



# Die Zukunft der Raffinerien



## Verarbeitete Erdölzeugnisse sind aus der heutigen Gesellschaft nicht mehr wegzudenken.

Ob Benzin für Autos, Diesel für Lkw, für Züge und Schiffe oder Flugkraftstoff für Flugzeuge – Produkte aus Mineralöl sorgen weltweit für Bewegung.

Verarbeitete Erdölzeugnisse findet man überall, beispielsweise in Kunststoffverpackungen mit der schützenden Funktion, Lebensmittel frisch zu halten und Medikamente sicher zu verwahren. Man findet sie auch in Geräten, die von medizinischen Fachkräften in Krankenhäusern genutzt werden, außerdem im Asphalt auf den Straßen und in den Reifen der Krankenwagen, die Menschen in Krankenhäuser transportieren.

Verarbeitete Erdölzeugnisse sind auch in Textilien vorhanden, die zur Herstellung von Kleidung verwendet werden sowie in Waschmitteln, mit denen diese Kleidung gewaschen wird. Sie sind auch in Laptops und Smartphones zu finden und tragen so dazu bei, dass Menschen überall auf der Welt im digitalen Zeitalter in Verbindung bleiben.

## Raffinerien wappnen sich für die Zukunft

Schon seit mehr als hundert Jahren haben Raffinerien im Dienst der Gesellschaft gestanden, Industrien beliefert und Volkswirtschaften angetrieben – und dabei haben sie sich verändert, wie sich auch das Energiesystem selbst verändert hat.

Heute erleben Gesellschaften eine Wende hin zu einer CO<sub>2</sub>-ärmeren Zukunft. Raffinerien haben die Möglichkeit, eine wichtige Rolle dabei zu spielen – indem sie helfen, die Energielösungen für morgen zu liefern und gleichzeitig die Bedürfnisse von heute zu befriedigen. Während Raffinerien weiterhin herkömmliche Energieprodukte herstellen, durchlaufen sie eine Transformation und entwickeln sich gleichzeitig zu integrierten Energiezentren, die CO<sub>2</sub>-ärmere Produkte wie zum Beispiel Biokraftstoffe sowie grünen und blauen Wasserstoff herstellen können.

## „Moleküle“ bleiben im Energiemix weiterhin wichtig

Laut Daten aus dem vom Energy Institute veröffentlichten Statistical Review of World Energy machte Strom 2022 noch weniger als 20 Prozent des globalen Energieverbrauchs aus. Die restlichen 80 Prozent der Energie wurden in Form von Molekülen wie z. B. Öl und Gas verbraucht.

Für viele Energieverbraucher kann die Umstellung auf CO<sub>2</sub>-ärmeren Strom eine effektive und kostengünstige Methode zur Reduzierung von Emissionen darstellen. Daher geht man davon aus, dass die Elektrifizierung ein wichtiger Treiber der Energiewende sein wird. Mit der Zeit wird der Anteil der Elektronen im Energiemix steigen und der Anteil der Moleküle abnehmen.

Der Elektrifizierung sind jedoch Grenzen gesetzt. Industriebranchen und Verkehrsbereiche, in denen CO<sub>2</sub>-Emissionen schwer zu

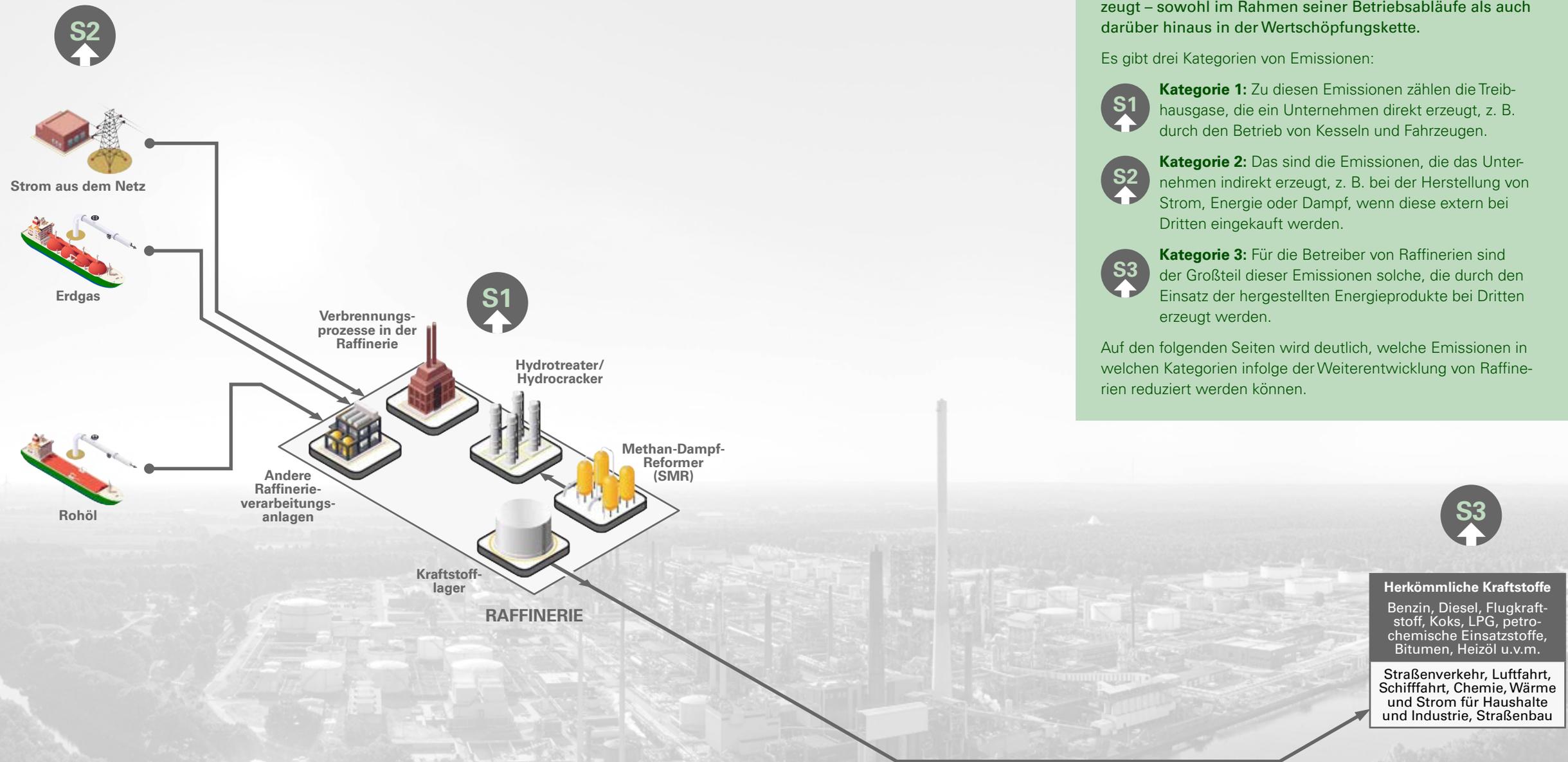
mindern sind, können sich nicht auf die kommerzielle Elektrifizierung verlassen, weil sie beispielsweise hohe Energiedichten bzw. hohe Temperaturen benötigen, die nicht durch Strom zur Verfügung gestellt werden können. Diese Bereiche werden weiterhin auf Moleküle angewiesen sein. Inwieweit sie ihren CO<sub>2</sub>-Ausstoß senken können, wird von ihrem Zugang zu stofflichen Komponenten, die CO<sub>2</sub>-ärmer erzeugt und verwendet werden, abhängen. Jede Strategie für Netto-Null-Emissionen muss daher beide Energieträger berücksichtigen: CO<sub>2</sub>-arm produzierten Strom und CO<sub>2</sub>-arme stoffliche Komponenten.

