



Februar 2021

reFuels im Stakeholder-Diskurs: Eine Positionsanalyse von Verbänden aus Wirtschaft, Umwelt und Zivilgesellschaft

Dirk Scheer, Lisa Nabitz, Nipuni Narasinghe

mit Unterstützung von Hanna Link

Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS)

Kontakt

Dirk Scheer

Email: dirk.scheer@kit.edu

Tel. 0721-608 22994

Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autoren.

KIT – Die Forschungsuniversität in der Helmholtz-Gemeinschaft



Inhalt

1	Einleitung	4
2	Methodik	4
3	Ergebnisse der Positionsanalyse von Stakeholdern	6
3.1	Positionierung der Stakeholder in der Gesamtschau	6
3.2	Verständnisse einer Verkehrswende.....	8
3.3	Relevanz der Kraftstoffe	9
3.3.1	Biokraftstoffe	9
3.3.2	Strombasierte Kraftstoffe	10
3.4	Aspekte von strombasierten Kraftstoffen	13
3.4.1	Technologieoffenheit vs. -selektion	13
3.4.2	Ort der Energieerzeugung und Relevanz des Imports	14
3.4.3	Einschätzung zur Wirtschaftlichkeit	15
3.4.4	Stellenwert reFuels mit Blick auf Speicherung und Flexibilität.....	16
3.4.5	Einschätzung zur Akzeptanz	17
3.4.6	Rolle für die Standortsicherung	18
3.4.7	Einschätzung zu Nachhaltigkeitskriterien	18
3.5	Politische Rahmenbedingungen	19
4	Schlussfolgerungen: drei dominante reFuels-Narrative	23
5	Literatur	25



Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Zusammenstellung der betrachteten Organisationen.....	5
Tabelle 2: Template „Steckbrief Verbandsposition“	6
Tabelle 3: Übersicht aller Stakeholder im Steckbrief Verbandsposition	7
Tabelle 4: Positionierung zum Thema „Vorrangige Einsatzgebiete von reFuels“	12
Tabelle 5: Positionierung zum Thema „Technologieoffenheit vs. -selektion“	14



1 Einleitung

Die Transformation des Energie- und Verkehrssystems in Richtung Klimaschutz ist eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe, bei der Politik, Wirtschaft und Gesellschaft Beiträge zu leisten haben. Dabei gibt es über die Ausgestaltung der Transformation sowie über Erfolg versprechende und zielführende Transformationspfade zwischen den Beteiligten teilweise sehr unterschiedliche Einschätzungen. Es kann davon ausgegangen werden, dass die reFuels Kraftstoffroute als Erfolg versprechender Teil einer Transformation von verschiedenen Gruppen sehr unterschiedlich eingeschätzt wird. Umso wichtiger ist es deshalb, vorab zu erforschen, welche Maßnahmen in welcher Kombination bei Stakeholdergruppen auf Zustimmung oder Ablehnung stoßen und welche Begründungen dahinterstehen. Nur so können drohende Akzeptanzkonflikte frühzeitig erkannt und entsprechende planerische, gestalterische, partizipative oder kommunikative Maßnahmen ergriffen werden.

Auch wenn mit Blick auf Klimaschutz grundlegend Einigkeit über die Zielrichtung der Energiewende zwischen den unterschiedlichen Stakeholdern besteht, so setzen die Akteure in ihrer Positionierung in einigen Bereichen eigene (und teils gegenläufige) Akzente. Dies trifft insbesondere auf die in großen Teilen noch zu vollziehende „Verkehrswende“ und damit auch auf reFuels Kraftstoffrouten zu. Vor diesem Hintergrund ist es das Ziel des Arbeitspakets „reFuels und Zivilgesellschaft“ mittels einer dokumentenbasierten Positionsanalyse die Vielfalt der Stakeholder-Perspektiven zu synthetischen Kraftstoffen systematisch zu erfassen, um damit ein möglichst breites Spektrum an (kontroversen) Positionen zu und Bewertungen von Kraftstoffrouten abzubilden. Auf der Basis dieser Positionsanalyse werden dann zwei Experten-Workshops als Fachdiskurse durchgeführt, um Gemeinsamkeiten und Unterschiede der Einschätzungen zur Kraftstoffroute unter Stakeholder zu analysieren. Der vorliegende Bericht schließt damit an den vorliegenden Forschungsstand zu Potentialen von synthetischen Kraftstoffen sowie Einstellungen und Positionen von gesellschaftlichen Gruppen an (z.B. WD 2018; Kasten/Kühnel 2019; NPM-AG2 2019).

Im Rahmen des reFuels-Projektes wurde daher zunächst eine Desk Research-basierte Dokumentenanalyse zur Eruierung von Stakeholder-Positionen durchgeführt, um Gemeinsamkeiten und Unterschiede der Einschätzungen zur Kraftstoffroute zu analysieren. Der vorliegende Bericht fasst die Ergebnisse der Analyse zusammen. Zunächst wird in *Kapitel 2* die Methode der Dokumentenanalyse näher erläutert. *Kapitel 3* stellt die Ergebnisse der Positionsanalyse vor. Abschließend werden in *Kapitel 4* aus vergleichender Perspektive die zentralen Ergebnisse zusammengefasst und Schlussfolgerungen gezogen.

2 Methodik

Die Positionsanalyse ausgewählter Stakeholder-Dokumente wurde methodisch über Desk Research durchgeführt, indem zunächst von Stakeholdergruppen veröffentlichte Dokumente mit Bezug zu (synthetischen) Kraftstoffen identifiziert wurden. In einem zweiten Schritt wurde ein Analyseinstrument als Template („Steckbrief Verbandsposition“) erarbeitet. Schließlich wurde die Datenbasis aus einer vergleichenden Perspektive anhand der Steckbriefe ausgewertet¹. Im Folgenden werden die drei methodischen Schritte kurz erläutert.

Auswahl Stakeholder & Positionsdokumente

Zunächst wurde eine Liste mit deutschen Verbänden aus den Bereichen Wirtschaft, Umwelt und Zivilgesellschaft zusammengestellt, da Verbänden aus diesen drei Bereichen aus einer gesamtgesellschaftlichen Perspektive für die Verkehrswende eine große Bedeutung zukommt. Im Ergebnis wurden 21 Organisationen über die drei Bereiche identifiziert (vgl. Tabelle 1). Die Recherche zu verbandsbezogenen Dokumenten (z.B. Positionspapiere, Stellungnahmen, Arbeitsberichte, etc.) ergab für 17 Organisationen Aussagen mit einer Positionierung zur Kraftstoffroute. Die Recherche wurde mit dem Suchwort „Kraftstoffe“ auf den Internetseiten der Organisationen durchgeführt. Im Ergebnis standen für die weitere Bearbeitung 42 Dokumente zur Verfügung.

¹ Anmerkung: Die nachfolgende Analyse bezieht sich ausschließlich auf die in den Dokumenten identifizierten Ergebnisse. Sollten für eine Institution keine Angaben in diesem Bericht vorliegen, so bedeutet dies nicht, dass solche nicht vorhanden sind.

Auch wenn die Tabelle den Anschein einer numerischen Untergewichtung der Umweltverbände (3) im Vergleich zur Wirtschaft (8) und Zivilgesellschaft (6) erweckt, so spiegelt sich diese Verteilung nicht in den Ergebnissen wider. Die Auswertung und Ergebnisdarstellung zielt auf eine additive Sammlung von Argumenten durch Verbände ohne Ausweisung von Häufigkeiten. Dabei wurde jedes Argument aufgenommen unabhängig davon, wie oft es von unterschiedlichen Akteuren vorgebracht wird.

Tabelle 1: Zusammenstellung der betrachteten Organisationen

Wirtschaft	
<ul style="list-style-type: none"> • VDA: Verband der Automobilindustrie • VDB: Verband der Deutschen Biokraftstoffindustrie • BEM: Bundesverband eMobilität Elektromobilität • VDV: Verband Deutscher Verkehrsunternehmen • BDEW: Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft 	<ul style="list-style-type: none"> • bft/MEW: Bundesverband Freier Tankstellen und Unabhängiger Deutscher Mineralölhändler • DBV: Deutscher Bauernverband • BDI: Bundesverband der Deutschen Industrie • <i>*Tankstellen-Interessenverband e. V.</i>
Umwelt	
<ul style="list-style-type: none"> • BUND: Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland • Greenpeace 	<ul style="list-style-type: none"> • WWF: World Wide Fund For Nature • <i>** Germanwatch</i> • <i>** NABU: Naturschutzbund Deutschland</i>
Gesellschaft	
<ul style="list-style-type: none"> • Agora: Agora Verkehrswende • vzbv: Verbraucherzentrale Bundesverband • ADAC: Allgemeine Deutsche Automobil-Club 	<ul style="list-style-type: none"> • VCD: Verkehrsclub Deutschland • IG Metall: Industriegewerkschaft Metall • KDA: Kirchlicher Dienst in der Arbeitswelt • <i>*Deutscher Caritasverband</i>
<p><i>Erläuterung:</i> * Bei mit (*) und <i>kursiv</i> gekennzeichneten Verbänden wurden keine eigenständige Dokumente zu synthetischen Kraftstoffen identifiziert. Sie wurden somit nicht in der Auswertung berücksichtigt. ** Auf Seiten der Umweltverbände wurde das Positionspapier „Klimafreundlicher Verkehr in Deutschland - Weichenstellungen bis 2050“ der Verbände WWF, BUND, Germanwatch, NABU und des VCD umfassend einbezogen, das in der nachfolgenden Analyse unter WWF et al. 2014 zusammengefasst wird.</p>	

Quelle: eigene Darstellung

Analyseinstrument „Steckbrief Verbandsposition“

Die Aufbereitung des Datenmaterials aus den Dokumenten erfolgte anhand eines im Vorfeld erarbeiteten vergleichbaren Analyseinstrumentes „Steckbrief Verbandsposition“ (vgl. Tabelle 2). Das Analyseinstrument beinhaltet eine thematische Strukturierung relevanter Themen mit Bezug zur Positionierung zu Kraftstoffen. Zunächst wurde formal erhoben, ob Verbände sich explizit oder implizit zu Kraftstoffen positionieren. Explizite Positionierung beinhaltet Aussagen zu Kraftstoffen über Dokumente wie Stellungnahmen, Positionspapiere, Interviews oder Pressemitteilungen, während implizite Positionierung sich auf weitere Dokumente bezieht, die keine ausdrückliche Meinungsäußerung beinhalten (z.B. Informationsmaterial, Themenhefte etc.).

Die inhaltliche Analyse erfasste zunächst das Verständnis einer Verkehrswende aus Verbandsperspektive. Entsprechend wurden die zentralen Ziele, Strategien oder Merkmale der Verbandsverständnisse zu einer Verkehrswende erhoben. Die Relevanz von Kraftstoffen wurde differenziert nach Aussagen zu biogenen und strombasierten bzw. synthetischen Kraftstoffen ermittelt. Der Themenbereich Aspekte von strombasierten Kraftstoffen sondierte über eine vertiefende Analyse eine Vielzahl von Aussagen und Positionierungen. Darunter wurden Einschätzungen gefasst zur zeitlichen Dimension, zu Einsatzgebieten, zur Technologieoffenheit, zum Produktionsstandort und zur Wirtschaftlichkeit sowie zur Bedeutung im Energiesystem, Nachhaltigkeit und Akzeptanz. Der letzte Themenschwerpunkt erfasst die Positionierung der Verbände zu politischen Rahmenbedingungen.

Tabelle 2: Template „Steckbrief Verbandsposition“

Institution	
<ul style="list-style-type: none"> Name der Institution 	<ul style="list-style-type: none"> Auflistung relevanter Dokumente
Positionierung	
<ul style="list-style-type: none"> Explizit vs. implizit 	
Verständnis Verkehrswende	
<ul style="list-style-type: none"> Zentrale Ziele, Strategien, Merkmale einer Verkehrswende 	
Relevanz Kraftstoffe	
<ul style="list-style-type: none"> Kernaussagen zu biogenen Kraftstoffen Kernaussagen zu strombasierten Kraftstoffen 	<ul style="list-style-type: none"> Einsatzgebiete reFuels
Aspekte strombasierte Kraftstoffe	
<ul style="list-style-type: none"> Technologieoffenheit vs. -selektion Ort der Energieerzeugung & Relevanz Stromimport Einschätzung zur Wirtschaftlichkeit 	<ul style="list-style-type: none"> Stellenwert reFuels für Speicherung & Flexibilität Einschätzung zur Akzeptanz Einschätzung zur Nachhaltigkeit Rolle für die Standortsicherung
Politische Rahmenbedingungen	
<ul style="list-style-type: none"> Politische Rahmensetzung 	

Quelle: eigene Darstellung

3 Ergebnisse der Positionsanalyse von Stakeholdern

3.1 Positionierung der Stakeholder in der Gesamtschau

In der Gesamtschau über alle Verbände zeigt sich, dass die Thematik „Kraftstoffe“ fest im deutschen Stakeholderdiskurs verankert ist. Alle siebzehn analysierten Verbände haben sich in der ein oder anderen Art und Weise zu Kraftstoffen geäußert und positioniert (vgl. Tabelle 3).

Damit zeigt sich, dass alternative Kraftstoffe (biogen oder strombasiert) als möglicher Baustein einer Verkehrswende wahrgenommen werden und eine intensive Diskussion über Für und Wider von Kraftstoffen zwischen Verbänden derzeit stattfindet.

Betrachtet man die einzelnen Themenlinien, so lassen sich folgende zentrale Ergebnisse herausstellen. Alle untersuchten Verbände haben eine *Positionierung* über Dokumente vollzogen, wobei die deutliche Mehrheit sich explizit über Stellungnahmen, Standpunkte oder Positionspapiere geäußert hat. Nur drei Verbände haben sich implizit zu Kraftstoffen positioniert (VDV, VCD und KDA). Während der VDV als Verband insbesondere den schienen- und Bus gebundenen Personennahverkehr vertritt, steht beim VCD der singuläre Verkehrsträger Fahrrad im Mittelpunkt. Der KDA hingegen hat keinen direkten Bezug zur Mobilität bzw. zum Verkehrssystem. Zur Verkehrswende haben sich alle Verbände mit Ausnahme des DBV positioniert und tlw. eigene Schwerpunktsetzungen, Zielformulierungen und Maßnahmenprioritäten für eine zukünftige Verkehrswende festgelegt. Damit zeigt sich, dass das Themenfeld Verkehrswende mittlerweile fest im Stakeholderdiskurs verankert ist.

