist es, Menschen und Umwelt vor schädlichen Einflüssen durch Chemikalien zu schützen.

Die Intensivphasen in der Erstellung neuer EU-Regelungen bei Chemikalien, Pestiziden und POPs sind abgeschlossen. Die nationale Implementierung verläuft planmäßig. Ein nationaler Aktionsplan zu Nanomaterialien liegt vor.

Es ist notwendig, Instrumente zu etablieren, die eine Evaluierung der Wirksamkeit der Vorschriften ermöglichen. Dazu ist es notwendig, die Marktkontrolle zu intensivieren und Informationen über die tatsächliche Exposition der Bevölkerung zu gewinnen.

## **13 Energie**

Das Klima- und Energiepaket der Europäischen Union und die Energiestrategie sehen vor, dass bis 2020 der Anteil erneuerbarer Energieträger auf 34 Prozent des Bruttoendenergieverbrauchs gesteigert wird, der energetische Endverbrauch auf dem Wert von 2005 stabilisiert wird und die Treibhausgas-Emissionen im Vergleich zu 2005 um 16 Prozent reduziert werden.

In den letzten Jahren sind die absoluten und relativen Beiträge erneuerbarer Energieträger am nationalen Verbrauch gestiegen.

Um den energetischen Endverbrauch zu stabilisieren und damit die Voraussetzung für die Erreichung der Klimaziele bis 2020 zu schaffen, ist ein Bündel von Maßnahmen notwendig. Dafür notwendige Schritte umfassen unter anderem ordnungsrechtliche Maßnahmen, die Verteuerung fossiler Energieträger, die Forcierung erneuerbarer Energieträger und die Förderung insbesondere von Energieeffizienzmaßnahmen.

## **14 Industrielle Anlagen**

Um die nationalen Ziele des Klima- und Energiepakets sowie der IPPC- und NEC-Richtlinie zu erreichen, sind in den Sektoren Industrie und Energieaufbringung insbesondere die Treibhausgas-Emissionen und der Energieverbrauch zu senken.

Die Erreichung der NEC-Ziele ist eng mit der Anpassung von Anlagen an den Stand der Technik verknüpft. Anpassungsdefizite bei Stickstoffoxid-Emissionen bestehen vor allem bei den Kesselanlagen, etwa in der Papier- und Zellstoffindustrie, und bei Verdichterstationen.

Um die ambitionierten Ziele in der effizienten Umwandlung und Nutzung von Energie zu erreichen, sind neben technologischen Innovationen auch die energiewirtschaftliche Planung und die Standortwahl wesentlich. Diese Aspekte sind daher im Genehmigungsverfahren stärker zu verankern. Beim energetischen Endverbrauch des Sektors Industrie sind Maßnahmen zur Eindämmung des stark wachsenden Stromverbrauchs notwendig, um energiepolitische Ziele zu erreichen.

## 15 Verkehr

Um die nationalen Verpflichtungen zum Kyoto-Protokoll und zum Klima- und Energiepaket zu erfüllen, ist der Einsatz fossiler Energieträger im Verkehr zu reduzieren. Seit 1990 verzeichnet der Verkehrssektor den stärksten Anstieg bei Treibhausgas-Emissionen. Seit 2005 ist es zu einem Rückgang um 10 Prozent gekommen. Ausschlaggebend dafür sind der Einsatz von Biokraftstoffen, Effizienzsteigerungen bei Einzelfahrzeugen sowie die höheren Treibstoffpreise 2008.

Ohne die Umsetzung zusätzlicher Maßnahmen werden Energieeinsatz und Treibhausgas-Emissionen weiter zunehmen, dadurch werden die Ziele des Klima- und Energiepakets, der Klimastrategie und der Energiestrategie voraussichtlich verfehlt.

Kurzfristig wirksam und rasch umsetzbar sind fiskalische Maßnahmen, um emissionsarme Antriebs- und Kraftstofftechnologien sowie den öffentlichen Verkehr zu fördern. Um den Verkehr nachhaltig zu verringern, sind umweltpolitische Zielsetzungen in der Verkehrs- und Raumplanung verbindlich zu integrieren.

## 16 Tourismus

Eine nachhaltige Entwicklung des Tourismus leistet einen Beitrag zu wirtschaftlichem Wachstum und zur Erreichung umwelt- und klimapolitischer Ziele.

Seit über 20 Jahren gibt es erfolgreiche Initiativen zu umweltfreundlichem Reisen, die Umweltzeichen für Tourismusbetriebe und für Reiseangebote sind etabliert. 2010 wurde die Neue Österreichische Tourismusstrategie vorgelegt.

Die wichtigste Herausforderung besteht darin, Umweltbelastungen durch die An- und Abreise sowie touristische Aktivitäten vor Ort zu minimieren. Dies ist insbesondere in ökologisch sensiblen Gebirgsregionen notwendig, die durch Klimawandelfolgen und Fehlanpassungen zunehmend unter Druck geraten.

Touristisch relevante Landes- und Bundesförderungen sind an Nachhaltigkeitskriterien zu binden. Eine ressort- und gebietskörperschaftsübergreifende Zusammenarbeit sowie die Ausrichtung auf Nachhaltigkeit sind erforderlich und in den unterschiedlichen Handlungsfeldern des Tourismus anzuwenden.

## 17 Raumentwicklung

Wichtigstes Ziel ist die nachhaltige Nutzung von Raum und Boden. Die Österreichische Nachhaltigkeitsstrategie sieht vor, den Zuwachs der täglichen Inanspruchnahme durch Bau- und Verkehrsflächen bis 2010 auf maximal 2,5 Hektar zu reduzieren.

Die tägliche Flächeninanspruchnahme durch Bau- und Verkehrsflächen liegt zwischen 2007 und 2010 bei 11 Hektar, davon werden 5 Hektar versiegelt. Die Bau- und Verkehrsflächen haben seit 2004 um mehr als 6 Prozent zugenommen. Zahlreiche Maßnahmen wurden umgesetzt: so wurden etwa die interkommunale Betriebsansiedlung und Planung verstärkt, Wohnbauförderungen für flächenschonende Bauweisen eingerichtet und eine flächensparende Baulandentwicklung etabliert.

Um eine nachhaltige Nutzung zu erreichen, ist eine nationale Strategie zur Reduktion der Flächeninanspruchnahme durch Bund, Länder und Gemeinden zu entwickeln und umzusetzen. In dieser Strategie sollen planungsrechtliche und raumordnerische Maßnahmen sowie marktwirtschaftliche und fiskalpolitische Instrumente Eingang finden.



# 1 WASSER UND WASSERWIRTSCHAFT

Wasserwirtschaftliches Handeln steht im Spannungsfeld vielfältiger Nutzungsinteressen. Grundlegendes Ziel ist die Sicherung von Wasservorkommen und Gewässern für Mensch, Tier und Pflanzen in erforderlicher Menge und Qualität. Die Wassergesetzgebung der EU, insbesondere die Wasserrahmenrichtlinie, schafft den rechtlichen Rahmen für eine nachhaltige Nutzung der Gewässer.

## 1.1 Umweltpolitische Ziele

Der durch die Wasserrahmenrichtlinie (RL 2000/60/EG) vorgegebene Ordnungsrahmen für die Wasserwirtschaft in der Europäischen Union wird in weiteren EU-Regelungen präzisiert und je nach den regionalen Erfordernissen in nationales Recht umgesetzt. Die Herausforderungen durch den Klimawandel werden in einem Guidance document behandelt (EK 2000/60/EC). Die Wasserrahmenrichtlinie zielt darauf ab, bis 2015 einen guten ökologischen und guten chemischen Zustand für Oberflächengewässer sowie ein gutes ökologisches Potenzial und einen guten chemischen Zustand für erheblich veränderte oder künstliche Gewässer zu erreichen. Ziel ist eine systematische Verbesserung und keine weitere Verschlechterung. Dies gilt auch für jene Landökosysteme und Feuchtgebiete, die direkt von den Gewässern abhängig sind. Für das Grundwasser ist ein guter mengenmäßiger und chemischer Zustand zu erreichen. Die Wasserrahmenrichtlinie wurde im Jahr 2003 durch die Novelle des Wasserrechtsgesetzes 1959 (BGBl. Nr. 215/1959 i.d.g.F.) in nationales Recht überführt.

Kriterien für den guten chemischen Zustand bei Oberflächengewässern werden auf EU-Ebene mit der Richtlinie über Umweltqualitätsnormen im Bereich der Wasserpolitik (RL 2008/105/EG) vorgegeben. Diese definiert Umweltqualitätsnormen für 33 prioritäre Schadstoffe (Wasserrahmenrichtlinie, Anhang X) und für acht Stoffe der Richtlinie betreffend die Verschmutzung infolge der Ableitung bestimmter gefährlicher Stoffe in die Gewässer der Gemeinschaft (RL 2006/11/EG, Liste I; früher RL 76/464/EWG). National ist dafür die Qualitätszielverordnung Chemie Oberflächengewässer (BGBl. II Nr. 96/2006 i.d.g.F.) bis zum 13. Juli 2010 anzupassen. Darin sind seit 2006 verbindliche Grenzwerte für Schadstoffe in Oberflächengewässern festgeschrieben. Diese Liste der geregelten Substanzen wird laufend erweitert. In der Qualitätszielverordnung sind auch Güteziele für Schadstoffe von nationaler Relevanz festgelegt.

Die Europäische Grundwasserrichtlinie (RL 2006/118/EG) sieht vor, dass Maßnahmen zur Verhinderung oder Begrenzung des Eintrags von Schadstoffen in das Grundwasser zu ergreifen sind. Der Eintrag aller als gefährlich eingestuft Stoffe ist zu verhindern, der Eintrag aller anderen Schadstoffe, von denen eine reale oder potenzielle Verschmutzungsgefahr ausgeht, so zu begrenzen, dass keine Verschlechterung eintritt oder keine signifikanten und anhaltenden Trends zu einer Verschlechterung festgestellt werden können. Dabei sind auch Schadstoffe aus diffusen Quellen, soweit technisch möglich, zu berücksichtigen.

**EU-Wasser-  
rahmenrichtlinie:  
Ziele bis 2015**

**Qualitätsziele für  
Gewässer**

- flächendeckender Grundwasserschutz** Schutzziele für das Grundwasser sind im Wasserrechtsgesetz spezifiziert. Der flächendeckende Grundwasserschutz steht dabei im Vordergrund. In der Qualitätszielverordnung Chemie Grundwasser sollen folgende Punkte festgelegt werden: Schwellenwerte für die Bestimmung des guten chemischen Zustands, Kriterien für die Beurteilung der Messergebnisse, Kriterien für die Ermittlung von Trends und Maßnahmen für die Verhinderung oder Begrenzung des Eintrags von Schadstoffen in das Grundwasser.
- Trinkwasserqualität** Die Trinkwasserrichtlinie (RL 98/83/EG) ist mit der Trinkwasserverordnung (BGBl. II Nr. 304/2001 i.d.g.F.) in nationales Recht umgesetzt. Darin sind Qualitätsanforderungen für Wasser für den menschlichen Gebrauch festgelegt.
- Hochwasserschutz** Ziel der Hochwasserrichtlinie (RL 2007/60/EG) ist es, Hochwasser und dessen negative Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit sowie auf Umwelt, Infrastruktur und Eigentum zu vermeiden und zu begrenzen. Dafür sind Risikokarten und Pläne für das Risikomanagement zu erstellen.

## 1.2 Situation und Trends

- Nationaler Gewässerbewirtschaftungsplan** Die Wasserrahmenrichtlinie wird je nach Flusseinzugsgebiet in sechsjährigen Planungs-, Implementierungs- und Evaluierungszyklen umgesetzt. Der Entwurf zum Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplan<sup>1</sup> (BMLFUW 2009a) und die darin enthaltenen Zustandsbewertungen und erforderlichen Maßnahmenprogramme leiten den ersten Zyklus ein (2009–2015).
- Partizipation im Gewässerschutz** Die Erstellung des Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplans schließt einen Partizipationsprozess mit ein. Im Rahmen der Öffentlichkeitsbeteiligung wird der Entwurf ein halbes Jahr der Öffentlichkeit verfügbar gemacht und die Möglichkeit zur Stellungnahme gegeben. Die Öffentlichkeitsbeteiligung wird über das Internet-Portal WISA<sup>2</sup> (Wasserinformationssystem Austria) mit Online-Formularen abgewickelt. Auch die eingegangenen Stellungnahmen werden dort veröffentlicht.

### Oberflächengewässer

Der Entwurf zum Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplan umfasst alle Gewässer mit einem Einzugsgebiet größer als 10 Quadratkilometer. Dieses Gewässernetz hat eine Länge von etwa 31.000 Kilometern. Darin sind 7.244 Wasserkörper ausgewiesen, auf die sich die Bewertungen und Managementvorschläge beziehen. 11 Prozent dieses Gewässernetzes sind erheblich veränderte und künstliche Gewässer, etwa Stauhaltungen zur Energiegewinnung. Diese können aufgrund ihrer Nutzungen nicht in den guten Zustand versetzt werden, für sie gilt das Qualitätsziel gutes ökologisches Potenzial.

---

<sup>1</sup> Die finale Version des Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplans wurde Ende März 2010, nach Fertigstellung dieses Kapitels, in WISA veröffentlicht.

<sup>2</sup> [wisa.lebensministerium.at](http://wisa.lebensministerium.at)



Natürliche Gewässer machen 89 Prozent des Gewässernetzes aus. Der ökologische Zustand dieser Gewässer wird anhand ausgewählter Tier- und Pflanzengruppen bewertet. 15 Prozent der natürlichen Wasserkörper weisen einen sehr guten ökologischen Zustand auf, 19 Prozent einen guten. Mehr als die Hälfte weisen einen mäßigen, 9 Prozent einen unbefriedigenden und 2 Prozent einen schlechten ökologischen Zustand auf. Bei allen Gewässern, deren ökologischer Zustand mäßig oder schlechter eingestuft ist, ist das Ziel verfehlt.

### **ökologischer Zustand**

Ursache dafür ist bei etwa zwei Dritteln eine Beeinträchtigung der Gewässerstruktur oder der Abflussverhältnisse durch Kontinuumsunterbrechungen. Beispiele dafür sind Kraftwerke, Wehre und Sohlschwellen, Regulierungen und Störungen der Hydrologie durch zu geringe Restwasserabgabe bei Wasserentnahmen sowie Schwallbetrieb bei Kraftwerken. Knapp 3.100 Kilometer, also etwa 10 Prozent des Gewässernetzes, werden nicht ausreichend mit Wasser dotiert. Auf einer Länge von 785 Kilometern führt kraftwerksbetriebsbedingter Schwallbetrieb zu signifikanten ökologischen Beeinträchtigungen. 8.139 Kilometer (rund 26 Prozent) sind durch Eingriffe in die Gewässerstruktur wie harten Uferverbau oder Begradigungen wesentlich beeinträchtigt. Staue wurden in größeren Gewässern ab einer Länge von 500 Metern, bei kleinen Gewässern<sup>3</sup> ab einer Länge von 100 Metern als signifikante Belastungen eingestuft, da sie das Fließverhalten sowie Uferstrukturen und Substratverhältnisse verändern. Es sind 613 signifikante Staustrecken mit einer Länge von 523 Kilometern ausgewiesen.

### **Gewässerstruktur beeinträchtigt**

Querbauwerke werden aus unterschiedlichen Gründen errichtet, etwa zur Wasserkraftnutzung, für Wasserentnahmen, als bauliche Maßnahmen im Rahmen des Hochwasserschutzes oder zur Sohlstabilisierung. Sie schränken den Sedimenttransport ein, stören das Wanderungsverhalten der Gewässerfauna und beeinträchtigen damit den Gewässerzustand. Lebensräume werden dadurch fragmentiert und isoliert. Im Entwurf zum Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplan (BMLFUW 2009a) sind rund 29.000 nicht fischpassierbare Querbauwerke, davon knapp 3.000 Kraftwerke, ausgewiesen – also durchschnittlich eines pro Flusskilometer.

### **Auswirkungen von Querbauwerken**

Wasserentnahmen aus Oberflächengewässern belasten dann die Ökosysteme, wenn die Gewässerstrecke unterhalb der Entnahme, also etwa bei einem Ausleitungskraftwerk, nicht ausreichend dotiert wird oder trockenfällt. In erster Linie wird aus Fließgewässern Wasser entnommen. Dabei wird unterschieden zwischen Wasserentnahmen, bei denen die entnommene Menge wieder rückgeleitet wird, wie bei der Wasserkraftnutzung, und Wasserentnahmen ohne Rückleitung, wie in der Landwirtschaft.

### **Auswirkungen von Wasserentnahmen**

Untersuchungen haben gezeigt, dass Wasserentnahmen für die landwirtschaftliche Bewässerung und für Kühl- und Brauchwasser die Einhaltung des guten ökologischen Zustands nicht gefährden. Ausleitungen zur Wasserkraftnutzung führen bei 1.680 Wasserkörpern zu signifikanten Belastungen der Restwasserstrecken (BMLFUW 2009a).

Von den erheblich veränderten oder künstlichen Wasserkörpern haben derzeit 87 Prozent kein gutes Potenzial.

<sup>3</sup> unter 100 Quadratkilometer Einzugsgebietsgröße

### **stoffliche Belastung**

Bei knapp 19 Prozent der Wasserkörper wird das Ziel des guten Zustandes aufgrund stofflicher Belastung nicht erreicht. Überwachungsprogramme mit Fokus auf die EU-weit geregelten prioritären Schadstoffe (RL 2008/105/EG) und die auf nationaler Ebene geregelten sonstigen Schadstoffe zeigen, dass der Großteil aller Wasserkörper diesbezüglich einen zumindest guten Zustand aufweist. Bei 31 von 7.244 Wasserkörpern werden die Güteziele (guter chemischer Zustand) verfehlt. Überschreitungen werden bei den prioritären Stoffen Hexachlorbutadien und Tributylzinn sowie bei den national geregelten Stoffen Ammonium, adsorbierbare organisch gebundene Halogene (AOX), Kupfer und Zink gemessen.

Anwendungsverbote bzw. -beschränkungen regeln den Einsatz vieler Substanzen aus der Liste der prioritären Stoffe. Insbesondere Pflanzenschutzmittelwirkstoffe, aber auch zahlreiche Chemikalien, wurden mit Verboten belegt (➡ [Chemikalien, Biozid-Produkte und Pflanzenschutzmittel](#)).

### **Seen: 100 % Zielerreichung bei Ökologie**

Von den ausgewiesenen stehenden Gewässern, das sind 62 Wasserkörper, verfehlt keines die Zielvorgabe guter Zustand, zwei Drittel erreichen den sehr guten ökologischen Zustand.

### **Management Hochwasserrisiko**

Die Umsetzung der Hochwasserrichtlinie erfolgt in drei Schritten: vorausschauende Bewertung des Hochwasserrisikos bis Ende 2011, Erstellung von Gefahren- und Risikokarten bis Ende 2013 und Erstellung von Plänen für das Hochwasserrisiko-Management bis Ende 2015. Für internationale Einzugsgebiete müssen diese drei Schritte zwischen den betreffenden Mitgliedstaaten koordiniert werden. Die Öffentlichkeitsbeteiligung bei der Erstellung der Hochwasserrisiko-Managementpläne wird mit jener, die in der Wasserrahmenrichtlinie vorgesehen ist, abgestimmt (➡ [Raumentwicklung](#)).

## **Grundwasser**

Der chemische und mengenmäßige Zustand von Grundwasserkörpern ist im Entwurf zum Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplan enthalten (BMLFUW 2009a). Für die Beurteilung des chemischen Zustands liegen flächendeckend Daten vor. Ergänzend werden Untersuchungen beim Vollzug des Altlastensanierungsgesetzes (BGBl. Nr. 299/1989 i.d.g.F.) (➡ [Altlasten](#)), bei der Überwachung von Trinkwassergewinnungsanlagen und im Rahmen von länderspezifischen Erhebungen durchgeführt.

### **Nitrat: Problem im Grundwasser**

Für vier Grundwasserkörper wurde eine Verfehlung des guten chemischen Zustands durch Nitrat ausgewiesen, diese sind voraussichtliche Maßnahmengebiete<sup>4</sup>. Von bundesweit 2.030 Messstellen sind 249 (ca. 12 Prozent) als nitratgefährdet eingestuft, das heißt, der Grundwasser-Schwellenwert von 45 Milligramm Nitrat pro Liter wird bei etwa jeder achten Messstelle überschritten. Der überwiegende Anteil dieser Messstellen liegt in den Beobachtungs- und voraussichtlichen Maßnahmengebieten. Laut Wasserrechtsgesetz sind in den für Nitrat ausgewiesenen Beobachtungsgebieten<sup>5</sup> die Belastungsursachen zu erheben. Zwischen 2000 und 2006 hat der Anteil der Grundwassermessstellen,

<sup>4</sup> Grundwasserkörper, in denen mindestens 50 Prozent der Messstellen als gefährdet eingestuft sind.

<sup>5</sup> Grundwasserkörper, in denen mindestens 30 Prozent der Messstellen als gefährdet eingestuft sind.

die eine Überschreitung des Schwellenwertes aufwiesen, zugenommen. Der 2007 zurückgehende Anteil an Messstellen mit Überschreitung des Schwellenwertes ist ein erstes Anzeichen, dass der Grundwasserschutz Erfolg zeigt (➡ Landwirtschaft).

Tabelle 1: Nitrat – potenzielle Beobachtungs- und Maßnahmenggebiete für Grundwasserkörper (Auswertungszeitraum 2006/07) (Quelle: BMLFUW 2009b).

Grundwasserkörper und Gruppe von Grundwasserkörpern	Fläche in km <sup>2</sup>	Anzahl der Grundwassergebiete	Status (1)	Anzahl der Messstellen (MST)		
				Summe	Mittelwert > 45 mg/l	Mittelwert ≤ 45 mg/l
<b>Burgenland</b>		4				
ParndorferPlatte	254		M	6	3	3
Seewinkel	443		B	24	10	14
Stremtal	50		B	6	2	4
Wulkatal	386		B	10	4	6
<b>Niederösterreich</b>		5				
Marchfeld (einschließlich Wiener Anteil)	942		M	72	40	32
Weinviertel (Donaeinzugsgebiet)	1.347		B	17	7	10
Weinviertel (Marcheinzugsgebiet)	2.008		B	32	12	20
südliches Wiener Becken–Ostrand (Donaeinzugsgebiet, einschl. Wiener Anteil)	209		M	13	9	4
südliches Wiener Becken (Leithaeinzugsgebiet)	276		B	6	2	4
<b>Oberösterreich</b>		1				
Traun-Enns-Platte	810		B	53	22	31
<b>Steiermark</b>		3				
Leibnitzer Feld	103		M	28	16	12
Unteres Murtal	193		B	27	13	14
Hügelland Rabnitz	498		B	3	1	2
<b>Beobachtungsgebiete (2)</b>	6.011		9			
<b>voraussichtliche Maßnahmenggebiete (3)</b>	1.508		4			
<b>Beobachtungs- oder voraussichtliche Maßnahmenggebiete (4)</b>	7.519		13			

(1) M = voraussichtliches Maßnahmenggebiet (≥ 50 gefährdete Messstellen); B = Beobachtungsgebiet (≥ 30 Prozent < 50 Prozent gefährdete Messstellen).

(2) Summe der Beobachtungsgebiete (Grundwasserschwellenwertverordnung BGBl. Nr. 502/1991 i.d.F. BGBl. II Nr. 147/2002).

(3) Summe der voraussichtlichen Maßnahmenggebiete.

(4) Summe der Gebiete, die Beobachtungsgebiet oder voraussichtliches Maßnahmenggebiet sind.

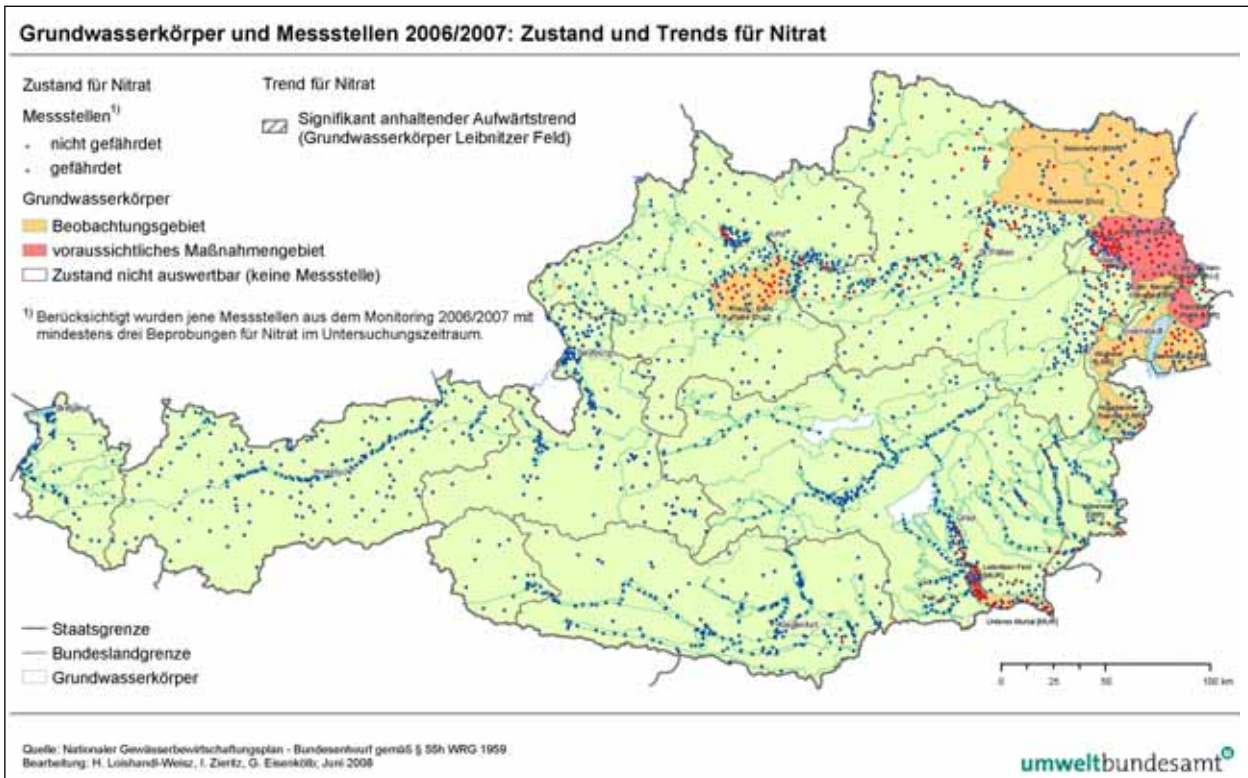


Abbildung 1: Auswertung der Nitratbelastung von Grundwasserkörpern und Messstellen 2006/2007.

**Atrazin im Grundwasser**

Im Zeitraum 2006/2007 wurden 65 Messstellen wegen Atrazin und 93 Messstellen wegen dessen Hauptabbauprodukt Desethylatrazin als gefährdet eingestuft. Der Einsatz von Atrazin ist seit 1995 verboten. Zunehmend werden auch andere Pflanzenschutzmittel und deren Abbauprodukte in Konzentrationen über dem geltenden Schwellenwert nachgewiesen. In der Österreichischen Trinkwasserverordnung (BGBl. II Nr. 304/2001 i.d.g.F.) werden als zulässige Höchstkonzentration in der Regel 0,1 Mikrogramm/Liter für Pflanzenschutzmittelwirkstoffe und Metaboliten vorgegeben. Für die Jahre 2005 bis 2008 liegen umfangreiche Messprogramme mit 338.000 Analyseergebnissen für 118 Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe oder Abbauprodukte vor. Bei 28 Wirkstoffen oder Metaboliten wurden die Konzentrationen von 0,1 Mikrogramm/Liter in 2.435 Proben überschritten.

**weitere Schadstoffe**

Insgesamt wurde bei 454 der 2.030 Messstellen für zumindest einen gemessenen Schadstoff eine Überschreitung des Qualitätszieles festgestellt, das sind etwa 22 Prozent. Neben den bereits oben genannten Schadstoffen Nitrat, Atrazin und Desethylatrazin können z. B. noch Orthophosphat, Ammonium, Sulfat, Nitrit, Bentazon und Metolachlor genannt werden.

Sonderuntersuchungen auf Arzneimittelwirkstoffe wie Carbamazepin<sup>6</sup> oder auf Antibiotika aus dem Human- und Veterinärbereich haben diese Substanzen vereinzelt im Grundwasser nachgewiesen. Die Konzentrationen liegen deutlich unter jenen, die als toxikologisch relevant erachtet werden (UMWELTBUNDESAMT 2006, 2009).

Alle Grundwasserkörper weisen einen guten mengenmäßigen Zustand auf (BMLFUW 2009a).

**mengenmäßiger  
Zustand: 100 %  
Zielerreichung**

## Klimawandel

Bei zwölf ausgewählten Seen ist ein Anstieg der Wassertemperaturen zu beobachten (DOKULIL 2009). Aktuelle Klimamodellrechnungen lassen, anders als beim Temperaturanstieg, keine sicheren Aussagen zu Niederschlagsveränderungen zu. Tendenziell ist eine leichte Abnahme im Süden Österreichs zu erwarten, während in den nördlichen Staulagen der Alpen mit Zunahmen gerechnet wird (ÖWAV 2009). Der Temperaturanstieg führt zu mehr Verdunstung, dadurch verringern sich die Wasserführungen in den Gewässern (➔ [Klimawandelanpassung](#)).

**Wassertemperatur  
steigt**

## 1.3 Zusammenfassende Bewertung und Ausblick

### Oberflächengewässer

Die im Entwurf zum Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplan dargestellten Ergebnisse belegen Erfolge bei der Gewässerreinigung, zeigen aber auch den Handlungsbedarf bei der Gewässerstruktur auf. Entsprechend wurden Sanierungsprioritäten bis 2015 gesetzt, die Maßnahmen zur Wiederherstellung der Fischpassierbarkeit, wie Fischaufstiegshilfen oder Umgehungsgerinne bei Kraftwerken, ausreichende Restwasserdotations und die Verbesserung von Gewässerstrukturen, etwa durch Renaturierungen beinhalten.

Derzeit verfehlen zwei Drittel der bewerteten Gewässerabschnitte das Ziel des guten ökologischen Zustands. Daher ist ein Ausbau der (klimaschonenden) Wasserkraft (➔ [Energie](#)) nur dann mit den Zielen einer nachhaltigen Wasserwirtschaft vereinbar, wenn die Vorgaben der Wasserrahmenrichtlinie (Verschlechterungsverbot) und naturschutzrechtlicher Bestimmungen eingehalten werden.

**Spannungsfeld  
Gewässerschutz  
versus Klimaschutz**

Der Handlungsspielraum für neue Standorte für Wasserkraftwerke ist sehr eingeschränkt. Erforderlich ist ein Katalog, der sowohl gewässerökologische, naturschutz- und wasserrechtliche als auch energiewirtschaftliche Kriterien enthält. Damit sollen die Berücksichtigung energiewirtschaftlicher Kriterien und die Erfüllung der Kriterien der Wasserrahmenrichtlinie bei der Standortwahl auf eine objektive Basis gestellt werden. Die Abwägung im Einzelfall soll durch den Katalog unterstützt werden. Die Abwägungs-, Prüfungs- und Entscheidungsprozesse sollen bundesweit möglichst einheitlich und transparent ablaufen.

**Kriterienkatalog für  
Ausbau der  
Wasserkraft**

<sup>6</sup> Carbamazepin ist ein häufig verwendetes Antiepileptikum, der Wirkstoff wird auch als Antidepressivum und bei Trigeminusneuralgie verwendet; Verkaufsmenge 1997 in Österreich: 6.334 Kilogramm (UMWELTBUNDESAMT 2002).

Mit diesem Kriterienkatalog kann vorab geklärt werden, unter welchen Voraussetzungen die Bewilligungsfähigkeit nach dem Wasserrechtsgesetz gegeben ist: übergeordnetes öffentliches Interesse und Fehlen einer besseren Umwelloption. Potenzial zur Erhöhung der Energieaufbringung aus Wasserkraft (➡ **Energie**) liegt jedenfalls auch in Maßnahmen zur technischen Modernisierung und Effizienzsteigerung bestehender Anlagen. Die Harmonisierung der Anliegen von Wasserwirtschaft, Gewässerschutzpolitik und Energiepolitik und Klimaschutz ist eine der größten Herausforderungen, der Kriterienkatalog wäre in diesem Zusammenhang eine Unterstützung.

**Emmissionsregister  
für Punktquellen  
wird erstellt**

Der Entwurf zum Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplan weist für wenige Stoffe und Wasserkörper das Risiko einer möglichen Verfehlung des chemischen Güteziels aus. Grundlage der Beurteilung sind vor allem immissionsseitige Messungen sowie Abschätzungen der Emissionsauswirkungen aus Punktquellen. Derzeit wird ein Emissionsregister zur Erfassung von Stoffemissionen aus Punktquellen nach der Emissionsregisterverordnung (BGBl. II Nr. 29/2009) erstellt, das den Wissensstand verbessern wird. Für eine Bewertung auf Einzugsgebietsebene und die Beurteilung der Auswirkung allfälliger Maßnahmen wird es erforderlich sein, weitere Einträge zu erfassen, insbesondere diffuse Einträge<sup>7</sup>, Niederschlagswasser-Einleitungen aus Kanalisationen, Straßenentwässerungen und Mischwasserentlastungen. Diese Eintragspfade können derzeit nicht berücksichtigt werden.

**weitere Güteziele  
fehlen**

Für eine Vielzahl von Industriechemikalien, hormonwirksamen Stoffen, Arzneimittelwirkstoffen und synthetischen Nanopartikeln liegen keine Güteziele vor. Es ist notwendig, jene Stoffe zu identifizieren, die im Gewässerkreislauf problematisch sein können. Die Identifizierung weiterer relevanter Schadstoffe und die Festlegung von zugehörigen Umweltqualitätsnormen sollten EU-weit abgestimmt erfolgen, geeignete Methoden zur Priorisierung werden derzeit auf europäischer Ebene erarbeitet (➡ **Chemikalien, Biozid-Produkte und Pflanzenschutzmittel**).

## Grundwasser

**10 % Trinkwasser  
aus Hausbrunnen**

Von 2.030 Messstellen gibt es bei 454 Einzelmessstellen für zumindest einen Schadstoff Überschreitungen des Schwellenwerts. Den Ursachen und Auswirkungen wird im Einzelfall nachgegangen, damit Maßnahmen zur Verbesserung eingeleitet werden können. Dies ist umso wichtiger, weil etwa ein Zehntel der Bevölkerung Trinkwasser aus privaten Brunnen oder Quellen entnimmt (BMLFUW 2009c) und daher auf Grundwasser in hoher Qualität angewiesen ist. Bei kleineren Wasserversorgungsanlagen, die weniger als 5.000 EinwohnerInnen versorgen, treten Überschreitungen bei Nitrat und damit verbundene Ausnahmegenehmigungen nach der Trinkwasserverordnung deutlich häufiger auf als bei größeren Anbietern (BMG 2009).

**diffuse  
Belastungsquellen**

Das Hauptproblem für die Grundwasserqualität sind Einträge von Nitrat und Pflanzenschutzmitteln aus diffusen Quellen. Intensive landwirtschaftliche Bodennutzungen auf Standorten mit seichten Böden sind in den meisten Fällen ausschlaggebend für eine Gefährdung von Grundwasserkörpern (BMLFUW 2009b). Im Entwurf zum Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplan werden das

<sup>7</sup> Einträge über Niederschläge oder über direkten oberflächlichen Abfluss in Gewässer

Aktionsprogramm Nitrat (WIENER ZEITUNG 2008) und die Maßnahmen aus dem Österreichischen Programm zur Förderung einer umweltgerechten Landwirtschaft (ÖPUL; BMLFUW 2009d) hervorgehoben. Hier ist es erforderlich, begleitend zu kontrollieren und zu evaluieren, ob die Maßnahmen in den relevanten Regionen in ausreichendem Ausmaß angenommen werden und die erforderliche Wirkung erzielt werden kann.

Zum Eintrag von Pflanzenschutzmitteln in das Grundwasser wird im Entwurf zum Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplan vor allem auf die Pflanzenschutzmittel-Gesetzgebung verwiesen (➡ [Chemikalien, Biozid-Produkte und Pflanzenschutzmittel](#)). Vorgaben zu Metaboliten (Abbauprodukten) von Pflanzenschutzmitteln finden sich in verschiedenen EU-Richtlinien/Verordnungen bzw. nationalen Verordnungen. Um eine effiziente Maßnahmenplanung für das Grundwasser zu gewährleisten, ist eine abgestimmte Beurteilung von relevanten und nicht relevanten Metaboliten erforderlich.

Dies sollte bei der Zulassung für Pflanzenschutzmittel berücksichtigt werden.

Um den Eintrag von Schadstoffen aus Altlasten in das Grundwasser einzuschränken, wurde das Instrumentarium der Altlastensanierung etabliert (➡ [Altlasten](#)).

Alle Grundwasserkörper weisen einen guten mengenmäßigen Zustand auf (BMLFUW 2009a). Dennoch gab es in der Vergangenheit bei extremer Trockenheit vereinzelt Probleme mit der Wasserversorgung aus dem Grundwasser, etwa in einigen Regionen Kärntens (MOSER 2003). Rückgänge der Niederschläge und der Anstieg der Lufttemperaturen haben vor allem im Zentralbereich des oststeirischen Hügellandes seit Beginn der 1990er-Jahre dazu geführt, dass der überwiegende Teil der kommunalen Wasserversorger im extremen Trockenjahr 2003 die Versorgungsgrenzen erreichte (DALLA-VIA 2008). Informationen zu Wasserentnahmemengen gewinnen durch den Klimawandel an Bedeutung. Diese sind derzeit sehr lückenhaft (➡ [Klimawandelanpassung](#)).

Zukünftig sollten die potenziellen Auswirkungen des Klimawandels berücksichtigt werden, indem Bedarfsabschätzungen für die Trinkwasserversorgung und das veränderte Dargebot einander gegenübergestellt werden.

Veränderungen im Grundwasser können sich auch auf grundwasserabhängige Ökosysteme auswirken. Für die Bewertung des mengenmäßigen Zustands dieser Grundwasserkörper sollten Kriterien und Methoden erarbeitet werden, um den Schutz dieser Feuchtgebiete zu sichern (➡ [Biologische Vielfalt und Naturschutz](#)).

Aufgrund der zu erwartenden Änderung im Abflussregime von Oberflächengewässern ist es erforderlich, bestehende Gewässernutzungen den reduzierten Wasserführungen anzupassen, etwa bei Wasserkraftanlagen und Kühlwasserentnahmen.

Die höhere Wassertemperatur begünstigt das Einwandern gebietsfremder Tier- und Pflanzenarten (➡ [Biologische Vielfalt und Naturschutz](#)).

### ***Pflanzenschutzmittel im Grundwasser***

### ***Wasserentnahmedaten unzureichend***

### ***Klimawandel bei Wasserversorgung berücksichtigen***

### ***Klimawandel verändert Abflussregime***

## 1.4 Empfehlungen

Um die umweltpolitischen Ziele zu erreichen, sind insbesondere folgende Maßnahmen notwendig:

- Zur Abstimmung von Energie- und Wasserwirtschaft ist ein Kriterienkatalog zu erstellen, der sowohl gewässerökologische als auch energiewirtschaftliche Kriterien berücksichtigt. Dieser Katalog soll die Abwägung im Einzelfall unterstützen. (BMLFUW, BMWFJ)
- Eine Verbesserung der Datenverfügbarkeit in Bezug auf Wasserentnahmen für die verschiedenen Sektoren ist erforderlich: Für die wasserwirtschaftliche Planung sind systematisch Wasserentnahmedaten zu erheben (Trinkwasser, Industrie, Landwirtschaft) und ein geeignetes Datenmanagement für die Datenflüsse zu etablieren. Bei Bedarfserhebungen und Prognosen sind die Auswirkungen des Klimawandels zu berücksichtigen. (BMLFUW, BMWFJ, BMG)
- Die Identifizierung weiterer relevanter Schadstoffe und die Festlegung von zugehörigen Umweltqualitätsnormen sollte EU-weit abgestimmt erfolgen. (BMLFUW)
- Zu den klimawandelbedingten Auswirkungen auf die Gewässer ist eine Anpassungsstrategie zu schaffen und in der wasserwirtschaftlichen Planung zu berücksichtigen. (BMLFUW)
- Vorgaben zu Metaboliten (Abbauprodukten) von Pflanzenschutzmitteln finden sich in verschiedenen EU-Richtlinien/Verordnungen bzw. nationalen Verordnungen. Um eine effiziente Maßnahmenplanung für das Grundwasser zu gewährleisten, ist eine abgestimmte Beurteilung von relevanten und nicht relevanten Metaboliten erforderlich. (BMLFUW, BMG)



## 2 LUFT

Luftschadstoffe beeinträchtigen die menschliche Gesundheit, die Vegetation und Ökosysteme. Zur Verminderung dieser Wirkungen wurde ein umfangreiches rechtliches Instrumentarium entwickelt. Dieses regelt die Emissionen, also den Ausstoß von Luftschadstoffen und die Immissionsbelastung, also die Luftqualität. Dazu wurden unter anderem nationale Emissionshöchstmengen, sektorale Emissionsgrenzwerte und Regelungen für die Immissionsbelastung etabliert.

### 2.1 Umweltpolitische Ziele

Im 6. Umweltaktionsprogramm der Europäischen Gemeinschaft (Beschluss 1600/2002/EG; Laufzeit 2002 bis 2012) ist das Ziel der EU-Luftreinhaltepolitik festgelegt: Die Belastung durch Luftschadstoffe ist derart zu reduzieren, dass sie keine erheblichen negativen Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt hat.

*Auswirkungen auf  
Gesundheit und  
Umwelt verringern*

Ziel der Emissionshöchstmengenrichtlinie (NEC-RL; RL 2001/81/EG) ist die Verminderung der Ozonbelastung, der Versauerung und der Eutrophierung. Die Richtlinie bestimmt für alle Mitgliedstaaten individuelle, verbindliche Emissionshöchstmengen für folgende Luftschadstoffe: Stickstoffoxide (NO<sub>x</sub>), flüchtige organische Verbindungen ohne Methan (NMVOC), Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>) und Ammoniak (NH<sub>3</sub>). Diese Höchstmengen dürfen ab 2010 nicht mehr überschritten werden. Die nationale Umsetzung erfolgte im Emissionshöchstmengengesetz-Luft (BGBl. I Nr. 34/2003).

*Emissionshöchst-  
mengen für  
Luftschadstoffe*

Regelungen zur Immissionsbelastung wurden in der Luftqualitätsrichtlinie (RL 2008/50/EG) über Luftqualität und saubere Luft für Europa sowie der 4. Tochterrichtlinie zur Luftqualitätsrahmenrichtlinie (RL 2004/107/EG) festgelegt. Diese bestimmen die Grundzüge der Luftgüteüberwachung, der Maßnahmenplanung, Immissionsgrenzwerte, Immissionsziel- und -schwellenwerte sowie das Verfahren zur Fristverlängerung der Grenzwerteinhalten.

Mit dem Immissionsschutzgesetz-Luft (BGBl. I Nr. 115/1997 i.d.g.F.) und der Verordnung zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation (VO BGBl. II Nr. 298/2001) wurden die Grenz- und Zielwerte in nationales Recht umgesetzt.

Im Ozongesetz (BGBl. Nr. 210/1992 i.d.g.F.) sind ein Informationsschwellenwert und eine Alarmschwelle für Ozon festgelegt. Es enthält zudem Zielwerte zum Schutz von Gesundheit und Vegetation sowie Vorgaben zur Emissionsbegrenzung der Vorläufersubstanzen Stickstoffoxide und NMVOC.

In etlichen Materiengesetzen und Verordnungen sind Produktnormen und Emissionsgrenzwerte für Anlagen und mobile Quellen (z. B. Kraftstoffverordnung 1999, BGBl. II Nr. 418/1999 i.d.g.F.) festgelegt.

## 2.2 Situation und Trends

### Emissionen

Alle folgenden Emissionsangaben beziehen sich auf die im Inland emittierten Luftschadstoffe, also auf die Emissionen ohne Kraftstoffexport. Welche Emittentengruppen in den in Folge genannten Sektoren beinhaltet sind, ist in den Emissionstrends 1990–2008 beschrieben (UMWELTBUNDESAMT 2010a).

### Stickstoffoxid-Emissionen

**Stickstoffoxid-Emissionen um 3,6 % reduziert**

Die Stickstoffoxid-Emissionen (NO<sub>x</sub>) sind von 2006 bis 2008 um 3,6 Prozent von 168.300 Tonnen auf 162.200 Tonnen gesunken. Im Emissionshöchstmengengesetz-Luft ist für 2010 eine Höchstmenge von 103.000 Tonnen festgesetzt, das Ozongesetz sieht für 2006 eine Reduktion auf etwa 65.000 Tonnen (– 70 Prozent bezogen auf 1985) vor. Dominierende Verursachersektoren waren 2008 der Verkehr (51 Prozent; ➡ Verkehr), die Industrie (22 Prozent; ➡ Industrielle Anlagen) und der Kleinverbrauch (15 Prozent) (UMWELTBUNDESAMT 2009a, 2010a, b).

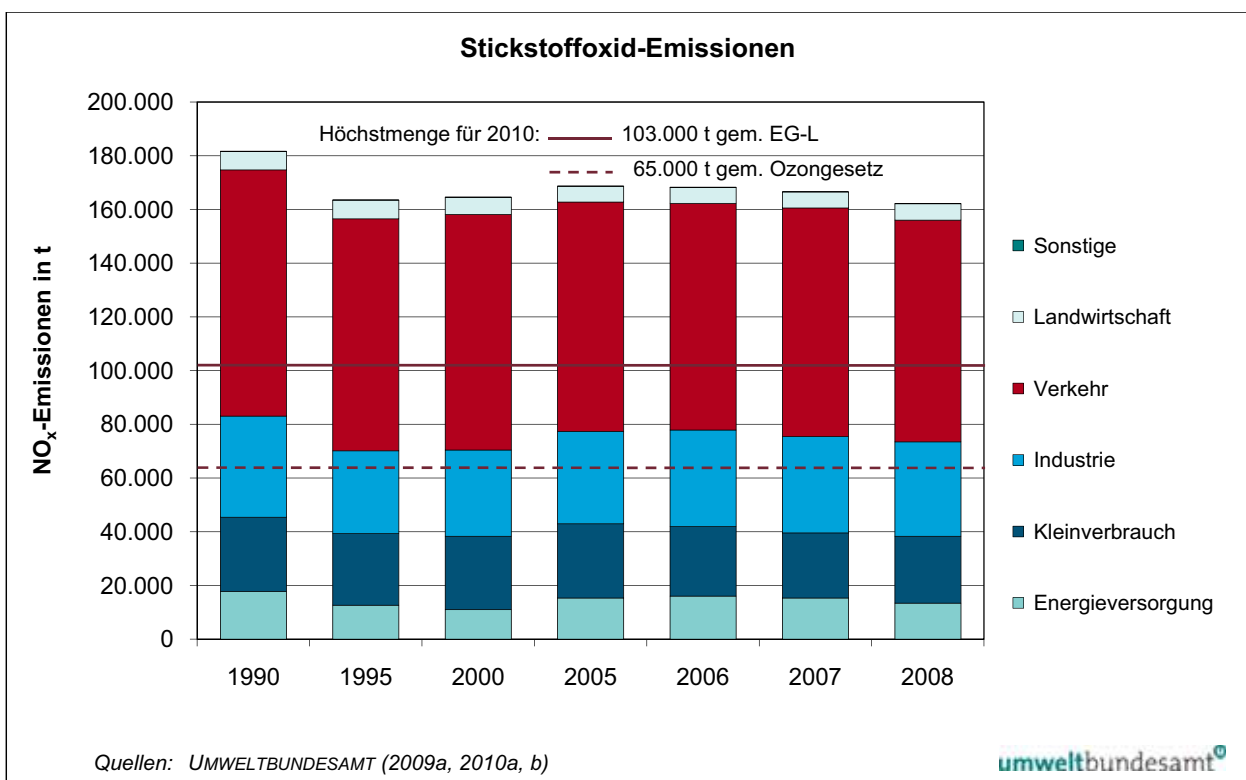


Abbildung 1: Trend der Stickstoffoxid-Emissionen, 1990 bis 2008.

## NM VOC-Emissionen

Die Emissionen von flüchtigen organischen Verbindungen ohne Methan (NMVOC) sind von 2006 bis 2008 um 6,8 Prozent von 172.200 Tonnen auf 160.500 Tonnen gesunken. Im Emissionshöchstmengengesetz-Luft ist für 2010 eine Höchstmenge von 159.000 Tonnen festgesetzt. Das Ozongesetz sieht für 2006 eine Reduktion dieser Ozon-Vorläufersubstanzen auf rund 104.000 Tonnen (– 70 Prozent bezogen auf 1988) vor.

**NM VOC-Emissionen um 6,8 % reduziert**

Hauptverursacher waren 2008 der Sektor Lösemittelanwendung („Sonstige“, 61 Prozent) sowie Kleinverbrauch (22 Prozent), Verkehr (10 Prozent) und Industrie (4,4 Prozent) (UMWELTBUNDESAMT 2009a, 2010a, b) (➡ **Verkehr** ➡ **Industrielle Anlagen**).

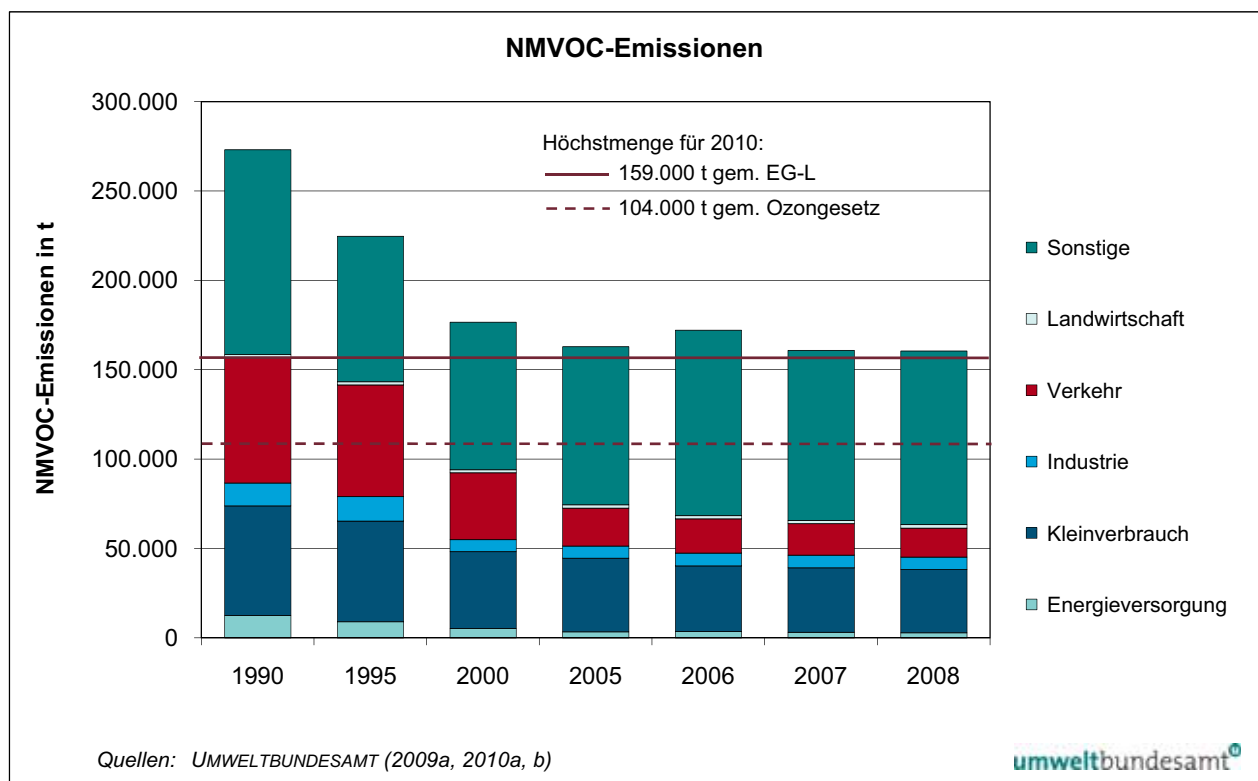


Abbildung 2: Trend der NMVOC-Emissionen, 1990 bis 2008.

### Schwefeldioxid-Emissionen

**Schwefeldioxid-Emissionen um 21 % reduziert**

Die Schwefeldioxid-Emissionen sind von 2006 bis 2008 um 21 Prozent von 28.300 Tonnen auf 22.400 Tonnen gesunken. Im Emissionshöchstmengengesetz-Luft ist für 2010 eine Höchstmenge von 39.000 Tonnen festgelegt. Verursachersektoren sind Industrie (53 Prozent), Kleinverbrauch (31 Prozent) und Energieversorgung (15 Prozent) (UMWELTBUNDESAMT 2009a, 2010a, b) (→ Verkehr → Industrielle Anlagen).

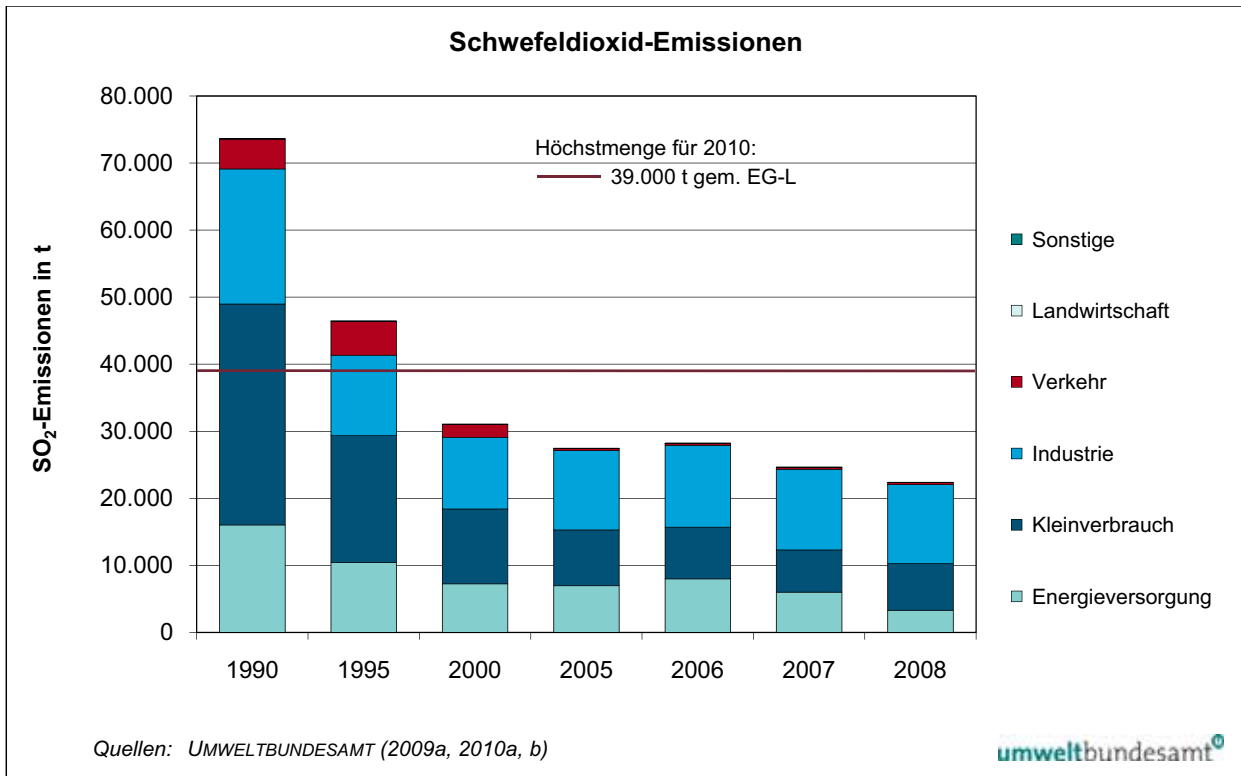


Abbildung 3: Trend der Schwefeldioxid-Emissionen, 1990 bis 2008.

## Ammoniak-Emissionen

Die Ammoniak-Emissionen sind von 2006 bis 2008 um 0,7 Prozent von 62.100 Tonnen auf 62.600 Tonnen gestiegen. Im Emissionshöchstmengengesetz-Luft ist für 2010 eine Höchstmenge von 66.000 Tonnen festgelegt. Hauptverursacher ist der Sektor Landwirtschaft (93 Prozent) (UMWELTBUNDESAMT 2009a, 2010a, b).

**Ammoniak-Emissionen gleichbleibend**

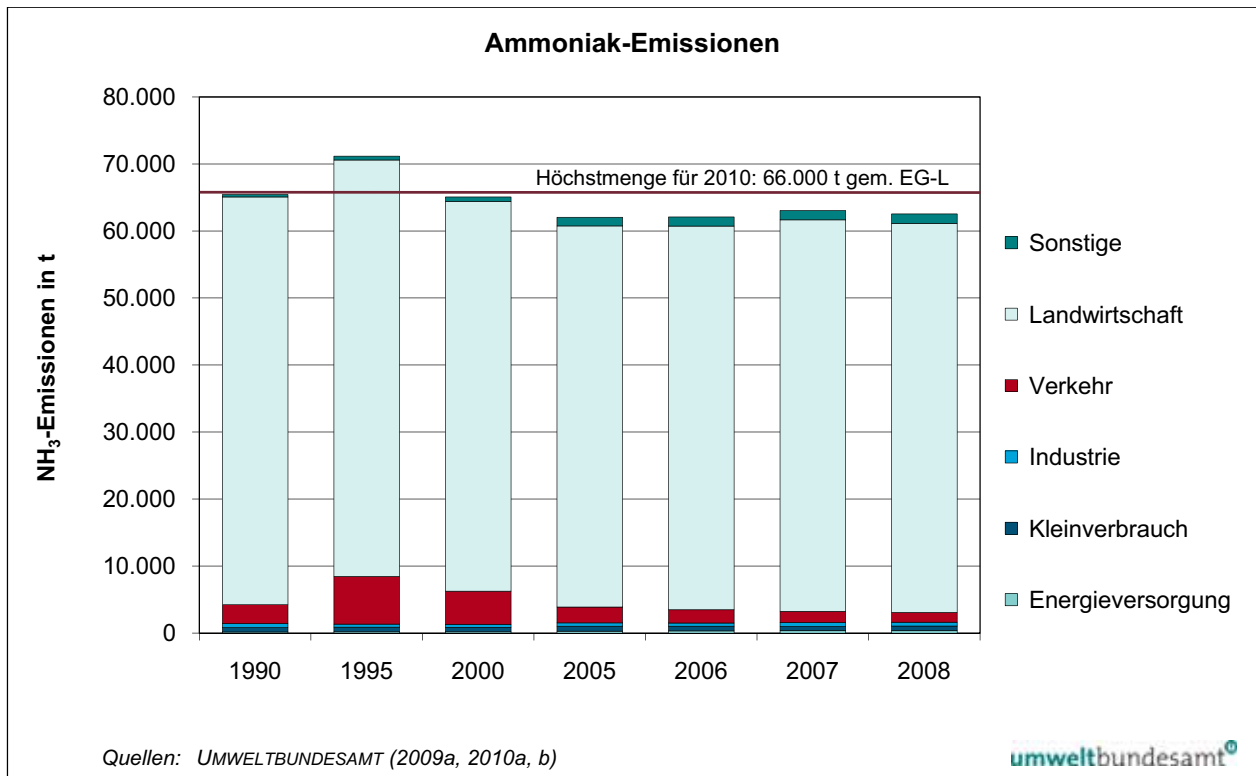


Abbildung 4: Trend der Ammoniak-Emissionen, 1990 bis 2008.

## PM-Emissionen

Die PM10-Emissionen (Feinstaub) sind von 2006 bis 2008 um 0,5 Prozent von 35.400 Tonnen auf 35.600 Tonnen gestiegen, die PM2,5-Emissionen sind um 2 Prozent von 21.500 Tonnen auf 21.100 Tonnen gesunken. Nationale Höchst-mengen für primäre PM2,5-Emissionen werden für die Revision der Emissionshöchstmengenrichtlinie diskutiert. Verursachersektoren von PM10- und PM2,5-Emissionen sind Industrie (27 Prozent bzw. 17 Prozent), Kleinverbrauch (29 Prozent bzw. 44 Prozent), Verkehr (23 Prozent bzw. 25 Prozent) und Landwirtschaft (15 Prozent bzw. 6 Prozent) (UMWELTBUNDESAMT 2010 a, b) (➡ Verkehr ➡ Industrielle Anlagen).

**PM10-Emissionen um 0,5 % gestiegen,**

**PM2,5-Emissionen um 2 % gesunken**

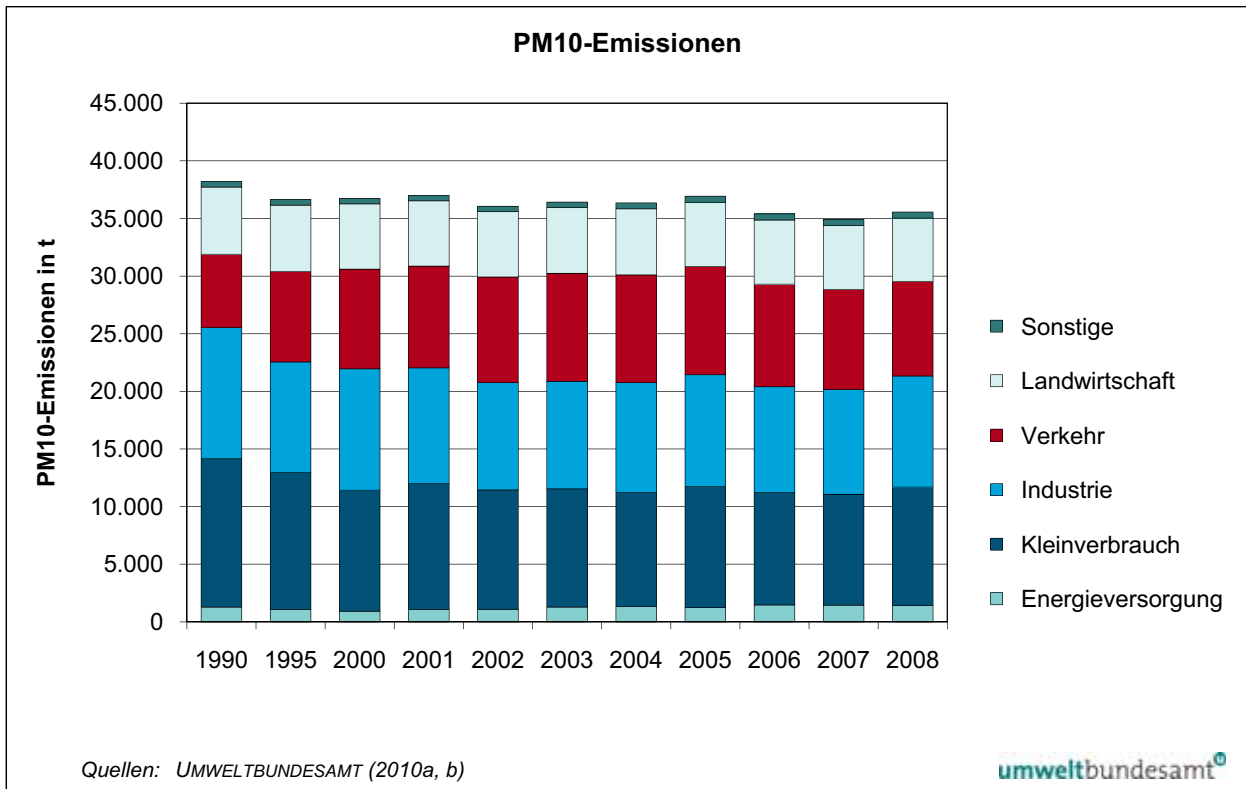


Abbildung 5: Trend der PM10-Emissionen, 1990 bis 2008.

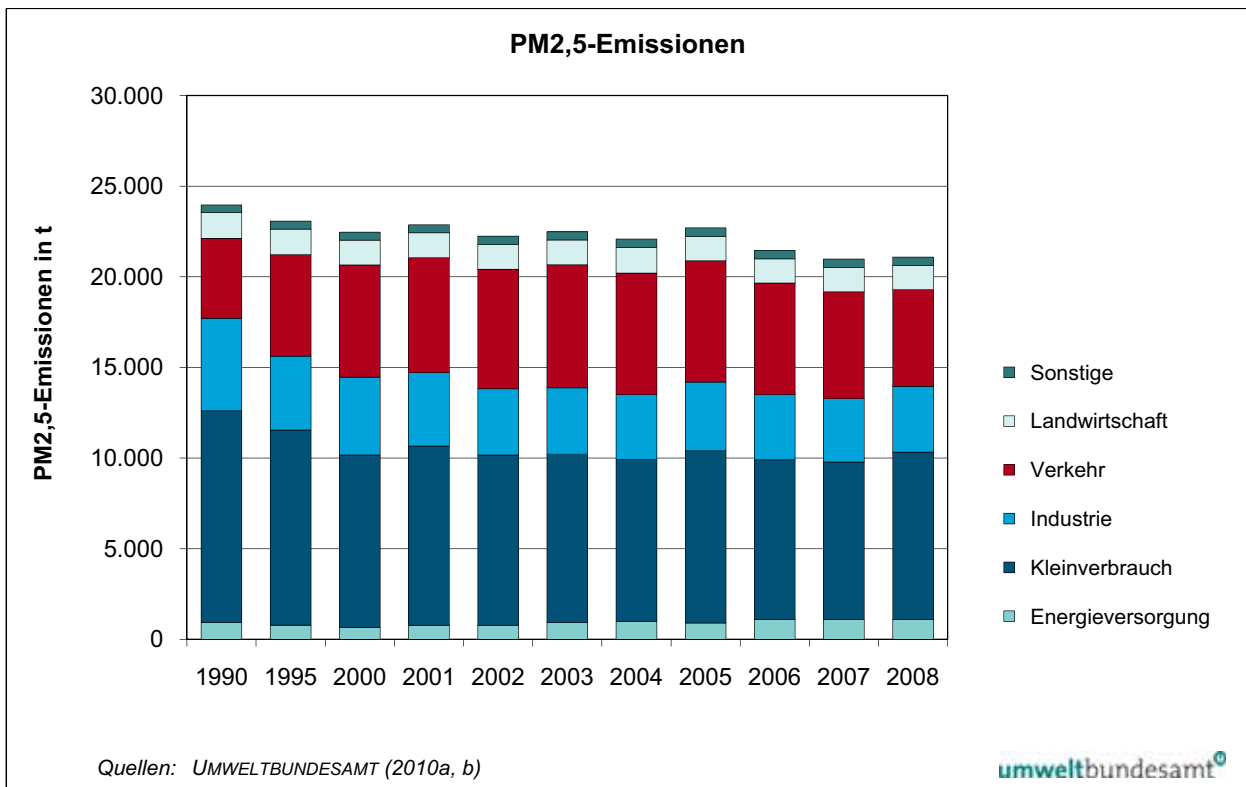


Abbildung 6: Trend der PM2,5-Emissionen, 1990 bis 2008.

## Immissionen

Die folgenden Regelungen sind für den Berichtszeitraum 2006 bis 2008 gültig. Ausgenommen davon sind die Regelungen für PM<sub>2,5</sub>, die mit der Novelle des Immissionsschutzgesetzes-Luft voraussichtlich 2010 in Kraft treten werden.

Tabelle 1: Übersicht der Grenz- und Zielwerte für Luftschadstoffe.

Schadstoff	Schutzgut	Konzentration in µg/m <sup>3</sup>	Beurteilungs-Zeitraum	Regelung
SO <sub>2</sub>	Mensch	200 <sup>1</sup>	0,5 Stunden	Grenzwert
SO <sub>2</sub>	Mensch	120	Tag	Grenzwert
SO <sub>2</sub>	Ökosystem	20	Kalenderjahr	Grenzwert
SO <sub>2</sub>	Ökosystem	20	1.10.-31.3.	Grenzwert
NO <sub>2</sub>	Mensch	200	0,5 Stunden	Grenzwert
NO <sub>2</sub>	Mensch	80	Tag	Zielwert
NO <sub>2</sub>	Mensch	30 <sup>2</sup>	Kalenderjahr	Grenzwert
NO <sub>x</sub>	Vegetation	30	Kalenderjahr	Grenzwert
PM <sub>10</sub>	Mensch	50 <sup>3</sup>	Tag	Ziel-/Grenzwert
PM <sub>10</sub>	Mensch	40 <sup>4</sup>	Kalenderjahr	Ziel-/Grenzwert
PM <sub>2,5</sub>	Mensch	25	Kalenderjahr	Ziel-/Grenzwert <sup>5</sup>
PM <sub>2,5</sub>	Mensch	20	Kalenderjahr	Zielwert
PM <sub>2,5</sub>	Mensch	20/prozentuelle Reduktion	3 Jahre	Ziel/Verpflichtung <sup>6</sup>
Kohlenmonoxid	Mensch	10 mg/m <sup>3</sup>	8 Stunden	Grenzwert
Benzol	Mensch	5	Kalenderjahr	Grenzwert
Blei im PM <sub>10</sub>	Mensch	0,5	Kalenderjahr	Grenzwert
Benzo(a)pyren	Mensch	1 ng/m <sup>3</sup>	Kalenderjahr	Ziel-/Grenzwert <sup>7</sup>
Nickel im PM <sub>10</sub>	Mensch	20 ng/m <sup>3</sup>	Kalenderjahr	Ziel-/Grenzwert <sup>7</sup>
Arsen im PM <sub>10</sub>	Mensch	6 ng/m <sup>3</sup>	Kalenderjahr	Ziel-/Grenzwert <sup>7</sup>
Cadmium im PM <sub>10</sub>	Mensch	5 ng/m <sup>3</sup>	Kalenderjahr	Ziel-/Grenzwert <sup>7</sup>
Ozon	Mensch	180	Stunde	Informationsschwelle
Ozon	Mensch	240	Stunde	Alarmschwelle
Ozon	Mensch	120	8 Stunden <sup>8</sup>	Zielwert
Ozon	Vegetation	18.000 µg/(m <sup>3</sup> .h)	1.5.–31.7. <sup>9</sup>	Zielwert

Grenz-, Ziel- und Schwellenwerte des Immissionsschutzgesetzes-Luft i.d.F. vom 16.3.2006 bzw. in einer Verordnung gemäß Immissionsschutzgesetz-Luft (VO BGBl. II Nr. 298/2001) sowie Regelungen gemäß Ozongesetz und Luftqualitätsrichtlinie für PM<sub>2,5</sub>.

<sup>1</sup> Darf bis zu 3-mal pro Tag überschritten werden, aber nur 48-mal pro Jahr, soweit die Konzentration 350 µg/m<sup>3</sup> nicht überschreitet.

<sup>2</sup> Der Grenzwert ist ab 2012 einzuhalten. Die Toleranzmarge beträgt 10 µg/m<sup>3</sup> von 1.1.2005 bis 31.12.2009, 5 µg/m<sup>3</sup> von 1.1.2010 bis 31.12.2011.

<sup>3</sup> Darf nicht mehr als 30-mal pro Kalenderjahr überschritten werden, ab 2010 nicht mehr als 25-mal. Zielwert: nicht mehr als sieben Überschreitungen pro Kalenderjahr.

<sup>4</sup> Der Zielwert beträgt 20 µg/m<sup>3</sup> als Jahresmittelwert.

<sup>5</sup> Der Zielwerte sollte ab 2010 eingehalten werden, der Grenzwert ist ab 1.1.2015 einzuhalten.

<sup>6</sup> Verpflichtung für die Expositionskonzentration. Einzuhalten für den Mittelwert über die Jahre 2013, 2014, 2015 und gemittelt über die dafür gemäß einer Verordnung zum Immissionsschutzgesetz-Luft vorgesehenen Messstellen im städtischen Hintergrund. Für 2020 ist abhängig von der Konzentration 2009, 2010, 2011 ein Ziel für eine prozentuelle Reduktion vorgesehen.

<sup>7</sup> Die Zielwerte dürfen ab dem 31.12.2012 nicht mehr überschritten werden. Ab diesem Zeitpunkt gelten die Zielwerte als Grenzwerte.

<sup>8</sup> Höchster Achtstundenmittelwert des Tages, darf an höchstens 25 Tagen pro Kalenderjahr überschritten werden, gemittelt über drei Jahre.

<sup>9</sup> AOT40 (Accumulated exposure Over Threshold of 40 ppb), Summe der Differenz zwischen Ozonkonzentrationen über 40 ppb (80 µg/m<sup>3</sup>) als nicht gleitender Einstundenmittelwert und 40 ppb (sofern die Ozonkonzentration über 40 ppb liegt) über den Zeitraum Mai–Juli unter Verwendung eines täglichen Zeitfensters von 08:00–20:00 Uhr (MEZ), gemittelt über fünf Jahre.

## Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>)

### Stickstoffdioxid verkehrsbedingt überschritten

Grenzwertüberschreitungen bei Stickstoffdioxid traten 2006 bis 2008 ausschließlich an verkehrsbeeinflussten Standorten auf (UMWELTBUNDESAMT 2009b). Die höchsten Belastungen zeigen sich entlang von Autobahnen und an stark befahrenen Straßen im dichtverbauten Stadtgebiet. An diesen Standorten zeigte sich nach einem Anstieg von 2000 bis 2006 in den Jahren 2007 und 2008 eine leichte Reduktion. Einerseits ist dies meteorologisch bedingt, andererseits durch die umgesetzten Maßnahmen und die allgemeine Flottenentwicklung (➡ Verkehr).

Maßnahmen zur Verminderung der Stickstoffdioxid-Belastung umfassen in Kärnten, Oberösterreich, Salzburg und Tirol variable und immissionsgesteuerte Geschwindigkeitsbeschränkungen sowie ein sektorales Fahrverbot, ein Nachtfahrverbot und Fahrverbote für ältere Fahrzeuge (UMWELTBUNDESAMT 2009b).

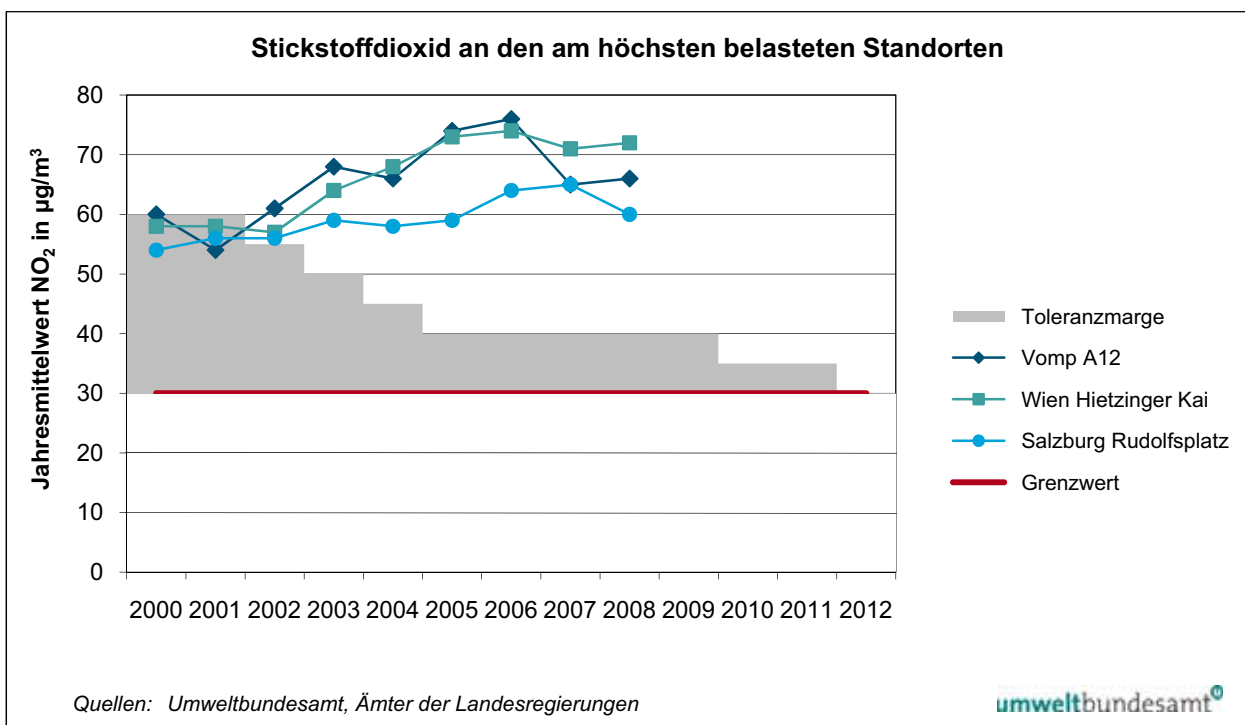


Abbildung 7: Jahresmittelwerte der Stickstoffdioxid-Konzentration an den am höchsten belasteten Standorten, 2000 bis 2008 und zeitlicher Verlauf der Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge des Jahresmittelwertes von Stickstoffdioxid (Grenzwert ab 2000 in Kraft).



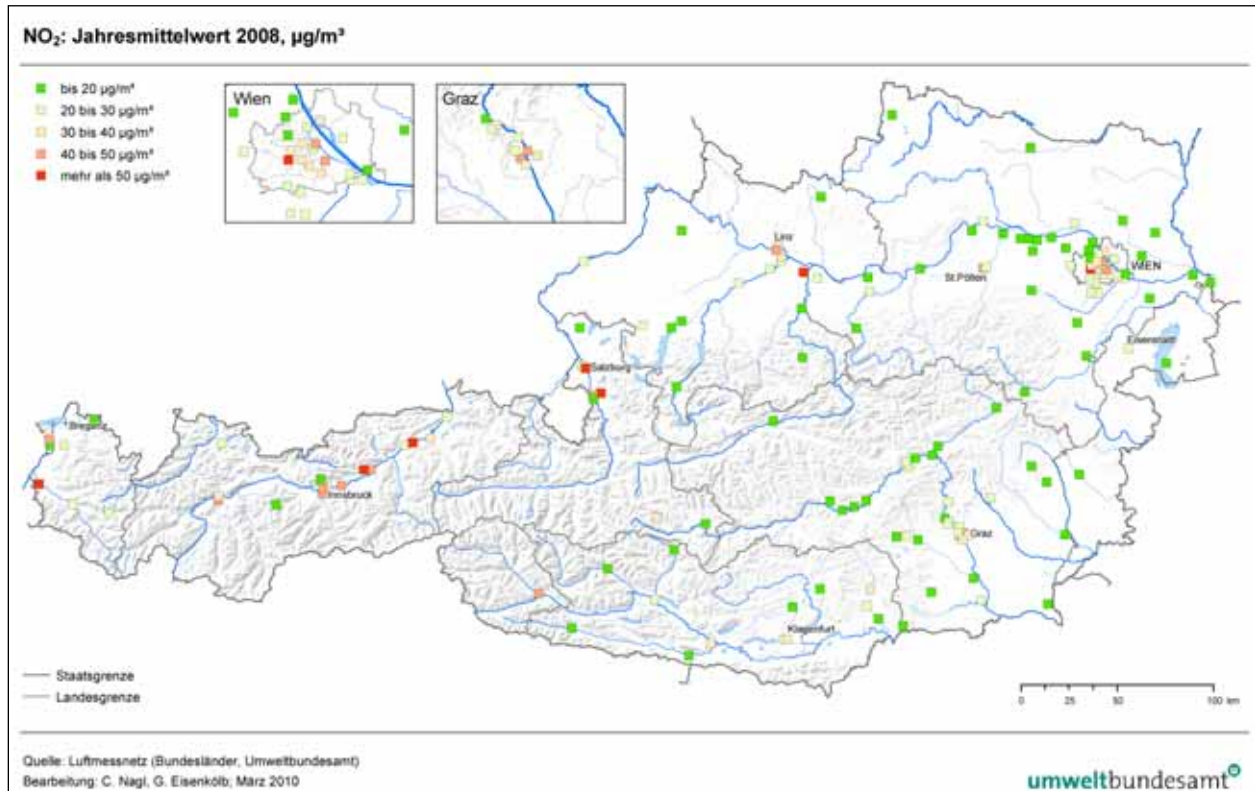


Abbildung 8: Jahresmittelwerte der NO<sub>2</sub>-Belastung, 2008. Der Grenzwert beträgt 30 µg/m<sup>3</sup>, die Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge 40 µg/m<sup>3</sup>.

## PM10 (Feinstaub)

Die Grenzwerte gemäß Immissionsschutzgesetz-Luft für PM10 wurden 2006 bis 2008 an bis zu zwei Drittel aller Messstellen überschritten. Die Unterschiede in der Belastung zwischen 2006 und 2007 bzw. 2008 stehen in erster Linie in Zusammenhang mit dem Auftreten von für die Luftschadstoffausbreitung günstigen meteorologischen Situationen. Dazu zählen etwa die milden Wintermonate 2007 und 2008 mit wenigen Inversionswetterlagen. Umgesetzte Maßnahmen trugen in geringerem Ausmaß zur niedrigeren Belastung bei (UMWELTBUNDESAMT 2009b).

**PM10 bei bis zu ⅔ aller Messstellen überschritten**

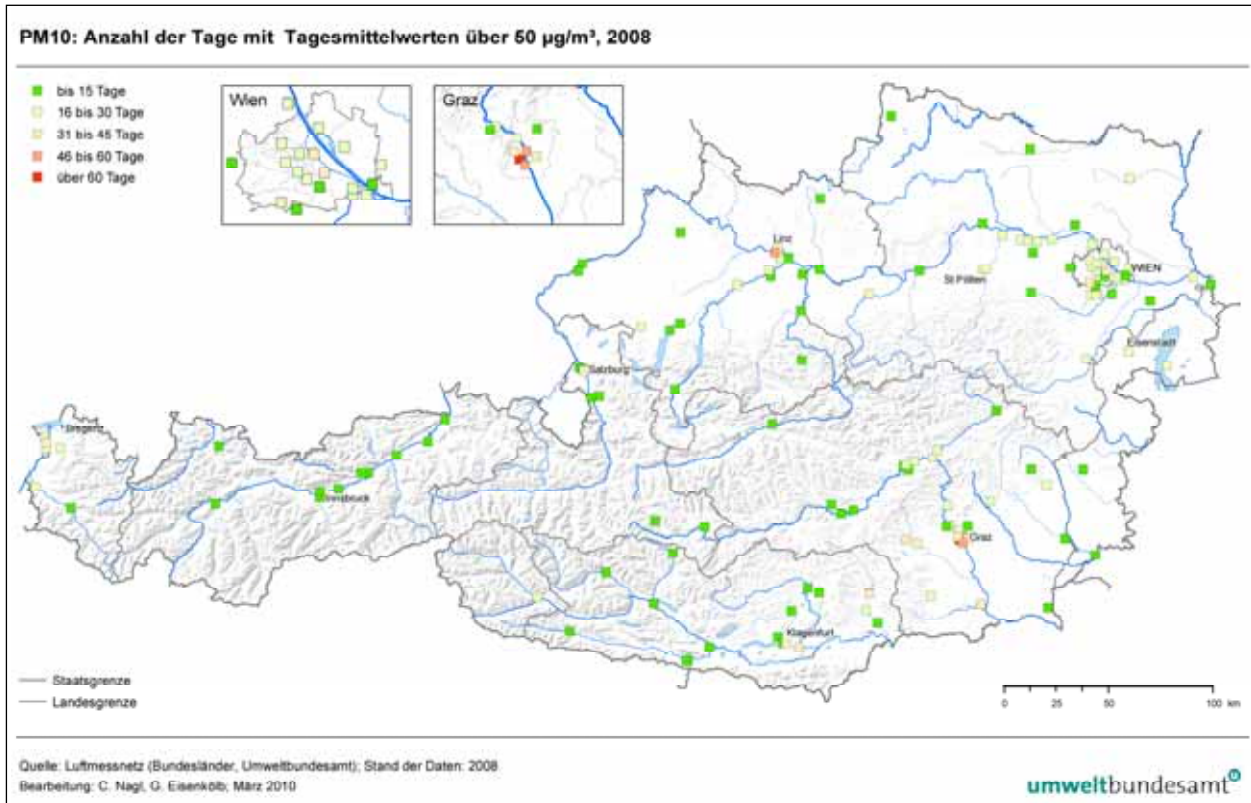


Abbildung 9: Anzahl der Tage mit Überschreitungen des Grenzwertes für den PM10-Tagesmittelwert von 50 µg/m³, 2008, wobei 30 Überschreitungen zulässig sind.

Tabelle 2: Prozentsatz der Messstellen mit Überschreitungen der jeweils geltenden Immissionsgrenzwerte für PM10 gemäß Immissionsschutzgesetz-Luft, 2006 bis 2008 (Quelle: UMWELTBUNDESAMT 2009b).

Jahr	Messstellen mit Überschreitungen	Gesamtzahl der Messstellen
2006	64 %	111
2007	20 %	127
2008	12 %	134

**Grenzwerte in vier Bundesländern seit 2007 eingehalten**

Die höchsten Belastungen sind in den letzten Jahren in Graz, Messstelle Don Bosco, aufgetreten (2006: 120 Tage, 2007: 76, 2008: 73 Tage). Weitere Belastungsschwerpunkte sind Ballungszentren und inneralpine Tal- und Beckenlagen. Gemäß Luftqualitätsrichtlinie sind ab 2005 jährlich 35 Überschreitungen pro Standort zulässig. 2006 wurde diese Anzahl in allen Bundesländern, 2008 in Linz, Graz, Köflach, Leibnitz und Wien überschritten. Im Burgenland, in Oberösterreich (ohne Linz), Salzburg und Vorarlberg werden die Grenzwerte bereits seit 2007 eingehalten.

Die Luftqualitätsrichtlinie gibt die Möglichkeit einer Fristverlängerung bis 2011. Die für Österreich eingereichte Mitteilung einer Fristverlängerung wurde von der Europäischen Kommission für Kärnten, Niederösterreich, Steiermark (ohne Graz), Tirol, Linz und Wien notifiziert (KOM/2009/5247).

## PM<sub>2,5</sub>

In der Luftqualitätsrichtlinie sind für PM<sub>2,5</sub> Ziel- und Grenzwerte sowie eine Verpflichtung für den Indikator für die durchschnittliche Exposition festgelegt (siehe Tabelle 1). 2013 bis 2015 dürfen laut Verpflichtung 20 µg/m<sup>3</sup>, gemittelt über diese drei Jahre, nicht überschritten werden. 2007 bis 2008 wurde an den Messstellen im Mittel eine Belastung von 19 µg/m<sup>3</sup> registriert. Das Ziel für die Reduktion der durchschnittlichen Exposition bis 2020 wäre bei dieser Belastung 20 Prozent.

Der ab 2015 einzuhaltende Grenzwert für PM<sub>2,5</sub> von 25 µg/m<sup>3</sup> wurde 2007 und 2008 an keiner Messstelle überschritten. Die höchsten PM<sub>2,5</sub>-Jahresmittelwerte wurden in Graz (2007: 25 µg/m<sup>3</sup>, 2008: 24 µg/m<sup>3</sup>), Klagenfurt, Salzburg, Wien und Innsbruck registriert.

**PM<sub>2,5</sub>-Grenzwert bei allen Messstellen eingehalten**

## Ozon

Die höchsten Ozonbelastungen traten im Hoch- und Mittelgebirge sowie in den außeralpinen Gebieten Ostösterreichs auf. 2006 bis 2008 wurden an 54 Prozent aller Messstellen Überschreitungen des Zielwerts zum Schutz der menschlichen Gesundheit festgestellt. Im fünfjährigen Bezugszeitraum 2004 bis 2008 wurde an 60 Prozent der Messstellen der Zielwert zum Schutz der Vegetation überschritten. Der Informationsschwellenwert wurde 2006 an 21 Tagen in sechs Ozonüberwachungsgebieten überschritten, 2007 an 17 Tagen ebenfalls in sechs Gebieten, 2008 an elf Tagen in einem Gebiet (Nordostösterreich). Der Alarmschwellenwert wurde 2006 an zwei Tagen, 2007 an vier Tagen, 2008 an keinem Tag überschritten. Die Überschreitungen der Alarmschwelle traten jeweils in Nordostösterreich auf (UMWELTBUNDESAMT 2009b). Die Ozonmessungen der letzten Jahre zeigen wie auch in anderen Regionen in Europa einen leichten Anstieg bei der mittleren Belastung und einen leichten Rückgang bei der Spitzenbelastung (JONSON et al. 2006, EEA 2009).

**Ozon bei 54 % aller Messstellen überschritten**

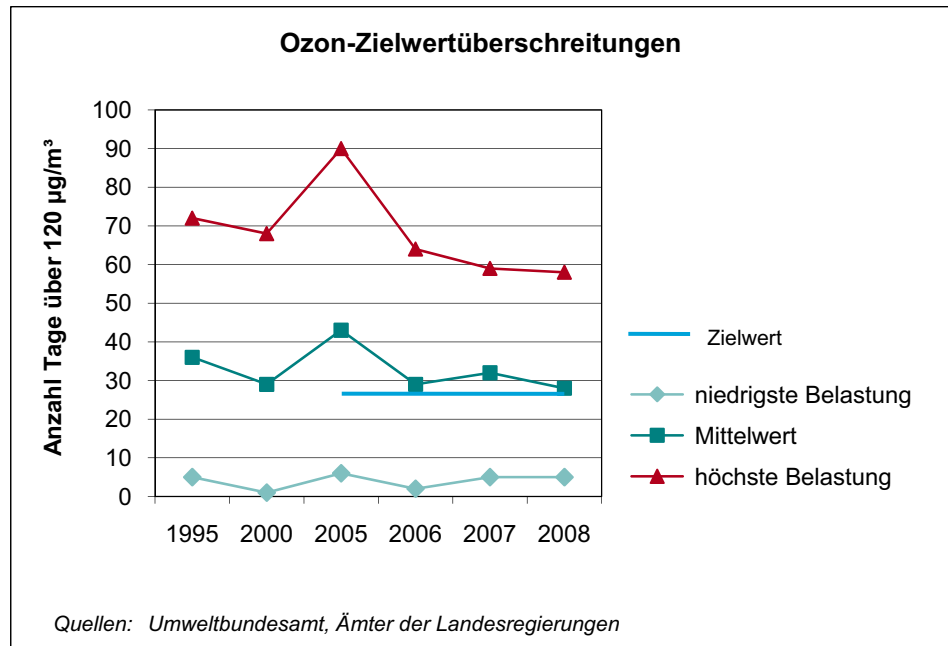


Abbildung 10: Trend der Spitzenbelastung 1995 bis 2008: Anzahl der Tage mit Überschreitungen eines Achtstundenmittelwertes über  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , gemittelt über drei Jahre aller zwischen 1992 und 2008 betriebenen Ozonmessstellen; Mittelwert, niedrigste und höchste Belastung (Zielwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit; ohne Messstellen im Gebirge).



Abbildung 11: Anzahl der Tage mit Überschreitungen des Zielwertes zum Schutz der menschlichen Gesundheit.

## Benzo(a)pyren

Die Belastung durch krebserregende und erbgutverändernde polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe wird anhand der Leitsubstanz Benzo(a)pyren in PM10 bestimmt. Emissionen von polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen stammen vor allem aus dem Sektor Kleinverbrauch (v. a. manuell bediente Kleinf Feuerungsanlagen für Holz und Kohle), daneben auch aus dem Verkehr und der Industrie (UMWELTBUNDESAMT 2009b). Der Zielwert für Benzo(a)pyren in PM10 wurde 2008 in Graz und in der alpinen Salzburger Kleinstadt Zederhaus leicht überschritten.

**Benzo(a)pyren in zwei Städten überschritten**

## Weitere Schadstoffe

Von 2006 bis 2008 wurden bei Schwefeldioxid einzelne Überschreitungen in grenznahen Gebieten sowie im Einflussbereich von Industriestandorten gemessen. Die Grenzwerte für Kohlenmonoxid, Benzol und Blei in PM10 wurden an allen Messstellen eingehalten.

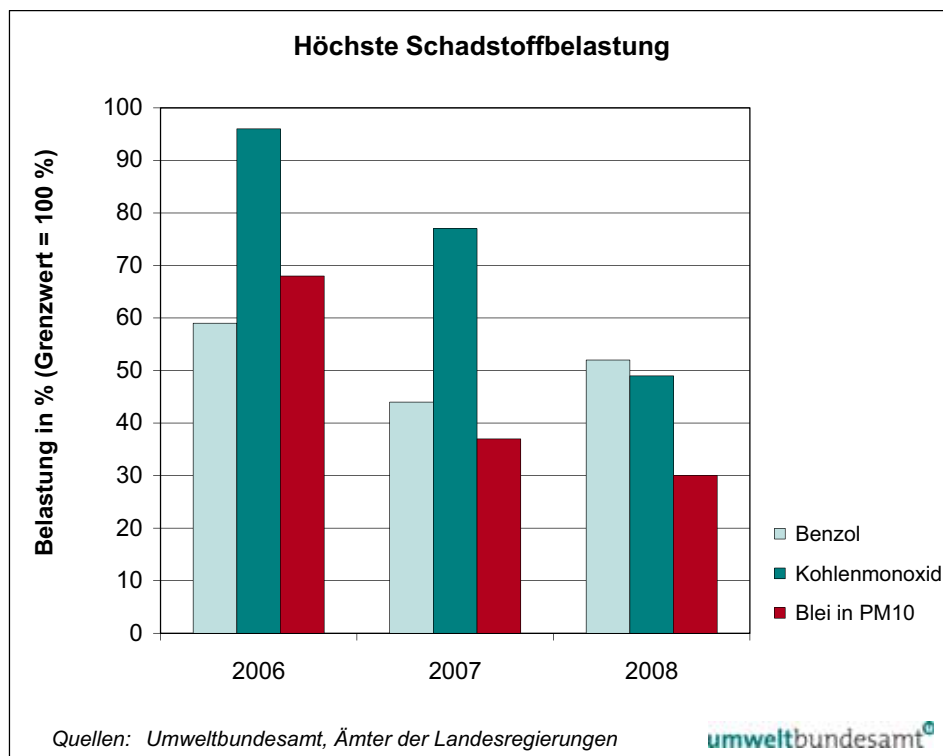


Abbildung 12: Höchste Belastung (in Prozent des Grenzwerts) der Schadstoffe Benzol, Kohlenmonoxid und Blei im PM10, 2006 bis 2008.

