

Recycled Carbon Fuels und ihr Beitrag zur Transformation der Raffinerie

Recycled Carbon Fuels (RCFs; dt. wiederverwertete kohlenstoffhaltige Kraftstoffe) sind Kraftstoffe, die aus flüssigen oder festen Abfallströmen sowie Abgasen nicht erneuerbaren Ursprungs hergestellt werden. Neben Biokraftstoffen und RFNBOs, wie grünem Wasserstoff, handelt es sich bei RCFs um eine eigene Kraftstoffkategorie, die laut RED III von den Mitgliedsstaaten auf die Erneuerbaren-Energien-Ziele der EU angerechnet werden können.

Der Deutsche Bundestag hat im Rahmen der RED III-Umsetzung in nationales Recht ab dem Erfüllungsjahr 2027 die Möglichkeit geschaffen, RCFs auf das nationale Instrument der Treibhausgasminderungsquote (THG-Quote) anzurechnen (BImSchG §37a Abs. 5 Nr. 9).

Diese Erweiterung wird von Bayernoil ausdrücklich begrüßt, um die Dekarbonisierung voranzutreiben und eine EU-weit harmonisierte Regulierung zu schaffen. Entsprechend bedarf es nun für die anstehende Detailregulierung im Zuge einer zu veranlassenden Rechtsverordnung gemäß BImSchG §37d Absatz 2 Nr. 13 einer praktikablen Umsetzung.

Laut EU-Gesetzgebung muss durch den Einsatz von RCFs eine Treibhausgasminderung von mindestens 70 Prozent erfolgen. Hinsichtlich zulässiger Rohstoffe für die Produktion von RCFs ist zwischen festen und flüssigen (Abfall-) Stoffströmen sowie Abgasen nicht erneuerbaren Ursprungs, die zwangsläufig und unbeabsichtigt infolge der Produktionsprozesse in Industrieanlagen entstehen, beispielsweise im Raffineriebetrieb, zu unterscheiden. Entsprechend wird im Folgenden zwischen verschiedenen Rohstoffen differenziert, um den unterschiedlichen Gegebenheiten bezüglich Verfügbarkeit und Zertifizierung sowie notwendigen politischen Maßnahmen gerecht zu werden.

1. RCFs aus Raffineriegasen

Bei der Rohölverarbeitung in Raffinerien fallen als Nebenprodukt unvermeidbare Abgase an, sogenannte Raffineriegase. Diese Gase sind Kohlenwasserstoffgemische in unterschiedlicher Zusammensetzung, sie können als RCF entweder als Zwischenprodukt für die Produktion von Kraftstoffen oder als Beimischung zum finalen Kraftstoff die Treibhausgasbilanz verbessern. Durch den Einsatz ergibt sich die Möglichkeit, die Produkte der Raffinerie um eine nachhaltige Komponente zu erweitern, indem an zentraler Stelle der Kohlenstoffkreislauf geschlossen wird.

Dabei erfolgt der äquivalente Eintrag nachhaltiger Energien über zertifizierten erneuerbaren Strom in elektrischen Heizungen, die den Erdgasverbrauch der Raffinerief Feuerungen entsprechend reduzieren bzw. über einen Einsatz von erneuerbarem Methan in der Wasserstofferzeugung, wobei der dazugehörige Erdgaseinsatz reduziert wird.

Rohstoffverfügbarkeit: Unter Einbezug aktueller Daten aus dem Bayernoil-Raffineriebetrieb und eigenen Berechnungen ergibt sich ein mögliches RCF-Potential von 10-20 kt/a für die nächsten 5 Jahre. Dieses Potential kann auf die in Deutschland ansässigen Raffinerien hochgerechnet werden.

Raffgas RCF-Produkte

Derzeit evaluiert Bayernoil die folgenden RCF-Produkte im Rahmen entsprechender Wirtschaftlichkeitsberechnungen:

- RCF-Methan (analoge Erdgas-Eigenschaften, jedoch aus RCF-Rohstoff)
- RCF-Wasserstoff (aus erneuerbarem Methan und aus Raffineriegas)
- RCF-LPG (Flüssiggas)

Bezüglich der Anrechenbarkeit von RCFs auf die THG-Quote können die Raffineriegase zu RCFs aufbereitet und in die Kraftstoffproduktion zurückgeführt oder Kraftstoffen beigemischt werden. Die Wiederverwendung der Raffinerieabgase als RCFs öffnet so die Chance, weitere Dekarbonisierungsmaßnahmen, wie eine Elektroheizung in das System zu integrieren. Somit könnte die Raffinerie einen wichtigen Beitrag zur Systemdienlichkeit im Sinne der Flexibilisierung der Stromnachfrage und zur Reduzierung von fossilen Einsatzstoffen durch Elektrifizierung leisten, indem die Netzdienlichkeit durch Strombezug bei hohem Aufkommen erneuerbarer Energie im Netz und eine alternative Feuerung mit Gas bei Mangel an erneuerbarem Strom erreicht wird.