Tabelle 3: Übersicht aller Stakeholder im Steckbrief Verbandsposition

	Wirtschaft								Umwelt			Zivilgesellschaft					
	VDA	VDB	BEM	BDEW	VDV	bft / MEW	DBV	BDI	BUND	Greenpeace	WWF	Agora	vzbv	ADAC	VCD	IG Metall	KDA
Kapitel 3.1 „Positionierung“																	
• Positionierung (e = explizit, i = implizit)	e	e	e	i	i	e	e	e	e	e	e	e	e	e	i	e	i
Kapitel 3.2 „Verkehrswende“																	
• Verständnis der Verkehrswende	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Kapitel 3.3 „Relevanz Kraftstoffe“																	
• Einschätzung biogene Kraftstoffe	✓	✓			✓		✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓		
• Einschätzung synthetische Kraftstoffe	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓
• Einsatzgebiete reFuels	✓	✓		✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓
Kapitel 3.4 „Aspekte strombasierte Kraftstoffe“																	
• Technologieoffenheit vs. -selektion	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓				✓				✓	✓
• Ort der Energieerzeugung + Relevanz des Imports	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓			✓					
• Einschätzung zur Wirtschaftlichkeit	✓			✓		✓		✓		✓		✓	✓	✓			
• Stellenwert reFuels für Speicherung + Flexibilität	✓	✓		✓		✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	
• Einschätzung zur Akzeptanz	✓	✓				✓		✓	✓			✓	✓	✓			
• Einschätzung zur Nachhaltigkeit	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
• Rolle für die Standortsicherung	✓					✓		✓								✓	
Kapitel 3.5 „Politische Rahmenbedingungen“																	
• Politische Rahmensetzung	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓			✓	✓

Quelle: eigene Darstellung

Auch die *Relevanz von Kraftstoffen* ist mittlerweile fest im Verkehrswendediskurs integriert. Die deutliche Mehrheit der Verbände hat sowohl zu biogenen als auch zu strombasierten Einschätzungen und Stellungnahmen abgegeben. Bei einzelnen *Aspekten strombasierter Kraftstoffe* zeigen sich Unterschiede zwischen den einzelnen Stakeholdergruppen. Verbände aus dem Bereich Wirtschaft haben sich mehrheitlich sehr differenziert zu strombasierten Kraftstoffen positioniert. Hier sind allenfalls der VDV und der DBV in ihrer differenzierten Einschätzung etwas zurückhaltender. Bei Verbänden aus dem Bereich Umwelt und Zivilgesellschaft zeigt sich hingegen mehrheitlich eine weniger umfassende Einschätzung von efuels. Insbesondere zivilgesellschaftliche Akteure (mit Ausnahme der Agora Verkehrswende) haben sich nur zu einzelnen Aspekten von efuels

geäußert. Betrachtet man die Themenlinie zu *politischen Rahmenbedingungen*, zeigt die deutliche Mehrheit Positionierungen zu einzelnen Maßnahmen.

3.2 Verständnisse einer Verkehrswende

Unter den Wirtschaftsverbänden lassen sich unterschiedliche inhaltliche Positionen zur Verkehrswende ausmachen. VDA und VDB befürworten in einem von insgesamt elf Verbänden unterstützten Positionspapier die Verkehrswende im Sinne eines sinnvollen Zusammenspiels von alternativen Antrieben und Verbrennungsmotor (VDA 2017, VDB 2019, VDB o.J.). Hier zeigt sich eine deutliche Positionierung zugunsten des Verbrennungsmotors, dem auch zukünftig eine wesentliche Rolle bei der Verkehrswende zugeschrieben wird. Die Position wird auch von weiteren Verbänden getragen – wenn auch nicht so exponiert – mit der Betonung auf die Zukunft des Verbrennungsmotors. Eine solche moderate Positionierung zwischen alternativen Antrieben und Verbrenner nehmen etwa BDEW, BDI und bft/MEW ein. Dabei wird argumentiert, dass selbst eine weitreichende Umstellung auf Elektromobilität für eine Erreichung der Klimaschutzziele nicht ausreicht und entsprechend alternative Kraftstoffe einen notwendigen Baustein für den Klimaschutz darstellen (BDEW 2018b, BDI 2018, BFT 2019, BFT 2018, BFT 2017). Beim bft/MEW heißt es: „Studien zeigen, dass nicht nur Elektromobilität, sondern auch EFuels einen Teil der zukünftigen Mobilität darstellen werden. Nur so können die Klimaschutzziele der Bundesregierung 2050 erreicht werden“ (BFT 2019: 1). Für den BDEW gelingt Klimaschutz im Verkehr nur, „wenn alternative Fahrzeugantriebe und Kraftstoffe verstärkt und konsequent zum Einsatz kommen, mit einer ‚Energiewende im Verkehr‘“ (BDEW 2018a: 3). Demgegenüber positioniert sich der BEM, der für die Verkehrswende einerseits einen weitreichenden Technologiewechsel vom Verbrennungs- zum Elektromotor vorsieht und zum anderen Elektromobilität als einen zentralen Baustein für intermodale Mobilitätsketten versteht (BEM 2019).

Unter den Umweltverbänden ist ein anderes Verständnis einer Verkehrswende offenkundig. Hier wird zum einen die Machbarkeit einer ambitionierten, nahezu treibhausgasneutralen Mobilität in den Vordergrund gerückt (u.a. Greenpeace, WWF, BUND, NABU). Am weitesten geht hierbei Greenpeace, die über eine Auftragsstudie durchgeführt vom Wuppertal Institut eine emissionsfreie Mobilität bis zum Jahr 2035 für machbar halten (Greenpeace 2019a). Dafür ist für Greenpeace eine „komplett andere Mobilität notwendig“, bei der die alleinige Umstellung auf Elektroautos keine Lösung ist, sondern eine eindeutige Hierarchisierung von Maßnahmen entlang der Schwerpunkte Vermeiden, Verlagern und Verbessern notwendig sind (Greenpeace 2019a). Ein ähnliches Verständnis zeigen BUND und WWF. Als Gesamtansatz bedeutet nachhaltige Mobilität aus BUND-Perspektive, „den Verkehrsaufwand zu reduzieren; sie bedeutet ehrliche Preise, neue Mobilitätsdienstleistungen, erfolgreiche Verkehrsverlagerung auf Schiene und Schiff, aber auch weniger Autos“ (BUND 2019c: 2). Beide Umweltverbände sehen eine gelingende Verkehrswende aber mit einer 95% CO₂-Reduktion erst im Jahr 2050 realisiert – und damit deutlich weniger ambitioniert als Greenpeace.

Unter den Verbänden der Zivilgesellschaft versteht die Agora die Hauptaufgabe einer Verkehrswende, dass die Ziele der Bundesregierung erreicht werden. Agora nennt insbesondere zwei Säulen auf der die Verkehrswende ruhe: (1) auf der Mobilitätswende und (2) auf der Energiewende im Verkehr (Agora Verkehrswende 2019, Agora Verkehrswende 2018, Agora Verkehrswende 2017). Der vzbv hat vornehmlich die Verbraucherperspektive im Blick, da für „Verbraucherinnen und Verbraucher eine nachhaltige und bezahlbare Mobilität die Grundlage für Wohlfahrt, Lebensqualität und gesellschaftliche Teilhabe“ (vzbv 2018: 3) ist. Der vzbv setzt sich daher für Maßnahmen mit geringen Kosten und umfassenden Vorteilen für Verbraucher im Verkehrssektor ein (vzbv 2018). Der ADAC befürwortet die Verkehrswende und sieht folgende Ziele im Vordergrund: Sicherung einer individuellen Mobilität, Begrenzung des Treibhausgasausstoßes, Verringerung der Abhängigkeit von fossilen Ressourcen sowie die Reduktion von Luftschadstoffen (ADAC o.J.). Um diese Ziele der Verkehrswende zu erreichen, ist ein ganzheitlicher Ansatz notwendig, der alternative Antriebe, Kraftstoffe auf Basis erneuerbarer Energien, die Optimierung und Emissionsreduktion von konventionellen Antrieben, die Integration und Vernetzung von Verkehrsträgern sowie moderne Mobilitätsleistungen setzt. Der VCD (2019a, 2019b,



2010) befürwortet eine Verkehrswende mit einer expliziten Weichenstellung zugunsten der folgenden Zielsetzung: „weg vom Auto, hin zu mehr Fuß-, Rad-, Bus-, und Bahnverkehr, weg von fossilen Treibstoffen, hin zum CO₂-freien Verkehr“ (VDC 2019a: 2). Der Ansatz der IG Metall verbindet Klimaneutralität mit Interessen der Verbraucher und Arbeitnehmer (IG Metall 2019a, IG Metall 2019b, IG Metall 2019c). Im verabschiedeten Aktionsprogramm werden für die nächsten vier Jahre vier zentrale Handlungsfelder mit ausformulierten Kernforderungen identifiziert (IG Metall 2019b). Diese sind der Hochlauf der Elektromobilität, Einstieg in die Mobilitätswende, entschlossenes Vorantreiben der Energiewende sowie neue Konzepte und Instrumente für die Regional- und Strukturpolitik. Schließlich setzt sich der KDA für eine Verkehrswende ein, die sich am Konzept der Nachhaltigkeit orientiert und über die UN-Nachhaltigkeitsziele umsetzt (KDA 2019). Priorität hat eine ökologische Orientierung, weil es „ohne Klimagerechtigkeit keinen Weltfrieden geben kann“ (KDA 2019: 3).

Fasst man die einzelnen Positionierungen zusammen, so lassen sich folgende unterschiedliche Typen im Verständnis einer Verkehrswende differenzieren:

- Ein effizienter Verbrennungsmotor wird auch zukünftig eine wesentliche Rolle im Verkehr spielen – das Verbessern ist somit ein wichtiger Pfeiler.
- Im motorisierten Verkehr soll es vor allem einen Wechsel zu alternativen Antrieben (Elektromobilität und Brennstoffzelle) geben.
- reFuels sind ein notwendiger – wenn auch kontrovers diskutierter – Baustein für eine gelingende Verkehrswende.
- Schwerpunkte einer Verkehrswende liegen auf einer eindeutigen Hierarchisierung von Maßnahmen zugunsten von Vermeidung, dann Verlagerung und schließlich Verbesserung.
- Eine ambitionierte Verkehrswende mit einem emissionsfreien Verkehr ist bis zum Jahr 2035 vorstellbar.

3.3 Relevanz der Kraftstoffe

Der von fossilen Kraftstoffen angetriebene Personen- und Güterverkehr trägt durch den Ausstoß von Treibhausgasen wesentlich zum Klimawandel bei. Die überwiegend verwendeten Otto- und Dieselmotoren lassen sich allerdings auch regenerativ – als sogenannte „reFuels“ – aus nicht-fossilen Kohlenstoffquellen wie biogenen Reststoffen in Kombination mit der direkten Umwandlung von CO₂ und erneuerbarem Wasserstoff herstellen und können so helfen, den CO₂-Ausstoß zu reduzieren. Hinsichtlich der zukünftigen Rolle der verschiedenen Kraftstoffarten bestehen bei den Stakeholdern unterschiedliche Einschätzungen und Positionen mit teils gegenläufigen Akzenten, die im Folgenden näher erläutert werden.

3.3.1 Biokraftstoffe

Aus Sicht der meisten Wirtschaftsverbände, u.a. VDA, VDB, DBV, kommt dem Einsatz von fortschrittlichen Biokraftstoffen (zweite Generation) aus Altholz, Stroh, Abfall- und Reststoffen eine zunehmende Bedeutung für die zukünftige Defossilisierung des Verkehrssektors zu (VDA 2017, DBV 2019a, VDB 2019, VDB o.J.). Aus Sicht des DBV sollten Biokraftstoffe, die in Koppelproduktion Proteine und andere hochwertige Futtermittel liefern, bevorzugt werden (DBV 2019b). Allerdings bemängelt der DBV die Treibhausgasbilanzierung nach dem Quellprinzip, denn die Emissionen aus der Rohstoffproduktion werden in der Landwirtschaft bilanziert während die Treibhausgasvermeidung dem Verkehrssektor zugeschrieben wird. Diese sollten zumindest anteilig der Landwirtschaft zugeordnet werden. Der BDI hingegen ist der Meinung, dass die Gewinnung von Biokraftstoffen aus Energiepflanzen aufgrund von Nachhaltigkeitskriterien gesenkt werden sollte (BDI 2018).

Auch wenn anerkannt wird, dass Biokraftstoffe sehr effektiv für den Klimaschutz eingesetzt werden können, so werden von zahlreichen Verbänden aus den Bereichen der Umwelt und Zivilgesellschaft, u.a. seitens vzbv, BUND, WWF, Bedenken mit Blick auf Umweltprobleme – vor allem für Biokraftstoffe der ersten Generation – geäußert (vzbv 2011, BUND 2019a, WWF et al. 2014). Einige Umweltverbände, darunter der WWF, BUND und NABU, fordern sogar den Ausstieg aus der Kraftstoffherstellung auf Basis von Anbaubiomasse bis 2030 (WWF

et al. 2014, BUND 2019c). Vielmehr sollte die begrenzte Menge an Biomasse aus Reststoffen in anderen Sektoren außerhalb des Verkehrsbereichs wesentlich klimawirksamer eingesetzt werden. Andere Institutionen, wie beispielsweise Agora Verkehrswende, bezweifeln, dass Biokraftstoffe alleine das Potenzial haben den zukünftigen Energiebedarf im Verkehr zu decken (Agora Verkehrswende 2017).

Aus Sicht des vzbv sind Biokraftstoffe nur dann sinnvoll, wenn sie Nebenwirkungen wie eine Regenwaldabholzung oder Nahrungsmittelkonkurrenz und Pestizid- und Düngemittleinsatz vermeiden. Zudem sollten aus Sicht des vzbv sorgfältig Vor- und Nachteile politischer und technischer Optionen sorgfältig abgewogen werden, um nicht hinnehmbare Nebenfolgen auszuschließen und damit eine höhere Akzeptanz in der Bevölkerung anzustreben (vzbv 2011). Der vzbv bezieht sich in seinen Ausführungen insbesondere auf Biokraftstoffe der ersten Generation und thematisiert fortschrittliche Biokraftstoffe (ab der zweiten Generation) nicht. Der ADAC und der VCD sehen für Biokraftstoffe der zweiten Generation sowie der ADAC ebenfalls temporär für CNG zukünftiges Potenzial (ADAC 2009, VDV 2009). Bioerdgas und BtL-Biokraftstoffe haben dabei aus Sicht des ADAC das größte Potenzial, um aus Pflanzenresten oder Holz auf kleinstmöglicher Ackerfläche umweltfreundliche Kraftstoffe herzustellen. Der VCD wägt in seinem Info-Dokument „Designerkraftstoffe“ Vor- bzw. Nachteile von BtL (Biomass to Liquid) als Biokraftstoff der zweiten Generation ab (VCD 2019b), die im nachfolgenden Abschnitt näher erläutert werden.

Für die Stakeholder Greenpeace, IG Metall, KDA, BEM, BDEW und MEW/bft konnte auf Basis der Dokumentenauswertung keine explizite Positionierung mit Blick auf biogene Kraftstoffe identifiziert werden.

Fasst man die einzelnen Positionierungen zusammen, so lassen sich folgende unterschiedlichen Priorisierungen mit Blick auf biogene Kraftstoffe herausdestillieren:

- Aus Sicht der meisten Verbände kann dem Einsatz fortschrittlicher Biokraftstoffe (zweite Generation) aus Altholz, Stroh, Abfall- und Reststoffen eine Bedeutung für die zukünftige Defossilisierung des Verkehrssektors zukommen.
- Zahlreiche Verbände aus den Bereichen der Umwelt und Zivilgesellschaft äußern Bedenken mit Blick auf Umweltprobleme, wie bspw. Regenwaldabholzung oder Nahrungsmittelkonkurrenz und Pestizid- und Düngemittleinsatz.
- Es wird überwiegend bezweifelt, dass Biokraftstoffe alleine das Potenzial haben den zukünftigen Energiebedarf im Verkehr zu decken.

