



✉ Hvolution@eni.com

Dieselmotoren
zu 100 % aus
erneuerbaren
Rohstoffen*



*Die von Eni für die Produktion von HVOlution im Jahr 2022 verwendeten Rohstoffe sind erneuerbar gemäß der Definition der Richtlinie (EU) 2018/2001 (RED II).

DER BEGINN
EINER REVOLUTION
IM BEREICH DER
MOBILITÄT:



Die Rolle von Eni als Pionier für Biokraftstoffe in Italien und die Bedeutung des neuen HVO-Produkts, das zu 100 % aus erneuerbaren Rohstoffen gemäß der (EU) 2018/2001 (RED II) besteht, auf dem Weg zu einer nachhaltigeren Mobilität werden durch den Namen HVOlution unterstrichen. Ein gelungenes Wortspiel: Zusammenfassung und Ausdruck einer Entscheidung, die dazu beiträgt, den Zugang zu Energie für alle zu gewährleisten und zugleich die Auswirkungen auf die Umwelt zu verringern.

Die Spiralgrafik des Logos – das Schneckenmotiv, das für Wohlstand, Sicherheit und Fortschritt steht – signalisiert ständige Erneuerung, Wachstum und Entwicklung. Gleichzeitig unterstreicht der Slogan „Kraftstoff für eine nachhaltige Mobilität“ das Wesen von HVO und die Mission von Eni, bringt die Werte auf den Punkt und gibt ein einprägsames Versprechen mit Wiedererkennungswert: **Evolution.**



| | |
|---|----|
| Ein Gesamtkonzept für nachhaltige Mobilität | 3 |
| Eine neue Generation von Energie | 4 |
| HVOlution auf einen Blick | 6 |
| Emissionen „Well to Wheel“ | 10 |
| Bioraffinerien: unser Beitrag von Eni zur Kreislaufwirtschaft | 12 |
| Ecofining™: unser technologisches Herzstück | 16 |



WIE WIR

DENKEN

EIN GESAMTKONZEPT FÜR NACHHALTIGE MOBILITÄT

Das Ziel der Dekarbonisierung ist für Eni von zentraler Bedeutung. Es ist der Dreh- und Angelpunkt, um langfristige Nachhaltigkeit und geschäftliche Aktivitäten in Einklang zu bringen. Ein Ziel, das das Erreichen der CO₂-Neutralität bis 2050 im Einklang mit der UN-Agenda 2030, dem Pariser Klimaabkommen und dem von den europäischen Richtlinien vorgezeichneten Pfad vorsieht.

Wir haben eine Verpflichtung im strategischen Bereich des Verkehrs, der ein wesentlicher Bestandteil dieses Prozesses ist, um durch eine Gesamtstrategie CO₂-Neutralität zu erreichen. Wir sind nicht nur bestrebt, die während des gesamten Produktlebenszyklus anfallenden Emissionen zu verringern, sondern auch,

die einander ergänzenden Möglichkeiten aller verfügbaren Technologien auszuschöpfen.

Alle unsere Initiativen – Forschung und Entwicklung, Vereinbarungen und Partnerschaften mit anderen Unternehmen – fügen sich in einen zunehmend integrierten Mix von Lösungen ein, der neue Energieträger wie Biokraftstoffe, Biomethan, Wasserstoff und elektrischen Strom umfasst, die in Verbindung mit Dienstleistungen wie dem Carsharing Enjoy unseren konkreten Beitrag zu einer nachhaltigeren Mobilität darstellen.

Biokraftstoffe und Bioraffinerien spielen dabei eine wichtige Rolle, da sie einen wesentlichen Beitrag zur Erreichung von null Nettoemissionen bis 2050 leisten.

HVOLUTION

WAS WIR ANBIETEN



EINE NEUE
GENERATION
VON ENERGIE

HVOlution ist das von Eni entwickelte hydrierte Pflanzenöl (HVO – englisch Hydrotreated Vegetable Oil), das zu 100% aus erneuerbaren Rohstoffen gemäß der Richtlinie (EU) 2018/2001 (RED II) besteht und überwiegend aus Rohstoffabfällen, Reststoffen und Abfällen aus der Verarbeitung landwirtschaftlicher Produkte oder aus Pflanzen, die nicht in Konkurrenz zu Nahrungsmitteln stehen, hergestellt wird.

