

Schont das Klima ... sofort!

Alkohol als Teil der Lösung

Treibhausgas-Reduktion durch Bioethanol-Kraftstoffe

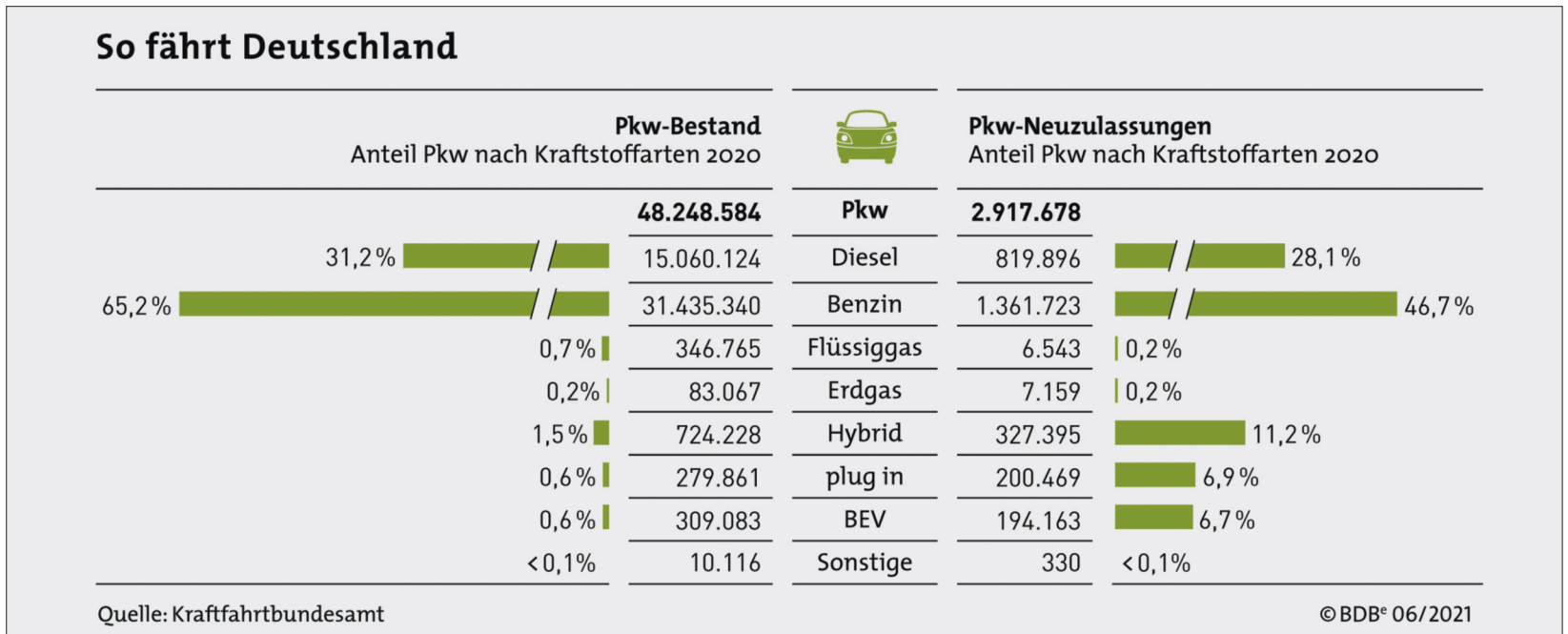


Abb. 1: Pkw-Bestand und Pkw-Neuzulassungen nach Antriebsarten für das Jahr 2020. QUELLE: Statistik des Kraftfahrtbundesamtes

Von Dr. Nelli Elizarov

Hitzewellen, Waldbrände und Flutkatastrophen – Wetterextreme wie diese werden als Folge des vom Menschen verursachten Klimawandels gesehen. Im Kampf gegen die globalen Klimaveränderungen haben sich zahlreiche Staaten mit Vereinbarungen wie dem Kyoto-Protokoll, der UN-Klimarahmenkonvention und dem Abkommen von Paris zu gemeinsamen Klimaschutzanstrengungen verpflichtet. Die Europäische Kommission hat zuletzt mit dem „Green Deal“ Vorschläge gemacht, bis 2050 in der Europäischen Union (EU) Klimaneutralität zu erreichen. Als Vorreiter in der EU setzt sich Deutschland im nationalen Klimaschutzprogramm das Ziel, bereits bis 2045 klimaneutral zu werden.

