Klimaschutzabkommen von Paris
und seine Umsetzung

B a c h e l o r - A r b e i t

an der Hochschule für öffentliche Verwaltung und Rechtspflege (FH), Fortbildungszentrum des Freistaates Sachsen
zum Erwerb des Hochschulgrades
Bachelor of Laws (LL.B.)

vorgelegt von
Edward Thamm
aus Neustadt in Sachsen

Meißen, 26. März 2018

Inhaltsverzeichnis

Darstellungsverzeichnis 4
Abkürzungsverzeichnis 5
1 Einleitung 6
2 Hauptteil 7
2.1 Klimawandel 7
2.1.1 Begriffsdefinitionen 7
2.1.2 Natürliche Ursachen für Veränderungen des Klimas 9
2.1.3 Anthropogener Klimawandel: 19
2.1.4 Folgen des Klimawandels – ein Blick in die Zukunft: 23
2.2 Entwicklung des Klimaschutzes auf dem Weg nach Paris 26
2.3 Pariser Klimaschutzabkommen 31
2.4 Umsetzungsphase des Klimaschutzabkommens von Paris 36
2.5 EU-Klimaschutzstrategie 39
2.6 Deutsches Klimaschutzpaket – Klimaschutzplan 2050 43
2.6.1 Energiewirtschaft, ...46
2.6.2 Private Haushalte – Klimaschutz im Gebäudebereich, ...47
2.6.3 Verkehr, ...49
2.6.4 Industrie und Wirtschaft, ...49
2.6.5 Landwirtschaft, ...50
2.6.6 Forstwirtschaft, ...50
2.7 Möglichkeiten der rechtlichen Umsetzung 51
3 Fazit 53
Thesen 54
Anhang 55
Literaturverzeichnis 58
Internetquellenverzeichnis 59
Rechtsquellenverzeichnis 63
Eidesstattliche Versicherung 64

Darstellungsverzeichnis

Abbildung 1: Wechselwirkungen im Klimasystem 9

Abbildung 2: Aufbau der Atmosphäre 10

Abbildung 3: Tabelle mit dem Eisanteil an der globalen Landoberfläche und dem Meeresspiegeläquivalent in m 13

Abbildung 4: Tabelle mit dem Eisanteil an der globalen Ozeanfläche und dem Volumen in 10^3 km^3 13

Abbildung 5: Energiebilanz der Erde 15

Abbildung 6: Kohlenstoffdioxid Emissionen 2012 im Vergleich zu 1990 34

Abbildung 7: Aufteilung der EU-Klimaziele 41

Abbildung 8: Relatives Gefälle zwischen den projizierten Emissionen von 2020 außerhalb des Emissionshandelssystems und den Zielen für 2020 (in% der Emissionen 2005) 42

Abbildung 9: Zentrale politische Maßnahmen des Aktionsprogramms Klimaschutz 2020 44

Abbildung 10: Emissionsentwicklung der Haushalte in Deutschland 48

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Erläuterung
CO2	Kohlenstoffdioxid
COP	Conference of the parties
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
NDC's	Nationally Determined Contributions
UNCED	United Nations Conference on Environment and Development
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change
WMO	Weltorganisation für Meteorologie

1 Einleitung

„Ein Weiter-So gibt es nicht. Der Klimaschutz ist die größte Herausforderung des 21. Jahrhunderts.“ (Angela Merkel, Bundeskanzlerin, 2007)

Diese Warnung von Frau Merkel ist auch mehr als 10 Jahre später so aktuell wie nie. Ein Rekordsommer nach dem anderen, monsunartige Regenfälle und andere Extremwetterereignisse in Deutschland sind dabei erst der Anfang. Andere Staaten auf dieser Erde sind noch viel extremer vom Klimawandel betroffen. So stehen einige Inselgruppen kurz vor der Überflutung durch den immer weiter ansteigenden Meeresspiegel und andere Länder leiden unter anhaltenden Dürreperioden. Der Klimawandel hat verschiedene Ursachen. Neben den natürlichen Schwankungen ist vor allem der Mensch für die Veränderungen des Klimas verantwortlich. Und auch wenn der Mensch bereits viel kaputt gemacht hat, so ist es noch nicht zu spät um zu handeln. Um diese Herausforderung zu meistern, müssen alle Staaten an einem Strang ziehen und die Belastungen für das Klima auf unserer Erde auf ein Minimum reduzieren. Dabei kommt es vor allem darauf an von politischer Seite Rahmenbedingungen für einen erfolgreichen Klimaschutz zu schaffen. Die Bühne dafür bilden die UN-Klimakonferenzen, welche jährlich seit 1995 abgehalten werden. Nach der Erarbeitung des Kyōto-Protokolls im Jahre 1997 fehlte lange Zeit ein Folgeübereinkommen der Vertragsstaaten. Erst 2015 wurde auf der COP 21 in Paris, als Nachfolge des Kyōto-Protokolls, das Übereinkommen von Paris durch die 195 Mitgliedsstaaten der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen (UNFCCC) vereinbart. Somit wurde erstmals von fast allen Staaten dieser Erde ein verbindliches völkerrechtliches Klimaschutzabkommen ausgearbeitet und anerkannt, welches 2020 in Kraft treten soll. Ziel soll es sein, die Emissionen soweit zu senken, dass die Erde zwischen 2050 und 2100 treibhausgasneutral wird. Dies ist notwendig um die festgeschriebene 2° C-Obergrenze nicht zu überschreiten. Dazu ist de facto ein Abschied von fossilen Brennstoffen unabwendbar.

Ziel dieser Bachelorarbeit ist es, den anthropogenen Einfluss auf den Klimawandel zu verdeutlichen, die Bedeutung und Notwendigkeit des Klimaschutzabkommens von Paris für den globalen Klimaschutz zu erläutern und das Abkommen hinsichtlich seiner Umsetzung zu überprüfen. Bei der Überprüfung der Umsetzung wird speziell auf die Europäische Union und Deutschland eingegangen. Beide sind eine treibende Kraft bei internationalen Klimaverhandlungen und haben somit eine gewisse Vorbildfunktion. Zentrale Frage dabei wird sein, ob dabei vor allem Deutschland seiner Vorreiterrolle gerecht wird und es seine gesteckten Ziele realistisch erreichen kann.

2 Hauptteil

Bevor man sich mit dem Klimaschutzabkommen von Paris und seiner Umsetzung auseinandersetzen kann, muss man sich mit dem Klimawandel an sich, seinen Ursachen und Folgen, beschäftigen. Vor allem die Rolle des Menschen und das im Abkommen von Paris formulierte 2° C – Ziel sind zu betrachten.

2.1 Klimawandel

2.1.1 Begriffsdefinitionen

2.1.1.1 Wetter

„Als Wetter wird der physikalische Zustand der Atmosphäre zu einem bestimmten Zeitpunkt oder in einem auch kürzeren Zeitraum an einem bestimmten Ort oder in einem Gebiet bezeichnet, wie er durch die meteorologischen Elemente und ihr Zusammenwirken gekennzeichnet ist.“[1]

Die Wetterforschung befasst sich mit der Entstehung, der Verlagerung und der Vorhersage einzelner Wetterelemente. Sie versucht kurzfristige Veränderungen zu prognostizieren. Das Wetter kann man nur sehr limitiert vorhersagen, weshalb man das Wetter auch als chaotisches System betrachtet.[2]

2.1.1.2 Klima

Das Wort „Klima“ leitet sich vom griechischen Wort „klingen“ ab, was so viel bedeutet wie „neigen“. Die Jahreszeiten sind Folge der Neigung der Erdachse, wodurch sich die Erde auch in Klimazonen einteilen lässt.

Das Klima wird über einen längeren Zeitraum betrachtet, „mindestens 30 Jahre“. Dabei wird das Wetter über diesen Zeitraum analysiert und daraus „typische Verhältnisse“ abgeleitet, wodurch das Klima einer bestimmten Region bestimmt werden kann. „Das Klima stellt aber nicht nur die durchschnittlichen Wetterverhältnisse dar, sondern beschreibt auch die Wahrscheinlichkeiten für Extremereignisse und für Abweichungen vom Mittelwert.“[3]

Die Weltorganisation für Meteorologie (WMO) definiert das Klima als die Statistik des Wetters über einen langen Zeitraum.

---

[1] DWD: Wetter

[2] Latif, Mojib: Klimawandel und Klimadynamik, S. 11

[3] BPB: Wetter, Klima und Klimawandel

2.1.1.3 Klimawandel

Klimawandel kann allgemein als jede Veränderung des Klimas angesehen werden.[4] Eine Veränderung des Klimas ist dann gegeben, wenn sich der Mittelwert und die Statistik der Schwankungen im Laufe der Zeit erkennbar verändern.[5] Veränderungen des Klimas können dabei z.B. die Häufung von Extremwettereignissen oder die Erhöhung der globalen Mitteltemperatur sein. Dabei spielt neben natürlichen Ursachen auch der Mensch eine gewichtige Rolle. Man spricht dabei vom anthropogenen Klimawandel.

2.1.1.4 Das Zwei-Grad-Ziel

Mit dem 2-Grad-Ziel ist eine Erwärmung der globalen Mitteltemperatur über den vorindustriellen Wert hinaus gemeint. In der Klimapolitik besteht ein weitreichender Konsens darüber, dass bei einer Begrenzung der globalen Erwärmung auf 2° C über dem vorindustriellen Wert eine gefährliche Störung des Klimasystems durch den Menschen gerade noch vermieden werden kann. Gegenwärtig liegt die globale Mitteltemperatur bereits um 0,8 °C über dem vorindustriellen Niveau.[6]

---

[4] DWD: Klimawandel

[5] Latif, Mojib: Klimawandel und Klimadynamik, S. 13

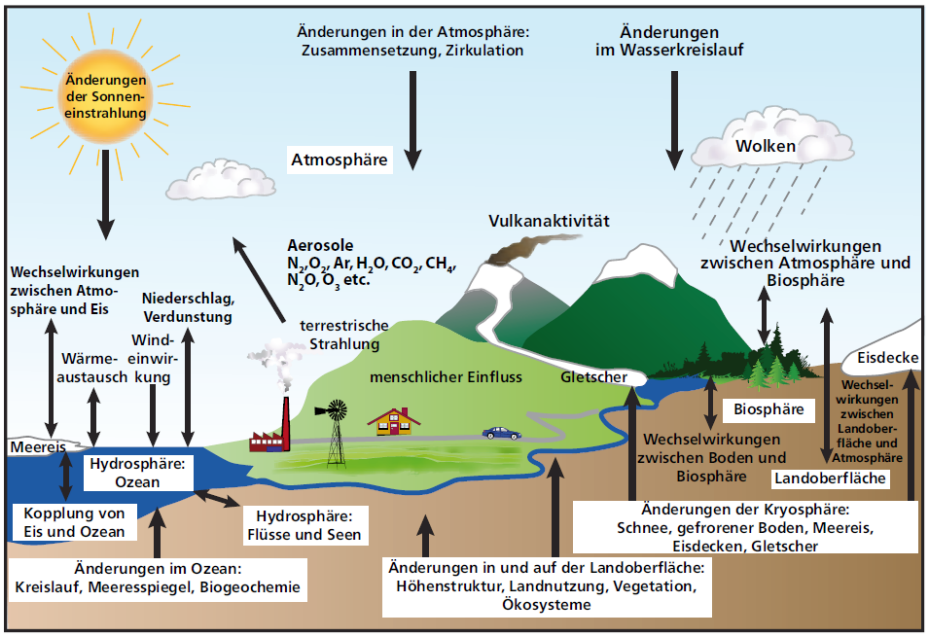
[6] Wiki Klimawandel: 2-Grad-Ziel

2.1.2 Natürliche Ursachen für Veränderungen des Klimas

2.1.2.1 Klimasystem:

„Das Klimasystem setzt sich aus verschiedenen Untersystemen zusammen, welche miteinander in einer Wechselwirkung stehen. Das Klimasystem besteht aus fünf Hauptkomponenten: der Atmosphäre, der Hydrosphäre (Ozeane, Flüsse, Seen), der Kryosphäre (Eis und Schnee), der Biosphäre (auf dem Land und im Ozean) sowie der Pedosphäre und Lithosphäre (Böden und festes Gestein).“[7]

Abbildung 1: Wechselwirkungen im Klimasystem[8]



Eine Besonderheit des Klimasystems ist, dass die einzelnen Komponenten sich mit völlig unterschiedlichen Geschwindigkeiten bewegen. Während die Atmosphäre schnell auf Veränderungen reagiert, sind die anderen Subsysteme eher träge und weisen eine sehr unterschiedliche Wärmeleitfähigkeit und Wärmekapazität auf. Änderungen des Klimas können einerseits durch die Wechselwirkungen zwischen den Subsystemen entstehen, aber auch durch externe Einflüsse. Dabei ist zwischen natürlichen und menschlichen Einflüssen zu unterscheiden. Natürliche Effekte können dabei beispielsweise periodische Variationen der Erdbahnparameter (Milankovich-Zyklen), Änderungen der Sonnenaktivität, tektonische Vorgänge und dadurch ausgelöste Änderungen der ozeanischen Zirkulati-

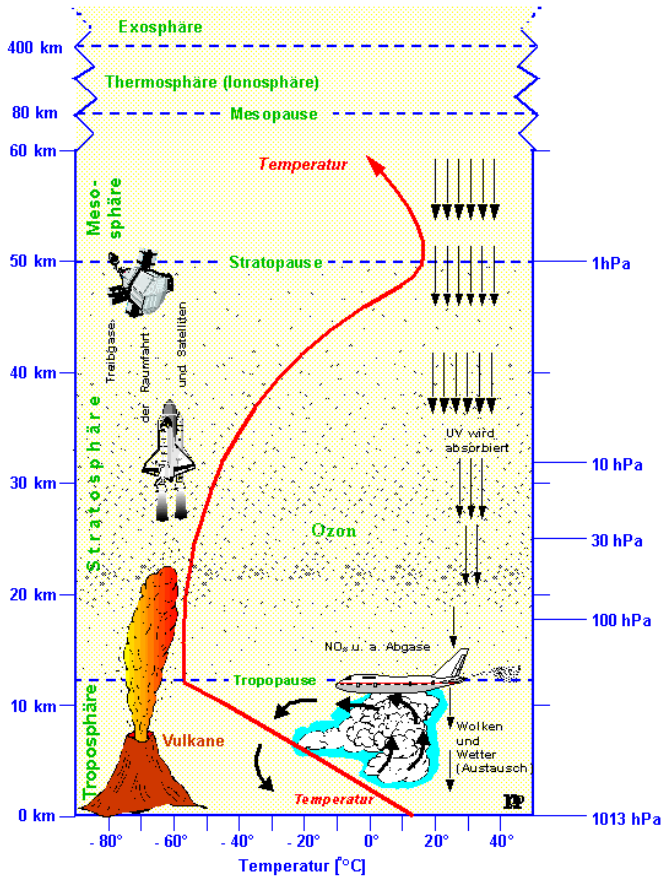
[7] Carbon Connect: Klimasystem

[8] LANUV: Klimawandel

on, Vulkanausbrüche sowie Veränderungen der natürlichen Treibhausgaskonzentrationen und dem Aerosolanteil in der Atmosphäre sein. [9]

In der Atmosphäre spielt sich das Wetter ab, das sich kurzfristig verändert. Für das Klima sind jedoch die Wechselwirkungen der Atmosphäre mit den anderen Subsystemen des Klimasystems bedeutsam. Bezeichnend ist der vertikale Aufbau, der einen wesentlichen Einfluss darauf hat, wie Wetter- und Klimaprozesse ablaufen. Von unten nach oben gliedert sich die Atmosphäre in Troposphäre, Stratosphäre, Mesosphäre, Ionosphäre und Exosphäre. [10]

Abbildung 2: Aufbau der Atmosphäre[11]



Klimatisch bedeutsam sind soweit nur die beiden unteren Stockwerke, da sich hier 99% der Masse der Luft befinden[12] und sich die wesentlichen dynamischen und chemischen Prozesse abspielen, welche für das Klima relevant sind. Auch die bekannten Windsysteme auf der Erde entstehen hier unter dem Einfluss der Schwerkraft und Rotation der Erde. Man bezeichnet dies als „allgemeine Zirkula-

---

[9] Vgl. Latif, Mojib: Klimawandel und Klimadynamik, S. 13

[10] Vgl. Hamburger Bildungsserver: Aufbau und Zusammensetzung der Atmosphäre

[11] Wiki Klimawandel: Aufbau der Atmosphäre (Bilddatei)

[12] Vgl. Hamburger Bildungsserver: Aufbau und Zusammensetzung der Atmosphäre

tion der Atmosphäre“. Diese Zirkulation hat das Ziel die räumlichen Luftdruckunterschiede auf der Erde auszugleichen, welche durch unterschiedliche Oberflächentemperaturen, infolge der unterschiedlichen Sonneneinstrahlung, entstehen. Insbesondere die warmen Temperaturen in den Tropen und die kalten Temperaturen an den Polen erfordern Ausgleichsbewegungen. Infolgedessen entstehen Luftströmungen und Zirkulationen, welche man auf jeder der beiden Halbkugeln in eine Dreizellenstruktur teilen kann. Die erste Zelle ist die Hadley-Zelle. Dabei steigt die warme Luft am Äquator auf und strömt polwärts. In einer Breite von 30° Nord bzw. Süd sinkt die Luft dann ab und wird infolge der Erdrotation nach Westen gelenkt. Dadurch entstehen Passatwinde. Daneben gibt es noch die Ferrel-Zelle, welche sich entgegengesetzt dreht und zwischen 30° - 60° nördlicher/südlicher Breite liegt. Sie ist durch die nach Osten wandernden Tiefdrucksysteme geprägt, welche Luft und Wärme polwärts transportieren. Die dritte Zelle ist die polare Zelle, welche aber keinen wesentlichen Einfluss hat.[13]
Die chemische Zusammensetzung der Atmosphäre ist sehr sensibel und durch vielfältige klein- und großräumige Zirkulationssysteme durchmischt. Es entsteht ein sensibles Gasgemisch. Den Hauptanteil der Atmosphäre bilden die beiden Gase Stickstoff (78 %) und Sauerstoff (21 %). Weiterhin enthalten sind Spurengase, sowie Ozon, organische Halogenverbindungen, Aerosole und in der Atmosphäre erzeugte Radikale. Der Kern des Klimaproblems besteht darin, dass die Zusammensetzung dieses Gasgemisch durch den Menschen im zunehmenden Maße verändert wird, vor allem durch das übermäßige Einführen von Spurengasen, wie Kohlenstoffdioxid oder Methan.[14]
Auf den natürlichen Treibhauseffekt und den damit verbundenen Strahlungsprozessen wird im folgenden Kapitel eingegangen.