In dieser Broschüre wird gezeigt, wie Raffinerien CO<sub>2</sub>-arm produzierten Strom für einige Betriebsabläufe einsetzen können und gleichzeitig zu Nutzern und Herstellern von CO<sub>2</sub>-ärmeren stofflichen Komponenten werden und dabei neue Produkte anbieten können, die zur Dekarbonisierung in den Bereichen beitragen, in denen Emissionen schwer zu mindern sind.

Es werden Wege skizziert, wie eine konventionelle Raffinerie in ein integriertes Energiezentrum umgewandelt werden kann. Ob und wann es sich lohnen wird, in CO<sub>2</sub>-arme Technologien zu investieren, wird von mehreren Faktoren abhängen. Hierzu zählen zum Beispiel die Regierungspolitik sowie der Nachfragezuwachs für CO<sub>2</sub>-ärmere Produkte. Die Zukunft der Raffinerien liegt im Wandel. Was sich jedoch nicht verändern wird, ist die Verpflichtung von bp zu sicheren, zuverlässigen und gesetzeskonformen Betriebsabläufen. Diese werden für uns immer die höchste Priorität haben.

# Die Zukunft der Raffinerien ist der Wandel.





## Was sind Emissionen der Kategorien 1, 2 und 3?

In die Kategorien 1, 2 und 3 werden die verschiedenen Arten von CO<sub>2</sub>-Emissionen unterteilt, die ein Unternehmen erzeugt – sowohl im Rahmen seiner Betriebsabläufe als auch darüber hinaus in der Wertschöpfungskette.

Es gibt drei Kategorien von Emissionen:

- S1** **Kategorie 1:** Zu diesen Emissionen zählen die Treibhausgase, die ein Unternehmen direkt erzeugt, z. B. durch den Betrieb von Kesseln und Fahrzeugen.
- S2** **Kategorie 2:** Das sind die Emissionen, die das Unternehmen indirekt erzeugt, z. B. bei der Herstellung von Strom, Energie oder Dampf, wenn diese extern bei Dritten eingekauft werden.
- S3** **Kategorie 3:** Für die Betreiber von Raffinerien sind der Großteil dieser Emissionen solche, die durch den Einsatz der hergestellten Energieprodukte bei Dritten erzeugt werden.

Auf den folgenden Seiten wird deutlich, welche Emissionen in welchen Kategorien infolge der Weiterentwicklung von Raffinerien reduziert werden können.

## Die konventionelle Raffinerie

In einer konventionellen Raffinerie beginnt die Reise des Öls mit dem Transport zur Raffinerie per Schiff oder durch eine Pipeline. Da angekommen, wird das Öl in verschiedenen Anlagen verarbeitet, um konventionelle Produkte wie zum Beispiel Kraftstoffe oder Chemikalien herzustellen, die für das alltägliche Leben in unserer Gesellschaft unentbehrlich sind.

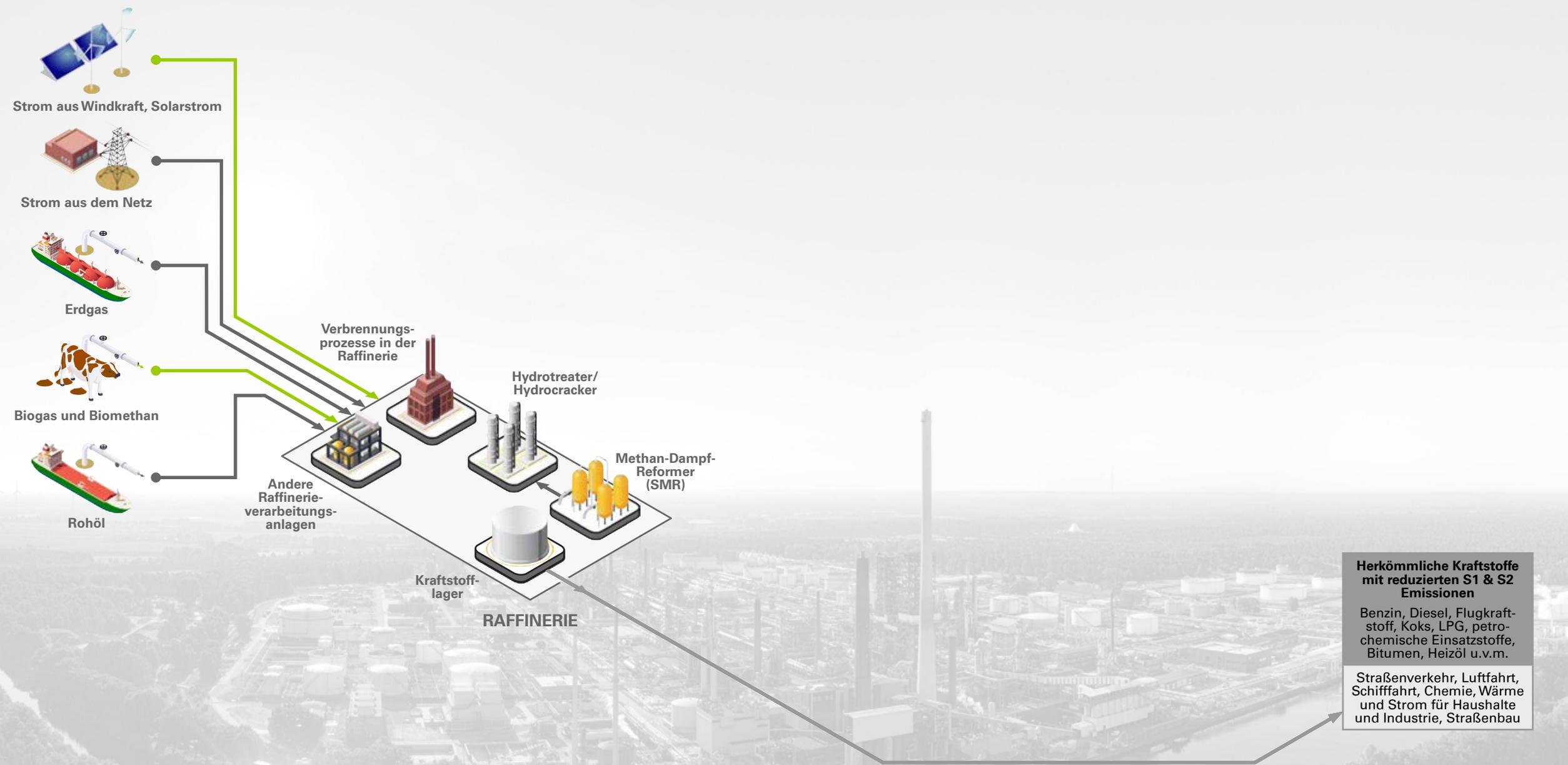
Die Hydrotreater- und Hydrocracker-Anlagen bilden den Kern des Raffinerieprozesses. Sie benötigen beträchtliche Mengen an Wasserstoff. Heute ist das in der Regel der sogenannte „graue Wasserstoff“, der mit fossilen Einsatzstoffen wie Erdgas mit Hilfe eines Dampf-Methan-Reformers (SMR) erzeugt wird.

