

# RENEWS KOMPAKT



AGENTUR FÜR  
ERNEUERBARE  
ENERGIEN  
unendlich-viel-energie.de

AUSGABE 34  
21/12/2016

## ERNEUERBARE ENERGIEN AUF DER STRASSE – STARTKLAR FÜR MEHR MARKTANTEILE?

TROTZ VERFÜGBARER TECHNOLOGIEN IST DEKARBONISIERUNG NOCH NICHT ABSEHBAR

Im deutschen und EU-Energiemix hat der Verkehrssektor hohen Stellenwert. Mehr als 30 Prozent des Endenergiebedarfs entfallen in der EU auf die Mobilität. Gleichzeitig ist der vom Straßenverkehr dominierte Sektor eine der größten Quellen für den Ausstoß von Treibhausgasen (THG). Verglichen mit dem Strom- und mit dem Wärmesektor ist er beim Einsatz der Erneuerbaren Energien (EE) weit abgeschlagen. Lösungen stünden bereit, haben es aber schwer. Für den Einsatz von Biokraftstoffen aus Anbaubiomasse gilt eine Obergrenze von 7 Prozent am Kraftstoffmix, bis 2030 soll ihr Anteil laut aktuellem Vorschlag der EU-Kommission auf 3,8 Prozent sinken. Befürchtete Risiken durch indirekte Landnutzungsänderungen (iLUC) und die Tank-Teller-Debatte haben Spuren hinterlassen. Erneuerbare Alternativen wie die Elektromobilität sind erst langsam im Kommen. An einer Verkehrsverlagerung auf die Schiene – der effizientesten Form der Elektromobilität – fehlt es. Dieses Hintergrundpapier bietet eine Zustandsbeschreibung der Erneuerbaren im Verkehrssektor mit besonderem Augenmerk auf den Personenverkehr auf der Straße.

### AUF EINEN BLICK

- Im Verkehrssektor ist der Erneuerbaren-Anteil in der EU mit 5,9 Prozent mit Abstand am niedrigsten (Strom: 27,5 Prozent, Wärme/Kälte: 17,7 Prozent).
- Laut Szenarien der EU-Kommission besteht eine deutliche Lücke zur Erreichung der für 2030 gesetzten Ziele zur Erreichung der THG-Minderung.
- Die EU-Kommission hat für 2030 ein neues Limit von 3,8 Prozent für den Anteil klassischer Biokraftstoffe vorgeschlagen.
- In Deutschland steigt zum Jahreswechsel die durch Biokraftstoffe erfüllte Klimaschutzquote.

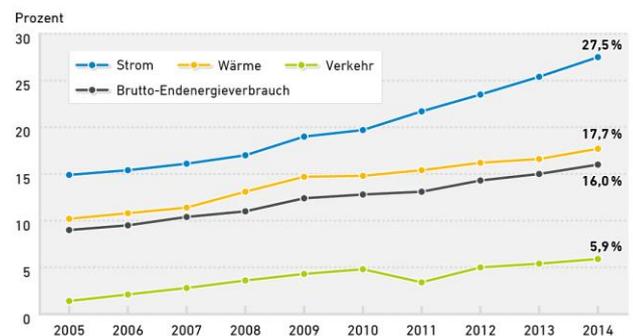
Kommission zur Neufassung der RED für die Zeit nach 2020 ist unklar, ob und wie sich Fortschritt für die Erneuerbaren im Verkehrssektor vollzieht.

2011, zwei Jahre nach dem RED-Beschluss verankerte die EU das Ziel, die THG-Emissionen im Verkehrssektor bis 2050 gegenüber 1990 um 60 Prozent zu senken<sup>2</sup>. Der regulatorische Rahmen ruht auf zwei Säulen: Verbesserung der Klimabilanz durch CO<sub>2</sub>-Grenzwerte für Fahrzeugflotten sowie Anforderungen an den Kraftstoff einerseits und Ausbauzielen für Erneuerbare Energien andererseits. Nun stehen Verschiebungen an. So soll es laut dem aktuellen Vorschlag der EU-Kommission vom 30.11.2016 künftig Mindestquoten für bestimmte „fortschrittliche Biokraftstoffe“ geben, Höchstgrenzen hingegen für heute am Markt befindliche konventionelle Biokraftstoffe. Zudem sollen Emissionsstandards verschärft werden, z.B. sollen für Lkw nun auch CO<sub>2</sub>-Grenzwerte kommen.

## 1 ERNEUERBARE ENERGIEN IM EU-VERKEHRSEKTOR – ZIELE UND STATUS QUO

Im EU-Verkehrssektor hinken die Erneuerbaren hinterher. Mit einem Anteil von nur 5,9 Prozent am Energiemix ist das bisher Erreichte enttäuschend. Dagegen haben der Strom- und Wärmemarkt mit Erneuerbaren-Anteilen von 27,5 Prozent beziehungsweise 17,7 Prozent zunehmend regenerative Energien integriert<sup>1</sup>. Nur aufgrund dieser Erfolge im Strom- und Wärmemarkt ist die EU auf gutem Weg, ihr selbst gestecktes Ziel eines Erneuerbaren-Anteils von 20 Prozent über alle Sektoren im Jahr 2020 zu erreichen, wie es in der Erneuerbaren-Energien-Richtlinie (RED) von 2009 festgeschrieben ist. Die RED setzt darüber hinaus ein 10-Prozent-Erneuerbaren-Ziel im Verkehrssektor – das erst gut zur Hälfte erreicht ist. Mit den Ende November präsentierten Vorschlägen der EU-

Entwicklung des Anteils Erneuerbarer Energien am  
Endenergieverbrauch in der Europäischen Union



Quelle: Eurostat  
Stand: 02/2016  
© 2016 Agentur für Erneuerbare Energien e.V.

In der EU-Strategie zur Minderung von THG-Emissionen im Verkehrssektor steht laut den aktuellen Plänen Brüssels eine relativ kleinteilige Segmentierung bevor, in Vorgaben für bestimmte Produkte einerseits und einen Verzicht auf verbindliche Ziele für die Erneuerbaren Energien auf Ebene der Mitgliedstaaten andererseits. So hat sich der EU-Rat zwar auf ein übergeordnetes, europaweites Ziel von 27 Prozent Erneuerbare Energien am Endenergieverbrauch bis 2030 verständigt – die verbindlichen nationalen Ziele sollen nach 2020 aber ebenso wegfallen wie das bisherige Sektorziel von 10 Prozent Erneuerbare Energien im Verkehrssektor, das bis 2020 gilt.

Stattdessen hat die EU-Kommission mit ihrem Ende November 2016 präsentierten „Winterpaket“ detaillierte Vorgaben für den Kraftstoffsektor gemacht. Im Jahr 2021 soll der Anteil von Biokraftstoffen der sogenannten zweiten Generation demnach 1,5 Prozent erreichen und bis zum Ende des kommenden Jahrzehnts auf 6,8 Prozent steigen. Der Anteil konventioneller Biokraftstoffe wie Ethanol und Biodiesel soll hingegen laut den Vorschlägen des „Winterpakets“ bis 2030 auf höchstens 3,8 Prozent sinken. Mengenmäßig würde dies den Beitrag der Biokraftstoffe zur THG-Minderung eng begrenzen. Die 2015 in Deutschland vermarkteten Biokraftstoffe erreichten laut Angaben der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) eine THG-Einsparung von mehr als 70 Prozent<sup>3</sup>.

In einem separaten Paket zur THG-Minderung im nicht vom Emissionshandel erfassten Wirtschaftszweigen (Non-ETS sectors) hatte die EU-Kommission im Juli 2016 vorgeschlagen, den THG-Ausstoß in diesen Sektoren bis 2030 gegenüber 2005 um 30 Prozent zu senken. Der Transportsektor gehört in diese Rubrik<sup>4</sup>, ist aber seit langem nicht in der Spur zur Erreichung der nun vorgeschlagenen Ziele. So hat die Europäische Umweltagentur (EEA) für 2014 – dem jüngsten verfügbaren Zeitraum – im Verkehrssektor THG-Emissionen von 1,16 Milliarden Tonnen (Mrd t) registriert, ein Anstieg gegenüber 2013. Dies entsprach zugleich einem Minus von nur 8 Prozent gegenüber 2005, dem für die 2030er Ziele in diesem Bereich maßgeblichen Jahr<sup>5</sup>.