## 2.3 Zusammenfassende Bewertung und Ausblick

### Emissionen

**Stickstoffoxide:  
Ziel für 2010 wird  
verfehlt**

Die Emissionen von Stickstoffoxiden lagen 2008 rund 60 Prozent über der im Emissionshöchstmengengesetz-Luft festgesetzten Höchstmenge, das Ziel 2010 wird aus derzeitiger Sicht nicht erreicht. Hauptverursacher von Stickstoffoxid-Emissionen ist der Straßenverkehr, insbesondere dieselbetriebene Kraftfahrzeuge. So ist der Stickstoffoxid-Ausstoß von Diesel-Pkw etwa dreimal so hoch wie jener von Benzin-Pkw. Seit Mitte der 1990er-Jahre hat u. a. die geringere Besteuerung von Dieselmotoren zu einem massiven Wachstum der Dieselfahrzeugflotte geführt (→ Verkehr). Zudem wurde bei der Festlegung der Emissionshöchstmenge damit gerechnet, dass die verschärften EURO-Normen (Emissionsgrenzwerte für die Typprüfung) für dieselbetriebene Neufahrzeuge zu einer erheblichen Emissionsminderung führen. Diese Erwartungen wurden im Realbetrieb deutlich verfehlt.

**Schwefeldioxid:  
Ziel für 2010 wird  
erreicht**

Die Schwefeldioxid-Emissionen lagen 2008 rund 40 Prozent unter der erlaubten Höchstmenge. Gründe für die starke Reduktion der Emissionen sind Entschwefelungsanlagen in Kraftwerken, die Nutzung schwefelärmerer Brennstoffe sowie die Senkung des Schwefelgehalts im Heizöl und das seit 2005 flächendeckende Angebot von schwefelfreiem Kraftstoff.

**Ammoniak und  
NMVOC: Ziele für  
2010 erreicht**

Die Emissionen von Ammoniak lagen 2008 unter der festgesetzten, ab 2010 verbindlichen Höchstmenge, jene von NMVOC knapp darüber. Bei Ammoniak wird die festgesetzte Höchstmenge seit dem Jahr 2000 unterschritten. Die NMVOC-Emissionen sind in den letzten Jahren ebenfalls rückläufig. Das Ziel 2010 ist aus derzeitiger Sicht erreichbar.

**Maßnahmen für  
Stickstoffoxide nicht  
ausreichend**

Zur Erreichung der Ziele der Emissionshöchstmengenrichtlinie war gemäß dem Emissionshöchstmengengesetz-Luft ein nationales Maßnahmenprogramm zu erstellen und an die Europäische Kommission zu übermitteln. Im Februar 2010 wurde ein aktualisiertes Programm von der Bundesregierung verabschiedet. Darin wird ein Reduktionsbedarf für 2010 gegenüber 2005 von 25.000 Tonnen für Stickstoffoxide ausgewiesen. Die aktuellen Emissionsszenarien (UMWELTBUNDESAMT 2010c) ergeben für 2010 Emissionen von 146.200 Tonnen und damit einen Reduktionsbedarf von 34.000 Tonnen (unter Berücksichtigung von 9.000 Tonnen (BUNDESREGIERUNG 2010) durch mangelnde Wirksamkeit der EURO-Normen) Die Summe der Maßnahmenpotenziale der in diesem Programm angeführten Maßnahmen beträgt 10.600 Tonnen. Die Gesamtwirkung ist aber geringer, da sich die Wirkungen einzelner Maßnahmen überschneiden (BUNDESREGIERUNG 2010). Somit werden selbst bei Umsetzung aller Maßnahmen im Programm die Emissionshöchstmengen nicht erreicht werden. Daher ist es – wie im Ministerratsbeschluss der Bundesregierung festgehalten – notwendig, weitere Maßnahmen vor allem in den Bereichen Industrie und Verkehr zu identifizieren und umzusetzen, mit dem Ziel, die Höchstmengen möglichst bald einzuhalten.

**überarbeitete  
Ziele für 2020**

Das Klima- und Energiepaket ist beschlossen, nun ist geplant, dass die Europäische Kommission auch einen Vorschlag zur Revision der Emissionshöchstmengenrichtlinie mit neuen Emissionshöchstmengen für 2020 veröffentlicht. Basis dafür ist ein Referenzszenario, das auf den europäischen klima- und energiepolitischen Zielen fußt und eine Minderung der Emissionen klassischer Luftschadstoffe vorsieht. Zusätzlich werden Ziele für PM<sub>2,5</sub> vorgeschlagen.

Die Höchstmengen für 2020 dienen dazu, die Auswirkungen der Belastung durch PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>10</sub> und Ozon auf Gesundheit und Lebenserwartung zu vermindern (KOM/2005/446). Zudem sollen Nährstoffüberschüsse durch zu hohen Stickstoffeintrag (Eutrophierung), die sensible Ökosysteme beeinträchtigen, sowie Versauerung reduziert werden. Österreich profitiert aufgrund seiner geographischen Lage auch von den Emissionsreduktionen in anderen europäischen Ländern.

**Gesundheit  
schützen**

## Immissionen

Stickstoffdioxid kann beim Menschen die Lungenfunktion beeinträchtigen, Entzündungsreaktionen auslösen und zu erhöhter Infektanfälligkeit führen (BRAUER & GEHRING 2006, WHO 2005). Dominierender Verursacher der Stickstoffdioxid-Überschreitungen ist der Straßenverkehr; zur Hintergrundbelastung tragen die Sektoren Kleinverbrauch, Industrie und Energieversorgung bei. Technische Verbesserungen bei neuen Diesel-Kfz haben nicht die erwartete Reduktion bei der Immissionsbelastung erzielt. Gründe dafür sind der gestiegene Anteil von Diesel-Pkw, deren im Vergleich zu Benzin-Pkw erhöhte Stickstoffdioxid- und Stickstoffdioxid-Emissionen sowie die gestiegene Gesamtfahrleistung (➡ Verkehr).

**höhere Belastung  
durch Dieselboom**

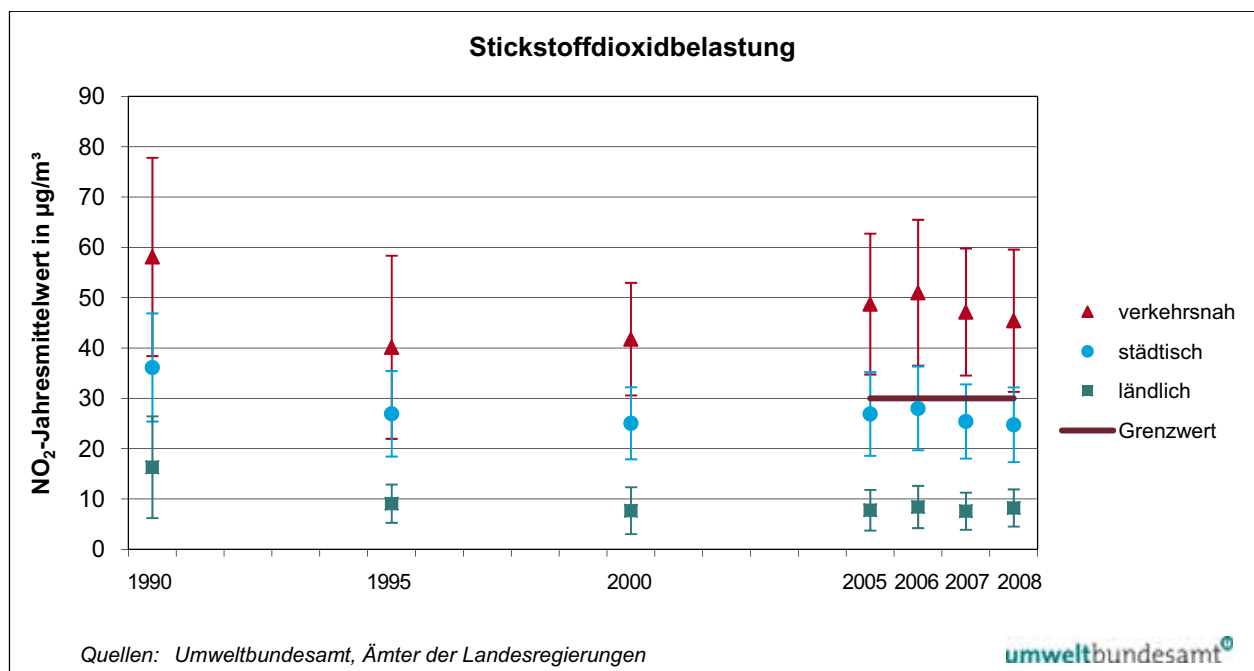


Abbildung 13: Mittelwert und Standardabweichung der Stickstoffdioxid-Belastung an verkehrsnahen Standorten, im städtischen Hintergrund und in ländlichen Gebieten, 1990 bis 2008.

**umfassendes  
Luftreinhaltekonzept  
erforderlich**

Die bislang gemäß Immissionsschutzgesetz-Luft erlassenen Maßnahmen wie Tempolimits, das sektorale Fahrverbot in Tirol, Fahrverbote für ältere Lkw und Nachtfahrverbote haben die Stickstoffdioxid-Belastung vermindert. Diese Maßnahmen reichen für die Einhaltung der Grenzwerte an den hoch belasteten Standorten ab 2010 nicht aus. Auch bei einer möglichen Fristverlängerung bis 2015 sind weitere Maßnahmen erforderlich (UMWELTBUNDESAMT 2008a).

**PM10 und PM2,5  
senken Lebens-  
erwartung**

Die Belastung mit PM10 und PM2,5 kann die durchschnittliche Lebenserwartung je nach Wohnort um mehrere Monate verringern (UMWELTBUNDESAMT 2005). Zudem können Kurzzeiteffekte und Langzeitschädigungen der Atemwege sowie Herz-Kreislauf-Erkrankungen auftreten (UNECE 2009, WHO 2006).

Verursacher der PM-Belastung sind insbesondere der Straßenverkehr durch Dieselruß, Abrieb und Aufwirbelung, die Industrie sowie der Sektor Kleinverbrauch, vor allem durch manuell bediente Kleinf Feuerungsanlagen für feste Brennstoffe. Vorläufersubstanzen für sekundäre Partikel sind Ammoniak-Emissionen aus der Landwirtschaft sowie Stickstoffoxid- und Schwefeldioxid-Emissionen aus den Sektoren Verkehr und Industrie. Im Nordosten trägt der Ferntransport erheblich zur Belastung bei (UMWELTBUNDESAMT 2008b, 2009b).

Zur Verminderung der PM10-Belastung wurden in allen Bundesländern Verordnungen gemäß Immissionsschutzgesetz-Luft erlassen, Maßnahmenprogramme erarbeitet und zum Teil umgesetzt. In den Anträgen auf Fristverlängerung bis 2011 sind weitere Maßnahmen angeführt, mit denen die Einhaltung ab 2011 gesichert werden soll. Dies gilt für Kärnten, Niederösterreich, Steiermark (ohne Graz), Tirol, Linz und Wien (KOM 2009/5247). Für die Stadt Graz wurde im Februar 2010 ein neuerlicher Antrag gestellt, um das laufende Vertragsverletzungsverfahren auszusetzen. Im Burgenland, in Oberösterreich, Salzburg und Vorarlberg sind Maßnahmen in einem Umfang zu setzen, damit die Grenzwerte nicht mehr überschritten werden

Die bis Ende 2009 für PM10 und Stickstoffdioxid umgesetzten Maßnahmen sind nicht ausreichend, um die fristgerechte Einhaltung der Grenzwerte im gesamten Bundesgebiet sicherzustellen. In der derzeit gültigen Fassung (BGBl. I Nr. 70/2007) bietet das Immissionsschutzgesetz-Luft zu wenig Möglichkeiten, Maßnahmen zur Einhaltung der Grenzwerte zu setzen. Für die dominierenden Verursacherektoren Verkehr und Industrie wurden umfangreiche Ausnahmeregelungen festgelegt ( ➡ Verkehr ➡ Industrielle Anlagen ➡ Landwirtschaft).

**NEC-, Luftreinhalte-,  
und Klimaziele  
verbinden**

Erforderlich für eine fristgerechte Einhaltung der Grenzwerte ist eine forcierte Umsetzung von Maßnahmen auf lokaler, regionaler und nationaler Ebene und in enger Zusammenarbeit der betroffenen Behörden. Dazu ist es auch notwendig, die im Begutachtungsentwurf zur Novelle des Immissionsschutzgesetzes-Luft enthaltenen zusätzlichen Möglichkeiten für Maßnahmen auszuschöpfen. Eine Voraussetzung dafür ist die rasche Erlassung einer Verordnung zur Kennzeichnung von Kraftfahrzeugen entsprechend ihrer EURO-Abgasklasse sowie von Verordnungen bzw. Maßnahmen gemäß §§ 21 und 22 IG-L. Die integrierte Betrachtung von Maßnahmen zur Luftreinhaltung, zur Einhaltung der Emissionshöchstmengenrichtlinie und zum Klimaschutz unterstützt die jeweilige Zielerreichung. Diese Betrachtungsweise ist auch im Regierungsprogramm 2008 bis 2013 vorgesehen (REPUBLIK ÖSTERREICH 2008) ( ➡ Verkehr ➡ Industrielle Anlagen ➡ Klimaschutz).



Bei PM<sub>2,5</sub> liegen die Belastungen derzeit noch knapp unterhalb des in der Luftqualitätsrichtlinie vorgesehenen Indikators für die durchschnittliche Exposition und des zukünftigen Grenzwerts. Bei einer stark steigenden Anzahl von Kleinfeuerungsanlagen für Biomasse, sofern diese nicht dem Stand der Technik entsprechen und/oder wiederholt ungünstiger Meteorologie können Überschreitungen für den Zeitraum 2013 bis 2015 sowie ab 2015 nicht ausgeschlossen werden.

Ozon in der Außenluft kann Husten, Atemwegsprobleme und frühzeitige Todesfälle verursachen (WHO 2008). Aufgrund der hohen Hintergrundbelastung und der lokalen Zusatzbelastung können die Ziel- und Schwellenwerte bei geeigneten meteorologischen Bedingungen überschritten werden. Um die Ozonbelastung dauerhaft zu senken, sind die Emissionen der Ozonvorläufersubstanzen – Stickstoffoxide und NMVOC – national und europaweit zu reduzieren. Überschreitungen des Zielwertes wurden in allen Jahren in allen Ozonüberwachungsgebieten beobachtet. Von der Bundesregierung waren Maßnahmenpläne für die Zielwerteinhalten 2010 auszuarbeiten. Das Programm gemäß § 6 Emissionshöchstmengengesetz-Luft (BUNDESREGIERUNG 2010) dient als Grundlage für ein zu erstellendes Programm zur Einhaltung der Zielwerte. Dieses Programm reicht nicht aus, um die Zielwerte für Ozon ab 2010 einzuhalten. Dafür wären national und international über die Emissionshöchstmengenrichtlinie hinausgehende Reduktionen notwendig ( ➡ Verkehr ➡ Industrielle Anlagen).

**Ozon-Vorläufer  
substanzen  
reduzieren**

Der Zielwert für Benzo(a)pyren, der ab 31. Dezember 2012 als Grenzwert gilt, wird derzeit in einigen inneralpinen Tälern und Becken überschritten. Hauptverantwortlich dafür sind manuell bediente Kleinfeuerungsanlagen für feste Biomasse. Steigen Anteil und Nutzungsdauer dieser Öfen, so erhöhen sich die Emissionen von PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, Benzo(a)pyren und Stickstoffoxiden in diesem Segment. Aus derzeitiger Sicht kommt es bei Benzo(a)pyren ohne geeignete Maßnahmen weiterhin zu Überschreitungen.

**Regelungen für  
„Schwedenöfen“  
festlegen**

## 2.4 Empfehlungen

Um die umweltpolitischen Ziele zu erreichen, sind insbesondere folgende Maßnahmen notwendig:

- Zur Einhaltung der Ziele des Immissionsschutzgesetzes-Luft, der Luftqualitäts- und der Emissionshöchstmengenrichtlinie ist, aufbauend auf bestehenden Programmen, ein integriertes, gebietskörperschaftsübergreifendes Luftreinhaltekonzept zu erarbeiten und umzusetzen. Darin sind definierte Zeitpläne und Verantwortlichkeiten enthalten. Dabei ist auf die Kosteneffizienz von Maßnahmen, Aktivitäten auf EU-Ebene und Wechselwirkungen mit Klimaschutzaktivitäten zu achten. Maßnahmen wie strenge Abgasgrenzwerte für Neufahrzeuge oder niedrigere Emissionsgrenzwerte für Großfeuerungsanlagen sind auf EU-Ebene voranzutreiben. (Bundesregierung in Hinblick auf EU-Gesetzgeber, BMLFUW, BMVIT, BMWJF, Bundesländer)

- Im Luftreinhaltekonzept sind folgende Einzelmaßnahmen umzusetzen:
  - Maßnahmen für den Verkehrssektor nach Immissionsschutzgesetz-Luft § 22. (Bundesregierung)
  - Austausch von älteren Kleinf Feuerungsanlagen, die nicht dem Stand der Technik entsprechen, um die Einhaltung der Benzo(a)pyren-, Stickstoffdioxid-, PM<sub>2,5</sub>- und PM<sub>10</sub>-Regelungen zu beschleunigen, etwa durch Förderungen. Parallel dazu Beratung und Forcierung der thermischen Sanierung. (Bundesländer)
- Um die in der Emissionshöchstmengenrichtlinie festgelegten Höchstmengen für Stickstoffoxide nicht mehr zu überschreiten und die Ozonzielwert-Überschreitungen zu reduzieren, ist das 2010 beschlossene Programm gemäß § 6 Emissionshöchstmengengesetz-Luft zu evaluieren und anzupassen. Zur effektiven Umsetzung ist analog zum geplanten Klimaschutzgesetz eine Zuordnung der rechtlichen Verantwortlichkeiten, also eine Aufteilung der NEC-Ziele, vorzunehmen. (Bundesregierung, Bundesgesetzgeber)
- Zur Minderung des grenzüberschreitenden Schadstofftransports von Ozon, PM<sub>10</sub> und PM<sub>2,5</sub> sind bei der NEC-Revision auf EU-Ebene Höchstmengen für Schwefeldioxid, Stickstoffoxide, NMVOC, Ammoniak und PM<sub>2,5</sub> festzulegen, die deutlich über das business-as-usual-Szenario hinausgehen. (Bundesregierung in Hinblick auf EU-Gesetzgeber, Koordinierung BMLFUW)

### 3 BODEN

Der Boden reguliert wichtige Kreisläufe, filtert Schadstoffe und ist Grundlage für die Produktion von Lebens- und Futtermitteln sowie Biomasse. Um diese und andere Funktionen nachhaltig erfüllen zu können, ist eine gute Bodenqualität notwendig. Die zunehmende Nutzung und Verknappung der Ressource Boden führt zu Nutzungsdruck und -konflikten mit negativen ökologischen Auswirkungen.

#### 3.1 Umweltpolitische Ziele

Die Europäische Bodenschutzstrategie (KOM/2006/231) hat die Erhaltung der Funktionen des Bodens, den Schutz der Bodenqualität und die nachhaltige Nutzung des Bodens zum Ziel.

Das Bodenschutzprotokoll der Alpenkonvention (BGBl. III Nr. 235/2002 i.d.g.F.) zielt darauf ab, den Boden in seinen Funktionen und zur Sicherung seiner Nutzungen nachhaltig leistungsfähig zu erhalten. Die Vertragsparteien zur Alpenkonvention haben sich auch dazu verpflichtet, alle Anstrengungen zu unternehmen, um den Schadstoffeintrag in die Böden über Luft, Wasser, Abfälle und umweltbelastende Stoffe so weit wie möglich zu verringern. Bevorzugt werden Maßnahmen, die Emissionen an ihrer Quelle begrenzen. Diese Verpflichtung steht im Einklang mit dem Protocol on Persistent Organic Pollutants (UNECE 1998) sowie mit der Stockholm-Konvention (UNEP 2001). In beiden Dokumenten wird eine Verringerung der Belastung mit persistenten organischen Schadstoffen durch Verbote, Einschränkungen und verbindliche Richtlinien angestrebt.

**Schadstoffeinträge  
minimieren**

Die Nachhaltigkeitsstrategie (BMLFUW 2002) nennt den Schutz der Böden als zentrales Anliegen Österreichs, um die Funktionsfähigkeit und Verfügbarkeit der terrestrischen Ökosysteme in qualitativer und quantitativer Hinsicht zu sichern und diese Lebensgrundlage auch für künftige Generationen dauerhaft nutzbar zu machen.

**Bodenfunktionen  
erhalten**

Im Umweltqualitätszielebericht (BMLFUW 2005) ist festgehalten, dass zur langfristigen Bewahrung bzw. Wiederherstellung der natürlichen Funktionen etwaige Schad- und Nährstoffeinträge die standortspezifischen Bodenfunktionen nicht nachhaltig beeinträchtigen dürfen. Zusätzlich wird festgehalten, dass alle über das natürliche Ausmaß hinausgehenden Schadstoffbelastungen des Bodens und die Eutrophierung minimiert oder verhindert werden sollen.

Wesentliche Bestimmungen zum Bodenschutz sind auch im Forstgesetz 1975 (BGBl. Nr. 440/1975 i.d.g.F.) und aufgrund der Kompetenzverteilung in Landesgesetzen geregelt.

## 3.2 Situation und Trends

### Boden und Klima

#### **erhöhtes Erosionsrisiko**

Das Erosionsrisiko durch Wasser ist in Oberösterreich, Niederösterreich, der Südsteiermark und im südlichen Burgenland regional erhöht (BMLFUW 2007). Neben der Stärke der Niederschlagsereignisse hängt das Ausmaß des Oberflächenabflusses, der die Bodenerosion verursacht, wesentlich von der aktuellen Bodennutzung ab. Prognostizierte häufigere Starkregenereignisse können in Zukunft vermehrt zu Hochwasser führen (WWF 2006). Die Böden können nur bestimmte Mengen an Wasser aufnehmen, abhängig von Porenverhältnissen, Bodenart und Humusanteil. Bei Überschreiten der spezifischen Aufnahmemenge kommt es zu Oberflächenabfluss und damit zu Bodenerosion. Erosion durch Wind spielt in Gebieten im Osten eine Rolle, wo sandige oder trockene, humusreiche Böden vorkommen. Windschutzgürtel reduzieren das Risiko deutlich (STRAUSS & KLAGHOFER 2006).

In der Periode 2000 bis 2006 stieg die Beteiligung am Erosionsschutz im Rahmen des Programms für eine umweltgerechte Landwirtschaft (ÖPUL; BMLFUW 2009b). Die landwirtschaftliche Fläche mit Erosionsschutzmaßnahmen nahm von ca. 530.000 auf ca. 750.000 Hektar zu. Zu Beginn der ÖPUL-Periode 2007 bis 2013 zeigte sich eine geringere Beteiligung im Ausmaß von ca. 680.000 Hektar (BMLFUW 2009a) (➡ [Landwirtschaft](#)).

#### **Bodenschutz ist Klimaschutz**

Die im Boden gebundene Kohlenstoffmenge wird auf weltweit 1.580 Gigatonnen geschätzt. Sie ist damit rund doppelt so groß wie jene in der Atmosphäre und etwa dreimal so groß wie jene in der gesamten Vegetation (HARRISON 2003). Bei wärmeren klimatischen Bedingungen gibt der Boden verstärkt Kohlendioxid ab. Eine nationale Schätzung für das Jahr 2008 ergibt, dass im Boden 815 Megatonnen Kohlenstoff gespeichert sind. Dies entspricht der 35-fachen Menge der nationalen jährlichen Treibhausgas-Emissionen (berechnet nach Daten in UMWELTBUNDESAMT 2009a) (➡ [Klimaschutz](#)).

### Bodenqualität

#### **Humusgehalt und Nährstoffversorgung**

Der Humusgehalt im Boden ist ein wichtiges Qualitätskriterium für den Boden-zustand. Der Humusgehalt nimmt von Ost nach West zu, da im Osten Ackerböden überwiegen und diese weniger Humus als Wald- und Grünlandböden enthalten (UMWELTBUNDESAMT 2004). Ein Viertel der Ackerböden wurde als humusarm eingestuft (UMWELTBUNDESAMT 2004). An der Auswertung neuerer Daten wird im Rahmen der ÖPUL-Evaluierung gearbeitet. Hinsichtlich der Hauptnährstoffe für die Pflanzenproduktion sind Acker- und Grünlandböden gut mit Magnesium versorgt. Die Versorgung mit Kalium und Phosphor ist für Ackerböden ausreichend, für Grünlandböden hingegen gering (HEINZLMAIER 2007).

#### **Belastung durch organische Schadstoffe**

Zur Belastungssituation der Böden mit organischen Schadstoffen wurden in einzelnen Bundesländern in den 1990er-Jahren Erhebungen durchgeführt (STEIERMÄRKISCHE LR & CHEMISCHE VERSUCHS- UND UNTERSUCHUNGSANSTALT 1988–1996, OBERÖSTERREICHISCHE LR & BUNDESAMT FÜR AGRARBIOLOGIE 1993, KÄRNTNER LR 1999). Zudem wurden punktuell Industriestandorte und Gebiete fernab von potenziellen Emissionsquellen untersucht. Festgestellt wurden Belastungen mit polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (Verbrennungs-

produkte), polychlorierten Biphenylen (Hydraulikflüssigkeiten und Weichmacher) sowie Dioxinen und Furanen (Verbrennungsprodukte). Diese Stoffe zählen zu den persistenten organischen Schadstoffen (POPs; ➔ [Chemikalien, Biozid-Produkte und Pflanzenschutzmittel](#)). Zudem wurden neue Schadstoffe wie polybromierte Diphenylether (Flammschutzmittel), Phthalate (Weichmacher) und perfluorierte Tenside (Mittel zur Oberflächenbehandlung) abseits von möglichen Emittenten in Konzentrationen bis zu einigen Mikrogramm pro Kilogramm Humus (Oberboden) nachgewiesen (OFFENTHALER et al. 2008, UMWELTBUNDESAMT 2008, 2009b). Bundesweite Aussagen über die Belastungssituation der Böden mit organischen Schadstoffen sind derzeit jedoch nicht möglich.

Bundesweite Aussagen über die Veränderung der Schwermetallbelastung von Böden sind derzeit ebenfalls nicht möglich, da Wiederholungen der Erhebungen aus den 1980er- und 1990er-Jahren fehlen (UMWELTBUNDESAMT 2004, 2007). Für Waldböden werden derzeit bundesweite Auswertungen durchgeführt. Erhebungen zum Eintrag von Quecksilber, festgestellt am Bioindikator Fichtennadeln, zeigen einen Rückgang. In Ballungsräumen wie dem oberösterreichischen Zentralraum, der Mur-Mürz-Furche, dem Grazer Umland, dem Raum Brückl in Kärnten und dem Inntal wurden höhere Belastungen festgestellt (FÜRST 2007).

Belastungen mit Cäsium-137 aus dem Reaktorunfall in Tschernobyl von rund 100 Kilobequerel pro Quadratmeter Boden bestehen in den Hohen Tauern und beim Pyhrnpass (UMWELTBUNDESAMT 2007). Nationale Strahlenwarnsysteme dienen dem Schutz der Bevölkerung vor erneuten radioaktiven Kontaminationen (Strahlenschutzgesetz; BGBl. Nr. 227/1969 i.d.g.F.).

### ***Belastung durch Schwermetalle***

### ***Belastung durch Cäsium***

## **3.3 Zusammenfassende Bewertung und Ausblick**

### **Boden und Klima**

Boden und Klima stehen in enger Wechselbeziehung. Temperatur, Niederschlagsmenge und -verteilung beeinflussen die bodenbildenden Prozesse und die Bodenfunktionen. Klimamodelle prognostizieren bis zum Jahr 2100 einen Temperaturanstieg in Österreich von über 4 °C, eine Verlagerung der Niederschläge vom Sommer- ins Winterhalbjahr und häufigere Starkregenereignisse (NIEDERMAIR et al. 2007) (➔ [Klimawandelanpassung](#)). Steigende Temperaturen können den Humusabbau beschleunigen. Humusverlust erhöht die Treibhausgas-Emissionen. Bei solchen Änderungen des Klimas ist auch mit Änderungen des Wasserhaushalts im Boden zu rechnen: weniger Humus bedingt geringeres Wasseraufnahmevermögen, mehr Starkregen bedingt verstärkten Oberflächenabfluss und damit steigendes Erosions- bzw. Hochwasserrisiko.

Bewirtschaftungsformen beeinflussen die Bodenfunktionen. Wenn Flächen durch wendende Bodenbearbeitung längere Zeit vegetationslos bleiben, wird Humus abgebaut, dabei werden Treibhausgase frei. Erosionsschutzmaßnahmen, schonende Bearbeitungsmethoden wie Direktsaat, Einarbeitung von Pflanzen- und Ernterückständen sowie der Anbau bodenschonender Kulturpflanzen wirken Humusverlust und Bodenerosion entgegen (STRAUSS & HUBER 2004, BMLFUW 2008). Die Gründe für die geringere Beteiligung an Erosionsschutzmaßnahmen im Jahr 2007 werden nach Evaluierung der ÖPUL-Periode 2007 bis 2013 vorliegen.

### ***Bewirtschaftung an Klimawandel anpassen***

Um die Bodenfunktionen langfristig zu sichern, sind Förderungen in der Landwirtschaft auch an entsprechenden Klimawandelanpassungsmaßnahmen auszurichten (➡ [Landwirtschaft](#)).

## Bodenqualität

Böden und deren Nährstoffvorräte nachhaltig zu nutzen erhält die Bodenqualität. Für den Erhalt naturschutzfachlich wertvoller Standorte und der biologischen Vielfalt im Boden sind geeignete Bewirtschaftungsformen zu wählen und Überdüngung zu vermeiden (➡ [Biologische Vielfalt und Naturschutz](#)). Je nach Landnutzung ist eine unterschiedliche Bodenqualität erforderlich – vom Anbau verschiedener Nahrungs-, Futtermittel- oder Energiepflanzen bis hin zur Landwirtschaft. Eine integrative Bewertung von Bodenqualität, Bodenfunktionen und Landnutzung bildet eine wichtige Grundlage für eine nachhaltige Raumentwicklung (➡ [Raumentwicklung](#)). Für eine nachhaltige Nutzung der Ressource Boden ist ein Leitbild für Bodenqualität zu definieren, etwa auf Basis des Indikators inherent soil quality (OECD 2001).

**Leitbild für  
Bodenqualität  
definieren**

**Richtwerte für POPs  
festlegen**

Persistente organische Schadstoffe (POPs) sind aufgrund der Langlebigkeit, Toxizität und des Bioakkumulationspotenzials ein Risiko für Umwelt und Gesundheit (WHO 2003) (➡ [Chemikalien, Biozid-Produkte und Pflanzenschutzmittel](#)). Zu persistenten und anderen organischen Schadstoffen in Böden gibt es ausschließlich punktuelle Daten. Zudem fehlen nationale Richt- und Grenzwerte, daher ist eine flächendeckende Bewertung der Belastungssituation nicht möglich.

**Schwermetall-  
belastung  
überwachen**

Schwermetalle wie Cadmium, Blei und Quecksilber in Böden können von Pflanzen aufgenommen werden, in Futter- und Lebensmittel gelangen und so die Gesundheit beeinträchtigen (WHO 2007). Um Maßnahmen zur Reduktion der Schwermetallbelastung evaluieren und weiterentwickeln zu können, sind die Böden mit einem bundesweiten Monitoring zu überwachen. Für Bodenschutzberichte und Bodenzustandsinventuren sind – mit Ausnahme der Waldböden – nur punktuell wiederholende Datenaufnahmen der Bundesländer vorgesehen, diese ermöglichen keine Aussagen über österreichweite Trends.

## 3.4 Empfehlungen

Um die umweltpolitischen Ziele zu erreichen, sind insbesondere folgende Maßnahmen notwendig:

- Für die nachhaltige Nutzung der Böden ist die Klimawandelanpassung in der Bewirtschaftung zu berücksichtigen. In der Überarbeitung der Gemeinsamen Agrarpolitik für die Periode ab 2013 ist darauf hinzuwirken. (Bundesregierung in Hinblick auf EU-Gesetzgebung)
- Um eine nachhaltige Nutzung der Böden für unterschiedliche Nutzungsansprüche zu sichern, ist ein Leitbild für Bodenqualität zu definieren. (Bundesländer, BMLFUW)
- Um die Belastung der Böden bewerten zu können, ist auf nationale bzw. EU-weite Richt- und Grenzwerte für organische Schadstoffe hinzuwirken, dazu sind entsprechende Datengrundlagen zu erarbeiten. (BMLFUW, Bundesländer, Bundesregierung in Hinblick auf EU-Gesetzgebung)

- Um Maßnahmen zur Reduktion der Schwermetallbelastung evaluieren und weiterentwickeln zu können, erscheint ein bundesweites Bodenmonitoring erforderlich. (Bundesländer, BMLFUW)





## 4 KLIMASCHUTZ

Die Eindämmung des durch anthropogene Treibhausgas-Emissionen verursachten Klimawandels ist eine der größten Herausforderungen des 21. Jahrhunderts. Hauptverursacher sind Industrie, Verkehr, Energieaufbringung und Raumwärme. Drastische Reduktionen der Treibhausgas-Emissionen sind notwendig, um die durchschnittliche globale Erwärmung auf 2 °C zu beschränken und weit reichende irreversible Auswirkungen des Klimawandels zu verhindern.

### 4.1 Umweltpolitische Ziele

Im Klimarahmenübereinkommen der Vereinten Nationen (Art. 2; UNFCCC 1992) wurde vereinbart, die Konzentrationen der Treibhausgase in der Atmosphäre auf einem Niveau zu stabilisieren, auf dem eine gefährliche anthropogene Störung des Klimasystems verhindert wird.

In der Abschlusserklärung der Vertragsparteien-Konferenz des Klimarahmenübereinkommens in Kopenhagen (UNFCCC 2009) ist festgehalten, dass zur Erreichung der Ziele der Konvention eine Beschränkung des globalen Temperaturanstiegs auf 2 °C aus wissenschaftlicher Sicht notwendig ist.

Bei einem Temperaturanstieg im globalen Mittel um 2 °C ist gemäß aktueller wissenschaftlicher Erkenntnisse eine Anpassung von menschlichen Systemen an den Klimawandel mit noch akzeptablen wirtschaftlichen, sozialen und ökologischen Folgen möglich, während diese bei einem höheren Temperaturanstieg exzessiv steigen. Allerdings sind selbst bei Einhaltung des 2 °C-Ziels irreversible Auswirkungen zu erwarten (➡ [Klimawandelanpassung](#)).

**2050: 2 °C-Ziel**

Um das 2 °C-Ziel mit einer Wahrscheinlichkeit von 50 Prozent zu erreichen, ist eine Reduktion der globalen Treibhausgas-Emissionen um 50 Prozent bis 2050 im Vergleich zu 1990 notwendig. Für Industrieländer bedeutet das eine Reduktion der Emissionen um 25 bis 40 Prozent bis 2020 und um 80 bis 95 Prozent bis 2050 in Relation zu 1990 (IPCC 2007). Für die Gruppe der Entwicklungsländer bedeutet es bis 2020 auf Grundlage der derzeitigen Prognosen eine erhebliche Verringerung ihres Emissionswachstums in der Größenordnung von 15 bis 30 Prozent.

Im Kyoto-Protokoll des Klimarahmenübereinkommens sind völkerrechtlich verbindliche Ziele zur Minderung der Treibhausgas-Emissionen der Industriestaaten für den Zeitraum 2008 bis 2012 festgelegt (Unfccc 1998). Für die Europäische Union der (damals) 15 Mitgliedstaaten (EU-15) sieht das Protokoll eine Verminderung der Treibhausgas-Emissionen um 8 Prozent, bezogen auf die Emissionen von 1990, vor. Für Österreich gilt im Rahmen der EU-internen Lastenaufteilung (Burden Sharing) ein Reduktionsziel von 13 Prozent, woraus sich ein höchstzulässiger Emissionswert von 68,8 Millionen Tonnen Kohlendioxid-Äquivalent jährlich für den Zeitraum 2008 bis 2012 errechnet (Entscheidung Nr. 2002/358/EG).

**Kyoto-Protokoll**

Die erste Kyoto-Verpflichtungsperiode läuft Ende 2012 aus, eine Einigung über eine Folgeperiode bzw. ein neues internationales Nachfolgeabkommen wurde bislang nicht erzielt.

**die österreichische  
Klimastrategie**

Zur Erreichung des Kyoto-Ziels haben Bundesregierung und Landeshauptleutekonferenz eine Strategie Österreichs zur Erreichung des Kyoto-Ziels verabschiedet (BMLFUW 2002), die 2007 adaptiert wurde (BMLFUW 2007a) (diese Anpassung wurde von der Bundesregierung allein verabschiedet). Darin sind Zielwerte und Maßnahmen für die Verursachersektoren Verkehr, Energieaufbringung, Industrie, Raumwärme und Kleinverbrauch, Landwirtschaft, Abfallwirtschaft, fluorierte Gase und sonstige Emissionen festgelegt. Zudem sind darin die Eckpunkte des österreichischen JI/CDM-Programms<sup>1</sup> definiert, das den Ankauf von Emissionsreduktionseinheiten aus Projekten im Ausland im Ausmaß von 45 Millionen Tonnen Kohlendioxid-Äquivalent für den Verpflichtungszeitraum 2008 bis 2012 vorsieht.

**Energiestrategie  
Österreich 2010**

Ziel der Energiestrategie Österreich ist es, ein nachhaltiges Energiesystem zu entwickeln, das die Erreichung der nationalen Ziele des Klima- und Energiepakets ermöglicht. Dazu soll der Endenergieverbrauch bis 2020 auf dem Niveau von 2005 stabilisiert werden, also bei 1.100 Petajoule. Für Gebäude, Mobilität, energieintensive Unternehmen sowie Haushalte, Gewerbe, Dienstleistung, Landwirtschaft und Kleinverbrauch sind sektorale Ziele vorgesehen (BMWFJ & BMLFUW 2010) (➡ Energie ➡ Verkehr).

**2020: Klima- und  
Energiepaket der EU**

Mit dem Klima- und Energiepaket hat sich die Europäische Union verpflichtet, die Treibhausgas-Emissionen bis 2020 um 20 Prozent gegenüber 1990 zu reduzieren (KOM/2007/2). Dazu wurden folgende Regelungen geschaffen:

- Effort-Sharing: Österreich hat die Treibhausgas-Emissionen der nicht vom Emissionshandel erfassten Quellen um 16 Prozent gegenüber 2005 zu reduzieren. EU-weit gesehen beträgt die erforderliche Reduktion in den betroffenen Sektoren – 10 Prozent gegenüber 2005 (Entscheidung Nr. 406/2009/EG) (➡ Industrielle Anlagen).
- Emissionshandelsrichtlinie: Für Emissionshandelsunternehmen ist ein EU-weites Reduktionsziel von 21 Prozent gegenüber 2005 festgelegt (RL 2009/29/EG).
- Richtlinie erneuerbare Energien: Der Anteil der erneuerbaren Energiequellen am Bruttoendenergieverbrauch ist in Österreich auf 34 Prozent zu erhöhen. EU-weit ist ein Anteil von 20 Prozent zu erreichen (RL 2009/28/EG).
- Richtlinie über die geologische Speicherung von Kohlendioxid (Carbon Capture and Storage): Diese Richtlinie enthält Mindestanforderungen an die Kohlendioxid-Speicherung, überlässt die Entscheidung über den tatsächlichen Einsatz dieser Technologie aber den einzelnen Mitgliedstaaten (RL 2009/31/EG).

## 4.2 Situation und Trends

**6,9 Mio. Tonnen  
über Ziel**

2008 wurden in Österreich 86,6 Millionen Tonnen Treibhausgase ausgestoßen, das sind um rund 8,5 Millionen Tonnen bzw. 11 Prozent mehr als 1990. Damit lagen die Treibhausgas-Emissionen um 17,9 Millionen Tonnen Kohlendioxid-Äquivalent über dem Kyoto-Zielwert für die Verpflichtungsperiode 2008 bis 2012. Unter Berücksichtigung der flexiblen Mechanismen JI/CDM und EU-Emissionshandel sowie einer vorläufigen Bilanz aus Neubewaldung und Entwaldung lag der Fehlbetrag zur Erreichung des österreichischen Kyoto-Ziels im Jahr 2008 bei 6,9 Millionen Tonnen Kohlendioxid-Äquivalent.

<sup>1</sup> Joint Implementation and Clean Development Mechanism

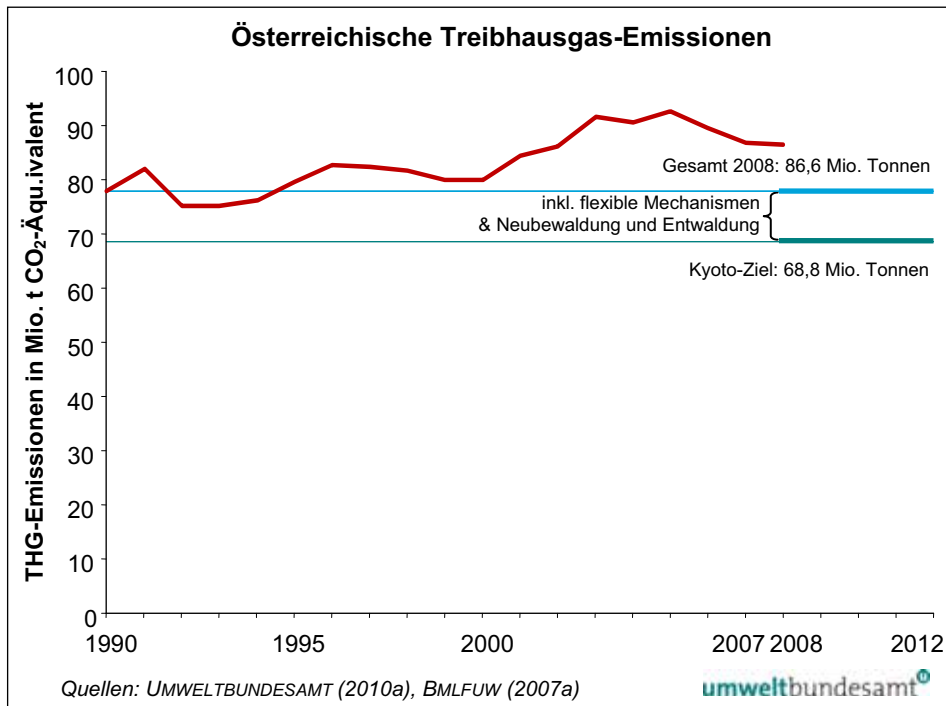
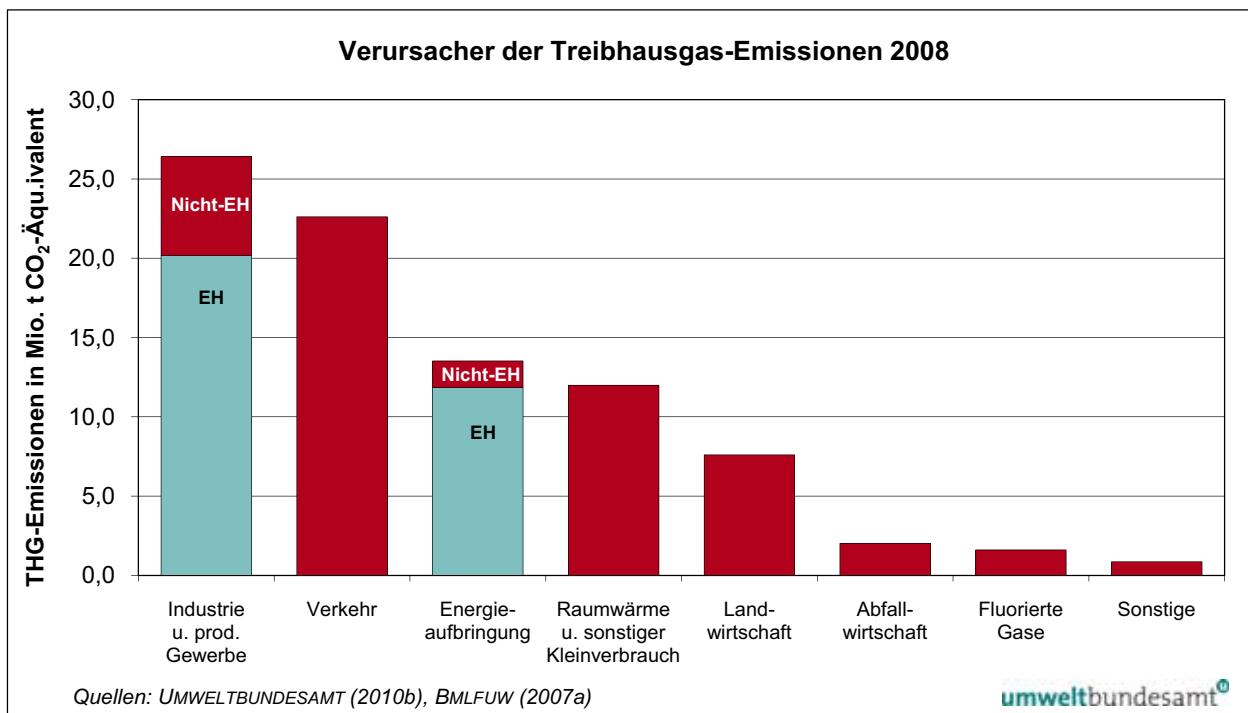


Abbildung 1: Verlauf der österreichischen Treibhausgas-Emissionen, 1990 bis 2008.

Die wesentlichen Verursacher waren 2008 die Sektoren Industrie und produzierendes Gewerbe, Verkehr, Energieaufbringung, Raumwärme und sonstiger Kleinverbrauch sowie Landwirtschaft. Diese Sektoren sind für rund 95 Prozent der österreichischen Treibhausgas-Emissionen verantwortlich.

**Verursacher der Treibhausgas-Emissionen**



EH ... Emissionshandel

Abbildung 2: Verursacher der österreichischen Treibhausgas-Emissionen 2008; Sektoreinteilung entsprechend Klimastrategie.

Tabelle 1: Sektorale Emissionen, Abweichungen und Zielwerte für 2008 bis 2012 entsprechend der Klimastrategie 2007 (in Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalent, Werte gerundet)  
(Quellen: UMWELTBUNDESAMT 2010a, BMLFUW 2007a).

Sektor	1990	2005	2006	2007	2008	Klimastrategie- Zielwert für 2008–2012	NAP 2 (durch- schnittliche Zuteilung)	Geprüfte Emissionen der EH-Betriebe 2008	Abweichung Treibhaus- gas-Emissionen 2008 vom Ziel
Raumwärme und sonst. Kleinverbrauch (CO <sub>2</sub> +N <sub>2</sub> O+CH <sub>4</sub> )	14,4	14,4	12,7	10,9	12,0	11,9			+ 0,1
Energieaufbringung (Strom- und Wärmeerzeugung, Raffinerien; CO <sub>2</sub> +N <sub>2</sub> O+CH <sub>4</sub> )	13,8	16,2	15,6	14,0	13,5	12,95	11,3	11,8	+ 0,1*
Abfallwirtschaft (CO <sub>2</sub> +N <sub>2</sub> O+CH <sub>4</sub> )	3,6	2,3	2,2	2,1	2,0	2,1			- 0,1
Verkehr (CO <sub>2</sub> +N <sub>2</sub> O+CH <sub>4</sub> )	14,0	25,0	23,7	23,9	22,6	18,9			+ 3,7
Industrie und produzierendes Gewerbe (CO <sub>2</sub> +N <sub>2</sub> O+CH <sub>4</sub> ; inkl. Prozesse, ohne Strombezug)	21,3	25,1	25,5	26,0	26,4	23,25	19,4	20,2	+ 2,4*
Fluorierte Gase (H-FKW, PFKW, SF <sub>6</sub> )	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,4			+ 0,2
Sonstige CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> - und N <sub>2</sub> O-Emissionen (v. a. Lö- semittelverwendung)	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9			0,0
Landwirtschaft (N <sub>2</sub> O+CH <sub>4</sub> )	8,6	7,4	7,4	7,5	7,6	7,1			+ 0,5
Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirt- schaft						- 0,7***			
Rundungsdifferenz**	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0		0,0		0,0
Summe	78,1****	92,9	89,7	87,0	86,6	77,8	30,7	32,0	+ 6,9
Beitrag JI/CDM						- 9,0			
Kyoto-Zielwert						68,8			

\* Differenz der 2008 verursachten Emissionen der nicht vom Emissionshandel (EH) betroffenen Anlagen und dem Sektorziel abzüglich der durchschnittlichen Zuteilung für die vom Emissionshandel betroffenen Betriebe gemäß Nationalem Allokationsplan 2 (NAP 2).

\*\* Diese kann sich aus der Darstellung mit einer Nachkommastelle ergeben.

\*\*\* Vorläufige Schätzung über Senkenpotenzial der Aktivitäten gem. Art. 3.3 Kyoto-Protokoll.

\*\*\*\* Wert für 1990 entsprechend Treibhausgasinventur 2009. Gemäß den Richtlinien der UNFCCC ist für die Kyoto-Zielerreichung das Basisjahr mit 79 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalent festgelegt (BMLFUW 2006; UNFCCC 2007).

Rund drei Viertel der Treibhausgas-Emissionen werden durch den energetischen Einsatz fossiler Energieträger verursacht. Daher hängt die Entwicklung der Treibhausgas-Emissionen stark von der Entwicklung des Bruttoinlandsenergieverbrauchs und insbesondere vom Verbrauch fossiler Energieträger ab (➡ **Energie**).

Mit der Methode der Komponentenzzerlegung wurden wesentliche Einflussfaktoren für den Emissionsanstieg von 1990 auf 2008 analysiert. Dazu zählen Bevölkerungsentwicklung, Wirtschaftswachstum (Indikator Bruttoinlandsprodukt pro Kopf) sowie Energie-, Kohlenstoff- und Brennstoffintensitäten.

**Einflussfaktoren**

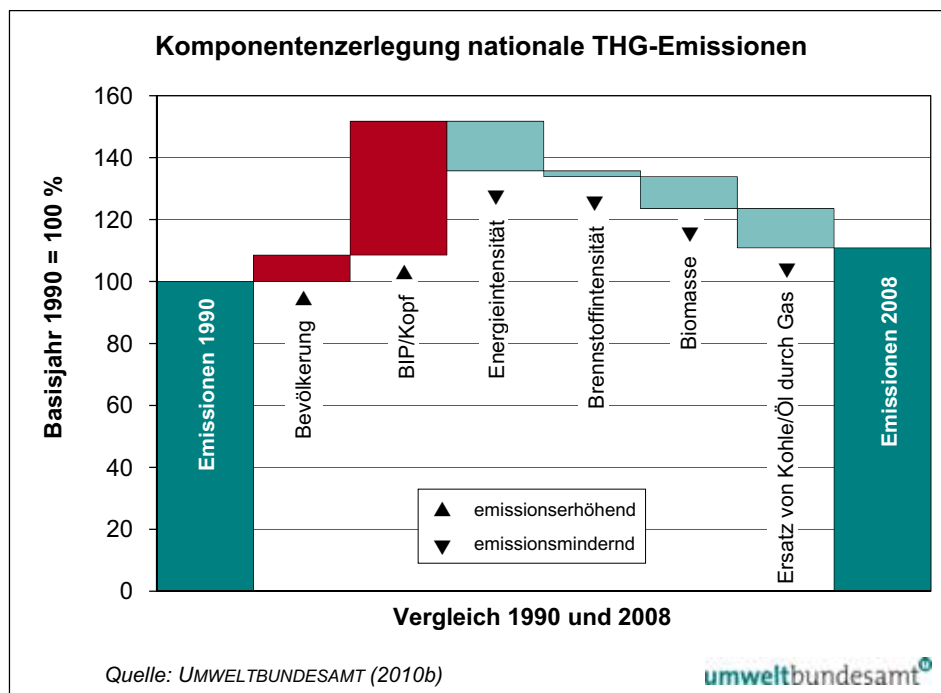


Abbildung 3: Einfluss wichtiger Faktoren auf den Anstieg der Treibhausgas-Emissionen von 1990 auf 2008 (Komponentenzzerlegung).

**Einflussfaktoren**

<b>Bevölkerung</b>	Die Bevölkerungszahl ist von 7,7 Millionen (1990) auf 8,3 Millionen (2008) gestiegen.
<b>Bruttoinlandsprodukt pro Kopf</b>	Die Wertschöpfung pro Kopf ist von 22.800 Euro (1990) auf 31.900 Euro (2008) gestiegen.
<b>Energieintensität</b>	Der Bruttoinlandsenergieverbrauch pro Wertschöpfungseinheit (Bruttoinlandsprodukt) ist von 6,0 Terajoule/Millionen Euro (1990) auf 5,4 Terajoule/Millionen Euro (2008) gesunken.
<b>Brennstoffintensität</b>	Der Brennstoffeinsatz pro Bruttoinlandsenergieverbrauch ist von 786 Terajoule/Terajoule (1990) auf 775 Terajoule/Terajoule (2008) gesunken.
<b>Biomasse</b>	Der Anteil der Biomasse am gesamten Brennstoffeinsatz ist von 94.900 Terajoule (1990) auf 202.400 Terajoule (2008) gestiegen.
<b>Ersatz von Kohle/Öl durch Gas</b>	Die Treibhausgas-Emissionen pro fossiler Brennstoffeinheit sind von 107 Tonnen/Terajoule (1990) auf 96 Tonnen/Terajoule (2008) gesunken

Der Bruttoinlandsenergieverbrauch hat sich gegenüber 1990 um 36 Prozent erhöht, ist über den gesamten Zeitraum 1990 bis 2008 jedoch weniger stark gewachsen als das reale Bruttoinlandsprodukt (+ 52 Prozent) (STATISTIK AUSTRIA 2009a) (➡ **Energie**).

**Reduktion der Emissionen 2005–2008**

Für den Zeitraum 2005 bis 2008 zeigt sich, dass Energieeffizienz-Maßnahmen und der Einsatz erneuerbarer Energieträger trotz steigenden Wirtschaftswachstums eine Reduktion der Treibhausgas-Emissionen bewirken. Insbesondere in den Sektoren Raumwärme und Kleinverbrauch, Verkehr sowie Energieaufbringung sind ein Rückgang des Energieeinsatzes und ein verstärkter Trend zu erneuerbaren Energieträgern festzustellen (➡ **Energie**). Dies ist unter anderem auf die milden Temperaturen 2007 und 2008 und den damit verbundenen geringeren Heizaufwand, auf Sanierungsmaßnahmen, auf den verstärkten Einsatz von Biokraftstoffen im Verkehrssektor (➡ **Verkehr**) und auf den Einsatz erneuerbarer Energieträger bei der Energieaufbringung zurückzuführen (➡ **Industrielle Anlagen**).

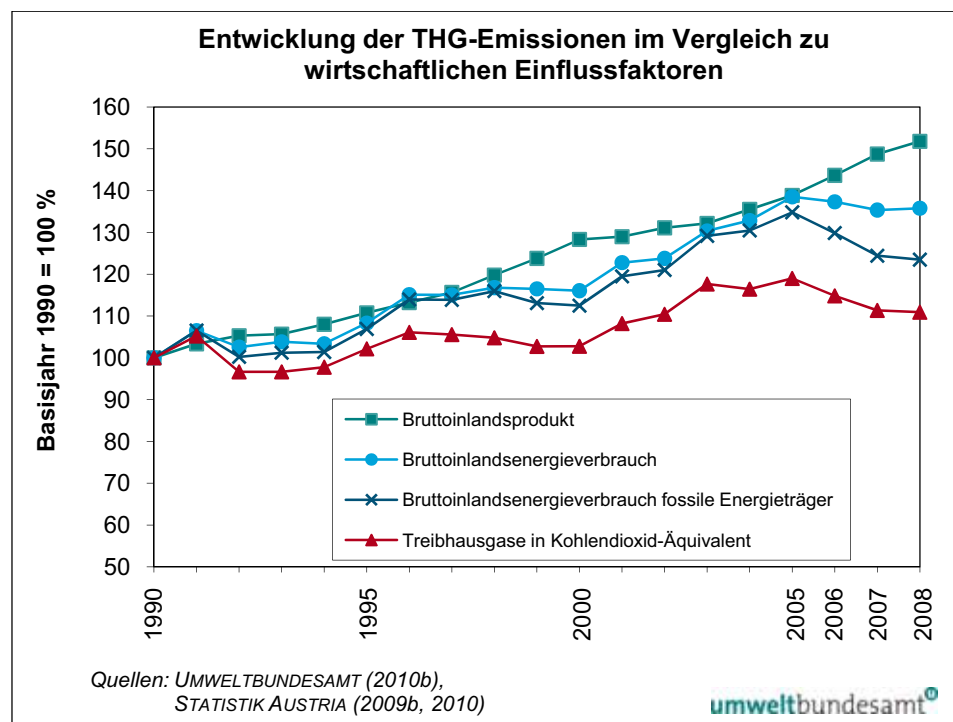


Abbildung 4: Entwicklung der nationalen Treibhausgas-Emissionen im Vergleich zu Bruttoinlandsenergieverbrauch, Bruttoinlandsverbrauch fossiler Energieträger und Bruttoinlandsprodukt, 1990 bis 2008.

**EU-Emissionshandel**

Die Kohlendioxid-Emissionen energieintensiver Betriebe sind im EU-Emissionshandel geregelt. In Österreich nehmen über 200 Anlagen aus den Sektoren Industrie und Energieaufbringung daran teil. 2008 sind damit etwa 76 Prozent der Treibhausgas-Emissionen des Sektors Industrie und ca. 88 Prozent des Sektors Energieaufbringung erfasst (UMWELTBUNDESAMT 2009a, 2010a) (➡ **Industrielle Anlagen**).

In der Handelsperiode 2005 bis 2007 emittierten die heimischen Emissionshandelsbetriebe durchschnittlich etwa 32,5 Millionen Tonnen Kohlendioxid-Äquivalent pro Jahr. Die jährliche Zuteilung aus dem Nationalen Allokationsplan 1 (NAP 1) lag mit 33 Millionen Tonnen (inklusive Reserve für Neuanlagen) darüber. In Summe erhielten die Anlagen im Sektor Industrie in der Phase 2005 bis 2007 mehr Zertifikate, die Anlagen im Sektor Energieaufbringung weniger Zertifikate als sie emittierten (UMWELTBUNDESAMT 2009b).

**Pilotphase:  
Handelsperiode  
2005–2007**

Im Jahr 2008 emittierten die österreichischen Emissionshandelsbetriebe insgesamt 32 Millionen Tonnen Kohlendioxid-Äquivalent. Die durchschnittliche jährliche NAP 2-Zuteilung (inklusive Reserve für Neuanlagen sowie Versteigerungsanteil) von 30,7 Millionen Zertifikaten liegt um 1,3 Millionen Zertifikate darunter (UMWELTBUNDESAMT 2010a).

**Kyoto-Zielperiode:  
Handelsperiode  
2008–2012**

Die Gratiszuteilung im NAP2 ist mit 30,0 Millionen Tonnen Kohlendioxid pro Jahr festgelegt, davon werden 2 Millionen Zertifikate im Lauf der 5-Jahres-Periode versteigert und 1 Prozent der Gesamtmenge jährlich als Reserve für neue Marktteilnehmer vorgesehen (BMLFUW 2007b).

Reicht diese Reserve nicht aus, ist zusätzlich eine flexible Reserve vorgesehen. Dafür werden gemäß Emissionszertifikatengesetz (BGBl. I Nr. 46/2004 i.d.g.F.) Zertifikate aus öffentlichen Mitteln angekauft und den Anlageninhabern kostenlos zur Verfügung gestellt. Bisher wurden aus der flexiblen Reserve Zertifikate – „Kyoto-neutral“ – im Ausmaß von etwa 7,7 Millionen Tonnen in Anspruch genommen (Stand: Mai 2009; UMWELTBUNDESAMT 2009c).

Für die Handelsperiode 2013 bis 2020 wird eine EU-weite Emissionsobergrenze für das gesamte Emissionshandelssystem festgelegt, und die Zuteilung wird auf Basis EU-weit harmonisierter Regeln durchgeführt. In der Stromproduktion werden die Zertifikate bis auf wenige Ausnahmen versteigert. Im Industriesektor wird es hingegen weiterhin Gratiszuteilung geben (➡ [Industrielle Anlagen](#)). Die Zuteilung der Zertifikate erfolgt allerdings nicht mehr auf Basis historischer Emissionen, sondern orientiert sich an der Energie- und Treibhausgas-Effizienz der Anlagen (Benchmarking). Anlagen in diesen Sektoren erhalten im Jahr 2013 80 Prozent eines Benchmark-Wertes gratis, bis 2020 wird dieser Gratisanteil schrittweise auf 30 Prozent abgesenkt. Anlagen in Sektoren, die als carbon-leakage-gefährdet eingestuft werden, erhalten Zertifikate im Ausmaß von 100 Prozent eines Benchmark-Wertes. Carbon-leakage-gefährdet sind exportorientierte Industriebranchen, die aufgrund der steigenden Produktionskosten durch die Ersteigerung von Zertifikaten in Europa globale Wettbewerbsnachteile erwarten.

**Emissionshandel  
neu: 2013–2020**

Ab 2012 wird auch der Flugverkehr in das europäische Emissionshandelssystem einbezogen (➡ [Verkehr](#)).

### 4.3 Zusammenfassende Bewertung und Ausblick

Im ersten Jahr der Kyoto-Periode (2008) wurden in Österreich 86,6 Millionen Tonnen Treibhausgase emittiert und damit um 17,9 Millionen Tonnen mehr als das nationale Kyoto-Ziel mit 68,8 Millionen Tonnen vorsieht. Unter Berücksichtigung der flexiblen Instrumente und der vorläufigen Bilanz aus Neubewaldung und Entwaldung liegt die Überschreitung bei 6,9 Millionen Tonnen Kohlendioxid-Äquivalent (siehe Abbildung 1).

**Kyoto-  
Zielerreichung  
in Gefahr**

**Abweichung vom Kyoto-Ziel nach Sektoren**

Die Sektoren Verkehr (+ 3,7 Millionen Tonnen) und Industrie (+ 2,4 Millionen Tonnen) weisen die größten Abweichungen von den sektoralen Zielen der österreichischen Klimastrategie 2007 auf (→ **Verkehr** → **Industrielle Anlagen**). Im Sektor Landwirtschaft lagen die Treibhausgas-Emissionen etwa um 0,5 Millionen Tonnen, bei den fluorierten Gasen um 0,2 Millionen Tonnen und in den Sektoren Energieaufbringung sowie Raumwärme und sonstiger Kleinverbrauch jeweils etwa um 0,1 Tonnen über dem jeweiligen Sektorziel (siehe Tabelle 1).

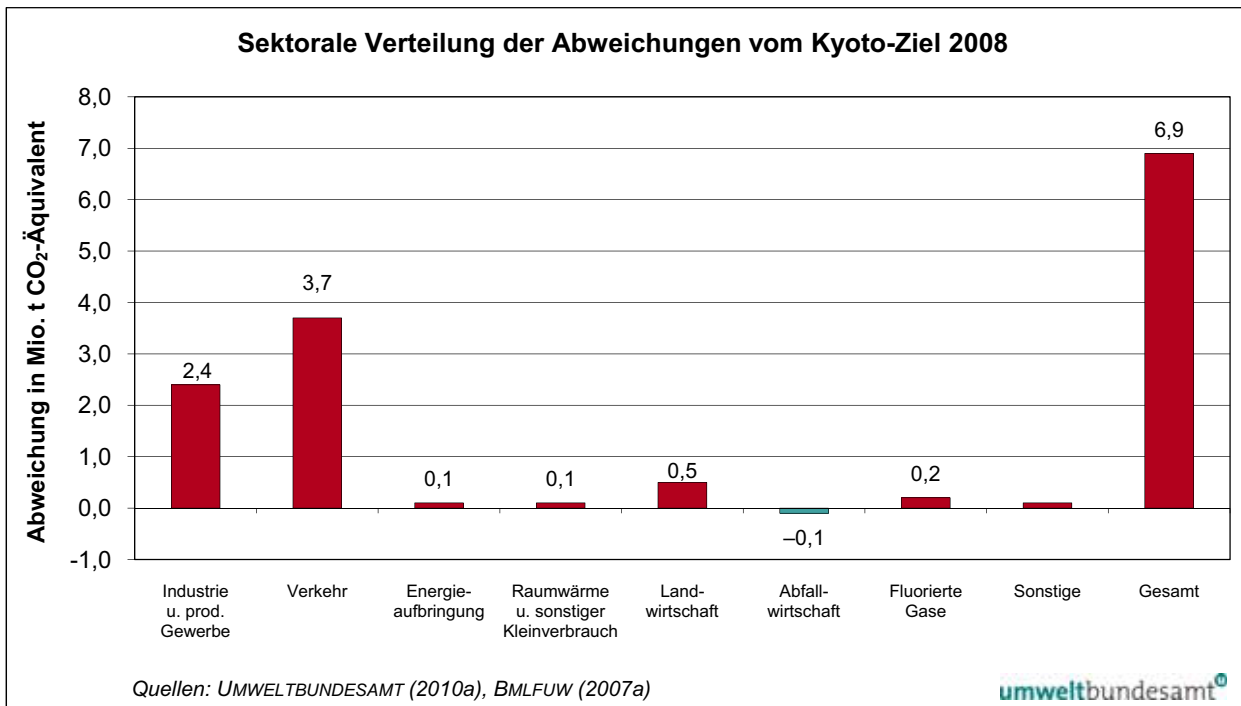


Abbildung 5: Sektorale Verteilung der Abweichungen vom Kyoto-Ziel, 2008. Die Abweichungen der Sektoren Energieaufbringung sowie Industrie und produzierendes Gewerbe beziehen sich ausschließlich auf den Nicht-Emissionshandelsbereich.

**Umsetzung der Klimastrategie mangelhaft**

Wesentliche Ursache für die Abweichungen ist die mangelhafte Umsetzung der Maßnahmen aus der Klimastrategie. Die Ziele und viele Maßnahmen der Klimastrategie sind nicht rechtlich verbindlich, die Zuständigkeiten für die Umsetzung oft gemischt. Bis Ende 2008 waren in Bezug auf die Maßnahmenanzahl nur ein Drittel der Maßnahmen vollständig umgesetzt, zwei Drittel nur teilweise oder gar nicht (UMWELTBUNDESAMT 2009b).

Für die konsequente Umsetzung der Maßnahmen sind Ziele, Zuständigkeiten und entsprechende Mechanismen bei Nichterreichen der Ziele im Rahmen verbindlicher Regelungen, etwa einem Klimaschutzgesetz, festzulegen.

Mit der Klimaverträglichkeitsprüfung sollen die Auswirkungen von Treibhausgas-Emissionen und mögliche Auswirkungen auf die Fähigkeit zur Klimawandelanpassung von klimarelevanten Regelungsvorhaben geprüft und dokumentiert werden (BKA & BMLFUW 2008); Qualität und Wirksamkeit der Klimaverträglichkeitsprüfung sind allerdings bisher nicht evaluiert.



Erste Daten für 2009 zeigen, dass aufgrund der Finanz- und Wirtschaftskrise mit Rückgängen unter anderem in der Sachgüterproduktion und der Nachfrage nach Gütertransportleistung zu rechnen ist. Dies wird zu Verminderungen der Treibhausgas-Emissionen führen. Mit einer Erreichung der sektoralen Ziele der Klimastrategie insbesondere im Verkehrssektor ist allerdings auch 2009 nicht zu rechnen (➡ **Verkehr**). Der Rückgang der Sachgüterproduktion wird vor allem im Emissionshandelsbereich wirksam, diese Reduktion ist also für die Kyoto-Zielerreichung wirkungslos, da die Zertifikatmenge vor der Handels- bzw. Verpflichtungsperiode festgelegt wurde (UMWELTBUNDESAMT 2009d).

**Treibhausgas-  
Reduktion 2009 –  
keine Entwarnung**

Es ist davon auszugehen, dass die Lücke zum Kyoto-Ziel für 2008 durch den Zukauf von Kyoto-Einheiten (Emissionsrechte; Emissionsreduktionseinheiten) gedeckt werden muss. Dazu werden im Rahmen des Österreichischen JI/CDM-Programms ausschließlich Projekte ausgewählt, mit denen tatsächlich eine zusätzliche Emissionsminderung erreicht werden kann. Es erfolgt somit kein Ankauf von Emissionsrechten aus Staaten, die über diese im Überfluss verfügen, ohne entsprechende Minderungsmaßnahmen zu setzen (sog. hot air).

**zusätzliche  
Zertifikate  
erforderlich**

## Ausblick Klima- und Energiepaket

Die Entscheidung des Europäischen Parlaments und des Rates über die Aufteilung der Verpflichtungen in Sektoren außerhalb des Emissionshandels („Effort-Sharing“, Entscheidung Nr. 406/2009/EG) sieht für 2020 für Österreich eine Emissionsreduktion von 16 Prozent gegenüber 2005 vor. Dem entspricht nach ersten Abschätzungen ein Zielwert von etwa 49 Millionen Tonnen Kohlendioxid-Äquivalent (UMWELTBUNDESAMT 2009b). Für den Emissionshandel gilt für diesen Zeitraum eine eigene Regelung. Da Österreich 2005 die höchsten Treibhausgas-Emissionen seit 1990 (+ 19 Prozent) verzeichnet, sind für die Zielerreichung 2020 geringere Emissionsreduktionen notwendig als für das Kyoto-Ziel.

Unter der Annahme eines jährlichen Wirtschaftswachstums von 2,2 Prozent zeigen Emissionsszenarien bis 2020<sup>2</sup> einen Anstieg der österreichischen Treibhausgas-Emissionen und ein Verfehlen der Ziele aus dem Effort-Sharing<sup>3</sup> mit den bisher geplanten Maßnahmen aus der Klimastrategie (UMWELTBUNDESAMT 2009b).

In der Energiestrategie Österreich (BMWfJ & BMLFUW 2010) sind für die energiebedingt bedingten Treibhausgas-Emissionen weitere Maßnahmen vorgesehen. Die Evaluierung dieser Maßnahmen zeigt, dass ein Erreichen der Ziele bis 2020 möglich ist (UMWELTBUNDESAMT 2010c) (➡ **Energie**). Für die nicht-energetischen Emissionen aus den Sektoren Landwirtschaft und Abfallwirtschaft sind analoge Maßnahmen, etwa im Zuge der Adaptierung der Klimastrategie, zu entwickeln.

**Maßnahmen  
entwickeln und  
umsetzen**

<sup>2</sup> Für den Ausblick auf das Jahr 2020 wurden Emissionsszenarien berechnet, die auf energiewirtschaftlichen Grundlagendaten von WIFO, Österreichischer Energieagentur und TU Wien basieren. Energiewirtschaftliche Grundlagendaten für Österreich, in denen die Auswirkungen der aktuellen Finanz- und Wirtschaftskrise auf die Entwicklung bis 2020 abgebildet werden, lagen zum Zeitpunkt der Projektionserstellung nicht vor (UMWELTBUNDESAMT 2009e).

<sup>3</sup> Die Projektionen erfolgten auf Basis der Klimaschutzmaßnahmen der österreichischen Klimastrategie 2002 und 2007.

Die im Rahmen des Klima- und Energiepakets vorgesehenen Treibhausgas-Emissionsreduktionen der Europäischen Union sind nicht im Einklang mit den Erfordernissen zur Erreichung des 2 °C-Ziels. Dafür ist bis 2020 eine Emissionsreduktion der Industrieländer von 25 bis 40 Prozent, bezogen auf 1990, notwendig (IPCC 2007) Die Emissionshandelsrichtlinie (RL 2009/29/EG) und die Effort-Sharing-Entscheidung (Entscheidung Nr. 406/2009/EG) müssten daher entsprechend angepasst werden. Derzeit ist dies nur dann als Teil einer umfassenden globalen Vereinbarung für die Periode nach 2012 vorgesehen, wenn sich andere entwickelte Länder zu vergleichbaren Zielen und Entwicklungsländer zu einem ihrer Verantwortung und Möglichkeit angemessenen Beitrag verpflichten (UNFCCC 2009).

Verhandlungen dazu wurden Ende 2009 bei der Vertragsstaatenkonferenz des Klimarahmenübereinkommens in Kopenhagen geführt, brachten aber keine Einigung. In der Abschlusserklärung dieser Konferenz (Kopenhagen-Akkord) wurden Eckpunkte einer möglichen zukünftigen Vereinbarung skizziert (UNFCCC 2009). Dazu gehören unter anderem die Eindämmung der globalen Erwärmung auf 2 °C, die Notwendigkeit, Anpassungsmaßnahmen durchzuführen, erste Schritte zur Bereitstellung von Finanzmitteln und die Gewährleistung von Technologietransfer.

**verbindliches  
internationales  
Abkommen**

Die nächste UN-Klimakonferenz findet im Dezember 2010 in Mexiko statt. Die Annahme eines verbindlichen Nachfolgeabkommens zum Kyoto-Protokoll wird von europäischer Seite angestrebt.

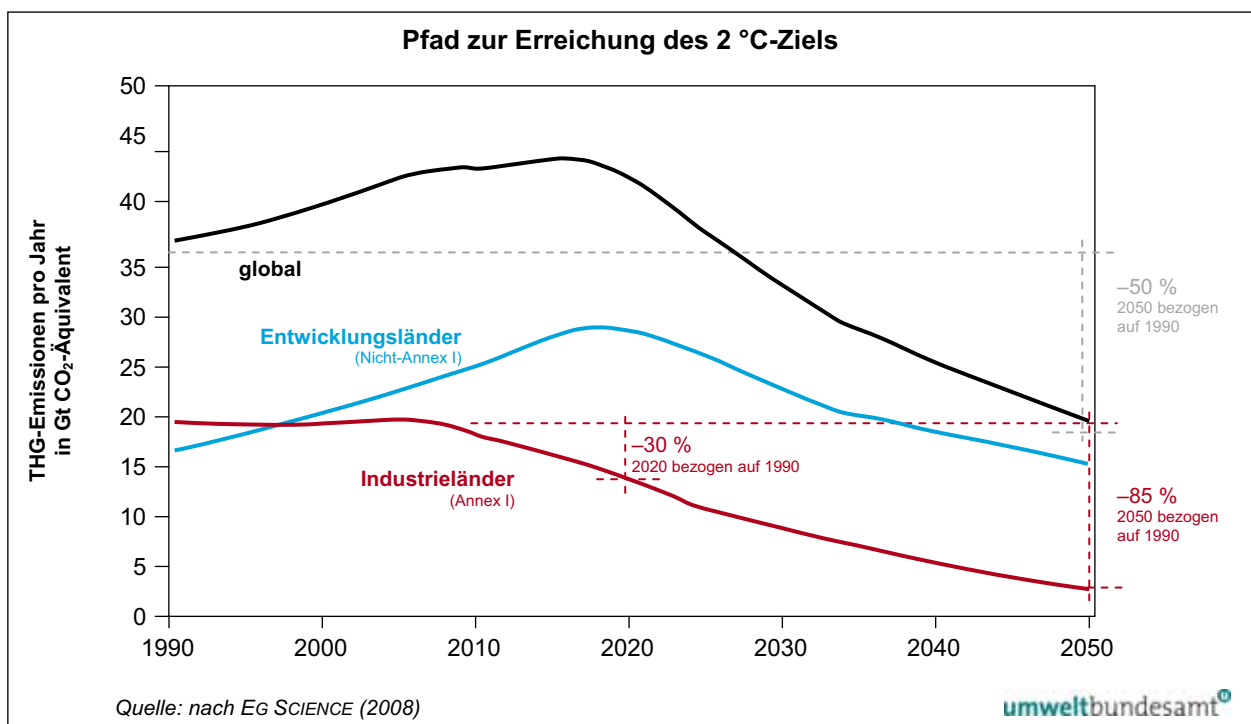


Abbildung 6: Treibhausgas-Emissionen – Pfad zur Erreichung des 2 °C-Ziels.

Um Emissionsreduktionen zu erreichen, die mit dem 2 °C-Ziel kompatibel sind, wird als eine Option die geologische Speicherung von Kohlendioxid (Carbon Capture and Storage) diskutiert. In der EU wurden die rechtlichen Grundlagen dafür mit einer eigenen Richtlinie geschaffen (RL 2009/31/EG). Das Potenzial dieser Maßnahme ist nicht unumstritten, da die Technologie noch nicht ausgereift und mit hohen Kosten verbunden ist. Risiken, insbesondere ökologische Auswirkungen in Zusammenhang mit der geologischen Speicherung von Kohlenstoffdioxid sind ebenso wie Haftungsfragen und andere offene Punkte vor einer großtechnologischen Anwendung zu klären.

### ***Risiken der Kohlendioxid-Speicherung***

### **Ausblick 2050**

Zur Erreichung des 2 °C-Ziels wird es unumgänglich sein, dass Rahmenbedingungen geschaffen werden, die eine radikale Entkoppelung der Treibhausgas-Emissionen vom Wirtschaftswachstum ermöglichen. Bis 2050 ist eine umfassende Kohlenstoffneutralität anzustreben. Dies wird einschneidende Änderungen in vielen Lebensbereichen wie Wohnen, Mobilität, Lebensstil, Konsum und Produktion mit sich bringen. Für technologische Entwicklungen in den Bereichen Energieeffizienz und erneuerbare Energien sind aus ökologischen und ökonomischen Gründen entsprechende Rahmenbedingungen möglichst rasch zu schaffen. Dies impliziert Förderungen und die Stimulierung entsprechender Märkte (➡ [Energie](#)).

### ***umfassende Kohlenstoffneutralität***

Für die Kohlenstoffneutralität der Gesellschaft werden auch strukturelle Änderungen notwendig sein. (Raum-)Planerische und infrastrukturelle Entscheidungen, die jetzt getroffen werden, haben Auswirkungen bis Mitte des Jahrhunderts und darüber hinaus. Daher sollten umgehend Perspektiven entwickelt werden, wie dies bis 2050 zu erreichen ist.

## **4.4 Empfehlungen**

Um die umweltpolitischen Ziele zu erreichen, sind insbesondere folgende Maßnahmen notwendig:

- Zur Erreichung des Kyoto-Ziels sind kurzfristig wirksame, sektorale Maßnahmen umzusetzen. (Bundesgesetzgeber; BMVIT, BMWFJ, BMLFUW, Bundesländer)
- Um den Verpflichtungen aus dem Kyoto-Protokoll nachzukommen, sind allenfalls im Rahmen der flexiblen Mechanismen Vorkehrungen für eine Ausweitung des Zukaufs von Emissionsreduktionseinheiten zu schaffen. (Bund, Bundesländer)
- Im Rahmen eines Klimaschutzgesetzes sind Ziele, Zuständigkeiten und Maßnahmen zur Sicherstellung der Zielerreichung festzulegen. (Bundesgesetzgeber, Landtage)

- Die Maßnahmen der Energiestrategie sind umgehend wo möglich rechtlich verbindlich umzusetzen, die Klimastrategie ist für nicht-energiebedingte Treibhausgas-Quellen für 2020 anzupassen. (Bundesgesetzgeber, Landtage, BMWFJ, BMLFUW)
- Um eine Vision für 2050 mit dem Ziel einer grundsätzlichen Kohlenstoffneutralität zu entwickeln, ist ein umfassender Dialogprozess mit den relevanten nationalen und europäischen Stakeholdern zu initiieren. (Koordination BMLFUW)
- Auf eine Einigung über ein völkerrechtlich verbindliches Kyoto-Nachfolgeabkommen ist hinzuwirken. (BMLFUW, BMeiA)

## 5 KLIMAWANDELANPASSUNG

Das Klimasystem reagiert träge auf Veränderungen. Heute sind Auswirkungen zu beobachten, die auf die Treibhausgas-Emissionen der vergangenen 200 Jahre zurückzuführen sind. Globale Klimaszenarien zeigen, selbst für den Fall, dass die Treibhausgas-Emissionen deutlich reduziert werden, gravierende Auswirkungen auf Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft in den nächsten Jahrzehnten auf. Zusätzlich zum Klimaschutz sind daher Maßnahmen zur Klimawandelanpassung zu entwickeln. Anpassung umfasst Initiativen und Maßnahmen, die die Vulnerabilität natürlicher und menschlicher Systeme gegenüber den Auswirkungen der Klimaänderung verringern, die Widerstandsfähigkeit erhöhen und mögliche Vorteile durch veränderte klimatische Bedingungen nutzen.

### 5.1 Umweltpolitische Ziele

Im Klimarahmenübereinkommen der Vereinten Nationen (Art. 2; UNFCCC 1992) ist festgelegt, dass die Vertragsstaaten nationale und gegebenenfalls regionale Programme erarbeiten, umsetzen und aktualisieren, die eine angemessene Anpassung an die Klimaänderungen erleichtern. Österreich hat dieses Übereinkommen 1994 ratifiziert (BGBl. Nr. 414/1994 i.d.g.F.).

Das Grünbuch der Europäischen Kommission zur Anpassung an den Klimawandel in Europa (KOM/2007/354) schafft erste Grundlagen für Anpassungsinitiativen auf EU-Ebene. Darin ist festgehalten, dass zusätzlich zum Klimaschutz Anpassungsmaßnahmen notwendig sind, um den Auswirkungen des Klimawandels zu begegnen (➡ [Klimaschutz](#)).

Das Weißbuch „Anpassung an den Klimawandel“ (KOM/2009/147) gibt Rahmenbedingungen vor, um die Folgen des Klimawandels EU-weit bewältigen zu können. Die Rahmenregelung ist dem Subsidiaritätsprinzip und der Nachhaltigkeitsstrategie der Europäischen Union verpflichtet. Sie schafft die Grundlage für eine umfassende Anpassungsstrategie der EU, die ab 2013 entwickelt wird. Bis 2012 sind vier Aktionsschwerpunkte festgelegt: Schaffung einer soliden Wissensgrundlage, Einbeziehung des Klimawandels in wichtige Politikbereiche der EU, bestmögliche Kombination verschiedener politischer Instrumente und Förderung umfassender internationaler Bemühungen zur Anpassung an den Klimawandel.

Der Aktionsplan zum Klimawandel in den Alpen (ALPENKONVENTION 2009) hat zum Ziel, die Alpen zu einer Vorbildregion für die Anpassung an den Klimawandel zu machen. Die Vertragsparteien der Alpenkonvention (BGBl. Nr. 477/1995) haben sich dazu verpflichtet, den Aktionsplan durch konkrete Maßnahmen umzusetzen und die erforderlichen Mittel dafür bereitzustellen.

Im Regierungsprogramm der Bundesregierung für die 24. Gesetzgebungsperiode (REPUBLIK ÖSTERREICH 2008) ist die Erarbeitung einer Klimawandelanpassungsstrategie unter Einbindung aller Stakeholder und Berücksichtigung internationaler Beispiele vorgesehen. Ziel ist es, die Bevölkerung und die Wirtschaft auf die Veränderungen vorzubereiten und Optionen für den Schutz vor negativen Auswirkungen anzubieten.

***Klimaschutz und Anpassungsmaßnahmen***

***EU-Anpassungsstrategie gestartet***

***Vorbildregion Alpenraum***

***nationale Klimawandelanpassungsstrategie***

## 5.2 Situation und Trends

### Temperaturentwicklung

#### Temperatur um rund 2 °C gestiegen

In Österreich ist die durchschnittliche Jahrestemperatur seit dem 19. Jahrhundert um rund 2 °C gestiegen (ZAMG 2007, 2009a). Dieser Anstieg liegt beträchtlich über der weltweiten Temperaturerwärmung von 0,76 °C (IPCC 2007) und ist bedingt durch die Lage im Übergangsbereich verschiedener Klimaeinflüsse des alpinen Raumes.

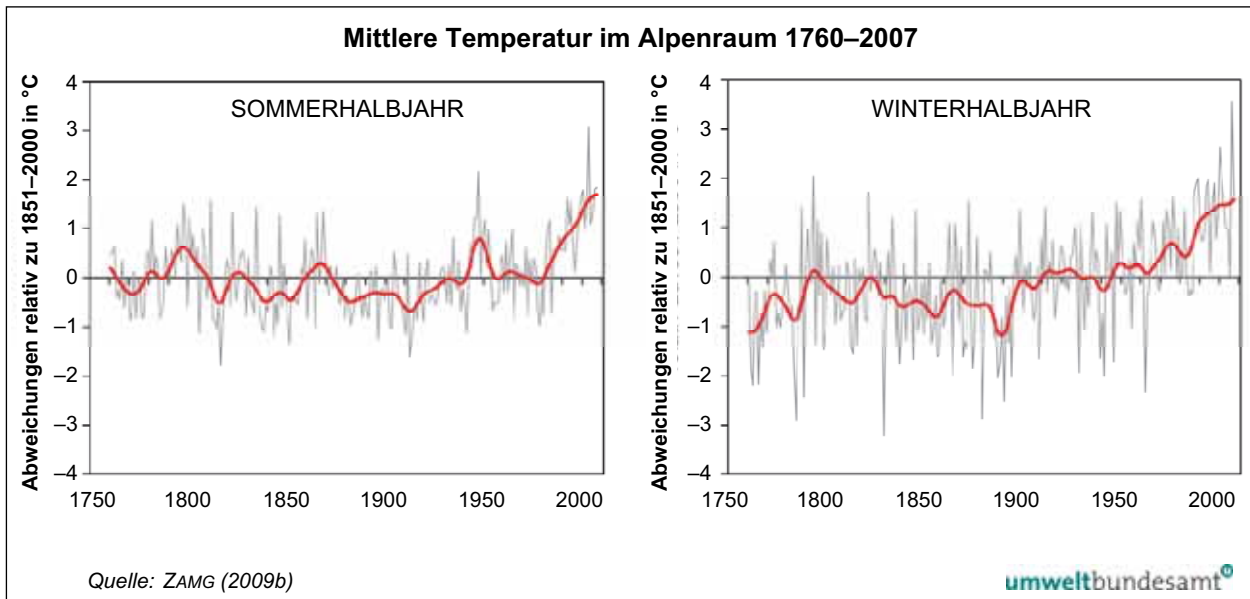


Abbildung 1: Die jahreszeitlichen mittleren Temperaturkurven 1760 bis 2007 des Großraums Alpen (Stand: März 2008). Einzeljahre (grau) und 21-jährig geglättet (rot). Dargestellt sind Abweichungen zum Mittel 1851 bis 2000.

#### Temperaturanstieg bis 6,4 °C möglich

Globale Klimaszenarien, die Bevölkerungswachstum, ökonomische und soziale Entwicklungen, technologische Veränderungen, Ressourcenverbrauch und Umweltmanagement berücksichtigen, zeigen bis zum Ende des 21. Jahrhunderts die mögliche Bandbreite der Erwärmung von 1,1 °C bis zu 6,4 °C (IPCC 2007). Bei Eintreten des moderaten Szenarios (A1B) ist bis zum Jahr 2100 mit einem globalen Temperaturanstieg von 1,7 bis 4,4 °C zu rechnen. Dieses Szenario geht davon aus, dass es nach einem weiteren Anstieg bis 2050 zu einer deutlichen Reduktion durch technische Fortschritte kommen wird. Nach Auswertung der weltweiten Treibhausgas-Emissionen 2008 liegen diese bereits im Bereich des Worst-Case-Szenarios (A1FI). Für dieses Szenario wird die Temperaturänderung bis zum Jahr 2100 von 2,4 bis 6,4 °C angegeben.

Nicht berücksichtigt sind in den Szenarien so genannte Kippeffekte wie das Auftauen der Permafrostböden oder die Versteppung des Amazonas-Urwalds. Diese könnten Klimawandeleffekte zusätzlich stark beeinflussen (FORMAYER 2009, LENTON et al. 2009).

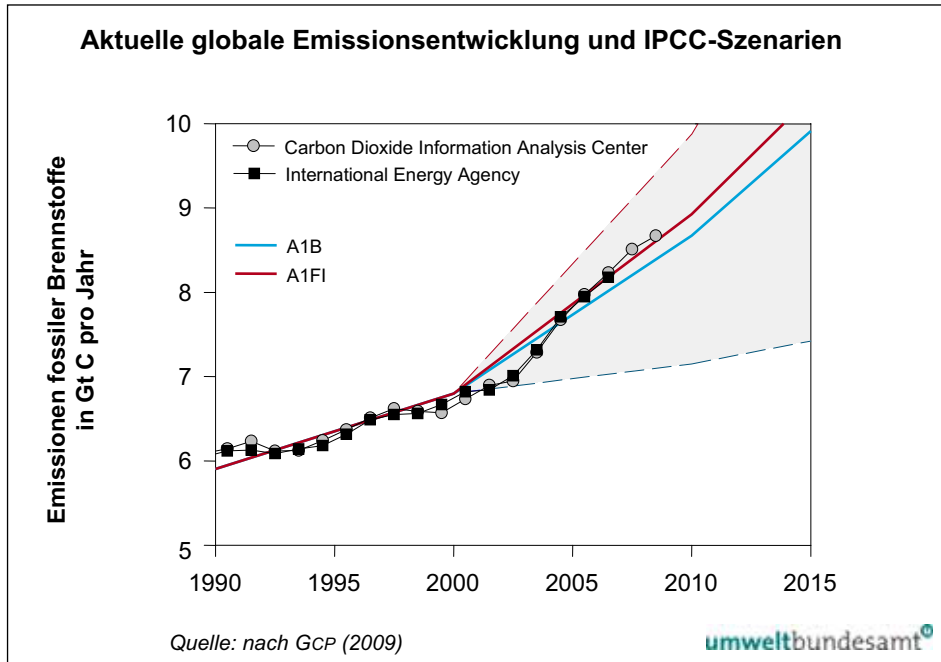


Abbildung 2: Aktuelle globale Emissionsentwicklung in Gegenüberstellung zu den IPCC-Szenarien A1B (moderates Szenario mit einer ausgewogenen Nutzung aller Energiequellen) und A1FI (Worst-Case-Szenario, fossil-intensiv).

Unter Annahme des moderaten Szenarios A1B wird für Österreich ein Jahres-temperaturanstieg von bis zu 5 °C bis 2100 erwartet. Es ist mit mehr Hitzetagen und verkürzten Kälteperioden zu rechnen. Generell zeichnet sich für den gesamten Alpenraum eine vergleichsweise stärkere Temperaturerhöhung ab.

**besonders starker Temperaturanstieg im Alpenraum**

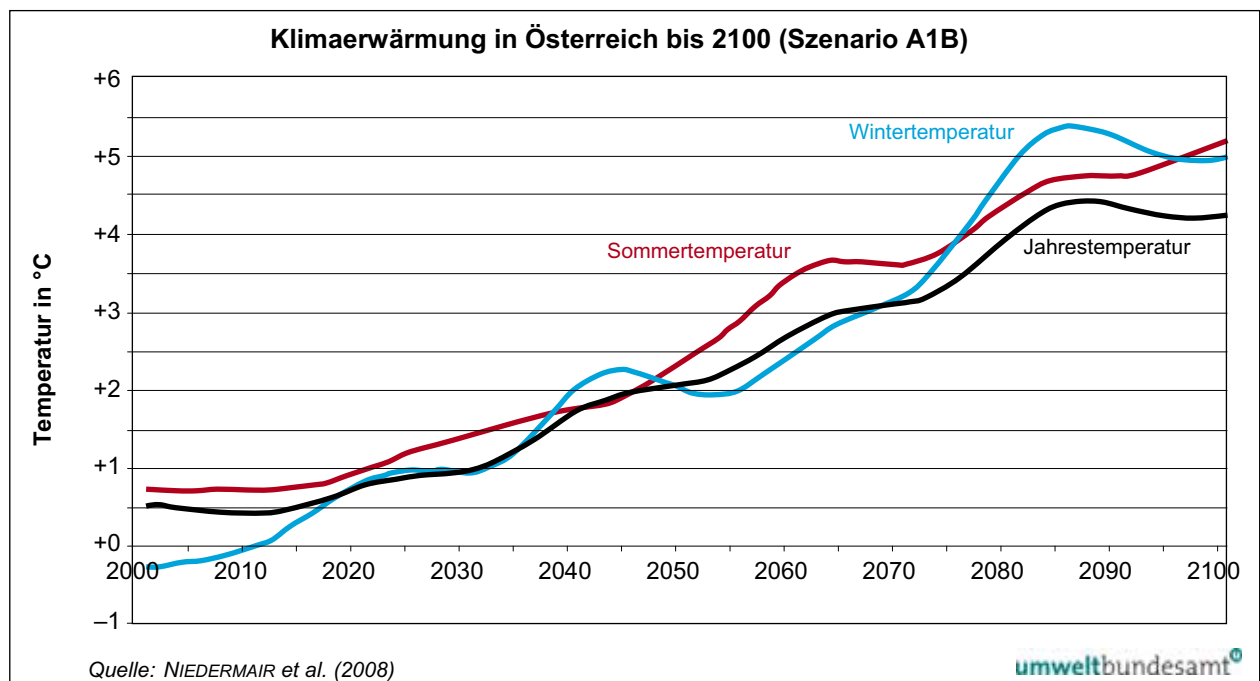


Abbildung 3: Entwicklung der Jahresdurchschnittstemperaturen in Österreich laut Klimaszenario A1B, 2000 bis 2100.

## Niederschlagsentwicklung

Die Niederschlagsentwicklung ist von Prozessen abhängig, die von globalen Klimamodellen nicht ausreichend erfasst werden, wie etwa kleinräumige Wärmegewitter oder großräumige Starkniederschläge in Staulagen. Der Alpenraum wirkt als Barriere für den Niederschlag. Zwischen 1860 und 2007 nahm der Niederschlag im Nordwesten des Alpenraums zu, im Süden langfristig ab. Für den kontinentalen Nordosten ist keine Veränderung ablesbar (ZAMG 2009a).

### **Zunahme im NW, Rückgang im SO**

Die gesamte Jahresniederschlagsmenge in Österreich wird bis 2100 weitgehend konstant bleiben, wobei sich die Niederschläge vom Sommer- ins Winterhalbjahr verlagern werden. Tendenziell ist mit einer Niederschlagszunahme nördlich des Alpenhauptkamms und im Westen zu rechnen, südlich des Alpenhauptkamms und im Osten kann von einer leichten Abnahme ausgegangen werden (BMLFUW 2009).