Es handelt sich um einen hochwertigen Biokraftstoff, der zur Eindämmung der Treibhausgasemissionen im Verkehrssektor beiträgt.

Basierend auf dem Prinzip von RED II liegt die Reduzierung der Treibhausgasemissionen von Eni HVOlution entlang der Logistik- und Produktionskette im Jahr 2022 zwischen 60 und 90% im Vergleich zu fossilen Brennstoffen (d. h. bei 94 g CO₂eq/MJ), je nach den für die Produktion verwendeten Rohstoffen.* Die Berechnungsmethode und die gewonnenen Daten sind von RINA gemäß den Regeln der freiwilligen EU-Programme zertifiziert (bei Eni 2BSvs/ISCC).

*Bei der Berechnung werden Auswirkungen nicht berücksichtigt, deren Berechnungsmethode noch definiert wird.

HOCHENTWICKELTE BIOKRAFTSTOFFE

Aus Biomasse gewonnene Biokraftstoffe, die nicht in Konkurrenz zu konventionellen Lebens- und Futtermitteln stehen und sich im Vergleich zu fossilen Kraftstoffen durch hohe Treibhausgaseinsparungen auszeichnen (Greenhouse Gas Savings).

Die Einführung hochentwickelter Biokraftstoffe trägt zur Eindämmung der CO₂-Äquivalent-Emissionen im Verkehrssektor bei. Deshalb fördert die Europäische Union ihre Verwendung durch spezielle Richtlinien für erneuerbare Energien wie RED II. Im Gegensatz zu herkömmlichen Biokraftstoffen, die aus Pflanzen gewonnen werden, die mit der Lebensmittelerzeugung konkurrieren, nutzen hochentwickelte Biokraftstoffe die Grundsätze der Kreislaufwirtschaft. Es werden z. B. Produktionsabfälle oder Materialien verwendet, die der Landwirtschaft keine Flächen entziehen, wie z. B. Öle aus Algen, Stroh und Holzfasern, Rohglyzerin, Schalen, land- und forstwirtschaftlichen Abfällen und Biomüll.



AUF EINEN BLICK

Auf dem Weg zur Energiewende stellt HVOlution einen wertvollen Energieträger dar, der einen konkreten und unmittelbaren Beitrag zur Verringerung der Treibhausgasemissionen im Verkehrssektor leistet. Gleichzeitig wird die Weiterentwicklung anderer Technologien wie Elektro- und Wasserstoffantrieb erwartet, sowie die Entwicklung der entsprechenden Infrastrukturen, die ihre breite Nutzung erlauben.



EIN PARAFFINISCHER BIOKRAFTSTOFF

HVOlution ist ein Biokraftstoff, der die europäische Spezifikation EN 15940 für paraffinischen Dieselkraftstoff aus Synthese und Hydrierungsverfahren erfüllt. Das Produkt hat eine vollständige Kohlenwasserstoff-Molekülstruktur, die der von herkömmlichem Dieselkraftstoff ähnelt, mit einigen besonderen Eigenschaften.

HVOlution: PERFORMANCE

Der **hohe Heizwert** kommt dem von fossilem Diesel sehr nahe und ist höher als der von herkömmlichem Biodiesel (FAME).

Die **hohe Cetanzahl** ermöglicht eine hervorragende Verbrennung, insbesondere beim Kaltstart, und reduziert das Motorgeräusch.

Es ist **frei von Aromaten und Polyaromaten** (umweltschädlichen Verbindungen).