3.3.2 Strombasierte Kraftstoffe

Konkretisiert werden strombasierte Kraftstoffe² in den Dokumenten der Stakeholder als Wasserstoffherstellung über Elektrolyse von Wasser mit Hilfe von – im Idealfall – regenerativem Überschussstrom. In einem weiteren Schritt wird der Wasserstoff mit Kohlendioxid aus industriellen Prozessen oder der Umgebungsluft verbunden. Daraus entstehen strombasierte Kraftstoffe wie zum Beispiel synthetischer Diesel, synthetisches Benzin und synthetisches Gas. Während die Umweltverbände in ihren Dokumenten überwiegend sehr explizit mögliche Herstellungswege für strombasierte Kraftstoffe skizzieren, werden strombasierte Kraftstoffe in den Dokumenten der Verbände der Zivilgesellschaft aus Wasserstoff und CO₂ zwar aufgegriffen, allerdings ohne jedoch deren Herstellungswege technisch näher zu erläutern.

Mit Blick auf die zukünftige Rolle der strombasierten Kraftstoffe im Verkehrssektor werden diese von den meisten Verbänden der Zivilgesellschaft, u.a. IG Metall, KDA, vzbv, Agora Verkehrswende, als wichtig angesehen, sollten aber vor allem in Bereichen eingesetzt werden, in denen eine direkte Elektrifizierung schwierig erscheint (IG Metall 2019b). Dies betrifft bspw. den Luft- und Schifffahrtsverkehr, bei dem der auf Verbrennung basierende Antriebsstrang mangels Alternativen auch weiterhin technisch realisiert und vorgehalten

² In den Dokumenten der Verbände werden für strombasierte Kraftstoffe verschiedene Begriffe verwendet, wie beispielsweise eFuels, Designerkraftstoffe oder synthetische Kraftstoffe. In diesem Dokument wird im Sinne der Einheitlichkeit nachfolgend durchgehend der Begriff strombasierte Kraftstoffe verwendet.

wird. Auch der Einsatz als Rohstoff für die Chemieindustrie wird vorgesehen (IG Metall 2019a). Allerdings heben die meisten Verbände eine vergleichsweise ineffiziente Stromnutzung mittels strombasierter Kraftstoffe heraus, die sich im Vergleich zu einem batterieelektrischen Auto mit direkter Stromnutzung auf einen fünf- bis sechsfach höheren Energiebedarf beläuft (vzbv 2018). Aus Sicht der IG Metall werden aufgrund des zusätzlichen Arbeitsschritts für die Produktion des synthetischen Kraftstoffs sowie dessen Energieverbrauchs vorerst Elektroautos und Wasserstoffautos im Straßenverkehr in den Markt diffundieren (IG Metall 2019c). Der ADAC sowie der vzbv sehen eine baldige Markteinführung von strombasierten Kraftstoffen eher skeptisch, da sie sich derzeit im Forschungsstadium (z.B. PtX)-Kompetenzzentrum in der Lausitz) befinden. Als Nachteile werden fehlende Effizienz (bei "Well-to-Wheel"-Betrachtung ca. 10-15% gegenüber 70-80% bei Elektroautos) sowie hohe Kosten mit derzeit ca. 4,50 Euro für die Herstellung angeführt (ADAC 2019). Auch die IG Metall sieht eine baldige Markteinführung kritisch. Im Sinne einer Industriepolitik, in der Deutschland auch in Zukunft Entwicklungs- und Produktionsstandort bleibt, braucht die Industrie aus Sicht der IG Metall „technologisch erreichbare Kapazitäten bei Batteriezellen oder synthetischen Kraftstoffen, schafft es aber bislang nicht, die erforderlichen Investitionen und Vorleistungen zu organisieren“, denn die „Entwicklung und Industrialisierung alternativer synthetischer Kraftstoffe bleibt auf der Tagesordnung, und sei es nur für Flugzeuge, Schiffe oder als Rohstoff für die Chemieindustrie“ (IG Metall 2019b: 4).

Einige zivilgesellschaftliche Verbände wie bspw. die Agora Verkehrswende oder auch die IG Metall weisen zudem darauf hin, dass garantiert werden muss, dass der regenerative Strom aus erneuerbarer Energie gewonnen wird, damit die Kraftstoffe zur Dekarbonisierung beitragen (Agora Verkehrswende 2017). Es wird daher auf eine CO₂-neutrale Nutzung verwiesen, denn bei der „Verbrennung im Auto entsteht dann zwar CO₂, aber nur so viel, wie vorher aus der Luft für die Produktion der E-Fuels entnommen wurde“ – allerdings unter der Voraussetzung, dass bei der „Herstellung des Wasserstoffs sowie des synthetischen Kraftstoffs nur Strom aus erneuerbaren Quellen oder Atomstrom verwendet wurde“ (IG Metall 2019c: 4).

Diese Sichtweise wird auch von den Umweltverbänden (bspw. BUND, Greenpeace, WWF) geteilt. Auch diese erkennen an, dass um das Ziel eine vollständige Minderung der Treibhausgasemissionen im Verkehrssektor zu erreichen, neben Strom aus erneuerbaren Energien auch Gas- und Flüssigkraftstoffe auf regenerativer Basis eingesetzt werden müssen, bspw. für Lkw, Langstreckenbusse, Schiffe, im Flugverkehr oder auch zur Deckung des verbleibenden Flüssigkraftstoffbedarfs von Pkw und kleineren Lkw mit Plug-In-Hybrid- oder Range-Extender-Antrieben. Denn auch mit prioritär zu implementierenden ambitionierten Maßnahmen zur Verlagerung, Vermeidung und Effizienzsteigerung im Verkehrssektor verbleibt im Jahr 2050 ein „Restbedarf“ an flüssigen oder gasförmigen Kraftstoffen im Verkehrssektor (WWF et al. 2014). Aus Sicht der Umweltverbände sollten PtX-Produkte allerdings nur dort Anwendung finden, wo keine direkt elektrische Alternative absehbar ist (Nutzung als Grundstoff in der chemischen Industrie, Speicher zur Stabilitätssicherung der Energieversorgung, Energieträger in speziellen Verkehrsbereichen wie Schiffs- und Flugverkehr). PtX-Stoffe können allerdings nur dann klimapolitisch akzeptiert werden, wenn sie vollständig auf der Grundlage erneuerbarer Energien erzeugt werden (BUND 2019a). Darüber hinaus betont der BUND zusätzlich, dass es von zentraler Bedeutung sei, dass die PtX-Produktion nicht auf die Bereitstellung von CO₂ aus fossilen Quellen angewiesen ist. Grundsätzlich gilt aus Sicht des Verbandes, dass die Gewinnung des für die Herstellung der synthetischen Kraft- und Brennstoffe benötigte CO₂ aus der Luft erfolgen sollte. Es sollte kein CO₂ aus fossilen Quellen zur Herstellung von reFuels genutzt werden, um die Klimaneutralität zu gewährleisten (BUND 2019d). Der Einsatz von PtX-Stoffen im Rahmen einer universellen Treibstoffbeimischung ist aufgrund der verwendungsspezifischen Effizienzprüfung ausgeschlossen. Denn die höchste Prämisse zum Gelingen der Energiewende – den Energieverbrauch drastisch zu reduzieren – muss laut BUND weiterhin Bestand haben (BUND 2019a). Auch Greenpeace betont, dass strombasierte Kraftstoffe dauerhaft deutlich teurer und weniger effizient sind, als Autos direkt mit Strom zu betreiben. Das zeigt eine unlängst veröffentlichte Kurzstudie des Wuppertal Instituts im Auftrag von Greenpeace. Demnach ist der Energiebedarf für den Betrieb eines Autos mit strombasiertem Kraftstoff fünf bis sieben Mal höher als der eines vergleichbaren Elektroautos. Entsprechend müssen für den Pkw-Betrieb mit strombasierten Kraftstoffen „mindestens fünf Mal so viele Windräder und Solaranlagen gebaut werden, wie für die gleiche



Zahl E-Autos“ (Greenpeace 2019d). In den Dokumenten des VCD konnte keine explizite Positionierung hinsichtlich strombasierter Kraftstoffe identifiziert werden.

Tabelle 4: Positionierung zum Thema „Vorrangige Einsatzgebiete von reFuels“

	Wirtschaft							Umwelt			Zivilgesellschaft						
	VDA	VDB	BEM	BDEW	VDV	bft / MEW	DBV	BDI	BUND	Greenpeace	WWF	Agora	vzbv	ADAC	VCD	IG Metall	KDA
Pkw ¹	X					X					X			X			
Lkw	X	X			X ²						X ²						
Schiff	X	X					X	X	X	X	X	X	X	X		X	X
Flugzeug	X	X	X				X	X	X	X	X	X	X	X		X	X
Rohstoff Chemie- industrie									X							X	

1= Bestandsflotte + neue Pkw; 2 = Einsatz auch in Bussen
Anmerkung: leere Zellen = zum Teil keine explizite Positionierung zu diesem Aspekt in den Dokumenten identifizierbar, dies heißt allerdings nicht notwendigerweise, dass in diesen Bereichen kein Einsatzgebiet gesehen wird (Daten werden über Expertenworkshops vervollständigt)

Quelle: eigene Darstellung

Von Seiten der meisten Wirtschaftsverbände (BDEW, BDI, MEW/bft, VDA, VDB, VDV) werden strombasierte Kraftstoffe als wichtiger Baustein für die Defossilisierung des Verkehrssektors angesehen. Aus Sicht des VDA ist für die Erreichung des EU-Klimaschutzzieles 2030 für den Verkehrssektor (minus 30% ggü. 2005) bereits heute der Aufbau von Kapazitäten zur Herstellung strombasierter Kraftstoffe notwendig (dena & LBST 2017 > Studie im Auftrag des VDA). Der VDA sieht bei Kraftstoffen vor allem einen wichtigen Beitrag von synthetischen Kraftstoffen. Der BDEW positioniert sich implizit zu strombasierten Kraftstoffen, in dem er die Zukunft eines klimafreundlichen Verkehrs vornehmlich in der Nutzung erneuerbarer Energien sieht – d.h. direkt oder indirekt auf der Basis von erneuerbarem Strom, bspw. Wasserstoff oder anderen PtX sowie Biogas (BDEW 2018a). Wenig überraschend vertritt der BEM als einziger Wirtschaftsverband eine abweichende Position mit Blick auf strombasierte Kraftstoffe, indem er betont, dass diese durch einen energieintensiven Prozess hergestellt werden, der auf Basis erneuerbarer Energien für die Anforderungen des Individualverkehrs heute nicht realisierbar ist und der große Mengen an Energie erfordert (BEM 2019). MEW/bft sehen strombasierte Kraftstoffe als „Brücke“ und rekurrieren in ihrer Position auf die Aspekte der Akzeptanz und Infrastruktur: „Es mag sein, dass die Effizienz von der Erzeugung bis zum Verbrauch bei der Verwendung von eFuels etwas schlechter ist, als der Einsatz reiner Elektro-Antriebe. Aber entscheidend wird die Akzeptanz der Verbraucher sein. Und die ist sicherlich ungleich größer für einen sanften Migrationsprozess über eFuels, an dessen Ende nach meiner Überzeugung ohnehin der Einsatz von Wasserstoff stehen muss“ (MEW/bft 2017: 5). Aus Sicht des BDI leisten strombasierte Kraftstoffe einen sofortigen Beitrag für die Defossilisierung in allen Verkehrsbereichen und sind notwendig für das Erreichen der Pariser Klimaziele (BDI 2018). Dabei sollten sie die Elektrifizierung bzw. Elektromobilität ergänzen, indem sie insbesondere in Transportbereichen eingesetzt werden, bei denen eine Elektrifizierung nicht möglich ist, wie z.B. im Luft- oder Schiffverkehr. Der BDI betont auch einige Nachteile, die mit strombasierten Kraftstoffen verbunden sind, wie der erhöhte Energiebedarf, der durch Import aus Regionen mit Überschuss an erneuerbarer Energie bedient werden kann. Außerdem ist eine Investitionssicherheit nötig

für hohe Anfangsinvestitionen und eine möglichst lange Nutzungsdauer. Der VDV plädiert für verschiedene Technologien für eine erfolgreiche Dekarbonisierung: biogene als auch strombasierte Kraftstoffe, Elektromobilität und die Wasserstofftechnologie. Als sogenannte „saubere“ Busse werden Elektrobusse (inkl. Plugin-Hybridbusse) sowie Wasserstoff- und Gas betriebene Busse (CNG, LNG) favorisiert. Der VDV sieht eine parallele Anwendung von verschiedenen Technologien als eine Notwendigkeit an, um Defizite auszugleichen (z.B. bei langanhaltenden Stromausfall) (VDV 2009). In den Dokumenten des DBV konnte keine explizite Positionierung hinsichtlich strombasierter Kraftstoffe identifiziert werden.

Fasst man die einzelnen Positionierungen zusammen, so lassen sich folgende unterschiedlichen Priorisierungen mit Blick auf strombasierte Kraftstoffe herausdestillieren:

- Langfristig könnten strombasierte Kraftstoffe im Gesamtsystem 2050 eine begrenzte, aber sinnvolle Rolle zur Deckung des verbleibenden Endenergiebedarfs des Verkehrssektors spielen.
- Anwendungen strombasierter Kraftstoffe werden mehrheitlich für Lkw, Langstreckenbusse, Schiffe, im Flugverkehr gesehen.
- Der Einsatz von strombasierten Kraftstoffen im PKW-Bereich wird im Bestand oder bei Neufahrzeugen nur von sehr wenigen Akteuren thematisiert.

3.4 Aspekte von strombasierten Kraftstoffen

3.4.1 Technologieoffenheit vs. -selektion

Technologieoffenheit wird im öffentlichen Diskurs als Postulat für einen bestimmten Regierungsansatz verwendet. Der Ansatz soll ideale politische Rahmenbedingungen schaffen, damit sich die kosteneffizienteste Technologie über Marktmechanismen durchsetzt. Demgegenüber steht ein Technologie-selektiver Ansatz dafür, dass bestimmte Technologien schon frühzeitig priorisiert werden.