Handlungsdruck im Verkehrssektor

Die Einhaltung europäischer Vorgaben und die Umsetzung der gesetzten Ziele sollen in Deutschland durch das Klimaschutzgesetz abgesichert werden. Der Treibhausgas (THG)-Ausstoß soll laut der Novelle des Gesetzes bis 2030 um 65 % gegenüber dem Niveau des Jahres 1990 sinken. Dabei werden auch ambitionierte Ziele für den Verkehr, die Landwirtschaft, die Energiewirtschaft, die Industrie und den Gebäudereich gesetzt.

Im Verkehrssektor besteht starker Handlungsdruck, um das deutsche Klimaschutzziel der verkehrsbeding-

ten Reduktion von THG-Emissionen von 164 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalente (Maßeinheit für Treibhausgase CO₂, CH₄ und N₂O unter Berücksichtigung ihrer unterschiedlichen Klimawirkung, im Folgenden als CO₂Äq ausgedrückt.) im Jahr 1990 auf 85 Mio. Tonnen CO₂Äq bis zum Jahr 2030 erreichen zu können. Kürzlich hat das Umweltbundesamt (UBA) ermittelt, dass das Klimaschutzziel im Verkehr von 150 Mio. Tonnen CO₂Äq für das Jahr 2020 zwar mit 146 Mio. Tonnen CO₂Äq erreicht wurde, die Zielerreichung aber im Wesentlichen durch die pandemiebedingten Mobilitäts-einschränkungen gelang.

Bei gleichzeitig steigender Verkehrsleistung wandelt sich der Fahr-

zeugbestand nur langsam: zu Beginn des Jahres 2021 hatten mehr als 97% aller Pkw einen Verbrennungsmotor (Abb. 1).

Biokraftstoffe leisten den größten Beitrag zur THG-Reduktion

Noch immer stammen über 90 % der Energieträger im Verkehr aus fossilen Quellen. Unter den erneuerbaren Energien leisten Biokraftstoffe den mit Abstand größten Beitrag (Abb. 2). Im Jahr 2020 konnten durch den Einsatz von Biokraftstoffen schätzungsweise rund 12 Mio. Tonnen CO₂Äq eingespart werden (2019: 10 Mio. Tonnen CO₂Äq). Dabei werden

die Biokraftstoffe zu 2/3 aus Anbau-biomasse und 1/3 aus Rest- und Abfallstoffen hergestellt (meist Altspeiseöle).

Der weltweit bedeutendste Biokraftstoff ist Bioethanol. Neben zahlreichen Koppelprodukten wird der erzeugte Alkohol in hocheffizienten Produktionsanlagen unter möglichst vollständiger Ausnutzung der verarbeiteten Biomasse erzeugt. Mit der Beimischung von Bioethanol zu Benzin werden THG-Emissionen im Vergleich zu fossilem Kraftstoff deutlich reduziert.

Nach den nationalen und europäischen Nachhaltigkeitsvorgaben müssen Biokraftstoffe über die gesamte Produktionskette hinweg betrachtet eine Minderung der THG-Emissionen von mindestens 50 % gegenüber fossilen Kraftstoffen aufweisen. Die zur Herstellung von Bioethanol verwendeten Agrarrohstoffe wie Zuckerrüben und Getreide dürfen grundsätzlich nicht von Flächen mit hohem Kohlenstoffgehalt oder hoher biologischer Vielfalt stammen. Trockenlegungen von Moorflächen oder Entwaldung zur Schaffung zusätzlicher Ackerfläche werden so verhindert. Die Einhaltung der Nachhaltigkeitskriterien über die gesamte Wertschöpfungskette (Anbau der Agrarrohstoffe, Lieferung und Herstellung der Biokraftstoffe) wird von unabhängigen und von der EU-Kommission anerkannten Zertifizierungssystemen kontrolliert. Im Jahr 2019 lag die amtlich festgestellte durchschnittliche Gesamtemissionseinsparung von Biokraftstoffen bei 82,6 %

Abb. 2: Erneuerbare Energien im Verkehr im Jahr 2020. Vorläufige Daten der Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien Statistik