Saubere Mobilität auf dem Lande: E-Transporter der Deutsche Post während der Rapsblüte  
Quelle: Deutsche Post AG

Die EEA-Zahlen dokumentieren den fehlenden Fortschritt bei der Dekarbonisierung des Transportsektors. Das große Potenzial zur Verkleinerung des CO<sub>2</sub>-Fußabdrucks ist bislang weit-

gehend unerschlossen. Biokraftstoffen aus Energiepflanzen als einfach verfügbarer Alternative mit erheblichem Marktpotenzial sind ordnungspolitisch enge Grenzen gesetzt. Zweifel an ihrer Umwelt- und Klimabilanz mündeten in der Einführung eines Limits von 7 Prozent für ihren Anteil im EE-Transportmix, das bis 2030 laut den erwähnten Plänen der EU-Kommission sogar auf 3,8 Prozent fallen soll. Andererseits sind Alternativen wie Biodiesel aus Algen noch nicht marktgängig.

Während Biokraftstoffe mit einem schlechten Image zu kämpfen haben, wird die angestrebte Marktdurchdringung der E-Mobilität auf der Straße von großen Erwartungen begleitet. Der Diesel-Abgasskandal hat solchen Erwartungen an alternative Antriebe, die allmählich auf verstärktes Kundeninteresse stoßen, Auftrieb gegeben<sup>6</sup>. Die Effizienz der Batterien und die günstigen Betriebskosten der E-Mobilität sind neben ihren Umweltvorteilen starke Argumente für den Abschied vom Verbrennungsmotor. Flankiert werden diese Pluspunkte von politischen Bestrebungen. Ein Bundesratsbeschluss vom September 2016 verlangt ab 2030 ein EU-weites Ende der Zulassung von Pkw mit Verbrennungsmotoren, eine Forderung, die in der Politik quer durch die Parteien auf ein geteiltes Echo stieß.

Als Bedenken gegenüber der E-Mobilität werden die noch relativ hohen Fahrzeugpreise und die bisherigen Schwächen der Ladeinfrastruktur ebenso ins Feld geführt wie Fragen der Reichweite bisheriger E-Modelle. Mit Spannung werden vor diesem Hintergrund neue Modelle wie der für Frühjahr 2017 angekündigte Opel Ampera-e mit einer Reichweite von mehr als 500 km (nach dem Standard Neuer Europäischer Fahrzyklus - NEFZ) oder das auf 2018 terminierte Model 3 von Tesla erwartet.

Auch die Wasserstoff-Mobilität steht noch ganz am Anfang. So waren in Deutschland Ende 2016 zwei Pkw, der Toyota Mirai und der Hyundai ix 35 Fuel Cell in Serie erhältlich. Mehr als 30 Wasserstoff-Tankstellen sind in Betrieb. Bis Ende 2018 soll mit rund 100 Wasserstoff-Tankstellen in Großstädten und an Autobahnen eine Basis-Infrastruktur verfügbar sein. Auch in anderen Ländern Mitteleuropas laufen Arbeiten zum Aufbau einer Infrastruktur für Wasserstoffmobilität unternommen.

Über all der Aufregung um die E-Mobilität auf der Straße sollte aber nicht vergessen werden: Auf der Schiene ist die Elektromobilität als umweltfreundliche Alternative schon seit Jahrzehnten Realität, hat aber in vielen Ländern, darunter Deutschland, mit struktureller Benachteiligung zu kämpfen, so bei der Besteuerung. Eine Verkehrsverlagerung hat noch nicht begonnen, im Gegenteil: Das EU-Autobahnnetz wuchs in den vergangenen fünfzehn Jahren um rd. 35 Prozent auf mehr als 74.000 km. Gleichzeitig stagniert die Länge des Schienennetzes bei 221.000 km<sup>7</sup>, dem Umfang zum Jahrtausendwechsel. Nur rund 52 Prozent des Netzes sind elektrifiziert.

## 2 GLOBAL WACHSENDE ERDÖLNACHFRAGE UND KLEINE ERNEUERBAREN-ANTEILE

Global ist der Verkehrssektor für knapp ein Viertel aller vom Menschen verursachten CO<sub>2</sub>-Emissionen verantwortlich. Bis 2030 werden die Emissionen des Transportbereichs nach Einschätzung des International Council on Clean Transportation

um rund zwei Drittel auf 15 Mrd. t CO<sub>2</sub> zunehmen<sup>8</sup>. Die stark steigende Attraktivität des motorisierten Individualverkehrs in Schwellenländern ist ein Treiber dieser Entwicklung. So vereinigte China im Jahr 2013 bereits ein Viertel aller weltweit verkauften Pkw auf sich, auf die EU und die USA entfielen Anteile von 19 bzw. 17 Prozent. Ein „Peak Car“, also eine Stabilisierung der boomenden Pkw-Nachfrage, ist noch nicht absehbar. Die Internationale Energie-Agentur (IEA) erwartet, dass die globale Erdölnachfrage bis 2030 gegenüber dem heutigen Niveau noch einmal um rd. ein Fünftel auf 56.9 Millionen (Mio.) Fass pro Tag steigt<sup>9</sup>.

Fortschritte bei der Energieeinsparung im Transportbereich und höhere Anteile Erneuerbarer Energien sind daher dringend notwendig, um die Emissionen des Sektors einzudämmen. Je weniger Energie benötigt wird, desto höher der jeweilige Anteil, den eine bestimmte Menge an Erneuerbaren Energien bereitstellt: Beispielsweise hat Brasilien einen Erneuerbaren-Anteil im Verkehrssektor von 20 Prozent erreicht (bei einem Verbrauch von 11,5 Mio. t Erdöläquivalent). In den USA konnte ein Biokraftstoffverbrauch von rund 34 Mio. t im Jahr 2015 hingegen aufgrund des höheren Pro-Kopf-Verbrauchs lediglich rund 5 Prozent zum Kraftstoffbedarf des Landes beisteuern.

### 3 WARUM WIR DIE ERNEUERBAREN FÜR DIE MOBILITÄT BRAUCHEN

Straßenverkehr mit dem Verbrennungsmotor beansprucht viel Energie und bringt hohe variable Kosten mit sich - trotz der aktuell niedrigen Preise für fossile Energien. Die EU-Institutionen haben reagiert und die Anforderungen an die Effizienz der Motoren verschärft. Ab 2021 muss der durchschnittliche Pkw-Flottenverbrauch der einzelnen Automobilhersteller in der EU den neuen Grenzwert von 95 g CO<sub>2</sub>/km einhalten. Nach Angaben der EU-Kommission entspricht dies einem Ottokraftstoffverbrauch von 4,1 l/100 km und beim Diesel einem Verbrauch von 3,6 l/100 km.

Schwachstellen bei der Berechnung des Verbrauchs und damit der CO<sub>2</sub>-Emissionen geht die EU durch die 2018 bevorstehende Einführung des in den USA bereits angewandten Messtandards „Worldwide Harmonized Light Vehicles Test Procedure“ (WLTP) an. Dieser löst den NEFZ ab. Die Verschärfung von Verbrauchs- und Effizienzstandards ist zum einen für mehr Ehrlichkeit gegenüber dem Verbraucher notwendig, reicht aber nicht, um das kontinuierliche Wachstum des Verkehrssektors umweltfreundlich zu gestalten. Hierfür ist die forcierte Marktdurchdringung mit Erneuerbaren Energien notwendig.