Auf Seiten der Wirtschaftsverbände sind mit Blick auf das Themenfeld Technologieoffenheit³ vs. -selektion unterschiedliche Sichtweisen zu erkennen. Der VDA, VDB, BDEW, VDV, BDI sprechen sich für einen technologieoffenen Ansatz aus (vgl. Tabelle 5). Denn ein „[e]ffektiver Klimaschutz im Straßenverkehr erfordert den Beitrag aller Antriebstechnologien“ (VDA 2017: 4). Nach Ansicht des VDA und des VDB wird der Verbrennungsmotor noch eine gewisse Zeit eine wichtige Antriebstechnologie in der Mobilität darstellen (VDA 2017, VDB 2019, VDB o.J.). Andererseits besteht Unklarheit, welche klimaschonende Technologie sich in der Zukunft als am kosteneffizientesten erweist. Dabei ist nach Meinung einiger Stakeholder wichtig, die Auswahl der alternativen Antriebstechnologien (E-Autos, Wasserstoff und reFuels) dem Markt zu überlassen (BDEW 2018a). Der MEW plädiert ebenfalls für einen technologieoffenen Ansatz und betont, dass reFuels technisch bei vielen Verkehrsträgern zum Einsatz kommen können. Ein wichtiger Vorteil besteht in der Möglichkeit, die existierende Infrastruktur weiterhin zu nutzen (MEW/bft 2018). Der BDI erkennt die Nutzung der reFuels-Technologie als einen sofortigen Beitrag zur Defossilisierung an (BDI 2018). Dagegen favorisiert der BEM eine Technologieselektion hinsichtlich Elektromobilität und spricht sich ausdrücklich gegen das Postulat der Technologieoffenheit aus: So heißt es in einer Stellungnahme des BEM (2019: 1): „Das Mantra von der Technologie-Offenheit hat die Regierung auf einen völlig falschen Kurs gebracht“. Und weiter: „Sicherlich kann E-Fuel in ausgewählten Insellösungen etwa im Luftverkehr eingesetzt werden, für die Massennutzung ist der Gebrauch von fossilen Energieträgern ein nachhaltiger Wahnsinn. Der Batterieantrieb ist schon heute technologisch weit überlegen“ (ebd.). Der DBV macht zu diesem Punkt in den analysierten Dokumenten keine Angaben.

³ Eine Erläuterung von Technologieoffenheit liefert die Agora Verkehrswende (2020: 4): „Technologieoffenheit ist Voraussetzung für eine klimapolitisch erfolgreiche und kosteneffiziente Verkehrswende. Dies bedeutet, dass der notwendige Umstieg auf neue Antriebe und Energieträger auf Basis eines unverzerrten, alle volkswirtschaftlichen Kosten und Nutzen berücksichtigenden Wettbewerbs der verschiedenen Technologien stattfindet“.

Tabelle 5: Positionierung zum Thema „Technologieoffenheit vs. -selektion“

Wirtschaft								Umwelt			Zivilgesellschaft					
VDA	VDB	BEM	BDEW	VDV	bft / MEW	DBV	BDI	BUND	Greenpeace	WWF	Agora	vzbv	ADAC	VCD	IG Metall	KDA
O	O	S	O	O	O	-	O	S	S	S	O	-	-	-	O	O

O = Technologieoffenheit; S = Technologieselektion; - = keine Angabe

Quelle: eigene Darstellung

Für die Umweltverbände (u.a. BUND, NABU, Greenpeace, WWF) ist generell die Verminderung des Verkehrsaufwandes entscheidend, vor allem der Individualverkehr sollte umgelagert werden, beispielsweise auf den Schienenverkehr (BUND 2019c). Damit besteht indirekt ein Postulat für Technologieselektion, die zuvorderst Vermeidung und Verlagerung begünstigen. Daneben besteht die Ansicht, dass synthetische Kraftstoffe nur in Bereichen in Einsatz kommen sollten, in denen eine Elektrifizierung technisch ausgeschlossen ist, wie z.B. in der Chemieindustrie und im Flug- und Schiffverkehr (WWF 2019, WWF 2018, WWF et al. 2014, Greenpeace 2019d). Greenpeace sieht strombasierte Kraftstoffe mit hohen Kosten und hohem Energieaufwand im Vergleich zum elektrischem Antrieb verbunden und daher als insgesamt ineffizient an (Greenpeace 2019b, Greenpeace 2019c).

Zu dem Punkt Technologieoffenheit vs. -selektion wurden seitens der zivilgesellschaftlichen Verbänden in den identifizierten Dokumenten kaum Angaben gemacht. Der KDA spricht sich implizit und Agora Verkehrswende explizit für einen technologieoffenen Ansatz aus (KDA 2019, Agora Verkehrswende 2017, Agora Verkehrswende 2018, Agora Verkehrswende 2019). Allerdings ist darauf hinzuweisen, dass die Agora Energiewende sich hier eher technologieselektiv positioniert (Agora Energiewende 2019). Auch die IG Metall befürwortet einen technologieoffenen Ansatz: „Um Technologieoffenheit zu gewährleisten, muss sie finanziell in die Bresche springen und gleichzeitig Rahmenbedingungen schaffen, die Investoren, Unternehmen und Beschäftigte für ihr Engagement belohnen“ (IG Metall 2019c: 5). Verbände wie der ADAC, VCD und der vzbv äußern sich nicht zu diesem Punkt.

Fasst man die einzelnen Positionierungen zusammen, so lassen sich folgende unterschiedlichen Priorisierungen mit Blick auf technologieoffene Ansätze herausdestillieren:

- Ein technologieoffener Ansatz mit den entsprechenden politischen Rahmenbedingungen für eine Verkehrswende ist vor allem bei Wirtschaftsverbänden populär. Auch einige zivilgesellschaftliche Verbände setzten sich für Technologieoffenheit ein.
- Deutliche Vorbehalte gegenüber einem technologieoffenen Ansatz bestehen dagegen bei den Umweltverbänden.

3.4.2 Ort der Energieerzeugung und Relevanz des Imports

In der Diskussion um strombasierte Kraftstoffe spielt die Standortfrage für Produktionsstätten eine große Rolle. Aufgrund von (absoluten) Kostenvorteile werden ausländische Produktionskapazitäten und entsprechend Importe von reFuels diskutiert.

Die Wirtschaftsverbände wie der VDA sehen die zu produzierenden erneuerbaren Strommengen in Europa als ausreichend an, um sowohl regenerative Kraftstoffe herzustellen als auch den direkten Strombedarf zu decken (VDA 2017). Außerdem könnten die vorhandene Infrastruktur bestehend aus über 14.000 öffentlichen Tank-



stellen und die Vertriebssysteme der Kraftstoffhändler weiterhin genutzt werden (VDB o.J.), was einen Kostenvorteil darstellen würde. Die Produktion der Kraftstoffe wäre laut des VDA langfristig möglich und Probeanlagen existieren (VDA 2017). Außerdem besteht laut des BDEW die Möglichkeit, durch die Kopplung der erneuerbaren Energienutzung mit der Treibstoffgewinnung möglichen Fluktuationen entgegenzuwirken und somit die Netznutzung effizienter zu gestalten (BDEW 2018a, BDEW 2018b). Aus Sicht des MEW sollte die Energiewirtschaft marktwirtschaftlich und global strukturiert werden (MEW/bft 2017). Einen kritischen Standpunkt wird vom BEM vertreten, der unabhängig von der Energieproduktion reFuels als einen Vorwand betrachtet, herkömmliche Pkws weiterhin zu verkaufen: „mit Hilfe der Erlaubnis ist es herkömmlichen Automobilherstellern möglich, ihre alten Produkte im Angebot zu belassen und die Motoren mit E-Fuel-Beimischungen als umweltfreundlich zu verkaufen.“ (BEM 2019: 1). Denn durch die Beimischung mit reFuels könnten Verbrennungsmotoren als „umweltfreundlich“ verkauft werden, obwohl sie weniger effizient sind als batteriebetriebene Antriebe und auch in der Energiebilanz schlecht abschneiden (BEM 2019). VDV, DBV und BDI positionierten sich bisher nicht zu der Art und dem Ort der Energienutzung und dem Import von Strom.

Auf Seiten der Umweltverbände sollte aus Sicht des BUND insbesondere beim Import von reFuels oder erneuerbarer Energie die Wasserversorgung in warmen, aber wasserarmen Gebieten beachtet, und die sozial-ökologische Flächennutzung sollte sichergestellt werden (BUND 2019d).

Auch von den zivilgesellschaftlichen Verbänden (ADAC, vzbv, VCD, IG Metall, KDA) wurden bis auf von Agora Verkehrswende keine Aussagen zum Ort der Kraftstoffproduktion noch zur Relevanz des Stromimports gemacht. Die Agora Verkehrswende (2017) nimmt an, dass der benötigte Strom für die Produktion von reFuels oder die reFuels selbst importiert werden müssten. Die gemeinsame Studie mit der Agora Energiewende (2018) untersucht zudem mit Blick auf die Kosten verschiedene Szenarien mit Produktionsorten in Nordafrika, dem Nahen Osten, Island (Geothermie, Wasserkraft) und Deutschland (Wind offshore Nord- und Ostsee), nimmt dabei allerdings keine Positionierung hinsichtlich eines optimalen Ortes vor.

Fasst man die einzelnen Positionierungen zusammen, so lassen sich folgende unterschiedlichen Positionierungen mit Blick auf Art und Ort der Kraftstofferzeugung und Relevanz von Stromimporten zusammenfassen:

- Die Erzeugung erneuerbarer Energien in Europa reicht aus der Sicht einzelner Verbände (z.B. VDA) für die Herstellung von reFuels aus.
- Die bestehende Infrastruktur mit Kraftstofftransport und Tankstellen etc. kann weiterhin genutzt werden, was Kosten einsparen würde.
- CO₂ sollte, um die Klimaneutralität zu sichern, nur aus der Luft gewonnen werden. Außerdem sollten die Wasserversorgung in wasserarmen Gebieten und die sozial-ökologische Flächennutzung sichergestellt werden.
- Entweder der Strom für die Produktion von reFuels oder die bereits produzierten reFuels müssen aus Sicht der Mehrheit der Verbände importiert werden.
- Eine mehrheitliche Produktion von reFuels in Deutschland wird als wenig realistisch angesehen.

3.4.3 Einschätzung zur Wirtschaftlichkeit

Die Wirtschaftlichkeit von reFuels thematisiert insbesondere den derzeitigen bzw. zukünftigen Aufwand für die Herstellung synthetischer Kraftstoffe und deren mögliche Erträge.

Die Wirtschaftlichkeit von reFuels wird von den meisten Wirtschaftsverbänden aufgrund von Effizienznachteilen als niedrig eingeschätzt. So sehen der VDA und der BDI momentan keine Wirtschaftlichkeit aufgrund nicht vorhandener technologieoffener politischer Rahmenbedingungen, die eine Investition in die reFuels Technologie ermöglichen und fördern (VDA 2017, BDI 2018). Von Seiten des VDA wird Investitionssicherheit explizit gefordert (VDA 2017). Eine andere Sichtweise vertritt der MEW, der reFuels aus wirtschaftlicher Sicht als eine Win-Win Situation bezeichnet (MEW/bft 2019). Wesentliche Vorteile sind demnach die Klimaneutralität, Speicherbarkeit und Verwendung in herkömmlichen Motoren. Laut des BDEW bilden die Kosteneffizienz sowie die

marktwirtschaftlichen Ansätze die entscheidenden Kriterien, um passende Klimaschutzinstrumente aufzustellen (BDEW 2018). Mit Blick auf die Herstellkosten avisiert der VDA ein Zielkostenniveau von etwa 1 Euro pro Liter Dieseläquivalent (derzeit etwa 4,50 Euro pro Liter) (VDA 2017). Aus Sicht der MEW können reFuels im Jahr 2050 zwischen 0,70 Euro und 1,30 Euro pro Liter je nach Standortbedingungen erzeugt werden (MEW/bft 2018). Auch der BDI (2018) sieht zukünftig Herstellkosten von etwa 1 Euro pro Liter Dieseläquivalent. Es wurde keine Positionierung zu diesem Punkt von den Verbänden VDB, BEM, VDV und DBV identifiziert.

Greenpeace ist der einzige Umweltverband, der sich zur Wirtschaftlichkeit hinsichtlich der Preisentwicklung von reFuels äußert: „EFuels werden dauerhaft deutlich teurer und weniger effizient sein“ (Greenpeace 2019: 1, vgl. dazu auch Abschnitt bzgl. „Akzeptanz“). Die restlichen Umweltverbände, wie der WWF, und BUND, machten keine Angaben zu diesem Punkt.

Die zivilgesellschaftlichen Verbände, wie der vzbv und der ADAC, stehen der Wirtschaftlichkeit kritisch gegenüber (vzbv 2018, ADAC 2019, ADAC 2009, ADAC o.J.). Betont wird dabei vor allem der aktuelle Forschungsstand, bei dem der elektrische Antrieb im Gegensatz zu den synthetischen Kraftstoffen einen Vorsprung hat (vzbv 2018). Außerdem seien die E-Autos unter anderem auch hinsichtlich der Effizienzvorteile und der Wirtschaftlichkeit den reFuels voraus (vzbv 2018, ADAC o.J.). Des Weiteren besteht ein fünf- bis sechsfach höherer Energiebedarf gegenüber batterieelektrischen Autos mit direkter Stromnutzung. In Anbetracht der Kosten bestehen optimistische Abschätzungen, die einen Preis von 2,29 Euro inklusive Steuern als möglich ansehen (ADAC 2019). Die Agora Verkehrswende setzt sich zudem gemeinsam mit der Agora Energiewende (2018) detailliert in einer Studie mit den potenziellen Kosten von synthetischen Kraftstoffen auseinander. Diese schwanken stark je nach betrachtetem Zeitpunkt (2020, 2030, 2050) und Ort der Energie- bzw. Kraftstoffherzeugung (Nordafrika, Naher Osten, Island (Geothermie, Wasserkraft), DE (Wind offshore Nord- und Ostsee)). Diese streuen für das Jahr 2020 zwischen etwa 10 und bis zu mehr als 25 cent/kWh, für das Jahr 2030 zwischen etwa 10 und 20 cent/kWh und für das Jahr 2050 zwischen etwa 8 und 15 cent/kWh (angenommene Referenzpreise eines konventionellen Kraftstoffs ohne Vertrieb, Abgaben/Umlagen: Superbenzin, 2020: 4,66 ct/kWh, 2030: 6,19 ct/kWh, 2050: 7,63 ct/kWh). Die Studie konstatiert unter anderem, dass Kostenvorteile durch Import von reFuels möglich sind. Diese hängen allerdings wiederum maßgeblich von der Entwicklung der Investitionskosten bei der Offshore-Windenergie ab.

Fasst man die einzelnen Positionierungen zusammen, so lassen sich folgende unterschiedliche Priorisierungen mit Blick auf die Einschätzung der Wirtschaftlichkeit herausdestillieren:

- Die derzeitige Wirtschaftlichkeit von reFuels wird aus verschiedenen Gründen (u.a. fehlender politischer Rahmen und Förderung der reFuels, aktuelles Forschungsstadium, niedrige Effizienz) von der Mehrheit der Verbände als nicht gegeben eingeschätzt.
- Die Einschätzung zu den zukünftigen Herstellkosten von reFuels liegt in einer Spanne zwischen 0,70 Euro und 1,30 Euro. Als Endverbraucherpreise wurden 2,29 Euro (inkl. Steuern) pro Liter Dieseläquivalent in Aussicht gestellt. Damit werden sie von einigen Akteuren als zukünftig wettbewerbsfähig beurteilt; Umweltverbände wie Greenpeace sehen dagegen auch zukünftig kostenseitig eher Wettbewerbsnachteile.