Es besteht aus einer stabilen, **nicht hygroskopischen** Mischung von Paraffinen und ist daher kaum für bakterielle Verunreinigungen anfällig.

| | Kommerzieller Diesel | HVOlution |
|---------------------------------------|----------------------|-----------|
| Bioanteil (% v/v) | Max. 7 (FAME) | 100 |
| Cetanzahl | 51-55 | 75-90 |
| Dichte bei 15 °C (kg/m ³) | 820-845 | 770-790 |
| Schwefel (mg/kg) | Max. 10 | Max. 5 |
| Brennwert (MJ/kg) | 43 | 44 |
| Polyaromaten (% m/m) | Max. 8 | Keine |
| Gesamtaromaten (% m/m) | 15-30 | Keine |

HVolution: REDUZIERTER UMWELTAUSWIRKUNGEN

Die Technologie von Eni ermöglicht die Umwandlung von Materialien in Biokraftstoff, die andernfalls als Abfall entsorgt werden würden, was mit höheren Kosten für die Allgemeinheit und Auswirkungen auf die Umwelt verbunden wäre: ein konkretes Beispiel für Kreislaufwirtschaft.

HVolution: DIE VERWENDUNG

Die Möglichkeit, reines HVO in geeigneten Motoren zu verwenden, maximiert den Nutzen des Produkts im Hinblick auf die Treibhausgaseinsparungen, ohne dass dies Auswirkungen auf die Kosten für Logistik und Fahrzeuganpassung hat.

Es wird empfohlen, die Eignung des Fahrzeugs hinsichtlich EN 15940 zu überprüfen.



HVolution: STARKE REDUKTION VON CO₂-ÄQUIVALENTEN

Basierend auf dem Prinzip von RED II liegt die Reduzierung der Treibhausgasemissionen von Eni HVolution entlang der Logistik- und Produktionskette im Jahr 2022 zwischen 60 und 90 % im Vergleich zu fossilen Brennstoffen (d. h. bei 94 g CO₂eq/MJ), je nach den für die Produktion verwendeten Rohstoffen.* Zu den Biokraftstoffen mit dem größten Potenzial zur Verringerung der CO₂-Äquivalent-Emissionen gehören hochentwickelte Biokraftstoffe und solche, die aus Abfällen und Rückständen hergestellt werden.

In Afrika entwickelt Eni landwirtschaftliche Rohstoffe, z. B. Rizinus und Gemüsekohl, aus denen Pflanzenöle gewonnen werden können, die zur Versorgung der Bioraffinerien von Eni verwendet werden. Öle können auch aus Abfällen und Rückständen der Textilindustrie, insbesondere aus Baumwolle, gewonnen werden. Eni ist an Pflanzen interessiert, die nicht mit Nahrungsmitteln konkurrieren und die auf degradierten, verlassenen oder marginalen Flächen wachsen können. Unsere Projekte tragen zur Entwicklung dieser Gebiete bei und sorgen dafür, dass die Landwirte ein stabiles Einkommen und Zugang zum Markt haben.

*Die Berechnungsmethode und die gewonnenen Daten sind von RINA gemäß den Regeln der freiwilligen EU-Programme zertifiziert (bei Eni ZBSvs/ISCC). Bei der Berechnung werden die Auswirkungen nicht berücksichtigt, deren Berechnungsmethode noch definiert wird.

