

SYMOBIO

SYSTEMISCHES MONITORING UND MODELLIERUNG DER BIOÖKONOMIE

ERGEBNISSE
DES WP 1.2
„REGULATORY FRAMEWORK INFLUENCING THE BE”

(Nora Mittelstädt, Walther Zeug)
Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung- UFZ

Leipzig, 10.09.2019

INHALTSVERZEICHNIS

1. Einleitung	4
2. Methodik	5
3. Der gesetzliche Rahmen der Bioökonomie	7
4. Wirkungsanalyse in ausgewählten Sektoren der Bioökonomie.....	13
4.1 Abfall.....	13
4.1.1 Hintergrund des Abfallrechts	13
4.1.2 Rechtsrahmen	15
4.1.3 Rechtliche Hemmnisse	16
4.1.4 Wissenschaftlicher Diskursrahmen und Schlüsselfaktoren	21
4.2 Bioplastik.....	22
4.2.1 Hintergrund zu Bioplastik	22
4.2.2 Rechtsrahmen	25
4.2.3 Rechtliche Hemmnisse	26
4.2.4 Wissenschaftlicher Diskursrahmen und Schlüsselfaktoren	28
4.3 Holz	29
4.2.1 Hintergrund zum Forstsektor und Holzhandel	29
4.2.2 Rechtsrahmen	32
4.2.3 Rechtliche Hemmnisse	33
4.2.4 Wissenschaftlicher Diskursrahmen und Schlüsselfaktoren	35
4.4 Energie.....	37
4.4.1 Hintergrund zum Energierecht	37
4.4.2 Rechtsrahmen	39
4.4.3 Rechtliche Hemmnisse	40
4.4.4 Wissenschaftlicher Diskursrahmen und Schlüsselfaktoren	44
4.5 Bausektor.....	45
4.5.1 Hintergrund zum Rechtsrahmen des Bausektors.....	45
4.5.2 Rechtsrahmen	47
4.5.3 Rechtliche Hemmnisse	47
4.5.4 Wissenschaftlicher Diskursrahmen und Schlüsselfaktoren	50
5. Potentielle Rechtsinstrumente zur Förderung der Bioökonomie	52
6. Der Rechtsrahmen im Bezug zu Stakeholder-wartungen und SDG-Relevanzmatrix	55
7. Auswertung und Ausblick	60
Anhang	69

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

AbfRRL	Abfallrahmenrichtlinie
AbfVerbV	Abfallverbringungsverordnung
AEUV	Vertrag über die Arbeitsweise der Europäischen Union
Art.	Artikel
BAV	Bundesverband der Altholzaufbereiter & -verwerter e.V.
bvse	Bundesverband Sekundärrohstoffe und Entsorgung e.V.
BMEL	Bundesministerium für Landwirtschaft und Ernährung
CO ₂ -Äq	CO ₂ -Äquivalent
DIN	Deutsches Institut für Normung, DIN-Norm = Standard
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EEWärmeG	Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz
EFRE	Europäischer Fonds für regionale Entwicklung
ELER	Europäischer Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums
EnWG	Energiewirtschaftsgesetz
ESF	Europäischer Sozialfonds
ETS	<i>Emission Trade System</i> (Europäisches Emissionshandelsystem)
EU	Europäische Union
EUA	<i>European Emission Allowances</i> (Emissionszertifikate)
IPWSKR	Internationalen Pakt über wirtschaftliche, soziale und kulturelle Rechte
ISO	Internationale Organisation für Normung, ISO-Norm = Standard
KMU	kleine und mittlere Unternehmen
KrWG	Kreislaufwirtschaftsgesetz
KUB	Kurzumtriebsplantagen
M-HFHolzR	Muster-Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an hoch feuerhemmende Bauteile in Holzbauweise
NRW	Nordrhein-Westfalen
REFIT	<i>Regulatory Fitness and Performance Programme</i> (EU-Programm)
RIZ	Regulatorische Innovationszone
RWE (AG)	Rheinisch-Westfälisches Elektrizitätswerk AG
SDG	<i>(UN) Sustainable Development Goal</i> (Ziele für nachhaltige Entwicklung)
sog.	sogenannt
THG	Treibhausgase
UmwRG	Umwelt-Rechtsbehelfsgesetz
UNEP	<i>United Nations Environment Programme</i> (Umweltprogramm der UNO)
VVA	Abfallverbringungsverordnung

1. EINLEITUNG

Die Auswirkungen des Klimawandels und Erschöpfungszenarien fossiler Brennstoffe haben die Notwendigkeit eines wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Wandels hin zu einem nachhaltigen, treibhausgas-neutralem Wirtschaftssystem auf die Tische der globalen Politik gebracht. Eine lineare Wirtschaft, in der Ressourcen ohne Kreislaufgedanken verbraucht werden, wird dem Anspruch einer sozialen, ökologischen und wirtschaftlichen Nachhaltigkeit nicht gerecht. Die Bioökonomie und die Kreislaufwirtschaft stellen diesbezüglich **transformative Pfade** dar, die die Wirtschaft hinsichtlich ihrer Ressourcengrundlagen umstrukturiert, jedoch *per se* keine Nachhaltigkeit garantiert (Kleinschmit et al., 2018).

Die Wesensart eines Wirtschaftssystems samt seiner bestehenden Technologien hängt mit einer Vielzahl von Aspekten zusammen: Nutzungsgewohnheiten und Lebensstile der Gesellschaft, Technologien, Geschäftsmodelle, verfügbare bzw. bereits implementierte Wertschöpfungsketten, Organisationsstrukturen, institutionelle und politische Strukturen sowie Gesetze (Bezama, 2018; Rip & Kemp, 1998).

Ziel des Arbeitspakets 1.2 ist es, die Bioökonomie auf ihre rechtlichen Rahmenbedingungen hin zu untersuchen, diesen auf internationaler, EU- und nationaler Ebene zu beschreiben und dessen fördernde oder hemmende Effekte auf die Bioökonomie zu ermitteln. Im Anschluss werden potenziellen Instrumente zur Förderung der Bioökonomie und Nachhaltigkeit bestimmt. Die daraus resultierenden Wirkungsbereiche werden im Anschluss in Relation zur vorangegangenen Forschungsarbeit, einer Relevanzmatrix der UN-Nachhaltigkeitsziele anhand von Stakeholder-Erwartungen (AP 1.3), gesetzt (s. Kap. 6).

Ziel ist es, zum Rahmenkonzept des Monitorings beizutragen, indem durch die ermittelten hemmenden und fördernden Faktoren potentielle Instrumente zur Förderung der Bioökonomie frühzeitig erkannt und gleichzeitig am Nachhaltigkeitsverständnis gemessen und bewertet werden.

Begriff der Nachhaltigkeit innerhalb dieser Arbeit

Der Begriff der Nachhaltigkeit wird im Kontext dieser Arbeit als Gerechtigkeitskonzept im Sinne einer Erweiterung des Kant'schen Imperativs verstanden: Wir sollen das unserer Generation anvertraute ökologische, soziale, wirtschaftliche Kapital nach Prinzipien behandeln, die zu einem allgemeinen Gesetz für alle Menschen auf dieser Welt und nachfolgende Generationen werden können. Im Begriff der Nachhaltigkeit verbindet sich der global ökologische mit dem entwicklungspolitische Diskurs.

Wirtschaftlich betrachtet handelt es sich bei Nachhaltigkeit um die gerechte Verteilung und den Erhalt von Werten und Kapital für zukünftige Generationen.

Dieser Definition stehen Phänomene der Nicht-Nachhaltigkeit gegenüber: Zerstörung der Umwelt, verschuldete Staatshaushalte, instabile soziale Gefüge (Schneidewind & Singer-Brodowski, 2014).

2. METHODIK

Zur Bearbeitung des Arbeitspakets 1.2 „Regulatory Framework influencing the BE“ wurde zunächst ein Datensatz mit 184 Gesetzen, Verordnungen oder Strategiepapieren, die mit der Bioökonomie in unmittelbarem oder indirektem Zusammenhang stehen, angelegt.

In einem ersten Schritt wurden die Rechtsakte innerhalb der drei Bezugsebenen (nationaler, europäischer und internationaler Rechtsrahmen) eingeordnet, ihre grundsätzlichen Interdependenzen zueinander ermittelt und diese schließlich visualisiert (s. Graphik 1).

Für eine genauere Analyse der Bezugnahme wurde eine priorisierte Auswahl an Rechtsakten (79/184), welche im Diskurs über die Bioökonomie innerhalb der Literatur besonders hervorstechen oder welche laut Autor_innen¹ durch eine maßgebliche Wirkung auf die biobasierte Transformation gekennzeichnet sind, im Einzelnen betrachtet. Die Rechtsnormen wurden inhaltlich umrissen und ihre Zielsetzung dargelegt. Es folgte eine Untersuchung hinsichtlich ihrer Wirkung auf die Sektoren der Bioökonomie, indem auf die Bioökonomie bezugnehmende oder im Zusammenhang stehende Paragraphen im Datensatz aufgeführt wurden.

Jeder Rechtsrahmen, nicht nur der der Bioökonomie, ist dynamischer Natur. Daher bildet der verwendete Datensatz und die darauf aufbauende Analyse einen Ist-Stand zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Arbeit ab. Um auch zukünftig jeweils aktuelle Aussagen treffen zu können, bedarf es einer kontinuierlichen Aktualisierung des Datensatzes. Diese Notwendigkeit besteht vor allem dann, wenn die hier erfolgte methodische Analyse des Rechtsrahmens eine Nutzbarkeit für Stakeholder, Wissenschaftler_innen und politische Akteur_innen, z.B. in Form eines Web-Tools, einer dauerhafte Nutzbarkeit entfalten soll.

Die Aufbereitung der Daten zielt darauf ab, potentiell in einem Web-Tool weiterverwendet zu werden, um für Stakeholder, Wissenschaftler_innen und politische Akteur_innen nutzbar gemacht zu werden.

Für eine genauere Wirkungsanalyse des Rechtsrahmens wurden fünf thematische Schwerpunkte der Bioökonomie ausgewählt. Die Schwerpunkte überschneiden sich mit den Kompetenzbereichen des Projektkonsortiums von SYMOBIO. Die Bereiche umfassen Abfall, Bioplastik, Holz, Energie und den Bausektor und wurden anhand von Literaturanalysen hinsichtlich folgender Aspekte untersucht:

¹ Im Arbeitsbericht wurde bewusst die **Gender-Schreibweise** mit Unterstrich „_“ gewählt, um abseits vom generischen Maskulinum („Wissenschaftler“), aber auch außerhalb des kulturellen Modells der Geschlechterbinarität (Mann/Frau), adäquat Menschengruppen bezeichnen zu können. Im Kontext der Bioökonomie bestehen genderrelevante Bezüge, so z.B. der direkte Zusammenhang von Arbeitsbedingungen, Care-Arbeit und Rohstoffimporten, aber auch eine stärkere Wirkung des Klimawandels auf Frauen. Nicht ohne Grund ist „Gender und Klima“ seit 2012 ein fester Tagesordnungspunkt der Weltklimakonferenzen.

- (1) Rechtsrahmen des Schwerpunkts
- (2) Rechtliche Hemmnisse
- (3) wissenschaftlicher Diskursrahmen und Schlüsselfaktoren

Aus den Untersuchungen sind fünf Fact Sheets entstanden (s. Anhang).

Die aus der Wirkungsanalyse eruierten Schlüsseltreiber, welche für das Ausbremsen und Vorantreiben der Bioökonomie relevant sind, werden im vorliegenden Abschlussbericht zusammengeführt und ausgewertet.

3. DER GESETZLICHE RAHMEN DER BIOÖKONOMIE

Es gibt kein spezifisches Bioökonomie-Recht. Die Bioökonomie wird von einer Vielzahl an Rechtsbereichen, die meist wesentlich älter als das moderne Konzept der Bioökonomie sind, berührt. Dem Rechtsrahmen der Bioökonomie wird dementsprechend ein **Querschnittscharakter** zugeschrieben (Ludwig, Tronicke, Köck, & Gawel, 2014). Auf vertikaler Ebene dehnt sich der Rechtsrahmen über die internationale, EU- und nationale Ebene aus und verzeichnet Unterschiede in der Verbindlichkeit (direkt verbindlich/ bedarf der Implementierung/nicht verbindlich). Auf horizontaler Ebene bewegt sich die Bioökonomie in mehreren miteinander verschränkten Bereichen (z.B. Abfall, Energie, Bauwesen, etc.).

Es folgt nun die Erläuterung von rechtswissenschaftlichen Konzepten, welche für die Analyse relevant sind. **Im Völkerrecht wird zwischen *Soft Law* und *Hard Law* unterschieden.** Die beiden Kategorien unterscheidet ihre Verbindlichkeit. Rechtsakte, die dem *Hard Law* zugeschrieben werden, sind in der Regel für die Vertragsparteien verbindlich und vor Gericht einklagbar (ECCHR, 2019). Rein formell gesehen ist *Soft Law* kein „echtes“ Völkerrecht, da es sich dabei weniger um Rechtsnormen als um allgemeine Standards handelt (Vosgerau, 2018).

Soft Law wird in den meisten Fällen von internationalen Organisationen als internationaler Standard vorgeschlagen, behauptet und nach und nach durchgesetzt. Die Durchsetzung hängt nicht primär von Staatsregierungen ab, sondern stützt sich auch auf eine Reihe von weiteren Akteur_innen: beispielsweise NGOs, Aktivist_innen und Medien. Rechtsnormen von internationalen Organisationen, aber auch das Europarecht ist in vielen Fällen „politisches Recht“, es dient also nicht vorrangig der Zusammenfassung der Rechtsvorstellungen einer Gesellschaft, sondern dem Erzeugen eines Rechtsgefühls und hat auf diese Weise praktische und politische Auswirkungen. Es handelt sich also um zielorientierte Normtexte mit teils visionärem Charakter. Ein ähnliches Beispiel hierzu sind DIN- und ISO-Normen. Diese sind keine Gesetze, regeln jedoch maßgeblich Sachverhalte in Bezug auf Recht, Wirtschaft und Verbraucherschutz. Sie setzen industrielle Standards (Vosgerau, 2018).

Soft Law-Normen sind in diesem Sinne für die Völkerrechtsentwicklung von großer Bedeutung, da sie auf die Herausbildung von neuem Völkergewohnheitsrechts hinwirken. Völkerrechtliches *Soft Law* hat den Vorteil, dass es im Falle von vielfältigen internationalen Interessenkonflikten und Sachverhalten, die eine schnelle Reaktion von Staatengemeinschaften erfordern, weder langjährige Staatenpraxis (wie beim Gewohnheitsrecht) noch parlamentarischen Billigung (wie bei harten Rechtsvorschriften, „*Hard Law*“) benötigt (Kaltenborn & Kuhn, 2017).

Ein Beispiel für *Soft Law* im Bereich der Bioökonomie sind die 17 Ziele für nachhaltige Entwicklung (SDGs) der Agenda. Die Ziele entspringen einer Resolution, welche 2015 verabschiedet wurde.

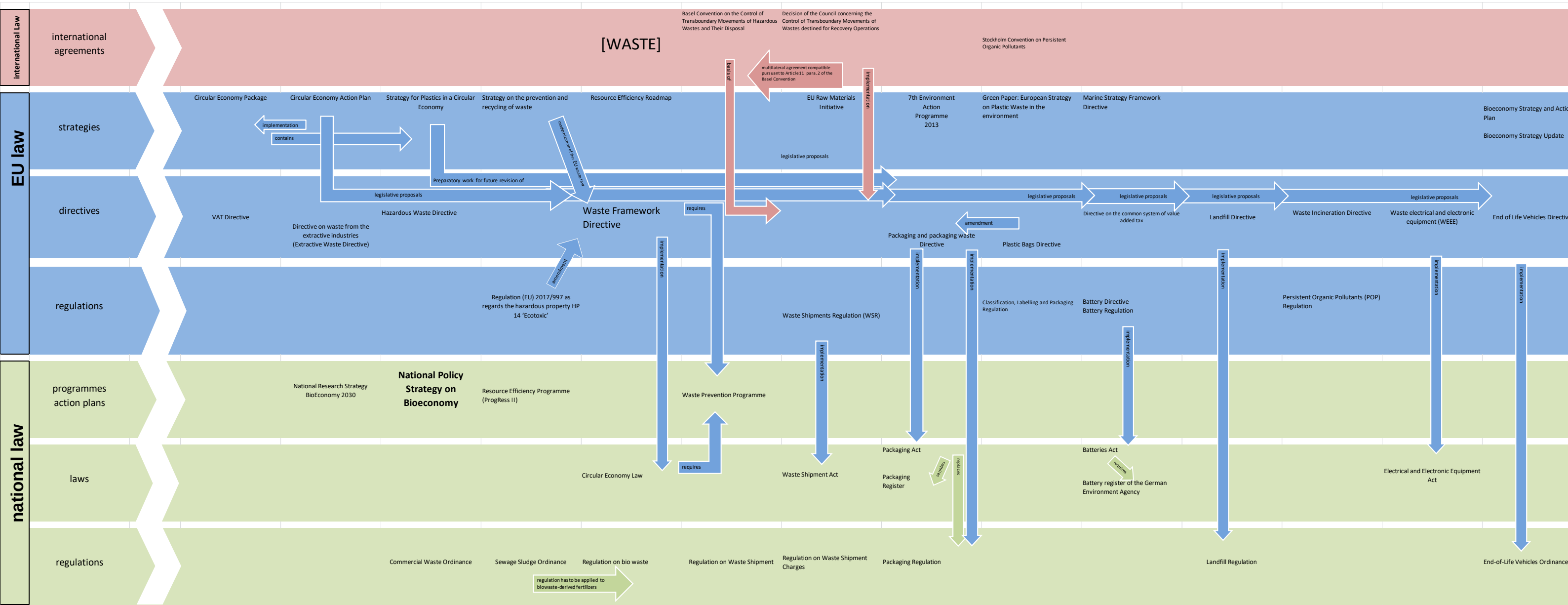
Resolutionen sind rechtlich nicht verbindlich. Ausschlaggebend für die Wirkung der Agenda ist jedoch vor allem die Akzeptanz, auf der die Resolution aufbaut, und der Gruppendruck („peer pressure“) im Anschluss an die Verabschiedung und die mediale Aufarbeitung. Anhand der Monitoring-Mechanismen (z.B. Berichtspflicht) zeigt sich die Einhaltung der einzelnen Staaten. Zudem überschneidet sich die Agenda mit bereits geltendem Recht. Eine Mehrzahl der Unterziele lässt sich beispielsweise im *Internationalen Pakt über wirtschaftliche, soziale und kulturelle Rechte* (IPWSKR) wiederfinden (Kaltenborn & Kuhn, 2017).

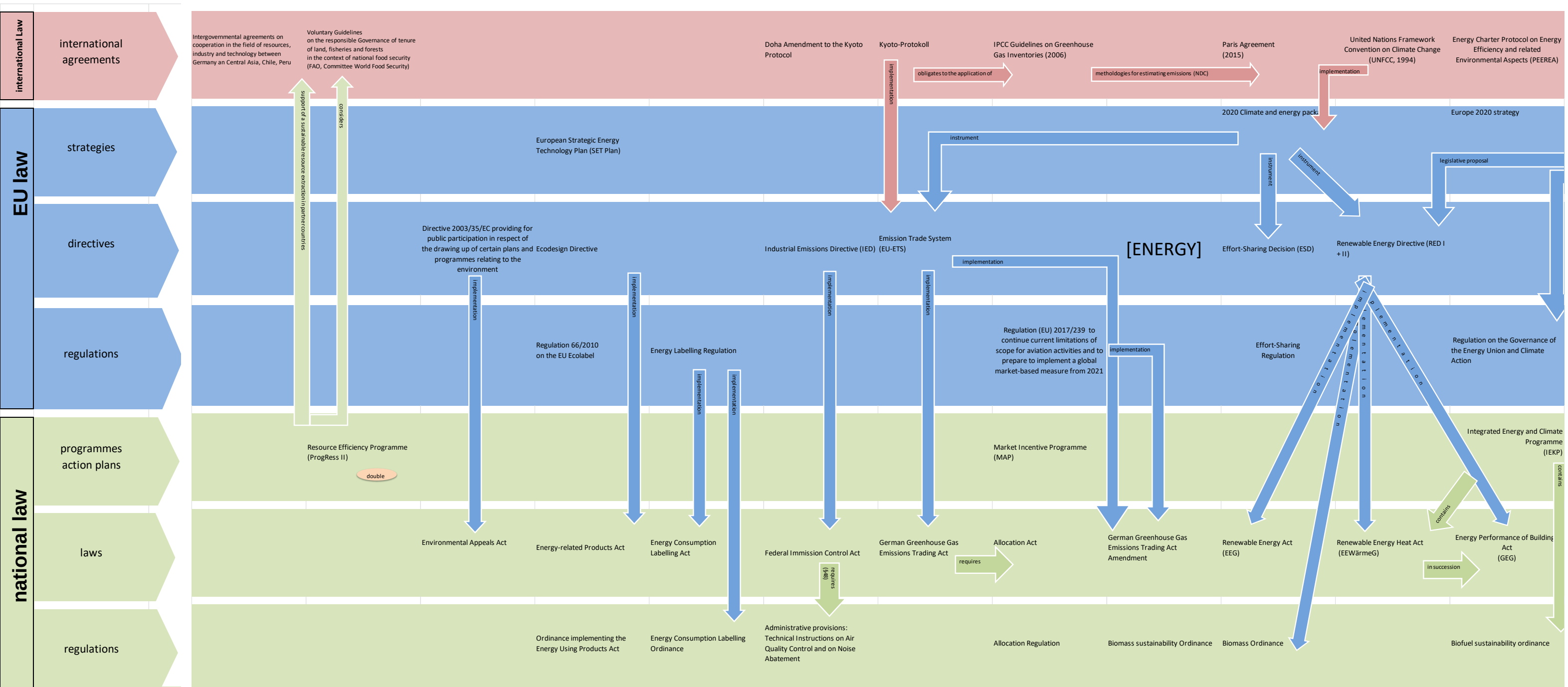
Wenn sich Staatenverbünde wie die EU zum Ziel setzen, internationale Ziele zu erreichen, kann sich durch diese Außenwirkung die **Gewichtung von Kompetenzen** zwischen EU-Institutionen und den souveränen Mitgliedstaaten und somit auch die Verbindlichkeit und Wirkung eines Gefüges von Rechtsakten innerhalb eines Sektors neu verschieben. Ein Beispiel ist die Verzahnung von Klima- und Energiepolitik (s. Kap. 4.4.3).

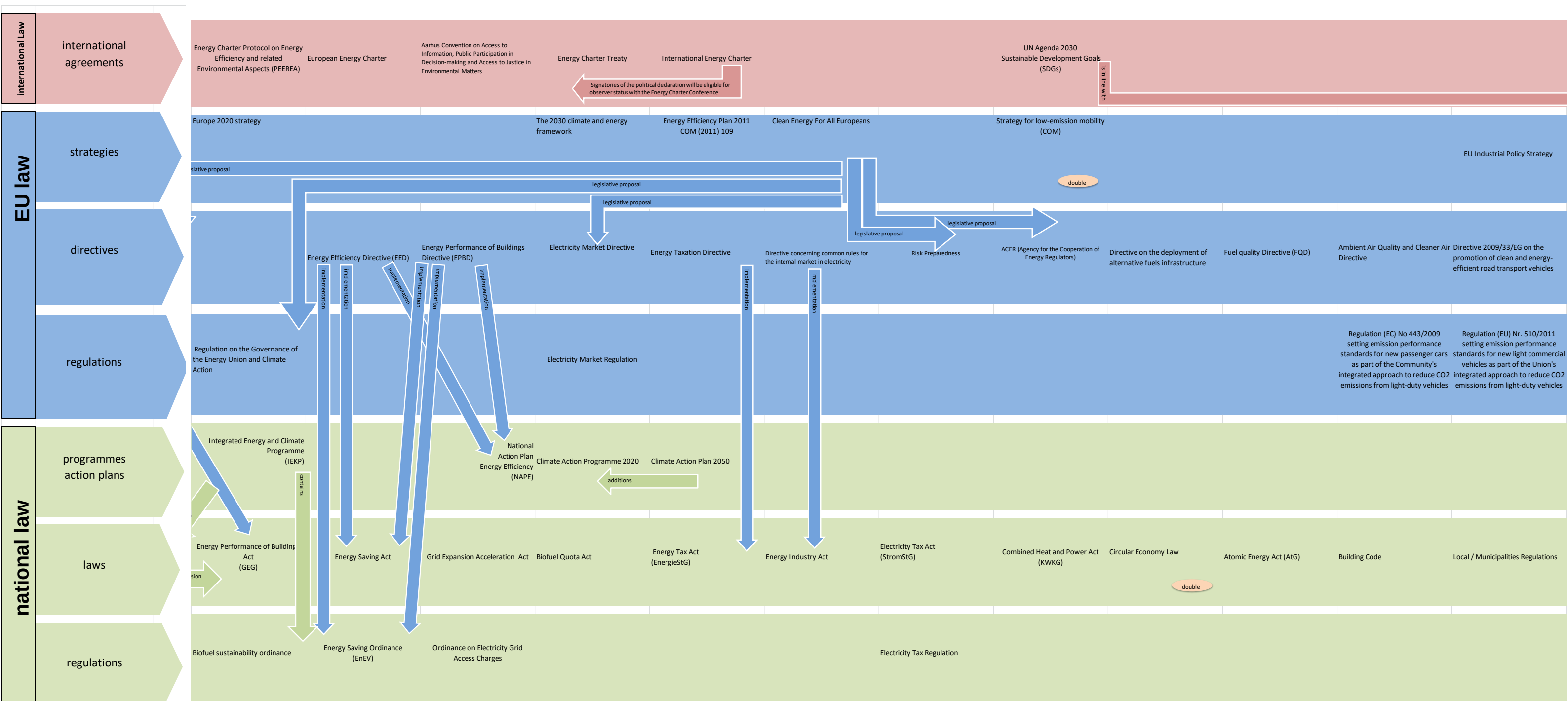
Viele Wirtschaftssektoren agieren in verfestigten institutionellen Gefügen, welche z.B. institutionelle Abläufe und Kompetenzen der in dem Bereich tätigen Menschen festschreiben. **Pfadabhängigkeiten** („path dependencies“) liegen dann vor, wenn in der Vergangenheit getroffene Entscheidungen aus Politik, Wirtschaft und Gesellschaft noch vor dem Einzug des Paradigmas der biobasierten Transformation, ein wirtschaftliches System geprägt haben, welches die Bioökonomie in ihrer Entwicklung deutlich behindert und ihren Vorteilen keinen Platz einräumt (Dietz, Börner, Förster, & von Braun, 2018; Ludwig, 2019). Der Bausektor Deutschlands ist aus materieller und institutioneller Sicht beispielsweise von solchen Abhängigkeiten gekennzeichnet (s. Kap. 4.5.3).

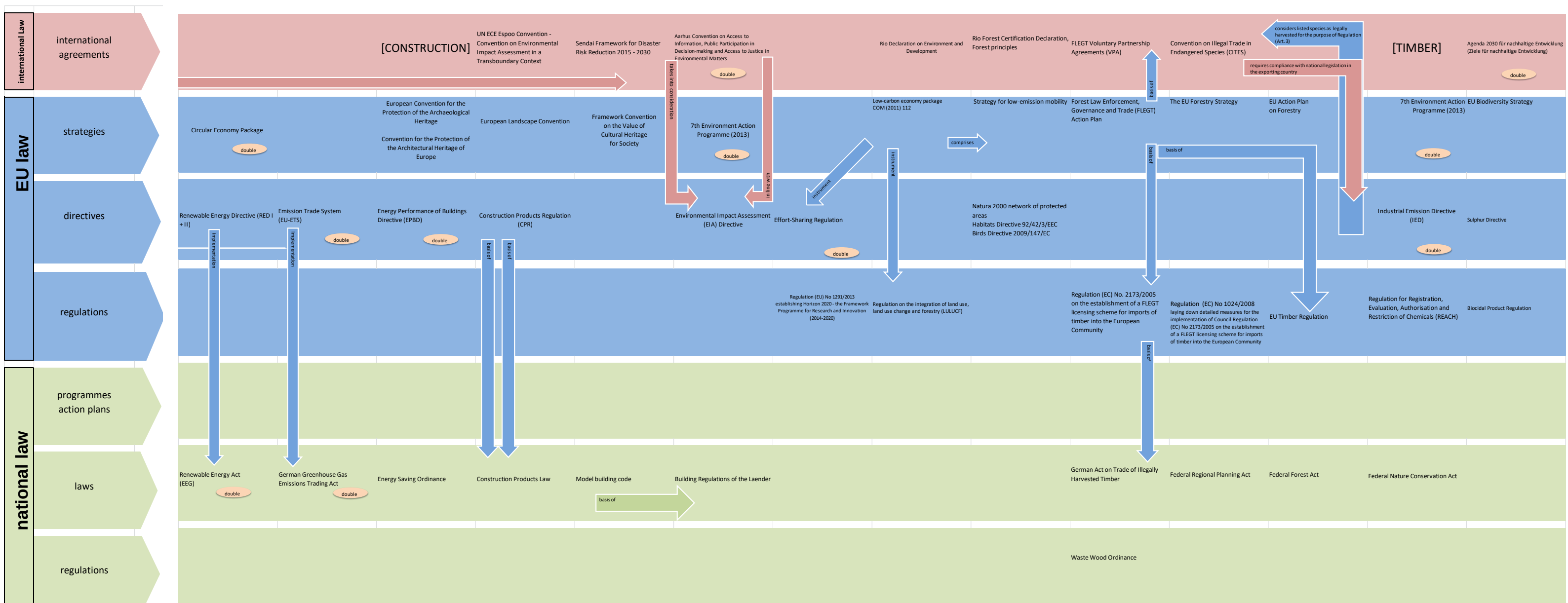
Es folgt eine geclusterte Übersicht über den Rechtsrahmen der Bioökonomie (Graphik 1).

Graphik 1: Rechtsrahmen der Bioökonomie(fortlaufend über 4 Seiten)









4. WIRKUNGSANALYSE IN AUSGEWÄHLTEN SEKTOREN DER BIOÖKONOMIE

4.1 ABFALL

4.1.1 Hintergrund des Abfallrechts

Die lineare Wirtschaft ist ein System, in dem viel Abfall anfällt. Enorme Mengen an Überresten sind in den letzten Jahrzehnten innerhalb der EU durch Deponielagerung oder fehlende Optimierung der Abfallaufbereitung ungenutzt geblieben. Dieser Status quo verdeutlicht, dass die Möglichkeiten, Primär- und Sekundärrohstoffe effizient zu nutzen, immer noch begrenzt sind und dass die europäische Wirtschaft von einer nachhaltigen Kreislaufwirtschaft noch weit entfernt ist (Del Castillo, 2014; Taelman, Tonini, Wandl, & Dewulf, 2018).

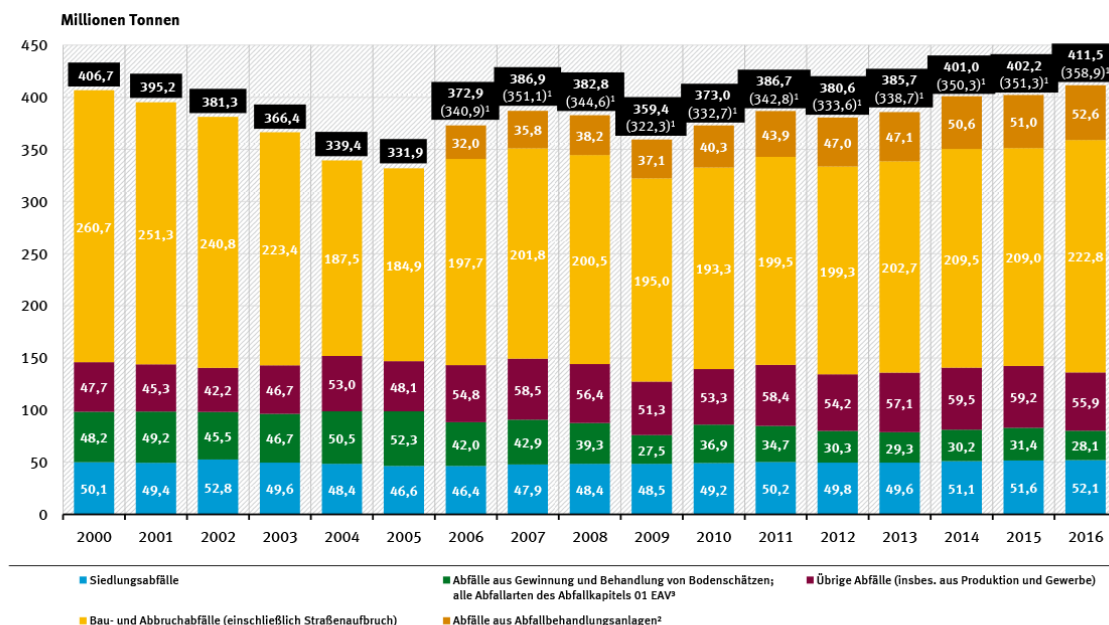
Angesichts der großen Abfallströme der EU und deren Einflüsse auf Wirtschaft und Umwelt, verwundert es nicht, dass Abfall-Management ein aktives und breites Feld der EU Politik ist, welches von zahlreichen Richtlinien und Strategien reguliert wird (s. hierzu Kap. 4.1.2). Zwar ist die stetige Verbesserung des Abfall-Managements keine ausreichende Lösung, um das Grundproblem der linearen Wirtschaft zu lösen, jedoch zeigt es neben Strategiepapieren und Programmen gleichzeitig das große *commitment*, welches seitens der EU besteht, sich in Richtung einer Gesellschaft zu bewegen, die in Kreisläufen wirtschaftet und recycelt. Statistiken zeigen, dass der Abfallsektor in der Lage ist, bedeutsam zur Reduktion der Treibhausgase beizutragen (BMUB, Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, 2017; Taelman et al., 2018).

In Deutschland gibt es seit 2012 das Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG), welches die **fünfstufige Abfallhierarchie** der europäischen Abfallrahmenrichtlinie (AbfRRL) als festes Prinzip für den Umgang mit Abfall vorschreibt. Hierbei steht Abfallvermeidung an erster Stelle, gefolgt von der Vorbereitung zur Wiederverwendung, Recycling, sonstiger Verwertung, insbesondere energetischer Verwertung und Verfüllung und letztlich der Beseitigung (§ 6) (KrWG, 2012).