3.4.4 Stellenwert reFuels mit Blick auf Speicherung und Flexibilität

Die Rolle von reFuels für das gesamte Energiesystem wird im Diskurs unter den Aspekten Systemdienlichkeit, Speicherung und Flexibilität diskutiert.

Einige Wirtschaftsverbände (VDA und VDB) sehen reFuels als eine chemische Speichermöglichkeit von überschüssigem Strom (VDA 2017, VDB 2019). Wobei laut des VDB Bioraffinerien als preiswerte „Langzeitbatterien“ eingesetzt werden können, die auch zur Stabilisierung des Stromnetzes beitragen. Des Weiteren ist die reFuels Technologie ein guter Weg, CO₂ aus der Luft zu nutzen (VDB 2019). Das Argument der möglichen Netzstabilisierung wird auch seitens des BDEW geteilt, da PtX zusätzlich zur Flexibilisierung und Versorgungssicherheit im Energiesektor beitragen kann (BDEW 2018a). Der MEW sieht reFuels auch als Energiespeicher



(MEW/bft 2019, MEW/bft 2018, MEW/bft 2017). Der BDI hingegen sieht im Erdgasnetz oder in Flüssigkraftstofflagern das Potenzial für eine Langzeitspeicherung von erneuerbarer Energie. Die Möglichkeit für eine dezentrale Rückverstromung in KWK-Anlagen sollte bestenfalls gegeben sein (BDI 2018). Von den Verbänden BEM, VDV und DBV wurde keine Positionierung identifiziert.

Auch die Umweltverbände (WWF, BUND, Greenpeace) erkennen das Potenzial einer Nutzung von Stromüberschüssen im Sinne einer Langfristspeicherung zur Herstellung von synthetischen Kraftstoffen an. Zeitgleich weist der WWF allerdings darauf hin, dass Stromüberschüsse diskontinuierlich anfallen und Elektrolyseure unter Umständen nur geringe Volllaststunden aufweisen werden, was wiederum zu hohen Kosten führen kann (WWF et al. 2014).

Für die zivilgesellschaftlichen Verbände bezeichnen in ihren Dokumenten der vzbv reFuels als „relativ neuen Energiespeicher“ sowie die IG Metall allgemein „als Speichertechnologie, ohne allerdings eine konkrete Positionierung zu diesem Aspekt vorzunehmen (vzbv 2018, IG Metall 2019b). Auch die Agora Verkehrswende greift den Aspekt der Stromspeicherung mittels PtX Technologien auf, weist allerdings auf geringere Wirkungsgrade hin. Darüber hinaus ist der Betrieb von PtL-Anlagen in Deutschland über Überschussstrom nicht wirtschaftlich (Agora Verkehrswende 2017). Der ADAC und der VCD thematisieren den Aspekt der Speicherung lediglich im Kontext von Elektrofahrzeugen, der KDA äußert sich in seinen Dokumenten hierzu nicht.

Fasst man die einzelnen Positionierungen zusammen, so lassen sich folgende unterschiedliche Priorisierungen mit Blick auf strombasierte Kraftstoffe herausdestillieren:

- reFuels eignen sich aus Sicht der meisten Wirtschaftsverbände zum Speichern von überschüssiger Energie und können so zur Stabilisierung des Stromnetzes über Systemdienlichkeit und Flexibilisierung beitragen.
- Die Umweltverbände sehen ebenfalls die Möglichkeit der Speicherung volatiler Stromerzeugung (v.a. Überschüsse), weisen allerdings zeitgleich auf ein deutlich begrenztes Potenzial hin.
- Auf Seiten der zivilgesellschaftlichen Verbände werden reFuels als mögliche Speicherungsoption thematisiert. Es wird aber auf geringe Wirkungsgrade und Betriebswirtschaftlichkeit verwiesen.

3.4.5 Einschätzung zur Akzeptanz

Gesellschaftliche Akzeptanz für Technologien und letztlich der Kauf strombasierter Kraftstoffen von Verbrauchern an der Tankstelle ist von entscheidender Bedeutung für die zukünftige Rolle von reFuels in der Verkehrswende.

Aufgrund der relativ geringen strukturellen Veränderungen, die reFuels mit sich bringen, werden reFuels laut des MEW bei Verbrauchern auf hohe Akzeptanz treffen (MEW/bft 2017). So wird bspw. die Nutzung der vorhandenen Tankstelleninfrastruktur als vorteilhaft angesehen (VDA 2017, VDB o.J.). Andere Wirtschaftsverbände wie BEM, BDEW, VDV sowie der DBV nehmen keine Positionierung zu diesem Aspekt in ihren Dokumenten vor. Auch der BDI macht konkret keine Aussagen zur Akzeptanz von reFuels, stellt allerdings fest, dass reFuels zur „Erhöhung der Flexibilität im Hochlauf der Elektrifizierung und mögliche Absicherungen durch Diversifizierung beim Eintreten von Risiken bzgl. Ausbau des Stromnetzes/der Ladeinfrastruktur, Ressourcenverfügbarkeit, Kundenakzeptanz, Batteriepreisentwicklung oder -recycling“ beiträgt (BDI 2018: 3) bei.

Auf Seiten der Umweltverbände lässt sich zur gesellschaftlichen Akzeptanz nur eine Positionierung des BUND finden. So sind für den BUND PtX-Stoffe klimapolitisch akzeptabel, wenn bei der Herstellung ausschließlich erneuerbare Energie genutzt wird (BUND 2019a). Greenpeace sieht die Akzeptanz bei der Bevölkerung mindestens teilweise gegeben. Ausgehend von einer im Auftrag der Deutschen Presse-Agentur durchgeführten repräsentativen YouGov-Umfrage, sieht mehr als die Hälfte der Befragten reFuels als eine Alternative zu Elektroautos (Greenpeace 2019c), aber der Preis sollte nicht zu hoch sein: „Für knapp die Hälfte der Befragten sollten mit Öko-Strom hergestellte sogenannte E-Fuels unter 1,50 Euro pro Liter kosten. 28 Prozent fänden 1,5 bis 2 Euro in Ordnung. Damit dürften E-Fuels in der Regel nicht viel mehr kosten als ein Liter Superbenzin,

dessen Preis laut Mineralölverband im Mai bei 1,53 Euro lag“ (Greenpeace 2019c). Der WWF und der NABU haben keine Angaben zur Akzeptanz gemacht.

Eine ähnliche Positionierung wie bei Greenpeace lässt sich beim ADAC vorfinden. Die meisten Kunden würden aus Sicht des Verbands reFuels akzeptieren, allerdings nur wenn der Preis erschwinglich ist, obwohl allgemein ein hohes ökologisches Bewusstsein bestehe (ADAC 2019). Der vzbv fordert in seinen Dokumenten mit Blick auf die Akzeptanz „politische und technische Optionen sorgfältig abzuwägen und nicht hinnehmbare Nebenfolgen auszuschließen, bevor man an die Realisierung geht. Andernfalls wird es für Biokraftstoffe auch aus ökologischen Gründen keine Akzeptanz geben (vzbv 2011)“. Die restlichen zivilgesellschaftlichen Verbände (u.a. VCD, IG Metall und KDA) haben keine Positionierung zur Einschätzung der Akzeptanz von synthetischen Kraftstoffen gemacht.

Fasst man die einzelnen Positionierungen zusammen, so lassen sich folgende unterschiedliche Priorisierungen mit Blick auf strombasierte Kraftstoffe zusammenfassen:

- Aufgrund eines vergleichsweise geringen strukturellen Anpassungsprozesses bei Infrastruktur, Konsuminvestitionen und Verbraucherverhalten gehen viele Verbände von einer eher hohen Akzeptanz von reFuels bei Endverbrauchern aus.
- PtX-Stoffe sind nur dann klimapolitisch akzeptabel, wenn bei der Produktion ausschließlich erneuerbare Energie zum Einsatz kommt.
- Die Akzeptanz der Verbraucher*innen ist abhängig vom Preis der reFuels.

3.4.6 Rolle für die Standortsicherung

Aspekte der Standortsicherung und Wertschöpfung sind aus industrie- und wirtschaftspolitischer Sicht wichtige Faktoren der Wohlstandssicherung.

Bei der Rolle der Standortsicherung und der Wertschöpfung sieht der MEW mindestens einen Teil der Wertschöpfung in Deutschland mittels reFuels als gesichert (MEW/bft 2017). Der BDI betont, dass das Know-how sowie Arbeitsplätze: „[...] bei industriepolitischen Kerntechnologien Europas wie Motoren und Getrieben sowie in der Energie- und Gaswirtschaft“ (BDI 2018: 3) gesichert werden sollen. In den Dokumenten der Wirtschaftsverbände VDB, BEM, BDEW, VDV und DBV ist keine Positionierung vorzufinden. Die IG Metall weist darauf hin, dass Deutschland im Sinne der Industriepolitik weiterhin auch bei synthetischen Kraftstoffen und Batteriezellen als Entwicklungs- und Produktionsstandort dienen soll (IG Metall 2019b).

Fasst man die einzelnen Positionierungen zusammen, so lassen sich folgende unterschiedliche Priorisierungen mit Blick auf strombasierte Kraftstoffe herausdestillieren:

- reFuels sichern (mindestens) den Verbleib eines Teils der Wertschöpfung in Deutschland.
- Know-how und Arbeitsplätze, besonders in den Bereichen der industriepolitischen Kerntechnologien, sollten aus Sicht der Verbände gesichert werden.
- Deutschland kann für synthetische Kraftstoffe und Batteriezellen weiterhin Entwicklungs- und Produktionsstandort sein.

3.4.7 Einschätzung zu Nachhaltigkeitskriterien

Nachhaltigkeit auf den drei Säulen Ökologie, Ökonomie und Soziales bildet als Dachkonzept eine wichtige Ausrichtung für reFuels.

Auf Seiten der Wirtschaftsverbände besteht Einigkeit, dass reFuels einen wichtigen Beitrag zur Verringerung der Treibhausgasemissionen und somit zur Erreichung der Pariser Klimaziele leisten können (VDB 2019, BEM 2019, BDI 2018, MEW/bft 2019). Dabei erwähnen sowohl der VDA als auch der DBV, dass zum einen Nachhaltigkeitskriterien bei biogenen Kraftstoffen bestehen müssen, damit es zu „[...] keinen unerwünschten Umweltauswirkungen [...]“ (DBV 2019b: 46) kommt. Zum anderem sollen bei der Herstellung von reFuels ökologische



Auswirkungen in regelmäßigen Abständen überprüft werden. Kritisiert wird von der DBV die derzeit angewendete Methode der Treibhausgasbilanzierung nach der sogenannten Quellenbilanzierung, bei der die Emissionen aus der Rohstoffproduktion in der Landwirtschaft bilanziert und die Treibhausgasvermeidung dem Verkehrssektor zugeordnet wird.

Die Umweltverbände fordern einen umfassenden Einbezug von Nachhaltigkeitskriterien bei der Herstellung und Anwendung von reFuels. Aus Sicht des BUND soll vor allem die Wasserversorgung in warmen und wasserarmen Gebieten in Blick genommen und weiterhin sichergestellt werden. Zudem fordert der Verband eine sozial-ökologische Flächennutzung im Kontext der Produktion der Kraftstoffe zu beachten und zukünftig weiter an Nachhaltigkeitskriterien für PtX zu arbeiten (BUND 2019a, BUND 2019b, BUND 2019d). Greenpeace (2019b: 16) betont aus Klimaschutzgesichtspunkten darüber hinaus, dass „synthetische (flüssige) Kraftstoffe einen schlechteren Wirkungsgrad als Antriebssysteme mit Wasserstoff-Brennstoffzelle [haben]. Insofern wäre aus Klimaschutzsicht sehr zu begrüßen, dass Fahrzeugkonzepte mit Brennstoffzelle für große Pkw und Lkw bzw. lange Distanzen möglichst bald marktfähig werden.“

Der vzbv verweist darauf, dass Treibhausgasneutralität der Kraftstoffe nur unterstellt werden kann, wenn ausschließlich regenerativer Strom verwendet wird. Die Agora Verkehrswende merkt zudem an, dass gesichert werden müsse, dass der regenerative Strom aus erneuerbarer Energie gewonnen wird, damit die strombasierten Kraftstoffe zur Dekarbonisierung beitragen. Es wird darauf verwiesen, dass bei der Verwendung von pflanzlichen Rohstoffen Treibhausgase freigesetzt und Lebensräume von Tieren sowie Pflanzen gefährdet werden (Agora Verkehrswende 2019, Agora Verkehrswende 2017). Der ADAC betont, dass reFuels aus Nachhaltigkeitsgesichtspunkten vor allem zeitnah in der Bestandsflotte zum Einsatz kommen sollen, schließlich verbleiben heutige Fahrzeuge mehr als eine Dekade im Bestand (ADAC 2019).

Fasst man die einzelnen Positionierungen zusammen, so lassen sich folgende Punkte zur Einschätzung der Nachhaltigkeit differenzieren:

- reFuels bilden einen wichtigen Bestandteil zum Erreichen der Klimaziele durch ihr Treibhausgasreduktionspotential.
- Über Nachhaltigkeitskriterien und regelmäßige Reviews sollten ökologische Auswirkungen kontinuierlich überprüft werden.
- Bei der Nutzung von pflanzlichen Rohstoffen soll auf die Gefährdung von Lebensräumen von Tieren und Pflanzen geachtet werden.
- Eine sozial-ökologische Flächennutzung und stabile Wasserversorgung in wasserarmen Gebieten müssen sichergestellt werden.

3.5 Politische Rahmenbedingungen

Eine umfassende Transformation des Verkehrssystems in Richtung Klimaschutz und Nachhaltigkeit kann nur gelingen, wenn zielorientierte politische Handlungsoptionen und aufeinander abgestimmte Maßnahmenpakete Transformationspfade auslösen und weiterführen. Denn einzelne Transformationspfade in Richtung Klimaschutz, wie bspw. ein verstärkter Einsatz von regenerativen Kraftstoffen, müssen durch politische Entscheidungen und Interventionen ‚initiiert‘ werden und idealerweise mit sozialen, politischen, ökonomischen und institutionellen Veränderungen in die gleiche Richtung weisen. Gleichzeitig ist bedingt durch die Komplexität der Verkehrswende ein erhebliches Maß an Koordination und politischer Steuerung erforderlich, damit politische Handlungsoptionen zielgerichtet effektiv, wirkungsvoll und bestmöglich implementierbar sind.

Staatliches Handeln ist in diesem Zusammenhang unverzichtbar, denn kein anderer Akteur hat vergleichbare Möglichkeiten und Ressourcen, um zielorientierte Veränderungen und den Erfolg der Verkehrswende voran-

zubringen. Richtet man vor diesem Hintergrund den Blick auf die wissenschaftlichen Studien und Positionsdokumente der Stakeholder, so zeigt sich eine breite Diversität an Lenkungsinstrumenten, die im weiteren Sinne regenerative Kraftstoffe⁴ betreffen.