Die Öfen, Kessel und Gasturbinen in der Raffinerie werden mit Erdgas bzw. mit Raffineriegas – einem Nebenprodukt des Verarbeitungsprozesses – befeuert. Andere Verarbeitungsprozesse werden durch Strom vom Netz bzw. Blockheizkraftwerken in der Raffinerie betrieben.

In der Regel investieren Raffinerien in Wärmerückgewinnung und andere Technologien, um sowohl die Kosten, die durch den Energieverbrauch entstehen, als auch die Emissionen aus den Betriebsabläufen (Kategorie 1) zu reduzieren.

**Herkömmliche Kraftstoffe**  
Benzin, Diesel, Flugkraftstoff, Koks, LPG, petrochemische Einsatzstoffe, Bitumen, Heizöl u.v.m.

**Straßenverkehr, Luftfahrt, Schifffahrt, Chemie, Wärme und Strom für Haushalte und Industrie, Straßenbau**



## Alternative Energiequellen

Die Einführung von CO<sub>2</sub>-ärmeren Energiequellen ist ein erster Schritt, um die Emissionen einer Raffinerie zu reduzieren. Es werden nach wie vor konventionelle Produkte in der Raffinerie hergestellt, aber die Emissionen aus den Betriebsabläufen und der lokalen Stromerzeugung (Kategorie 1) sowie aus den bei Dritten eingekauften Energiequellen (Kategorie 2) werden reduziert.

Strom aus erneuerbaren Quellen kann konventionellen Strom ersetzen – entweder durch einen direkten Anschluss oder über das Stromnetz mit Stromabnahmeverträgen. Außerdem kann Erdgas durch Biomethan aus Biogasanlagen ersetzt werden.

Wenn für eine Raffinerie die Energie ganz oder teilweise aus der Nähe stammt, werden hierdurch CO<sub>2</sub>-ärmere Quellen in der Region unterstützt – z. B. Biogasanlagen oder Solar/Windkraft-Projekte. Außerdem kann die Energieversorgungssicherheit erhöht werden.

### Herkömmliche Kraftstoffe mit reduzierten S1 & S2 Emissionen

Benzin, Diesel, Flugkraftstoff, Koks, LPG, petrochemische Einsatzstoffe, Bitumen, Heizöl u.v.m.

Straßenverkehr, Luftfahrt, Schifffahrt, Chemie, Wärme und Strom für Haushalte und Industrie, Straßenbau

## Produktion von Biokraftstoffen

Wenn Biokraftstoffe dem Produktportfolio hinzugefügt werden, kann eine Raffinerie nicht nur die durch Endverbraucher verursachten Emissionen (Kategorie 3) reduzieren, sondern auch neue Märkte erschließen. Diese Biokraftstoffe basieren auf biogenen Einsatzstoffen, die beispielsweise aus Abfällen stammen – aus gebrauchten Speiseölen, nicht verzehrbaren Pflanzenölen oder tierischen Fetten, aus kommunalen Bioabfällen oder aus Abfällen aus der Land- und Forstwirtschaft. Einsatzstoffe, die in Frage kommen, unterliegen detaillierten Nachhaltigkeitsvorschriften.

### Biokraftstoffe durch Co-Processing

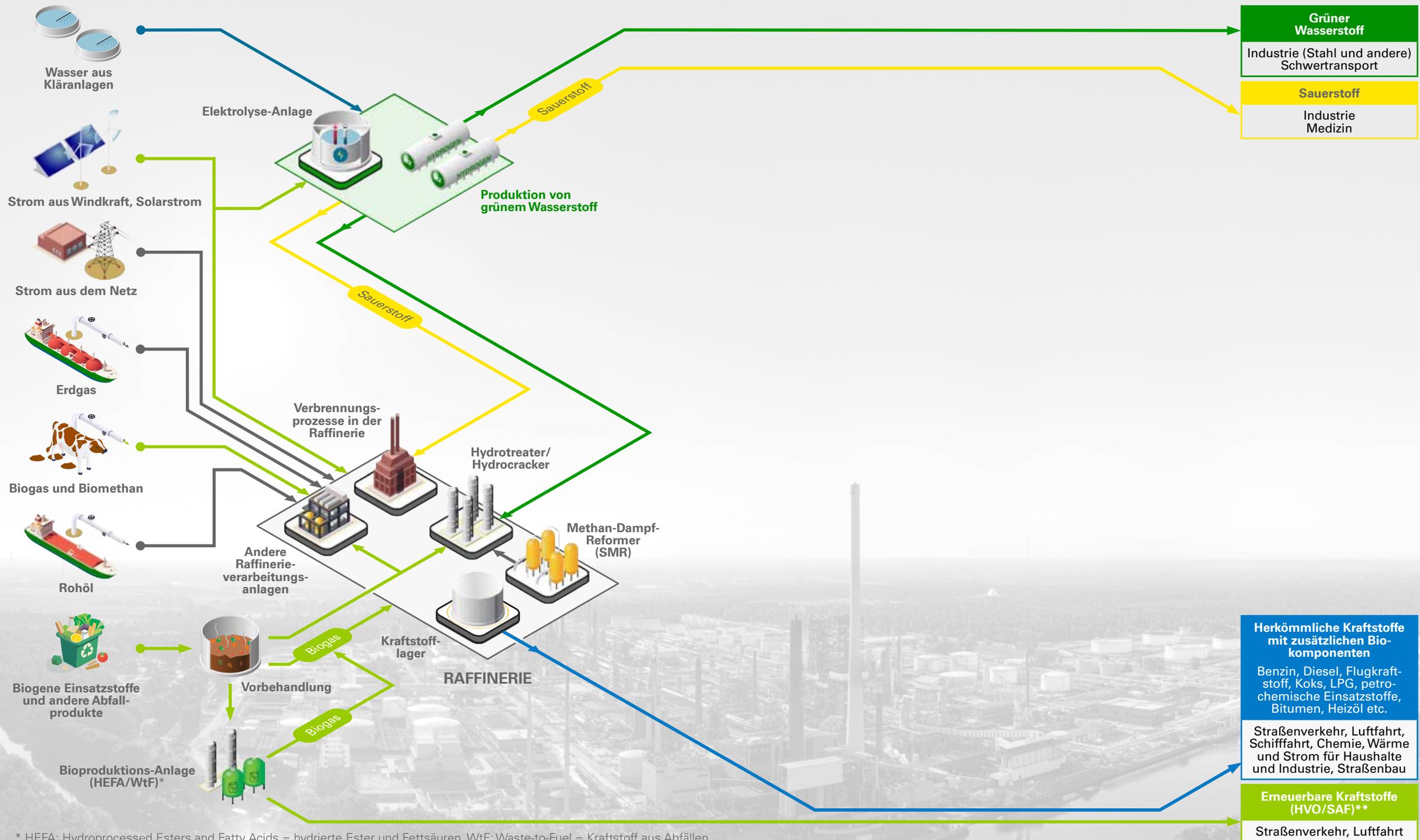
Nachdem der Bio-Einsatzstoff per Schiff oder Lkw angekommen ist, werden in einer Vorbehandlungsanlage Verunreinigungen entfernt. Der Bio-Einsatzstoff wird dann in der Raffinerie zusammen mit konventionellen Kohlenwasserstoffen in einem sogenannten Co-Processing-Verfahren verarbeitet. So werden konventionelle Kraftstoffe mit einer zusätzlichen Biokomponente hergestellt. Das Ergebnis: CO<sub>2</sub>-ärmere Kraftstoffe. Ein Vorteil des Co-Processing-Verfahrens liegt in seiner Wirtschaftlichkeit. Bestehende Infrastrukturen in der Raffinerie können mit nur geringen Anpassungen genutzt werden, während die durch Endverbraucher verursachten Emissionen gleichzeitig reduziert werden (Kategorie 3).