Die folgenden Graphiken zeigen das deutsche Abfallaufkommen in seiner Zusammensetzung und Entwicklung seit 2000 und dessen Verwertung und Beseitigungsquoten. Die Statistik verdeutlicht, dass Bau- und Abbruchabfälle, gefolgt von Abfällen aus Produktion und Gewerben mengenmäßig den größten Anteil des Abfalls ausmachen und dass die Abfälle seit 2000 insgesamt konstant geblieben sind. Die Sprünge in der Abfallmenge von 2005 zu 2006 in beiden Graphiken lassen sich durch zwei Änderungen in der statistischen Datenaufnahme erklären: Zum einen wird seit 2006 die Abfallbilanz erstmalig nach dem Bruttoprinzip dargestellt. Das bedeutet, dass Abfälle aus Abfallbehandlungsanlagen (Sekundärabfälle) getrennt dargestellt werden und zum Nettoabfallaufkommen (vergleichbar mit dem bisherigen Gesamtaufkommen) hinzu gerechnet werden. Zum anderen werden gefährliche Abfälle erstmals seit dem Jahr 2006 explizit aufgeführt. Die

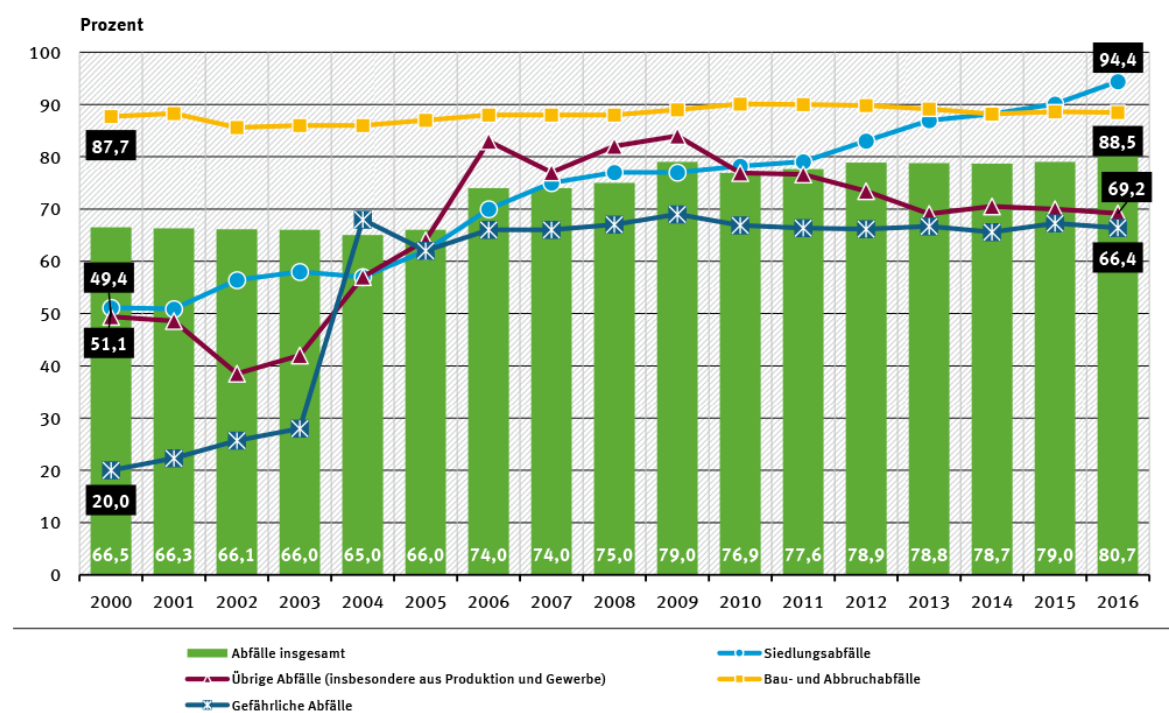
Verwertungsstatistik zeigt, dass die Verwertung von Bau- und Abbruchabfällen in den letzten zwei Jahrzehnten konstant zwischen 85 und 95% lag. Die Verwertungsquote von Siedlungsabfällen hingegen hat sich nahezu verdoppelt (UBA, 2018b).

Graphik 2: Abfallaufkommen in Deutschland 2000-2016²



¹ Nettoabfallaufkommen, ohne Abfälle aus Abfallbehandlungsanlagen; 2006 erstmals als Bestandteil des Abfallaufkommens erhoben.
² Ohne Abfälle aus Abwasserbehandlungsanlagen (EAV 1908), Abfälle aus der Zubereitung von Wasser für den menschlichen Gebrauch oder industriellem Brauchwasser (EAV 1909), Abfälle aus der Sanierung von Böden und Grundwasser (EAV 1913) und Sekundärabfälle, die als Rohstoffe/Produkte aus dem Entsorgungsprozess herausgehen.
³ Abfälle aus Gewinnung und Behandlung von Bodenschätzen.

Graphik 3: Abfallverwertungsquoten nach Abfallarten 2000-2016³



2000: Hamburg mit Daten von 1999

2002: Einführung des Europäischen Abfallverzeichnis mit Verschiebungen zwischen nicht besonders überwachtungsbedürftigen und besonders überwachtungsbedürftigen Abfällen sowie innerhalb der Siedlungsabfälle.
 2006: Umstellung der Berechnung der Abfallbilanz vom Nettoprinzip zum Bruttoprinzip.

Gefährliche Abfälle: Ab 2004 einschließlich Behandlung zur Verwertung.

² Quelle: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/ressourcen-abfall/abfallaufkommen#textpart-1>

³ Quelle: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/ressourcen-abfall/verwertungsquoten-der-wichtigsten-abfallarten>

4.1.2 Rechtsrahmen

Tabelle 1: Der Rechtsrahmen für Abfall

Völker-recht	Internationale Abkommen	Basler Übereinkommen über die Kontrolle der grenzüberschreitenden Verbringung gefährlicher Abfälle und ihrer Entsorgung (1992)
		Beschluss des OECD-Rats über die Kontrolle von grenzüberschreitenden Verbringungen von Abfällen zur Verwertung (2001)
		Stockholmer Übereinkommen über persistente organische Schadstoffe (2004)
EU Recht	Strategien Programme	Kreislaufwirtschaftsaktionsplan (2018)
		Kreislaufwirtschaftspaket (2015)
		Strategie für Kunststoffe in der Kreislaufwirtschaft (2018)
		Abfallvermeidungs- und Recyclingstrategie COM(2005)666
		Fahrplan für ein ressourcenschonendes Europa COM/2011/0571
		Grünbuch zu einer europäischen Strategie für Kunststoffabfälle in der Umwelt COM(2013) 123 final
		Bioökonomie-Strategie und Aktionsplan (2012, 2018)
		7. Umweltaktionsprogramm/ Entscheidung über ein allgemeines Umweltaktions-programm der Union für die Zeit bis 2020 „Gut leben innerhalb der Belastbarkeitsgrenzen unseres Planeten“ (2013)
		Rohstoffinitiative COM(2008) 699 final
		Abfallrahmenrichtlinie AbfRRL 2008/98/EG
		Verordnung in Bezug auf die gefahrenrelevante Eigenschaft HP 14 „ökotoxisch“ (EU) 2017/997
		Richtlinie über gefährliche Abfälle 91/689/EEC
		Richtlinie über die Bewirtschaftung von Abfällen aus der mineralgewinnenden Industrie 2006/21/EC
	Richtlinien Verordnungen	Abfallverbringungsverordnung (EU-AbfVerbrV, VVA) (EG) No. 1013/2006, (EU) No. 1234/2014, (EU) No. 660/2014
		Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MSFD) 2008/56/EC
		Verpackungsrichtlinie 94/62/EG, 2004/12/EG, 2018/852
		Richtlinie 2015/720 betreffend die Verringerung des Verbrauchs von leichten Kunststofftragetaschen
		Verordnung über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen (EC) 1272/2008
		Deponierrichtlinie 1999/31/EG
		Richtlinie über die Verbrennung von Abfällen 2000/76/EC
		Richtlinie über Elektro- und Elektronik-Altgeräte 2002/96/EC, 2012/19/EU
		Richtlinie zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten (RoHS) 2002/95/EC, 2011/65/EU
		Richtlinie über Altfahrzeuge 2000/53/EC
		Verordnungen zum Ende der Abfalleigenschaft zu Schrott, Bruchglas, Kupferschrott (EU) No. 333/2011, (EU) No. 1179/2012, (EU) No. 715/2013
		Richtlinie 96/59/EG über die Beseitigung polychlorierter Biphenyle und polychlorierter Terphenyle (PCB/PCT)
		Richtlinie 2006/112/EG über das gemeinsame Mehrwertsteuersystem
		Nationale Forschungsstrategie BioÖkonomie 2030 (2010)
		Nationale Politikstrategie Bioökonomie (2014)
		Abfallvermeidungsprogramm (2013)
		Ressourceneffizienzprogramm ProgRess 2012, ProgRess II 2016, 2020
		Kreislaufwirtschaftsgesetz KrWG (2012)
		Abfallverbringungsgesetz AbfVerbrG (2012)
		Verpackungsgesetz (VerpackG) (2019) + Verpackungsregister LUCID
		Elektro- und Elektronikgerätegesetz ElektroG (2015)
		Batteriegesetz BattG (2009) + Batterieregister (2009)
		Bioabfallverordnung BioAbfV (1998, 2017)
		Abfallverbringungsverordnung VVA (2006)
		Abfallverbringungsgebührenverordnung (2003,2013)
		Gewerbeabfallverordnung GewAbfV (2003, 2017)
		Düngemittelverordnung DüMV (1992, 2017)
		Verordnung über die Vermeidung und Verwertung von Verpackungsabfällen VerpackV (1998)
		Altfahrzeugverordnung AltfahrzeugV (2002)
		Deponieverordnung DepV (2009, 2017)
Deutsches Recht	Strategien Programme	
	Gesetze	
	Verordnungen	

4.1.3 Rechtliche Hemmnisse

Folgende Beobachtungen können hinsichtlich des Rechtsrahmens von Abfall festgehalten werden:

Tabelle 2: Status quo des Rechtsrahmens für das EU Abfall-Management

Status quo des Rechtsrahmens für das EU Abfall-Management
1. Der rechtliche Rahmen des EU-Abfallrechts ist komplex.
2. Die priorisierte Maßnahme der Abfallvermeidung und auch die Abfallhierarchie selbst werden noch nicht ausreichend umgesetzt.
3. Definition und Statistik von Abfall sind maßgebend für den Umgang mit Abfall.
4. Im Abfallbereich gibt es viele Fälle der Nichteinhaltung auf internationaler und EU-Ebene sowie unterschiedliche Implementierungen auf EU-Ebene.

Erstens: Der rechtliche Rahmen des EU-Abfallrechts ist komplex.

Als eine Art Schirm für das europäische Abfallrecht fungiert die AbfRRL, da sie grundlegende Prinzipien und Definitionen liefert. Die AbfRRL wird ergänzt von zahlreichen Rechtsakten, die sich auf die Abfallbehandlung von spezifischen Materialströmen und Abfallbehandlungsmaßnahmen beziehen, z.B. durch die Abfallverbringungsverordnung (AbfVerbV), die Richtlinie über gefährliche Abfälle, die Richtlinie über die Bewirtschaftung von Abfällen aus der mineralgewinnenden Industrie, die Deponierrichtlinie, etc.

Man kann das Abfallrecht der EU mit seiner Vielzahl an Rechtsakten als komplex und fragmentiert beschreiben. Es ist davon auszugehen, dass diese Eigenschaft trotz regelmäßiger Überarbeitungen bestehen bleibt, sofern es nicht zu einer gänzlichen Überarbeitung des Rechtsrahmens kommt (Del Castillo, 2014). Im Jahr 2012 wurde das EU-Recht innerhalb des *Regulatory Fitness and Performance Programme* (REFIT) auf Hindernisse, Lücken und Ineffizienz hin untersucht. Dabei wurden die AbfRRL, die AbfVerbV und Richtlinie über gefährliche Abfälle als einer der zehn hinderlichsten EU-Gesetze klassifiziert (European Commission, 2013).

Im Abfallrecht lässt sich anhand mehrerer Sachverhalte feststellen, dass wertebasierte Regulierungen auch im Konflikt zueinander stehen können. Dies ist bei Hygieneregulierungen der Fall, wie z.B. dem Mindesthaltbarkeitsdatum, welches dafür verantwortlich ist, dass noch essbare Lebensmittel weggeschmissen werden und somit größere Mengen an Nahrungsmittelabfall anfallen. Der Verbraucherschutz steht in diesem Fall im Widerspruch zur Abfallhierarchie. Ähnlich verhält es sich auch bei der Besteuerung von gespendetem Essen (Richtlinie 2006/112/EC), welches gastronomische Unternehmen zur Entsorgung von Lebensmitteln motiviert (Technopolis Group, Fraunhofer ISI, thinkstep, 2016)

Im Falle von fragmentierten Regulierungsrahmen besteht stets das Risiko von Mikromanagement, welches den Markteinstieg für neue oder kleine und mittlere Unternehmen (KMU) erschwert und auf

lange Sicht auf rechtlicher Ebene zu Inkohärenz führen kann. Da die Bioökonomie ein Wirtschaftskonzept ist, welches weitestgehend auf Innovation und auch auf dem Auftreten neuer Marktakteur_innen basiert, ist für deren erfolgreiche Durchsetzung ein Rechtsrahmen notwendig, der auch für Menschen ohne rechtswissenschaftlichen Hintergrund leicht zu erfassen ist und eine sichere langfristige Rechtsperspektive bietet.

Ein effektiver Umgang mit Abfall wird derzeit auch dadurch erschwert, dass das Abfallrecht auf unterschiedliche Weise innerhalb der Mitgliedstaaten umgesetzt wird und es Fälle der Nichteinhaltung gibt, auf dieses Phänomen wird unter der 3. und 4. These eingegangen werden.

Zweitens: Die priorisierte Maßnahme der Abfallvermeidung und auch die Abfallhierarchie selbst werden noch nicht ausreichend umgesetzt.

“Abfallvermeidung ist der effizienteste Weg, um die Ressourceneffizienz zu verbessern und die Umweltauswirkungen von Abfällen zu verringern”, lässt sich der Verpackungsrichtlinie (EU) 2018/852 entnehmen. Dennoch dominiert in der Realität das konventionelle *Waste Management*, also der Umgang mit bereits entstehendem Abfall. Vorbeugende Maßnahmen spielen eine untergeordnete Rolle. Seit der Definition der Abfallhierarchie 2008 haben sich die Abfallmengen der EU nicht reduziert (Eurostat, 2017).

Auch auf nationaler Ebene kritisieren Wissenschaftler_innen, dass der Vermeidung von Abfällen im KrwG kein gebührender Stellenwert beigemessen werde. Es fehle an absoluten Zielen und Berechnungsmaßstäben. Der Vorrang der Vermeidung stünde vor dem Vorbehalt der wirtschaftlichen Zumutbarkeit (Ludwig et al., 2014).

Abfallvermeidung bedeutet eine Reduzierung des Konsums, der Produktion und der genutzten Menge an Primärressourcen. Art. 9 der AbfRRL beschreibt allgemeine Maßnahmen, die von den Mitgliedsstaaten ergriffen werden sollen, um dem Abfall vorzubeugen. Annex IV listet konkrete Beispiele der Abfallvermeidung auf, z.B. Förderung von Ökodesign, Förderung der Wiederverwendung und/oder Reparatur geeigneter entsorgter Produkte oder ihrer Bestandteile usw.

Den Konsum in seiner Wirkung auf die Abfallmengen zu ignorieren, schmälere die Kraft von Abfallvermeidungsplänen, der Abfallproduktion vorzubeugen, stellen Johansson and Corvellec fest, auf der Grundlage ihrer Analyse europäischer und schwedischer Abfallvermeidungsprogramme. Es brauche messbare und absolute Ziele mit quantitativ klar festgelegten Richtwerten, diese gäbe es bisher ausschließlich für den Lebensmittelbereich und für Hausmüll. Die Programme seien darüber hinaus weit davon entfernt, Abfallvermeidung hervorzurufen. Die Hälfte der Maßnahmen würde nur dem konventionellen Abfall-Management zugeordnet werden können (d.h. der Umgang mit bereits

existierendem Abfall, z.B. Wiederverwendung) Die Maßnahmen, die sich der Vermeidung widmen, seien in der Mehrheit kommunikative und informative Maßnahmen (z.B. Informationskampagnen, Kooperation, Untersuchungen), also eher weiche Maßnahmen als harte, regulative Maßnahmen. Innerhalb des Abfall-Managements besteht also ein Widerspruch zwischen den Ursachen für die großen Abfallmengen und die Maßnahmen gegen eben diese Mengen: Haupttreiber für Abfallproduktion sind Wirtschafts- und Bevölkerungswachstum, ersteres wird jedoch nur selten in den Abfallvermeidungsplänen adressiert und letzteres entzieht sich schon aus ethischen Gründen der Regulierung (Johansson & Corvellec, 2018; Ludwig et al., 2014; Schomerus et al., 2011). Dem gegenüber steht das neue Verpackungsgesetz in Deutschland (Januar 2019), welches darauf abzielt, durch eine Registrierungspflicht mehr Händler_innen zur Beteiligung an der Abfallbeseitigung zu bewegen.

Analog zur Abfallvermeidung ist auch die Abfallhierarchie selbst wenig konkret und damit rechtlich nicht sehr verbindlich (Ludwig et al., 2014). Ein konkretes Beispiel ist der Umgang mit Plastikmüll in Europa: ein Großteil des Plastiks wird ohne Nachvollziehen des endgültigen Zielorts exportiert oder verbrannt, nicht also recycelt wie von der Abfallhierarchie vorgesehen. Auf die Reaktion der importierenden Länder wird unter der folgenden These eingegangen. Die EU befindet sich mit ihrer aktuellen Plastik-Recyclingquote (13%) noch fern von den gesetzten Zielen (50% bis 2020) (Technopolis Group, Fraunhofer ISI, thinkstep, 2016). Da die Vorgaben der Abfallverwertung komplex und zahlreich sind, setzt sie das KrWG konkretisierende, stoffstromspezifische Rechtsverordnungen vor (§ 8 Abs. 2 KrWG). Da durch solche Rechtsverordnungen eine Kaskadennutzung von Abfällen festgelegt werden kann, sind sie ein sinnvolles Instrument, um die Abfallhierarchie konkreter, rechtlich verbindlicher und umsetzbarer zu gestalten (Ludwig, Gawel, & Pannicke, 2016).

Dennoch lassen sich durchaus Positivbeispiele finden: beispielsweise hat 2016 die freiwillige Einführung einer entgeltlichen Abgabe von Kunststofftragetaschen durch den Handel die genutzte Tütenanzahl der deutschen Bürger_innen pro Kopf pro Jahr von 72 auf 38 reduziert. Dies ist ein erfolgreiches Einzelbeispiel einer Bepreisung, die Abfallvermeidung zur Folge hatte (BMUB, 2016).

Drittens: Definition und Statistik von Abfall sind maßgebend für den Umgang mit Abfall.

Es gibt zwei Kernprobleme im Kontext der Folgenabschätzung von Abfallgesetzen: Das Erste ist das Fehlen kohärenter Daten. Viele Mitgliedstaaten der EU sammeln nach wie vor Daten zur Abfallverwertung nach unterschiedlichen Standards. Das macht sie lückenhaft und schwer zu vergleichen (Del Castillo, 2014; Jackson & Watkins, 2012). Auf EU-Ebene gibt es bis jetzt keine rechtlich verbindlichen Definitionen für das Datensammeln. Es gibt sogar Fälle, in denen Mitgliedstaaten nicht einmal Daten zum Überprüfen von Recyclingsquoten-Zielen bereitstellen

(Giersch, Montevecchi, & Neubauer, 2018). Auch die Datenlage in Deutschland wird kritisiert. Recyclingquoten werden input-orientiert berechnet, das bedeutet, dass sie sich auf die Mengen beziehen, die in eine Recyclinganlage hineinfließen, nicht etwa jene Massen, welche recycelt aus einer Anlage herauskommen. Diese Mengen enthalten auch verbrannten Abfall sowie Abfall, der für den Export bestimmt ist. Die hohen Recyclingraten würden ablenken von der Qualität der recycelten Materialien sowie ungelösten Probleme des Abfallmanagements (Friege, 2015).

Das Zweite Kernproblem ist die Wirkung der Definitionen von Abfall, welche ausschlaggebend für die Behandlung von Abfall sind. Zum einen kann die Einstufung von Nebenprodukten als Abfall deren Weiterverarbeitung hindern (z.B. im Kontext von Bioraffinerien). Zum anderen kann die Definition eines Produkts als „End-of-Waste“ dessen Export anreizen, anstatt eines Recyclings in Europa. Hinzu kommt, dass die Einstufung zwischen Produkt und Abfall regional variieren kann (EUROSAI, 2013; Jackson & Watkins, 2012).

Viertens: Im Abfallbereich gibt es viele Fälle der Nichteinhaltung auf internationaler und EU-Ebene sowie unterschiedliche Implementierungen auf EU-Ebene.

Ein verdeutlichendes Beispiel ist die Abfallverbringungsverordnung (VVA), deren Implementierung in den Mitgliedstaaten viele Diskrepanzen aufzeigt (EUROSAI, 2013). Es gibt verschiedene Gründe für dieses Phänomen: Zum einen liegt es am bereits erläuterten Datenproblem, welches das Vergleichen von Statistiken erschwert, zum anderen hängt es von den unterschiedlich implementierten Kontrollmechanismen in den Ländern ab. Verstöße werden nicht gleich behandelt und in manchen Ländern gibt es niedrige Sanktionen. Dadurch unterscheiden sich auch die Kosten in der Abfallverwertung, was zum (teils illegalen) Export von Abfall oder der nicht adäquaten Behandlung dessen innerhalb der EU motiviert („cross-border avoidance“) (Del Castillo, 2014).

Zudem ist die Abfallbehandlung weiterhin von großen Exportmengen außerhalb Europas gekennzeichnet: China war bis 2018 einer der größten Abnehmer für deutschen Plastikabfall. Zum 1. Januar 2018 hatte die chinesische Regierung jedoch den Import von Plastikmüll aus dem Ausland gestoppt. Seit dem wurden Abfallströme umgelenkt. 2018 exportierte Deutschland 100.000 Tonnen Plastikmüll nach Malaysia, was im Sommer 2018 Proteste seitens der Bevölkerung auslöste und in Regierungsreihen Überlegungen gen einen vorläufigen Importstopp anstieß. Die Exporte stehen dabei im Gegensatz zum Völkerrecht, denn im *Basler Übereinkommen über die Kontrolle der grenzüberschreitenden Verbringung gefährlicher Abfälle und ihrer Entsorgung* (1992), haben sich 186 Nationen, darunter auch Deutschland, dazu verpflichtet, beim Handel mit gefährlichen Abfällen als Herkunftsländer zu garantieren, dass der Müll im Zielland nicht Gesundheit und Umwelt gefährdet. Wenn das nicht sichergestellt werden kann, muss der Export von Müll in das Land reguliert oder eingestellt werden (Perras & Timmler, 2019).

Das europäische Abfallrecht ist Nährboden für eine unterschiedliche Implementierung: Viele Richtlinien erlauben Entscheidungsfreiheit über die Maßnahmen, die Implementierung kann also in einem legalen Rahmen stark variieren. Ein Beispiel ist die „erweiterte Produzentenverantwortung“, eines der Grundprinzipien der AbfRRL. Für dessen Umsetzung werden keine detaillierten Kriterien oder Leitlinien gegeben und Mitgliedstaaten können sowohl legislative als auch nicht-legislative Maßnahmen beschließen (Del Castillo, 2014; Jackson & Watkins, 2012).

Das ambitionierte Anheben von Standards und Recyclingzielen, welches als hauptsächliches Instrument der Umweltpolitiktradition ausgemacht werden kann, erfordert ein adäquates Monitoring seitens der EU, deren Rolle es ist, die Einhaltung der Verträge zu garantieren. Die Recyclingziele werden in regelmäßigen Abständen v.a. für Siedlungsabfall, Verpackungen und Altfahrzeuge überarbeitet, jedoch gibt es keine Sanktionsmechanismen bei einer Nichterreichung dieser Ziele. Das ist der Fall bei den Zielen der AbfRRL, der Deponierrichtlinien und der Verpackungsrichtlinie (Del Castillo, 2014).

Das Fehlen von effektiven Sanktionsmechanismen hat einen bremsenden Effekt auf das Europäische Abfall-Management. Ein verdeutlichendes Beispiel für fehlende oder verzögerte Sanktionen ist der Umgang mit einer illegal operierenden Deponie in Temploni, auf Korfu (Griechenland). Die Deponie verstößt seit 2007 gegen die Deponierichtlinie. 2008 wurde ein Sanierungsplan für die Anlage erstellt, aber nicht in die Tat umgesetzt. Die Europäische Kommission sprach 2012 eine finale Warnung aus. 2015 kündigte die Kommission an, dass sie Griechenland für dem Europäischen Gerichtshof wegen unzureichenden Abfall-Managements anklagen würde. 2017 wurde Griechenland dann vom Gerichtshof angeklagt, seine Pflichten als Mitgliedsstaat nicht zu erfüllen. 2018 gab es immer noch Beschwerden seitens der Bevölkerung, dass die Deponie weiterhin illegal betrieben würde (Kommission, 2015).

Nichteinhaltung und weit gefächerte Implementierung sind Hindernisse für die bioökonomische Transformation, deren Entwicklung stark von der Gesetzesintegrität abhängt. (Illegaler) grenzüberschreitender Handel verhindert beispielsweise das adäquate Recycling von Materialien und schafft soziale Ungleichheiten zwischen den Abfallverursachenden und den Menschen, die in den Zielländern leben, in denen der Abfall nicht fachgemäß behandelt wird.

Eine Revision der Sanktionsmechanismen der AbfRRL und Deponierrichtlinie kann ein umweltschonendes Abfall-Management befördern. Beim Umbau der Abfallaufbereitung sollten die EU-rechtlichen Prinzipien der regionalen Förderung zu tragen kommen.

4.1.4 Wissenschaftlicher Diskursrahmen und Schlüsselfaktoren

Da das Abfallrecht auf EU-Ebene von Fragmentierung geprägt ist, bedarf es der **regelmäßigen Revision der Gesetze**. Rechtsakte wie die AbfRRL fungieren als **legislative Schirme**, die in einem breiten Rechtsrahmen EU-weite Standards setzen.

Die Bioökonomie hat das Potenzial, Abfallmengen und deren negative Wirkungen auf Mensch und Umwelt zu reduzieren, indem sie Materialströme umlenkt und umnutzt.

Innovative Produkte und Prozesse sollten gefördert werden, damit sie trotz gesetzlicher Hindernisse und Pfadabhängigkeiten, in den Markt eintreten können. Gleichmaßen sollte der Verbraucherschutz im Kontext von innovativen Produkten stets mitgedacht werden. Regulatorische Konflikte des Verbraucherschutzes mit der Wiederverwertung von Ressourcen wie z.B. Lebensmitteln sollten durch Fall-zu-Fall-Analysen untersucht werden.

Das Konzept der Bioökonomie verspricht konzeptuell eine Fortführung der wirtschaftlichen Aktivitäten trotz Ressourcenknappheit und ökologischer Krise. Viele bioökonomische Lösungen basieren auf der Nutzung von Sekundärrohstoffen oder nachwachsenden Rohstoffen zwecks der Schonung von begrenzt verfügbaren Primärrohstoffen. Eine intelligente Nutzung von Sekundärrohstoffen kann eine Minderung der Abfallmenge hervorrufen. Zusätzliche Maßnahmen der Abfallvermeidung sind innerhalb einer **wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Transformation** unabdingbar: Zum einen müssen Kreisläufe des Abfall-Managements nicht nur wirtschaftlich, sondern auch ökologisch und sozial nachhaltig gestaltet werden, zum anderen birgt die bloße Substitution von Rohstoffen große Widersprüche, die sich mit dem Anspruch von globaler Klimagerechtigkeit nicht vereinbaren lassen. Die globale Verschiffung von Müll ist ein klarer Fall von Nicht-Nachhaltigkeit (s. Kap. 1) und steht im Widerspruch zu Klimaschutzbestrebungen.

Politische Maßnahmen der Abfallvermeidung sollten daher *upstream*-Maßnahmen sein, die auf den Konsum und die Produktion von Produkten und Abfällen mit großem Umwelteinfluss fokussieren, z.B. durch **verbindlichere Ökodesign-Regelungen**. Regierungen könnten harte Regulierungen in Betracht ziehen, wie z.B. **Umwelt-Genehmigungen**, die die Abfallmengen der jeweiligen Produktionssektoren festlegen (Johansson & Corvellec, 2018; Taelman et al., 2018). In Deutschland erwartet man sich einen wesentlichen Beitrag zur Abfallvermeidung durch die Abfallvermeidungsprogramme nach § 33 KrWG (Ludwig et al., 2014). Die Wissenschaftlichen Beiräte des Bundesministeriums für Landwirtschaft und Ernährung (BMEL) empfehlen die Reduzierung von Lebensmittelabfällen, eine Minderung jener um 75% könne ein THG-Minderungspotenzial von 9 Mio. t CO₂-Äq/Jahr bewirken (BMEL Wissenschaftliche Beiräte, 2016).

Es lässt sich zusammenfassend sagen, dass der Rechtsrahmen für Abfall der Abfallvermeidung eine größere Wichtigkeit eher im Sinne einer Reduktion anstelle einer Wiederverwendung beimessen sollte.

Würde die Abfallhierarchie in Bezug auf den **Ressourcenschutz** ausgebaut werden und würden **höhere Recyclingquoten** eingeführt werden, könnte deren positive Wirkung auf die Ressourcenschonung gesteigert werden (Ludwig et al., 2014). Die Recyclingquoten für Altfahrzeuge und Plastikverpackungen haben gezeigt, dass durch den Einsatz einer solchen Quote technologische Innovationen angestoßen wurden (z.B. Sortieranlagen) (Technopolis Group, Fraunhofer ISI, thinkstep, 2016).

Die Datenerhebungen im Abfallbereich bedürfen der Harmonisierung und eines **stärkeren Einbezugs der Qualität recycelten Materials**. Hierbei sind die Definitionen von Abfall ausschlaggebend, denn je einheitlicher diese, desto geringer das Risiko inadäquater Abfallvermeidung und des illegalen Exports.

4.2 BIOPLASTIK

4.2.1 Hintergrund zu Bioplastik

Da Plastik ein Material ist, welches unseren Alltag und unsere Haushalte maßgeblich prägt, ist Bioplastik der **Versuch einer Materialsubstitution**, die einen fossilen Rohstoff durch eine erneuerbare Ressource austauscht, aber aufgrund gleicher molekularer Zusammensetzung die gleiche Nutzung impliziert. Die Eigenschaften der Produkte hinsichtlich ihrer Verwertung (Kompostierbarkeit, Abbaubarkeit) können durch das Ersetzen der Rohstoffgrundlage verändert und verbessert werden. Bioplastik kann auf tierischer oder pflanzlicher Basis, aber auch auf der Basis von Mikroorganismen hergestellt werden. Definitionsprobleme ruft Bioplastik hervor, welches erdölbasiert, aber dennoch kompostierbar ist (z.B. kompostierbares Polyester). Die Eigenschaft „bio-basiert“ impliziert nicht die Eigenschaft „kompostierbar“ (Sanz Mirabal, Scholz, & Carus, 2012).

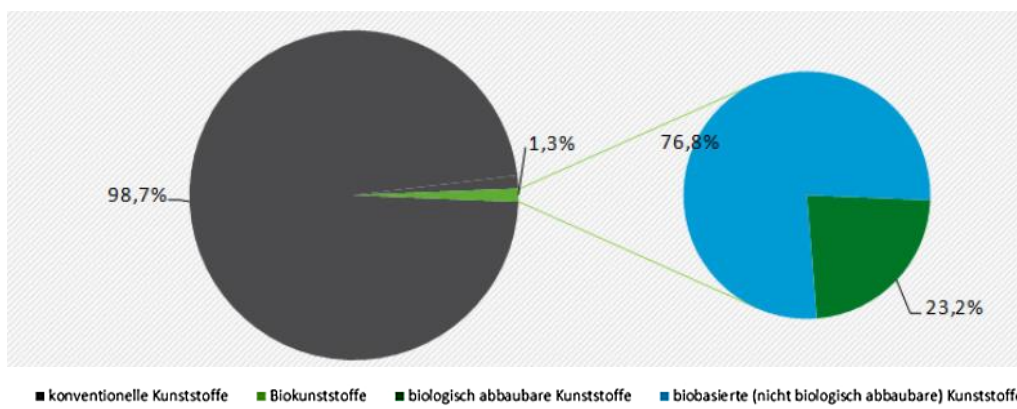
Bioplastik-Materialien haben aus technischer Sicht das Potenzial, die Eigenschaften der meisten Plastikarten nachzubilden (Mohanty, Vivekanandhan, Pin & Misra, 2018). Es gibt jedoch drei grundsätzliche Probleme beim Einsatz von Bioplastik: Erstens erzeugt der Abbau von nachwachsenden Rohstoffen für Bioplastik (z.B. Rohrzucker, Mais) eine direkte Konkurrenz zu Nahrungsmitteln (*Teller-Tank-Konflikt*) und gefährdet durch den Anbau von Monokulturen die Biodiversität (OECD, 2013).

Zweitens sind die heutigen Abfallverwertungsanlagen noch nicht flächendeckend auf die Sortierung und Verwertung von Bioplastik ausgerichtet, was dazu führt, dass sowohl auf Konsument_innenebene als auch auf Ebene der Sortierung herkömmliches Plastik von Bioplastik nicht ausreichend unterschieden werden kann und deshalb größtenteils verbrannt wird. Hinzu kommt, dass die Aufbereitungszeiten und -bedingungen der Anlagen nicht ausreichen, um das Bioplastik zu kompostieren. Grenzgänger, wie z.B. vermeintliche Bioplastik, welche nicht kompostierbar ist, verstärkt diese Situation. Überreste werden am Ende des Aufbereitungszyklus herausgefiltert anstatt weiter verwendet zu werden. Auf regulatorischer Ebene schlägt sich dieses Phänomen in unterschiedlichen Regulierungen auf regionaler Ebene wieder: in manchen Kommunen Deutschlands ist die Entsorgung von Bioplastik über den Biomüll zugelassen, in manchen nicht. Solche Diskrepanzen sowie das oben erwähnte Problem der Kategorisierung zwischen Kompostierbarkeit und Bioplastik schafft eine Wahrnehmungsproblematik auf Konsument_innenebene (Beer, Böcher, Bollmann, Elisabeth, & Vogelpohl, 2018; BUND, 2011).

Drittens umschifft das Substitutionskonzept der Bioplastik das generelle Problem des Konsums von Verpackungen und Produkten aus Plastik und deren mengenmäßigen Ausmaße. Es kann sogar dazu führen, dass mehr Material konsumiert wird (sog. „Rebound-Effekt“). Wie oben erwähnt, hat eine Bepreisung der Kunststofftüten im deutschen Einzelhandel zu einer schnellen Reduktion derer Nutzung geführt. Käufer_innen greifen zu resistenteren und wiederverwendbaren Alternativen, wie z.B. Nylon-taschen und Einkaufsnetzen. Langlebigkeit ist aus ökologischer Perspektive auch im Verpackungsbereich eine bessere Alternative als das bloße Ersetzen von Materialien innerhalb der Wegwerfkultur (BMUB, 2016; BUND, 2011).