In der Gesamtschau der Dokumente der einzelnen Verbände zeigt sich, dass mit einer Ausnahme alle eine Positionierung zu den aus ihrer Sicht notwendigen politischen Rahmenbedingungen und/oder Lenkungsinstrumenten vornehmen. Dabei variieren sowohl die Akzentuierung des Gegenstandsbereichs (bspw. Flug, Schiff oder alle Verkehrsträger) als auch der Governance-Fokus (bspw. Deutschland, EU). Zudem erläutern nicht alle Quellen die vorgeschlagenen politischen Rahmenbedingungen gleichermaßen detailliert. So reicht der Differenzierungsgrad von sehr konkreten Instrumentenvorschlägen (wie bspw. der Einführung einer CO₂-abhängigen Kfz-Besteuerung) bis hin zu übergreifenden Zielen, Strategien und Konzepten, deren Ausgestaltung noch zu erarbeiten ist. Bspw. einer politisch verankerten Entwicklung einer Markthochlaufstrategie für regenerative Kraftstoffe oder einer konkreten Förderung von Pilot- und Demonstrationsvorhaben.

In der Gesamtschau der Dokumente der Wirtschaftsverbände liegt ein Fokus auf übergreifenden Themenbereichen: dies betrifft etwa Markteinführungsprogramme von synthetischen Kraftstoffen, Planbarkeit und Investitionssicherheit sowie Ausgestaltungsfragen von Instrumenten wie beispielsweise eine CO₂-Regulierung (ETS, Steuer, Maut) betreffend oder auch die Anrechenbarkeit von nachhaltigen regenerativen Kraftstoffen auf Flottengrenzwerte. Daneben setzt jeder Verband inhaltlich seine eigenen Schwerpunkte. Der VDA befasst sich intensiv mit den Möglichkeiten einer CO₂-Regulierung nach dem Jahr 2020 und betrachtet Treibhausgasreduktionspotenziale innerhalb und außerhalb der Automobilindustrie (VDA 2017). Diese sollten auf zwei Säulen aufbauen: (1) Maßnahmen für weitere Effizienzanstrengungen im Bereich der Neuwagen sowie (2) Maßnahmen, die die Energieträger (Kraftstoffe, Strom), die Nachfrageseite und die Bestandsflotte betreffen. Die Flottengrenzwertregulierung CO₂ post 2020 bietet aus Sicht des VDA die „einmalige Chance, Hochlauf und Verbreitung regenerativer Kraftstoffe nachhaltig zu beflügeln“ (VDA o.J.). Entsprechend fordert der VDA, den Einsatz CO₂-neutraler Ersatzkraftstoffe durch die Anrechnung ihrer Treibhausgasreduzierungen auf den Flottendurchschnittswert der Neuwagen zu fördern. Beim Einsatz von Kraftstoffen, deren Menge und nachhaltige Treibhausgasreduzierung zweifelsfrei nachweisbar sind, sollte der Hersteller eine CO₂-Gutschrift für die mit diesen Kraftstoffen versorgte Fahrzeugflotte erhalten. So sollten die nachweisbar verringerten Emissionswerte direkt auf den Flottenemissionswert der Neufahrzeuge des jeweiligen Herstellers anrechenbar sein. Voraussetzung ist, dass diese Kraftstoffe nicht zur Erfüllung der Treibhausgasreduzierungsquote der Mineralölhersteller herangezogen werden (VDA 2017).

Aus Sicht des VDB sind vor allem Rahmenbedingungen für Investitionssicherheit notwendig: „Für die notwendigen erheblichen Investitionen in verschiedene fortschrittliche Technologien sind verlässliche und attraktive Rahmenbedingungen unerlässlich. Die Verbände stehen mit ihren Mitgliedsunternehmen bereit, den Weg zu mehr erneuerbaren Kraftstoffen zu beschreiten“ (VDB 2019). Zur Erreichung der Klimaziele im Verkehrssektor schlägt der VDB daher mit Blick auf Kraftstoffe ein Bündel von Maßnahmen vor: (1) Die Bundesregierung muss über die Zielvorgaben der Neufassung der Erneuerbare-Energien-Richtlinie (EU/2018/2001 - RED II) hinausgehen. Dazu gehört ein ambitioniertes Ziel für fortschrittliche Biokraftstoffe und ein Ziel für strombasierte Kraftstoffe sowie die stetige Erhöhung der Treibhausgasreduzierungsquote bis 2030. (2) Die Beimischung von Biokraftstoffen sollte aus Sicht des VDB erhöht werden und an Tankstellen verfügbar sein. (3) Die geplante Revision der europäischen CO₂-Regulierung sowohl von Kraftfahrzeugen in 2023 als auch von Lkws in 2022 sollte die Anrechenbarkeit von nachhaltigen regenerativen Kraftstoffen auf die Flottengrenzwerte ermöglichen. (4) Es bedarf eines Markteinführungsprogramms für entwicklungsintensive Kraftstoffe wie z. B. strombasierte Kraftstoffe. (5) Eine effektive Maßnahme wäre es weiterhin, die Nutzung von Fahrzeugen, die bilanziell mit bio- und

⁴ Anmerkung zur Systemgrenze der Dokumentenanalyse: Bestandteil der Auswertung sind nur jene Rahmenbedingungen bzw. Lenkungsinstrumente, die einen unmittelbaren oder mittelbaren Bezug zur regenerativen Kraftstoffen und deren Antriebstechnologien haben. Weitere Ansätze der Stakeholder zur Verkehrswende wurden im Rahmen der Auswertung nicht berücksichtigt.

alternativen strombasierten Kraftstoffen betrieben werden, gemäß Bundesfernstraßenmautgesetzes von der Maut zu befreien (VDB 2019: 2).

Für den VDV steht das Instrument der CO₂-Bepreisung im Zentrum möglicher politischer Rahmenbedingungen, da dieses Instrument in allen Handlungsfeldern eine Lenkungswirkung entfalten kann. Dies betrifft sowohl einen beschleunigten Antriebswechsel, weitere Effizienzsteigerungen, einen erleichterten Markteintritt für regenerative Kraftstoffe sowie den Umstieg auf energieeffizientere Verkehrsträger. Grundsätzlich stehen aus Sicht des VDV alternativ für eine CO₂-Bepreisung der vollständige Einbezug des Verkehrssektors in das ETS, eine CO₂-Steuer und/oder eine Maut zur Diskussion (VDV 2019). Der MEW/bft positioniert sich offensiv gegen Verkaufsverbote für konventionelle Fahrzeuge, Fahrverbote in Großstädten oder gar ein generelles Verbot von Verbrennungsmotoren, da diese aus Sicht des Verbands nicht für Technologieoffenheit stehen (MEW/bft 2017). Die Ausweitung des Zertifikatshandels hingegen ist aus Sicht des Verbands vielversprechend, allerdings nur wenn der Handel nicht nur innerdeutsch, sondern zumindest europäisch, oder besser gar global organisiert wird (ebd.). Die drei zentralen Instrumente der BDEW-Strategie zum Klimaschutz im Verkehrssektor sind: (1) Ambitionierte CO₂-Flottengrenzwerte (Handlungsfeld Fahrzeuge), (2) eine CO₂-Bepreisung im Verkehrsbe- reich (Handlungsfeld Kraftstoffe) und (3) die Förderung der öffentlichen Lade- und Tankinfrastruktur für alter- native Antriebsformen (Handlungsfeld Infrastruktur) (BDEW 2018a).

Aus Sicht des DBV kann die Markteinführung von Kraftstoffen mit höheren Biokraftstoffanteilen (wie E20 und B30) mit einer Anhebung der Zielvorgaben für erneuerbare Energieträger im Verkehrssektor kombiniert wer- den (DBV 2019b). Der DBV unterstützt CO₂-Bepreisung für fossile Kraft- und Brennstoffe für eine bessere wirt- schaftliche Vorzüglichkeit von nachwachsenden Rohstoffen. Wenn der ETS seinen Zweck erfüllen soll, müssen laut des DBV erneuerbare Energieträger einschließlich Bioenergie befreit werden. Weiter hat sich aus Sicht des DBV die in Deutschland eingeführte Treibhausgasreduzierungsquote für Biokraftstoffe als wirksames In- strument erwiesen, um die Klimaschutzleistung von Biokraftstoffen zu steigern und sollte gemäß dem Verband auch EU-weit ausgedehnt, bis 2030 fortgeführt und schrittweise erhöht werden. Speziell für die Land- und Forstwirtschaft sollte der dezentrale Einsatz von Biokraftstoffen wie Biomethan und Pflanzenölen gefördert werden (ebd.).

Aus Sicht des BDI ist ein signifikanter Markthochlauf nur durch verschiedene Gesetzesänderungen möglich, wie z.B. durch die Anrechnung von regenerativen Kraftstoffen in der CO₂-Flottenregulierung für Neufahrzeuge oder auch eine steuerliche Entlastung während der Marktführungsphase. Zudem ist laut des Verbands zurzeit ein wirtschaftlicher Betrieb von PtX- Anlagen in Deutschland nicht möglich, sodass der BDI empfiehlt, zu den regulatorischen Maßnahmen ein Markteinführungsprogramm für PtX- Anlagen einzuführen. Dies könnte laut dem BDI durch Reallabore unterstützt werden. Der Gestaltungsrahmen könnte dabei nicht nur national, son- dern auch international ausgelegt werden (BDI 2018). Rahmenbedingungen und Lenkungsinstrumente für syn- thetische Kraftstoffe werden in den Dokumenten des BEM nicht thematisiert.

Im Überblick der Dokumente der Umweltverbände zeigt sich, dass – im Unterschied zu den Wirtschaftsver- bänden – eine Anrechenbarkeit von Biokraftstoffen im Rahmen der Flottengrenzwertregulierung kritisch ge- sehen wird. Zu den Themen Rahmenbedingungen und Lenkungsinstrumente setzt sich der BUND für eine al- leinige Anwendung von synthetischen Kraftstoffen im Flugverkehr und Teile des Schiffsverkehrs ein. Laut BUND fehlen klare Allokationsvorgaben der Bundesregierung, dass synthetische Kraftstoffe nur dort einge- setzt werden, wo es keine klimafreundliche und ressourcenschonende Alternative zu flüssigen Kraftstoffen gibt. Nach aktuellem Stand wären das lediglich der Flugverkehr und Teile des Schiffsverkehrs. Für den von deutschen Flughäfen startenden Luftverkehr sollte bis 2030 eine Beimischungsquote von 10% festgelegt wer- den. Eine teilweise Zweckbindung der Luftverkehrssteuer und eine noch einzuführenden Kerosinsteuer kön- nen dieses Vorhaben unterstützen.

Die vom BUND geforderte Verlagerung aller innerdeutschen Flüge ab 2030 kann hier ebenfalls unterstützend wirken (BUND 2019c). Der WWF fordert im Verbändekonzept gemeinsam mit BUND, NABU, Germanwatch und VCD im Kern drei Maßnahmen für die Weiterentwicklung von biogenen und strombasierten Kraftstoffen:

(1) Reduktion der Treibhausgasintensität der eingesetzten Kraftstoffe, (2) Nachhaltigkeitskriterien für alternative Kraftstoffoptionen sowie (3) eine sektorübergreifende Biomassestrategie mit Allokationsplan (WWF et al. 2014). Rahmenbedingungen und Lenkungsinstrumente für synthetische Kraftstoffe werden in den Dokumenten von Greenpeace nicht thematisiert.

In der Gesamtschau der Dokumente der Verbände der Zivilgesellschaft zeigt sich ein Fokus auf die groben Themenlinien Klimaneutralität von regenerativen Kraftstoffen, eine mögliche Nichtanrechnung von reFuels auf die CO₂-Flottenziele sowie der Vorschlag zur Einrichtung einer sog. Mobilitätskommission. Mit Blick auf Rahmenbedingungen und Lenkungsinstrumente fordert der vzbv die Nichtanrechnung von regenerativen Kraftstoffen auf die CO₂-Flottenziele. Der Schwerpunkt von Maßnahmen sollte allerdings bei einer Effizienzstrategie liegen mit vermindertem Energieeinsatz für den MIV (z.B. Elektroautos müssen mittel- bis langfristig Energieeffizienzvorgaben erhalten) (vzbv 2018). Rahmenbedingungen sollten aus Sicht der Agora Verkehrswende insbesondere auf Seiten der Politik gesetzt werden. Vor allem sollten Nachhaltigkeitskriterien für den Gewinn des Wasserstoffs und der Rohstoffe für die Biokraftstoffe konkretisiert werden. Diese Kriterien sollten nicht nur national gültig sein, sondern europaweit, damit Klimaneutralität bei Importen von Rohstoffen und den synthetischen Kraftstoffen gewährleistet ist. Außerdem sollten von der Politik neuere Technologien gefördert und benötigte Infrastruktur erbaut werden (ebd.). Damit Biokraftstoffe im Verkehr für die Dekarbonisierung eingesetzt werden können, muss zudem aus Sicht der Agora Verkehrswende in der europäischen und nationalen Gesetzgebung sichergestellt werden, dass sie eine hohe Treibhausgasreduzierung erzielen, Nachhaltigkeitskriterien einhalten und ILUC-frei sind. Eine einheitliche Besteuerung von Diesel und Benzin auf Basis ihres Energie- und CO₂-Gehalts wäre ein erster Schritt in Richtung Energiewende im Verkehr.

Bei Rahmenbedingungen und Lenkungsinstrumenten werden seitens des ADAC keine konkreten Instrumente für synthetische Kraftstoffe genannt. Es wird aber darauf verwiesen, dass der Preis eine entscheidende Rolle einnehmen wird und die Politik über Steuern darauf Einfluss nehmen kann. Denn: „Trotz des generell gewachsenen ökologischen Bewusstseins werden die meisten Kunden E-Fuels nur akzeptieren, wenn der Preis stimmt. Und dafür wird es wichtig sein, mit welchen Steuern der Staat diese Kraftstoffe belegt und wieviel Sprit die Autos dann im Alltagsbetrieb verbrauchen“ (ADAC 2019: 3). Entscheidend für die Politik ist es, dieses Verhalten durch positive Anreize zu begleiten und zu beeinflussen, nicht aber durch Verteuerung oder Beschränkungen. Bei Rahmenbedingungen und Lenkungsinstrumenten fordert die IG Metall eine Investitionsstrategie seitens der Politik. Daneben will die IG Metall auch selbst die Initiative ergreifen zur Entwicklung von und Einstieg in regionale Entwicklungskonzepte. Über zehn Pilotregionen sollen regionale Zukunftsszenarien und dazu passende Energie- und Mobilitätskonzepte ausgearbeitet werden. Der KDA schlägt eine Mobilitätskommission (vergleichbar der Kohlekommission) vor und verweist allgemein darauf, dass „Energie- und Ressourcenverbrauch sowie CO₂-Emissionen deutlich teurer werden müssen. Dafür muss ein sozialer Ausgleich geschaffen werden. Wir werden uns aber auch damit anfreunden müssen, dass für einen großen Teil der Bevölkerung Treibhausgasintensive Mobilität so teuer werden muss, dass wir uns manche Wege nicht mehr leisten können“ (KDA 2019: 7). Seitens des VCD werden keine expliziten Rahmenbedingungen oder Lenkungsinstrumente in Bezug auf Kraftstoffe aufgeführt.