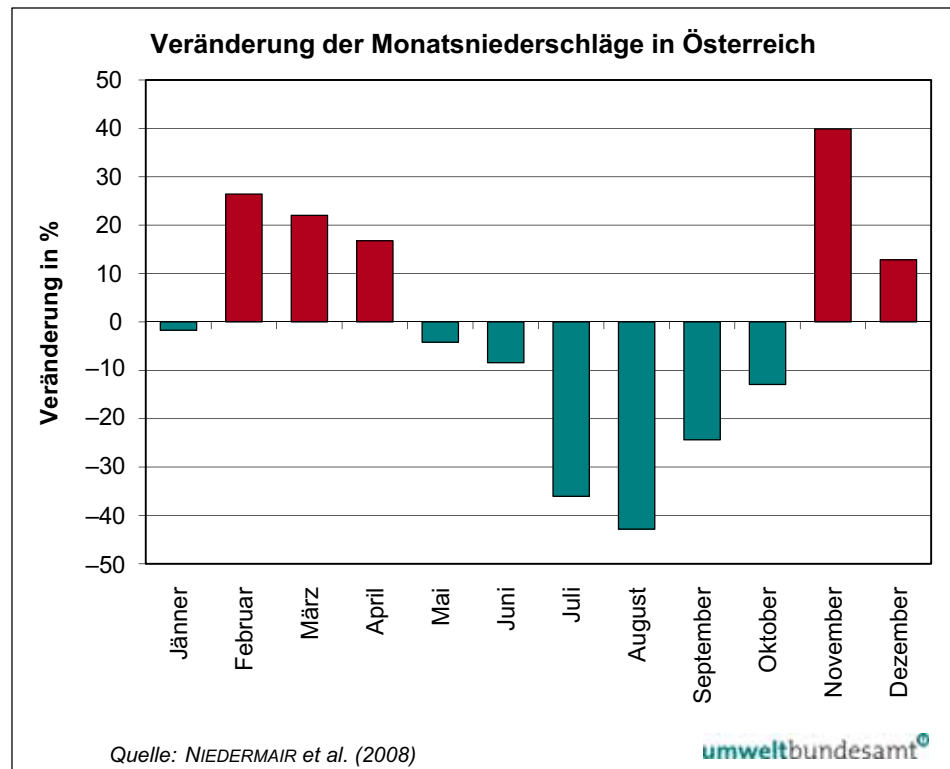


Abbildung 4: Veränderungen der Monatsniederschläge in Österreich im Jahresverlauf. Zunahme im Winter (rot) und Abnahme im Sommer (grün). Änderungen beziehen sich auf den Vergleich der Perioden 1961 bis 1990 und 2071 bis 2100.

### **Auswirkungen der Klimaänderung**

Die Veränderungen von Temperatur und Niederschlag bringen eine Reihe von direkten und indirekten Auswirkungen auf Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft mit sich. Dazu zählen unter anderem Beeinträchtigungen durch Hitzewellen, verringerte Wassermengen im Sommer bei erhöhtem Wasserbedarf aufgrund zunehmender Temperaturen, die Zunahme der Niederschlagsintensität sowie Veränderungen in der Vegetationsperiode (BMLFUW 2009). Zur Bewältigung der Folgen ist es erforderlich, rechtzeitig durch Anpassungsmaßnahmen vorzusorgen.



## Nationale Anpassungsstrategie

Aufgabe einer nationalen Anpassungsstrategie ist es, nachteilige Auswirkungen des Klimawandels auf Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft zu vermeiden und Chancen zu nutzen. Die Verabschiedung einer Anpassungsstrategie soll die natürliche, gesellschaftliche und technische Anpassungskapazität stärken. Sie soll zudem Entscheidungsgrundlagen bereitstellen, die es den zuständigen Akteuren ermöglichen, rechtzeitig vorzusorgen.

Im September 2007 wurde mit den Arbeiten zu einer nationalen Anpassungsstrategie begonnen. Die Ist-Stand-Erhebung zur Anpassung an den Klimawandel in Österreich (BMLFUW 2008a) gibt einen Überblick über Forschungsaktivitäten und die Umsetzung im Bereich Klimawandelanpassung und zeigt Handlungsbedarf auf.

Aufbauend auf wissenschaftlichen Erkenntnissen wurden erste Empfehlungen für die Sektoren Land-, Forst-, Wasser- und Elektrizitätswirtschaft sowie für den Tourismus entwickelt (BMLFUW 2008b). Beispiele dafür sind unter anderem die Züchtung und der gezielte Einsatz wassersparender und hitzetoleranter Kulturpflanzen, die wechselnde klimatische Bedingungen tolerieren (➡ [Landwirtschaft](#)) und der Einsatz planerischer und technischer Maßnahmen, um die Wasserversorgung auch in Zukunft zu sichern (➡ [Wasser und Wasserwirtschaft](#)).

Auf Basis dieser Empfehlungen wurde als erstes politisches Grundsatzpapier das Policy Paper „Auf dem Weg zu einer nationalen Anpassungsstrategie“ (BMLFUW 2009) erstellt. Es liefert einen Überblick über die erwarteten Auswirkungen des Klimawandels in Österreich und zeigt die Verwundbarkeit der Sektoren auf. Enthalten sind Prinzipien der Anpassung und ausgewählte Handlungsvorschläge für die Sektoren Land-, Forst-, Wasser- und Elektrizitätswirtschaft sowie für den Tourismus. Auf dieser Grundlage soll die weitere Strategie entwickelt werden.

Als Unterstützung für die Erstellung der nationalen Anpassungsstrategie wird seit 2009 im Auftrag des Klima- und Energiefonds ein Beteiligungsprozess unter Einbindung der wesentlichen Akteurinnen und Akteure durchgeführt (Ministerien, Bundesländer, Interessenvertretungen, Umwelt- und andere Organisationen). Dieser nationale Prozess wird durch die Entwicklung von Maßnahmenplänen und Strategien einzelner Bundesländer ergänzt.

Wesentliche wissenschaftliche Erkenntnisse für die Entwicklung der nationalen Anpassungsstrategie resultieren aus den Klimafolgenforschungsprogrammen StartClim (KROMP-KOLB 2003, 2005, 2007a, b, 2008a, 2009) und Austrian Climate Research Program (KLIEN 2009).

**Handlungs-  
empfehlungen für  
Sektoren**

**nationaler  
Beteiligungsprozess**

## 5.3 Zusammenfassende Bewertung und Ausblick

Ein sich änderndes Klima wirkt sich direkt und indirekt auf natürliche Ökosysteme, Gesellschaft und Wirtschaft aus (➡ [Biologische Vielfalt und Naturschutz](#)). Einflüsse sind etwa auf die menschliche Gesundheit, die Lebensmittelproduktion und die Wasserverfügbarkeit zu erwarten. Eine Reihe wissenschaftlich abgesicherter Aussagen über Auswirkungen durch den Temperaturanstieg können bereits getroffen werden: Durch die Erwärmung sind in den europäischen

**Klimawandelfolgen  
heute und in Zukunft**

Alpen seit 1850 rund zwei Drittel der Gletscher abgeschmolzen (EEA 2009). Es wird erwartet, dass die Gletscher bis 2050 auf 40 bis 50 Prozent ihrer Ausdehnung von 1980 zurückgehen werden (ZAMG 2009a). Die Alpen versorgen Rhein, Donau, Rhône und Po und damit große Gebiete Europas mit sauberem Wasser. Zu beobachten sind Niederschlagsrückgänge in den Südalpen, veränderte Abflussmengen, sinkende Grundwasserspiegel und – damit verbunden – zeitweilige Engpässe in der Wasserversorgung mancher alpiner Regionen wie etwa im Lavanttal (EEA 2009). Weitere Beispiele sind Permafrostrückgang, Anstieg der Schneefallgrenze und frühere Schneeschmelze, Verlängerung der Wachstumsperiode sowie Erhöhung der Verdunstung und der Niederschlagsintensität (KROMP-KOLB 2008b).

Klimaszenarien weisen Unsicherheiten auf, zeigen aber eine Bandbreite von möglichen Veränderungen. Anpassungsmaßnahmen sind daher so zu entwickeln und umzusetzen, dass eine flexible Nachsteuerung möglich ist und bestehende Unsicherheiten berücksichtigt werden.

**Vulnerabilität:  
regional und  
sektoral**

Die Auswirkungen des Klimawandels können regional sehr unterschiedlich ausfallen. Ursachen dafür sind die Topographie des Alpenraums und die Lage im Übergangsbereich verschiedener Klimaeinflüsse. Um Bedarf, Art, Umfang und Dringlichkeit von Anpassungsmaßnahmen einschätzen, Maßnahmen planen und die Bereitstellung von Ressourcen priorisieren zu können, sind auch Abschätzungen der regionalen Vulnerabilität notwendig. Diese zeigt an, inwieweit ein klimasensitives System – etwa wirtschaftliche Sektoren, natürliche Ressourcen oder die Bevölkerung einer Region – für nachteilige Auswirkungen der Klimaänderungen anfällig ist und inwieweit es diese bewältigen kann. Die Vulnerabilität leitet sich einerseits ab aus Charakter, Größenordnung und Geschwindigkeit der Klimaänderung und andererseits aus der Empfindlichkeit und der Anpassungskapazität dieses Systems. Um Klimawandelfolgen bewältigen zu können, ist es notwendig, insbesondere regionale und sektorale Klimaszenarien und Vulnerabilitätseinschätzungen zu verbessern und zu erweitern.

So ist etwa angesichts ausreichender Wasserressourcen in Österreich davon auszugehen, dass die quantitative Wasserversorgung auch bei einer Temperaturerhöhung gesichert ist. Regional ist die Grundwasserneubildung als Folge von Klimaerwärmung allerdings rückläufig (HARUM et al. 2007). Solche Regionen gelten als hoch vulnerabel (➡ [Wasser und Wasserwirtschaft](#)).

Bei der Entwicklung und Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen sind auch die unterschiedlichen Nutzungszeiträume, etwa für Infrastrukturen und Vorlaufzeiten zu berücksichtigen. Beispiele sind etwa die Züchtung trockenheitsresistenter Sorten oder die langen Lebenszyklen von Wäldern in der Forstwirtschaft (➡ [Raumentwicklung](#) ➡ [Landwirtschaft](#) ➡ [Wald und Waldnutzung](#)).

**Forschung forcieren**

Forschungsprogramme wie StartClim und Austrian Climate Research Program tragen dazu bei, Wissenslücken zu schließen. Die laufenden Programme zur Klimafolgen- und Klimaanpassungsforschung sind weiterhin zu stärken und mit ausreichenden Mitteln auszustatten, um möglichst effektive Anpassungsmaßnahmen zu entwickeln. Nationale und europäische Forschungsk Kooperationen sollen weiterhin forciert werden. Dabei sind Synergien bestmöglich zu nutzen, wie etwa mit der Initiative zur Integration europäischer Forschungssysteme ERA-NET CIRCLE<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Climate Impact Research Coordination for a Larger Europe; <http://www.circle-era.net>

## Nationale Anpassungsstrategie

Die nationale Anpassungsstrategie zielt darauf ab, den nötigen bundesweiten Orientierungsrahmen abzustecken, worin dann schrittweise Handlungsoptionen definiert werden können. Bereits gesetzte Aktivitäten sollen integrativ gebündelt werden. Bei der Erarbeitung der notwendigen Anpassungsmaßnahmen sind folgende Aspekte zu berücksichtigen: Synergien nutzen, vorausschauend handeln sowie Anpassungsaktivitäten vermeiden, die etwa dem Klima- oder dem Naturschutz zuwiderlaufen. Eine wichtige Aufgabe der Anpassungsstrategie besteht darin, spontane Fehlanpassung zu vermeiden – also Maßnahmen, die höchstens kurzfristig Erfolg versprechend erscheinen, sich jedoch langfristig als kontraproduktiv erweisen.

Im Rahmen der nationalen Anpassungsstrategie werden 2010 für folgende Aktivitätsfelder die Vulnerabilität eingeschätzt und Handlungsempfehlungen entwickelt: Bauen und Wohnen, Schutz vor Naturgefahren, natürliche Ökosysteme/Biodiversität, Gesundheit und Verkehrsinfrastruktur. Die Bereiche Wirtschaft/Industrie/Gewerbe/Handel, Energie, Verkehr, soziale Fragen, Versicherungswesen, Städte als Siedlungsräume etc. werden danach bearbeitet.

Das vorliegende Policy Paper ist in den bestehenden Sektoren schrittweise zu vertiefen und um weitere Sektoren aus den inhaltlichen Arbeiten zu ergänzen. Die Fertigstellung der nationalen Anpassungsstrategie ist für 2011 geplant.

Für die Erstellung und rasche Umsetzung der Strategie ist ein breiter politischer Konsens anzustreben, zudem sollen Finanzierungs- und Evaluierungsmechanismen festgelegt werden. Die Maßnahmenpläne sollen ausreichend detailliert und mit klaren Zuständigkeiten versehen werden. Bei der Erarbeitung sind bestehende oder in Ausarbeitung befindliche Aktivitäten und Strategien auf internationaler und europäischer Ebene zu berücksichtigen und einzubinden.

In enger Abstimmung mit den Inhalten und dem Prozess zur Erarbeitung der nationalen Anpassungsstrategie und darauf aufbauend sollen auch spezifische regionale Maßnahmenpläne erstellt werden.

**Anpassungsstrategie konsequent weiterentwickeln**

**regionale Maßnahmenpläne erstellen**

## 5.4 Empfehlungen

Um die umweltpolitischen Ziele zu erreichen, sind insbesondere folgende Maßnahmen notwendig:

- Die nationale Klimawandelanpassungsstrategie ist zügig fertigzustellen und mit Maßnahmenplänen zu versehen, die Verantwortlichkeiten, Zeitvorgaben, Finanzierungs- und Evaluierungsmechanismen festlegen. (BMLFUW, Bundesministerien, Bundesländer)
- In enger zeitlicher und inhaltlicher Abstimmung zur nationalen Anpassungsstrategie sind regionale Maßnahmenpläne mit Verantwortlichkeiten, Zeitvorgaben, Finanzierungs- und Evaluierungsmechanismen zu erarbeiten und umzusetzen. (Bundesländer)
- Es sind regionalisierte Klimaszenarien zur Verfügung zu stellen. Darauf aufbauend ist das Wissen zu den Auswirkungen des Klimawandels auf Sektoren und Regionen als Planungsbasis für Handlungsempfehlungen zu vertiefen und zu erweitern. (Bundesministerien, Bundesländer)



## 6 LANDWIRTSCHAFT

Eine multifunktionale Landwirtschaft produziert, schützt dabei die Umwelt, erhält Kulturlandschaften und trägt damit zu einer nachhaltigen Landnutzung bei. Struktur- und Klimawandel sowie technologische Entwicklungen wie gentechnisch veränderte Organismen (GVO) stellen die Landwirtschaft vor neue Herausforderungen. Ökosystemleistungen wie der Erhalt der Biodiversität, Wasser-, Boden- und Klimaschutz sind wichtige Koppelprodukte der landwirtschaftlichen Güterproduktion. Flächennutzung und Bewirtschaftungsform haben eine hohe Umweltrelevanz.

### 6.1 Umweltpolitische Ziele

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.

*multifunktionale und nachhaltige Landwirtschaft*

Die Nationale Strategie zur Ländlichen Entwicklung im Rahmen der Gemeinsamen Agrarpolitik beabsichtigt, flächendeckend eine bäuerliche Landwirtschaft und deren Bewirtschaftung aufrecht zu erhalten (BMLFUW 2009a, b). Übereinstimmend damit ist das Ziel, die landwirtschaftliche Nutzung auch in Grenzertragsgebieten zu erhalten, im Leitziel 12 der Österreichischen Strategie zur Nachhaltigen Entwicklung (BMLFUW 2002) verankert.

Die Bundesregierung verfolgt das Ziel, die grundsätzliche Struktur der Gemeinsamen Agrarpolitik mit den beiden Säulen auch nach 2013 zu erhalten (BKA 2008).

Das Bio-Aktionsprogramm 2008–2010 legt fest, dass neben Zielen in der Vermarktung und Angebotsabdeckung aus Inlandsproduktion bis 2010 20 Prozent der landwirtschaftlichen Fläche biologisch bewirtschaftet werden sollen (BMLFUW 2008b).

Der Erhalt der Biodiversität ist für die Landwirtschaft implizit in deren Nachhaltigkeitszielen verankert. Konkret nimmt die „Weiterentwickelte österreichische Strategie zur Umsetzung des Übereinkommens über die biologische Vielfalt“ (BMLFUW 2005) auf die Landwirtschaftspolitik Bezug. Darin wird eine Reihe von Zielen und Maßnahmen formuliert, die zur Erhaltung der biologischen Vielfalt in landwirtschaftlichen Systemen beitragen sollen. Die landwirtschaftliche Nutzung wird als wichtiges Gestaltungselement zum Erhalt der Biodiversität angesehen (➡ [Biologische Vielfalt und Naturschutz](#)).

*Erhalt der Biodiversität*

**energetische  
Nutzung von  
Biomasse**

In der nationalen Umsetzung der EU-Richtlinie zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen (RL 2009/28/EG) ist bis 2020 ein Anteil an erneuerbaren Energieträgern am Gesamtenergieverbrauch von 34 Prozent zu erreichen (➡ Energie). Die energetische Nutzung von Biomasse soll dieses Ziel unterstützen. Ihre Erzeugung soll im Sinne der Nachhaltigkeitsstrategie und des Regierungsprogramms nachhaltig erfolgen.

**GVO-freie  
Landwirtschaft**

Auf EU-Ebene wurde in Ratsschlussfolgerungen im Dezember 2008 empfohlen, umweltrelevante Aspekte und besonders schützenswerte Gebiete wie etwa Natura 2000-Gebiete stärker im Zulassungsverfahren für GVO zu berücksichtigen, und dort eventuell Ausnahmen vom GVO-Anbau vorzusehen (ER 2008).

Das Ziel einer nachhaltigen Landwirtschaft ohne GVO-Anbau ist in Willens- und Absichtserklärungen auf nationaler Ebene enthalten (BMLFUW 2004, REPUBLIK ÖSTERREICH 2008, NATIONALRAT 2009).

**6.2 Situation und Trends**

**leichter Rückgang  
der landwirtschaftlichen Fläche**

Die landwirtschaftlich genutzte Fläche betrug 2009 rund 2,80 Millionen Hektar (BMLFUW 2009b und persönliche Mitteilung O. Hofer 2010). Damit ist seit 2007 ein Rückgang um 23.300 Hektar oder rund 0,8 Prozent zu verzeichnen. Der INVEKOS<sup>1</sup> Datenbestand deckt zwar nicht die gesamte landwirtschaftlich genutzte Fläche ab, kann aber mit ca. 97 Prozent Flächendeckung als hinreichend eingestuft werden (BMLFUW 2009b).

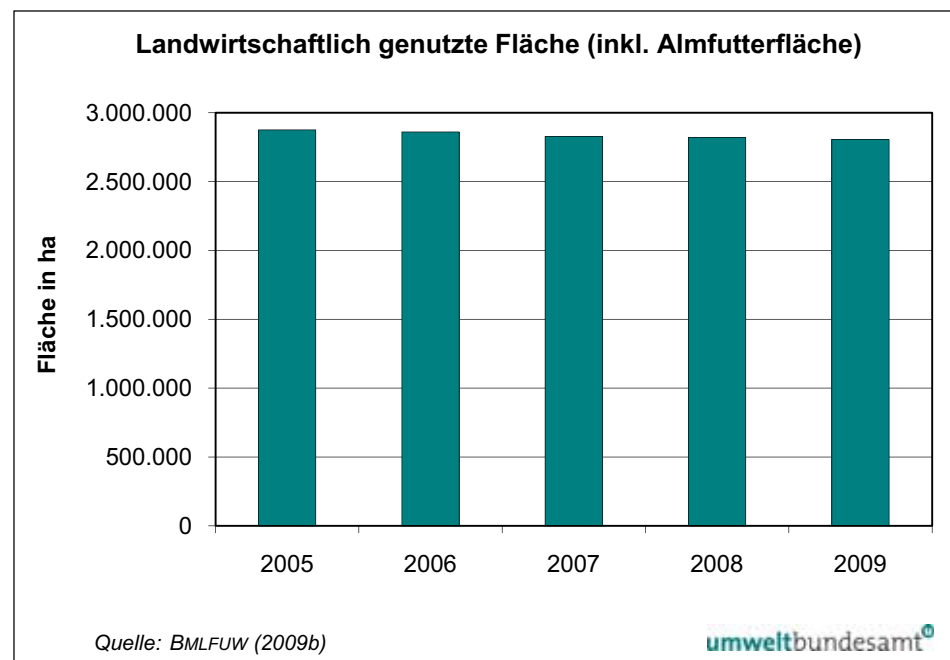


Abbildung 1: Landwirtschaftlich genutzte Fläche nach INVEKOS, 2005 bis 2009.

<sup>1</sup> INVEKOS: Integriertes Verwaltungs- und Kontrollsystem zur Abwicklung der land- und forstwirtschaftlichen Förderungen

Die für eine Reihe von Umweltfunktionen notwendige bewirtschaftete Grünlandfläche nahm laut INVEKOS von 2005 auf 2008 von rund 1,44 Millionen Hektar auf rund 1,40 Millionen Hektar ab. Bei intensiv genutztem Wirtschaftsgrünland (inkl. Mähwiesen/Weiden mit zwei Nutzungen) war eine Reduktion von 0,85 Millionen Hektar 2005 auf 0,83 Millionen Hektar 2008 zu verzeichnen. Extensiv genutztes Grünland (inkl. GLÖZ-G<sup>2</sup>) ging von 2005 mit 0,59 Millionen Hektar auf 2008 mit 0,57 Millionen Hektar zurück (BMLFUW 2009b).

### Grünland nimmt ab

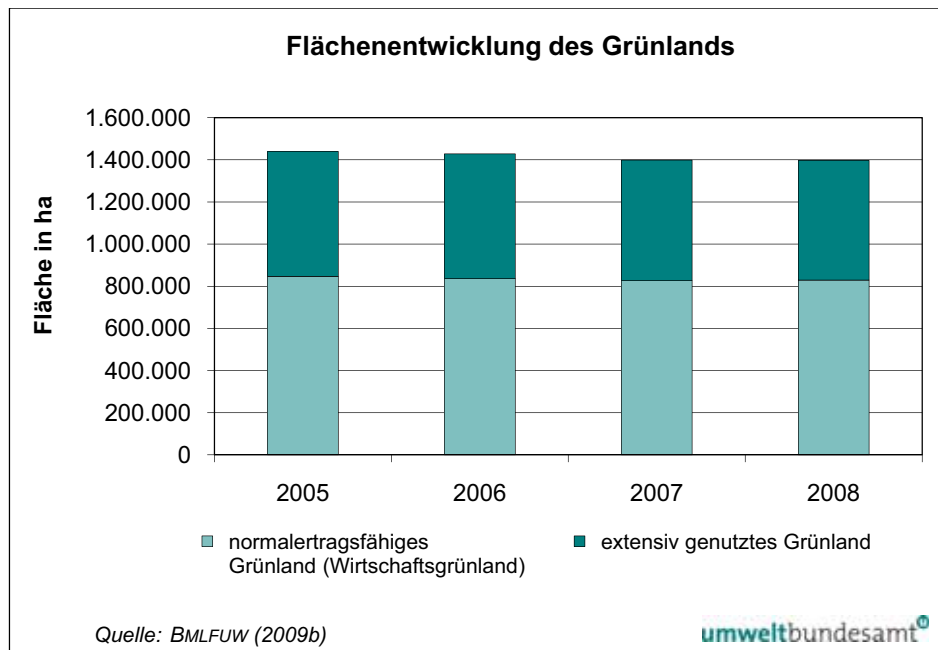


Abbildung 2: Flächenentwicklung des Grünlands nach INVEKOS, 2005 bis 2008.

Die biologisch bewirtschaftete Fläche betrug laut INVEKOS 2007 rund 0,4 Millionen Hektar bei 19.751 Betrieben und 2009 rund 0,52 Millionen Hektar bei 20.870 Betrieben (BMLFUW 2009b und persönliche Mitteilung O. Hofer 2010). 2009 wurden rund 18,4 Prozent der landwirtschaftlich genutzten Fläche (inkl. Almen) biologisch bewirtschaftet. 2010 werden vorläufig 0,54 Millionen Hektar (19,4 Prozent) von knapp 22.000 Betrieben biologisch bewirtschaftet. Die Förderprämie im Programm für eine umweltgerechte Landwirtschaft (ÖPUL, BMLFUW 2009c) wurde 2007 auf Basis geänderter Rahmenbedingungen neu berechnet. Die durchschnittliche Betriebsgröße stieg von 24,4 Hektar 2007 auf 24,8 Hektar 2009 (BMLFUW 2009b und persönliche Mitteilung O. Hofer 2010).

**über 18 %  
biologisch  
bewirtschaftet**

Im EU-Vergleich hatte Österreich im Jahr 2007 den mit Abstand größten Anteil an Biobetrieben (12,1 Prozent vor Dänemark und Finnland mit rund 6 Prozent) und mit knapp 16 Prozent der landwirtschaftlich genutzten Fläche (ohne Almen) auch den größten Anteil an biologisch bewirtschafteter Fläche (vor Schweden mit rund 10 Prozent). Der Durchschnitt in der EU-27 lag 2007 bei 4,1 Prozent der landwirtschaftlich genutzten Fläche (EUROSTAT 2010a).

**Österreich: größter  
Anteil Biobetriebe in  
der EU**

<sup>2</sup> Aus der Produktion genommene Dauergrünlandflächen (unter Einhaltung der Mindestanforderungen an den guten landwirtschaftlichen und ökologischen Zustand – GLÖZ).

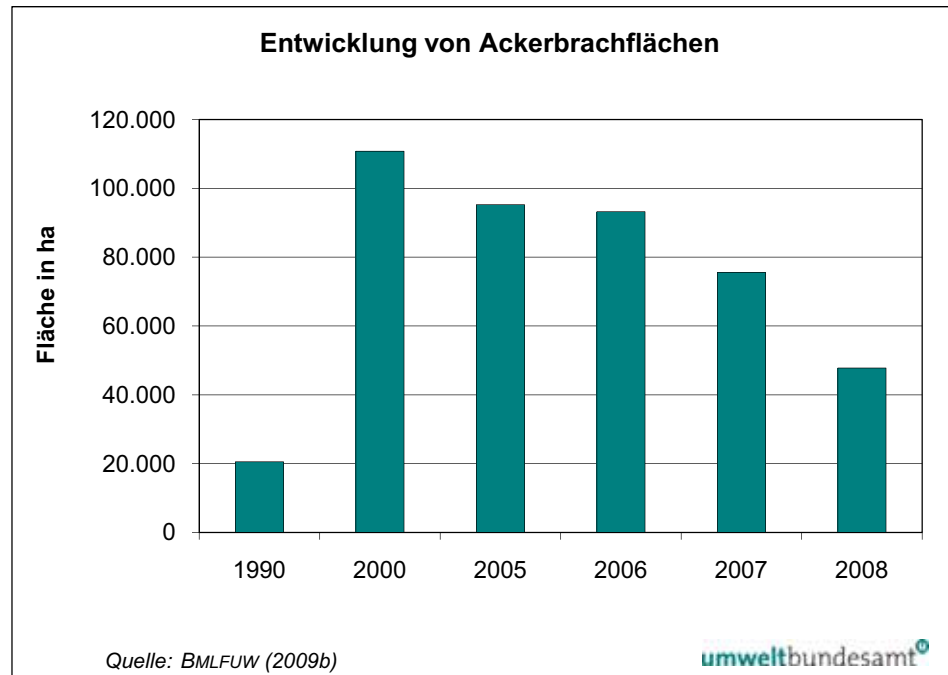


Abbildung 3: Entwicklung von Ackerbrachflächen, 1990 bis 2008.

**Ackerbrachen  
nehmen ab**

Die Ackerbrachflächen (inkl. GLÖZ-A Flächen<sup>3</sup>) nahmen von 2005 auf 2007 von rund 95.300 Hektar auf rund 75.600 Hektar um rund 20 Prozent ab (BMLFUW 2009b). Diese deutliche Abnahme bis 2007 und die weitere Abnahme von 2007 auf 2008 ist zum Teil durch die Reduktion der Stilllegungsverpflichtung im Jahr 2007 und ihren folgenden Wegfall ab 2008 zu erklären. Zur ökologischen Abfederung des Rückgangs dieser Flächen wurden Blühflächen für Acker ins ÖPUL-Programm aufgenommen. Diese Maßnahme wurde 2009 für eine Fläche von rund 28.900 Hektar vereinbart und hat somit den Rückgang der Ackerbrachen flächenmäßig teilweise kompensiert.

<sup>3</sup> Aus der Produktion genommene Ackerflächen (unter Einhaltung der Mindestanforderungen an den guten landwirtschaftlichen und ökologischen Zustand – GLÖZ)



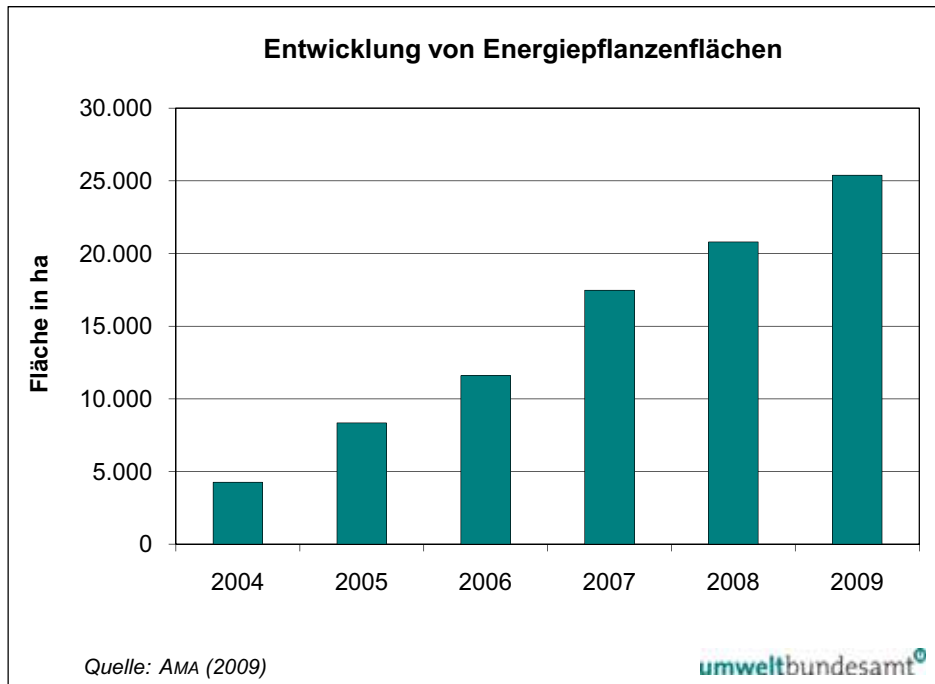


Abbildung 4: Entwicklung von Energiepflanzenflächen, 2004 bis 2009.

Von 2007 auf 2009 nahmen die Flächen für Energiepflanzen von 17.473 Hektar auf 25.391 Hektar (0,9 Prozent der landwirtschaftlich genutzten Fläche) zu. Ein Teil dieser Flächen kommt aus der 2008 aufgegebenen Stilllegungsverpflichtung, die schon vorher den Anbau von Energiepflanzen und nachwachsenden Rohstoffen zuließ. Die wichtigsten Kulturen dafür sind Mais, Sonnenblumen, Raps und Weichweizen, deren Anbau sich unterschiedlich entwickelte: Von 2007 auf 2009 verringerte sich die mit Mais bepflanzte Fläche von 8.281 auf 7.871 Hektar. Bei Sonnenblumen halbierte sich die Fläche im selben Zeitraum von 1.029 auf 479 Hektar, bei Raps ist eine Abnahme von 2.808 auf 1.583 Hektar, bei Weichweizen wie auch bei anderen Getreidesorten eine starke Zunahme von 2.226 auf 10.369 Hektar festzustellen (AMA 2009).

**Flächen mit  
Energiepflanzen  
nehmen zu**

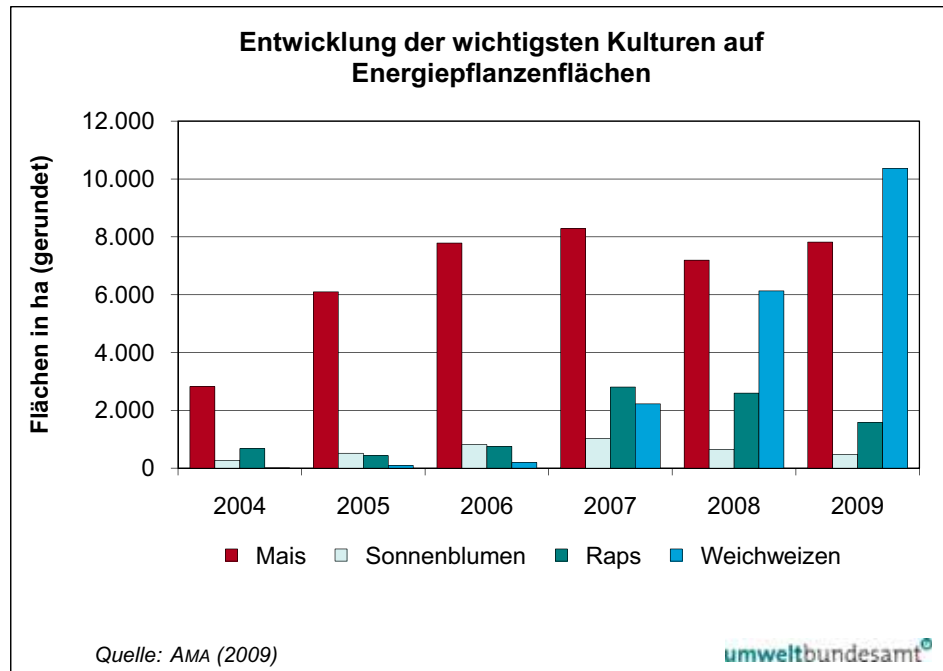


Abbildung 5: Entwicklung der wichtigsten Kulturen auf Energiepflanzenflächen, 2004 bis 2009.

Die durchschnittliche Betriebsgröße betrug 2005 19,2 Hektar und 2007 19,4 Hektar landwirtschaftlich genutzter Fläche (EUROSTAT 2010b). Ende der 1990er-Jahre lag die durchschnittliche Betriebsgröße bei 18,3 Hektar. Damit liegt Österreich etwas über dem Durchschnitt der EU-27 (12,6 Hektar). Dieser niedrige Durchschnittswert wird stark von der großen Anzahl kleiner Betriebe in den neuen Mitgliedstaaten bestimmt. 2000 lag er für die EU-15 noch bei 19 Hektar. Die durchschnittliche Schlaggröße (ohne Almen) blieb mit 0,85 Hektar von 2003 bis 2007 konstant, in intensiv bewirtschafteten Kleinproduktionsgebieten mit bereits großen Schlägen nimmt sie tendenziell weiter zu, während sie im alpinen Raum meist sinkt (BMLFUW 2009f).

Tabelle 1: Betriebe nach Größenklassen, 1999, 2005 und 2007 (Quelle: BMLFUW 2009b) (fett gedruckt: Zunahme in Prozent).

Größenstufen nach der Gesamtfläche inkl. Wald	1999		2005		2007	
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
ohne Fläche	2.284	1,1	291	0,2	609	0,3
unter 5 ha	52.663	24,2	39.664	20,9	40.887	21,9
5 bis unter 10 ha	40.538	18,6	34.108	18,0	34.099	18,2
10 bis unter 20 ha	45.704	21,0	39.376	20,8	37.519	20,1
0 bis unter 30 ha	29.079	13,4	25.699	13,6	24.095	12,9
<b>30 bis unter 50 ha</b>	<b>27.021</b>	<b>12,4</b>	<b>26.363</b>	<b>13,9</b>	<b>25.958</b>	<b>13,9</b>
<b>50 bis unter 100 ha</b>	<b>13.032</b>	<b>6,0</b>	<b>16.073</b>	<b>8,5</b>	<b>15.790</b>	<b>8,4</b>
<b>100 bis unter 200 ha</b>	<b>3.916</b>	<b>1,8</b>	<b>4.752</b>	<b>2,5</b>	<b>4.699</b>	<b>2,5</b>
<b>200 ha und mehr</b>	<b>3.271</b>	<b>1,5</b>	<b>3.265</b>	<b>1,7</b>	<b>3.377</b>	<b>1,8</b>
insgesamt	217.508	100,0	189.591	100,0	187.034	100,0

Im Zeitraum von 2005 bis 2007 ist eine Tendenz zu größeren Betriebseinheiten zu beobachten. Die Anzahl der Betriebe unter 30 bis 50 Hektar Gesamtfläche sinkt stärker als die Anzahl der größeren, erst über 200 Hektar ist ein zahlenmäßiger Zuwachs erkennbar. Der gleiche Trend zeigt sich bei Tierbeständen: Die Anzahl der Betriebe mit höheren Stückzahlen steigt deutlich. 2007 lag der Durchschnitt bei 25,7 Rindern und 71,1 Schweinen pro Betrieb. Hier liegt Österreich wieder nahe dem EU-Durchschnitt (für EU-27 bei 27 Rindern und 44,2 Schweinen), der von den kleinstrukturierten Landwirtschaften in den neuen Mitgliedstaaten geprägt wird (BMLFUW 2009b).

Tabelle 2: Struktur viehhaltender Betriebe (Quelle: BMLFUW 2009b).

	2003	2005	2007	Veränderung zu 2005 in %
<b>Rinder</b>				
<b>Betriebe</b>				
1 bis 9 Stück	27.198	23.827	20.441	- 14 %
10 bis 49 Stück	52.346	49.854	47.153	- 5 %
50 bis 99 Stück	7.957	8.086	8.541	+ 6 %
100 und mehr	1.033	1.139	1.325	+ 16 %
<b>Milchkühe</b>				
<b>Betriebe</b>				
1 bis 9 Stück	42.168	32.214	28.577	- 11 %
10 bis 19 Stück	17.875	15.923	14.844	- 7 %
20 bis 49 Stück	5.684	5.873	6.459	+ 10 %
50 und mehr	238	285	358	+ 26 %
<b>Schweine</b>				
<b>Betriebe</b>				
1 bis 9 Stück	45.514	39.035	33.332	- 15 %
10 bis 399 Stück	15.544	12.803	11.416	- 11 %
400 bis 1.999 Stück	2.291	2.509	2.779	+ 11 %
2.000 und mehr	7	9	14	+ 56 %

Der Absatz an Düngermengen ist 2005 von rund 190.000 Tonnen auf rund 229.000 Tonnen 2008 gestiegen. Als Ursachen dafür werden Vorziehkäufe bei steigenden Preisen sowie Wiederbewirtschaftung von in den Vorjahren stillgelegten Flächen vermutet (BMLFUW 2009b).

**Verkauf von  
Düngemitteln steigt**

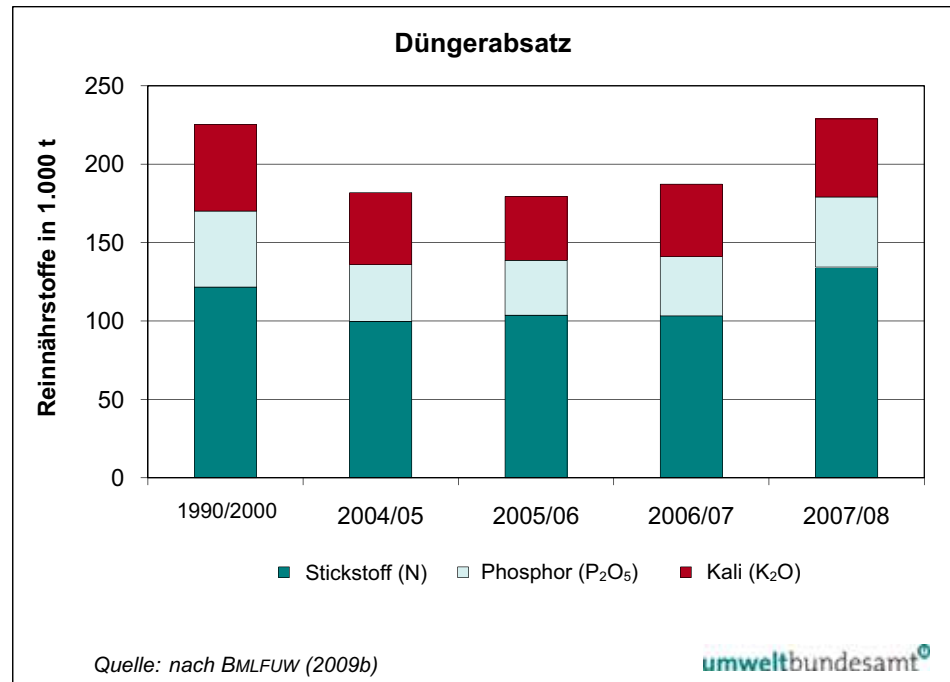


Abbildung 6: Düngerabsatz in 1.000 Tonnen Reinnährstoffen, 1990/2000 bis 2007/2008.

Zwischen 2000 und 2006 hat der Anteil der Grundwassermessstellen, die eine Überschreitung des Schwellenwerts für Nitrat zeigen, zugenommen. 2007 war eine deutlich fallende Tendenz festzustellen (BMLFUW 2009b) (➡ [Wasser und Wasserwirtschaft](#)).

Der Absatz von Pflanzenschutzmitteln ist seit 2005 von 3.400 Tonnen auf 4.247 Tonnen 2008 gestiegen (BMLFUW 2009b). Ein Grund dafür ist der steigende Absatz schwefel- und kupferhaltiger Mittel. Die verkaufte Menge lässt keinen Rückschluss auf die tatsächlich eingesetzte Wirkstoffmenge und damit auf die ökologische Relevanz zu. Die Rahmenrichtlinie Pestizide (RL 2009/128/EG) erfordert bis Ende 2012 nationale Aktionspläne, in denen Maßnahmen und Zeitpläne festgelegt werden. Ein Regelungsbereich behandelt die Reduktion, die Einschränkung oder das Verbot von Pestiziden in Wasserschutz- und Natura 2000-Gebieten (➡ [Chemikalien, Biozid-Produkte und Pflanzenschutzmittel](#)).

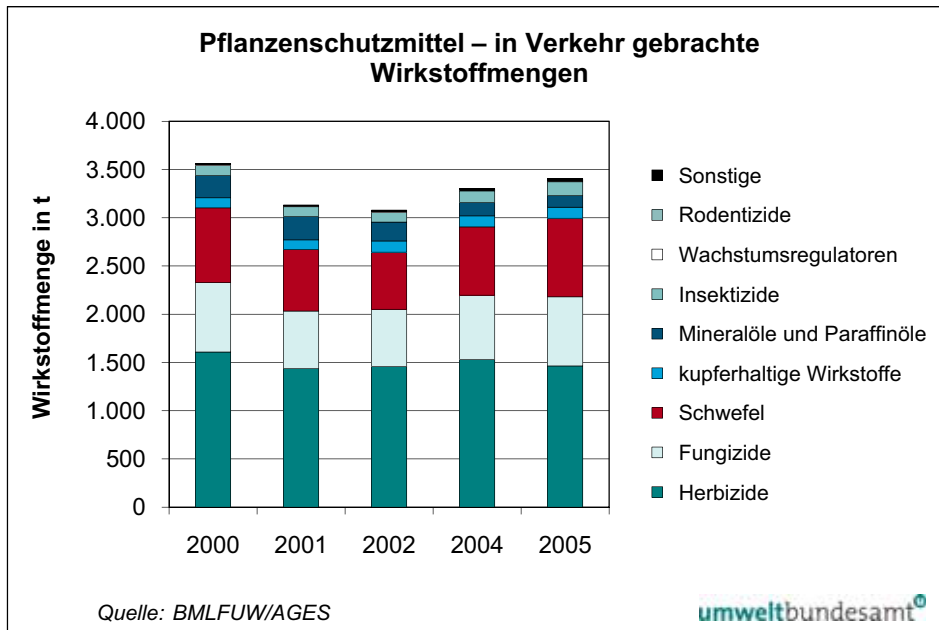


Abbildung 7: Wirkstoffmengen in Verkehr gebrachter Pflanzenschutzmittel, 2000 bis 2008.

2008 nahmen am nationalen Agrarumweltprogramm (ÖPUL) 72 Prozent aller landwirtschaftlichen Betriebe teil, mit 94 Prozent der landwirtschaftlich genutzten Fläche. 60 Prozent des nationalen Agrarbudgets flossen in die ländliche Entwicklung. Die Schwerpunkte liegen dabei auf Ausgleichszahlungen an Betriebe in benachteiligten Gebieten und auf Umweltmaßnahmen (BMLFUW 2009b).

Das Handbuch Common Monitoring and Evaluation Framework (EK 2006) gibt den Evaluierungsrahmen für das Programm zur Entwicklung des ländlichen Raums vor. Ziel ist es, aus den laufenden Programmen Erfahrungen zu gewinnen und damit die Weiterentwicklung der Gemeinsamen Agrarpolitik zu unterstützen. An die Kommission wird über Wirkung, Effizienz der eingesetzten Mittel und Effektivität der getroffenen Maßnahmen zu berichten sein. Unter anderem werden die Effekte für Biodiversität, Klimaschutz, Wasser und Bewirtschaftungsweisen mit hohem Naturwert beurteilt. Der erste Bericht in der Periode 2007 bis 2013 ist Ende 2010 als Halbzeitevaluierung der Kommission zu übermitteln, gefolgt von jährlichen Arbeitsberichten. Zudem hat eine Überprüfung der Effektivität von Agrarumweltmaßnahmen durch den EU-Rechnungshof stattgefunden. In der Diskussion um die Neuausrichtung des Agrarbudgets ist die Rolle der ländlichen Entwicklung in der Gemeinsamen Agrarpolitik nach 2013 noch offen.

Die Treibhausgas-Emissionen des Sektors Landwirtschaft gingen von 1990 auf 2008 von 8,6 auf 7,6 Millionen Tonnen Kohlendioxid-Äquivalent um knapp 11 Prozent zurück (UMWELTBUNDESAMT 2010). In der Klimastrategie 2007 ist das sektorale Ziel für 2010 mit 7,1 Millionen Tonnen Kohlendioxid-Äquivalent festgelegt. Für weitere Klimaschutzmaßnahmen in der Landwirtschaft werden derzeit Potenziale untersucht sowie die Klimawirksamkeit bestehender Agrarumweltmaßnahmen abgeschätzt. 2010 wird es dazu einen ersten Bericht geben (→ Klimaschutz).

### **Agrarumweltprogramm ÖPUL**

### **ÖPUL – Evaluierung und Berichtswesen**

### **Treibhausgas-Emissionen höher als Klimastrategie-Ziel**

## GVO-freie Landwirtschaft

### ***mehr Selbstbestimmung bei GVO-Anbau***

2010 bestehen national für sechs GVO-Pflanzen Einschränkungen oder Verbote gemäß GVO-Richtlinie (RL 2001/18/EG). Solche befristeten Schutzmaßnahmen sind gemäß GVO-Verordnung (VO (EG) 1829/2003) für Neuzulassungen nicht mehr möglich. Seit Mitte 2009 wird auf europäischer Ebene die stärkere Selbstbestimmung der Mitgliedstaaten beim Anbau diskutiert.

### ***Ausweitung der Kennzeichnungspflicht***

GVO-Lebens- und -Futtermittel sind nach VO (EG) 1829/2003 kennzeichnungspflichtig. Tierische Produkte wie Milch, Fleisch und Eier sind weder national noch international kennzeichnungspflichtig, wenn bei ihrer Erzeugung gentechnisch veränderte Futtermittel eingesetzt werden. Um eine lückenlose GVO-freie Herstellung dieser Produkte zu fördern, wurde national die freiwillige Kennzeichnung „gentechnikfrei produziert“ etabliert. Die Bedingungen dafür sind im Lebensmittelbuch festgelegt, die Produktion unterliegt einer Kontrolle durch zertifizierte Stellen. Zudem haben sich die Bundesländer und viele Gemeinden als gentechnikfreie Region deklariert<sup>4</sup>.

## 6.3 Zusammenfassende Bewertung und Ausblick

### ***multifunktionale und nachhaltige Landwirtschaft***

Mit dem Health Check der Gemeinsamen Agrarpolitik identifizierte die Europäische Kommission neue agrarpolitischen Herausforderungen in der Eindämmung des Klimawandels, effizienterer Wasserbewirtschaftung, optimaler Nutzung erneuerbarer Energieträger, im Erhalt der biologischen Vielfalt sowie in der Neuregelung des Milchsektors (VO (EG) 74/2009). Diese Herausforderungen und globalen Entwicklungen üben starken Druck auf die Landwirtschaftspolitik aus. Gleichzeitig ist in der Gemeinsamen Agrarpolitik ab 2013 mit Budgetkürzungen zu rechnen. Es wird daher vermehrt notwendig sein, Agrarförderungen gut zu begründen. Umweltleistungen, die über einen allgemein einzuhaltenden Standard hinausgehen, scheinen als Begründung für Förderungen geeignet zu sein. Ihre Überprüfbarkeit ist durch transparente Zieldiskussion zu sichern (FISCHLER 2009). Die in den „grünen Berichten“ der letzten Jahre (BMLFUW 2007, 2008a, 2009b) genannten Ziele einer bäuerlichen, nachhaltigen Landwirtschaft geraten zunehmend unter Druck. Daher müssen die spezifischen heimischen Produktionsbedingungen und deren positiven Umwelteffekte in der Gemeinsamen Agrarpolitik nach 2013 stärker verankert werden. Die zukünftigen Prämienzahlungen aus dem Programm zur Entwicklung des ländlichen Raumes sind noch stärker an überprüfbaren Kriterien für eine multifunktionale Landwirtschaft zu orientieren. In diesem Zusammenhang dürfte auch das Thema Ökosystemleistungen an Bedeutung gewinnen.

Die sinkenden Treibhausgas-Emissionen des Sektors Landwirtschaft seit 1990 sind vor allem auf abnehmende Rinderbestandszahlen zurückzuführen (UMWELTBUNDESAMT 2009, 2010).

---

<sup>4</sup> GMO-Free-Regions; <http://www.gmo-free-regions.org/>

Einer Ausweitung der biologischen Landwirtschaft werden erhebliche Potenziale zum Klimaschutz im Vergleich mit konventioneller Wirtschaftsweise zugeschrieben (NIGGLI et al. 2008, MÜLLER & LINDENTHAL 2009). Ebenso können schonende Bewirtschaftungsmethoden über Humusaufbau die Kohlenstoffspeicherung im Boden verbessern (➡ [Boden](#)).

Im Prozess der Nationalen Klimawandelanpassungsstrategie wird derzeit auch der Sektor Landwirtschaft intensiv analysiert (BMLFUW 2008c, 2009d). Das Grundsatzpapier zur Anpassungsstrategie liegt seit Ende 2009 vor und wird bis Sommer 2010 diskutiert, die Anpassungsstrategie soll 2011 vorliegen (➡ [Klimawandelanpassung](#)).

Erhöhte Nitratgehalte im Grundwasser sind unter anderem auf intensive landwirtschaftliche Bodennutzungen zurückzuführen, insbesondere auf Standorten mit seichten Böden (BMLFUW 2009b). Für die Periode 2007 bis 2013 wurden im Agrarumweltprogramm (ÖPUL) erneut Maßnahmen zur Nitratreduktion verankert. Der 2007 zurückgehende Anteil an Messstellen mit Überschreitung des Schwellenwertes ist ein erstes Anzeichen, dass der Grundwasserschutz Erfolg zeigt (➡ [Wasser und Wasserwirtschaft](#)).

Für die herkömmlichen Rohstoffe und Energieprodukte ist in einem realistischen Ansatz in Österreich bis 2020 eine landwirtschaftliche Fläche von 210.000 bis 235.000 Hektar für die Energieproduktion zu erschließen. Auf diesen Flächen könnten Rohstoffe für rund 21 Petajoule Bioenergie erzeugt werden. Durch angestrebte stärkere Nutzung der Nebenprodukte der Landwirtschaft (z. B. thermische Verwertung von Stroh auf weiteren 100.000 Hektar), sind weitere 5 Petajoule Energieertrag möglich (BMLFUW 2009e).

Da die für die Landwirtschaft verfügbare Fläche begrenzt ist, erhöhen sich Bewirtschaftungsdruck und Konkurrenz um die verfügbare Fläche. Für die dadurch angetriebene Bewirtschaftung bisher ungenutzter Flächen wie Brachen bzw. die Intensivierung der Flächennutzung sind zur Unterstützung der auf diese Flächen angewiesenen Arten geeignete Ausgleichsmaßnahmen vorzusehen. Das ÖPUL bietet eine Reihe von Maßnahmen zur Förderung solcher Flächen an. Deren Akzeptanz wird wesentlich von der Prämienhöhe im Vergleich zum erzielbaren Ertrag beeinflusst. Eine kaskadische und damit effiziente Nutzung von Biomasse ist für eine sparsame Flächennutzung anzustreben (➡ [Energie](#) ➡ [Raumentwicklung](#)).

Die landwirtschaftliche Pflanzenproduktion in Österreich – wie auch in der Europäischen Union – unterliegt einer Reihe von Rechtsnormen und Bestimmungen, die wesentlich zu ihrer Nachhaltigkeit beitragen, wie z. B. die Bestimmungen der Cross Compliance<sup>5</sup>. Diesbezüglich wird keine Unterscheidung getroffen, ob es sich um eine Erzeugung von Rohstoffen für die Lebens- und Futtermittelschiene oder für die Erzeugung von Bioenergie handelt. Für alle diese Erzeugungen sind die gleich hohen Standards anzuwenden. Im internationalen Kontext ist es allerdings erforderlich, verstärkt Nachhaltigkeitskriterien für diesen Sektor zu verankern (➡ [Energie](#) ➡ [Raumentwicklung](#)).

***Klimawandel – eine Herausforderung für die Landwirtschaft***

***Nitrat im Grundwasser***

***Rohstoffe zur Energieerzeugung***

***kaskadische Nutzung von Biomasse***

***Kriterien für eine nachhaltige Produktion***

<sup>5</sup> Einhaltung der gesetzlichen Standards bezugnehmend auf Umwelt, Lebensmittelsicherheit und Tierschutz als Voraussetzung zum Bezug von Agrarförderungen.

**Erhaltung der biologischen Vielfalt**

Für die Zukunft ergibt sich die Herausforderung, eine angemessene Förderung kleiner und in ihren Produktionsbedingungen benachteiligter Betriebe aufrecht zu erhalten. Kleine tierhaltende Betriebe bewirtschaften vor allem benachteiligte (Berg-)Gebiete. Die Standortvoraussetzungen machen hier größere Strukturen oft nicht möglich und eine Betriebsaufgabe führt eher zur Aufgabe der Flächennutzung als in Gunstlagen (GROIER 2009). Die Aufgabe solcher extensiv genutzter landwirtschaftlicher Flächen stellt ein Problem für die Erhaltung der biologischen Vielfalt dar (HOLZNER 2009). Die derzeit bestehenden Agrarumweltmaßnahmen und besonders die Ausgleichszahlungen wirken dem entgegen.

Ein Großteil der gefährdeten Biotoptypen, wie zum Beispiel die gefährdeten 95 Prozent der Grünlandbiotope, ist von der landwirtschaftlichen Nutzung geprägt und von einer angepassten Bewirtschaftung abhängig. Gemäß ersten Auswertungen können parallele Entwicklungen des Strukturwandels und des Rückgangs von Vogelpopulationen vermutet werden (BIRDLIFE 2009). Das Nicht-Erreichen des 2010-Ziels „Halting the loss of Biodiversity“ (EK 2010) lässt eine stärkere Berücksichtigung des Biodiversitätsschutzes in der Überarbeitung der Gemeinsamen Agrarpolitik erwarten (➔ [Biologische Vielfalt und Naturschutz](#)).

Nährstoffüberschüsse und Pestizideinsatz können neben Veränderungen der Landschaftsstruktur wichtige Indikatoren für eine Intensivierung der Landbewirtschaftung sein (OECD 2009, EEA 2006). Ein Gegensteuern ist für eine ökologisch nachhaltige Landwirtschaft unumgänglich.

Ein Einstieg in die ÖPUL-Maßnahme „Biologische Wirtschaftsweise“ und andere Maßnahmen des Agrarumweltprogramms ist von 2011 bis 2013 nicht mehr möglich. Der Grund dafür ist, dass die Mindestverpflichtungsdauer über das Ende der Programmlaufzeit hinausgehen würde. Im Agrarumweltprogramm ist bei bestehenden Biobetrieben eine Ausweitung der Flächen jedoch weiterhin möglich.

**GVO-freie Landwirtschaft**

**regionale Aspekte stärker berücksichtigen**

Die bestehenden nationalen Anwendungsverbote werden bei einer Neuzulassung der betroffenen GVO auslaufen. Neue Schutzklauseln sind nach der derzeitigen Rechtslage nicht möglich. In Ratsschlussfolgerungen (ER 2008) wird empfohlen, regionale Aspekte stärker zu berücksichtigen und die Verantwortung mehr auf die nationale Ebene zu verlagern. Bei den Umwelträten im ersten Halbjahr 2009 gab es Vorschläge zur nationalen Selbstbestimmung beim GVO-Anbau von Österreich und anderen Mitgliedstaaten. Diese werden derzeit diskutiert und führen möglicherweise zu einer Änderung der gesetzlichen Rahmenbedingungen. Auf nationaler Ebene wird der GVO-Anbau unter anderem durch die Gentechnikvorsorgegesetze der Bundesländer geregelt, die sich auf die Leitlinien der Europäischen Kommission zur Koexistenz stützen.

**Kennzeichnung für Lebens- und Futtermittel**

GVO-Lebens- und -Futtermittel sind nach VO (EG) 1829/2003 kennzeichnungspflichtig. Die Kennzeichnung „gentechnikfrei erzeugt“ beruht wie die Einrichtung gentechnikfreier Regionen auf privatrechtlicher Basis. Unter geänderten Preisverhältnissen oder aufgrund spezieller GVO für die Biomasseproduktion kann deren Einsatz lukrativer werden und die genannten privatrechtlichen Systeme gefährden. Langfristig ist daher eine gesetzliche Regelung zur Erhaltung der gentechnikfreien Landwirtschaft anzustreben.



In den Leitlinien zur Risikoabschätzung (EFSA 2006) nach VO (EG) 1829/2003 ist das Risiko für die Umwelt ungenügend berücksichtigt. Derzeit wird an einer Neufassung gearbeitet, Ergebnisse sind für 2010 zu erwarten. Es ist davon auszugehen, dass diese rechtlich verbindlich verankert werden. Besonderes Augenmerk ist dabei auf regionale Aspekte und neue GVO wie Tiere, trockenresistente Pflanzen oder Pflanzen mit veränderten Inhaltsstoffen zu legen.

### ***Leitlinien zur Risikoabschätzung***

Neben der vorsorgenden Risikoabschätzung ist auch das Risikomanagement ein wichtiger Faktor bei der Zulassung und Anwendung von GVO. Die derzeit vorliegenden Monitoringpläne der Antragsteller verfügen nicht über ausreichende wissenschaftliche Daten für eine Bewertung von möglichen Langzeiteffekten. Auch national kann im Fall eines etwaigen zukünftigen GVO-Anbaus kein wissenschaftlich fundiertes Monitoring durchgeführt werden, da derzeit keine umfassenden Konzepte und nur unzureichende Basisdaten vorliegen.

### ***Risikoabschätzung und Risikomanagement***

## **6.4 Empfehlungen**

Um die umweltpolitischen Ziele zu erreichen, sind insbesondere folgende Maßnahmen notwendig:

- Um die landwirtschaftliche Nutzung von Grenzertragsgebieten zu sichern und Umweltbelastungen zu begrenzen, ist auf eine Gemeinsame Agrarpolitik nach 2013 hinzuwirken, die insbesondere in der ländlichen Entwicklung eine Förderung umweltgerechter Landwirtschaft ermöglicht. Die Bewertung von Ökosystemleistungen kann dazu ein geeignetes Instrument darstellen. (BMLFUW im Hinblick auf EU-Gesetzgebung)
- Um eine multifunktionale Landwirtschaft zu sichern, ist die Gemeinsame Agrarpolitik und damit das Programm zur Entwicklung des ländlichen Raums darauf auszurichten. (Bundesregierung im Hinblick auf EU-Gesetzgebung, BMLFUW, Bundesländer)
- Die Möglichkeit der nationalen Selbstbestimmung beim GVO-Anbau ist auf EU-Ebene zu verankern. (BMG, BMLFUW)
- Um den neuen Risikoqualitäten angemessen zu begegnen, sind die Standards für die Risikoabschätzung bei der GVO-Zulassung, besonders im Hinblick auf Umwelteinflüsse und GVOs mit neuen Eigenschaften, zu verbessern. (BMG im Hinblick auf EU-Gesetzgebung)
- In Ergänzung zur Risikoabschätzung sind vorsorgende Maßnahmen für ein umfassendes Monitoring von GVO zu treffen. (BMG, BMLFUW, Bundesländer)



## 7 WALD UND WALDNUTZUNG

Um die multifunktionalen Wirkungen, die ökosystemaren Leistungen und die biologische Vielfalt des Waldes dauerhaft zu erhalten, sind gesunde, ökologisch stabile und regenerationsfähige Waldgesellschaften erforderlich. Hierzu ist es notwendig, eine ökosystemverträgliche Waldbewirtschaftung, den Schutz von Waldlebensräumen sowie Klimawandelanpassungsmaßnahmen zu verstärken und negative Einflüsse, vor allem durch Klimawandel, zu vermindern. Durch die Geschwindigkeit der klimawandelbedingten Veränderungen sind die biologische Vielfalt und die Schutzwirkung der Wälder verstärkt bedroht, sozio-ökonomische Schäden sind bereits entstanden.

### 7.1 Umweltpolitische Ziele

Die Erhaltung des Waldes, seiner multifunktionalen Wirkungen und ökosystemaren Leistungen durch eine nachhaltige Waldbewirtschaftung ist das zentrale Ziel des österreichischen Forstgesetzes 1975 (BGBl. Nr. 440/1975 i.d.g.F.). Es unterscheidet insbesondere die Nutzwirkung, also die nachhaltige Holzproduktion, die Schutzwirkung vor Naturgefahren, die Wohlfahrtswirkung, also Schutz von Klima, Wasser und Luft sowie die Erholungswirkung.

*multifunktionale  
Waldwirtschaft*

Eine nachhaltige Waldbewirtschaftung soll die verschiedenen Waldwirkungen auf möglichst der gesamten Waldfläche gewährleisten (BMLFUW 2006). Hierfür muss die Nutzung der Wälder so erfolgen, dass deren biologische Vielfalt, Produktivität, Regenerationsvermögen und Vitalität nachhaltig erhalten bleiben (Forstgesetz 1975; MCPFE 1993). Im Waldprogramm (BMLFUW 2006) wird das Leitbild einer nachhaltigen, multifunktionalen Waldbewirtschaftung durch Prinzipien, Ziele, Maßnahmen sowie Indikatoren konkretisiert und mit dem Arbeitsprogramm (WALDDIALOG 2009) umgesetzt. Es gelten insbesondere folgende Ziele:

Nach den gegebenen Möglichkeiten ist der Wald an den Klimawandel anzupassen, der Kohlenstoffspeicher ist zu erhalten (BMLFUW 2002a, 2006, MCPFE 2003, 2007a, 2009) (➡ [Klimawandelanpassung](#)).

Die Waldbiomasse ist für regional erzeugte Holzprodukte und als erneuerbarer Energieträger nachhaltig zu nutzen. Der Anteil der stofflichen Nutzung beträgt rund 80 Prozent der jährlichen Erntemengen. Dieser zur kaskadischen Nutzung von Rohstoffen wichtige Beitrag soll nachhaltig gesichert werden (BMLFUW 2002, 2006, TEISCHINGER 2007).

Die Schutzfunktionen von Wäldern gegen Naturgefahren sind zu erhalten und zu verbessern (MCPFE 1998, BMLFUW 2002b, 2006, CIPRA 2006; Forstgesetz).

Die biologische Vielfalt des Waldes ist zu schützen, zu erhalten und nachhaltig zu nutzen (UN 1998, MCPFE 1998, 2003, ER 2001, BMLFUW 2002b, 2006, CBD 2002, 2006, Beschluss 1600/2002/EG).

## 7.2 Situation und Trends

### **Zuwachs bei Waldfläche und Holzvorrat**

Mit rund 4 Millionen Hektar und einem Anteil von 47,2 Prozent an der Staatsfläche ist der Wald ein landschaftsprägendes Element (BFW 2004). Die Waldinventur weist eine seit Jahrzehnten stetige Zunahme der Waldfläche von durchschnittlich 5.100 Hektar pro Jahr und einen Holzzuwachs von rund 31 Millionen Vorratsfestmetern pro Jahr aus (BFW 2004, BMLFUW 2008a). Der Holzvorrat liegt trotz der Sturmereignisse der vergangenen Jahre bei einem historischen Höchststand von 1,1 Milliarden Festmetern (BFW 2004, BMLFUW 2008a).

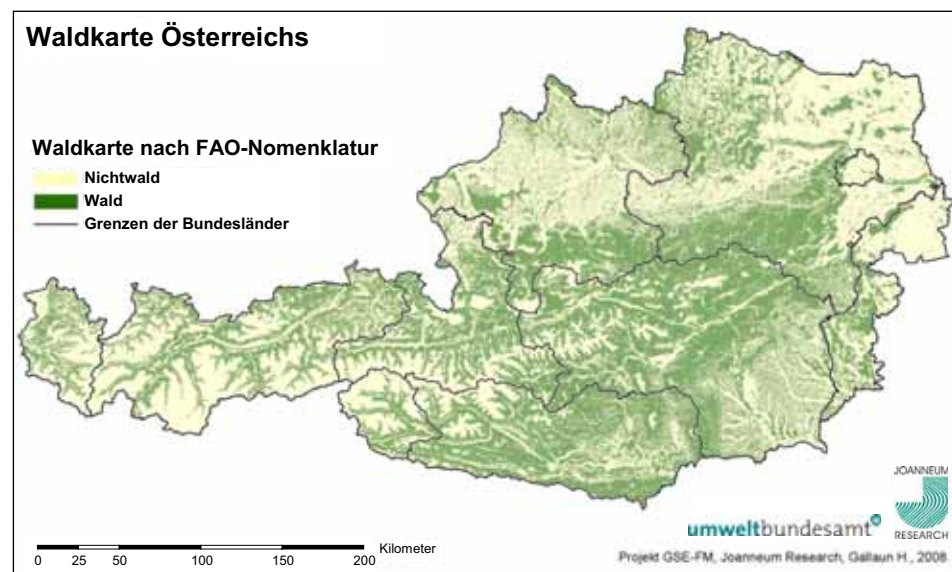


Abbildung 1: Waldkarte Österreichs aus Satellitenbilddaten und digitalen Orthofotos.

Der Anteil nadelholzdominierter Bestände hat in den letzten Jahrzehnten kontinuierlich zugunsten laubholzreicher Mischbestände abgenommen (BFW 2004, BMLFUW 2008a). Der Anteil der mit Fichten bestockten Flächen nahm laut Waldinventur von 1992/96 bis 2000/02 um 56.000 Hektar ab, dies entspricht rund 85 Prozent der gesamten Flächenabnahme von Nadelholz. Die mit Laubhölzern bestockten Flächen nahmen um 54.000 Hektar zu: Buche 14.000 Hektar, Hartlaubhölzer wie Ahorn, Esche oder Hainbuche 40.000 Hektar. Waldsträucher nahmen als Beimischung im Waldbestand um 15.000 Hektar, als Füllgehölze in kleineren Bestandslücken um 24.000 Hektar zu (BFW 2004).

### **Klimawandel**

#### **Druck auf Ökosystem Wald steigt**

Waldökosysteme sind gegenüber den Folgen des Klimawandels besonders verwundbar (LINDNER et al. 2010). Ein Grund dafür ist die Langlebigkeit der Holzgewächse, wodurch autonome Anpassungsprozesse erschwert werden. Dazu kommt, dass die Arten im Ökosystem Wald verschiedene klimatische Toleranzbereiche und Anpassungskapazitäten haben (UMWELTBUNDESAMT 2003, THOMPSON et al. 2009). Verstärkt wird dies durch intensive Bewirtschaftung, teils hohe Wildschadenbelastung und mangelnde jagdliche Wildstandsregulierung, durch die Auswirkungen des Tourismus sowie durch die Häufung

witterungsbedingter Schäden und zunehmend hohen Schädlingsdruck. Die Jahre 2004 bis 2007 waren geprägt von den größten Borkenkäferschäden seit Beginn bundesweiter Aufzeichnungen. 2005 betrug die von Borkenkäfern verursachten Schadholzmengen 2,5 Millionen Festmeter (KREHAN & STEYRER 2009). Bedeutend waren auch Schneebruch- und Unwetterschäden 2006, Orkanschäden 2007 und 2008 sowie die überdurchschnittlich warme und trockene Witterung in den vergangenen Jahren. Schadholz durch Stürme und Borkenkäfer erreichte 2008 eine Rekordhöhe von 13,9 Millionen Festmetern oder 64 Prozent des Gesamteinschlags (BMLFUW 2009b). Diese negativen Faktoren werden durch den Klimawandel weiter verschärft (ZEBISCH et al. 2005, LEXER et al. 2007, LEXER & SEIDL 2007, NIEDERMAIR et al. 2007, STMELF 2007, BMLFUW 2008b, 2009a, SEIDL et al. 2008, 2009, SEIDL & LEXER 2008) (➔ [Klimawandelanpassung](#)).

Die biologische Vielfalt des Waldes verändert sich bereits jetzt klimabedingt. In den letzten Jahrzehnten sind Pflanzenarten in höhere Lagen gewandert (LENOIR et al. 2007). Damit hat sich die Waldgrenze nach oben verschoben (HARSCH et al. 2009).

Eine nationale Klimawandelanpassungsstrategie wird derzeit erarbeitet (➔ [Klimawandelanpassung](#)). Erste Handlungsempfehlungen für die Waldbewirtschaftung liegen vor.

### **biologische Vielfalt**

## **Klimaschutz**

Die lebende Waldbiomasse und der Waldboden sind bedeutende Kohlenstoffspeicher. Von 1990 bis 2002 war der Wald eine Senke für 19 Prozent der nationalen Treibhausgas-Emissionen dieser Jahre (UMWELTBUNDESAMT 2006). Ursachen für diesen Speichereffekt sind der gestiegene Holzvorrat, die erhöhte Wuchsleistung und die zunehmende Waldfläche (BFW 1997, 2002, 2004). In den letzten Jahren war diese Senke aufgrund der verstärkten forstlichen Biomassennutzung um etwa die Hälfte bis zwei Drittel kleiner als in den Jahren davor (BFW & UMWELTBUNDESAMT 2009).

Fortschreitende Klimaerwärmung kann dazu führen, dass der Wald von einem Kohlenstoffspeicher zu einer Kohlenstoffquelle wird, insbesondere wegen temperaturbedingt höherer Aktivität der Bodenlebewesen (BMLFUW 2002a).

In natürlichen Waldökosystemen ist die Kohlenstoffbilanz langfristig neutral. Das heißt, die Kohlenstoffbindungsrate entspricht genau jener Kohlenstoffmenge, die im Zuge der Ernährung mit Biomasse und Veratmung durch andere Lebewesen (Tiere, Pilze, Bakterien etc.) freigesetzt wird. Alle Holzprodukte können am Ende ihrer Nutzbarkeit zu energetischen Zwecken und CO<sub>2</sub>-neutral verbrannt werden (BURSCHEL 2005)

### **Kohlenstoffbilanz des Waldes**

## **Schutzwälder**

2004 wurden 59 Prozent des Schutzwaldes als stabil eingestuft, 33 Prozent als stabil bis labil und 8 Prozent als kritisch labil bis instabil (NIESE 2004). Gründe für den instabilen Anteil sind Windwürfe, Borkenkäfer, Luftverunreinigungen sowie fehlende Verjüngung durch Wildverbiss (BFW 2002, SCHODTERER 2002, 2004, NIESE 2004).

## Schadstoffbelastung des Waldes

### **Wald als Schadstoffsенke**

Der Wald stellt eine bedeutende Senke für Schadstoffe dar. Vor allem die Luftschadstoffe Ozon, Stickoxide, Schwefeldioxid, Stickstoff- und Schwefeleinträge sowie lokal Fluorwasserstoff, Ammoniak und Schwermetalle können den Wald belasten. Auch Schwermetalle und hochtoxische organische Schadstoffe reichern sich in diesem Ökosystem an (OFFENTHALER et al. 2008, EMEP 2009, SMIDT & SPANGL 2010). Die Quellen für waldschädigende Luftschadstoffe sind primär der Verkehr, der Hausbrand, die Industrie und die Landwirtschaft. Aufgrund der orographischen Situation Österreichs (Barrierewirkung der Alpen) trägt auch der Ferntransport von Luftschadstoffen zur Belastung bei (➡ Luft).

### **Ozonbelastung im Wald – nicht nachhaltiger Trend**

Der in der Luftqualitätsrichtlinie (2008/50/EG) festgelegte Zielwert für Ozon zum Schutz der Vegetation (AOT40) wird auf dem Großteil der Waldfläche überschritten. Die höchsten als AOT gemessenen Ozonkonzentrationen treten, bedingt durch das warme Klima, im Osten und Südosten auf, generell nehmen sie mit der Seehöhe zu. Wälder an der Waldgrenze sowie im östlichen und südöstlichen Alpenraum sind somit den höchsten Konzentrationen ausgesetzt (UMWELTBUNDESAMT 2009a).

### **Grenzwert- überschreitung bei NO<sub>x</sub>**

Die Stickstoffeinträge weisen eine leichte Abnahme auf, liegen jedoch großflächig über den kritischen Belastungsgrenzen (SMIDT & OBERSTEINER 2007, SMIDT & SPANGL 2010). Der Grenzwert für Stickstoffoxide gemäß Verordnung zum Immissionsschutzgesetz-Luft (VO BGBl. II Nr. 298/2001) (NO<sub>x</sub>-Grenzwert: 30 Mikrogramm/Kubikmeter für das Jahresmittel) wird im Nahbereich von Hauptverkehrswegen überschritten (SMIDT & SPANGL 2010).

Die Schwefeleinträge zeigen seit 1990 einen deutlich abnehmenden Trend und liegen im Großteil der Fläche unter den kritischen Belastungsgrenzen.

### **Anstieg bei Schwermetallen**

Die Schwermetalle Cadmium und Quecksilber zeigen seit Ende der 1990er-Jahre wieder einen deutlichen Anstieg in den atmosphärischen Schadstoffeinträgen (UMWELTBUNDESAMT 2009a, SMIDT & SPANGL 2010). Neuere Studien zeigen, dass Waldböden durch die relativ rasche Verlagerung von Blei und Cadmium keine Senke sondern eine Quelle für langjährig deponierte Schwermetalle darstellen (KOBLE et al. 2010) (➡ Boden).

## Wald als Lebensraum

### **Totholzanteil steigt um 35 %**

Von etwa 13.000 im Wald lebenden Arten ist mehr als ein Drittel an Totholz gebunden, darunter sind auch Rote-Liste-Arten (SPITZENBERGER 2005). Von 1992/96 bis 2000/02 hat sich der Totholzbestand um 35 Prozent auf 6,1 Vorratsfestmeter pro Hektar erhöht (BFW 2004).

### **Fragmentierung von Waldflächen**

Das langfristige Überleben einzelner Waldarten ist durch Zerschneidung von großen in isolierte kleine Waldflächen bedroht (SAUNDERS et al. 1991, DAVIES & MARGULES 1998, KELLER & LARGIADER 2003, UMWELTBUNDESAMT 2005).

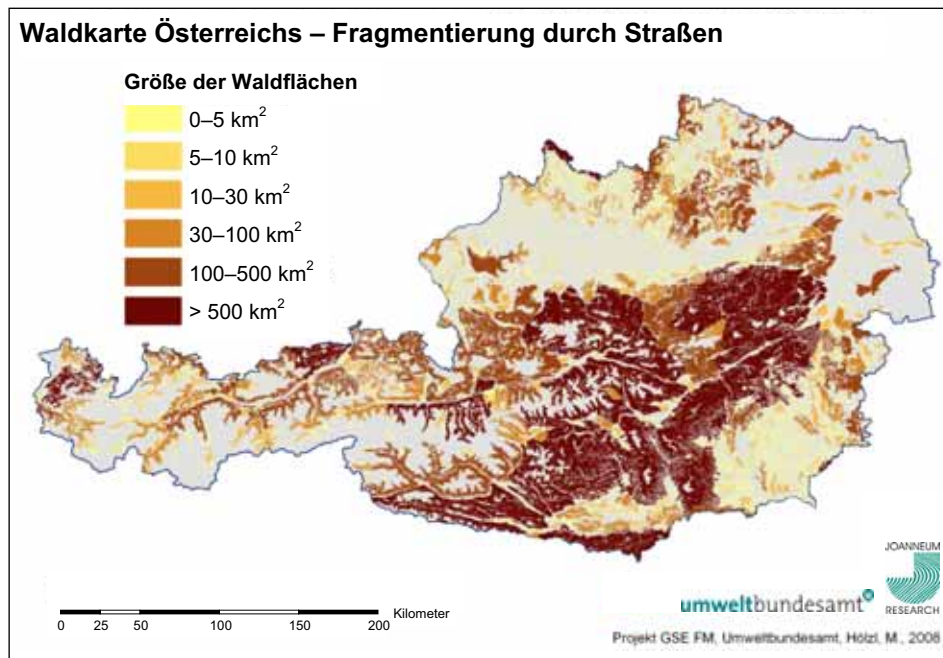


Abbildung 2: Fragmentierung der Waldflächen durch Straßen.

Das höherrangige Straßennetz mit Autobahnen, Schnell- und Bundesstraßen zerteilt die Waldfläche. So wurde etwa ein 847.100 Hektar großes zusammenhängendes Waldgebiet, das sich ursprünglich vom Dachstein bis zum Wiener und Grazer Becken erstreckte, in sieben maximal 200.000 Hektar große Waldflächen und in fünfzehn 1.000 bis 50.000 Hektar große Waldflächen zerteilt (UMWELTBUNDESAMT 2009b). Zusätzliche Barrierewirkungen haben Lärmschutzwände an Schienenstrecken, Autobahnen und Schnellstraßen (ÖSTERREICHISCHE FORSCHUNGSGESELLSCHAFT STRASSE SCHIENE VERKEHR 2007).

659.000 Hektar Wald befinden sich in Schutzgebieten (UMWELTBUNDESAMT 2010). 44,2 Prozent dieser Fläche haben als vorrangiges Managementziel den Schutz der biologischen Vielfalt (MCPFE 2003) (➡ [Biologische Vielfalt und Naturschutz](#)). Die Waldflächen, auf denen keine oder minimale Eingriffe erlaubt sind, befinden sich überwiegend in Nationalparks. Rund 43 Prozent der nationalen Natura 2000-Gebiete sind von Wald bedeckt (BMLFUW 2009a).

Mit Ende 2009 gibt es bundesweit 197 Naturwaldreservate mit einer Fläche von rund 8.570 Hektar (BMLFUW 12.03.2010, pers. Mitteilung). Basis dafür ist der Vertragswaldschutz. Die geplante Erweiterung dieses Netzwerks soll die 125 national vorkommenden Waldgesellschaften in 22 Wuchsgebieten abdecken (BMLFUW 2009a).

### **Wald in Schutzgebieten**

## 7.3 Zusammenfassende Bewertung und Ausblick

Die Waldwirkungen sind abhängig von Vitalität, Stabilität und biologischer Vielfalt. Veränderte Rahmenbedingungen stellen die nachhaltige Waldbewirtschaftung vor neue Herausforderungen. Der Trend zu laubholzreichen Mischbeständen bei gleichzeitigem Rückgang von Fichtenreinbeständen trägt dazu bei, die Herausforderungen, wie den Erhalt der biologischen Vielfalt und der Anpassung an den Klimawandel, besser zu bewältigen (BMLFUW 2008b).

### Klimawandel

#### **Stabilität des Waldes sicherstellen**

Aufgrund langer Generationszyklen und Produktionszeiträume sowie aufgrund des komplexen Zusammenspiels zwischen dem Ökosystem Wald und seiner Bewirtschaftung ist dieser Lebensraum besonders verwundbar gegenüber Klimaänderungen (UMWELTBUNDESAMT 2003, LEXER & SEIDL 2007, BMLFUW 2008b, THOMPSON et al. 2009, LINDNER et al. 2010).

Simulationen der Waldentwicklung zeigen, dass sich die natürliche Zusammensetzung der Baumarten unter realistischen Klimawandelszenarien stark verändert. Fichten-, Tannen- und andere Nadelbaumbestände werden in tiefen und mittleren Lagen abnehmen, während sich Laubbaumarten ausbreiten, insbesondere Buche und Eiche (UMWELTBUNDESAMT 2001, LEXER et al. 2006, NIEDERMAIR et al. 2007, STMELF 2007, BMLFUW 2008b, LEXER 2008). Daher sollten schon jetzt in tiefen und mittleren Lagen vermehrt standortangepasste, wärmeertragende Laubholzarten eingesetzt werden (WWF & ÖBF 2006). Aufgrund der Langfristigkeit waldbaulicher Maßnahmen und um die negativen Auswirkungen des Klimawandels frühzeitig zu minimieren, sind geeignete Programme erforderlich und umzusetzen (BMLFUW 2009c) (→ [Klimawandelanpassung](#)).

### Klimaschutz

Die Fähigkeit des Waldes, Kohlenstoff zu speichern, hängt von seiner Vitalität, seiner ökologischen Stabilität, seiner Anpassungsfähigkeit und von den Zuwachsraten ab. Da die forstwirtschaftlichen Entnahmen seit Jahrzehnten kleiner als der Zuwachs sind, befinden sich hohe Kohlenstoffvorräte in heimischen Wäldern. Aufgrund des hohen Flächenanteils ist das Ausdehnungspotenzial begrenzt und nur in Regionen mit derzeit geringer Waldausstattung vertretbar (BMLFUW 2006, 2009a). Durch eine kaskadische Nutzung von Holz, also möglichst langdauernde stoffliche und dann erst energetische Verwertung, bleibt der Kohlenstoff längerfristig gebunden (DORNBURG & FAALJ, 2005, SATHRE & GUSTAVSSON 2006, TEISCHINGER 2007).

#### **Energieholznutzung versus Nachhaltigkeit**

Die energetische Nutzung von Holz, etwa in Form von Hackschnitzeln, Waldhackgut, Pellets oder Altholz, ersetzt fossile Energieträger weitgehend klimaneutral. Das unter Berücksichtigung naturschutzfachlicher Aspekte bis 2020 mobilisierbare Gesamtpotenzial an forstlicher Biomasse wird mit 23,9 bis 31,1 Millionen Erntefestmetern pro Jahr angegeben. Der Höchstwert ist nur mit intensiven Eingriffen und einer deutlichen Holzpreiserhöhung erreichbar (BFW 2008, STATISTIK AUSTRIA 2009). Eine nachhaltige Nutzung berücksichtigt ökolo-



gische, ökonomische und sozio-kulturelle Aspekte, etwa die Vermeidung von Nährstoffverlusten, den Erhalt der Biodiversität, den Holzpreis und den Erhalt der Schutz- und Erholungsfunktion (WRIGHT 1983, CENTER FÜR BIOMASSE-TECHNOLOGIE 1999, HABERL et al. 2001, STERBA et al. 2003, WWF & ÖBF 2006).

Die bestehende Konkurrenzsituation zwischen der stofflichen und der energetischen Nutzung forstlicher Biomasse wird sich durch das geringer werdende zusätzliche Mobilisierungspotenzial weiter verschärfen. Eine effiziente Möglichkeit, Ressourcen zu schonen und die Wertschöpfung in der Holznutzungskette zu steigern, bietet die kaskadische Nutzung von Holz, die effiziente Umwandlung in nutzbare Energie und die Reduktion des Endenergieverbrauchs (DORNBURG & FAAIJ 2005, SATHRE & GUSTAVSSON 2006, TEISCHINGER 2007).

### ***kaskadische Nutzung von Holz***

## **Schutzwälder**

Der Bergwald bildet den wirksamsten und wirtschaftlichsten Schutz gegen Naturgefahren (Bergwaldprotokoll zur Alpenkonvention; BGBl. Nr. III Nr. 233/2002 i.d.g.F.). Damit er seine Funktion erfüllen kann, müssen im Bestand Bäume unterschiedlichen Alters vorhanden sein, nur so sind eine stabile Dauerbestockung und ein langfristiger Schutz möglich. Fehlende Verjüngung und anhaltend hoher Wildverbiss gefährden die Regenerationsfähigkeit und ökologische Stabilität der Schutzwälder (BMLFUW 2008a, 2009a). In forstwirtschaftlich wenig ertragreichen Bergwäldern ist der Konflikt zwischen Einnahmen aus der jagdlichen Bewirtschaftung, die überhöhte Wildbestände bedingen und dem öffentlichen Interesse an der Schutzwirkung ungelöst. Daher ist eine nachhaltige Jagdausübung erforderlich, die sektorübergreifend mit forstlichen Maßnahmen und Ansprüchen wie Freizeit- und Erholungsnutzung abgestimmt ist. So ist etwa die Bejagung am Zustand der Waldverjüngung auszurichten. Nachhaltigkeitsindikatoren in der Jagd (FORSTNER et al. 2006, REIMOSER et al. 2008) sind verstärkt anzuwenden, die wildökologische Raumplanung ist zu forcieren und in allen Bundesländern einzuführen.

## **Schadstoffbelastung des Waldes**

Zielwerte zum Schutz der Ozonkonzentration werden in Waldökosystemen großflächig überschritten. Um die Ozonbelastung dauerhaft zu senken, sind die Emissionen der Ozonvorläufersubstanzen – Stickstoffoxide und flüchtige organische Verbindungen ohne Methan (NMVOC) – national und europaweit zu reduzieren (➡ Luft). Im Nahbereich hochrangiger Straßen wird zudem der Grenzwert zum Schutz der Vegetation für Stickstoffoxide (VO BGBl. II 298/2001) überschritten. Allerdings bestehen nach wie vor Unsicherheiten bezüglich der tatsächlich großflächigen Exposition und der verursachten Schädigung am Waldbestand. Deshalb sollte weiterhin das Monitoring der Ozonbelastung des Waldes sowie die Untersuchung der Wirkungen auf die Waldbestände durchgeführt werden.

### ***Vorläufersubstanzen von Ozon reduzieren***

Kritische Belastungsgrenzen für den Eintrag von Stickstoff werden großflächig überschritten. Unter anderem können erhöhte Stickstoffeinträge eine Veränderung der Biodiversität bewirken (HÜLBER et al. 2008). Gerade in den höheren Lagen sind Schadstoffdepositionen ein potenzieller Stressor für die sensiblen Bergwälder (UMWELTBUNDESAMT 2009a, SMIDT & SPANGL 2010). Um diesen Ein-

trag zu mindern, sollten im Rahmen der NEC-Revision auf EU-Ebene ambitionierte Höchstmengen für stickstoffhaltige Schadstoffe festgelegt werden (➡ Luft).

Aufgrund der Kronenfilterung, des Streufalls sowie der schadstoffakkumulierenden Eigenschaften des Waldbodens stellt der Wald eine bevorzugte Senke für akkumulierende organische Schadstoffe und Schwermetalle dar, die von dort aber auch weitere Medien bzw. Organismen belasten können. Aus diesem Grund und aufgrund der toxischen Eigenschaften ist der Eintrag dieser Schadstoffe als besonders problematisch zu werten und die Umsetzung der Vereinbarungen diesbezüglicher internationaler Abkommen ist wichtig (z. B. Stockholm-Konvention, UNEP 2001) (➡ Boden ➡ Chemikalien, Biozid-Produkte und Pflanzenschutzmittel).

### **gesetzlicher Schutz unzureichend**

Der gesetzliche Schutz des Waldes vor Immissionseinwirkungen ist nach der aktuellen Gesetzeslage unzureichend. Keine Regelung berücksichtigt die synergistischen Wirkungen bzw. die Tatsache, dass auch subtoxische Konzentrationen bzw. Dosen indirekt zu negativen Wirkungen führen (BMLFUW 2006).

Die Weiterentwicklung der gesetzlichen Schutzbestimmungen in Bezug auf forstschädliche Luftverunreinigungen wird von Fachleuten als dringend erforderlich erachtet (WALDDIALOG 2007).

### **Wald als Lebensraum**

Die Zunahme von naturnahem Mischwald sowie von stehendem und liegendem Totholz fördert die biologische Vielfalt, erhöht die Waldstabilität und minimiert ökonomische Risiken. Totholz ist zudem ein wichtiger Lebensraum für Käfer und Fledermäuse. Daher sollten abgestorbene stärkere Bäume unter Berücksichtigung der phytosanitären Situation nicht entnommen werden (VERKERK et al. 2010).

Die fortschreitende Zerschneidung stört das Ökosystem Wald und seine Wirkungen (MADER 1984, OGGIER et al. 2001, JAEGER 2003, ZULKA & LEXER 2004, GROOM et al. 2006). Vor allem im Flachland und in großen Gebirgstälern ist die tierökologische Durchlässigkeit des hochrangigen Verkehrsnetzes unzureichend (GRILLMAYER et al. 2002). Um dem entgegenzuwirken, und die Vernetzung ökologisch wertvoller Lebensräume sicherzustellen, sind regional angepasste Lösungen zu entwickeln und umzusetzen, etwa technische Querungshilfen (VÖLK et al. 2001). Darüber hinaus ist bei der Planung hochrangiger Verkehrsträger dieser Aspekt besonders zu berücksichtigen (➡ Biologische Vielfalt und Naturschutz).

### **neue Daten über Waldschutzgebiete**

Mehr als ein Viertel der Wälder liegt in Gebieten, die naturschutzrechtlich geschützt sind. Für sie gelten je nach Schutzstatus unterschiedliche Bestimmungen. 89 Prozent der Waldflächen in Schutzgebieten werden uneingeschränkt forstlich bewirtschaftet. Auf knapp 9 Prozent werden Maßnahmen zum Schutz und zur Erhaltung der Biodiversität des Waldes gesetzt. Weniger als 3 Prozent der Waldflächen werden forstlich nicht genutzt und sind nahezu unberührt. Diese Flächen befinden sich im Wesentlichen in den Kern- und Naturzonen der Nationalparks und umfassen, auf die gesamte Waldfläche umgelegt, rund 0,7 Prozent oder 28.0000 Hektar (UMWELTBUNDESAMT 2010). Der Anteil jener Waldflächen, auf denen keine oder nur minimale Eingriffe erlaubt sind, ist im internationalen Vergleich gering (UMWELTBUNDESAMT 2004, 2010, MCPFE 2007b). Dem-

gegenüber hat sich der Anteil der streng geschützten Flächen erhöht. Grund dafür ist die Erweiterung des Natura 2000-Netzwerks um Waldflächen (UMWELT-BUNDESAMT 2010). Zur Sicherung der biologischen Vielfalt ist es erforderlich, unter Einhaltung der Grundsätze einer nachhaltigen Waldbewirtschaftung auch die vollkommen geschützten Flächen auszuweiten und den Waldbiodiversitätsschutz insbesondere in Natura 2000-Gebieten aktiv umzusetzen.

Das Naturwaldreservateprogramm leistet wichtige Beiträge zum Erhalt der biologischen Vielfalt. Derzeit fehlen noch seltene Waldgesellschaften, die nur in bestimmten Naturräumen vorkommen (BMLFUW 2009a). Für ein effektives Management und Monitoring sowie für die Fortführung des Programms sind entsprechende finanzielle Mittel vorzusehen, etwa durch Anbindung an eine Gemeinsame Agrarpolitik der Europäischen Union (➡ [Landwirtschaft](#)).

Das 2010-Ziel Stopp des Biodiversitätsverlustes wird sowohl in Österreich als auch EU-weit nicht erreicht (ER 2010) (➡ [Biologische Vielfalt und Naturschutz](#)). Grund dafür ist auch, dass der Maßnahmenkatalog zum Schutz der biologischen Vielfalt im Wald wegen mangelnder Praxistauglichkeit unzureichend umgesetzt wurde (HOGL & KVARDA 2009). Der ökonomische Wert biologischer Vielfalt und ökosystemarer Leistungen des Waldes ist in die Diskussion über neue Ziele für den Biodiversitätsschutz einzubringen. Die zentrale Lage in der Europäischen Union macht es erforderlich, dass topo- und geographische Besonderheiten in die Ausgestaltung der Gemeinsamen Agrarpolitik einfließen.

## 7.4 Empfehlungen

Um die umweltpolitischen Ziele zu erreichen, sind insbesondere folgende Maßnahmen notwendig:

- Maßnahmen zur Klimawandelanpassung sind mit geeigneten Instrumenten wie etwa fiskalischen und gesetzlichen Rahmenbedingungen rasch umzusetzen. (BMLFUW, Bundesländer)
- Um die biologische Vielfalt zu erhalten, sind Maßnahmen wie das Naturwaldreservateprogramm, das Arbeitsprogramm des Walddialogs sowie die Anpassung an den Klimawandel im ÖPUL-Förderregime und in forstlichen Förderinstrumenten insbesondere für die Periode der Gemeinsamen Agrarpolitik ab 2013 zu verankern. (Bundesregierung im Hinblick auf Bundesgesetzgebung, BMLFUW, Bundesländer)
- Um die Ökosystemleistungen des Waldes wie Schutzwirkung und Erhalt der biologischen Vielfalt zu sichern, ist eine sektorübergreifende Raumplanung zu etablieren, die auch wildökologische Aspekte berücksichtigt. (BKA, Bundesländer)
- Um die aktuelle Gefährdung von Waldökosystemen durch Luftverunreinigungen besser abschätzen zu können, sind bestehende Monitoring- und Informationssysteme zu optimieren (BMLFUW) sowie dem Stand des Wissens angepasste rechtliche Instrumente zum nachhaltigen Schutz des Waldes vor Luftschadstoffwirkungen zu schaffen. (Bundesgesetzgeber, BMLFUW, BMWJF)
- Um die ökologische und ökonomische Leistungsfähigkeit des Waldes zu erhalten, sind die Belastungen durch Luftschadstoffe weiter zu reduzieren. Zur Verminderung der Ozonbelastung sowie des Stickstoffeintrags sind weitere

europaweite Emissionsminderungen von NO<sub>x</sub> und NMVOC (als Ozonvorläufer) unerlässlich. In stark verkehrsbelasteten Tälern sind Reduktionen der NO<sub>x</sub>-Emissionen zur Verminderung der lokalen NO<sub>x</sub>-Belastung erforderlich. (BMLFUW, BMWJF, BMVIT, Bundesländer)

- Um die neuen Ziele zum Schutz und Erhalt der biologischen Vielfalt bestmöglich zu gestalten, sind auf internationaler, europäischer und nationaler Ebene verstärkt die Möglichkeiten der Berücksichtigung der ökosystemaren Leistungen des Waldes auszuloten. (Bundesregierung, BMLFUW, Bundesländer)
- Um die Zerschneidung ökologisch wertvoller Lebensräume möglichst zu vermeiden bzw. zu minimieren ist dieser Aspekt bei der Planung hochrangiger Verkehrsinfrastruktur verstärkt zu berücksichtigen. Wenn eine Zerschneidung erfolgt, sind regional angepasste technische Lösungen einzusetzen, um die tierökologische Durchlässigkeit, etwa durch Querungsbauwerke, sicherzustellen. (BMVIT)

## 8 BIOLOGISCHE VIELFALT UND NATURSCHUTZ

Biologische Vielfalt oder Biodiversität umfasst die Vielfalt der Lebensräume, die Artenvielfalt sowie die Vielfalt innerhalb einzelner Arten. Biodiversität ist Grundlage für Ökosystemleistungen. Die Aufgabe des Naturschutzes besteht darin, biologische Vielfalt zu erhalten.