### Kraftstoffe aus alleinstehenden Anlagen

Bei dieser Option wird eine spezielle Anlage genutzt, um Biokraftstoffe aus nachhaltigen Einsatzstoffen herzustellen. Es existieren mehrere Technologien, wobei die Verwendung von HEFA (hydrierte Ester und Fettsäuren) ausgereifter ist als andere Möglichkeiten wie z. B. Kraftstoffe aus Abfällen („waste-to-fuels“). Zu den Produkten zählen SAF (sustainable aviation fuels = nachhaltigere Flugkraftstoffe) oder erneuerbarer Diesel (HVO, hydrotreated vegetable oil = hydriertes Pflanzenöl). Beide Produkte können entweder konventionellen Kraftstoffen beigemischt oder direkt als alternative „Drop-In-Kraftstoffe“ mit wesentlich niedrigeren Netto-Emissionen verwendet werden. Sie können zur Emissionsreduktion in schwer zu dekarbonisierenden Bereichen wie der Luftfahrt und dem Schwerlastverkehr (Kategorie 3) beitragen. Obwohl alleinstehende Anlagen kapitalintensiver sind als das Co-Processing-Verfahren, können sie trotzdem – wenn sie sich innerhalb eines Raffineriestandorts befinden – von der bestehenden Infrastruktur profitieren, z. B. in Bezug auf die Energieversorgung, die Beimischung von Kraftstoffen und Tanklager-Kapazitäten.



\* HEFA: Hydroprocessed Esters and Fatty Acids = hydrierte Ester und Fettsäuren, WtF: Waste-to-Fuel = Kraftstoff aus Abfällen  
 \*\* HVO: Hydrotreated Vegetable Oils = hydriertes Pflanzenöl, SAF: Sustainable Aviation Fuel = emissionsärmerer Flugkraftstoff



\* HEFA: Hydroprocessed Esters and Fatty Acids = hydrierte Ester und Fettsäuren, WtF: Waste-to-Fuel = Kraftstoff aus Abfällen  
 \*\* HVO: Hydrotreated Vegetable Oils = hydriertes Pflanzenöl, SAF: Sustainable Aviation Fuel = emissionsärmerer Flugkraftstoff

## Grüner Wasserstoff

CO<sub>2</sub>-ärmerer Wasserstoff (inkl. CO<sub>2</sub>-freiem, grünem Wasserstoff) wird in der Raffinerie der Zukunft eine maßgebliche Rolle spielen. Um grünen Wasserstoff herzustellen, wird Wasser aus Wasseraufbereitungsanlagen in der Raffinerie oder von externen Betreibern (z. B. Kommunen) oder aus anderen Wasserquellen in Wasserstoff und Sauerstoff gespalten. Dies geschieht mit Hilfe von erneuerbarem Strom in einem Elektrolyseur. Der so gewonnene Sauerstoff kann entweder in der Raffinerie eingesetzt (z. B. in der FCC-Anlage oder Sauerstoffverbrennung) oder aber als Produkt verkauft werden.

Grüner Wasserstoff hat zwei Hauptanwendungsbereiche:

### Zwischenprodukt in der Verarbeitung

Erstens: Er kann grauen Wasserstoff in der Raffinerie ersetzen und somit entsprechend Emissionen reduzieren (Kategorie 1):

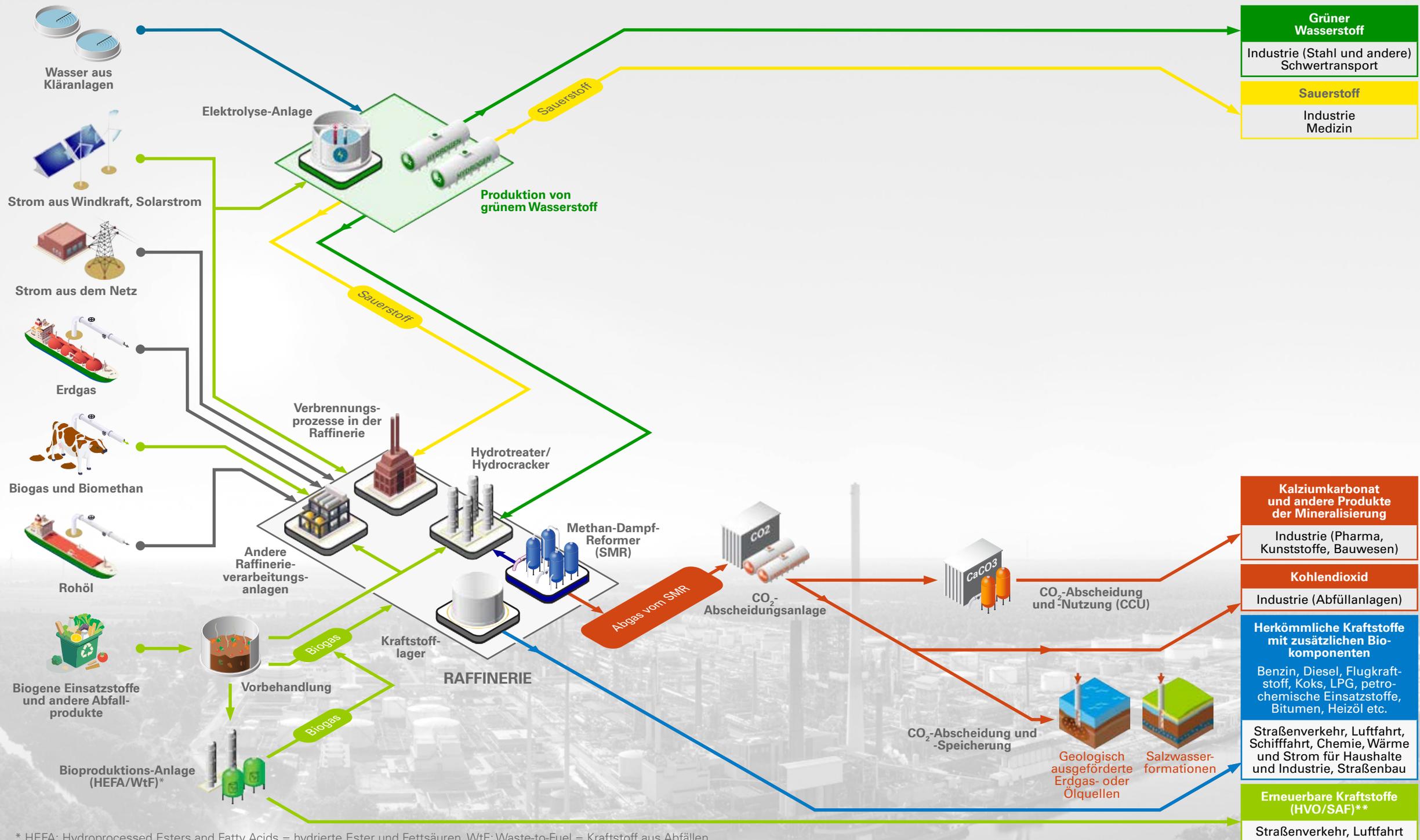
- in der konventionellen Kraftstoffproduktion in den Hydrotreatern und Hydrocrackern,
- in der Produktion von Biokraftstoffen in der dafür vorgesehenen allein stehenden Anlage.