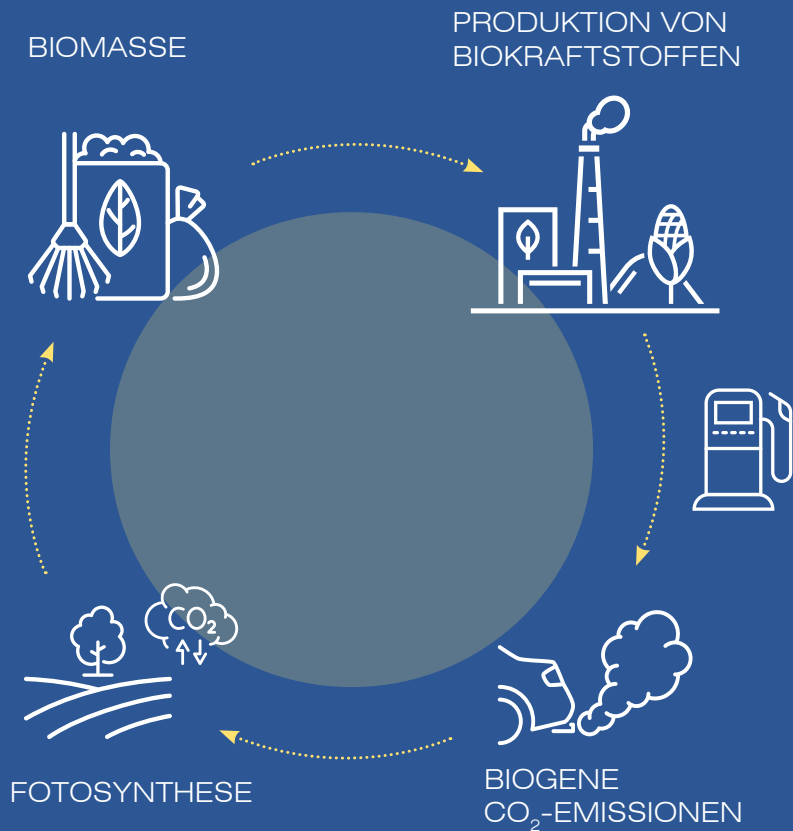
EMISSIONEN „WELL TO WHEEL“

EIN BEITRAG ZUR DEKARBONISIERUNG DES VERKEHRS BIS 2050

Die CO₂-Äquivalent-Emissionen werden nach dem Well-to-Wheel-Ansatz berechnet, d.h. über den gesamten Lebenszyklus des Produkts, denn sie haben unabhängig vom Standort der Emissionsquelle Auswirkungen auf die globale Erwärmung.

Bei einem Biokraftstoff werden die CO₂-Emissionen aus der Verbrennungsphase in der Regel als null angesehen, da bei einer strikten Anwendung des Konzepts der Kreislaufwirtschaft das biogene CO₂, das bei der Verbrennung des Biokraftstoffs freigesetzt wird, jenes CO₂ ausgleicht, das zuvor beim Wachstum der Biomasse, aus der der Biokraftstoff gewonnen wird, gebunden wurde.

REDUKTION VON CO₂-ÄQUIVALENT-EMISSIONEN UND KREISLAUFWIRTSCHAFT



WIE WIR HANDELN

BIORAFFINERIE: UNSER BEITRAG ZUR KREISLAUF- WIRTSCHAFT



Eni hat schon immer in Forschung und technologische Innovation investiert.

Die Raffinerien in Venedig und Gela wurden dank der Entwicklung von Technologien, die in den Eni-Forschungszentren entwickelt wurden, in Bioraffinerien umgewandelt – Venedig im Jahr 2014 und Gela im Jahr 2019.

Die Bioraffinerien von Eni verarbeiten Rohstoffe biologischen Ursprungs – pflanzliche Öle, aber auch tierische Fette, Alt Speiseöle und Produktionsabfälle – und werden ab 2023 kein Palmöl mehr verwenden, wie es in Italien gesetzlich vorgeschrieben ist. Damit nehmen sie dessen vollständigen Ausschluss vorweg, den die europäischen Bestimmungen erst für 2030 vorsehen.

Die Bioraffinerien von Eni verarbeiten und verwerten auch Abfälle, wie z. B. gebrauchte Pflanzenöle, die ansonsten eine Kostenbelastung für die Gemeinden und eine Belastung für die Umwelt darstellen würden.

Die Verarbeitungskapazität der beiden Bioraffinerien (derzeit 1,1 Mio. t/Jahr) wird bis 2025 fast verdoppelt (2 Mio. t/Jahr) und wird im nächsten Jahrzehnt 6 Mio. t/Jahr erreichen.



VENEDIG, DIE ERSTE KONVENTIONELLE RAFFINERIE DER WELT, DIE AUF BIO UMGESTELLT WURDE

Die Bioraffinerie von Venedig in Porto Marghera ist das weltweit erste Beispiel für die Umstellung einer konventionellen Raffinerie auf ökologischen Betrieb.