Der umstrittene Charakter und zögerliche Markteintritt von Bioplastik schlägt sich in den Produktionszahlen von Bioplastik im Vergleich zu Plastik nieder:

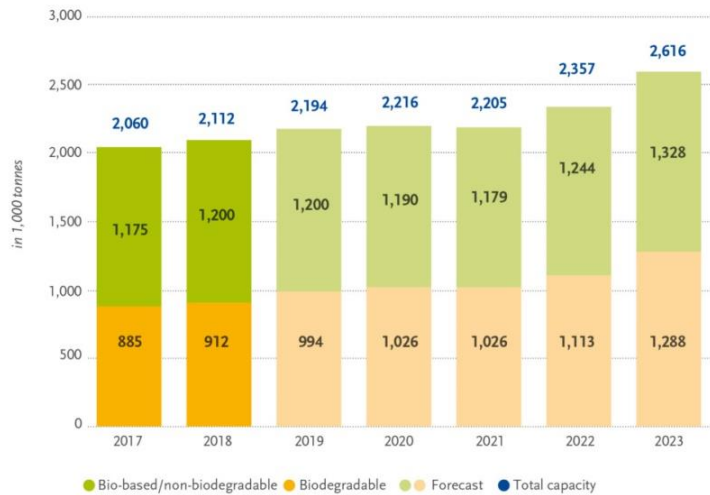
Graphik 4: Prozentualer Anteil von Biokunststoffen an konventionellen Kunststoffen sowie Verhältnis von biologisch abbaubarer Kunststoffe und biobasierten Kunststoffen (2017, weltweit)⁴



⁴ Quelle: Umweltbundesamt, 2018a auf Grundlage von nova-Institut/EUBP 2017

Graphik 5: Globale Produktionskapazitäten von Bioplastik 2017-2023⁵

Global production capacities of bioplastics



Im Vergleich zu 18,5 Mio. t/a Plastik produzierte Deutschland im Jahr 2015 nur 42.000-55.000 t/a Bioplastik (Umweltbundesamt, 2018a). Voraussagen sagen einen bescheidenen Anstieg voraus (s. Graphik 5). Im Folgenden wird der Rechtsrahmen von Bioplastik aufgeführt und dessen Wirkung auf Produktion und Konsum.

⁵ Quelle: European Bioplastics, nova-institute 2018

4.2.2 Rechtsrahmen

Tabelle 3: Der Rechtsrahmen für Bioplastik

Völkerrecht	<i>Internationale Abkommen</i>	Basler Übereinkommen über die Kontrolle der grenzüberschreitenden Verbringung gefährlicher Abfälle und ihrer Entsorgung (1992)
		Beschluss des OECD-Rats über die Kontrolle von grenzüberschreitenden Verbringungen von Abfällen zur Verwertung (2001)
		Stockholmer Übereinkommen über persistente organische Schadstoffe (2004)
EU Recht	<i>Strategien Programme</i>	Kreislaufwirtschaftsaktionsplan (2018)
		Kreislaufwirtschaftspaket (2015)
		Strategie für Kunststoffe in der Kreislaufwirtschaft (2018)
		Fahrplan für ein ressourcenschonendes Europa COM/2011/0571
		Grünbuch zu einer europäischen Strategie für Kunststoffabfälle in der Umwelt COM(2013) 123 final
		Bioökonomie-Strategie und Aktionsplan
		7. Umweltaktionsprogramm/ Entscheidung über ein allgemeines Umweltaktionsprogramm der Union für die Zeit bis 2020 „Gut leben innerhalb der Belastbarkeitsgrenzen unseres Planeten“ (2013)
		Rohstoffinitiative (2008)
	<i>Richtlinien Verordnungen Normen</i>	Abfallrahmenrichtlinie AbfRRL 2008/98/EG
		Verordnung in Bezug auf die gefahrenrelevante Eigenschaft HP 14 „ökotoxisch“ (EU) 2017/997
		Richtlinie über gefährliche Abfälle 91/689/EEC
		Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MSFD) 2008/56/EC
		Verpackungsrichtlinie 94/62/EG, 2004/12/EG, 2018/852
		Richtlinie 2015/720 betreffend die Verringerung des Verbrauchs von leichten Kunststofftragetaschen
		Verordnung über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen (EC) 1272/2008
		Richtlinie über die Verbrennung von Abfällen 2000/76/EC
		Richtlinie 2006/112/EG über das gemeinsame Mehrwertsteuersystem
		EU-Chemikalienverordnung REACH (EG) Nr. 1907/2006
		EN 14995 Norm (freiwillig)
		EN 13432 Norm (freiwillig)
Deutsches Recht	<i>Strategien Programme</i>	Nationale Forschungsstrategie BioÖkonomie 2030 (2010)
		Nationale Politikstrategie Bioökonomie (2014)
		Abfallvermeidungsprogramm (2013)
		Ressourceneffizienzprogramm ProgRess 2012, ProgRess II 2016, 2020
		Kreislaufwirtschaftsgesetz KrWG (2012)
	<i>Gesetze</i>	Abfallverbringungsgesetz AbfVerbrG (2012)
		Verpackungsgesetz (VerpackG) (2019) + Verpackungsregister LUCID
	<i>Verordnungen</i>	Verordnung über die Vermeidung und Verwertung von Verpackungsabfällen (VerpackV) (1998)
		Bioabfallverordnung BioAbfV (1998, 2017)
		Abfallverbringungsverordnung (VVA) (2006)
		Abfallverbringungsgebührenverordnung (2003,2013)
		Gewerbeabfallverordnung GewAbfV (2003, 2017)
		Verordnung über die Vermeidung und Verwertung von Verpackungsabfällen VerpackV (1998)
		Düngemittelverordnung DüMV (1992, 2017)

4.2.3 Rechtliche Hemmnisse

Bezüglich des regulativen Rahmens von Bioplastik können folgende Beobachtungen konstatiert werden.

Tabelle 4: Status quo des Rechtsrahmens für Bioplastik

Status quo des Rechtsrahmens für Bioplastik
1. Ein Verbot von konventionellen Kunststoffen zur Förderung von Bioplastik tritt in Konflikt mit der Freiheit des Inverkehrbringens (Art. 18 der Verpackungsrichtlinie 94/62/EG 2012) und Art. 34 des AEUV und wird erst durch die Unterstützung von EU-Seite ermöglicht.
2. Verbote konventioneller Kunststoffe büßen an Wirkung ein, wenn sie nicht von ausreichenden Kontrollen begleitet werden.
3. Die regulative Förderung von Bioplastik sollte einhergehen mit Sensibilisierungs- und Informationskampagnen für Konsument_innen, um bewusstes Kaufverhalten und fachgerechte Mülltrennung zu ermöglichen.

Dieses Kapitel zielt nicht darauf ab, ausschließlich die rechtlichen Hemmnisse der Entwicklung von Bioplastik aufzuzeigen, da die Materialkategorie Bioplastik, wie im vorhergehenden Unterkapitel erläutert, mit einer vielschichtigen Problematik verbunden ist. Dennoch verdeutlicht das Beispiel, welchen Hindernissen die Einführung eines neuen Produkts aus erneuerbaren Rohstoffen ausgesetzt sein kann und zusätzlich, dass eine solche spezifische Transformation nicht nur durch legislative Maßnahmen getragen werden kann.

In Italien wurden herkömmliche leichte Kunststofftragetaschen (im Sinne des Art. 3 Nr.1c der Richtlinie 94/62/EG 2012) durch ein entsprechendes Dekret (Decreto Legge 25 gennaio 2012, n.2) verboten. Von da an galt die Norm EN 13432 verpflichtend und leichte Kunststofftragetaschen mussten seitdem entweder biologisch abbaubar und kompostierbar oder wiederverwendbar sein. Ausgeschlossen sind somit nicht Tüten aus Bioplastik, die auf fossilen Rohstoffen basieren. Dennoch nahm Italien mit dieser Ad-hoc-Maßnahme eine Vorreiterrolle innerhalb der EU ein. Frankreich folgte 2016 (Latorre, 2013; Minna, 2018; Ulivieri, 2018).

Erstens: Ein Verbot von konventionellen Kunststoffen zur Förderung von Bioplastik tritt in Konflikt mit der Freiheit des Inverkehrbringens (Art. 18 der Verpackungsrichtlinie 94/62/EG 2012) und Art. 34 des AEUV und wird erst durch die Unterstützung von EU-Seite ermöglicht.

Ein positiver Effekt des Verbots von 2012 war der Aufschwung italienischer Firmen (z.B. Novamont) und somit auch eine Zunahme bioökonomischer und innovativer Produktentwicklung. Der Plastiktütenverbrauch pro Kopf ging außerdem zurück (Ulivieri, 2018).

Dennoch stand das Verbot bei seiner Einführung in Konflikt mit Art. 18 der Verpackungsrichtlinie 94/62/EG 2012, welcher die Freiheit des Inverkehrbringens von Verpackungen schützt und den

Mitgliedstaaten untersagt, Verpackungen, die der Richtlinie entsprechen, zu verbieten. Biologische Abbaubarkeit gehört nicht zu den Kriterien der Richtlinie, das Dekret wirkte sich also marktverzerrend auf den Wettbewerb und das freie Zirkulieren von Waren aus (Latorre, 2013). Der Vertrag über die Arbeitsweise der EU (AEUV) sieht in Art. 34 vor, dass mengenmäßige Einfuhrbeschränkungen sowie alle Maßnahmen gleicher Wirkung zwischen den Mitgliedstaaten verboten sind. Dieses Verbot wird durch Art. 36 relativiert, da Einfuhrbeschränkungen legitim sind, wenn sie dem Schutze der Gesundheit und des Lebens von Menschen, Tieren oder Pflanzen dienen, ohne dabei eine willkürliche Diskriminierung noch eine verschleierte Beschränkung des Handels zwischen den Mitgliedstaaten darzustellen (OPA, 2013).

Infolge der Gesetzeseinführung hat deshalb die *Oxo-biodegradable Plastics Association* eine Beschwerde bei der EU-Kommission eingereicht und die EU leitete 2013 ein Verletzungsverfahren gegen Italien ein (2013/4195 und 2011/4030). Das Verfahren wurde kurz darauf eingestellt, da die Maßnahme als konform mit der Bestrebung, die Mengen an Plastikmüll zu reduzieren, eingestuft wurde (OPA, 2013).

Mit der Richtlinie 2015/720/EU hat die EU die Verpackungsrichtlinie 94/62/CE ergänzt und gesteht den Mitgliedstaaten in einem hinzugefügtem Absatz zu (2015/720/EU, Art.4 1a), Maßnahmen zu treffen, um eine dauerhafte Verringerung des Verbrauchs an leichten Kunststofftragetaschen zu erreichen. Solche Maßnahmen können die Festlegung nationaler Verringerungsziele, die Beibehaltung oder Einführung wirtschaftlicher Instrumente und Marktbeschränkungen unter Abweichung von Art. 18 umfassen, sofern diese Beschränkungen verhältnismäßig und nichtdiskriminierend sind. Durch das Hinzufügen des Absatzes priorisierte die EU die Reduzierung von Verpackungen gegenüber der Freiheit des Inverkehrbringens von Verpackungen. In Italien machte ein weiteres Gesetz 2017 Einkaufstüten bezahlpflichtig (Legge n. 123, 03/08/2017) und implementierte unter freier Wahl einer umsetzenden Maßnahme somit die Richtlinie 2015/720/EU.

Zweitens: Verbote konventioneller Kunststoffe büßen an Wirkung ein, wenn sie nicht von ausreichenden Kontrollen begleitet werden.

Untersuchungen zeigten jedoch, dass aufgrund mangelnder Kontrollen viele Läden und Marktstände herkömmliche Tüten trotz hoher Bußgelder weiter herausgaben (Bachstein, 2015). Weitere Studien zeigten, dass viele der in Umlauf befindlichen Tüten nicht den Kriterien des Dekrets entsprechen. 2018 veröffentlichte die Verbraucherorganisation *Altroconsumo*, dass im Durchschnitt die Hälfte der Tüten nicht dem Gesetz entspricht (Minna, 2018).

In Deutschland sei laut Beer et al. ein Implementationsdefizit bezüglich der institutionellen Rahmenbedingungen der Abfallaufbereitung von Biokunststoffen festzustellen. Entscheidungen der

europäischen und nationalen Ebene würden nicht flächendeckend oder nicht konsequent auf kommunaler Ebene umgesetzt (Beer et al., 2018).

Drittens: Die regulative Förderung von Bioplastik sollte einhergehen mit Sensibilisierungs- und Informationskampagnen für Konsument_innen, um bewusstes Kaufverhalten und fachgerechte Mülltrennung zu ermöglichen.

Eine Vielzahl an Zertifizierungssystemen kennzeichnet Bioplastik je nach ihrer Zusammenstellung („biobasiert“) und Eigenschaften („biologisch abbaubar“, „kompostierbar“). Verpackungsprodukte würden Konsument_innen dennoch mit ihren Angaben falsch leiten (Ciardelli, Bertoldo, Bronco, & Passaglia, 2019). Eine Studie, die u.a. anhand einer biologisch abbaubaren Einkaufsstüte der Firma Novamont die Wahrnehmung des Begriffes „bio-basiert“ untersucht hat, bestätigt, dass bio-basierte Produkte wie Bioplastik von Konsument_innenseite inhaltlich noch nicht eindeutig zugeordnet werden können. Studienteilnehmer_innen äußerten sehr gemischte Gefühle gegenüber dem Begriff „bio-basiert“ und äußerten sowohl Misstrauen („Marketing Trick“) als auch Zuspruch („gut für die Umwelt“). Bezüglich Bioplastik kam auch Unglaube zur Sprache: „I think biological plastic is a contradiction in itself“. Die Studie zeigte auch, dass das Konzept der bio-basierten Produkte vielen Menschen noch unbekannt ist (Sijtsema et al., 2016).

Auch auf Seite der Aufbereitung gäbe es oft keine Eindeutigkeit über die Herkunft und Zusammensetzung von Bioplastik. Das Keimling-Siegel für Kompostierbarkeit erfasst nicht, dass Kommunen Bioplastik verschieden behandeln und ein Großteil energetisch verwertet wird. Somit entsteht ein verzerrtes Bild zwischen Realität und Wahrnehmung auf Konsument_innen-Seite. Die Kriterien der Zertifizierung entsprechen nicht den üblichen Standards der Abfallaufbereitung (K. Zeug, 2014).

Der geschilderte Kontext von Bioplastik lässt sich zusammenfassend wie folgt auswerten: Zum einen zeigt der Umgang mit Bioplastik, dass die großflächige Einführung von neuen Produkten stets im Konflikt mit der Idee des freien Marktes steht, wenn sie nicht Unterstützung seitens der EU erhält. Zum anderen kann ein ambitioniertes Gesetz bei fehlenden Kontrollen der Durchführung an Nichteinhaltung leiden und an Wirksamkeit verlieren. Öffentlichkeits- und Bildungsarbeit spielen ebenfalls eine große Rolle.

4.2.4 Wissenschaftlicher Diskursrahmen und Schlüsselfaktoren

Laut Katrin Beer et al. ist Bioplastik ein Bereich, der noch nicht durch ausdifferenzierte Regulierungen und konkrete Politikinstrumente gekennzeichnet ist, wie es z.B. im Bereich der Biokraftstoffe der Fall

ist. Bioplastik befinde sich noch in der Phase der grundlegenden politischen Debatte über dessen Vor- und Nachteile und somit in einem sehr frühen Stadium der Policy-Entwicklung (Beer et al., 2018).

Der geschilderte Fall aus Italien zeigt, dass Bestrebungen, innovative bio-basierte Materialien zu fördern, ähnlich wie Präzedenzfälle darauf angewiesen sind, dass sie auf EU-Ebene „abgesegnet“ werden. Bioökonomische Produkte haben dann höhere Erfolgchancen, wenn es EU-rechtlich gelingt, die Abfallvermeidung gegenüber dem Schutz des freien Marktes zu stärken.

Bezüglich der Nichteinhaltung von Verpackungsnormen plädiert der Präsident des Verbandes *Assobioplastiche* Marco Versari für stärkere Kontrollen (Minna, 2018). Das Beispiel zeigt, dass die Wirkungskraft der Legislative in einem solchen Fall maßgeblich von exekutiven Maßnahmen abhängig ist. Dabei sollten Strafen nicht ausschließlich im Einzel- oder Großhandel vergeben werden, sondern ihren Fokus vor allem auf Strukturen der nicht rechtmäßigen Produktion und deren Handel legen.

Ein wirtschaftlicher Wandel fußt unmittelbar in einem gesellschaftlichen Wandel. Wenn Produkttransitionen durch Gesetze angestoßen werden, bedarf es der gesellschaftlichen Zustimmung und Nachvollziehbarkeit („socialdesirability“) (Sijtsema et al., 2016). Informationskampagnen und Sensibilisierungsmaßnahmen können dazu beitragen, (standardisierte) Zertifizierungen bekannt zu machen und zu kritischem Konsum zu motivieren.

4.3 HOLZ

4.2.1 Hintergrund zum Forstsektor und Holzhandel

Holz spielt aufgrund seiner Fähigkeit, Kohlenstoff zu binden (Kohlenstoffspeicher) eine wichtige Rolle beim Klimaschutz. Nachhaltig bewirtschaftete Wälder können durch Photosynthese und Holzzuwachs CO₂ aufnehmen und langfristig speichern (Waldspeicher). Die Speichereffekte halten selbst bei Weiterverarbeitung (z.B. als Möbel oder in der Architektur) an. Des Weiteren ist Holz in der Lage, fossile Energieträger zu ersetzen, so z.B. bei der Holzverbrennung (= energetische Substitution), oder allein schon durch eine energiesparende Produktion und Entsorgung von Holzprodukten (= stoffliche Substitution) (BMEL, 2018).

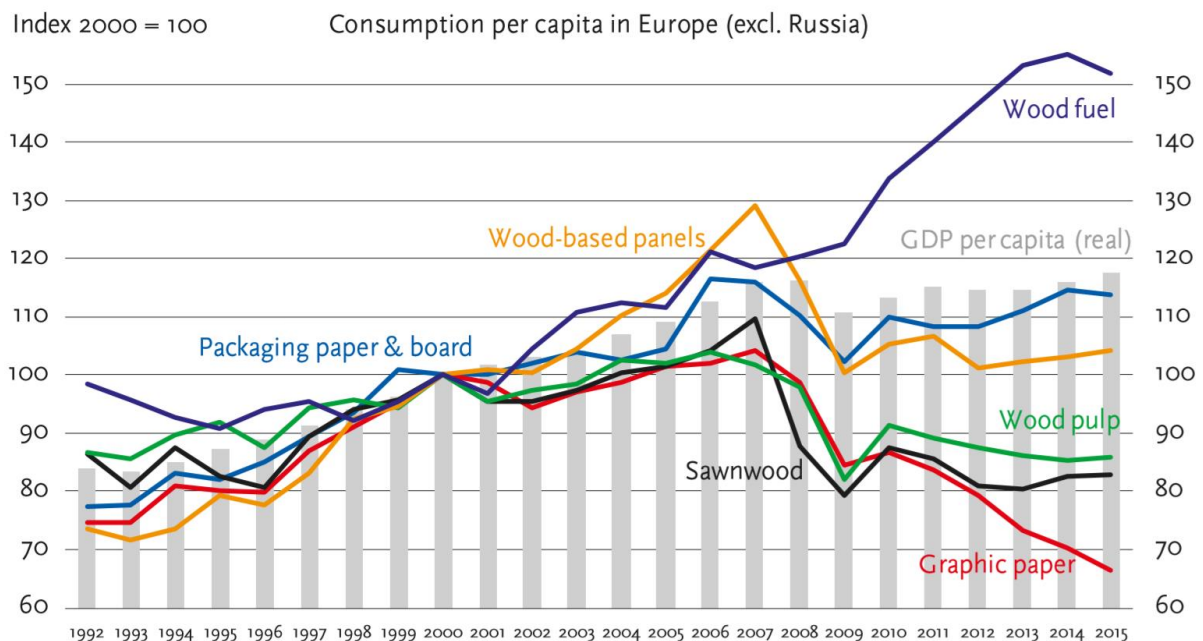
Die genannten Substitutionseffekte führen aber erst dann zu mehr ökologischer Nachhaltigkeit, wenn ein Wald nachhaltig bewirtschaftet und genutzt wird. Die Nutzung des Rohstoffs Holz erhöht den bloßen Effekt des Waldspeichers eines beispielsweise ungenutzten Waldes. Wie ein Wald bewirtschaftet und Holz weiter verwendet wird, beeinflusst die Klimaschutzpotenziale der Forst- und

Holzwirtschaft (BMEL, 2018). Der Beitrag zur Minderung von Treibhausgasen (THG) der Forstwirtschaft und Holzverwendung durch Speicherungs- und Substitutionseffekte wird für Deutschland pro Jahr auf 127 Mio. t CO₂-Äq geschätzt. Ohne die Kohlenstoffspeicherung von Wäldern und Holzprodukten und deren Substitutionsleistung wären die THG-Emissionen in Deutschland um mehr als 14 % höher (BMEL Wissenschaftliche Beiräte, 2016).

Holz ist als nachwachsender Rohstoff eine wichtige Grundlage der Bioökonomie. Es kann im Bausektor, in der Möbel- und Papierindustrie und innerhalb innovativer Produkte und kann (z.B. durch Kombination mit anderen Materialien) eingesetzt werden und eine weitreichende Funktionalität erhalten.

Der europäische Forstsektor war in den letzten Jahren strukturellen Veränderungen ausgesetzt. Er hat sich diversifiziert und ist komplexer geworden. Weltweit hat sich der Konsum und die Produktion verschoben: von den einstigen forst-produzierenden Regionen (Nordamerika, Westeuropa, Japan) zu aktuell produzierenden Ländern (China, Brasilien, Indien). Durch immer mehr innovative Produkte überschneiden sich industrielle Bereiche (Energiesektor, Industrie und Textilproduktion). Außerdem hat sich durch die fortschreitende Digitalisierung die Verwendung von Papier gemindert. Die vermehrte Nutzung von Holz als Brennstoff steht in direkter Konkurrenz zur materiellen Verwendung des Rohstoffes (Jonsson, Hurmekoski, Hetemäki, & Prestemon, 2017).

Graphik 6: Holzverbrauch nach Produktkategorien in Europa und BIP (1992-2015)(Jonsson et al., 2017)



Consumption per capita of forest-based products and GDP growth in Europe (excluding Russia)
(Data: FAOSTAT, World Bank).

Deutschlands Landesfläche ist zu 32 % von Wald bedeckt, das entspricht etwa 11 Hektar. Im Jahr 2018 wurden 64,5 Mio. qm Holz geschlagen, wovon 15 % als Brennstoff verwendet worden sind. Seit 2017 hat der Holzeinschlag zugenommen, vor allem aufgrund von Wetterbedingungen und Schädlingsbefall. Deutschland hat 2018 Holz und Holzprodukte im Wert von 518 Mio. Euro exportiert und im Wert von 718 Mio. Euro importiert. Die Bundesrepublik gehört zu den fünf größten

- Schnittholzproduzenten, -exporteuren und -konsumenten;
- Produzenten, Exporteuren und Konsumenten von Holzwerkstoffen;
- Importeuren und Konsumenten von Faserstoffen (zur Herstellung von Papier und Karton)
- Papier und Kartonproduzenten, - exporteuren, -konsumenten und -importeuren
- Pelletproduzenten

Deutschland ist außerdem einer der Hauptimporteure von industriellem Rundholz (BMEL, 2019; FAO, 2016; destatis, 2019).

4.2.2 Rechtsrahmen

Tabelle 5: Der Rechtsrahmen des Forstsektors

Völkerrecht	<i>Internationale Abkommen</i>	Rio-Erklärung über Umwelt und Entwicklung (1992)
		Rio-Walderklärung (2010)
		FLEGT Partnerschaftsabkommen (verschiedene Jahre)
		FLEGT = Rechtsdurchsetzung, Politikgestaltung und Handel im Forstsektor
		Übereinkommen über den internationalen Handel mit gefährdeten Arten freilebender Tiere und Pflanzen (1975, 1983)
		Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung (Ziele für nachhaltige Entwicklung) (2015) SDG 1: Keine Armut SDG 2: Den Hunger beenden SDG 13: Maßnahmen zum Klimaschutz SDG 15: Leben an Land
EU Recht	<i>Strategien Programme</i>	Fahrplan für den Übergang zu einer wettbewerbsfähigen CO ₂ -armen Wirtschaft bis 2050 (2011)
		EU-Aktionsplans für Rechtsdurchsetzung, Politikgestaltung und Handel im Forstsektor (2003)
		EU-Waldstrategie (1998, 2005)
		EU-Forstaktionsplan (2006)
		7. Umweltaktionsprogramm/ Entscheidung über ein allgemeines Umweltaktionsprogramm der Union für die Zeit bis 2020 „Gut leben innerhalb der Belastbarkeitsgrenzen unseres Planeten“ (2013)
		Klima- und Energiepaket 2020 (2009)
		Biodiversitätsstrategie der EU für das Jahr 2020 COM/2011/0244
		Fahrplan für ein ressourcenschonendes Europa COM/2011/0571
		Europa-2020-Strategie COM(2010) 2020
		Strategischer Rahmen der EU für Gesundheit und Sicherheit am Arbeitsplatz 2014-2020
	<i>Richtlinien Verordnungen Normen</i>	EU-Holzhandelsverordnung (EU) 995/2010 (EUTR)
		Abfallrahmenrichtlinie AbfRRL 2008/98/EG
		Verordnung zur Einrichtung eines FLEGT-Genehmigungssystems für Holzeinfuhren in die Europäische Gemeinschaft (EC) 2173/2005
		Verordnung mit Durchführungsbestimmungen zu der Verordnung (EG) Nr. 2173/2005 des Rates zur Einrichtung eines FLEGT-Genehmigungssystems für Holzeinfuhren in die Europäische Gemeinschaft (EC) 1024/2008
		Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie 92/42/3/EEC
		Vogelschutz-Richtlinie 2009/147/EC
		Industrieemissionsrichtlinie (IE-RL) 2010/75/EU
		EU-Chemikalienverordnung REACH (2006)
		Emissionshandel (EU-ETS)
		2003/87/EG, 2009/29/EG, (EU) 2018/410
		Verordnung über die Einbeziehung der Emissionen und des Abbaus von Treibhausgasen aus Landnutzung, Landnutzungsänderungen und Forstwirtschaft in den Rahmen für die Klima- und Energiepolitik bis 2030 (EU) 2018/841 (LULUCF)
		Erneuerbare-Energien-Richtlinie 2009/28/EC (RED I)
		Erneuerbare-Energien-Richtlinie (EU) 2018/2001 (RED II)
		Kraftstoffqualitätsrichtlinie 98/70/EC; 2009/30/EC
		Energieeffizienz-Richtlinie 2012/27/EU, (EU) 2018/2002
		Waldstrategie 2020 (2008)
		Klimaschutzplan 2050 der Bundesregierung für eine nachhaltige Forstwirtschaft und Holzverwendung (2016)
		Charta für Holz 2.0 (2018)
	<i>Gesetze</i>	Kreislaufwirtschaftsgesetz KrWG (2012)
		Holzhandels-Sicherungs-Gesetz (2011) HolzSiG
		Raumordnungsgesetz (ROG) (1998, 2017)
		Bundeswaldgesetz (1975) BWaldG
		Bundesnaturschutzgesetz (1976, 2010) BNatSchG
		Erneuerbare-Energien-Gesetz (2000, 2018) EEG
	<i>Verordnungen</i>	Erneuerbare-Energien-Wärme-Gesetz EEWärmeG (2009, 2015)
		Altholzverordnung (2003, 2017) AltholzV
		Gewerbeabfallverordnung (2003, 2017) GewAbfV

4.2.3 Rechtliche Hemmnisse

Tabelle 6: Status quo des Rechtsrahmens von Holz

Status quo des Rechtsrahmens von Holz
1. Die regulative Förderung der energetischen Nutzung von Holz setzt diese in ein Konkurrenzverhältnis zur materiellen Holznutzung und reduziert somit Wertschöpfungs- und Klimaschutzeffekte des materiellen Verwendungspfades.
2. Illegaler Holzeinschlag ist ein Sinnbeispiel für die Wechselwirkung von Handelsströmen und regulativen Maßnahmen sowie der Überschneidung von wirtschaftlichen, ökologischen und sozialen Aspekten.
3. Die Altholzverordnung (AltholzV) hemmt die effiziente Wiederverwertung von Altholz.

Erstens: Die regulative Förderung der energetischen Nutzung von Holz setzt diese in ein Konkurrenzverhältnis zur materiellen Holznutzung und reduziert somit Wertschöpfungs- und Klimaschutzeffekte des materiellen Verwendungspfades.

Holz leistet einen größeren Beitrag zur Wertschöpfung und zum Klimaschutz, wenn es vorab stofflich (im besten Falle mehrfach durch Kaskadennutzung) und anschließend als Brennholz verwertet wird. In Holzprodukten kommt wie im voran gegangenen Unterkapitel erläutert die Funktion als Kohlestoffspeicher zu tragen; hinzu haben Holzprodukte entlang einer langen und effizienten Kaskadennutzung ein großes Potential für Materialnutzungseffizienz (BMEL Wissenschaftliche Beiräte, 2016; Ludwig et al., 2016; Wilnhammer, Lubenau, Wittkopf, Richter, & Weber-Blaschke, 2015). Holz ersetzt zwar als Energieträger CO₂-intensive fossile Brennstoffe, jedoch erzeugt dessen energetische Nutzung eine Verknappung von Holz für die stoffliche Nutzung, welcher durch Importe oder aber die Verwendung anderer Materialien ausgeglichen werden muss (Wilnhammer et al., 2015).

Im Jahr 2010 überstieg die energetische Nutzung von Holz in Deutschland (50,6 %) zum ersten Mal seit über einem halben Jahrhundert die materielle Nutzung von Holz (z.B. als Baumaterial, Holzwerkstoff oder in der Papierindustrie). Ursache für die gesteigerte Nachfrage nach Holz als Energieträger (für Wärme und Strom) waren zum einen der gestiegene Erdölpreis, zum anderen die gesetzliche Förderung von Bioenergie/Holzenergie seit dem Jahr 2000 durch das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG), das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) sowie Marktanreizprogramme im Wärmebereich. Diese einseitige Förderung der Nutzung von Holz als Brennstoff durch eine Veränderung der Marktbedingungen hat zu einer Marktverschiebung zu Ungunsten der stofflichen Nutzung geführt und stärkeren Nutzungskonkurrenzen geführt („crowding out“). Eine geringe Kaskadennutzung von Holz ist die Konsequenz, die Altholzverwertung begrenzt sich in Deutschland fast ausschließlich auf die Herstellung von Spanplatten. Laut Ludwig et al. (2016) spiegeln die Nutzungsstrukturen die rechtlichen Regelungen wieder.

Das EEG 2014 hatte einen kontinuierlichen Rückbau von Holz(heiz)kraftwerken ab 2015 vorgesehen. Im EEG 2017 wurde dieses Vorhaben jedoch durch Möglichkeiten der weiteren Förderung teilweise

aufgeweicht. Dennoch kommt es zu einem Auflaufen der EEG-Förderung von Altholzkraftwerken. Diese wird die stofflichen Wege der Verwertung voraussichtlich fördern (Bvse, 2018; Ludwig et al., 2016; Wilnhammer et al., 2015) .

Zweitens: Illegaler Holzeinschlag ist ein Sinnbeispiel für die Wechselwirkung von Handelsströmen und regulativen Maßnahmen sowie der Überschneidung von wirtschaftlichen, ökologischen und sozialen Aspekten.

So sehr sich Holz auch als energetische und materielle Alternative zu fossilen Rohstoffen anbietet und somit auch Instrument für den Klimaschutz sein kann, ist es im momentanen globalen Handelsgefüge auch Ursache für Abholzung, Biodiversitätsverlust und negative strukturelle Bedingungen in lokalen Gemeinschaften (z.B. Arbeitsbedingungen). Ob und wie sehr Holzproduktion ökologische und soziale Risiken birgt, hängt sehr vom Produktionsort ab, denn illegale Abholzung findet vorrangig an bestimmten Hotspots auf der Welt statt (z.B. Regenwaldregionen) (Moosmann, Sumfleth, & Majer, 2018). Dieser Zusammenhang verbindet das Interesse einer ökologisch und wirtschaftlich nachhaltigen Bioökonomie mit Fragen der globalen Klimagerechtigkeit. Ein Beispiel aus dem Kongo-Becken verdeutlicht die Auswirkungen illegalen Holzeinschlags. Im Kongo-Becken liegt der zweitgrößte Regenwald der Welt und trotz nationaler und internationaler Rechartakte, die auf den Schutz der Regenwälder abzielen, berichten NGOs von illegalem Holzeinschlag. Laut der NGO Global Witness würde die Firma Nord-Sud-Timber mit ihren Abholzungspraktiken 75 Mio. Hektar Regenwald gefährden. Die Demokratische Republik Kongo würde nationale Gesetze in Bezug auf Holzproduktion nicht durchsetzen und Portugal und Frankreich würden als große Holzimporteure ebenfalls nicht aktiv werden (Al Jazeera, 2018). Es gibt zahlreiche Schätzungen zu illegalem Holzeinschlag. Im Jahr 2012 wurde geschätzt, dass 15-30 % des Holz informell geschlagen wurden (Gan et al., 2016).

Das Beispiel deutet an, wie sehr illegaler Holzeinschlag mit ökologischen, ökonomischen und sozialen Aspekten verknüpft ist und dass die Erschließung von Rohstoffquellen für die Bioökonomie insofern eine Herausforderung darstellt, dass der ökonomische Druck globaler Produktionszusammenhänge die legislativen Maßnahmen auf internationaler Ebene aushebeln kann. Es gibt einen Widerspruch, dem sich viele Handelsbereiche (und somit auch die Bioökonomie) stellen müssen: Zum einen sollen internationale Vereinbarungen wie auch die *Sustainable Development Goals* unter der *2030 Agenda for Sustainable Development*, Menschenrechte schützen und Umweltschutz fördern, zum anderen basieren viele Handelsströme (z.B. Abfall, Holz, Textilien u.v.m.) auf den ökonomischen Vorteilen, die aus der Divergenz der Arbeitsbedingungen und Kosten der Produktionsfaktoren in den Exportländern für die Importländer als des globalen Nordens entstehen. Arbeitsbedingungen und Umweltschutz werden größtenteils von den produzierenden Ländern gesetzlich geregelt. Selbst die im Gesetz festgelegte Definition von „illegal logging“ ist oftmals national (Europäische Kommission, 2007). Der Rohstoff Holz wird in diesem Zusammenhang nicht ohne Grund oft „conflict timber“ genannt (Europäische Kommission, 2016).

