

Kurzfassung des Kurzberichts

Forschungsvorhaben Nr. 50.0354/2012

Abschätzung eines möglichen Beitrags Deutschlands zur Senkung der CO₂-Emissionen im Luftverkehr durch den Einsatz von Biokraftstoffen

Alternative Flugkraftstoffe können zur Erreichung der von Politik und Industrie formulierten CO₂-Minderungsziele beitragen. Der Zielerreichungsgrad ist allerdings von mehreren Faktoren abhängig, deren Einflussgröße dieser Bericht abzuschätzen beabsichtigt. Limitierend für eine stärkere Nutzung von alternativen Flugkraftstoffen in Deutschland ist kurzfristig vor allem die fehlende Bioraffineriekapazität. Würde diese Kapazität geschaffen, ließe sich ein CO₂-neutrales Wachstum ab 2020 national allein über alternative Kraftstoffe realisieren, da der Kerosinbedarf in Deutschland nur geringe Zuwachsraten aufweist. Im Jahr 2030 wäre hierfür eine Substitution von 14% oder 1,6 Mio. t Kraftstoff erforderlich.

Für den Klimanutzen von Biokraftstoffen und deren langfristige gesellschaftliche Akzeptanz ist eine nachhaltige Rohstoffbereitstellung von essentieller Bedeutung. Auf den globalen Handel mit Rohstoffen für die Biokraftstoffproduktion haben die europäische Erneuerbare-Energien-Richtlinie (RED) und der U.S.-amerikanische Renewable Fuels Standard (RFS2) großen Einfluss. Die hierauf basierenden Nachhaltigkeitsanforderungen müssen ein hohes ökologisches Schutzniveau einerseits und eine für den internationalen Luftverkehr praktikable Compliance andererseits gewährleisten. Der von aireg entwickelte Meta-Standard kann als Beispiel für eine internationale Anerkennung bereits etablierter Systeme gelten.

Fortschrittliche Biokraftstoffe („Advanced Biofuels“) weisen eine Vielzahl von Vorteilen gegenüber fossilen Kraftstoffen auf. Hauptargument für deren Nutzung, zumindest in Europa, ist das Potential zur Einsparung von Treibhausgasen. Umso wichtiger ist daher eine genaue Analyse der erzielbaren CO₂-Einsparung, wofür eine detaillierte rohstoff- und technologiespezifische Lebenszyklusanalyse erforderlich ist. Im Rahmen dieses Forschungsvorhabens konnte auf Basis einer Literaturstudie zu den Treibhausgaspotentialen verschiedener Kraftstoffrouten eine Kraftstoffmatrix erstellt werden, die einen ersten kursorischen Vergleich erlaubt.

Derzeit sind drei Verfahren für die Herstellung alternativer Flugkraftstoffe zugelassen, womit deren technische Kompatibilität mit der vorhandenen Infrastruktur gesichert ist. Bei der Wahl der für den Standort Deutschland aktuell bestgeeignetsten Technologie sind folglich die Investitions-, Betriebs- und Produktkosten ausschlaggebend. Näher untersucht wurden in dieser Arbeit vorrangig die Verarbeitung von Pflanzenöl über die HEFA-Route sowie die Nutzung von Biomethan als Rohstoff für die Fischer-Tropsch-Synthese. Auffallend ist, dass in beiden Fällen die Rohstoffkosten den größten Einfluß auf die Produktkosten haben. Unterstellt man übliche Handelspreise bei den Einsatzstoffen, liegen die Kosten je Tonne Biokerosin zwischen € 2.000 und € 2.500.

Weiter zeigt sich, dass für eine zukünftig optimale Integration alternativer Kraftstoffe der Bioraffineriestandort anhand von Kriterien wie der Rohstoffanlieferung, dem regionalen Kraftstoffbedarf und der Kraftstofflogistik ausgewählt werden sollte. Die Nähe zu einem großen internationalen Flughafen ist grundsätzlich von Vorteil.

Ähnlich wie in anderen Bereichen der erneuerbaren Energien kann auch bei alternativen Flugkraftstoffen die Wettbewerbsfähigkeit nicht ohne verlässliche gesetzliche

Rahmenbedingungen und zeitlich begrenzte Markteinführungshilfen gelingen. Ziel der staatlich begleiteten Startphase muss primär die Erweiterung des Angebots nachhaltiger, preiswerter Rohstoffe sowie die Schaffung geeigneter Bioraffineriekapazitäten sein.

Zur Operationalisierung der Biokerosinnutzung müssen ggf. Regeln im Zusammenhang mit dem europäischen Emissionshandelssystem überprüft werden. Um eine Befreiung von der Zertifikatenachweispflicht zu erhalten, muss die Fluggesellschaft derzeit nachweisen, welche Menge Biokraftstoff physisch getankt wurde. Dies ist überflüssig und führt unter anderem dazu, dass eine doppelte Betankungsinfrastruktur erforderlich ist. Hier muss der Nachweis von Erwerb und Inverkehrbringen genügen, was mittels eines „book and claim“-Systems, wie es bei der Ökostromversorgung angewandt wird, adäquat umgesetzt werden kann.

Vergleichsweise wenig problematisch stellt sich die Kraftstoffqualität innerhalb der zugelassenen Beimischungsgrenzen dar. Insbesondere sind die bei Kraftstoffen der 1. Generation im Straßenverkehr aufgetretenen Komplikationen nicht auf alternative Flugkraftstoffe übertragbar, da Letztere chemisch nahezu identisch mit fossilem Kerosin sind. Bis zu welchem Beimischungsgrad Biokerosin genutzt werden kann, hängt wesentlich von den Eigenschaften der fossilen Blending-Komponente ab. Interdependenzen bestehen vor allem beim Aromatengehalt, dem Siedekurvenverlauf und der Schmierfähigkeit, Eigenschaften, die durch das Herstellungs- und Veredlungsverfahren bestimmt werden.

Unter Berücksichtigung der gewonnenen Ergebnisse lassen sich Zielszenarien für die Marktdurchdringung alternativer Flugkraftstoffe entwickeln. Um im Jahr 2020 ein CO₂-neutrales Wachstum oder EU-weit 2 Mio. t Biokerosinnutzung zu erreichen, müssten national 167.000t bzw. 322.000 t alternative Flugkraftstoffe verwendet werden. Diese Mengen sind derzeit allerdings nicht durch entsprechende inländische Produktionskapazitäten gedeckt und können daher nur bei entsprechendem Ausbau erreicht werden. Sollte dieser Kapazitätsausbau nicht mit ausreichendem Tempo erfolgen, ist nicht damit zu rechnen, dass im Jahr 2030 mehr als 1,1 Mio. t alternative Flugkraftstoffe in Deutschland genutzt werden können. Im Jahr 2050 könnte die Biokerosinnutzung zwischen 1,91 und 3,81 Mio. t liegen. Das Langfristszenario bis 2050 ist allerdings mit Unsicherheiten behaftet, da heute weder die dann genutzten Verarbeitungstechnologien noch Art, Kosten, Verfügbarkeit und Treibhausgasminderungspotential der Rohstoffe abgeschätzt werden können.

Die Ergebnisse des Forschungsvorhabens unterstreichen, dass alternative Flugkraftstoffe auch in Deutschland signifikant zur Senkung der CO₂-Emissionen des Luftverkehrs beitragen können, sofern die anfänglichen wirtschaftlichen Hindernisse durch öffentlich-private Kooperation im Rahmen gezielter Markteinführungsprogramme beseitigt werden.