Den Ozeanen kommt eine wichtige Bedeutung im Klimasystem zu, da das Klima der Erde und seine Variabilität ganz wesentlich von der Wechselwirkung zwischen Ozean und Atmosphäre bestimmt werden. Die Ozeane nehmen 71 % der Erdoberfläche ein und empfangen deswegen auch einen großen Teil der Sonneneinstrahlung. Die Sonnenenergie wird dabei von den oberflächennahen Schichten aufgenommen und kann aufgrund der hohen spezifischen Wärmekapazität von Wasser gespeichert werden. Zwischen Ozean und Atmosphäre herrscht ein ständiger Energie- und Wärmeaustausch. Dabei wird Energie immer an das Subsystem abgegeben, welches gerade weniger Energie besitzt. Im

[13] Vgl. Latif, Mojib: Klimawandel und Klimadynamik, S. 19,20

[14] Vgl. Latif, Mojib: Klimawandel und Klimadynamik, S. 21

Sommer ist der Ozean kälter als die Atmosphäre, da diese sich schneller erwärmt. Es wird also Wärme von der Atmosphäre in den Ozean transportiert, der diese speichert. Auch im Winter reagiert der Ozean nur sehr langsam auf die viel geringere Sonnenstrahlung. Während die Atmosphäre schon wieder stark abgekühlt ist, ist in der oberen Schicht des Ozeans noch viel Wärme gespeichert. Dadurch wird die über ihm liegende Atmosphärenschicht wieder erwärmt. Der Ozean dämpft also den Einfluss der Sonneneinstrahlung, sodass Landgebiete in Meeresnähe im Winter eher wärmer, im Sommer kühler als meerferne Gebiete sind. Analoges gilt für Tages- und Nachttemperaturen.
Die zweite Schicht der Ozeane ist die Tiefsee, welche in einem stetigen Wasseraustausch mit den oberflächennahen Schichten steht. Dabei sinkt abgekühltes, dichtes Wasser ab und wärmeres, weniger dichtes Wasser steigt aus der Tiefsee auf, gibt seinen Wärmeinhalt ab und sinkt wieder ab. Dieser Austausch wird durch die Zirkulationen und Strömungen in den Weltmeeren hervorgerufen. Das Wasser nimmt dabei atmosphärische Gase, wie etwa Kohlenstoffdioxid auf, bindet es und transportiert es in die Tiefsee. Vor allem die Ozeane sind für die Trägheit des Klimas verantwortlich, denn sie federn für eine lange Zeit Veränderungen ab und haben eine hohe Aufnahmekapazität. Aber auch die wird irgendwann aufgebraucht sein. Ein Teil des bislang durch menschliche Aktivitäten ausgestoßenen Kohlendioxids wird von den Ozeanen aufgenommen. Dadurch wird zwar der Treibhauseffekt verringert, jedoch führt dies zu einer Versauerung des Meeres, mit massiven Folgen für die marinen Ökosysteme. Die Veränderungen machen sich aufgrund der riesigen Wassermaßen erst in Jahrzehnten oder gar Jahrhunderten bemerkbar, aber dann wird es schon zu spät sein um zu handeln.[15]

Die Kryosphäre umfasst alle Formen von Schnee und Eis, dazu gehören Meereis, Eis auf Flüssen und Seen, Gebirgsgletscher und Eiskappen, Schelf- und Inlandeis, sowie die gefrorenen Böden und Permafrost. Sie ist aufgrund ihrer Masse und Wärmekapazität die zweitgrößte Systemkomponente nach den Ozeanen.[16] Die größte Gefahr geht vom massenhaften Abschmelzen des Eisschildes infolge der Temperaturerhöhung durch den Klimawandel und dem damit verbundenen Meeresspiegelanstieg aus. Die nachfolgenden Tabellen zeigen den Anteil der Fläche des Eises auf dem Land und im Ozean:

---

[15] Vgl. Wiki Klimawandel: Ozean im Klimasystem

[16] Vgl. Latif, Mojib: Klimawandel und Klimadynamik, S. 29-30

Abbildung 3: Tabelle mit dem Eisanteil an der globalen Landoberfläche und dem Meeresspiegeläquivalent in m[17]

Eis auf dem Land	Anteil an der globalen Landoberfläche	Meeresspiegel-äquivalent in m
Antarktischer Eisschild	8,3 %	58,3
Grönländischer Eisschild	1,2 %	7,36
Gletscher	0,5 %	0,41
Terrestrischer Permafrost	9-12 %	0,02-0,10
Saisonal gefrorener Boden	33 %	Unbekannt
Saisonale Schneebedeckung	1,3 bis 30,6 %	0,001-0,010
Eis auf Seen und Flüssen	1,1 %	Unbekannt
Gesamt	**52,0 bis 55,0 %**	**~ 66,1**

Abbildung 4: Tabelle mit dem Eisanteil an der globalen Ozeanfläche und dem Volumen in 10^3 km³[18]

Eis im Ozean	Anteil an der globalen Ozeanfläche	Volumen (10^3 km³)
Antarktisches Schelfeis	0,45 %	~ 380
Antarktisches Meereis	0,8-5,2 %	3,4-11,1
Arktisches Meereis	1,7-3,9 %	13,0-16,5
Untermeerischer Permafrost	~ 0,8 %	Unbekannt
Gesamt	**5,3 bis 7,3 %**	**~ 396,4 bis 407,6**

Die Relevanz der Kryosphäre für das Klima ergibt sich aus dem Rückstreuvermögen für solare Strahlung (Albedoeffekt), ihrer langen Reaktionszeit, ähnlich der der Ozeane, sowie ihrem Einfluss auf die atmosphärische und ozeanische Zirkulation.[19] Besonders die Albedoeigenschaft des Eises, bei der die solare Strahlung reflektiert wird, ist wichtig für das Klimasystem und spielt eine bedeutende Rolle für den globalen Strahlungshaushalt. Während Ozean und Boden den größten Teil der einfallenden Sonnenstrahlen absorbieren und in Wärme umwandeln und damit nur eine sehr geringe Albedo haben, liegt die Albedo bei Eis und Schnee bei 50-90%. Bei einer sich ausdehnenden Eis- und Schneedecke erhöht sich daher die globale Albedo und damit der Energieverlust. Die dadurch bedingte Abkühlung verstärkt die Eis- und Schneebildung weiter, wodurch sich wiederum die Albedo erhöht. Man spricht hier von einem positiven Rückkopplungseffekt, der allerdings auch in umgekehrter Richtung ablaufen kann: Abschmelzende Eis- und Schneeflächen vermindern die Reflexion und

[17]Wiki Klimawandel: Kryosphäre im Klimasystem (Bild)

[18]Wiki Klimawandel: Kryosphäre im Klimasystem (Bild)

[19] Vgl. Latif, Mojib: Klimawandel und Klimadynamik, S. 29

verstärken damit die Erwärmung der Luft, des Wassers und des Bodens, wodurch der Abschmelzvorgang weiter beschleunigt wird.[20]

Die Biosphäre greift in den Impulshaushalt der Erde ein, sie beeinflusst die Stoffkreisläufe, wie den Kohlenstoffkreislauf oder den Wasserkreislauf und hat Bedeutung für den Strahlungshaushalt der Erde. Vor allem die Vegetation hatte in der Vergangenheit großen Einfluss auf einige Klimaänderungen und wird auch das zukünftige Klima erheblich beeinflussen. Bewaldete Flächen z.B. bremsen erheblich die Windgeschwindigkeiten im Gegensatz zu Steppen und Wüsten. Auch nehmen sie mehr Wasser infolge von Niederschlag auf und wirken so abkühlend auf ihre Umgebung. Besonders die Photosynthese der Pflanzen spielt eine bedeutende Rolle für das Klima. Dabei nehmen sie Kohlenstoffdioxid aus der Atmosphäre auf und geben Sauerstoff ab, wodurch der Treibhauseffekt gesenkt wird. Auch der Albedoeffekt spielt wieder eine Rolle: Da die Vegetation einen geringen Albedo hat, nimmt sie Wärme auf, was wiederum zum Wachstum beiträgt. Durch die Abholzung der Wälder aufgrund des ungebremsten Rohstoffbedarfs und dem Nutzen von fossilen Brennstoffen wird die Vegetation und die Stoffkreisläufe, vor allem der Kohlenstoffkreislauf nachteilig beeinträchtigt. Dies hat Auswirkungen auf die positiven Effekte der Biosphäre und trägt zur Erderwärmung wesentlich bei.[21]

2.1.2.2 Natürlicher Treibhauseffekt:

Der natürliche Treibhauseffekt hängt eng mit dem Strahlungshaushalt und den dort wirkenden Strahlungsprozessen zusammen.[22] Für das Klimasystem sind sowohl die einfallende Sonnenstrahlung als auch die abgegebene Wärmestrahlung in den Weltraum relevant. In der folgenden Abbildung ist der Strahlungshaushalt der Erde dargestellt:

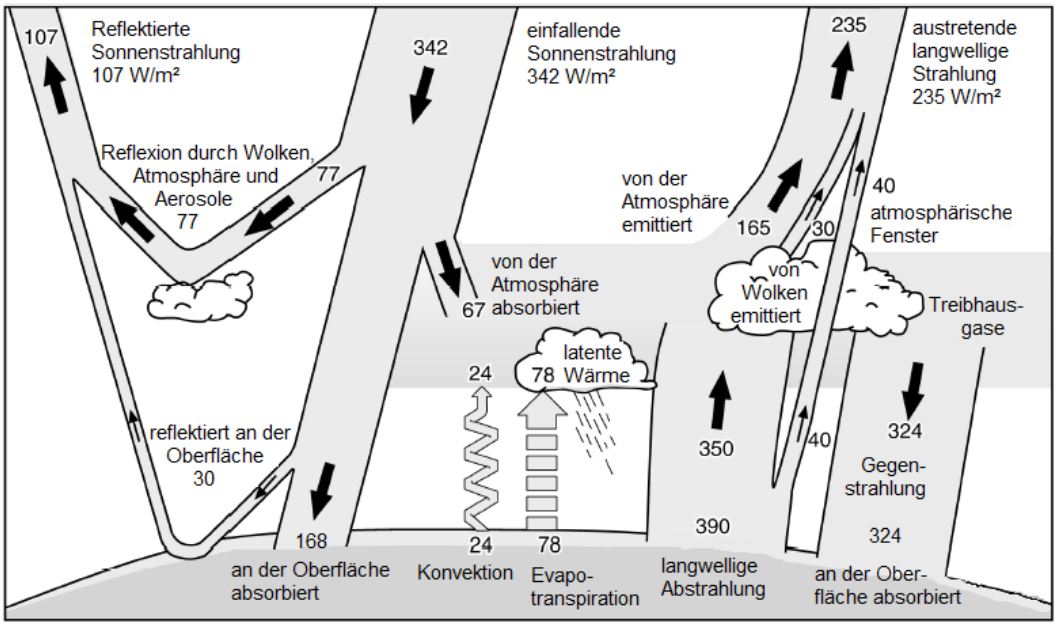
---

[20] Vgl. Wiki Klimawandel: Kryosphäre im Klimasystem

[21] Vgl. Latif, Mojib: Klimawandel und Klimadynamik, S.36-37

[22] Vgl. Wiki Bildungsserver: Treibhauseffekt

Abbildung 5: Energiebilanz der Erde[23]



Demnach gelangen 342 W/m² Sonnenenergie am oberen Rand der Atmosphäre an, wovon 198 W/m² bis an die Erdoberfläche gelangen, von denen allerdings 30 W/m² direkt wieder in den Weltraum reflektiert werden. Der Rest wird einerseits von den Bestandteilen der Atmosphäre (Spurengase, Wolken, Aerosole) absorbiert (67 W/m²) oder andererseits von diesen zurück in den Weltraum reflektiert (77 W/m²). Zum Ausgleich des Strahlungshaushalts wird Wärmestrahlung in Höhe von 235 W/m² zurück in den Weltraum befördert. Die 235 W/m² ergeben sich zu 195 W/m² aus den Emissionen der Gase, Wolken und Aerosolen sowie zu 40 W/m² aus direkter Oberflächenstrahlung. An der Oberfläche kommen zu den 168 W/m², welche direkt von der Sonne kommen 324 W/m² Gegenstrahlung, welche durch den Treibhauseffekt zurückgestrahlt wird. Um auf diese mit insgesamt 492 W/m² sehr hohe Einstrahlung zu reagieren, strahlt die Oberfläche insgesamt 390 W/m² durch thermische Ausstrahlung ab. Zum anderen gibt die Erdoberfläche im Mittel noch etwa 24 W/m² als fühlbare Wärme und 78 W/m² als latente Wärme an die Atmosphäre ab. Der Fluss fühlbarer Wärme transportiert Energie vom erwärmten Erdboden durch das Aufsteigen warmer Luft in die untere Atmosphäre. Latente Wärme wird durch Wasserdampf in die Atmosphäre transportiert, indem durch Verdunstung von Wasser der Umgebung zunächst Energie entzogen wird, die dann bei der Kondensation in größerer Höhe wieder frei gesetzt wird.[24]

---

[23] Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik: Energiebilanz der Erde

[24] Vgl. Latif, Mojib: Klimawandel und Klimadynamik, S. 56-57

Die langwellige Strahlung der Erde in den Weltraum in Höhe von 235 W/m² entspricht einer Strahlungstemperatur von etwa -20° C. Diese Temperatur würde ohne den Treibhauseffekt auf der Erde herrschen. Doch die tatsächliche mittlere Oberflächentemperatur auf der Erde beträgt 15° C. Wie kommen diese 35° C Unterschied zustande? Die Ursache dafür liegt darin, dass der Wasserdampf und die Spurengase in den unteren Schichten der Atmosphäre die Sonnenstrahlung absorbieren und vor allem aber auch selbst Wärmestrahlung abgeben. Die sogenannten Treibhausgase (Kohlenstoffdioxid, Methan, Lachgas, bodennahes Ozon), sowie Wolken und Aerosole ergeben eine Barriere, welche zwar kurzwellige Sonnenstrahlung passieren lassen, aber langwellige sie binden langwellige Wärmestrahlung. So ergibt sich eine Art „Treibhaus“, in welchem die Oberflächentemperatur erhöht wird. Dies nennt man den „natürlichen Treibhauseffekt“.[25]

2.1.2.3 Klimadynamik:

Das Klima ändert sich schon von Anbeginn der Zeit immer wieder. Das Klima kann man deswegen als dynamisch bezeichnen, da es immer wieder Schwankungen innerhalb unterschiedlicher Zeitbereiche ausgesetzt ist. Diese Zeitbereiche können Monate sein, aber auch Jahrmillionen. Man unterscheidet bei diesen Schwankungen zwischen internen Schwankungen und externen Schwankungen.[26]

Die interne Klimavariabilität entsteht durch Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Subsystemen des Klimasystems, so z.B. die Nordatlantische Oszillation und das El Niño-Phänomen. Unter der Nordatlantischen Oszillation (NAO) versteht man die Schwankungen des Luftdruck-Gegensatzes zwischen dem Azorenhoch im Süden und dem Islandtief im Norden des Nordatlantiks. Die Nordatlantische Oszillation beeinflusst Wetter- und Klimaschwankungen über dem östlichen Nordamerika, dem Nordatlantik und Europa. Ihre Auswirkungen reichen von der Ostküste der USA bis nach Sibirien und von der Arktis bis in den nördlichen subtropischen Atlantik. Ihr Einfluss ist besonders stark auf das europäische Winterklima. Zur Bestimmung des Luftdruckgegensatzes zwischen dem Azorenhoch im Süden und dem Islandtief werden meistens die Druckwerte im Dezember bis März von Lissabon und Stykkisholmur (Island) zugrunde gelegt. Ist dieser Gegensatz durch einen sehr tiefen Druck über Island und einen sehr hohen Druck über den Azoren höher als im Mittel, spricht man von einem positiven NAO-Index. Über dem Nordatlantik zwischen 40° und 60° nördlicher Breite gibt es

[25] Vgl. Latif, Mojib: S. 57

[26] Vgl. Latif, Mojib: S. 83

dann eine starke Westwindzirkulation, die für milde Winter und reichliche Niederschläge über Europa bis nach Sibirien und an der amerikanischen Ostküste sorgt, während über dem Mittelmeerraum bis in den vorderen Orient Trockenheit und relativ kalte Winter herrschen. Bei einem negativen NAO-Index ist der Druckgegensatz zwischen Island-Tief und Azoren-Hoch deutlich abgeschwächt, die Westwind sind schwächer und bescheren dem Mittelmeerraum relativ milde und feuchte Winter, während es über Europa und an der amerikanischen Ostküste kalt und trocken ist. Ein besonders starker Zusammenhang besteht zwischen Westgrönland und Europa. Ein hoher NAO-Index ist verbunden mit kalten Wintern in Westgrönland und warmen Wintern in Europa, bei einem niedrigen NAO-Index ist es umgekehrt.[27]

El Niño dagegen ist ein Ereignis, bei dem etwa alle 4 Jahre, beginnend um die Weihnachtszeit, die Oberflächentemperaturen des Ozeans in einem großen Gebiet im tropischen Pazifik ungewöhnlich erhöht sind. Die Änderung der Meeresoberflächentemperaturen hat Folgen für die atmosphärische Zirkulation: In Regionen Südamerikas, in denen sonst Trockenheit herrscht, kann es zu starken Niederschlägen mit Überschwemmungen kommen, während in Indonesien und Australien Dürren auftreten, die teils verheerende Wald- und Buschbrände nach sich ziehen. Aufgrund der ungewöhnlich hohen Temperaturen sterben große Teile des Fischbestandes oder verlassen die Meeresräume. Doch wie kommt es dazu? Zwischen einem Hochdruckgebiet vor der Westküste Südamerikas und einem Tiefdruckgebiet vor der Ostküste Australiens zirkulieren die Passatwinde. Parallel dazu zirkulieren kalte und warme Meeresströmungen. Die kalte Meeresströmung aus dem Süden wird Humboldtstrom genannt. Sie sorgt für ein ausgeglichenes Klima im Meer. In einem El Niño-Jahr bricht das Hoch zusammen. Dies geschieht immer im Südsommer, der heißesten Jahreszeit, und die ist auf der Südhalbkugel stets zur Weihnachtszeit. Durch den Zusammenbruch geraten die Winde außer Kontrolle und blasen teilweise mit erheblichen Geschwindigkeiten in entgegengesetzte Richtungen. Dadurch verändern sich auch die Meeresströmungen. Der Humboldtstrom wird abgeleitet und das Meer erwärmt sich dadurch erheblich.[28]

Externe Schwankungen können Veränderungen im Bereich der Sonneneinstrahlung und Wärmestrahlung sein. Die Sonnenstrahlung schwankt in sehr langen

---

[27] Vgl. Latif, Mojib: S. 86,87

[28] Vgl. Planet Wissen: El-Nino

und auch kürzeren Zeiträumen und beeinflusst damit das Klima auf der Erde.[29] Dies ist insbesondere der Fall, wenn sich die Parameter der Erdbahn um die Sonne ändern. Damit im Zusammenhang stehen auch Vulkanausbrüche, welche ebenfalls zu den externen Schwankungen gezählt werden. Durch den Ausbruch eines Vulkans wird sehr viel Asche (SO2) in die Atmosphäre befördert. Die Asche wirkt als Aerosol, d.h. Als Teilchen die Sonnenstrahlung reflektieren. Damit kommt es zu einer Abkühlung. Neben der Sonnenstrahlung und Vulkanausbrüchen zählt auch der menschliche Einfluss als externer Schwankungsfaktor. Die anthropogenen Einflüsse wie der Ausstoß von Treibhausgasen und Aerosolen, sowie die Landnutzungsänderungen etwa in Form von Waldrodung sind Bestandteil des anthropogenen Klimawandels, welcher im nächsten Kapitel Thema ist.[30]

[29] Umweltbundesamt: Was sind die Ursachen von Klimaänderungen?