Drittens: Die Altholzverordnung (AltholzV) hemmt die effiziente Wiederverwertung von Altholz.

Nach §6 des KrWG ist die energetische Nutzung gegenüber der stofflichen nachrangig. Im Gegensatz dazu sind nach §4 der AltholzV von 2003 („Hochwertigkeit der Verwertung“) die beiden Verwertungsoptionen jedoch noch gleichrangig. Das Bundesumweltministerium strebt daher bis 2021 eine Novellierung der AltholzV an. Laut dem BMU-Vertreter Jean Doumet wurde sich zum Ziel gesetzt, eine „gleichermaßen ambitionierte wie verhältnismäßige Regelung zur Förderung der stofflichen Verwertung zu finden“. (Verband für Abbruch und Entsorgung, 2019). Bei dieser Abwägung würden wirtschaftliche Rahmenbedingungen und Kapazitäten für die stoffliche Verwertung berücksichtigt werden. Der Bundesverband der Altholzaufbereiter & -verwerter e.V. (BAV) plädiert für die Beibehaltung der Gleichrangigkeit (BAV, 2018). Ludwig et al. fordern eine Konkretisierung der Abfallhierarchie für die verschiedenen Altholzkategorien. Die aktuelle AltholzV gäbe nicht den heutigen Stand der Technik wieder, welche bereits die hochwertige Verwertung von mehr Altholz-Kategorien ermögliche (Ludwig et al., 2016).

Sowohl der BAV als auch der Bundesverband Sekundärrohstoffe und Entsorgung e.V. (bvse) fordern die Aufnahme der Pflicht zur Getrenntsammlung von Altholz in die Verordnung (BAV, 2018). Auf diese Weise könnte das Recyclingpotenzial von Altholz besser genutzt werden. In der Gewerbeabfallverordnung ist das getrennte Sammeln von Altholz und anderen gewerblichen Siedlungsabfällen sowie Bau- und Abbruchabfällen bereits Pflicht. Laut Jean Doumet fehle in der AltholzV eine „weitergehende Getrenntsammlung nach den einschlägigen Altholzkategorien“ (Verband für Abbruch und Entsorgung, 2019).

4.2.4 Wissenschaftlicher Diskursrahmen und Schlüsselfaktoren

Bezüglich der Abwägung zwischen energetischer und stofflicher Nutzung von Holz empfehlen die Wissenschaftliche Beiräten des BMEL, die staatliche Bioenergieförderung auf „sinnvolle“ Energielinien zu beschränken: Die Nutzung von Lignozellulose aus landwirtschaftlicher Produktion (z. B. aus Kurzumtriebsplantagen, KUP) sei aufgrund ihres großen THG-Minderungspotenzials und der relativ niedrigen Kosten vorteilhafter als Aufforstung (BMEL Wissenschaftliche Beiräte, 2016). (Ludwig et al., 2016).

Laut Ludwig et al. sollte Industrierestholz nicht Teil der Biomasseverordnung sein. Es bestünde noch Weiterentwicklungsbedarf bezüglich des Rechtsrahmens von Altholz, welcher durch Veränderung in der Lage sei, den stofflichen Verwertungspfad von Altholz und dem Kaskadenprinzip den Weg zu ebnet (Ludwig et al., 2016).

Die Wissenschaftlichen Beiräte des BMEL raten zur **Förderung der Langlebigkeit von Holzprodukten** und deren Kaskadennutzung. Darin läge eines der quantitativ größten THG-Minderungspotenziale (BMEL Wissenschaftliche Beiräte, 2016). Auf Holz als langlebiges Material im Bausektor und dessen Beitrag zum Klimaschutz wird in Kapitel 4.5 näher eingegangen werden. Regulative Maßnahmen, die die **Produktverantwortung stärken**, wie z.B. Rücknahme- und Verwertungspflichten können geeignete Instrumente sein, um den Lebenszyklus von Holz auszudehnen (Ludwig et al., 2016). Die ablehnende Haltung mancher Bundesverbände gegenüber einer Übertragung der Abfallhierarchie auf die Holzbranche im Sekundärrohstoffbereich deutet darauf hin, dass vor allem wirtschaftliche Akteure bei marktrelevanten gesetzlichen und politischen Maßnahmen, die der Nachhaltigkeit dienen, Absatzeinbußen oder zusätzliche Kosten fürchten. Der Einbezug von Stakeholdern und finanzielle Unterstützung bei möglicher Produktionsumstellung hinzu einer effizienteren Nutzung von Holz, können diesbezüglich Abhilfe schaffen.

Die Bioökonomie basiert auf nachwachsenden Rohstoffen und bezieht diese teilweise aus Importen. Der Rohstoff Holz birgt viele sozial-ökologischen Risiken in sich und dessen Handel kann daher nur unter Umsetzung und Einhaltung internationaler Abkommen geschehen. Zwischen Klimaschutzmaßnahmen und gesellschaftlichen Zielsetzungen gibt es zahlreiche Synergien und auch Konflikte: zwischen Umwelt-, Natur- und Tierschutz, Klimagerechtigkeit, Wirtschaftswachstum oder gesunder Ernährung muss also kontinuierlich abgewägt werden (BMEL Wissenschaftliche Beiräte, 2016). Importierende Länder können mit Governance-Mechanismen verstärkt auf ein nachhaltiges Forest-Management hinwirken (Dietz et al., 2018). Mit einer Definition von „legalem“ Holz, die einer umfassenden Nachhaltigkeitsdefinition (s. hierfür Kap. 1) entsprechend angepasst wäre, könnte dem illegalen Holzhandel entgegen getreten werden.

Das Beispiel der AltholzV zeigt, dass technologische Entwicklungen eine regelmäßige Novellierung der Gesetze erfordern (z.B. verpflichtendes Getrennsammeln von Altholz). Zudem zeigt es, dass das Verhältnis der Verwertungspfade eines Stoffstroms (energetisch vs. stofflich) maßgeblich von der Gesetzgebung abhängen können. Auf Basis der Aussagen des BMUs und der Zielsetzung des KrWGs kann erwartet werden, dass die überarbeitete AltholzV von 2021 die Stoffströme des Altholzmarkts sicherlich zugunsten der stofflichen Nutzung umlenken wird. Dass sich viele Verbände und Lobbygruppen gegen eine hierarchische Abstufung der Nutzungspfade aussprechen, ist aus einer Absatz- und Kostenperspektive nachvollziehbar (BAV, 2018; Bvse, 2018). Die Langfristigkeit einer wirtschaftlichen Transformation birgt stets unvermeidliche Unsicherheiten im Bereich der Produktion und des Konsums, auch bezüglich der Klimaschutzmaßnahmen selbst. Es ist deshalb ratsam, dass klimaschutzpolitische Zwischenziele und Maßnahmen regulär und kritisch überprüft werden und verändert werden, wenn dies notwendig ist (BMEL Wissenschaftliche Beiräte, 2016).

Die Wissenschaftlichen Beiräte des BMEL und weitere Autor_innen empfehlen, die positiven Klimaschutzleistungen der Forstwirtschaft und Holzverwendung besser in die Öffentlichkeit zu tragen und somit das rhetorische Potenzial des Forstsektors für die Bioökonomie nutzbar zu machen (BMEL Wissenschaftliche Beiräte, 2016; Stein, Giurca, & Kleinschmit, 2018).

4.4 ENERGIE

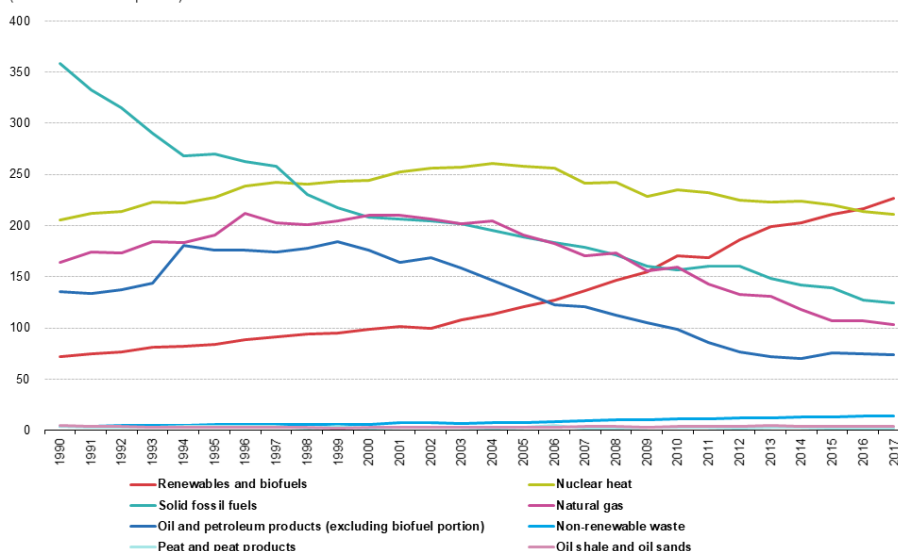
4.4.1 Hintergrund zum Energierecht

Auf der Grundlage einer ambitionierten Energiepolitik, u.a. in Form von regulativen Maßnahmen, zielt die EU darauf ab, den Anteil erneuerbarer Energien stetig zu erhöhen. Erneuerbare Energiequellen erreichten im Januar 2019 17,5 % des Endenergieverbrauchs in den derzeit 28 Mitgliedstaaten (Eurostat, 2019). Die Energiepolitik der EU umfasst hierbei mindestens drei Ziel-Elemente: Versorgungssicherheit, Energieeffizienz und ökologischen Nachhaltigkeit (Bauknecht, Heinemann, Strinzik, & Schmitt, 2015).

2017 betrug der Anteil erneuerbare Energien an der Primärenergieerzeugung 29,9 %. Die folgende Graphik zeigt die Quellen der Primärenergieerzeugung in der EU und verdeutlicht den Anstieg der Energieproduktion aus erneuerbare Quellen in den letzten 25 Jahren.

Graphik 7: Quellen der Primärenergieerzeugung in der EU, 1990-2017 ⁶

Primary energy production by fuel, EU-28, in selected years, 1990-2017
(million tonnes of oil equivalent)



Source: Eurostat (online data code: nrg_bal_c)

eurostat 

⁶ Quelle: Eurostat (2019). *Energy statistics - an overview*, Link: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Energy_statistics_-_an_overview#Primary_energy_production

In Deutschland wurden 2018 37,8 % des Bruttoenergieverbrauchs von Strom aus erneuerbaren Quellen abgedeckt. Die Bundesregierung hat sich zum Ziel gesetzt, bis 2040 einen Anteil von 40-45 % zu erreichen. Die Stromproduktion aus Erneuerbaren Energien betrug im Jahr 2018 225,7 Milliarden kWh. Biomasse trug im Jahr 2017 mit ca. einem Viertel zur Stromproduktion aus erneuerbaren Quellen bei, 87 % des Wärme- und Kühlungsverbrauchs und 88 % des finalen Energieverbrauchs aus erneuerbaren Energiequellen im Transportsektor.

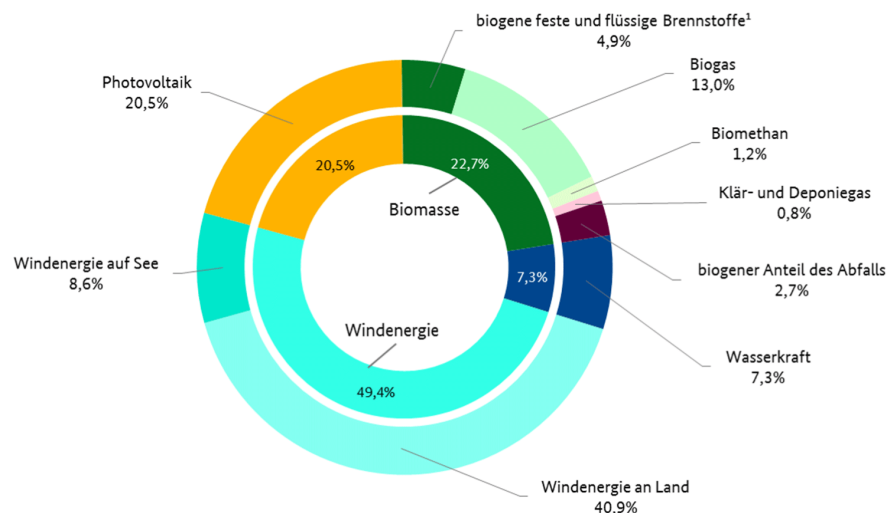
Die folgende Graphik zeigt den Energiemix der Produktion aus erneuerbaren Quellen:

Graphik 8: Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien in Deutschland im Jahr 2018⁷



Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien in Deutschland im Jahr 2018

Gesamt: 225,7 Mrd. Kilowattstunden



¹ inkl. Klärschlamm

Stromerzeugung aus Geothermie aufgrund sehr geringer Mengen (0,1%) nicht dargestellt.

BMWi auf Basis Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat); Stand: Februar 2019; Angaben vorläufig

Es folgt eine tabellarische Übersicht über die Rechtsakte, die auf den Energiebereich einwirken.

⁷ Quelle: Umweltbundesamt (2019). *Development of renewable energy in Germany 2018*, Link: <https://www.erneuerbare-energien.de/EE/Redaktion/DE/Bilderstrecken/entwicklung-der-erneuerbaren-energien-in-deutschland-im-jahr-englisch.html>.

4.4.2 Rechtsrahmen

Tabelle 7: Der Rechtsrahmen der Energie- und Klimapolitik

Völkerrecht	<i>Internationale Abkommen</i>	Europäische Energiecharta (1991)
		Klimakonvention der Vereinten Nationen (1994)
		Energiechartaprotokoll über Energieeffizienz und damit verbundene Umweltaspekte (1998)
		Aarhus-Konvention über den Zugang zu Informationen, die Öffentlichkeitsbeteiligung an Entscheidungsverfahren und den Zugang zu Gerichten in Umweltangelegenheiten (1998)
		Kyoto-Protokoll (2005)
		Kyoto II (Doha) (2012)
		IPCC-Richtlinien zur nationalen Treibhausgas-Berichterstattung (2006)
		Pariser Klimaschutzabkommen (2015)
		UN Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung (Ziele für nachhaltige Entwicklung) (2015)
		SDG 7: Bezahlbare und saubere Energie SDG 11: Nachhaltige Städte und Gemeinden SDG 13: Maßnahmen zum Klimaschutz SDG 14: Leben unter Wasser SDG 15: Leben an Land
EU Recht	<i>Strategien Programme</i>	2020 Klima und Energiepaket (2009)
		Europa-2020-Strategie (2010)
		Saubere Energie für alle Europäer (2016)
	<i>Richtlinien Verordnungen Normen</i>	Energiesteuerrichtlinie (2003/96/EG)
		Elektrizitätsbinnenmarktrichtlinie 2009/72/EC (EU) 2019/943
		Verordnung über die Netzzugangsbedingungen für den grenzüberschreitenden Stromhandel (EC) Nr. 714/2009
		Richtlinie mit gemeinsamen Vorschriften für den Elektrizitätsbinnenmarkt (EU) 2019/944
		Erneuerbare Energien-Richtlinie 2009/28/EC (RED I) (2009)
		Erneuerbare Energien-Richtlinie (EU) 2018/2001 (RED II) (inkl. ILUC)
		Emissionshandel (EU-ETS) 2003/87/EG, 2009/29/EG, (EU) 2018/410
		Lastenteilungsentscheidung bzw. Non-ETS-Entscheidung (2009)
		ILUC-Richtlinie (EU) 2015/1513
		Energieeffizienzrichtlinie 2012/27/EU (EU) 2018/2002
		EU-Gebäuderichtlinie (EU) 2010/31/EU (EU) 2018/844
		Energieeffizienz-Richtlinie 2012/27/EU (EU) 2018/2002
		Verordnung über die Risikovorsorge im Elektrizitätssektor (EU) 2019/941
		Verordnung über das Governance-System für die Energieunion und für den Klimaschutz (EU) 2018/1999
		Verordnung zur Gründung einer Agentur der Europäischen Union für die Zusammenarbeit der Energieregulierungsbehörden (EU) 2019/942
		Verordnung über die Einbeziehung der Emissionen und des Abbaus von Treibhausgasen aus Landnutzung, Landnutzungsänderungen und Forstwirtschaft in den Rahmen für die Klima- und Energiepolitik bis 2030 (EU) 2018/841
		Rechtsschuttmittel-Richtlinie 2003/35/EG
		Umweltverträglichkeitsprüfung-Richtlinie 2011/92/EU
		Industrieemissions-Richtlinie 2010/75/EU
Deutsches Recht	<i>Strategien Programme</i>	Ressourceneffizienzprogramm ProgRess 2012, ProgRess II 2016, 2020
		Aktionsprogramm Klimaschutz (2014)
		Klimaschutzplan 2050 (2016)
		Integriertes Energie- und Klimaprogramm der Bundesregierung IEKP (2007, 2008)
		Nationaler Aktionsplan Energieeffizienz NAPE (2014)
		Marktanreizprogramm MAP (2008)
		7. Energieforschungsprogramm der Bundesregierung

	<i>Gesetze</i>	Umwelt-Rechtsbehelfsgesetz 2006
		Erneuerbare-Energien-Gesetz EEG (2000, 2018)
		Biokraftstoffquotengesetz (2007)
		Erneuerbare-Energien-Wärme-Gesetz EEWärmeG (2009, 2015)
		Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz KWKG (2002, 2016)
		Energiewirtschaftsgesetz EnWG (2005)
		Energieeinsparungsgesetz EnEG (1976, 2013)
		Energiesteuergesetz EnergieStG (1939, 2006, 2018)
		Stromsteuergesetz StromStG (1999, 2017)
		Stromsteuerdurchführungsverordnung (2000, 2018)
		Energieverbrauchsrelevante-Produkte-Gesetz EVPG (2011)
		Energieverbrauchskennzeichnungsgesetz EnVKG (2012)
		Bundesimmissionsschutzgesetz BImSchG (1993)
		Treibhausgas-Emissionshandelsgesetz TEHG (2011)
		Treibhausgas-Emissionshandelsgesetz Novelle (2018)
		Zuteilungsgesetz ZuG (2012)
		Gebäudeenergiegesetz GEG (2019)
	<i>Verordnungen</i>	Biomasseverordnung BiomasseV (2001)
		Biomassestrom-Nachhaltigkeitsverordnung BioSt-NachV (2009)
		Verordnung zur Durchführung des Gesetzes über die umweltgerechte Gestaltung energieverbrauchsrelevanter Produkte EVPGV (2013)
		Energieverbrauchskennzeichnungsverordnung EnVKV (2012)
		Emissionshandelsverordnung 2020 EHV 2020 (2012)
Föderales Recht	<i>Gesetze</i>	Zuteilungsverordnung ZuV (2007, 2012, 2020)
		Klimaschutzgesetz von Nordrheinwestfalen (2013)
		Klimaschutzgesetz von Rheinland-Pfalz (2014)
		Klimaschutzgesetz von Schleswig-Holstein (2017)

4.4.3 Rechtliche Hemmnisse

Tabelle 8: Status quo des Rechtsrahmens von Energie

Status quo des Rechtsrahmens von Energie
1. Die Energiepolitik der Mitgliedstaaten und ihrer Regionen ist maßgeblich vom EU-Recht geprägt.
2. Es findet eine fortschreitende Verzweigung von Klima- und Energiepolitik statt.
3. Das aktuelle EU-Energierrecht reicht nicht aus, um die EU Goals für 2020 zu erreichen. Es ist abhängig vom guten Willen der Mitgliedstaaten.
4. Durch die Verknüpfung von Förderung, Bottom-Up Ansätzen mit Top-Down-Gesetzgebung besteht das Potential, die Energieziele zu erreichen und dem Klimawandel entgegen zu treten.

Erstens: Die Energiepolitik der Mitgliedstaaten und ihrer Regionen ist maßgeblich vom EU-Recht geprägt.

Bereits 1996 wurde durch die Richtlinie 96/92/EG („erste Elektrizitätsbinnenmarktrichtlinie“) eine Grundlage für die EU-Energiepolitik geschaffen (BMW, 2019). Seit dem Vertrag von Lissabon (2007) hat die EU legislative Kompetenz im Bereich der Energiepolitik, diese ist zum Teil bindend, zum Teil nicht bindend. Die Mitgliedsstaaten behalten durch Art. 194 AEUV „Energie“ ein letztes Wort über die Nutzung ihrer Energieressourcen, die Wahl zwischen verschiedenen Energiequellen und die allgemeine Struktur der nationalen Energieversorgung. Aus dieser Aufteilung bzw. Verschiebung heraus ergeben sich unvermeidliche Kompetenzkonflikte. Hinzu kommen Zielkonflikte zwischen der

Erhaltung des Binnenmarktes und dem Ziel der regenerativen Transformation (Gawel & Strunz, 2018).

Das 2015 veröffentlichte EU-Legislativpaket „Saubere Energie für alle Europäer“ erneuert die europäische Energiepolitik grundsätzlich und wird die energierechtlichen Rahmenbedingungen der EU-Mitgliedstaaten in den Jahren 2021 bis 2030 deutlich beeinflussen. Acht Rechtsakte, von denen vier 2018 und vier 2019 erlassen worden sind, installieren einen Rahmen und ein Governance-System der Energieunion im Hinblick auf eine europäische Energiewende. Mit der Governance-Verordnung (Verordnung (EU) 2018/1999) wird ein neuer zentraler Lenkungsmechanismus geschaffen (BMWi, 2019; Pause & Kahles, 2019). Der Governance-Mechanismus nimmt Bezug auf alle fünf Dimensionen der Energieunion und umfasst somit die Sicherheit der Energieversorgung, den Energiebinnenmarkt, die Energieeffizienz, die Dekarbonisierung sowie Forschung, Innovation und Wettbewerbsfähigkeit (Pause & Kahles, 2019).

Die EU versucht sich vor diesem Hintergrund also in einem Spagat: Eine gemeinsame Energie- und Klimapolitik soll die Bestrebungen des Pariser Abkommens umsetzen und gleichzeitig soll die Souveränität der Mitgliedstaaten in der Festlegung ihres Energiemixes gewahrt werden (Leopoldina Nationale Akademie der Wissenschaften, acatech, 2018).

Erwähnt werden sollte an dieser Stelle, dass es auch wissenschaftliche Stimmen gibt, die eine Fragmentierung der nationalen Politiken innerhalb der EU zur Erneuerbaren Energiequellen postulieren und die Notwendigkeit einer größeren Harmonisierung fordern. Da der Ausbau Erneuerbarer Energien oftmals auch als Motor für regionale Entwicklung und regionalen Umweltschutz betrachtet wird, birgt ein integrierter Top-Down-Approach von EU-Seite das Risiko, diese Vorteile wett zu machen (Strunz, Gawel, Lehmann, & Söderholm, 2019).

Es lässt sich zusammenfassen, dass die Energiepolitik der 28 Mitgliedstaaten im hohen Maße durch die Energiepolitik der EU beeinflusst wird, welche wiederum ihre Maßnahmen im Hinblick auf die Erfüllung internationaler Umwelt- und Klimaabkommen abstimmt (Beer et al., 2018).

Zweitens: Es findet eine fortschreitende Verzweigung von Klima- und Energiepolitik statt.

Der hohe Europäisierungsgrad der Energiepolitiken europäischer Mitgliedstaaten steht also im engen Zusammenhang zu den Bestrebungen von internationalen Klimaabkommen (Beer et al., 2018).

2007 beschloss der Europäische Rat das Programm für eine „integrierte EU-Energie- und Klimapolitik“ und setzte unter dem Titel „20-20-20“ Ziele für die europäische Energie- und Klimapolitik. 2014 wurde ein Klima- und Energierahmen bis 2030 herausgegeben, auf den noch weitere Strategiepapiere folgten, die die Bereiche verknüpft behandeln (BMWi, 2019). Die Governance-Verordnung von 2018 trägt bereits in ihrem Titel „Governance-System für die

Energieunion und für den Klimaschutz“ die Verzweigung der beiden Bereiche und Art. 1a der Verordnung verdeutlicht die Zielsetzung, die langfristigen angestrebten Ziele der Union zur Verringerung von Treibhausgasemissionen bis 2030 im Einklang mit dem Übereinkommen von Paris zu erfüllen.

Die Auswirkungen internationaler und europäischer Bestrebungen im Klimabereich (z.B. Paris Abkommen) auf nationale und regionale Politik („knock-on effects“) durchlaufen unwillkürlich mehrere Ebenen und beeinflussen somit die jeweiligen Energiemixe.

Es ist anzunehmen, dass die Entwicklung der Bioökonomie von dieser Verzahnung sowie der Europäisierung der Energiepolitik Nutznießerin sein wird, da viele ihrer Sektoren als emissions- und ressourcensparender gelten und sie vor dem Hintergrund ökonomischer Substitutionsüberlegungen bei den Unternehmen mit Hoffnungen auf Nachhaltigkeit im wirtschaftlichen Sinne besetzt ist.

Drittens: Das aktuelle EU-Energierrecht reicht nicht aus, um die EU Goals für 2020 zu erreichen. Es ist abhängig vom guten Willen der Mitgliedstaaten.

Das neue Governance-System der Energieunion ist ein softes und flexibles Kontrollsystem und die europäischer Energiepolitik kann deshalb in seiner Umsetzung in den Mitgliedstaaten stark variieren. Es verfügt über keine Sanktionsmechanismen. Nur in Extremfällen ist eine Verletzungsklage denkbar (Oberthür, 2019; Schlacke & Knodt, 2018). Das neue Governance-System verpflichtet die Mitgliedstaaten zu Langzeit-Strategien ((EU) 2018/1999 Art. 3, 15). Im Falle der Nichteinhaltung der eigens gesetzten Ziele, kann die Kommission Empfehlungen aussprechen (auf Basis von Art. 288 V AEUV).

Der Erfolg der ambitionierten Ziele der EU für das Jahr 2030 hängt dementsprechend vom Durchsetzungswillen der einzelnen Mitgliedstaaten ab (Leopoldina Nationale Akademie der Wissenschaften, acatech, 2018; Pause, 2019). Die EU-Energiepolitik allein garantiert dementsprechend nicht die Erfüllung der nachhaltigen Entwicklungsziele (SDGs) (Pause, 2019; Schlacke & Knodt, 2018).

Das Governance-System der Energieunion kann in diesem Kontext analog zum allgemeinen Ziel der THG-Minderung gesehen werden: Ein einzelner Staat profitiert von den eigenen Klimaschutzmaßnahmen nur begrenzt, er ist auf die Anstrengungen andere Staaten angewiesen. Zum einen erzeugen internationale Bestrebungen *peer pressure*, die die Staaten zur Einhaltung der Ziele drängt, zum anderen besteht im Klimaschutz das Risiko, dass sich einzelne als Trittbrettfahrer verhalten. Das neue Governance-System trägt durch Transparenz über die einzelnen Beiträge zur Erreichung der gesetzten Ziele bei (BMEL Wissenschaftliche Beiräte, 2016).

Die Effizienz der EU-Gesetzgebung im Bereich Energie und Klima wird sich erst unter langfristiger Betrachtung bewerten lassen.

Viertens: Durch die Verknüpfung von Förderung, Bottom-Up Ansätzen mit Top-Down-Gesetzgebung besteht das Potential, die Energieziele zu erreichen und dem Klimawandel entgegen zu treten.

Der nicht-bindende Charakter von *Soft Law* schafft Unsicherheiten in Prognosen und in der Umsetzung. Jedoch ist die Umsetzung und Wirksamkeit, wie bereits in Kapitel 3 erläutert, nicht nur von der Eigenschaft bindend / nicht-bindend abhängig. Es spielen zusätzlich finanzielle Instrumente eine starke Rolle in der Implementierung von übernationalen Gesetzen. Förderung kann gar die Rolle von Sanktionen ersetzen. Außerdem können Klagen verschiedener Art dazu beitragen, die eindeutige Interpretation eines Gesetzes sowie dessen Einhaltung zu fördern.

Fördertöpfe der europäischen Struktur- und Investment-Fonds können dabei helfen, Lücken zwischen den Zielen und dem Ambitionsniveau der Pläne („ambition gaps“) der Mitgliedstaaten zu füllen, um nachhaltige Politiken zu stützen. Der *Europäische Fonds für regionale Entwicklung* (EFRE), der *Europäische Sozialfonds* (ESF) und der *Europäische Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums* (ELER) sind geeignete Förderstrukturen im Rahmen der Bioökonomie und des Energiewandels (Leopoldina Nationale Akademie der Wissenschaften, acatech, 2018). Unter dem EFRE wurden in Deutschland beispielsweise zahlreiche regionale Projekte mit bioökonomischem Bezug oder zum Zwecke der Reduzierung des Energieverbrauchs finanziert (BMW, 2017).

Ein weiterer Weg, der die Wirkungsweise der europäischen und nationalen Energie- und Klimapolitik verstärkt, blickt von unten auf die Rechtsakte: Strategische Rechtsstreite („strategic court cases“) und Umweltverbandsklagen („actio popularis/ class actions“) sind beides Möglichkeiten, die Einhaltung von Umweltrecht einzufordern, indem sie als eine Art Bottom-Up-Sanktionsmechanismus wirken.

Umweltverbandsklagen sind in Deutschland seit 2006 durch die Umsetzung der Rechtsschutzmittel-Richtlinie 2003/35/EG in das Umwelt-Rechtsbehelfsgesetz (UmwRG) möglich. Hinzu kommen die Vorgaben der Umweltverträglichkeitsprüfung-Richtlinie (2011/92/EU) und der Industrieemissions-Richtlinie (2010/75/EU). Grundlage ist die Aarhus-Konvention über den Zugang zu Informationen, die Öffentlichkeitsbeteiligung an Entscheidungsverfahren und den Zugang zu Gerichten in Umweltangelegenheiten, mit deren Unterzeichnung sich Deutschland zur Umsetzung der in der Konvention gewährten Rechtsschutz- und Partizipationsgarantien verpflichtet hat. Durch mehrere Präzedenzfälle hat sich der Zugang zu Gerichten durch die Umweltverbandsklage in den letzten Jahren, zuletzt 2017, noch erweitert (Schmidt, Stracke, Wegener, & Zschiesche, 2017; UBA, 2014a). Auf dem Wege der Umweltverbandsklage haben Träger_innen von mehreren Bauprojekten bereits großen Widerstand erfahren, indem Umweltverbände die Kontrolle von Schadstoff- und Klimaschutznormen eingefordert haben (UBA, 2014b). Aktuelle Beispiele der Umweltverbandsklagen

sind der Rechtsstreit BUND v. RWE AG, in denen der BUND durch eine Klage gegen den Hauptbetriebsplan 2014-2017 des Braunkohlentagebau Hambach im Oktober 2018 einen Rodungsstopp veranlasst hat (BUND, 2018).

Strategische Rechtsstreite, welche sich in Umweltbelangen auf die Menschenrecht berufen und Regierungen und Unternehmen für Treibhausgase zur Rechenschaft ziehen, zeigen ebenfalls Erfolg (Nachmany & Setzer, 2018; Schulte, 2019). Laut dem Umweltprogramm der UNO (UNEP), liefen im Januar 2019 in 24 Ländern fast 900 Prozesse, die sich mit dem Thema Klima befassten. Ein Beispiel ist die Klage des peruanischen Kleinbauern Saúl Luciano Lliuya aus Huaraz, vertreten von der Anwältin Roda Verheyen. Lliuya hat die Rheinisch-Westfälisches Elektrizitätswerk AG (RWE) verklagt und fordert eine finanzielle Beteiligung an der Sicherung seines Hauses, welches an einem See liegt, der durch das Abschmelzen der Anden-Gletscher an Wassermenge gewonnen hat (Fallname: „Lliuya v. RWE AG“). Da RWE weltweit 0,47 % der CO₂-Emissionen verursacht (u.a. durch die Energiegewinnung durch Stein- und Braunkohle) und somit am Klimawandel maßgeblich beteiligt ist, fordert der Kläger Schadensersatz. Das zuständige Oberlandesgericht Hamm hat bereits festgestellt, dass Klimaschäden Grundlage für eine Unternehmenshaftung sein können und die Klage i.d.S. rechtlich schlüssig ist (Ziegs, 2019). Im Sommer 2019 war der Fall immer noch nicht vom Europäischen Gerichtshof entschieden.

Strategische Rechtsstreite von Einzelpersonen oder Personengruppen haben das Potenzial, Unternehmen zur Verantwortung zu ziehen und auf die Klimapolitiken der Staaten einzuwirken.

4.4.4 Wissenschaftlicher Diskursrahmen und Schlüsselfaktoren

Die Bestrebungen des Pariser Abkommens zielen darauf ab, dass die teilnehmenden Staaten (195) neue Gesetze und Politiken einführen oder ihre existierenden Rechtsakte verstärken. Die Länder müssen ihre Berichtspflichten erfüllen, um den unterzeichneten Zielen zu genügen (Nachmany & Setzer, 2018). Die Bioökonomie ist Teil einer transformativen Energiepolitik, in der erneuerbare Rohstoffe fossile Energieträger ersetzen und ihre Entwicklung profitiert daher von einer Energiepolitik, die sich am Klimaschutz orientiert.

Gleichzeitig ist der Ausbau erneuerbarer Energien sehr von regionalen Rechtsakten und politischen Entscheidungen abhängig. Klimaschutzgesetze auf Bundeslandebene (z.B. Klimaschutzgesetz von Nordrhein-Westfalen, 2013) fördern die Ausdehnung erneuerbarer Energieproduktion. Vor dem Hintergrund regionaler und lokaler Energiepolitik spielen auch Diskurse über dezentralisierte Systeme der Energieversorgung eine wichtige Rolle (Beer et al., 2018). Regulatorische Innovationszonen (RIZ) können in Betracht gezogen werden, um Rahmenbedingungen zu evaluieren und deren Anpassung an einen wirtschaftlichen Wandel zu erproben (s. hierfür Kap. 5).

Das EEG wird in Hinsicht auf das Ziel des Gesetzes selbst, also den Anstieg des Anteils erneuerbarer Energien am deutschen Energiemix, als effektiv bezeichnet. Seit der Einführung des EEGs (2000) hat sich der Anteil regenerativer Energien von 6,5 % auf 32,3 % erhöht. Auf eine ausdifferenzierte Bewertung der Wirkungsweise auf Versorgungssicherheit, dem Umweltschutz und der ökonomischen Effizienz wird an dieser Stelle verzichtet (Gawel & Strunz, 2018).