Seit 2014 hat das Unternehmen rund 360.000 t Rohstoffe biologischen Ursprungs pro Jahr verarbeitet.

Ab 2024 wird eine weitere Aufrüstung der Anlage die Verarbeitungskapazität auf 560.000 t/Jahr erhöhen, wobei ein Teil davon fast ausschließlich aus Abfällen der Lebensmittelproduktion wie Altöl, tierischen Fetten und anderen Nebenprodukten stammt, um 420.000 t Biokraftstoff pro Jahr zu erzeugen.



GELA, DIE EUROPÄISCHE NUMMER EINS IN SACHEN INNOVATION

Die Anlage in Sizilien hat eine Verarbeitungskapazität von bis zu 750.000 t biologischer Rohmaterialien pro Jahr.

Darüber hinaus wurde im März 2021 die BTU-Anlage (BTU = Biomass Treatment Unit) erstmals in Betrieb genommen. Sie ermöglicht eine Verwertung von bis zu 100 % Biomasse, die nicht in Konkurrenz zu Nahrung steht, wie z.B. Altspeiseöle und -fette aus der Fisch- und Fleischverarbeitung in Sizilien. Ziel ist die Realisierung eines 0-Kilometer-Kreislaufwirtschaftsmodells für die Produktion von HVO.

Die Bioraffinerie kann auch mit Rizinusöl und anderen Rohstoffen aus afrikanischen Agrar-Hubs betrieben werden.



AGRAR-HUBS, VERNETZT MIT AFRIKANISCHEN LÄNDERN

Eni hat in mehreren Ländern des afrikanischen Kontinents eine Reihe gemeinsamer Projekte zur Entwicklung von Agrarrohstoffen für die Verwendung in der Bioraffination gestartet. Diese Initiativen stehen im Einklang mit den strategischen Zielen von Eni bis 2050, die eine Steigerung der Bioraffinerieproduktion auf 2 Mio. t bis 2025 und 6 Mio. t im nächsten Jahrzehnt vorsehen. Ein solches Wachstum erfordert eine solide Versorgung mit diversen Rohstoffen, die Eni durch vertikale Geschäftsintegration sicherstellen wird. So baut das Unternehmen in den afrikanischen Ländern ein Netz von Agrar-Hubs auf, Zentren für die Ernte und das Pressen des erzeugten Saatguts, die dank der laufend abgeschlossenen Verträge bis zum Jahr 2025 35% der Versorgung der Bioraffinerien abdecken sollen.

Eni eröffnete im Juli 2022 einen Agrar-Hub im Bezirk Makueni in Kenia und plant dort bereits die Eröffnung eines zweiten Zentrums.

Im Jahr 2023 wird Eni auch den ersten Agrar-Hub im Kongo eröffnen und dann schrittweise weitere in den anderen Ländern, in denen Eni diese Projekte vorantreibt.

WIE WIR ARBEITEN

ECOFINING™: UNSER TECHNOLOGISCHES HERZSTÜCK

Die patentierte **Ecofining™**-Technologie für die Gewinnung von hochwertigem Biokraftstoff aus Biomasse wurde von **Eni** in Zusammenarbeit mit **Honeywell UOP** entwickelt.

Der Prozess läuft in zwei Schritten ab: Hydrodeoxygenation und Isomerisierung. Im ersten Verfahren wird das Ausgangsmaterial mit Wasserstoff zum Sauerstoffentzug und zur Sättigung von Doppelbindungen behandelt, während im zweiten Verfahren die Paraffine neu angeordnet werden, um die Kälteeigenschaften des Endprodukts zu verbessern.

Das Ergebnis heißt HVO - Hydro-treated Vegetable Oil (hydriertes Pflanzenöl), ein Biokraftstoff, der im Hinblick auf Energiegehalt, Verunreinigungen und Kälteeigenschaften von höherer Qualität ist als die mit der herkömmlichen Methode zur Gewinnung von FAME (Fatty Acid Methyl Esters) gewonnenen Produkte.