Erneuerbare Energien sind nicht nur klimafreundlich, sie stärken auch die Wirtschaftskraft Europas. Allein in Deutschland sorgen die Erneuerbaren pro Jahr für vermiedene fossile Energieimporte im Wert von rund 9 Mrd. Euro, ein Großteil davon im Wärme- und Stromsektor<sup>10</sup>. Getrieben durch die Kraftstoffnachfrage ist die Importabhängigkeit Europas stetig gestiegen, von 47 Prozent zum Auftakt des Jahrhunderts auf 54 Prozent im Jahr 2014<sup>11</sup>. Bei Kraftstoffen ist der Anteil der Importe am Verbrauch laut EU-Kommission auf mehr als 87 Prozent gewachsen. Der steuerrechtliche Rahmen bietet kaum

Anreize zur stärkeren Nutzung der Erneuerbaren im Verkehrssektor. Der Anteil von Umweltsteuern an der Gesamtbesteuerung in der EU fiel laut Eurostat 2015 auf 4,6 Prozent, nach 5,0 Prozent im Jahr 2010<sup>12</sup>.



Opel Ampera-e an einer 50 kW Gleichstrom-Schnellladestation. 30 Minuten reichen aus, um den E-Pkw fit für weitere 150 km zu machen.  
Quelle: Adam Opel AG

Gleichzeitig ist eine von der EU-Kommission ursprünglich angestrebte Reform der Energiebesteuerung wegen Widerstands aus den Mitgliedstaaten auf Eis gelegt. Solch eine Reform hätte darauf abgezielt, die Besteuerung am Energiegehalt auszurichten. Die EU-Kommission geht nach wie vor davon aus, dass in Mitgliedstaaten mit relativ geringen Steuern auf Diesel diese Steuern mittelfristig deutlich steigen. Dazu gehören u.a. Deutschland und die Niederlande<sup>13</sup>.

### 4 EMISSIONSARME MOBILITÄT 2030 MIT KLAFFENDER LÜCKE

Neben dem erwähnten Richtlinienvorschlag zu den Nicht-ETS-Sektoren veröffentlichte die EU-Kommission im Juli 2016 auch eine Strategie zur emissionsarmen Mobilität. In dieser Mitteilung wird angekündigt, weitere Vorschläge zur Kraftstoffeffizienz von Fahrzeugen vorzulegen, so weitere CO<sub>2</sub>-Standards für Pkw sowie auch für Lkw. Die EU-Kommission befürwortet darüber hinaus einen schrittweisen Verzicht auf konventionelle Biokraftstoffe, die durch „fortschrittlichere Biokraftstoffe“ ersetzt werden sollen. Im Arbeitsdokument der Kommission, das zur Mitteilung gehört, werden Szenarien für die Entwicklung des Transportsektors und der CO<sub>2</sub>-Emissionen entwickelt. In keinem der Szenarien wird eine CO<sub>2</sub>-Reduzierung um 30 Prozent im Verkehrssektor erreicht - das für den Nicht-ETS-Bereich insgesamt geltende Ziel.

Bei Fortschreibung aktueller Trends sinken die Klimagasemissionen der EU lediglich um 12 Prozent, die „zentralen Szenarien“ weisen eine Verringerung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes im Transportbereich um 18-19 Prozent aus, in anderen Szenarien sind es mehr als 20 Prozent. Auf dieser Basis schlussfolgert die Kommission, dass „zusätzliche Maßnahmen erforderlich sein könnten, insbesondere nach 2020, um die Lücke zu schließen“.

In den oben erwähnten Szenarien setzen zählbare Fortschritte bei der Reduzierung von Klimagasemissionen im Grunde erst

nach 2030 ein, wenn die Elektromobilität auf der Straße laut diesen Prognosen in Schwung kommt. Entsprechend soll dann auch das Ziel eines 60-prozentigen Absenkens des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes bis zur Mitte des Jahrhunderts in allen Vorhersagen außer dem Referenzszenario erreicht werden. Kurz- bis mittelfristig fehlt es aber an Fortschritten, obwohl klimafreundliche Lösungen für den Transportsektor verfügbar wären und die Berechnungen zum THG-Ausstoß in den Szenarien auf die Dringlichkeit der Emissionsreduzierung hinweisen.

Die Internationale Agentur für Erneuerbare Energien (IRENA) trifft andere Annahmen als die EU-Kommission. Während die EU-Kommission davon ausgeht, dass der Biokraftstoffverbrauch stagniert oder sinkt, rechnet die IRENA mit hohem Wachstumspotenzial für nachhaltig erzeugte Biokraftstoffe. Laut einem IRENA-Papier könnte sich die globale Biokraftstoffnutzung bis 2030 gegenüber dem heutigen Niveau von 129 Mrd. l auf rund 500 Mrd.l (oder rd. 12 Exajoule) etwa vervierfachen<sup>14</sup>. Gemäß dieser Analyse könnte sich der Erneuerbaren-Anteil im Verkehrssektor insgesamt um den Faktor drei bis zehn gegenüber dem heutigen Niveau erhöhen. Die IRENA nimmt an, dass die Zahl der Elektro-Fahrzeuge auf vier Rädern bis 2030 auf rd. 160 Mio. oder 10 Prozent des Fahrzeugbestandes steigen kann. „Diese Schätzung liegt nahe bei den von Branchenchefs gemachten Zusagen - einem Anteil von 15 Prozent bis 2030. Jüngere Zulassungszahlen deuten aber kaum daraufhin, dass auch nur der Anfang zum Erreichen dieser hohen Zahl gemacht wäre“, heißt es in dem Bericht.

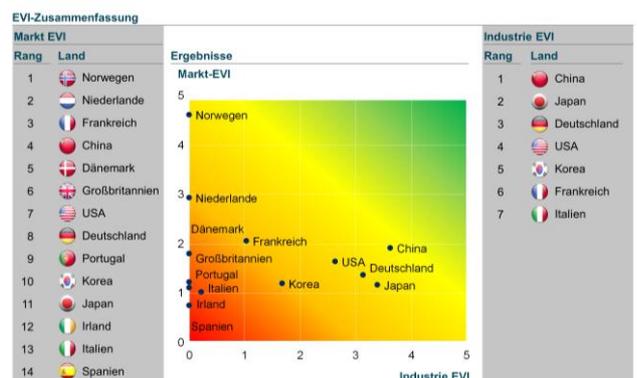
## 5 DAS VERSPRECHEN DER E-MOBILITÄT

Um die Dominanz fossiler Energien zu überwinden, gibt es eine Reihe von Optionen. Die E-Mobilität im Straßenverkehr steckt noch in den Startlöchern. Die Verkäufe von Elektrofahrzeugen verdoppelten sich 2015 in der EU auf rund 146.000<sup>15</sup>. Dies entsprach aber nur einem Marktanteil von 1,1 Prozent der Neuzulassungen. In Deutschland als größtem EU-Autoabsatzmarkt beschloss die Bundesregierung Mitte 2016 Kaufzuschüsse, um den Markt in Gang zu bringen. Bis Anfang Dezember wurden knapp 7.400 Anträge eingereicht, davon knapp 60 Prozent für reine Batterieelektrofahrzeuge. Knapp 30 Prozent der Anträge entfielen auf BMW, mit weitem Abstand gefolgt von Volkswagen und Mitsubishi. Die Kaufprämie beträgt für reine Batterieelektrofahrzeuge und Brennstoffzellenfahrzeuge 4.000 Euro und für von außen aufladbare Plug-In Hybride 3.000 Euro. Einige andere Länder, die starke Kaufanreize für E-Pkw setzen, so Norwegen und die Niederlande, erwägen ordnungspolitische Schritte gegen Verbrennungsmotoren, um diese mittel- bis langfristig von Neuzulassungen auszuschließen.