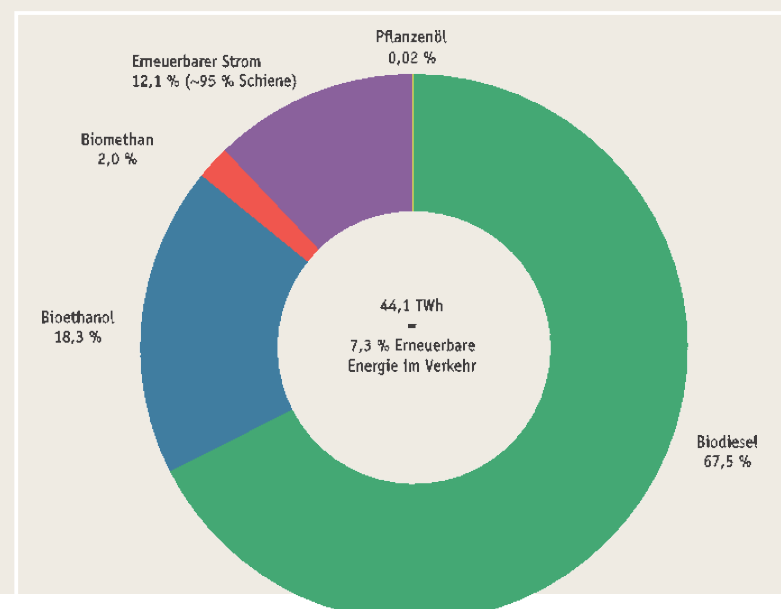
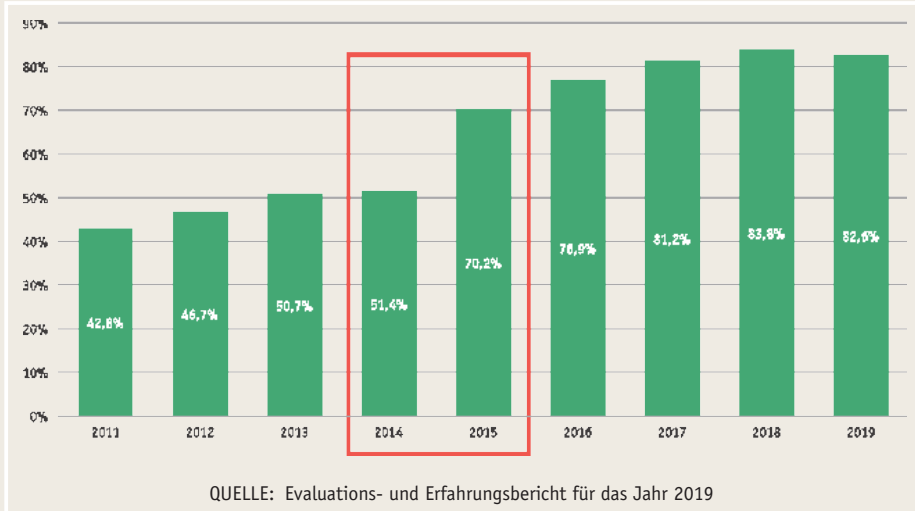


Abb. 3:
Durchschnittliche Emissionseinsparungen von Biokraftstoffen für den Zeitraum 2012 bis 2019 gegenüber fossilen Kraftstoffen. 2014/2015: Ablösung der energetischen Biokraftstoffquote durch die Treibhausgas-minderungsquote.



Dr. Nelli Elizarov,
Referentin für Forschung
und Statistik, Bundesverband
der deutschen Bioethanol-
wirtschaft e.V., Berlin

gegenüber fossilen Kraftstoffen. Verglichen mit den Vorjahren erhöhte sich die Emissionseinsparung durch Biokraftstoffe erheblich (Abb. 3).

Zum einen führen strikte Nachhaltigkeitskriterien dazu, dass Biokraftstoffproduzenten die THG-Bilanz ihrer Produkte stetig optimieren. Zum anderen führte insbesondere die Umstellung der energetischen Biokraftstoffquote auf die THG-Minderungsquote zu einer starken Erhöhung der Emissionseinsparung von Biokraftstoffen (2014: -51,4 %; 2015: -70,2 %). Durch die THG-Minderungsquote wird die Mineralölwirtschaft zur Reduktion der THG-Emissionen der in den Verkehr gebrachten Kraftstoffe verpflichtet.

Bioethanol Emissions-einsparung bei 88,2 %

Das zweite Jahr in Folge zeigte das im Jahr 2019 in Deutschland im Kraftstoffmarkt verwendete Bioethanol eine verbesserte durchschnittliche Emissionseinsparung, die bei 88,2 % (2018: 86,4 %; 2017: 82,6 %) lag. Die Emissionseinsparungen der genutzten Rohstoffe für die Herstellung von Bioethanol liegen zwischen 77 und rund 95 Prozent (Abb. 4).

Die am häufigsten zur Bioethanolherstellung verwendeten Rohstoffe Mais und Weizen zeichneten

sich durch Emissionseinsparungen von nahezu 90 Prozent aus. Zuckerrüben zeigten eine Emissionseinsparung von rund 77 Prozent. Die höchsten Emissionseinsparungswerte erzielte Bioethanol aus Abfall und Reststoffe, welches jedoch bisher nur eine untergeordnete Rolle spielt. Im Jahr 2019 wurden in Deutschland durch die Beimischung von nachhaltig erzeugtem Bioethanol zu den Kraftstoffen Super Plus, Super (E5) und Super E10 rund 3,1 Mio. Tonnen CO₂eq eingespart.