Da sich der Großteil des grünen Wasserstoffs mit den hergestellten konventionellen Kraftstoffen chemisch verbindet, wird er auch deren CO<sub>2</sub>-Fußabdruck reduzieren.

### Dekarbonisiertes Produkt

Zweitens: Grüner Wasserstoff kann als dekarbonisierter Einsatzstoff oder Produkt dienen (Kategorie 3):

- indem er an schwer zu dekarbonisierende, energieintensive Industrien wie z. B. die Stahlproduktion verkauft wird,
- als Kraftstoff für mit Wasserstoff betriebene Fahrzeuge (Elektrofahrzeuge mit Brennstoffzelle)
- als Zwischenprodukt zur Herstellung von eFuels
- als Quelle von CO<sub>2</sub>-ärmerem Ammoniak: In einer speziellen Anlage kann er in CO<sub>2</sub>-ärmeres Ammoniak umgewandelt werden.



\* HEFA: Hydroprocessed Esters and Fatty Acids = hydrierte Ester und Fettsäuren, WtF: Waste-to-Fuel = Kraftstoff aus Abfällen  
 \*\* HVO: Hydrotreated Vegetable Oils = hydriertes Pflanzenöl, SAF: Sustainable Aviation Fuel = emissionsärmerer Flugkraftstoff

## CO<sub>2</sub>-Abscheidung aus konventioneller Wasserstoffproduktion

CO<sub>2</sub>-Abscheidung, -Nutzung und -Speicherung (CCUS- carbon capture, utilisation and storage) kann in Raffinerien nicht nur dazu beitragen, Prozess- und Produktemissionen (Kategorien 1 und 3) zu reduzieren, sondern auch eine neue Produktpalette anzubieten. CCUS in die Betriebsabläufe einer Raffinerie zu integrieren ist jedoch eine komplexe Angelegenheit, die eine neue Infrastruktur und beträchtliche Investitionen erfordert.

### Blauer Wasserstoff mit niedrigen oder negativen Emissionen

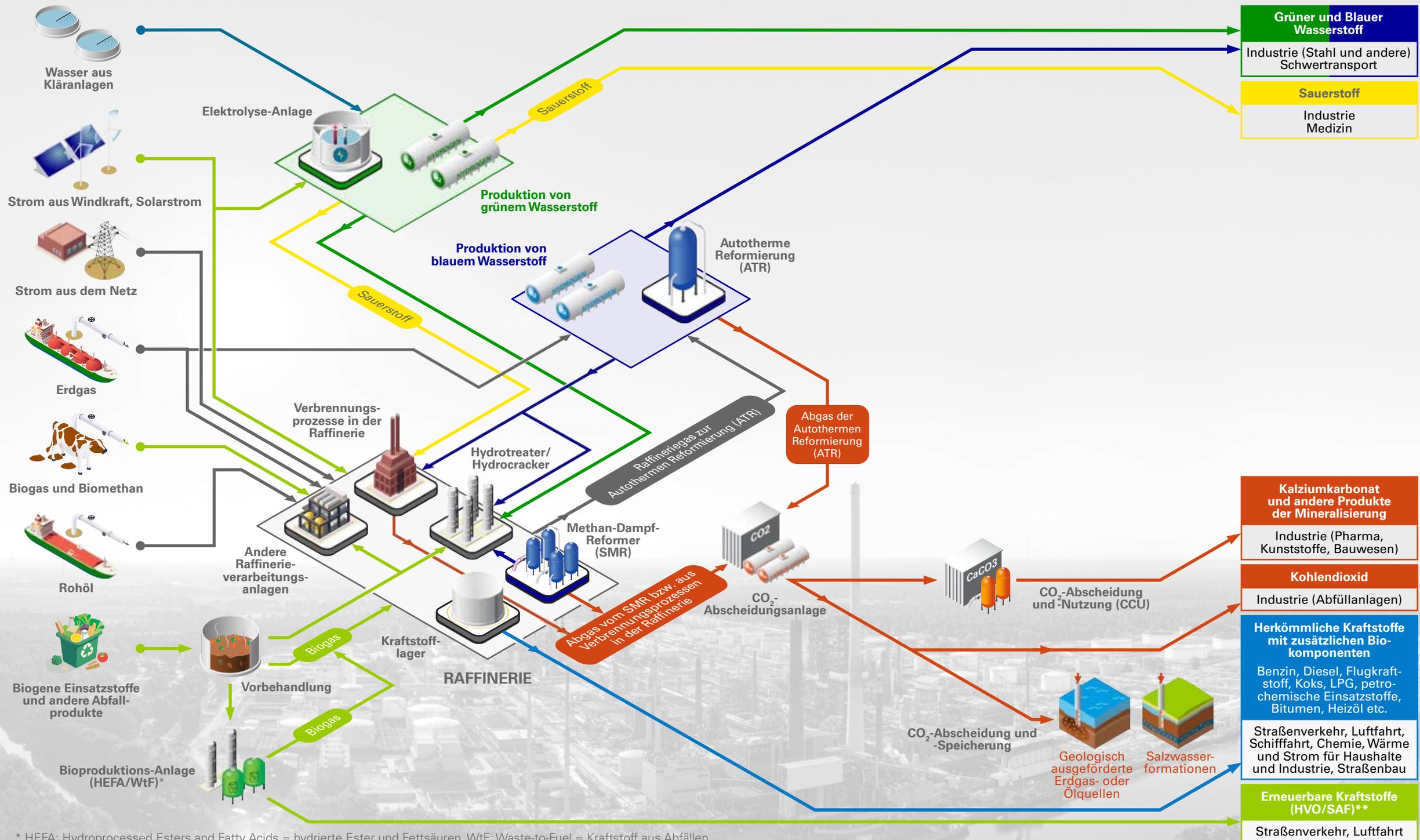
CO<sub>2</sub>-armer „blauer Wasserstoff“ kann in einer Raffinerie produziert werden und zwar durch die Abscheidung des Kohlendioxids aus den konventionellen Wasserstoffanlagen – wie z. B. aus dem Dampf-Methan-Reformer (SMR) oder der POX-Anlage (partielle Oxidation). Wenn man außerdem das in den Wasserstoffanlagen eingesetzte Erdgas durch Biomethan ersetzt, hat das abgeschiedene CO<sub>2</sub> einen biogenen Ursprung und der blaue Wasserstoff wird negative Emissionen (unter null) aufweisen. Blauer Wasserstoff kann – wie auf der vorherigen Seite beschrieben – dieselben Zwecke erfüllen wie grüner Wasserstoff.