Die Entwicklung des E-Fahrzeugmarktes wird getrieben von der allmählich steigenden Nachfrage ebenso wie von technologischen Trends. Insbesondere in Staaten mit starkem industriellen Fundament wie Deutschland nehmen Fragen rund um die Wertschöpfung hohen Rang ein, wenn es um ein mögli-

ches Ende des Verbrennungsmotors geht. Damit eng verbunden ist die Frage nach den künftigen Standorten der Batterieproduktion. Die deutschen Autohersteller denken trotz Rückschlägen über die Schaffung einer heimischen Batterieproduktion nach, da sie im Zuge des E-Booms Wertschöpfung und Arbeitsplätze in den eigenen Unternehmen halten wollen.

Das Wachstum der E-Mobilität wird zunehmend als ein Rennen zwischen etablierten Playern wie traditionellen Autoherstellern einerseits und neuen, schnell wachsenden Firmen wie Tesla ebenso wie asiatischen Ländern wie China andererseits wahrgenommen. In einem im Juli 2016 veröffentlichten „Elektrofahrzeugindex“ (EVI), gab McKinsey ein Länderranking des E-Fahrzeugmarktes heraus. Auch eine Einschätzung der industriellen Entwicklung der E-Mobilität ist darin enthalten<sup>16</sup>. China hat laut diesem Bericht nun Japan als weltweit führender Hersteller von Elektrofahrzeugen überholt. Hersteller und Behörden in China arbeiten laut McKinsey sehr systematisch daran, den Kunden Elektroautos schmackhaft zu machen.



Quelle: McKinsey

Die E-Mobilität bietet nicht nur für die Autoindustrie, sondern auch für Zweiräder Lösungen. In den Niederlanden wurden laut einer Marktanalyse von BOVAG im vergangenen Jahr 276.000 E-Bikes verkauft<sup>17</sup>. Mehr als jedes vierte von den Holländern gekaufte Fahrrad hatte somit elektrische Unterstützung. Besonders in Städten haben Pedelecs als Alternative zum Auto großes Potenzial auch für Lastdienste. Die Frachtkapazität der Pedelecs erreicht bereits 250 kg, während der Energieverbrauch pro 100 km nur rd. 0,5 l Kraftstoffäquivalent oder 5 kWh beträgt<sup>18</sup>. Nicht zu vergessen ist dabei allerdings, dass der Strommix in der EU je nach Mitgliedstaat immer noch von konventionellen Energien dominiert wird. In den Niederlanden bringen es die Erneuerbaren momentan nur auf einen Anteil von 10 Prozent im Strommix. E-Mobilität kann aber nur eine wirklich nachhaltige Alternative sein, wenn sie auf erneuerbarem Strom setzt. Obwohl Elektrofahrzeuge sehr effizient sind, wird das Erneuerbaren-Wachstum im Stromsektor eine große Herausforderung sein, wenn das Nachfragewachstum

der E-Mobilität im erhofften Rahmen erfolgt. Bei einem angenommenen Stromverbrauch von 20 kWh/100 km für einen E-Pkw und einer Jahresleistung von 10.000 km hätten 100 Mio. E-Pkw einen Stromverbrauch von 200 Mrd. Kilowattstunden. Das entspricht etwa der aktuellen deutschen Stromproduktion aus Erneuerbaren Energien pro Jahr, die 2015 einen Anteil von gut 30 Prozent am deutschen Strommix erreichte. Ziel der Bundesregierung ist es, bis 2020 eine Million Elektrofahrzeuge auf die Straße zu bringen, deren Verbrauch dann mit rd. 2 Mrd Kilowattstunden anzusetzen wäre. Legt man den heutigen deutschen Strommix mit seinem durchschnittlichen CO<sub>2</sub> Emissionsfaktor beim Inlandsverbrauch von rund 600 g/kWh zugrunde, so stößt ein E-Pkw rd. 120 g CO<sub>2</sub> pro Kilometer aus – etwa so viel wie ein mit fossilem Kraftstoff betankter Kleinwagen. Dies ist ein Fortschritt gegenüber heutigen Verbrauchsmustern, zeigt aber gleichzeitig auch die Notwendigkeit den Strommix weiter zu dekarbonisieren – sonst verpufft der Einsatz für die E-Mobilität aus Sicht des Klimaschutzes.

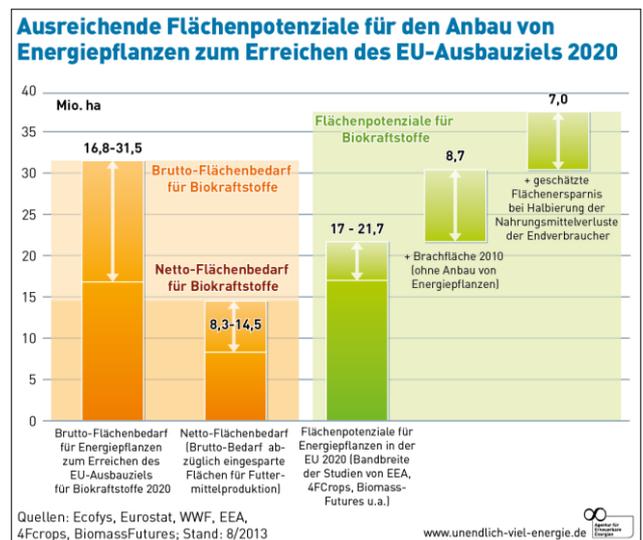
## 6 DAS UNERSCHLOSSENE POTENZIAL VON BOKRAFTSTOFFEN

Für die Herstellung heute verfügbarer Biokraftstoffe bedient man sich Pflanzenstärke, um deren Zucker für die Bioethanolherstellung zu nutzen oder man greift auf Ölpflanzen wie Rapssaat zur Produktion von Pflanzenöl als Rohstoff für die Biodieselproduktion zurück. Eine weitere Option ist Biomethan als gasförmiger Kraftstoff. Für all diese Produkte sind Energiepflanzen ein wichtiger Rohstoff. Reststoffe und Ko-Produkte tragen ebenfalls zum heutigen Produktionsvolumen bei. Trotz Rückschlägen hat die Bioenergie für den Energie- ebenso wie für den Agrarsektor an Bedeutung gewonnen.

Obwohl ein Teil der EU-Biokraftstoffnachfrage durch Importe gedeckt wird, könnte die EU-Zielvorgabe von 10 Prozent Erneuerbaren Energien bequem durch Biokraftstoffe von heimischen Feldern durch den Anbau heimischer Ackerpflanzen gedeckt werden. Der Flächenbedarf für die Erreichung des 10-Prozent-Ziels wird auf 17,5 Mio ha geschätzt (rd. 10 Prozent der EU-Landwirtschaftsfläche)<sup>19</sup>. Zudem stehen Biokraftstoffe aus Reststoffen und E-Fahrzeuge zur Erfüllung des 10-Prozent-Ziels bereit. Eine Studie der Universität Hohenheim aus dem Jahr 2012 geht in einem Szenario davon aus, dass langfristig in der EU mehr als 31 Mio ha für den Energiepflanzenanbau zur Verfügung stehen. Das entspricht rund 18 Prozent der landwirtschaftlich genutzten Fläche in der EU<sup>20</sup>.

Die politische Realität in der EU mit den neuerlichen Plänen zur Beschränkung der Verwendung sieht anders aus. Die Entwicklung der Branche ist ein Spiegel der entstandenen politischen Unsicherheit. So erlitt die Biokraftstoffproduktion 2015 eine Delle und sank laut Angaben von BP gegenüber dem Vorjahr in der Region Europa/Eurasien leicht um 0,6 Prozent auf 13,7 Mio. t Erdöläquivalent<sup>21</sup>. In der Europäischen Union fiel der Biokraftstoffverbrauch um 1,7 Prozent auf 14 Mio t, wie EurObserv'ER berichtet<sup>22</sup>. Dieser Rückgang steht in starkem Kontrast zur Entwicklung in wichtigen Schwellen- und Industrieländern. So steigt in Brasilien die gesetzliche Beimi-

schungsquote für Biodiesel im März 2017 auf 8 Prozent und dann sukzessive bis 2019 auf 10 Prozent, die Ethanolbeimischung liegt bei 27 Prozent. Im benachbarten Argentinien wurde die Ethanolquote im April 2016 auf 12 Prozent angehoben, während für Biodiesel eine zehnpromtente Beimischungspflicht besteht. In den USA lag die Biodieselproduktion von Januar bis September 2016 um rund 20 Prozent über dem Niveau der ersten drei Quartale des Vorjahres und um knapp ein Viertel über dem Stand von 2014.