Der Ersatz von fossilem Benzin durch Bioethanol führt auch zur Verbesserung der Luftqualität in Städten. Zahlreiche Untersuchungen sowohl in Rollenprüfstandtests als auch im praktischen Fahrbetrieb zeigen, dass durch die Beimischung von Bioethanol insbesondere die Partikelemissionen (Feinstaub) deutlich reduziert werden können. Die Partikel mit Durchmessern von 10 Mikrometern und weniger können auf Grund ihrer geringen Größe in die Lunge eindringen und gesundheitsschädlich wirken. Die Bildung von Partikelemissionen kann unter anderem durch eine inhomogene Verteilung des Kraftstoffes im Brennraum sowie durch die im Kraftstoff enthaltenen aromatischen Komponenten begünstigt werden. Je höher der Bioethanolanteil in einem Kraftstoff,

desto geringer der Gehalt an aromatischen Verbindungen wie Toluol, Xylene und polycyclischen Aromaten. Positiv auf die Verbrennung wirkt sich auch der im Bioethanol gebundene Sauerstoff aus: lokal günstigere Luftverhältnisse im Brennraum und die Oxidation bereits gebildeter Rußpartikel werden dadurch gefördert.

E10-Verfügbarkeit in 16 Mitgliedsstaaten

Der Kraftstoff Super E10 ist mittlerweile in 16 Mitgliedsstaaten der EU verfügbar, zuletzt auch in Großbritannien. Österreich plant die zeitnahe Markteinführung. In Anbetracht der positiven Wirkung von Bioethanol auf Umwelt und Gesundheit, bestehen in der EU Bestrebungen zur Standardisierung von E20-Kraftstoffen. Unter der Leitung des niederländischen Normierungsgremiums (NEN) und im Rahmen des europäischen „Horizon2020“-Projektes wurde bereits die Kompatibilität von Fahrzeugen und des Kraftstofflogistiksystems mit E20/25 Kraftstoffen untersucht. Die Experten kamen zu dem Schluss, dass die Umstellung auf E10+ Kraftstoffe in der EU aus Sicht der Verteilungsinfrastruktur, der Fahrzeugemissionen und der Materialien realisierbar wäre. Eine Er-

höhung des Bioethanolanteils in Benzinkraftstoffen auf mehr als 10 Prozent Volumenanteil setzt voraus, dass die EU-Richtlinie über die Qualität von Kraftstoffen (FQD) einen höheren Gehalt an Sauerstoff und Sauerstoffverbindungen zulässt.

Die Möglichkeit zur Erhöhung der aktuell gültigen Sauerstoffgehaltgrenze von 3,7 Massenprozent für Benzinkraftstoffe in der FQD wurde im Vorschlag des so genannten Fit For 55-Gesetzpaktes bislang nicht genutzt. Die EU-Kommission hat jedoch zu erkennen gegeben, dass die Normungsarbeiten zu E20 auch bei ausstehender Änderung der Richtlinie begonnen werden können.

Biokraftstoffe noch lange benötigt

In Deutschland wurde mit der Novelle des Bundesimmissionsschutzgesetzes in diesem Sommer die stufenweise Anhebung der THG-Minderungsquote von derzeit 6 Prozent auf 25 Prozent im Jahr 2030 beschlossen. Durch die Steigerung der Quote werden nachhaltige Biokraftstoffe wie Bioethanol, Strom für die Elektromobilität und erneuerbare Kraftstoffe aus Rest- und Abfallstoffen sowie synthetische Kraftstoffe gefördert.

Bislang erfüllen die Mineralölunternehmen ihre Minderungsverpflichtungen vor allem durch die Beimischung der nachhaltigen Biokraftstoffe Biodiesel und Bioethanol. Zukünftig werden auch Ladestrom für Elektrofahrzeuge und synthetische Kraftstoffe oder Wasserstoff eine größere Rolle im Verkehr spielen. Angesichts der zu 96 Prozent mit Verbrennungsmotoren betriebenen Fahrzeugflotte erscheint das Erreichen der ambitionierten Klimaschutzziele allerdings nur durch die Verwendung aller erneuerbaren Kraftstoffe möglich, so dass nachhaltige Biokraftstoffe auch in den kommenden Jahrzehnten mit Sicherheit benötigt werden.

Abb. 4:
Emissionseinsparung von Bioethanol (Durchschnitt) und Emissionseinsparungen von Bioethanol nach Rohstoffen für den Zeitraum 2017 bis 2019.