Bezüglich dem Energieträger Biomasse verlangt die Revision der Erneuerbare-Energien-Richtlinie (EU) 2018/2001 (RED II) durch Art. 26 eine stufenweise Reduzierung des Anteils von aus Nahrungs- und Futtermittelpflanzen gewonnenen Biokraftstoffen, flüssigen Biobrennstoffen oder Biomasse-Brennstoffen mit einem hohen Risiko indirekter Landnutzungsänderungen. 2030 soll der Anteil 0% erreichen. Die EU fördert fortschrittliche Biokraftstoffe wie z.B. auf Abfall basierende Kraftstoffe, aber spricht sich gegen Kraftstoffe auf Basis von Nahrungs- und Futtermittelpflanzen aus (Wehymeyer & Hofmann, 2020).

Im Bereich Energie und Klima ergänzt sich die rechtswissenschaftliche Top-Down-Perspektive der Gesetzesanpassungen an die ökologischen Herausforderungen durch Bottom-Up-Ansätze in Analogie zum Graswurzelprinzip. Klagen, die von Einzelpersonen, Personengruppen oder Verbänden ausgehen, haben zum einen das Potenzial, medienwirksam auf politische Pfade einzuwirken und zum anderen Regierungen und Unternehmungen zur Rechenschaft zu ziehen, wenn Klimaschutzbestrebungen in unzureichendem Maß umgesetzt werden. Vergleicht man den langsamen politischen, gesetzlichen und gesellschaftlichen Umgang mit dem Klimawandel metaphorisch mit einem chemischen Prozess, so stellen Klagen der genannten Art, aber auch sonstiger ziviler Aktivismus Katalysatoren dar, die die chemische Reaktionsgeschwindigkeit erhöhen und somit die Transformation befördern.

4.5 BAUSEKTOR

4.5.1 Hintergrund zum Rechtsrahmen des Bausektors

„Seit Menschen Behausungen bauen haben sie erneuerbare Rohstoffe, wie z.B. Holz und Stroh, als Baumaterialien verwendet.“ (BIOCOM AG, 2016b)

Ein wichtiger Rohstoff der Bioökonomie ist Holz, das gilt vor allem für den Bausektor. Viele Eigenschaften von Holz sprechen dafür, dass dessen Einsatz im Bausektor vorteilhaft ist. So ist es z.B. viel leichter als viele andere Materialien und eignet sich somit gut zum Ausbau von Gebäuden. Gleichzeitig hat es die gleiche Lebensdauer wie konventionelle Baustoffe (Stahl und Beton). Im Falle von Feuer oder heißen Temperaturen ist Holz stabiler als Stahl aufgrund der entstehenden Holzkohleschicht, die eine geringere Wärmeleitfähigkeit hat. Aus Sicht der Kreislaufwirtschaft hat

Holz als Baumaterial den Vorteil, dass es gut abgetragen und weiterverwendet werden kann. Die Möglichkeit der Vorproduktion (in Modulen) ermöglicht schnelleres Bauen mit geringerer Lärm- und Staubbelastung für die Umgebung. Im Hinblick auf den Klimawandel gewinnt die Eigenschaft des Kohlestoffspeichers (s. Kap. 4.2.1) und die Möglichkeit, mit Holz emissionsintensive und nicht-nachwachsende Materialien (Aluminium, Stahl und Beton) zu ersetzen. Holz ist in der Produktion weitaus energiesparender als herkömmliche Materialien des Baubereichs (Dederich, 2013; Ludwig, 2019; Ludwig, Purkus, Pannicke, & Gawel, 2017). Die Substitutionseffizienz von Holz hängt von der Langlebigkeit der Holzprodukte ab, durch den Einsatz in Gebäuden ist diese größer (BMEL Wissenschaftliche Beiräte, 2016). Trotz der zahlreichen positiven Eigenschaften von Holz, macht der Rohstoff nur 15% der Baumaterialien in Deutschland aus (Ludwig, 2019).

Ein Nachteil des Materials ist, dass es erst durch entsprechende Konstruktionen eine vergleichbare Stabilität von konventionellen Baumaterialien erreicht. Zahlreiche Hochhausbauten und architektonische Pilotprojekte mit Holzkonstruktionen verdeutlichen das Potenzial von Holz, tragendes Material in der urbanen Architektur zu sein. Ein weiterer Schwachpunkt des Rohstoffes ist die Anfälligkeit für Pilze oder Schädlinge, sowie der Notwendigkeit einer Komplettsanierung im Fall von Wasserschäden. Holz ist in der Lage, besser als Stahl und Stein zu dämmen, jedoch kann es Hitze weniger besser speichern. Holzbauten sind demnach schnell warm im Sommer, schneller kalt im Winter. Derzeit machen inadäquate Feuerschutzanforderungen das Bauen mit Holz kostspielig (Dederich, 2013; Ludwig, 2019; Ludwig et al., 2017).

4.5.2 Rechtsrahmen

Tabelle 9: Der Rechtsrahmen des Bausektors in Bezug auf Bioökonomie

Völkerrecht	<i>Internationale Abkommen</i>	Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung (Ziele für nachhaltige Entwicklung) (2015) SDG 11: Nachhaltige Städte und Gemeinden 11.3: Bis 2030 die Verstärkung inklusiver und nachhaltiger gestalten [...] 11.b: Bis 2020 die Zahl der Städte und Siedlungen, die integrierte Politiken und Pläne zur Förderung der Inklusion, der Ressourceneffizienz, der Abschwächung des Klimawandels, der Klimaanpassung [...] erhöhen
EU Recht	<i>Strategien Programme</i>	Kreislaufwirtschaftspaket 2018 Fahrplan für den Übergang zu einer wettbewerbsfähigen CO ₂ -armen Wirtschaft bis 2050 COM (2011) 112 Fahrplan für ein ressourcenschonendes Europa COM/2011/0571
	<i>Richtlinien Verordnungen</i>	Erneuerbare-Energie-Richtlinie ((EU) 2018/2001, RED II) Erneuerbare-Energie-Richtlinie (2009/28/EG, RED), gültig bis 01.07.2021 + Änderungsrichtlinie 2015/1513/EU Emissionshandel (EU-ETS) 2003/87/EG, 2009/29/EG, (EU) 2018/410 Lastenteilungsentscheidung bzw. Non-ETS-Entscheidung 406/2009/EG Bauproduktenverordnung (EU) Nr. 305/2011 EU-Gebäuderichtlinie 2010/31/EU, (EU) 2018/844
	<i>Strategien Programme</i>	Ressourceneffizienzprogramm ProgRess 2012, ProgRess II 2016, 2020
	<i>Gesetze Verordnungen</i>	Erneuerbare-Energien-Gesetz 2017 Energieeinsparungsgesetz 2013, 2016 Musterbauordnung 2002 Inkl. M-FHHolzR Gebäudeenergiegesetz (2019) GEG Erneuerbare-Energien-Gesetz (2000, 2018) EEG
		Klimaschutzgesetze der Bundesländer
		Bauordnungen der Bundesländer
Recht der Bundesländer	<i>Gesetze</i>	

4.5.3 Rechtliche Hemmnisse

Tabelle 10: Status quo des Rechtsrahmens des Bausektors

Status quo des Rechtsrahmens des Bausektors
1. Der Europäische Emissionshandel (ETS) wirkte bisher geringfügig auf emissionsintensive Grundstoffe des Bausektors, wie z.B. Stahl, Zement und Aluminium.
2. Standards für Bauprodukte und –vorhaben sind umfangreich und starr. Im Bausektor herrschen Pfadabhängigkeiten.
3. Klimaschutzgesetze auf Bundeslandebene haben das Potenzial, Anreize für eine umweltschonende Bauweise zu setzen.
4. Das EU-Recht fördert die energetische Nutzung von Holz und begrenzt somit den Einsatz vom Holz im Gebäudebereich.

Erstens: Der Europäische Emissionshandel (ETS) wirkte bisher geringfügig auf emissionsintensive Grundstoffe des Bausektors, wie z.B. Stahl, Zement und Aluminium.

Vor allem im Bereich emissionsintensiver (und energieintensiver) Stoffe wie z.B. Stahl, Zement, Aluminium, Kunststoffen, Papier etc. gibt es (trotz der Reform des Emissionshandels im Jahr 2018) nur unzureichende Anreize, obwohl die Produktion dieser Rohstoffe für etwa 25 % der globalen CO₂-Emissionen verantwortlich sind (Neuhoff & Chiappinelli, 2018). Kraftwerke im Bereich der Stahlindustrie erhalten weiterhin den Großteil an benötigten Zertifikaten (EUA) kostenlos, dies würde den Anreiz zur Innovation und zum Rohstoffwandel dämpfen. Die CO₂-Intensität von emissionsintensiven Grundstoffen hat sich seit 2005 gering bzw. gar nicht verändert (Neuhoff, Stede, Zipperer, Haussner, & Ismer, 2016; Öko-Institut e.V., 2018).

Im Rahmen der *Effort Sharing Decision* (ESD) von 2018, welche die Mitgliedstaaten zu Emissionsminderungen in Non-ETS-Bereichen (Verkehr, Landwirtschaft, Gebäude) verpflichtet, muss Deutschland aufgrund seiner hohen Pro-Kopf-Wirtschaftskraft besonders hohe Minderungsanforderungen erfüllen. Im Vergleich zu den offiziellen ESD-Basisjahremissionen im Jahr 2005 sind die ESD-Emissionen bis zum Jahr 2017 nur um knapp 3 % gesunken, während die ETS-Emissionen um etwa 16 % gesunken sind. Aktuelle Studien prognostizieren die Notwendigkeit eines kostenaufwendigen Zukaufs von Zertifikaten aus anderen Ländern, da Deutschland seinen Reduktionszielen bereits bis 2020 nicht fristgerecht nachzukommen scheint (Deutsch, Buck, Graichen, & Vorholz, 2018).

Zweitens: Standards für Bauprodukte und –vorhaben sind umfangreich und starr. Im Bausektor herrschen Pfadabhängigkeiten.

Im Bausektor gibt es zahlreiche innovative Produkte der Bioökonomie, wie z.B. biobasierte Bindemittel, Dämmmaterialien aus Mycelium, modulare Dämmpaneele, Compositstrukturen mit Holz und Anhydrit, etc. (BIOCOM AG, 2016b, 2016a). Innovationen im Bauen mit Holz und bio-basierten Materialien haben vor allem im Neubau von Mehrfamilienhäusern und der Renovierung von Nicht-Wohnhäusern ihr größtes Potenzial (Ludwig et al., 2017).

Die M-HFHolzR (Muster-Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an hoch feuerhemmende Bauteile in Holzbauweise), welche Teil der Musterbauordnung (2002) ist, an der sich die Bauordnungen der Bundesländer orientieren, beachtet innovative oder umweltschonende Bauprodukte und Bauweisen nicht und stellt - wie bei der vorherigen These erwähnt - komplizierte Anforderungen an das Bauen mit Holz.

Es gibt weitere Hemmnisse für eine intensivere Verwendung von Holz im Gebäudebereich: Zahlreiche Anforderungen und Standards (z.B. EU-Bauproduktverordnung, Feuerschutzbestimmungen) sorgen

dafür, dass Planen und Bauen mit Holz komplizierter und teurer ist als das Bauen mit konventionellen Materialien (Ludwig, 2019; Ludwig et al., 2017)

Des Weiteren sind die aktuellen DIN- und ISO-Normen auf den Einsatz alternativer Materialien noch nicht ausgerichtet. Sie dienen primär nicht der Reduzierung von Emissionen sondern haben andere übergeordnete Ziele, wie z.B. die Feuersicherheit. Entscheidungsprozesse innerhalb der Gremien dieser Organisationen sind meist „langwierig und mühsam“ (Neuhoff & Chiappinelli, 2018).

Hinzu kommt, dass die Vorteile entlang des Lebenszyklus von Holz seitens der Gesetze nicht in ihrer Gänze beachtet werden. Die Energieeinsparungsverordnung beispielsweise missachtet die Funktion des Kohlenstoffspeichers und die Möglichkeit der Wiederverwendung von Holz (Ludwig et al., 2017).

Generell ist der Bausektor auf das Bauen unter Einsatz von konventionellen Materialien und Technologien ausgerichtet, dazu zählen auch institutionelle Abläufe und Kompetenzen der in dem Bereich tätigen Menschen. Vor allem der Bau mehrstöckiger Häuser ist von einer solchen **Pfadabhängigkeit** ausgezeichnet⁸ (Ludwig, 2019).

Drittens: Klimaschutzgesetze auf Bundeslandebene haben das Potenzial, Anreize für eine umweltschonende Bauweise zu setzen.

Zum einen kann die Unterschiedlichkeit der Bauordnungen von Bundesland zu Bundesland den Firmen, die auf ganzer Bundesebene arbeiten, das Bauen mit innovativen Bauprodukten erschweren. Ähnlich verhält es sich auch auf EU-Ebene, dort unterschieden sich die Bauordnungen stark je nach architektonischer Tradition (Ludwig, 2019; Ludwig et al., 2017).

Zum anderen können **Klimaschutzgesetze auf Bundeslandebene** auch förderlich für das Bauen mit erneuerbaren Materialien sein. Nordrhein-Westfalen (NRW) hat 2013 ein Klimaschutzgesetz erlassen. Dieses sieht nach § 4 und § 6 vor, dass ein Klimaschutzplan erstellt wird. Im 2015 veröffentlichten Klimaschutzplan findet die Kohlenstoffspeicherung von Holz in den Maßnahmen LR-KS5-S35 und LR-KS5-M113 Beachtung. Die Landesregierung plant, die Öffentlichkeitsarbeit zum Einsatz von langlebigen Holzprodukten bei Neubau, Sanierung und Modernisierung von Gebäuden zu fördern (Ministerium für Klimaschutz (NRW), Umwelt, Landwirtschaft, 2015).

Klimaschutzgesetze föderaler Art haben ein starkes Verbreitungspotenzial. Auf die Initiative von NRW folgten bereits viele weitere Bundesländer mit ähnlichen Gesetzen. Zudem zeigt es, wie bereits in Kapitel 4.4.4 erläutert, dass transformative Prozesse nicht nur durch Top-Down-Ansätze von europäischer oder nationaler Seite angetrieben werden können, sondern Initiativbewegungen von niedrigeren Handlungsebenen oftmals greifbarere und umsetzbarere Maßnahmen fördern.

⁸ s. Kap. 3 für eine Definition von „Pfadabhängigkeit“.

Viertens: Das EU-Recht fördert die energetische Nutzung von Holz und begrenzt somit den Einsatz vom Holz im Gebäudebereich.

Wie bereits im vorherigen Kapitel erläutert, ist der europäische und deutsche Holzmarkt von einer Förderung der energetischen Nutzung von Holz geprägt. Diese äußert sich beispielsweise in einer geringeren Mehrwertsteuer für Feuerholz und Pellets. Sowohl die Erneuerbare-Energien-Richtlinie auf EU-Ebene als auch das Erneuerbare-Energien-Gesetz Deutschlands fördern den Einsatz von Bioenergie und mindern somit die stoffliche Nutzung von Holz (Ludwig, 2019; Ludwig et al., 2017).

4.5.4 Wissenschaftlicher Diskursrahmen und Schlüsselfaktoren

Dem Begriff der **Innovation** steht der Begriff der **Exnovation** zur Seite. Neben der Förderung von besseren Handlungsalternativen in diesem Fall in Form von umweltschonenden Bauprodukten und -materialien, bedarf es in Transformationsprozessen auch der Begrenzung konventioneller Strukturen, wie z.B. dem unnachhaltigen Bauen. Steuern sind hierfür ein geeignetes regulatives Instrument (Ludwig, 2019).

In puncto emissionsintensiver Stoffe plädieren Autor_innen für die Einführung einer **Konsumabgabe** pro Tonne Material im Endprodukt (bei Beibehaltung der kostenlosen Zuteilung von Zertifikaten), um die Wertschöpfungskette im Ganzen und die Konsumt_innen einzubeziehen. Die freie Allokation von Zertifikaten, orientiert am aktuellen Produktionsvolumen, schaffe Anreize zur Effizienzsteigerung der Produktionsprozesse, jedoch nicht für die Substitution von Materialien oder die effizientere Nutzung dieser. Die Konsumabgabe hingegen könnte eine Verbrauchverminderung und Substitution hervorrufen (Neuhoff, 2017; Neuhoff et al., 2016). Eine erfolgreiche Internalisierung der Umweltkosten kann den Einsatz von Holz im Gebäudebereich steigern (Ludwig, 2019; Ludwig et al., 2017). Ein möglicher Anreiz für das Bauen mit Holz stellt der CO₂-Bonus dar, welcher bereits in Hamburg und München erprobt wird. Weitere Subventionen sind denkbar (Ludwig et al., 2017).

Bezüglich der Beharrlichkeit der Bauordnungen wird empfohlen, dass Bund und Länder die **Anpassung der Bauordnungen an die neuesten wissenschaftlichen Erkenntnisse und technischen Standards** (z. B. Brandschutz, Schallschutz, Gesundheitswirkungen) veranlassen, um die stoffliche Verwendung von Holz im Bau auszubauen. Diese Anpassung sollte von **Öffentlichkeitsarbeit** und Aufklärung von Verbraucher_innen, Fachplaner_innen und Architekt_innen begleitet werden (BMEL Wissenschaftliche Beiräte, 2016). Ambitionierte Initiativen des Klimaschutzes auf Bundesland- und Stadtebene können Vorbildfunktionen einnehmen und ermöglichen eine geringere Distanz zur Öffentlichkeit und zur direkten Umsetzung.

DIN und ISO-Normen bedürfen ebenfalls der Erneuerung, um den Einsatz von neuen Materialien im Gebäudebereich zu ermöglichen (Neuhoff & Chiappinelli, 2018). Nachhaltigkeits-Normen der Typ-III-Umweltdeklaration (z.B: EN 15804) könnten als verbindliche Kriterien verwendet werden, um die Vorteile von Holz gegenüber konventionellen Baumaterialien zu stärken (Ludwig, 2019; Ludwig et al., 2017).

Der Einbezug von Umweltkriterien bei der Vergabe öffentlicher Aufträge („green procurement“) ist möglich, macht jedoch die Vergabe komplizierter und liegt zudem im Ermessen der Vergabestelle. **Grüne Beschaffung** zugunsten des Holzbau könnte seitens staatlicher Stellen gefördert werden (Ludwig et al., 2017).

Das Energieeinsparungsgesetz sollte erweitert werden und den Lebenszyklus von Holz in seiner Gänze einbeziehen (Ludwig et al., 2017).

Da Pfadabhängigkeiten nicht nur von Gesetzen, aber auch Bildungsverläufen und -institutionen abhängen, sind **Forschungsförderung, Informationsstrategien und Fortbildungsmaßnahmen** geeignete Maßnahmen, um der systemischen Beharrlichkeit entgegen zu treten (BMEL, 2018).

Holz zwingt die Energie- und Klimapolitik zu einer Abwägung zwischen energetischer und stofflicher Verwendung von Holz. Eine direkte Verwendung von Rohholz aus dem Wald als Brennstoff birgt weniger positive Effekte in Bezug auf Klimaschutz und Wirtschaft als die höherwertige stoffliche Verwendung (BMEL, 2018). Marktverzerrungen, bei denen die Förderung der energetischen Nutzung eine effiziente Holznutzung im Baubereich hemmt, kann mit einer veränderten Bioenergiepolitik entgegen getreten werden (Ludwig, 2019).

5. POTENTIELLE RECHTSINSTRUMENTE ZUR FÖRDERUNG DER BIOÖKONOMIE

Die folgende Übersicht fasst ermittelte Schlüsselfaktoren des Rechtsrahmens der Bioökonomie zusammen:

Tabelle 11: Status quo des Rechtsrahmens der Bioökonomie und potentielle Ansatzpunkte

Bereich der Bio-ökonomie	Status quo	Potentielle Ansatzpunkte / Rechtsinstrumente
Abfall	Der rechtliche Rahmen des EU-Abfallrechts ist komplex.	Revision der Gesetze
Abfall	Die priorisierte Maßnahme der Abfallvermeidung und auch die Abfallhierarchie selbst werden noch nicht ausreichend umgesetzt.	<i>Upstream</i> -Maßnahmen der Abfallvermeidung (Fokus auf Produktion und Konsum), höhere Recyclingquoten, ausgebauter Ressourcenschutz, verbindlichere Ökodesign-Regelungen, Umwelt-Genehmigungen zur Festlegung der Abfallmengen von Produktionssektoren
Abfall	Definition und Statistik von Abfall sind maßgebend für den Umgang mit Abfall.	Harmonisierung von Datenerhebungen und Definitionen, Einbezug der Qualität von recycelten Materialien/Produkten
Abfall	Im Abfallbereich gibt es viele Fälle der Nichteinhaltung auf internationaler und EU-Ebene sowie unterschiedliche Implementierungen auf EU-Ebene.	Überarbeitung der Sanktionsmechanismen der AbfRRL, Deponierrichtlinie und Verpackungsrichtlinie, Förderung des Umbaus der Abfallaufbereitung
Bioplastik	Ein Verbot von konventionellen Kunststoffen zur Förderung von Bioplastik tritt in Konflikt mit der Freiheit des Inverkehrbringens (Art. 18 der Verpackungsrichtlinie 94/62/EG 2012) und Art. 34 des AEUV und wird erst durch die Unterstützung von EU-Seite ermöglicht.	Abfallvermeidung gegenüber dem Schutz des freien Marktes stärken
Bioplastik	Verbote konventioneller Kunststoffe büßen an Wirkung ein, wenn sie nicht von ausreichenden Kontrollen begleitet werden.	Adäquate exekutive Begleitung legislativer Maßnahmen (stärkere Kontrollen)
Bioplastik	Die regulative Förderung von Bioplastik sollte einhergehen mit Sensibilisierungs- und Informationskampagnen für Konsument_innen, um bewusstes Kaufverhalten und fachgerechte Mülltrennung zu ermöglichen.	Öffentlichkeitsarbeit und Sensibilisierungsmaßnahmen
Forstsektor	Die regulative Förderung der energetischen Nutzung von Holz setzt diese in ein Konkurrenzverhältnis zur materiellen Holznutzung und reduziert somit Wertschöpfungs- und Klimaschutzeffekte des materiellen Verwendungspfades.	stoffliche Nutzung von Holz regulativ fördern, ein effizientes Verhältnis der Nutzungswege von Holz fördern, Produktverantwortung stärken (z.B. durch Rücknahme- und Verwertungspflichten)
Forstsektor	Illegaler Holzeinschlag ist ein Sinnbeispiel für die Wechselwirkung von Handelsströmen und regulativen Maßnahmen sowie der	illegalen Holzeinschlag regulativ eindämmen, umfassende Nachhaltigkeitskonzepte

	Überschneidung von wirtschaftlichen, ökologischen und sozialen Aspekten.	gesetzlich verankern und im Handel stärken
Forstsektor	Die Altholzverordnung (AltholzV) hemmt die effiziente Wiederverwertung von Altholz.	Anpassung der AltholzV an das KrWG und die Abfallhierarchie, Anpassung der Vorgaben der Getrenntsammlung von Altholz an technologischen Innovationsstand
Energie	Die Energiepolitik der Mitgliedstaaten und ihrer Regionen ist maßgeblich vom EU-Recht geprägt.	/
Energie	Es findet eine fortschreitende Verzweigung von Klima- und Energiepolitik statt.	/
Energie	Das aktuelle EU-Energierrecht reicht nicht aus, um die EU Goals für 2020 zu erreichen. Es ist abhängig vom guten Willen der Mitgliedstaaten.	regionale Klimaschutzgesetze
Energie	Durch die Verknüpfung von Förderung, Bottom-Up Ansätzen mit Top-Down-Gesetzgebung besteht das Potential, die Energieziele zu erreichen und dem Klimawandel entgegen zu treten.	Stärkung des Rechts von Einzelpersonen und Umweltverbänden in Umweltbelangen, finanzielle Förderung der europäischen Energiewende durch Investitions- und Strukturfonds (Verknüpfung von nicht-bindenden Rechtsakten mit Förderung), Regulatorische Innovationszonen (RIZ)
Bausektor	Der Europäische Emissionshandel (ETS) wirkte bisher geringfügig auf emissionsintensive Grundstoffe des Bausektors, wie z.B. Stahl, Zement und Aluminium.	größerer Einbezug von emissionsintensiven Stoffen in den Emissionshandel, Einführung einer Konsumabgabe,
Bausektor	Standards für Bauprodukte und –vorhaben sind umfangreich und starr. Im Bausektor herrschen Pfadabhängigkeiten.	Anpassung der Bauordnungen und Normen bei gleichzeitiger Forschungsförderung, Informationsstrategien und Fortbildungsmaßnahmen
Bausektor	Klimaschutzgesetze auf Bundeslandebene haben das Potenzial, Anreize für eine umweltschonende Bauweise zu setzen.	regionale Klimaschutzgesetze und städtische Klimaschutzkonzepte
Bausektor	Das EU-Recht fördert die energetische Nutzung von Holz und begrenzt somit den Einsatz vom Holz im Gebäudebereich.	angepasste Bioenergiepolitik, stoffliche Nutzung von Holz im Gebäudebereich regulativ fördern (z.B. CO ₂ -Bonus beim Bauen mit Holz)
Über-greifend	Eine Transformation des aktuellen Wirtschaftssystems erfordert einen signifikanten Wandel der bestehenden Rahmenbedingungen.	Regulatorische Innovationszonen (RIZ) Reallabore
Über-greifend	Umweltkriterien finden bei der Vergabe von Projekten noch nicht ausreichend Beachtung.	Nachhaltige Beschaffung im Vergaberecht
Über-greifend	Viele Bioökonomie-Strategien sind nationalstaatlich gedacht.	Inklusives Patentrecht Innovationstransfer

Eine Transformation des aktuellen Wirtschaftssystems erfordert einen signifikanten Wandel der bestehenden Rahmenbedingungen. Analog zum Prinzip des Austestens von innovativen Technologien, können auch rechtliche Rahmenbedingungen in Testphasen hinsichtlich ihrer Wirksamkeit untersucht werden. Das Konzept der **Regulatorischen Innovationszone (RIZ)** erlaubt, spezifische Rahmenbedingungen als Pilotprojekte räumlich und zeitlich begrenzt weiterzuentwickeln und zu untersuchen, wie neue Regelungen in der Praxis wirken. RIZ sind dabei keine rechtsfreien Räume, sie müssen geltendes Recht beachten. Ein solches „Praxislabor“ ist zudem nicht völlig abwegig vor dem Hintergrund des bestehenden Rechtsrahmens. Beispielsweise enthält das deutsche Energiewirtschaftsgesetz mit § 21i die Ermächtigung für eine Verordnung, durch die Sonderregelungen für Pilotprojekte und Modellregionen erlassen werden können. Über entsprechende Experimentierklauseln kann der Rechtsrahmen einer Region für einen bestimmten Zeitraum neue Ausschreibungsverfahren und Technologien erproben. Dabei können unerwartete Sekundäreffekte durch z.B. die Wechselwirkung mit anderen Instrumenten ermittelt werden (Bauknecht et al., 2015).

Das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg hat 2013 im Projekt *Smart Grids-Platform* das Konzept einer RIZ vorgeschlagen, um beispielsweise zu ermitteln, wie die Nutzung von „Überschussstrom“ durch regulative Änderungen verbessert werden könnte (Bauknecht & Heinemann, 2015). In Überschneidung zur RIZ steht die **Methodik des Reallabors**, welches der transformativen Wissenschaftstheorie zuzuordnen ist und konkrete Transformations-Realexperimente vorsieht (Schneidewind & Singer-Brodowski, 2014).

Für alle Bereiche der Bioökonomie ist das **Vergaberecht** von großer Relevanz. Indem der Einbezug von Umweltkriterien bei der Vergabe öffentlicher Aufträge („nachhaltige Beschaffung“) etablierter und weniger kompliziert gestaltet wird, ermöglicht man den Einzug von Projekten, die Kriterien der Nachhaltigkeit beachten und fördert die **Exnovation** von traditionellen konventionellen Projektanträgen (Ludwig et al., 2017).

Viele Bioökonomie-Strategien sind nationalstaatlich gedacht, da sie neben ökologischen Bestrebungen ein Interesse an nationalem Wirtschaftswachstum und heimischen Arbeitsplätzen beinhalten. Die oftmals wirtschaftlich-nationale Perspektive verhindert ein Zusammendenken der global ausgerichteten SDGs mit der Idee einer wirtschaftlichen Transformation hin zur Bioökonomie mit globalem Einzug und Flächendeckung.

Beispielsweise sind Abläufe innerhalb des Patentrechts meist langwierig und teuer (Lizenzierungsverfahren), so dass der letztendliche Nutzen eines Patents eher wohlhabenderen Menschen zugutekommt und somit im Konflikt mit dem SDG 10 („Ungleichheit innerhalb von und zwischen Staaten verringern“) steht. Diesem Konflikt könnte mit dem **Transfer von Innovationen**,

effizienteren Verwaltungsstrukturen und einem **inklusive** **Patentsystem** Abhilfe geschaffen werden (Dietz et al., 2018).

6. DER RECHTSRAHMEN IM BEZUG ZU STAKEHOLDER-WARTUNGEN UND SDG-RELEVANZMATRIX

Das SDG-Zielsystem ist nicht Teil eines deskriptiven Monitorings des SYMOBIO-Projektes. Dennoch kann es für die Erstellung einer *Relevanzmatrix* genutzt werden (W. Zeug, Bezama, Moesenfechtel, Jähkel, & Thrän, 2019), die wiederum ein *Rahmenkonzept* eines deutschen Bioökonomiemonitorings untersetzen kann. Schließlich bieten die legitimierte Normativität der UN-Nachhaltigkeitsziele, die international vergleichbaren Indikatorensätze (und deren größtenteils bereits vorhandene allgemeine Datenbasis) sowie eine mögliche Integration des Monitoring in internationale Politikprozesse wesentliche Vorteile zur Erarbeitung und Umsetzung eines deutschen Bioökonomiemonitorings (Destatis, 2017b) und sind wie ein bedeutendes internationales Soft Law. Der SDG-Rahmen kann dabei zur Identifizierung der relevanten Aspekte eines deutschen Bioökonomie-Monitorings dienen, ohne den Monitoringrahmen (das *Rahmenkonzept*) selbst schon zu konstituieren, da die SDGs und ihre einzelnen Unterziele nicht unmittelbar auf ‚die deutsche Bioökonomie‘ angewendet werden können – schließlich stellen sie eine allgemeine globale politische Agenda dar und treffen nur vermittelt auf die Fragestellungen eines spezifisch deutschen Monitorings zu bzw. müssen entsprechend angepasst werden.

Die Relevanzen bestimmter Aspekte für ein Bioökonomiemonitoring die durch SDGs repräsentiert werden, wurden in Stakeholderworkshops in AP 1 ermittelt und sollen an dieser Stelle nicht näher hergeleitet werden (Zeug, et al., 2019). Die Workshops waren entsprechend der Stakeholdergruppen in drei Teile gegliedert: Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft. Eine solche Kategorisierung in Gruppen ist zwar nur von begrenzter Trennschärfe, hat aber entscheidende analytische und praktische Vorteile. So können zum einen die Wahrnehmungen der Realität und die Erwartungen an ein Monitoring und auch Rechtsrahmen polarisiert und grundlegende gesellschaftliche Interessenkonflikte abgebildet werden, zu deren Austragung das Monitoring eine wissenschaftliche Entscheidungsgrundlage zur Implementierung von Rechtsakten bereitstellen kann. Als Ergebnis dieser Workshops liegen für jede Stakeholdergruppe insgesamt Scores von 1 bis 10 vor, die die Relevanz bestimmter SDGs für ein Monitoring widerspiegeln. Da die Fragestellung bei der Ermittlung dieser Relevanzen allerdings die Identifizierung besonders relevanter Aspekte mittels der SDGs für ein Bioökonomiemonitoring war, und nicht die Identifizierung besonders relevanter Maßnahmen mittels der SDGs, können die quantitativen Ergebnisse nur mittelbar auf Regulierungsfragen angewendet werden. In Tabelle 12 sind den Bereichen der Bioökonomie, ihrem regulatorischem Status quo und

potenziellen Ansatzpunkten für weitere Maßnahmen die SDGs und die quantitativen Relevanzen der verschiedenen Stakeholder-Gruppen aus AP1 zugeordnet. Unabhängig der Relevanzen der SDGs für die Stakeholder ist bereits auffällig, dass SDG 12 (Nachhaltige/r Konsum und Produktion) und SDG 13 (Maßnahmen zu Klimaschutz) 55 % der regulatorischen Bioökonomiebereichen zugeordnet werden können und einige der SDGs (SDG 7, 10, 11, 12, 13, 16) sehr stark mit den regulatorischen Bereichen verbunden sind. Am signifikantesten ist die sehr hohe Relevanz von nachhaltigem Konsum und Produktion (SDG 12) für alle Stakeholder im Monitoring, die direkte Entsprechung dieses SDGs zu vielen regulatorischen Bereichen der Bioökonomie und demnach ließe sich auch eine hohe Relevanz der entsprechenden Regulierungen, die mit SDG 12 verbunden sind, ableiten. Von hoher Relevanz können demnach die Abfallvermeidung und Maßnahmen wie die Erhöhung von Recyclingquoten und Kaskadennutzung, die stärkere Regulierung von fossilen und biobasierten Kunststoffen und die vorrangig stoffliche Nutzung von Holz sein. Gerade im Forstsektor sind die zentralen regulatorischen Bereiche, wie die Forcierung der stofflichen Holznutzung und die Verhinderung von illegalem Holzeinschlag und starke Nachhaltigkeitskriterien im Handel, mit einer ganzen Reihe von für das Monitoring sehr relevanten SDGs unmittelbar verbunden. Außerdem ist die Verknüpfung der Energie- und Klimapolitik und damit potenziell verbundener Maßnahmen ebenfalls vermittelt über SDG 7 und 13 von großer Bedeutung. Nicht zuletzt sind mit dem Bausektor mehrere SDGs (7, 9, 11, 12, 13) von hoher Relevanz verknüpft und demnach sollten entsprechende regulatorische Maßnahmen in diesem Bereich der Bioökonomie, wie z.B. die Förderung von Holz als Baustoff, forciert werden.