[30] Vgl. Latif, Mojib, S. 102-104

2.1.3 Anthropogener Klimawandel:

Bereits im 19. Jahrhundert wurden erstmals Veränderungen des Klimas festgestellt. So führte Svante Arrhenius, schwedischer Physiker und Nobelpreisträger für Chemie, erstmals detaillierte Berechnungen zum natürlichen Treibhauseffekt durch und erkannte auch als Erster den menschlichen Einfluss auf das Klima. Er errechnete einen Temperaturanstieg, durch das massenhaft ausgestoßene Kohlenstoffdioxid im Zeitalter der Industrialisierung. Er ging zunächst von einer positiven Veränderung aus, da der Kohlenstoffdioxid-Anstieg den künftigen Generationen erlaubt „unter einem wärmeren Himmel zu leben."

Im 20. Jahrhundert wurden dann weitere Forschungen betrieben und der menschliche Einfluss auf das Klima wurde dabei immer deutlicher. Der deutsche Klimatologe Hermann Flohn beschrieb 1941 in der Zeitschrift „Die Tätigkeit des Menschen als Klimafaktor". Darin war zu lesen: „Damit wird aber die Tätigkeit des Menschen zur Ursache einer erdumspannenden Klimaänderung, deren zukünftige Bedeutung niemand ahnen kann."
Bestätigt wurde der durch Arrhenius und Flohn erkannte menschliche Einfluss durch die Daten einer Messstation auf dem hawaiianischen Maunt Loa. Dort konnte ein kontinuierlicher Anstieg der Kohlenstoffdioxidkonzentration in der Atmosphäre nachgewiesen werden. Überlagert wurde der Anstieg durch die jährlichen Vegetationszyklen. In der Wachstumsphase zwischen Mai und Oktober wird Kohlenstoffdioxid von den Pflanzen aufgenommen und somit sinkt die CO2-Konzentration in der Atmosphäre. Ab Oktober steigen die Werte wieder durch die Verfall- und Verrottungsprozesse. Jedes Jahr erreicht diese Kurve im Mai einen neuen Höchststand. Im März 1958 war der Durchschnittswert 316 ppm. Dies bedeutet, dass sich unter einer Million Luftmolekülen 316 Moleküle Kohlendioxid befinden. Bis 2010 ist der Wert kontinuierlich bis auf ungefähr 386 ppm angestiegen. Durch bestimmte Verfahren wurde der vorindustrielle Wert auf 280 ppm bestimmt. Das entspricht einer 32-prozentigen Steigerung in gut 250 Jahren. Eine drastische Änderung in einem erdgeschichtlich nie dagewesenen Tempo. [31]

Wie bereits im Kapitel 2.1.2.2 „Natürlicher Treibhauseffekt" erwähnt ist Kohlenstoffdioxid ein wichtiges Treibhausgas. Durch das oben beschriebene Experiment wird nachgewiesen, dass der Mensch den Treibhauseffekt beeinflusst, in dem er den Gehalt der natürlich vorhandenen Treibhausgase in der Atmosphäre, wie den des Kohlenstoffdioxids, erhöht, bzw. neue Treibhausgase wie die Fluor-

[31] BPB: Die Entdeckung des menschlichen Einflusses auf das Klima

chlorkohlenwasserstoffe (FCKW) in erhöhtem Maße einführt. Die Anzahl der verschiedenen Treibhausgase haben seit Beginn der Industrialisierung erheblich zugenommen. Dadurch erhöht sich die Treibhausgas - „Barriere“ wodurch weniger Rückstrahlung von der Erdoberfläche in den Weltraum durchdringt und somit zurück an die Erdoberfläche reflektiert wird. Durch diesen Umstand wird das Gleichgewicht gestört und das Klima muss sich dem anpassen. Somit steht mehr Energie pro m² zur Verfügung, was wiederum zu einer Erhöhung der Temperatur an der Erdoberfläche führt. Im Allgemeinen beschreibt man diesen Vorgang als „anthropogenen Treibhauseffekt“. [32]

Die Anzahl der verschiedenen Treibhausgase haben seit Beginn der Industrialisierung erheblich zugenommen. Alle besitzen sie unterschiedliche Einflüsse und Eigenschaften im Hinblick auf den Treibhauseffekt und somit auf das Klima. So ist das Treibhausgas Methan vielfach wirksamer für den Treibhauseffekt als z.B. Kohlenstoffdioxid. Jedoch hat Methan eine kurze Verweildauer von ungefähr 10-15 Jahren, währenddessen Kohlenstoffdioxid mehrere hundert Jahre in der Atmosphäre verweilen kann. Aus diesem Grund und aufgrund der großen Emissionsmenge gilt Kohlenstoffdioxid als wichtigstes Treibhausgas. Es ist für 60 % des anthropogenen Treibhauseffektes verantwortlich. Auch eine komplette Reduzierung der Kohlenstoffdioxidemissionen auf null würde sich erst nach einer sehr langen Verweildauer bemerkbar machen. Die Konzentration von Kohlenstoffdioxid hat sich um ca. 40 Prozent seit Beginn der Industrialisierung erhöht, die von Methan um 150 Prozent und die von Distickstoffoxid um 20 Prozent. Eine derart hohe Konzentration dieser Treibhausgase gab es in den letzten 800.000 Jahren nicht mehr. Die Folgen der erhöhten Treibhausgaskonzentrationen in der Atmosphäre sind schon heute zu spüren. Klimaforscher sind sich weitestgehend einig, dass die emittierten anthropogenen Treibhausgase einen erheblichen Einfluss auf die Erwärmung der Atmosphäre und der Ozeane haben. Auch das Abschmelzen der Schnee- und Eisflächen, der Anstieg des Meeresspiegels und die veränderte Häufigkeit von Extremereignissen sind signifikant durch die erhöhte Treibhausgaskonzentrationen beeinflusst. Kohlenstoffdioxid wird insbesondere durch die Verbrennung fossiler Energieträger wie Erdöl, Kohle oder Erdgas freigesetzt. Weitere Quellen für die CO2-Emissionen sind Waldrodungen und Bodenerosion sowie Holzverbrennung. Methan wird vor allem beim Reisanbau und in der Viehhaltung freigesetzt. Außerdem entweicht Methan bei der Gewinnung von Erdöl oder Erdgas. Zusätzlich wird das Gas bei der Verbrennung von Bio-

[32] Vgl. Latif, Mojib S. 59

masse aus Mülldeponien freigesetzt und aus Abwässern. Ozon wird bei der Verbrennung fossiler Energieträger durch Verkehrsmittel freigesetzt, sowie indirekt bei der fotochemischen Reaktion. Distickstoffoxid entsteht bei der Verbrennung von Biomasse und fossilen Energieträgern und wird beim Einsatz von Düngemitteln freigesetzt. Industrielle Quelle ist die Herstellung von Adipinsäure (Kunststoffe, Weichmacher, Lösungsmittel). Die künstlich erschaffenen Fluorchlorkohlenwasserstoffe sind vor allem als Treibmittel in Sprühdosen vorhanden, sowie als Beimengen im Leitungssystem von Kühlaggregaten, in Isoliermaterial und im Reinigungsmittel. Auch der Wasserdampf ist ein wichtiges Treibhausgas und wird durch den Menschen infolge von Verbrennungsprozessen und den Kondensstreifen der Flugzeuge emittiert. Man kann die Emissionen in verschiedene Bereiche untergliedern. So macht die Energieversorgung, also die Erzeugung von Strom und Wärme, mit ca. 26 Prozent den größten Anteil aus, gefolgt von der Industrie. Auch der Verkehr hat mit 13 Prozent einen signifikanten Anteil an den Treibhausgasemissionen. Zudem ist der Verkehrssektor einer der Sektoren, in dem die Emissionen derzeit deutlich steigen. Der Anteil der Forstwirtschaft an den anthropogenen Treibhausgasemissionen ist ebenfalls hoch. Dies liegt vor allem an der Entwaldung, die in vielen Regionen der Welt wie z.B. in den Regenwaldgebieten des Amazonas, in großem Maßstab betrieben wird.[33],[34]

In den Kernaussagen zum Synthesebericht für den Fünften IPCC-Sachstandsbericht heißt es: „Die Erwärmung des Klimasystems ist eindeutig und es ist äußerst wahrscheinlich, dass der menschliche Einfluss die Hauptursache der beobachteten Erwärmung seit Mitte des 20. Jahrhunderts war. Die bereits heute eingetretenen Klimaänderungen haben weitverbreitete Auswirkungen auf Mensch und Natur. Viele der seit den 1950er Jahren beobachteten Veränderungen sind zum ersten Mal seit Jahrzehnten bis Jahrtausenden aufgetreten. Die Atmosphäre und die Ozeane haben sich erwärmt, die Schnee- und Eismengen sind zurückgegangen und der Meeresspiegel ist angestiegen. Die weltweit beobachteten Temperaturen von Land- und Ozean-Oberflächen zeigen einen Anstieg von etwa 0,85 °C zwischen 1880 bis 2012. Jedes der letzten drei Jahrzehnte war an der Erdoberfläche sukzessive wärmer als alle vorangehenden Jahrzehnte seit 1850. Im Zeitraum 1901 bis 2010 ist der mittlere globale Meeresspiegel um etwa 19 cm gestiegen. Die Geschwindigkeit des Meeresspiegelanstiegs seit Mitte des 19. Jahrhunderts war größer als die mittlere Geschwindigkeit in den vorangegangenen zwei Jahrtausenden. Seit ca. 1950 wurden Veränderungen

[33] Vgl. Latif, Mojib, S. 58,59

[34] BPB: Anthropogener Treibhauseffekt

vieler extremer Wetter- und Klimaereignisse beobachtet, unter anderem ein Rückgang von kalten Temperaturextremen, die Zunahme von heißen Temperaturextremen, extrem hohen Meeresspiegelständen sowie der Häufigkeit von extremen Niederschlägen in einigen Regionen.“[35]

[35]Umweltbundesamt: Kernbotschaften des Syntheseberichts des 5.IPCC-Berichts

2.1.4 Folgen des Klimawandels – ein Blick in die Zukunft:

Der Zwischenstaatliche Ausschuss für Klimaänderungen (IPCC) ist eine Institution der Vereinten Nationen. In seinem Auftrag tragen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler weltweit den aktuellen Stand der Klimaforschung zusammen und bewerten anhand anerkannter Veröffentlichungen den jeweils neuesten Kenntnisstand zum Klimawandel. Der IPCC bietet Grundlagen für wissenschaftsbasierte Entscheidungen der Politik, ohne jedoch konkrete Lösungswege vorzuschlagen oder politische Handlungsempfehlungen zu geben.[36] Dazu veröffentlicht der IPCC in regelmäßigen Abstand Sachstandberichte (seit 1990 alle 6-7 Jahre) Dabei werden die Folgen sowie Risiken des Klimawandels dargestellt und zudem Möglichkeiten aufgezeigt, wie die Menschheit den Klimawandel mindern und sich an eine globale Erwärmung der Erde anpassen kann.

Die aktuelle Fassung ist der „Fünfte Sachstandsbericht des IPCC“ (2013-2014). Im Bericht des Bundesumweltministeriums in Zusammenarbeit mit dem Bildungsministerium, der deutschen IPCC-Koordinierungsstelle und dem Umweltbundesamt sind die Kernaussagen des Fünften Sachstandsberichtes formuliert. Demnach ist der Klimawandel schon weitverbreitet und hat erhebliche Folgen für einige einzigartige und empfindliche Ökosysteme, z.B. in der Arktis oder Warmwasser-Korallenriffe. Die Erträge von Weizen und Mais werden überwiegend negativ beeinflusst. In vielen Regionen haben geänderte Niederschläge oder Schnee- und Eisschmelzen die Wasserressourcen beeinträchtigt.

Obwohl heute schon deutliche Anzeichen für Klimafolgen, insbesondere die Erderwärmung und ihrer Auswirkungen, vorhanden sind, sind die wirklich drastischen Folgen doch eher für die zweite Hälfte des 21. Jahrhunderts zu erwarten. Im Synthesebericht sind die zukünftigen Klimafolgen wie folgt formuliert: „In den von IPCC untersuchten Szenarien, die von strengem Klimaschutz bis zu ungebremsten Emissionen reichen, könnte die mittlere globale Erdoberflächentemperatur bis zum Ende dieses Jahrhunderts wahrscheinlich um 0,9 bis 5,4 °C gegenüber vorindustriellen Bedingungen ansteigen. Die Ozeane werden sich weiter erwärmen und versauern. Der mittlere globale Meeresspiegel wird im 21. Jahrhundert weiter ansteigen. […] Je nach Szenario wird der Anstieg wahrscheinlich im Bereich von 26 bis 82 cm gegenüber dem Ende des vorigen Jahrhunderts liegen. Der Meeresspiegelanstieg und viele andere Aspekte des Klimawandels und seiner Folgen werden über Jahrhunderte bestehen bleiben, selbst falls anth-

[36] Vgl. IPCC (Dt. Koordinierungsstelle): Der Weltklimarat IPCC

ropogene Treibhausgasemissionen gestoppt werden."[37] Laut IPCC haben besonders die Entwicklungsländer mit den Folgen des Klimawandels zu kämpfen. Die zukünftigen Folgen des Klimawandels hängen dabei eng mit der Erhöhung der Temperatur zusammen. Man spricht dabei oft von einer „Zwei-Grad-Obergrenze", welche ganz wesentlich für den Klimaschutz ist. Der IPCC formuliert in seinem Sachstandbericht, dass die Folgen bei einer Erhöhung der Temperatur um 1-2° C noch moderat ausfallen, währenddessen bei einer Erhöhung um 3° C oder sogar 4° C schwerwiegende, weitverbreitete und irreversible Folgen mit hoher Wahrscheinlichkeit eintreten können.

Zukünftige Folgen des Klimawandels werden mit mittlerer bis sehr hoher Wahrscheinlichkeit sein:

- Die Schnee- und Eismassen der Kryosphäre werden infolge der Erderwärmung weiter abschmelzen. Besonders betroffen werden das Meereis und die Permafrostböden sein.
- Der Anteil der globalen Bevölkerung, der unter Wassermangel leidet, und der Anteil, der von großen Flusshochwassern betroffen ist, steigen mit dem Grad der Erwärmung im 21. Jahrhundert.
- Das Aussterberisiko ist erhöht. Viele Arten werden bei einer Geschwindigkeit des Klimawandels im mittleren und hohen Bereich während des 21. Jahrhunderts dem geeigneten Klima nicht schnell genug folgen können.
- Die Vegetation wird infolge des Klimawandels und durch Waldrodung erheblich beeinträchtigt. Es wird eine erhöhte Baumsterblichkeit geben. Dies hat wiederum Folgen auf das Ökosystem und die Stoffkreisläufe.
- Hitzestress, extreme Niederschläge, Inlands- und Küstenüberschwemmungen, Erdrutsche, Luftverschmutzung, Dürre und Wasserknappheit stellen Risiken in städtischen Räumen für Menschen, Vermögenswerte, Wirtschaft und Ökosysteme dar.