### 8.1 Umweltpolitische Ziele

Das Übereinkommen über die biologische Vielfalt (Biodiversitäts-Konvention; BGBl. Nr. 213/1995) ist ein völkerrechtlich verbindliches internationales Abkommen, das den Schutz und die nachhaltige Nutzung von Genen, Arten und Lebensräumen global und umfassend behandelt.

*biologische Vielfalt  
schützen und  
nachhaltig nutzen*

2001 beschlossen die Vertragsparteien der Biodiversitäts-Konvention, den Verlust der biologischen Vielfalt bis 2010 weltweit signifikant zu reduzieren. Die EU-UmweltministerInnen bekannten sich zum Stopp des Verlustes der Biodiversität bis zum Jahr 2010 (2010-Ziel; ER 2001).

Ziel der Vogelschutzrichtlinie (RL 79/409/EWG) ist die Erhaltung aller im europäischen Gebiet der Mitgliedstaaten vorkommenden einheimischen Vogelarten und ihrer Lebensräume. Ziel der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (RL 92/43/EWG) ist es, den Erhalt der biologischen Vielfalt zu fördern. Der günstige Erhaltungszustand der Lebensräume und Arten von europäischem Interesse soll erhalten oder wiederhergestellt werden.

Für Natur- und Landschaftsschutz sind in Österreich die Bundesländer verantwortlich. In den Naturschutz- und Nationalparkgesetzen sowie in den Höhlen-gesetzen sind die Erhaltung und die Entwicklung einer vielfältigen Natur und Landschaft als Lebengrundlage für Menschen, Tiere und Pflanzen als Ziele festgelegt. In den Schutzgebieten sind Eingriffe untersagt oder Nutzungseinschränkungen vorgesehen.

*Naturschutz ist  
Landessache*

Die Förderung einer nachhaltigen Nutzung von Feuchtgebieten und deren Ressourcen steht im Mittelpunkt der Ramsar-Konvention (BGBl. Nr. 225/1983 i.d.g.F.). Weitere relevante internationale Übereinkommen sind die Bonner Konvention (BGBl. III Nr. 149/2005), die Berner Konvention (BGBl. Nr. 372/1983 i.d.g.F.) sowie die Alpenkonvention mit ihren für die Biodiversitätserhaltung wichtigen Protokollen (BGBl. Nr. 447/1995). In der Helsinki-Resolution der Ministerkonferenz zum Schutz der Wälder in Europa hat sich Österreich zur Erhaltung und Förderung der Biodiversität bekannt (MCPFE 1993). Erhaltung und Schutz, erforderlichenfalls Wiederherstellung und nachhaltige Nutzung der biologischen Vielfalt der Wälder ist auch eines der Prinzipien des Österreichischen Waldprogramms (BMLFUW 2006, 2009b). Das Österreichische Programm zur Förderung einer umweltgerechten, extensiven und den natürlichen Lebensraum schützenden Landwirtschaft (ÖPUL) 2007–2013 hat das Ziel, Umwelt und Landschaft zu verbessern (BMLFUW 2009c).

*nationale und  
internationale  
Abkommen*

## 8.2 Situation und Trends

### Schutzgebiete

**27 % Österreichs  
naturschutzrechtlich  
geschützt**

Schutzgebiete sind ein wichtiges Instrument zur Erhaltung der biologischen Vielfalt. In Österreich sind rund 27 Prozent des Bundesgebietes naturschutzrechtlich geschützt: 16 Prozent davon sind als Natura 2000-Gebiet, Nationalpark oder Naturschutzgebiet streng geschützt. Hinzu kommen noch fast 11 Prozent weniger streng geschützte Gebiete, wie z. B. Landschaftsschutzgebiete und Geschützte Landschaftsteile.<sup>1</sup>

**Nationalparks**

Sechs österreichischen Nationalparks sind von der Weltnaturschutzorganisation IUCN<sup>2</sup> international anerkannt. Sie sind Vorzeigeprojekte für Naturschutzaktivitäten, Umweltbildungszentren, Forschungsstätten und Anziehungspunkte für BesucherInnen. Die Nationalparks bringen den Regionen zusätzliche Wertschöpfung und sind ein wichtiger Schwerpunkt in der österreichischen Umweltpolitik. 2009 wurde mit der Erarbeitung einer österreichischen Nationalparkstrategie begonnen. Mit dieser Initiative des BMLFUW sollen Nationalparks qualitativ weiterentwickelt werden.

Tabelle 1: Schutzgebiete in Österreich (Stand: Dezember 2009, Quelle: Umweltbundesamt).

Schutzgebietskategorie	Anzahl	km <sup>2</sup>	% des Bundesgebietes*
Nationalpark gemäß IUCN-Kategorie II	6	2.353	2,8
Europaschutzgebiet** (Natura 2000-Gebiet)	159	11.557	13,8
Naturschutzgebiet	442	2.992	3,6
Landschaftsschutzgebiet	247	12.696	15,1
Natur-Landschaftsschutzgebiet	4	506	0,6
Geschützter Landschaftsteil	347	86	0,1
Naturpark	48	4.143	4,9
Ramsar-Gebiet	19	1.380	1,6
Biosphärenpark	6	1.525	1,8
sonstiges Schutzgebiet (außer Naturdenkmal)	40	1.507	1,8

\* Überlagerungen sind nicht herausgerechnet.

\*\* Die Anzahl bezieht sich auf die naturschutzrechtlich verordneten Gebiete, nominiert sind 218 Natura 2000-Gebiete.

<sup>1</sup> Überlagerungen von Schutzgebieten verschiedener Kategorien sind herausgerechnet.

<sup>2</sup> <http://www.iucn.org>

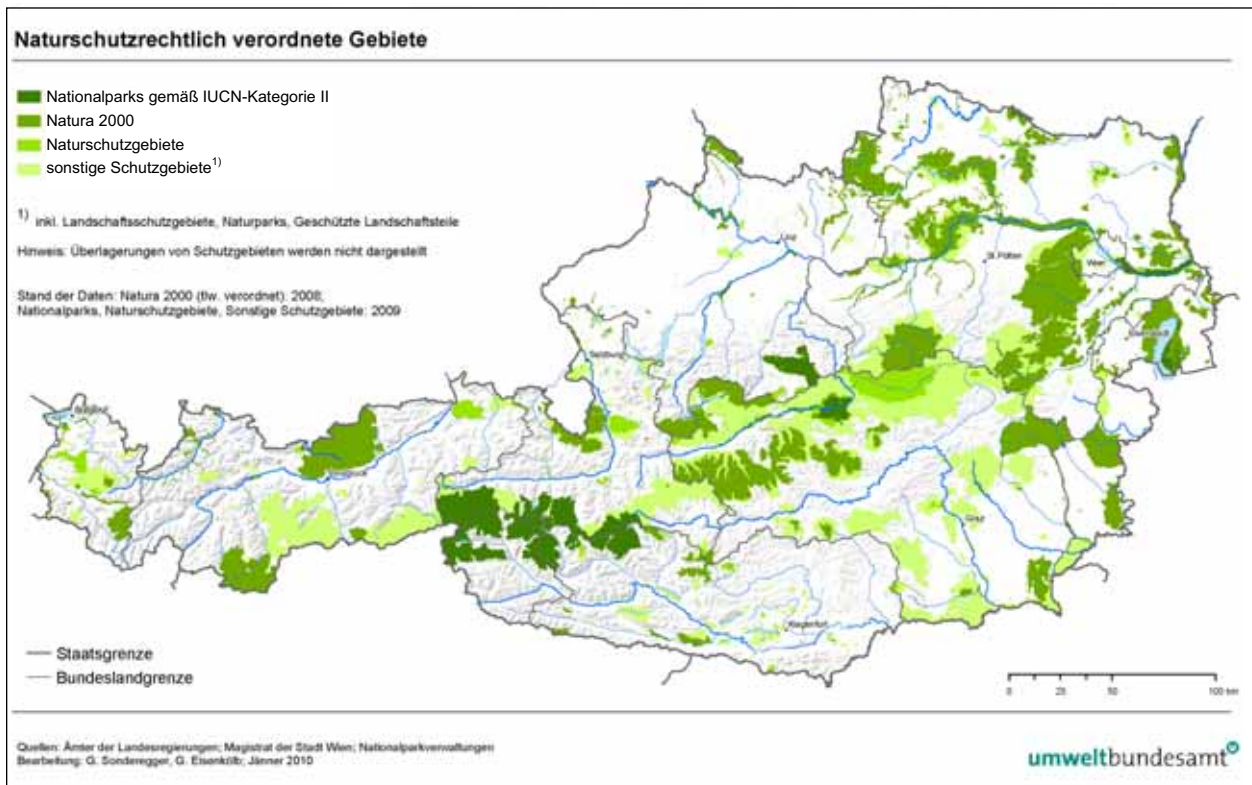


Abbildung 1: Naturschutzrechtlich verordnete Gebiete in Österreich.

In den Bundesländern bestehen unterschiedliche Ansätze für die Schutzgebietsbetreuung. Diese erfolgt durch eigene Verwaltungen für große Schutzgebiete, durch Vereine oder im Rahmen der Tätigkeiten der Landesverwaltungen. Ein wichtiges Element der Schutzgebietsbetreuung ist die Erstellung und Umsetzung von Managementplänen. 2006 lagen für 58 Natura 2000-Gebiete Managementpläne vor, für 51 Gebiete waren diese in Vorbereitung. In 86 Natura 2000-Gebieten war eine Gebietsbetreuung installiert (EIONET 2008).

**Betreuung der Schutzgebiete**

**Rote Listen**

Rote Listen erfassen die Gefährdung von Arten und Lebensräumen. Laut den Roten Listen sind in Österreich 40 Prozent der heimischen Farn- und Blütenpflanzen gefährdet, ausgestorben oder vom Aussterben bedroht (BMUJF 1999). Auffallend hoch ist der Anteil gefährdeter Pflanzenarten in Gebieten mit Trockenstandorten oder mit Feuchtwiesen und Mooren (SCHRATT-EHRENDORFER et al. 2005).

**gefährdete Pflanzenarten**

Aktuelle Rote Listen über gefährdete Tiere Österreichs liegen für 19 Tiergruppen vor (BMLFUW 2005a, 2007, 2009a). Einige Arten sind stark aussterbensgefährdet und drohen in den nächsten Jahrzehnten aus Österreich zu verschwinden: In der Kategorie Critically Endangered (CR) sind von jeder Tiergruppe Arten zu finden.

**gefährdete Tierarten**

Tabelle 2: Rote Liste Tiere: Anzahl der Arten nach Gefährdungseinstufung (BMLFUW 2005a, 2007, 2009a).

Tiergruppen (Auswahl)	Gesamt- artenzahl Österreich	Anzahl der Arten nach Gefährungskategorie				ausgestorbene oder in untersch. Aus- maß bedrohte Arten	
		ausgestorben oder verschollen (Kategorien RE – Regionally Extinct und EX – Extinct)	vom Ausster- ben bedroht (Kategorie CR – Critically Endangered)	stark gefährdet und gefährdet (Kategorien EN – Endangered und VU – Vulnerable)	Vorwarnliste (Kategorie NT – Near Threatened)	Anzahl	Anteil
Säugetiere	101	4	4	23	14	45	45 %
Vögel	242	21	33	33	52	139	57 %
Kriechtiere	14	0	3	6	5	14	100 %*
Lurche	20	0	1	11	8	20	100 %*
Fische	84	7	6	33	9	55	65 %
Heuschrecken	126	5	10	38	19	72	57 %
Zikaden	626	2	88	144	64	298	48 %
Zwergwasser- käfer	54	2	7	12	7	28	52 %
Krallenkäfer	21	1	3	2	2	8	38 %
Tagfalter	215	5	12	46	48	111	52 %
Nachtfalter (div. Familien)	800	35	65	133	93	326	41 %
Köcherfliegen	308	1	9	146	32	188	61 %
Netzflügler	121	1	10	19	21	51	42 %
Schnabelfliegen	10	2	1	1	0	4	40 %
Flusskrebse	7	0	2	2	0	4	57 %
Skorpione	3	0	1	2	0	3	100 %*
Weberknechte	62	0	6	29	7	42	68 %
Schnecken	455	11	67	91	54	223	49 %
Muscheln	35	0	4	9	4	17	49 %

\* keine Art ist ausgestorben

**gefährdete  
Biotoptypen**

In Österreich gibt es 488 Biotoptypen, die größte Anzahl entfällt auf Wälder, Gewässer und Grünland. Davon wurden in den Roten Listen 383 Biotoptypen nach ihrer Gefährdung beurteilt. Nicht beurteilt wurden die anthropogen stark beeinflussten Biotoptypen, wie z. B. Deponien, Speicherseen, Straßen und Bahnstrecken (UMWELTBUNDESAMT 2008).

Fünf Biotoptypen sind vollständig vernichtet, 33 von vollständiger Vernichtung bedroht, vor allem Gewässerlebensräume tiefer Lagen. Unter den 246 gefährdeten und stark gefährdeten befinden sich viele Gewässer-, Grünland- und Waldbiotoptypen (ESSL & EGGER 2010).



Tabelle 3: Rote Liste Biotoptypen: Zuordnung der Biotoptypen Österreichs zu den Gefährdungskategorien, getrennt nach Hauptgruppen. Kein Biotoptyp wurde als „potenziell gefährdet“ eingestuft (Quelle: ESSL & EGGER 2010).

Hauptgruppen	Gesamtanzahl Österreich (inkl. ungefährdeter sowie nicht beurteilter Biotoptypen)	Anzahl der Biotoptypen nach Gefährdungskategorie				vernichtete und gefährdete Biotoptypen	
		vollständig vernichtet (Kategorie 0)	von vollständiger Vernichtung bedroht (Kategorie 1)	stark gefährdet und gefährdet (Kategorien 2 und 3)	Gefährdung annehmen und Vorwarnstufe (Kategorien G und V)	Anzahl	Anteil
Gewässer	92	3	15	52	0	70	76 %
Moore, Sümpfe und Quellfluren	24	0	3	17	0	20	83 %
Grünland	61	0	4	51	0	55	90 %
Hochgebirgsrasen, Polsterfluren, Rasenfragmente und Schneeböden	15	0	0	1	2	3	20 %
Äcker und Ruderalfluren	26	0	2	17	0	19	73 %
Hochstaudenfluren	18	0	0	6	0	6	33 %
Zwergstrauchheiden	12	0	0	3	0	3	25 %
Gebüsche, Gehölze der Offenlandschaft	48	0	3	24	0	27	56 %
Wälder, Forste, Vorkwälder	93	0	5	48	0	53	57 %
Geomorphologische Biotoptypen	45	2	1	19	4	26	58 %
Siedlungsbiotoptypen	54	0	0	8	0	8	15 %

Endemiten sind Arten, die nur in einer bestimmten, räumlich abgegrenzten Umgebung vorkommen. In Österreich sind 581 Tier- und 167 Pflanzenarten endemisch, das sind rund 1,3 Prozent der Fauna und rund 5 Prozent der Gefäßpflanzen Österreichs (RABITSCH & ESSL 2009). Die Verbreitungsgebiete der endemischen Arten liegen vor allem in den nordöstlichen Kalkalpen zwischen Schneeberg und dem Toten Gebirge sowie in den östlichen Zentralalpen und in den Südalpen, jeweils zwischen 1.800 und 2.100 Meter Seehöhe. 28 Prozent der endemischen Pflanzenarten und rund 33 Prozent der endemischen Tierarten Österreichs gelten als gefährdet, vier endemische Quellschneckenarten als ausgestorben.

### Endemiten Hotspots

## Arten und Lebensräume von gemeinschaftlichem Interesse

### **Erhaltungszustand größtenteils ungünstig**

Die Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie und die Vogelschutz-Richtlinie der Europäischen Union listen Lebensräume und Arten von gemeinschaftlichem Interesse auf. Die EU-Mitgliedstaaten müssen den günstigen Erhaltungszustand dieser Schutzgüter erhalten oder wiederherstellen. In Österreich sind 66 entsprechende Lebensraumtypen ausgewiesen, davon sind rund 18 Prozent in einem günstigen Erhaltungszustand. Von den 172 in Österreich vorkommenden, gemäß dieser Richtlinien geschützten Arten sind 11 Prozent in einem günstigen Erhaltungszustand. 70 Prozent der Lebensraumtypen und 85 Prozent der Arten sind in einem ungünstigen Erhaltungszustand. Für 12 Prozent der Lebensraumtypen und 4 Prozent der Arten konnten keine Aussagen getroffen werden.<sup>3</sup>

Der Erhaltungszustand der Arten und Lebensräume von gemeinschaftlichem Interesse ist in der alpinen Region tendenziell günstiger als in der kontinentalen Region (Alpenvorländer, Böhmisches Massiv, pannonischer Osten). In der alpinen Region sind 66 Prozent der Lebensraumtypen in einem ungünstigen Erhaltungszustand, in der kontinentalen Region sind es 79 Prozent. Bei den Arten weisen in der alpinen Region 79 Prozent einen ungünstigen Erhaltungszustand auf, in der kontinentalen Region 85 Prozent.

## Gefährdungsursachen

### **Lebensraum- veränderung und Lebensraumverlust**

Gefährdete Biotoptypen sind meist mehreren Gefährdungsfaktoren ausgesetzt. Mit der Aufgabe extensiver Nutzungsformen wie Mahd oder Beweidung verändern sich Lebensräume, z. B. Halbtrockenrasen. Überdüngung und diffuser Nährstoffeintrag gefährden viele Biotoptypen. Einträge erfolgen sowohl atmosphärisch als auch aus angrenzenden gedüngten Wirtschaftsfeldern (ESSL & EGGER 2010).

Weitere Gefährdungsursachen sind die Verwendung von Pflanzenschutzmitteln, Wiesenumbau, Entwässerung, Gewässerverbauung und energiewirtschaftliche Gewässernutzung, Rodung, Aufforstung mit standortfremden Gehölzen sowie Flächenverbrauch für Wohn-, Gewerbe- und Industriegebiete und Verkehrsinfrastruktur (ESSL & EGGER 2010) (➡ [Raumentwicklung](#)).

### **Lebensraum- zerschneidung**

Viele Lebensräume sind durch unüberwindbare Barrieren zerschnitten, insbesondere durch die Verkehrsinfrastruktur. Standortverluste und Fragmentierung verringern Populationsgrößen. Die Überlebenschancen seltener Arten können dadurch entscheidend beeinträchtigt werden. Autobahnen mit Lärmschutzwänden sind selbst für viele Großsäuger unüberwindbare Hindernisse.

### **gebietsfremde Arten**

Neobiota sind gebietsfremde Arten, die absichtlich oder unabsichtlich verbreitet werden. 17 invasive gebietsfremde Pflanzenarten und 46 Tierarten gefährden Teile der Biodiversität (BMLFUW 2004). Invasive Pflanzenarten stellen durch erhöhten Konkurrenzdruck eine Gefahr für autochthone Arten dar. Invasive Tierarten erhöhen den Druck auf bedrohte heimische Arten (z. B. Waschbär auf Raufußhühner) oder schädigen gebietsweise Vegetationsbestände (z. B. Bismarckratte). Klimawandel und stark veränderte Lebensräume erhöhen den Einwanderungserfolg (ENGLISH et al. 2005). Gebietsfremde Arten, die Ertragsein-

<sup>3</sup> <http://circa.europa.eu>

bußen verursachen, werden mit manuellen, chemischen oder biologischen Maßnahmen bekämpft, wie z. B. die Varroa-Milbe in der Imkerei (BMLFUW 2004).

Gesundheitliche Probleme können die aus Nordamerika stammende Beifuß-Ambrosie (*Ambrosia artemisiifolia*) und der aus dem Kaukasus stammende Riesen-Bärenklau (*Heracleum mantegazzianum*) auslösen (ESSL et al. 2009).

Die Auswirkungen des Klimawandels (➡ **Klimawandelanpassung**) reichen von Lebensraumveränderungen bis zum Aussterben von Arten. Wärmeliebende Arten werden durch den Klimawandel begünstigt, kälteliebende Arten benachteiligt. Für Österreich wird von einer zunehmenden Gefährdung der alpinen Arten ausgegangen. Besonders negativ betroffen sind Arten mit isoliertem Vorkommen, unter anderem Endemiten (RABITSCH & ESSL 2009).

**gesundheitliche  
Auswirkungen  
durch Neobiota**

**Klimawandel**

### 8.3 Zusammenfassende Bewertung und Ausblick

In der Europäischen Union zeichnet sich ab, dass der Verlust an biologischer Vielfalt bis Ende 2010 nicht aufgehalten werden kann (Ek 2010). Auch in Österreich ist die Erhaltung der Biodiversität trotz vielseitiger Erhaltungs- und Pflegemaßnahmen zum Arten- und Biotopschutz, Agrarumweltmaßnahmen, Vertragsnaturschutz sowie Ausweisung und Betreuung von Schutzgebieten nicht ausreichend gesichert. Laut Roter Liste sind in Österreich nach wie vor viele Arten gefährdet oder vom Aussterben bedroht (BMUJF 1999, BMLFUW 2005a, 2007, 2009a). Gehen endemische Arten in Österreich verloren, bedeutet dies einen Rückgang der globalen Artenvielfalt. Für einzelne Arten wie Fischotter, Wanderfalke und Uhu hat sich die Situation durch Artenschutzprogramme jedoch deutlich verbessert. Mit der Kampagne vielfaltleben<sup>4</sup> werden für 20 Arten weitere Schutzmaßnahmen initiiert. In den kommenden Jahren sind Schutz und nachhaltige Nutzung der biologischen Vielfalt zu forcieren (BMUJF 1998, BMLFUW 2002, 2005b).

**2010-Ziel nicht  
erreicht**

Für den Schutz von Biotoptypen und Pflanzen wurden Prioritätenlisten erstellt. Diese basieren auf nationalem und globalem Gefährdungsstatus, nationaler Verantwortlichkeit, Bestandstrend, Habitatentwicklung und Handlungsbedarf. Aufbauend auf diesen Listen sollen Schutzprojekte durchgeführt werden. Eine Prioritätenliste für Wirbeltiere ist bereits veröffentlicht (NATURSCHUTZBUND ÖSTERREICH 2008).

**Prioritätenlisten**

Damit ökologisch wertvolle Flächen nicht dauerhaft verloren gehen, ist es wichtig, Aspekte der biologischen Vielfalt in der Raumplanung verstärkt zu berücksichtigen. Neue Infrastrukturprojekte sind auf die Zerschneidung von Lebensräumen zu prüfen. Querungshilfen oder Biotopbrücken lösen das Problem der Zerschneidung von Lebensräumen nur punktuell und nur für wenige Arten. Im Rahmen eines EU-Projektes (Econnect<sup>5</sup>) werden die Möglichkeiten und Erfordernisse eines Biotopverbundes im Alpenraum herausgearbeitet.

**Biotopverbund  
fördern**

<sup>4</sup> <http://www.vielfaltleben.at>

<sup>5</sup> <http://www.econnectproject.eu/cms/>

- Stilllegung von Agrarflächen** Die verpflichtende Stilllegung von Flächen in der Agrarlandschaft, von der Europäischen Union mit VO (EWG) Nr. 1765/92 festgelegt, wurde wegen der gestiegenen Nachfrage nach Agrarprodukten 2008 ausgesetzt und schließlich außer Kraft gesetzt. Negative Auswirkungen auf die biologische Vielfalt sind zu erwarten. Viele Arten der Kulturlandschaft sind auf Brachflächen als Nahrungs-, Überwinterungs-, Fortpflanzungs- und Ruhehabitat angewiesen.
- Agrar- und Waldumweltmaßnahmen** Die Maßnahmen des ÖPUL sind auf die Erhaltung bestehender Landschaftselemente ausgerichtet (BMLFUW 2009c). Diese Agrarumweltmaßnahmen wirken u. a. positiv auf die Stabilisierung der Landschaftsausstattung, auf die Artenzusammensetzung der Wiesen sowie auf die ökologische Vielfalt von Obstbaumwiesen (BMLFUW 2009d). Bewährt haben sich die in der Programmperiode 2007–2013 neu eingeführten Waldumweltmaßnahmen, die weiterzuentwickeln sind. Neben erhaltenden Fördermaßnahmen sollten in Zukunft auch landschaftsverbessernde Fördermaßnahmen angeboten werden (BMLFUW 2009d) (➔ [Landwirtschaft](#)).
- Schutzgebiete unverzichtbar, aber nicht ausreichend** In Österreich sind rund 27 Prozent der Staatsfläche naturschutzrechtlich geschützt. Diese Schutzgebiete sind für den Erhalt der biologischen Vielfalt unverzichtbar. Inwieweit die heimischen Schutzgebiete alle österreichischen Hotspots der Arten- und Lebensraumvielfalt umfassen, ist noch zu evaluieren. Im Naturwaldreservate-Netz sind noch nicht alle Waldtypen Österreichs erfasst.
- Mindeststandards in der Schutzgebetsbetreuung fehlen** Eine kontinuierliche und engagierte Betreuung von Schutzgebieten sichert das Erreichen von Naturschutzziele und soll auch den effizienten Einsatz finanzieller Mittel unterstützen. Schutzgebetsbetreuung erfolgt durch die Bundesländer in unterschiedlicher Intensität. Um die Qualität der Schutzgebetsbetreuung sicherzustellen und zu verbessern, sind Mindeststandards wie entsprechende Qualifikation der SchutzgebetsbetreuerInnen, Erstellung von Managementplänen, gezielte Lenkung der BesucherInnen und Öffentlichkeitsarbeit anzuwenden (UMWELTBUNDESAMT 2007).
- Monitoring erforderlich** Um die Entwicklung von Lebensräumen und Arten beurteilen und Naturschutzmaßnahmen evaluieren zu können, ist Monitoring notwendig. Für manche Arten und Lebensräume reichen die in Österreich verfügbaren Daten nur eingeschränkt aus. Biodiversitätsmonitoring zeigt den Zustand und die Entwicklung der gesamten heimischen Arten und Lebensräume auf (HOLZNER et al. 2006, BMLFUW 2009e). FFH-Monitoring kontrolliert den Erhaltungszustand der Arten und Lebensräume, die in der FFH-Richtlinie angeführt sind. Diese Daten sind erforderlich, um internationale Berichtspflichten gemäß Biodiversitäts-Konvention und FFH-Richtlinie sowie der Vogelschutzrichtlinie zu erfüllen. Für eine effiziente Datenerfassung ist die Zusammenarbeit zwischen Bund und Ländern anzustreben.
- Anzahl gebietsfremder Arten steigt** Die Anzahl gebietsfremder Arten in Österreich wird weiter zunehmen. Die Auswirkungen biologischer Invasionen sind kaum vorhersagbar, nicht zuletzt wegen der Wechselwirkungen mit anderen Faktoren wie Landnutzung und Klimawandel. Es ist zu erwarten, dass der Klimawandel Neobiota begünstigt, da es sich überwiegend um Arten handelt, die auf Veränderungen schneller reagieren können als einheimische Arten (RABITSCH & ESSL 2010).
- Ein weiteres Einbringen gebietsfremder Arten ist daher zu vermeiden. Früherkennung und eine europaweite Koordination sind besonders wichtig (BMLFUW 2004). Für Arten, die am Beginn ihrer Ausbreitung stehen, wie z. B. der Asiatische Laubholzbockkäfer oder die Beifuß-Ambrosie, sind nationale Handlungspläne zu entwickeln.

Die Auswirkungen des Klimawandels auf Arten und Lebensräume werden derzeit noch als gering eingeschätzt. Der Klimawandel wird die Biodiversität in Mitteleuropa in Zukunft wahrscheinlich stark beeinflussen (KLEINBAUER et al. 2009). Mögliche Folgen sind Veränderungen in der Artenanzahl und Artenzusammensetzung, Verdrängung heimischer Arten und veränderte Leistungsfähigkeit von Ökosystemen (➡ **Klimawandelanpassung**).

**Klimawandel führt zu Verlusten**

Der Verlust an biologischer Vielfalt und die Verschlechterung der Ökosysteme verursachen auch wirtschaftliche Kosten. Anhand ausgewählter Leistungen, die die Biodiversität erbringt, kann der Nutzen der Biodiversität definiert und ökonomisch bewertet werden. Diese Ökosystemleistungen, wie z. B. Nahrungsmittelproduktion, Trinkwasserreinigung, CO<sub>2</sub>-Speicherung und Hochwasserschutz, sichern Lebens- und Ernährungsgrundlagen und gewährleisten das Wohlergehen. So schützt z. B. die genetische Vielfalt vor schädlings- und krankheitsbedingten Ernteverlusten (EK 2010). Weltweit ist mehr als die Hälfte der Ökosystemleistungen gefährdet (MILLENIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT 2005). International wird an Methoden zur ökonomischen Bewertung gearbeitet (TEEB 2008, BOYD & BANZHAF 2007). Beispielsweise wird der monetäre Wert der Bestäubungsleistung von Bienen weltweit auf 153 Milliarden Euro geschätzt (GALLAI et al. 2008). Es darf aber der immaterielle Wert von Natur nicht übersehen werden, der sich unter anderem als ethische Kategorie einer monetären Bewertung entzieht. Eine Inventarisierung und Bewertung der Ökosystemleistungen sollte auch auf nationaler Ebene erfolgen. Darauf aufbauend lassen sich Maßnahmen für den Erhalt dieser Ökosystemleistungen argumentieren.

**Ökosystemleistungen gefährdet**

## 8.4 Empfehlungen

Um den Erhalt der Biodiversität sicherzustellen, sind insbesondere folgende Maßnahmen notwendig:

- Zur flächendeckenden Erhaltung der biologischen Vielfalt ist die nachhaltige Nutzung in der Land- und Forstwirtschaft sowie in der Raumplanung zu berücksichtigen. (Bundesländer, Landtage, BMLFUW, Bundesgesetzgeber)
- Zur Verbesserung der Kenntnisse über den Zustand und die Entwicklung der biologischen Vielfalt sind unter Berücksichtigung des österreichischen Biodiversitätsmonitoring-Konzeptes sowie des Monitorings gemäß Artikel 11 der FFH-Richtlinie entsprechende Monitoringstrukturen zu entwickeln und umzusetzen. (Bundesländer, BMLFUW)
- Zur Verringerung der Biodiversitätsverluste sind Arten- und Lebensraumschutzprojekte sowie Maßnahmen gegen nicht heimische Arten nach fachlichen Gesichtspunkten priorisiert durchzuführen. (Bundesländer, BMLFUW)
- Zur Sicherstellung der Qualität von Natura 2000-Gebieten und Naturschutzgebieten sind eine systematische Betreuung aller Schutzgebiete und die Einrichtung dazu erforderlicher Strukturen anzustreben. (Bundesländer)
- Zur Erhaltung ökologisch wertvoller Lebensräume sind diese zu vernetzen, die Biodiversitäts-Hotspots zu identifizieren und nachhaltige Schutzkonzepte zu entwickeln. (Bundesländer, BMLFUW)

- Zur Erfassung und Bewertung von Ökosystemleistungen sind ein Inventar dieser Leistung zu erstellen sowie weitere Forschungsarbeiten durchzuführen. (BMLFUW, Bundesländer, BMWF)
- Um die Zerschneidung ökologisch wertvoller Lebensräume möglichst zu vermeiden bzw. zu minimieren, ist dieser Aspekt bei der Planung hochrangiger Verkehrsinfrastruktur verstärkt zu berücksichtigen. Wenn eine Zerschneidung erfolgt, sind regional angepasste technische Lösungen einzusetzen, um die tierökologische Durchlässigkeit, etwa durch Querungsbauwerke, sicherzustellen. (BMVIT)

## 9 LÄRM

Lärm ist Schall, der das Wohlbefinden, die Leistungsfähigkeit oder die Gesundheit der Menschen beeinträchtigt. Das Ausmaß der Beeinträchtigung hängt dabei von der vorliegenden Geräuschsituation, aber auch von der persönlichen Wahrnehmung durch die Betroffenen ab. Die subjektive Lärmbelastung kann durch Befragungen, die objektive durch Messungen oder Berechnungen erfasst werden.

### 9.1 Umweltpolitische Ziele

Leitziel 15 der Österreichischen Nachhaltigkeitsstrategie (BMLFUW 2002) nennt die substanzielle Reduktion der Lärmbelastung als langfristiges Qualitätsziel eines nachhaltigen Verkehrssystems. Störungen durch Lärm zu vermeiden zählt zu den wesentlichen Elementen des umfassenden Umweltschutzes, zu dem sich die Republik Österreich im Bundesverfassungsgesetz Umfassender Umweltschutz (BGBl. Nr. 491/1984) bekennt.

**Lärmbelastung  
reduzieren**

Im 6. Umweltaktionsprogramm der Europäischen Gemeinschaft (Beschluss Nr. 1600/2002/EG) ist das Ziel verankert, die Anzahl von Personen, die langfristig andauernden mittleren Lärmpegeln – insbesondere Verkehrslärm – ausgesetzt sind, erheblich zu verringern. Die Umgebungslärmrichtlinie (RL 2002/49/EG) der Europäischen Union hat dementsprechend auch zum Ziel, schädlichen Auswirkungen von Umgebungslärm auf die menschliche Gesundheit und unzumutbaren Belästigungen durch Umgebungslärm vorzubeugen oder entgegenzuwirken sowie ruhige Gebiete zu erhalten. Zur Umsetzung in Österreich wurden das Bundes-Umgebungslärmschutzgesetz (BGBl. I Nr. 60/2005) und zahlreiche Landesgesetze erlassen.

**Gesundheit  
schützen**

### 9.2 Situation und Trends

#### Subjektiv empfundene Lärmbelastung

In einer 2007 durchgeführten Mikrozensus-Befragung wurde von allen Umweltbereichen die Lärmsituation am schlechtesten beurteilt (STATISTIK AUSTRIA 2009). 38,9 Prozent der ÖsterreicherInnen über 15 Jahre (rund 2,7 Millionen Personen) fühlten sich in ihrer Wohnung durch Lärm belastet, 2003 waren es 29,1 Prozent. Der Anteil jener Personen, die sich durch Lärm geringfügig beeinträchtigt fühlen, ist in diesem Zeitraum besonders stark gestiegen.

**Lärmstörung  
nimmt zu**

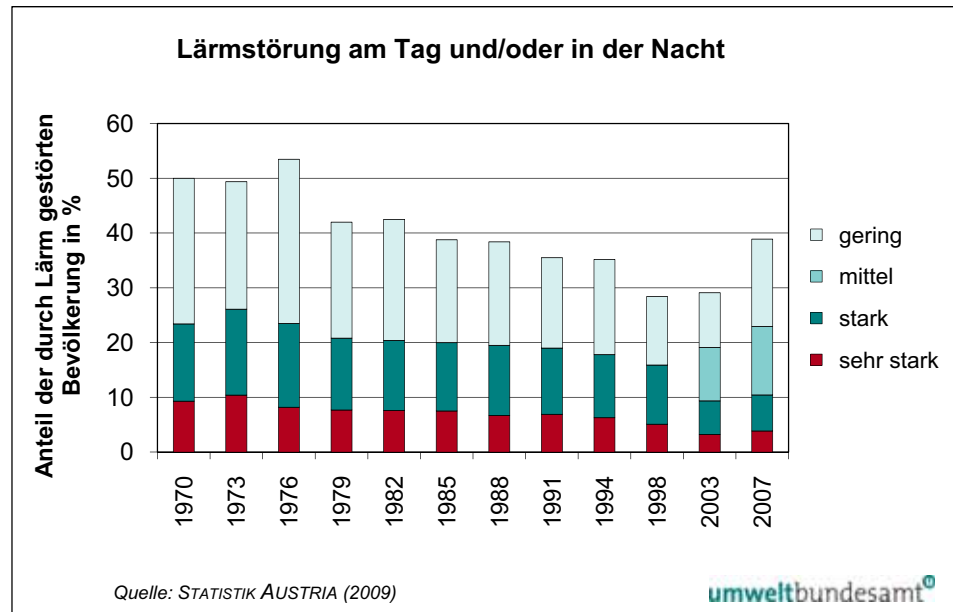


Abbildung 1: Anteil der durch Lärm gestörten Bevölkerung, 1970 bis 2007.

**Verkehr häufigste Lärmquelle**

Der Verkehr war auch im Jahr 2007 die am häufigsten genannte Lärmquelle. Er wurde in 64,2 Prozent der Fälle als Ursache der Lärmstörung genannt. Die verkehrsbedingten Lärmstörungen stammen zu 53,8 Prozent aus dem Straßenverkehr, gefolgt vom Schienenverkehr mit 6,1 Prozent und dem Flugverkehr mit 4,2 Prozent. Im Vergleich mit den nicht verkehrsbedingten Lärmquellen ist der Verkehrslärm seit 2003 (73,5 Prozent) zwar zurückgegangen, der dadurch belastete Bevölkerungsanteil hat aber absolut gesehen zugenommen (STATISTIK AUSTRIA 2009).

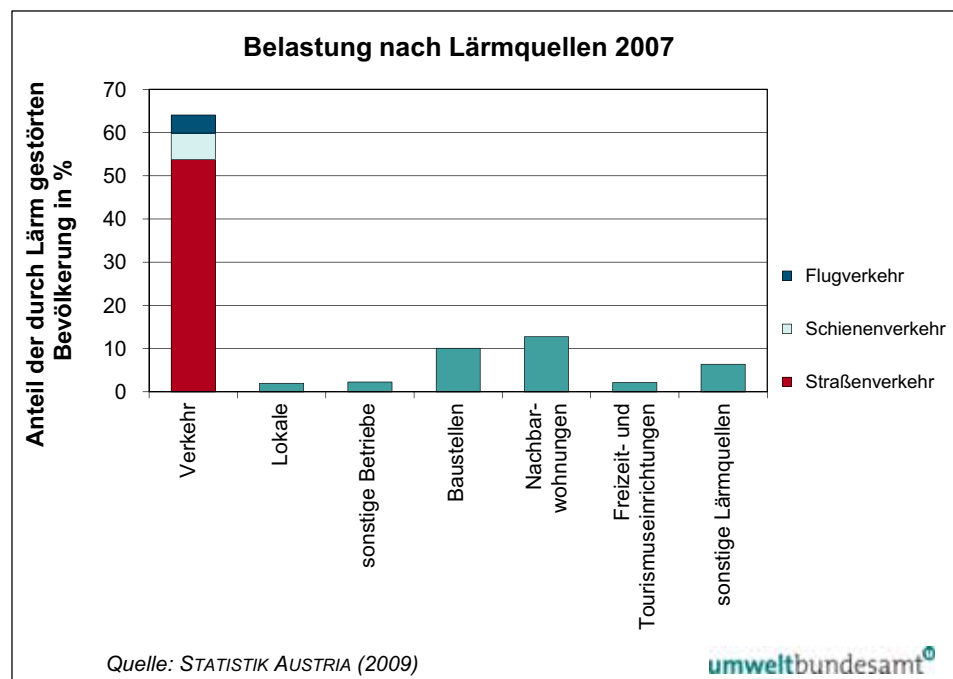


Abbildung 2: Beitrag der unterschiedlichen Lärmquellen zur Lärmbelastung der Bevölkerung, 2007.



Der Anteil der in Österreich durch Fluglärm belästigten Personen ist im Vergleich zu anderen Verkehrslärmquellen gering, gebietsweise kommt es jedoch zu starker Belästigung. Im südlichen Wiener Umland fühlen sich 14,8 Prozent der durch Lärm belasteten EinwohnerInnen durch Flugzeuge gestört, in Innsbruck sind es 9,8 Prozent, in der westlichen Obersteiermark 9,4 Prozent (STATISTIK AUSTRIA 2009).

*regionale  
Belästigung durch  
Fluglärm*

Rund ein Drittel der Personen, die sich hauptsächlich durch Verkehrslärm gestört fühlen, nannten hochrangige Verkehrsträger als Quelle – Autobahnen, Schnellstraßen, Eisenbahnstrecken oder Flughäfen (STATISTIK AUSTRIA 2009).

### Objektiv erhobene Lärmbelastung

Zusätzlich zur subjektiven Lärmbelastung aus der Mikrozensus-Befragung stehen mit den strategischen Lärmkarten für die hochrangige Verkehrsinfrastruktur und den Ballungsraum Wien errechnete Belastungsdaten zur Verfügung.

Für Österreich wurden strategische Lärmkarten erstellt und im Jänner 2009 veröffentlicht.<sup>1</sup> Die Lärmbelastung wurde von den jeweils für die Lärmquelle zuständigen Behörden erhoben – von den einzelnen Landesregierungen, dem BMVIT, dem BMWFJ und dem BMLFUW.

*strategische  
Lärmkarten*

Die strategischen Lärmkarten erfassen die Lärmbelastung entlang von 2.453 Kilometern Hauptverkehrsstraßen mit mehr als 6 Millionen Kfz/Jahr, 604 Kilometern Haupteisenbahnstrecken mit mehr als 60.000 Zügen/Jahr, den Großflughafen Wien-Schwechat mit mehr als 50.000 Flugbewegungen/Jahr und den Ballungsraum Wien. Für diesen sind neben dem gesamten Straßen- und Schienennetz auch alle IPPC-Anlagen erfasst – das sind Industrieanlagen, die unter die EU-Richtlinie über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung fallen (RL 2008/1/EG).

Die Belastung durch Umgebungslärm wird mit dem Tag-Abend-Nacht-Lärmindex  $L_{den}$  und dem Nachtlärmindex  $L_{night}$  angegeben.

In den Lärmzonen mit mehr als 55 Dezibel im Tag-Abend-Nacht-Zeitraum sind rund zwei Millionen EinwohnerInnen von Straßenverkehrslärm, rund 700.000 von Schienenverkehrslärm und rund 9.000 von Flugverkehrslärm betroffen. In den Lärmzonen mit mehr als 45 Dezibel im Nacht-Zeitraum sind rund 2,2 Millionen EinwohnerInnen von Straßenverkehrslärm, rund 1 Millionen von Schienenverkehrslärm und rund 6.000 von Flugverkehrslärm betroffen. In den Lärmzonen um IPPC-Anlagen im Ballungsraum Wien sind keine EinwohnerInnen gemeldet. Etwa die Hälfte der in den Lärmzonen für Straßen- und Schienenverkehr erfassten EinwohnerInnen lebt im Ballungsraum Wien (BMLFUW 2009).

*Straßenverkehrs-  
lärm betrifft großen  
Bevölkerungsanteil*

Auf Basis der strategischen Lärmkarten waren bis zum 18. Juli 2008 Aktionspläne zu erstellen (Umgebungslärmrichtlinie; RL 2002/49/EG). Der nationale Umgebungslärm-Aktionsplan setzt sich entsprechend der Zuständigkeit der Behörden aus 15 Teilen zusammen. Ende 2009 lagen fast alle Aktionspläne vor. Schwellenwerte für die Aktionsplanung sind unter anderem in der Bundes-

*Aktionspläne erstellt*

<sup>1</sup> <http://www.umgebungslaerm.at>

Umgebungslärmschutzverordnung (BGBl. II Nr. 144/2006) festgelegt. Werden diese Schwellenwerte überschritten, so sind Maßnahmen in den Aktionsplänen in Erwägung zu ziehen oder einzuführen.

Tabelle 1: Schwellenwerte für die Aktionsplanung laut Bundes-Umgebungslärmschutzverordnung in Dezibel.

	<b>L<sub>den</sub></b>	<b>L<sub>night</sub></b>
Straßenverkehr	60	50
Flugverkehr	65	55
Eisenbahnverkehr	70	60
Aktivitäten auf Geländen für industrielle Tätigkeiten	55	50

*L<sub>den</sub> ... Tag-Abend-Nacht-Lärmindex*

*L<sub>night</sub> ... Nachtlärmindex*

**Schwellenwerte überschritten**

Werden die in den strategischen Lärmkarten erhobenen Betroffenenzahlen unter dem Gesichtspunkt der Schwellenwerte betrachtet, so zeigt sich, dass mehr als 1,1 Millionen Personen in Gebieten wohnen, in denen der Schwellenwert für Straßenverkehr überschritten ist. Bei mehr als 130.000 Personen ist der Nacht-Schwellenwert für den Schienenverkehr überschritten. Weniger als 200 EinwohnerInnen leben in Gebieten, in denen der Schwellenwert für Fluglärm überschritten ist.

### 9.3 Zusammenfassende Bewertung und Ausblick

#### Soziale und wirtschaftliche Auswirkungen

Wie die Zahlen aus dem Mikrozensus 2007 und der Lärmkartierung zeigen, ist ein hoher Anteil der Wohnbevölkerung Lärm ausgesetzt. Lärm beeinträchtigt nicht nur das subjektive Wohlbefinden und die Lebensqualität sondern auch die Gesundheit. Lärm aktiviert das autonome Nerven- und das Hormonsystem, was zu Änderungen bei Blutdruck, Herzfrequenz und anderen Kreislauffaktoren führen kann. Zu den möglichen Langzeitfolgen chronischer Lärmbelastung gehören neben Gehörschäden auch Änderungen bei biologischen Risikofaktoren wie Blutfetten und Blutzucker. Weitere Langzeitfolgen sind Herz-Kreislauf-Erkrankungen wie arteriosklerotische Veränderungen, Bluthochdruck und Herzerkrankungen.

**Folgen chronischer Lärmbelastung**

Mit gesundheitlichen Auswirkungen können erhebliche Folgekosten verbunden sein, etwa für die medizinische Versorgung und Arbeitsausfallkosten. Lärm hat auch direkte wirtschaftliche Auswirkungen, durch Aufwendungen für Lärmschutzmaßnahmen, als Preisfaktor bei Immobilien oder durch Übersiedlungen aufgrund von Lärmbelästigung.

## Subjektive und objektive Lärmbelastung im Vergleich

Da für den Ballungsraum Wien die Lärmbelastung im Rahmen der Lärmkartierung flächendeckend erhoben wurde, liegt hier die Datenbasis für einen Vergleich mit den Ergebnissen des Mikrozensus 2007 vor. Für Straßen- und Schienenverkehrslärm im Ballungsraum Wien stimmen aus der strategischen Lärmkartierung abgeleitete Belästigungsdaten mit jenen der Mikrozensus-Erhebung weitgehend überein. Anders für Fluglärm: Hier werden in den strategischen Lärmkarten im Ballungsraum Wien keine Betroffenen über einem Tag-Abend-Nacht-Lärmindex von 55 Dezibel ausgewiesen. Dennoch ist Fluglärm laut Mikrozensus für rund 28.000 EinwohnerInnen im Raum Wien die maßgebliche Lärmquelle (STATISTIK AUSTRIA 2009). Die von der Europäischen Kommission veröffentlichten Dosis-Wirkungs-Relationen (EK 2002) zeigen, dass Fluglärm als besonders belästigend wahrgenommen wird.

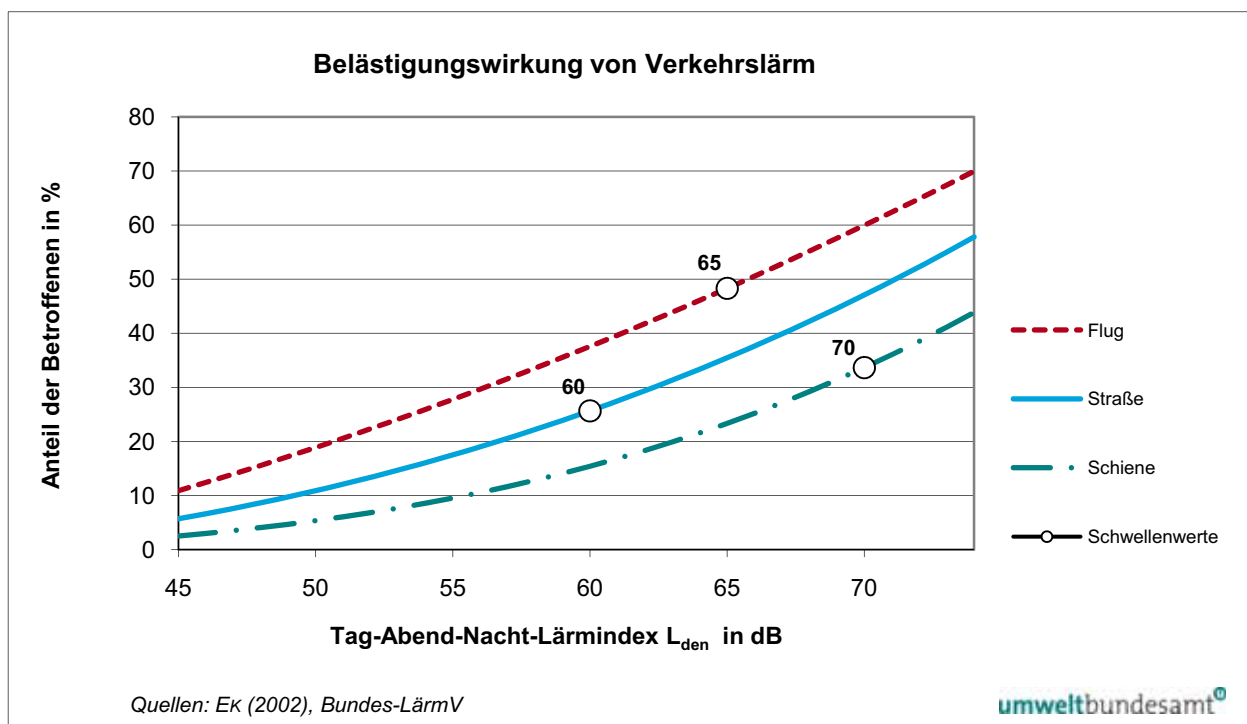


Abbildung 3: Belästigungswirkung in Abhängigkeit vom Immissionspegel für Verkehrslärm.

Der Schwellenwert für die Aktionsplanung gemäß Bundes-Umgebungslärm-schutzverordnung – derzeit 65 Dezibel für den Tag-Abend-Nacht-Lärmindex für Fluglärm – ist angesichts der hohen Belästigungswirkung nicht adäquat.

**Schwellenwert dem  
Fluglärm anpassen**

## Aktionspläne

Mit der Umgebungslärm-Aktionsplanung kommt ein neues Instrument in der Lärmbekämpfung zum Einsatz. Ab Vorliegen der strategischen Lärmkarten stand ein zeitlicher Rahmen von einem Jahr für die Erstellung der Aktionspläne zur Verfügung. In vielen Aktionsplänen oder Entwürfen wird nicht darauf eingegangen, in welchen Gebieten eine hohe Anzahl betroffener Personen lebt oder wo besonders hohe Überschreitungen der Schwellenwerte auftreten. Zudem

**konkretere Ziele für  
Aktionspläne  
notwendig**

fehlen eine Verbindung zwischen belasteten Einwohnerinnen und Einwohnern und zu setzenden Maßnahmen sowie eine Abschätzung, wie viele Betroffene in den nächsten fünf Jahren geschützt werden können. Daher sind konkretere Zieldefinitionen erforderlich, die neben der Finanzierung auch das Umsetzungsausmaß der einzelnen Maßnahmen festlegen. Zudem sollten Kriterien für die Priorisierung unterschiedlicher Maßnahmen bereits in den Aktionsplänen festgehalten werden.

### **Weitere Maßnahmen**

Tempolimits auf Straßen sind schnell wirksame und kostengünstige Lärmschutzmaßnahmen. Eine Verringerung der Geschwindigkeit von 130 auf 100 Kilometer/Stunde reduziert den Pkw-Lärm im gleichen Ausmaß wie eine Halbierung des Verkehrsaufkommens.

#### **Lärmschutz durch vorausschauende Planung**

Mit den strategischen Lärmkarten wurde eine Datengrundlage für Planungsinstrumente in der Raumordnung geschaffen. Eine stärkere Berücksichtigung der Lärmbelastung kann helfen, zukünftige Konfliktzonen und Sanierungsfälle zu reduzieren.

Eine EU-Verordnung zur Absenkung des Grenzwertes für das Abrollgeräusch von Kraftfahrzeugreifen wurde im Juli 2009 erlassen und gilt ab November 2011 (VO (EG) Nr. 661/2009). Mit der Verordnung zur Kennzeichnung der Reifen wird darüber hinaus sichergestellt, dass KonsumentInnen eine Entscheidungsgrundlage für den Kauf zur Verfügung steht (VO (EG) Nr. 1222/2009).

Um Schienenverkehrslärm zu verringern, ist eine Kombination aus lärmabhängigem Infrastrukturbenützungsentgelt, Lärmemissionsgrenzen und Selbstverpflichtungen am geeignetsten, wie die Europäische Kommission mitteilt (KOM/2008/432). Entsprechende Schritte müssen sowohl von der Kommission als auch in den Mitgliedstaaten und vom Eisenbahnsektor gesetzt werden.

### **Strategische Lärmkartierung 2012**

Das Bundes-Umgebungslärmschutzgesetz und die entsprechenden Landesgesetze schreiben vor, dass bis Mitte 2012 strategische Lärmkarten für sämtliche Ballungsräume, Hauptverkehrsstraßen, Haupteisenbahnstrecken und Flughäfen erstellt oder überprüft werden. Der Kartierungsumfang wird 2012 die Ballungsräume Wien, Graz, Linz, Salzburg und Innsbruck sowie 5.257 Kilometer Hauptverkehrsstraßen und 2.014 Kilometer Haupteisenbahnstrecken umfassen. Auch für alle österreichischen Flughäfen werden strategische Lärmkarten für Fluglärm erstellt.

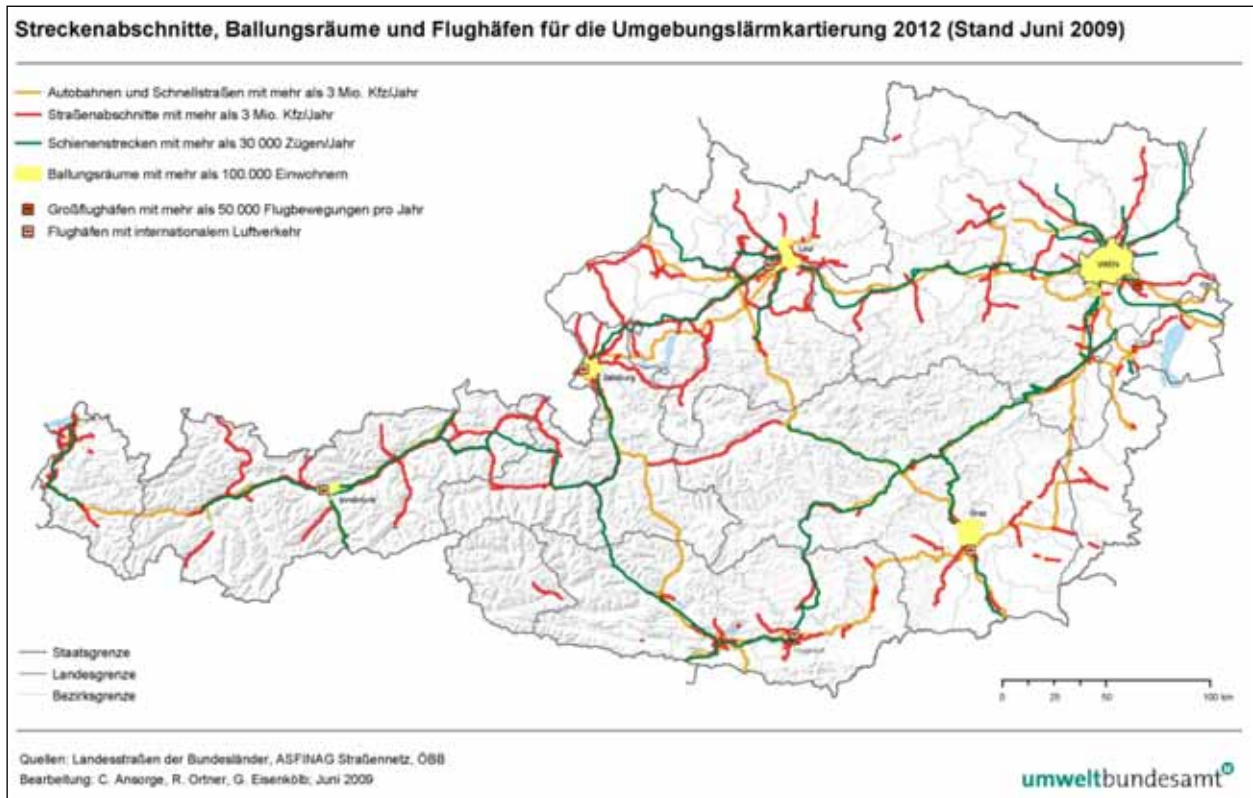


Abbildung 4: Streckenabschnitte, Ballungsräume und Flughäfen für die Umgebungslärmkartierung 2012.

## 9.4 Empfehlungen

Um die umweltpolitischen Ziele zu erreichen, sind insbesondere folgende Maßnahmen notwendig:

- Angesichts der hohen Störwirkung von Fluglärm ist der Schwellenwert für die Aktionsplanung Flugverkehr zu senken. (BMVIT, BMLFUW)
- Um die in den Aktionsplänen vorgesehenen Maßnahmen evaluieren zu können, sind diese um überprüfbare Ziele zu ergänzen und zu priorisieren. (BMVIT, Bundesländer)
- Die vorliegenden strategischen Lärmkarten sind in der Raumplanung verstärkt zu berücksichtigen. Die Flächenwidmung ist unter Berücksichtigung der Planungsrichtwerte auf die Lärmkarten abzustimmen. (Bundesländer, Gemeinden)
- Damit leisere Reifen verstärkt zum Einsatz kommen, sind aufkommensneutrale Anreizsysteme zu schaffen. (BMF)
- Tempolimits auf Straßen sind eine wirksame und kosteneffiziente Lärmschutzmaßnahme. Deren Einhaltung ist strenger zu kontrollieren und eine Ausweitung der Tempolimits ist insbesondere dort vorzusehen, wo diese zur Einhaltung der Grenzwerte notwendig sind. (BMI, BMVIT, Bundesländer)
- Damit im Schienenverkehr eine beschleunigte Abnahme der Lärmemissionen erfolgt, ist die Umrüstung des Güterwaggonbestands auf lärmarme Bremsysteme voranzutreiben und sind bei den Infrastrukturbenützungsentgelten lärmabhängige Komponenten mit aufzunehmen. (BMVIT)



## 10 RESSOURCENMANAGEMENT UND ABFALLWIRTSCHAFT

Die Schließung von Stoffkreisläufen und die Erhöhung der Ressourceneffizienz sind übergeordnete Zielsetzungen auf dem Weg zu einer nachhaltigen Entwicklung. Dazu erforderlich sind die Schonung von Ressourcen<sup>1</sup> und die Entkopplung von Ressourceneinsatz und Wirtschaftswachstum, insbesondere im Sinne einer Abfallvermeidung.

### 10.1 Umweltpolitische Ziele

Das 6. Umweltaktionsprogramm (Beschluss 1600/2002/EG) definiert als Ziele, die Belastbarkeit der Umwelt durch Ressourcenverbrauch nicht zu überschreiten, Wirtschaftswachstum und Ressourcenverbrauch voneinander abzukoppeln und nachhaltigere Produktions- und Konsummuster zu erreichen.

*Entkopplung vom  
Wirtschaftswachstum*

Zur Umsetzung dieser Ziele des 6. Umweltaktionsprogramms hat die Europäische Kommission eine Reihe von Initiativen gestartet: Ressourcennutzungsstrategie (KOM/2005/670), Aktionsplan für Nachhaltigkeit in Produktion und Verbrauch (KOM/2008/397), Rohstoffinitiative (KOM/2008/699) sowie die Thematische Strategie für Abfallvermeidung und -recycling (KOM/2005/666). Diese zielen darauf ab, die negativen ökologischen Folgen der Ressourcennutzung zu verringern.

Die neue Abfallrahmenrichtlinie (RL 2008/98/EG), die mit 12. Dezember 2010 in nationales Recht umzusetzen ist, legt einen Schwerpunkt auf Abfallvermeidung und definiert konkrete Ziele bis 2020 für das Recycling ausgesuchter Materialien.

*Recyclingziele 2020*

Im Regierungsprogramm zur XXIV. Gesetzgebungsperiode (REPUBLIK ÖSTERREICH 2008) bekennt sich die Bundesregierung zu einem geringeren Ressourcenverbrauch durch weitgehende Schließung von Kreisläufen, insbesondere durch Recycling und Energienutzung.

Die Österreichische Nachhaltigkeitsstrategie (BMLFUW 2002a) definiert als Leitziele 1 bzw. 8 bis 10 einen zukunftsfähigen Lebensstil, korrekte Preise für Ressourcen und Energie, erfolgreiches Wirtschaften durch Ökoeffizienz sowie Stärkung nachhaltiger Produkte und Dienstleistungen.

Das Abfallwirtschaftsgesetz 2002 (BGBl. I Nr. 102/2002 i.d.g.F.) zielt darauf ab, schädliche oder nachteilige Auswirkungen zu vermeiden, Luftschadstoff- und Treibhausgas-Emissionen gering zu halten und Ressourcen zu schonen. Detaillierte Regelungen sind in einer Reihe von Verordnungen festgelegt.

Ziele der Abfallvermeidungs- und -verwertungsstrategie des Bundes-Abfallwirtschaftsplans (BMLFUW 2006) sind unter anderem Ressourcenschonung und Erhöhung der Ressourceneffizienz.

<sup>1</sup> Unter Ressourcen werden im Folgenden vor allem Rohstoffe und Materialien subsumiert.

## 10.2 Situation und Trends

### Ressourcenmanagement

**Materialverbrauch steigt – nicht nachhaltiger Trend**

Die Summe aus nationaler Materialgewinnung und Materialimporten (Direkter Materialinput, DMI) ist im Zeitraum 1990 bis 2000 um durchschnittlich 1,3 Prozent pro Jahr, von 2000 bis 2006 um durchschnittlich 2,3 Prozent pro Jahr gestiegen. Die Ressourcenproduktivität – Wirtschaftsleistung je Tonne Materialeinsatz – stieg von rund 1.000 Euro/Tonne im Jahr 1990 auf rund 1.150 Euro/Tonne im Jahr 2000 an und sank bis 2006 leicht auf rund 1.120 Euro/Tonne.

Der nationale Materialverbrauch (Domestic Material Consumption, DMC) stieg in den 1990er-Jahren um durchschnittlich 0,5 Prozent pro Jahr, von 2000 bis 2006 um 0,9 Prozent pro Jahr, Exporte nicht eingerechnet. Pro EinwohnerIn und Jahr wurden 2006 rund 21 Tonnen an Materialien verbraucht.

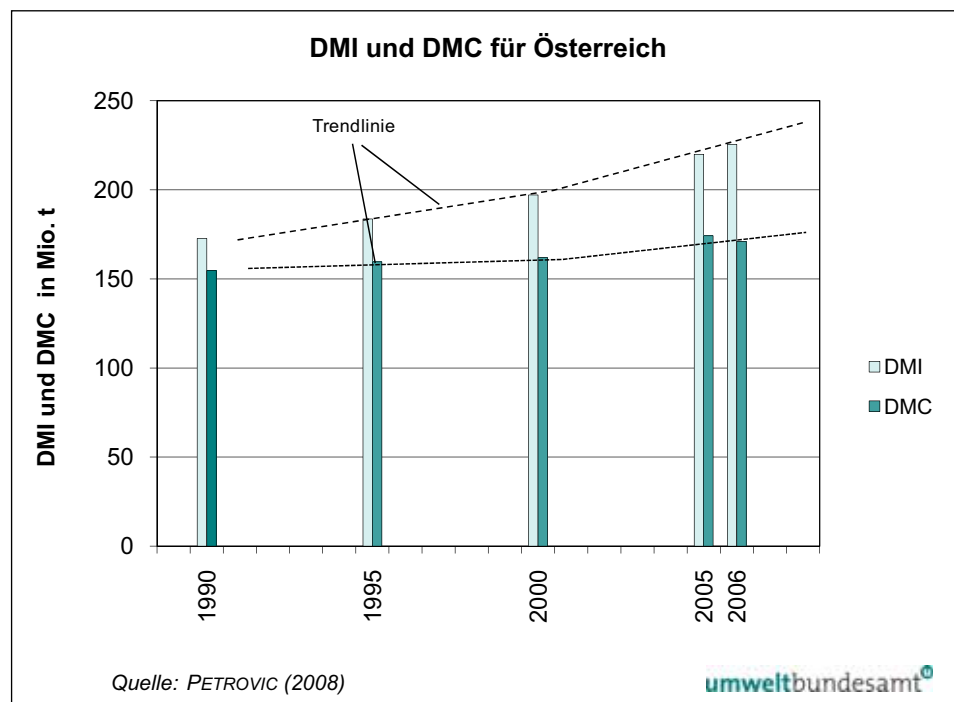


Abbildung 1: DMI (Direkter Materialinput) und DMC (nationaler Materialverbrauch) für Österreich, 1990 bis 2006.

**Lageraufbau in Wirtschaft und Haushalten**

Der Materialverbrauch ist mit 171 Millionen Tonnen 2006 rund 5,7-mal höher als das Aufkommen an Primärabfällen (ohne Berücksichtigung von Bodenaushub) (UMWELTBUNDESAMT 2007). Damit werden rund 82 Prozent der eingesetzten Materialien als Brennstoff eingesetzt, verwittern oder bauen in Wirtschaft und Haushalten Lager auf.

**Materialimporte steigen**

Der Anstieg des Direkten Materialinputs ist vor allem auf erhöhte Importe von Biomasse (+ 75 Prozent im Zeitraum 1998 bis 2006) und von Metallerzen (+ 50 Prozent im gleichen Zeitraum) zurückzuführen. Der heimische Abbau von Metallerzen stagniert seit 1995, während die Importe stetig steigen, 2006 betrug der Importanteil an Metallen 89 Prozent.



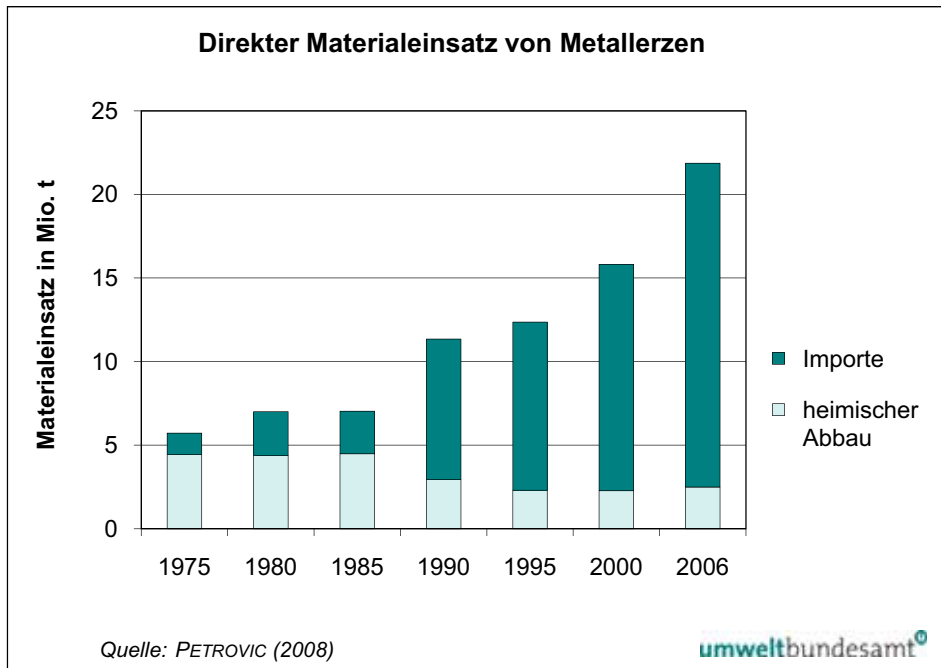


Abbildung 2: Direkter Materialeinsatz (Import und heimischer Abbau) von Metallerzen in Österreich, 1975 bis 2006.

Im Rahmen der Abfallvermeidungs- und -verwertungsstrategie des Bundes-Abfallwirtschaftsplans 2006 (BMLFUW 2006) werden Maßnahmen zur Ressourcenschonung umgesetzt. So ist die Entwicklung einer österreichischen Dachmarke für ReUse-Zentren in Vorbereitung. Das Gebäudebewertungssystem TQB (Total Quality Building) wird weiterentwickelt und die Kriterien Nutzungsdauer sowie Entsorgungseigenschaften von Baustoffen und Bauteilen werden eingeführt (Ibo 2009). Im Pilotprojekt EnBa wird ein Konzept zur nachhaltigen Nutzung von Baurestmassen entworfen (RMA 2009). Für die öffentliche Beschaffung wird das Total-Cost-Ownership-Prinzip eingeführt, nach dem höhere Anschaffungskosten zur Verringerung der Betriebskosten berücksichtigt werden können (BMLFUW 2009a).

### **Bundes- Abfallwirtschafts- plan 2006**

## **Abfallwirtschaft**

Zwischen 2004 und 2008 ist das Abfallaufkommen um etwa 2,4 Millionen Tonnen angestiegen und betrug 2008 rund 56 Millionen Tonnen:

- Die Menge der Aushubmaterialien (25,6 Millionen Tonnen) und Abfälle aus dem Bauwesen (6,6 Millionen Tonnen) hat auf insgesamt 32,2 Millionen Tonnen zugenommen. Die Menge der Aushubmaterialien ist um 3,6 Millionen Tonnen gestiegen und hat mit über 45 Prozent den größten Anteil am Abfallaufkommen. Ausschlaggebend für den Anstieg ist die vermehrte Bautätigkeit für Schieneninfrastruktur.
- Das Aufkommen an Holzabfällen ist um rund 0,78 Millionen Tonnen auf rund 5,7 Millionen Tonnen gestiegen. Gründe dafür sind verbesserte getrennte Sammlungen in Gewerbe/Industrie und bei kommunalen Abfällen.
- Das Abfallaufkommen aus Haushalten und ähnlichen Einrichtungen ist um rund 11 Prozent auf rund 3,8 Millionen Tonnen gestiegen.

### **Abfallaufkommen steigt – nicht nachhaltiger Trend**

- Verbesserte Sammelergebnisse bei Altstoffen, biogenen Abfällen sowie bei Problemstoffen und Elektro- bzw. Elektronik-Altgeräten sind zu verzeichnen.
- Direkt und unbehandelt auf Deponien gelangten im Jahr 2008 nur noch rund 3,7 Prozent oder rund 0,14 Millionen Tonnen der Abfälle aus Haushalten und ähnlichen Einrichtungen. Dieser Anteil hat sich in den letzten Jahren, bedingt durch die Vorgaben der Deponieverordnung (BGBl. II Nr. 39/2008 i.d.g.F.) laufend verringert.

Die größten Massenströme entfielen im Jahr 2008 auf

- Aushubmaterialien und Abfälle aus dem Bauwesen (rund 32 Millionen Tonnen),
- Holzabfälle ohne Verpackungen (rund 5,7 Millionen Tonnen),
- Abfälle aus Haushalten und ähnlichen Einrichtungen (rund 3,8 Millionen Tonnen),
- Altstoffe aus Gewerbe und Industrie (rund 2,1 Millionen Tonnen),
- Aschen und Schlacken aus thermischer Abfallbehandlung und Feuerungsanlagen (rund 1,4 Millionen Tonnen) und
- gefährliche Abfälle (rund 1,2 Millionen Tonnen).

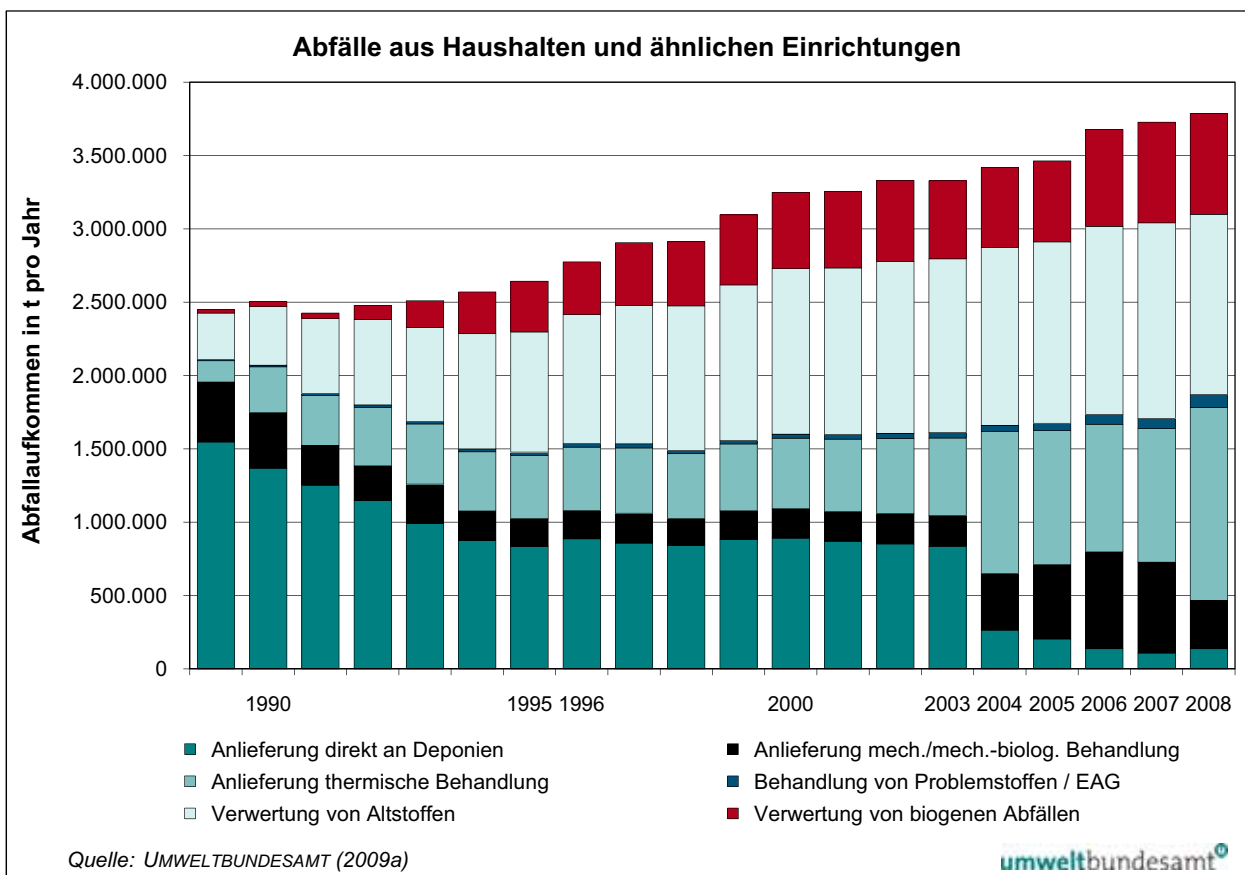


Abbildung 3: Abfälle aus Haushalten und ähnlichen Einrichtungen, 1989 bis 2008.

Zwischen 2005 und 2008 ist der Anteil direkt deponierter Haushaltsabfälle von 5,9 Prozent auf 3,7 Prozent gesunken. Ausnahmeregelungen betreffend das Deponierungsverbot für Abfälle mit Gehalten an organischem Kohlenstoff von mehr als 5 Prozent endeten mit Ende 2008. Von rund 3,8 Millionen Tonnen Abfall aus Haushalten und ähnlichen Einrichtungen wurden 2008 rund 2,2 Millionen Tonnen oder 57 Prozent über getrennte Sammlungen erfasst (UMWELTBUNDESAMT 2009a).

### ***Deponieverordnung zeigt Wirkung***

Die Abfallbehandlung erfolgt in mehr als 2.100 Anlagen. Rund drei Viertel des verbleibenden Restmülls werden thermisch genutzt, ein Viertel wird in mechanisch-biologischen Anlagen behandelt. Deponien und thermische Anlagen werden nach dem Stand der Technik betrieben. Mechanisch-biologische Anlagen, welche als bestehende IPPC-Anlagen (➔ **Industrielle Anlagen**) anzusehen sind, waren bis 31. Oktober 2007 an den Stand der Technik anzupassen.

### ***Abfallbehandlungsanlagen***

Die nationale Richtlinie für Ersatzbrennstoffe (BMLFUW 2008) sieht Grenzwerte für bestimmte Schadstoffe in Ersatzbrennstoffen vor. Die Inhaber einer Mitverbrennungsanlage sind verpflichtet, in einer Eingangskontrolle die Zulässigkeit der übernommenen Ersatzbrennstoffe zu kontrollieren. Diese Vorgaben sollten mit einer Novelle zur Abfallverbrennungsverordnung (BGBl. II i.d.F. Nr. 296/2007) 2010 in diese Verordnung integriert werden (➔ **Industrielle Anlagen**).

### ***Grenzwerte für Ersatzbrennstoffe vorgesehen***

Um die umweltgerechte Verwertung und Beseitigung von Elektro- und Elektronik-Altgeräten zu erleichtern, wurde in der Richtlinie zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten (RoHs; RL 2002/95/EG) die Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe beschränkt. Diese Bestimmung wurde durch die Elektroaltgeräteverordnung (BGBl. II Nr. 121/2005 i.d.g.F.) umgesetzt. Seit 01. Juli 2006 muss sichergestellt sein, dass neu in Verkehr gebrachte Elektro- und Elektronikgeräte Konzentrationshöchstwerte an Cadmium, Quecksilber, Blei, sechswertigem Chrom und bestimmten polybromierten Flammschutzmitteln je homogenem Werkstoff einhalten. Seit 2008 werden vereinzelt Kontrollen auf Einhaltung der Stoffverbote durchgeführt. Dabei wurden Überschreitungen für Blei und bestimmte polybromierte Flammschutzmittel festgestellt.

### ***Elektro- und Elektronik-Altgeräte***

In Elektrogeräten eingebaute Batterien und Akkumulatoren fallen nicht unter die Richtlinie zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten sondern unter die Batterierichtlinie (RL 2006/66/EG). Diese begrenzt den Cadmium- und Quecksilbergehalt, nicht den Bleigehalt. Versuchsdemontagen zeigen, dass eingebaute Blei-Akkumulatoren zu hohen Bleigehalten in der Sammel- und Behandlungskategorie Elektrokleingeräte führen können (UMWELTBUNDESAMT 2009b).

### ***Überschreitungen bei Stoffverboten***

### ***Bleiakkus belasten Abfall***

Die Richtlinie über Elektro- und Elektronikaltgeräte (RL 2002/96/EG) fordert neben zu erreichenden Verwertungsquoten auch die Entfernung schadstoffhaltiger Bauteile und die selektive Behandlung bestimmter Bauteile und Werkstoffe. Während für einige Gerätearten, wie Kühlgeräte oder Gasentladungslampen, Informationen über den Gehalt an schadstoffhaltigen Bauteilen vorliegen, handelt es sich bei der Sammel- und Behandlungskategorie Elektrokleingeräte um eine sehr inhomogene Gerätekategorie. Für diese wurde in Österreich erstmals im Jahr 2009 der durchschnittliche Gehalt an schadstoffhaltigen Bauteilen – als Voraussetzung für die Beurteilung der Schadstoffentfrachtung – ermittelt (UMWELTBUNDESAMT 2009b).

### ***schadstoffhaltige Bauteile in Elektronikgeräten***

In den letzten Jahren wurden im Schnitt jährlich rund 16.000 Tonnen Elektrokleingeräte behandelt, deren schadstoffhaltige Bauteile in Summe zumindest rund 28 Tonnen Blei, 3,4 Tonnen Cadmium sowie je 60 Kilogramm Quecksilber und polychlorierte Biphenyle enthalten. Je nach Behandlungsanlage werden unterschiedliche Mengen an schadstoffhaltigen Bauteilen abgetrennt.

2008 wurde die Abfallbilanzverordnung (BGBl. II Nr. 497/2008) erlassen. Dadurch wird es zukünftig besser möglich sein, die Abfallströme von der Entstehung bis zur endgültigen Beseitigung, Verwertung oder dem Abfallende nachzuvollziehen. Damit werden verbesserte abfallwirtschaftliche Planungsdaten vorliegen.

### 10.3 Bewertung und Ausblick

#### Verstärktes Ressourcenmanagement und Kreislaufwirtschaft

##### **Wirtschaftsleistung und Materialeinsatz nicht entkoppelt**

Das Ziel der Erhöhung der Ressourceneffizienz aus der Ressourcennutzungsstrategie (KOM/2005/670) wurde national bislang nicht erreicht. Der Direkte Materialinput zeigt einen ähnlichen Anstieg wie die Wirtschaftsleistung, der nationale Materialverbrauch wächst etwa halb so stark. Die Einsparung der Ressourcen durch den Einsatz verbesserter Technologien und Verfahren wurde durch den gestiegenen Konsum wieder ausgeglichen (HENNICKE 2009).

##### **Ressourcen effizient nutzen**

Im Regierungsprogramm zur XXIV. Gesetzgebungsperiode wird die Verringerung des Ressourcenverbrauchs als Ziel angeführt, es fehlen bislang aber quantitative, verbindliche Zielsetzungen sowie geeignete Instrumente und Maßnahmen zur Erreichung dieses Ziels. Der Aktionsplan Ressourceneffizienz, der im Rahmen der Österreichischen Nachhaltigkeitsstrategie entwickelt wird (BMLFUW 2009b), ist ein erster Schritt, um diese Defizite aufzufüllen.

Das Aufkommen von Gesamtabfall und von Abfall aus Haushalten und ähnlichen Einrichtungen ist in den letzten Jahren kontinuierlich gestiegen. Durch die getrennte Sammlung wertstoffreicher Fraktionen kann bereits ein erheblicher Teil des Abfalls recycelt werden. Dennoch sind Ressourcenmanagement, Abfallvermeidung und Kreislaufwirtschaft weiter zu forcieren – dies insbesondere vor dem Hintergrund der Verknappung der Ressourcen und der Umweltauswirkungen durch Rohstoffgewinnung. Darüber hinaus sind zur Ressourcenschonung Anstrengungen in Richtung einer nachhaltigen Produktion und einem nachhaltigen Konsum notwendig.

##### **ökologischer Rucksack**

Wie etwa der Verlauf des DMI von Metallerzen in Österreich zeigt, ist es in den letzten Jahren zu einer Verlagerung der Rohstoffbasis ins Ausland gekommen. Untersuchungen aus anderen Industriestaaten (BRINGEZU 2003, RADERMAKER 2005) zeigen, dass dadurch erhebliche Umweltauswirkungen im Ausland entstehen können. Diese Umweltauswirkungen – die auch zu globalen Problemen wie dem Klimawandel beitragen – sollten durch die Berücksichtigung der Vorketten sichtbar gemacht werden. Materialfluss-Indikatoren und Produktkennzeichnungen sollten über die indirekten Flüsse/den ökologischen Rucksack im Ausland informieren.

## Abfallwirtschaft

Gemäß der neuen Abfallrahmenrichtlinie sollen ab 2020 zumindest 70 Prozent der nicht gefährlichen Bau- und Abbruchabfälle<sup>2</sup> der stofflichen Verwertung<sup>3</sup> zugeführt werden. 2008 wurden national rund 80 Prozent stofflich verwertet.

**Recyclingziele für Bau- und Abbruchabfälle erreicht**

Um einerseits den Markt für Recycling-Baustoffe zu stärken und andererseits potenzielle Umweltbelastungen durch den Wiedereinsatz schadstoffbelasteter Baurestmassen zu minimieren, wurden Umweltstandards für Recycling-Baustoffe festgelegt (BMLFUW 2006, ÖBRV 2009).

**EU-Qualitätsstandards erforderlich**

Gemäß Abfallrahmenrichtlinie sind ab 2020 zumindest 50 Prozent Papier, Metall, Kunststoff und Glas aus Haushalten und ähnlichen Einrichtungen zu recyceln. Diese Verwertungsziele wurden unter Betrachtung sämtlicher getrennt gesammelter Altstoffe aus Haushalten und ähnlichen Einrichtungen im Jahr 2008 mit über 85 Prozent Recyclingquote bereits erreicht (UMWELTBUNDESAMT 2009a).

**Recyclingziele für Papier, Metall und Glas erreicht**

Mechanisch-biologische Anlagen, welche als bestehende IPPC-Anlagen anzusehen sind, waren bis 31. Oktober 2007 an den Stand der Technik anzupassen. Bei der Beurteilung des diesbezüglichen Standes der Technik ist neben der nationalen Richtlinie für die mechanisch-biologische Behandlung von Abfällen (BMLFUW 2002b) auch das BREF "Waste Treatment Industries" vom August 2006 zu berücksichtigen (EIPPCB 2006).

**mechanisch-biologische Anlagen**

Die Anpassung der mechanisch-biologischen Abfallbehandlungsanlagen ist bis Ende 2009 in unterschiedlichem Ausmaß erfolgt. Vor allem bei der Erfassung und Reinigung relevanter Abluftströme ist in einigen Fällen Anpassungsbedarf gegeben (UMWELTBUNDESAMT 2006, 2010). Aufbauend auf dem Stand der Technik ist eine verbindliche Regelung gemäß § 65 Abfallwirtschaftsgesetz 2002 insbesondere für die Abluftreinigung von mechanisch-biologischen Abfallbehandlungsanlagen in Vorbereitung.

Bei Elektrogeräten wurden stichprobenartig Überschreitungen des Grenzwerts für Blei gemäß der Richtlinie zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten festgestellt (Analyseergebnisse des Umweltbundesamt). Um sicherzustellen, dass nur Richtlinien-konforme Elektro- und Elektronikgeräte auf den Markt gelangen, sind die Kontrollen auszuweiten. Zweckdienlich wäre auch ein verbindlich vorgeschriebenes und europaweit einheitliches Prüfzeichen.

**Kontrollen ausweiten**

Um eine Belastung der Abfallfraktion „Elektro- und Elektronikaltgeräte“ mit Blei zu verhindern, sollte die Verwendung von Bleiakkumulatoren in Elektro- und Elektronikgeräten einem systematischen Monitoring unterzogen werden. Gegebenenfalls ist auf EU-Ebene ein Verbot von Blei-Akkumulatoren in diesen Geräten anzustreben.

**keine Bleiakkus in Elektro- und Elektronikgeräten**

Die Menge der aus Elektrokleingeräten entfernten Schadstoffe ist in den verschiedenen in Betrieb befindlichen Anlagen unterschiedlich (UMWELTBUNDESAMT 2009b). Es sollte daher an der Entwicklung von weitergehenden Technologien gearbeitet werden, um durch die Entnahme schadstoffhaltiger Bauteile bei der Behandlung von Elektrokleingeräten eine weitgehende Schadstoffentfrachtung zu erreichen.

**Schadstoffentfrachtung von Elektro- und Elektronikaltgeräten**

<sup>2</sup> ausgenommen Aushubmaterialien

<sup>3</sup> Einschließlich Verfüllungen, bei denen Abfälle als Ersatz für andere Materialien genutzt werden.

## 10.4 Empfehlungen

Um die umweltpolitischen Ziele zu erreichen, sind insbesondere folgende Maßnahmen notwendig:

- Im Aktionsplan Ressourceneffizienz sind überprüfbare Ziele zur Ressourceneffizienz festzulegen und rechtlich bindende Maßnahmen und Instrumente zur Zielerreichung vorzuschlagen. (BMLFUW, BMVIT, BMWFJ, BMWF, BMUKK, BMFG)
- Materialfluss-Indikatoren und Produktkennzeichnungen sollten um die indirekten Flüsse/den ökologischen Rucksack im Ausland ergänzt werden. (BMLFUW, BMWFJ)
- Maßnahmen zur Ressourcenschonung, etwa jene im Bundes-Abfallwirtschaftsplan, und deren Umsetzung sind zu evaluieren, gegebenenfalls sind weitere Maßnahmen zu setzen. (BMLFUW, Bundesgesetzgeber)
- Die Einhaltung des Standes der Technik in mechanisch-biologischen Anlagen ist rechtlich verbindlich festzulegen. (BMLFUW, BMWFJ)
- Behördenkontrollen zur Einhaltung der Richtlinie zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten sind auszuweiten. (BMLFUW, BMWFJ)
- Ein europaweit einheitliches, verbindliches Prüfzeichen für RoHS-Konformität ist zu entwickeln. (Bundesregierung in Hinblick auf EU-Gesetzgebung)
- Zur Sicherstellung der weitgehenden Schadstoffentfrachtung von Elektrokleingeräten sind weitergehende Technologien zu entwickeln.

## 11 ALTLASTEN

Altlasten<sup>1</sup> beeinträchtigen den Boden oder das Grundwasser und damit die Gesundheit der Menschen. Mit dem Altlastenmanagement wurde ein umfangreiches Instrument zur Verminderung dieser Wirkungen entwickelt. Es regelt die Erfassung, Beurteilung, Nachnutzung und Sanierung von Standorten, die in der Vergangenheit kontaminiert wurden.

### 11.1 Umweltpolitische Ziele

#### Fortschritte im Altlastenmanagement

Altlastenmanagement hat zum Ziel, nicht tolerierbare Risiken für die Umwelt und die menschliche Gesundheit auszuschließen (BMLFUW 2009). Potenzielle Gesundheitsgefahren wie die direkte Aufnahme von Schadstoffen durch Verschlucken, Einatmen oder über die Haut sind ebenso zu minimieren wie die indirekte Aufnahme von Schadstoffen über Nahrung und Trinkwasser (ÖNORM S 2088-1 und S 2088-2).

*Gefahren für Umwelt und Gesundheit ausschließen*

Im Umweltqualitätszielebericht (BMLFUW 2005) sind die quantitativen Ziele für das Altlastenmanagement inklusive Zeithorizont festgelegt: Bis 2010 sollen alle Alttablagerungen und -standorte erfasst sein. Bis 2025 sollen alle Altlasten identifiziert sein, um sie bis 2050 zu sanieren und in den Wirtschafts- und Naturkreislauf wieder einzugliedern.

Im Jahr 2007 wurde eine umfassende Revision des österreichischen Altlastenmanagements eingeleitet, um die Umweltqualitätsziele zu erreichen (BMLFUW 2007), 2009 wurde das neue Leitbild Altlastenmanagement 2010 veröffentlicht (BMLFUW 2009). Es enthält sechs Leitsätze, die unter Berücksichtigung von Nachhaltigkeitsaspekten eine Neuausrichtung der standort- und nutzungsbezogenen Beurteilung und Sanierung von kontaminierten Standorten ermöglichen. Darin ist auch festgehalten, dass historische Kontaminationen bis 2025 erfasst werden sollen. Maßnahmen an erheblich kontaminierten Standorten sollen bis 2050 durchgeführt werden.

*Leitbild Altlastenmanagement 2010*

#### Wiedernutzung von Industrie- und Gewerbebrachen

Im Umweltqualitätszielebericht (BMLFUW 2005) ist vorgesehen, den täglichen Flächenneuverbrauch von 25 auf 2,5 Hektar bis zum Jahr 2010 zu reduzieren. Als wichtiges Instrument zur Reduktion des Flächenneuverbrauchs wird die Wiederverwertung ehemaliger Industrie- und Gewerbebestandorte genannt (➡ Raumentwicklung).

*Flächenverbrauch reduzieren*

<sup>1</sup> Altlasten sind Altstandorte oder Alttablagerungen, bei denen durch eine Gefährdungsabschätzung eine erhebliche Gefahr für Mensch und Umwelt nachgewiesen wurde. Altstandorte sind alte Betriebsstandorte, an denen mit umweltgefährdenden Stoffen gearbeitet wurde, Alttablagerungen sind befugte oder unbefugte Ablagerungen von Abfällen. Verdachtsflächen sind Altstandorte oder Alttablagerungen, von denen auf Basis einer Erstabschätzung eine erhebliche Gefährdung ausgehen kann.

## 11.2 Situation und Trends

### Fortschritte im Altlastenmanagement

Tabelle 1: Erfassungsstand von Altstandorten und Altablagerungen, Verdachtsflächen und Altlasten, Gefährdungsabschätzung von Altlasten sowie deren Sanierung (Stand: 1. Jänner 2010).

	Altablagerungen, -standorte	Verdachtsflächen	Gefährdungsabschätzung	Altlasten	Altlasten in Sanierung	sanierte Altlasten
Burgenland	3.198	25	15	0	0	7
Kärnten	2.917	43	38	18	13	9
Niederösterreich	4.266	500	141	42	24	23
Oberösterreich	10.565	491	162	41	20	34
Salzburg	6.020	653	32	4	1	10
Steiermark	8.403	150	37	18	7	6
Tirol	5.309	99	29	7	3	9
Vorarlberg	2.449	12	7	0	0	2
Wien	14.843	57	30	22	18	3
<b>Österreich</b>	<b>57.970</b>	<b>2.030</b>	<b>491</b>	<b>152</b>	<b>86</b>	<b>103</b>
Veränderung zu 2007	9.292	- 70 <sup>1</sup>	101	- 8 <sup>2</sup>	19	25
Soll (geschätzt)	72.200	10.000	k.A.	2.050	k.A.	2.050
Abarbeitung	80 %	20 %	k.A.	12 % <sup>3</sup>	k.A.	5 %

<sup>1</sup> Seit 2007 wurden zahlreiche Altablagerungen, die bisher im Verdachtsflächenkataster eingetragen waren, aufgrund einer Aktualisierung der Abschätzung des Gefährdungspotenzials aus dem Verdachtsflächenkataster gestrichen. Daher hat sich die Anzahl der Altablagerungen im Verdachtsflächenkataster deutlich verringert.