Tabelle 12: Rechtsakte die die Bioökonomie betreffen, entsprechende SDGs und deren Relevanz für ein Monitoring der deutschen Bioökonomie (shgWis – Stakeholdergruppe Wissenschaft; shgWir – Stakeholdergruppe Wirtschaft; shgGes – Stakeholdergruppe Gesellschaft; Ges. – Gesamt; fett markiert – starke Entsprechung von SDG und Bereich der BÖ; in Klammern – teilweise Überschneidung des Ansatzpunktes mit dem SDG)

Bereich der BÖ	Status quo	Potentielle Ansatzpunkte / Rechtsinstrumente	SDG-Zuordnung	Relevanz nach Stakeholdergruppe (W. Zeug, Bezama, Moesenfechtel, Jähkel, & Thrän, 2019),			
				shgWis	shgWir	shgGes	Ges.
Abfall	Der rechtliche Rahmen des EU-Abfallrechts ist komplex.	Revision der Gesetze	SGD 8 (SDG 13)	6,5 (6,4)	2,3 (8,0)	5,0 (8,2)	4,6 (7,5)
Abfall	Die priorisierte Maßnahme der Abfallvermeidung und auch die Abfallhierarchie selbst werden noch nicht ausreichend umgesetzt.	<i>Upstream</i> -Maßnahmen der Abfallvermeidung (Fokus auf Produktion und Konsum), höhere Recyclingquoten, ausgebauter Ressourcenschutz, verbindlichere Ökodesign-Regelungen, Umwelt-Genehmigungen zur Festlegung der Abfallmengen von Produktionssektoren	SDG 12 (SDG 13)	9,3 (6,4)	10,0 (8,0)	8,1 (8,2)	9,2 (7,5)

Abfall	Definition und Statistik von Abfall sind maßgebend für den Umgang mit Abfall.	Harmonisierung von Datenerhebungen und Definitionen, Einbezug der Qualität von recycelten Materialien/Produkten	(SDG 12) (SDG 13)	(9,3) (6,4)	(10,0) (8,0)	(8,1) (8,2)	(9,2) (7,5)
Abfall	Im Abfallbereich gibt es viele Fälle der Nichteinhaltung auf internationaler und EU-Ebene sowie unterschiedliche Implementierungen auf EU-Ebene.	Überarbeitung der Sanktionsmechanismen der AbfRRL, Deponierrichtlinie und Verpackungsrichtlinie, Förderung des Umbaus der Abfallaufbereitung	SDG 10 (SDG 12) (SDG 13)	4,2 (9,3) (6,4)	2,7 (10,0) (8,0)	4,9 (8,1) (8,2)	3,9 (9,2) (7,5)
Bio-plastik	Ein Verbot von konventionellen Kunststoffen zur Förderung von Bioplastik tritt in Konflikt mit der Freiheit des Inverkehrbringens (Art. 18 der Verpackungsrichtlinie 94/62/EG 2012) und Art. 34 des AEUV und wird erst durch die Unterstützung von EU-Seite ermöglicht.	Abfallvermeidung gegenüber dem Schutz des freien Marktes stärken	(SDG 8)	(6,5)	(2,3)	(5,0)	(4,6)
Bio-plastik	Verbote konventioneller Kunststoffe büßen an Wirkung ein, wenn sie nicht von ausreichenden Kontrollen begleitet werden.	Adäquate exekutive Begleitung legislativer Maßnahmen (stärkere Kontrollen)	SDG 12	9,3	10,0	8,1	9,2
Bio-plastik	Die regulative Förderung von Bioplastik sollte einhergehen mit Sensibilisierungs- und Informationskampagnen für Konsument_innen, um bewusstes Kaufverhalten und fachgerechte Mülltrennung zu ermöglichen.	Öffentlichkeitsarbeit und Sensibilisierungsmaßnahmen	SDG 12	9,3	10,0	8,1	9,2
Forst-sektor	Die regulative Förderung der energetischen Nutzung von Holz setzt diese in ein Konkurrenzverhältnis zur materiellen Holznutzung und	stoffliche Nutzung von Holz regulativ fördern, ein effizientes Verhältnis der Nutzungswege von Holz fördern, Produktverantwortung stärken (z.B. durch Rücknahme- und	SDG 7 SDG 12 SDG 13 SDG 15	9,2 9,3 6,4 9,1	8,0 10,0 8,0 8,3	4,0 8,1 8,2 8,8	7,1 9,2 7,5 8,7

	reduziert somit Wertschöpfungs- und Klimaschutzeffekte des materiellen Verwendungspfades.	Verwertungspflichten)					
Forst-sektor	Illegaler Holzeinschlag ist ein Sinnbeispiel für die Wechselwirkung von Handelsströmen und regulativen Maßnahmen sowie der Überschneidung von wirtschaftlichen, ökologischen und sozialen Aspekten.	illegalen Holzeinschlag regulativ eindämmen, umfassende Nachhaltigkeitskonzepte gesetzlich verankern und im Handel stärken	SDG 1 SDG 2 (SDG 7) SDG 12 SDG 13 SDG 15	8,5 9,5 (9,2) 9,3 6,4 9,1	2,8 8,5 (8,0) 10,0 8,0 8,3	8,5 10 (4,0) 8,1 8,2 8,8	6,6 9,3 (7,1) 9,2 7,5 8,7
Forst-sektor	Die Altholzverordnung (AltholzV) hemmt die effiziente Wiederverwertung von Altholz.	Anpassung der AltholzV an das KrWG und die Abfallhierarchie, Anpassung der Vorgaben der Getrenntsammlung von Altholz an technologischen Innovationsstand	SDG 12	9,3	10,0	8,1	9,2
Energie	Die Energiepolitik der Mitgliedstaaten und ihrer Regionen ist maßgeblich vom EU-Recht geprägt.	/	(SDG 17)	(5,5)	(5,8)	(6,6)	(6,0)
Energie	Es findet eine fortschreitende Verzweigung von Klima- und Energiepolitik statt.	/	SDG 7 SDG 13	9,2 6,4	8,0 8,0	4,0 8,2	7,1 7,5
Energie	Das aktuelle EU-Energierecht reicht nicht aus, um die EU Goals für 2020 zu erreichen. Es ist abhängig vom guten Willen der Mitgliedstaaten.	regionale Klimaschutzgesetze	SDG 17	5,5	5,8	6,6	6,0
Energie	Durch die Verknüpfung von Förderung, Bottom-Up Ansätzen mit Top-Down-Gesetzgebung besteht das Potential, die Energieziele zu erreichen und dem Klimawandel entgegen zu treten.	Stärkung des Rechts von Einzelpersonen und Umweltverbänden in Umweltbelangen, finanzielle Förderung der europäischen Energiewende durch Investitions- und Strukturfonds (Verknüpfung von nicht-bindenden Rechtsakten mit Förderung), Regulatorische Innovationszonen (RIZ)	SDG 16 (SDG 17)	3,1 (5,5)	2,1 (5,8)	2,7 (6,6)	2,6 (6,0)
Bau-sektor	Der Europäische Emissionshandel (ETS) wirkte bisher geringfügig auf	größerer Einbezug von emissionsintensiven Stoffen in den Emissionshandel,	SDG 11 (11.c) SDG 13	5,5 (8,3) 6,4	6,2 (9,2) 8,0	6,8 (4,2) 8,2	6,2 (7,2) 7,5

	emissionsintensive Grundstoffe des Bausektors, wie z.B. Stahl, Zement und Aluminium.	Einführung einer Konsumabgabe,					
Bau-sektor	Standards für Bauprodukte und –vorhaben sind umfangreich und starr. Im Bausektor herrschen Pfadabhängigkeiten.	Anpassung der Bauordnungen und Normen bei gleichzeitiger Forschungsförderung, Informationsstrategien und Fortbildungsmaßnahmen	SDG 9 SDG 11 (11.c) SDG 12	5,8 5,5 (8,3) 9,3	6,3 6,2 (9,2) 10,0	9,0 6,8 (4,2) 8,1	7,0 6,2 (7,2) 9,2
Bau-sektor	Klimaschutzgesetze auf Bundeslandebene haben das Potenzial, Anreize für eine umweltschonende Bauweise zu setzen.	regionale Klimaschutzgesetze und städtische Klimaschutzkonzepte	SDG 11 (11.c) SDG 13	5,5 (8,3) 6,4	6,2 (9,2) 8,0	6,8 (4,2) 8,2	6,2 (7,2) 7,5
Bau-sektor	Das EU-Recht fördert die energetische Nutzung von Holz und begrenzt somit den Einsatz vom Holz im Gebäudebereich.	angepasste Bioenergiepolitik, stoffliche Nutzung von Holz im Gebäudebereich regulativ fördern (z.B. CO ₂ -Bonus beim Bauen mit Holz)	SDG 7 SDG 11 (11.c) SDG 12 SDG 13	9,2 5,5 (8,3) 9,3 6,4	8,0 6,2 (9,2) 10,0 8,0	4,0 6,8 (4,2) 8,1 8,2	7,1 6,2 (7,2) 9,2 7,5
Über-greifend	Umweltkriterien finden bei der Vergabe von Projekten noch nicht ausreichend Beachtung.	Nachhaltige Beschaffung im Vergaberecht	SDG 11 SDG 13	5,5 6,4	6,2 8,0	6,8 8,2	6,2 7,5
Über-greifend	Viele Bioökonomie-Strategien sind nationalstaatlich gedacht.	Inklusives Patentrecht Innovationstransfer	SDG 10	4,2	2,7	4,9	3,9

Mit einem Blick auf die qualitativen Ergebnisse der Stakeholder-Workshops, d.h. auf die Stakeholder-spezifischen Diskussionen, lassen sich ebenfalls weitere Regulierungsbereiche herausstellen. So betonten Stakeholder aus der Gruppe ‚Wissenschaft‘, dass nicht nur nationale, sondern unbedingt globale Effekte einer deutschen-, europäischen oder transnationalen Bioökonomie berücksichtigt werden müssen, um Trade-offs, Leakage-Effekte (Verschiebungseffekte) sowie Rebound- und Backfire-Effekte (Rückschlageffekte) zu identifizieren und zukünftig vermeiden zu können. Daraus lässt sich die Anforderung nach regulatorischen Maßnahmen ableiten, die insbesondere den Handel, Import-/Exportbeschränkungen von Abfällen und Rohstoffen, die Bilanzierung von Emissionen über Fußabdrücke statt territorialen Bilanzen betreffen. Die Stakeholder der Wirtschaft hatten besonderes Interesse an den gerade auch internationalen legislativen Rahmenbedingungen für bioökonomische Aktivitäten, d.h. Marktzugänge, Rohstoffrestriktionen, Handelsbeschränkungen, Subventionen und Finanzierungsmöglichkeiten. Außerdem waren politisch-ökonomische Instrumente, bspw. die Internalisierung von Externalitäten oder physische Stoffströme relevant, letztendlich also Informationen für strategische ökonomische Entscheidungen in Unternehmen der Bioökonomie. Für

die Stakeholder der Gruppe Gesellschaft stand die Beantwortung der Frage im Fokus, inwiefern die Bioökonomie lediglich eine Substitution der Ressourcenbasis des Kapitalismus darstellt oder einen tatsächlichen gesellschaftlichen Wandel hin zu einer nachhaltigeren Welt darstellt. Hinsichtlich der Identifikation von Flächenkonkurrenzen, der Auswirkungen auf Nahrungsmittelpreise und damit die Ernährungssituation einer wachsenden Bevölkerung sowie den ökologischen Auswirkungen, sind dabei besonders regulatorische Aspekte interessant, die damit verbundene Risiken auf nationaler und internationaler Ebene sowohl mit *Hard* aber vor allem *Soft Law* einschränken können.

7. AUSWERTUNG UND AUSBLICK

Angesichts aktueller Klimaszenarien ist der **wirtschaftliche und gesellschaftliche Wandel** eine Notwendigkeit. Eine Transformation hin zu einer kohlenstoffarmen Wirtschaft wird viel Zeit beanspruchen, da die systemischen Voraussetzung derzeit nicht vollständig gegeben sind. Vom zeitlichen Aufwand betroffen sind auch die Rechtsakte, die die Bioökonomie betreffen. Aufgrund der Trägheit und Beharrlichkeit von bestehenden Wirtschaftssystemen und Institutionen ist ein „zügiger Beginn“ mit der Umsetzung von geeigneten Maßnahmen, die eine Transformation fördern, unerlässlich (BMEL Wissenschaftliche Beiräte, 2016).

Ein solcher Wandel kann als **langfristiger Lern- und Anpassungsprozess** beschrieben werden, denn zwischen den verschiedenen wirtschaftlichen, ökologischen und sozialen Bestrebungen einer bio-basierten Wirtschaft bestehen **Zielkonflikte**, die einer wissenschaftlichen und politischen Abwägung bedürfen. Ungleichheiten, Wasserknappheit, Verarmung von Böden und Landnutzungsänderungen sind Themen, die in unmittelbarem Zusammenhang mit dem Substitutions- und Innovationsgedanken der Bioökonomie stehen (Dietz et al., 2018). Diese Zielkonflikte lassen sich auch in den SDGs wiederfinden.

Setzt man die ermittelten regulatorischen Ansatzpunkte mit der Relevanzmatrix der Stakeholdererwartungen gegenüber der SDGs (AP 1.3) in Zusammenhang, ist augenscheinlich, dass SDG 12 (Nachhaltige/r Konsum und Produktion) und SDG 13 (Maßnahmen zu Klimaschutz) über der Hälfte der regulatorischen Bioökonomiebereichen zugeordnet werden können und einige der SDGs (SDG 7, 10, 11, 12, 13, 16) sehr stark mit den ermittelten regulatorischen Bereichen in Verbindung stehen. Die hohe Relevanz von nachhaltigem Konsum und Produktion (SDG 12) lässt darauf schließen, dass eine Priorisierung von Maßnahmen, wie der Abfallvermeidung, die Erhöhung von Recyclingquoten und Kaskadennutzung, die stärkere Regulierung von fossilen und biobasierten Kunststoffen und die vorrangig stoffliche Nutzung von Holz, im Interesse von Stakeholdern aus Wirtschaft, Wissenschaft und Gesellschaft liegt. Vor allem im Forstsektor sind die zentralen regulatorischen Bereiche, wie die Forcierung der stofflichen Holznutzung und die Verhinderung von

illegalem Holzeinschlag sowie starke Nachhaltigkeitskriterien im Handel, mit einer ganzen Reihe von für das Monitoring sehr relevanten SDGs unmittelbar verbunden.

Innerhalb des Abschlussberichts wurden an mehreren Stellen Ziel- und Interessenskonflikte angedeutet, die sich ebenfalls anhand der SDGs beschreiben lassen. Es gehört zu den Herausforderungen der Bioökonomie, solche Zielkonflikte zu identifizieren und zu managen, um einen nachhaltigen Governance-Rahmen für die Bioökonomie zu schaffen. Tradeoffs können mit geeigneten Maßnahmen reduziert und Synergien gefördert werden (Dietz et al., 2018).

Hinter dem aktuellen Wirtschafts- und Wissenschaftssystemen liegen lange Entwicklungen, die strukturelle Voraussetzungen des bestehenden Institutionsgefüges geprägt haben und dessen lückenhafte Anpassung den bioökonomischen Transformationsprozess erschwert. Institutionen, Rechtsakte, Produktionsstrukturen und Bildung sind geprägt von **Pfadabhängigkeiten** und diese führen zu sog. Lock-In-Effekten. Trotz der Vorteile und des gesamtgesellschaftlichen Gewinns von bio-basierten Produkten sind Produzent_innen zögerlich und scheuen die Kosten, die mit einem Wechsel verbunden sind. Anreizstrukturen spielen deshalb eine besondere Rolle (Dietz et al., 2018).

Da sich viele Maßnahmen gegenseitig bedingen, müssen sie mitunter synchron ausgeführt werden. Klimafreundliche Produktionsprozesse (von Grundstoffen) erfordern beispielsweise den Ausbau erneuerbarer Energien (Neuhoff & Chiappinelli, 2018). Die Förderung des Holzeinsatzes auf materiellem Wege setzt Nachhaltigkeitsbestrebungen in sozialer und ökologischer Art voraus. Die Einführung eines Verbots konventioneller Produkte (z.B. Plastiktüten) kann nur mit einer effektiven Öffentlichkeitsarbeit und exekutiven Kontrolle einhergehen.

Synchrone Ausführung bedeutet nicht, dass verschiedene Politiken alle parallel implementiert werden müssen. Im Gegenteil gilt es, Instrumenten-Pakete zu identifizieren, anschließend zu priorisieren und die Gesetzesänderungen in einen Revisionsmechanismus einzubetten, der nicht träge ist, sondern in der Lage, sich als - wie oben bereits erwähnt - Lern- und Anpassungsprozess an veränderte Gegebenheiten adaptieren.

Solange technologische Innovationen nur auf europäischem Boden verharren und außereuropäische Staaten vor allem als Rohstofflieferanten dienen, kann Phänomenen wie Landgrabbing, Vermaischung, aber auch dem Waldbrandproblem in Brasilien (August 2019) nicht adäquat begegnet werden. Derzeit fährt die Bioökonomie auf den Gleisen des Neo-Extraktivismus, einem rohstoffbasierten Wirtschaftsmodell, in welchem über Rohstoffeinnahmen zwar Entwicklungs- und Sozialprogramme finanziert werden, aber negative ökologischen und sozialen Effekte der Rohstoffausbeutung fast unverändert bestehen bleiben. Bestehende „Nord-Süd-Strukturen“ werden lediglich transformiert. Die Länder, die nachwachsende Rohstoffe anbauen und exportieren, bleiben mit vielen negativen Folgen der Monokulturen zurück: Biodiversitätsverluste, Düngemitelesatz, Wald und Wohnraum, welcher

der Landwirtschaft weichen muss, Klimaeinwirkungen und Emigration (Brand, 2016; Heinrich-Böll-Stiftung, n.d.).

Man kommt nicht umhin, über **Konsum und Ressourcenverbrauch** zu sprechen, möchte man der Bioökonomie den Pfad ebnen. Monitoring-Systeme, die sich ausschließlich auf Naturschutz ausrichten und Regulatorien für Nachhaltigkeit schaffen, aber menschliche Konsummuster unbeachtet lassen, ignorieren einen bedeutsamen Treiber der anthropozänen Umweltbelastung. Beispielsweise zeigen die Fußabdrücke der Landnutzung, dass die EU einen verhältnismäßig großen Verbrauch an globaler Fläche zur Erfüllung der eigenen Biomasse-Nachfrage beansprucht (O'Brien, Wechsler, Bringezu, & Schaldach, 2017). Der europäische Ressourcenverbrauch liegt weitaus über dem globalen Durchschnitt; es ist also unabdingbar, diesen zu verringern. Eine „echte Bioökonomie“, so Josephine Koch⁹, würde gesetzliche Vorschriften enthalten, die Reparierbarkeit, Langlebigkeit, regionale Wirtschaftskreisläufe und mehr Wertschöpfung im ländlichen Raum beinhaltet (Holdinghausen, 2019).

Demnach sollten bei der Anpassung der legislativen Rahmenbedingung an einen bioökonomischen Wandel Aspekte der Konsumreduktion auf gleicher Höhe mit Aspekten der Innovation evaluiert werden.

Der vorliegende Abschlussbericht dient der Sichtung und des Sichtbarmachens des Rechtsrahmens der Bioökonomie. Von ausgewählten Einzelbeispielen wurden Hindernisse und potentielle Instrumente abgeleitet. Die Forschungsarbeit zeigt: Nur spezifische **Fall-zu-Fall-Analysen** machen eine Evaluierung der bioökonomischen Entwicklung möglich und erlauben, Sektoren übergreifende Schnittmengen der Phänomene auszumachen.

⁹ Referentin der Organisation Forum Umwelt und Entwicklung für Bioökonomie

LITERATURVERZEICHNIS

- Al Jazeera. (2018). *Illegal logging threatens DR Congo rainforest*. Retrieved from <https://www.aljazeera.com/programmes/countingthecost/2018/07/illegal-logging-threatens-dr-congo-rainforest-180701104127813.html>
- Bachstein, A. (2015). Italien: Ein plastikverwöhntes Land. *Süddeutsche Zeitung*. Retrieved from <https://www.sueddeutsche.de/wirtschaft/weltweiter-plastiktuetenverbrauch-der-plastikwahnsinn-1.2704978-2>
- Bauknecht, D., & Heinemann, C. (2015). *Konzept für das Instrument der Regulatorischen Innovationszone*.
- Bauknecht, D., Heinemann, C., Strinzik, M., & Schmitt, S. (2015). Austesten von regulatorischen Innovationen - das Instrument der Regulatorischen Innovationszone. *Energiewirtschaftliche Tagesfragen*, 65. Jh. (2).
- BAV, B. der A. &-verwerter e. V. (2018). *Positionspapier: Novellierung der Altholzverordnung (AltholzV)*.
- Beer, K., Böcher, M., Bollmann, A., Elisabeth, A., & Vogelpohl, T. (2018). *Politische Prozesse der Bioökonomie zwischen Ökonomie und Ökologie - Arbeitsbericht 1*. 1–108.
- Bezama, A. (2018). Understanding the systems that characterise the circular economy and the bioeconomy. *Waste Management and Research*, 36(7), 553–554. <https://doi.org/10.1177/0734242X18787954>
- BIOCOM AG. (2016a). Bauen mit Pilzen. Retrieved from <https://biooekonomie.de/interview/bauen-mit-pilzen>
- BIOCOM AG. (2016b). *Construction*. Retrieved from <https://biooekonomie.de/en/branche/construction-0>
- BMEL, B. für E. und L. (2018). *Klima schützen. Werte schaffen. Ressourcen effizient nutzen. Charta für Holz 2.0*. Retrieved from <https://www.charta-fuer-holz.de/die-charta/charta-ziele/klimaschutz/>
- BMEL, B. für E. und L. (2019). *Nachhaltige Waldwirtschaft*.
- BMEL Wissenschaftliche Beiräte. (2016). *Klimaschutz in der Land- und Forstwirtschaft sowie den nachgelagerten Bereichen Ernährung und Holzverwendung. Gutachten Wissenschaftliche Beiräte BMEL. Sonderheft 222, September 2016*. (November 2016). <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.12767/buel.v222i1.149.g295>
- BMUB, Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, B. and N. S. (BMUB). (2017). *Germany's Third Biennial Report - under the United Nations Framework Convention on Climate Change*.
- BMUB, F. M. for the E. N. C. and N. S. (2016). *Abfallwirtschaft in Deutschland 2016*. Retrieved from http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Broschueren/abfallwirtschaft_2016.pdf
- BMWi, B. für W. und E. (2017). *Die Europäischen Struktur- und Investitionsfonds in Deutschland*.
- BMWi, B. für W. und E. (2019). Europäische Energiepolitik. Retrieved from <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Artikel/Energie/europaeische-energiepolitik.html>
- Brand, U. (2016). Neo-Extraktivismus. Aufstieg und Krise eines Entwicklungsmodells. *Aus Politik Und Zeitgeschichte (APUZ 39/2016)*. Retrieved from <http://www.bpb.de/apuz/234223/neo->

extraktivismus-aufstieg-und-krise-eines-entwicklungsmodells?p=all

- BUND. (2018). BUND-Klagen gegen die bergrechtlichen Zulassungen. Retrieved from <https://www.bund-nrw.de/themen/braunkohle/hintergruende-und-publikationen/braunkohlentagebaue/hambach/bund-klagen-gegen-hambach/>
- BUND, B. für U. und N. D. (2011). *Biologisch abbaubare Kunststoffe - Stellungnahme des AK Abfall*. 1–2. Retrieved from http://www.bund.net/fileadmin/bundnet/pdfs/chemie/20110126_abfall_biokunststoffe_stellungnahme.pdf
- Bvse, B. S. und E. e. V. (2018). BVSE: Altholzverordnung nicht neu erfinden, sondern behutsam weiterentwickeln.
- Ciardelli, F., Bertoldo, M., Bronco, S., & Passaglia, E. (2019). The Obtainment of Bioplastics. In *Polymers from Fossil and Renewable Resources* (pp. 107–132).
- Dederich, L. (2013). Baurechtliche Hemmnisse und Ansatzpunkte zur Überwindung. In *Holzverwendung im Bauwesen – Eine Marktstudie im Rahmen der „Charta für Holz“* (pp. 141–262). <https://doi.org/10.3220/REP>
- Del Castillo, A. P. (2014). EU waste legislation : current situation and future developments. *HesaMag, spring-sum*(Special report 17/32), 26–31.
- Deutsch, M., Buck, M., Graichen, P., & Vorholz, F. (2018). *Die Kosten von unterlassenem Klimaschutz für den Bundeshaushalt*. Retrieved from https://www.agora-energiewende.de/fileadmin2/Projekte/2018/Non-ETS/142_Nicht-ETS-Papier_WEB.pdf
- Dietz, T., Börner, J., Förster, J. J., & von Braun, J. (2018). Governance of the Bioeconomy: A Global Comparative Study of National Bioeconomy Strategies. *Sustainability*.
- ECCHR, E. C. for C. and H. R. (2019). Glossary.
- Entsorgung, V. für A. und. (2019). Novelle der Altholzverordnung - Welche Themen die neue Altholzverordnung regeln will.
- Europäische Kommission. (2016). *Evaluation of the EU Action Plan for Forest Law Enforcement Governance and Trade (FLEGT)*. 1–29.
- Europäische Kommission. (2007). *FLEGT Briefing Notes - What is legal timber ?* (Briefing Note Number 02), 1–2.
- European Bioplastics. (2018). *Bioplastics market data 2018*. Retrieved from <https://www.european-bioplastics.org/new-market-data-the-positive-trend-for-the-bioplastics-industry-remains-stable/>
- European Commission. (2013). *Commission Press Release, "Commission wants to simplify life for SMEs by easing the top 10 most burdensome EU laws "*. IP/13/188(March), 1–3.
- EUROSAI. (2013). *Coordinated audit on the enforcement of the European Waste Shipment Regulation*. Retrieved from http://www.eca.europa.eu/sites/cc/Lists/CCDocuments/otherpublications/Coordinated_audit_on_the_enforcement_of_the_European_Waste_Shipment_Regulation.pdf
- Eurostat. (2017). *Abfallstatistik*.
- Eurostat. (2019). *Renewable energy statistics*. Retrieved from https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Renewable_energy_statistics

- FAO. (2016). *Global forest products – Facts and Figures*.
- Friege, H. (2015). *Ressourcenmanagement und Siedlungsabfallwirtschaft - Challenger Report für den Rat für Nachhaltige Entwicklung*. (48).
- Gan, J., Cerutti, P. O., Masiero, M., Pettenella, D., Andrighetto, N., & Dawson, T. (2016). Quantifying illegal logging and related timber trade. In *Illegal logging and related Timber trade - Dimensions, drivers, impacts and responses . A global scientific rapid response assessment report* (p. 59). Retrieved from http://www.cifor.org/publications/pdf_files/Books/BIUFRO1603.pdf
- Gawel, E., & Strunz, S. (2018). Germany's Renewable Energy Sources Act On the Effectiveness of Germany's Renewable Energy Sources Act. *European Energy and Environmental Law Review*.
- Giersch, M., Montevecchi, F., & Neubauer, C. (2018). *Waste Management in Europe - Main Problems Identified in EU Petitions and Best Practices*. 157–163. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-384731-7.00221-X>
- Heinrich-Böll-Stiftung. (n.d.). Dossier: Neo-Extraktivismus in Lateinamerika. Retrieved from <https://www.boell.de/de/dossier-neo-extraktivismus-lateinamerika>
- Holdinghausen, H. (2019). Die Bioökonomie ist kein wirklicher Neubeginn. *Taz. Die Tageszeitung*.
- Jackson, C., & Watkins, E. (2012). *Directions in European Environmental Policy: EU waste law: the challenge of better compliance (Institute for European Environmental Policy)*. (May).
- Johansson, N., & Corvellec, H. (2018). Waste policies gone soft: An analysis of European and Swedish waste prevention plans. *Waste Management*, 77(May), 322–332. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2018.04.015>
- Jonsson, R., Hurmekoski, E., Hetemäki, L., & Prestemon, J. (2017). *Towards a sustainable European forest-based bioeconomy – assessment and the way forward What Science Can Tell Us*.
- Kaltenborn, M., & Kuhn, H. (2017). *Akzeptanz statt Zwang*.
- Kleinschmit, D., Arts, B., Giurca, A., Mustalahti, I., Sergent, A., & Pülzl, H. (2018). Environmental concerns in political bioeconomy discourses. *International Forestry Review*, 19(1), 41–55. <https://doi.org/10.1505/146554817822407420>
- Kommission, E. (2015). *Waste management : Commission refers GREECE to the Court of Justice of the*. (December).
- KrWG. *KrWG, Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Beseitigung von Abfällen (Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz)*. , 54 § (2012).
- Latorre, C. (2013). Plastic bags - Italy imposes a ban. *Plastic World*. Retrieved from <http://www.plastix-world.com/italy-imposes-a-ban/>
- Leopoldina Nationale Akademie der Wissenschaften, acatech, U. der deutschen A. der W. (2018). *Governance für die Europäische Energieunion - Gestaltungsoptionen für die Steuerung der EU-Klima- und Energiepolitik bis 2030*. 76.
- Ludwig, G. (2019). The role of law in transformative environmental policies-A case study of “Timber in buildings construction in Germany.” *Sustainability (Switzerland)*, 11(3), 1–14. <https://doi.org/10.3390/su11030842>
- Ludwig, G., Gawel, E., & Pannicke, N. (2016). *Kaskadennutzung von Holz: Bestandsaufnahme, Rechtsrahmen und Reformvorschläge für die Altholzverwertung in Deutschland*. 2016(August),

1–5.

- Ludwig, G., Purkus, A., Pannicke, N., & Gawel, E. (2017). Bauen mit Holz als Beitrag zum Klima- und Ressourcenschutz. *Die Öffentliche Verwaltung*, (23), 985–996.
- Ludwig, G., Tronicke, C., Köck, W., & Gawel, E. (2014). *Rechtsrahmen der Bioökonomie in Mitteldeutschland: Bestandsaufnahme und Bewertung*.
- Ministerium für Klimaschutz (NRW), Umwelt, Landwirtschaft, N. V. des L. N.-W. (2015). *Klimaschutzplan Nordrhein-Westfalen: Klimaschutz und Klimafolgenanpassung*. 311. Retrieved from https://www.umwelt.nrw.de/fileadmin/redaktion/Broschueren/klimaschutzbericht_nrw_151201.pdf
- Minna, B. (2018). La malaplastica. *Inchieste* 329. Retrieved from www.altroconsumo.it
- Mohanty, A. K., Vivekanandhan, S., Pin, J. M., & Misra, M. (2018). Composites from renewable and sustainable resources: Challenges and innovations. *Science*, 362(6414), 536–542. <https://doi.org/10.1126/science.aat9072>
- Moosmann, D., Sumfleth, B., & Majer, S. (2018). *STAR-ProBio Deliverable 9.1 Comprehensive overview of existing regulatory and voluntary frameworks on sustainability assessment*. (727740).
- Nachmany, M., & Setzer, J. (2018). *Policy Brief - Global Trends in Climate Change Legislation and Litigation: 2018 Snapshot*. (May), 1–8. Retrieved from <http://www.lse.ac.uk/GranthamInstitute/wp-content/uploads/2018/04/Global-trends-in-climate-change-legislation-and-litigation-2018-snapshot-3.pdf>
- Neuhoff, K. (2017). *Einigung zum Emissionshandel : Ein wichtiger Schritt für Europa und für das Klima*.
- Neuhoff, K., & Chiappinelli, O. (2018). Klimafreundliche Herstellung und Nutzung von Grundstoffen: Bündel von Politikmaßnahmen notwendig. *DIW-Wochenbericht*, 85(26), 575–583. https://doi.org/10.18723/diw_wb:2018-26-3
- Neuhoff, K., Stede, J., Zipperer, V., Haussner, M., & Ismer, R. (2016). Ergänzung des Emissionshandels: Anreize für einen klimafreundlicheren Verbrauch emissionsintensiver Grundstoffe. *DIW-Wochenbericht*, 83(27), 575–582.
- O'Brien, M., Wechsler, D., Bringezu, S., & Schaldach, R. (2017). Toward a systemic monitoring of the European bioeconomy: Gaps, needs and the integration of sustainability indicators and targets for global land use. *Land Use Policy*, 66(December 2016), 162–171. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2017.04.047>
- Oberthür, S. (2019). Hard or soft governance? The EU's climate and energy policy framework for 2030. *Politics and Governance*, 7(1), 17–27. <https://doi.org/10.17645/pag.v7i1.1796>
- OECD. (2013). Policies for Bioplastics in the Context of a Bioeconomy, 2013. *Industrial Biotechnology*, 10(1), 19–21. <https://doi.org/10.1089/ind.2013.1612>
- Öko-Institut e.V. (2018). *Vom Wasserbett zur Badewanne - Die Auswirkungen der EU-Emissionshandels- reform 2018 auf CO₂-Preis, Kohleausstieg und den Ausbau der Erneuerbaren*. 36. Retrieved from <https://www.agora-energiawende.de/veroeffentlichungen/vom-wasserbett-zur-badewanne/>
- OPA, O. plastics A. (2013). *ITALIAN PLASTICS LAW*. 44(0), 1–26.