Infolge von Extremwetterereignissen wird es in Zukunft noch extremer zu Fluchtbewegungen von Menschengruppen kommen. Die Klimamigration ist ein negativer Nebeneffekt des Klimawandels. Ein Beispiel: Die Hungerkatastrophe, die seit Sommer 2011 am Horn von Afrika über 11 Mio. Menschen, darunter fast die Hälfte der somalischen Bevölkerung, heimsucht, wurde maßgeblich durch mehrere aufeinanderfolgende Dürren ausgelöst. Die Menschen fliehen aus den betroffe-

[37] Umweltbundesamt: Kernbotschaften des Syntheseberichts des 5.IPCC-Berichts

nen Regionen innerhalb der Staatsgrenzen und darüber hinaus beispielsweise nach Kenia, wo in Dadaab eine der größten Flüchtlingssiedlungen der Welt entstanden ist. Die Fluchtbewegungen werden infolge von Überschwemmungen von ganzen Inselgruppen und weiteren Dürren in Zukunft noch extremer ausfallen und zu einem globalen Problem führen.[38]

[38] Vgl. BAMF: Klimamigration, S.10

2.2 Entwicklung des Klimaschutzes auf dem Weg nach Paris

Durch den Nachweis des anthropogenen Einflusses auf das Klima, dem wissenschaftlichen Fortschritt im Bereich der Klimaforschung und den damit zu erkennenden Auswirkungen auf unsere Erde, sah sich die Weltpolitik gezwungen geeignete Maßnahmen für den Klimaschutz zu treffen.
So wurde 1992 im Rahmen der Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung (UNCED) in Rio de Janeiro die Klimarahmenkonvention (United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC) ins Leben gerufen und trat zwei Jahre später in Kraft. Die Klimarahmenkonvention ist das internationale, multilaterale Klimaschutzabkommen der Vereinten Nationen. Ihr Ziel ist es, eine gefährliche anthropogene Störung des Klimasystems zu verhindern und eine Stabilisierung der Treibhausgaskonzentrationen zu erreichen. Mit Unterzeichnung der Klimarahmenkonvention haben sich die Staaten dazu verpflichtet, regelmäßig über ihre Treibhausgasemissionen zu berichten und Klimaschutzmaßnahmen umzusetzen. Dies macht deutlich, dass der Klimaschutz eine globale Aufgabe ist und sich alle ihren nach Möglichkeiten daran beteiligen sollen. Die Klimarahmenkonvention unterscheidet dabei zwischen zwei Ländergruppen: Den Annex I und Annex II – Staaten. Die Annex I – Staaten sind die Industrieländer, welche eine führende Rolle aufgrund des Verursacherprinzips einnehmen sollen, da diese die Hauptproduzenten für die meisten schädlichen Emissionen sind. Die Annex II – Staaten sind die Entwicklungsländer, welche von einer Reduktion ihrer Emissionen vorerst weitestgehend freigestellt wurden. Mittlerweile haben 195 Staaten die UNFCCC ratifiziert und somit fast alle Staaten auf der Erde. Das oberste Entscheidungsgremium der Klimarahmenkonvention ist die Vertragsstaatenkonferenz (Conference of the Parties, COP), welche auch als Weltklimakonferenz, Klimagipfel oder UN-Klimakonferenz bekannt ist. Seit 1995 kommen die Vertragsstaaten einmal jährlich zusammen, um die wirksame Durchführung des Übereinkommens zu fördern und den internationalen Klimaschutz voranzutreiben. In Anhang 1 dieser Bachelorarbeit findet sich eine Übersicht aller Vertragsstaatenkonferenzen seit 1995 wieder.[39]

Auf den ersten beiden UN-Klimakonferenzen 1995 und 1996 wurde die Notwendigkeit für ein rechtsverbindliches Protokoll mit neuen, nationalen Emissionsreduktionszielen und einem klaren Zeitrahmen erkannt.[40]

---

[39] Vgl. BMUB: Klimarahmenkonvention

[40] Vgl. BMUB: Ergebnisse der UN-Klimakonferenzen

Dieses Protokoll wurde dann auf der 3. Weltklimakonferenz 1997 in Kyōto verabschiedet. Das Kyoto-Protokoll gilt als Meilenstein in der internationalen Klimapolitik und enthielt erstmals rechtsverbindliche Begrenzungs- und Reduzierungsverpflichtungen für die Industrieländer.[41] In Kyoto legten die Staaten fest, dass die erste Verpflichtungsperiode des Kyoto-Protokolls von 2008 bis 2012 dauern soll. Die im Anhang (Annex B) des Protokolls verzeichneten Industriestaaten verpflichteten sich, in diesem Zeitraum ihre Treibhausgasemissionen insgesamt um mindestens fünf Prozent gegenüber den Emissionen des Jahres 1990 zu senken. Die Europäische Union und ihre Mitgliedstaaten verpflichteten sich in diesem Zeitraum zu einer Reduzierung ihrer Emissionen um insgesamt acht Prozent gegenüber 1990. Deutschland verpflichtete sich dabei 21 Prozent weniger klimaschädliche Gase zu produzieren.[42] Um die gesetzten Minderungsziele möglichst kosteneffizient zu erreichen, bietet das Kyoto-Protokoll neben der Minderung im eigenen Land auch die Möglichkeit, ihre Verpflichtung im Ausland durch „Flexible Mechanismen“, auch „Kyoto-Mechanismen“ genannt, zu erfüllen.[43] Die Mechanismen sind der Emissionshandel, Clean Development Mechanism und Joint Implementation. Der Emissionshandel erlaubt es Industrieländern, untereinander mit sogenannten „Emissionsrechten“ zu handeln. Dabei bekommt jedes Land eine bestimmte Menge an Emissionsrechten zugeteilt. Die Menge der Emissionsrechte pro Land ist so festgelegt, dass ein Land dann seine Emissionsrechte ausschöpft, wenn es sein in Kyoto festgesetztes nationales Emissionsreduktionsziel genau erfüllt. Reduziert ein Land mehr als im Kyoto-Protokoll festgelegt, kann es überschüssige Emissionsrechte in Form von Lizenzen an ein anderes Land verkaufen. Ein Land, das es nicht schafft, seine Emissionen gemäß seinen Kyoto-Zielen zu reduzieren, kann diese Emissionsrechte kaufen und als eigene Emissionsreduktion gutschreiben. Die Lizenzen werden international meistbietend verkauft – den Preis bestimmt also der Markt. Die anderen beiden Mechanismen sind projektbezogen. Unter "Joint Implementation" (Gemeinsame Umsetzung) fallen Projekte, die zwischen zwei Industrieländern durchgeführt werden, die sich beide unter dem Kyoto-Protokoll auf ein Emissionsreduktionsziel verpflichtet haben. Wenn ein Industrieland in einem anderen Industrieland ein Klimaschutzprojekt durchführt beziehungsweise finanziert, kann es sich die daraus resultierenden Emissionsminderungen in Form von Minderungszertifikaten auf sein Reduktionsziel anrechnen lassen. Der „Clean Development Mechanism“

---

[41] Vgl. BMUB: Kyoto-Protokoll

[42] Vgl. BMUB: Verpflichtungsperioden

[43] Vgl. BMUB: Kyoto-Mechanismen

(Mechanismus für umweltverträgliche Entwicklung) funktioniert ähnlich wie Joint Implemetation. Der Unterschied besteht nur darin, dass das Projekt von einem Industrieland in einem Entwicklungsland ohne Reduktionspflichten durchgeführt wird. Die durch ein solches Projekt erzielten Einsparungen werden dann zertifiziert und dem Industrieland gutgeschrieben. Der Gedanke hinter diesen Instrumenten ist, dass die Emissionsminderung dort stattfinden soll, wo sie am kostengünstigsten zu realisieren ist. Denn es ist entscheidend, dass die Emissionen gemindert werden, nicht wo dies geschieht.

Damit das Kyoto-Protokoll völkerrechtlich wirksam werden konnte, mussten mindestens 55 Staaten das Protokoll ratifizieren, die 1990 für mindestens 55 Prozent der Emissionen der Industriestaaten verantwortlich waren. Inzwischen haben 191 Staaten und die EU als regionale Wirtschaftsorganisation das Protokoll ratifiziert. Die USA haben das Protokoll als einziges Industrieland nicht ratifiziert. Kanada ist 2013 ausgetreten.[44]

Das Kyoto-Protokoll wurde in den nachfolgenden Weltklimakonferenzen ausgestaltet. Nach anfänglichen Problemen und Uneinigkeiten wurden auf der Fortsetzung der 6. Vertragsstaatenkonferenz 2001 in Bonn die Voraussetzungen für die Ratifikation und Umsetzung des Kyoto-Protokolls geschaffen. Im „Bonner Beschluss“ wurden Kompromisse zu den vier strittigen Fragen (CO2-Senken, Ausgestaltung der Kyoto-Mechanismen, System der Erfüllungskontrolle, Unterstützung für Entwicklungsländer) erzielt. Auf der nachfolgenden 7. Vertragsstaatenkonferenz in Marrakesch 2001 wurde der Weg frei gemacht für das in Kraft treten des Kyoto-Protokolls. Im "Übereinkommen von Marrakesch" ("The Marrakesh Accords"), ein Paket von 15 Entscheidungen zur Ausgestaltung und Umsetzung des Kyoto-Protokolls, wurden unter anderem Kompromisse getroffen zum System der Erfüllungskontrolle, zur Nutzung der sogenannten Kyoto-Mechanismen, zur Anrechenbarkeit von Senken sowie zur Förderung des Klimaschutzes in Entwicklungsländern. Die folgenden UN-Klimakonferenzen stellten eher eine Überbrückungsfunktion bis zum Inkrafttreten des Kyoto-Protokolls dar. Die letzte Lücke in den Umsetzungsregeln des Kyoto Protokolls wurde auf der 9. Klimakonferenz 2003 in Mailand geschlossen mit dem erzielten Abschluss der zweijährigen Verhandlungen über die Regeln für die Aufforstungs- und Wiederaufforstungsprojekte in Entwicklungsländern. Das Kyoto-Protokoll trat dann am 16. Februar 2005 in Kraft.[45]

---

[44] Vgl. BMUB: Verhandlungsprozess und Ratifizierung

[45] Vgl. Umweltbundesamt: Kyoto-Protokoll

Infolgedessen wurde auf den nachfolgenden Weltklimakonferenzen über ein Abkommen nach 2012 verhandelt und dafür die Voraussetzungen geschaffen. Alle Vertragsstaaten konnten sich daran beteiligen und ihre Interessen kundtun. Es wurde neben den ökologischen Folgen des Klimawandels auch über die wirtschaftlichen Folgen beraten. Dabei wurde stets die Dringlichkeit des Handelns betont und auf einen gemeinsamen starken Klimaschutz geschworen. Auf dem 15. Weltklimagipfel in Kopenhagen 2009 wurde die Kopenhagener Vereinbarung von repräsentativ ausgewählten Staats- und Regierungschefs erarbeitet. Er definiert einige Kernbausteine der zukünftigen internationalen Klimapolitik und bildet somit eine erste wichtige Grundlage für zukünftige Verhandlungen. Darin wurde erstmals das 2°C-Ziel festgelegt sowie die finanzielle Unterstützung der Entwicklungsländer und die Errichtung von neuen Einrichtungen. Auf der nachfolgenden 16. Weltklimakonferenz in Cancún 2010 wurde die Kopenhagener Vereinbarung, darunter das Zwei-Grad-Limit, durch die Vertragsstaaten anerkannt und konkret formalisiert.[46]

Am Ende des 17. UN-Klimagipfels von Durban 2011 hat sich die Staatengemeinschaft darauf geeinigt, 2012 mit Verhandlungen zu einem alle Staaten einschließenden rechtsverbindlichen Klimaschutzabkommen zu beginnen. Dazu wurde ein Gremium gegründet, in dem über die Inhalte eines zukünftigen Abkommens verhandelt wurde. Die Ad-Hoc-Arbeitsgruppe zur Durban Plattform (ADP). Auf dieser Basis konnte sich die Konferenz auch auf eine zweite Verpflichtungsperiode für das Ende 2012 auslaufende Kyoto-Protokoll verständigen. Die Verlängerung wurde dann 2012 in Doha (COP 18) beschlossen. Die zweite Verpflichtungsperiode des Kyoto-Protokolls soll von 2013 bis 2020 dauern. In diesem Rahmen verpflichteten sich die Industrieländer dazu, ihre Emissionen bis 2020 um insgesamt 18 Prozent gegenüber 1990 zu reduzieren. Die Europäische Union hat sich zu einer Verringerung ihrer Emissionen um 20 Prozent verpflichtet. Da diese Reduktion aber nicht ausreicht, wurde ein „Ambitionsmechanismus“ vereinbart, welcher es erlaubt, ohne langwierige Verhandlungen, die Emissionsziele zu verschärfen. Allerdings haben einige Staaten entschieden nicht an der zweiten Runde des Kyoto-Protokolls teilzunehmen, so sind z.B. Russland und Japan nicht mit dabei.[47]

Infolge des Beschlusses von Durban wurden auf den beiden folgenden Weltklimakonferenzen in Warschau 2013 und Lima 2014 die Grundlagen für das zu-

[46] Vgl. BMUB: Ergebnisse der UN-Klimakonferenzen

[47] Vgl. BMUB: Ergebnisse der UN-Klimakonferenzen

künftige rechtsverbindliche Klimaschutzabkommen, das erstmals alle Staaten umfassen soll, beschlossen. Dieses Abkommen sollte 2015 auf der 21. Vertragsstaatenkonferenz in Paris (COP 21) verhandelt werden.[48]

[48] Vgl. BMUB: Ergebnisse der UN-Klimakonferenzen

2.3 Pariser Klimaschutzabkommen

In Paris fand vom 30. November bis zum 12. Dezember 2015 die 21. Vertragsstaatenkonferenz der Klimarahmenkonvention statt. Inhaltlicher Schwerpunkt dieser Weltklimakonferenz war das Ausarbeiten und Verabschieden eines neuen rechtsverbindlichen Klimaschutzabkommens in Nachfolge des Kyoto-Protokolls.

Für die Bundesregierung nahmen Bundeskanzlerin Merkel, Bundesumweltministerin Hendricks und Bundesminister Müller an der Eröffnung teil. Die Staats- und Regierungschefs sollten für die politisch stark umstrittenen Fragen die Richtung vorgeben. In der zweiten Woche sollten die fachlich zuständigen Minister das Verhandlungspaket schnüren.

Auf der Klimakonferenz in Durban im Jahr 2011 vereinbarten die 196 Vertragsstaaten der Klimarahmenkonvention, bis zur Klimakonferenz in Paris 2015 ein umfassendes Klimaschutzabkommen zu verhandeln. Sie beschlossen, in Paris ein rechtskräftiges Abkommen zu verabschieden, welches 2020 in Kraft treten soll. Es soll verbindliche Klimaschutzverpflichtungen für alle Staaten enthalten und den globalen Temperaturanstieg auf unter zwei Grad Celsius beschränken.

In Vorbereitung auf die Verhandlungen in Paris hat sich die Ad-Hoc-Arbeitsgruppe zur Durban Plattform (ADP) mehrfach getroffen und einen Verhandlungstext entworfen, der als Grundlage für Paris dienen sollte. Der Text folgte der Struktur eines völkerrechtlichen Abkommens, ergänzt um Entscheidungen der Vertragsstaatenkonferenz. Die große Herausforderung in Paris lag darin, politische Einigkeit zu erzielen und diese in einem umfassenden, verbindlichen Abkommen zu formulieren.

Aber warum ist dieses Abkommen so bedeutsam? Seit der Konferenz von Rio de Janeiro im Jahr 1992 hat sich die Welt grundlegend verändert. Industrieländer verursachten 1990 noch rund 2/3 der globalen Emissionen, heute „nur“ noch etwa die Hälfte. 2020 werden die Entwicklungsländer rund 2/3 der globalen Emissionen verursachen. Grund für diese Verschiebung ist das Kyoto-Protokoll, das bisher die Begrenzung von Treibhausgasen regelt. Dieses reicht allerdings nicht mehr aus, denn es beinhaltet rechtlich verbindliche Minderungsverpflichtungen nur für die EU und einige wenige andere Industrieländer, die heute zu weniger als 15 Prozent der globalen Emissionen beitragen. Die anderen Industriestaaten und vor allem die Entwicklungsländer müssen auch Verantwortung übernehmen und zum Klimaschutz beitragen. Das Klimaschutzabkommen von Paris soll erst-

mals alle Staaten, je nach ihren Möglichkeiten, gleichermaßen in die Pflicht nehmen. [49]

Nach langwierigen, aber konstruktiven Verhandlungen wurde den Delegierten schließlich am 12. Dezember 2015 der ausgehandelte Vertragstext zum Übereinkommen von Paris vorgelegt. „Die vormals starre Zweiteilung in Industrieländer einerseits und Schwellen- und Entwicklungsländer andererseits wurde erstmals in einem multilateralen Klimaabkommen aufgebrochen. Das Abkommen betont die gemeinsamen, aber unterschiedlichen Verantwortlichkeiten.“[50]

Im Abkommen von Paris einigten sich die Vertragsstaaten auf drei wesentliche Ziele:

- **Die Zwei-Grad-Obergrenze[51]**

Die Staaten einigten sich in Paris darauf „den Anstieg der weltweiten Durchschnittstemperatur auf deutlich unter 2 °C gegenüber vorindustriellen Werten zu begrenzen“.[52] Darüber hinaus sollen Anstrengungen unternommen werden, den Anstieg auf 1,5 °C zu begrenzen, da dies die Risiken und Folgen des Klimawandels deutlich abmindern würde. Besonders die südlich gelegenen Länder haben heute schon mit den Folgen des Klimawandels in Form von Dürren, Überschwemmungen und anderen Extremwetterereignissen zu kämpfen. Je mehr die Temperatur steigt, desto schneller schmelzen die Gletscher und die arktischen und antarktischen Eisschichten und desto schneller steigt der Meeresspiegel.

Neben dem Zwei-Grad-Limit soll der weltweite Scheitelpunkt der Treibhausgasemissionen so bald wie möglich erreicht werden, d.h. dass die weltweiten Emissionen bald ihren Gipfel erreichen, sodass man nachfolgend schrittweise die Emissionen wieder senken kann. Den Entwicklungsländern wird dabei mehr Zeit eingeräumt, damit ein annähernd gleiches Niveau erreicht wird.

Zur Erreichung dieser Ziele haben die Vertragsstaaten vor und während der Konferenz in Paris umfassende nationale Klimaschutzpläne, sogenannte „Nationally Determined Contributions“ (NDCs) ausgearbeitet und vorgelegt. Darin legen die Staaten ihre Klimaschutzziele selbst fest und aktualisieren sie regelmäßig. Dabei sind die Ziele nicht völkerrechtlich bindend, die Staaten müssen jedoch Klimaschutzmaßnahmen unternehmen, die zur Umsetzung der NDCs beitragen.

---

[49] Vgl. BMUB: Pariser Abkommen

[50] Vgl. BMWi: Abkommen von Paris

[51] Vgl. Kommission: Pariser Übereinkommen

[52] Vgl. Kommission: Pariser Übereinkommen

Deutschland hat seine Klimaschutzziele im „Klimaschutzplan 2050“ festgeschrieben. Auf diesen werde ich im Gliederungspunkt 2.6 „Die deutsche Klimaschutzpolitik“) näher eingehen.