### Speicherung oder Nutzung des CO<sub>2</sub>

Abgeschiedenes CO<sub>2</sub> kann in ausgeförderten Erdgas- oder Erdölquellen oder unter der Erde in Salzwasserformationen geologisch gespeichert werden. Hier wird es letztendlich mineralisieren.

Alternativ hierzu kann das CO<sub>2</sub> auch als Einsatzstoff dienen:

- um synthetische Kraftstoffe (eFuels) herzustellen,
- für Prozesse, die Kalziumkarbonat herstellen bzw. nutzen (oder andere Mineralisierungsprozesse), um Produkte herzustellen, die in der Bau-, Kunststoff- und Pharmaindustrie eine breite Verwendung finden,
- oder zur Verwendung in anderen Bereichen wie z. B. in Abfüllanlagen für kohlenstoffhaltige Getränke.



# Dekarbonisierung der Verbrennungsanlagen in der Raffinerie

In konventionellen Raffinerien werden Erdgas bzw. Raffineriegas – ein fossiles Nebenprodukt in der Verarbeitung – zur Befeuerung der Öfen, Kessel und Gasturbinen verwendet. Es gibt zwei Optionen zur Reduzierung der betrieblichen Emissionen (Kategorie 1) aus diesen Verbrennungsprozessen:

Im Abscheidungsprozess nach dem Verbrennen (Post-Combustion) wird das CO<sub>2</sub> aus dem Abgas abgeschieden, nachdem die fossilen Gase in den Öfen, Kesseln und Schornsteinen der Gasturbinen verbrannt wurden. Dieses CO<sub>2</sub> wird später verwendet oder gespeichert (CCUS).

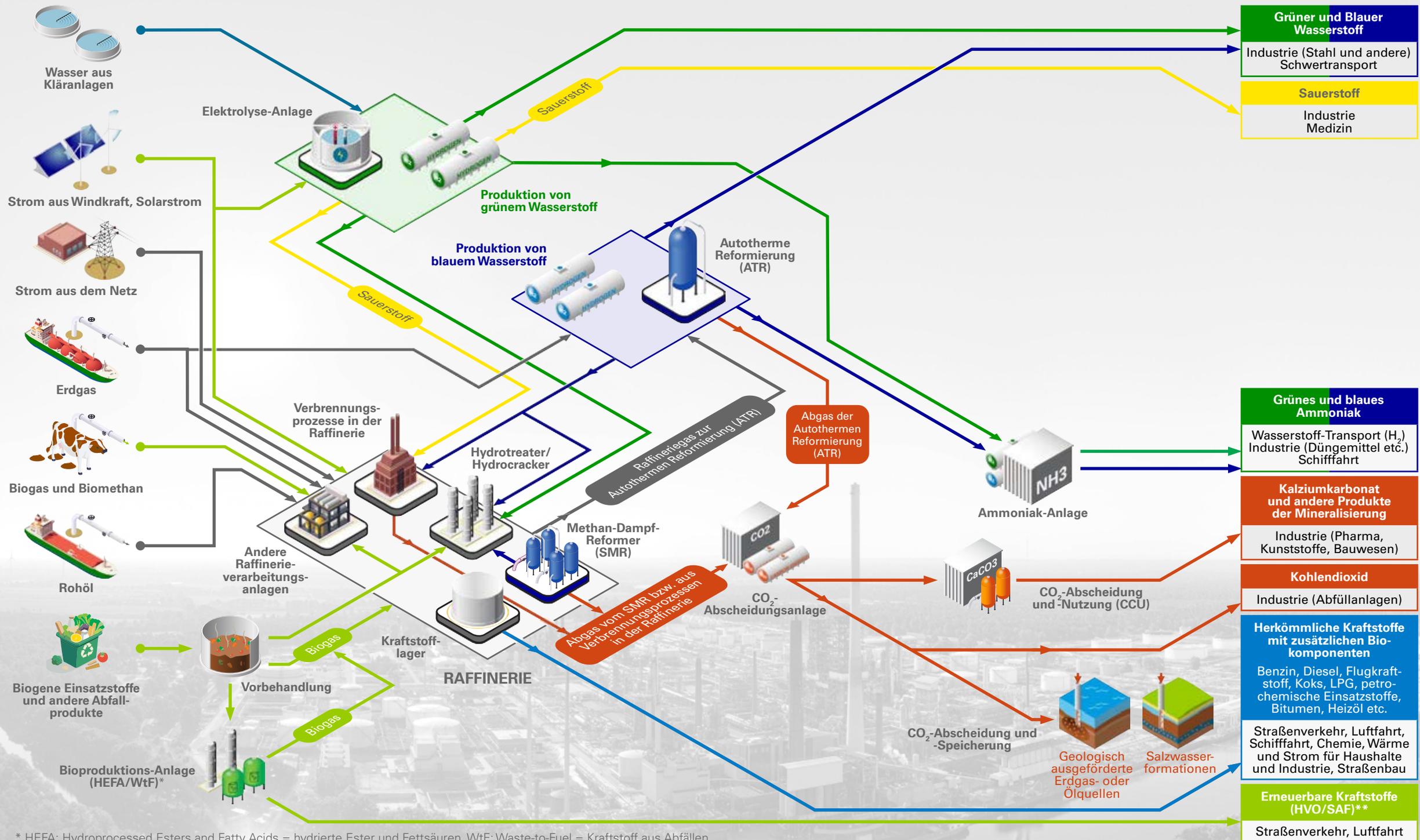
Beim Abscheidungsprozess vor dem Verbrennen (Pre-combustion) wird eine autothermische Reformierung (ATR) angewandt, um das Raffineriegas – sowie eventuell zusätzliches Erdgas – in blauen Wasserstoff umzuwandeln. Das dabei entstehende CO<sub>2</sub> wird abgeschieden und einer Nutzung oder Speicherung zur Verfügung gestellt (CCUS).

Der so erzeugte blaue Wasserstoff kann die Verbrennungsanlagen in der Raffinerie direkt antreiben und ersetzt dabei die fossilen Gase. Das Ergebnis: nahezu keine CO<sub>2</sub>-Emissionen.

Alternativ kann blauer Wasserstoff dieselben Zwecke erfüllen wie CO<sub>2</sub>-armer Wasserstoff, wie auf den vorherigen Seiten beschrieben:

- als Zwischenprodukt in der Raffinerie; dabei ersetzt er grauen Wasserstoff,
- als Produkt für schwer zu dekarbonisierende Industrien oder für Elektrofahrzeuge mit Brennstoffzelle (FCEV),
- oder als Quelle für blauen Ammoniak mit weiterer Verwendung bei der Dekarbonisierung im Verkehrsbereich und in schwer zu dekarbonisierenden Industriezweigen.