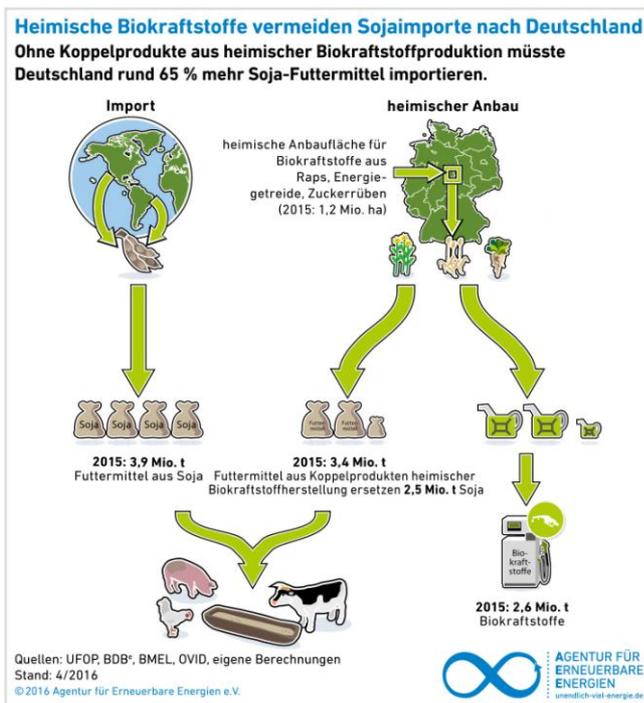
In der auf EU-Ebene geführten Debatte um umweltfreundliche Mobilität steht der Biodiesel im Zentrum der Diskussion um iLUC (s. Kap. 10). Jedoch sollte der Flächenbedarf für Biokraftstoffe im Kontext der entstehenden Koppelprodukte gesehen werden. Denn der Biodiesel beansprucht nur 40 Prozent der Rapssaat, die übrigen 60 Prozent werden als wertvolles Futtermittel vermarktet. Sowohl das so entstehende Rapsschrot aus den Ölmühlen wie auch die Schlempe, die als Ko-Produkt bei der Erzeugung von Bioethanol entsteht, dienen der Tierernährung. Deutschland importiert jährlich mehr als 5 Mio. t an Sojaprodukten für die Futtermittelwirtschaft. Die Biokraftstoffproduktion mindert den Importbedarf erheblich, und zwar um rund 2,5 Mio. t. Rapsschrot aus EU-Anbau hat zudem keine Probleme, die immer häufiger gestellten Anforderungen an die Gentechnikfreiheit der Futtermittel zu erfüllen. Steigenden Bedarf an solchen Futtermitteln haben z.B. Deutschlands Milchbauern. Denn immer mehr Molkereien setzen das „Ohne Gentechnik“-Label auf ihre Frischeprodukte. Dafür muss die Gentechnikfreiheit garantiert sein, wie es Rapsprodukte aus Deutschland und seinen Nachbarländern zu leisten vermögen.

## 7 TANK UND TELLER – KONFLIKT ODER ZWEI SEITEN DERSELBEN MEDAILLE?

Die Agrarmärkte sind gut versorgt. Weltweit sind die Ernten wichtiger Grundnahrungsmittel wie Reis und Weizen in den vergangenen Jahren sehr reichlich ausgefallen. Die FAO

spricht mit Blick auf Reis und Mais von Rekordern, die Vorräte in den Weizenlagern lagen im Dezember 2016 auf einem Allzeithoch<sup>23</sup>. Nicht nur die Getreide- auch die Ölsaatenmärkte sind gut versorgt. So erhöht sich die Produktion im Wirtschaftsjahr 2016/17 laut einer Schätzung des US-Agrarressorts voraussichtlich auf mehr als 551 Mio. t<sup>24</sup>.

Die Preise für wichtige Nahrungsgüter bewegen sich daher auf niedrigem Niveau. Gleichzeitig ist die Biokraftstoffproduktion im globalen Maßstab (im Unterschied zur Entwicklung in der EU) gestiegen und hat sich von 2006 bis 2015 fast verdreifacht, und zwar auf rd. 75 Mio. t Erdöläquivalent<sup>25</sup>. Trotz dieser Zuwächse in der globalen Biokraftstoffproduktion ist der Getreideanteil an der Biokraftstoffnutzung in den vergangenen Jahren konstant bei rund 6 Prozent verharret.



Die Produktion an Lebensmittelkalorien wäre mehr als ausreichend, um die Welternährung zu sichern. Doch das Angebot reicht zu häufig nicht diejenigen, die es nötig hätten und Hunger leiden. Weitgehend Einigkeit besteht unter Experten, dass nicht Knappheit an verfügbaren Lebensmitteln die Wurzel des Hungers ist, sondern diese vielmehr soziale Ursachen hat wie Krieg, schlechte Regierungsführung und eine ungleiche Verteilung des Reichtums.

## Globale Ölsaatenproduktion

	2007/08	2010/11	2013/14	2016/17
Raps	48,6	60,6	71,7	67,8
Soja	221,0	264,3	282,5	336,1
Insg.	392,0	461,0	503,5	551,2

Quelle: USDA, November 2016; <https://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/oilseeds.pdf>

Im globalen Maßstab geht die FAO davon aus, dass die Agrarproduktion bis 2050 um rd. 60 Prozent gegenüber dem Zeitraum 2005 bis 2007 wachsen muss, um die erwartete Steigerung der Lebensmittelnachfrage zu decken. Grund zum Optimismus besteht: In den letzten fünf Jahrzehnten (im Zeitraum 2007-09 ggü. 1961-63) erhöhte sich die Produktion um 170 Prozent, wie die FAO mitteilt<sup>26</sup>. Spielraum für weitere nachhaltige Produktionssteigerungen besteht, zum Beispiel in Ländern wie der Ukraine und Russland. Die Rekultivierung von degradiertem Land bietet ebenfalls gute Möglichkeiten. Ernährungsgewohnheiten müssen sich allerdings auch ändern, wenn wir es mit der Eindämmung des Klimawandels ernst meinen (s. Kapitel 11).

## 8 GEBROCHENE PREISSPITZEN

Da Hunger und Mangelernährung in vielen Entwicklungsländern weiterhin stark verbreitet sind und die Weltbevölkerung steigt, sind Biokraftstoffe für Preisspitzen an den Weltagarmärkten verantwortlich gemacht worden.

Wissenschaftler haben stark abweichende Einschätzungen zum Einfluss von Biokraftstoffen auf die Warenmärkte vorgelegt. Laut einer jüngeren Studie der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) würde ein Stopp der Förderung von Biokraftstoffen (Beimischquoten bzw. finanzielle Unterstützung) lediglich ein Absinken der Preise für Grobgetreide, Ölsaaten und Zucker um 0,8 Prozent, 2,2 Prozent und 0,6 Prozentpunkte zur Folge haben. Dies ist ein zu vernachlässigender Effekt<sup>27</sup>. Laut einer Studie des Potsdam-Instituts für Klimafolgenforschung (PIK) wird der Klimawandel viel größeren Einfluss auf die Agrarpreise haben als die Bioenergie. Allein wegen der Folgen des Klimawandels wäre demnach im Jahr 2050 mit einem Preisaufschlag von 25 Prozent zu rechnen. Im Unterschied dazu wären in ein einem Szenario mit starker Nachfrage nach Bioenergieprodukten der zweiten Generation und großen Anstrengungen beim Klimaschutz lediglich Preiserhöhungen von 5 Prozent zu erwarten<sup>28</sup>. Unabhängig von solchen Szenarien gilt: Höhere Preise bilden Anreize für stärkere Investitionen in die Landwirtschaft, die wiederum zu höheren Erträgen pro Hektar führen sollten. Nachhaltig gewonnene Bioenergie trägt zur Bekämpfung des Klimawandels bei. Und, wie es in einer aktuellen Studie heißt, „Bioenergieprojekte können Fragen der Ernährungssicherung angehen, indem sie gute Praktiken nutzen und Risiken rund um Ernährungsmangel verringern“<sup>29</sup>.