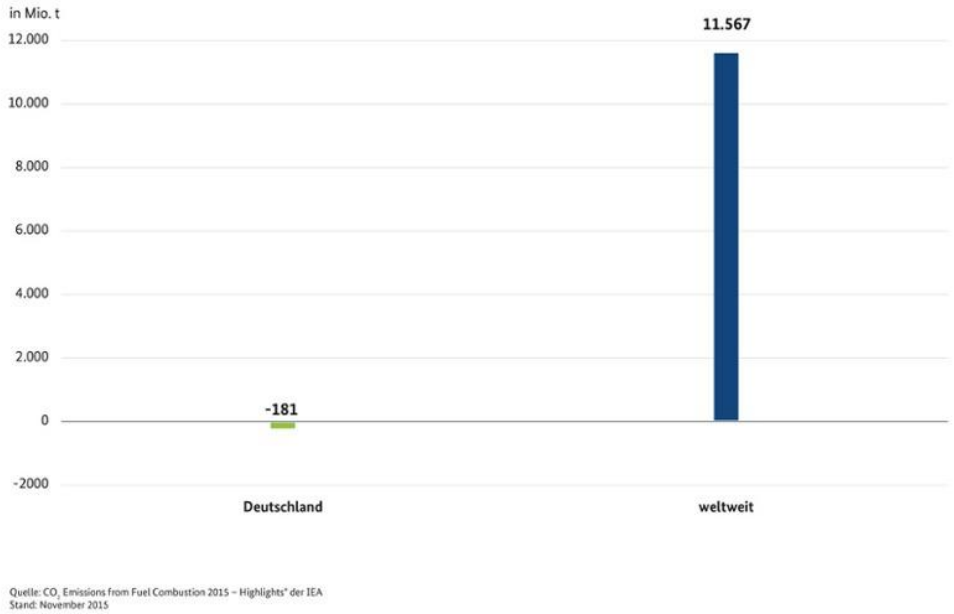
Da die aktuellen Klimaschutzziele in den nationalen Klimaschutzplänen nicht ausreichend sind (besonders die Kohlenstoffdioxid-Reduktion) wurde ein sogenannter Ambitionsmechanismus eingebaut. Demnach wird die Umsetzung der nationalen Klimaschutzziele ab 2018 alle 5 Jahre überprüft. Für die Überprüfung muss die Umsetzung der Maßnahmen transparent sein. Die Staaten sollen sich gegenseitig und der Öffentlichkeit Bericht darüber erstatten, welche Fortschritte sie bei der Verwirklichung ihrer Ziele erreicht haben. Darüber hinaus müssen die nationalen Klimaschutzbeiträge ab 2025 alle fünf Jahre fortgeschrieben und gesteigert werden. Die Staaten werden dabei gemeinsam strengere Ziele festlegen, wenn sich dies nach den wissenschaftlichen Erkenntnissen als erforderlich erweist. Alle Staaten werden darüber hinaus aufgefordert, bis 2020 Langfriststrategien für eine treibhausgasarme Entwicklung vorzulegen.

- **Stärkung der Anpassungsfähigkeit**

Da sich die klimatischen Bedingungen infolge des Klimawandels immer mehr verändern werden, müssen die Staaten sich auf diese Veränderungen einstellen und vorbereiten. Dabei soll die Klimaresistenz gefördert werden. Eine wichtige Rolle spielen auch die Städte, Behörden auf regionaler und kommunaler Ebene[53], die Zivilgesellschaft und die private Wirtschaft. Diese sollen aktiv bei der Umsetzung der Klimaschutzziele mitwirken, besonders die Maßnahmen zur Emissionsminderung unterstützen. Außerdem sollen sie möglichst ihre Widerstandsfähigkeit gegen die Folgen des Klimawandels erhöhen und die regionale und internationale Zusammenarbeit fortführen und fördern. Zu beachten ist weiterhin, dass die privaten Unternehmen ihre Emissionen nicht in die Entwicklungsländer verschleppen.

[53]Vgl. Kommission: Pariser Übereinkommen

Abbildung 6: Kohlenstoffdioxid Emissionen 2012 im Vergleich zu 1990[54]



In der Abbildung kann man erkennen, dass Deutschland seine energiebedingten CO2-Emissionen von 1990 bis 2012 um mehr als 181 Mio. t/a reduzieren konnte, während im gleichen Zeitraum die globalen energiebedingten CO2-Emissionen um mehr als 11,5 Mrd. t/a anstiegen. Aber warum ist das so? Deutschland hat im Klimaschutz eine Vorreiterrolle eingenommen und hat strengere Klimaschutzmaßnahmen als andere Staaten auf dieser Erde. Unternehmen wirtschaften nach dem Minimum- und Maximumprinzip. Demnach wollen sie natürlich mit möglichst wenig Mitteleinsatz, großes Kapital rausschlagen. Da der Klimaschutz im ersten Moment sehr teuer ist, verlagern viele Unternehmen ihre Produktion und damit auch ihre Emissionen nach außen, in einen Staat, der weniger strenge Klimaschutzmaßnahmen hat. Dies gilt es zu verhindern und deswegen ist das Abkommen von Paris so wichtig, da es für einen gemeinsamen internationalen Klimaschutz steht, an dem sich alle beteiligen sollen, auch die Entwicklungsländer.

- **Einklang der Finanzmittelströme mit den Klimazielen**

Ein wichtiges Ziel des Pariser Abkommen war es, die Finanzmittelströme mit den Klimazielen in Einklang zu bringen. Dabei soll der Weg wegführen von kohlenstoffintensiven Investitionen hin zu einer emissionsarmen und gegenüber Klimaänderungen widerstandsfähigen Entwicklung. Dazu wurde „2° Investing Initiative“ (2°ii) gegründet. „Die 2012 gegründete Initiative arbeitet in Paris, Berlin, London,

[54]Vgl. BMWi: Abkommen von Paris

und New York City mit dem Ziel, Finanzmittelflüsse in Einklang mit dem Pariser Übereinkommen definiertem Klimaziel zu bringen."[55]

Die 2009 im Rahmen der Weltklimakonferenz in Kopenhagen gegebene Zusage, ab 2020 jährlich 100 Mrd. US-Dollar für Klimafinanzierung bereitzustellen, wird bis 2025 fortgeschrieben. Für die Zeit danach sollen ein neues Ziel festgelegt und der Geberkreis erweitert werden. Darüber hinaus haben die EU und andere Industrieländer sich bereit erklärt auch künftig Klimaschutzmaßnahmen unterstützen, um in Entwicklungsländern Emissionen zu verringern und diese Länder widerstandsfähig gegen die Auswirkungen des Klimawandels zu machen. Aber auch andere Länder, wie z.B. China, werden durch das Abkommen aufgefordert, unterstützend, im Rahmen ihrer Möglichkeiten, Hilfe zu leisten. Neben der finanziellen Hilfe, ist vor allem Unterstützung in der technologischen Entwicklung notwendig. Dabei kommt es auf einen effektiven Wissenstransfer an. [56]

Gemäß dem Übereinkommen sollen außerdem Verluste und Schäden im Zusammenhang mit den nachteiligen Auswirkungen des Klimawandels verhindert, minimiert und gegebenenfalls ausgeglichen werden. Dazu soll ein Klimafond eingerichtet werden um die Unterstützung für besonders betroffene Länder zu unterstützen. Darüber hinaus soll die Zusammenarbeit in den Bereichen der Frühwarnsysteme, Notfallvorsorge und Risikoversicherung ausgebaut werden.[57]

---

[55] Vgl. Klimaverträglichkeits-Pilottest: Wer ist 2° Investing Initiative?

[56] Vgl. Kommission: Pariser Übereinkommen

[57] Vgl. Kommission: Pariser Übereinkommen

2.4 Umsetzungsphase des Klimaschutzabkommens von Paris

Die damalige Bundesumweltministerin Barbara Hendricks sagte: „In Paris haben wir Geschichte geschrieben. Heute haben wir sie unumkehrbar gemacht. Das Pariser Klimaschutzabkommen wird definitiv im November in Kraft treten. Wir haben so lange für dieses Abkommen gekämpft. Darum ist es gut, dass wir auch von Anfang an als Vertragspartei dabei sind. Noch nie haben wir Klimaschützer so viel Rückenwind auf der ganzen Welt erlebt. Das macht Mut für die Phase der Umsetzung, die nun vor uns liegt."

Die schnelle Ratifizierung des Pariser Abkommens zeigt den Willen der Staatengemeinschaft, sich gemeinsam und ohne weitere Verzögerungen für den globalen Klimaschutz einzusetzen. In weniger als einem Jahr nach der 21. UN-Klimakonferenz in Paris, trat das Abkommen am 04. November 2016 in Kraft. Damit ist es der schnellste jemals in Kraft getretene völkerrechtliche Vertrag aller Zeiten. Damit das Abkommen in Kraft treten konnte musste es von 55 Staaten, die mindestens 55 Prozent der globalen Treibhausgase emittieren, ratifiziert werden. Mittlerweile haben 175 von 195 Staaten das Abkommen ratifiziert (Stand März 2018)[58], darunter auch die Europäische Union (EU) und Deutschland (Ratifikation am 5. Oktober 2016).

Auf der 22. Klimakonferenz in Marrakesch einigten sich die Staaten auf erste konkrete Planungsschritte zur Umsetzung des Abkommens. Auf COP 23 im Jahr 2017 in Bonn wurden zu allen Verhandlungsthemen Vorschläge der Länder festgehalten und Textelemente in strukturierter Form ausgearbeitet, aus denen im kommenden Jahr die Richtlinien zur Umsetzung des Klimaabkommens von Paris entstehen sollen. Die Entwürfe zeigen den Bereich auf, z.B. zu den Anrechnungsregeln der nationalen Beiträge im Bereich Minderung der Treibhausgase, in denen die Lösungen bei COP 24 im Jahr 2018 in Katowice zu finden sein werden.[59]

Eine zentrale Rolle bei der Umsetzung des Abkommens spielen die NDC's. Alle Staaten mussten umfassende nationale Klimaschutzpläne ausarbeiten, mit denen die Klimaschutzziele von Paris erreicht werden sollen. Ziel ist es, dass möglichst alle Staaten, im Rahmen ihrer Möglichkeiten, einen Beitrag für den Klimaschutz leisten. Besonders die G20-Staaten sollen bei der Umsetzung und Fortentwicklung der Klimaschutzziele eine Vorreiterrolle spielen und eine gemeinsa-

---

[58] nach UN-Climate Change: Paris Agreement – Status of Ratification

[59] Vgl. BMUB: Ergebnisse der UN-Klimakonferenzen

me Position zur Dekarbonisierung und Klimaresistenz ausarbeiten und durchsetzen. Bisher haben allerdings nur sehr wenige Staaten in ihren NDC's Klimaschutzziele verankert, die mit der 2°C-Obergrenze kompatibel sind. In den nächsten Jahren bedarf es dahingehend eine Fortentwicklung, auch wenn schon erhebliche Fortschritte erzielt wurden. Damit auch Entwicklungsländer und Schwellenländer aktiv zum Klimaschutz beitragen können, haben die Industrieländer finanzielle und technologische Hilfe versprochen, welche im Klimaschutzabkommen von Paris auch verankert ist. Deutschland hat dabei im Jahr 2015 die Entwicklungs- und Schwellenländer mit ca. 7,4 Milliarden Euro unterstützt.[60]

In den beiden folgenden Kapiteln wird explizit auf die Umsetzung des Pariser Klimaschutzabkommen in der Europäischen Union und in Deutschland eingegangen.

Weltweit ist die Temperatur in den letzten hundert Jahren im Durchschnitt bereits um fast ein Grad gestiegen. Ein Anstieg um mehr als zwei Grad würde immense Schäden verursachen und wäre eine Entwicklung, die sich nicht zurückdrehen lässt. Schon jetzt zeigen sich die Folgen des Klimawandels: in Wetterextremen und der Zunahme von Hochwassern und Dürren. Das Klimaabkommen von Paris war ein wichtiger und bedeutender Schritt um dagegen vorzugehen. Es war das erste globale völkerrechtliche Abkommen, welches von allen Staaten gemeinschaftlich beschlossen wurde und löste damit eine gewisse Euphorie aus. Die Euphorie wurde allerdings durch den Austritt der USA gebremst.

Nachdem US-Präsident Donald Trump bereits im Wahlkampf betont hat, dass er nicht an den Klimawandel glaubt und falls er US-Präsident werden würde, sofort aus dem Klimaschutzabkommen von Paris austreten werde, ließ er seinen Worten Taten folgen und gab am 01. Juni 2017 den Rücktritt der USA aus dem Abkommen bekannt. Er ist der Meinung, dass das Abkommen unfair gegenüber den USA wäre und kündigte an, ab diesem Tag keine der Maßnahmen, die in Paris zugesagt wurden, mehr umzusetzen.

Der Ausstieg der USA aus dem Klimaschutzabkommen von Paris hat einen erheblichen Aufschrei ausgelöst. Immerhin ist die USA der zweitgrößte Kohlenstoffdioxidemittent nach China, wobei die Vereinigten Staaten im pro Kopf-Verbrauch sogar an erster Stelle stehen.[61] Dies hat natürlich Folgen für die im Klimaschutzabkommen von Paris formulierten Ziele. Ein endgültiger Austritt der USA würde das Pariser Abkommen zum Scheitern verurteilen.

---

[60] Vgl. BMZ: Klimafinanzierung

[61] nach Global Carbon Atlas: CO2-Emissions

Doch noch können die USA nicht austreten. Im Artikel 28 Absatz 1 des Übereinkommen von Paris heißt es: „Eine Vertragspartei kann jederzeit nach Ablauf von drei Jahren nach dem Zeitpunkt, zu dem dieses Übereinkommen für sie in Kraft getreten ist, durch eine an den Verwahrer gerichtete schriftliche Notifikation von diesem Übereinkommen zurücktreten.“ Absatz 2 besagt: „Der Rücktritt wird nach Ablauf eines Jahres nach dem Eingang der Rücktrittsnotifikation beim Verwahrer oder zu einem gegebenenfalls in der Rücktrittsnotifikation genannten späteren Zeitpunkt wirksam.“ Das bedeutet, dass das Abkommen, welches am 4. November 2016 in Kraft getreten ist, drei Jahre in dem Land in Kraft gewesen sein muss, und der Austritt kann erst ein Jahr nach der Kündigung erfolgen. Somit könnten die USA frühestens am 4. November 2020, einen Tag nach der am 3. November 2020 geplanten nächsten Präsidentschaftswahl, das Paris-Abkommen kündigen. Allerdings könnten die Vereinigten Staaten auch die komplette UN-Klimarahmenkonvention aufkündigen, was auch das Klimaschutzabkommen von Paris beinhalten würde. Dies wäre innerhalb eines Jahres möglich, ist aber ein sehr radikaler Weg und hätte zur Folge, dass die USA jegliches Mitspracherecht in Klimaangelegenheiten verliert. Aufgrund der großen Bedeutung und des zu erwartenden Widerstands gilt dieser Weg als unwahrscheinlich und so ist auf eine Einsicht in nächster Zeit bzw. zur nächsten Wahlperiode zu hoffen.

2.5 EU-Klimaschutzstrategie

Der Klimaschutz zählt zu den politischen Schwerpunkten der Europäischen Union. Die EU hat hierfür Ziele vereinbart, die eine Transformation zu einer energieeffizienten und CO2-armen Wirtschaft garantieren sollen. Bereits im März 2015 hat sie einen „nationalen Beitrag“ zum Pariser Abkommen eingereicht. Darin verpflichten sich die EU-Mitgliedsstaaten bis 2030 zu einer gesamteuropäischen Emissionsminderung um 40 % gegenüber 1990.[62]

Die Anfänge einer europäischen Klimapolitik entstanden in Folge des Kyoto-Protokolls. Im März 2007 hat der Europäische Rat, unter deutschem Vorsitz, erstmals europäische Klima- und Energieziele vereinbart: Das sogenannte Klima- und Energiepaket 2020. Darin wurden drei wesentliche Ziele festgelegt, welche bis 2020 erreicht werden sollen:

- die EU-Treibhausgasemissionen gegenüber den Werten von 1990 um mindestens 20 % senken
- den Anteil des EU-Energieverbrauchs aus erneuerbaren Energien um 20 % steigern
- die Energieeffizienz so verbessern, dass der Primärenergieverbrauch 20 % unter den prognostizierten Werten liegt.[63]

Auf dem EU-Ratsgipfel im Oktober 2014 haben die EU-Mitgliedstaaten auf Ebene der Staats- und Regierungschef, als Nachfolge der 2020-Ziele, den Rahmen für die Klima- und Energiepolitik bis 2030 beschlossen. Sie umfassen:

- eine Verringerung der Treibhausgasemissionen um mindestens 40% gegenüber dem Stand von 1990
- eine Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien am Gesamtenergieverbrauch auf mindestens 27%
- eine Steigerung der Energieeffizienz um mindestens 27%.[64]

Die EU hat sich in ihrem langfristigen Klimaschutzziel darüber hinaus dazu verpflichtet, ihre Emissionen bis 2050 gegenüber den Werten von 1990 um 80–95 % zu reduzieren.[65]

---

[62] Vgl. BMUB: Klimaschutz in Zahlen, S. 16

[63] Vgl. Kommission: Klima und Energiepaket 2020

[64] Vgl. Kommission: Rahmen für die Klima- und Energiepolitik bis 2030

[65] Vgl. BMUB: Klimaschutz in Zahlen, S. 16

Zentrales Instrument für die Umsetzung der Klima- und Energieziele ist der Emissionshandel (EU-ETS). Große Emittenten aus dem Energie- und Industriesektor sind für ca. 40 % der europäischen Treibhausgasemissionen verantwortlich. Die Unternehmen sind verpflichtet ausreichend handelbare Verschmutzungsrechte (Zertifikate) in Höhe der durch sie verursachten Emissionen zu erwerben. Dadurch wird ein Anreiz zur Emissionseinsparung geschaffen. Die Emissionen in diesen Sektoren sollen dadurch bis 2020 um 21 % sinken und bis 2030 um 43 % gegenüber 2005. Der EU-ETS steht allerdings gerade in der Reformierungsphase, da es aufgrund Wirtschafts- und Finanzkrise zu einem Überschuss an Zertifikaten gekommen ist. [66]