- Pause, F. (2019). “Saubere Energie für alle Europäer” - Was bringt das Legislativpaket der EU. *Münsteraner Gespräche: Aktuelle Entwicklungen Des Energie- Und Klimarechts*.
- Pause, F., & Kahles, M. (2019). *Die finalen Rechtsakte des EU-Winterpakets “Saubere Energie für alle Europäer” - Governance für die Energieunion und und Erneuerbare Energien (Teil 1)*. (525), 9–17.
- Perras, A., & Timmler, V. (2019). Vermülltes Idyll. *Süddeutsche Zeitung*.
- Rip, A., & Kemp, R. (1998). Technological change. In: S. Rayner & E.L. Malone (Eds.), *Human Choice and Climate Change. Vol. II, Resources and Technology*, pp. 327–399.
- Sanz Mirabal, A., Scholz, L., & Carus, M. (2012). *Market study on Bio-based Polymers in the World Capacities , Production and Applications : Status Quo and Trends towards 2020*.
- Schlacke, S., & Knodt, M. (2018). Governance für die Europäische Energieunion - Zielerreichung durch weiche Steuerung?“. *Münsteraner Gespräche: Aktuelle Entwicklungen Des Energie- Und Klimarechts*.
- Schmidt, A., Stracke, K., Wegener, B., & Zschiesche, M. (2017). *Die Umweltverbandsklage in der rechtspolitischen Debatte*.
- Schneidewind, U., & Singer-Brodowski, M. (2014). *Transformative Wissenschaft - Klimawandel im deutschen Wissenschafts- und Hochschulsystem*.
- Schomerus, T., Herrmann-Reichold, L., & Stropahl, S. (2011). Abfallvermeidungsprogramme im neuen Kreislaufwirtschaftsgesetz – ein Beitrag zum Ressourcenschutz? *ZUR - Zeitschrift Für Umweltrecht*, 11. Retrieved from <http://www.zur.nomos.de/>
- Schulte, M. (2019). Das Governance-System der Europäischen Energieunion - Zielerreichung durch weiche Steuerung? (Kommentar und Impuls). *Münsteraner Gespräche: Aktuelle Entwicklungen Des Energie- Und Klimarechts*.
- Sijtsema, S. J., Onwezen, M. C., Reinders, M. J., Dagevos, H., Partanen, A., & Meeusen, M. (2016). Consumer perception of bio-based products - An exploratory study in 5 European countries. *NJAS - Wageningen Journal of Life Sciences*, 77, 61–69. <https://doi.org/10.1016/j.njas.2016.03.007>
- Stein, M., Giurca, A., & Kleinschmit, D. (2018). „Wir sind die Bioökonomie“ – Perspektiven von Akteuren aus dem deutschen Forst- und Holzsektor. *Afjz, Allgemeine Forst Und Jagdzeitung*, (August). <https://doi.org/10.23765/afjz0002019>
- Strunz, S., Gawel, E., Lehmann, P., & Söderholm, P. (2019). Policy convergence as a multi-faceted concept: The case of renewable energy policies in the EU. *The European Dimension of Germany’s Energy Transition: Opportunities and Conflicts*, 147–171. https://doi.org/10.1007/978-3-030-03374-3_9
- Taelman, S. E., Tonini, D., Wandl, A., & Dewulf, J. (2018). A Holistic sustainability framework for waste management in European Cities: Concept development. *Sustainability (Switzerland)*, 10(7). <https://doi.org/10.3390/su10072184>
- Technopolis Group, Fraunhofer ISI, thinkstep, W. I. (2016). *Regulatory barriers for the Circular Economy: Lessons from ten case studies*. (July), 174. Retrieved from http://ec.europa.eu/growth/content/regulatory-barriers-circular-economy-lessons-ten-case-studies-1_en
- UBA, U. (2014a). Associations’ right to take legal action good for the environment. Retrieved from <https://www.umweltbundesamt.de/en/topics/associations-right-to-take-legal-action-good-for>

- UBA, U. (2014b). Associations' right to take legal action good for the environment.
- Ulivieri, V. (2018). Ambiente & Veleni Sacchetti ortofrutta a pagamento, il divieto di quelli in plastica non l'ha imposto la Ue. La decisione è del governo. *Il Fatto Quotidiano*.
- Umweltbundesamt. (2018a). *Gutachten zur Behandlung biologisch abbaubarer Kunststoffe*. (57/2018).
- Umweltbundesamt. (2018b). *Verwertungsquoten der wichtigsten Abfallarten*.
- Vosgerau, D. iur. habil. U. (2018). *Gutachten : Zur Verbindlichkeit in Völkerrecht am Beispiel des „Global Compact for Safe , Orderly and Regular Migration “*.
- Wehymeyer, A., & Hofmann, E. (2020). *Neufassung der Erneuerbare-Energien-Richtlinie*.
- Wilnhammer, M., Lubenau, C., Wittkopf, S., Richter, K., & Weber-Blaschke, G. (2015). Effects of increased wood energy consumption on global warming potential, primary energy demand and particulate matter emissions on regional level based on the case study area Bavaria (Southeast Germany). *Biomass and Bioenergy*, 81, 190–201. <https://doi.org/10.1016/j.biombioe.2015.06.025>
- Zeug, K. (2014). Das Kompost-Komplott. *Enorm*.
- Zeug, W., Bezama, A., Moesenfechtel, U., Jähkel, A., & Thrän, D. (2019). Stakeholders' interests and perceptions of bioeconomy monitoring using a sustainable development goal framework. *Sustainability (Switzerland)*, 11(6). <https://doi.org/10.3390/su11061511>
- Ziegs, B. (2019). *Bürger für mehr Klimaschutz - Klimawandel vor Gericht*. Retrieved from https://www.deutschlandfunkkultur.de/buerger-fuer-mehr-klimaschutz-klimawandel-vor-gericht.976.de.html?dram:article_id=439588

ANHANG

Anhang 1: Fact Sheet Waste

Anhang 2: Fact Sheet Bioplastic

Anhang 3: Fact Sheet Energy

Anhang 4: Fact Sheet Forest Sector

Anhang 5: Fact Sheet Construction

Impact of the Regulatory Framework on the Bioeconomy

WASTE

The linear economy results in a wasteful system.

Considering the large waste streams of the EU and its environmental and economic impact, it's not surprising that waste management (WM) is an active and vast field of the EU's policy, regulated by numerous strategies and directives [2,13].

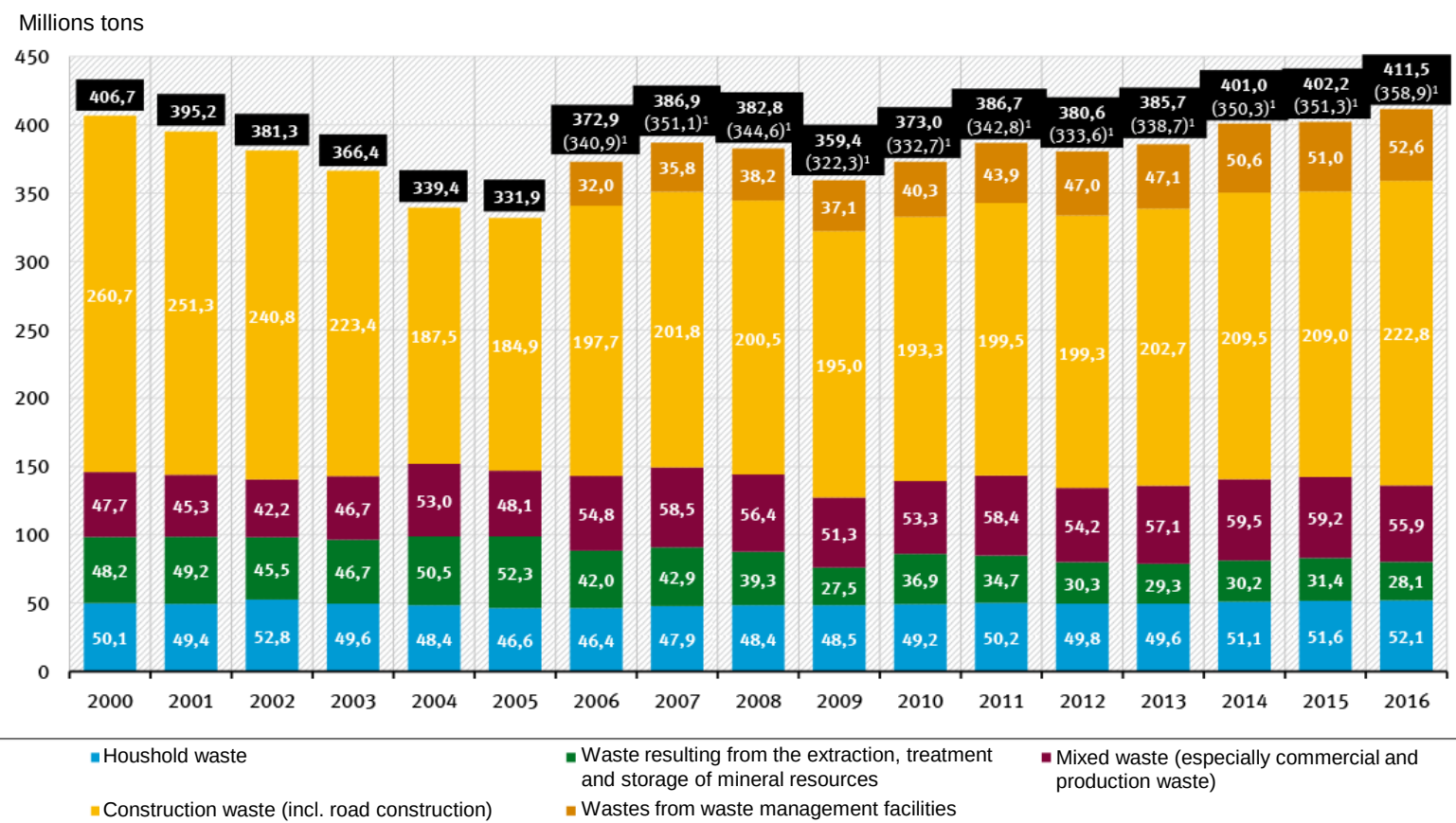
Large quantities of materials are being wasted in the European Union in the last decades which indicates the limited ability to use primary resources and the lacking capacity of managing them properly. The status of the current EU economy remains far from being circular or sustainable [13].

This **fact sheet** discusses waste as a part of the bioeconomy, its **regulatory framework** and **obstacles** which result it.

Recommendations to foster a better use of waste are collected from scientific literature and evaluated.

Waste in Germany

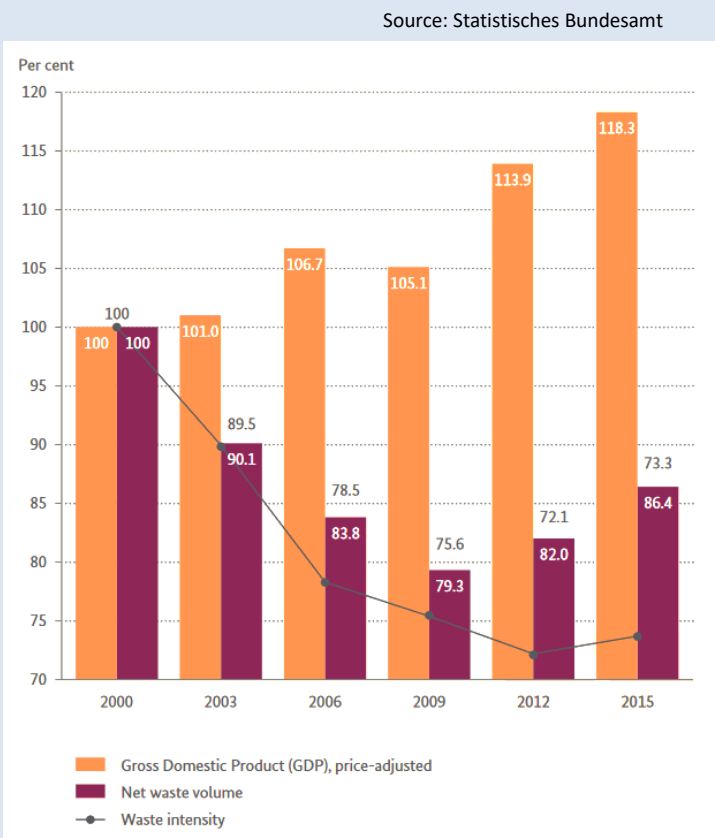
Waste (including hazardous waste)



The volume of waste in Germany

decreased slightly since 2000 until 2015, but still, Germany's statistics attest a huge quantity of waste. The German *Waste Prevention Programme*, adopted in 2013, outlines (existing and potential) waste prevention and awareness-raising measures [5].

The waste intensity indicator which measures the link between waste volumes and economic output indicates that at least the correlation of both has been severed in part due to prevention efforts and the economic crisis, although it started rising again after 2012 and the exact influence cannot be quantified to date [5].



Source: Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety (BMU)

Impact of the Regulatory Framework
on the Bioeconomy

WASTE



The Waste Framework:

INTERNATIONAL LAW	EU LAW			NATIONAL LAW			
International Agreements	Strategies & Programmes	Directives & Regulations		Strategies & Programmes	Acts	Ordinances	
Basel Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and Their Disposal (1992 + further amendments)	Circular Economy Package (2015, 2018)	Waste Framework Directive 2008/98/EG	Hazardous Waste Directive 91/689/EEC	Waste Prevention Programme (requested by Directive 2008/98/EG Art 28, 29 and Closed Cycle Management Act § 30, 33) (2013)	Circular Economy Law (2012) KrWG	Regulation on bio waste (1998, 2017) BioAbfV	
	Circular Economy Action Plan (2018)	Extractive Waste Directive 2006/21/EC	End of Life Vehicles Directive 2000/53/EC		Waste Shipment Act (2007) AbfVerbrG	Regulation on Waste Shipment Charges (2003, 2013)	
	Strategy for Plastics in a Circular Economy COM(2018)28	Hazardous Waste Directive 91/689/EEC	Regulation for Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals (REACH) (EG) Nr. 1907/2006		Electrical and Electronic Equipment Act (2015) ElektroG	Commercial Waste Ordinance (2003, 2017) GewAbfV	
	7th Environment Action Programme / Decision on a General Union Environment Action Programme to 2020 Decision No. 1386/2013/EU	Waste Shipments Regulation (WSR) (EG) No. 1013/2006 (EU) No. 1234/2014 (EU) No. 660/2014	Regulations on the end-of-waste criteria for iron, steel and aluminium scrap (EU): No.333/2011 glass cullet: (EU) No.1179/2012 copper scrap: (EU) No.715/2013		Batteries Act (2009)	Sewage Sludge Ordinance (1992, 2017) DüMV	
		Marine Strategy Framework Directive (MSFD) 2008/56/EC			Battery Register of the German Environment Agency (2009)		
Decision of the Council concerning the Control of Transboundary Movements of Wastes destined for Recovery Operations (C(2001)107)	Resource Efficiency Roadmap COM/2011/0571	Packaging and packaging waste Directive 94/62/EG 2004/12/EG 2018/852	Directive on the disposal of PCB/PCT 96/59/EC	Resource Efficiency Programme II ProgRess, 2012, ProgRess II, 2016	Packaging Act	Packaging Regulation (1998) VerpackV	
	EU Raw Materials Initiative COM(2008) 699 final	Plastic Bags Directive 2015/720	Waste Oil Directive 75/439/EEC		Packaging Register LUCID (2019) VerpackG	End-of-Life Vehicles Ordinance (2002) AltfahrzeugV	
	Strategy on the prevention and recycling of waste COM(2005)666	Landfill Directive 1999/31/EG	Classification Labelling Packaging (CLP) Regulation (EC) 1272/2008				Landfill Regulation (2009, 2017)
		Waste Incineration Directive 2000/76/EC					
Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants (2004 + further amendments)	Green Paper "European Strategy on Plastic Waste in the environment" COM(2013) 123 final	Waste electrical and electronic equipment (WEEE) 2002/96/EC 2012/19/EU	Seveso III Directive on the control of major-accident hazards involving dangerous substances 2012/18/EU				
	Bioeconomy Strategy and Action Plan (2012, 2018)	Directive on the common system of value added tax 2006/112/EC					
	and others	and others					and others

Which are regulatory obstacles of the Waste Framework that hinder the realization of the Bioeconomy? Which are possible solutions?

► Obstacles

The legal definition of “waste”

Waste regulation has become more and more stringent. In Europe, **the legal classification of some residues** or by-products as “waste” hinders potential initiatives, e.g. for biorefineries. Qualifications may impose **administrative and financial burdens** that discourage investments.

- example: bio-waste

However, the classification of a substance as being a “product” or “waste” can differ from one region to another which has implication on compliance with legislation and on further processing.

It is reported that the current **definition of ‘End-of-Waste’** favours the export of post-consumer plastics (mainly to China) and lowers its recycling rate within Europe. Therefore, it is not possible to track End-of-Life plastics in a clear way.

[3,9,14].

The implementation of the main principle “prevention” is still weak

Prevention is one of the main principles of the EU Waste Framework, but , upstream measures are yet to dominate the taken measures. Waste prevention means a reduction of consumption, a decrease in manufacture and use of primary resources.

- If the regulatory framework for waste would attach **greater importance to the prevention of waste in terms of avoidance and reduction rather than re-use**, resource efficiency could be improved and the environmental impact of waste could be reduced. Of course, there is a policy contradiction in-between the minimization of waste and the use of second-generation raw materials, especially in the context of Bioeconomy.

[10,12]

The Waste Hierarchy lacks implementation

Waste prevention and re-use are the priorities of the EU Waste Hierarchy. However, even if European legislation seems to proceed in the right direction, **a clear reduction in waste generation has not yet occurred**.

For instance: Most of postconsumer plastics waste ends up in energy recovery and landfilling instead of being recycled, half of it is exported. The post-consumer plastics waste recycling quote is 13% in Europe (2016), still far from EU targets (50% by weight in 2020).

[1,14]

The Waste Hierarchy needs greater flexibility

The Waste Hierarchy entails a conceptual centralization of waste management approaches around a single top-down idea of Circular Economy. In this context, material re-use and recycling are theoretically treated as the dominant mode of waste management, even if the type of waste management that should be preferred in a specific case depends on circumstances which might change from product to product and moment to moment (e.g. price volatility of recycling markets, complexity of products).

- **Legislation should always aim for the highest possible waste hierarchy option, but still be flexible enough to stimulate new and better possibilities** as soon as they become available and are economically feasible.

[14]

Discrepancies in implementation

There are different enforcements of the Waste Framework among the Member Countries. Occurrences of non-compliance have been reported.

Non-compliance and different enforcements are obstacles to the Bioeconomy whose development depends on the integrity of law. **Cross-border avoidance**, thus legal or illegal shipments of waste impedes adequate recycling of materials. Furthermore, waste trafficking causes severe environmental and health problems and increases inequalities. [2]

► Possible solutions

- Revision of waste classifications and standards

- Align and define the product- and the Waste-Directives

- Revision of the ‘End-of-Waste’ criteria and definitions

- Greater importance to prevention

- Identify main sources of inefficiencies in collection systems in EU and establish clear requirements for those systems (e.g. mechanisms to separate plastics to recycle and incinerate)

- Ban landfilling of plastics

- More flexible legislation

- Allow the diversification and decentralization of waste management

- Curtail the trade and traffic of waste

► Obstacles

The EU waste law is complex & fragmented. It's implemented in different ways across Member States. Waste codes are not the same (Basel, OECD, EU).

At EU level it is observed:

- **micro-management**
- **different implementations**

risk of:

- complicated application (SMEs, new entrepreneurs)
- incoherence
- laws in conflict with each other

The regulatory arrangements can be part of a complex system that may not be modified easily or may be too expensive to change.

Presumably, Waste Law will remain complex & fragmented, despite the upcoming overall review of the legislation which supports a harmonized, but flexible, approach [2].

Legislations that conflict each other due to conflicting values

In a complex and vast legislative framework it is unavoidable that **laws enter in conflict with each other**:

- Hygiene rules vs. food waste
- National implementation of the VAT Directive vs. donations of otherwise wasted food
- Stringent material contamination limits vs. the usage and uptake of secondary materials [14]

► Possible solutions

- Discussion: Should the consumer protection level decrease to support the Bioeconomy?

Data problem of the waste sector

A **lack of coherent data and different standards** in-between EU Member States hampers the work of research and policy. There are still **no binding definitions on EU level** for the gathering of data.

- If calculations would be harmonized and would take the quality and quantity of recycling into account, the Bioeconomy might gather importance as the request of innovative and qualitative recycling strategies would rise. Although reliable data are lacking, some case studies make it clear that the economic potential of removing regulatory barriers is significant in terms of economic and environmental performance [2,7,8,9].

- Harmonize calculations of data, take quality & quantity of recycling into account

► Conclusion & Forecast:

Waste Management is regulated by numerous laws and regulations, the **EU waste law is complex**.

Implementations and the interpretation of definitions differ in-between Member States. That system may not be modified easily or may be too costly to change.

A future Waste Law which enables the development of the bioeconomy could be still normative but more flexible; it would harmonize, but still be able to allow diversification of Waste Management systems. Especially innovative products of the Bioeconomy need a **case-by-case-analyses**. For instance, products of biorefineries can't follow the ranking of the Waste Hierarchy.

Speaking about changing the legislative framework raises new questions:

- Should the **consumer protection** level be decreased to support the bioeconomy?
- What about **equality in a global perspective** (environmental and health problems caused by waste treatment)?
- Could the European Union **foster the Circular Economy** by keeping its waste within its borders?

SOURCES

[1] Bartl, A. (2014). "Moving from recycling to waste prevention: A review of barriers and enablers" Waste Management & Research 2014, Vol. 32(9) Supplement 3-18.

[2] Del Castillo, A. P. (2014). "EU waste legislation: current situation and future developments" HesaMag spring-summer 2014/HesaMag #09.

[3] EU (2013). "Coordinated audit on the enforcement of the European Waste Shipment Regulation - Joint report based on eight national audits".

[4] Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety (BMU) (2017). "Germany's Third Biennial Report under the United Nations Framework Convention on Climate Change".

[5] Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety (BMU) (2018): "Waste Management in Germany 2018".

[6] Flues, F. and M. Bolger (2016). "'Better regulation': failing the test How 'better regulation' sabotaged the Circular Economy Package".

[7] Friege, D. H. (2015). "Ressourcenmanagement und Siedlungsabfallwirtschaft - Challenger Report für den Rat für Nachhaltige Entwicklung. Referat für nachhaltige Entwicklung".

[8] Giersch, M., F. Monteverchi and C. Neubauer (2018). "Waste Management in Europe: Main Problems Identified in EU Petitions and Best Practices".

[9] Jackson, C. and E. Watkins (2012). "EU waste law: the challenge of better compliance".

[10] Johansson, N. and H. Corvellec (2018). "Waste policies gone soft: An analysis of European and Swedish waste prevention plans".

[11] OECD (2018). "Realising the circular Bioeconomy" OECD publishing, November 2018 No. 60.

[12] Schomerus, T., L. Herrmann-Reichold and S. Stropahl (2011). "Abfallvermeidungsprogramme im neuen Kreislaufwirtschaftsgesetz – ein Beitrag zum Ressourcenschutz?".

[13] Taelman, E., D. Tonini, A. Wandl and J. Dewulf (2018). "A Holistic Sustainability Framework for Waste Management in European Cities: Concept Development" Sustainability (2018, 10, 2184).

[14] Technopolis group (2016). "Regulatory barriers for the Circular Economy - Lessons from ten case studies".

[15] Traven, L. (2019). "Circular economy and the waste management hierarchy: Friends or foes of sustainable economic growth? A critical appraisal illustrated by the case of the Republic of Croatia" Waste Management & Research 2019, Vol. 37(1) 1–2.

Author: This fact sheet was written by Nora Mittelstädt (nora.mittelstaedt@ufz.de), Department of Bioenergy, UFZ – Helmholtz-Centre for Environmental Research

Material Flows of the Bioeconomy: Impact of the Regulatory Framework

Bioplastics

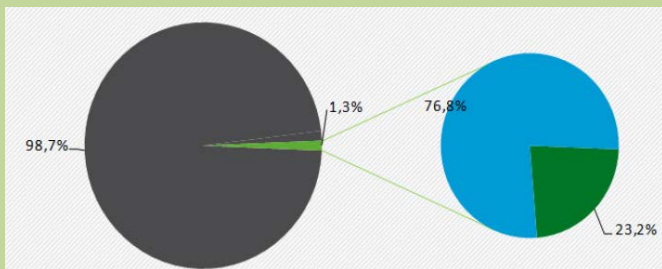
This **fact sheet** discusses properties of bioplastics as a packaging material, its **regulatory framework** and **obstacles** which result from it. **Recommendations** to foster renewable materials from scientific literature are collected and evaluated.

INPUT & PROPERTIES OF BIOPLASTICS [3, 17]

Not biodegradable		Bio-based & Biodegradable			Fossil-based & Bio-degradable
Natural fiber reinforced plastics	Composite materials (wood+plastics)	natural macro-molecules	microorganism fermentation products	Source: animals	Bio-degradable Polyesters
		Starch	Polylactic acid (PLA)	Chitin	
		Cellulose	Polyhydro-xyalkanoates (PHB, PHV)	Proteines (e.g. casein, gelatin)	
		Lignin			

BIO-BASED ≠ BIODEGRADABLE
BIODEGRADABLE ≠ BIO-BASED
 Not every plastic product is supposed to be biodegradable. Some bio-based plastics are designed to be durable (example: window frame).

capability: Technically, the majority of all properties of plastic types can be reproduced from renewable resources [8].
primary vs. secondary resources: Plastics based on primary resources implicate land and sustainability issues (food vs. fuel-conflict). Therefore, bioplastics based on secondary materials such as straw and food waste do not evoke the same dilemma.



Share of bioplastics (global production, 2017)

Source: German Environment Agency (UBA) 2018 based on nova-Institut/EUBP 2017

► Production and use are slowly growing

Germany:

- General plastics production 2015: 18,5 million t/a (5,75% of the global plastics production, 322 million t/a)
- production of biodegradable plastics 2015: ca. 42.000-55.000 t/a (2015)

[3]

Bioplastics

(Bio)plastics are highly regulated

EU REGULATORY FRAMEWORK

Packaging and packaging waste
Dir. 94/62/EG
Dir. 2004/12/EG
Dir. 2018/852

Waste Framework
Dir. 2008/98/EG
Reg. (EU) 2017/997

Plastic Bags
Directive 2015/720

REACH
EC 1907/2006
(chemicals)

EN 14995 norm
(plastics)
VOLUNTARY

EN 13432 norm
(requirements for recoverable packaging)
VOLUNTARY

GERMAN REGULATORY FRAMEWORK

Packaging Ordinance

Regulation on bio waste (Bio-AbfV, 1998, 2017)

Implementation of
Dir. 2015/720

Sewage Sludge
Ordinance (DüMV, 1992, 2017)

As bioplastics are highly regulated, market entry costs are high and, therefore, the **impact on the global plastics market is still limited and as a consequence its production is growing slower than expected.** In 2016, bioplastics counted less than 1.3% of the total amount of plastics globally produced [3].

European policy strategies seek to foster bio-based products

- goal of the Bioeconomy Strategy: “the partial replacement of non-renewable products by more sustainable bio-based ones” [9]
- priority area of the Circular Economy Package: plastics and bio-based products

Bioeconomy
Strategy
2012, 2018

Circular Economy
Package & Action
Plan **2015, 2018**

By 2030: all plastic packaging in the EU should be recyclable

Strategy for
Plastics in a
Circular Economy
2018

Which are regulatory obstacles of the Waste Framework that hinder the transformation towards the Bioeconomy? Which are possible solutions?

National initiatives

(Italy 2011)

legislative ad hoc measure:

ban of traditional plastic bags + EN 13432 criteria mandatory

→ Shopping bags have to be either biodegradable and compostable or reusable

(Decreto Legge 25 gennaio 2012, n. 2)

► **positive effect:** new chemical sites, less plastic bags used [13, 16]

▼ Possible solutions

1. There has been a conflict with Art. 18 of the Packaging Directive (“freedom to place on the market”)

→ Consequence: infringement procedure against Italy in 2013

→ Amendment of the Directive in 2015: from now on Art. 4 1a supports similar measures

► Prioritization of waste reduction over freedom to place on the market

2. Studies showed that half of all bags are conventional and not conform with the law [14,16]

→ fraudulent behaviour by the economic operators

► Better and more intensified controls of the producers and traders

3. Bioplastics are modern waste: It's difficult for clients and the treatment sector to **differentiate** between bioplastics and conventional plastics [1,2]

► misconceptions

► inefficient treatment

► Information campaigns
► Modernization of the Waste Treatment

▼ Obstacles

▼ Obstacle

Substitutions means continuity of the “throw-away-mentality”

Bioplastics do not resolve plastic pollution given that their essence aims substitution, not the change of **consumption patterns** [15].

► Mixed strategy: bioplastics + **reusable alternatives**, e.g. nylon bags; waste prevention strategies

Bioplastics

Conclusion & Forecast:

The EU acknowledges the important role that bioplastics will play in achieving the Plastic Strategy. The introduction of **regulatory market push & pull measures** (e.g. requirements for a minimum bio-based and recycled content in plastic product designs) may promote the diffusion of bioplastics, but must come along with **waste prevention strategies** as renewable resources are not unlimited and trade-offs between food and fuel persist.

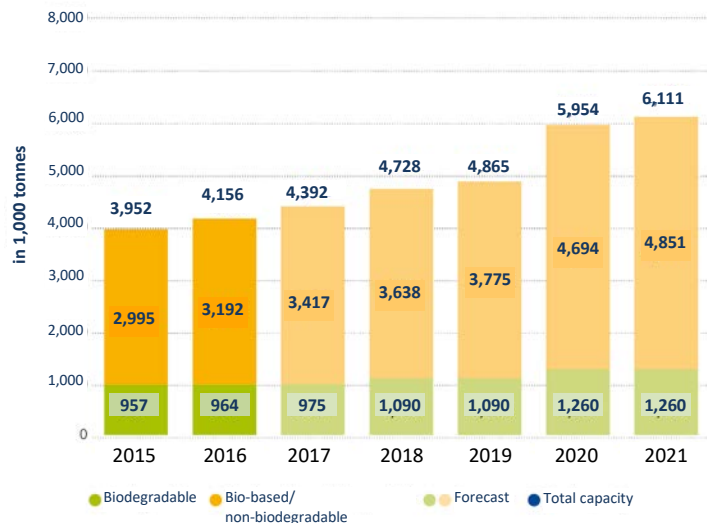
Recent amendments of the Waste Directive and the Directive on Packaging and Packaging Waste may promote bioplastics position on the market and inside the Circular Economy.

The Italian case shows that legislation on bioplastics can only be effective when accompanied simultaneously by **clear standards and certification schemes**. **Information campaigns** may help to ensure that consumers **recognize** plastics properly when they buy and discard them.

Still, the **waste management of bioplastics** is not efficient. As soon as bioplastics become more diffused and their market share grows, it is very likely that waste management will adapt technologically and that bioplastics will be recognized easier (e.g. through sensor-based material identification) [12]. Each type of bioplastic has to be examined on a case-by-case basis **considering their individual life cycles**.

▼ Forecast

Global production capacities of bioplastics



Source: European Bioplastics, nova-Institute (2017)

SOURCES:

- [1] BUND (2011). "Biologisch abbaubare Kunststoffe".
- [2] Beer et al. (2018). "Politische Prozesse der Bioökonomie zwischen Ökonomie und Ökologie".
- [3] Burgstaller, M., Potrykus, A., Weißenbacher, J. (2018). "Gutachten zur Behandlung biologisch abbaubarer Kunststoffe".
- [4] Calabrò, Paolo S.; Grosso, M. (2018). "Bioplastics and waste management".
- [5] Council of the EU (2019). "Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council on the reduction of the impact of certain plastic products on the environment".
- [6] Deutschlandfunk (2018). „Wir brauchen eine deutliche Verteuerung von Kunststoff“.
- [7] European Bioplastics (2016). "Bioplastics – Industry standards & labels".
- [8] European Bioplastics (2019). "Bioplastics market data 2018".
- [9] European Commission (2012). "Innovating for Sustainable Growth: A Bioeconomy for Europe", COM(2012) 60.[10] European Commission (2018). "A European Strategy for plastics in a circular economy".
- [11] Italian Composting and Biogas Association (2017). "Annual Report on Biowaste Recycling".
- [12] Lorber, K.E.; Sarpaş, H.; Erdin, E. (2015). "Waste Management Options for Biobased Polymeric Composites".
- [13] Philp, Jim C. (2013). "Policies for Bioplastics in the Context of a Bioeconomy".
- [14] Minna, B. (2018). "La malaplastica." Inchieste 329.
- [15] Pro Europe (2009). "Fact sheet on bioplastics".
- [16] Olivieri, V. (2018). "Sacchetti ortofrutta a pagamento, il divieto di quelli in plastica non l'ha imposto la Ue. La decisione è del governo." Il Fatto Quotidiano.
- [17] Umweltbundesamt (2009). "Biologisch abbaubare Kunststoffe".

Author: This fact sheet was written by Nora Mittelstädt (nora.mittelstaedt@ufz.de), Department of Bioenergy, UFZ – Helmholtz-Centre for Environmental Research

This **fact sheet** discusses the **energy sector** as a part of the bioeconomy. It focuses on the **regulatory framework** and indicates **obstacles** which result from it. **Recommendations** to foster the transition towards renewables are collected from scientific literature and evaluated.



► Europeanization of the Energy Policy:

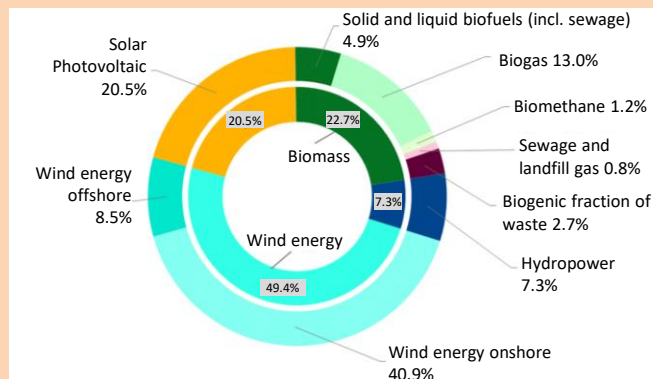
The energy sector is more and more regulated by European law. EU and national policies adapt to the global responsibility, implemented by the Paris Agreement [1].

Renewable Energy (RE): Based on an ambitious policy and regulatory framework as well as binding targets, the EU fosters the penetration of renewables. Renewable energy sources now represent at least **17.5%** (January 2019) of the final energy consumption in Europe [7].