## 9 BOKRAFTSTOFFE VERPFLICHTEN

In der Debatte um Biokraftstoffe ist Nachhaltigkeit in den vergangenen Jahren einer der Schlüsselbegriffe gewesen. Die Anrechnung von Biokraftstoffen auf das 10-Prozent-Erneuerbaren-Ziel der EU ist nur möglich, wenn die gesetzten Standards zur Nachhaltigkeit eingehalten werden, die in Deutschland seit Anfang 2011 gelten. Diese Standards sind in der aktuell in Brüssel zur Überarbeitung anstehenden RED enthalten. Die Standards sollen direkte Landnutzungsänderungen verhindern, also zum Beispiel die Abholzung von Regenwald und dessen Umwandlung in Plantagen. Dreh- und Angelpunkt der EU-Nachhaltigkeitsstandards ist der Klima-

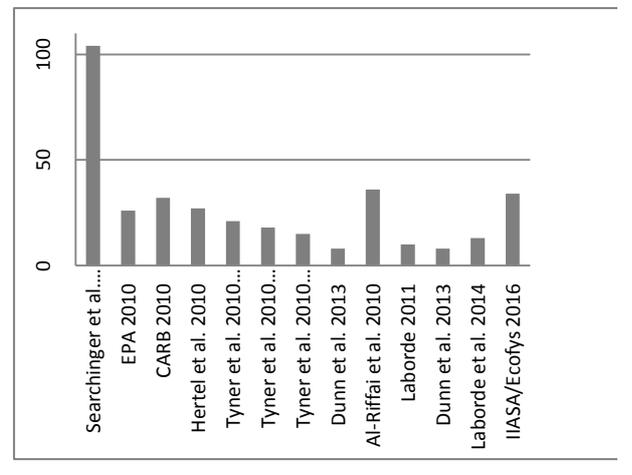
schutz. Biokraftstoffe müssen gegenüber ihren fossilen Pendanten mindestens 35 Prozent an Treibhausgasen vermeiden. Im Jahr 2018 steigt dieser Wert auf 50 Prozent. Für fossile Kraftstoffe wird dabei ein Bezugswert von 83,8 g CO<sub>2</sub> Äq./MJ genutzt. In Deutschland ist die Treibhausgasvermeidung mit Biokraftstoffen zum Wettbewerbsfaktor geworden. Seit Anfang 2015 gilt eine Klimaschutzquote von 3,5 Prozent. Durch Biokraftstoffe muss der von den Mineralölfirmen abgesetzte Kraftstoff damit 3,5 Prozent weniger Treibhausgase ausstoßen als komplett fossiler Kraftstoff. Zum Jahreswechsel 2016/17 steigt diese Quote auf 4 Prozent, im Jahr 2020 auf 6 Prozent. Dies zeigt: Die Bundesregierung bekennt sich weiterhin zu nachhaltig produzierten Biokraftstoffen.

Für die Klimabilanz zu bedenken ist auch: Der für fossilen Kraftstoff geltende Referenzwert für den Klimagasausstoß von 83,8 g CO<sub>2</sub>-Äq./MJ ist für den fossilen Kraftstoff schmeichelhaft. Laut der im April 2015 novellierten Kraftstoffqualitätsrichtlinie (FQD) wurde der CO<sub>2</sub>-Basiswert für die Emissionen fossiler Kraftstoffe auf 94,1 g CO<sub>2</sub>-Äq./MJ festgelegt, während in der EU-RED nach wie vor 83,8 g CO<sub>2</sub>-Äq./MJ maßgeblich sind. Unabhängig davon müssen für die THG-Emissionen von konventionellen Kraftstoffen sogar noch höhere Klimagasemissionen angenommen werden. Die Autoren einer Studie des Beratungsunternehmens Ecofys kommen zu dem Ergebnis, dass die durch Biosprit vermiedenen Klimagasemissionen auf 115 g CO<sub>2</sub> Äq./MJ und damit deutlich höher als die derzeit in der Diskussion befindlichen Werte anzusetzen sind<sup>30</sup>. Würde dieser Wert für die THG-Vermeidung von Biokraftstoffen herangezogen, ihre Klimabilanz wäre auch offiziell noch besser.

## 10 ILUC: FAKT ODER FIKTION?

Die oben erläuterten Nachhaltigkeitsstandards beziehen sich auf die von Pflanzen für die Biokraftstoffproduktion beanspruchten Flächen. Laut diesen Standards dürfen Flächen mit hohem Wert für die Artenvielfalt nicht für die Biokraftstoffproduktion herangezogen werden. Als Stichtag gilt der 1.1.2008 laut den Vorgaben der RED. Alle danach umgewandelten Flächen sind für die Biokraftstoffproduktion tabu. Direkte Landnutzungsänderungen sollen dadurch vermieden werden. Bedenken richteten sich nach der Verabschiedung der EU RED auf iLUC. Die iLUC-Theorie besagt im Wesentlichen: Für Flächen in Europa, die der Biokraftstoffherstellung dienen, wird ein Verlust schützenswerter Flächen in Schwellen- und Entwicklungsländern berechnet. Selbst in Europa hergestellte Biokraftstoffe erhalten demnach einen Malus auf ihren Klimaschutzbeitrag, der je nach Rohstoffbasis und Herstellungsweg des Biokraftstoffs unterschiedlich ausfällt. Die in verschiedenen Studien zugrundegelegten Werte für verschiedene Produkte und ihre Einsatzstoffe unterscheiden sich aber stark, wie nachfolgende Grafik zeigt. Der im März 2016 erschienene Globiom-Bericht ist der jüngste in einer ganzen Reihe von Studien zum Thema. Für Biodiesel aus Raps nimmt das Globiom-Papier einen iLUC-Wert von 65 g CO<sub>2</sub>Äq./MJ an – das ist nur rund ein Viertel weniger als der oben erwähnte Wert, der für die THG-Emissionen von fossilem Kraftstoff angenommen wird.

### Bandbreite der Schätzungen von ILUC-bezogenen THG-Emissionen für Ethanol aus Mais (g CO<sub>2</sub> eq./Megajoule)



Quelle: Utrecht University, [www.geo.uu.nl/iluc](http://www.geo.uu.nl/iluc), eigene Berechnungen

In die politische Diskussion hat iLUC jedoch Eingang gefunden. Eine verbindliche, von verschiedenen Nichtregierungsorganisationen geforderte Anrechnung von iLUC auf die in der RED festgelegten THG-Vermeidungswerte fand im Europäischen Parlament keine Mehrheit. Allerdings müssen die EU-Mitgliedstaaten iLUC-Werte an die Europäische Kommission melden.

In Reaktion auf die iLUC-Debatte haben Wissenschaftler und Akteure der Zivilgesellschaft Vorschläge für Anbaupraktiken mit angenommenen geringen iLUC-Einflüssen entwickelt. Experten der Universität Utrecht analysierten die Lage in diversen osteuropäischen Staaten, aber auch in einer Region in Indonesien. Am Ende stand die Erkenntnis, dass große Biokraftstoffpotenziale mit geringem iLUC-Risiko in allen analysierten Regionen vorhanden sind. Im östlichen Europa tragen vor allem Ertragszuwächse zur möglichen Ausweitung des Anbaus von Energiepflanzen bei<sup>31</sup>.