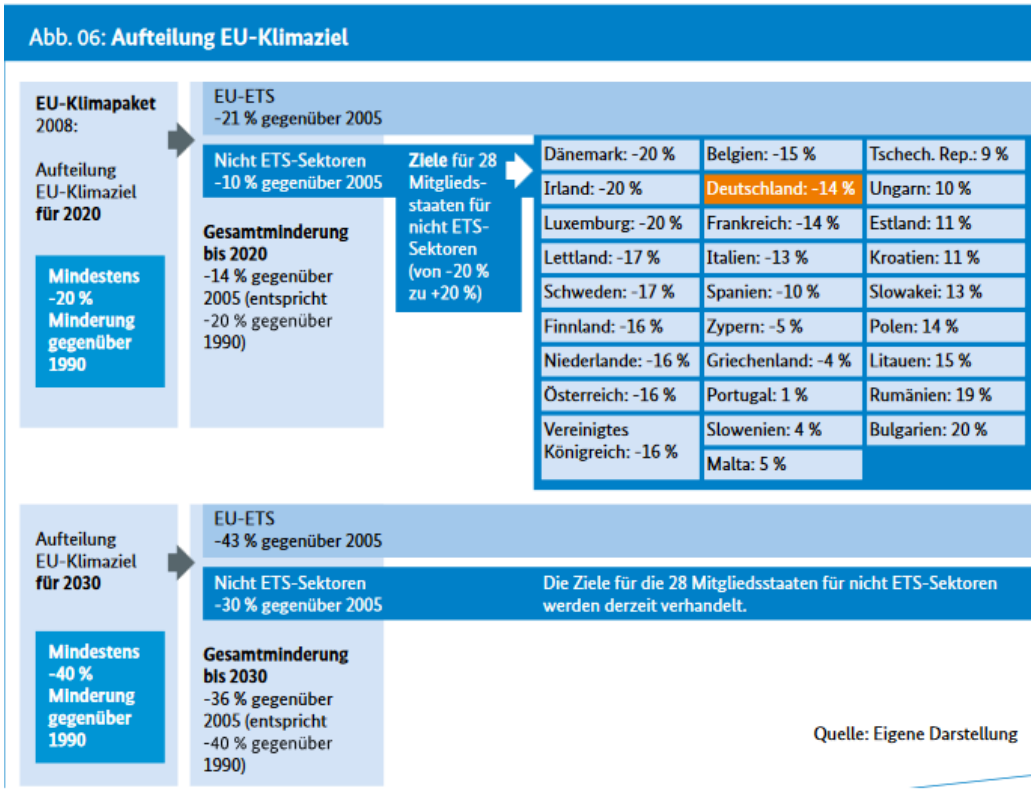
Die anderen ca. 60 % der Treibhausgasemissionen der Europäischen Union fallen auf die restlichen Sektoren Verkehr, Landwirtschaft, Abfallwirtschaft und private Haushalte. Hinzu kommen Unternehmen, welche außerhalb des Emissionshandels liegen. Die EU verpflichtet ihre Mitgliedstaaten, ihren Treibhausgasausstoß in diesen Sektoren bis 2020 um 10 % zu senken und bis 2030 um insgesamt 30 % gegenüber 2005. Dazu hat die Europäische Union in der sogenannten „Effort Sharing Decision“ für den Zeitraum von 2013 bis 2020 jährlich verbindliche Ziele für die einzelnen EU-Mitgliedsstaaten festgelegt. Aufgrund der großen regionalen Unterschiede innerhalb der EU wurde auf Basis der Pro-Kopf-Wirtschaftsleistung aufgeteilt, welcher Mitgliedsstaat seine Treibhausgasemissionen wie stark senken muss. Die Ziele liegen zwischen 20 Prozent Treibhausgasreduktion für die wirtschaftlich stärksten Mitgliedsstaaten und einer Begrenzung des Emissionsanstiegs auf plus 20 Prozent für die wirtschaftlich schwächsten Mitgliedsstaaten. Deutschland muss demnach bis 2020 in den betroffenen Sektoren eine Treibhausgasreduktion von 14 Prozent erreichen.[67]

---

[66] Vgl. BMUB: Klimaschutz in Zahlen, S. 16-17

[67] Vgl. BMUB: Klimaschutz in Zahlen S.17

Abbildung 7: Aufteilung der EU-Klimaziele[68]



Weitere Instrumente zur Erreichung der Klima- und Energieziele sind die Verordnung über Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft (LULUCF VO), die Energieeffizienz-Richtlinie, die Erneuerbare Energien-Richtlinie und die Gebäudeeffizienz-Richtlinie.

Das 20 % Reduktionsziel des Klima- und Energiepakts 2020 wird aller Voraussicht nach erreicht. Von 1990 bis 2016 wurden die Emissionen in der EU um 23 % gemindert, während die Wirtschaft im selben Zeitraum um 53 % wuchs. Es wird erwartet, dass die Emissionen in der Europäischen Union um 26 % gegenüber 1990 gemindert werden. Die Emissionen der durch den EU-ETS betroffenen Industrie- und Energieunternehmen sind zwischen 2016 und 2005 um 26 % gesunken. Die angestrebten 21 % werden also aller Voraussicht nach erreicht.[69]

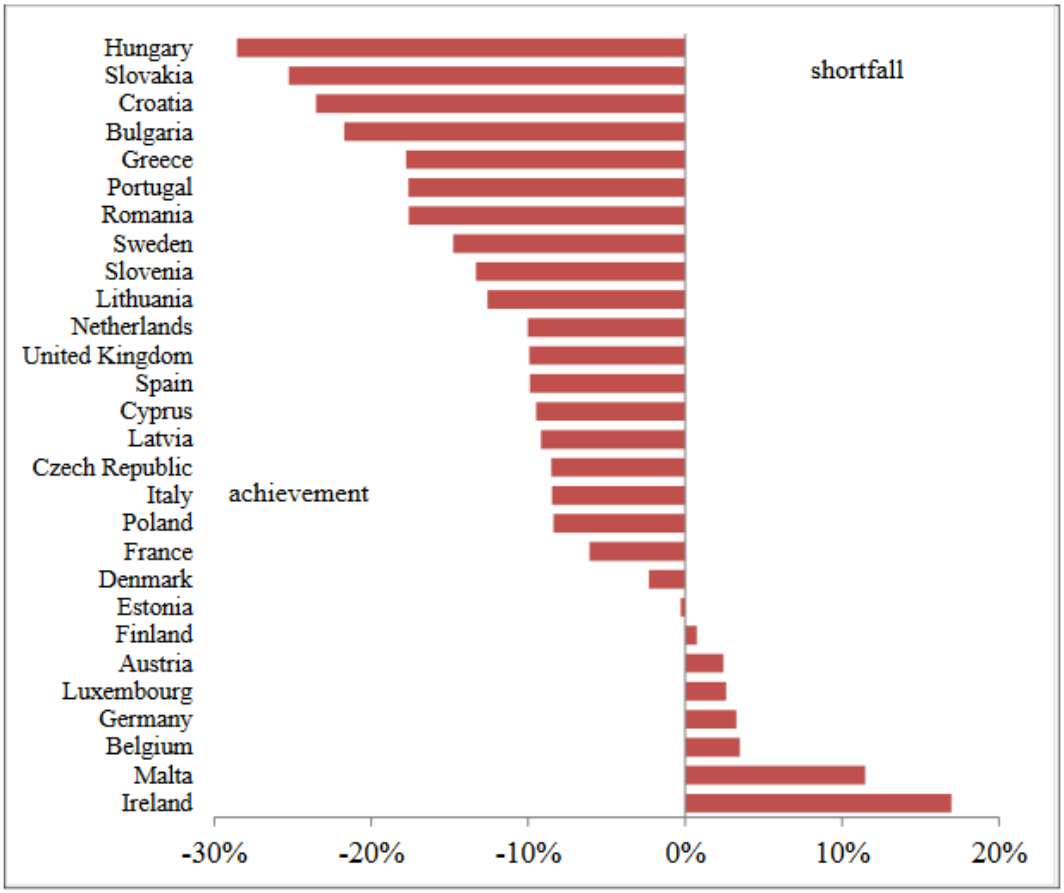
Die Treibhausgasausstöße der vom Emissionshandel nicht betroffenen Unternehmen und der übrigen Sektoren sind zwischen 2005 und 2016 um 11 % (angestrebt waren 10 % bis 2020) gesunken. Malta, Belgien, Finnland und Irland

[68] Vgl. BMUB: Klimaschutz in Zahlen, S. 17

[69] Vgl. Europ. Commission: Two years after Paris Progress towards meeting the EU's climate commitments, S.7

haben 2016 jedoch ihre spezifischen Ländervorgaben nicht erreicht. Auch die Prognosen für 2020 sehen für diese Mitgliedsstaaten negativ aus. Außerdem werden wahrscheinlich Österreich, Luxemburg und Deutschland ihre EU-Vorgaben nicht umsetzen können. [70]

Abbildung 8: Relatives Gefälle zwischen den projizierten Emissionen von 2020 außerhalb des Emissionshandelssystems und den Zielen für 2020 (in% der Emissionen 2005)[71]



Das Reduktionsziel der Europäischen Union die Emissionen 2030 in Höhe von 40 % zu senken ist nach derzeitigen Schätzungen in Gefahr. Die Prognose liegt derzeit bei 30 % Emissionsminderung. Um das angestrebte Ziel dennoch zu erreichen verhandelt die EU derzeit über neue Rechtsvorschriften.

In den folgenden Jahren werden die Ziele und Instrumente sukzessive überarbeitet um die Klimaschutzziele 2030 und das langfristige Ziel 2050 zu erreichen, sowie die 2° C-Obergrenze nicht zu überschreiten.

---

[70] Vgl. Europ. Commission: Two years after Paris Progress towards meeting the EU's climate commitments, S.8

[71] Europäische Kommission: Two years after Paris Progress towards meeting the EU's climate commitments, S.9

2.6 Deutsches Klimaschutzpaket – Klimaschutzplan 2050

Auf der UN-Klimakonferenz wurde das Ziel ausgerufen den Klimawandel und dessen Auswirkungen zu begrenzen. Das beschlossene Pariser Übereinkommen verpflichtet praktisch alle Staaten auf der Welt, die weltweite Temperaturerhöhung auf deutlich unter 2° C gegenüber der vorindustriellen Zeit zu begrenzen. Dazu sind eine rasche Trendwende und eine starke Reduktion der weltweiten Emissionen erforderlich. Deutschland, als einer der bevölkerungsreichsten und wirtschaftsstärksten Industriestaaten, kommt dabei eine besonders wichtige und verantwortungsvolle Rolle zu. Deswegen hat sich Deutschland sehr hohe und umfangreiche Klimaschutzziele gesteckt. Die im vorherigen Kapitel beschriebenen Maßnahmen zur Umsetzung des Pariser Abkommens der Europäischen Union, haben direkte Auswirkungen auf die deutsche Klimaschutzpolitik.

Zur Umsetzung der Ziele hat die Bundesregierung den Klimaschutzplan 2050 im Rahmen des Pariser Abkommens ausgearbeitet. Der Klimaschutzplan 2050 gibt zur Erreichung der nationalen Klimaschutzziele eine Orientierung für alle Handlungsfelder. Demnach sollen:

- die Treibhausgasemissionen bis 2050 um mindestens 80 bis 95 Prozent gegenüber 1990 gesenkt werden (bis 2020 sollen die Emissionen um mindestens 40 Prozent, bis 2030 um mindestens 55 Prozent und bis 2040 um mindestens 70 Prozent gesenkt werden),
- der Anteil der erneuerbaren Energien bis 2050 auf 60 Prozent am Endenergieverbrauch steigen (30 Prozent bis 2030, 45 Prozent bis 2040),
- Der Primärenergieverbrauch bis 2050 um 50 Prozent gegenüber 2008 gesenkt werden (20 Prozent bis 2020).[72]

Die Reduktion des Treibhausgasaustoßes um 40 % bis zum Jahr 2020 gegenüber 1990 ist dabei ein wichtiger Meilenstein zur Erreichung der langfristigen Klimaziele. Deswegen hat die Bundesregierung im Dezember 2014 das Aktionsprogramm Klimaschutz 2020 und den Nationalen Aktionsplan Energieeffizienz verabschiedet. Mit dem Aktionsprogramm Klimaschutz 2020 will Deutschland die Treibhausgasemissionen von rund 1.250 Millionen Tonnen Kohlenstoffdioxid im Jahr 1990 bis 2020 um 40 Prozent, auf höchstens 750 Millionen Tonnen Kohlenstoffdioxid mindern (aktuelle Entwicklung im Anhang 2). Das Programm wurde beschlossen, da die Maßnahmen die bis dato getroffenen wurden laut Prognosen

[72] Vgl. BMUB: Klimaschutz in Zahlen, S. 19

„nur“ einen Emissionsrückgang von 33-34 % im Jahr 2020 ergeben hätten. Mit dem Aktionsprogramm 2020 wurden zusätzliche Maßnahmen getroffen, um die angestrebten 40 % im Jahr 2020 zu erreichen. Es setzt sich aus neun Bausteinen zusammen. Für jeden Baustein benennt das Programm den Beitrag zur Schließung der Lücke. Insgesamt ergibt sich für das Aktionsprogramm eine Minderung von etwa 62-78 Millionen Tonnen Kohlenstoffdioxid in 2020 gegenüber der aktuellen Projektion für 2020. Dazu kommen 3-4 Mio. Tonnen für kleinere, übergreifende Maßnahmen, so dass das Programm eine Gesamtminderung von 82 Millionen Tonnen erreichen kann.

Abbildung 9: Zentrale politische Maßnahmen des Aktionsprogramms Klimaschutz 2020[73]

Zentrale politische Maßnahmen	Beitrag zur Treibhausgas-Emissionsminderung (Mio. t CO_2-Äq.)
Nationaler Aktionsplan Energieeffizienz (NAPE) (ohne Maßnahmen im Verkehrssektor)	Ca. 25 - 30 Mio. t (einschließlich Energieeffizienz Gebäude)
Strategie **„Klimafreundliches Bauen und Wohnen“** (enthält gebäudespezifische NAPE-Maßnahmen)	Gesamt ca. 5,7 - 10 Mio. t (davon 1,5 - 4,7 Mio. t zusätzlich zu NAPE)
Maßnahmen im **Verkehrssektor**	Ca. 7 - 10 Mio. t
Minderung von nicht-energiebedingten Emissionen in den Sektoren:	
•**Industrie, GHD und Abfallwirtschaft**	3 - 7,7 Mio. t
•**Landwirtschaft**	3,6 Mio. t
Reform des Emissionshandels	Abhängig von Ausgestaltung auf EU-Ebene
Weitere Maßnahmen, insbesondere im Stromsektor	22 Mio. t
GESAMT:	**62 - 78 Mio. t**

Der Nationale Aktionsplan Energieeffizienz (NAPE) spielt bei den Maßnahmen eine wichtige Rolle. Die drei Eckpfeiler des NAPE sind:

1. die Energieeffizienz im Gebäudebereich voranbringen,

2. die Energieeffizienz als Rendite- und Geschäftsmodell etablieren und

3. die Eigenverantwortlichkeit für Energieeffizienz erhöhen.

Mit dem NAPE soll zusätzlich zur vorangetriebenen Energiewende eine Emissionsminderung im Bereich der Energiewirtschaft vollzogen werden.

Die oben in der Tabelle angegebenen Werte sind grobe Schätzwerte und wurden durch eine gutachterliche Schätzung aktualisiert. Die ursprünglich geschätzten

[73] Vgl. BMUB:Informationspapier zum Aktionsprogramm Klimaschutz 2020, S.2

62-78 Millionen Tonnen Treibhausgasemissionsminderung wurden auf 47-58 Millionen Tonnen erneuert. Damit ist das angestrebte 40%-Ziel bis 2020 in Gefahr. Die Bundesregierung erwartet einen Emissionsrückgang in Höhe von 38 %, weshalb sie in diesem Jahr (2018) gezielt nachsteuern wird.[74]

Neben den kurzfristigen Zielen des Aktionsprogramms Klimaschutz 2020, hat die Bundesregierung auch langfristige Ziele ausgegeben, welche im Einklang mit Klimaschutzabkommen von Paris stehen. Demnach sollen die Treibhausgasemissionen bis 2050 im Vergleich zu 1990 um 80-95 % vermindert und ein Umstieg auf erneuerbare Energien geschafft werden. Des Weiteren soll der Energieverbrauch gesenkt und die Energie effizienter genutzt werden.

Der Klimaschutzplan 2050 stellt dabei den Orientierungsrahmen. Er ist eine Strategie auf dem Weg zu einem treibhausgasneutralen Deutschland. In ihm werden Leitbilder, Meilensteine und Maßnahmen für alle Handlungsfelder/ Sektoren formuliert. Die Handlungsfelder sind Energiewirtschaft, Gebäude, Verkehr, Industrie, Landwirtschaft und Forstwirtschaft. Dabei setzt die Bundesregierung auf den Einsatz von neuen Technologien und auf Innivationsoffenheit. Der Klimaschutzplan 2050 soll auch eine Strategie zur Modernisierung der Volkswirtschaft sein. Dabei gibt der Klimaschutzplan eine Orientierung für Investitionen, um Fehlinvestitionen und Strukturbrüche zu vermeiden. Damit will die Bundesregierung die erforderlichen Voraussetzungen für die deutsche Wirtschaft schaffen, auch in einer dekarbonisierten Welt wettbewerbsfähig zu bleiben.

Zentraler Bestandteil des Klimaschutzplans 2050 ist die Energiewende, welche infolge der Atomreaktorkatastrophe von Fukushima 2011 schrittweise eingeleitet wurde. Im Jahr 2022 sollen die letzten Kernkraftwerke in Deutschland vom Netz gehen. Deutschland hat mit der Energiewende bereits viel erreicht. Die deutschen Treibhausgasemissionen sind zwischen 1990 und 2015 um 27,2 % gesunken. Es wird zum gegenwärtigen Zeitpunkt fünfmal so viel Strom aus erneuerbaren Energien produziert wie vorher. Auch im technologischen Bereich ist Deutschland bereits weit fortgeschritten. Die Energiewende steht über allen Handlungsfeldern, da die Maßnahmen zur Umsetzung zu einer Kopplung der Sektoren führen. So wird der Energiebedarf von Gebäuden, Verkehr und Industrie durch effizientere Energienutzung weiter sinken. Den verbleibenden Energiebedarf sollen im vollen Umfang die erneuerbaren Energien, direkt in den einzelnen Sektoren oder indirekt durch erneuerbarem Strom, decken. Dadurch wird der

[74] Vgl. BMUB: Klimaschutz in Zahlen, S. 25

Energiewirtschaftssektor/ Stromsektor immer stärker mit dem Gebäude-, Verkehrs- und Industriesektor gekoppelt.