\* HEFA: Hydroprocessed Esters and Fatty Acids = hydrierte Ester und Fettsäuren, WtF: Waste-to-Fuel = Kraftstoff aus Abfällen  
 \*\* HVO: Hydrotreated Vegetable Oils = hydriertes Pflanzenöl, SAF: Sustainable Aviation Fuel = emissionsärmerer Flugkraftstoff



# CO<sub>2</sub>-armes Ammoniak

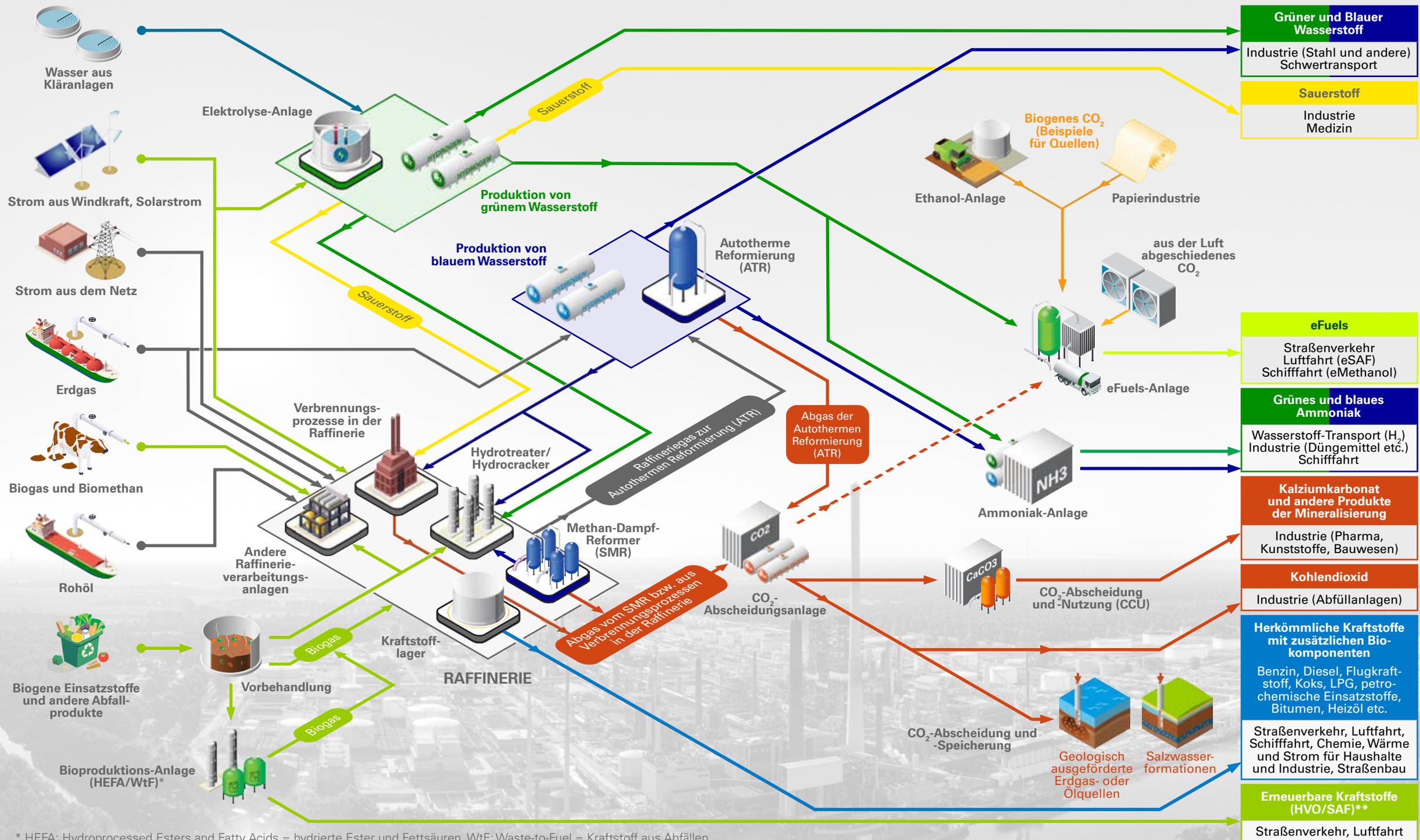
Eine spezielle Ammoniak-Anlage kann jeden grünen oder blauen Wasserstoff, der in der Raffinerie produziert wird, in CO<sub>2</sub>-armes Ammoniak umwandeln und somit einen Beitrag zur Dekarbonisierung der Industrie und der Verkehrsbereiche leisten, und zwar in mindestens dreierlei Hinsicht (Kategorie 3):

Erstens: Die schwer dekarbonisierbare Düngemittelindustrie kann CO<sub>2</sub>-armes Ammoniak als Einsatzstoff verwenden, um ihre Produkte zu dekarbonisieren.

Zweitens: In der Schifffahrt kann CO<sub>2</sub>-armes Ammoniak als Kraftstoff in Schiffen verbrannt werden.

Drittens: Obwohl der Transport von Wasserstoff über lange Strecken herausfordernd und teuer ist, können Lieferanten CO<sub>2</sub>-armes Ammoniak transportieren und es an dem Zielort, wo es eingesetzt wird, im Cracking-Verfahren wieder in Wasserstoff umwandeln.

\* HEFA: Hydroprocessed Esters and Fatty Acids = hydrierte Ester und Fettsäuren, WtF: Waste-to-Fuel = Kraftstoff aus Abfällen  
 \*\* HVO: Hydrotreated Vegetable Oils = hydriertes Pflanzenöl, SAF: Sustainable Aviation Fuel = emissionsärmerer Flugkraftstoff



\* HEFA: Hydroprocessed Esters and Fatty Acids = hydrierte Ester und Fettsäuren, WtF: Waste-to-Fuel = Kraftstoff aus Abfällen  
 \*\* HVO: Hydrotreated Vegetable Oils = hydriertes Pflanzenöl, SAF: Sustainable Aviation Fuel = emissionsärmerer Flugkraftstoff