So genannte fortschrittliche Biokraftstoffe werden als ein weiterer Ausweg aus dem iLUC-Dilemma gesehen. Die EU beschloss daher 2015 zunächst eine separate Quote von 0,5 Prozent für solche Biokraftstoffe, die auf nationaler Ebene umgesetzt werden kann. Die Definition der fortgeschrittenen Biokraftstoffe basiert auf dem Rohstoffeinsatz. Die Begriffsbestimmungen variieren jedoch. In einem Arbeitspapier der Kommission wird eine Unterscheidung nämlich vor allem auf Basis von Technologien und weniger auf Grundlage des Rohstoffeinsatzes getroffen<sup>32</sup>. Mit der im November vorgeschlagenen Quote für fortschrittliche Biokraftstoffe bis 2030 ist nun ein neues Kapitel eingeläutet, das man in ähnlicher Form in den USA schon aufgeschlagen hat. Dort konnte eine Quote für fortschrittliche Biokraftstoffe nicht erfüllt werden.

## 11 KONSUMVERHALTEN ÄNDERN

Der seit langem erwartete Aufstieg der Erneuerbaren Energien im Transportsektor ist nicht nur eine Aufgabe für Politik und Technik, sondern auch für die Verbraucher. Denn er betrifft auch das Konsumverhalten. Der „Sharing“-Trend, also der Erfolg z.B. von Autovermietungsplattformen, stellt das Konzept des individuellen Auto-Eigentums infrage. Mehrere Car-Sharing-Firmen bieten Elektrofahrzeuge an, jedoch meist in überschaubarem Umfang. Die Deutsche Bahn-Tochter Flinkster hat 700 E-Pkw im Portfolio, das entspricht rd. 20 Prozent der Flotte. Auch, DriveNow - ein von BMW und Sixt betriebenes Joint Venture - verfügt über 20 Prozent Elektrofahrzeuge in seiner Flotte. Sie haben angekündigt, diesen Anteil weiter erhöhen zu wollen<sup>33</sup>. Ein ausdrückliches Bekenntnis zu Erneuerbaren Energien fehlt bei den Car Sharing-Firmen indes. Eine Ausnahme bildet das Startup Fjuhlster mit seinen 100-Prozent-Biomethan-Fahrzeugen, das sich als „Hamburgs Carsharing für Energiewender“ vermarktet. Der „Sharing“-Trend bei der Pkw-Nutzung steht also nicht unbedingt im Zusammenhang mit der E-Mobilität oder mit Erneuerbaren. So hat der Autohersteller Opel erfolgreich die Sharing-Plattform „CarUnity“ aufgelegt und E-Mobilität ist kein Fokus dieser Initiative.

Unabhängig vom Antrieb könnten die starken Zuwächse beim Carsharing dazu beitragen, den „Modal Split“ zwischen den verschiedenen Verkehrsträgern zugunsten der Schiene und anderen Alternativen zu verlagern, die umweltverträglicher als individuelle Autofahrten sind.

Konsumtrends haben Rückkopplungen auch auf die Verfügbarkeit der Bioenergie: Laut einem Arbeitspapier der EU-Kommission gingen in der Europäischen Union im Zeitraum von 1990 bis 2006 durch Flächenversiegelung rund 1,6 Mio. ha verloren<sup>34</sup>. Schreibt man die zuletzt verfügbaren Zahlen fort, so ergibt sich seit 1990 ein Flächenverlust von 2,4 Mio. ha. Würde im Rahmen einer nachhaltigen Fruchtfolge nur ein Drittel dieser Fläche für den Rapsanbau genutzt, so würde dies eine Ernte von etwa 2,5 Mio. t erbringen, woraus mehr als 1,1 Mio. t Biodiesel erzeugt werden könnten. Dies entspricht rund zwei Drittel der Jahresproduktion Frankreichs, dem zweitgrößten Erzeuger in der EU. In den Folgejahren könnten auf den Flächen Weizen oder Roggen als Bioethanol-Energiepflanzen wachsen.

Stattdessen sind diese Flächen bis auf weiteres für die Landwirtschaft verloren; Straßen, Gebäude und Gewerbegebiete besetzen trotz einer in Deutschland schrumpfenden Bevölkerung immer mehr kostbaren Boden. Neben der Flächenversiegelung wirkt sich der Verlust von Lebensmitteln auf die Verfügbarkeit von Agrarrohstoffen aus. Das ungelöste Problem der Verschwendung von Nahrungsmitteln in der Lebensmittelkette, sei es im Einzelhandel, in der Gastronomie oder in Privathaushalten, dringt allmählich ins öffentliche Bewusstsein vor. Auf mehreren Millionen Hektar ackern Europas Landwirte Jahr für Jahr für die Tonne.

In vielen Entwicklungsländern mindern riesige Nachernteverluste das Aufkommen an Lebensmitteln. Laut Schätzungen der Vereinten Nationen gehen durch das Wegschmeißen von Lebensmitteln und durch Nachernteverluste jedes Jahr rund 20

Prozent der Ölsaaten verloren. Beim Getreide verringern diese beiden Faktoren – Nachernteverluste und Verschwendung – das Angebot sogar um 30 Prozent, bei Obst und Gemüse als schwerer lagerbarer Biomasse sollen es erschreckende 40 bis 50 Prozent sein. Beim Getreide ergibt sich umgerechnet in absolute Zahlen eine Menge von 670 Mio. t. Zum Vergleich: Im vergangenen Jahr erwarb das Welternährungsprogramm (WFP) als größte humanitäre Organisation auf diesem Gebiet rund 1,5 Mio. t Getreide, um Hungernden zu helfen.



Quelle: DriveNow

Modal Split: Carsharing als Steigbügelhalter für mehr Schienenverkehr?

Lebensgewohnheiten spielen ebenfalls eine Rolle. Zahlreiche Unfälle im Straßenverkehr sind durch Alkoholkonsum bedingt. Würden die Menschen in der EU den offiziellen Empfehlungen für den Genuss alkoholischer Getränke folgen, so würden sie ein gesünderes Leben führen. Durchschnittlich nehmen die EU-Bürger etwa 10,8 l reinen Alkohol pro Jahr zu sich. Würden Sie den Gesundheitsleitlinien folgen, dürften es nur 5,9 l sein. Würde der gesundheitsschädliche Rest nicht in durstige Kehlen fließen, sondern für sparsame Tanks frei, so stünden 1,6 Mio t Bioethanol zur Verfügung. Das entspricht energetisch mehr als einer Million Tonnen an fossilem Kraftstoff. Umgerechnet in Weizenfläche bedeckt der über das gesundheitlich empfohlene Limit hinaus genossene Alkohol eine Fläche von etwa 750.000 Hektar. Das ist mehr als die Winterweizenfläche Dänemarks oder Italiens im Jahr 2016, die 640.000 ha bzw. 580.000 ha erreichte.

## 12 FAZIT

Das Wachstum der Erneuerbaren Energien in Deutschland und in der Europäischen Union hat um den Verkehrssektor bisher einen weiten Bogen gemacht. Das gilt für den Güter- wie für den Personenverkehr. Der fehlende Fortschritt gefährdet das Erreichen der EU-Ziele zu Erneuerbaren Energien und zum Klimaschutz. Alternativen zu klimaschädlichen fossilen Energien stehen bereit. Das Versprechen der E-Mobilität bietet eine Alternative zum fossil betriebenen Verbrennungsmotor an, der gerade auch in den Städten Europas mit ihrer Abgasbelastung zum Problem geworden ist. Die E-Mobilität könnte langfristig auch das Wachstum der Pkw-Flotten auf dem Globus eindämmen – indem sie motorisierte Zweiräder attraktiver macht. Die E-Mobilität ist aber kein Allheilmittel. Die Versorgung von E-Fahrzeugen mit Strom aus Erneuerbaren Energien ist Vo-

raussetzung, um die Nachhaltigkeit ihrer THG-Bilanz zu sichern. Dafür müssen Erneuerbare Energien im Strommarkt weiter stark wachsen. Nachhaltig erzeugte Biokraftstoffe sind eine weitere Option. Sie können schon heute in relativ großem Umfang zur Verfügung stehen, ohne die Lebensmittelproduktion zu gefährden. In Zeiten hoher Ölpreise waren Biokraftstoffe schon nah an der Wettbewerbsfähigkeit, selbst unter aktuellen Rahmenbedingungen, welche die externen Kosten fossiler Energien außen vor lassen. Nimmt man den Klimaschutz ernst, so werden Biokraftstoffe in bestimmten Anwendungen auch weiterhin gebraucht. Beispielsweise fehlt es für Lkw und im Luftverkehr auf absehbare Zeit an Erneuerbaren-Alternativen. Die Europäer sollten die technologischen Möglichkeiten beim Schopfe packen und auf Erneuerbare setzen. Sie müssen aber auch ihr Mobilitätsverhalten ändern und weniger häufig Auto fahren, um den Transportsektor nachhaltiger zu gestalten.