In der Gesamtschau der Stakeholder-Dokumente lassen sich die folgenden (vorläufigen) Schlüsse mit Blick auf politische Rahmenbedingungen und Lenkungsinstrumente ziehen:

- Längerfristige (Infrastruktur-)Planung sowie Programme für Markthochlauf sind notwendig, um klare Marktanreize zu setzen und Planungs- und Investitionssicherheit für die relevanten Akteure zu gewährleisten.
- Prozesse für Design der Interventionen verlaufen auf unterschiedlichen Governance-Ebenen (EU, national, regional) und damit existieren unterschiedliche Zuständigkeiten der europäischen, nationalen und regionalen Ressorts.
- Verschiedene Instrumente mit direkter Lenkungswirkung und Internalisierung von Umweltkosten wie CO₂-Bepreisung, CO₂-Flottengrenzwerte und Mineralölsteuern und -abgaben werden favorisiert.



4 Schlussfolgerungen: drei dominante reFuels-Narrative

Die Analyse der Stakeholderpositionen zu reFuels hat gezeigt, dass die Thematik von strombasierten Kraftstoffen von vielen Verbänden im Bereich Wirtschaft, Umwelt und Zivilgesellschaft aufgegriffen wurde – mit durchaus unterschiedlichen Akzentuierungen und Positionierungen. Kraftstoffe aus erneuerbaren Ressourcen werden von den Verbänden in unterschiedlichen thematischen Bezügen diskutiert und bewertet. Diese reichen von einer grundlegenden Einordnung in das Selbstverständnis einer Verkehrswende über die Differenzierung von biogenen und strombasierten Kraftstoffen bis zu einzelnen technischen, wirtschaftlichen, sozialen und ökologischen Aspekten von strombasierten Kraftstoffen. Auch stehen fördernde politische Rahmenbedingungen im Mittelpunkt der Positionierung.

In der Gesamtschau der Positionsanalyse lassen sich drei stakeholderübergreifende Narrative synthetisieren, die die einzelnen oben genannten Aspekte aufgreifen und in ihrer Bewertung verdichten. Diese Narrative dienen als illustrative Pointierung von Positionierungen im derzeitigen Stakeholderdiskurs zu reFuels.

Narrativ 1:

reFuels sind entscheidend für das Gelingen der Verkehrswende

Mit Blick auf die Dinglichkeit des Klimaschutzes und damit der anstehenden Defossilisierung des Verkehrssektors stellen reFuels – insbesondere für den Flottenbestand, aber auch darüber hinaus – unter einer Nutzung der vorhandenen Infrastruktur eine unmittelbar verfügbare Lösung dar und sind damit ein wichtiger Baustein zur Erreichung der Klimaziele. Durch die Verzahnung der beiden Sektoren Energie und Verkehr wird ein wesentlicher Beitrag zur Netzstabilität, Flexibilisierung und Versorgungssicherheit des Energiesystems geleistet. Dabei besteht mit reFuels im Sinne eines netzstabilisierenden und fluktuationseliminierenden Einsatzes die Möglichkeit der Speicherung von Überschussstrom in synthetischen Kraftstoffen bis zu deren Verwendung. reFuels sichern zudem den Verbleib zumindest eines Teils der Wertschöpfung in Deutschland und tragen damit wesentlich zur Standortsicherung im Rahmen des nationalen Transformationsprozesses bei. Dies betrifft die lokale Wertschöpfung, Know-how- und Arbeitsplatzsicherung, Kaufkraft und Steuerleistung. Im Rahmen eines technologieoffenen Ansatzes soll reFuels ihr Potential für die Verkehrswende ausspielen. Entscheidend für die breite Nutzung der synthetischen Kraftstoffe wird die Akzeptanz der Nutzer*innen sein. Die Möglichkeit der Nutzung der bestehenden Infrastruktur, die keine wesentlichen Verhaltensänderungen erfordert, begünstigt dies. reFuels werden neben den schwer zu elektrifizierenden Anwendungsbereichen (Schiff & Flugzeug) vor allem auch als relevant für den MIV im ländlichen Raum sowie für den Einsatz in der bereits bestehenden Flotte gesehen.

Löst man dieses Narrativ in seine einzelnen Positionierungen auf, so ist folgende Argumentation zentral:

- reFuels als unmittelbar verfügbarer Baustein für die Defossilisierung des Verkehrssektors
- reFuels als Stabilisator und Speicher für die Energiewende
- reFuels für Standortsicherung im nationalen Transformationsprozess
- Hohe Relevanz einer Technologieoffenheit
- Akzeptanz der Endverbraucher*innen als entscheidendes Element
- reFuels vor allem auch relevant für den MIV im ländlichen Raum

**Narrativ 2:*****reFuels haben Potential – bei Verkehrsträgern ohne Alternative und unter Einhaltung von Nachhaltigkeitskriterien***

Ein Potenzial für den Einsatz synthetischer Kraftstoffe ist grundsätzlich vorhanden. Während synthetischen, strombasierten Kraftstoffen ein Beitrag zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen zugesprochen wird, ist für Kraftstoffe aus Anbaubiomasse bis 2030 ein Ausstieg wichtig. reFuels sollen nur dort Anwendungen finden, wo keine (direktelektrische) Alternative absehbar ist, bspw. zur Nutzung als Grundstoff in der chemischen Industrie, als Speicher zur Stabilitätssicherung der Energieversorgung oder als Energieträger in speziellen Verkehrsbereichen wie dem Schiffs- und Flugverkehr. Für die Herstellung der reFuels ist eine Nutzung des CO₂ aus der Luft aus klimapolitischen Gründen geboten (kein fossiles CO₂). reFuels sind zudem nur dann klimapolitisch akzeptabel, wenn sie vollständig auf der Grundlage erneuerbarer Energien erzeugt werden. Aus Nachhaltigkeitsgesichtspunkten ist langfristig ein kompletter Ausstieg aus der Nutzung von Anbaubiomasse für den Straßenverkehr nötig. Hinsichtlich der Biokraftstoffe sind nur jene (der zweiten Generation) akzeptabel, die keine bis geringe ökologische Auswirkungen haben. Dabei sind die Verwendung von Pestiziden, Düngemitteln sowie die Gefährdung der Nahrungsmittelindustrie als auch die Regenwaldabholzung zu vermeiden. Für die Herstellung von reFuels wird neben Strom und CO₂ zusätzlich Wasser benötigt. Es muss deshalb insbesondere beim Import von reFuels aus wasserarmen Gegenden sichergestellt werden, dass die Wasserverfügbarkeit nicht beeinträchtigt wird. Auch die Inanspruchnahme der Flächen für erneuerbare Energien muss unter ökologischen und sozialen Gesichtspunkten erfolgen. Der Ausbau von Erzeugungskapazitäten für reFuels ist zum jetzigen Zeitpunkt nicht sinnvoll, sondern sollte frühestens nach 2030 geschehen, da die Gesamtbilanz strombasierter Kraftstoffe aufgrund der derzeitigen CO₂-Intensität des Strommixes schlechter als jene konventioneller Kraftstoffe ausfällt. Die nächsten Jahre sollten für weitere Forschung und Entwicklung im Bereich von reFuels genutzt werden, um dann auf Basis fundierter Kenntnisse und unter Berücksichtigung der Entwicklung im Stromsektor einen angemessenen Pfad für die Entwicklung strombasierter Kraftstoffe abzuleiten.

Die Einzelargumente dieses Narrativs lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

- Potenzial synthetischer Kraftstoffe grundsätzlich vorhanden
- Anwendungsbereiche nur in jenen Bereichen, in denen eine Elektrifizierung schwer umzusetzen ist
- CO₂ Quelle aus der Luft zur Herstellung synthetischer Kraftstoffe
- Erneuerbare Energien als einzige Grundlage für Energieerzeugung
- Nachhaltigkeitsregeln aufstellen und in den Fokus nehmen
- Synthetische Kraftstoffe erst nach 2030 in der Praxis einsetzen

Narrativ 3:***Verkehrswende als nachhaltige, bezahlbare, sichere und komfortable Mobilität – wenn reFuels dazu beitragen, dann ja!***

Es besteht aus klimapolitischer Sicht dringender Handlungsbedarf, die Verkehrswende anzugehen. Eine nachhaltige, für alle zugängliche, komfortable und bezahlbare Mobilität stellt dabei die Grundlage für Wohlfahrt, Lebensqualität und gesellschaftliche Teilhabe dar. Besonders aus sozialer Perspektive werden durch den Transformationsprozess positive Auswirkungen erwartet, wie bspw. bessere Luft und höhere Lebensqualität in den Städten, weniger Staus auf den Straßen, mehr Raum für Stadtkultur, neue Arbeitsplätze usw. Um diese Ziele zu erreichen, müssen der Energie- und Ressourcenverbrauch sowie Treibhausgasemissionen deutlich teurer werden, wobei gleichzeitig ein sozialer Ausgleich sicherzustellen ist. Möglicherweise kann deshalb auch ein Zustand entstehen, in dem für einen Teil der Bevölkerung CO₂-intensive Mobilität so teuer wird, dass manche Wege nicht mehr zu leisten sind. Aus diesem Grund gilt es im Sinne einer Mobilitätsteilhabe der gesamten Gesellschaft nicht hinnehmbare Nebenfolgen auszuschließen bzw. abzumildern und allen Menschen – ob in

der Stadt oder auf dem Land – flexible Mobilität zu Fuß, mit dem Rad, Bus und Bahn oder mit Fahrzeugen, zu ermöglichen.

Die Entwicklung von reFuels befindet sich derzeit im Anfangsstadium und ist von einem wirtschaftlichen Einsatz weit entfernt. Trotz des generell gewachsenen ökologischen Bewusstseins werden die meisten Nutzer*innen reFuels nur bei einem adäquaten Preis akzeptieren. Eine relevante Frage wird es daher sein, mit welchen Steuern der Staat diese Kraftstoffe belegt und wieviel Kraftstoff die Autos im Alltagsbetrieb verbrauchen. Um Technologieoffenheit zu gewährleisten, muss die Politik sich finanziell beteiligen und gleichzeitig Rahmenbedingungen für Investitionsstrategien schaffen, die Investoren und Unternehmen ermutigen in die Entwicklung und Herstellung von reFuels zu investieren.

Dieses Narrativ lässt sich in folgende Argumentationen aufgliedern:

- Nachhaltige, bezahlbare, sichere und komfortable Mobilität als Grundlage für Wohlfahrt, Lebensqualität und gesellschaftliche Teilhabe
- Einsatz synthetischer Kraftstoffe zur Verringerung von CO₂-Emissionen, vor allem dort wo batterieelektrische Mobilität nicht infrage kommt
- Preisliche Anreize setzen und gleichzeitig nicht erwünschte Nebenfolgen abmildern und Mobilität als gesellschaftliche Teilhabe sichern
- Forschung & Entwicklung zu reFuels intensivieren und auf Wirtschaftlichkeit fokussieren
- Akzeptanz mit Blick auf Nutzer*innen der Kraftstoffe sicherstellen
- Investoren, Unternehmen und Beschäftigte in regionale Entwicklungskonzepte einbinden

5 Literatur

ADAC (Allgemeiner Deutscher Automobil-Club) (2009): Zukunftstechnologien Was uns morgen antreiben wird: Alternativen zum Öl für mehr Klimaschutz, Nachhaltigkeit im Verkehr und bezahlbare Kraftstoffe, o.O. URL: https://www.adac.de/_mmm/pdf/Zukunftstechnologien_Fachinformation_0905_tcm8-254290_49802.pdf. Zugriff: 06. April 2020.

ADAC (Allgemeiner Deutscher Automobil-Club) (2019): Synthetische Kraftstoffe – Energieträger der Zukunft?, o.O. URL: <https://www.adac.de/verkehr/tanken-kraftstoff-antrieb/alternative-antriebe/synthetische-kraftstoffe/>. Zugriff: 06. April 2020.

ADAC (Allgemeiner Deutscher Automobil-Club) (o.J.): Elektromobilität voranbringen – Antriebsalternativen technologieneutral unterstützen, o.O. URL: https://www.adac.de/_mmm/pdf/umwelt_e-mobilitaet_antriebsalternativen_sp_322054.pdf. Zugriff: 06. April 2020.

Agora Energiewende (2019): EU-wide innovation support is key to the success of electrolysis manufacturing in Europe, Berlin. URL: https://www.agora-energiewende.de/fileadmin2/Blog/2019/Electrolysis_manufacturing_Europe/2019-11-08_Background_paper_Hydrogen_cost.pdf. Zugriff: 13. Mai April 2020.

Agora Verkehrswende (2017): Mit der Verkehrswende die Mobilität von morgen sichern: 12 Thesen zur Verkehrswende, Berlin. URL: https://www.agora-verkehrswende.de/fileadmin/Projekte/2017/12_Thesen/Agora-Verkehrswende-12-Thesen_WEB.pdf. Zugriff: 06. April 2020.

Agora Verkehrswende (2018): Klimaschutz im Verkehr: Maßnahmen zur Erreichung des Sektorziels 2030, Berlin. URL: https://www.agora-verkehrswende.de/fileadmin/Projekte/2017/Klimaschutzszenarien/Agora_Verkehrswende_Klimaschutz_im_Verkehr_Massnahmen_zur_Erreichung_des_Sektorziels_2030.pdf. Zugriff: 06. April 2020.

Agora Verkehrswende (2019): Klimabilanz von strombasierten Antrieben und Kraftstoffen, Berlin. URL: https://www.agora-verkehrswende.de/fileadmin/Projekte/2019/Klimabilanz_Batteriefahrzeugen/32_Klimabilanz_strombasierten_Antrieben_Kraftstoffen_WEB.pdf. Zugriff: 06. April 2020.