<sup>2</sup> Die Zahl der Altlasten hat sich zwischen 1.1.2007 und 1.1.2010 um 8 Stück verringert, da die Anzahl der Sanierungen größer war als die Anzahl der neu ausgewiesenen Altlasten.

<sup>3</sup> Zur Berechnung der Abarbeitung sind auch die ehemaligen Altlasten hinzuzuzählen, daher jene 103, die bereits saniert oder gesichert sind.

#### **Altstandorte und -ablagerungen zu 80 % erfasst**

Mit 1. Jänner 2010 sind 57.970 von insgesamt 72.200 Altstandorten und Altablagerungen identifiziert. Die Erfassung ist damit zu 80 Prozent abgeschlossen, dies entspricht einer Steigerung von 12 Prozent seit 1. Jänner 2007 (UMWELTBUNDESAMT 2010). Mit Jahresende 2010 wird die Erfassung von Altstandorten und Altablagerungen auf über 85 Prozent ansteigen.

Österreichweit wird von insgesamt 2.050 Altlasten ausgegangen (BMLFUW 2007). Ein Großteil davon ist bereits als Altstandort oder Altablagerung erfasst. Nach erfolgter Untersuchung und Gefährdungsabschätzung konnten bislang 255 Flächen als Altlasten ausgewiesen werden. Damit sind rund 12 Prozent der geschätzten Gesamtanzahl bekannt, darunter vermutlich auch die größten Fälle. Durchschnittlich werden 40 Flächen pro Jahr einer Gefährdungsabschätzung unterzogen. Bis zum 1. Jänner 2010 wurden insgesamt 491 Gefährdungsabschätzungen durchgeführt. Davon wurde auf Basis der Ergebnisse ein Drittel der behandelten Fälle aus dem Verdachtsflächenkataster gestrichen, weitere 13 Prozent verblieben darin zur Beobachtung und 50 Prozent wurden als Altlasten ausgewiesen.

#### **Altlastenerfassung wird beschleunigt**

Um die Altlastenerfassung weiter zu beschleunigen, werden derzeit zahlreiche Altstandorte branchenweise untersucht – Putzereien, Kfz-Werkstätten, metallverarbeitende Betriebe und Mineralöllager. In den nächsten Jahren sollen so



mehrere hundert Standorte bewertet werden. Ziel ist es, neben der schnelleren Erfassung auch die Untersuchungskosten pro Fläche deutlich zu verringern. Parallel dazu wird der Einsatz innovativer Technologien forciert, um zukünftig Sanierungskosten zu senken.

Derzeit sind 189 Altlasten saniert oder die Sanierung wird durchgeführt. Dies entspricht einer Steigerung von 2,5 Prozent seit 1. Jänner 2007 (UMWELTBUNDESAMT 2010).

## Wiedernutzung von Industrie- und Gewerbebrachen

Jedes Jahr entstehen Gewerbe- und Industriebrachen mit einer Gesamtfläche von rund 11 Quadratkilometern bzw. 3 Hektar pro Tag (UMWELTBUNDESAMT 2004). Im Vergleich dazu liegt der tägliche Flächenneuverbrauch bei rund 20 Hektar pro Tag (BEV 2009) (➡ Raumentwicklung).

Die konsequente Wiedernutzung von Gewerbe- und Industriebrachen könnte einen Teil des Flächenbedarfs abdecken (UMWELTBUNDESAMT 2004). Das Potenzial wird bei Weitem nicht ausgeschöpft – einer der Gründe dafür ist das Kontaminationsrisiko. Auf den meisten ehemaligen Industrie- und Gewerbe-standorten wurde mit umweltgefährdenden Stoffen umgegangen, daher besteht grundsätzlich Kontaminationsverdacht. Die Erfahrungen zeigen, dass etwa 5 Prozent der Standorte erheblich kontaminiert sind.

**Flächenpotenzial  
nicht ausgeschöpft**

Gewerbe- und Industriebrachen befinden sich oft in gut erschlossenen Lagen. Durch ihre Wiederverwertung werden Zersiedelung und Grünlandverbrauch reduziert. Revitalisierte Flächen im Siedlungsbereich können Alltagswege kurz halten und den Individualverkehr reduzieren – ein wesentlicher Beitrag zu einer nachhaltigen Entwicklung (➡ Raumentwicklung).

## 11.3 Zusammenfassende Bewertung und Ausblick

### Fortschritte im Altlastenmanagement

Die Bewertung des Altlastenmanagements im Jahr 2007 geht von mindestens 2.050 Altlasten und damit verbundenen Sanierungskosten in der Höhe von mindestens 5 Milliarden Euro aus (BMLFUW 2007). Diese Prognose fußt auf einem optimistischen Szenario und einem nutzungsorientierten Sanierungsansatz, der im Leitbild Altlastenmanagement 2010 (BMLFUW 2009) verankert ist.

Das Leitbild gibt Rahmenbedingungen vor, die es ermöglichen sollen, historische Kontaminationen bis 2050 zu bewältigen. Die Umsetzung des Leitbildes wird die Fortschritte im Altlastenmanagement erheblich beschleunigen. Voraussetzung dafür ist, dass das bestehende Rechtssystem angepasst und ein Altlastenverfahrensgesetz entwickelt wird. Dieses muss so gestaltet sein, dass es auch Rechtssicherheit für geringfügig kontaminierte Standorte bietet und so zur Wiedernutzung von Industrie- und Gewerbebrachen beiträgt.

**Altlastenverfahrens-  
gesetz entwickeln**

## Wiedernutzung von Industrie- und Gewerbebrachen

Gewerbe- und Industriebrachen können bei konsequenter Nutzung einen Teil des Flächenbedarfs abdecken (UMWELTBUNDESAMT 2004). Damit kann ein wesentlicher Beitrag zur Reduktion des täglichen Bodenneuverbrauchs auf 2,5 Hektar geleistet werden.

### **finanzielles Risiko verringern**

Derzeit wird das finanzielle Risiko bei der Verwertung von Liegenschaften mit Kontaminationsverdacht als hoch bewertet. Ein neues Altlastenverfahrensgesetz sollte so gestaltet sein, dass dieses Risiko verringert wird. Einen Beitrag dazu leistet auch die Vermittlung von Fachgrundlagen über den Umgang mit Kontaminationen und Haftungsrisiken an VerkäuferInnen und KäuferInnen von Industrie- und Gewerbebrachen.

### **viele Möglichkeiten für Wiedernutzung**

Best-Practice-Beispiele aus ganz Österreich veranschaulichen die Vielfalt der Wiedernutzungsmöglichkeiten: Etwa die Verwertung einer Tabakfabrik in Krems für den Campus der Donauuniversität, einer Tuchfabrik in Linz für Wohnbau und Kirche, einer Sodafabrik in Ebensee für einen Industriepark und einer Lederfabrik in Klagenfurt für ein Einkaufszentrum. Die Brachflächenrevitalisierung sollte in den Landesförderungen für Wohnbau und Betriebsansiedlung besonders berücksichtigt werden (➡ [Raumentwicklung](#)).

## 11.4 Empfehlung

Um die umweltpolitischen Ziele zu erreichen, ist insbesondere folgende Maßnahme notwendig:

- Für die Umsetzung des neuen Leitbilds Altlastenmanagement 2010 sind das aktuelle Rechtssystem (Altlastensanierungsgesetz; BGBl. Nr. 299/1989 i.d.g.F.) zu adaptieren und ein Altlastenverfahrensgesetz zu entwickeln. Das neue Altlastenverfahrensgesetz ist so zu gestalten und umzusetzen, dass es Rechtssicherheit für kontaminierte Standorte bietet und zur Wiedernutzung von Industrie- und Gewerbebrachen beiträgt. (derzeit in Arbeit – Bundesgesetzgeber)

## 12 CHEMIKALIEN, BIOZID-PRODUKTE UND PFLANZENSCHUTZMITTEL

Im Laufe seines Lebens kommt ein Mensch mit bis zu 70.000 unterschiedlichen chemischen Produkten in Kontakt (MARQUARDT & SCHÄFER 2004). Je nach Verwendung der chemischen Substanzen dienen Chemikalien-, Biozid-Produkte- oder Pflanzenschutzmittel-Gesetzgebung dazu, unerwünschte Wirkungen möglichst zu verhindern und damit ein hohes Schutzniveau für Mensch und Umwelt zu erreichen.

### 12.1 Umweltpolitische Ziele

Beim Weltgipfel für nachhaltige Entwicklung in Johannesburg 2002 wurde das Ziel beschlossen, ab dem Jahr 2020 Chemikalien in ihrem gesamten Lebenszyklus so zu produzieren und anzuwenden, dass signifikante negative Auswirkungen auf Mensch und Umwelt möglichst beseitigt sind (WSSD 2002).

Entsprechend der EU-Nachhaltigkeitsstrategie (ER 2006) ist das Substitutionsprinzip in den wesentlichen Stoff- und Produktregelungen der EU verankert. Demnach sollen besorgniserregende Stoffe durch weniger bedenkliche alternative Stoffe oder Technologien ersetzt werden.

Die REACH-Verordnung (Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals; VO (EG) 1907/2006) soll gewährleisten, dass sich keine chemischen Stoffe auf dem europäischen Markt befinden, deren Gefährdungspotenzial nicht genügend beschrieben ist. REACH zielt auf eine nachhaltige Verbesserung der Chemikaliensicherheit ab: no data – no market. Die nationale Umsetzung ist im Durchführungsgesetz zur REACH-Verordnung (BGBl. I Nr. 88/2009) geregelt.

Basierend auf dem Globally Harmonised System (GHS; UN 2009) regelt die CLP-Verordnung (VO (EG) 1272/2008) die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen im EU-Raum neu. Durch die Verwendung international vereinbarter Einstufungskriterien und Kennzeichnungselemente sollen Menschen und Umwelt weltweit geschützt und der Handel vereinfacht werden.

Ziel der Biozid<sup>1</sup>-Produkte-Richtlinie (RL 98/8/EG), umgesetzt durch das Biozid-Produkte-Gesetz (BGBl. I Nr. 105/2000 i.d.g.F.) ist es, Voraussetzungen für die sichere Verwendung von Biozid-Produkten zu schaffen. Beabsichtigte Wirkungen auf Schadorganismen müssen sichergestellt sein, ohne dass es zu Gesundheits- und Umweltschäden kommt. Beginnend mit 2010 soll dies durch behördliche Zulassungen von Biozid-Produkten gewährleistet sein und erstmals ein Überblick über den nationalen Biozidmarkt erreicht werden.

**Substitutionsprinzip**

**REACH: EU-weites Chemikalienmanagement**

**GHS: einheitliche Kennzeichnung von Chemikalien**

**Biozid-Produkte und Sicherheit**

<sup>1</sup> Biozid-Produkte sind dazu bestimmt, auf chemischem oder biologischem Weg Schadorganismen zu bekämpfen oder abzuschrecken. Biozid-Produkte werden im Gegensatz zu Pflanzenschutzmitteln im nicht-landwirtschaftlichen Bereich eingesetzt und umfassen u. a. Desinfektionsmittel, Insektizide oder Holzschutzmittel (Biozid-Produkte-Gesetz, Anlage).

**„Pestizid-Paket“  
der EU**

Das neue „Pestizid-Paket“ der Europäischen Union, das die bisher gültige Pflanzenschutzmittel-Richtlinie (RL 91/414/EG) ersetzt, besteht aus der Pflanzenschutzmittelverordnung (VO (EG) 1107/2009) und der Rahmenrichtlinie Pestizide (RL 2009/128/EG). Die Pflanzenschutzmittelverordnung regelt die Zulassung, das Inverkehrbringen und die Kontrolle von Pflanzenschutzmitteln, basierend auf dem Vorsorgeprinzip. Die Rahmenrichtlinie Pestizide zielt darauf ab, die mit der Verwendung von Pestiziden verbundenen Risiken und Auswirkungen für die menschliche Gesundheit und die Umwelt zu verringern. Zudem sollen die Anwendung des integrierten Pflanzenschutzes und die Anwendung von Alternativen zu Pestiziden, wie nicht-chemische Verfahren, gefördert werden.

**POPs: besonders  
gefährliche Stoffe**

Das Stockholmer Übereinkommen (UNEP 2001) hat das weltweite Verbot von besonders gefährlichen persistenten organischen Schadstoffen (POPs) zum Ziel. 2004 wurde es in Österreich ratifiziert (BGBl. III Nr. 158/2004 i.d.g.F.) und in der Europäischen Union mit der POP-Verordnung umgesetzt (VO (EG) 850/2004). 2009 wurde die Liste des Stockholmer Übereinkommens von zwölf auf 21 Substanzen erweitert.

**Nanotechnologie:  
Aktionsplan für  
Europa**

Die Europäische Kommission hat für Nanowissenschaften und Nanotechnologien einen Aktionsplan für Europa 2005–2009 erstellt (KOM/2005/243). Darin wird angestrebt, möglichst frühzeitig alle Risiken durch Produkte auf der Grundlage von Nanotechnologie zu identifizieren, alle relevanten Gesetzestexte zu prüfen und gegebenenfalls Anpassungen vorzuschlagen.

Laut dem Österreichischen Aktionsplan Nanotechnologie (BMLFUW 2009a) sollen unter anderem die Ressourcen für Forschungsvorhaben auf nationaler Ebene gebündelt werden, um eine solide Wissensbasis zu schaffen.

**Human-  
Biomonitoring  
in der EU**

Im Umwelt- und Gesundheitsaktionsplan 2004–2010 der Europäischen Union wird Human-Biomonitoring als wichtiges umwelt- und gesundheitspolitisches Instrument genannt (KOM/2004/416).

## 12.2 Situation und Trends

**EU-weites  
Chemikalienrecht  
etabliert**

REACH ist seit Juni 2007 europaweit gültig. In einem zentralen Register werden Informationen über chemische Stoffe zusammengeführt, die von Herstellern, Importeuren und anderen Beteiligten an der Lieferkette verfügbar zu machen sind. Zur Umsetzung der neuen Bestimmungen und Führung dieses Registers wurde die Europäische Chemikalienagentur ECHA mit Sitz in Helsinki gegründet. Österreichische ExpertInnen sind in allen ECHA-Gremien vertreten.

**Kennzeichnung  
weltweit  
vereinheitlicht**

Die CLP-Verordnung ist am 20. Jänner 2009 in Kraft getreten. Bei der Erstellung hat die Europäische Union darauf geachtet, das bestehende Schutzniveau beizubehalten. Zusätzlich zu den GHS-Gefahrenklassen wurde die Gefahrenklasse „die Ozonschicht schädigend“ eingeführt. Die Auswahl an Gefahrenhinweisen wurde in der Europäischen Union erweitert. Andere Elemente des GHS wurden nicht in die CLP-Verordnung übernommen, wie z. B. die schwächste Gefahrenkategorie für akute Toxizität. Die Einstufung von Stoffen gemäß CLP-Verordnung muss bis 1. Dezember 2010 erfolgt sein.

Auf Bundesebene wurde ein Helpdesk<sup>2</sup> eingerichtet, der Unternehmen bei der Umsetzung ihrer Verpflichtungen durch REACH und CLP unterstützt.

**Helpdesk für REACH und CLP**

In einem EU-Review-Programm werden seit 2000 alle alten bioziden Wirkstoffe systematisch überprüft (UMWELTBUNDESAMT 2007). Es ist anzunehmen, dass etwa 60 Prozent der 1.682 notifizierten Wirkstoff/Produktart-Kombinationen nicht bewertet werden und jedenfalls nicht weiter verwendet werden dürfen. Von 80 notifizierten Holzschutzmittel-Wirkstoffen wurden 40 bewertet, 17 davon wurden schon in die Positivliste (Anhang I) der Biozid-Produkte-Richtlinie aufgenommen. Insgesamt enthält die Positivliste 33 Wirkstoffe (Stand: Februar 2010).

**systematische Prüfung biozider Wirkstoffe**

Der Abschluss dieses Reviews ist für 2014 vorgesehen, statt ursprünglich 2010 (RL 2009/107/EG). 2013 soll die geplante Biozid-Produkte-Verordnung der Europäischen Union (KOM/2009/267) die bestehende Biozid-Produkte Richtlinie ersetzen.

Eine der wichtigsten Neuerungen in der Pflanzenschutzmittelverordnung der Europäischen Union ist der Ausschluss der Zulassung von Pflanzenschutzmitteln, die folgende Eigenschaften aufweisen: POP (persistent organic pollutant), PBT (persistent, bioaccumulative, toxic) und vPvT (very persistent, very toxic), Kanzerogenität, Mutagenität, Reproduktionstoxizität und endokrine Wirksamkeit.

**Pflanzenschutzmittel neu geregelt**

Zudem wird mit der neuen Verordnung das Substitutionsprinzip für kritische Wirkstoffe eingeführt, die im Rahmen der Wirkstoffprüfung identifiziert werden. Safener<sup>3</sup> und Synergisten<sup>4</sup> werden umfangreich geprüft und eine Verbotsliste für schädliche Formulierungshilfsstoffe wird erarbeitet. Neu ist auch, dass die Pflanzenschutzmittel, die einen in der Europäischen Union zugelassenen Wirkstoff enthalten, innerhalb einer aus mehreren Mitgliedstaaten bestehenden Zone gemeinsam bewertet werden. Die Bewertung erfolgte bisher in den einzelnen Mitgliedstaaten. Die Zulassung der Pflanzenschutzmittel verbleibt in nationaler Kompetenz. Im Rahmen der Umsetzung des Wasserrechtsgesetzes 1959 (BGBl. Nr. 215/1959 i.d.g.F.) wird der Eintrag von Pestiziden in Gewässer überprüft, um nationalen Handlungsbedarf zu identifizieren (➡ [Wasser und Wasserwirtschaft](#)).

Die Rahmenrichtlinie Pestizide erfordert bis 14. Dezember 2012 nationale Aktionspläne, in denen Maßnahmen und Zeitpläne festgelegt werden. Ein Regelungsbereich behandelt die Reduktion, die Einschränkung oder das Verbot von Pestiziden in sensiblen Gebieten wie Kinderspielplätzen, Wasserschutz- und Natura 2000-Gebieten. Weitere Regelungsfelder sind der Schutz der aquatischen Umwelt, verpflichtende wiederkehrende Geräteprüfungen, die Handhabung von Pflanzenschutzmittel-Abfällen, Verbot bzw. Einschränkung der Luftausbringung (z. B. von Flugzeugen aus), Förderung des integrierten Pflanzenschutzes sowie Training und Ausbildung der betroffenen Personen.

**Nationaler Aktionsplan für Pestizide gefordert**

Im Rahmen des Stockholmer Übereinkommens wurde für zwölf POPs ein Nationaler Implementierungsplan einschließlich eines Nationalen Aktionsplans für die unbeabsichtigt entstehenden POPs erstellt (BMLFUW 2008). Diese werden unter Berücksichtigung der neun neu in das Stockholmer Übereinkommen aufge-

<sup>2</sup> <http://www.reachhelpdesk.at>

<sup>3</sup> Schützen die Nutzpflanze vor der herbiziden Wirkung.

<sup>4</sup> Wirkungsverstärker

nommenen POPs überarbeitet. Darunter sind Substanzen, die in der Europäischen Union noch eingesetzt werden. Über Konzentrationen von POPs in Produkten liegen derzeit nur sehr lückenhafte Daten vor.

**MONARPOP zeigt Belastungen im Alpenraum**

Das internationale Monitoringprojekt MONARPOP (Monitoring network in the Alpine Region for persistent and other organic pollutants) dient der Wirksamkeitskontrolle des Stockholmer Übereinkommens. Darin wurden Belastungen des Alpenraums mit persistenten und anderen organischen Schadstoffen festgestellt, von denen die meisten in der Europäischen Union seit Jahrzehnten verboten sind (BMLFUW 2009b).

**Aktionsplan Nanotechnologie fertiggestellt**

Zu Nanomaterialien gibt es kaum Regelungen, Ansätze finden sich für kosmetische Mittel und Novel Food. Im Rahmen von REACH hat die Arbeit an Leitfäden begonnen. National wurde eine Nano-Plattform etabliert und der Österreichische Aktionsplan Nanotechnologie entwickelt (BMLFUW 2009a).

**Human-Biomonitoring noch unvollständig**

Human-Biomonitoring erfasst die Exposition der Menschen gegenüber Schadstoffen und Chemikalien und zeigt Handlungsbedarf für den Gesundheitsschutz auf. Menschen sind in Innenräumen einer Vielzahl von Chemikalien ausgesetzt. In einer Pilotstudie im Rahmen des Kinder-Umwelt-Aktionsplans (CEHAPE) wurden Luft, Fein- und Hausstaub auf über 250 Chemikalien untersucht (UMWELTBUNDESAMT 2008). Dabei wurde ein Zusammenhang zwischen der Konzentration bestimmter Schadstoffe und Beeinträchtigungen der Lungenfunktion sowie der Gedächtnis- und Lernleistung nachgewiesen. Erste Ergebnisse von Human-Biomonitoring-Untersuchungen von Schwangeren, Babys und Schulkindern zeigen die Belastung durch Schwermetalle (GUNDACKER et al. 2009, UMWELTBUNDESAMT 2008). Für viele schädliche Chemikalien gibt es keine österreichischen Human-Biomonitoring-Daten. Zur Umsetzung von Humanbiomonitoring in Österreich haben sich Fachleute aus Wissenschaft und Verwaltung in der österreichischen Plattform Human-Biomonitoring vernetzt.

### 12.3 Zusammenfassende Bewertung und Ausblick

Die Sicherheit im Umgang mit Chemikalien, Biozid-Produkten, Pflanzenschutzmitteln und POPs ist rechtlich durch die vorhandene Gesetzgebung weitgehend abgedeckt. Mängel in der Umsetzung sind vor allem auf fehlendes Wissen der Betroffenen zurückzuführen.

**Produkte überwachen**

Um die Effektivität der bestehenden Rechtsinstrumente im Bereich Chemikalien, Biozid-Produkte, Pflanzenschutzmittel und POPs zu überprüfen und in ihrer Wirksamkeit zu unterstützen, ist ein interministeriell abgestimmtes Überwachungsprogramm für Produkte erforderlich, das auch Internethandel und importierte Güter einschließt.

**neue Instrumente im Chemikalienrecht**

Einige der durch REACH neu ins Chemikalienrecht eingeführten Elemente sind im Stadium der Vorbereitung. So soll die Qualität der Daten besser gesichert und die Zahl der Tierversuche eingeschränkt werden; durch eine lückenlose Dokumentation werden die Risiken so weit wie möglich eingedämmt. Sehr gefährliche Chemikalien sollen durch ungefährlichere Alternativen ersetzt werden und Chemikalien mit hohem Gefährdungspotenzial sukzessive vom Markt verschwinden.

Es wird sich zeigen, ob es mit der in Diskussion stehenden Biozid-Produkte-Verordnung (KOM/2009/267) gelingt, die Anforderungen des Marktes und der Industrie mit den hohen Gesundheits- und Umweltschutzstandards zu vereinen. Zusätzlich zur vorgesehenen Einbeziehung von behandelten Gegenständen und Materialien (inklusive Importe) sind Instrumente für eine nachhaltige Verwendung von Biozid-Produkten analog zum Pflanzenschutz anzustreben. Im gegenwärtigen Verordnungsentwurf ist unter anderem das Vorsorgeprinzip nicht verankert. Konkrete Biozid-Anwendungsbestimmungen, die zu einem effektiveren und verminderten Biozid-Einsatz führen sollen, fehlen. Die Dokumentationspflicht für Biozid-Anwendungen ist hingegen vorgesehen.

**Biozidregelungen an Pflanzenschutz anpassen**

Als Ergebnis der Risiko/Nutzen-Analyse im Zuge der umfassenden Detailbewertung von bioziden Wirkstoffen kann es in Einzelfällen, wenn es an geeigneten Alternativen zur Substitution fehlt, zur Aufnahme von Wirkstoffen in die Positivliste der Biozid-Produkte-Richtlinie kommen, mit deren Verwendung Risiken für Gesundheit und Umwelt einhergehen können, die immer noch Anlass zur Besorgnis geben.

Voraussetzung für Kontrollen des nationalen Biozid-Marktes ist eine transparente Warenkette. Der Internethandel von Biozid-Produkten ist jedoch schwer zu kontrollieren und kann die Einhaltung des Schutzniveaus gefährden.

Um einen quantitativen Marktüberblick in der Europäischen Union zu erhalten und die Wirksamkeit des Biozid-Regimes überprüfen zu können, ist eine Ausweitung der Verordnung über die Pestizidstatistik (VO (EG) 1185/2009) auf Biozide nötig.

**Biozide statistisch erfassen**

Die Pflanzenschutzmittelverordnung bringt neben einer weiteren Verbesserung der Datenlage bei Wirkstoffen und Pflanzenschutzmitteln auch eine verbesserte frühzeitige Identifizierung kritischer Wirkstoffe. Dies führt langfristig zu einer Risikominderung bei der Anwendung von Pestiziden. Die gemeinsame Bewertung der Pflanzenschutzmittel innerhalb der mittleren EU-Zone von Großbritannien bis Mitteleuropa fördert die Zusammenarbeit zwischen den Mitgliedstaaten. Die nationale Zulassung erlaubt eine Berücksichtigung der geographischen, landwirtschaftlichen und klimatischen Verhältnisse, wie etwa den Grundwassereintrag von Pflanzenschutzmitteln (➡ [Wasser und Wasserwirtschaft](#)).

**Identifizierung kritischer Wirkstoffe**

Die Rahmenrichtlinie Pestizide leitet Maßnahmen ein, die die Auswirkungen der Wirkstoffe auf die Gesundheit des Menschen und die Umwelt verringern sollen, unter anderem durch nationale Aktionspläne und Förderung eines integrierten Pflanzenschutzes sowie von Alternativkonzepten oder -techniken.

Nanotechnologie eröffnet neue Möglichkeiten im Umwelt und Klimaschutz, etwa neue effiziente Wasseraufbereitungstechnologien sowie Verfahren zur Ressourcenschonung. Derzeit gewährleistet die EU-Gesetzgebung noch keine Abschätzung der langfristigen Folgewirkungen auf Umwelt und Mensch. Eine allgemein gültige Definition für Nanopartikel und geeignete Prüf- und Messverfahren zur Risikoerfassung fehlen. Auf europäischer Ebene sind Chemikalien-, Biozid- und Pflanzenschutzmittelrecht sowie verwandte Rechtsgebiete für Nanomaterialien zu adaptieren. Die Umsetzung des nationalen Aktionsplanes zu Nanomaterialien muss rasch erfolgen.

**Chancen und Risiken der Nanotechnologie**

Bisher wurden in Österreich Pilotstudien im Bereich Human-Biomonitoring durchgeführt. Repräsentative Erhebungen nach dem Vorbild großer Studien aus Deutschland oder den USA fehlen. Human-Biomonitoring leistet einen substantziellen Beitrag zur Evaluierung des internationalen und europäischen Chemikalienrechts.

### **Innenraumbelastung durch Schadstoffe**

Schadstoffe in der Innenraumluft<sup>5</sup> können die Gesundheit beeinträchtigen. Die Belastung durch Produkte können KonsumentInnen durch ein verändertes Kauf- und Alltagsverhalten beeinflussen, benötigen dafür jedoch die geeigneten Informationen.

## **12.4 Empfehlungen**

Um die umweltpolitischen Ziele zu erreichen, sind insbesondere folgende Maßnahmen notwendig:

- Ein Marktmonitoring ist zu etablieren, um zu prüfen, ob die Chemikalien-, Biozid-Produkte- und Pflanzenschutzmittel-Gesetzgebung wirksam ist und eingehalten wird. Dafür ist ein interministeriell abgestimmtes Überwachungsprogramm für Produkte (Chemikalien, Biozide, Pflanzenschutzmittel, POPs, Nanomaterialien) einzuführen, das Internethandel und importierte Güter einschließt. (BMLFUW, BMG, BMASK)
- Die neue Biozid-Produkte-Verordnung der Europäischen Union ist so zu gestalten, dass das bestehende Schutzniveau aufrecht bleibt und die nachhaltige Verwendung von Biozid-Produkten analog dem Pflanzenschutzmittelrecht gestärkt wird. (BMLFUW, Bundesregierung in Hinblick auf EU-Gesetzgeber)
- Die EU-Rahmenrichtlinie zur nachhaltigen Verwendung von Pestiziden ist durch eine Neufassung des Pflanzenschutzgrundsatzgesetzes (Bundesebene) sowie eine Novellierung aller neun Ländergesetze national umzusetzen. Darüber hinaus ist ein österreichweiter Nationaler Aktionsplan mit prüf- und messbaren Zielen sowie Zeitplänen bis Ende 2012 hinsichtlich Maßnahmen zur Verringerung der Risiken und der Verwendung von Pestiziden festzulegen. (Bundesgesetzgeber, Landesgesetzgeber, BMLFUW)
- Es sind Forschungsmittel bereitzustellen, um die Risiken für Umwelt und Gesundheit durch Nanotechnologie zu identifizieren. (BMVIT, BMLFUW und andere betroffene Ministerien)
- Ein nationaler Human-Biomonitoring-Aktionsplan ist zu erstellen, um Human-Biomonitoring zu etablieren. (BMLFUW, BMG, BMASK)

---

<sup>5</sup> Belastungen im unmittelbaren Wohn- und Arbeitsbereich



## 13 ENERGIE

Eine nachhaltige Energienutzung, bei der Umweltauswirkungen minimiert und Ressourcen geschont werden, ist neben der Wettbewerbsfähigkeit und Versorgungssicherheit sowie sozialen Verträglichkeit das zentrale Ziel einer modernen Energiepolitik. Reduktionen im Energieverbrauch und die Steigerung der Energieeffizienz sind die Eckpfeiler dafür. Die dominierende Umweltbelastung aus Energieaufbringung und Energieeinsatz sind Treibhausgas-Emissionen. Zudem resultieren Schadstoffe und Abfall aus der Verbrennung fossiler und biogener Brennstoffe. Auch die Energiegewinnung beeinflusst die Umwelt. Erneuerbare Energieträger tragen substantiell zur Minderung der Treibhausgas-Emissionen bei.

### 13.1 Umweltpolitische Ziele

In der Abschlusserklärung der Vertragsparteien-Konferenz des Klimarahmenübereinkommens in Kopenhagen (UNFCCC 2009) ist festgehalten, dass zur Erreichung der Ziele der Konvention eine Beschränkung des globalen Temperaturanstiegs auf 2 °C aus wissenschaftlicher Sicht notwendig ist. Dafür ist eine Reduktion der Treibhausgas-Emissionen der Industrieländer um 25 bis 40 Prozent bis 2020 und um 80 bis 95 Prozent bis 2050 in Relation zu 1990 erforderlich (IPCC 2007) (➡ **Klimaschutz**).

**2050: 2 °C-Ziel**

Im Klima- und Energiepaket hat sich die Europäische Union unter anderem das Ziel gesetzt, den Anteil erneuerbarer Energieträger zu erhöhen und die Energieeffizienz zu steigern (KOM/2007/2). Gemäß der Richtlinie über erneuerbare Energien (RL 2009/28/EG) muss Österreich den Anteil der erneuerbaren Energiequellen am Bruttoendenergieverbrauch bis 2020 auf 34 Prozent erhöhen. Wie dieses Ziel zu erreichen ist, ist in einem nationalen Aktionsplan an die Europäische Kommission bis Juni 2010 zu melden. EU-weit ist ein Anteil von 20 Prozent zu erreichen, im Verkehr ein Anteil von 10 Prozent (➡ **Verkehr**). Des Weiteren soll die Energieeffizienz EU-weit bis 2020 um 20 Prozent gesteigert werden.

**erneuerbare  
Energieträger und  
Energieeffizienz**

Die Energieeffizienzrichtlinie (RL 2006/32/EG) sieht gegenüber einem errechneten jährlichen Durchschnittsverbrauch einen Einsparrichtwert von 9 Prozent bis zum Jahr 2016 vor. Der nationale Einsparrichtwert für das Jahr 2016 beträgt 80,4 Petajoule, für 2010 ist ein Zwischenziel von 17,9 Petajoule vorgesehen (BMWA 2007).

Im Regierungsprogramm der XXIV. Gesetzgebungsperiode sind folgende Ziele einer nachhaltigen Energiepolitik genannt: stärkere Entkoppelung zwischen Wirtschaftswachstum und Energieverbrauch zur Verbesserung der Energieintensität sowie Unterstützung von Investitionen im Bereich nachhaltige Energieerzeugung durch stabile Rahmenbedingungen (REPUBLIK ÖSTERREICH 2008).

**Wachstum und  
Energieverbrauch  
entkoppeln**

Ziel der Energiestrategie Österreich ist es, ein nachhaltiges Energiesystem zu entwickeln, das die Erreichung der nationalen Ziele des Klima- und Energiepakets ermöglicht. Dazu soll der Endenergieverbrauch bis 2020 auf dem Niveau von 2005 stabilisiert werden, also bei 1.100 Petajoule. Für Gebäude, Mobilität,

**Energiestrategie  
Österreich 2010**

energieintensive Unternehmen sowie Haushalte, Gewerbe, Dienstleistung, Landwirtschaft und Kleinverbrauch sind sektorale Ziele vorgesehen (BMWFJ & BMLFUW 2010) (➡ [Verkehr](#)).

**15 % Ökostromanteil  
bis 2015**

In der Novelle zum Ökostromgesetz 2008 (BGBl. I Nr. 114/2008) ist festgelegt, dass bis 2015 der Strom aus Ökostromanlagen (gemessen an der Abgabemenge an EndverbraucherInnen aus öffentlichen Netzen) einen Anteil von 15 Prozent erreicht. Dazu sind auch absolute Zielwerte für die zusätzliche Errichtung von Wasser-, Wind- und Biomassekraftwerke vorgesehen. In die 15 Prozent werden auch seit dem Ökostromgesetz 2002 (BGBl. I Nr. 149/2002) neu errichtete und erweiterte Kleinwasserkraftwerke sowie neu errichtete mittlere Wasserkraftwerke einberechnet.

## 13.2 Situation und Trends

**Energiebedarf in  
Österreich**

Der Bruttoinlandsverbrauch, also die notwendige Energiemenge zur Deckung des inländischen Energiebedarfs, ist in Österreich seit 1990 um 36 Prozent gestiegen und betrug 2008 1.429 Petajoule (STATISTIK AUSTRIA 2009a). 72 Prozent des Bruttoinlandsverbrauchs wurden 2008 durch fossile Energieträger aufgebracht: 39 Prozent entfielen auf Erdöl und Erdölprodukte, 22 Prozent auf Gas und 11 Prozent auf Kohle. Mit erneuerbaren Energieträgern (inklusive fossilem Anteil von Abfällen) wurden 27 Prozent des Bruttoinlandsverbrauchs abgedeckt. Die Differenz zu 100 Prozent wurde durch den Netto-Stromimport bedeckt.

**2005–2008:  
Bruttoinlandsver-  
brauch sinkt**

Zwischen 2005 und 2008 hat der Bruttoinlandsverbrauch insgesamt um 2 Prozent abgenommen: Bei den fossilen Energieträgern war eine Reduktion von 8 Prozent zu verzeichnen. Der Einsatz von erneuerbaren Energieträgern (inklusive fossilem Anteil von Abfällen) ist in diesem Zeitraum um 18 Prozent gestiegen (STATISTIK AUSTRIA 2009a).

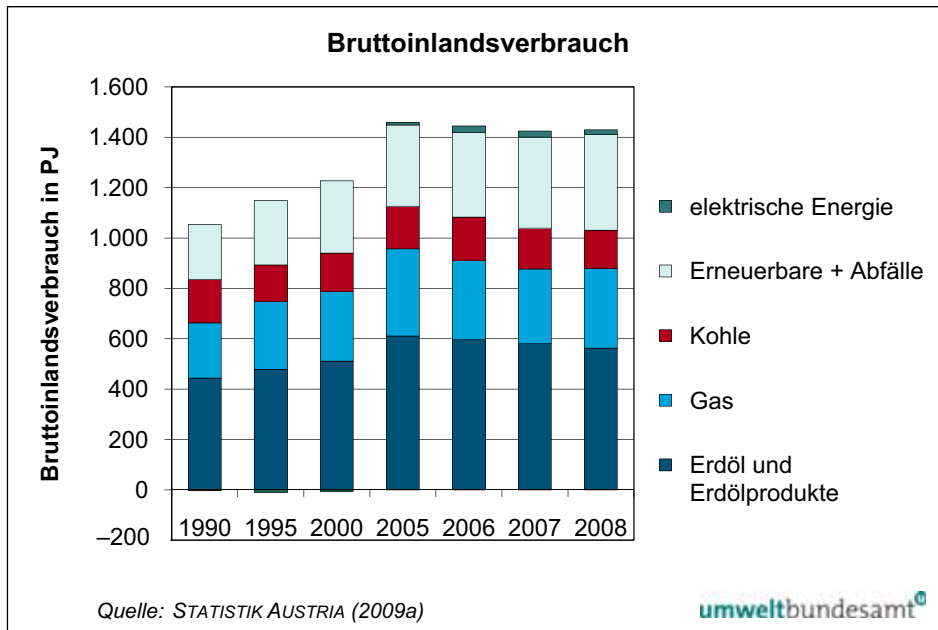


Abbildung 1: Bruttoinlandsverbrauch nach Energieträgern, 1990 bis 2008. Der Anteil an elektrischer Energie ist in jenen Jahren negativ (1990, 1995 und 2000), in denen Österreich netto Strom exportierte. 2005 bis 2008 war Österreich Nettoimporteur, hier sind die Beiträge zum Bruttoinlandsverbrauch positiv.

Der Bruttoinlandsverbrauch an erneuerbaren Energieträgern (inklusive fossilem Anteil von Abfällen) ist von 1990 bis 2008 um etwa 74 Prozent angestiegen, den größten Beitrag lieferten 2008 Wasserkraft und biogene Brenn- und Treibstoffe mit jeweils 36 Prozent (STATISTIK AUSTRIA 2009a).

**Anteil erneuerbarer Energieträger steigt**

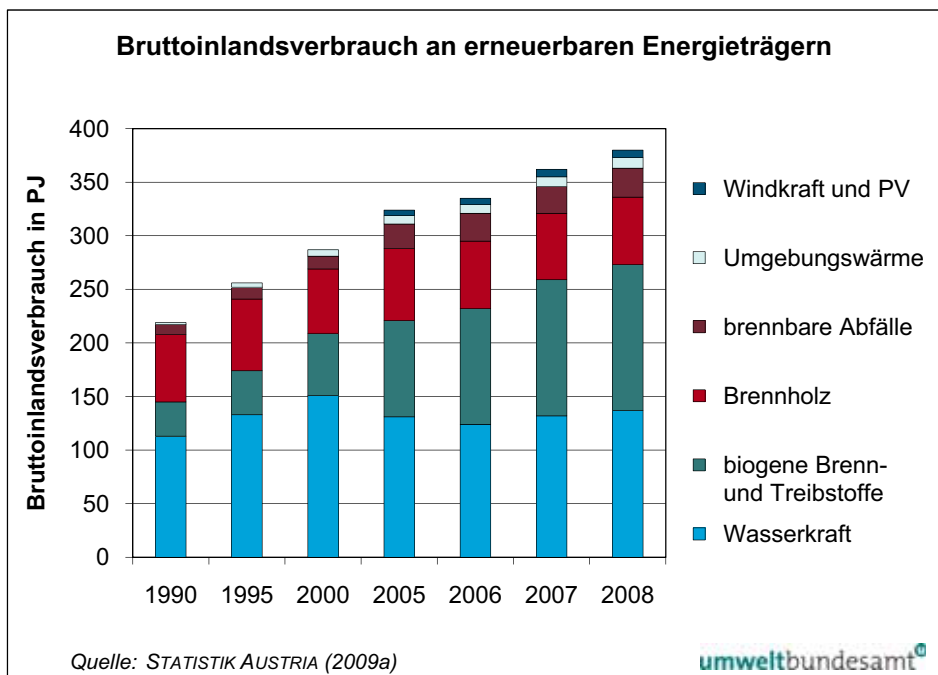


Abbildung 2: Entwicklung der erneuerbaren Energieträger am Bruttoinlandsverbrauch, 1990 bis 2008.

Die Richtlinie über erneuerbare Energien sieht vor, dass der Anteil erneuerbarer Energieträger auf den Bruttoendenergieverbrauch<sup>1</sup> bezogen wird. Nach vorläufigen Schätzungen betrug dieser Anteil 2008 knapp 29 Prozent. 2005 lag der Anteil über 24 Prozent (BMWFJ & BMLFUW 2010).

## Energetischer Endverbrauch

Neben der notwendigen Energiemenge zur Deckung des inländischen Energiebedarfs wird auch der energetische Endverbrauch, also die Energiemenge, die den Verbraucherinnen und Verbrauchern unter anderem für Raumheizung, Beleuchtung und mechanische Arbeit zur Verfügung steht, bestimmt. Der energetische Endverbrauch ist seit 1990 um 42 Prozent gestiegen und lag im Jahr 2008 bei 1.089 Petajoule.<sup>2</sup> Wesentliche Treiber für die Entwicklung des energetischen Endverbrauchs seit 1990 waren die Zunahme des Energieeinsatzes im Verkehr um 73 Prozent, bei den Dienstleistungen um 53 Prozent und im produzierenden Bereich um 44 Prozent (STATISTIK AUSTRIA 2009a, UMWELTBUNDESDAMT 2009a).

### **fossile Energieträger dominieren**

41,2 Prozent des energetischen Endverbrauchs werden mit Ölprodukten, 19,4 Prozent mit elektrischer Energie, 17,3 Prozent mit Gas und 14,1 Prozent mit erneuerbaren Energieträgern und Abfällen abgedeckt. Auf Fernwärme entfällt ein Anteil von 5,7 Prozent, auf Kohle ein Anteil von 2,2 Prozent (STATISTIK AUSTRIA 2009b).

Der Sektor Verkehr hatte 2008 mit 34 Prozent den höchsten Anteil am energetischen Endverbrauch. Dieser stammt zu fast 95 Prozent aus fossilen Produkten (➡ [Verkehr](#)). Die Industrie (➡ [Industrielle Anlagen](#)) hatte einen Anteil von 29 Prozent am energetischen Endverbrauch, die privaten Haushalte 25 Prozent und der Sektor Dienstleistungen 10 Prozent. Auf den Sektor Landwirtschaft entfielen 2 Prozent.

Der energetische Endverbrauch an elektrischer Energie ist zwischen 1990 und 2008 von 42.300 auf 58.700 Gigawattstunden und damit um 39 Prozent gestiegen, den stärksten Zuwachs gab es im produzierenden Bereich (STATISTIK AUSTRIA 2009a).

### **2005–2008: energetischer Endverbrauch sinkt**

Zwischen 2005 und 2008 ist der energetische Endverbrauch insgesamt um 3 Prozent gesunken. Die Reduktionen erfolgten in den Sektoren Verkehr (➡ [Verkehr](#)), private Haushalte und Dienstleistungen. Der energetische Endverbrauch in der Industrie ist im selben Zeitraum um 7,2 Prozent gestiegen (STATISTIK AUSTRIA 2009a) (➡ [Industrielle Anlagen](#)).

---

<sup>1</sup> Der Bruttoendenergieverbrauch setzt sich aus dem energetischen Endverbrauch, dem Verbrauch von Strom und Fernwärme des Sektors Energie sowie den Transportverlusten von Strom und Fernwärme zusammen; die Methodik zur europaweit einheitlichen Bewertung einzelner erneuerbarer Energieträger steht noch nicht fest.

<sup>2</sup> Die Differenz zwischen energetischem Endverbrauch und Bruttoinlandsverbrauch ergibt sich durch Verluste bei der Umwandlung von Primärenergie zu Endenergie, aus dem Eigenverbrauch des Sektors Energie, aus Transportverlusten sowie aus dem nicht energetischen Verbrauch wie etwa dem Einsatz von Erdöl für die Petrochemie.

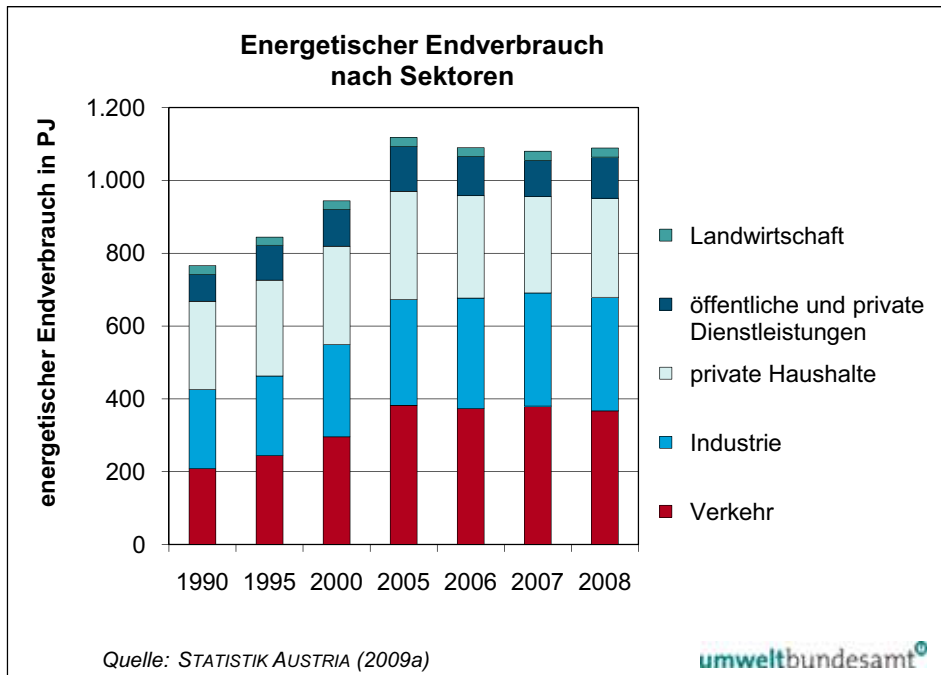


Abbildung 3: Entwicklung des energetischen Endverbrauchs nach Sektoren, 1990 bis 2008.

## Energieeinsatz für Raumwärme

Für Raumwärme, das sind Heizung, Warmwasser und Klimaanlage, wurden 2008 ca. 29 Prozent des energetischen Endverbrauchs, rund 315 Petajoule, aufgewendet. In diesem Bereich wird – nach der Kategorie Transport – die meiste Energie genutzt (STATISTIK AUSTRIA 2009b).

2006 gab es rund 1,88 Millionen Wohngebäude in Österreich, davon waren 74 Prozent Ein- und Zweifamilienhäuser, die restlichen 26 Prozent Mehrfamilienhäuser (STATISTIK AUSTRIA 2006) (➔ [Raumentwicklung](#)). Die Anzahl der Hauptwohnsitze hat sich zwischen 1990 und 2008 um 22 Prozent erhöht, die Wohnungsfläche aller Hauptwohnsitze stieg im selben Zeitraum um 33 Prozent. Die Bevölkerungszahl hat im Vergleich dazu um fast 9 Prozent zugenommen (UMWELTBUNDESAMT 2010a).

Bei Neubauten ist es in den letzten Jahren zu einer Reduktion des spezifischen Energiebedarfs gekommen. Verursacht wurde dieser Effekt durch Anpassungen der Bauordnungen in den Bundesländern, höhere Anforderungen an die thermische Qualität in der Wohnbauförderung (§ 15 a BV-G-Vereinbarung; BGBl. Nr. 1/1930 i.d.g.F.), durch das Energieausweis-Vorlage-Gesetz (BGBl. I Nr. 137/2006) und höhere Energiepreise (UMWELTBUNDESAMT 2010a).

Bei älteren Gebäuden ist der Anteil am Energieeinsatz im Vergleich zur Fläche überproportional hoch. Das Energieeffizienzpotenzial, das durch thermische Sanierung, Anpassung der Heizsysteme und Niedertemperatur-Wärmeabgabesysteme gewonnen werden kann, ist bei diesen Gebäuden hoch (EEG 2009).

### **Entwicklung der privaten Haushalte**

### **Energieeffizienz abhängig vom Gebäudealter**

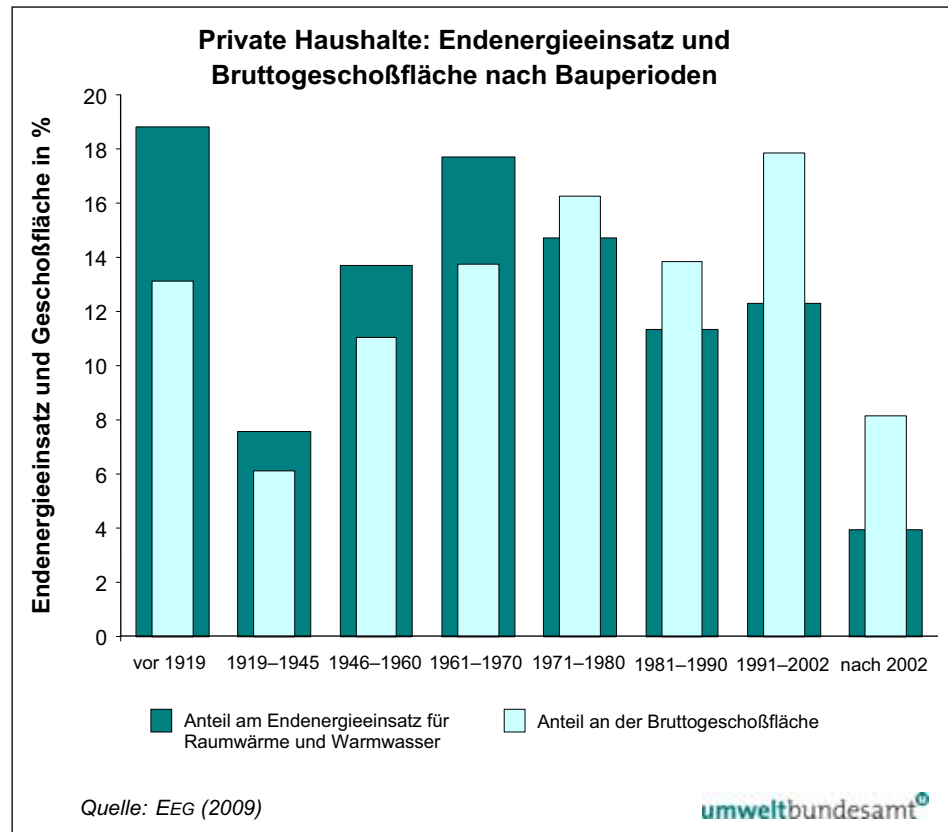


Abbildung 4: Private Haushalte: Endenergieeinsatz und Bruttogeschossfläche nach Bauperioden.

**48 % fossile Energieträger für Raumwärme**

Ölprodukte (25 Prozent) und Gas (23 Prozent) liefern fast die Hälfte der Energie für Raumwärme. Rund ein Viertel wird mit erneuerbaren Energieträgern, größtenteils Brennholz, abgedeckt. Fernwärme hat einen Anteil von 17 Prozent, elektrische Energie von 9 Prozent und Kohle von 1 Prozent. Zwischen 2005 und 2008 ist die für Raumwärme genutzte Endenergie um mehr als 7 Prozent gesunken. Der Anteil erneuerbarer Energieträger ist hingegen um 2 Prozent gestiegen (STATISTIK AUSTRIA 2009b).

**Stromaufbringung**

2008 wurden insgesamt rund 55.546 Gigawattstunden Strom in Anlagen der öffentlichen Strom- und Wärmeversorgung erzeugt.<sup>3</sup> Zusätzliche rund 8.823 Gigawattstunden sind durch industrielle Eigenstromproduktion abgedeckt. Strom wird auch importiert (STATISTIK AUSTRIA 2009b): 2008 lag der Import, der hauptsächlich aus Deutschland und der Tschechischen Republik stammt, um 4.863 Gigawattstunden über dem Stromexport (E-CONTROL 2008).

<sup>3</sup> Diese Angabe ist auf die öffentliche Stromerzeugung bezogen und umfasst alle Einspeisungen in das öffentliche Netz mit Ausnahme von Pumpstrom.

Über 66 Prozent des Stroms aus der öffentlichen Stromproduktion wurden 2008 in Wasserkraftwerken produziert, 2005 lag dieser Anteil bei 63 Prozent. Aus fossilen Brennstoffen wurden 2008 mehr als 25 Prozent erzeugt. Die Produktion aus fossilen Brennstoffen ist absolut und relativ (von 32,2 Prozent) seit 2005 deutlich zurückgegangen.

**66 % Strom aus Wasserkraft**

Der Anteil an Strom, der aus Biomasseheizkraftwerken und Abfallverbrennungsanlagen in das öffentliche Netz geliefert wird, hat sich seit 2005 verdoppelt und lag 2008 knapp unter 5 Prozent. Der Beitrag der Windkraft lag 2005 bei mehr als 2 Prozent, 2008 bei rund 3 Prozent (STATISTIK AUSTRIA 2009a).

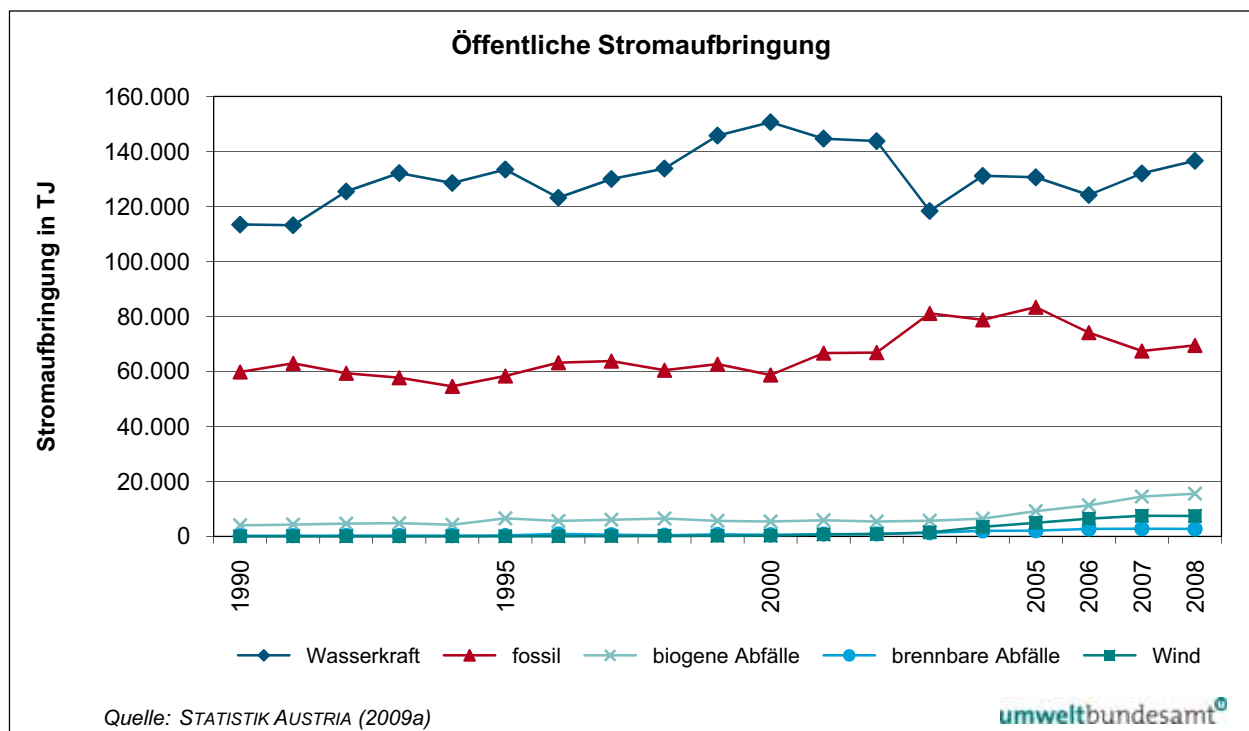


Abbildung 5: Entwicklung der öffentlichen Stromaufbringung, 1990 bis 2008.

Das Ökostromgesetz 2002 löste einen Investitionsboom in Ökostromanlagen aus. Bei der Novelle 2006 wurden Einspeisetarife und Tarifaufzeiten gekürzt und das Förderbudget gedeckelt – dadurch kam es ab 2006 de facto zu einem Ausbaustopp bei Ökostromanlagen. Die Steigerung der tatsächlich eingespeisten sonstigen Ökostrommengen bis Ende 2009 ist auf die Inbetriebnahme von Ökostromanlagen zurückzuführen, die bereits in den letzten Jahren genehmigt wurden. Mit der Novelle 2009 und der darauf basierenden Einspeisetarif-Verordnung 2010 (Ökostromverordnung; BGBl. II Nr. 42/2010) wurden die Rahmenbedingungen für InvestorInnen wieder attraktiver gestaltet.

**Ökostromproduktion stagniert**

2005 wurden rund 2.210 Gigawattstunden sonstiger Ökostrom in das öffentliche Netz eingespeist, dieser Wert verdoppelte sich bis zum Jahr 2008 auf 4.496 Gigawattstunden und blieb 2009 praktisch unverändert (E-CONTROL 2010a). Insgesamt erreichte die Menge an sonstigem Ökostrom 2008 einen Anteil von rund 8 Prozent.

Tabelle 1: Ökostrom – Einspeisemengen (ohne Wasserkraft), 2005 bis 2009 (Quelle: E-CONTROL 2010a).

sonstiger Ökostrom – Energieträger	Einspeisemengen in GWh				
	2005	2006	2007	2008	2009
Wind	1.328	1.738	2.019	1.988	1.915
Biomasse fest (inklusive Abfälle mit hohem biogenem Anteil)	553	1.086	1.631	1.900	1.958
Biomasse gasförmig	220	358	440	503	525
Biomasse flüssig	33	54	71	36	39
Photovoltaik	13	13	15	17	21
Deponie-, Klärgas, Geothermie	65	55	54	52	46
<b>Summe</b>	<b>2.212</b>	<b>3.304</b>	<b>4.230</b>	<b>4.496</b>	<b>4.503</b>

**Stromverbrauch stagniert 2008**

Der Stromverbrauch (ohne Leitungsverluste und Eigenverbrauch der Energiewirtschaft) ist seit 1990 um fast 39 Prozent gestiegen und betrug 2008 ca. 58.700 Gigawattstunden. Seit 2005 ist ein Anstieg von rund 1.200 Gigawattstunden zu verzeichnen. 2009 ging der Stromverbrauch des öffentlichen Netzes laut vorläufiger Bilanz der Energie-Regulierungsbehörde um 3,5 Prozent zurück (E-CONTROL 2010b).

Der größte Teil des Stromverbrauchs entfiel 2008 mit knapp 47 Prozent auf den Sektor Industrie und produzierendes Gewerbe. Private Haushalte hatten einen Anteil von über 27 Prozent, öffentliche und private Dienstleistungen von über 18 Prozent (STATISTIK AUSTRIA 2009a). Zwischen 2005 und 2008 ist der Anteil des Sektors Industrie um ca. 3 Prozent gestiegen, in den privaten Haushalten und bei den Dienstleistungen um jeweils über ein Prozent gesunken.

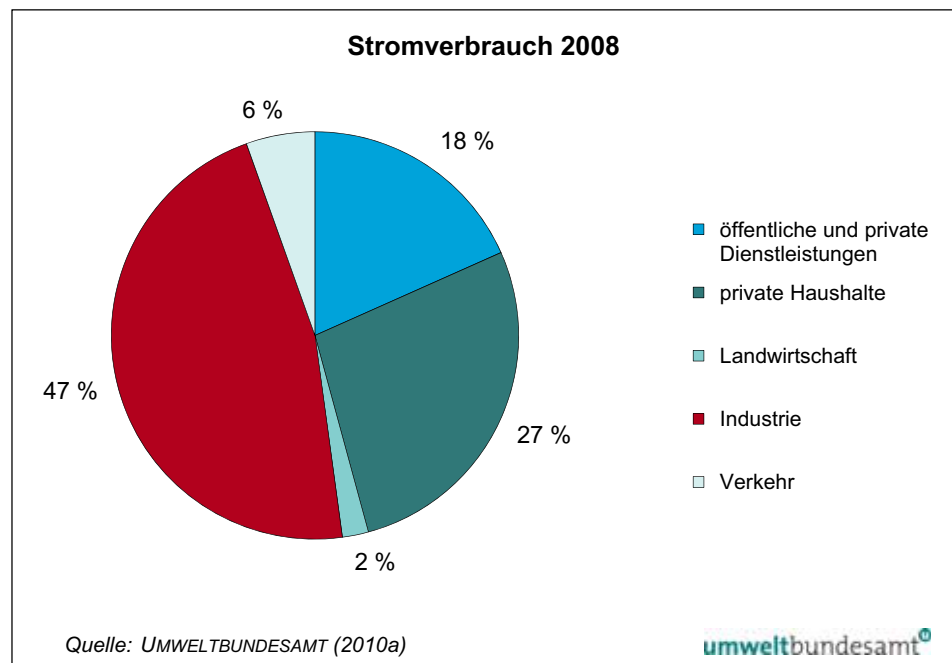


Abbildung 6: Stromverbrauch nach Sektoren, 2008.

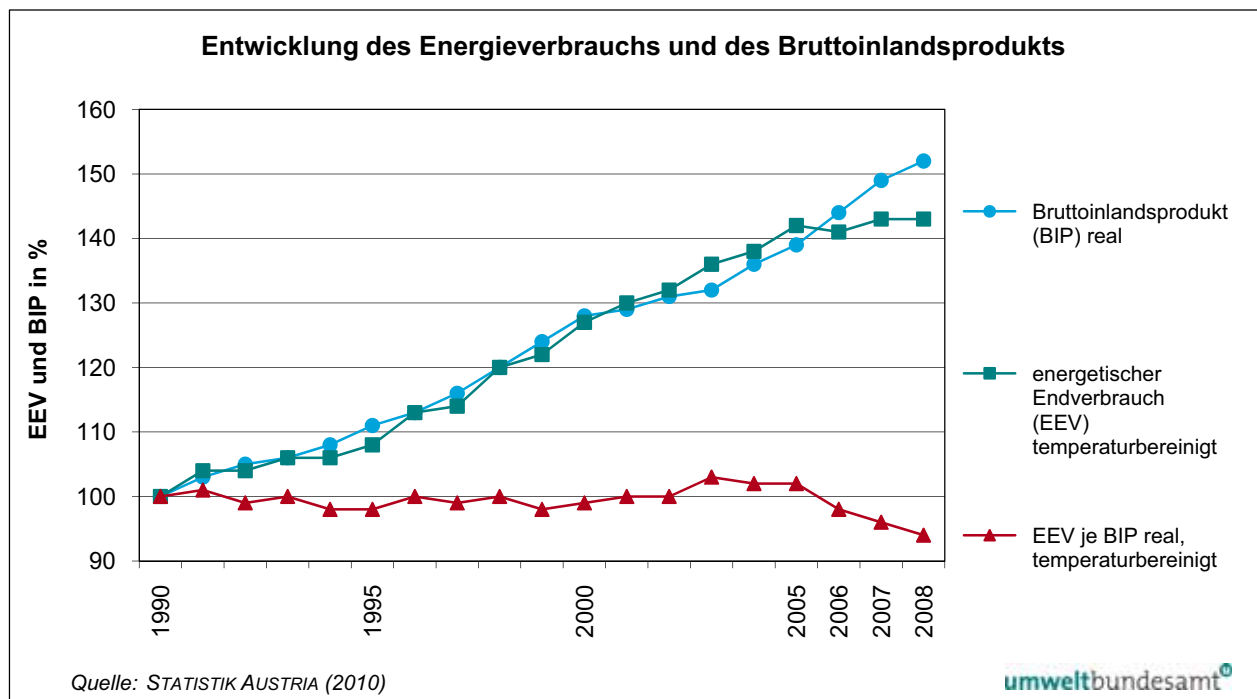


### 13.3 Zusammenfassende Bewertung und Ausblick

#### Energieintensität

Wirtschaftswachstum und Endenergieverbrauch sind von 1990 bis 2005 nahezu parallel gestiegen. Seit 2005 findet eine Entkoppelung statt: Für die gleiche Wertschöpfung wird weniger Energie eingesetzt, die Energieintensität sinkt. Zwischen 2005 und 2008 ist die Energieintensität um 8 Prozentpunkte gesunken (STATISTIK AUSTRIA 2010).

**Teilentkoppelung,  
keine Stabilisierung**



Zur Berücksichtigung von witterungsbedingten Schwankungen wurden die Energieverbräuche von Raumheizung und Klimaanlage temperaturbereinigt.

Abbildung 7: Relative Entwicklung des Energieverbrauchs (temperaturbereinigt) und des Bruttoinlandsprodukts, 1990 bis 2008.

In den Sektoren Verkehr, private Haushalte sowie Dienstleistungen nahm der energetische Endverbrauch zwischen 2005 und 2008 ab. Im Verkehrssektor ist dies insbesondere auf einen Rückgang des preisbedingten Kraftstoffexports, Effizienzsteigerungen und höhere Kraftstoffpreise zurückzuführen (➡ Verkehr).

**Verkehr: höhere  
Preise senken  
Energieverbrauch**

Thermisch-energetische Sanierungen sind die Faktoren, die zur Minderung des Energiebedarfs in privaten Haushalten und bei Dienstleistungen geführt haben. Das Bevölkerungswachstum und der Trend zu mehr und zu größeren Wohnungen haben die Nachfrage nach Energie erhöht (➡ Raumentwicklung). Überlagert sind diese Effekte durch jährliche Fluktuationen, bedingt durch die von der Witterung abhängigen Heizgradtage.

**Wohnbauförderung  
anpassen**

Das wichtigste Instrument für Effizienzverbesserungen im Gebäudebestand ist die Wohnbauförderung, insbesondere die Förderung der Qualität und Anzahl der thermisch-energetischen Sanierungen. Die jährliche Sanierungsrate betrug in den letzten Jahren durchschnittlich knapp über ein Prozent (UMWELTBUNDESAMT 2009b, 2010a). In der Energiestrategie ist eine Erhöhung dieses Wertes auf 3 Prozent bis 2020 vorgesehen (BMWFJ & BMLFUW 2010); in der Anpassung der Klimastrategie 2007 wird dieser Wert bereits für die Kyoto-Periode 2008 bis 2012 anvisiert (BMLFUW 2007).

**Erneuerbare Energieträger**

In den letzten Jahren ist es zu einem kontinuierlichen Anstieg des Anteils erneuerbarer Energie am Bruttoendenergieverbrauch gekommen (seit 2005 ca. + 5 Prozent), dadurch wurden die Emissionen von Treibhausgasen vermindert (➡ **Klimaschutz**). Durch geplante Klimaschutzmaßnahmen ist mit einem weiteren Anstieg des Anteils an erneuerbaren Energieträgern und der absoluten Menge zu rechnen. Wie auch bei fossilen Energieträgern ist verstärkt auf die ökologische Verträglichkeit der Energieaufbringung und -nutzung aus erneuerbaren Energieträgern zu achten.

Über zwei Drittel des Stroms der öffentlichen Stromproduktion stammte 2008 aus Wasserkraftwerken. Aus Anlagen, die Strom aus sonstigen erneuerbaren Energieträgern erzeugen und in das öffentliche Netz einspeisen, stammen rund 8 Prozent. Das für 2010 angestrebte Ziel eines Anteils von 10 Prozent sonstigem Ökostrom an der gesamten öffentlichen Stromerzeugung wird voraussichtlich verfehlt, da die Ökostromnovelle 2006 zu einer deutlichen Dämpfung des Ausbaus von Ökostromanlagen geführt hat.

**Ökostrom-Novelle  
2008**

In der Novelle zum Ökostromgesetz 2008 (BGBl. I Nr. 114/2008) ist die zusätzliche Errichtung von 700 Megawatt Wasserkraft- (davon 350 Megawatt aus Großwasserkraftanlagen inklusive Pumpspeicher), 700 Megawatt Windkraft- und 100 Megawatt Biomasse-Anlagen bis zum Jahr 2015 vorgesehen. Effekte aus der Novelle sind ab 2011 zu erwarten.

**Ausblick 2020**

**Energieverbrauch  
reduzieren**

Szenarien, die auf einem jährlichen Wirtschaftswachstums von 2,2 Prozent bis 2020 basieren, weisen für 2020 einen energetischen Endverbrauch von 1.300 Petajoule aus, falls keine weiteren Maßnahmen gesetzt werden (UMWELTBUNDESAMT 2009c). Unter diesen Annahmen wird auch der Anteil der erneuerbaren Energieträger von 34 Prozent am Bruttoendenergieverbrauch deutlich verfehlt.

Um den energetischen Endverbrauch – wie in der Energiestrategie vorgesehen – auf einen Wert von 1.100 Petajoule zu stabilisieren, ist es entscheidend, den Verbrauch in allen Sektoren zu senken, insbesondere aber im Sektor Verkehr und bei den Gebäuden. Ohne diese Reduktion ist das Ziel, die Treibhausgas-Emissionen um 16 Prozent von 2005 bis 2020 im Nicht-Emissionshandelsbereich zu reduzieren, kaum erreichbar (UMWELTBUNDESAMT 2010b) (➡ **Industrielle Anlagen**). Zudem wird ohne diese Reduktion ein ungleich stärkerer Ausbau erneuerbarer Energieträger notwendig sein, um einen Anteil von 34 Pro-

zent am Bruttoenergieverbrauch zu erreichen. Ein derartiger Ausbau ist mit höheren Kosten<sup>4</sup> und unter Umständen mit nicht nachhaltigen Effekten aus Aufbringung und Nutzung verbunden.

Auch für den Stromverbrauch zeigen Szenarien für 2020 einen Anstieg um durchschnittlich 2,7 Prozent pro Jahr auf bis zu 78.000 Gigawattstunden, falls keine weiteren Maßnahmen gesetzt werden. Diese Entwicklung ist auf den steigenden Bedarf in den Sektoren Industrie (➡ **Industrielle Anlagen**), Dienstleistungen und Verkehr (➡ **Verkehr**) zurückzuführen (UMWELTBUNDESAMT 2009c). Um den energetischen Endverbrauch bis 2020 zu stabilisieren, ist es notwendig, den Anstieg des Stromverbrauchs zu dämpfen. Dazu können entsprechende Preissignale beitragen.

Für die Erreichung konkreter klimapolitischer (➡ **Klimaschutz**) und energiepolitischer Ziele (RL 2009/28/EG) sind die Entwicklung des Energieverbrauchs und die Zusammensetzung der Energieträger insbesondere im Verkehr und in der Raumwärme entscheidend. Gemeinsam haben diese Nutzkategorien 2008 einen Anteil von rund zwei Drittel des energetischen Endverbrauchs erreicht (STATISTIK AUSTRIA 2009b).

Die Evaluierung von Maßnahmen, die im Rahmen der Energiestrategie Österreich vorgeschlagen wurden, zeigt, dass bei einer umgehenden Umsetzung aller dieser Maßnahmen die energiewirtschaftlichen und klimapolitischen Ziele für 2020 erreichbar sind (BMWfJ & BMLFUW 2010, UMWELTBUNDESAMT 2010b). Voraussetzung ist, dass insbesondere die nachfrageseitigen Maßnahmen zur Reduktion des Energieverbrauchs und zur Erhöhung der Energieeffizienz schnell und verbindlich umgesetzt werden. Dafür sind ordnungsrechtliche und fiskalische Maßnahmen, parallel dazu auch Förderungen, Programme zur Bewusstseinsbildung etc. notwendig. Insbesondere im Verkehr, bei der Raumwärme sowie beim Stromeinsatz kann der Verbrauch dadurch deutlich reduziert werden.

Bei der Raumwärme können zudem mit Energieeffizienzmaßnahmen wie der Erhöhung der Sanierungsrate, der Verbesserung der Sanierungs- und Neubauqualität und der Erhöhung des Anteils der Passivhäuser deutliche Effekte erzielt werden. Mit der kontinuierlichen Steigerung der Sanierungsrate bis 2020 auf 3 Prozent, gekoppelt mit dem Ausbau erneuerbarer Energieträger, lassen sich der Energiebedarf für die Raumwärme im Vergleich zu 2005 um ein Drittel, die Treibhausgas-Emissionen fast um die Hälfte reduzieren (BMWfJ & BMLFUW 2010, UMWELTBUNDESAMT 2010b).

## Erneuerbare Energieträger

Bei der Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energieträger sind die ökologischen Auswirkungen durch Aufbringung und Nutzung zu minimieren. Die verstärkte Aufbringung und Nutzung von Biomasse ist mit anderen Zielen kompatibel zu gestalten: beispielsweise mit jenen der Biodiversitäts-Konvention, der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie, den Naturschutzgesetzen der Bundesländer und einer nachhaltigen land- und forstwirtschaftlichen Nutzung (➡ **Biologische Vielfalt und Naturschutz** ➡ **Wald und Waldnutzung**).

**Stromverbrauch senken**

**Potenzial in Verkehr und Raumwärme nutzen**

**ordnungsrechtliche und fiskalische Maßnahmen**

**Sanierungsrate erhöhen**

**ökologische Auswirkungen minimieren**

<sup>4</sup> Durch die Vorgaben der Richtlinie über erneuerbare Energien (RL 2009/28/EG) ist in der gesamten EU mit einer deutlichen Steigerung der Nachfrage nach erneuerbaren Energieträgern zu rechnen.

**Biomasse effizient einsetzen**

Der Nachfrageabdeckung für feste Biomasse sind durch die Möglichkeiten zur Aufbringung (inklusive Import) naturgemäß Grenzen gesetzt (➡ [Landwirtschaft](#) ➡ [Wald und Waldnutzung](#)). Biomasse ist daher so einzusetzen, dass ein möglichst effektiver Beitrag zur Erreichung des Effort-Sharing-Zieles geleistet wird (BMWFJ & BMLFUW 2010) und gleichzeitig die Potenziale zur Erzeugung von Koppelprodukten (Strom, Wärme, Kälte) stärker ausgeschöpft werden.

**Kriterienkatalog für Ausbau der Wasserkraft**

Beim Ausbau der Wasserkraft sind die Vorgaben der Wasserrahmenrichtlinie und naturschutzrechtliche Bestimmungen einzuhalten. Für die Vereinbarkeit mit den Zielen einer nachhaltigen Wasserwirtschaft ist ein Kriterienkatalog, der gewässerökologische, naturschutzrechtliche, wasserrechtliche und energiewirtschaftliche Kriterien enthält, zu erarbeiten und in Kraft zu setzen (➡ [Wasser und Wasserwirtschaft](#)).

Eine regelmäßige Kontrolle der Umsetzung und des Erfolges der Maßnahmen ist notwendig, um die Erreichung der Ziele des Klima- und Energiepakets sowie der Stabilisierung des energetischen Endverbrauchs sicherzustellen.

**Ausblick 2050**

**Wachstum und Energieverbrauch entkoppeln**

Zur Erreichung von Treibhausgas-Reduktionen bis 2050, die mit dem 2° C-Ziel (➡ [Klimaschutz](#)) kompatibel sind, ist es unumgänglich, in Österreich Rahmenbedingungen zu schaffen, die eine nachhaltige Entkoppelung des Energieverbrauchs vom Wirtschaftswachstum forcieren. Ohne tiefgreifende technologische Veränderungen im Bereich der Energieeffizienz in allen relevanten Verbrauchssektoren und im Bereich der Energieumwandlung, aber auch substanzielle Reduktionen des Energieverbrauchs, werden die Ziele nicht erreichbar sein.

**forcierter Einsatz erneuerbarer Energieträger**

Zudem sind erneuerbare Energieträger primär in jenen Bereichen einzusetzen, in denen nach einer deutlichen Verbrauchsreduktion noch Bedarf zur Deckung von Energiedienstleistungen besteht. Ohne einen hohen Anteil erneuerbarer Energieträger sind Emissionsreduktionen im Ausmaß von 80 bis 95 Prozent nicht realistisch, eine deutliche Steigerung dieses Anteils ist ab 2020 nur durch eine Senkung des Energieverbrauchs möglich. Nachteilige ökologische Auswirkungen bei Aufbringung und Nutzung sind zu vermeiden oder möglichst gering zu halten. Im Verkehrssektor ist der Bedarf nach Mobilität, der nicht mit erneuerbaren Energieträgern zu decken ist, sukzessive zu minimieren (➡ [Verkehr](#)).

**Raumwärme ohne fossile Energie**

Der Raumwärme- und Kühlbedarf wird 2050 ohne fossile Energie gedeckt werden müssen. Technologien dazu sind vorhanden. Aufgrund der langen Lebensdauer von Gebäuden sollten Passiv- und Plusenergiestandards so rasch wie möglich im Wohn- und Dienstleistungsbereich vorgeschrieben werden.

Bei der effizienten und optimierten Energienutzung in Haushalten und bei Dienstleistungen haben Maßnahmen in den Bereichen Einsatz erneuerbarer Energien, verbessertes Energiemanagement und autonome dezentrale regenerative Energiesysteme ein hohes Potenzial, Treibhausgas-Emissionen zu reduzieren.

Im produzierenden Bereich ist nach einer Erholung der Wirtschaft in den nächsten Jahren mit einer steigenden Energienachfrage zu rechnen (UMWELTBUNDESAMT 2009c). Um den Bedarf an fossilen Energieträgern nachhaltig einzudämmen, sind alternative Technologien zu entwickeln. Eine effiziente Nutzung von Ressourcen sollte dabei im Vordergrund stehen.

Die Raumordnung beeinflusst Energieversorgung und -verbrauch langfristig. Regionale Energiekonzepte sind erforderlich, um sicherzustellen, dass langfristig der Energieverbrauch sinkt und erneuerbare Energien bereitgestellt werden können (➡ Raumentwicklung).

## **regionale Energiekonzepte**

### **13.4 Empfehlungen**

Um die umweltpolitischen Ziele zu erreichen, sind insbesondere folgende Maßnahmen notwendig:

- Zur Erreichung der Ziele des Klima- und Energiepakets sowie der Energiestrategie ist eine umgehende verbindliche Umsetzung der Maßnahmen insbesondere in jenen Bereichen vorzusehen, die die Energienachfrage bei Endverbraucherinnen und Endverbrauchern reduzieren. (Bundesgesetzgeber, Landtage)
- Im Raumwärmebereich ist die jährliche Sanierungsrate auf 3 Prozent bis 2020 durch ein Bündel von Maßnahmen zu erhöhen, etwa durch eine stärkere Fokussierung der Wohnbauförderung auf die thermische Sanierung und durch die Anpassung von Wohnrechtsgesetzen. (Landtage, Bundesgesetzgeber)
- Im Raumwärmebereich ist die Sanierungs- und Neubauqualität durch eine neue § 15 a BV-G-Vereinbarung und eine Novelle der Bauordnungen zu verbessern. (Landtage, BMLFUW)
- Erneuerbare Energieträger sind durch höhere Abgaben auf fossile Energieträger zu forcieren. (Bundesgesetzgeber)
- Zur Erreichung der Ziele des Klima- und Energiepakets sowie der Energiestrategie sind ein geeignetes Monitoring einzuführen und gegebenenfalls eine Anpassung der Maßnahmen durchzuführen. (BMWFJ, BMLFUW)
- Um einen hohen Anteil an Biomasse in der Energiebereitstellung zu erreichen hat die Umwandlung von Biomasse in nutzbare Energie mit höchster Effizienz zu erfolgen. (Bund, Bundesländer)
- Zur Dämpfung des Stromverbrauchs sind fiskalische Maßnahmen, die in den Bereichen Industrie, Dienstleistungen und private Haushalte wirksam sind, umzusetzen. (Bundesgesetzgeber)
- Um die Nachfrage nach Energiedienstleistungen optimiert bedienen zu können, ist eine datenbasierte Berücksichtigung von Energiebedarf (Strom, Wärme, Mobilität) und Energieaufbringung in Raumordnungskonzepten und Flächenwidmungsplänen in Zusammenhang mit ausgewiesenen Verkehrswegen, Energieinfrastruktur und Siedlungsgebieten vorzusehen. In den Raumordnungsgesetzen der Bundesländer sind entsprechende Darstellungen und Entwicklungsprogramme vorzusehen. (Bundesländer)
- Um eine nachhaltige Nutzung erneuerbarer Energieträger sicherzustellen, sind ökologische Kriterien bei deren Aufbringung und Nutzung verbindlich zu berücksichtigen. (BMWFJ, BMLFUW)
- Um Entscheidungsgrundlagen für die Entwicklung zu einem nachhaltigen Energiesystem zu generieren, sind rasch Perspektiven über 2020 hinaus zu entwickeln, die mit den Vorgaben für das 2 °C-Ziel kompatibel sind. (BMLFUW, BMWFJ, BMVIT, Bundesländer)



## 14 INDUSTRIELLE ANLAGEN

Mit dem Einsatz von Umwelttechnologien und der Anwendung des Standes der Technik lassen sich Umwelt- und Gesundheitsauswirkungen aus den Sektoren Industrie und Energieaufbringung im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung reduzieren. Die Ziele für Klimaschutz, Luftreinhaltung und Umwelttechnologie müssen gemeinsam betrachtet werden, damit Gesellschaft, Umwelt und Wirtschaft profitieren.

### 14.1 Umweltpolitische Ziele

#### Klima- und energiepolitische Ziele

Die im Rahmen des Klima- und Energiepakets<sup>1</sup> überarbeitete Emissionshandelsrichtlinie (RL 2009/29/EG) legt die Rahmenbedingungen für die dritte Handelsperiode von 2013 bis 2020 fest (➡ Klimaschutz). Verbrennungsanlagen ab 20 Megawatt und energieintensive industrielle Tätigkeiten sind vom Emissionshandel erfasst. Die EU-weite Gesamtmenge an Zertifikaten wird in diesem Zeitraum um 1,74 Prozent pro Jahr abnehmen.

**Klimaschutz und  
Energienutzung**

Außerhalb des Emissionshandels sind die nationalen Treibhausgas-Emissionen gemäß der Effort-Sharing-Entscheidung (Entscheidung Nr. 406/2009/EG) bis 2020 um 16 Prozent gegenüber 2005 zu reduzieren.

Die Klimastrategie 2007 (BMLFUW 2007a) legt zur Erreichung der Kyoto-Ziele sektorale Emissionsgrenzen für Industrie (23,25 Millionen Tonnen Kohlendioxid-Äquivalent pro Jahr) und Energieaufbringung (12,95 Millionen Tonnen Kohlendioxid-Äquivalent pro Jahr) für das Jahr 2010 fest. Für Anlagen, die dem Emissionshandel unterliegen, sind im Nationalen Allokationsplan 2 die Zuteilungen der Zertifikate für 2008 bis 2012 festgelegt. Außerhalb des Emissionshandels wurden für den Sektor Industrie 3,87 Millionen Tonnen Kohlendioxid-Äquivalent pro Jahr abgeleitet, für Energieaufbringung 1,60 Millionen Tonnen Kohlendioxid-Äquivalent pro Jahr (➡ Klimaschutz).

**nationales Ziel –  
Klimastrategie 2007**

National müssen ab 2020 mindestens 34 Prozent des Bruttoendenergieverbrauchs aus erneuerbaren Energiequellen stammen (Richtlinie Erneuerbare Energien; RL 2009/28/EG) (➡ Klimaschutz). Für die Sektoren Energieaufbringung, Industrie und Raumwärme sind keine konkreten Sub-Ziele vorgegeben.

<sup>1</sup> Die einzelnen Rechtsakte sind im EU-Amtsblatt vom 5. Juni 2009 veröffentlicht: Emissionshandelsrichtlinie (RL 2009/29/EG), Entscheidung zur Reduktion von Treibhausgasemissionen – Zielverteilung (Effort sharing; Entscheidung Nr. 406/2009/EG), Richtlinie über die geologische Speicherung von Kohlendioxid (RL 2009/31/EG), Richtlinie Erneuerbare Energien (RL 2009/28/EG).

## Reduktion der Umweltbelastung

**IPPC-Richtlinie** Die IPPC-Richtlinie (RL 2008/1/EG) zielt darauf ab, Umweltbelastungen durch Industrieanlagen zu vermeiden oder zumindest zu vermindern. Dazu sieht sie die Anwendung der besten verfügbaren Techniken vor: für die Minderung von Emissionen in Luft, Wasser und Boden sowie für Abfallbehandlung und Ressourceneffizienz ( ➡ [Ressourcenmanagement und Abfallwirtschaft](#)), insbesondere Energieeffizienz.

**nationale Regelungen für industrielle Anlagen** Gewerbeordnung (BGBl. Nr. 194/1994 i.d.g.F.), Wasserrechtsgesetz 1959 (BGBl. Nr. 215/1959 i.d.g.F.), Mineralrohstoffgesetz (BGBl. I Nr. 38/1999 i.d.g.F.), Abfallwirtschaftsgesetz 2002 (BGBl. I Nr. 102/2002 i.d.g.F.), Emissionsschutzgesetz für Kesselanlagen (BGBl. I Nr. 150/2004 i.d.g.F.), Immissionsschutzgesetz-Luft (BGBl. I Nr. 115/1997 i.d.g.F.) und einzelne Gesetze auf Bundesländerebene sehen zur Vermeidung oder Verminderung von Umweltauswirkungen die Begrenzung von Emissionen nach dem Stand der Technik vor. Anlagenspezifische Emissionsgrenzwerte sind in den Abwasseremissionsverordnungen, dem Emissionsschutzgesetz für Kesselanlagen, der Luftreinhalteverordnung für Kesselanlagen 1989 (BGBl. Nr. 19/1989 i.d.g.F.) der Feuerungsanlagen-Verordnung (BGBl. II Nr. 331/1997) und anderen Verordnungen zur Gewerbeordnung enthalten.

**Abfallverbrennungsverordnung** Ziel der Abfallverbrennungsrichtlinie (RL 2000/76/EG) ist die Vermeidung oder Verminderung der Belastung von Luft und Wasser durch die Ver- oder Mitverbrennung von Abfällen. Sie ist mit der Abfallverbrennungsverordnung (BGBl. II Nr. 389/2002 i.d.g.F.) national umgesetzt ( ➡ [Ressourcenmanagement und Abfallwirtschaft](#)).

**nationale Emissionshöchstmengen** Zum Schutz von Umwelt und Gesundheit legt die Emissionshöchstmengenrichtlinie (RL 2001/81/EG) nationale Höchstmengen für vier Luftschadstoffe fest, die ab 2010 nicht überschritten werden dürfen. Die nationale Umsetzung erfolgt im Emissionshöchstmengengesetz-Luft (BGBl. I Nr. 34/2003) ( ➡ [Luft](#)).

## Forcierung Umwelttechnologie

**Umwelttechnologie fördern** Der Environmental Technologies Action Plan (ETAP; Ek 2004) hat zum Ziel, das Potenzial der Umwelttechnologien umfassend zu nutzen, natürliche Ressourcen zu schonen, die Lebensqualität der BürgerInnen zu verbessern und das Wirtschaftswachstum zu fördern. Die nationale Umsetzung des ETAP erfolgt über den Masterplan Umwelttechnologie (BMLFUW 2007b).

## 14.2 Situation und Trends

Die Treibhausgas-Emissionen der Sektoren Industrie und Energieaufbringung werden durch den Energieeinsatz und die eingesetzten Energieträger bestimmt, insbesondere durch die fossilen Energieträger.



Tabelle 1: Treibhausgas-Emissionen der Sektoren Energieaufbringung, aus Verdichterstationen und dem Sektor Industrie (nach Branchen), 1990 bis 2008 in Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalent (Quelle: UMWELTBUNDESAMT 2010b).

	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008
<b>Energieaufbringung</b>	<b>13,8</b>	<b>13,0</b>	<b>12,3</b>	<b>16,2</b>	<b>15,6</b>	<b>14,0</b>	<b>13,5</b>
<b>Verdichterstationen*</b>	<b>0,23</b>	<b>0,23</b>	<b>0,54</b>	<b>0,37</b>	<b>0,47</b>	<b>0,45</b>	<b>0,58</b>
<b>Industrie und produzierendes Gewerbe</b>	<b>21,3</b>	<b>21,9</b>	<b>22,6</b>	<b>25,1</b>	<b>25,5</b>	<b>26,0</b>	<b>26,4</b>
Papier und Druck	2,2	2,3	2,4	2,3	2,2	2,2	2,2
Eisen- und Stahlerzeugung	8,5	8,7	9,4	11,5	11,6	11,8	12,0
Steine und Erden, Glas	5,0	4,4	4,5	4,8	5,1	5,4	5,4
Chemie und Petrochemie	2,4	2,5	2,9	2,5	2,3	2,1	2,3
Nahrungs- und Genussmittel, Tabak	0,87	0,93	0,89	0,91	0,93	0,89	0,88
andere (inkl. Holz, Bau, Maschinenbau)	2,3	3,0	2,5	3,1	3,4	3,5	3,6

\* Treibhausgas-Emissionen aus Verdichterstationen sind in der Klimastrategie dem Sektor Verkehr zugeordnet.

Die Treibhausgas-Emissionen des Sektors Industrie stiegen von 1990 bis 2008 um 24 Prozent von 21,3 auf 26,4 Millionen Tonnen Kohlendioxid-Äquivalent. Der Anstieg zwischen 2000 und 2005 ist vor allem auf eine Kapazitätserweiterung in der Eisen- und Stahlindustrie zurückzuführen.

**Treibhausgas-Emissionen gestiegen**

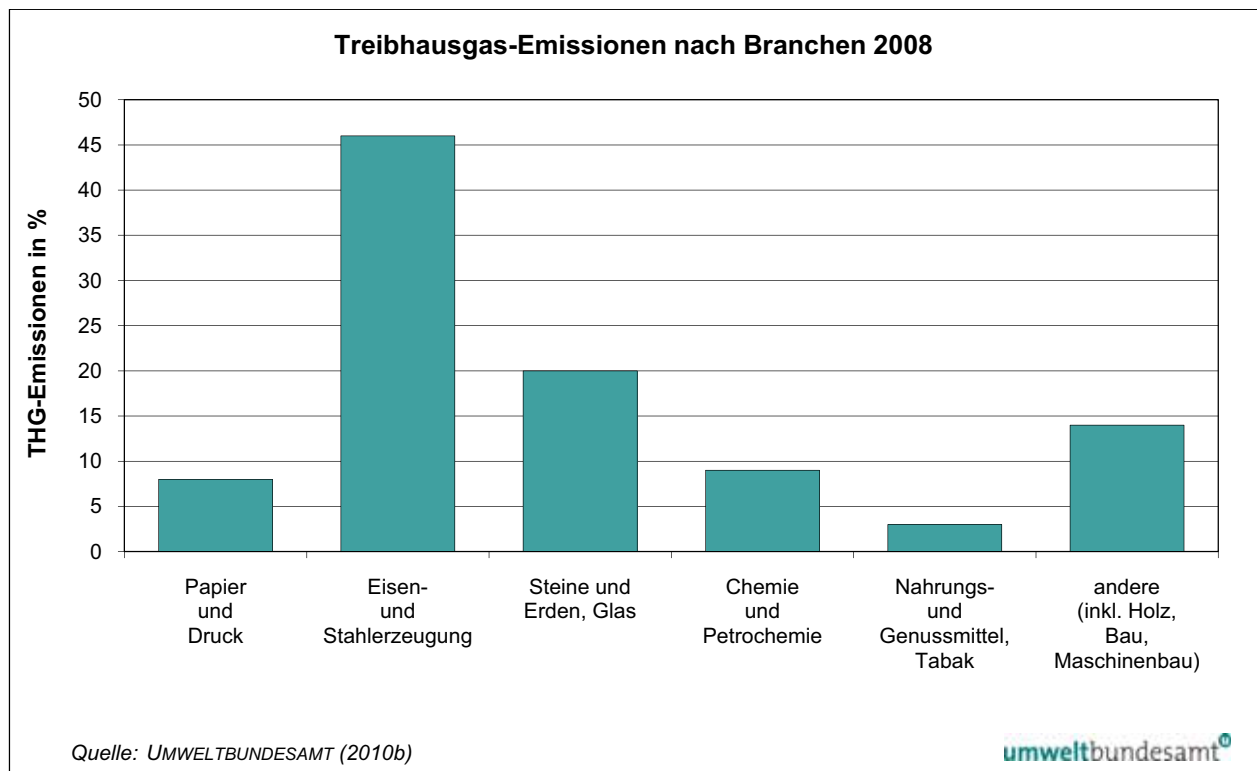


Abbildung 1: Treibhausgas-Emissionen des Sektors Industrie nach Branchen, 2008.

Für die Treibhausgas-Emissionen von Kraft- und Heizwerken ist der Umwandlungseinsatz maßgeblich. Für die Mineralölindustrie sind die Umwandlungsverluste die bestimmende Größe. Da einige Industriebranchen wie Eisen- und Stahlerzeugung sowie Papier und Druck selbst Energieanlagen betreiben, ist für die

se der Umwandlungseinsatz für die Berechnung der Treibhausgas-Emissionen relevant. Für alle anderen Industriebranchen ist der energetische Endverbrauch maßgeblich.

**Emissionshandel und Klimastrategie**

Das wichtigste Instrument zur Reduktion der Treibhausgas-Emissionen in den Sektoren Industrie und Energieaufbringung ist der Emissionshandel (RL 2003/87/EG) (→ Klimaschutz). Die Emissionen aus Anlagen, die dem Emissionshandel unterliegen, sind durch den Nationalen Allokationsplan 2 gedeckelt. Für die Erreichung der Klimastrategieziele sind die Emissionen außerhalb des Emissionshandels von besonderem Interesse. Von den 26,4 Millionen Tonnen Kohlendioxid-Äquivalent sind 6,3 Millionen Tonnen nicht im Emissionshandel geregelt, diese liegen damit um 2,4 Millionen Tonnen Kohlendioxid-Äquivalent über dem Ziel der Klimastrategie von 3,9 Millionen Tonnen.