<sup>1</sup> Eurostat-Datenbank zu Erneuerbaren Energien, Download am 15. August 2015, verfügbar auf:  
<http://ec.europa.eu/eurostat/web/energy/data/shares>

<sup>2</sup> White Paper: Roadmap to a Single European Transport Area – Towards a competitive and resource efficient transport system

<sup>3</sup> Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE): Evaluations- und Erfahrungsbericht für das Jahr 2015  
[http://www.ble.de/SharedDocs/Downloads/02\\_Kontrolle/05\\_NachhaltigeBiomasseerzeugung/Evaluationsbericht\\_2015.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](http://www.ble.de/SharedDocs/Downloads/02_Kontrolle/05_NachhaltigeBiomasseerzeugung/Evaluationsbericht_2015.pdf?__blob=publicationFile)

<sup>4</sup> EU-Mitgliedstaaten können den Transportsektor in den Emissionshandel integrieren, haben diese Möglichkeit bisher aber nicht genutzt.

<sup>5</sup> Europäische Kommission: EU Transport in figures: Statistical Pocketbook 2016  
<https://ec.europa.eu/transport/sites/transport/files/pocketbook2016.pdf>

<sup>6</sup> Laut einer im Dezember 2016 veröffentlichten Umfrage der dena unter potenziellen Neuwagenkäufern hatten 11 % der Befragten die Absicht, ein reines Elektrofahrzeug und 12% die Intention, ein Hybridfahrzeug zu kaufen.

<sup>7</sup> Europäische Kommission: EU transport in figures, ebd.

<sup>8</sup> The International Council on Clean Transportation: The State of Clean Transport Policy, Washington, 2014

<sup>9</sup> International Energy Agency (IEA): World Energy Outlook, Paris, 2013, S. 511

<sup>10</sup> Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW), et al. Monitoring der Kosten-Nutzenwirkungen des Ausbaus erneuerbarer Energien im Jahr 2014. Die Studie beziffert die vermiedenen Importe auf 8,8 Mrd. Euro, davon 3,8 Mrd. Euro im Strom-, 4,0 Mrd. Euro im Wärme- und 0,9 Mrd. Euro im Verkehrssektor. [http://www.impres-projekt.de/impres-wAssets/docs/Monitoringbericht\\_2014\\_final.pdf](http://www.impres-projekt.de/impres-wAssets/docs/Monitoringbericht_2014_final.pdf)

<sup>11</sup> Europäische Kommission: EU energy in figures, Statistical Pocketbook 2016, 2016

<sup>12</sup> Ebd., Kapitel 2.1

<sup>13</sup> Commission Staff Working Document on Communication on A European Strategy for Low-Emission Mobility, 20 Juli 2016 p. 171, Figure 50

<sup>14</sup> IRENA: The Renewable Route to Sustainable Transport; A Working Paper based on REmap, August 2016  
<http://www.irena.org/menu/index.aspx?mnu=Subcat&PriMenuID=36&CatID=41&SubcatID=2740>

<sup>15</sup> European Automobile Manufacturers Association (ACEA): Pressemitteilung vom 5. Februar 2016

<sup>16</sup> McKinsey: Electric Vehicle Index:  
<https://www.mckinsey.de/elektromobilitaet>

<sup>17</sup> BOVAG, Online-Mitteilung vom 4. April 2016 auf  
<https://www.bovag.nl/nieuws/kwart-meer-e-bikes-verkocht-in-2015>

<sup>18</sup> Agentur für Erneuerbare Energien, Energiewende im Verkehr, März 2014, S. 16

<sup>19</sup> Agentur für Erneuerbare Energien, Criticism of biofuels – checking the facts, Oktober 2013

<sup>20</sup> Prof. Dr. Jürgen Zeddies et al.: Globale Analyse und Abschätzung des Biomasse-Flächennutzungspotenzials, Hohenheim University, Februar 2012

<sup>21</sup> BP Statistical Review of World Energy, June 2016  
<http://www.bp.com/content/dam/bp/pdf/energy-economics/statistical-review-2016/bp-statistical-review-of-world-energy-2016-full-report.pdf>

<sup>22</sup> EurObserv'ER, Biofuels Barometer,  
<http://www.eurobserv-er.org/category/all-biofuels-barometers/>

<sup>23</sup> FAO: Online-Bericht zum Food Price Index, abgerufen am 9.12.2016:  
<http://www.fao.org/news/story/en/item/458033/icode/>

<sup>24</sup> United States Department of Agriculture: Oilseeds: World Markets and Trade, November 2016

<sup>25</sup> BP: Statistical Review of World Energy, Juni 2016  
<http://www.bp.com/content/dam/bp/pdf/energy-economics/statistical-review-2016/bp-statistical-review-of-world-energy-2016-full-report.pdf>

<sup>26</sup> FAO Statistical Yearbook 2012, Part 3, Feeding the World, S. 2

<sup>27</sup> OECD, Committee for Agriculture: Measuring the incidence of policies along the food chain, Juli 2014, p. 42

<sup>28</sup> Potsdam Institute for Climate Impact Research, Pressemitteilung vom 15. Januar 2014

<sup>29</sup> Keith L. Klina, Siwa Msangi, Virginia H. Dale, Francis X. Johnson et. al.: Reconciling food security and bioenergy: priorities for action, Juni 2016  
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/gcbb.12366/full>

<sup>30</sup> Arno van den Bos, Carlo Hamelinck: Greenhouse gas impact of marginal fossil fuel use, Utrecht, November 2014

<sup>31</sup> Dr. Birka Wicke et. Al., University of Utrecht, Faculty of Geosciences: ILUC Prevention Strategies for Sustainable Biofuels, January 2015

<sup>32</sup> Commission Staff Working Document on Communication on A European Strategy for Low-Emission Mobility, 20 Juli 2016 p. 133

<sup>33</sup> Drive Now, Pressemitteilung vom 26 April 2016:  
[https://prod.drive-now-content.com/stage/fileadmin/user\\_upload\\_de/12\\_Presse/Pressemitteilungen\\_PDF/Deutsch/2016/2016.04.26\\_DriveNow\\_Pressekommentar\\_zum\\_Autogipfel.pdf](https://prod.drive-now-content.com/stage/fileadmin/user_upload_de/12_Presse/Pressemitteilungen_PDF/Deutsch/2016/2016.04.26_DriveNow_Pressekommentar_zum_Autogipfel.pdf)

<sup>34</sup> Europäische Kommission: Staff Working Document: Guidelines on best practice to limit, mitigate or compensate soil sealing, Mai 2012, S. 8

## IMPRESSUM

Agentur für Erneuerbare Energien  
Invalidenstraße 91, 10115 Berlin

Telefon: +49/30 200535 30

Fax: +49/30 200535 51

[kontakt@unendlich-viel-energie.de](mailto:kontakt@unendlich-viel-energie.de)  
[www.unendlich-viel-energie.de](http://www.unendlich-viel-energie.de)

## Autor

Alexander Knebel

## V.i.S.d.P.

Philipp Vohrer

## Redaktionsschluss

19. Dezember 2016