Politische Forderungen

Die Zulässigkeit von Raffgasen als Rohstoff für RCFs hinsichtlich der Vorgabe der EU-Richtlinie 2018/2001 (RED II) Art. 2 (35) als *„Abgas nicht erneuerbaren Ursprungs, welches zwangsläufig und unbeabsichtigt infolge der Produktionsprozesse in Industrieanlagen entsteht“*, sollte regulatorisch bestätigt und entsprechend klargestellt werden.

Um die Dekarbonisierungspotenziale zu heben und die oben gezeigte Anwendung in der Raffinerie zu ermöglichen, ist zudem der explizite Einsatz von RCFs als Zwischenprodukt erforderlich (bspw. für RCF-H₂ oder RCF-Methan). Die entsprechende Erweiterung der 37. BImSchV würde die Chance bieten, Stoffströme effizienter zu nutzen, Kohlenstoffkreisläufe zu schließen und so die Treibhausgasemissionen im Verkehrssektor zu verringern.

2. Weitere RCF-Rohstoffrouten

- Plastikpyrolyse

In Deutschland und Europa entstehen Anlagen, in denen Plastikabfälle statt zur Verbrennung einer Pyrolyse zugeführt werden und entsprechend zur Herstellung von RCFs genutzt werden. Über diese Route können im Produktionsprozess der Plastikverarbeiter petrochemische Einsatzstoffe erzeugt werden – daneben entstehen auch dort unvermeidbare Nebenprodukte, wie „heavy ends“, die in einer

Raffinerie in Spaltanlagen weiterverarbeitet werden können, woraus wiederum petrochemische Einsatzstoffe und RCF erzeugt werden.

Rohstoffverfügbarkeit: bis zu 150 kt/a RCF bei angenommenen 10-20 Anlagen in D in den nächsten 10 Jahren

- Altreifenpyrolyse

Altreifen können aufgrund ihres hohen biogenen Anteils mittels Pyrolyse zur Produktion von RCFs genutzt werden. Altreifen sind darüber hinaus ISCC EU/Plus nachhaltigkeitszertifiziert und bieten daher eine zusätzliche Sicherheit bzgl. Rohstoffqualität. Über diese Route können im Produktionsprozess der Pyrolyse sog. Altreifenpyrolyseöle produziert werden, die nach einer Destillation des Gemisches zu etwa 70% in den RCF-Kraftstoffpool gehören und zu 30 % (auch hier sind es wieder die schweren Fraktionen) Einsatzstoff von Spaltanlagen der Raffinerien zugeführt werden, statt sie einfach thermisch zu nutzen. Dabei entstehen wiederum petrochemische Einsatzstoffe und RCF.

Rohstoffverfügbarkeit: Gesamtmenge an Altreifen in Deutschland (2024): > 500 kt/a. Daraus resultierendes Altreifen-Pyrolyseöl-Potential beträgt circa 150 kt/a und somit ein mögliches RCF-Potential von 130 kt/a.

- Politische Forderungen

Für beide Stoffströme (Plastik- sowie Altreifenpyrolyse) ist es essenziell, dass die im Produktionsprozess anfallenden Pyrolyseöle, die nicht unmittelbar als Rohstoff der petrochemischen Industrie zur Verfügung gestellt werden können, nach wie vor als Abfall deklariert werden, um die rechtssichere Definition als Ausgangsstoff für RCFs zu gewährleisten.

Die Nachweisführung von RCF sollte den bisher in der 37.BImSchV verankerten Systemgrundsätzen für RFNBO entsprechen. Da beide Kraftstoffe nicht-biogen sind, kann dieselbe digitale Infrastruktur wie Massenbilanzen, Nachhaltigkeitsnachweise und UBA-Register genutzt werden. Dabei sollte die Integration von RCF in die Verordnung hinsichtlich Betrugsprävention vollumfänglich erfolgen, wobei folgende Regelungen besondere Beachtung verdienen:

- Anerkennung von Nachweisen gem. § 14, erweitert um die explizite Möglichkeit von Kontrollen im Ausland und dem Ausschluss von Drittstaaten ohne Kontrollzugang wie im Zweiten Gesetz zur Weiterentwicklung der Treibhausgasminderungsquote festgelegt,
- Kontrolle von Schnittstellen und Lieferanten gem. § 38 und
- Mitteilungen und Berichte gem. § 39.