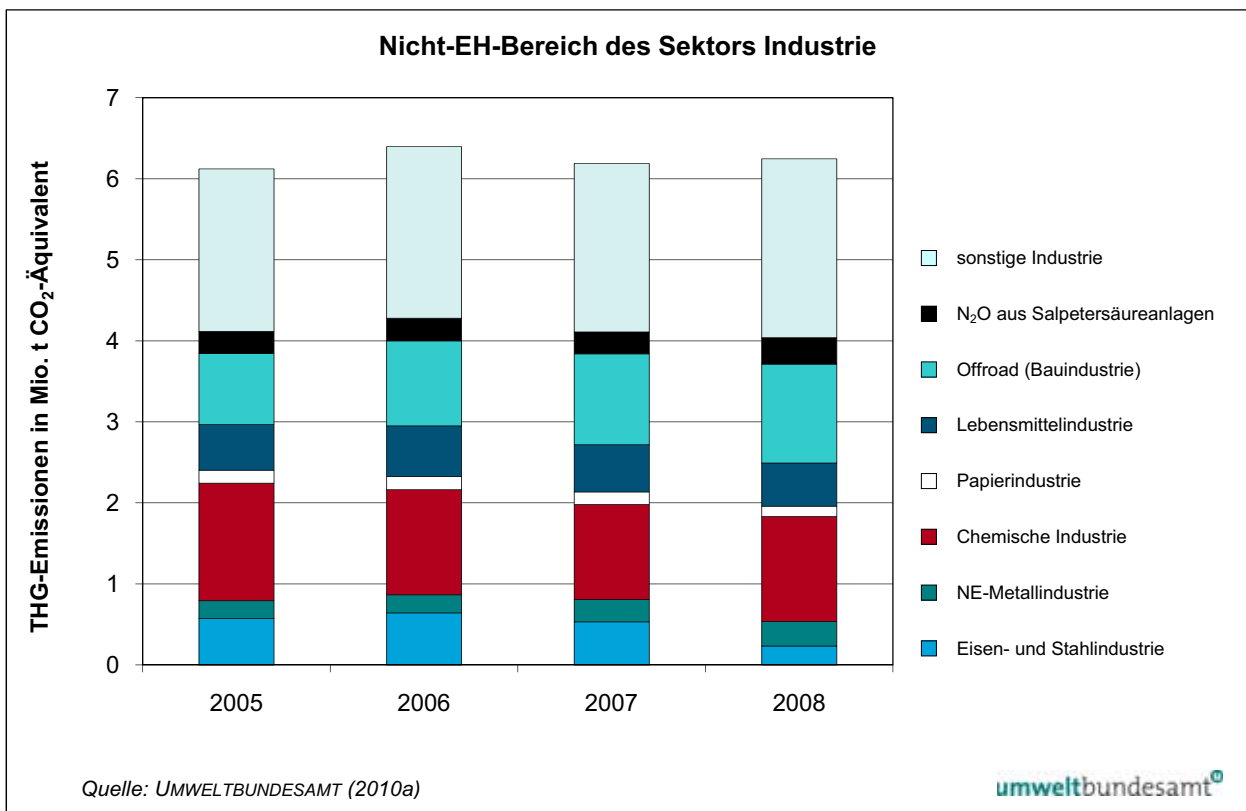
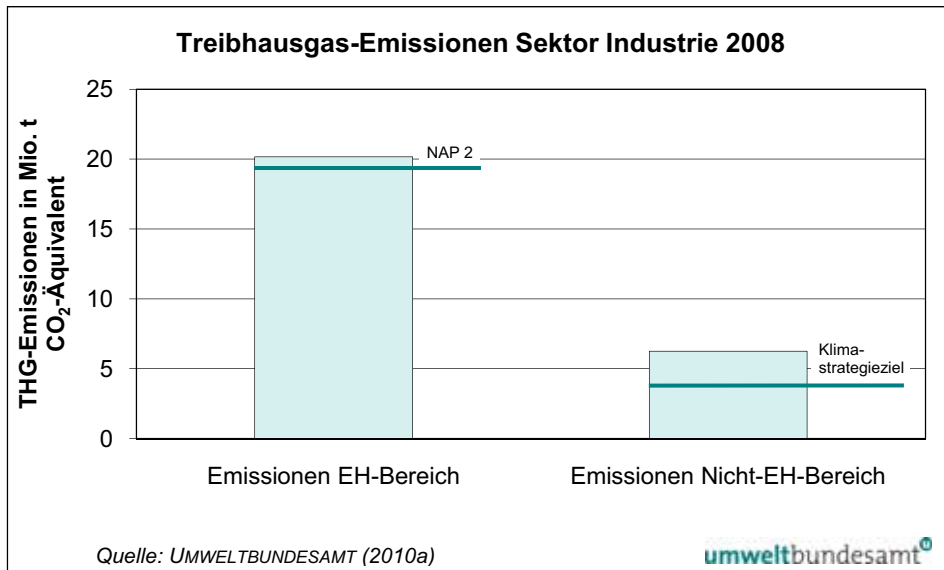


Abbildung 2: Treibhausgas-Emissionen des Sektors Industrie außerhalb des Emissionshandels, 2005 bis 2008.

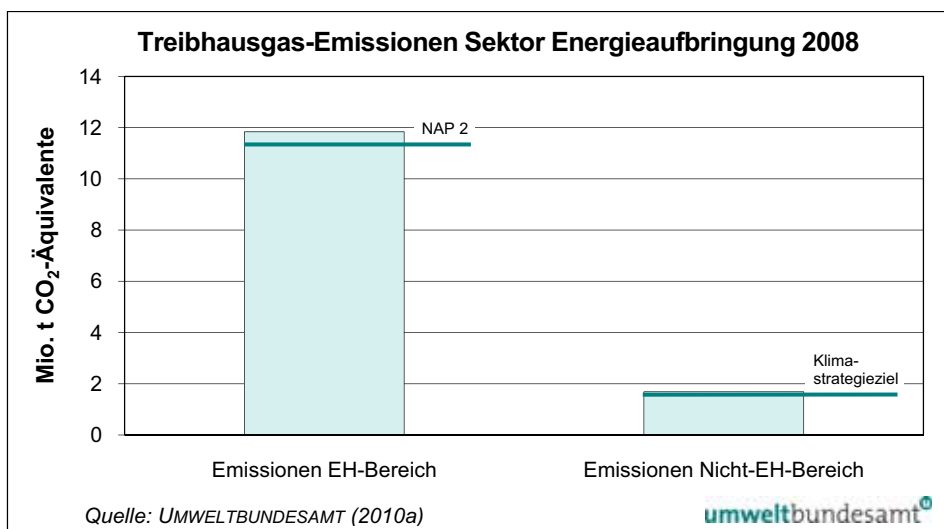


NAP 2 ... Nationaler Allokationsplan 2      EH ... Emissionshandel

Abbildung 3: Treibhausgas-Emissionen des Sektors Industrie, aufgeteilt in Emissions- und Nichtemissionshandel, 2008.

Im Sektor Energieaufbringung sanken die Emissionen außerhalb des Emissionshandels zwischen 2005 und 2008 von 1,83 auf 1,70 Millionen Tonnen Kohlendioxid-Äquivalent. Sie liegen damit um 0,1 Millionen Tonnen über dem Klima-strategieziel. Der Rückgang der Emissionen ist einerseits auf einen gesunkenen Heizölverbrauch zurückzuführen, zum anderen gab es bei insgesamt steigendem Umwandlungseinsatz (+ 20,5 Prozent gegenüber 2005) einen Rückgang des Abfalleinsatzes in Anlagen der öffentlichen Strom- und Wärmeproduktion. Dieser Anteil sank zwischen 2005 und 2008 von 85,2 Prozent auf 60,8 Prozent. Ein Teil der Abfallverbrennungsanlagen wird nun im Dienstleistungssektor berücksichtigt (UMWELTBUNDESAMT 2010a).

**Treibhausgas-Emissionen gesunken**



NAP 2 ... Nationaler Allokationsplan 2      EH ... Emissionshandel

Abbildung 4: Treibhausgas-Emissionen des Sektors Energieaufbringung, aufgeteilt in Emissions- und Nicht-Emissionshandel, 2008.

**Bruttoinlands-  
verbrauch gestiegen**

Der Bruttoinlandsverbrauch dieser Sektoren stieg von 502 Petajoule<sup>2</sup> 1990 auf 630 Petajoule 2005 und 650 Petajoule 2008.

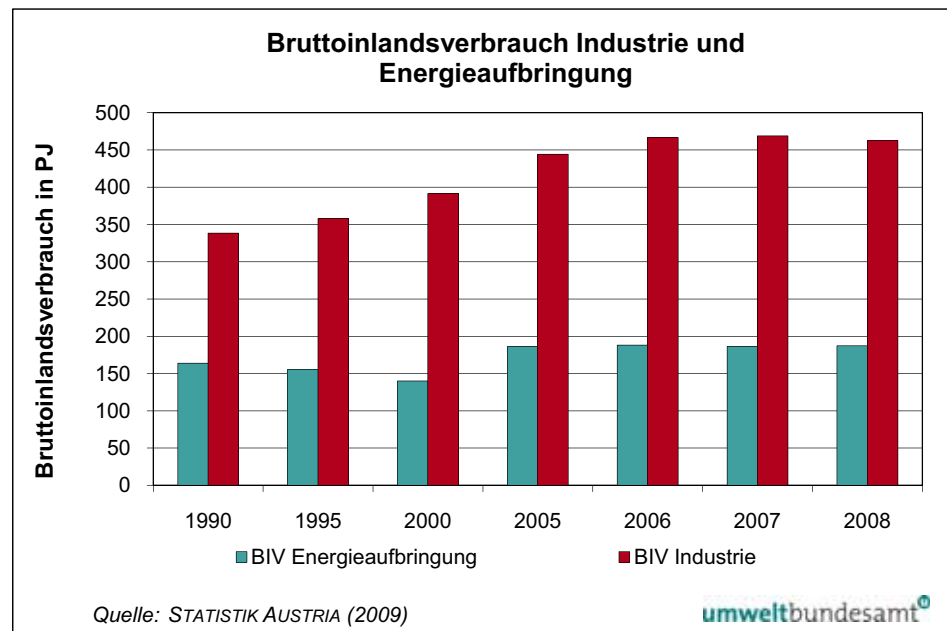


Abbildung 5: Bruttoinlandsverbrauch der Sektoren Industrie und Energieaufbringung, 1990 bis 2008.

Im Umwandlungseinsatz summieren sich die Energieeinsätze in der Raffinerie, der Kokerei, im Hochofen und in den Kraft- und Heizwerken. Aufgrund des Erdöl-einsatzes zur Treibstoffherzeugung hat Öl den größten Anteil am Umwandlungseinsatz. Die erneuerbaren Energieträger lösten 1995 Kohle als zweitwichtigsten Energieträger ab. Seit 1990 stieg der Umwandlungseinsatz von 772 Petajoule auf 886 Petajoule 2005, ging dann leicht zurück und stieg 2008 auf 897 Petajoule.

Tabelle 2: Umwandlungseinsatz aufgeschlüsselt nach Energieträgern, 1990 bis 2008 in PJ (Quelle: STATISTIK AUSTRIA 2009).

	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008
<b>Umwandlungseinsatz</b>	<b>772</b>	<b>812</b>	<b>802</b>	<b>886</b>	<b>871</b>	<b>873</b>	<b>897</b>
Kohle	157	135	141	163	164	160	153
Öl	414	422	400	416	408	402	409
Gas	75	97	83	116	99	91	100
erneuerbare Energieträger ohne Abfall	121	152	172	180	186	206	222
davon biogene Brenn- und Treibstoffe	8	19	21	44	54	66	77
Abfall inklusive erneuerbarem Anteil	5	6	6	11	14	14	13

<sup>2</sup> 3,6 Petajoule = 1 Terawattstunde = 1.000 Gigawattstunden

Tabelle 3: Energetischer Endverbrauch des Sektors Industrie nach Branchen, 1990 bis 2008 in PJ (Quelle: STATISTIK AUSTRIA 2009).

	1990	2000	2005	2006	2007	2008
<b>Industrie</b>	<b>217</b>	<b>254</b>	<b>291</b>	<b>304</b>	<b>311</b>	<b>312</b>
Papier und Druck	51	61	64	63	63	60
Steine und Erden, Glas	29	32	37	37	41	43
Eisen- und Stahlerzeugung	31	37	39	41	41	41
Chemie und Petrochemie	22	35	41	39	37	39
Maschinenbau	12	16	20	22	24	25
Bau	8	12	18	23	23	24
Holzverarbeitung	8	13	20	21	23	22
Nahrungs- und Genussmittel, Tabak	19	19	21	23	22	22
andere Branchen	37	28	32	35	36	36

Der energetische Endverbrauch des Sektors Industrie<sup>3</sup> stieg zwischen 1990 und 2005 um 74 Petajoule auf insgesamt 291 Petajoule und betrug 2008 311,8 Petajoule bzw. 28,6 Prozent (STATISTIK AUSTRIA 2009). Zwischen 2005 und 2008 hatten die Bauindustrie (+ 6 Petajoule, + 38 Prozent), die Branche Steine und Erden, Glas<sup>4</sup> (+ 6 Petajoule, + 19 Prozent) und der Maschinenbau (+ 5 Petajoule, + 26 Prozent) die stärksten Zuwächse. Einen Rückgang wiesen die Chemische Industrie (– 2 Petajoule, – 6 Prozent) sowie Papier und Druck (– 4 Petajoule, – 7 Prozent) auf. Unter „andere Branchen“ sind die Kategorien Nichteisen-Metalle, Fahrzeugbau, Bergbau, Textil und Leder und sonstiger produzierender Bereich zusammengefasst.

Branchen mit einem Anteil über 10 Prozent am energetischen Endverbrauch sind Papier und Druck, Eisen- und Stahlerzeugung, der Bereich Steine und Erden, Glas sowie Chemie und Petrochemie.

**Endenergieverbrauch  
gestiegen**

<sup>3</sup> inklusive mobiler Maschinen und Geräte

<sup>4</sup> Zement-, Kalk-, Keramik-, Feuerfest- und Glasindustrie

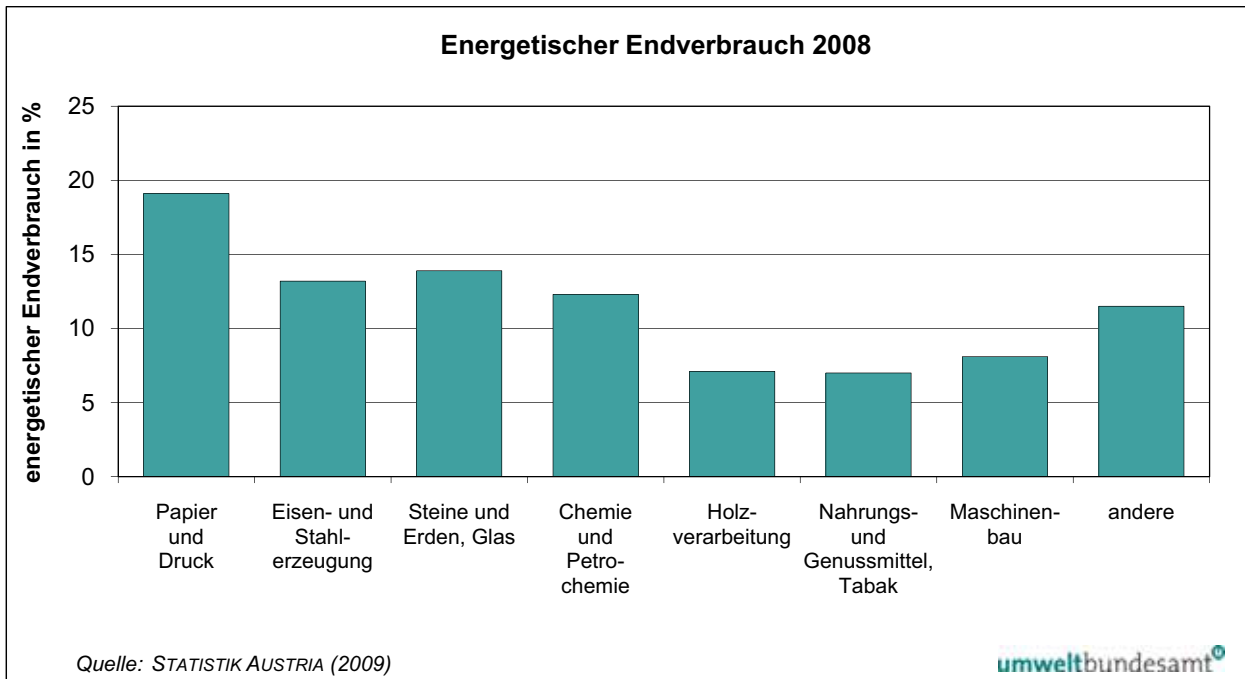


Abbildung 6: Energetischer Endverbrauch des Sektors Industrie nach Branchen, 2008.

Tabelle 4: Energetischer Endverbrauch des Sektors Industrie nach Energieträgern, 1990 bis 2008 in PJ (Quelle: STATISTIK AUSTRIA 2009).

Industrie	1990	2000	2005	2006	2007	2008
<b>energetischer Endverbrauch</b>	<b>217</b>	<b>254</b>	<b>291</b>	<b>304</b>	<b>311</b>	<b>312</b>
Kohle	25	26	19	22	21	20
Öl	29	24	29	33	32	33
Gas	69	89	102	99	101	104
erneuerbare Energieträger inklusive Ablauge ohne Abfall	23	30	32	34	38	35
Abfall inklusive erneuerbarem Anteil	2,9	5,5	11	12	11	13
Strom	65	75	90	96	100	99
Fernwärme	3,3	5,1	7,4	8,6	8,3	8,5

### Energieträgermix

Die relevanten Energieträger im Sektor Industrie, bezogen auf den Endverbrauch im Jahr 2008, sind Gas mit 33,4 Prozent, Strom mit 31,6 Prozent sowie erneuerbare Energieträger mit 11,4 Prozent und Öl mit 10,5 Prozent. Die Anteile von Kohle, Abfall und Fernwärme am Energieträgermix sind deutlich geringer.

Der Gaseinsatz stieg zwischen 1990 und 2005 um 48 Prozent, in den Folgejahren schwankte der Einsatz und stieg bis 2008 um 2 Prozent. Zwischen 1990 und 2005 stieg der Stromverbrauch um 39 Prozent, von 2005 bis 2008 um weitere 9 Prozent. Der Öleinsatz ging zwischen 1990 und 2000 zurück, stieg danach wieder und lag 2008 um 14 Prozent über dem Niveau von 1990/2005. Der Kohleinsatz ging bis 2005 zurück (- 5,9 Petajoule) und lag 2008 knapp über dem Wert von 2005 (STATISTIK AUSTRIA 2009).

Der Energieverbrauch ist bestimmt von Produktionsleistung und Effizienz. Kennzahlen für die Energieeffizienz sind der Brennstoffnutzungs- oder der elektrische Wirkungsgrad einer Anlage. Für definierte Industriebranchen oder Produktgruppen lassen sich Kennzahlen von Energieverbrauch pro Produkteinheit bestimmen und als Stand der Technik definieren. Bis Ende 2010 soll feststehen, in welcher Form diese Kennzahlen (Benchmarks) für die Festlegung der Gratiszuteilungen im Emissionshandel für 2013 bis 2020 herangezogen werden (➡ **Klimaschutz**). Ziel ist, dass effiziente Anlagen Vorteile vor weniger effizienten haben. Das grundlegende Zuteilungsverfahren ab 2013 ist die Versteigerung, wobei etwa für die Stromproduktion keine Gratiszuteilung gewährt wird. Für Industriebranchen, vor allem energieintensive Branchen, die abwanderungsgefährdet sind, werden weiterhin Gratiszuteilungen basierend auf den o. g. Benchmark-Methoden ermöglicht.

### **Energieeffizienz und Emissionshandel**

Für die Effizienz von Anlagen ist die Standortwahl von zentraler Bedeutung, unter anderem aufgrund der Abwärmenutzung. Allerdings spielt die Standortwahl in der Umweltverträglichkeitsprüfung oder im IPPC-Verfahren bislang eine untergeordnete Rolle (UMWELTBUNDESAMT 2008, 2009a, b).

### **Standortwahl wichtig für Effizienz**

Die Sektoren Industrie und Energieaufbringung sind wesentliche Verursacher von Luftschadstoffen wie Stickstoffoxid, Staub (inklusive PM<sub>2,5</sub> und PM<sub>10</sub>), flüchtige organische Verbindungen ohne Methan (NMVOC) und Schwefeldioxid (➡ **Luft**).

### **Luftschadstoffe**

Im Sektor Energieaufbringung stiegen die Stickstoffoxid-Emissionen aus Anlagen zur Stromproduktion aus der Holzrestverbrennung (< 50 Megawatt) zwischen 2000 und 2008 von 31 Tonnen auf 2.053 Tonnen, da der Brennstoffeinsatz von 0,3 auf 23,3 Petajoule anstieg (UMWELTBUNDESAMT 2010b). Im selben Zeitraum stiegen die Stickstoffoxid-Emissionen im Sektor Industrie von 24.400 auf 26.500 Tonnen mit einem Maximalwert von 27.300 Tonnen im Jahr 2007.

### **Stickstoffoxid-Emissionen**

Tabelle 5: Stickstoffoxid-Emissionen der Sektoren Industrie und Energieaufbringung, 1990 bis 2008 in t (Quelle: UMWELTBUNDESAMT 2010b).

	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008
Industrie (ohne mobile Maschinen und Geräte)	34.602	26.282	24.440	26.742	27.206	27.348	26.518
Energieaufbringung (ohne Verdichterstationen)	17.738	12.663	10.945	15.328	16.033	15.343	13.439
Verdichterstationen	608	614	1.454	990	1.259	1.216	1.555

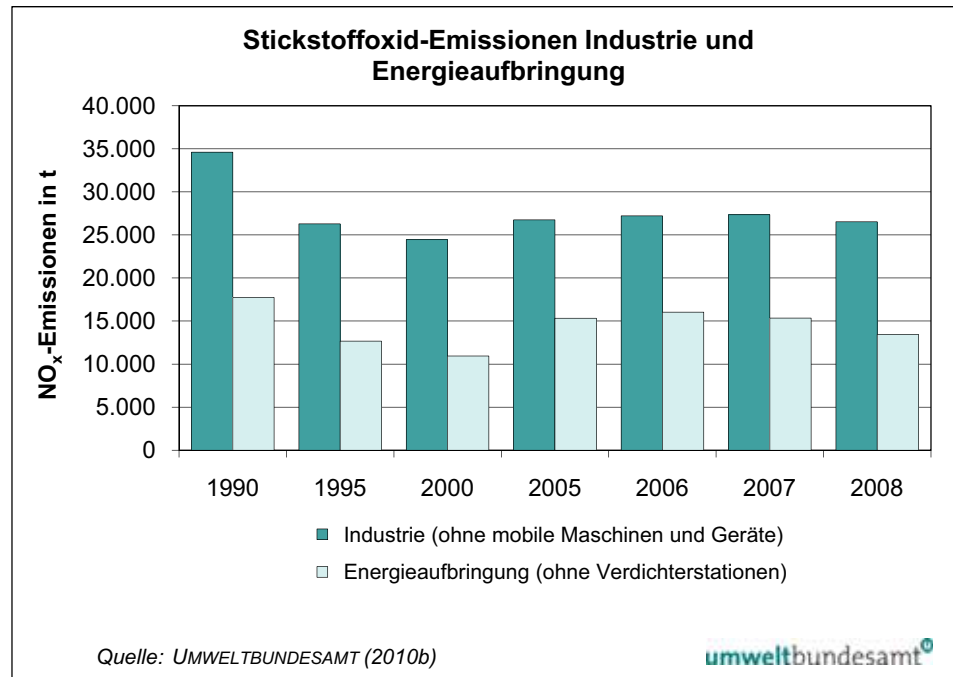


Abbildung 7: Stickstoffoxid-Emissionen der Sektoren Industrie und Energieaufbringung, 1990 bis 2008.

2008 emittierten die Sektoren Industrie und Energieaufbringung rund 40.000 Tonnen Stickstoffoxid, das sind etwa 25 Prozent der Gesamtemissionen und etwa 40 Prozent der Emissionshöchstmenge für 2010 (➡ Luft).

**Staub-Emissionen**

Bei Staub-Minderungsmaßnahmen setzte sich der Trend zum Gewebefilter, bei größeren Biomassefeuerungen zum Elektrofilter, fort. Weitergehende Möglichkeiten liegen oft im Bereich von Nebenaggregaten und diffusen Emissionen.

**Entwurf Industrie-Emissionsrichtlinie**

Im zweiten Halbjahr 2010 wird mit dem Inkrafttreten der Industrie-Emissionsrichtlinie gerechnet, die die IPPC-Richtlinie, die Richtlinien für Großfeuerungsanlagen, Verbrennung von Abfällen, VOC-Anlagen (flüchtige organische Verbindungen) und Titandioxid ersetzen wird. Es ist davon auszugehen, dass dann die Anwendung der besten verfügbaren Techniken (BAT-Dokumente) wesentlich verbindlicher als in der derzeitigen IPPC-Richtlinie festgelegt wird.

**Anpassung von IPPC-Altanlagen zu 93 % abgeschlossen**

IPPC-Altanlagen waren bis Ende Oktober 2007 an den Stand der Technik anzupassen. Mit Stand Ende April 2009 gab es bundesweit 523 bestehende IPPC-Anlagen. Mit Stichtag 30. April 2009 waren 93 Prozent der Anlagen als IPPC-konform gemeldet. Die Altanlagenanpassung erfolgte meist im Zuge von Anlagenänderungsverfahren. Bei komplexen Anlagen hatte die Qualität der Anpassungsmaßnahmen Vorrang vor der Einhaltung der Umsetzungsfrist. Stichprobenartige Erhebungen zeigen, dass die Anpassungsqualität unterschiedlich ist. In einigen Branchen sind auch noch nicht alle Anlagen erfasst, etwa in der Intensivtierhaltung. Die Qualität der inhaltlichen Anpassung wird in der Regel von nationalen Gesetzen (Emissionsschutzgesetz für Kesselanlagen) und Verordnungen nach § 82 der Gewerbeordnung bzw. dem Wasserrechtsgesetz bestimmt und reicht von nicht BAT-konform bis zu umfangreichen Maßnahmen mit der bestverfügbaren Technik. Bei gewerblichen Anlagen haben sich Umweltspektionsberichte inklusive Bescheidlisten bewährt. Für Kesselanlagen mit genau festgelegten Mess-, Aufzeichnungs- und Berichtspflichten lag eine bessere



Datengrundlage für die Altanlagenanpassung vor. Jedoch erfolgten nur in wenigen Fällen Anpassungen der Grenzwerte an die BAT-Werte. Bei einigen Großfeuerungsanlagen und bei vielen Gasverdichterstationen unterblieb die Anpassung mit Oktober 2007 unter Inanspruchnahme der Reststundennutzungsdauer gemäß Erlass des Wirtschaftsministeriums (BMWA 2007, UMWELTBUNDESAMT 2010c).

Grenzwerte etwa für Staub und Stickstoffoxide im Emissionsschutzgesetz für Kesselanlagen und in der Luftreinhalteverordnung für Kesselanlagen sowie in bestehenden Verordnungen zur Gewerbeordnung (für Sinter-, Glas-, Gießerei- und Feuerungsanlagen; Stand: Ende April 2010) entsprechen nicht dem Stand der Technik. Zudem wurden nicht für alle relevanten Branchen wie z. B. die Spanplattenproduktion spezifische Emissionsregelungen festgelegt. Somit liegt nicht für alle Anlagen eine bundesweit einheitliche Basis für Genehmigungen vor, insbesondere für Altanlagen. Auch einige Abwasseremissionsverordnungen wie z. B. für Nichteisenmetalle entsprechen nicht dem Stand der Technik. Daher besteht Bedarf, diese laufend an die BAT-Dokumente anzupassen. Technisch ist dafür ein Ansatz zur Übersetzung unterschiedlicher Zeitbezüge in die nationalen Messvorschriften zu erstellen.

**Anpassung an den Stand der Technik**

Im Zeitraum 2003 bis 2007 wuchs der Umsatz mit Umwelttechnologien um durchschnittlich 12,3 Prozent pro Jahr. Der nationale Umwelttechnologiemarkt ist exportorientiert, die Exportquote für 2007 betrug rund 65 Prozent (WIFO 2009).

**Umsatz mit Umwelttechnologien gestiegen**

Im Masterplan Umwelttechnologie wurden die Maßnahmen Biomassetechnologien und Biomassenutzung sowie Einsatz heizwertarmer Abfälle konkretisiert. Diese wurden in den Prozess zur Erstellung der nationalen Energiestrategie und in die Vorarbeiten zum Bundesabfallwirtschaftsplan 2011 eingebracht.

Das Instrument der Umweltförderung Inland, eine Investitionsförderung für umweltrelevante Maßnahmen, hat von 2008 bis 2010 unter anderem Projekte in den Bereichen erneuerbare Energieträger, Energieeffizienz und Staubminderung gefördert. In den Jahren 2004 bis 2007 lag der Emissionsminderungseffekt für Treibhausgase insgesamt bei etwa 1,9 Millionen Tonnen Kohlendioxid-Äquivalent. Davon entfielen ca. 0,9 Millionen Tonnen auf den Sektor Industrie und 1 Million Tonnen auf den Sektor Energieaufbringung, jeweils mit Schwerpunkt Biomasseanlagen (66 bzw. 87 Prozent). Ein Großteil des emissionsmindernden Effektes fand im Nicht-Emissionshandelsbereich statt.

**Umweltförderung zeigt Wirkung**

### 14.3 Zusammenfassende Bewertung und Ausblick

Die Nicht-Emissionshandelsbetriebe im Sektor Industrie, eine heterogene Gruppe mit kleineren gewerblichen Feuerungsanlagen, mobilen Maschinen und Geräten etc. emittierten 2008 rund 6,3 Millionen Tonnen Kohlendioxid-Äquivalent und damit 2,4 Millionen Tonnen mehr als in der Klimastrategie vorgesehen. Trotz der Umsetzung von Maßnahmen zur Emissionsreduktion, wie Energieberatung für Effizienzsteigerungen und Förderungen für den Umstieg auf kohlenstoffärmere Brennstoffe ist nicht davon auszugehen, dass das sektorale Klimastrategieziel erreicht wird.

**sektorales Klimastrategieziel verfehlt**

<b><i>sinkende Treibhausgas-Emissionen</i></b>	Die Nicht-Emissionshandelsbetriebe im Sektor Energie, das sind etwa Abfallverbrennungs- und Biomasseanlagen, emittierten 2008 rund 0,1 Millionen Tonnen Kohlendioxid-Äquivalent mehr als in der Klimastrategie vorgesehen. <sup>5</sup> Die Entwicklung der Treibhausgas-Emissionen bis 2012 ist derzeit nicht voraussehbar. Einerseits ist aufgrund der Wirtschaftskrise mit sinkenden Emissionen zu rechnen, andererseits wurden im Bereich der Abfallverbrennung in den letzten Jahren zusätzliche Kapazitäten geschaffen.
<b><i>Emissionshandel Periode 2013 bis 2020</i></b>	Für die Emissionshandelsperiode 2013 bis 2020 wurden nahezu alle energieintensiven Industriebranchen als carbon-leakage-gefährdet eingestuft. Für diese Branchen ist die Vergabe von Gratiszertifikaten vorgesehen. Die exakte Zuteilung wird grundsätzlich über Benchmarks unter Berücksichtigung der gesamtweit zur Verfügung stehenden Gratiszertifikate bestimmt (➡ <b>Klimaschutz</b> ).
<b><i>Effizienzsteigerung und Kraft-Wärme-Kopplung</i></b>	Der energetische Endverbrauch im Sektor Industrie ist zwischen 2005 und 2008 um 7 Prozent gestiegen, der Stromverbrauch um 9 Prozent. Um auch bei möglicher Produktionsausweitung den Energieeinsatz zu optimieren, sind Effizienzmaßnahmen unumgänglich. Eine Reduktion des Stromverbrauchs kann durch den Einsatz richtig dimensionierter, energieeffizienter Geräte erreicht werden. Insbesondere bei Biomasseanlagen kann der Gesamtwirkungsgrad der Anlagen durch Einsatz der Kraft-Wärme-Kopplung gesteigert werden.
<b><i>Abwärme effizient nutzen</i></b>	Die verbindliche Abwärmenutzung aus Industrie-, Abfallverbrennungsanlagen und Kraftwerken kann andere Energieträger zur Wärmebereitstellung ersetzen. Eine effiziente Abwärmenutzung sollte ein Genehmigungskriterium für solche Anlagen sein. Dafür sind Raumentwicklungskonzepte erforderlich, die eine abgestimmte und längerfristige Bedarfsplanung ermöglichen (➡ <b>Raumentwicklung</b> ).
<b><i>Novellierungsbedarf bei Verordnungen und Gesetzen</i></b>	Im Sinne des Vorsorgeprinzips und zum Schutz von Mensch und Umwelt ist für Grenzwerte in Gesetzen und Verordnungen der aktuelle Stand der Technik heranzuziehen. Handlungsbedarf besteht beim Emissionsschutzgesetz für Kesselanlagen, bei der Luftreinhalteverordnung für Kesselanlagen, der Feuerungsanlagenverordnung (Stand: Ende April 2010), der Abfallverbrennungsverordnung, bei Verordnungen für Glasanlagen, Gießereien und Sinteranlagen sowie Abwasseremissionsverordnungen. Derzeit kann eine einheitliche Vollzugspraxis und eine effiziente Abwicklung der Genehmigungsverfahren für Kesselanlagen und etliche Industriebranchen nicht sichergestellt werden, da die Grenzwerte veraltet sind.
<b><i>Stand der Technik für NEC-Ziel-erreicherung nutzen</i></b>	Die Erreichung des NEC-Ziels 2010 für Stickstoffoxid erscheint nicht möglich (➡ <b>Luft</b> ). Die im NEC-Programm im Februar 2010 verabschiedeten Maßnahmen <sup>6</sup> schöpfen nicht alle technischen Stickstoffoxid-Reduktionspotenziale in den Sektoren Industrie und Energieaufbringung aus. Positiv im Sinne der NEC-Zielerreichung zu beurteilen sind die Ende 2007 errichtete kombinierte Rauchgasentschwefelungs- und -entstickungsanlage in der Raffinerie Schwechat und die SCR <sup>7</sup> -Anlagen in den neuen Gas- und Dampfturbinen-Anlagen der Energie-

<sup>5</sup> Aus der Differenz aus dem für den Sektor Energie vorgesehenen Zielwert in der Klimastrategie und der durchschnittlichen Zuteilung im Nationalen Allokationsplan 2 ergibt sich rechnerisch ein Ziel von 1,75 Millionen Tonnen Kohlendioxid-Äquivalent für den Nicht-Emissionshandelsbereich.

<sup>6</sup> <http://wko.at>

<sup>7</sup> selektive katalytische Entstickung (selective catalytic reduction, SCR)

versorgungsunternehmen sowie die Projekte zur katalytischen Entstickung der nationalen Zementindustrie. Einer Zielerreichung entgegen stehen die schlep-pende Anpassung bestehender Anlagen an den Stand der Technik, insbeson-dere Wirbelschichtfeuerungen, Laugenverbrennungskessel und Gasturbinenan-lagen in der Zellstoff- und Papierindustrie. Nach wie vor auf hohem Niveau be-finden sich die Emissionen der Verdichterstationen; die flächendeckende An-wendung von Dry-Low-NO<sub>x</sub>-Brennkammern und bei großen Anlagen auch der SCR-Technologie würde hier große Reduktionen ermöglichen.

Auch in der Hochtemperaturindustrie können mit Katalysatortechnik Stickstoff-oxid-Emissionen reduziert werden. Um die Zeitspanne bis zur tatsächlichen NEC-Zielerreichung zu verkürzen, ist eine Adaptierung des NEC-Programms unter Berücksichtigung der vorhandenen Reduktionspotenziale notwendig.

Die Altanlagenanpassung gemäß IPPC-Richtlinie ist noch nicht abgeschlossen. 7 Prozent der Anlagen wurden mit Stand 30. April 2009 noch nicht geprüft und weitere fehlen in den Anlagenlisten. Diese sollten ehestmöglich an einen fort-schrittlichen Stand der Technik angepasst werden. Die Meldung von Überwa-chungsberichten über die Einhaltung der festgesetzten Grenzwerte sollte im Sinne einer effizienten und effektiven Verwaltungsabwicklung elektronisch er-folgen.

***IPPC-Altanlagen-  
anpassung rasch  
abschließen***

Umwelttechnologie war in den letzten Jahren eine Wachstumsbranche und ver-zeichnete sowohl bei der Wertschöpfung wie auch bei der Beschäftigung über-durchschnittliche Steigerungsraten. Zur gezielten Förderung dieser Branche sind weitere Maßnahmen zu forcieren. Dazu zählen Förderungen für For-schung, Entwicklung und Marktdurchdringung, aber auch die Stimulierung des Heimmarktes durch eine anspruchsvolle, innovationsfördernde Umweltgesetz-gebung, insbesondere bei der Energieeffizienz, beim Einsatz erneuerbarer Energieträger und bei Emissionsminderungen.

***Innovationen durch  
hohe  
Umweltstandards***

## 14.4 Empfehlungen

Um die umweltpolitischen Ziele zu erreichen, sind insbesondere folgende Maß-nahmen notwendig:

- Um bei neuen Anlagen und Anlagenerweiterungen eine optimierte Energie-nutzung unter Einschluss der Abwärmenutzung zu erreichen, ist im Vorfeld von Genehmigungsverfahren in der Planungsphase verstärkt Bezug zu Rau-mordnungs- und Energiekonzepten zu nehmen. Des Weiteren ist die Stand-ortfrage zu prüfen und im Antrag darzulegen und von der Behörde unter den Aspekten Klimaschutz und Energieeffizienz zu bewerten. (Behörden)
- Um Klimaschutzmaßnahmen durchsetzbar zu machen, sind die relevanten Materiegesetze hinsichtlich Standortwahl und langfristiger Energienutzung (z. B. Kraft-Wärme-Kopplung und Abwärmenutzung) als Genehmigungskrite-rium, insbesondere für Energieversorgungsanlagen und Abfallverbrennungs-anlagen, zu novellieren. (Bundesgesetzgeber)

- Um den Stromverbrauch in Industrieanlagen zu senken, ist der Stand der Technik von stromverbrauchenden Aggregaten und Geräten vom Projektwerber anzugeben und im Genehmigungsverfahren zu prüfen. (Landesregierungen, Bezirksverwaltungsbehörden)
- Um eine regelmäßige Anpassung von Altanlagen an den Stand der Technik sicherzustellen, sind Änderungen im Materierecht inklusive geeignetem Monitoring und Reporting notwendig. Das Emissionsschutzgesetz für Kesselanlagen, die Luftreinhalteverordnung für Kesselanlagen und die Verordnungen nach § 82 der Gewerbeordnung sind an den Stand der Technik anzupassen, vor allem hinsichtlich Stickoxiden und Staub. Ebenso sind die Abwasseremissionsverordnungen gemäß Wasserrechtsgesetz dynamisch an den Stand der Technik anzupassen. (Bundesgesetzgeber, BMWFJ, BMLFUW)
- Bei der Anpassung der IPPC-Altanlagen sind insbesondere bei veralteten Verordnungen die BAT-Dokumente heranzuziehen. Auf die Anpassung an den aktuellen Stand der Technik insbesondere betreffend Emissionen und die entsprechenden Überwachungsauflagen ist verstärkt zu achten. (BMWFJ, BMLFUW, Landesregierungen, Bezirksverwaltungsbehörden)
- In der Abfallverbrennungsverordnung sind für Mitverbrennungsanlagen u. a. die Grenzwerte für Staub und Stickoxide an den Stand der Technik anzupassen. (BMWFJ, BMLFUW)
- Um die NEC-Ziele ehestmöglich zu erreichen, sind bestehende technische Möglichkeiten zur Stickstoffoxid-Minderung auszuschöpfen. Gesetze, Verordnungen und Erlässe sind so zu gestalten, dass sie dieses Ziel unterstützen. (Bundesgesetzgeber, BMWFJ, BMLFUW)
- Um die Qualität der Emissionsmeldungen zu verbessern, sind bestehende elektronische Berichtspflichten nach Emissionserklärungsverordnung (BGBl. II Nr. 292/2007) und Abfallverbrennungsverordnung laufend in ihrer Qualität zu sichern und zu ergänzen. (BMWFJ, BMLFUW, Landesregierungen)
- Um die Entwicklung der Wachstumsbranche Umwelttechnologie weiter zu forcieren und die Entstehung von Green Jobs zu unterstützen, sind neben der dynamischen Festlegung eines fortschrittlichen Standes der Technik die einschlägigen Förderinstrumente entsprechend zu dotieren. (Bundesgesetzgeber, BMLFUW, Bundesländer)

## 15 VERKEHR

Mobilität gehört zu den Grundbedürfnissen der Menschen und spiegelt sich im Zusammenspiel zwischen Angebot und Nachfrage von Verkehr wider. Der Verkehrssektor hat seit jeher eine hohe soziale und wirtschaftliche Bedeutung, verursacht aber erhebliche Umweltauswirkungen. Dazu gehören unter anderem Flächenverbrauch, Zerschneidung und Segmentierung der Landschaft, sowie Emissionen von Lärm, Luftschadstoffen und Treibhausgasen. Dominant beim Ausstoß von Treibhausgasen und Luftschadstoffen ist der Straßenverkehr. In diesem Segment hat es neben dem Flugverkehr in den letzten zwanzig Jahren die größten Zuwachsraten gegeben.

### 15.1 Umweltpolitische Ziele

Im Weißbuch Verkehr (KOM/2001/370) und dessen Halbzeitbilanz (KOM/2006/314) skizziert die Europäische Kommission verkehrs- und umweltpolitische Ziele für den Zeitraum 2020 bis 2050. Mobilität soll von negativen Auswirkungen wie Verkehrsüberlastung, Unfällen und Umweltverschmutzung abgekoppelt werden. Das Potenzial der einzelnen Verkehrsträger soll optimiert, umweltfreundliche und energieeffiziente Antriebstechniken gefördert und die einzelnen Verkehrsträger oder ihre Kombinationen effizient genutzt werden.

**verkehrspolitische  
Ziele**

In der Österreichischen Nachhaltigkeitsstrategie (BMLFUW 2002a) sind der Verkehr und die Verringerung daraus resultierender negativer Umweltwirkungen in zwei Leitzielen thematisiert: Leitziel 14 fokussiert auf die in der Gesellschaft existierenden Mobilitätswänge, die durch die räumliche Funktionstrennung von Wohnen, Arbeiten und Freizeit entstehen. Durch Mobilitätsmanagement und Änderungen der bestehenden Strukturen sollen sich diese verringern. Leitziel 15 beinhaltet die Förderung von Innovation, Technologie und Infrastruktur, die die umweltverträglichsten, ressourcenschonendsten, energieeffizientesten und sichersten Verkehrsarten forcieren sollen.

In der Abschlusserklärung der Vertragsstaaten-Konferenz der Klimarahmenkonvention in Kopenhagen (UNFCCC 2009) ist festgehalten, dass eine Beschränkung des globalen Temperaturanstiegs auf 2 °C aus wissenschaftlicher Sicht notwendig ist. Für Industrieländer bedeutet das eine Reduktion der Emissionen um 25 bis 40 Prozent bis 2020 und um 80 bis 95 Prozent bis 2050 in Relation zu 1990 (IPCC 2007) (➡ **Klimaschutz**).

**klima- und  
energiepolitische  
Ziele**

Im Effort-Sharing, einer Regelung aus dem Klima- und Energiepaket der EU, ist festgelegt, dass Österreich die Treibhausgas-Emissionen der nicht vom Emissionshandel erfassten Quellen bis 2020 um 16 Prozent gegenüber 2005 zu reduzieren hat (Entscheidung 406/2009/EG). In der Österreichischen Energiestrategie, die zur Erreichung dieses Zieles dient, ist für den Verkehrssektor bis 2020 eine Reduktion des Energieeinsatzes um 5 Prozent gegenüber 2005 vorgesehen.

Zur Erreichung der nationalen Verpflichtungen im Rahmen des Kyoto-Protokolls der Klimarahmenkonvention (UNFCCC 1998) sieht die Österreichische Klimastrategie sektorale Höchstmengen vor. Für den Verkehrssektor ist ein Zielwert von jährlich 18,9 Millionen Tonnen Treibhausgas-Emissionen für den Zeitraum 2008 bis 2012 festgelegt (BMLFUW 2002b) (➡ **Klimaschutz**).

Zur Unterstützung der Erreichung der Klimaziele sind europaweit verbindliche Zielwerte für die Kohlendioxid-Emissionen neu zugelassener Pkw festgelegt. Die durchschnittlichen Kohlendioxid-Werte von Neuwagen im gesamten Flot-tendurchschnitt eines Autoherstellers müssen bis 2015 auf durchschnittlich 130 Gramm Kohlendioxid pro Kilometer gesenkt werden (VO (EG) 443/2009, BMLFUW 2009a).

Die Richtlinie über erneuerbare Energien (RL 2009/28/EG) ist das Nachfolgedokument der Biokraftstoffrichtlinie (RL 2003/30/EG). Bis 2020 muss jeder Mitgliedstaat mindestens 10 Prozent der im Verkehr eingesetzten Energie durch erneuerbare Quellen wie Biokraftstoffe oder Ökostrom aufbringen. Zusätzlich zum energetischen Ziel werden Nachhaltigkeitskriterien für den Anbau von Biokraftstoffen vorgegeben ( ➡ Landwirtschaft ➡ Energie).

Die Biokraftstoffrichtlinie wurde mit der Kraftstoffverordnung 2004 (BGBl. II Nr. 418/1999 i.d.F. BGBl. II Nr. 417/2004) und deren Änderung 2009 (BGBl. II Nr. 168/2009) umgesetzt. Darin ist unter anderem festgelegt, ab 2009 5,75 Prozent der eingesetzten Kraftstoffmengen durch biogene Kraftstoffe zu substituieren. Für die Vorgaben aus der Richtlinie über erneuerbare Energien ist diese Verordnung 2010 anzupassen.

#### **Luftreinhalteziele**

Ziel der Emissionshöchstmengenrichtlinie (RL 2001/81/EG) ist die Verminderung der Ozonbelastung, der Versauerung und der Eutrophierung. Die Richtlinie bestimmt für alle Mitgliedstaaten individuelle, verbindliche Emissionshöchstmengen für Luftschadstoffe, die ab 2010 nicht mehr überschritten werden dürfen. Für den Luftschadstoff Stickstoffdioxid (Hauptverursacher Verkehr) ist eine jährliche Emissionsobergrenze von 103.000 Tonnen festgelegt, die ab 2010 einzuhalten ist.

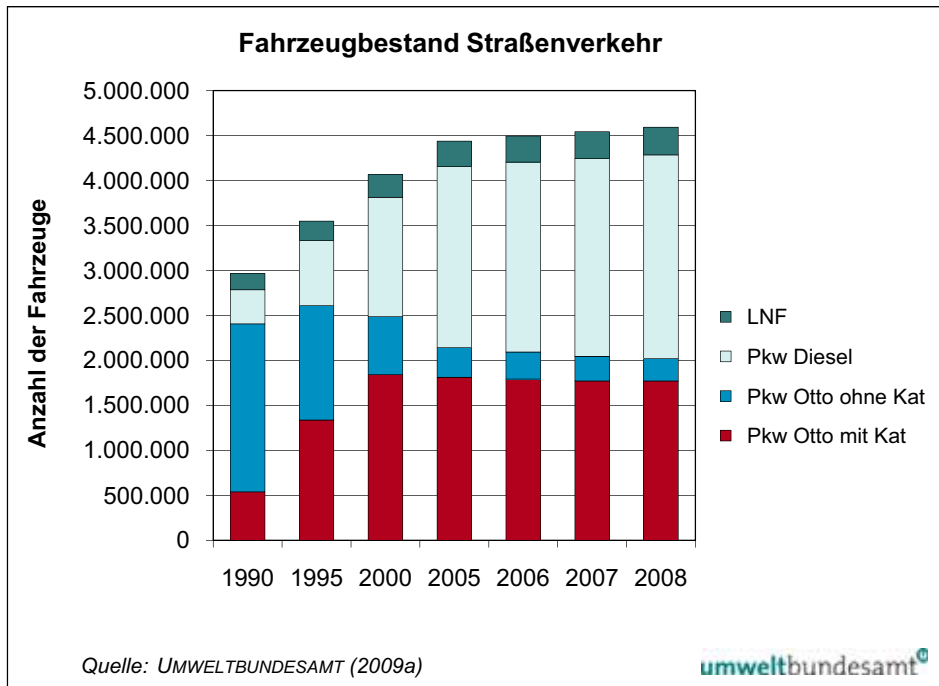
Im Immissionsschutzgesetz-Luft (BGBl. I Nr. 115/1997 i.d.g.F.) sind unter anderem für die verkehrsrelevanten Schadstoffe Stickstoffdioxid und Feinstaub (PM10) Grenzwerte in der Außenluft festgelegt ( ➡ Luft).

## **15.2 Situation und Trends**

Die Motorisierung hat seit 1990 kontinuierlich zugenommen. Ende 2008 waren knapp 5,9 Millionen Kraftfahrzeuge zum Verkehr zugelassen, darunter knapp 4,3 Millionen Pkw, über 420.000 land- und forstwirtschaftliche Zugmaschinen, über 360.000 Lastkraftwagen und über 360.000 Motorräder.

#### **514 Pkw pro 1.000 EinwohnerInnen**

Ende 2008 waren 514 Pkw pro 1.000 Einwohnerinnen und Einwohnern zugelassen, 2005 waren es 505 Pkw. 1990 lag der Motorisierungsgrad bei 363 Pkw pro 1.000 Einwohnerinnen und Einwohnern (STATISTIK AUSTRIA 2009).



LNF ... leichte Nutzfahrzeuge

Abbildung 1: Fahrzeugbestand Straßenverkehr, 1990 bis 2008.

### Verkehrsleistung im Personenverkehr

Die Verkehrsleistung im Personenverkehr ist im Inland seit 1990 um fast 28 Prozent gestiegen. Dominantes Verkehrsmittel mit einem Anteil von rund 69 Prozent war 2008 der Pkw. Der Umweltverbund, dazu zählen Öffentlicher Verkehr (Bahn, Bus, elektrifizierter Personennahverkehr) sowie Fuß- und Radverkehr, erbringt eine Verkehrsleistung von 21 Prozent. Im selben Zeitraum hat sich der Flugverkehr verdreifacht.

Zwischen 2005 und 2008 verzeichnete die Bahn mit 20 Prozent die höchsten Zuwachsraten im Personenverkehr. Der Flugverkehr wies im selben Zeitraum ein Plus von 10 Prozent auf, der Pkw-Verkehr im Inland ein Plus von 4 Prozent (STATISTIK AUSTRIA 2009).

**Pkw dominantes Verkehrsmittel**

**Zuwachsraten bei der Bahn**



\* Der Energieeinsatz sowie die Treibhausgas-Emissionen im Verkehrssektor werden gemäß internationalen Konventionen auf Basis der im Inland verkauften Kraftstoffmenge ermittelt. Die österreichische Mineralölsteuer ist im europäischen Vergleich niedrig, dies fördert einen preisbedingten Kraftstoffexport. Das heißt, im Inland gekaufter Kraftstoff wird zum Teil im Ausland verfahren.

Abbildung 2: Entwicklung der Verkehrsleistung im Personenverkehr, 1990 bis 2008 (im Inland).

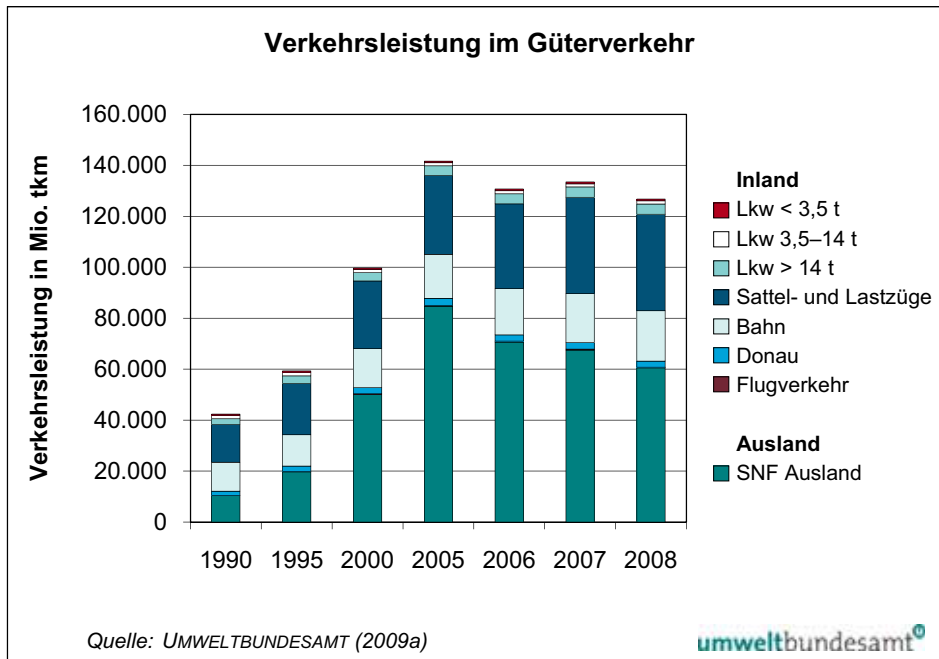
**Siedlungsstruktur erzeugt Verkehr**

Das Verkehrsaufkommen wird von der Siedlungsstruktur beeinflusst: Die räumliche Trennung von Wohnen, Arbeiten, Erholung, Ausbildung, Einkauf und Dienstleistungen erfordert Verbindungswege (→ Raumentwicklung). Das Bundesstraßennetz (Autobahnen und Schnellstraßen) ist seit 1990 um 19 Prozent länger geworden und umfasst 2.113 Kilometer (BMVIT 2009). Beim Schienenverkehr, insbesondere auf Nebenbahnen, wurde hingegen das Angebot reduziert (ÖROK 2007).

**Transportleistung im Güterverkehr**

Seit 1990 hat sich die Transportleistung verdoppelt. Etwa 67 Prozent davon wurden 2008 im Straßengüterverkehr erbracht, rund 30 Prozent sind dem Schienengüterverkehr zuzuordnen. Die Donauschifffahrt hatte 2008 einen Anteil von 4 Prozent an der Transportleistung (UMWELTBUNDESAMT 2010a).





SNF ... schwere Nutzfahrzeuge

Abbildung 3: Entwicklung der Verkehrsleistung im Güterverkehr, 1990 bis 2008 (im Inland inkl. Kraftstoffexport).

Die Gütertransportleistung im inländischen Straßenverkehrsnetz hat sich seit 1990 mehr als verdoppelt (+ 132 Prozent). Die österreichische Transportwirtschaft ist traditionell exportorientiert. Die führt zu einem strukturell bedingten Kraftstoffexport (d. h. es wird im Ausland Transportleistung mit in Österreich getanktem Kraftstoff erbracht). Zudem fördert die niedrige Mineralölsteuer in Österreich auch einen preisbedingten Kraftstoffexport. Die im Ausland erbrachte Transportleistung ist seit 1990 um das Sechsfache gestiegen und lag 2008 um fast 50 Prozent über der im Inland erbrachten Transportleistung (UMWELTBUNDESAMT 2009a).

Zwischen 2005 und 2008 hat die inländische Gütertransportleistung um 17 Prozent zugenommen. Die Transportleistung, die mit in Österreich verkauften Kraftstoffen im Ausland erbracht wurde, sank im selben Zeitraum um 29 Prozent. Insgesamt ist die Transportleistung damit um 10 Prozent zurückgegangen.

**struktureller und preisbedingter Kraftstoffexport**

### Energieeinsatz nach Transportmittel

Der Energieeinsatz im Verkehrssektor stieg von 1990 bis 2008 um fast 73 Prozent an; im Zeitraum 2005 bis 2008 kam es zu einem Rückgang von rund 5 Prozent (UMWELTBUNDESAMT 2009a) (➡ Energie).

Tabelle 1: Energieeinsatz im Sektor Verkehr, 1990 bis 2008 in TJ (Quelle: UMWELTBUNDESAMT 2009a).

	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008
<b>Transportmittel</b>							
Flugverkehr*	443	792	924	917	986	1.013	969
Straßenverkehr gesamt	178.958	204.866	243.659	328.532	319.263	324.132	308.486
Pkw	116.425	123.987	128.475	171.833	169.935	171.760	161.076
leichte Nutzfahrzeuge	17.456	19.975	22.700	24.072	24.405	25.179	24.585
schwere Nutzfahrzeuge	44.344	59.920	91.067	127.825	111.745	111.644	103.830
Bahn	2.385	1.995	1.826	2.223	2.336	2.246	2.379
Schifffahrt	463	566	255	173	362	502	531

\* nationaler Flugverkehr

**Steigerungsrate bei Diesel 176 %**

Fossiler Diesel war 2008 im Straßenverkehr mit 245.000 Terajoule der am häufigsten eingesetzte Kraftstoff, 2008 wurden rd. 176 Prozent mehr Diesel abgesetzt als 1990. Der Einsatz von Benzin sank von ca. 106.000 Terajoule 1990 auf rd. 73.000 Terajoule 2008. Zwischen 2005 und 2008 war eine Reduktion der Absatzmengen an fossilem Diesel um knapp 7 Prozent festzustellen, bei Benzin um rund 16 Prozent (BMLFUW 2009b).

**biogene Kraftstoffe seit 2005 eingesetzt**

Seit Oktober 2005 werden biogene Kraftstoffe, insbesondere Biodiesel, Bioethanol und Pflanzenölkraftstoff im Straßenverkehr eingesetzt. 2008 wurden etwa 406.000 Tonnen Biodiesel, 85.000 Tonnen Bioethanol und 19.200 Tonnen Pflanzenölkraftstoff abgesetzt. Energetisch waren 2008 insgesamt 5,5 Prozent der im Straßenverkehr eingesetzten Kraftstoffe durch Biokraftstoffe substituiert, davon 81 Prozent durch Biodiesel und 15 Prozent durch Bioethanol (BMLFUW 2009b).

Tabelle 2: Energieverbrauch nach Energieträgern im Sektor Verkehr, 1990 bis 2008 in TJ (Quelle: UMWELTBUNDESAMT 2009a).

	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008
<b>Energieträger</b>							
Benzin fossil	106.533	99.910	82.600	86.512	83.115	81.182	73.021
Diesel fossil	88.904	122.012	180.719	262.469	248.790	254.331	245.356
Bioethanol	0	0	0	0	0	544	2.265
Biodiesel	0	0	0	3.395	12.195	13.655	14.992
Pflanzenöl	0	0	0	0	352	632	678
Strom Bahn	7.295	8.255	8.788	7.965	7.495	7.370	7.861
Flugverkehr Kerosin	334	695	835	797	862	889	845
Flugverkehr Benzin	108	97	88	121	124	124	124

Rund drei Viertel der Biokraftstoffe werden fossilen Kraftstoffen beigemischt. Die Beimischung von Biodiesel im Oktober 2005 und von Bioethanol 2007 wurde entsprechend der nationalen Umsetzung der Biokraftstoffrichtlinie (RL 2003/30/EG) gestartet und mit steuerlichen Anreizen gekoppelt, etwa mit der Mineralölsteuerbefreiung für pure Kraftstoffe und einem niedrigeren Mineralölsteuersatz für fossile Kraftstoffe, wenn diese einen Anteil von etwa 5 Pro-

zent Biokraftstoff enthalten (Kraftstoffverordnung, BGBl. II Nr. 418/1999 i.d.F. BGBl. II Nr. 417/2004). Purer Biodiesel und Pflanzenöl werden im Straßenverkehr und auch in der Landwirtschaft eingesetzt (➡ **Energie**).

## Auswirkungen des Verkehrs

### Treibhausgase

Seit 1990 haben die Treibhausgas-Emissionen des Verkehrssektors um rund 61 Prozent zugenommen. Mit 22,6 Millionen Tonnen Kohlendioxid-Äquivalent war dieser Sektor 2008 nach der Industrie der zweitgrößte Verursacher von Treibhausgas-Emissionen (➡ **Industrie** ➡ **Klimaschutz**). Zwischen 2005 und 2008 sind die Treibhausgas-Emissionen aus dem Verkehrssektor um 10 Prozent gesunken. Rund 96 Prozent der Treibhausgas-Emissionen des Verkehrssektors entstehen im Straßenverkehr (UMWELTBUNDESAMT 2010a).

**zweitgrößter  
Verursacher von  
Treibhausgasen**

Tabelle 3: Hauptverursacher der Treibhausgas-Emissionen des Verkehrssektors, 1990 bis 2008 in 1.000 t CO<sub>2</sub>-Äquivalent (Quelle: UMWELTBUNDESAMT 2009a).

Verursacher	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008
Flugverkehr*	32	58	68	68	73	75	71
Straßenverkehr gesamt**	13.519	15.489	18.319	24.355	22.921	23.097	21.667
Pkw	8.839	9.461	9.770	12.972	12.710	12.835	12.027
leichte Nutzfahrzeuge	1.309	1.493	1.688	1.787	1.809	1.866	1.822
schwere Nutzfahrzeuge	3.306	4.454	6.749	9.467	8.274	8.265	7.685
Bahn	197	165	150	180	183	174	183
Schifffahrt	58	68	78	84	73	77	73

\* nationaler Flugverkehr

\*\* Straßenverkehr gesamt exkl. motorisierter Zweiräder

Im Straßenverkehr ist der Pkw-Verkehr dominant: Seit 1990 sind die Treibhausgas-Emissionen um 36,7 Prozent gestiegen. 2008 betrug der Anteil der Treibhausgas-Emissionen aus dem Pkw-Verkehr etwa 56 Prozent. Rund 44 Prozent entfielen auf den Güterverkehr mit schweren und leichten Nutzfahrzeugen. Zwischen 2005 und 2008 sind die Treibhausgas-Emissionen aus dem Straßenverkehr um 11 Prozent gesunken.

Die durchschnittlichen Kohlendioxid-Emissionen aller neu zugelassenen Pkw lagen 2008 bei 158 Gramm/Kilometer, für Benzinfahrzeuge bei 155 Gramm/Kilometer und für Dieselfahrzeuge bei 160 Gramm/Kilometer. 2005 lagen die spezifischen Emissionen bei den neu zugelassenen Benzinfahrzeugen im Durchschnittswert bei 165 Gramm/Kilometer, bei Dieselfahrzeugen bei 161 Gramm/Kilometer (UMWELTBUNDESAMT 2009b). Zur verstärkten Einführung effizienter Fahrzeuge erfolgte im Juli 2008 eine Ökologisierung der Normverbrauchsabgabe mit Steuerbonus für Pkw mit geringen spezifischen Kohlendioxid-Emissionen von weniger als 120 Gramm/Kilometer und einem Malus von 25 Euro pro Gramm über einem Wert von 180 Gramm/Kilometer. Ab 2010 wird ein Malus von 25 Euro pro Gramm über einem Wert von 160 Gramm/Kilometer verrechnet.

**Neuzulassungen:  
CO<sub>2</sub>-Emissionen  
sinken**

**Emissionen aus  
Flugverkehr  
verdoppelt**

Im nationalen Flugverkehr wurden zwischen 1990 und 2000 hohe Zuwachsraten bei den Treibhausgas-Emissionen verzeichnet, danach moderate Zunahmen. Die Emissionen des nationalen Flugverkehrs lagen 2008 bei rund 71.000 Tonnen Kohlendioxid-Äquivalent.

Die Emissionen des internationalen Flugverkehrs betragen 2008 rund 2,2 Millionen Tonnen Kohlendioxid-Äquivalent. Gemäß den internationalen Konventionen werden diese nicht für die Erreichung des nationalen Kyoto-Ziels eingerechnet (UMWELTBUNDESAMT 2010a).

Die Emissionen des nationalen und internationalen Flugverkehrs unterliegen ab 2012 dem Emissionshandel. Ausgehend von den durchschnittlichen Emissionen der Jahre 2004 bis 2006 ist bis 2012 ein Reduktionsziel von 3 Prozent zu erreichen, für die Handelsperiode 2013 bis 2020 ein Reduktionsziel von 5 Prozent (Entscheidung 406/2009/EG) (➡ [Klimaschutz](#)).

**Luftschadstoffe**

**Verkehr ist  
Hauptverursacher  
von NO<sub>x</sub>**

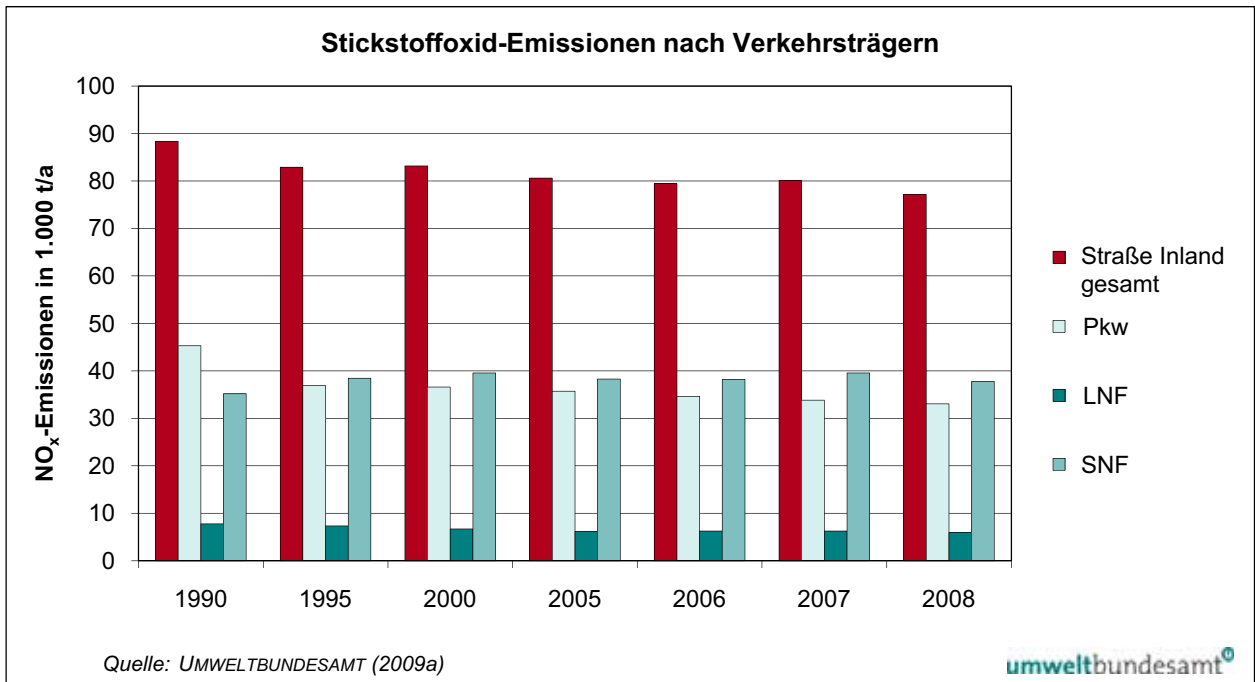
Europaweit gültige Emissionsgrenzwerte für Pkw und Lkw (EURO-Schadstoffklassen gemäß VO (EG) 692/2008 und VO (EG) 595/2009) und Qualitätsanforderungen an Kraftstoffe haben dazu geführt, dass verkehrsbedingte Emissionen der Luftschadstoffe Schwefeldioxid, Kohlenmonoxid und flüchtige organische Verbindungen ohne Methan (NMVOC) deutlich gesunken sind (➡ [Luft](#)). Die Abgasgrenzwerte werden schrittweise bis 2014 verschärft.

Hauptverursacher der Stickstoffoxid-Emissionen und der Abgasemissionen von PM10 sind Dieselfahrzeuge. Der Anteil der Dieselfahrzeuge (Pkw) in der österreichischen Fahrzeugflotte lag 2008 bei über 54 Prozent; im Nutzfahrzeugbereich waren es beinahe 100 Prozent. (STATISTIK AUSTRIA 2009). Rund 50 Prozent der Feinstaub-Emissionen aus dem Verkehr entstehen durch Abrieb und Aufwirbelung, unabhängig vom Antriebssystem.

Der durchschnittliche spezifische Stickstoffoxid-Ausstoß eines Diesel-Pkw betrug im Flottendurchschnitt 2008 knapp das Dreifache eines benzinbetriebenen Pkw mit Katalysator, die durchschnittliche spezifische Partikel-Emission eines Diesel-Pkw betrug 2008 knapp das 14-fache eines benzinbetriebenen Pkw mit Katalysator.

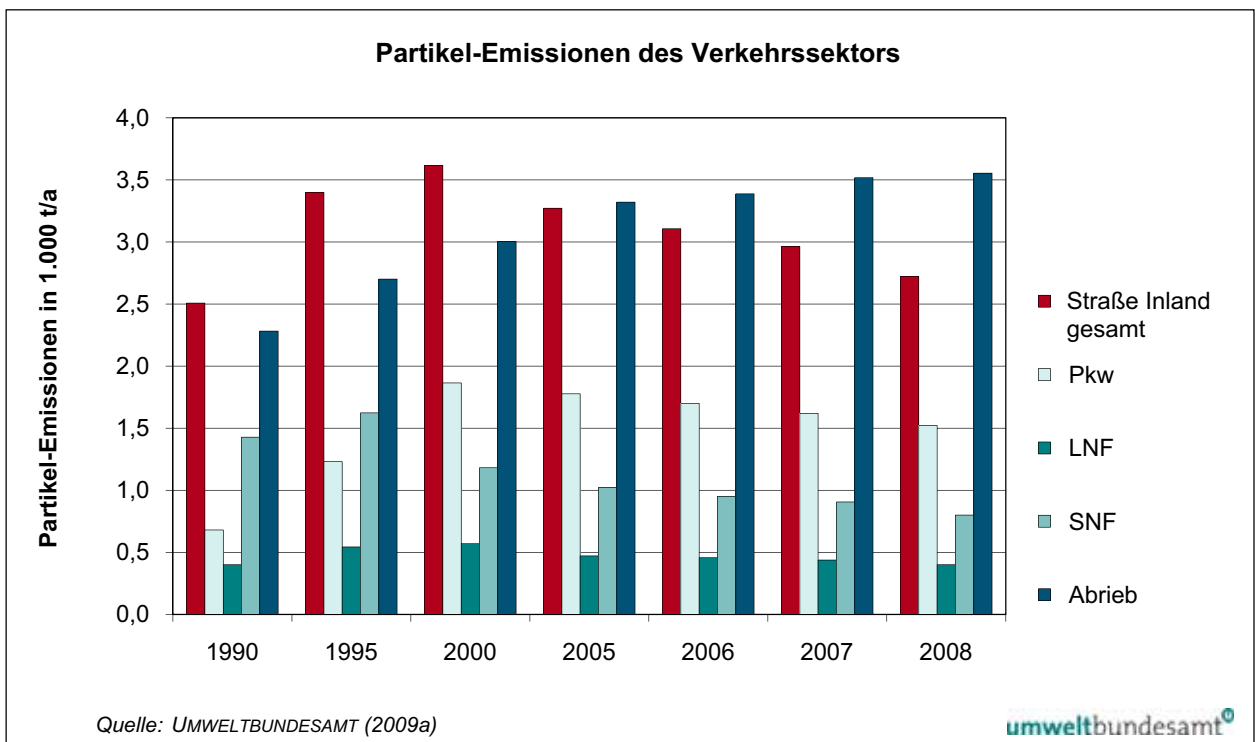
**Partikelfilter  
eingeführt**

Die spezifischen Stickstoffoxid-Emissionen eines Diesel-Pkw (österreichischer Flottendurchschnitt) sind im Zeitraum 2005 bis 2008 um 7,2 Prozent gesunken, die PM-Emissionen um 22,5 Prozent (UMWELTBUNDESAMT 2009a). Diese Entwicklung ist auf eine verstärkte Einführung von Partikelfiltersystemen zurückzuführen. 84 Prozent aller neu zugelassenen Diesel-Pkw waren 2008 mit einem Dieselpartikelfilter ausgerüstet (EUROTAX 2009). Das Gesamtemissionsniveau war jedoch von 1990 bis 2008 aufgrund der gestiegenen Fahrleistung nur leicht rückläufig.



LNF ... leichte Nutzfahrzeuge, SNF ... schwere Nutzfahrzeuge

Abbildung 4: Stickstoffoxid-Emissionen nach Verkehrsträgern, 1990 bis 2008 (exkl. Kraftstoffexport).



LNF ... leichte Nutzfahrzeuge, SNF ... schwere Nutzfahrzeuge

Abbildung 5: Partikel-Emissionen des Verkehrssektors, 1990 bis 2008.

Durch die steigende Mobilität nimmt auch die Belastung durch die verkehrsbedingten Lärmemissionen zu. Der Verkehrslärm ist hauptverantwortlich für die Lärmbelastungen in Österreich (STATISTIK AUSTRIA 2009) (➡ [Lärm](#)).

### 15.3 Zusammenfassende Bewertung und Ausblick

#### **steigende Verkehrsleistung**

Seit 1990 sind im Personenverkehr eine Zunahme des Motorisierungsgrades sowie eine stark steigende Verkehrsleistung vor allem im Straßen- und Flugverkehr zu beobachten. Dieser Trend steht trotz technologischer Verbesserungen der Erreichung ökologischer Zielsetzungen in den Bereichen Klimaschutz, Luftreinhaltung, Lärm und der Eindämmung des Flächenverbrauchs entgegen. Ursache für diese Entwicklung sind bestehende ökonomische, strukturelle und technologische Rahmenbedingungen.

#### **verzerrte Marktbedingungen**

Ein wesentlicher Grund für den überproportionalen Anstieg der Verkehrsleistung auf der Straße ist die derzeitige Kostenstruktur. Den unterschiedlichen Verkehrsträgern werden nach wie vor nicht jene Kosten angelastet, die sie verursachen. Externe Kosten des Kraftfahrzeugverkehrs entstehen unter anderem durch die Emissionen von Luftschadstoffen, Treibhausgasen und Lärm, durch Unfälle, Versiegelung, Bodenschäden und Flächenzerschneidung der Landschaft durch Straßen (BMVIT 2007). Speziell im Straßengüterverkehr sind diese Kosten weniger durch Einnahmen abgedeckt als im öffentlichen Verkehr. Dies führt zu verzerrten Marktbedingungen für Straßen- und Schienenverkehr (UMWELTBUNDESAMT 2007).

Distanz- und emissionsabhängige Kostenstrukturen können eine Möglichkeit sein, diese Kostenwahrheit teilweise zu erreichen (UMWELTBUNDESAMT 2007; KOM/2008/433).

#### **Gesamtverkehrsstrategie fehlt**

Umweltaspekte sind bislang nicht ausreichend in die Verkehrsplanung integriert. Ohne eine Gesamtverkehrsstrategie, die sich an den kurz-, mittel- und langfristigen Zielsetzungen insbesondere aus den Bereichen Klimaschutz, Energie und Flächenverbrauch orientiert, ist keine nachhaltige Mobilität möglich (➡ [Klimaschutz](#) ➡ [Energie](#) ➡ [Raumentwicklung](#)). Im Rahmen einer solchen Strategie sind Zielwerte für die zukünftige Mobilitätsabwicklung festzulegen. Beispielsweise sind die Auswirkungen von langfristig wirksamen Infrastrukturmaßnahmen auf ihre Kompatibilität mit ökologischen Zielsetzungen zu prüfen.

Die Raumplanung hat einen großen Einfluss auf Mobilitätsanforderungen und -zwänge. Mit der bestehenden Siedlungsstruktur wird für die Verbindung von Wohnen, Arbeiten, Erholung, Ausbildung, Einkauf und Dienstleistungen der motorisierte Individualverkehr forciert (➡ [Raumentwicklung](#)). Die Wechselwirkung zwischen Raumnutzung und Mobilität zeigt sich etwa bei Einkaufszentren an den Ortsrändern, die ohne Pkw schwer zu erreichen sind. Damit wird der lokale Verkehr verstärkt und Kaufkraft von den Zentren abgezogen (ÖROK 2005). Zur Verringerung der Nachfrage nach motorisiertem Individualverkehr sind mobilitätssparende Siedlungsstrukturen und eine entsprechende Anbindung an den Öffentlichen Verkehr in der Raumplanung zu berücksichtigen und festzulegen.

## Treibhausgas- und Luftschadstoff-Emissionen

Die Treibhausgas-Emissionen des Verkehrs sind von 1990 bis 2008 um 61 Prozent gestiegen. Neben einer Zunahme der Fahrleistung im Inland war der Kraftstoffexport eine wesentliche Ursache dafür. Die österreichischen Kraftstoffpreise sind im europäischen Vergleich niedrig. Die insbesondere im Vergleich mit Deutschland und Italien geringere Besteuerung führt zu einem preisbedingten Kraftstoffexport. Dadurch wird der strukturelle Kraftstoffexport noch verstärkt. 2008 waren rund 25 Prozent der Treibhausgas-Emissionen des Sektors Verkehr dem Kraftstoffexport zuzuordnen (UMWELTBUNDESAMT 2010a).

**preisbedingter  
Kraftstoffexport  
belastet Klimabilanz**

Zwischen 2005 und 2008 sind die Treibhausgas-Emissionen im Verkehrssektor um knapp 2,5 Millionen Tonnen Kohlendioxid-Äquivalent gesunken. Durch den Einsatz von Biokraftstoffen wurden 2008 Emissionen von rund 1,4 Millionen Tonnen Kohlendioxid-Äquivalent vermieden. Des Weiteren tragen Maßnahmen, wie z. B. das klima:aktiv mobil Förderprogramm des BMLFUW zu Mobilitätsmanagement und Umstellungen von Fuhrparks auf effiziente und alternativ betriebene Fahrzeuge zur Reduktion der Gesamtemissionen von über 300.000 Tonnen/Jahr bei (AEA 2010). Zusätzlich kam es 2008, bedingt durch die beginnende Wirtschaftskrise, zu einem deutlichen Rückgang im grenzüberschreitenden Straßengüterverkehr, wodurch sich die Emissionen des preisbedingten Kraftstoffexports reduzierten (ÖSTERREICHISCHE NATIONALBANK 2009).

**Rückgang der  
Emissionen seit  
2005**

**durch Biokraftstoffe  
1,4 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>  
eingespart**

Zudem wirken Effizienzsteigerungen bei den Fahrzeugen emissionsmindernd. Durch den Anstieg der Kraftstoffpreise Mitte 2008 und die Ökologisierung der Normverbrauchsabgabe als Lenkungsmaßnahme für den Erwerb von verbrauchsarmen Pkw konnte bei den Pkw eine höhere Effizienzsteigerung beobachtet werden (Ökologisierungsgesetz, BGBl. I Nr. 46/2008; BMLFUW 2009a).

Die spezifischen Kohlendioxid-Emissionswerte der Pkw-Neuzulassungen lagen 2008 mit 158 Gramm/Kilometer (Dieselfahrzeug 160 Gramm/Kilometer, Benzinfahrzeug 155 Gramm/Kilometer) allerdings deutlich über dem Ziel von 140 Gramm/Kilometer für 2008/2009, zu dem sich die europäische und asiatische Automobilindustrie in einer freiwilligen Selbstverpflichtung innerhalb der Europäischen Union bekannt hat.

Insgesamt lagen die Treibhausgas-Emissionen des Verkehrssektors im ersten Jahr der fünfjährigen Kyoto-Verpflichtungsperiode 3,7 Millionen Tonnen Kohlendioxid-Äquivalent über dem Zielwert der nationalen Klimastrategie von 18,9 Millionen Tonnen Kohlendioxid-Äquivalent (➡ **Klimaschutz**). Wichtigste Ursache dafür ist – neben dem hohen Anteil an Kraftstoffexport – dass die Maßnahmen aus der Klimastrategie nicht oder nur begrenzt greifen. Vorläufige Daten für 2009 zeigen, dass die Finanz- und Wirtschaftskrise die Nachfrage nach Gütertransportleistung gebremst hat. Mit einer Erreichung des sektoralen Zieles der Klimastrategie im Verkehrssektor ist allerdings 2009 nicht zu rechnen.

**3,7 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>  
über Klimastrategie-  
Ziel**

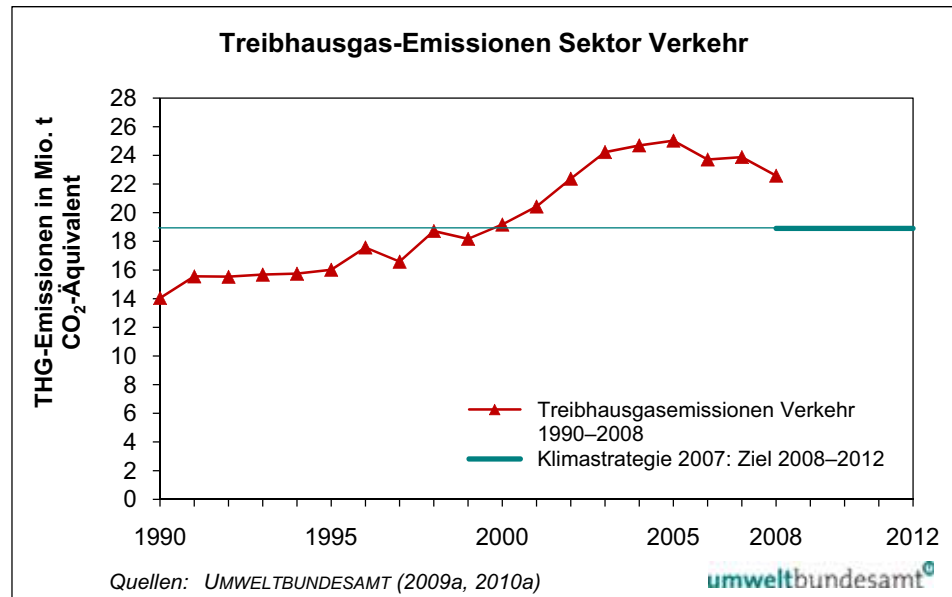


Abbildung 6: Treibhausgas-Emissionen aus dem Verkehr, 1990 bis 2008 und Ziele der Klimastrategie.

Um die Lücke zu diesem Ziel zu verringern, sind weitere, kurzfristig wirksame Maßnahmen notwendig. Dazu gehören ordnungspolitische Maßnahmen wie Tempolimits oder eine Anpassung der Parkraumbestimmungen. Außerdem gehören dazu Maßnahmen, die in die Kostenstruktur des Verkehrs eingreifen, wie z. B. eine Anpassung der Kraftstoffpreise, sowie Verbesserungen und Vergünstigungen im Öffentlichen Verkehr und Radverkehr (UMWELTBUNDESAMT 2009c, 2010a).

**Stickstoffoxid-Emissionen reduzieren**

Die verkehrsbedingten Stickstoffoxid- und Feinstaub-Emissionen erschweren das Erreichen von Luftreinhaltezielen. Zwischen 2005 und 2008 sind die Stickstoffoxid-Emissionen des Straßenverkehrs von 80.600 auf 77.200 Tonnen geringfügig gesunken (➡ Luft). Ursache für den Rückgang ist die Flottenerneuerung. Die in der Emissionshöchstmengenrichtlinie (RL 2001/81/EG) rechtlich verbindlich festgelegte Höchstmenge von 103.000 Tonnen Stickstoffoxid für 2010 wird insbesondere wegen der hohen Stickstoffoxid-Emissionen aus dem Verkehrssektor nicht einzuhalten sein. Auch in Hinblick auf das bevorstehende Vertragsverletzungsverfahren wird es im Verkehrssektor notwendig sein, bestehende Programme zur Minderung der Stickstoffoxid-Emissionen weiter zu entwickeln und zügig umzusetzen. Zielführend sind hier insbesondere Maßnahmen, die die Fahrleistung von Diesel-Kraftfahrzeugen vermindern. Maßnahmen sind zudem auf Synergieeffekte mit Klimaschutzmaßnahmen abzustimmen.

**Dieselfahrzeuge belasten Luftqualität**

Hauptverursacher der vor allem verkehrsnah auftretenden Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte für Stickstoffdioxid gemäß Immissionsschutzgesetz-Luft sind Diesel-Kraftfahrzeuge – Pkw, leichte und schwere Nutzfahrzeuge (➡ Luft). Die verpflichtende Einführung deutlich wirksamerer Abgasnachbehandlungssysteme für Stickstoffoxide bei Diesel-Kraftfahrzeugen wird aufgrund rechtlicher Vorgaben auf EU-Ebene trotz bereits heute verfügbarer effektiver technischer Systeme erst ab 2015 für Pkw und ab 2013 für Lkw erfolgen. Um die Immissionsgrenzwerte einzuhalten, sind neben der Festlegung und Einhaltung von Tempolimits insbesondere Maßnahmen zur Reduktion der Fahrleistungen für Kraftfahrzeuge mit hohen Stickstoffoxid-Emissionen erforderlich.



Seit 2005 ist eine Abnahme der PM10-Emissionen (inkl. Kraftstoffexport) um 13 Prozent feststellbar: Dieser sinkende Trend ist auf den geringeren Kraftstoff-einsatz und Verbesserungen der Abgasnachbehandlungstechnologien zurückzuführen. Durch die Einführung des Bonus-Malus-Systems für Partikelfiltersysteme konnten die Partikel-Emissionen der Neuwagenflotte deutlich reduziert werden. Zur Vermeidung von Überschreitungen von PM10- und PM2,5-Grenzwerten sind Maßnahmen zielführend, die die Fahrleistung und spezifischen PM-Emissionen von Diesel-Kraftfahrzeugen reduzieren. Um die nicht abgasbedingten PM-Emissionen wie etwa Reifen-, Brems- und Straßenabrieb zu minimieren, sind Maßnahmen zur Verringerung des Verkehrsaufkommens speziell im Straßenverkehr erforderlich.

**Verkehrsaufkommen verringern**

## Ausblick 2020

Szenarien über die Entwicklung der Verkehrsnachfrage zeigen, dass es ohne zusätzliche Maßnahmen zu einem Anstieg der Treibhausgas-Emissionen bis 2020 kommen wird (UMWELTBUNDESAMT 2009c). Um die Ziele der österreichischen Energiestrategie und das österreichische Effort-Sharing-Ziel zu erreichen, ist ein Bündel von technologischen, fiskalischen und ordnungsrechtlichen Maßnahmen notwendig (UMWELTBUNDESAMT 2010b).

Dazu zählen die Förderung des Öffentlichen Verkehrs und des Radverkehrs, eine weitere Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energieträger im Verkehrssektor und auch Preissignale, um Alternativen zum motorisierten Individualverkehr auch preislich attraktiver zu gestalten. Um die Wirkung neuer Technologien verstärkt zu nutzen, sind neue Antriebstechnologien wie z. B. die Elektromobilität rasch einzuführen, die Markteinführung von Elektromobilität insbesondere bei Flotten zu forcieren und Förderprogramme für Modellregionen auszubauen. Begleitend dazu sind bewusstseinsbildende Maßnahmen unerlässlich (KLIEN 2009, UMWELTBUNDESAMT 2010c).

**öffentlichen Verkehr und Elektromobilität stärken**

Zusätzlich wird es erforderlich sein, speziell im Langstreckenverkehr Transportprozesse im Personen- und Güterverkehr auf effizientere öffentliche Verkehrssysteme zu verlagern. Im Kurzstreckenverkehr sind bestehende Mobilitätswänge zu minimieren und verbleibende Transportprozesse verstärkt im Umweltverbund abzuwickeln.

## Ausblick 2050

Zur Erreichung des 2 °C-Zieles (➡ **Klimaschutz**) ist es unumgänglich, dass in Österreich Rahmenbedingungen geschaffen werden, die eine Trendwende zu sinkenden Treibhausgas-Emissionen auch in Zeiten des wirtschaftlichen Aufschwungs ermöglichen. Dafür ist ein kohlenstoffneutraler Transportsektor anzustreben. Dies wird auch einschneidende Änderungen in der Mobilität mit sich bringen. Die dafür notwendigen Strukturreformen sind mit Bedacht auf wirtschaftliche Kompatibilität und soziale Auswirkungen zu entwickeln. Der Elektromobilität, die durch erneuerbare Energieträger versorgt wird, wird ein hoher Stellenwert zukommen. Hierfür sind sowohl im Verkehrssektor als auch im Energiebereich die Weichen für die Errichtung der geeigneten Infrastruktur zu stellen.

**Strukturreformen zur Decarbonisierung**

## 15.4 Empfehlungen

Um die umweltpolitischen Ziele zu erreichen, sind insbesondere folgende Maßnahmen notwendig:

- Zur Erreichung eines nachhaltigen Verkehrssystems ist eine langfristige Gesamtverkehrsstrategie mit einem Zeithorizont bis 2020/2050 zu erarbeiten. Anforderungen, die sich aus dem 2 °C-Ziel ergeben, sollten dabei Rahmenbedingung sein. (BMVIT)
- Um die Nachfrage nach Verkehr nachhaltig zu verringern und gleichzeitig den kombinierten Verkehr (Modal Split) zu fördern sind verkehrs- und umweltpolitische Zielsetzungen in die Raumplanung zu integrieren. Energie- und Treibhausgas-Auswirkungen sind in Planungsvorhaben unter Anwendung von zu erstellenden Richtlinien verbindlich auszuweisen. (Bundesländer)
- Es sind geeignete fiskalische Maßnahmen zu setzen, um emissionsarme Antriebs- und Kraftstofftechnologien (v. a. Elektromobilität) sowie den Öffentlichen Verkehr und den Rad- und Fußgängerverkehr zu attraktivieren. (BMF, BMVIT, BMLFUW, Bundesländer)
- Der Einsatz alternativ betriebener Fahrzeuge sowie erneuerbarer Energie ist zu forcieren. Mobilitätsmanagementprogramme sind auszubauen und verstärkt umzusetzen. (BMLFUW, BMVIT)
- Wo dies zur Einhaltung von Grenzwerten gemäß Immissionsschutzgesetz-Luft und Umgebungslärmgesetz sowie der Ziele der Klimastrategie notwendig ist, sind Tempolimits einzuführen. (BMVIT, Landeshauptleute)
- Zur Erreichung der Klima- und Luftreinhaltziele 2010 bis 2020 sind folgende Maßnahmen umzusetzen:
  - Zur Verkehrssteuerung ist die Parkraumbewirtschaftung verstärkt einzusetzen. (Bundesländer)
  - Der Öffentliche Verkehr und besonders der Umweltverbund im Stadt-Umland-Bereich sind zu fördern. (BMVIT, Bundesländer)
  - Die Infrastruktur für Rad- und Fußwege ist auszubauen, entsprechende Pläne und Förderprogramme (z. B. Masterplan Radverkehr) sind umzusetzen bzw. zu schaffen. (BMLFUW, BMVIT, Bundesländer)
- Um die Zerschneidung ökologisch wertvoller Lebensräume möglichst zu vermeiden bzw. zu minimieren, ist dieser Aspekt bei der Planung hochrangiger Verkehrsinfrastruktur verstärkt zu berücksichtigen. Wenn eine Zerschneidung erfolgt, sind regional angepasste technische Lösungen einzusetzen, um die tierökologische Durchlässigkeit, etwa durch Querungsbauwerke, sicherzustellen ( ➡ [Biologische Vielfalt und Naturschutz](#)). (BMVIT)

## 16 TOURISMUS

Tourismus ist ein wichtiger Wirtschaftsfaktor, allerdings belasten An- und Abreise sowie touristische Aktivitäten vor Ort die Umwelt. Veränderungen des Klimas stellen vor allem den Wintertourismus vor neue Herausforderungen. Ökologisch sensible Gebirgsregionen geraten zunehmend unter Druck.

### 16.1 Umweltpolitische Ziele

Die Alpenkonvention (BGBl. 477/1995) regelt für die Alpen tourismus- und freizeitrelevante Aspekte:

Ziel des Tourismusprotokolls ist es, durch einen umweltverträglichen Tourismus zu einer nachhaltigen Entwicklung des Alpenraums beizutragen (BGBl. III Nr. 230/2002 i.d.g.F.). Dies beinhaltet die Einschränkung des motorisierten Verkehrs, die Verbesserung der öffentlichen Verkehrsanbindung, die Berücksichtigung von Naturschutzanliegen sowie einen landschaftsschonenden Bau und Betrieb von Skipisten. Beschneiungsanlagen sind nur dann zuzulassen, wenn die jeweiligen örtlichen hydrologischen, klimatischen und ökologischen Bedingungen es erlauben.

**Nachhaltigkeit im  
Alpenraum  
sicherstellen**

Das Verkehrsprotokoll hat zum Ziel, autofreie Tourismusorte einzurichten sowie die Anreise ohne Auto zu fördern (BGBl. III Nr. 230/2002 i.d.g.F.).

**autofreien Urlaub  
ermöglichen**

Der Aktionsplan zum Klimawandel in den Alpen (ALPENKONVENTION 2009) zielt darauf ab, die Alpen zu einer Vorbildregion für Klimaschutz und Anpassung an den Klimawandel zu machen. Für den Tourismus bedeutet dies, klimaneutrale Urlaubsangebote zu fördern, den Wintertourismus an den Klimawandel anzupassen und eine bessere Ausgewogenheit zwischen Winter- und Sommersaison herzustellen.

**klimaneutrale  
Urlaubsangebote  
fördern**

Ziel der Neuen EU-Tourismuspolitik (KOM/2006/134) ist es, durch den nachhaltigen Ausbau des Tourismus die Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Tourismusindustrie zu stärken. Die Agenda für einen nachhaltigen und wettbewerbsfähigen Tourismus (KOM/2007/621) betont die Notwendigkeit, konkrete Strategien zu erstellen. Die Herstellung eines Gleichgewichts zwischen der Zufriedenheit von TouristInnen, den Belangen der natürlichen und kulturellen Umwelt sowie der Entwicklung und Wettbewerbsfähigkeit von Reisezielen und Unternehmen erfordert einen integrierten und ganzheitlichen politischen Ansatz mit einheitlichen Zielsetzungen aller Beteiligten.

**Tourismus  
nachhaltig  
entwickeln**

Das Regierungsprogramm 2008–2013 zielt darauf ab, Wettbewerbsfähigkeit und Wachstum des Tourismusstandorts Österreich, basierend auf den beiden Säulen Natur und Kultur, auch unter den Bedingungen des Klimawandels zu sichern (REPUBLIK ÖSTERREICH 2008).

Gemäß Leitziel 10 der Österreichischen Nachhaltigkeitsstrategie soll die Verbreitung nachhaltiger Produkte und Dienstleistungen im Tourismus forciert werden (BMLFUW 2002).

## 16.2 Situation und Trends

Der Tourismus trägt rund 8 Prozent zum Bruttoinlandsprodukt bei. Mit den Ausgaben für Freizeitaktivitäten, die nicht mit einer Nächtigung verbunden sind, sind es 16 Prozent (BMWFJ 2009a). Die touristische Wertschöpfung ist zwischen 2000 und 2007 um 28,5 Prozent gestiegen. 2009 waren rund 32 Millionen Ankünfte und 124 Millionen Nächtigungen zu verzeichnen (STATISTIK AUSTRIA 2010a). Gegenüber 2008 sind die Ankünfte um 0,9 Prozent, die Nächtigungen um 1,9 Prozent gesunken, dies wird auf die Wirtschafts- und Finanzkrise zurückgeführt (STATISTIK AUSTRIA 2010a).