2.6.1 Energiewirtschaft[75],[76]

Der Energiewirtschaftssektor hat mit ca. 40% den größten Anteil an den Treibhausgasemissionen (Stand 2014). Ein Umdenken in diesem Bereich ist deshalb alternativlos, um die gesteckten Klimaschutz- und Energieziele zu erreichen.

Zur Erreichung des 40%-Ziels bis 2020 und dem langfristigen Ziel treibhausgasneutral zu werden, ist es notwendig sich von den fossilen Brennstoffen abzukehren und auf erneuerbare Energien zu setzen. Strom aus erneuerbaren Energien soll im zukünftigen Energiesystem der zentrale Energieträger sein. D.h., dass die Energiewende perspektivisch auch im Wärme- und Verkehrssektor ausgebaut werden soll.

Für einen erfolgreichen Klimaschutz muss die Dekarbonisierung bis 2050 fast vollständig umgesetzt sein. Deshalb ist es wichtig, dass der Umstieg auch in allen anderen Sektoren umgesetzt wird, da diese in einem engen Zusammenhang mit dem Energiesektor stehen. Das Ziel ist, dass der Energiebedarf in allen Sektoren deutlich verringert wird und zeitgleich sowohl eine direkte Nutzung erneuerbarer Energien durch alle Sektoren stattfindet und als auch indirekt, durch die Nutzung erneuerbaren Stroms.

Die Umstellung der Energieversorgung auf erneuerbare Energieträger geht mit einem Strukturwandel einher:

- Die Anzahl und Größe der Anlagen wird sich ändern, dabei wird es mehr und kleinere Anlagen geben als bisher, vor allem sind diese dezentral über das ganze Land verstreut vorzufinden. Das stellt eine Herausforderung für die Transportnetze dar.
- Sonne, Wind & Co. erzeugen Energie unbeständiger als fossile Großkraftwerke, weil die Produktion jeweils abhängig vom Wetter ist.

Das Verbrennen von Braun- und Steinkohle ist für fast 4/5 der Treibhausgasemissionen in der Energiewirtschaft verantwortlich. Kohle ist der Brennstoff mit der schlechtesten Klimabilanz. Ihre Verbrennung geht einher mit der Freisetzung gesundheitsgefährdender Luftschadstoffe sowie toxischer Metalle. Die Braun- und Steinkohleverstromung verursachen hohe Umweltschäden und Kos-

[75] Vgl. BMUB: Klimaschutzplan 2050, S.34 ff

[76] Vgl. BMUB: Klimaschutz in Zahlen, S. 27 ff

ten, die sich in den Strompreisen nicht wieder finden. Der Umstieg von Stein- und Braunkohle auf erneuerbare Energien ist deshalb dringend notwendig, stellt aber auch eine Herausforderung dar, da dadurch auch Arbeitsplätze, Industriegebiete und ganze Regionen bedroht sind. Den betroffenen Gebieten muss eine Zukunftsperspektive gegeben werden. Dafür sind umfangreiche regional- und industriepolitische Strategien notwendig. Es müssen neue Strukturen geschaffen werden, um den Arbeitnehmern neue Perspektiven und soziale Sicherheit aufzeigen zu können.

Auf dem Weg zur Modernisierung der Energiewirtschaft hat Deutschland bereits 2014 rund 19 Milliarden Euro Neu-Investitionen in Anlagen für erneuerbare Energien investiert und rund 8 Milliarden Euro in den Ausbau der Netzinfrastrukturen. Die Modernisierung der Energiewirtschaft ist eines der größten Investitionsprojekte in Deutschland. 2016 machten erneuerbare Energien rund 32 Prozent der Stromnachfrage aus und stiegen damit zur wichtigsten Stromquelle in Deutschland auf. Zurückzuführen ist das auf das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG), welches Deutschland zum Vorreiter in der Energiewende gemacht hat.

Mit Erfolg: 2016 konnten so die Treibhausgasemissionen im Energiesektor im Vergleich zu 1990 schätzungsweise um 26,5 % gesenkt werden. Für 2030 müssen die Treibhausgasemissionen der Energiewirtschaft jedoch noch auf 175 bis 183 Millionen Tonnen reduziert werden.

Erneuerbare Energien werden bei einer weiterhin erfolgreichen Energiewende die wichtigste Primärquelle sein. Dabei werden die einzelnen Sektoren immer weiter gekoppelt werden, was zu einer signifikanten Erhöhung des Strombedarfs führen wird. Die Herausforderung darin wird bestehen, den Energiebedarf stets zu decken und gleichzeitig weiter den Ausbau der erneuerbaren Energien voranzutreiben. Dabei kommt es vor allem darauf an die Energieeffizienz der Verbraucher zu verbessern und die Bezahlbarkeit von Strom für den Verbraucher zu gewährleisten. Dieser Spagat erfordert einen flexiblen aber fairen Strommarkt.

2.6.2 Private Haushalte – Klimaschutz im Gebäudebereich[77],[78]

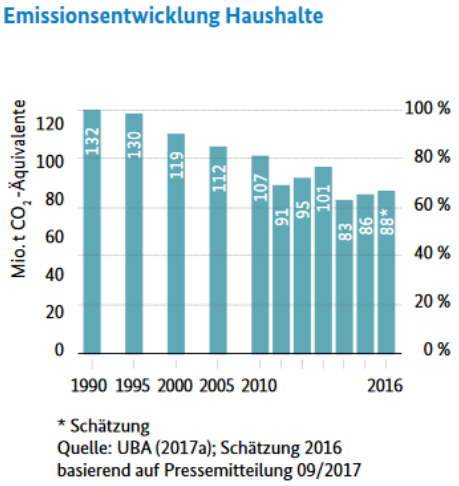
Auch der Klimaschutz im Gebäudebereich muss vorangetrieben werden. 2015 waren die privaten Haushalte für ca. 10 % der direkten Treibhausgasemissionen verantwortlich.

---

[77] Vgl. BMUB: Klimaschutzplan 2050, S.42 ff.

[78] Vgl. BMUB: Klimaschutz in Zahlen, S.41 ff.

Abbildung 10: Emissionsentwicklung der Haushalte in Deutschland[79]



Die Emissionen in den privaten Haushalten fallen fast ausschließlich durch die Verbrennung von Energieträgern zur Bereitstellung von Raumwärme und Warmwasser an. Dadurch haben auch die Witterungsbedingungen einen erheblichen Einfluss auf die Emissionen in den Gebäuden.

Es gibt ein hohes Emissionseinsparungspotenzial, da viele Gebäude vor der Wärmeschutzverordnung 1979 errichtet wurden. Durch eine Vielzahl an Richtlinien, Verordnungen und Gesetze wird in Verbindung mit dem Aktionsprogramm 2020 und dem NAPE versucht ein Regelwerk zu schaffen. Durch verschiedene Besteuerungen und Anreize soll der Mieter und Verbraucher zur Energieeffizienz bewogen werden.

Bis 2050 will die Bundesregierung einen nahezu klimaneutralen Gebäudebestand erreichen. Dazu hat die Bundesregierung 2015 die „Energieeffizienzstrategie Gebäude“ (ESG) erlassen. Darin enthalten ist eine Mischung aus Energieeffizienzmaßnahmen und Einsatz von erneuerbaren Energien. Damit soll der Energiebedarf von Gebäuden bis 2050 um ca. 80 % gegenüber 2008 reduziert werden. Außerdem wurde die Strategie „Klimafreundliches Bauen und Wohnen“ erlassen, in der grundlegende Fragen des Wohnens, wie u.a. der Bezahlbarkeit, behandelt werden.

[79]Vgl. BMUB: Klimaschutz in Zahlen, S.41

2.6.3 Verkehr[80],[81]

Der Verkehr ist der drittgrößte Verursacher von Emissionen in Deutschland mit 17,7 % (2015), wobei 96 % davon aus dem Straßenverkehr resultieren. Der Energieverbrauch des Verkehrs in Deutschland hat sich seit 1960 mehr als verdreifacht.

Bis zum Jahr 2020 werden die Emissionen des Verkehrssektors nach aktueller Schätzung um ca. 1% gegenüber 1990 sinken. Nur wenn das Aktionsprogramm Klima 2020 und der NAPE vollständig umgesetzt werden, sind Einsparungen in Höhe von 6% möglich. Im Klimaschutzplan 2050 hat die Bundesregierung verankert die Treibhausgasemissionen im Verkehrssektor bis 2030 um 40-42 % gegenüber 1990 zu senken.

Um das umzusetzen müssen die Pkw-Emissionen auch in Zukunft weiter sinken. Die Bundesregierung setzt dabei vor allem auf eine Energieeffizienzsteigerung, alternative Antriebe und Kraftstoffe, sowie verkehrsvermeidende Siedlungs- und Verkehrsplanung. Bis 2020 will die Bundesregierung eine Millionen Elektroautos auf Deutschlands Straßen bringen und bis 2030 auf 6 Millionen steigern. Außerdem soll es einen Ausbau des Schienenverkehrs und der Fernbusverkehrs geben. Ein Pkw verursacht pro Personenkilometer und bezogen auf die jeweilige durchschnittliche Auslastung drei- bis viermal höhere Emissionen wie ein Fernzug oder Reisebus. Darüber hinaus soll die Radverkehrsinfrastruktur ausgebaut werden und Lösungen für Minderungen im Bereich des Luft- und Seeverkehrs gefunden werden.

2.6.4 Industrie und Wirtschaft[82],[83]

Die Industrie hatte 2015 einen Anteil von ca. 21% an den deutschen Gesamtemissionen und ist damit zweitgrößter Emissionsproduzent. Der Industrie- und Wirtschaftssektor hängt eng mit dem Energiesektor zusammen, wodurch es erhebliche Kopplungen gibt. Im Industriesektor kommt es auch vor allem auf eine erfolgreiche Energiewende, d.h. Einsatz von erneuerbare Energien und Energieeffizienzsteigerung, an.

Bis 2030 sollen die Treibhausgasemissionen im Industriesektor um die Hälfte gesenkt werden. Dies soll durch effizientere Energienutzung und Investitionen

---

[80] Vgl. BMUB: Klimaschutzplan 2050, S. 49 ff.

[81] Vgl. BMUB: Klimaschutz in Zahlen. S. 37 ff.

[82] Vgl. BMUB: Klimaschutzplan 2050, S.56 ff.

[83] Vgl. BMUB: Klimaschutz in Zahlen, S. 33 ff.

zur Entwicklung neuartiger Produktionsprozesse und Produktionsanlagen geschehen.

Die Industrie ist einer der bedeutendsten Sektoren, damit die Minderungsziele erreicht werden können. Die Industrie und Wirtschaftsunternehmen nehmen am europäischen Emissionshandel teil und müssen Zertifikate nachweisen. Deswegen müssen die deutschen Unternehmen in Deutschland aktiv gefördert und unterstützt werden.

In der Abfall- und Kreislaufwirtschaft ist Deutschland bereits auf einem guten Weg. Die Emissionen in diesem Bereich sind seit 1990 um 70,5% gesunken. Die Verwertung des Abfalles durch Recycling und die Verwertung zur Erzeugung von Strom und Wärme ist ein wichtiger Baustein zur Einsparung fossiler Brennstoffe.

2.6.5 Landwirtschaft[84],[85]

Die Treibhausgasemissionen der Landwirtschaft ergeben sich im Großteil nicht aus Kohlenstoffdioxid wie bei den meisten anderen Sektoren, sondern aus Methan (Haltung von Milchkühen) und Lachgas (Düngemittel). Deswegen ist es schwierig geeignete Maßnahmen zu treffen. Eine Maßnahme zur Steigerung der Nachhaltigkeit in der Landwirtschaft ist allerdings der ökologische Landbau. Darin wird auf mineralische Dünger und chemische Pflanzenschutzmittel verzichtet. Die Treibhausgasemissionen in der Landwirtschaft sollen bis 2030 um 58 bis 63 Millionen Tonnen gemindert werden.

2.6.6 Forstwirtschaft[86],[87]

Die Treibhausgasemissionen in der Forstwirtschaft entstehen vor allem durch die Bewirtschaftung der Wald- und Landflächen. Klimaschutzziele in diesem Sektor sind vor allem die Schonung der Böden und der Erhalt der Biodiversität.

Die Umsetzung der Maßnahmen in allen Sektoren wird kontinuierlich überwacht und jährlich in einem Sachstandsbericht erfasst. Dieser beschreibt die aktuellen Trends der Emissionsentwicklung und gibt einen Ausblick auf die Erreichbarkeit der Klimaziele. Eine Weiterentwicklung der Maßnahmen und Ziele erfolgt in Verbindung mit den fünfjährigen Überprüfungen infolge des Pariser Klimaschutzabkommens.

---

[84] Vgl. BMUB: Klimaschutzplan 2050, S. 62 ff.

[85] Vgl. BMUB: Klimaschutz in Zahlen, S. 46 ff.

[86] Vgl. BMUB: Klimaschutzplan 2050, S. 66 ff

[87] Vgl. BMUB: Klimaschutz in Zahlen, S. 48 ff.

2.7 Möglichkeiten der rechtlichen Umsetzung

Klare hoheitliche Vorgaben, Gesetze, Verordnungen und Richtlinien sind eine wichtige Voraussetzung für die Umsetzung der Maßnahmen aus den nationalen Klimaschutzplänen. Mit Hilfe rechtlicher Instrumente kann die Einhaltung von Klimazielen gewährleistet werden.

Auf europäischer Ebene geben insbesondere Artikel 11 und Artikel 191 AEUV einen klaren Handlungsauftrag. Artikel 11 AEUV besagt: „Die Erfordernisse des Umweltschutzes müssen bei der Festlegung und Durchführung der Unionspolitiken und -maßnahmen insbesondere zur Förderung einer nachhaltigen Entwicklung einbezogen werden."
Darüber hinaus benennt Art. 191 Abs. 1 AEUV die Ziele einer europäischen Umweltpolitik: „Die Umweltpolitik der Union trägt zur Verfolgung der nachstehenden Ziele bei:

- Erhaltung und Schutz der Umwelt sowie Verbesserung ihrer Qualität
- Schutz der menschlichen Gesundheit
- umsichtige und rationelle Verwendung der natürlichen Ressourcen
- Förderung von Maßnahmen auf internationaler Ebene zur Bewältigung regionaler oder globaler Umweltprobleme und insbesondere zur Bekämpfung des Klimawandels."

In Deutschland gibt 20a des Grundgesetzes vor: „Der Staat schützt auch in Verantwortung für die künftigen Generationen die natürlichen Lebensgrundlagen und die Tiere im Rahmen der verfassungsmäßigen Ordnung durch die Gesetzgebung und nach Maßgabe von Gesetz und Recht durch die vollziehende Gewalt und die Rechtsprechung."

Darunter spielen Planungsrecht und Ordnungsrecht eine bedeutende Rolle. Die Einhaltung der vorgegebenen Ziele und die Umsetzung der Maßnahmen können mit ordnungs- und planungsrechtlichen Mitteln gewährleistet werden.

Ordnungsrechtliche Vorgaben sind wichtig, um bei allen Beteiligten für Rechtssicherheit zu sorgen und eine Orientierung zu geben. Um die Anpassung umweltrelevanter Aktivitäten an abnehmende Belastungskapazitäten und zunehmende Umweltrisiken gewährleisten zu können, muss das umweltrechtliche Ordnungsinstrumentarium geeignete Anforderungen und Eingriffsgrundlagen vorsehen. Beispiele hierfür sind Grenzwerte für Schafstoffemissionen und Anforderungen an den Stand der Technik. Das Bundesimmissionsschutzgesetz beinhaltet zur Vorbeugung und Bekämpfungen schädlicher Umwelteinwirkungen Vorgaben und

Richtwerte. Anspruchsvolle Umweltziele und Umweltvorgaben sind eine wichtige Voraussetzung bei der Modernisierung der Volkswirtschaft auf dem Weg zur Treibhausgasneutralität.

Das Planungsrecht erweist sich als wichtiges Instrument, um den Umweltschutz zu fördern und um dabei die komplexen Zukunftsaufgaben zu bewältigen. Speziell im Bereich der Raumplanung können konkrete Festlegungen zur klimawandelverträglichen Bodennutzung getroffen werden. Insbesondere der räumlichen Gesamtplanung (Raumordnung und Bauleitplanung) kommt damit eine zentrale Funktion für die Anpassung der Raumentwicklung an die zukünftigen Umweltbedingungen, für die Koordinierung unterschiedlicher raumbedeutsamer Maßnahmen und für die Regulierung von Konflikten zwischen Erfordernissen der Klimaanpassung und sonstigen raumrelevanten Belangen zu. So ist das Planungsrecht insbesondere wichtig für den Hochwasser- und Küstenschutz, sowie bei der Suche nach geeigneten Endlagerstätten für atomaren Müll.

Die rechtlichen Grundlagen müssen aber auch umgesetzt werden und effektiv kontrolliert werden. Rechtsverstöße müssen bedingungslos sanktioniert werden. Als Beispiel für die Umsetzung der rechtlichen Grundlagen ist die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) genannt. Dabei werden Industrieanlagen und Infrastrukturprojekte hinsichtlich ihrer Umweltverträglichkeit bewertet, indem die mit dem Vorhaben verbundenen Umweltauswirkungen ermittelt werden. Falls sie die Vorgaben nicht erfüllen erhalten die Anlagen keine Zulassung. Bei Verstoß gegen die UVP werden Sanktionen verhangen.

In Zukunft wird es vor allem darauf ankommen, das Pariser klimaschutzabkommen rechtlich umzusetzen. Dazu wurde auf der 23. Klimakonferenz 2017 in Bonn begonnen ein verbindliches Regelwerk zur Umsetzung auszuarbeiten, welches 2018 auf der COP 24 in Katowice verabschiedet werden soll. Ziel muss es sein dieses Regelwerk auf nationales Recht umzuschreiben und geeignete Rechtsmittel zur Gewährleistung zu installieren.