- Agora Verkehrswende & Agora Energiewende (2018): Die zukünftigen Kosten strombasierter synthetischer Brennstoffe: Schlussfolgerungen aus Sicht von Agora Verkehrswende und Agora Energiewende. In: Agora Verkehrswende, Agora Energiewende und Frontier Economics (2018): Die zukünftigen Kosten strombasierter synthetischer Brennstoffe. URL: https://www.agora-verkehrswende.de/fileadmin/Projekte/2017/Die_Kosten_synthetischer_Brenn-_und_Kraftstoffe_bis_2050/Agora_Syn-Cost-Studie_WEB.pdf. Zugriff: 08. April 2020.
- BDEW (Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft) (2018a): Klimaschutz im Verkehrssektor – Beitrag der Energiewirtschaft, Berlin. URL: https://www.bdew.de/media/documents/Stn_20180131_Klimaschutz_im_Verkehrssektor.pdf. Zugriff: 06. April 2020.
- BDEW (Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft) (2018b): EU-Paket für saubere Mobilität – „Clean Mobility Package III“, Berlin. URL: https://www.bdew.de/media/documents/Stn_20180908_EU-Mobilitaetspaket-III.pdf. Zugriff: 06. April 2020.
- BDI (Bundesverband der Deutschen Industrie) (2018): Positionspapier der deutschen Industrie zum Aufbau von Rahmenbedingungen für die e-fuels-Technologien. "e-fuels – jetzt handeln und Chancen nutzen". URL: http://docs.dpaq.de/13827-positions-papier_bdi_rahmenbedingungen_e-fuels.pdf. Zugriff: 03. März 2020.
- BEM (Bundesverband eMobilität | Elektromobilität) (2019): Wahnsinn des Klimakabinetts: Verbrennungsmotoren sollen im Einsatz bleiben – CO²-Reduktion durch mehr Wasser- und Flächenverbrauch angestrebt, Berlin. URL: https://www.bem-ev.de/wp/wp-content/uploads/2019/10/191009-PM-Wahnsinn-des-Klimakabinetts_Verbrennungsmotoren-sollen-im-Einsatz-bleiben_fin.pdf. Zugriff: 06. April 2020.
- BUND (Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e.V.) (2019a): Schlussfolgerungen des BUND zum Impulspapier des Öko-Instituts „Kein Selbstläufer: Klimaschutz und Nachhaltigkeit durch PtX“, o.O., URL: https://www.bund.net/fileadmin/user_upload_bund/publikationen/nachhaltigkeit/schlussfolgerung_impulspapier_klimaschutz_und_nachhaltigkeit_ptx.pdf. Zugriff: 06. April 2020.
- BUND (Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e.V.) (2019b): Kein Selbstläufer: Klimaschutz und Nachhaltigkeit durch PtX: Diskussion der Anforderungen und erste Ansätze für Nachweiskriterien für eine klimafreundliche und nachhaltige Produktion von PtX-Stoffen (Impulspapier im Auftrag des BUND im Rahmen des Kopernikus-Vorhabens „P2X“), Berlin. URL: <https://www.oeko.de/fileadmin/oeko-doc/Impulspapier-soz-oek-Kriterien-e-fuels.pdf>. Zugriff: 08. Januar 2020.
- BUND (Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e.V.) (2019c): BUND-Konzept zur Einhaltung der Klimaziele 2030 im Verkehr, Berlin. URL: <https://www.bund.net/service/publikationen/detail/publication/bund-konzept-zur-einhaltung-der-klimaziele-2030-im-verkehr/>. Zugriff: 08. Januar 2020.
- BUND (Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e.V.) (2019d): Power-to-X ist nicht per se klimafreundlich und ohne Nachhaltigkeitsregeln potentiell schädlich (Gemeinsame Pressemitteilung von BUND und WWF), o.O. URL: <https://www.bund.net/service/presse/pressemitteilungen/detail/news/power-to-x-ist-nicht-per-se-klimafreundlich-und-ohne-nachhaltigkeitsregeln-potentiell-schaedlich/>. Zugriff: 06. April 2020.
- DBV (Deutscher Bauernverband) (2019a): Prioritäten für den Klimaschutz in und mit der Landwirtschaft, Berlin. URL: https://www.bauernverband.de/fileadmin/user_upload/dbv/positionen/11-2019/Prioritaeten_fuer_den_Klimaschutz_in_und_mit_der_Landwirtschaft_20191127.pdf. Zugriff: 06. April 2020.
- DBV (Deutscher Bauernverband) (2019b): KLIMASTRATEGIE 2.0 des Deutschen Bauernverbandes, Berlin. URL: https://www.bauernverband.de/fileadmin/user_upload/dbv/positionen/Klimastrategie_2.0_2._Auf-lage_Januar_2019.pdf. Zugriff: 06. April 2020.
- Deutsche Energie-Agentur (dena) & Ludwig Bölkow Systemtechnik (LBST) (2017): E-Fuels Studie - Das Potenzial strombasierter Kraftstoffe für einen klimaneutralen Verkehr in der EU: Zusammenfassung (Ein Gut-



- achten von LBST und dena im Auftrag von VDA), o. O. URL: https://www.vda.de/dam/vda/publications/2017/E-Fuels-Studie_Zusammenfassung-deutsch/E-Fuels%20Studie_Zusammenfassung%20deutsch.pdf. Zugriff: 06. April 2020.
- Greenpeace (2019a): Der Beitrag von synthetischen Kraftstoffen zur Verkehrswende: Optionen und Prioritäten (Kurzstudie im Auftrag von Greenpeace Deutschland), o.O. URL: https://www.greenpeace.de/sites/www.greenpeace.de/files/publications/kurzstudie_kraftstoffe_verkehrswende.pdf. Zugriff: 06. April 2020.
- Greenpeace (2019b): Greenpeace-Studie: Synthetische Kraftstoffe für Pkw zu teuer und ineffizient, o.O. URL: <https://www.greenpeace.de/themen/energiewende/mobilitaet/stromfresser>. Zugriff: 06. April 2020.
- Greenpeace (2019c): Grüner Treibstoff ja, aber bitte ohne viel Extrakosten, Berlin. URL: <https://www.greenpeace-magazin.de/ticker/gruener-treibstoff-ja-aber-bitte-ohne-viel-extrakosten>. Zugriff: 06. April 2020.
- Greenpeace (2019d): Greenpeace- Studie: Strombasierte Kraftstoffe können Klimälücke im Verkehr nicht schließen: Verkehrsministerium überschätzt CO₂-Einsparpotenzial von E-Fuels deutlich, Berlin. URL: <https://www.greenpeace.de/presse/presseerklarungen/verkehrsministerium-ueberschaetzt-co2-einsparpotenzial-von-e-fuels>. Zugriff: 06. April 2020.
- IG Metall (Industriegewerkschaft Metall) (2019a): IG Metall wird Mobilitäts- und Energiewende gestalten, o.O. URL: <https://www.igmetall.de/gewerkschaftstag-2019/ig-metall-wird-die-mobilitaets--und-energiewende-gestalten?print=true>. Zugriff: 06. April 2020.
- IG Metall (Industriegewerkschaft Metall) (2019b): Antrag L1.001: Leitantrag 1 Aktionsprogramm zur Mobilitäts- und Energiewende, o.O. URL: https://www.igmetall.de/download/20190725_IGM_Gewerkschaftstag_Veroeffentlichung_web_r02_5804b8aa69375e930421a8383bccbe014e931107.pdf. Zugriff: 06. April 2020.
- IG Metall (Industriegewerkschaft Metall) (2019c): Neue Autos braucht das Land, o.O. URL: <https://www.igmetall.de/service/publikationen-und-studien/metallzeitung/metallzeitung-ausgabe-dezember-2019/neue-autos-braucht-das-land?print=true>. Zugriff: 06. April 2020.
- Kasten, Peter; Kühnel, Sven (2019): Positionen zur Nutzung strombasierter Flüssigkraftstoffe (efuels) im Verkehr, Berlin. URL: <https://www.oeko.de/fileadmin/oekodoc/Stakeholder-Positionen-e-fuels.pdf>. Zugriff: 09. April 2020.
- KDA (Kirchlicher Dienst in der Arbeitswelt) (2019): Bitte wenden - Ökologische und soziale Herausforderungen einer zukünftigen Mobilität, o.O. URL: <https://www.yumpu.com/de/document/read/62730927/kda-themenheft-2019-mobilitaet-190607-web>. Zugriff: 08. Januar 2020.
- MEW (Mittelständische Energiewirtschaft Deutschland)/ bft (Bundesverband Freier Tankstellen) (2017): Kein AUS für den Verbrennungsmotor – Mit E-Fuels alle Vorteile für die Klimawende nutzen, Bonn. URL: <https://www.bft.de/pdf/346>. Zugriff: 06. April 2020.
- MEW (Mittelständische Energiewirtschaft Deutschland)/ bft (Bundesverband Freier Tankstellen) (2018): Prognos-Studie zu neuen flüssigen Energieträgern: E-Fuels sichern das Erreichen der Klimaziele, Bonn. URL: <https://www.bft.de/pdf/325>. Zugriff: 06. April 2020.
- MEW (Mittelständische Energiewirtschaft Deutschland)/ bft (Bundesverband Freier Tankstellen) (2019): Überzeugungsarbeit für die Zukunft flüssiger Kraftstoffe, Bonn. URL: <https://www.bft.de/pdf/241>. Zugriff: 06. April 2020.
- NPM-AG2 (Nationale Plattform Zukunft der Mobilität, Arbeitsgruppe 2 „Alternative Antriebe und Kraftstoffe für nachhaltige Mobilität“) (2019): Elektromobilität, Brennstoffzelle, alternative Kraftstoffe: Einsatzmöglichkeiten aus technologischer Sicht, herausgegeben vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Berlin.
- VCD (Verkehrsclub Deutschland) (2019a): Designerkraftstoffe: Benzin aus dem Labor, o.O. URL: <https://www.vcd.org/themen/auto-umwelt/alternative-antriebe/designerkraftstoffe/>. Zugriff: 06. April 2020.



- VCD (Verkehrsclub Deutschland) (2019b): VCD-Kernforderungen für die Verkehrswende, Berlin. URL: https://www.vcd.org/fileadmin/user_upload/Redaktion/Themen/VCD-Kernforderungen_fu__r_die_Verkehrswende.pdf. Zugriff: 08. Januar 2020.
- VDA (Verband der Automobilindustrie) (2017): Mehr Klimaschutz durch eine bessere und umfassendere CO₂-Regulierung: Position zur CO₂-Regulierung Pkw post 2020, Berlin. URL: [https://www.vda.de/dam/vda/publications/2018/Wirtschaft_und_Klima/2018-03-VDA-Position-CO₂-Regulierung-Pkw-und-leichte-Nfz/2018-03%20VDA%20Position%20CO₂%20Regulierung.pdf](https://www.vda.de/dam/vda/publications/2018/Wirtschaft_und_Klima/2018-03-VDA-Position-CO2-Regulierung-Pkw-und-leichte-Nfz/2018-03%20VDA%20Position%20CO2%20Regulierung.pdf). Zugriff: 06. April 2020.
- VDA (Verband der Automobilindustrie) (o.J.): Synthetische Kraftstoffe - Antrieb für die Zukunft, Berlin. URL: <https://www.vda.de/de/themen/umwelt-und-klima/e-fuels/synthetische-kraftstoffe.html>. Zugriff: 06. April 2020.
- VDB (Verband der Deutschen Biokraftstoffindustrie) (2019): Allianz für grüne Kraftstoffe: Klimaziele im Verkehr sind nur mit CO₂-armen Kraftstoffen zu erreichen (Gemeinsame Erklärung der Verbände BDBe, DVFG, MEW, MVaK, MWV, UFOP, UNITI und VDB), Berlin. URL: <http://www.biokraftstoffverband.de/index.php/detail/items/allianz-fuer-gruene-kraftstoffe-klimaziele-im-verkehr-sind-nur-mit-co2-armen-kraftstoffen-zu-erreichen.html?pdf=78>. Zugriff: 06. April 2020.
- VDB (Verband der Deutschen Biokraftstoffindustrie) (o.J.): Klimaschutz mit nachhaltigen regenerativen Kraftstoffen: Bestehende nachhaltige Optionen zur Treibhausgasminderung im Verkehr nutzen, neue Technologien gezielt fördern (Ein Positionspapier vom Bundesverband der Deutschen Bioethanolwirtschaft e.V. (BDBe), Biotechnologie-Industrie-Organisation Deutschland e.V. (BioDeutschland) Clariant, Deutscher Bauernverband e.V. (DBV), Mittelstandsverband abfallbasierter Kraftstoffe e.V. (MVaK), Novozymes, Scania Union zur Förderung von Öl- und Proteinpflanzen e.V. (UFOP), UNITI Bundesverband mittelständischer Mineralölunternehmen e.V., UPM, Verband der Automobilindustrie e.V. (VDA), Verband der Deutschen Biokraftstoffindustrie e.V. (VDB)), o.O. URL: https://www.uniti.de/images/PDF/politische_stellungnahmen/Positionspapier%20Klimaschutz%20mit%20nachhaltigen%20regenerativen%20Kraftstoffen.pdf. Zugriff: 06. April 2020.
- VDV (Verband Deutscher Verkehrsunternehmen) (2009): Beschaffung sauberer Fahrzeuge: Hinweise zur Überarbeitung der „Clean Vehicles Richtlinie“ 2009/33/EG, Köln. URL: <https://www.vdv.de/vdv-positionspapier-clean-vehicles-richtlinie.pdf?forced=true>. Zugriff: 06. April 2020.
- VDV (Verband Deutscher Verkehrsunternehmen) (2019): Warum eine CO₂-Bepreisung der richtige Weg ist: Klimaschutz im Verkehrssektor, Köln. URL: <https://www.vdv.de/vdv-positionspapier-co2-bepreisung.pdf>. Zugriff: 06. April 2020.
- vzbv (Verbraucherzentrale Bundesverband) (2011): E 10-Debakel: Ursachen und Auswege (Hintergrundpapier zu „Benzingipfel“ am 8. März 2011 im Bundeswirtschaftsministerium), Berlin. URL: https://www.vzbv.de/sites/default/files/downloads/110307_e_10_hintergrundpapier.pdf. Zugriff: 08. Januar 2020.
- vzbv (Verbraucherzentrale Bundesverband) (2018): Kraftstoffverbrauch von Autos senken: Klima schützen, Verbraucher entlasten (Stellungnahme des Verbraucherzentrale Bundesverbands zum Vorschlag der Europäischen Kommission für eine Verordnung zu den CO₂-Flottengrenzwerten von Personenkraftwagen), Berlin. URL: https://www.vzbv.de/sites/default/files/downloads/2018/06/25/stellungnahme_vzbv_co2-grenzwerte_pkw.pdf. Zugriff: 08. Januar 2020.
- WD (Wissenschaftliche Dienste des Deutschen Bundestages) (2018): E-Fuels, WD 5 - 3000 - 008/18, Berlin. URL: <https://www.bundestag.de/resource/blob/544092/dab1b2ac5f0264e4b35ea370d197922e/wd-5-008-18-pdf-data.pdf>. Zugriff: 06. April 2020.
- WWF (World Wide Fund For Nature) (2018): Wie klimaneutral ist CO₂ als Rohstoff wirklich?: WWF Position zu Carbon Capture and Utilization (CCU), Berlin. URL: [https://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/CCU-Position-Wie-klimaneutral-ist-CO₂-als-Rohstoff.pdf](https://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/CCU-Position-Wie-klimaneutral-ist-CO2-als-Rohstoff.pdf). Zugriff: 08. Januar 2020.



WWF (World Wide Fund For Nature) (2019): Der Umwelt zu Liebe: Power-to-X klare Grenzen setzen (Kopernikus- Projekt zur flexiblen Nutzung erneuerbarer Ressourcen stellt Ergebnisse vor), o.O. URL: <https://www.wwf.de/2019/august/der-umwelt-zu-liebe-power-to-x-klare-grenzen-setzen/>. Zugriff: 06. April 2020.

WWF (World Wide Fund For Nature), BUND (Deutschland Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland), Germanwatch, NABU (Naturschutzbund Deutschland), VCD (Verkehrsclub Deutschland (2014): Klimafreundlicher Verkehr in Deutschland: Weichenstellung bis 2050, o.O. URL: http://mobil.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/Verbaendekonzept_Klimafreundlicher_Verkehr.pdf. Zugriff: 08. Januar 2020.