Der Tourismus ist zeitlich wie räumlich stark konzentriert. Tourismusgebiete mit hoher Nächtigungsintensität befinden sich vor allem im Westen Österreichs. Mehr als die Hälfte der Übernachtungen fallen in die Monatspaare Jänner/Februar und Juli/August.

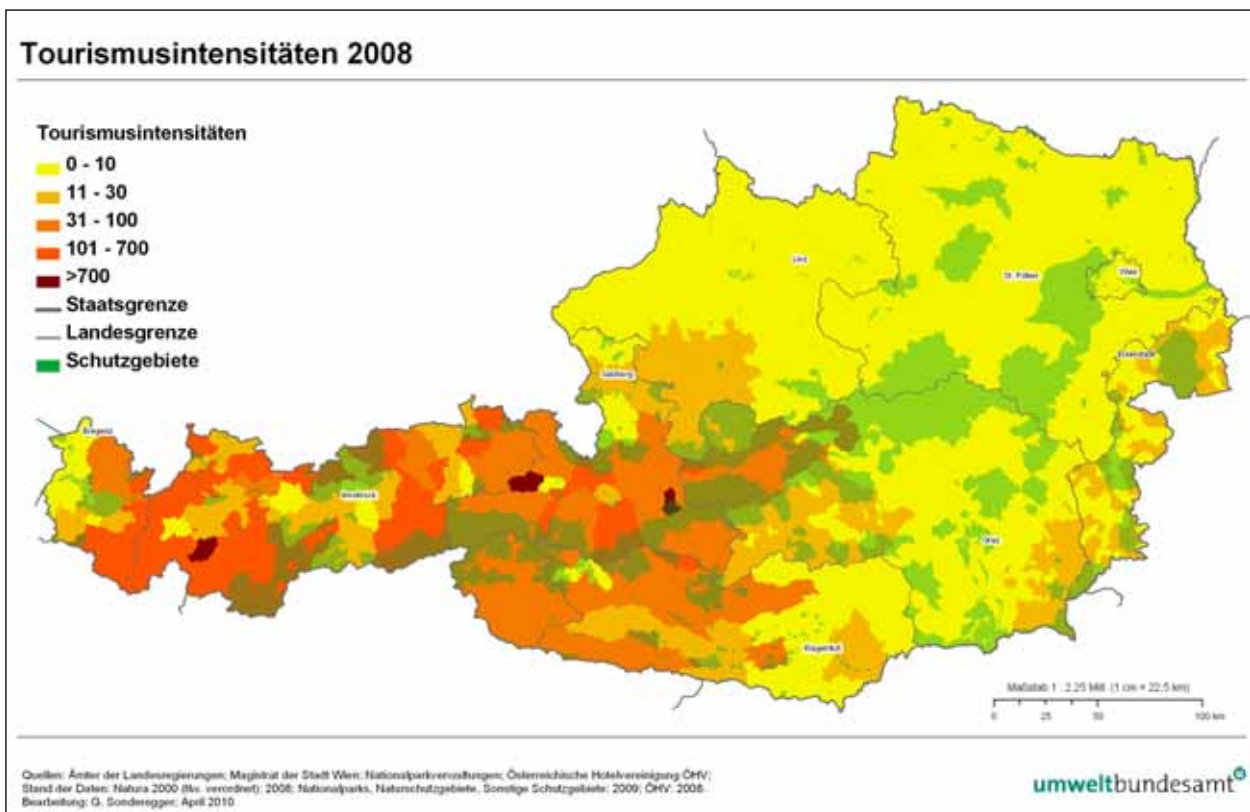


Abbildung 1: Tourismusintensitäten (Nächtigungen/EinwohnerInnen) und Schutzgebiete 2008.

Ein intakter Natur- und Lebensraum stellt einen wichtigen Wettbewerbsvorteil für den Tourismus dar. Dies zeigt sich auch bei den Hauptdestinationen Österreichs. Die Zonen mit der größten Tourismusintensität liegen vielfach in alpinen Regionen und teilweise auch in Schutzgebieten.

### **höherer Standard gefragt**

Der Trend zu höheren Unterkunftsstandards setzt sich fort (BMWFJ 2009a), dadurch erhöht sich der Flächen- und Energieverbrauch. Der Anteil der Kurzurlaube steigt, 2009 betrug die durchschnittliche Aufenthaltsdauer 3,8 Nächtigungen (1995: 4,8) (STATISTIK AUSTRIA 2010a).

## Tourismusstrategie

Der österreichische Tourismus ist komplex organisiert. Unterschiedliche Einrichtungen von Bund, Ländern und Gemeinden sowie Interessenvertretungen verfolgen unterschiedliche Ziele und Interessen. Kernkompetenzen liegen bei den Ländern. Um die Aktivitäten zu bündeln, wurde 2007 die Tourismusplattform Bund/Bundesländer als Abstimmungs- und Koordinationsgremium etabliert (BMWFJ 2009a).

**Plattform zur  
Koordinierung  
geschaffen**

Diese Plattform hat Leitlinien vorgelegt (PLATTFORM BUND/BUNDESLÄNDER 2008), die auf die Sicherung des Tourismusstandortes Österreich und die Erhöhung der Wettbewerbsfähigkeit der Tourismusbranche abzielen. Im Jahr 2010 wurde Die Neue Österreichische Tourismusstrategie (BMWFJ 2010) vorgestellt. Kernpunkt ist die Etablierung von drei Alleinstellungsmerkmalen (USP)<sup>1</sup>: Der internationale Gast kennt Alpen, Donau sowie Städte und Kultur. Schwerpunkte der Strategie sind Marketing, Förderungen, Innovation, Infrastruktur und wirtschaftliche Rahmenbedingungen.

**Strategie vorgestellt**

## Förderpolitik

Wichtigstes Förderinstrument auf Bundesebene ist die Österreichische Hotel- und Tourismusbank, die vor allem auf Qualitätsverbesserung der Angebote abzielt.

Das geförderte Investitionsvolumen liegt im Jahr 2009 bei rund 825 Millionen Euro. Kreditfinanzierte Investitionen gehen zu 83 Prozent in die Hotellerie, zu 13 Prozent in Infrastruktur – vor allem Beschneiungsanlagen – und zu 4 Prozent in die Gastronomie. 15 Prozent der geförderten Investitionskosten fließen in saisonverlängernde Maßnahmen wie Infrastruktur, Wellness und Seminareinrichtungen. Ein hoher Förderanteil dotiert energieintensive Investitionen (ÖHT 2009).

**energieintensive  
Maßnahmen stark  
gefördert**

## Mobilität

Rund 20 bis 25 Prozent der Wege in Österreich sind an einem Werktag der Freizeit zuzuordnen, am Wochenende sind es rund 75 Prozent, jeweils die Hälfte davon wird mit dem Pkw zurückgelegt (BMVIT 2007). Die Emissionen hängen stark vom Verkehrsmittel ab (➡ [Verkehr](#)).

<sup>1</sup> Alleinstellungsmerkmal (Unique Selling Proposition, USP): Leistungsmerkmal, mit dem sich ein Angebot deutlich vom Wettbewerb abhebt.

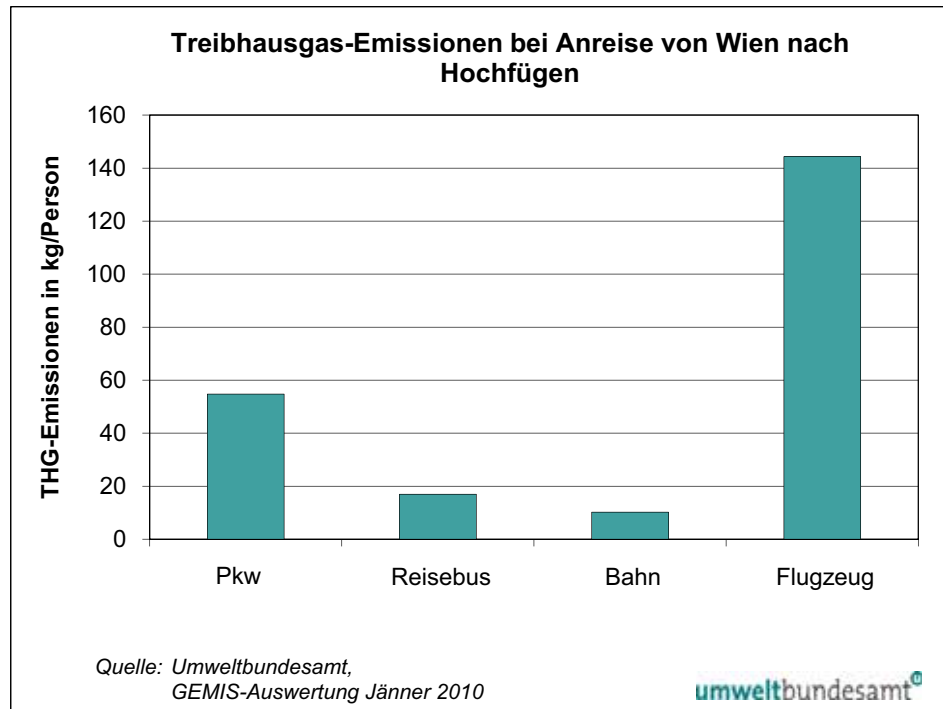


Abbildung 2: Treibhausgas-Emissionen bei Anreise von Wien nach Hochfügen (Tirol) nach Verkehrsmitteln, ausgehend von folgenden durchschnittlichen Besetzungsgraden: Pkw 2 Personen, Reisebus 19 Personen, Bahn 101 Personen, Flugzeug 33 Personen.

**82 % kommen mit Pkw**

ÖsterreicherInnen nutzen bei Inlandsreisen zu 82 Prozent den Pkw und zu rund 12 Prozent die Bahn (BMVIT 2007). 80 bis 90 Prozent der Nächtigungsgäste aus dem In- und Ausland erreichen alpine Destinationen mit dem Pkw, bis zu 10 Prozent reisen mit der Bahn an, bis zu 7 Prozent mit dem Flugzeug. Ausschlaggebend für die Wahl des Pkw im Winter ist die Erreichbarkeit, im Sommer die Mobilität vor Ort. Auch Tagesgäste nutzen in erster Linie den Pkw für die Anreise (UMWELTBUNDESAMT 2009).

**Modellprojekte für nachhaltige Mobilität**

Seit über 20 Jahren gibt es Initiativen zu umweltfreundlichem Reisen. Zu den bekanntesten zählt das Modellprojekt Nachhaltige Mobilität – autofreier Tourismus in den Gemeinden Bad Hofgastein, Werfenweng und Neukirchen am Großvenediger. Dieses wurde in transnationalen Projekten wie Alpsmobility I und II fortgesetzt und weiterentwickelt. In Alpsmobility II wurde der Dachverband Alpine Pearls geschaffen. Im Jahr 2006 startete das klima:aktiv mobil Aktions- und Beratungsprogramm Tourismus, Freizeit und Jugend, das u. a. Regionen, Gemeinden, Tourismusorganisationen und -betriebe bei der Entwicklung umweltfreundlicher Mobilitätsangebote unterstützt (BMLFUW 2009). Durch dieses Programm konnten mittlerweile 43.000 Tonnen Kohlendioxid pro Jahr vermieden werden (ÖSTERREICHISCHE ENERGIEAGENTUR 2009). Weitere nennenswerte Initiativen sind das forum anders reisen, Klimarechner für Reisende sowie Packages und Angebote der Österreichischen Bundesbahnen wie etwa das Wedelweiß-Ticket. Des Weiteren gibt es in den meisten Regionen Angebote zur sanften Mobilität vor Ort wie Skibusse, Hüttentaxis oder Rufbusse (UMWELTBUNDESAMT 2009).

## Betrieblicher Umweltschutz

Das EG-Umweltzeichen gemäß der Richtlinie der Europäischen Union für Beherbergungsbetriebe und Campingplätze (Entscheidung 2009/564/EG, Entscheidung 2009/578/EG) sowie das Österreichische Umweltzeichen für Tourismusbetriebe (ÖSTERREICHISCHES UMWELTZEICHEN 2010) definieren Kriterien für umweltfreundliche Betriebsführung. Das Österreichische Umweltzeichen wurde an die EU-Norm angepasst, um den Betrieben die gleichzeitige Nutzung zu erleichtern.

Erfüllen Betriebe die Anforderungen der Umweltzeichen, werden auch qualitätssteigernde Effekte erzielt und Kosteneinsparungen realisiert, etwa beim Wasser- und Energieverbrauch oder beim Abfallmanagement. Ein Drittel der Betriebe mit Umweltzeichen hat dazu angegeben, durchschnittlich Einsparungen in der Höhe von 6.600 Euro pro Jahr erreicht zu haben (BMLFUW 2010).

Bundesweit gab es 2009 rund 67.200 Beherbergungsbetriebe (STATISTIK AUSTRIA 2010b). Im Dezember 2009 waren 203 Tourismusbetriebe, das sind 145 Beherbergungsbetriebe, 53 Gastronomiebetriebe und 5 Campingplätze mit dem nationalen Umweltzeichen zertifiziert (VKI 2009). 86 davon sind in Wien, 24 in der Steiermark, 22 in Salzburg, 21 in Niederösterreich, 18 in Oberösterreich, jeweils zehn in Kärnten und Vorarlberg und jeweils sechs im Burgenland und in Tirol (VKI 2009).

Die Anzahl der zertifizierten Tourismusbetriebe ist relativ stabil (2002: 187, 2005: 199, 2009: 203). Zunehmend sind höher kategorisierte Betriebe mit dem Umweltzeichen zertifiziert. Zwischen 2002 und 2008 haben durchschnittlich 56 Prozent der Betriebe die Zeichennutzung verlängert (VKI 2009).

2008 wurde mit dem Umweltzeichen Reiseangebote die Möglichkeit geschaffen, umweltschonende Gesamtarrangements auszuzeichnen (ÖSTERREICHISCHES UMWELTZEICHEN 2008).

## Wintersportregionen

Der Wintertourismus hat in den vergangenen Jahrzehnten zugenommen und 2005 erstmals das Nächtigungsniveau der Sommersaison erreicht. Die Tagesausgaben pro Kopf inklusive Anreise betragen im Winter 2008/09 135 Euro, im Sommer davor 107 Euro (T-MONA 2009a, b).

Der Wintertourismus ist besonders umweltrelevant, da der Energieeinsatz in der Heizperiode höher und der Trend zum Auto für den Transport der Ausrüstung noch stärker ist. Außerdem sind die Aktivitäten mit höherer Flächeninanspruchnahme, höherem Energieeinsatz (Pistenbau, Aufstiegshilfen) und dem Vordringen in ökologisch sensible Hochgebirgsregionen verbunden.

## ***Umweltzeichen für Tourismusbetriebe***

## ***Wintertourismus wächst***

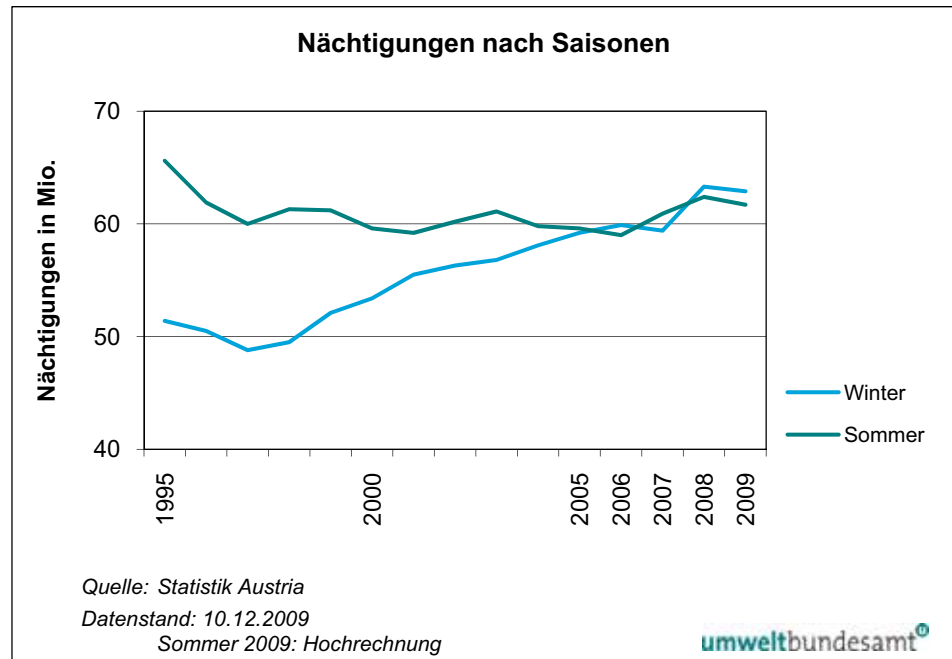


Abbildung 3: Anzahl der Nächtigungen nach Winter- und Sommersaisonen, 1995 bis 2009.

Laut einer Gästebefragung möchten 68 Prozent der Österreich-UrlauberInnen den Winterurlaub zum Ski- und Snowboardfahren nutzen. Die UrlauberInnen reisen in erster Linie mit dem Pkw (86 Prozent) an, um hier attraktive Skigebiete (59 Prozent), Landschaft und Natur (45 Prozent) sowie die Berge (41 Prozent) zu genießen (T-MONA 2009b).

Im Jahr 2009 gab es 338 Skigebiete, darunter acht Gletscherskigebiete (BERGFEX 2009). Wintersportregionen benötigen eine großflächige Infrastruktur: Pisten, Aufstiegshilfen, Parkplätze, Beschneiungsanlagen, Pistenbeleuchtung etc.

Im Winter 2008/09 gab es rund 25.400 Hektar Gesamtpistenfläche, davon rund 15.500 Hektar beschneibar, das sind 62 Prozent. Seit 1999/2000 hat die Gesamtpistenfläche um 4.400 Hektar, die beschneibare Pistenfläche um 9.500 Hektar zugenommen (ÖSTERREICHISCHE SEILBAHNEN 2009a). 112 Skilaufpisten sind beleuchtet (BERGFEX 2009).



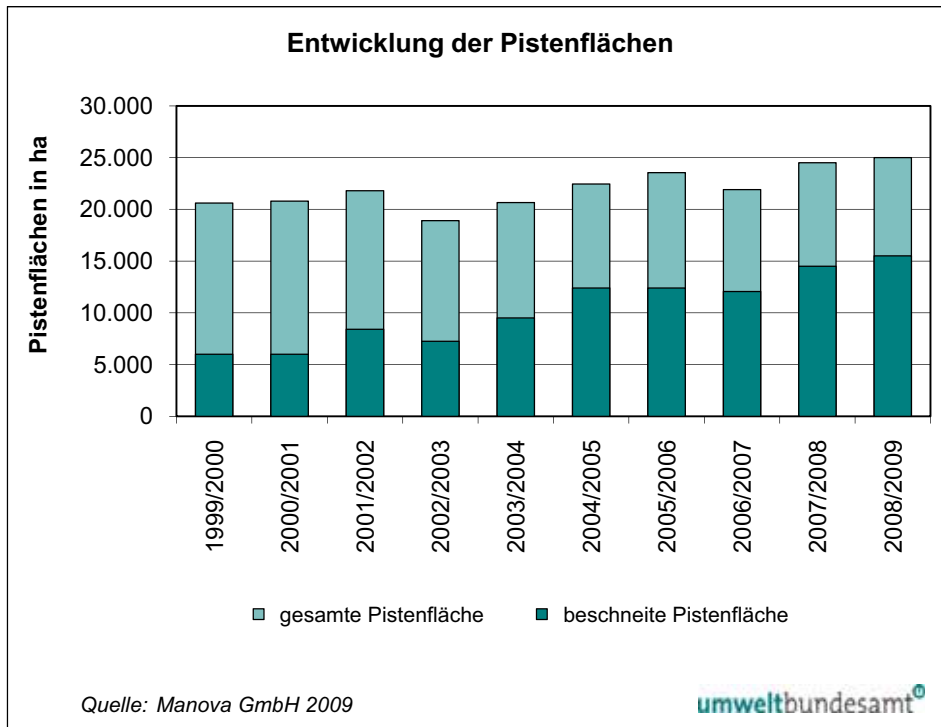


Abbildung 4: Entwicklung der Pistenflächen, Winter 1999/2000 bis 2008/2009.

Derzeit gelten 83 Prozent der Skigebiete als schneesicher (ohne technische Beschneigung; OECD 2007). Unter Annahme eines klimabedingten Temperaturanstiegs von 1 °C wären 153, bei 2 °C 115 und bei 5 °C 47 Skigebiete schneesicher (➔ Klimawandelanpassung).

Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel erfolgen derzeit im Alpenraum hauptsächlich durch Ausweichen in höhere und nordexponierte Lagen sowie durch Erschließen von Gletschern und technische Beschneigung (OECD 2007). Im Betriebsjahr 2009 haben die Seilbahnunternehmen (Winter-, Gletscher- und Zweisaisonbetriebe) 163 Millionen Euro in Beschneigungsanlagen investiert. 387 Millionen Euro sind in den Neu- und Umbau von Aufstiegshilfen, in den Bau und Erhalt von Pisten, Parkplätzen und Zufahrtsstraßen sowie in die Gastronomie geflossen (ÖSTERREICHISCHE SEILBAHNEN 2009b).

**jährlich 163 Mio. €  
für Beschneigungs-  
anlagen**

### 16.3 Zusammenfassende Bewertung und Ausblick

Die volkswirtschaftliche Bedeutung des Tourismussektors und dessen ökologische Auswirkungen machen eine ressort- und gebietskörperschaftsübergreifende Zusammenarbeit sowie die Orientierung hin zur Nachhaltigkeit erforderlich, um wirtschaftliches Wachstum mit umwelt- und klimapolitischen Zielen in Einklang zu bringen. Dafür sind für die unterschiedlichen Handlungsebenen und Akteure Nachhaltigkeitskriterien zu evaluieren und weiterzuentwickeln.

## Tourismusstrategie

### **Strategie an Nachhaltigkeit ausrichten**

Studien zur Notwendigkeit und Machbarkeit einer tourismusstrategischen Ausrichtung sind vorhanden (ÖHV 2007, WIFO 2007). Umwelt- und Nachhaltigkeitsaspekte werden darin jedoch nicht ausreichend thematisiert. Dasselbe gilt für die Leitlinien der Tourismusplattform und die Tourismusstrategie. In der Tourismusstrategie werden nachhaltige Aspekte zwar in den Workshop-Ergebnissen behandelt, aber im Strategieteil nicht mehr aufgegriffen.

Umwelt- und Nachhaltigkeitsaspekte sind in der Tourismusstrategie festzulegen. In deren Weiterentwicklung und Umsetzung sind neben Bund, Ländern und Gemeinden auch die verschiedenen Interessengruppen einzubinden. Ergänzend dazu und darauf abgestimmt sind regionale Strategien zu konkretisieren und umzusetzen. Der jährliche Tourismusbericht soll zu einem Tourismus- und Nachhaltigkeitsbericht ausgebaut werden (BMWfJ 2010).

## Förderpolitik

### **Positivbeispiel: klima:aktiv mobil**

In den nationalen Förderschienen (BMWfJ 2009b, ÖHT 2009) werden Umwelt- und Nachhaltigkeitsaspekte richtliniengemäß über die gesetzlichen Vorgaben hinaus wenig berücksichtigt. Finanzielle Unterstützung gibt es zur Aufrechterhaltung des touristischen Status Quo. Ein Positivbeispiel, das Innovation als Nachhaltigkeitssteigerung versteht, ist etwa klima:aktiv mobil für Tourismus, Freizeit und Jugend (BMLFUW 2009).

Ein Konzept zur Berücksichtigung der Nachhaltigkeitskriterien in den touristisch relevanten Landes- und Bundesförderungen soll entwickelt und umgesetzt werden.

## Mobilität

### **Modellort Werfenweng**

Um die negativen Auswirkungen des Verkehrs (➡ Verkehr) zu reduzieren, wurden Pilotaktionen wie im Modellort Werfenweng gestartet. Diese zeigen, dass durch gezielte Maßnahmen (Vermarktung, Mobilitätsangebot vor Ort, Packages etc.) der Anteil der Anreise mit der Bahn von 9 auf rund 25 Prozent erhöht werden kann (BMLFUW 2008a).

Erforderlich sind vor allem Maßnahmen, die die umweltfreundliche Anreise und Mobilität vor Ort für den Nächtigungs- und Tagestourismus ermöglichen und forcieren. Von diesen Maßnahmen profitiert auch die Bevölkerung vor Ort.

Der Trend zu mehr, aber kürzeren Urlauben wird in Zukunft die Zahl an Freizeit- und Urlaubsfahrten und somit das Verkehrsaufkommen erhöhen. Das Angebot und die Finanzierung umweltfreundlicher Mobilitätsformen sollen daher entwickelt, abgesichert und weiter ausgebaut werden. Bei der Konzeption und Vermarktung touristischer Produkte sind diese Mobilitätsformen zu berücksichtigen. Politik und Verwaltung sollen dafür entsprechende Rahmenbedingungen schaffen (UMWELTFREUNDLICH REISEN 2006).

## Betrieblicher Umweltschutz

Der mit Abstand größte Anteil der mit dem Umweltzeichen zertifizierten Tourismusbetriebe ist in Wien. Auch in anderen Bundesländern wird eine Erhöhung der Zertifizierungsrate durch gezielte Aktionen wie Förderungen für die Bewerbung, die Einbindung der Tourismusabteilungen sowie ein gut funktionierendes BeraterInnennetz unterstützt.

***Umweltzeichen vor allem in Wien akzeptiert***

Beispiele aus anderen europäischen Ländern wie etwa The Green Tourism Business Scheme in Großbritannien und Legambiente Turismo in Italien zeigen, dass die Einbindung regionaler und lokaler Tourismusverbände in die Vermarktung des Umweltzeichens zu einer stärkeren Akzeptanz des Umweltzeichens bei Betrieben führen kann (FICHTL 2005).

Das Umweltzeichen Reiseangebote (ÖSTERREICHISCHES UMWELTZEICHEN 2008) integriert Umweltaspekte der Anreise und des Aufenthalts und wertet so das Umweltzeichen im Tourismus auf.

Um die Annahme des Österreichischen Umweltzeichens zu forcieren, ist eine externe und interne Marketingoffensive notwendig. Konkrete Maßnahmen sind etwa eine eigene Angebotsgruppe der Österreich Werbung sowie der Landes- und regionalen Tourismusorganisationen und die Förderung der Umsetzungsberatung für die Betriebe.

## Wintersportregionen

Der Rückgang der Schneesicherheit aufgrund des Klimawandels (➡ [Klimawandelanpassung](#)) wird in den mittleren und tieferen Lagen des Alpenraums zu einer Abnahme der klassischen Wintersportmöglichkeiten führen. Weniger schneesichere Gebiete und eine kürzere Saison können zu Verlagerungen der Wintersportaktivitäten in höhere Lagen führen. Die Risiken sind Überlastungserscheinungen und ein erhöhter Druck auf sensible Gebirgsökosysteme (STARTCLIM 2007).

***Klimawandel verstärkt Umweltbelastung***

Die Auswirkungen des Klimawandels führen etwa zum Anstieg der Schneefallgrenze, zu früherer Schneeschmelze, zur Verlagerung der Niederschläge vom Sommer- ins Winterhalbjahr und zu Veränderungen im Landschaftsbild.

Reaktionen auf den Klimawandel sind derzeit nicht ausreichend koordiniert und laufen Bemühungen um einen nachhaltigen Tourismus teilweise zuwider. So werden vermehrt Beschneigungssysteme eingesetzt. Diese sind jedoch, vor allem bei höheren Temperaturen, energie- und kostenintensiv und wegen ihrer vielfältigen ökologischen Folgen teilweise umstritten. Durch neue, im Herbst 2009 am Pitztaler Gletscher erstmals eingesetzte energieintensive Technologien werden die Grenzen der Beschneigung ausgedehnt, diese sind damit auch bei höheren Temperaturen möglich (PITZTALER GLETSCHERBAHNEN 2009, DER STANDARD 2009).

***Auswirkungen von Beschneigungsanlagen***

Im November und Dezember wird am intensivsten beschneit. Dadurch werden in Zeiten niedriger Abflussmengen dem Ökosystem zusätzlich hohe Wassermengen entzogen. Beim Abschmelzen im Frühjahr wird der Abfluss verstärkt, örtlich können Erosionen zunehmen. Für die bessere Beschneibarkeit werden Pisten oft zusätzlich planiert. Nach massiven Eingriffen durch Bau und Betrieb

kann die Regeneration von Boden und Vegetation in höheren Lagen Jahrzehnte bis Jahrhunderte dauern. Pistenpräparierung, Beschneiungsanlagen und Skibetrieb verändern die Umwelt (CIPRA 2004).

Um Umweltbelastungen zu minimieren, ist die zukünftige Eignung von Regionen als Wintersportdestination zu prüfen (BMLFUW 2008b). Rahmenkonzepte für Wintersportregionen sollen die Voraussetzungen für ein systematisches und koordiniertes Vorgehen schaffen. Diese sind auf Bundesländerebene unter Integration aller betroffenen Politikfelder zu erarbeiten. Damit soll auch eine frühzeitige Auseinandersetzung mit den klimawandelbedingten Veränderungen in der Region erreicht werden. Erforderliche Maßnahmen können über die Instrumente Raumordnung und/oder Tourismusförderungen realisiert werden, wobei die nationale Klimawandelanpassungsstrategie zu berücksichtigen ist ( ➡ [Klimawandelanpassung](#) ➡ [Raumentwicklung](#)).

## 16.4 Empfehlungen

Um die umweltpolitischen Ziele zu erreichen, sind insbesondere folgende Maßnahmen notwendig:

- Vorliegende Kriterien zur nachhaltigen Entwicklung des Tourismus sind zu evaluieren und weiterzuentwickeln. Diese sollen in den unterschiedlichen Handlungsfeldern des Tourismus umgesetzt werden. (BMWFJ, BMLFUW, Bundesländer)
- Die Tourismusstrategie ist sektorübergreifend und in Richtung Nachhaltigkeit weiterzuentwickeln und umzusetzen. Dabei ist der Klimawandel zu berücksichtigen, alle betroffenen Akteure sind einzubeziehen, und die Fortschritte sind in einem jährlichen Tourismus- und Nachhaltigkeitsbericht an den Nationalrat zu dokumentieren. (BMWFJ, BMLFUW, Bundesländer)
- Die touristisch relevanten Landes- und Bundesförderungen sind an Nachhaltigkeitskriterien zu binden. (BMWFJ, BMLFUW, BMVIT, Bundesländer)
- Umweltfreundliche Mobilitätsformen sind für Anreise und Aufenthalt in Urlaubs- und Naherholungsregionen zu entwickeln, zu sichern und auszubauen. Darauf aufbauend sind touristische Produkte zu etablieren und zu vermarkten. (BMVIT, BMWFJ, BMLFUW, Bundesländer)
- Das Umweltzeichen für Tourismusbetriebe ist durch eine interne und externe Marketingoffensive zu stärken. (BMLFUW, BMWFJ, Bundesländer)
- Für die Zukunft von Wintersportregionen sind Rahmenkonzepte unter dem Szenario des Klimawandels und sozio-ökonomischer Veränderungen zu erstellen. (Bundesländer, BMWFJ, BMLFUW, BKA-ÖROK)

## 17 RAUMENTWICKLUNG

Die Raumplanung beeinflusst Energiebedarf und -versorgung, Verkehrserzeugung und damit Treibhausgas-Emissionen durch Raum- und Siedlungsstrukturen, Standortplanung und Bebauungsformen. Sektorübergreifende, vorausschauende Gestaltung des Raums steht im Spannungsfeld zwischen wirtschaftlicher Entwicklung und Ressourcenschutz. Alle räumlichen Aktivitäten wirken sich auf unterschiedliche Umweltbereiche aus, Flächeninanspruchnahme für bauliche Nutzungen verknüpft Ressourcen wie den Boden. Der Erfolg von Klimaschutzmaßnahmen ist auch abhängig von abgestimmten Siedlungs- und Verkehrsstrukturen. Die Anpassung der Raumentwicklung an den Klimawandel gewinnt an Bedeutung, raumplanerische Entscheidungen sind langanhaltend wirksam.

### 17.1 Umweltpolitische Ziele

Die Raumplanungs- und Bodenschutzprotokolle zur Alpenkonvention (BGBl. III Nr. 232/2002 i.d.g.F., BGBl. III Nr. 235/2002 i.d.g.F.) haben zum Ziel, Raum und Boden sparsam und umweltverträglich zu nutzen und das Ausmaß der Bodenversiegelung zu reduzieren. Gemäß Leitziel 13 der gemeinsam mit allen Bundesländern erstellten Österreichischen Nachhaltigkeitsstrategie (BMLFUW 2002) soll bis 2010 der Zuwachs der täglichen Inanspruchnahme durch Bau- und Verkehrsflächen auf maximal 2,5 Hektar reduziert werden. Die Reduktion der Flächeninanspruchnahme ist zudem ein Ziel im Österreichischen Raumentwicklungskonzept 2001 (ÖROK 2002). Der Grundsatz der haushälterischen Nutzung von Grund und Boden findet sich in allen Raumordnungsgesetzen der Bundesländer.

**Flächeninanspruchnahme reduzieren**

Die Klimastrategie 2007 nennt die Einbeziehung von Klimaschutz und Energieeffizienz in die Raumplanung sowie Anpassungen in der Raum- und Regionalplanung als wesentliche Maßnahmen, um die Klimaschutzziele zu erreichen (BMLFUW 2007).

**Klimaschutz einbeziehen**

Im Leitziel 14 der Österreichischen Nachhaltigkeitsstrategie wird festgehalten, dass Mobilitätszwänge abgebaut werden sollen (BMLFUW 2002). Eine nachhaltige Siedlungsentwicklung, die unter anderem den Zuwachs von Material- und Energieflüssen inklusive Verkehr minimieren soll, ist eines der Ziele im Österreichischen Raumentwicklungskonzept (ÖROK 2002). Die meisten Raumordnungsgesetze zielen unter anderem darauf ab, Zersiedelung zu vermeiden.

Im Weißbuch „Anpassung an den Klimawandel“ (KOM/2009/147) werden strategische, langfristig angelegte Raumplanungskonzepte zur Anpassung von Infrastrukturen im Bau-, Verkehrs-, Energie- und Wasserversorgungssektor als notwendig erachtet. Der Aktionsplan zum Klimawandel in den Alpen (ALPENKONVENTION 2009) zielt darauf ab, Klimawandelfolgen (➡ [Klimawandelanpassung](#)) durch intensivere Vorbeugung und verbessertes strategisches Management von Naturgefahren sowie durch die Anpassung von Raumplanungsinstrumenten und -verfahren zu bewältigen. Zudem soll die nachhaltige Entwicklung des Lebensraumes und der wirtschaftlichen Tätigkeiten gesichert werden. Gemäß Raumordnungsgesetzgebung sind Siedlungsstrukturen so zu entwickeln, dass eine Gefährdung durch Naturgewalten und Umweltschäden vermieden wird.

**Raumplanung an Klimawandel anpassen**

**Ressourcen sparen,  
biologische Vielfalt  
erhalten**

Im Leitziel 13 der Österreichischen Nachhaltigkeitsstrategie ist die verantwortungsvolle Nutzung und Entwicklung des Raums und die Erhaltung der Vielfalt und der natürlichen Grundlagen der Landschaft verankert (BMLFUW 2002). Dieses Ziel ist auch im Programm für die Entwicklung des Ländlichen Raums 2007–2013 enthalten (BMLFUW 2009a). Das Raumentwicklungskonzept sieht unter anderem die ressourcenschonende Standortfindung und Siedlungsentwicklung sowie die forcierte Ressourceneinsparung und -effizienz bei der Energieversorgung und -nutzung vor (ÖROK 2002).

## 17.2 Situation und Trends

### Flächeninanspruchnahme

31.373 Quadratkilometer (37,4 Prozent) der Landesfläche stehen zurzeit als Dauersiedlungsraum zur Verfügung, das ist der für Landwirtschaft, Siedlung und Verkehrsanlagen verfügbare Raum. Davon sind 4.448 Quadratkilometer Bau- und Verkehrsflächen, wobei diese seit 2004 um mehr als 6 Prozent zugenommen haben (BEV 2010). Demgegenüber ist die Bevölkerungszahl im vergleichbaren Zeitraum um 2,6 Prozent gestiegen (STATISTIK AUSTRIA 2009). Im Zeitraum 2007 bis 2010 liegt der tägliche Verbrauch der Bau- und Verkehrsflächen bei 11 Hektar. Zusammen mit den Bergbau- und Freizeitflächen ergibt sich eine jährliche Flächeninanspruchnahme von durchschnittlich 20 Hektar pro Tag. Davon werden rund 5 Hektar versiegelt, d. h. durch wasserundurchlässige Schichten (z. B. Asphalt) bedeckt (BEV 2010). Das Ziel der Nachhaltigkeitsstrategie wird damit nicht erreicht.

**Flächenziel verfehlt  
– nicht nachhaltiger  
Trend**

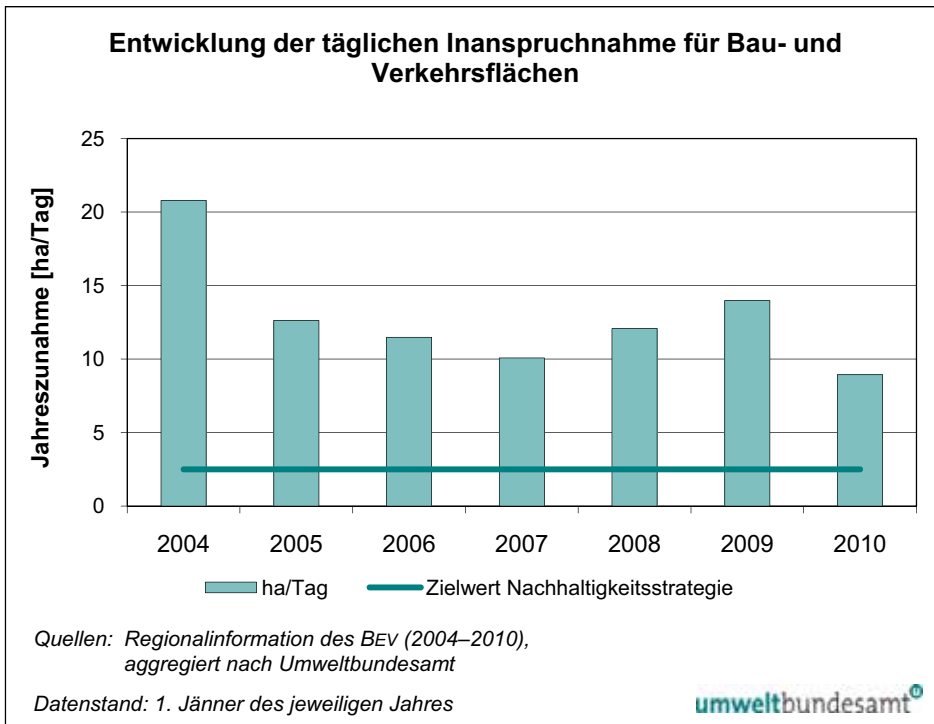


Abbildung 1: Entwicklung der täglichen Flächeninanspruchnahme für Bau- und Verkehrsflächen, 2004 bis 2010.

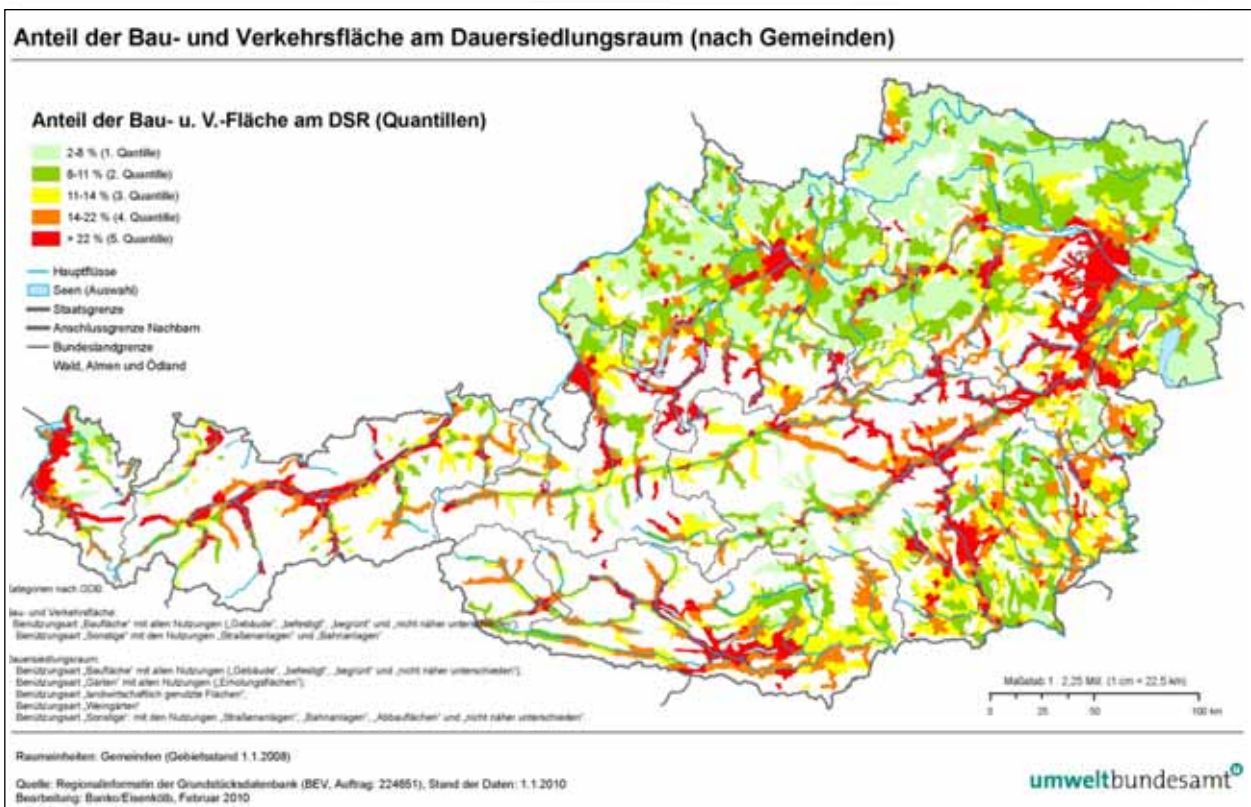


Abbildung 2: Anteil der Bau- und Verkehrsflächen am Dauersiedlungsraum.

Hauptursachen für die Flächeninanspruchnahme sind der gestiegene Lebensstandard sowie Veränderungen in der Gesellschafts- und Wirtschaftsstruktur. Die durchschnittliche Wohnnutzfläche pro Person ist von 22 Quadratmetern (1971) auf 36 Quadratmeter (2001) gestiegen (STATISTIK AUSTRIA 2004). Gleichzeitig ist ein Trend zur Kleinfamilie, zum Singlehaushalt und zu Ein- oder Zweifamilienhäusern zu beobachten (ÖROK 2005). 2001 waren drei Viertel aller Gebäude Ein- und Zweifamilienhäuser (STATISTIK AUSTRIA 2006). Einen weiteren Beitrag zur Flächeninanspruchnahme leistet die Verkehrsinfrastruktur. Dabei sind insbesondere Straßenanlagen mit ca. 40 Prozent der Flächeninanspruchnahme für Bau- und Verkehrsflächen verantwortlich (BEV 2010).

## Klimaschutz und Raumplanung

### *Energiebedarf – nicht nachhaltiger Trend*

Siedlungsdichte, Gebäudetypen und -ausrichtung beeinflussen den Energiebedarf der Haushalte und damit die Emissionen im Sektor Raumwärme (UMWELTBUNDESAMT 2009) (➡ **Energie**). Pro Quadratmeter Wohnnutzfläche ist der Energieeinsatz bei einem Reihnhaus um etwa 35 Prozent und bei einem Geschosswohnungsbau um etwa 50 Prozent geringer als bei einem Einfamilienhaus (STÖGLEHNER & GROSSAUER 2009). Damit lassen sich 15 bis 33 Prozent Energie einsparen (KORDINA 2008) (➡ **Energie**).

### *Raumstrukturen verursachen Verkehrsaufkommen*

Siedlungs- und Raumstrukturen sind wesentliche Verursacher des wachsenden Verkehrsaufkommens und der damit verbundenen Treibhausgas-, Luftschadstoff- und Lärm-Emissionen. Verkehr wird vorrangig erzeugt durch Zersiedelung, räumliche Trennung der Funktionen Arbeiten, Wohnen, Einkaufen, Freizeitaktivitäten etc. sowie durch die Errichtung von Einkaufszentren fernab öffentlicher Verkehrsmittel und Wohngebiete (➡ **Verkehr**).

### *funktionale Trennung – nicht nachhaltiger Trend*

Der Trend der vergangenen Jahre zum Einfamilienhaus, zur Zersiedelung und zur funktionalen Trennung hält an. Ablesbar ist dies unter anderem an steigenden PendlerInnenzahlen (UMWELTBUNDESAMT 2007), der Bevölkerungszunahme in den Stadtumlandgebieten oder dem Rückgang an Einzelhandelsbetrieben in den Ortschaften. Die Zahl der Gemeinden ohne Einzelhandelsbetriebe stieg zwischen 2003 und 2005 um rund 8 Prozent (ÖROK 2008).

## Naturgefahren und Klimawandel

### *hohes Schadensvolumen durch Hochwässer*

Zwischen 2002 und 2009 entstanden enorme Schäden an Gebäuden und Infrastruktur durch Hochwässer und Stürme. Das geschätzte Schadensvolumen am existierenden Gebäudebestand durch Hochwässer beträgt rund 180 Millionen Euro (BMVIT & BMLFUW 2009a). Der Verkehrswert der derzeit innerhalb des HQ100<sup>1</sup> befindlichen Wohnimmobilien wurde mit 139 Milliarden Euro berechnet (BMVIT & BMLFUW 2009b).

---

<sup>1</sup> HQ100 beschreibt den Hochwasserabfluss, der statistisch gesehen alle 100 Jahre auftritt = ein hundertjährliches Hochwasser.



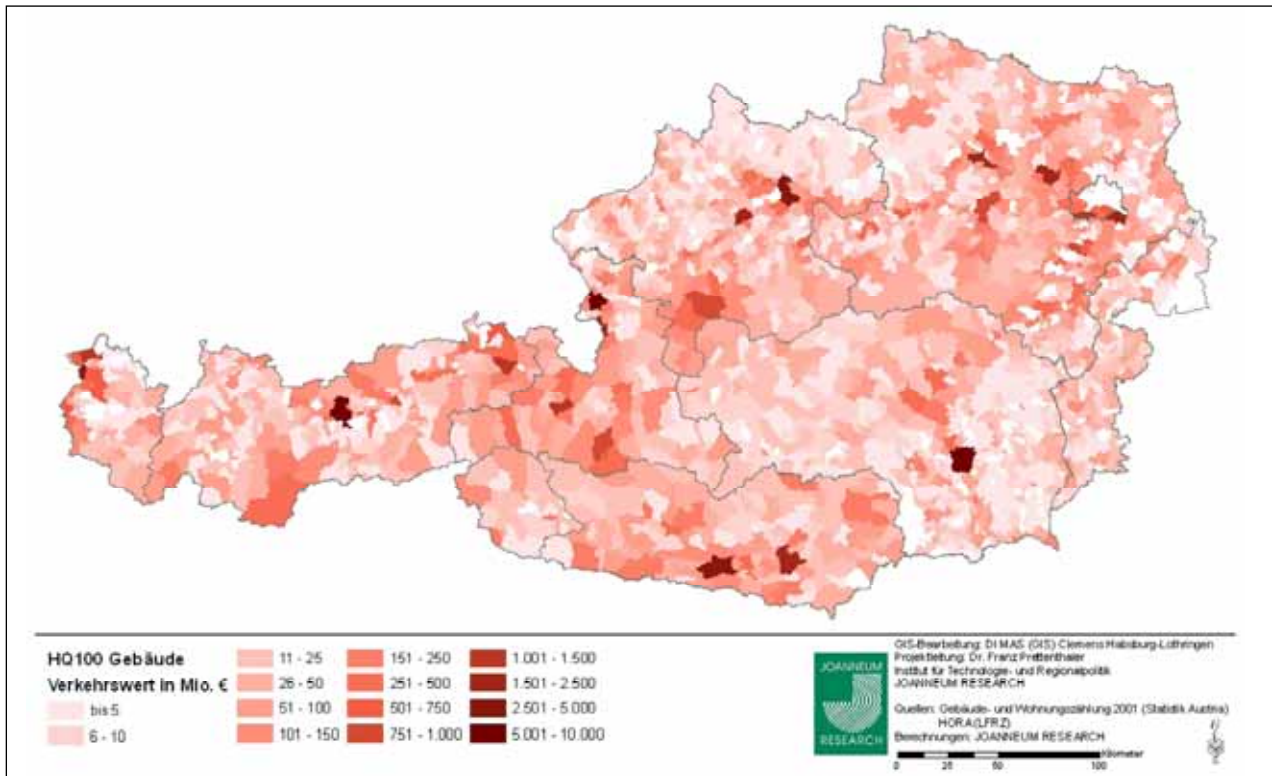


Abbildung 3: Schadenspotenziale HQ100 – Verkehrswert Wohnimmobilien (PRETTENTHALER & ALBRECHER 2009).

Seit den Hochwasserereignissen im Jahr 2002 haben Oberösterreich, die Steiermark und Salzburg die präventive Rolle der Raumordnung im Umgang mit Naturgefahren durch Novellen der Raumordnungsgesetze und Landesentwicklungsprogramme gestärkt. Salzburg und Oberösterreich ermöglichen Bau- und Widmungsverbote für Hochwasserabfluss- und -rückhalteflächen und bei der Bauplatzerklärung wird HQ100 anstatt HQ30 berücksichtigt.

Die Gefahrenzonenpläne werden derzeit aktualisiert und sollen 2011 flächendeckend vorliegen (BMVIT & BMLFUW 2009c). Die Ausweisung der Überflutungsflächen im Bereich der Bundeswasserbauverwaltung liegt nahezu flächendeckend vor (BMVIT & BMLFUW 2009a).

Klimamodelle prognostizieren unter Annahme eines moderaten Szenarios bis zum Jahr 2100 einen Temperaturanstieg im Alpenraum von über 4 °C (BMLFUW 2009b) (➡ [Klimawandelanpassung](#)). Negative Auswirkungen des Klimawandels auf Siedlungen, Infrastruktur, Raumnutzungen, Ökosystemleistungen (➡ [Biologische Vielfalt und Naturschutz](#)) und sozio-ökonomische Systeme sind zu erwarten (BMVIT & BMLFUW 2009a). Raumstrukturen sind dauerhaft, raumplanerische Entscheidungen können daher die Verletzbarkeit natürlicher und menschlicher Systeme gegenüber dem Klimawandel langfristig beeinflussen.

### Raumstrukturen und Klimawandel

#### Wachsende Nutzungsansprüche an ländliche Räume

Die Flächenentwicklung für Siedlungs- und Wirtschaftsräume (Bau- und Verkehrsflächen) ist von 2004 auf 2010 um 6 Prozent auf 4.448 Quadratkilometer gestiegen (BEV 2004, 2010). Der Wald ist von 1996 bis 2002 um knapp ein Prozent auf eine Gesamtfläche von 39.600 Quadratkilometern angewachsen (BFW

2004) (➡ [Wald und Waldnutzung](#)), hingegen ist die landwirtschaftlich genutzte Fläche einschließlich der Almfutterflächen von 2007 bis 2009 um 0,8 Prozent auf 28.039 Quadratkilometer zurückgegangen (BMLFUW 2009c und persönliche Mitteilung 2010). Die Energiepflanzenflächen nahmen im Zeitraum von 2007 bis 2009 auf 254 Quadratkilometer zu (AMA 2009) (➡ [Landwirtschaft](#)).

## 17.3 Zusammenfassende Bewertung und Ausblick

### Flächeninanspruchnahme reduzieren

#### **Flächen revitalisieren**

Täglich fallen rund 3 Hektar ehemals genutzte Gewerbe- und Industrieflächen brach. Diese können bei konsequenter Nutzung einen Teil des Flächenbedarfs für Siedlungszwecke und Betriebsniederlassungen abdecken (UMWELTBUNDESAMT 2004a) (➡ [Altlasten](#)). Die Revitalisierung von Flächen im Siedlungsbereich trägt auch dazu bei, Alltagswege kurz zu halten und den Individualverkehr zu reduzieren. Auf einem Hektar haben rund zehn frei stehende Einfamilienhäuser, 20 bis 40 Einfamilien-Reihenhäuser oder 100 bis 250 Geschößwohnungen Platz (BMVIT 2002, UBA 2004).

Seit der Veröffentlichung des Nachhaltigkeitsziels zur Reduktion der Flächeninanspruchnahme wurden die Zusammenarbeit von Gemeinden bei interkommunaler Betriebsansiedelung oder Planung verstärkt, regionale Zielwerte für Flächeninanspruchnahme entwickelt, höhere Wohnbauförderungen für flächenschonende Bauweisen ausbezahlt und flächensparende Baulandentwicklung gefördert. In einigen Bundesländern stellt die Reduktion des Baulandüberhanges eine wichtige Herausforderung dar, weil gewidmetes Bauland von den Liegenschaftseigentümern nicht oder erst mit großer Verzögerung bebaut wird und somit dem Immobilienmarkt nicht zur Verfügung steht.

#### **nationale Strategie entwickeln**

Die bisher umgesetzten Einzelmaßnahmen haben wenig zur Reduktion beigetragen. Daher ist eine Strategie erforderlich, die existierende und noch zu entwickelnde Einzelmaßnahmen in einer Maßnahmenkette verknüpft (WEBER 2009). Zudem sind fiskalische Instrumente anzupassen, etwa die Erhöhung der Bundes-Bodenwertabgabe oder die verstärkte Berücksichtigung von Raumordnungskriterien bei der Wohnbauförderung. Die Erhöhung der Bundes-Bodenwertabgabe kann zur Aktivierung von ungenutztem Bauland führen. In Folge können weitere Zersiedelung und neue Baulandausweisungen am Siedlungsrand vermieden werden.

All das ist in einem strategischen Prozess insbesondere von Ländern und Gemeinden, in Kooperation mit dem Bund gemeinsam zu entwickeln und umzusetzen.

### Klimaschutz und Raumplanung

Zerstreute Siedlungsstrukturen und geringe Siedlungsdichte haben insbesondere in den peripheren Gebieten eine mangelhafte Anbindung an den öffentlichen Personennahverkehr (ÖROK 2007). Dadurch nimmt der motorisierte Individualverkehr zu (➡ [Verkehr](#)). Obwohl die negativen Wirkungen bekannt sind, konnten diese Trends und die funktionale Trennung von Wohnen, Arbeiten etc. nicht

gestoppt werden. In der Klimastrategie (BMLFUW 2007) sind Maßnahmen zur Verkehrsminderung durch Siedlungsstrukturen enthalten – etwa Nutzungsmischung oder Siedlungserweiterung vorrangig am bestehenden öffentlichen Verkehrsnetz.

Durch nachhaltige Bebauungs- und Siedlungsstrukturen lassen sich das Verkehrsaufkommen reduzieren, Energie einsparen und damit Emissionen verringern. Optimierung im Städtebau und Siedlungswesen ermöglicht Energieeinsparungen bis zu 70 Prozent (KORDINA 2008). Anreizsysteme, die zur Siedlungsverdichtung und Bildung kompakter Siedlungskörper beitragen, sind teils wenig auf den Klimaschutz ausgerichtet. Dazu zählen Wohnbauförderungen, die Differenzierung der Grundsteuer und die Verkehrserregerabgabe. Bislang werden Infrastruktur- und Umweltkosten, die durch Siedlungsstrukturen entstehen, kaum berücksichtigt. Positive Ansätze sind vereinzelt vorhanden (ÖROK 2009a, klima:aktiv 2010). Zur Verminderung von stark verkehrs- und emissionserzeugenden Siedlungen sind umfassende, verbindliche Strategien erforderlich, die insbesondere Anreizsysteme für kompakte, energiesparende Siedlungsstrukturen schaffen.

**energieeffiziente  
Siedlungsstrukturen  
entwickeln**

## Naturgefahren und Klimawandel

Klimawandelanpassung ist bislang kein prioritäres Handlungsfeld der raumwirksamen Planung. Strategien zur Klimawandelanpassung für die Raumplanung werden gemeinsam mit den Bundesländern entwickelt (Projekte Clisp<sup>2</sup>, AdaptAlp<sup>3</sup>). In der Entwicklung der nationalen Klimawandelanpassungsstrategie wird die steuernde und koordinierende Rolle der Raumordnung genannt (BMLFUW 2008, 2009b) (➔ [Klimawandelanpassung](#)).

Die laufende Aktualisierung der Gefahrenzonenpläne und die Ausweisung der Überflutungsflächen schaffen eine Basis für das Naturgefahrenmanagement. Entwicklungen wie der Klimawandel werden dabei noch nicht berücksichtigt (BMVIT & BMLFUW 2009a). Es bedarf neuer Ansätze und Methoden, um geänderte Gefährdungslagen berücksichtigen zu können.

**geänderte  
Gefährdungslagen  
berücksichtigen**

Gefahrenzonenpläne und Überflutungsräume sind in der örtlichen und überörtlichen Raumplanung verbindlich zu verankern, um eine konsequente Sicherung und Freihaltung in der Flächenwidmung zu ermöglichen (BMVIT & BMLFUW 2009a). Raumordnung und raumwirksame Fachplanungen verfügen über geeignete Instrumente, um Ausmaß und Folgeschäden von Naturgefahren möglichst gering zu halten, Risikozonen freizuhalten (UMWELTBUNDESAMT 2007) und Flächen für Rückhalteräume zu sichern. Durch den Klimawandel besteht ein erhöhter Raumbedarf für aktiven und passiven Hochwasserschutz (BMVIT & BMLFUW 2009a). Die Maßnahmen und Empfehlungen für ein raumorientiertes Naturgefahrenmanagement (FloodRisk I, BMLFUW 2004; FloodRisk II, BMVIT & BMLFUW 2009a, ÖROK 2004) sind umzusetzen. Damit wird ein wichtiger Beitrag geleistet, die Verletzbarkeit von Raumstrukturen und -nutzung gegenüber dem Klimawandel zu reduzieren und die Raumentwicklung langfristig an Auswirkungen des Klimawandels anzupassen (BMVIT & BMLFUW 2009a).

**Raumstrukturen an  
den Klimawandel  
anpassen**

<sup>2</sup> <http://www.clisp.eu>

<sup>3</sup> <http://www.adaptalp.org>

**Klimawandel-  
anpassung  
verankern**

In den Landesraumordnungsgesetzen ist die Klimawandelanpassung als Ziel und Planungsgrundsatz noch nicht verankert. Auch auf überörtlicher und örtlicher Ebene besteht keine Verpflichtung, verbindliche Regelungen zur Klimawandelanpassung in Planungsinstrumenten aufzunehmen. Um Handlungsspielräume für eine wirksame Klimawandelanpassung auszuschöpfen, sind bestehende Instrumente auf ihre Eignung zu prüfen und auf allen relevanten Planungsebenen zu adaptieren.

### **Wachsende Nutzungsansprüche an ländliche Räume**

Die Siedlungs- und Wirtschaftsentwicklung, die Erweiterung von Industriezentren und der steigende Nutzungsdruck durch Lebens- und Futtermittelproduktion sowie Energieaufbringung führen zu einer Raumverknappung (ÖROK 2009b). Dies verschärft die Nutzungskonflikte um unbebaute Flächen und natürliche Ressourcen. Insbesondere in naturräumlich begrenzten Dauersiedlungsräumen (11,9 Prozent in Tirol) werden Entwicklungspotenziale eingeengt (LEXER et al. 2006, AGES et al. 2007).

**regionale Strategien  
fördern**

Regionen gelten als wichtigste Umsetzungsebene einer nachhaltigen Raumentwicklung. Für ländliche Räume und intensiv genutzte Gebiete gilt es, naturräumliche Standortvorteile darzustellen und deren ökologisch optimierte Nutzung aufzuzeigen. Regionale Strategien können dazu beitragen, die Lebensbedingungen auf Dauer zu erhalten, zu verbessern und die natürlichen Ressourcen zu sichern. Gleichzeitig wird damit die Eigenständigkeit, Leistungsfähigkeit und Stabilität einer Region unterstützt (BMUJF 1999). Länder können die Entwicklung von Strategien unterstützen, indem sie die Strategieprozesse begleiten und bei regionalen Schwerpunktsetzungen koordinierende Unterstützung anbieten, etwa im Sinne eines Ressourcen-Rahmenplans.

## **17.4 Empfehlungen**

Um die umweltpolitischen Ziele zu erreichen, sind insbesondere folgende Maßnahmen notwendig:

- Eine gemeinsam von Gemeinden, Ländern und Bund getragene Strategie ist zu entwickeln und umzusetzen, durch die das 2,5 Hektar-Ziel der Nachhaltigkeitsstrategie mittelfristig erreicht werden kann. Basierend auf der Evaluierung bestehender Instrumente und Maßnahmen sollen planungsrechtliche und raumordnerische Maßnahmen sowie marktwirtschaftliche und fiskalpolitische Instrumente Eingang finden. (Bundesregierung, Bundesländer, Regionen, Gemeinde- und Städtebund)
- Klimaschutz ist in der Raumordnung und -planung gesetzlich zu verankern, integrative Strategien zum Klimaschutz sind zu entwickeln und umzusetzen. Dazu sind raumwirksame Instrumente und Maßnahmen zur Verkehrsminde- rung und zur Energieeffizienzsteigerung von Raum- und Siedlungsstrukturen sowie zur Sicherung und Mobilisierung von räumlichen Energiebereitstellungspotenzialen einzusetzen. (Bundesländer, BMVIT, BMLFUW, BKA)

- Um die Raumentwicklung an Klimawandelfolgen anzupassen, sind die Instrumente der Raumplanung auf ihre Eignung zu prüfen und allenfalls zu optimieren und auf allen relevanten Planungsebenen zu adaptieren. Zudem sind in die nationale Strategie zur Klimawandelanpassung geeignete Maßnahmen aufzunehmen. Bestehende Maßnahmen und Empfehlungen zur Verbesserung des raumorientierten Naturgefahrenmanagements sind umzusetzen, insbesondere die verbindliche Verankerung der Gefahrenzonenplanung im Raumplanungsrecht. (Bundesländer, BMLFUW, BKA, BMVIT)
- Um die ländlichen Regionen und die natürlichen Ressourcen durch ökologisch optimierte Nutzung nachhaltig zu sichern, ist die Entwicklung regionaler, sektorübergreifender Strategien zu unterstützen. (Bundesländer)



## LITERATURVERZEICHNIS

### Wasser und Wasserwirtschaft

- BMG – Bundesministerium für Gesundheit (2009): Österreichischer Trinkwasserbericht 2005–2007. Wien.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2009a): Nationaler Gewässerbewirtschaftungsplan – Entwurf. Wien.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2009b): Grüner Bericht – Bericht über die Situation der österreichischen Land- und Forstwirtschaft. Wien.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2009c): Daten und Zahlen 2009. Wien.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2009d): Österreichisches Programm für die Entwicklung des Ländlichen Raums 2007–2013. Fassung nach 2. Programmänderung. Genehmigt mit Entscheidung K(2007) 5163 vom 25.10.2007. Annahme der 2. Programmänderung: Mitteilung der Kommission vom 27.04.2009.
- DALLA-VIA, A. (2008): Klimatische Entwicklungen und deren Auswirkungen auf die Wasserversorgung in der Oststeiermark. In: ÖWAV (Hg.): Auswirkungen des Klimawandels auf die österreichische Wasserwirtschaft. BMLFUW und ÖWAV, Wien. S. 141–151.
- DOKULIL, M. (2009): Abschätzung der klimabedingten Temperaturänderungen bis zum Jahr 2050 während der Badesaison. Universität Wien, Fakultät für Lebenswissenschaften, Department für Limnologie und Hydrobotanik. Im Auftrag der Österreichischen Bundesforste.
- MOSEK, J. (2003): Wasserhaushalt und Wasserbewirtschaftung in niederschlagsarmen Gebieten. Lokale Verhältnisse in Kärnten. ÖWAV – Österreichischer Wasser- und Abfallwirtschaftsverband: Wasserhaushalt und Wasserbewirtschaftung in niederschlagsarmen Gebieten. Tagungsband zur Tagung vom 4.–5. Dezember 2003. Wien.
- ÖWAV – Österreichischer Wasser- und Abfallwirtschaftsverband (2009): Auswirkungen des Klimawandels auf die österreichische Wasserwirtschaft. BMLFUW und ÖWAV, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2002): Scharf, S.; Gans, O. & Sattelberger, R.: Arzneimittelwirkstoffe im Zu- und Ablauf von Kläranlagen. Berichte, Bd. BE-0201. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2006): Schramm, C.; Gans, O.; Uhl, M.; Grath, J.; Scharf, S.; Zieritz, I.; Kralik, M.; Scheidleder, A. & Humer, F.: Carbamazepin und Coffein – potentielle Screeningparameter für Verunreinigungen des Grundwassers durch kommunales Abwasser? Reports, Bd. REP-0061. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2009): Clara, M.; Gans, O.; Humer, F.; Weiß, S. & Zieritz, I.: Antibiotika im Grundwasser. Sondermessprogramm im Rahmen der Gewässerzustandsüberwachungsverordnung. Umweltbundesamt, Wien. Im Auftrag des BMLFUW AZ: BMLFUW-UW.3.1.4/0144-VII/1/2007. (unveröffentlicht)
- WIENER ZEITUNG (2008): Aktionsprogramm Nitrat. Amtsblatt zur Wiener Zeitung Nr. 22 vom 31.1.2008.

## Luft

- BRAUER, M. & GEHRING, U. (2006): Traffic-Related Air Pollution and Otitis Media. *Environ Health Perspect* 114: 1414–1418.
- BUNDESREGIERUNG (2010): Programm der österreichischen Bundesregierung zur Einhaltung der nationalen Emissionshöchstmengen für bestimmte Luftschadstoffe gemäß § 6 Emissionshöchstmengengesetz-Luft.
- EEA – European Environment Agency (2009): Assessment of ground-level ozone in EEA member countries, with a focus on long-term trends. EEA Technical Report No 7/2009. Kopenhagen.
- JONSON, J. E.; SIMPSON, D.; FAGERLI, H. & SOLBERG, S. (2006): Can we explain the trends in European ozone levels? *Atmos. Chem. Phys.* 6: 51–66.
- REPUBLIK ÖSTERREICH (2008): Regierungsprogramm 2008–2013 für die XXIV. Gesetzgebungsperiode. (2. Dezember 2008)
- UMWELTBUNDESAMT (2005): Schneider, J.; Spangl, W.; Placer, K. & Moosmann, L.: Abschätzung der Gesundheitsauswirkungen der Exposition gegenüber Schwebstaub in Österreich. Reports, Bd. REP-0020. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2008a): Moosmann, L.; Spangl, W.; Nagl, C.; Schodl, B. & Lichtblau, G.: Auswirkungen der NO<sub>2</sub>-Emissionen bei Diesel-Kfz auf die Immissionsbelastung. Reports, Bd. REP-0135. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2008b): Spangl, W.; Nagl, C.; Moosmann, L. & Kaiser, A.: Herkunftsanalyse von PM<sub>10</sub> und seinen Inhaltsstoffen 1999–2007. Ferntransport nach Österreich und regionale Beiträge. Wien. (in Vorbereitung)
- UMWELTBUNDESAMT (2009a): Anderl, M.; Köther, T.; Muik, B.; Pazdernik, K.; Poupa, S. & Schodl, B.: Austria's Annual Air Emission Inventory 1990–2008. Submission under the National Emission Ceilings Directive 2001/81/EC. Reports, Bd. REP-0248. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2009b): Spangl, W.; Nagl, C. & Moosmann, L.: Jahresbericht der Luftgütemessungen in Österreich 2008. Reports, Bd. REP-0231. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2010a): Pazdernik, K.; Anderl, M.; Göttlicher, S.; Köther, T.; Muik, B.; Poupa, S.; Stranner, G. & Storch, A.: Emissionstrends 1990–2008 (2010): Überblick über die österreichischen Verursacher von Luftschadstoffen (Datenstand 2010). Umweltbundesamt, Wien. (in Druck)
- UMWELTBUNDESAMT (2010b): Köther, T.; Anderl, M.; Muik, B.; Pazdernik, K.; Poupa, S. & Stranner, G.: Austria's Informative Inventory Report 2010. Submission under the UNECE Convention on Long-range Transboundary Air Pollution. Reports, Bd. REP-0245. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2010c): Anderl, M.; Böhmer, S.; Köther, T.; Krutzler, T.; Muik, B.; Poupa, S.; Schachermayer, E.; Schodl, B.; Sporer, M.; Storch, A.; Wiesenberger, H. & Zechmeister, A.: Austria's National Air Emission Projections 2010–2020. Submission under the UNECE Convention on Long-range Transboundary Air Pollution. Reports, Bd. REP-0260. Umweltbundesamt, Wien.



- UNECE – United Nations Economic Commission for Europe (2009): Executive body for the convention on long-range transboundary air pollution. Indicators and targets for air pollution effects. ECE/EB.AIR/WG.1/2009/16, 9 July 2009.
- WHO – World Health Organization (2005): Air quality guidelines global update 2005. WHO Regional Publications EUR/07/5046029. WHO Regional Office for Europe, Copenhagen.
- WHO – World Health Organization (2006): Health risks of particulate matter from long-range transboundary air pollution Joint WHO/Convention Task Force on the health effects of air pollution. European Center of Environment and Health, Bonn.
- WHO – World Health Organization (2008): Health risks of ozone from long-range transboundary air pollution. Regional Office for Europe, Copenhagen.

## Boden

- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2002): Die Österreichische Strategie zur Nachhaltigen Entwicklung. Eine Initiative der Bundesregierung. Wien.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2005): Umweltqualitätsziele 2005. ARC Seibersdorf (Hg.). ARC-sys-0061.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2007): Hydrologischer Atlas Österreichs. Wien.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2008): Evaluierungsbericht 2008. Ex-post-Evaluierung des Österreichischen Programms für die Entwicklung des ländlichen Raums. Wien.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2009a): Indikatoren-Bericht Juni 2009. Wien.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2009b): Österreichisches Programm für die Entwicklung des Ländlichen Raums 2007–2013. Fassung nach 2. Programmänderung. Genehmigt mit Entscheidung K(2007) 5163 vom 25.10.2007. Annahme der 2. Programmänderung: Mitteilung der Kommission vom 27.04.2009.
- FÜRST, A. (2007): Quecksilber in Fichtennadeln als Immissionsmarker. BFW-Wien ISSN 1815-5103 Forstschutz aktuell 41: 18–20.
- HARRISON, J.R. (2003): The Carbon Cycle: What Goes Around Comes Around. Vision-learning Vol. EAS-2 (3).
- HEINZLMAIER, F. (2007): Pflanzennährstoffe in Österreichs Böden. Räumliche und zeitliche Variationen sowie Wechselwirkungen mit Bodenparametern. Dissertation, Universität für Bodenkultur.
- KÄRNTNER LR (1999): Bodenzustandsinventur Kärnten 1999. Amt der Kärntner Landesregierung, Abt. 15, Umweltschutz und Technik. Eigenverlag, Klagenfurt.
- NIEDERMAIR, M.; LEXER, M.J.; PLATTNER, G. & SEIDL, R. (2007): Klimawandel & Artenvielfalt – Wie klimafit sind Österreichs Wälder, Flüsse und Alpenlandschaften? Studie im Auftrag der Österreichischen Bundesforste AG. Wien.

- OBERÖSTERREICHISCHE LR & BUNDESAMT FÜR AGRARBIOLOGIE (1993): Oberösterreichischer Bodenkataster – Bodenzustandsinventur 1993. Amt der OÖ Landesregierung, Agrar- und Forstrechts-Abt., Bundesamt für Agrarbiologie. Linz.
- OECD – Organisation for Economic Co-operation and Development (2001): Environmental Indicators for Agriculture: Methods and Results “The Stocktaking Report”. Genf.
- OFFENTHALER, I.; BASSAN, R.; BELIS, C.; GARO-STACH, I.; GANZ, S.; IOZZA, S.; JAKOBI, G.; KAISER, A.; KIRCHNER, M.; KNOTH, W.; KRÄUCHI, N.; LEVY-LOPEZ, W.; MOCHE, W.; NURMI-LEGAT, J.; RACCANELLI, S.; SCHRAMM, K.-W.; SCHRÖDER, P.; SEDIVY, I.; SIMONČIČ, P.; STAUDINGER, M.; THANNER, G.; UHL, M.; VILHAR, U. & WEISS, P. (2008): MONARPOP Technical Report. Federal Ministry of Agriculture, Forestry, Environment and Water Management, Vienna 2008. ISBN 3-902338-93-8.
- STEIERMÄRKISCHE LR & CHEMISCHE VERSUCHS- UND UNTERSUCHUNGSANSTALT (Hg.) (1988–1996): Steiermärkische Bodenschutzberichte (1988–1996). Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Landwirtschaftlich-Chemische Versuchs- und Untersuchungsanstalt. Bd. 1–9. Eigenverlag, Graz.
- STRAUSS, P. & HUBER, S. (2004): Erosionsschutzmaßnahmen im österreichischen Programm für eine umweltgerechte Landwirtschaft. Local land & soil news, No. 10/11 II/III/04, p. 31.
- STRAUSS, P. & KLAGHOFER, E. (2006): Status of soil erosion in Austria. In: Soil Erosion in Europe. (Eds.: Boardman, J. & Poesen, J.). John Wiley, London, New York. pp. 205–212.
- UMWELTBUNDESAMT (2004): Umweltsituation in Österreich. Siebenter Umweltkontrollbericht des Umweltministers an den Nationalrat. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2007): Umweltsituation in Österreich. Achter Umweltkontrollbericht des Umweltministers an den Nationalrat. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2008): Freudenschuß, A.; Obersteiner, E. & Uhl, M.: Organische Schadstoffe in Grünlandböden. Reports, Bd. REP-0158. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2009a): Austria's National Inventory Report 2009 – Submission under the United Nations Framework Convention on Climate Change. Reports, Bd. REP-0188. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2009b): Freudenschuß, A. & Offenthaler, I.: Organische Schadstoffe in Grünlandböden – Teil 3. Reports, Bd. REP-0268. Umweltbundesamt, Wien.
- UNECE – United Nations Economic Commission for Europe (1998): Protocol on Persistent Organic Pollutants.
- UNEP – United Nations Environment Programme (2001): Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants. Stockholm 22. Mai 2001. (in Österreich ratifiziert am 27.8.2002)
- WHO – World Health Organization (2003): Health risks of persistent organic pollutants from long range transboundary air pollution. Joint WHO/Convention Task force on the health effects of air pollution.
- WHO – World Health Organization (2007): Health risks of heavy metals from long range transboundary air pollution. WHO Regional Publications, European Series, No. 91. WHO, Regional Office for Europe.

WWF – World Wide Fund for Nature (2006): Klimawandel und Hochwasser. Erste Ergebnisse aus der Studie „Klimawandel und Hochwasser“ von BOKU-Met Wien im Auftrag des WWF.

## Klimaschutz

BKA – Bundeskanzleramt & BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2008): Ministerratsbeschluss vom 10. Juli 2008 zur Einführung einer Klimaverträglichkeitsprüfung für Regelungsvorhaben des Bundes. Vortrag an den Ministerrat, Letztfassung 61/34, 10.7.2008.

BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2002): Strategie Österreichs zur Erreichung des Kyoto-Ziels; Klimastrategie 2008/2012. Wien, 17.07.2002.

BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2006): Austria's Initial Report under the Kyoto Protocol. Report to facilitate the calculation of the assigned amount pursuant to Article 3, paragraphs 7 and 8 of the Kyoto Protocol.

BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2007a): Klimastrategie 2007. Anpassung der Klimastrategie Österreichs zur Erreichung des Kyoto-Ziels 2008–2012. Wien, 21.03.2007.

BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2007b): Nationaler Zuteilungsplan für Österreich gemäß § 11 Emissionszertifikatesgesetz für die Periode 2008–2012. Im Einklang mit Art. 9 der Richtlinie 2003/87/EG sowie der Entscheidung der Europäischen Kommission vom 2. April 2007. Wien, 29.06.2007.

BWVJ – Bundesministerium für Wirtschaft, Familie und Jugend & BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2010): Energiestrategie Österreich.

EG SCIENCE (2008): The 2 °C target. Information Reference Document. Background on impacts, emission pathways, mitigation options and costs.

IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change (2007): Climate Change 2007 – Impacts, Adaptation and Vulnerability. 4. Sachstandsbericht.

STATISTIK AUSTRIA (2009a): Gesamtenergiebilanz 1970 bis 2008 (Detailinformation).

STATISTIK AUSTRIA (2009b): Energiebilanz. Statistik Austria. Wien.

STATISTIK AUSTRIA (2010): Statistisches Jahrbuch Österreichs 2010.

[http://www.statistik.at/web\\_de/services/stat\\_jahrbuch/index.html](http://www.statistik.at/web_de/services/stat_jahrbuch/index.html).

UMWELTBUNDESAMT (2009a): Emissionshandelsregister. Stand der Einhaltung 2008. Geprüfte Emissionen, zurückgegebene Zertifikate und Stand der Einhaltung. 15.05.2009. <http://www.emissionshandelsregister.at>

UMWELTBUNDESAMT (2009b): Wappel, D.; Anderl, M.; Bednar, W.; Böhmer, S.; Gössl, M.; Gugele, B.; Ibesich, N.; Jöbstl, R.; Lampert, C.; Lenz, K.; Muik, B.; Neubauer, C.; Pazdernik, K.; Pötscher, F.; Poupa, S.; Ritter, M.; Schachermayer, E.; Schodl, B.; Schneider, J.; Seuss, K.; Sporer, M.; Stix, S.; Stoiber, H.; Stranner, G.; Storch, A.; Wappel, D.; Wiesenberger, H.; Winter, R.; Zethner, G.; Zechmeister, A. & KPC GmbH: Klimaschutzbericht 2009. Reports, Bd. REP-0226. Umweltbundesamt, Wien.

- UMWELTBUNDESAMT (2009c): Emissionshandelsregister. Bericht neue Marktteilnehmer. 12.5.2009. <http://www.emissionshandelsregister.at>
- UMWELTBUNDESAMT (2009d): Muik, B. & Poupa, S.: Nahzeitprognose der österreichischen Treibhausgasemissionen 2008. Projekt-Endbericht. Umweltbundesamt, Wien. (unveröffentlicht)
- UMWELTBUNDESAMT (2009e): Krutzler, T.; Böhmer, S.; Gössl, M.; Schindler, I.; Storch, A.; Wiesenberger, H.: Energiewirtschaftliche Inputdaten und Szenarien als Grundlage zur Erfüllung der Berichtspflichten des Monitoring Mechanisms. Synthesebericht. Reports, Bd. REP-0237. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2010a): Wappel, D.; Anderl, M.; Bednar, W.; Böhmer, S.; Gössl, M.; Gugele, B.; Ibesich, N.; Jöbstl, R.; Lampert, C.; Lenz, K.; Muik, B.; Neubauer, C.; Pazdernik, K.; Pötscher, F.; Poupa, S.; Ritter, M.; Schachermayer, E.; Schodl, B.; Schneider, J.; Seuss, K.; Sporer, M.; Stix, S.; Stoiber, H.; Stranner, G.; Storch, A.; Wappel, D.; Wiesenberger, H.; Winter, R.; Zethner, G.; Zechmeister, A. & KPC GmbH: Klimaschutzbericht 2010. Reports, Bd. REP-0267. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2010b): Anderl, M.; Freudenschuß, A.; Köther, T.; Muik, B.; Pazdernik, K.; Poupa, S.; Schodl, B.; Stranner, G.; Schwaiger, E.; Weiss, P.; Wieser, M.; Zethner, G.: Austria's Annual Greenhouse Gas Inventory 1990–2008. Submission under Decision 280/2004/EC. Reports, Bd. REP-0251. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2010c): Schneider, J.; Lichtblau, G.; Storch, A.; Poupa, S.; Ibesich, N.; Zechmeister, A.; Krutzler, T.; Böhmer, S.; Schindler, I. & Wiesenberger, H.: Energiestrategie Österreich. Erstevaluierung der vorgeschlagenen Maßnahmen insbesondere in Hinblick auf ihre Klimawirksamkeit. (in Vorbereitung)
- UNFCCC – United Nations Framework Convention on Climate Change (1992): Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen.
- UNFCCC – United Nations Framework Convention on Climate Change (1998): Kyoto Protocol to the United Nations Framework on Climate Change.
- UNFCCC – UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE (2007): Report of the review of the initial report of Austria. FCCC/IRR/2007/AUT.
- UNFCCC – United Nations Framework Convention on Climate Change (2009): Copenhagen Accord (Decision CP. 15).

## **Klimawandelanpassung**

- ALPENKONVENTION (2009): Aktionsplan zum Klimawandel in den Alpen. Tagung der 10. Alpenkonferenz der Vertragsparteien. Evian, Frankreich am 12.3.2009.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2008a): Gingrich, S.; Balas, M.; Drack, A.; Erb, K.; Formayer, H.; Haberl, H.; Hackl, J.; Kromp-Kolb, H.; Mayer, S.; Pazdernik, K.; Radunsky, K. & Schwarzl, I.: Ist-Stand-Erhebung zur Anpassung an den Klimawandel in Österreich. Wien.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2008b): Haas, W.; Weisz, U.; Balas, M.; McCallum, S.; Lexer, W.; Pazdernik, K.; Prutsch, A.; Radunsky, K.; Formayer, H.; Kromp-Kolb, H. & Schwarzl, I.: Identifikation von Handlungsempfehlungen zur Anpassung an den Klimawandel in Österreich: 1. Phase, 2008. Wien.

- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2009): Kronberger, B.; Balas, M.; McCallum, S.; Pazdernik, K.; Prutsch, A. & Radunsky, K.: Policy Paper – Auf dem Weg zu einer nationalen Anpassungsstrategie. Wien.
- EEA – European Environment Agency (2009): EEA Report No 8/2009: Regional climate change and adaptation. The Alps facing the Challenge of changing water resources. Copenhagen.
- FORMAYER, H. (2009): Grundlagen zum globalen Klimawandel und seiner Modellierung. In: Bericht über das 4. Klimaseminar: Klimaveränderung – Anpassungsstrategien und Modellanwendungen für die Landwirtschaft. Lehr- und Forschungszentrum für Landwirtschaft Raumberg-Gumpenstein (Hg.). Raumberg Gumpenstein.
- GCP – Global Carbon Budget Consortium (2009): Carbon Budget 2008. Release 17. November 2009. <http://www.globalcarbonproject.org>
- HARUM, T.; POLTING, W.; RUCH, C.; FREUNDL, G. & SCHLAMBERGER, J. (2007): Variability and trends of groundwater recharge in the last 200 years in a South Alpine groundwater system as consequence of climate change. Posterbeitrag bei der internationalen Konferenz "Managing Alpine Future, 15–17. Oktober 2007, Innsbruck.
- IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change (2007): Klimaänderung 2007. Zusammenfassungen für politische Entscheidungsträger. Bern/Wien/Berlin, September 2007.
- KLIEN – Klima- und Energiefonds (2009): Austrian Climate Research Program. <http://www.klimafonds.gv.at>
- KROMP-KOLB, H. (Hg.) (2003): Erste Analysen extremer Wetterereignisse und ihrer Auswirkungen in Österreich. StartClim-Endbericht 2003. Wien.
- KROMP-KOLB, H. (Hg.) (2005): Analyse von Hitze und Trockenheit und deren Auswirkungen in Österreich. StartClim-Endbericht 2004. Wien.
- KROMP-KOLB, H. (Hg.) (2007a): Auswirkungen des Klimawandels auf Österreich: Fallbeispiele. StartClim Endbericht 2005. Wien.
- KROMP-KOLB, H. (Hg.) (2007b): Klimawandel und Gesundheit, Tourismus, Energie. StartClim Endbericht 2006. Wien.
- KROMP-KOLB, H. (Hg.) (2008a): Auswirkungen des Klimawandels auf Österreich: Fallbeispiele. StartClim Endbericht 2007. Wien.
- KROMP-KOLB, H. (2008b): Klimaszenarien – Klimafolgen. Was „wissen“ wir? Präsentation im Rahmen des 3. Nationalen Workshops zur Anpassung an den Klimawandel in Österreich, am 13. November 2008. Wien.
- KROMP-KOLB, H. (Hg.) (2009): Anpassung an den Klimawandel in Österreich. StartClim Endbericht 2008. Wien.
- LENTON, T.; FOOTITT, A. & DŁUGOLECKI, A. (2009): Major Tipping Points in the Earth's Climate System and Consequences for the Insurance Sector. WWF – World Wide Fund for Nature WWF (Hg.). Berlin, Allianz SE, München, Deutschland.
- NIEDERMAIR, M.; LEXER, M.J.; PLATTNER, G.; FORMAYER, H. & SEIDL, R. (2008): Klimawandel und Artenvielfalt – Wie klimafit sind Österreichs Wälder, Flüsse und Alpenlandschaften? Im Auftrag der Österreichischen Bundesforste AG, Purkersdorf.

- REPUBLIK ÖSTERREICH (2008): Regierungsprogramm 2008–2013 für die XXIV. Gesetzgebungsperiode (2. Dezember 2008).
- UNFCCC – United Nations Framework Convention on Climate Change (1992): Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen.
- ZAMG – Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (2007): Auer, I.; Böhm, R.; Jurkovic, A.; Lipa, W.; Orlik, A.; Potzmann, R.; Schöner, W.; Ungersböck, M.; Matulla, C.; Briffa, K.; Jones, P.D.; Efthymiadis, D.; Brunetti, M.; Nanni, T.; Maugeri, M.; Mercalli, L.; Mestre, O.; Moisselin, J.-M.; Begert, M.; Müller-Westermeier, G.; Kveton, V.; Bochnicek, O.; Stastny, P.; Lapin, M.; Szalai, S.; Szentimrey, T.; Cegnar, T.; Dolinar, M.; Gajic-Capka, M.; Zaninovic, K.; Majstorovic, Z. & Nieplova, E.: HISTALP – Historical instrumental climatological surface time series of the greater Alpine region 1760–2003. *International Journal of Climatology* 27: 17–46.
- ZAMG – Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (2009a): Böhm, R.: Geändertes Umfeld durch Klimawandel? *Wildbach und Lawinenverbau* 163.
- ZAMG – Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (2009b): Böhm, R.: Klimarekonstruktion der instrumentellen Periode – Probleme und Lösungen für den Großraum Alpen. *Alpine space – man & environment*, Vol. 6: Klimawandel in Österreich, Innsbruck university press.

## Landwirtschaft

- AMA – Agrarmarkt Austria (2009): Entwicklung der Stilllegungs- und Energiepflanzenflächen.
- BIRDLIFE ÖSTERREICH (2009): Politische Perspektiven im Biodiversitätsschutz. Vortrag von J. Frühauf bei der Jahrestagung des Umweltdachverbandes UWD Nützen und Schützen am 19.6.2009 in Gaming.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2002): Die Österreichische Strategie zur Nachhaltigen Entwicklung. Eine Initiative der Bundesregierung. Wien.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2004): Gentechnik-Charta des Landwirtschaftsministers.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2005): Weiterentwickelte österreichische Strategie zur Umsetzung des Übereinkommens über die biologische Vielfalt.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2007): Grüner Bericht 2007. Bericht über die Situation der österreichischen Land- und Forstwirtschaft. Wien.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2008a): Grüner Bericht 2008. Bericht über die Situation der österreichischen Land- und Forstwirtschaft. Wien.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2008b): Bio-Aktionsprogramm 2008–2010.

- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2008c): Endbericht zur Studie „Identifikation von Handlungsempfehlungen zur Anpassung an den Klimawandel in Österreich“.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2009a): Ländliche Entwicklung 2007–2013. Nationaler Strategieplan Österreichs für die Entwicklung des ländlichen Raums 2007–2013 (LE 07–13) und Änderungsvorschlag 2009.  
<http://land.lebensministerium.at/article/archive/21437>
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2009b): Grüner Bericht 2009. Bericht über die Situation der österreichischen Land- und Forstwirtschaft. Wien.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2009c): Österreichisches Programm für die Entwicklung des Ländlichen Raums 2007–2013. Fassung nach 2. Programmänderung. Genehmigt mit Entscheidung K(2007) 5163 vom 25.10.2007. Annahme der 2. Programmänderung: Mitteilung der Kommission vom 27.04.2009.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2009d): Entwurf einer Strategie zur Anpassung an den Klimawandel.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2009e): Erneuerbare Energie 2020. Potenziale und Verwendung in Österreich.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2009f): Österreichisches Biodiversitätsmonitoring: Indikatorenbericht zur Biodiversität in Österreich. Wien.
- BRAINBOWS (2007): Biomasse-Ressourcenpotenzial in Österreich. Studie im Auftrag der RENERGIE Raiffeisen Managementgesellschaft für erneuerbare Energie GmbH, Wien. Brainbrows informationsmanagement GmbH.
- DG AGRICULTURE (2010): Landwirtschaft und ländliche Entwicklung.  
[http://ec.europa.eu/agriculture/faq/index\\_de.htm](http://ec.europa.eu/agriculture/faq/index_de.htm)
- EEA – European Environment Agency (2006): The IRENA Operation.  
<http://www.eea.europa.eu>
- EFSA – European Food Safety Authority (2006): Guidance document of the Scientific Panel on genetically modified organisms for the risk assessment of genetically modified micro-organisms and their derived products intended for food and feed use. Adopted on 17 May 2006. The EFSA Journal 374: 1–115.
- EK – Europäische Kommission (2006): Handbuch für den gemeinsamen Begleitungs- und Bewertungsrahmen zur Entwicklung des ländlichen Raums 2007–2013.
- EK – Europäische Kommission (2010): Optionen für ein Biodiversitätskonzept und Biodiversitätsziel der EU für die Zeit nach 2010. Mitteilungen der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen.
- ER – Europäischer Rat (2008): Schlussfolgerungen des Rates zu GVO, 16882/08. Brüssel, 4. Dezember 2008.
- EUROSTAT (2010a): Rohner-Thielen, E.: Area under organic farming increased by 7.4% between 2007 and 2008 in the EU-27. Statistics in focus 10/2010. Agriculture and fisheries.

- EUROSTAT (2010b): Bodennutzung: Anzahl der Betriebe und Flächen nach landwirtschaftlicher Fläche und Gebietsstatus.
- FISCHLER, F. (2009): Ziele der CAP nach 2013: a) Sicherstellung der Lebensmittelversorgung und Schonung der Umwelt (auch global gesehen) b) Erhaltung funktionsfähiger ländlicher Regionen – klare Zieldiskussion notwendig. In: Agrarische Rundschau 1/2009.
- GROIER, M. (2009): Innovativ bergauf oder traditionell bergab? Der Alm- und Bergbauer 9-8/09: 7–10.
- HOLZNER, W. (2009): Politische Perspektiven im Biodiversitätsschutz. Vortrag bei der Jahrestagung des Umweltdachverbandes UWD, Nützen und Schützen am 19.6.2009 in Gaming.
- MÜLLER, W. & LINDENTHAL, T. (2009): Was leistet der Biologische Landbau für die Umwelt und das Klima? Studie im Auftrag der AMA.
- NATIONALRAT (2009): Fünf-Parteien Antrag im Nationalrat vom 26.02.2009 und Beschluss zum Ausschussbericht 150 im Parlament am 11.03.2009. Beschluss 504A(E).
- NIGGLI, U.; SCHMID, H. & FLIESSBACH, A. (2008): Organic Farming and Climate Change. International Trade Centre (ITC), Geneva.
- OECD – Organisation for Economic Cooperation and Development (2009): Environmental Performance of Agriculture in OECD Countries since 1990.
- REPUBLIK ÖSTERREICH (2008): Regierungsprogramm 2008–2013 für die XXIV. Gesetzgebungsperiode (2. Dezember 2008).
- UMWELTBUNDESAMT (2009): Anderl, M.; Schwaiger, E.; Wieser, M.; Weiss, P.; Schodl, B.; Poupa, S.; Pazdernik, K.; Muik, B.; Köther, T.; Freudenschuß, A. & Zethner, G. (2009): Austria's annual greenhouse gas inventory 1990–2007. Submission under Decision 280/2004/EC (Short-NIR). Reports, Bd. REP-0187. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2010): Wappel, D.; Anderl, M.; Bednar, W.; Böhmer, S.; Gössl, M.; Gugele, B.; Ibesich, N.; Jöbstl, R.; Lampert, C.; Lenz, K.; Muik, B.; Neubauer, C.; Pazdernik, K.; Pötscher, F.; Poupa, S.; Ritter, M.; Schachermayer, E.; Schodl, B.; Schneider, J.; Seuss, K.; Sporer, M.; Stix, S.; Stoiber, H.; Stranner, G.; Storch, A.; Wappel, D.; Wiesenberger, H.; Winter, R.; Zethner, G.; Zechmeister, A. & KPC GmbH: Klimaschutzbericht 2010. Reports, Bd. REP-0267. Umweltbundesamt, Wien.
- UNEP – United Nations Environment Program (2001): Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants.

## Wald und Waldnutzung

- ALPENKONVENTION (2009): Aktionsplan zum Klimawandel in den Alpen. Tagung der 10. Alpenkonferenz der Vertragsparteien. Evian, Frankreich am 12.3.2009.
- BFW – Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft (1997): Ergebnisse der Österreichischen Waldinventur 1992/1996. Wien.
- BFW – Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft (2002): Ergebnisse der Österreichischen Waldinventur 2000/2002. Wien.