Germany:

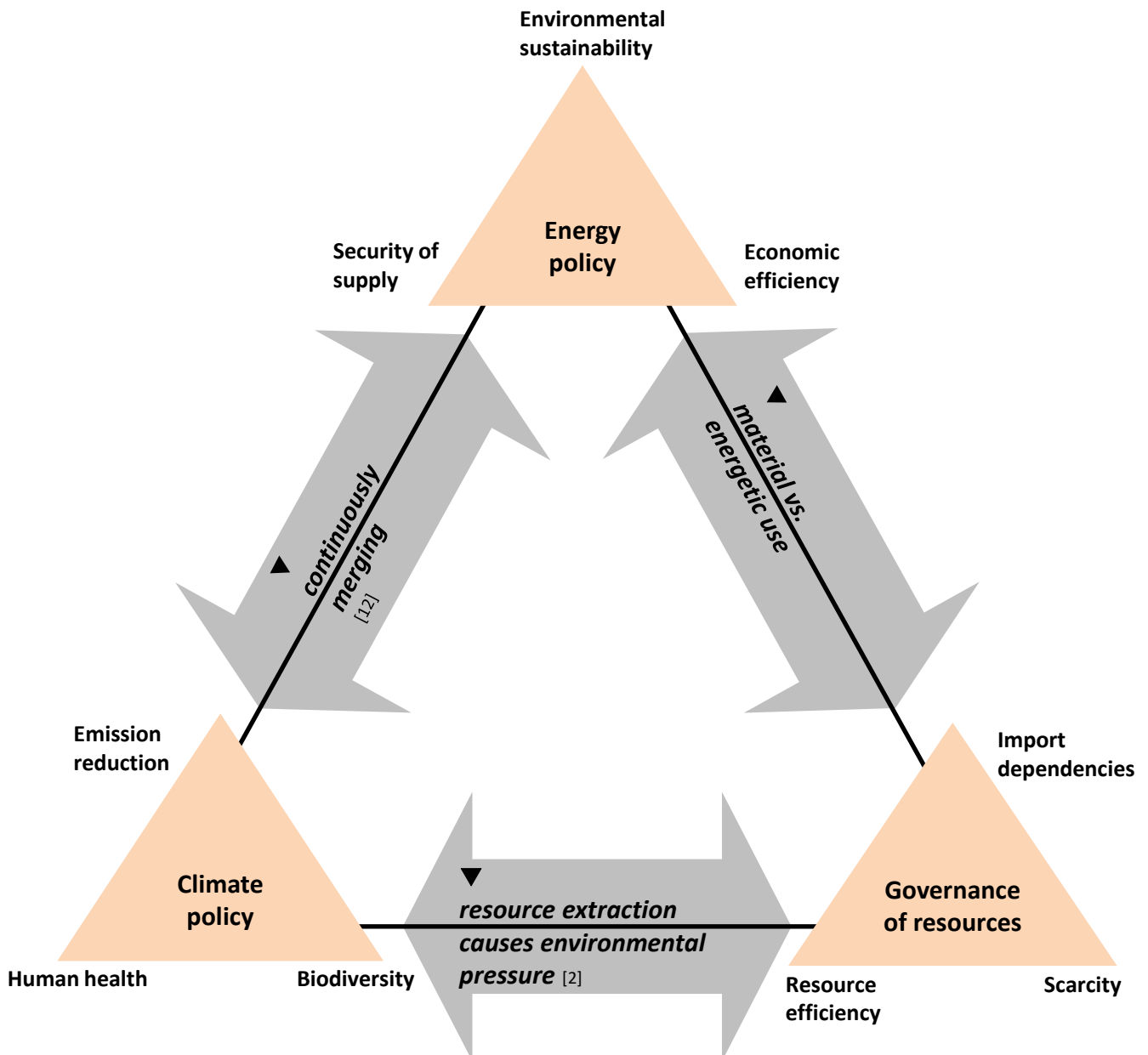
- 2018, **37.8%** (2008: 15.2%) of the total gross electricity consumption was covered by RE electricity, Goal 2040: 40-45%
- 2018, **13.9%** (2008: 10.8%) of the total final gross energy consumption for heating and cooling was satisfied by RE heat
- 2018, **5.6%** (2008: 6.0%) of the final energy consumption in the transport sector was covered by RE, Goal 2030: 30%
- **Biomass** accounts for 24% of renewable electricity generation, 87% of the renewables' share in total heat and cooling consumption and 88% of the renewables' share in final energy consumption in the transport sector (2017)
- REs in Germany are affected significantly by the national regulatory framework

Electricity production from RE in Germany
Total: 225.7 billion kWh
(2018)



[data & graphic: Federal Ministry for Economic Affairs and Energy, BMWI, 2018] [8]

The **Bioeconomy** will be influenced positively by the increasing ambitions to combat climate change and the on-going Europeanization of the European Energy Policy. Policy makers aim to foster innovation in the field of bioeconomy. Anyway, a higher (natural) resource need increases both concurrence in-between the material and the energetic use of natural resources (e.g. wood) and environmental pressure (e.g. ILUC, soil water) in the countries where extraction and production occurs [2].



► REGULATORY FRAMEWORK ENERGY (selection):

EU

Electricity
Taxation
Directive
2003

Indirect land use change impacts of biofuels (ILUC Directive) **2015**

Regulation on the Governance of the Energy Union and Climate Action **2018**

Renewable
Energy
Directives
2009 RED I
2018 RED II

Energy Performance of buildings
2010, 2018 ★

Energy
Efficiency
Directive
2012,
2018

Electricity
Market
Directive
**2009,
2019**

and more

Integrated Energy and
Climate Programme
2008

Nat. Action Plan Energy
Efficiency **2014**

Biom
Ordi-
nance
2001

Energy
Saving
Ordi-
nance
2015Re-
newabl
Energy
Heat Ac
2015

Combustion
Heat and
Power
2016

ned
nd
Act

Electricity Tax
2017

Re-
newable
Energy
Act
2018 ★

Energy
Perfor-
mance of
Buildings
Act
2019

Building
code

Federal
Regional
Planning
Act

Local /
Municipalities
Regulations ★

United Nations
Framework of
Climate
Change
1994

Aarhus
Con-
vention
1998

Kyoto
Protocol
2005

Doha
Amend-
ment
2012

IPCC
Guidelines on
Greenhouse
Gas
Inventories
2006

Paris Agreement 2015

UN Agenda 2030 Sustainable Development Goals (SDGs) 2015

11 SUSTAINABLE CITIES AND COMMUNITIES	13 CLIMATE ACTION	14 LIFE BELOW WATER	15 LIFE ON LAND
			

Emission
Trade
System
2005

Effort-Sharing
Decision
2009

Reg. on the integr.
of land use, land
use change and
forestry (LULUCF)
2018

Integrated
Energy and
Climate
Programme
2008

Climate
Action
Programme
2020
2014

Climate
Action
Plan
2050
2016

German
Greenhouse
Gas
Emissions
Trading Act

Allocation Act 2012

Climate
Protection
Law of North
Rhine-
Westphalia
2013

Climate
Protection
Law of
Rhineland-
Palatinate
2014Climate
Protection
Law of
Schleswig-
Holstein
2017

► A more comprehensive overview of the legal framework will be provided on the SYMOBIO Homepage.

★ The *Clean Energy for all Europeans Package* of 2016 updates the European energy policy framework substantially [6]. The package includes 8 legislative acts. 4 have been published in 2018 (see below), 4 are scheduled to be published in 2019.



New Legal Acts	Changes and Contents	► Obstacles
Renewable Energy Directive (EU) 2018/2001	New: neither national nor sectorial goals - Instead: EU goal 32% gross final consumption of energy by 2030 (Art. 3 RED 2018) Instruments: + pledge-and-review-system: National Plans (NECPs) are reviewed by the Commission. The Commission communicates recommendations	► The Governance System of the Energy Union is a soft and flexible control system, and the good will of the Member States is decisive for the success of the Governance System and the fulfilment of the EU Goals for the year 2030 [10,11]. ► It does not ensure the fulfilment of the climate protection goals [11,13]. ► Public participation is not specific enough: Art. 10 & 11 of the Governance Regulation are vague [13]. ► The new system does not provide any sanction mechanisms (but: in extreme cases, infringement proceedings are possible) [12].
Energy Efficiency Directive (EU) 2018/2002	New: EU goal at least 32.5% by 2030 (Art. 1 para. 1 EED) Instruments: - indicative national targets as contribution to the EU target - Member States shall achieve cumulative end-use energy savings (Art. 7)	
Energy Performance in Buildings (EU) 2018/844	Goal: highly energy efficient and decarbonised building stock by 2050 (Art. 2a) Instruments: - Member States are obliged to establish a long-term renovation strategy for renovation of buildings (Art. 2a) - Smart-home-Approaches: interoperability of the systems, smart readiness indicator, electromobility (Art. 8)	
Regulation on the Governance of the Energy Union and Climate Action (EU) 2018/1999	New: Umbrella function: (uniform framework for the energy and climate policy of the EU) - aims to unify obligations which had been separated in different sectors until now Instruments: - requires long-term strategies (Art. 15) - requires integrated National Energy and Climate Plans (NECPs) (Art.3) - the monitoring works through non-binding recommendations from the Commission (Art. 288 V TFEU) and a gap-filling-mechanism	

► Obstacle

Clean energy for all Europeans	Emission Trade System (ETS)	Paris Agreement
2016	2005	2015

The non-binding character of international law and some legal acts of the EU make it difficult to enforce them.

► But the enforcement of a legal act does not only depend on its binding character. The embedment into a context of financial instruments supports the implementation of a law and may substitute sanctions. Furthermore, court procedures contribute to the effective interpretation of a law and may support compliance. Generally, the introduction of legal acts or amendments show long-term effects. In the context of the EU energy policy national implementation of Acts are of importance.

Link
energy policy
and funds

*Compliance
supporting
instruments*

Link top-down
law making and
bottom-up
approaches

► Possible solution

Linking structural funds/ state aid

to the Governance Regulation to fill up ambition or delivery gaps is a potential strategy to foster a sustainable energy and climate policy [10].

The authors of [10] see the

- ▣ European structural and Investment Funds (European Regional Development Fund, ERDF; European Social Fund, ESF; European Agricultural Fund for Rural Development, EAFRD)

as a potential instrument for this purpose.

► Possible solution

Bottom-Up Approaches

Litigation: Strategic Cases and Actio popularis

are already an existing trend.

Actio popularis / class actions are control instruments for the implementation of Environmental Law.

Fossil fuel-related projects face already resistance in court. The European Court of Justice supports the suability of the Environmental Law.

Furthermore, **strategic court cases** which link climate change to human rights and aim at holding governments and greenhouse gas emitters accountable for climate change are seeing success.

[9,13,14]

► Observations & Challenges

► The **increasing ambitions of the Paris Agreement** require countries either to introduce new laws and policies, or to revise and strengthen their existing laws and policies. Countries already have to address issues of monitoring, reporting, and verification (MRV) in order to comply with the Paris Agreement; good conditions for the further development of the bioeconomy's energy sector [9].

► **Energy Policy and Climate Policy merge more and more** [12]. The Bioeconomy will be influenced positively by the increasing ambitions to combat climate change and the on-going Europeanization of the European Energy Policy. The governance of resources is tightly connected to energy and climate policies and through international trade it has an impact on environmental pressures [2].

► **Local differences** in the extension of renewable energies depend on differences in regional regulations and **federal climate laws** influence the extension of RE. For that reason, the local level is important. Furthermore, **decentralization of energy supply** is one of the key drivers of the energy transition [1].

► The revision of the Renewable-Energy-Directive (2018) requires the **gradual decrease** of the share of high indirect land-use change-risk **biofuels, bioliquids or biomass fuels** produced from food and feed crops to 0% until 2030 (Art. 26). The Directive prescribes that the Member States base their use of biomass on the principles of the **circular economy** and the **waste hierarchy**. The EU supports sustainable advanced biofuels like waste-based biofuels, but refuses food or crop-based biofuels. Some authors state that the sustainability criteria for bioenergy are not sufficient, especially when it comes to the energetic use of timber. [3,4].

► Possible solutions

► **The coupling of State Aid with non-binding Law** could boost projects which contribute to the transition to the bioeconomy [10].

► Top-down approaches of the energy and climate policy are not ambitious enough to face global warming in a sufficient manner. **New grassroots and local initiatives** are increasing. Court procedures contribute to the effectuation of laws [9,13,14].

Conclusion & Forecast

In only two decades the number of climate laws and policies globally did rise from 72 (1997) to 1,500 (2018). The impact of climate policies on the energy policy and the promotion of renewables is expanding [8]. Furthermore, international ambitions are causing a legislative knock-on effect on national and even regional level. But still, the quantity of policies does not guarantee a sufficient approach against climate change and bottom-up approaches such as litigation do already complement legal acts. On European level, the further coupling of State Aid with Energy Law could have a notably impact on the energy sector and therefore on the bioeconomy.

SOURCES:

- [1] Beer et al. (2018): "Politische Prozesse der Bioökonomie zwischen Ökonomie und Ökologie".
- [2] Brand, U. (2016). Neo-Extraktivismus. Aufstieg und Krise eines Entwicklungsmodells. Aus Politik Und Zeitgeschichte (APUZ 39/2016).
- [3] Deutscher Naturschutzring DNR (2018): "Fact Sheet Neufassung der Erneuerbare-Energien-Richtlinie"
- [4] Directive (EU) 2018/2001 of the European Parliament and of the Council of 11 December 2018 on the promotion of the use of energy from renewable sources.
- [5] European Commission (2016): COM(2016)860 final: "Clean Energy For All Europeans".
- [6] European Commission (2018): "10 Trends Reshaping Climate and Energy".
- [7] eurostat (2019): "Renewable energy statistics", https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Renewable_energy_statistics.
- [8] Federal Ministry for Economic Affairs and Energy (2019): „Development of renewable energy in Germany 2018“, <https://www.erneuerbare-energien.de/EE/Redaktion/DE/Bilderstreifen/entwicklung-der-erneuerbaren-energien-in-deutschland-im-jahr-englisch.html>.
- [9] Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment and Centre for Climate Change Economics and Policy (2018): "Policy brief –Global trends in climate change legislation and litigation: 2018 snapshot".
- [10] Leopoldina – Nationale Akademie der Wissenschaften, acatech, Union der deutschen Akademien der Wissenschaften (2018): "Governance für die Europäische Energieunion"
- [11] Pause, F; Kahles, M. (2018): „Die finalen Rechtsakte des EU-Winterpakets „Saubere Energie für alle Europäer“.
- [12] Schlacke, S.; Knodt, M. (2018): „Governance für die Europäische Energieunion – Zielerreichung durch weiche Steuerung?“, Münsteraner Gespräche zum Umwelt- und Planungsrecht, 21.03.2019.
- [13] Schulte, Martin (2019): „Das Governance-System der Europäischen Energieunion – Zielerreichung durch weiche Steuerung? – Kommentar und Impuls“, Münsteraner Gespräche zum Umwelt- und Planungsrecht, 21.03.2019.
- [14] Umweltbundesamt (2014): „Associations' right to take legal action good for the environment“, <https://www.umweltbundesamt.de/en/topics/associations-right-to-take-legal-action-good-for>.

(Windmill Photo by Mike Erskine, CC0; Sky & Field Photo by Ákos Szabó, CC0)

Author: This fact sheet was written by Nora Mittelstädt (nora.mittelstaedt@ufz.de), Department of Bioenergy, UFZ – Helmholtz-Centre for Environmental Research

Impact of the Regulatory Framework on the Bioeconomy

FOREST SECTOR

This **fact sheet** discusses the **forest based economy** as a part of the bioeconomy. Forest based economy means all economic activities that cohere to forests and forest ecosystem services.

This fact sheet focuses on the **regulatory framework** and indicates **obstacles** which result from the latter. **Recommendations** to foster a better use of timber products are collected from scientific literature and evaluated.

The EU is one of the largest consumer and producers of timber products in the world [4,5].

The forest sector in Europe is undergoing major structural changes, it develops more diverse and complex.

- **The consumption and production of wood-based products is switching** from previously leading forest industry regions (North America, Western Europe, Japan) **to new ones (China, Brazil, India)**
- **New bio-based products** & boundaries with other industry sectors continue to blur
- The importance of wood-based products is increasing in the bioeconomy
- The **increasing use of wood fuels** risks the crowding out of material uses
- The consumption of **graphic paper is decreasing** due to digital progress [10]

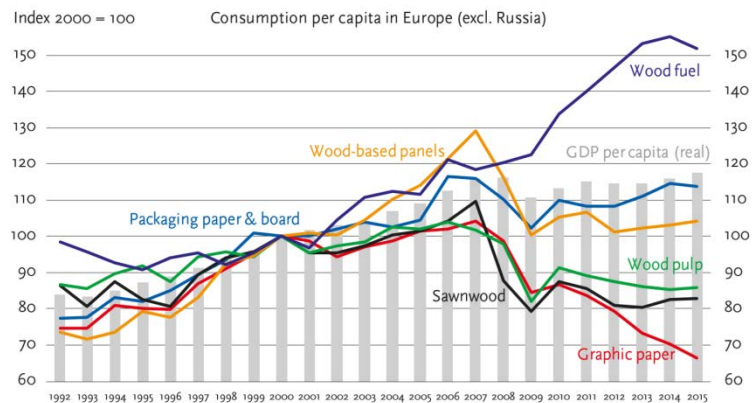


Figure 15. Consumption per capita of forest-based products and GDP growth in Europe (excluding Russia) (Data: FAOSTAT, World Bank).

SOURCE: Jonsson, R. et. al. (2017). "What is the current state of forest product markets and how will they develop in the future?"

Germany

- Around **11 million hectares** of the German territory are covered with forests (32%)
- In 2018, 64,5 million m³ wood have been harvested, 15% of it has been used as wood fuel Since 2017 the wood harvesting increased (due to weather and pests)
- Germany exported a value of 518 million € of forestry products in 2018 and imported 718 million € forest products
- Germany is one of the five largest:
 - **sawntwood** producers, exporters and consumers
 - producers, exporters and consumers of **wood-based panels**
 - **fibre furnish** importers and consumers (fibre furnish is used to used to manufacture paper and paperboard)
 - **paper and paperboard** producers, exporters, consumers and importers.
 - **pellets** producers
- Germany is a major importer of **industrial roundwood**

[6,8,destatis]

There are many laws and policies which affect the prospects for a forest-based bioeconomy.

Approx. 570 policies in nine 'legislative areas' have an impact on the forest-based bioeconomy [1].

Area	Regulatory Framework & Policies	Impact on the bioeconomy [1]
Forest-focused and agriculture	EU Forest Strategy EU Action Plan on Forestry EU Timber Regulation	• limited impact due to lack of liability, mainly impact on primary production of biomass and ecosystem services,
Climate change and energy	EU climate and energy package; EU-Emission Trade System (ETS); Regulation on the integration of land use, land use change and forestry (LULUCF); Regenerative-Energy-Directive (RED); Fuel Quality Directive; Energy-Efficiency-Directive(EED)	• significant impact on how wood is being used, positive impact on energy sector
Environment	7 th Environment Action Programme; Resource Efficiency Roadmap; EU 2020 Biodiversity Strategy; Low Carbon Economy Roadmap; Natura 2000 network	• (varied) impact on the entire forest-based value chain, potential constraints on the biomass availability
Employment	Working Time Dir.; Strategic Framework on Health and Safety at Work 2014-2020	• most parts of the forest-based bioeconomy are labour-intensive and/or characterized by a high-risk work environment, EU employment policies regulate only some basic standards • mechanisation of forest work through European subsidies changes forest-related work structures
Products	Regulation for Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals (REACH) ; Biocidal Product Reg.; Classification, Labelling and Packaging Reg. (CLP); Construction Products Regulations	• set conditions for the production of bio-based products (e.g. biofuels, bio-based chemicals & plastics), • public procurement (e.g. construction policy) is able to foster the use of sustainable bio-based products
Transport	The Sulphur Directive; Waste Shipment Regulation	• impact on the logistically intense stages of the forest-based bioeconomy value chain: influence competitiveness and the development of the circular economy (global vs. domestic supply)
Trade	EU Timber Regulation; Forest Law Enforcement, Governance and Trade Action Plan (FLEGT); Phytosanitary Regulations	• increasing importance
Competition	Anti-trust procedures; Anti-competitiveness rules; rules on mergers and acquisitions	• preserves well-functioning product markets, enables innovations

The fight against illegal logging demonstrates the interference of ecological, economic and social aspects.

Illegal logging causes deforestation, biodiversity loss and has negative aspects on local communities (e.g. labour conditions). The risk is not equally high in the world, there are some hot spots of illegal logging (e.g. rainforest regions) [14].

CASE: Congo Basin: The world's second-largest rainforest is located in the Congo Basin. Despite the national and international Regulatory Framework which aims to protect the rainforest, NGOs report that companies such as Nord-Sud-Timber are illegally harvesting trees with impunity and that way endangering 75 million hectares of rainforest. Importers like Portugal and France are accused of failing to take action. The government of the DRC did not enforce existing laws [2].

In 2015, the United Nations General Assembly set 17 global goals (**Sustainable Development Goals**).

The forest sector and its regulatory framework are interconnected with several SDGs.

Especially the fight against illegal logging shows that several dimensions are affected. The Bioeconomy which requires as well a holistic perspective is able to be a driver of the implementation of the SDGs by being at the same time a societal challenge and a transformation process [7].

Bioeconomy implicates the following dilemma: On the one hand using natural resources instead of fossil resources seems to be an adequate response on climate change. On the other hand if wood consumption rises, imports necessarily increase and land use changes elsewhere are the consequence. Therefore, bioeconomy must come along with **sustainable forest management**.

► Obstacles

- global differences (hot spots of illegal logging, e.g. rainforest regions)
- organised crime & corruption & tax fraud

► Other aspects

- labour conditions in the forest sector
- impact on local communities



SDG 1

End poverty in all its forms everywhere



SDG 2

End hunger, achieve food security and improved nutrition and promote sustainable agriculture

► Obstacles

- without sustainable forest management environmental services are not protected (e.g. resources, food)
- trade-off: forest vs. crops

► Other aspects

- forests are natural wind shields for fields

SDG 15

Protect, restore and promote sustainable use of terrestrial ecosystems, sustainably manage forests, combat desertification, and halt and reverse land degradation and halt biodiversity loss



SDG 13

Take urgent action to combat climate change and its impacts



► Obstacles

- deforestation
- habitat and biodiversity loss

► Obstacles

- deforestation accelerates climate change
- change of weather patterns
- forestry causes gas house emission

► Obstacles

- Limited attention in EU strategies
- Relevance differs between various countries and regions considerably [10]

- Environmental impact of the wood-based production / bioeconomy [1]

- Heterogeneous labour conditions in wood producing countries [1,14]

- Risk of crowding out of materials used by energy uses [10]

- Illegal logging and conflict timber [5,7]

► Possible solutions

- recognition of the **rhetorical potential** of the forest-based bioeconomy

- **cascade use**, greater allowance for protection of the forests in the future than previously, focus on regional conditions

- context-specific **Social Life Cycle Assessment**, law Enforcement on international level
- traceability of products, responsibility of importing countries

- improved **forest management** to increase timber growth rates, technical efficiencies in manufacture, cascaded use

- **sustainable forest management** includes the social, economic and ecological dimensions of wood
- products definitions of **legal timber** should include all three pillars
- sustainability certifications deserve support and national checking systems should be harmonized.

► Conclusion & Forecast

Similar to agriculture, forestry is the **most important sector** which provides raw materials for the bioeconomy.

The transition to the bioeconomy depends on **productive and sustainable forestry**. Innovations and accordant adaptations of legislations & policies will be its drivers. One of the main drivers of demand for wood products is population and the global consumption of wood is projected to rise further [4]. Any economic consideration should include a broader perspective which considers **social and ecological effects of activities in the forest sector**, esp. negative externalities.

The **fight against illegal logging** is at the same time a way to implement those SDGs which are related to the forest sector. At the same time, forests play a **crucial role in climate change mitigation**: Deforestation and forest degradation is both a cause and an effect of our changing climate.

SOURCES:

- [1] Aggestam et al. (2017): „The EU policy framework“, in: Winkel (ed.): „Towards a sustainable European forest-based bioeconomy“.
- [2] Al Jazeera (2018): „[Illegal logging threatens DR Congo rainforest](#)“, [last access 22.02.2019].
- [3] Bioökonomierat (2016): „Wood in the Bioeconomy – Opportunities and limits“
- [4] Brack, Duncan (2018): „Sustainable consumption and production of forest products“.
- [5] EU FLEGT Facility (2019): „[What is the EU FLEGT Action Plan?](#)“
- [6] FAO (2016): „Global forest products – Facts and Figures“.
- [7] FAO (2019) „[FAO-EU FLEGT Programme](#)“, [last access 22.02.2019].
- [8] Federal Ministry of Food and Agriculture (2019): „Nachhaltige Waldwirtschaft“, <https://www.bmel.de/DE/Wald-Fischerei/Forst-Holzwirtschaft/Forstwirtschaft-node.html>.
- [9] FLEGT Briefing Notes (2007): „What is legal timber?“.
- [10] Jonsson et. al. (2017): „What is the current state of forest product markets and how will they develop in the future?“, in: Winkel (ed.): „Towards a sustainable European forest-based bioeconomy“.
- [11] Lawrence et. al. (2017): „What are the implications of the bioeconomy for forest-related jobs?“, in: Winkel (ed.): „Towards a sustainable European forest-based bioeconomy“.
- [12] Prokofieva et. al. (2017): „What is the potential contribution of non-wood forest products to the European forest-based bioeconomy?“, in: Winkel (ed.): „Towards a sustainable European forest-based bioeconomy“.
- [13] Rivera León et al. (2016): „An assessment of the cumulative cost impact of specified EU legislation and policies on the EU forest-based industries“.
- [14] STARProBio (2018): „Deliverable 9.1 Comprehensive overview of existing regulatory and voluntary frameworks on sustainability assessment“.
- [15] Stein et al. (2018): „Wir sind die Bioökonomie – perspektiven von Akteuren aus dem deutschen Forst- und Holzsektor“.

Author: This fact sheet was written by Nora Mittelstädt (nora.mittelstaedt@ufz.de), Department of Bioenergy, UFZ – Helmholtz-Centre for Environmental Research

Impact of the Regulatory Framework on the Bioeconomy

CONSTRUCTION SECTOR

“Since humans have built dwellings, they have used regenerative raw materials such as wood and straw as building materials.” [2]

However nowadays, steel and concrete dominate the present-day architecture. This **fact sheet** discusses properties of wood as a construction material, its **regulatory framework** and **obstacles** which result from it. **Recommendations** to foster renewable materials in the construction sector are collected from scientific literature and evaluated.

► Advantages of Wood in Construction [3,5,6]

- substitution of emission-intensive materials (aluminium, steel, concrete) and protection of limited resources for future generations
- carbon sink
- less energy consumption during the production
- less weight (useful for building extensions)
- prefabrication enables quick construction (less noise and dirt emissions during construction)
- dismantlement, reuse and recyclability possible (recyclability depends on treatment processes)
- less potential of acidification, ozone formation, toxicity
- positive impact on the well-being of humans
- same or less costs than conventional building materials
- same durability than conventional building materials
- in case of fire and high temperatures wood is more stable than steel (due to a charcoal layer)



Composition building materials (Germany): [6]

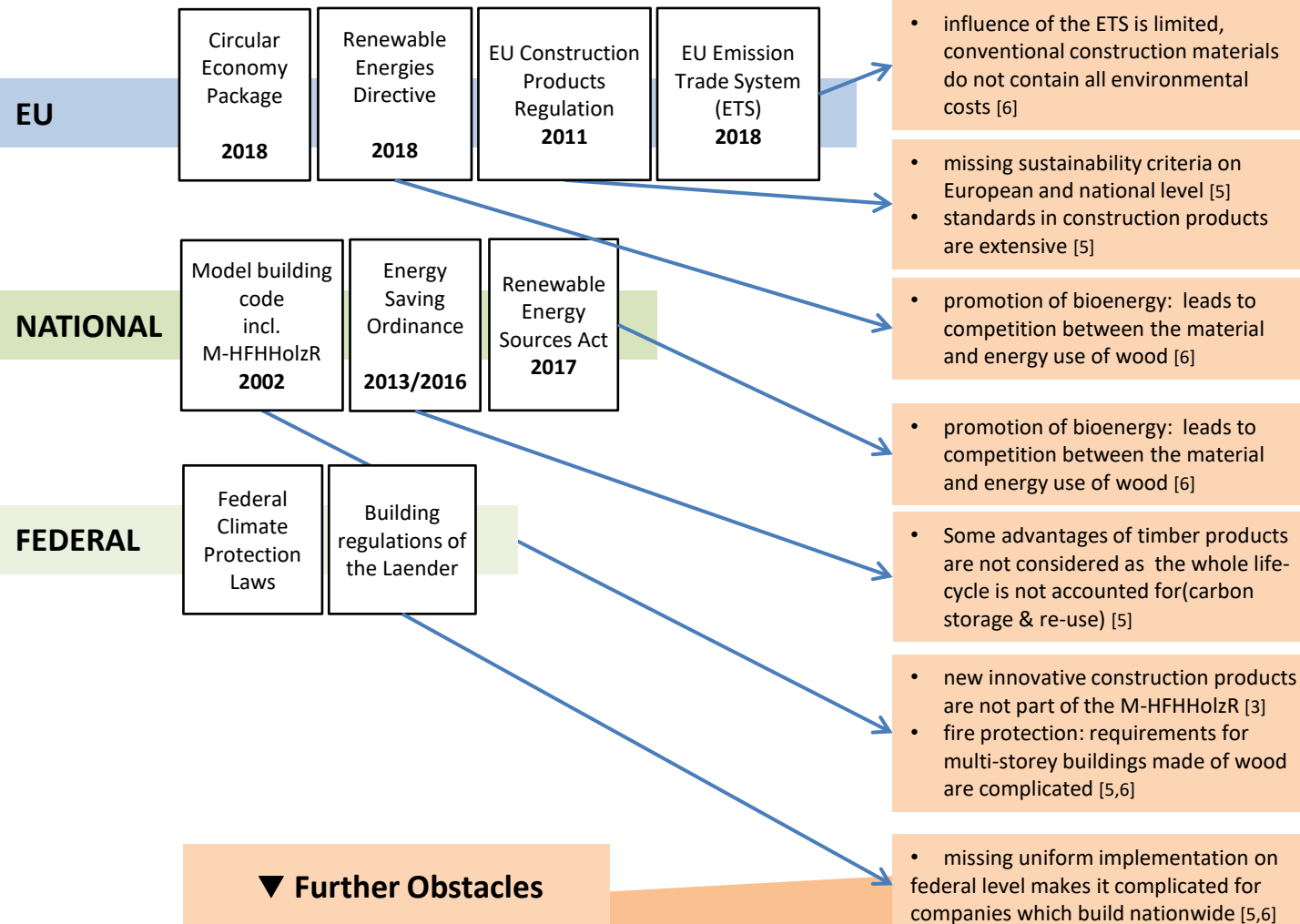
15% timber
85% concrete, aluminium and steel

► Disadvantages of Wood in Construction [3,5,6]

- per se “less stable” than other construction materials (good construction necessary)
- sensitive for fungal infections and pests
- in case of water damage extensive restoration is necessary
- insulates better than concrete and stone, but stores heat less well (hotter in summer, rapidly colder in winter)
- fire protection standards are expensive
- wood preservatives block construction timber for further material use

▼ Regulatory Framework

▼ Obstacles



► Possible solutions

Renewable Energy Laws:

- lower compensations, new introduction of area-wide calls for proposals may reduce the concurrence in-between the energetic and the material use (example: Germany 2017) [5]

Buildings Products Law : binding sustainability requirements

- EN 15804 of the Environmental Product Declarations (EPDs) could be used as verification (it contains indicators based on the results of LCAs)
- binding sustainability criteria would help wood to yield its advantages over conventional building materials [5,6]

Federal Climate Protection Laws:

- support construction with wood (example: Climate Protection Law of North Rhine Westphalia: §6 fosters the use of renewable resources in construction) [5]

EU ETS: internalization of environmental costs

- A functioning EU ETS could foster timber to deliver its advantages in terms of climate protection (through the internalization of environmental costs of manufacturing steel, concrete and aluminium and the transfer of those costs to the consumers to incentivize the use of alternative materials [5,6])

Circular Economy Law:

- Tightening of the requirements of future legal acts may bring out the advantages of timber in respect to the closing of material cycles [6]

Law adaption & Exnovation:

- expansion of the material catalogue of the Model Building Code 2002 (+ composite materials, + renewable material for isolation) [3]
- fire standards should be revised [5,6]
- building law needs to be scanned and adapted in order to allow the development of innovations in niches and experiments related to more sustainable constructions materials, especially timber [5,6]
- standardization related to timber construction must be advanced [3, 6]
- restricting regulations for old, non-sustainable structures (example: primary taxes) [6]

► Potential

Information & Competences:

- Path dependencies do not only depend on laws and policies but also on education (persons in charge in construction processes need advanced training) [3,4]
- informational instruments and research funding [5]

Biggest potential of innovative construction:

- new construction of multi-flat houses
- restoration of nonresidential buildings [5]

Innovative construction materials:

- bio-based binders
- new approaches in structural and ground engineering
- insulation moduls
- mycelium for building blocks and insulation [1,2]

EU Laws on state

- subsidy for the use of wood in building constructions (example: "Co2-Bonus" in Hamburg and Munich), other subsidies for sustainable constructions [5]

Energy Saving Act should be extended:

- should consider the life-cycle of timber products for construction (carbon storage of wood, low energy consumption during wood production, re-use of wood) [5]

Green Public Procurement

- environmental criteria can be integrated in public procurement
- green procurement should be fostered [5,6]

► Conclusion & Forecast

The current legal framework for construction is tailored to mineral and metallic buildings products (such as steel, concrete, aluminium) and conventional technologies even though timber and other innovative materials are more sustainable. These **path dependencies** cause market distortions. Therefore, the legislative background of construction processes poses an obstacle to transformation to a more sustainable way of constructing buildings [6].

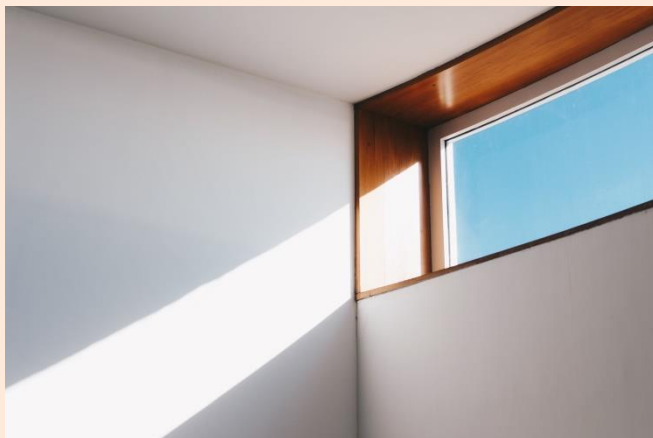
Furthermore, energy law (RED, EEG Germany) is currently favouring the energetic use of wood and lowers incentives for cascades use [5].

Law in combination with economics, planning and policy instruments has a big potential to guide transformation to sustainability. The legal framework can enable innovations (in niches) and experiments related to more sustainable constructions materials. Besides, it can restrict regulations for old non-sustainable structures (“**exnovation**”) [6].

As innovation advances quickly legislations need to **adapt and extend** regularly their catalogues and criteria [3,4].

During a process of legal adaptation it is important to **secure course stability**: the legislative framework of the construction sector is bedding the confidence of the market actors in the future framework conditions and provides even course stability for a renovated system [6].

A recast of legislation needs to be elaborated with a **systemic view** outside the box, thus including considerations on transformation processes as well as on life-cycles of timber products and innovative materials for construction (carbon storage of wood, low energy consumption during wood production, re-use of wood). Construction products should be evaluated with regard to LCA-based indicators [5,6].



SOURCES:

[1] BIOCUM AG (2016): „Bauen mit Pilzen“, <https://biooekonomie.de/interview/bauen-mit-pilzen>.

[2] BIOCUM AG (2016): „Construction“, <https://biooekonomie.de/en/branche/construction-0>.

[3] Dederich, Ludger (2013): „Baurechtliche Hemmnisse und Ansatzpunkte zur Überwindung“

[4] Federal Ministry of Food and Agriculture BMEL (2018): „Mitigating climate change. Creating value. Utilising resources efficiently.- Charta for Wood 2.0“.

[5] Ludwig et. al. (2017): „Leipzig, Bauen mit Holz als Beitrag zum Klima- und Ressourcenschutz – Status quo des Rechtsrahmens und Gestaltungsvorschläge“.

[6] Ludwig, Grit (2019): The Role of Law in Transformative Environmental Policies—A Case Study of “Timber in Buildings Construction in Germany”. (Cabin photo by Simon Matzinger, beam photo by, Dakota Roos, timber photo by FW Studio, window photo by João Jesus)

Author: This fact sheet was written by Nora Mittelstädt (nora.mittelstaedt@ufz.de), Department of Bioenergy, UFZ – Helmholtz-Centre for Environmental Research