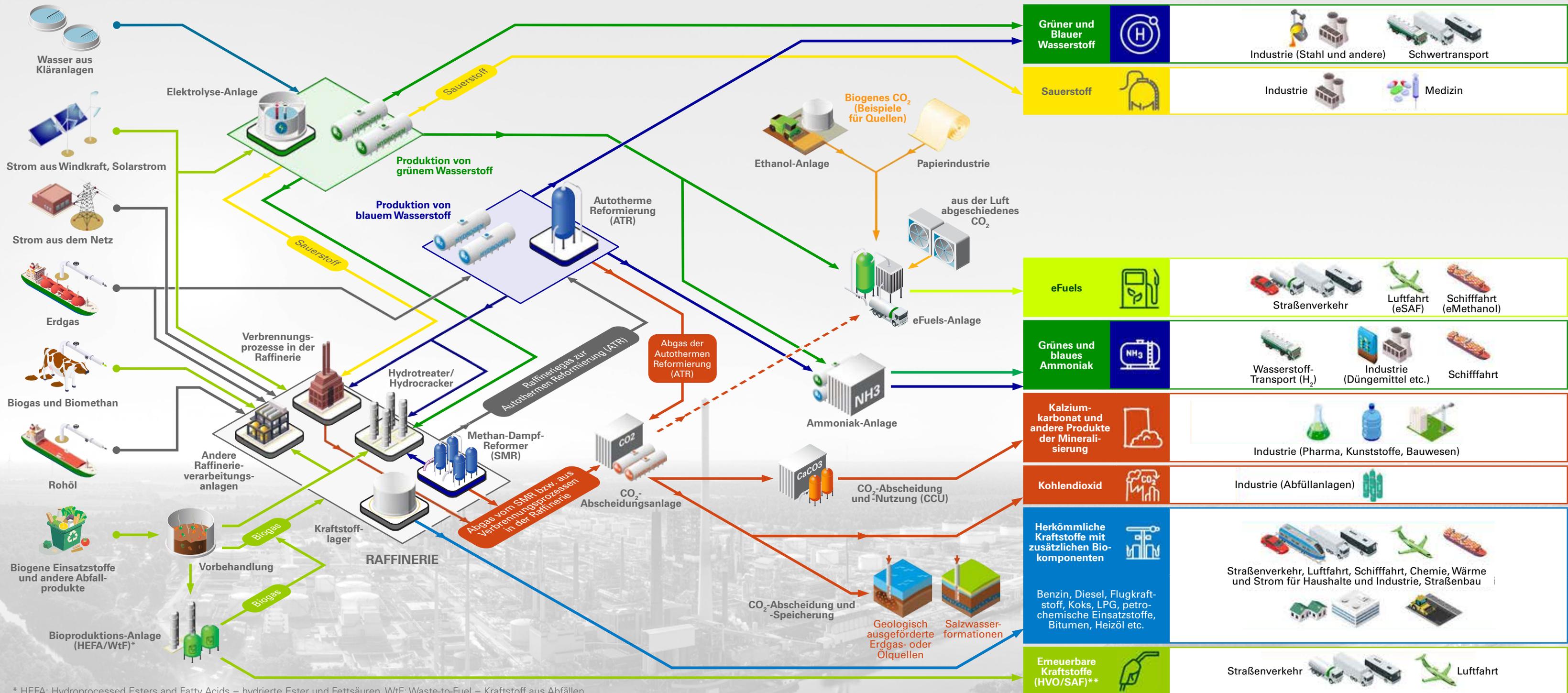
## eFuels

Die Herstellung von eFuels (synthetische Kraftstoffe) verändert grundlegend die Gesamtproduktion in der Raffinerie, weil dadurch eine Reihe von CO<sub>2</sub>-neutralen Kraftstoffen zur Produktpalette hinzukommen (Kategorie 3).

Bei diesen synthetischen Kraftstoffen werden im Fischer-Tropsch-Verfahren CO<sub>2</sub> und Wasserstoff zu neuen Kohlenwasserstoffmolekülen synthetisiert. Dieses Verfahren ermöglicht die Creation unterschiedlicher Kohlenwasserstoffe, welche dieselben Eigenschaften und Zusammensetzungen haben wie konventionelle Kraftstoffe (Benzin, Diesel oder Flugkraftstoff).

eFuels sind – dank der Qualität ihrer Einsatzstoffe – nahezu emissionsfrei. Zu den Einsatzstoffen zählen CO<sub>2</sub>-armer Wasserstoff, aus der Luft abgeschiedenes CO<sub>2</sub> (Direct Air Capture, DAC) oder CO<sub>2</sub> aus biogenen Quellen wie z. B. Ethanol-Anlagen oder der Papierindustrie.

eFuels haben das technische Potenzial, den Bereich Verkehr und Mobilität zu dekarbonisieren – und zwar durch Produkte wie eSAF für die Luftfahrt oder eMethanol für die Schifffahrt. Aktuell bleiben die zu erwartenden Produktionskosten für eFuels jedoch auf einem hohen Niveau.



\* HEFA: Hydroprocessed Esters and Fatty Acids = hydrierte Ester und Fettsäuren, WtF: Waste-to-Fuel = Kraftstoff aus Abfällen  
 \*\* HVO: Hydrotreated Vegetable Oils = hydriertes Pflanzenöl, SAF: Sustainable Aviation Fuel = emissionsärmerer Flugkraftstoff

## Die Transformation hin zu CO<sub>2</sub>-ärmeren stofflichen Komponenten ist komplex und wird staatlicher Unterstützung bedürfen.

Die folgende Tabelle zeigt einige der Unterschiede in der Transformation hin zu CO<sub>2</sub>-ärmer erzeugtem Strom bzw. zu CO<sub>2</sub>-ärmeren stofflichen Komponenten. Die Letzteren sind wichtig, werden aber staatlicher Unterstützung bedürfen, um erfolgreich zu sein.

	Transformation zu Elektrizität	Transformation zu Molekülen
<b>Produkt</b>	Ein Produkt	Viele verschiedene Produkte
<b>Nachfrage</b>	Nachfrage nach Elektronen wird voraussichtlich über einen längeren Zeitraum wachsen	Die Nachfrage nach Molekülen wird voraussichtlich von einer zuvor großen Basis zurückgehen, und zwar in dem Maße, wie der Anteil der Elektrifizierung wächst.
<b>Konkurrenz/Wettbewerb</b>	Nur regionale Konkurrenz	Weltweiter Handel, globale Konkurrenz
<b>Maßstab</b>	Modular und skalierbar vom kleinen Haushalt bis hin zu Großprojekten	Milliardenschwere Investitionen in große Anlagen erforderlich, die mehrere Sektoren bedienen werden
<b>Betriebsdauer</b>	In der Regel 10-20 Jahre	Häufig über 30 Jahre
<b>Unterstützung durch die Politik</b>	Oft unterstützend durch gezielte Maßnahmen	Unterstützung durch einzelne, bereichsspezifische Maßnahmen
<b>Risiken bei der Technologie und Preisgestaltung</b>	Niedriger – erste Lernkurven bereits abgeschlossen	Dürfte in absehbarer Zeit gegenüber fossilen Kraftstoffen nicht ohne regulatorische Unterstützung konkurrenzfähig werden
<b>Geschäftsszenario</b>	Relativ stabil	Höhere technologische, kommerzielle und regulatorische Risiken

## Die Zukunft der Raffinerien ist der **Wandel**.

### Raffinerien: Teil der Lösung, heute und morgen

Heute liefern Raffinerien den Großteil der stofflichen Komponenten, die die Gesellschaft benötigt und aus denen Produkte hergestellt werden, die für unser alltägliches Leben unverzichtbar sind. Wenn sich die Gesellschaft für eine Dekarbonisierung entscheidet, könnten Raffinerien auf ihren eigenen Stärken aufbauen und die Nachfrage nach CO<sub>2</sub>-ärmeren Produkten befriedigen. Der Transformationsweg, den sie einschlagen, wird von vielen Faktoren abhängen – auch von staatlicher Politik.





**Disclaimer:** Dieses Dokument dient Bildungszwecken. Daraus sollen keine Aussagen über die Strategie oder Pläne der bp in Bezug auf einzelne Raffinerien abgeleitet werden. bp ist der Überzeugung, dass die in dieser Broschüre erwähnten Technologien ausreichend ausgereift sind, um in absehbarer Zeit im entsprechenden Maßstab angewendet zu werden; bp weist allerdings darauf hin, dass in diese Technologien nur dann investiert werden kann, wenn mehrere Bedingungen erfüllt sind. Hierzu gehören insbesondere staatliche Unterstützung und Maßnahmen, die eine langfristige Nachfrage nach CO<sub>2</sub>-ärmeren Produkten zu den sich ergebenden Preisen schafft.