- BFW – Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft (2004): Österreichische Waldinventur 2000/2002: Hauptergebnisse. BFW Praxisinformation Nr. 3/2004.
- BFW – Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft & UMWELTBUNDESAMT (2009): Berechnungen zur aktuellen und künftigen Kohlenstoffspeicherung durch die Österreichische Waldbiomasse als Grundlage für den Verhandlungsprozess zur UN-FCCC-Konferenz in Kopenhagen. Unveröffentlichte Daten für das BMLFUW sowie die Europäische Kommission.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2002a): Strategie Österreichs zur Erreichung des Kyoto-Ziels. Klimastrategie 2008/2012. 17.07.2002. Wien.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2002b): Die Österreichische Strategie zur Nachhaltigen Entwicklung. Eine Initiative der Bundesregierung. Wien.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2006): Österreichisches Waldprogramm. Wien.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2008a): Nachhaltige Waldwirtschaft in Österreich. Waldbericht 2008. Wien.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2008b): Haas, W.; Weisz, U.; Balas, M.; McCallum, S.; Lexer, W.; Pazdernik, K.; Prutsch, A.; Radunsky, K.; Formayer, H.; Kromp-Kolb, H. & Schwarzl, I. (2008): Identifikation von Handlungsempfehlungen zur Anpassung an den Klimawandel in Österreich: 1. Phase, 2008. Wien.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2009a): Grüner Bericht 2009. Bericht über die Situation der österreichischen Land- und Forstwirtschaft. Wien.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2009b): Holzeinschlagsmeldung über das Kalenderjahr 2008. Wien.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2009c): Kronberger, B.; Balas, M.; McCallum, S.; Pazdernik, K.; Prutsch, A. & Radunsky, K.: Policy Paper – Auf dem Weg zu einer nationalen Anpassungsstrategie. Wien.
- BURSCHEL, P. (2005): Der neue Wald. Schweiz. Z. Forstwes. 156, 12: 521–524.
- CBD – Convention on Biological Diversity (2002): Expanded Programme of Work on Forest Biological Diversity. Annex to decision VI/22 of the 6<sup>th</sup> meeting of the Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity (UNEP/CBD/COP/VI/22).
- CBD – Convention on Biological Diversity (2006): Framework for monitoring implementation of the achievement 2010 target and integration of targets into the thematic programmes of work. Decision VIII/15 of the 8<sup>th</sup> meeting of the Conference of Parties to the Convention on Biological Diversity (UNEP/CBD/COP/VI/22).
- CENTER FÜR BIOMASSETECHNOLOGIE (1999): Holz als Energieträger – Technik, Umwelt, Ökonomie. Im Auftrag der dänischen Energiebehörde. Kopenhagen.

- CIPRA – Commission Internationale pour la Protection des Alpes (2006): Resolution Klimaschutz und Anpassungsstrategien an den Klimawandel.
- DAVIES, K. F. & MARGULES, C. R. (1998): Effects of habitat fragmentation on carabid beetles: experimental evidence. *Journal of Animal Ecology*, 67: 460–471.
- DORNBURG, V. & FAAIJ, A.P.C. (2005): Cost and CO<sub>2</sub>-emission reduction of biomass cascading: Methodological aspects and case study of SRF poplar. *Climatic Change* (2005) 71: 373–408. Springer.
- EMEP – European Monitoring and Evaluation Program (2009): Status Report 1/09. Transboundary acidification, eutrophication and ground level ozone in Europe in 2007. Joint MSC-W & CCC & CEIP Report.
- ER – Europäischer Rat (2001): Schlussfolgerungen des Vorsitzes Europäischer Rat, SN 200/1/01 REV 1. Göteborg, 15 und 16. Juni 2001.
- ER – Europäischer Rat „Umwelt“ (2010): Biologische Vielfalt: die Zeit nach 2010. EU-interne und globale Fern- und Zwischenziele und internationale ABS-Regelung. Schlussfolgerungen des Rates, 7536/10. 16. März 2010.
- FORSTNER, M.; REIMOSER, F.; LEXER, W.; HECKL, F. & Hackl, J. (2006): Nachhaltigkeit der Jagd. Prinzipien, Kriterien und Indikatoren. avBuch.
- GRILLMAYER, R.; SCHACHT, H.; WÖSS, M.; VÖLK, F. & HOFFMANN, C. (2002): Forschungsprojekt Wildökologische Korridore. Endbericht. Universität für Bodenkultur. Wien.
- GROOM, M. J.; MEFFE, G. K. & CARROLL, C. R. (2006): Principles of conservation biology. Third edition. Sinauer Associates, Sunderland.
- HABERL, H.; SCHULZ, N.; PLUTZAR, C.; ERB, K. H.; KRAUSMANN, F.; LOIBL, W.; WEISZ, H. & SAUBERER, N. (2001): Der Einfluss des Menschen auf die Artenvielfalt. Gesellschaftliche Aneignung von Nettoprimärproduktion als Pressure-Indikator für den Verlust von Biodiversität. Endbericht. IFF Soziale Ökologie, Abt. Vegetationsökologie, Wien.
- HARSCH, M. A.; HULME, P. E.; MCGLONE, M. S. & DUNCAN, R. P. (2009): Are treelines advancing? A global meta-analysis of treeline response to climate warming. *Ecol. Lett.* 12: 1040–1049.
- HOGL, K. & KVARDA, E. (2009): Evaluierung des Arbeitsprogramms des Österreichischen Walddialogs: Im Auftrag des BMLFUW IV/1. Universität für Bodenkultur Wien. Department für Wirtschaft- und Sozialwissenschaften.
- HÜLBER, K.; DIRNBÖCK, T.; KLEINBAUER, I.; WILLNER, W.; DULLINGER, S.; KARRER, G. & MIRTIL, M. (2008): Long-term impacts of nitrogen and sulphur deposition on forest floor vegetation in the Northern limestone Alps, Austria. *Applied Vegetation Science* 11: 395–404.
- JAEGER, J. (2003): Landschaftszerschneidung. In: Konold, W.; Bocker, R. & Hampicke, U. (Hg.): Handbuch Naturschutz und Landschaftspflege. 11. Ergänzungslieferung 11/03, ecomed, Landsberg.
- JOANNEUM RESEARCH (2008): Service Operations Report. Service: Support to Environmental Monitoring for the Environment Agency Austria (Umweltbundesamt GmbH). Projektbericht innerhalb des Projekts GMES Service Element (GSE) Forest Monitoring. Berichtsnummer GSEFM-T2-S6-Ph3, GAF AG, München. Projektförderung: Europäische Weltraumagentur, ESRIN/Contract No. 17063/03/I-LG.

- KELLER, I. & LARGIADER, C. R. (2003): Recent habitat fragmentation caused by major roads leads to reduction of gene flow and loss of genetic variability in ground beetles. *Proc. Royal Society. Lond. B* (2003). pp. 147–423.
- KOBLER, J.; FITZ, J.F.; DIRNBÖCK, T. & MIRTIL, M. (2010): Soil type affects migration pattern of airborne Pb and Cd under a spruce-beech forest of the UN-ECE Integrated Monitoring site Zöbelboden, Austria. *Environmental Pollution* 158: 849–854.
- KREHAN, H. & STEYRER, G. (2009): Borkenkäfer-Monitoring für Österreich .  
<http://www.waldwissen.net>
- LENOIR, J.; GÉGOUT, J. C.; MARQUET, P. A.; de RUFFRAY, P. & BRISSE, H. (2007): A Significant Upward Shift in Plant Species Optimum Elevation During the 20<sup>th</sup> Century. *Science* 27, Vol. 320, No. 5884: 1768–1771. June 2008.
- LEXER, M. J. (2008): Forest Management in small-scale property in a changing climate. In: *ClimChAlp: Extended Scientific Report of WP7 of the ClimChAlp project: Impacts of Climate Change on Spatial Development and Economy – Synthesis & Model Region Studies*. pp. 511–550.
- LEXER, M. J. & SEIDL, R. (2007): Der österreichische Wald im Klimawandel – Auswirkungen auf die Waldbewirtschaftung Ländlicher Raum. Juli 2007. S. 1–14.
- LEXER, M. J.; SEIDL, R.; RAMMER, W. & JÄGER, D. (2006): Waldbaukonzepte im Klimawandel – ein simulationsgestützter Vergleich. *BFW Praxis Information* 10, Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft. Wien. S. 25–27.
- LEXER, M. J.; SEIDL, R.; RAMMER, W. & FORMAYER, H. (2007): Niederösterreichs Wald im Klimawandel. Klimafolgenstudie für das Waldviertel. Im Auftrag der Niederösterreichischen Landesregierung, St. Pölten.
- LINDNER, M.; MAROSCHEK, M.; NETHERER, S.; KREMER, A.; BARBATI, A.; GARCIA-GONZALES, J.; SEIDL, R.; DELZON, S.; CORONA, P.; KOLSTRÖM, M.; LEXER, M. J. & MARCHETTI, M. (2010): Climate change impacts, adaptive capacity and vulnerability of European forest ecosystems. *Forest Ecology and Management* 259 (4): 698–709.
- LWF – Bayer. Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (2004): Biotopbäume und Totholz – Vielfalt im Wald. Merkblatt Nr. 17. Freising. Oktober 2004.
- MADER, H. J. (1984): Animal habitat isolation by roads and agricultural fields. *Biological Conservation* 29: 81–96.
- MCPFE – Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe (1993): Documents of the Second Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe. 16.–17. June 1993 in Helsinki, Finland.
- MCPFE – Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe (1998): Documents of the Third Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe. 2.–4. June 1998 in Lisbon, Portugal.
- MCPFE – Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe (2003): Vienna Declaration and Vienna Resolutions. Adopted at the Fourth Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe. 28.–30. April 2003 in Vienna, Austria.
- MCPFE – Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe (2007a): Warsaw Resolution 1. Adopted at the Fifth Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe. 5–7 November 2007 in Warsaw, Poland.

- MCPFE – Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe (2007b): State of Europe's Forests 2007. The MCPFE Report on Sustainable Forest Management in Europe. Jointly prepared by the MCPFE Liaison Unit Warsaw, UNECE and FAO. Warsaw, Poland.
- MCPFE – Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe (2009): Pan-European Guidelines for afforestation and reforestation with a special focus on the provisions of the UNFCCC. MCPFE Liaison Unit Oslo, Norway.
- NIEDERMAIR, M.; LEXER, M. J.; PLATTNER, G.; FORMAYER, H. & SEIDL, R. (2007): Klimawandel und Artenvielfalt. Wie klimafit sind Österreichs Wälder, Flüsse und Alpenlandschaften? WWF, BOKU Waldbau, BOKU-Met, ÖBf AG, Wien.
- NIESE, G. (2004): Zustand der Schutzwälder. BFW-Praxisinformation 3: 10–12. Wien.
- OFFENTHALER, I.; BASSAN, R.; BELIS, C.; GARO-STACH, I.; GANZ, S.; IOZZA, S.; JAKOBI, G.; KAISER, A.; KIRCHNER, M.; KNOTH, W.; KRÄUCHI, N.; LEVY, W.; MO-CHE, W.; NURMI-LEGAT, J.; RACCANELLI, S.; SCHRAMM, K.-W.; SCHRÖDER, P.; SEDIVY, I.; SIMONCIC, P.; STAUDINGER, M.; THANNER, G.; UHL, M.; VILHAR, U. & WEISS, P. (2008): MONARPOP – Technical Report. Federal Ministry of Agriculture, Forestry, Environment and Water Management, Vienna. ISBN 3-902338-93-8.
- OGGIER, P.; RIGHETTI, P. & BONNARD, L. (Hg.) (2001): Zerschneidung von Lebensräumen durch Verkehrsinfrastrukturen COST 341. Schriftenreihe Umwelt. Bern: Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft; Bundesamt für Raumentwicklung; Bundesamt für Verkehr; Bundesamt für Straßen.
- ÖSTERREICHISCHE FORSCHUNGSGESELLSCHAFT STRAßE SCHIENE VERKEHR (2007): Richtlinien und Vorschriften für den Straßenbau (RVS) Wildschutz.
- REIMOSER, F.; LEXER, W.; BRANDENBURG, C.; ZINK, R.; HECKL, F. & BARTEL, A. (2008): Integriertes nachhaltiges Wildtiermanagement im Biosphärenpark Wienerwald. Endbericht zum Man and the Biosphere Project "Integrated Sustainable Wildlife Management in the Biosphere Reserve Wienerwald – ISWI-MAB" an die ÖAW.
- SATHRE, R. & GUSTAVSSON, L. (2006): Energy and carbon balances of wood cascade chains. *Resources, Conservation and Recycling* 47: 332–355. Elsevier.
- SAUNDERS, D.; HOBBS, R. J. & MARGULES, C. R. (1991): Biological consequences of ecosystem fragmentation – a review. *Conservation Biology* 5: 18–32.
- SCHODTERER, H. (2002): Verjüngung und ihre Defizite im österreichischen Bergwald (Teil II). *Österreichische Forstzeitung* 09/02. Wien. S. 16f.
- SCHODTERER, H. (2004): Die Verjüngung des Österreichischen Waldes. In: Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft. *Praxisinformation* 3/04. S. 17–20.
- SEIDL, R. & LEXER, M. J. (2008): Abschätzung der Vulnerabilität von Wäldern der Österreichischen Bundesforste bezüglich Klimaänderung und Entwicklung von adaptiven Managementstrategien. Österreichische Bundesforste AG, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien.
- SEIDL, R.; RAMMER, W. & LEXER, M. J. (2008): Sustainable forest management under climate change: Adaptation strategies based on a comprehensive vulnerability assessment. International conference on adaptation of forests and forest management to changing climate with emphasis on forest health: A review of science, policies and practices. 25.–28.08.2008, Umeå, Sweden.

- SEIDL, R.; SCHELHAAS, M. J.; LINDERN, M. & LEXER, M. J. (2009): Modelling bark beetle disturbances in a large scale forest scenario model to assess climate change impacts and evaluate adaptive management strategies. *Reg EnvironChange*.
- SMIDT, S. & OBERSTEINER, E. (2007): 10 Jahre Depositionsmessung im Rahmen des europäischen Waldschadensmonitorings. *Centralblatt für das gesamte Forstwesen* 124 (2): 83–106.
- SMIDT, S. & SPANGL, W. (2010): Luftschadstofftrends in Österreich. *Forstzeitung* 04/10: 12–13. Wien.
- SPITZENBERGER, F. (2005): Rote Liste der Säugetiere Österreichs (Mammalia). In: Zulka, K. P. (Red.): Rote Listen gefährdeter Tiere Österreichs. Checklisten, Gefährdungsanalysen, Handlungsbedarf. Teil 1: Säugetiere, Vögel, Heuschrecken, Wasserkäfer, Netzflügler, Schnabelfliegen, Tagfalter. Grüne Reihe des Lebensministeriums Band 14/1, Böhlau, Wien. S. 45–62.
- STERBA, H.; BRUNNER, H.; GUGGANIG, H. & HAUSER, B. (2003): Stammzahlreduktion ja, aber nicht als Ganzbaumnutzung. *Forstzeitung* 10/03.
- STMELF – Bayerisches Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten (2007): Risiken und Chancen des Klimawandels für die bayerische Land- und Forstwirtschaft. München.
- TEISCHINGER, A. (2007): Ressourcenverknappung und ihre Herausforderungen. *Holztechnologie* 48. Sonderdruck. IHD, Dresden.
- THOMPSON, I.; MACKAY, B.; MCNULTY, S. & MOSSELER, A. (2009): Forest Resilience, Biodiversity and Climate Change. A synthesis of the biodiversity/resilience/stability relationship in forest ecosystems. Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Montreal. Technical Series No. 43.
- UMWELTBUNDESAMT (2001): Lexer, M. J.; Hönninger, K.; Scheifinger, H.; Matulla, Ch.; Groll, N.; Kromp-Kolb, H.; Schadauer, K.; Starlinger, F. & Englisch, M.: The Sensitivity of the Austrian forests to Scenarios of Climatic Change. A Large-scale Risk Assessment. Monographien, Bd. M-0132. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2003): Heckl, F.; Lexer, W.; Vacik, H.; Wolfslehner, B. & Hackl, J.: Grundlagen für die Umsetzung des ökosystemaren Ansatzes des Übereinkommens über die biologische Vielfalt. Aspekte des Schutzes und der nachhaltigen Nutzung der biologischen Vielfalt am Beispiel des österreichischen Waldes: Kap. 6.8: Auswirkungen einer globalen Klimaveränderung auf die biologische Vielfalt von Waldökosystemen. Berichte, Bd. BE-0153. Umweltbundesamt, Wien. S. 184–193.
- UMWELTBUNDESAMT (2004): Schwarzl, B. & Aubrecht, P.: Wald in Schutzgebieten. Kategorisierung von Waldflächen in Österreich anhand der Kriterien der Ministerkonferenz zum Schutz der Wälder in Europa (MCPFE). Monographien, Bd. M-0165. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2005): Däubel, B.; Wagner, W.; Striebel, B.; Rauer, G.; Proschek, M.; Laass, J.; Kruckenhauser, L.; Haring, E.; Hafner E.; Gutlieb, B.; Grünauer, D.; Grillmayer, R. & Wöss, M.: Der Braunbär in Österreich III. Aktueller Status, Lebensraum und Strategien für die Zukunft. Reports, Bd. REP-0014. Umweltbundesamt, Wien.

- UMWELTBUNDESAMT (2006): Anderl, A.; Freudenschuß, A.; Halper, D.; Köther, T.; Kurzweil, A.; Muik, B.; Poupa, S.; Schwaiger, E.; Wappel, D.; Weiss, P. & Zethner, G.: Austria's National Inventory Report 2006. Reports, Bd. REP-0016. Umweltbundesamt. Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2009a): Spangl, W.; Nagl, C. & Moosmann, L.: Jahresbericht der Luftgütemessungen in Österreich 2008. Reports, Bd. REP-0231. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2009b): Linser, S.: GSE Forest Monitoring. Projektergebnisse. Stand April 2009. <http://www.umweltbundesamt.at/forestmonitoring>
- UMWELTBUNDESAMT (2010): Schwarzl, B.: Wald in Schutzgebieten – Update 2009. Umweltbundesamt, Wien. (in Vorbereitung)
- UN – United Nations: (1998): Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change.
- UNEP – United Nations Environment Programme (2001): Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants. Stockholm 22. Mai 2001. (in Österreich ratifiziert am 27.8.2002)
- VERKERK, P.J.; LINDNER, M.; ZANCHI, G. & ZUDIN, S. (2010): Assessing impacts of intensified biomass removal on deadwood in European forests. Ecological Indicators. (in press)
- VÖLK, F.; GLITZNER, I. & WÖSS, M. (2001): Kostenreduktion bei Grünbrücken durch deren rationellen Einsatz. Kriterien – Indikatoren – Mindeststandards. Straßenforschung, Heft 513. BMVIT, Wien.
- WALDDIALOG (2007): Fachtagung Immissionsschutz des Waldes in Österreich. 21. November 2007. Mariabrunn, Wien.
- WALDDIALOG (2009): Arbeitsprogram des Österreichischen Waldprogramms. Stand 11/2009. Wien. <http://www.walddialog.at>
- WRIGHT, D. H. (1983): Species-energy theory, an extension of species-area theory. In: OIKOS 41: 495–506.
- WWF – World Wide Fund For Nature & ÖBF – Österreichische Bundesforste (2006): Potenziale der Biomassenutzung aus dem Österreichischen Wald unter Berücksichtigung der Biodiversität: Naturverträgliche Nutzung forstlicher Biomasse zur Wärme- und Stromgewinnung unter besonderer Berücksichtigung der Flächen der Österreichischen Bundesforste. Endfassung Oktober 2006.
- ZEBISCH, M.; GROTHMANN, T.; SCHRÖTER, D.; HASSE, C.; FRITSCH, U. & CRAMER, W. (2005): Klimawandel in Deutschland: Vulnerabilität und Anpassungsstrategien klimasensitiver Systeme. Climate Change 08/05. Umweltbundesamt Dessau.
- ZULKA, K. P. & LEXER, W. (2004): Auswirkungen der Lebensraumzerschneidung auf die biologische Vielfalt. NaturLand Salzburg 1/2004: 30–34.

## Biologische Vielfalt und Naturschutz

- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2002): Die Österreichische Strategie zur Nachhaltigen Entwicklung. Eine Initiative der Bundesregierung. Wien.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2004): Essl, F. & Rabitsch, W.: Österreichischer Aktionsplan zu gebietsfremden Arten (Neobiota). Wien.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2005a): Zulka, K. (Red.): Rote Listen gefährdeter Tiere Österreichs. Säugetiere, Vögel, Heuschrecken, Wasserkäfer, Netzflügler, Schnabelfliegen, Tagfalter. Grüne Reihe, Band 14/1, Wien.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2005b): Weiterentwickelte Österreichische Strategie zur Umsetzung des Übereinkommens über die biologische Vielfalt. Wien.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2006): Foglar-Deinhardstein, A.: Österreichisches Waldprogramm, Wien.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2007): Zulka, K. (Red.): Rote Listen gefährdeter Tiere Österreichs. Kriechtiere, Lurche, Fische, Nachtfalter und Weichtiere. Grüne Reihe, Band 14/2, Wien.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2009a): Zulka, K. (Red.): Rote Listen gefährdeter Tiere Österreichs. Flusskrebse, Köcherfliegen, Skorpione, Weberknechte, Zikaden. Checklisten, Gefährdungsanalysen, Handlungsbedarf. Grüne Reihe, Band 14/3, Wien.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2009b): Arbeitsprogramm des Österreichischen Waldprogramms. Stand 04/2009. Walddialog.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2009c): Österreichisches Programm für die Entwicklung des Ländlichen Raums 2007–2013. Fassung nach 2. Programmänderung. Genehmigt mit Entscheidung K(2007) 5163 vom 25.10.2007. Annahme der 2. Programmänderung: Mitteilung der Kommission vom 27.04.2009.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2009d): Evaluierungsbericht 2008. Ex Post Evaluierung des Österreichischen Programms für die Entwicklung des ländlichen Raums.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2009e): Fiala, I. (Red.): Indikatoren-Bericht zur Biodiversität in Österreich. Wien.
- BMUJF – Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie (1998): Österreichische Strategie zur Umsetzung des Übereinkommens über die biologische Vielfalt. Wien.
- BMUJF – Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie (1999): Niklfeld, H. (Red.): Rote Listen gefährdeter Pflanzen Österreichs, 2. Auflage. Grüne Reihe, Band 10.
- BOYD, J. & BANZHAF, S. (2007): What are ecosystem services? The need for standardized environmental accounting units. *Ecological Economics* 63: 616–626.

- EIONET – European Environment Information and Observation Network (2008): Habitats Directive. Report on Implementation Measures. Article 17 Report Austria.
- EK – Europäische Kommission (2010): Optionen für ein Biodiversitätskonzept und Biodiversitätsziel der EU für die Zeit nach 2010. Mitteilungen der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen.
- ENGLISCH, T.; ESSL, F.; NIKLFELD, H.; SCHRATT-EHRENDORFER, L. & WALTER, J. (2005): Neophyten in Österreich. Quelle oder Bedrohung des Artenreichtums? In: Borsdorf, A. (Hg.): Das neue Bild Österreichs. Strukturen und Entwicklungen im Alpenraum und in den Vorländern. Österreichische Akademie der Wissenschaften, Wien.
- ER – Europäischer Rat (2001): Schlussfolgerungen des Vorsitzes Europäischer Rat, SN 200/1/01 REV 1. Göteborg, 15. und 16. Juni 2001.
- ESSL, F. & EGGER, G. (2010): Lebensraumvielfalt in Österreich – Gefährdung und Handlungsbedarf. Zusammenschau der Roten Listen gefährdeter Biotoptypen Österreichs. Naturwissenschaftlicher Verein Kärnten, Klagenfurt. (in Vorbereitung)
- ESSL, F.; DULLINGER, S. & KLEINBAUER, I. (2009): Changes in the spatio-temporal patterns and habitat preferences of *Ambrosia artemisiifolia* during its invasion of Austria. *Preslia* 81: 119–133.
- GALLAI, N.; SALLES, J.-M.; SETTELE, J. & VAISSIÈRE, B. (2008): Economic valuation of the vulnerability of world agriculture confronted with pollinator decline. *Ecological Economics* 68/3: 810–821.
- HOLZNER, W.; BOGNER, D.; GEBUREK, T.; TIEFENBACH, M. & ZECH, S. (2006): MOBI-e. Entwicklung eines Konzeptes für ein Biodiversitäts-Monitoring in Österreich. Studie im Auftrag des Lebensministeriums, Abt. II/1 und II/3. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien.
- KLEINBAUER, I.; DULLINGER, S. & ESSL, F. (2009): Ausbreitungspotenzial ausgewählter neophytischer Gefäßpflanzenarten unter Klimawandelszenarien. F&E-Vorhaben „Neobiota und Klimawandel“. Endbericht.
- MCPFE – Ministerial Conferences on the Protection of Forests in Europe (1993): Resolution H2: General Guidelines for the Conservation of the Biodiversity of European Forests. Second Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe. 16.-17. June 1993, Helsinki/Finland.
- MILLENIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT (2005): Ecosystems and Human Well-being: Synthesis. Island Press, Washington, DC.
- NATURSCHUTZBUND ÖSTERREICH (Hg.) (2008): überLEBEN. Für mehr Artenvielfalt! Die große Artenschutzkampagne von Naturschutzbund, Lebensministerium und Österreichische Bundesforste AG. Broschüre, Salzburg.
- RABITSCH, W. & ESSL, F. (2009): Endemiten. Kostbarkeiten in Österreichs Tier- und Pflanzenwelt. Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten. Klagenfurt.
- RABITSCH, W. & ESSL, F. (2010): Neobiota und Klimawandel – Eine verhängnisvolle Affäre? Katalog zur Ausstellung „Aliens – Pflanzen und Tiere auf Wanderschaft“, Landesmuseum Niederösterreich, St. Pölten.



- SCHRATT-EHRENDORFER, L.; ENGLISCH, T. & NIKLFELD, H. (2005): Bedrohte Artenvielfalt. Rote Listen als Instrument des Artenschutzes. In: Borsdorf, A. (Hg.): Das neue Bild Österreichs. Strukturen und Entwicklungen im Alpenraum und in den Vorländern. Österreichische Akademie der Wissenschaften, Wien.
- TEEB – The Economics of Ecosystems and Biodiversity (2008): The Economics of Ecosystems and Biodiversity: an interim report. European Commission, Brussels.
- UMWELTBUNDESAMT (2007): Oberleitner, I.; Ellmauer, T. & Tiefenbach, M.: Schutzgebietsbetreuung in Österreich. Grundsatzpapier der Österreichischen Naturschutzplattform. Reports, Bd. REP-078. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2008): Essl, F.; Egger, G.; Poppe, M.; Rippel-Katzmaier, I.; Staudinger, M.; Muhar, S.; Unterlercher, M. & Michor, K.: Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen Österreichs. Binnengewässer, Gewässer- und Ufervegetation, Technische Biotoptypen und Siedlungsbiotoptypen. Reports, Bd. REP-0134. Umweltbundesamt, Wien.

## Lärm

- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2002): Die Österreichische Strategie zur Nachhaltigen Entwicklung. Eine Initiative der Bundesregierung. Wien.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2009): Umgebungslärm-Aktionsplan Österreich 2008. Teil A2 – Zusammenfassende Darstellung der Daten.
- EK – Europäische Kommission (2002): Position paper on dose response relationships between transportation noise and annoyance.
- STATISTIK AUSTRIA (2009): Umweltbedingungen, Umweltverhalten 2007 – Ergebnisse des Mikrozensus. Wien.

## Ressourcenmanagement und Abfallwirtschaft

- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2002a): Die Österreichische Strategie zur Nachhaltigen Entwicklung. Eine Initiative der Bundesregierung. Wien.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2002b): Richtlinie für die mechanisch-biologische Behandlung von Abfällen (MBA-Richtlinie).
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2006): Bundes-Abfallwirtschaftsplan 2006. Wien.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2008): Richtlinie für Ersatzbrennstoffe. Wien.

- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2009a): Österreichischer Aktionsplan zur nachhaltigen öffentlichen Beschaffung – Teil I – 2. Entwurf, 2009-13-11. Wien.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2009b): Entwurf: Arbeitsprogramm 2009–2010 zur Umsetzung der ÖSTRAT. Wien.
- BRINGEZU, ST. (2003): Aspekte der Analyse des gesellschaftlichen Stoffwechsels – Systemgrenzen und ökologischer Rucksack. Klausurtagung des wissenschaftlichen Rates für Abfallwirtschaft und Altlastensanierung, Puchberg am Schneeberg. 23.–24.10.2003.
- EIPPCB – European Integrated Pollution Prevention and Control Bureau (2006): Reference Document on Best Available Techniques in Waste Treatment Industries. Seville.
- HENNICKE, P. (2009): Ressourcen schonen – Ressourcen nutzen. Präsentation beim Side Event zum World Resources Forum 2009. Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie. Faktor X: Tag der Natürlichen Ressourcen am 16. 9. 2009 in Berlin.
- IBO – Österreichisches Institut für Baubiologie und Bauökologie (2009): Forschung. Wien. <http://www.ibo.at>
- ÖBRV – Österreichischer Baustoff Recycling Verband (2009): Die Richtlinie für Recycling-Baustoffe. Wien, 8. Auflage, September 2009.
- PETROVIC, B. (2008): Materialflussrechnung, 1960 bis 2006. Statistik Austria, Wien.
- RADERMAKER, F. (2005): From Waste to Resources: The Evolution of Waste Management in Europe. In: Lechner, P. (Ed.): Waste Management in the Focus of Controversial Interests. 1st BOKU Waste Conference 2005, Vienna.
- REPUBLIK ÖSTERREICH (2008): Regierungsprogramm 2008–2013 für die XXIV. Gesetzgebungsperiode (2. Dezember 2008).
- RMA – Ressourcen Management Agentur (2009): EnBA – Entwicklung einer Strategie für die Nachhaltige Nutzung von Baurestmassen – Informationsfolder. Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2006): Neubauer, C. & Öhlinger, A.: Ist-Stand der mechanisch-biologischen Abfallbehandlung (MBA) in Österreich. Zustandsbericht 2006. Reports, Bd. REP-0071. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2007): Die Bestandsaufnahme der Abfallwirtschaft in Österreich – Statusbericht 2007. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2009a): Die Bestandsaufnahme der Abfallwirtschaft in Österreich – Statusbericht 2009. Umweltbundesamt, Wien.  
[www.bundesabfallwirtschaftsplan.at](http://www.bundesabfallwirtschaftsplan.at)
- UMWELTBUNDESAMT (2009b): Tesar, M. & Salhofer, S.: Beurteilung der Schadstoffentfrachtung und Wertstoffgewinnung von/aus Elektrokleingeräten. Umweltbundesamt, Wien. (unveröffentlicht)
- UMWELTBUNDESAMT (2010): Neubauer, C. & Öhlinger, A.: Anforderungen an den luftseitigen Emissionsschutz bei der mechanisch-biologischen Abfallbehandlung: Schlussfolgerungen aus Genehmigungsstand und Praxiserfahrungen. Umweltbundesamt, Wien. (in Vorbereitung)

## Altlasten

- BEV – Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen (2009): Regionalinformation der Grundstücksdatenbank (Stand: 1.1.2009).
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2005): Umweltqualitätsziele, Endbericht. Wien.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2007): Altlastensanierung in Österreich – Effekte und Ausblick.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2009): Leitbild Altlastenmanagement – Sechs Leitsätze zur Neuausrichtung der Beurteilung und Sanierung von kontaminierten Standorten.
- UMWELTBUNDESAMT (2004): Egger, K.; Ganthaler, S.; Haider, S.; Kordina, H.; Tragseil, F. & Schamann, M.: Industrielle Brachflächen in Österreich. Wiedernutzungspotenzial. Diverse Publikationen, Bd. DP-0106. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2010): Granzin, S. & Valtl, M.: Verdachtsflächenkataster und Altlastenatlas. Stand: 1. Jänner 2010. Reports, Bd. REP-0259. Umweltbundesamt, Wien.

## Chemikalien, Biozid-Produkte und Pflanzenschutzmittel

- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2008): Nationaler Durchführungsplan über POP inklusive Nationalem Aktionsplan.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2009a): Österreichischer Aktionsplan Nanotechnologie.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2009b): MONARPOP Technical Report.
- ER – Europäischer Rat (2006): Erneuerte EU-Strategie für nachhaltige Entwicklung (Sustainable Development, EU SDS), 10917/06. 15.–16. Juni 2006.
- GUNDACKER, C.; GRAF-ROHRMEISTER, K.; WITTMANN, K.J.; VALLANT, B.; EIBENBERGER, B.; JESSERNIG, V.; FRÖHLICH, S.; GICIC, D.; PRINZ, S.; ALBER, B.; POLLAK, A. & HUSSLEIN, P. (2009): Perinatal mercury and lead exposure in Austria, submitted to Journal of Pediatrics.
- MARQUARDT, H. & SCHÄFER, S. G. (2004): Lehrbuch der Toxikologie. 2. Auflage. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft Stuttgart. ISBN: 3-8047-17772.
- UMWELTBUNDESAMT (2007): Umweltsituation in Österreich. Achter Umweltkontrollbericht des Umweltministers an den Nationalrat. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2008): Hohenblum, P.; Tappler, P.; Jansson, M.; Piegler, B.; Wallner, P.; Moshamer, H.; Borsoi, L.; Kociper, K.; Kundi, M.; Hutter, H. P.; Gundacker, C.; Uhl, M.; Scharf, S.; Moosmann, L.; Fröhlich, M. & Wittmann, K.: LUKI – Luft und Kinder. Langfassung. Einfluss der Innenraumluft auf die Gesundheit von Kindern in Ganztagschulen. Endbericht. Reports, Bd. REP-0182. Umweltbundesamt, Wien.

- UN – United Nations (2009): GHS – Globally Harmonised System of Classification and Labelling of Chemicals (GHS). 3<sup>rd</sup> revised edition. ISBN: 978-92-1-117006-1.
- UNEP – United Nations Environment Programme (2001): Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants. Stockholm 22. Mai 2001. (in Österreich ratifiziert am 27.8.2002)
- WSSD – World Summit on Sustainable Development (2002): Johannesburg, August 26–September 2, 2002. <http://www.worldsummit2002.org>.

## Energie

- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2007): Klimastrategie 2007. Anpassung der Klimastrategie Österreichs zur Erreichung des Kyoto-Ziels 2008–2012. 21.03.2007. Wien.
- BMWA – Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit (2007): 1. Energieeffizienzplan der Republik Österreich gemäß EU-Richtlinie 2006/32/EG.
- BMWFJ – Bundesministerium für Wirtschaft, Familie und Jugend & BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2010): Energiestrategie Österreich.
- E-CONTROL (2008): Betriebsstatistik 2008. <http://www.e-control.at>
- E-CONTROL (2010a): Ökostrom-Einspeisemengen. <http://www.e-control.at>
- E-CONTROL (2010b): Betriebsstatistik 2009. <http://www.e-control.at>
- EEG – Energy Economics Group (2009): Haas, R.; Müller, A. & Kranzl, L.: Energieszenarien bis 2020: Wärmebedarf der Kleinverbraucher. Institut für Elektrische Anlagen und Energiewirtschaft, TU Wien. (nicht veröffentlicht)
- IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change (2007): Climate Change 2007 – Impacts, Adaptation and Vulnerability. 4. Sachstandsbericht.
- REPUBLIK ÖSTERREICH (2008): Regierungsprogramm 2008–2013 für die XXIV. Gesetzgebungsperiode (2. Dezember 2008).
- STATISTIK AUSTRIA (2006): Proberegisterzählung 31.10.2006. Wien 2006.
- STATISTIK AUSTRIA (2009a): Gesamtenergiebilanz 1970 bis 2008 (Detailinformation).
- STATISTIK AUSTRIA (2009b): Energetischer Endverbrauch 2005 bis 2008 nach Energieträgern und Nutzenergiekategorien für Österreich.
- STATISTIK AUSTRIA (2010): Entwicklung der Energieintensität in Österreich 1990–2008.
- UMWELTBUNDESAMT (2009a): Anderl, M.; Köther, T.; Muik, B.; Pazdernik, K.; Poupa, S. & Schodl, B.: Austria's Annual Air Emission Inventory 1990–2008. Submission under the National Emission Ceilings Directive 2001/81/EC. Reports, Bd. REP-0248. Umweltbundesamt. Wien.

- UMWELTBUNDESAMT (2009b): Wappel, D.; Anderl, M.; Bednar, W.; Böhmer, S.; Gössl, M.; Gugele, B.; Ibesich, N.; Jöbstl, R.; Lampert, C.; Lenz, K.; Muik, B.; Neubauer, C.; Pazdernik, K.; Pötscher, F.; Poupa, S.; Ritter, M.; Schachermayer, E.; Schodl, B.; Schneider, J.; Seuss, K.; Sporer, M.; Stix, S.; Stoiber, H.; Stranner, G.; Storch, A.; Wappel, D.; Wiesenberger, H.; Winter, R.; Zethner, G.; Zechmeister, A. & KPC GmbH: Klimaschutzbericht 2009. Reports, Bd. REP-0226. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2009c): Krutzler, T.; Böhmer, S.; Gössl, M.; Schindler, I.; Storch, A. & Wiesenberger, H.: Energiewirtschaftliche Inputdaten und Szenarien als Grundlage zur Erfüllung der Berichtspflichten des Monitoring Mechanisms. Synthesebericht. Reports, Bd. REP-0237. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2010a): Wappel, D.; Anderl, M.; Bednar, W.; Böhmer, S.; Gössl, M.; Gugele, B.; Ibesich, N.; Jöbstl, R.; Lampert, C.; Lenz, K.; Muik, B.; Neubauer, C.; Pazdernik, K.; Pötscher, F.; Poupa, S.; Ritter, M.; Schachermayer, E.; Schodl, B.; Schneider, J.; Seuss, K.; Sporer, M.; Stix, S.; Stoiber, H.; Stranner, G.; Storch, A.; Wappel, D.; Wiesenberger, H.; Winter, R.; Zethner, G.; Zechmeister, A. & KPC GmbH: Klimaschutzbericht 2010. Reports, Bd. REP-0267. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2010b): Schneider, J.; Lichtblau, G.; Storch, A.; Poupa, S.; Ibesich, N.; Zechmeister, A.; Krutzler, T.; Böhmer, S.; Schindler, I. & Wiesenberger, H.: Energiestrategie Österreich. Erstevaluierung der vorgeschlagenen Maßnahmen insbesondere in Hinblick auf ihre Klimawirksamkeit. (in Vorbereitung)
- UNFCCC – United Nations Framework Convention on Climate Change (2009): Copenhagen Accord (Decision CP. 15).

## Industrielle Anlagen

- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2007a): Klimastrategie 2007 – Anpassung der Klimastrategie Österreichs zur Erreichung des Kyoto-Ziels 2008–2012. 21.03.2007. Wien.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2007b): MUT – Masterplan Umwelttechnologie. Österreichische Umwelttechnologie auf dem Weg in die Zukunft. BMLFUW gemeinsam mit Land Niederösterreich.
- BMWA – Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit (2007): Anpassung von bestehenden Großfeuerungsanlagen an das integrierte Konzept der Richtlinie 96/61/EG über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung (IPPC-Richtlinie).
- EK – Europäische Kommission (2004): Environmental Technologies Action Plan.
- STATISTIK AUSTRIA (2009): Gesamtenergiebilanz 1970–2008 (Detailinformation).  
<http://www.statistik.at>
- UMWELTBUNDESAMT (2008): Krutzler, T.; Schindler, I.; Brandhuber, D.; Frischenschlager, H.; Winter, B.; Moser, G.; Stoiber, H.; Böhmer, S.; Hirschenhuber, M.; Wiesenberger, H.; Bednar, W. & Kroiss, F.: Anlagenbericht 2007. Reports, Bd. REP-0185. Umweltbundesamt, Wien.

- UMWELTBUNDESAMT (2009a): Wappel, D.; Anderl, M.; Bednar, W.; Böhmer, S.; Gössl, M.; Gugele, B.; Ibesich, N.; Jöbstl, R.; Lampert, C.; Lenz, K.; Muik, B.; Neubauer, C.; Pazdernik, K.; Pötscher, F.; Poupa, S.; Ritter, M.; Schachermayer, E.; Schodl, B.; Schneider, J.; Seuss, K.; Sporer, M.; Stix, S.; Stoiber, H.; Stranner, G.; Storch, A.; Wappel, D.; Wiesenberger, H.; Winter, R.; Zethner, G.; Zechmeister, A. & KPC GmbH: Klimaschutzbericht 2009. Reports, Bd. REP-0226. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2009b): Böhmer, S. & Gössl, M.: Optimierung und Ausbaumöglichkeiten von Fernwärmesystemen. Reports, Bd. REP-0074. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2010a): Wappel, D.; Anderl, M.; Bednar, W.; Böhmer, S.; Gössl, M.; Gugele, B.; Ibesich, N.; Jöbstl, R.; Lampert, C.; Lenz, K.; Muik, B.; Neubauer, C.; Pazdernik, K.; Pötscher, F.; Poupa, S.; Ritter, M.; Schachermayer, E.; Schodl, B.; Schneider, J.; Seuss, K.; Sporer, M.; Stix, S.; Stoiber, H.; Stranner, G.; Storch, A.; Wappel, D.; Wiesenberger, H.; Winter, R.; Zethner, G.; Zechmeister, A. & KPC GmbH: Klimaschutzbericht 2010. Reports, Bd. REP-0267. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2010b): Köther, T.; Anderl, M.; Muik, B.; Pazdernik, K.; Poupa, S. & Stranner, G.: Austria's Informative Inventory Report 2010. Submission under the UNECE Convention on Long-range Transboundary Air Pollution. Reports, Bd. REP-0245. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2010c): Winter, B.; Böhmer, S. & Gallauner, T.: IPPC-Altanlagenanpassung in Österreich. (in Vorbereitung)
- WIFO – Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung (2009): Kletzan-Slamanig, D. & Köppl, A. (2009): Österreichische Umwelttechnikindustrie. Entwicklung – Schwerpunkte – Innovationen. Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung (WIFO) im Auftrag des BMLFUW, BMVIT, BMWFJ und der Wirtschaftskammer Österreich, Wien.

## Verkehr

- AEA – Österreichische Energieagentur (2010): k:a mobil Jahresprogramm 2009, „klima:aktiv mobil CO<sub>2</sub> Monitoring Datenbank“. k:a mobil Dachmanagement.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2002a): Die Österreichische Strategie zur Nachhaltigen Entwicklung. Eine Initiative der Bundesregierung. Wien.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2002b): Strategie Österreichs zur Erreichung des Kyoto-Ziels; Klimastrategie 2008/2012. 17.07.2002. Wien.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2009a): Pötscher, F.: CO<sub>2</sub>-Monitoring 2009. Zusammenfassung der Daten der Republik Österreich gemäß Entscheidung Nr. 1753/2000/EG für das Berichtsjahr 2008. Umweltbundesamt im Auftrag des BMLFUW.

- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2009b): Winter R.: Biokraftstoffe im Verkehrssektor 2009. Zusammenfassung der Daten der Republik Österreich gemäß Art. 4, Abs. 1 der Richtlinie 2003/30/EG für das Berichtsjahr 2008. Umweltbundesamt im Auftrag des BMLFUW.
- BMVIT – Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (2007): Herry, M.; Sedlacek, N. & Steinacher, I.: Verkehr in Zahlen. Wien.
- BMVIT – Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (2009): Statistik Straße & Verkehr. Wien.
- EUROTAX (2009): Pkw – Zulassungszahlen Eurotax für Oktober 2009, Jan.–Okt.; Quelle Eurotax. Automotive Business Intelligence. <http://www.eurotaxglass.at>
- IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change (2007): Climate Change 2007 – Impacts, Adaptation and Vulnerability. 4. Sachstandsbericht.
- KLIEN – Klima- und Energiefonds (2009): e-connected Initiative für Elektromobilität und nachhaltige Energieversorgung. Abschlussbericht November 2009.
- ÖROK – Österreichische Raumordnungskonferenz (2005): ÖROK-Prognosen 2001–2031. Schriftenreihe Nr. 166/II. Wien.
- ÖROK – Österreichische Raumordnungskonferenz (2007): Erreichbarkeitsverhältnisse in Österreich 2005. Modellrechnungen für den ÖPNRV und den MIV. Wien. Anhang Tab. 3, S. 94–96: Netzrelevante Änderungen im Bahnnetz 1997–2005.
- ÖSTERREICHISCHE NATIONALBANK (2009): Geldpolitik und Wirtschaft, 2009; Quartal 1/09.
- STATISTIK AUSTRIA (2009): Umweltbedingungen, Umweltverhalten 2007 – Ergebnisse des Mikrozensus. Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2007): Umweltsituation in Österreich. Achter Umweltkontrollbericht des Umweltministers an den Nationalrat. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2009a). Anderl, M.; Köther, T.; Muik, B.; Pazdernik, K.; Poupa, S. & Schodl, B.: Austria's Annual Air Emission Inventory 1990–2008. Submission under National Emission Ceilings Directive 2001/81/EC. Reports, Bd. REP-0248. Umweltbundesamt. Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2009b): Anderl, M.; Gangl, M.; Göttlicher, S.; Köther, T.; Muik, B.; Pazdernik, K.; Poupa, S.; Schodl, B.; Storch, A.; Wappel, D. & Wieser, M.: Emissionstrends 1990–2007. Ein Überblick über die österreichischen Verursacher von Luftschadstoffen (Datenstand 2009). Reports, Bd. REP-0234. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2009c): Wappel, D.; Anderl, M.; Bednar, W.; Böhmer, S.; Gössl, M.; Gugele, B.; Ibesich, N.; Jöbstl, R.; Lampert, C.; Lenz, K.; Muik, B.; Neubauer, C.; Pazdernik, K.; Pötscher, F.; Poupa, S.; Ritter, M.; Schachermayer, E.; Schodl, B.; Schneider, J.; Seuss, K.; Sporer, M.; Stix, S.; Stoiber, H.; Stranner, G.; Storch, A.; Wappel, D.; Wiesenberger, H.; Winter, R.; Zethner, G.; Zechmeister, A. & KPC GmbH: Klimaschutzbericht 2009. Reports, Bd. REP-0226. Umweltbundesamt, Wien.

- UMWELTBUNDESAMT (2010a): Wappel, D.; Anderl, M.; Bednar, W.; Böhmer, S.; Gössl, M.; Gugele, B.; Ibesich, N.; Jöbstl, R.; Lampert, C.; Lenz, K.; Muik, B.; Neubauer, C.; Pazdernik, K.; Pötscher, F.; Poupa, S.; Ritter, M.; Schachermayer, E.; Schodl, B.; Schneider, J.; Seuss, K.; Sporer, M.; Stix, S.; Stoiber, H.; Stranner, G.; Storch, A.; Wappel, D.; Wiesenberger, H.; Winter, R.; Zethner, G.; Zechmeister, A. & KPC GmbH: Klimaschutzbericht 2010. Reports, Bd. REP-0267. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2010b): Scheider, J.; Lichtblau, G.; Storch, A.; Poupa, S.; Ibesich, N.; Zechmeister, A.; Krutzler, T.; Böhmer, S.; Schindler, I. & Wiesenberger, H.: Energiestrategie Österreich. Erstevaluierung der vorgeschlagenen Maßnahmen insbesondere in Hinblick auf ihre Klimawirksamkeit. Umweltbundesamt, Wien. (in Vorbereitung)
- UMWELTBUNDESAMT (2010c): Lichtblau, G.; Pötscher, F. & Winter, R.: Elektromobilität in Österreich. Szenario 2020 und 2050. Reports, Bd. REP-0257. Umweltbundesamt, Wien.
- UNFCCC – United Nations Framework Convention on Climate Change (1998): Kyoto Protocol to the United Nations Framework on Climate Change.
- UNFCCC – United Nations Framework Convention on Climate Change (2009): Copenhagen Accord (Decision CP. 15).

## Tourismus

- ALPENKONVENTION (2009): Aktionsplan zum Klimawandel in den Alpen. Tagung der 10. Alpenkonferenz der Vertragsparteien. Evian, Frankreich am 12.3.2009.
- BERGFEX (2009): Skigebiete Österreich. <http://www.bergfex.at/oesterreich>
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2002): Die Österreichische Strategie zur Nachhaltigen Entwicklung. Eine Initiative der Bundesregierung. Wien.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2008a): klima:aktiv mobil: Mobilitätsmanagement für Freizeit und Tourismus. Leitfaden für Tourismusorte, -regionen und -verbände, Ausflugsziele, Tourismus- und Freizeitbetriebe und Veranstalter. 2. Ausgabe, Dezember 2008.
- BMLFUW– Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2008b): Haas, W.; Weisz, U.; Balas, M.; McCallum, S.; Lexer, W.; Pazdernik, K.; Prutsch, A.; Radunsky, K.; Formayer, H.; Kromp-Kolb, H. & Schwarzl, I.: Identifikation von Handlungsempfehlungen zur Anpassung an den Klimawandel in Österreich: 1. Phase, 2008. Wien.
- BMLFUW– Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2009): klima:aktiv mobil: Aktions- und Beratungsprogramm Tourismus, Freizeit und Jugend.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2010): Evaluation Umweltzeichen Tourismus. (unveröffentlicht)
- BMVIT – Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (2007): Verkehr in Zahlen 2007.



- BMWFJ – Bundesministerium für Wirtschaft, Familie und Jugend (2009a): Lagebericht 2008. Bericht über die Lage der Tourismus und Freizeitwirtschaft in Österreich 2008.
- BMWFJ – Bundesministerium für Wirtschaft, Familie und Jugend (2009b): Tourismusförderung. Internetauftritt Tourismusförderung, Jänner 2010.  
<http://www.bmwfi.gv.at>
- BMWFJ – Bundesministerium für Wirtschaft, Familie und Jugend (2010): Neue Wege im Tourismus. Die neue österreichische Tourismusstrategie, Februar 2010. Wien.
- CIPRA – Commission Internationale pour la Protection des Alpes (2004): Künstliche Beschneidung im Alpenraum – ein Hintergrundbericht. CIPRA alpMedia.
- DER STANDARD (2009): Chronik, Gletscherschnee auf Knopfdruck. (11.6.2009)
- FICHTL, O. (2005): Die Harmonisierung des Österreichischen mit dem Europäischen Umweltzeichen für Tourismusbetriebe mit besonderer Berücksichtigung der Auswirkungen auf eine nachhaltige Regionalentwicklung. Diplomarbeit. Universität für Bodenkultur. Wien.
- OECD – Organisation for Economic Co-operation and Development (2007): Climate Change in the European Alps, Adapting Winter Tourism and Natural Hazards Management.
- ÖHT – Österreichische Hotel- und Tourismusbank (2009): Förderungen für die Tourismus- und Freizeitwirtschaft. Tätigkeitsbericht 2009 der Österreichischen Hotel- und Tourismusbank GesmbH. <http://www.oeht.at>
- ÖHV – Österreichische Hotelierversammlung (2007): Machbarkeitsanalyse für eine Österreichische Tourismusstrategie – ÖTS. Roland Berger Strategy Consultants. Wien.
- ÖSTERREICHISCHE ENERGIEAGENTUR (2009): klima:aktiv Tätigkeitsbericht 2009. Im Auftrag des BMLFUW.
- ÖSTERREICHISCHE SEILBAHNEN (2009a): Factsheet: Die Österreichischen Seilbahnen in Zahlen. <http://www.seilbahnen.at>
- ÖSTERREICHISCHE SEILBAHNEN (2009b): Manova GmbH. Grabler, K.; Stirnweis, J. & Newekla, T.: Wirtschaftsbericht der Seilbahnen. Trends Winter 2008/2009. <http://www.seilbahnen.at>
- ÖSTERREICHISCHES UMWELTZEICHEN (2008): UZ RA Reiseangebote. [www.umweltzeichen.at](http://www.umweltzeichen.at)
- ÖSTERREICHISCHES UMWELTZEICHEN (2010): UZ TB Tourismusbetriebe – Beherbergungsbetriebe, Gastronomiebetriebe, Schutzhütten. [www.umweltzeichen.at](http://www.umweltzeichen.at)
- PITZTALER GLETSCHERBAHNEN (2009): Weltneuheit: Pitztaler Gletscher setzt auf Technologie aus Israel. Preetext (10.09.2009). <http://www.pitztaler-gletscher.at>
- PLATTFORM BUND/BUNDESLÄNDER (2008): Ergebnisbericht Plattform Tourismusstandorte Österreich 2015+, 5. Dezember 2008. Wien.
- REPUBLIK ÖSTERREICH (2008): Regierungsprogramm 2008–2013 für die XXIV. Gesetzgebungsperiode (2. Dezember 2008).
- STARTCLIM (2007): Alpiner Sommertourismus in Österreich und mögliche Wirkungen des Klimawandels.
- STATISTIK AUSTRIA (2010a): Ankünfte, Nächtigungen, Ankunfts- und Nächtigungsstatistik: Rückgang der Übernachtungen im Kalenderjahr 2009 um 1,9 %.  
<http://www.statistik.at>

- STATISTIK AUSTRIA (2010b): Betriebe und Betten, Bestandsstatistik: Entwicklung der Anzahl der Betriebe und Betten 2008/2009. <http://www.statistik.at>
- T-MONA – Tourismus Monitor Austria (2009a): T-MONA: Urlauber in Österreich. Sommer 2008. <http://www.austriatourism.com>
- T-MONA – Tourismus Monitor Austria (2009b): T-MONA: Urlauber in Österreich. Winter 2008/09. <http://www.austriatourism.com>
- UMWELTBUNDESAMT (2009): Ibesich, N. & Kurzweil, A.: Erreichbarkeiten alpiner Tourismusstandorte mit dem öffentlichen Verkehr aus bedeutenden Großstädten Europas. Nationale Studie Österreich. Reports, Bd. REP-0217. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTFREUNDLICH REISEN (2006): Europäische Fachkonferenz „Umweltfreundlich Reisen in Europa – Herausforderungen und Innovationen für Umwelt, Verkehr und Tourismus“. Schlussdokument, 30. und 31. Jänner 2006 in Wien.
- VKI – Verein für Konsumenteninformation (2009): Statistik der mit dem Österreichischen Umweltzeichen für Tourismusbetriebe ausgezeichneten Betriebe. (unveröffentlicht)
- WIFO (2007): Tourismusstrategische Ausrichtungen 2015. Weichenstellung im österreichischen Tourismus für mehr Wachstum und Beschäftigung.

## Raumentwicklung

- AGES – Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit, BFW – Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft, BAW – Bundesamt für Wasserwirtschaft & UMWELTBUNDESAMT (2007): Bewertung des Entwurfes der EU-Bodenrahmenrichtlinie als Instrumentarium zur Erreichung der europäischen Bodenschutzziele auf nationaler Ebene – mögliche Alternativen. Bericht im Auftrag des BMLFUW, Abt. III/9.
- ALPENKONVENTION (2009): Aktionsplan zum Klimawandel in den Alpen. Tagung der 10. Alpenkonferenz der Vertragsparteien. Evian, Frankreich am 12.3.2009.
- AMA – Agrarmarkt Austria (2009): Entwicklung der Stilllegungs- und Energiepflanzenflächen.
- BEV – Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen (2004–2010): Regionalinformation der Grundstücksdatenbank. Stand: 1. Jänner des jeweiligen Jahres.
- BFW – Bundesforschungs- und Ausbildungszentrums für Wald, Naturgefahren und Landschaft (2004): Österreichische Waldinventur 2000/2002: Hauptergebnisse. BFW Praxisinformation Nr. 3/2004.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2002): Die Österreichische Strategie zur Nachhaltigen Entwicklung – Zukunft nachhaltig gestalten. Eine Initiative der Bundesregierung. Wien.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2004): Analyse der Hochwasserereignisse vom August 2002 – FloodRisk. Synthesebericht, Wien.

- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2007): Klimastrategie 2007 – Anpassung der Klimastrategie Österreichs zur Erreichung des Kyoto-Ziels 2008–2012. 21.03.2007. Wien.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2008): Haas, W.; Weisz, U.; Balas, M.; McCallum, S.; Lexer, W.; Pazdernik, K.; Prutsch, A.; Radunsky, K.; Formayer, H.; Kromp-Kolb, H. & Schwarzl, I. (2008): Identifikation von Handlungsempfehlungen zur Anpassung an den Klimawandel in Österreich: 1. Phase, 2008. Wien.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2009a): Österreichisches Programm für die Entwicklung des Ländlichen Raums 2007–2013. Fassung nach 3. Programmänderung.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2009b): Kronberger, B.; Balas, M.; McCallum, S.; Pazdernik, K.; Prutsch, A. & Radunsky, K.: Policy Paper – Auf dem Weg zu einer nationalen Anpassungsstrategie. Wien.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2009c): Grüner Bericht 2009. Bericht über die Situation der österreichischen Land- und Forstwirtschaft. Wien.
- BMUJF – Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie (1999): Regionalisierte Raumentwicklung – Möglichkeiten zur Umsetzung einer Nachhaltigen Raumentwicklung auf regionaler Ebene.
- BMVIT – Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (2002): Heimwert – Ökologisch-ökonomische Bewertung von Siedlungsformen. Berichte aus Energie- und Umweltforschung 25/2002. Wien.
- BMVIT – Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie & BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2009a): FloodRisk II: Vertiefung und Vernetzung zukunftsweisender Umsetzungsstrategien zum integrierten Hochwassermanagement. Synthesebericht. Wien.
- BMVIT – Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie & BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2009b): FloodRisk II: Vertiefung und Vernetzung zukunftsweisender Umsetzungsstrategien zum integrierten Hochwassermanagement. TP3.1 Hochwasserschadenspotentialabschätzung auf Basis Gefahrenzonenpläne für Bemessungsereignisse. Wien.
- BMVIT – Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie & BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2009c): FloodRisk II: Vertiefung und Vernetzung zukunftsweisender Umsetzungsstrategien zum integrierten Hochwassermanagement. TP9.2 Vergleich bestehender Instrumente und Vorgaben der Raumplanung und Wasserwirtschaft in Österreich in Hinblick auf eine Flächenfreihaltung und -sicherung. Wien.
- KLIMA:AKTIV (2010): Impulse für effizienten Klimaschutz: Initiative des Lebensministeriums für aktiven Klimaschutz und Teil der Österreichischen Klimastrategie.  
[www.klimaaktiv.at](http://www.klimaaktiv.at).
- KORDINA, H. (2008): PlanerInnenstag 2008 – Defizite und Handlungserfordernisse einer klimafreundlichen Raumentwicklungspraxis. Vortrag im Rahmen der Bundeskammer für Architekten und Ingenieurkonsulenten. <http://www.bsic.at>

- LEXER, W.; LINSER, S.; BANKO, G.; HACKL, J. & SCHAMANN, M. (2006): Nicht nachhaltige Trends: Qualitative Lebensraumveränderung durch Flächenverbrauch. Forum Nachhaltiges Österreich, Lebensministerium & Umweltbundesamt. Wien.
- ÖROK – Österreichische Raumordnungskonferenz (2002): Österreichisches Raumentwicklungskonzept 2001. ÖROK-Schriftenreihe 163. Beschluss der politischen Konferenz vom 2. April 2002. Wien.
- ÖROK – Österreichische Raumordnungskonferenz (2004): PROFAN – Präventive Raumordnung gegen Folgeschäden aus Naturkatastrophen. Wien.
- ÖROK – Österreichische Raumordnungskonferenz (2005): ÖROK-Prognosen 2001–2031. Schriftenreihe Nr. 166/II. Wien.
- ÖROK – Österreichische Raumordnungskonferenz (2007): Erreichbarkeitsverhältnisse in Österreich 2005. Modellrechnungen für den ÖPNRV und den MIV. Wien.
- ÖROK – Österreichische Raumordnungskonferenz (2008): Zwölfter Raumordnungsbericht. Analysen und Berichte zur räumlichen Entwicklung Österreichs 2005–2007. Wien.
- ÖROK – Österreichische Raumordnungskonferenz (2009a): Energie und Raumentwicklung.
- ÖROK – Österreichische Raumordnungskonferenz (2009b): Szenarien der Raumentwicklung Österreichs 2030.
- PRETTENTHALER, F. & ALBRECHER, H. (Hg.) (2009): Hochwasser und dessen Versicherung in Österreich. Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Wien.
- STATISTIK AUSTRIA (2006): Wohnsituation der Bevölkerung. Ergebnisse der Volks-, Gebäude- und Wohnungszählung 2001. Wien.
- STATISTIK AUSTRIA (2009): Statistik des Bevölkerungsstandes. (erstellt am: 27.05.2009)
- STÖGLEHNER, G. & GROSSAUER, F. (2009): Raumordnung und Klima. Die Bedeutung der Raumordnung für Klimaschutz und Energiewende. Forum Wissenschaft & Umwelt: Interdisziplinär 12: Verbaute Zukunft?
- UBA – Umweltbundesamt Deutschland (2004): Hintergrundpapier: Flächeninanspruchnahme, ein Umweltproblem mit wirtschaftlichen Folgen. Umweltbundesamt Deutschland, Berlin.
- UMWELTBUNDESAMT (2004a): Egger, K.; Ganthaler, S.; Haider, St.; Kordina, H.; Tragseil, F. & Schamann, M.: Industrielle Brachflächen in Österreich. Wiedernutzungspotenzial. Diverse Publikationen, Bd. DP-0106. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2007): Umweltsituation in Österreich: Achter Umweltkontrollbericht des Umweltministers an den Nationalrat. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2009): Wappel, D.; Anderl, M.; Bednar, W.; Böhmer, S.; Gössl, M.; Gugele, B.; Ibesich, N.; Jöbstl, R.; Lampert, C.; Lenz, K.; Muik, B.; Neubauer, C.; Pazdernik, K.; Pötscher, F.; Poupa, S.; Ritter, M.; Schachermayer, E.; Schodl, B.; Schneider, J.; Seuss, K.; Sporer, M.; Stix, S.; Stoiber, H.; Stranner, G.; Storch, A.; Wappel, D.; Wiesenberger, H.; Winter, R.; Zethner, G.; Zechmeister, A. & KPC GmbH: Klimaschutzbericht 2009. Reports, Bd. REP-0226. Umweltbundesamt, Wien.
- WEBER, G. (2009): Raumplanerische Interventionen. Neue Orientierungen im Labyrinth der Möglichkeiten. Forum Wissenschaft & Umwelt: Interdisziplinär 12: Verbaute Zukunft?

## RECHTSNORMEN UND LEITLINIEN

4. Tochterrichtlinie (RL 2004/107/EG): Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 15. Dezember 2004 über Arsen, Kadmium, Quecksilber, Nickel und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe in der Luft. ABl. Nr. L 23.
- Abfallbilanzverordnung 2008 (AbfallbilanzV; BGBl. II Nr. 497/2008): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über Jahresabfallbilanzen.
- Abfallrahmenrichtlinie (RL 2008/98/EG): Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 19.11.2008 über Abfälle und zur Aufhebung bestimmter Richtlinien. ABl. Nr. L 312.
- Abfallverbrennungsverordnung (AVV; BGBl. II Nr. 389/2002 i.d.g.F.): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft und des Bundesministers für Wirtschaft und Arbeit über die Verbrennung von Abfällen.
- Abfallwirtschaftsgesetz 2002 (AWG 2002; BGBl. I Nr. 102/2002 i.d.g.F.): Bundesgesetz der Republik Österreich, mit dem ein Bundesgesetz über eine nachhaltige Abfallwirtschaft erlassen und das Kraftfahrzeuggesetz 1967 und das Immissionsschutzgesetz-Luft geändert wird.
- Alpenkonvention – Protokoll „Bergwald“ (BGBl. III Nr. 233/2002 i.d.g.F.): Protokoll zur Durchführung der Alpenkonvention von 1991 im Bereich Bergwald.
- Alpenkonvention – Protokoll „Bodenschutz“ (BGBl. III Nr. 235/2002 i.d.g.F.): Protokoll zur Durchführung der Alpenkonvention von 1991 im Bereich Bodenschutz.
- Alpenkonvention – Protokoll „Raumplanung und nachhaltige Entwicklung“ (BGBl. III Nr. 232/2002 i.d.g.F.): Protokoll zur Durchführung der Alpenkonvention von 1991 im Bereich Raumplanung und nachhaltige Entwicklung.
- Alpenkonvention – Protokoll „Tourismus“ (BGBl. III Nr. 230/2002 i.d.g.F.): Protokoll zur Durchführung der Alpenkonvention von 1991 im Bereich Tourismus
- Alpenkonvention – Protokoll „Verkehr“ (BGBl. III Nr. 234/2002 i.d.g.F.): Protokoll zur Durchführung der Alpenkonvention von 1991 im Bereich Verkehr.
- Alpenkonvention (BGBl. Nr. 477/1995): Übereinkommen zum Schutz der Alpen.
- Altlastensanierungsgesetz (ALSAG; BGBl. Nr. 299/1989 i.d.g.F.): Bundesgesetz vom 7. Juni 1989 zur Finanzierung und Durchführung der Altlastensanierung, mit dem das Umwelt- und Wasserwirtschaftsfondsgesetz, BGBl. Nr. 79/1987, das Wasserbautenförderungsgesetz, BGBl. Nr. 148/1985, das Umweltfondsgesetz, BGBl. Nr. 567/1983, und das Bundesgesetz vom 20. März 1985 über die Umweltkontrolle, BGBl. Nr. 127/1985, geändert werden.
- Änderung der Abfallverbrennungsverordnung (AVV-Novelle 2007; BGBl. II Nr. 296/2007): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft und des Bundesministers für Arbeit, mit der die Abfallverbrennungsverordnung geändert wird.
- Batterierichtlinie (RL 2006/66/EG): Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 6. September 2006 über Batterien und Akkumulatoren sowie Altbatterien und Altakkumulatoren und zur Aufhebung der Richtlinie 91/157/EWG. ABl. Nr. L 266.

- Bauordnung für Wien 1930 (LGBl. Nr.11/1930 i.d.g.F.): Wiener Stadtentwicklungs-, Stadtplanungs- und Baugesetzbuch 1930.
- Berner Konvention (BGBl. Nr. 372/1983 i.d.g.F.): Übereinkommen über die Erhaltung der europäischen wildlebenden Pflanzen und Tiere und ihrer natürlichen Lebensräume.
- Beschluss Nr. 1600/2002/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 22. Juli 2002 über das sechste Umweltaktionsprogramm der Europäischen Gemeinschaft. ABI. Nr. L 242.
- BGBl. III Nr. 158/2004 i.d.g.F.: Stockholmer Übereinkommen über Persistente Organische Schadstoffe.
- BGBl. I Nr. 88/2009: Durchführung der REACH-Verordnung und Änderung des Chemikaliengesetzes 1996.
- Biodiversitäts-Konvention (BGBl. Nr. 213/1995): Übereinkommen über die biologische Vielfalt.
- Biokraftstoffrichtlinie (RL 2003/30/EG): Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 8. Mai 2003 zur Förderung der Verwendung von Biokraftstoffen oder anderen erneuerbaren Kraftstoffen im Verkehrssektor. ABI. Nr. L 123.
- Biozid-Produkte-Gesetz (BGBl. I Nr.105/2000 i.d.g.F.): Bundesgesetz, mit dem ein Biozid-Produkte-Gesetz erlassen wird sowie das Lebensmittelgesetz 1975 und das Chemikaliengesetz 1996 geändert werden.
- Biozid-Produkte-Richtlinie (BP-RL; RL 98/8/EG): Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Februar 1998 über das Inverkehrbringen von Biozid-Produkten. ABI. Nr. L 123.
- Biozid-Produkte-Verordnung (KOM/2009/0267 endg.): Vorschlag für eine Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates über das Inverkehrbringen und die Verwendung von Biozidprodukten.
- Bonner Konvention (BGBl. III Nr. 149/2005): Übereinkommen zur Erhaltung der wandernden, wildlebenden Tierarten.
- Bundes-Umgebungslärmschutzgesetz (Bundes-LärmG; BGBl. I Nr. 60/2005): Bundesgesetz über die Erfassung von Umgebungslärm und über die Planung von Lärm-minderungsmaßnahmen.
- Bundes-Umgebungslärmschutzverordnung (Bundes-LärmV; BGBl. II Nr. 144/2006): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Methoden und technischen Spezifikationen für die Erhebung des Umgebungslärms.
- Bundes-Verfassungsgesetz (B-VG; BGBl. Nr. 1/1930 i.d.g.F.)
- Burgenländisches Naturschutz- und Landschaftspflegegesetz (NG 1990; LGBl. Nr. 27/1991 i.d.g.F.): Gesetz vom November 1990 über den Schutz und die Pflege der Natur und Landschaft im Burgenland.
- Burgenländisches Raumplanungsgesetz (LGBl. Nr. 18/1969 i.d.g.F.): Gesetz vom 20. März 1969 über die Raumplanung im Burgenland.

- CLP-Verordnung (VO (EG) Nr. 1272/2008): Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen, zur Änderung und Aufhebung der Richtlinien 67/548/EWG und 1999/45/EG und zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 i.d.g.F.
- Deponieverordnung 2008 (DeponieV 2008; BGBl. II Nr. 39/2008 i.d.g.F.): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über Deponien.
- EK 2000/60/EC: Guidance document No. 24 "River Basin Management in a Changing Climate". Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive.
- Elektroaltgeräteverordnung (EAG-VO; BGBl. II Nr. 121/2005 i.d.g.F.): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Abfallvermeidung, Sammlung und Behandlung von elektrischen und elektronischen Altgeräten.
- Emissionserklärungsverordnung (EEV; BGBl. II Nr. 292/2007): Verordnung des Bundesministers für Wirtschaft und Arbeit über Emissionserklärung, Anlagenbuch und Befunde.
- Emissionshandelsrichtlinie (RL 2009/29/EG): Richtlinie des europäischen Parlaments und des Rates vom 23. April 2009 zur Änderung der Richtlinie 2003/87/EG zwecks Verbesserung und Ausweitung des Gemeinschaftssystems für den Handel mit Treibhausgasemissionszertifikaten. ABl. Nr. L 140.
- Emissionshöchstmengengesetz-Luft (EG-L; BGBl. I Nr. 34/2003): Bundesgesetz, mit dem ein Bundesgesetz über nationale Emissionshöchstmengen für bestimmte Luftschadstoffe erlassen sowie das Ozongesetz und das Immissionsschutzgesetz-Luft geändert werden.
- Emissionshöchstmengenrichtlinie (NEC-RL; RL 2001/81/EG): Richtlinie des europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2001 über nationale Emissionshöchstmengen für bestimmte Luftschadstoffe. ABl. Nr. L 309.
- Emissionsregisterverordnung (EmRegV-OW; BGBl. II Nr. 29/2009): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über ein elektronisches Register zur Erfassung aller wesentlichen Belastungen von Oberflächenwasserkörpern durch Emissionen von Stoffen aus Punktquellen.
- Emissionsschutzgesetz für Kesselanlagen (EG-K; BGBl. I Nr. 150/2004 i.d.g.F.): Bundesgesetz, mit dem ein Bundesgesetz über die integrierte Vermeidung und Verminderung von Emissionen aus Dampfkesselanlagen erlassen wird.
- Emissionszertifikatengesetz (EZG; BGBl. I Nr. 46/2004 i.d.g.F.): Bundesgesetz über ein System für den Handel mit Treibhausgasemissionszertifikaten.
- Energieausweis-Vorlage-Gesetz (EAVG; BGBl. I Nr. 137/2006): Bundesgesetz über die Pflicht zur Vorlage eines Energieausweises beim Verkauf und bei der In-Bestand-Gabe von Gebäuden und Nutzungsobjekten.
- Entscheidung Nr. 2002/358/EG: Entscheidung des Rates vom 25. April 2002 über die Genehmigung des Protokolls von Kyoto zum Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen im Namen der Europäischen Gemeinschaft sowie die gemeinsame Erfüllung der daraus erwachsenden Verpflichtungen. (EU Lastenaufteilung – EU Burden Sharing Agreement). ABl. Nr. L 130.

- Entscheidung Nr. 406/2009/EG: Entscheidung des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. April 2009 über die Anstrengungen der Mitgliedstaaten zur Reduktion ihrer Treibhausgasemissionen mit Blick auf die Erfüllung der Verpflichtungen der Gemeinschaft zur Reduktion der Treibhausgasemissionen bis 2020 (Effort Sharing). ABl. Nr. L 140.
- Entscheidung Nr. 2009/564/EG: Entscheidung der Kommission vom 9. Juli 2009 zur Festlegung der Umweltkriterien für die Vergabe des EG-Umweltzeichens für Campingdienste. (Bekannt gegeben unter Aktenzeichen K(2009) 5618). ABl. Nr. L 196.
- Entscheidung Nr. 2009/578/EG: Entscheidung der Kommission vom 9. Juli 2009 zur Festlegung der Umweltkriterien für die Vergabe des EG-Umweltzeichens an Beherbergungsbetriebe. (Bekannt gegeben unter Aktenzeichen K(2009) 5619). ABl. Nr. L 198.
- Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-RL; RL 92/43/EWG): Richtlinie des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen. ABl. Nr. L 206.
- Feuerungsanlagen-Verordnung (FAV; BGBl. II Nr. 331/1997): Verordnung des Bundesministers für wirtschaftliche Angelegenheiten über die Bauart, die Betriebsweise, die Ausstattung und das zulässige Ausmaß der Emission von Anlagen zur Verfeuerung fester, flüssiger oder gasförmiger Brennstoffe in gewerblichen Betriebsanlagen.
- Forstgesetz 1975 (BGBl. Nr. 440/1975 i.d.g.F.): Bundesgesetz vom 3. Juli, mit dem das Forstwesen geregelt wird.
- Gewerbeordnung 1994 (GewO 1994; BGBl. Nr. 194/1994 i.d.g.F.): Kundmachung des Bundeskanzlers und des Bundesministers für wirtschaftliche Angelegenheiten, mit der die Gewerbeordnung 1973 wiederverlautbart wird.
- Grundwasserrichtlinie (GWRL; RL 2006/118/EG): Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. Dezember 2006 zum Schutz des Grundwassers vor Verschmutzung und Verschlechterung. ABl. Nr. 372.
- Grundwasserschwelienwertverordnung (GSwV; BGBl. Nr. 502/1991 i.d.g.F.): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft betreffend Schwellenwerte für Grundwasserinhaltsstoffe.
- Hochwasserrichtlinie (RL 2007/60/EG): Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2007 über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken. ABl. Nr. L 288.
- Immissionsschutzgesetz-Luft (IG-L; BGBl. I Nr. 115/1997 i.d.g.F.): Bundesgesetz zum Schutz vor Immissionen durch Luftschadstoffe, mit dem die Gewerbeordnung 1994, das Luftreinhaltegesetz für Kesselanlagen, das Berggesetz 1975, das Abfallwirtschaftsgesetz und das Ozongesetz geändert werden.
- Kärntner Naturschutzgesetz 2002 (K-NSG 2002; LGBl. Nr. 79/2002 i.d.g.F.)
- Kärntner Raumordnungsgesetz (K-ROG; LGBl. Nr. 76/1969 i.d.g.F.): Gesetz vom 24. November 1969 über die Raumordnung.
- Klimarahmenkonvention (BGBl. Nr. 414/1994 i.d.g.F.): Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen. (United Nations Framework Convention on Climate Change – UNFCCC).



- KOM/2001/370 endg.: Weißbuch – Die Europäische Verkehrspolitik bis 2010: Weichenstellungen für die Zukunft. Nicht im Amtsblatt veröffentlicht.
- KOM/2004/416 endg.: Mitteilung der Kommission an den Rat, das europäische Parlament und den europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss: Der Europäische Aktionsplan Umwelt und Gesundheit 2004–2010.
- KOM/2005/243 endg.: Mitteilung der Kommission an den Rat, das Europäische Parlament und den Wirtschafts- und Sozialausschuss: Nanowissenschaften und Nanotechnologien: Aktionsplan für Europa 2005–2009.
- KOM/2005/446 endg.: Mitteilung der Kommission an den Rat und das Europäische Parlament. Thematische Strategie zur Luftreinhaltung.
- KOM/2005/666 endg.: Mitteilung der Kommission an den Rat, das Europäische Parlament, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen – Weiterentwicklung der nachhaltigen Ressourcennutzung – Eine thematische Strategie für Abfallvermeidung und -recycling.
- KOM/2005/670 endg.: Mitteilung der Kommission an den Rat, das Europäische Parlament, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen – Thematische Strategie für eine nachhaltige Nutzung natürlicher Ressourcen.
- KOM/2006/134 endg.: Mitteilung der Kommission vom 17. März 2006 – Eine neue EU-Tourismuspolitik – Wege zu mehr Partnerschaft für den europäischen Tourismus.
- KOM/2006/231 endg.: Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen – Thematische Strategie für den Bodenschutz (Europäische Bodenschutzstrategie).
- KOM/2006/314 endg.: Mitteilung der Kommission an den Rat und das Europäische Parlament: Für ein mobiles Europa – Nachhaltige Mobilität für unseren Kontinent – Halbzeitbilanz zum Verkehrsweißbuch der Europäischen Kommission von 2001.
- KOM/2007/2 endg.: Mitteilung der Kommission an den Rat, das Europäische Parlament, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen – Begrenzung des globalen Klimawandels auf 2 Grad Celsius – Der Weg in die Zukunft bis 2020 und darüber hinaus.
- KOM/2007/354 endg.: Entscheidung der Kommission der Europäischen Gemeinschaften: Grünbuch: Anpassung an den Klimawandel in Europa – Optionen für Maßnahmen der EU.
- KOM/2007/621 endg.: Mitteilung der Kommission vom 19. Oktober 2007 – Agenda für einen nachhaltigen und wettbewerbsfähigen europäischen Tourismus.
- KOM/2008/397 endg.: Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen über den Aktionsplan für Nachhaltigkeit in Produktion und Verbrauch und für eine nachhaltige Industriepolitik.
- KOM/2008/432 endg.: Mitteilung der Europäischen Kommission an das Europäische Parlament und den Rat – Lärmschutzmaßnahmen am aktuellen Schienenfahrzeugbestand.
- KOM/2008/433 endg.: Mitteilung der Kommission an den Rat und das Europäische Parlament: Ökologisierung des Verkehrs.

- KOM/2008/699 endg.: Mitteilung der Kommission an das europäische Parlament und den Rat – Die Rohstoffinitiative: Sicherung der Versorgung Europas mit den für Wachstum und Beschäftigung notwendigen Gütern.
- KOM/2009/147 endg.: Weißbuch – Anpassung an den Klimawandel: Ein europäischer Aktionsrahmen.
- KOM/2009/5247 endg.: Entscheidung der Kommission vom 2. Juli 2009 über die von Österreich eingereichte Mitteilung einer Ausnahme von der vorgeschriebenen Anwendung der PM10-Grenzwerte.
- Kraftstoffverordnung 1999 (BGBl. II Nr. 418/1999 i.d.g.F.): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Festlegung der Qualität von Kraftstoffen.
- Kraftstoffverordnung 2004 (BGBl. II Nr. 417/2004): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, mit der die Kraftstoffverordnung 1999 geändert wird.
- Kraftstoffverordnung 2009 (BGBl. II Nr. 168/2009): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, mit der die Kraftstoffverordnung 1999 geändert wird.
- Luftqualitätsrichtlinie (RL 2008/50/EG): Richtlinie des europäischen Parlaments und des Rates vom 21.5.2008 über Luftqualität und saubere Luft für Europa. ABl. Nr. L 152.
- Luftreinhalteverordnung für Kesselanlagen 1989 (LRV-K 1989; BGBl. Nr. 19/1989 i.d.g.F.): Verordnung des Bundesministers für wirtschaftliche Angelegenheiten vom 29. Dezember über die Begrenzung der von Dampfkesselanlagen ausgehenden Luftverunreinigungen.
- Mineralrohstoffgesetz (MinroG; BGBl. I Nr. 38/1999 i.d.g.F.): Bundesgesetz über mineralische Rohstoffe, über die Änderung des ArbeitnehmerInnenschutzgesetzes und des Arbeitsinspektionsgesetzes 1993.
- NÖ Naturschutzgesetz 2000 (NÖ NSchG 2000; LGBl. Nr.5500-0 i.d.g.F.)
- NÖ Raumordnungsgesetz 1976 (NÖ ROG 1976; LGBl. Nr. 13/1977 i.d.g.F.): Niederösterreichisches Raumordnungsgesetz 1976.
- Ökologisierungsgesetz 2007 (ÖkoG 2007; BGBl. I Nr. 46/2008): Bundesgesetz, mit dem das Normverbrauchsabgabengesetz und das Mineralölsteuergesetz 1995 geändert werden.
- Ökostromgesetz (ÖSG; BGBl. I Nr. 149/2002 i.d.g.F.): Bundesgesetz, mit dem Neuregelungen auf dem Gebiet der Elektrizitätserzeugung aus erneuerbaren Energieträgern und auf dem Gebiet der Kraft-Wärme-Kopplung erlassen werden.
- Ökostromgesetz-Novelle 2008 (BGBl. I Nr. 114/2008): Bundesgesetz, mit dem das Ökostromgesetz geändert wird (2. Ökostromgesetz-Novelle 2008).
- Ökostromverordnung 2010 (ÖSVO 2010; BGBl. II Nr. 42/2010): Verordnung des Bundesministers für Wirtschaft, Familie und Jugend, mit der Preise für die Abnahme elektrischer Energie aus Ökostromanlagen auf Grund von Verträgen festgesetzt werden, zu deren Abschluss die Ökostromabwicklungsstelle bis Ende des Jahres 2010 verpflichtet ist.
- ÖNORM S 2088-1 (2004): Altlasten – Gefährdungsabschätzung für das Schutzgut Grundwasser. Österreichisches Normungsinstitut, September 2004.

- ÖNORM S 2088-2 (2000): Altlasten – Gefährdungsabschätzung für das Schutzgut Boden. Österreichisches Normungsinstitut, Juni 2000.
- OÖ Raumordnungsgesetz 1994 (LGBl. Nr. 114/1993 i.d.g.F.): Landesgesetz vom 6. Oktober 1993 über die Raumordnung im Land Oberösterreich 1994.
- OÖ Natur- und Landschaftsschutzgesetz 2001 (OÖ NSchG 2001; LGBl. Nr. 129/2001 i.d.g.F.): Landesgesetz über die Erhaltung und Pflege der Natur.
- Ozongesetz (BGBl. I Nr. 210/1992 i.d.g.F.): Bundesgesetz über Maßnahmen zur Abwehr der Ozonbelastung und die Information der Bevölkerung über hohe Ozonbelastungen, mit dem das Smogalarmgesetz (BGBl. I 38/1989) geändert wird.
- Pflanzenschutzmittel-Richtlinie (RL 91/414/EWG): Richtlinie des Rates vom 15. Juli 1991 über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln. ABl. Nr. L 230.
- Pflanzenschutzmittelverordnung (VO (EG) Nr. 1107/2009): Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Oktober 2009 über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln und zur Aufhebung der Richtlinien 79/117/EWG und 91/414/EWG des Rates. ABl. Nr. L 309.
- POP-Verordnung (VO (EG) Nr. 850/2004): Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates vom 29. April 2004 über persistente organische Schadstoffe und zur Änderung der Richtlinie 79/117/EWG. ABl. Nr. L 158.
- Qualitätszielverordnung Chemie Oberflächengewässer (QZV Chemie OG; BGBl. II Nr. 96/2006 i.d.g.F.): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Festlegung des Zielzustandes für Oberflächengewässer.
- Rahmenrichtlinie Pestizide (RL 2009/128/EG): Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Oktober 2009 über einen Aktionsrahmen der Gemeinschaft für die nachhaltige Verwendung von Pestiziden.
- Ramsar-Konvention (BGBl. Nr. 225/1983 i.d.g.F.): Übereinkommen über Feuchtgebiete, insbesondere als Lebensraum für Wasser und Watvögel, von internationaler Bedeutung.
- REACH-Verordnung (VO (EG) Nr. 1907/2006): Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates vom 18. Dezember 2006 zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe (REACH), zur Schaffung einer Europäischen Chemikalienagentur, zur Änderung der Richtlinie 1999/45/EG und zur Aufhebung der Verordnung (EWG) Nr. 793/93 des Rates, der Verordnung (EG) Nr. 1488/94 der Kommission, der Richtlinie 76/769/EWG des Rates sowie der Richtlinien 91/155/EWG, 93/67/EWG, 93/105/EG und 2000/21/EG der Kommission i.d.g.F.
- RL 2000/76/EG: Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 4. Dezember 2000 über die Verbrennung von Abfällen. ABl. Nr. L 332.
- RL 2001/18: Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. März 2001 über die absichtliche Freisetzung genetisch veränderter Organismen in die Umwelt und zur Aufhebung der Richtlinie 90/220/EWG des Rates. ABl. Nr. L 106.
- RL 2001/81/EG: Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2001 über nationale Emissionshöchstmengen für bestimmte Luftschadstoffe. ABl. Nr. L 309.

- RL 2002/95/EG (RoHS-Richtlinie): Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. Januar 2003 zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten. ABl. Nr. L 37.
- RL 2002/96/EG: Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. Januar 2003 über Elektro- und Elektronik-Altgeräte. Gemeinsame Erklärung des Europäischen Parlaments, des Rates und der Kommission zu Artikel 9. ABl. Nr. L 37.
- RL 2003/87/EG: Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 13. Oktober über ein System für den Handel mit Treibhausgasemissionszertifikaten in der Gemeinschaft und zur Änderung der Richtlinie 96/61/EG des Rates. ABl. Nr. L 275.
- RL 2006/11/EG: Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 15. Februar 2006 betreffend die Verschmutzung infolge der Ableitung bestimmter gefährlicher Stoffe in die Gewässer der Gemeinschaft (Liste I; früher Richtlinie 76/464/EWG). ABl. Nr. L 64.
- RL 2006/32/EG: Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 5. April 2006 über Endenergieeffizienz und Energiedienstleistungen und zur Aufhebung der Richtlinie 93/76/EWG des Rates. ABl. Nr. L 114.
- RL 2008/1/EG: Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 15. Januar 2008 über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung (IPPC-RL). ABl. Nr. L 24.
- RL 2008/105/EG: Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2008 über Umweltqualitätsnormen im Bereich der Wasserpolitik und zur Änderung und anschließenden Aufhebung der Richtlinien des Rates 82/176/EWG, 83/513/EWG, 84/156/EWG, 84/491/EWG und 86/280/EWG sowie zur Änderung der Richtlinie 2000/60/EG. ABl. Nr. L 348.
- RL 2009/28/EG: Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. April 2009 zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen und zur Änderung und anschließenden Aufhebung der Richtlinien 2001/77/EG und 2003/30/EG. ABl. Nr. L 140.
- RL 2009/31/EG: Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. April 2009 über die geologische Speicherung von Kohlendioxid und zur Änderung der Richtlinie 85/337/EWG des Rates sowie der Richtlinien 2000/60/EG, 2001/80/EG, 2004/35/EG, 2006/12/EG und 2008/1/EG des Europäischen Parlaments und des Rates sowie der Verordnung (EG) Nr. 1013/2006. ABl. Nr. L 140.
- RL 2009/107/EG: Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. September 2009 zur Änderung der Richtlinie 98/8/EG über das Inverkehrbringen von Biozid-Produkten in Bezug auf die Verlängerung bestimmter Fristen.
- RL 2009/128/EG: Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Oktober 2009 über einen Aktionsrahmen der Gemeinschaft für die nachhaltige Verwendung von Pestiziden. ABl. Nr. L 309.
- Salzburger Naturschutzgesetz 1999 (NSchG; LGBl. Nr. 73/1999 i.d.g.F.)
- Salzburger Raumordnungsgesetz 2009 (ROG 2009; LGBl. Nr. 30/2009 i.d.g.F.): Gesetz vom 17. Dezember 2008 über die Raumordnung im Land Salzburg.
- Steiermärkisches Naturschutzgesetz 1976 (NSchG 1976; LGBl. Nr. 65/1976 i.d.g.F.): Gesetz vom 30. Juni 1976 über den Schutz der Natur und die Pflege der Landschaft

- Steiermärkisches Raumordnungsgesetz 1974 (LGBl. Nr. 127/1974 i.d.g.F.): Gesetz vom 25. Juni 1974 über die Raumordnung im Lande Steiermark.
- Strahlenschutzgesetz (StrSchG; BGBl. Nr. 227/1969 i.d.g.F.): Bundesgesetz über Maßnahmen zum Schutz des Lebens oder der Gesundheit von Menschen einschließlich ihrer Nachkommenschaft vor Schäden durch ionisierende Strahlen.
- Tiroler Naturschutzgesetz 2005 (TNSchG 2005; LGBl. Nr. 26/2005 i.d.g.F.): Kundmachung der Landesregierung vom 12. April 2005 über die Wiederverlautbarung des Tiroler Naturschutzgesetzes 1997.
- Tiroler Raumordnungsgesetz 2006 (TROG; LGBl. Nr. 27/2006 i.d.g.F.): Kundmachung der Landesregierung vom 21. Februar 2006 über die Wiederverlautbarung des Tiroler Raumordnungsgesetzes 2001.
- Trinkwasserrichtlinie (RL 98/83/EG): Richtlinie des Rates vom 3. November 1998 über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch. ABl. Nr. L 330.
- Trinkwasserverordnung (TWV; BGBl. II Nr. 304/2001 i.d.g.F.): Verordnung der Bundesministers für soziale Sicherheit und Generationen über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch.
- Umfassender Umweltschutz (BGBl. Nr. 491/1984): Bundesverfassungsgesetz vom 27. November 1984 über den umfassenden Umweltschutz.
- Umgebungslärmrichtlinie (RL 2002/49/EG): Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. Juni 2002 über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm. ABl. Nr. L 189.
- VO BGBl. II Nr. 298/2001: Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über Immissionsgrenzwerte und Immissionszielwerte zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation.
- VO BGBl. II Nr. 147/2002: Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft mit der die Grundwasserswellenwertverordnung geändert wird.
- VO (EG) Nr. 1829/2003: Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates vom 22. September 2003 über genetisch veränderte Lebensmittel und Futtermittel. ABl. Nr. L 268.
- VO (EG) Nr. 692/2008: Verordnung der Kommission vom 18. Juli 2008 zur Durchführung und Änderung der Verordnung (EG) Nr. 715/2007 des Europäischen Parlaments und des Rates über die Typgenehmigung von Kraftfahrzeugen hinsichtlich der Emissionen von leichten Personenkraftwagen und Nutzfahrzeugen (Euro 5 und Euro 6) und über den Zugang zu Reparatur- und Wartungsinformationen für Fahrzeuge. ABl. Nr. L 199.
- VO (EG) Nr. 74/2009: Verordnung des Rates vom 19. Januar 2009 zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1698/2005 über die Förderung der Entwicklung des ländlichen Raums durch den Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums (ELER). ABl. Nr. L 30.
- VO (EG) Nr. 443/2009: Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. April 2009 zur Festsetzung von Emissionsnormen für neue Personenkraftwagen im Rahmen des Gesamtkonzepts der Gemeinschaft zur Verringerung der CO<sub>2</sub>-Emissionen von Personenkraftwagen und leichten Nutzfahrzeugen. ABl. Nr. L 140.

- VO (EG) Nr. 595/2009: Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates vom 18. Juni 2009 über die Typp Genehmigung von Kraftfahrzeugen und Motoren hinsichtlich der Emissionen von schweren Nutzfahrzeugen (Euro VI) und über den Zugang zu Fahrzeugreparatur- und -wartungsinformationen, zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 715/2007 und der Richtlinie 2007/46/EG sowie zur Aufhebung der Richtlinien 80/1269/EWG, 2005/55/EG und 2005/78/EG. ABl. Nr. L 188.
- VO (EG) Nr. 661/2009: Verordnung des europäischen Parlaments und des Rates vom 13. Juli 2009 über die Typp Genehmigung von Kraftfahrzeugen, Kraftfahrzeuganhängern und von Systemen, Bauteilen und selbstständigen technischen Einheiten für diese Fahrzeuge hinsichtlich ihrer allgemeinen Sicherheit. ABl. Nr. L 200.
- VO (EG) Nr. 1185/2009: Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. November 2009 über Statistiken zu Pestiziden. ABl. Nr. L 324.
- VO (EG) Nr. 1222/2009: Verordnung des europäischen Parlaments und des Rates vom 25. November 2009 über die Kennzeichnung von Reifen in Bezug auf die Kraftstoffeffizienz und andere wesentliche Parameter. ABl. Nr. L 342.
- VO (EWG) Nr. 1765/92: Verordnung des Rates vom 30. Juni 1992 zur Einführung einer Stützungsregelung für Erzeuger bestimmter landwirtschaftlicher Kulturpflanzen. ABl. Nr. L 181.
- Vogelschutzrichtlinie (VS-RL; RL 79/409/EWG): Richtlinie des Rates vom 2. April 1979 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten. ABl. Nr. L 103.
- Vorarlberger Naturschutzgesetz (LGBl. 22/1997 i.d.g.F.): Gesetz über Naturschutz und Landschaftsentwicklung.
- Vorarlberger Raumplanungsgesetz 1996 (LGBl. Nr. 39/1996 i.d.g.F.): Gesetz über die Raumplanung 1996.
- Wasserrahmenrichtlinie (WRRL; RL 2000/60/EG): Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik. ABl. Nr. L 327.
- Wasserrechtsgesetz 1959 (WRG 1959; BGBl 215/1959 i.d.g.F.): Kundmachung der Bundesregierung vom 8.9.1959, mit der das Bundesgesetz, betreffend das Wasserrecht, wiederverlautbart wird.
- Wiener Naturschutzgesetz (LGBl. Nr. 45/1998 i.d.g.F.): Gesetz mit dem das Wiener Naturschutzgesetz erlassen wird.



Umweltbundesamt GmbH

Spittelauer Lände 5  
1090 Wien/Österreich

Tel.: +43-(0)1-313 04

Fax: +43-(0)1-313 04/4500

office@umweltbundesamt.at

www.umweltbundesamt.at

Mit der Übergabe des Umweltkontrollberichts 2010 an den Nationalrat erfüllt das Umweltbundesamt eine Verpflichtung aus dem Umweltkontrollgesetz. Das Standardwerk zur Umweltsituation in Österreich erscheint zum neunten Mal seit 1988. Für den Umweltkontrollbericht werden Daten und Informationen über den Zustand und die Belastungen der Umwelt zusammengefasst und ausgewertet. Der Schwerpunkt der Analyse liegt auf Entwicklungen der letzten drei Jahre. Die Ergebnisse werden gemeinsam mit bereits umgesetzten Maßnahmen bewertet, daraus werden Handlungsoptionen für die Verbesserung der Umweltsituation in Österreich abgeleitet. Damit liegt eine aktuelle und fundierte Entscheidungsgrundlage vor. Der Umweltkontrollbericht 2010 richtet sich an Entscheidungsträgerinnen und -träger sowie Interessenvertreterinnen und -vertreter der nationalen Umweltpolitik.