3 Fazit

Das Klimaproblem hat seinen Ursprung darin, dass der Mensch in allen Handlungs- und Tätigkeitsfeldern Treibhausgase in die Atmosphäre entlässt. Dadurch entsteht ein verstärkter Treibhauseffekt, welcher zu einer Erhöhung der Temperatur führt. Der verstärkte Ausstoß von Treibhausgasen, die Erhöhung der Temperatur und der zunehmende Eingriff des Menschen in die Biosphäre haben signifikante Auswirkungen auf das Klimasystem.

Die Folgen des Klimawandels stellen die internationale Gemeinschaft vor große Herausforderungen, welche nur gemeinsam bewältigt werden können. Das Klimaschutzabkommen von Paris ist dabei ein bedeutender Schritt. Erstmals wurde ein völkerrechtlich verbindliches Abkommen für den Klimaschutz von allen Staaten auf der Welt gemeinsam verabschiedet. Damit die in Paris beschlossenen Klimaschutzziele realistisch umsetzbar sind, verpflichteten sich die Staaten in ihren nationalen Klimaschutzbeiträgen zu umfangreichen Maßnahmen. Das übergeordnete langfristige Ziel ist es, die Erderwärmung im Vergleich zum vorindustriellen Zeitalter auf deutlich unter 2° C zu begrenzen (mit Anstrengungen für eine Beschränkung auf 1,5° C) und auf diesem Weg Treibhausgasneutralität zu erreichen.

Die Europäische Union und Deutschland nehmen eine bedeutende Rolle in der internationalen Klimapolitik ein. Als eine der größten Emissionslieferanten, haben sie sich umfangreiche Klima- und Energieziele gesetzt. Deutschland wird mit dem Aktionsprogramm Klimaschutz 2020 und dem Klimaschutzplan 2050 seiner Vorreiterroller, speziell im Bereich der Energiewende gerecht und hat zur Erreichung der Ziele Maßnahmen festgelegt, die nun schrittweise umgesetzt werden müssen. Sowohl die eigenen Klimaschutzziele bis 2020, als auch die Vorgaben der Europäischen Union bis 2020 werden jedoch aller Voraussicht nach nicht erfüllt werden können. Dennoch befindet sich Deutschland langfristig gesehen auf einem guten Weg.

Oberste Aufgabe im Bereich der internationalen Klimapolitik muss sein, die Umsetzung des Pariser Klimaschutzabkommens voranzutreiben und dafür einen rechtlichen Rahmen, in Form eines verbindlichen Regelwerks festzulegen.

Thesen

- Der Klimawandel ist die größte globale Herausforderung des 21. Jahrhunderts.
- Die Folgen des Klimawandels werden die Menschheit stärker beeinträchtigen.
- Schnelle effizientes Handeln ist dringend nötig.
- Das Klimaschutzabkommen von Paris ist ein großer Erfolg für den Klimaschutz.
- Deutschland wir seiner Vorreiterrolle, insbesondere bei der Energiewende gerecht.
- Deutschland wird seine Klimaschutzziele bei konsequenter Umsetzung der Maßnahmen erreichen.
- Die Einführung eines international verbindlichen Regelwerks ist primäre Aufgabe.

Anhang

Anhangsverzeichnis

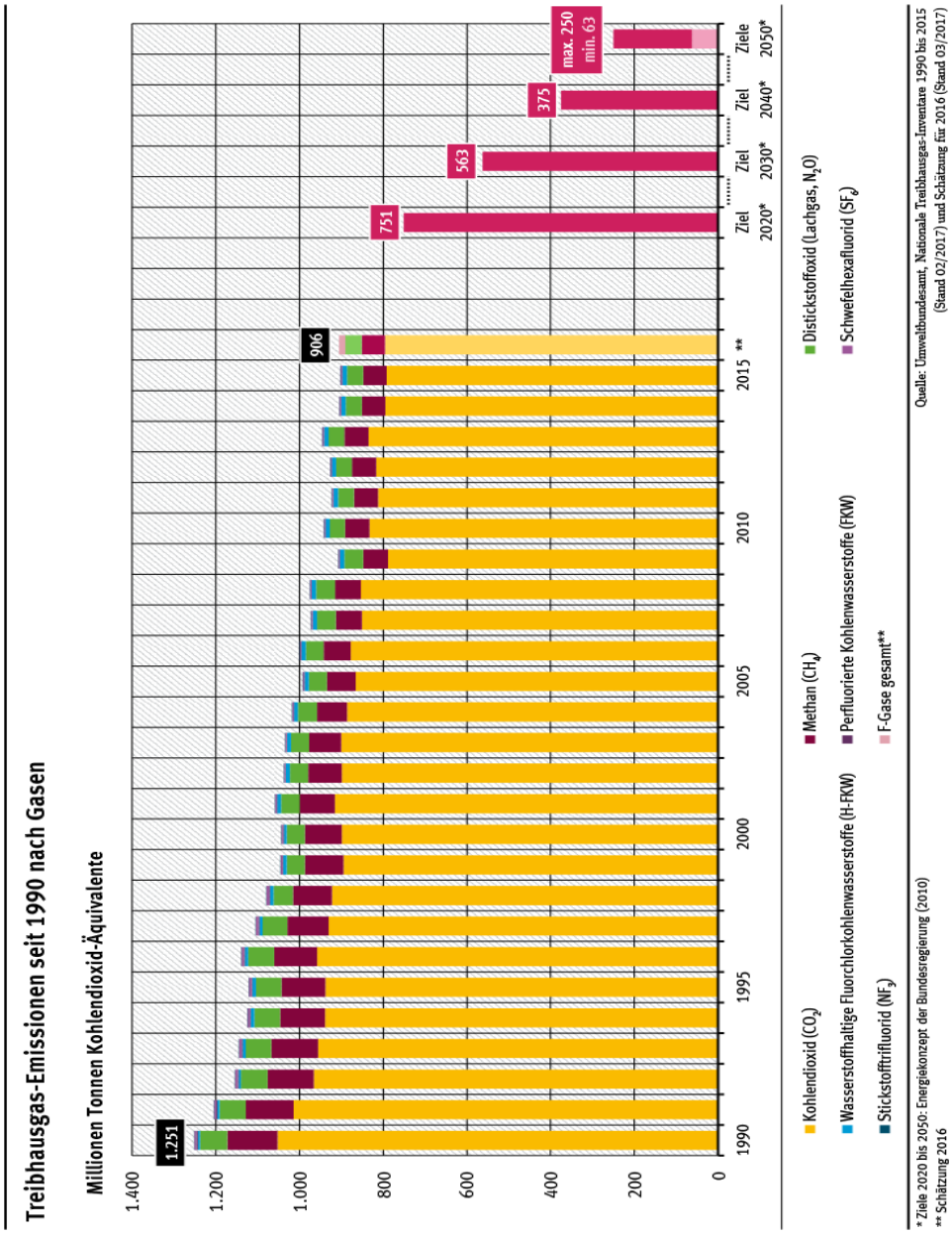
Anhang 1: Internationale Klimakonferenzen (Stand März 2018)..... 56

Anhang 2: Treibhausgasemissionen in Deutschland seit 1990 57

Anhang 1: Internationale Klimakonferenzen (Stand März 2018)

Konferenz	Ort und Jahr	Besonderheit
Umweltgipfel	Rio de Janeiro 1992	Gründung einer globalen Klimarahmenkonvention
COP 1	Berlin 1995	Berliner Mandat
COP 2	Genf 1996	
COP 3	Kyoto 1997	Kyoto-Protokoll
COP 4	Buenos Aires 1998	
COP 5	Bonn 1999	
COP 6	Den Haag 2000	
COP 6-2	Bonn 2001	Ausgestaltung Kyoto-Protokoll
COP 7	Marrakesch 2001	Grundlagenlegung für Ratifi-zierung
COP 8	Neu-Delhi 2002	
COP 9	Mailand 2003	
COP 10	Buenos Aires 2004	
COP 11	Montreal 2005	
COP 12	Nairobi 2006	
COP 13	Bali 2007	
COP 14	Posen 2008	
COP 15	Kopenhagen 2009	„Kopenhagener Erklärung“
COP 16	Cancun 2010	
COP 17	Durban 2011	
COP 18	Doha 2012	Verlängerung Kyoto-Protokoll
COP 19	Warschau 2013	
COP 20	Lima 2014	
COP 21	Paris 2015	Klimaschutzabkommen von Paris
COP 22	Marrakesch 2016	
COP 23	Bonn 2017	

Anhang 2: Treibhausgasemissionen in Deutschland seit 1990



Literaturverzeichnis

Bundesministerium für Umwelt (BMUB): Klimaschutz in Zahlen, Ausgabe 2017

Bundesministerium für Umwelt (BMUB): Klimaschutzbericht 2016:
Zum Aktionsprogramm Klimaschutz 2020 der Bundesregierung, 2016

Bundesministerium für Umwelt (BMUB): Klimaschutzplan 2050:
Klimaschutzpolitische Grundsätze und Ziele der Bundesregierung, 2016

Latif, Mojib: Klimawandel und Klimadynamik, Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart, 2009

Internetquellenverzeichnis

Bildungsserver Wiki Klimawandel: 2-Grad-Ziel, URL:
http://wiki.bildungsserver.de/klimawandel/index.php/2-Grad-Ziel
(zuletzt geöffnet am 22.03.2018)

Bildungsserver Wiki Klimawandel: Atmosphäre im Klimasystem, URL:
http://wiki.bildungsserver.de/klimawandel/index.php/Atmosph%C3%A4re_im_Klimasystem
(zuletzt geöffnet am 22.03.2018)

Bildungsserver Wiki Klimawandel: Kryosphäre im Klimasystem, URL:
http://wiki.bildungsserver.de/klimawandel/index.php/Kryosph%C3%A4re_im_Klimasystem#cite_note-IPCC_2013_4.1-1
(zuletzt geöffnet am 22.03.2018)

Bildungsserver Wiki Klimawandel: Ozeane im Klimasystem, URL:
http://wiki.bildungsserver.de/klimawandel/index.php/Ozean_im_Klimasystem
(zuletzt geöffnet am 22.03.2018)

Bildungsserver Wiki Klimawandel: Treibhauseffekt, URL:
http://wiki.bildungsserver.de/klimawandel/index.php/Treibhauseffekt
(zuletzt geöffnet am 22.03.2018)

Bundeszentrale für politische Bildung: Vom Menschen gemacht, URL:
http://www.bpb.de/gesellschaft/umwelt/klimawandel/38441/anthropogener-treibhauseffekt
(zuletzt geöffnet am 22.03.2018)

Bundeszentrale für politische Bildung: Die Entdeckung des menschlichen Einflusses auf das Klima, URL:
http://www.bpb.de/gesellschaft/umwelt/klimawandel/38444/entdeckung-des-menschlichen-einflusses
(zuletzt geöffnet am 22.03.2018)

Bundeszentrale für politische Bildung (BPB): Wetter, Klima und Klimawandel, URL:
http://www.bpb.de/gesellschaft/umwelt/klimawandel/38427/wetter-klima-und-klimawandel
(zuletzt geöffnet am 22.03.2018)

Bundesministerium für Energie und Wirtschaft (BMWi): Abkommen von Paris, URL:
https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Artikel/Industrie/klimaschutz-abkommen-von-paris.html
(zuletzt geöffnet am 22.03.2018)

Bundesministerium für Umwelt (BMUB): Die Klimakonferenz in Paris, URL:
https://www.bmub.bund.de/themen/klima-energie/klimaschutz/internationale-klimapolitik/pariser-abkommen/
(zuletzt geöffnet m 22.03.208)

Bundesministerium für Umwelt (BMUB): Ergebnisse der UN-Klimakonferenzen, URL:
https://www.bmub.bund.de/themen/klima-energie/klimaschutz/internationale-klimapolitik/un-klimakonferenzen/ergebnisse-der-un-klimakonferenzen/
(zuletzt geöffnet am 22.03.2018)

Bundesministerium für Umwelt (BMUB): Klimarahmenkonvention, URL:
https://www.bmub.bund.de/themen/klima-energie/klimaschutz/internationale-klimapolitik/klimarahmenkonvention/
(zuletzt geöffnet am 22.03.205)

Bundesministerium für Umwelt (BMUB): Kyoto-Mechanismen, URL:
https://www.bmub.bund.de/themen/klima-energie/klimaschutz/internationale-klimapolitik/kyoto-protokoll/kyoto-mechanismen/
(zuletzt geöffnet am 22.0.2018)

Bundesministerium für Umwelt (BMUB): Kyoto-Protokoll, URL:
https://www.bmub.bund.de/themen/klima-energie/klimaschutz/internationale-klimapolitik/kyoto-protokoll/
(zuletzt geöffnet am 22.03.2018)

Bundesministerium für Umwelt (BMUB): Verhandlungsprozess und Ratifizierung, URL:
https://www.bmub.bund.de/themen/klima-energie/klimaschutz/internationale-klimapolitik/kyoto-protokoll/verhandlungsprozess-und-ratifizierung/
(zuletzt geöffnet am 22.03.2018)

Bundesministerium für Umwelt (BMUB): Verpflichtungsperioden, URL:
https://www.bmub.bund.de/themen/klima-energie/klimaschutz/internationale-klimapolitik/kyoto-protokoll/verpflichtungsperioden/
(zuletzt geöffnet am 22.03.2018)

Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit (BMZ): Klimafinanzierung, URL:
https://www.bmz.de/de/zentrales_downloadarchiv/themen_und_schwerpunkte/klimaschutz/20161109_Klimafinanzierung_Infosheet_COP22DE.pdf
(zuletzt geöffnet am 22.03.2018)

Carbon Connect: Klimasystem, URL:
https://www.carbon-connect.ch/de/services/glossar/glossar-list/58/
(zuletzt geöffnet am 22.03.2018)

Deutscher Wetterdienst (DWD): Klimawandel, URL:
https://www.dwd.de/DE/service/lexikon/Functions/glossar.html?nn=103346&lv2=101334&lv3=101460
(zuletzt geöffnet am 22.03.2018)

Deutscher Wetterdienst (DWD): Wetter, URL:
https://www.dwd.de/DE/service/lexikon/Functions/glossar.html?nn=103346&lv2=102936&lv3=103164
(zuletzt geöffnet am 22.03.2018)

Europäische Kommission: Klima und Energiepaket 2020, URL:
https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2020_de
(zuletzt geöffnet am 22.03.2018)

Europäische Kommission: Rahmen für die Klima- und Energiepolitik bis 2030, URL:
https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2030_de
(zuletzt geöffnet am 22.03.2018)

Europäische Kommission: Two Years after Paris, URL:
https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/strategies/progress/docs/swd_2017_xxx_en.pdf
(zuletzt geöffnet am 22.03.2018)

Global Carbon Atlas: CO2-Emissions, URL: http://www.globalcarbonatlas.org/en/CO2-emissions
(zuletzt geöffnet am 22.03.2018)

IPCC-Koordinierungsstelle: Der Weltklimarat IPCC, URL: http://www.de-ipcc.de/119.php
(zuletzt geöffnet am 22.03.2018)

Hamburger Bildungsserver: Aufbau und Zusammensetzung der Atmosphäre, URL:
http://bildungsserver.hamburg.de/atmosphaere-und-treibhauseffekt/2068640/atmosphaere-aufbau-artikel/ (zuletzt geöffnet am 22.03.2018)

PACTA: Klimaverträglichkeits-Pilottest, URL:
http://www.transitionmonitor.com/de/ueber-uns/
(zuletzt geöffnet am 22.03.2018)

Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz, Nordrheinwestfalen: Klimawandel, URL:
https://www.lanuv.nrw.de/klima/klimawandel/
(zuletzt geöffnet am 22.03.2018)

Planet Wissen: El-Nino, URL: https://www.planet-wissen.de/natur/klima/klimaforschung/pwieelniodasunheilkommtzuweihnachten100.html
(zuletzt geöffnet am 22.03.2018)

Umweltbundesamt: Kernbotschaften des Fünften Sachstandberichts des IPCC, URL:
https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/357/dokumente/kernbotschaften_ipcc_ar5_syr.pdf
(zuletzt geöffnet am 22.03.2018)

Umweltbundesamt: Kyoto-Protokoll, URL: https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/internationale-eu-klimapolitik/kyoto-protokoll#textpart-1
(zuletzt geöffnet am 22.03.2018)

Umweltbundesamt: Was sind die Ursachen von Klimaveränderungen? URL:
https://www.umweltbundesamt.de/service/uba-fragen/was-sind-die-ursachen-von-klimaaenderungen
(zuletzt geöffnet am 22.03.2018)

United Nations Climate Change: Paris Agreement – Status of Ratification, URL:
http://unfccc.int/paris_agreement/items/9444.php (zuletzt geöffnet am 22.03.2018)

Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik: Energiebilanz, URL:
https://www.planet-wissen.de/natur/klima/klimaforschung/pwieelniodasunheilkommtzuweihnachten100.html
(zuletzt geöffnet am 22.03.2018)

Rechtsquellenverzeichnis

Grundgesetz (GG) in der Fassung vom 23.05.1949 (BGBl. S. 1), zuletzt geändert durch Gesetz vom 13.07.2017 (BGBl. I S. 2347) m.W.v. 20.07.2017

Vertrag über die Arbeitsweise der Europäischen Union (AEUV) in der Fassung aufgrund des am 1.12.2009 in Kraft getretenen Vertrages von Lissabon (konsolidierte Fassung bekannt gemacht im ABl. EG Nr. C 115 vom 9.5.2008, S. 47), zuletzt geändert durch die Akte über die Bedingungen des Beitritts der Republik Kroatien und die Anpassungen des Vertrags über die Europäische Union, des Vertrags über die Arbeitsweise der Europäischen Union und des Vertrags zur Gründung der Europäischen Atomgemeinschaft (ABl. EU L 112/21 vom 24.4.2012) m.W.v. 1.7.2013

Eidesstattliche Versicherung

Ich versichere hiermit an Eides Statt, dass ich die vorgelegte Bachelor-Arbeit selbstständig verfasst, nur die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt sowie alle Stellen der Arbeit, die wörtlich oder sinngemäß aus anderen Quellen übernommen wurden, als solche kenntlich gemacht habe und die Bachelor-Arbeit in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner Prüfungsbehörde vorgelegt worden ist.

Die gedruckte und digitalisierte Version der Bachelor-Arbeit sind identisch.

Meißen, 26.März.2018 *Unterschrift*