



AUF EINEN BLICK

Branchenausblick 30+

Transformationstrends in Raffinerien

Der vorliegende Branchenausblick 2030+ befasst sich mit aktuellen Trends und zurzeit in Wissenschaft, Wirtschaft, Politik und Gesellschaft diskutierten Transformationstrends in Raffinerien. Vor dem Hintergrund der Schwerpunktthematik „Dekarbonisierung und Nachhaltigkeit“ werden wissenschaftliche Publikationen, Pressemitteilungen, Branchenberichte und Veröffentlichungen aus dem Politikbetrieb analysiert und in Zusammenhang gesetzt. Im Folgenden werden die wichtigsten Ergebnisse und zusammengefasst:

- Mineralölprodukte zur energetischen Verwendung in den Bereichen Mobilität und Wärme haben aktuell in Deutschland mit rund 80 Prozent den größten Anteil an den heutigen Raffinerieprodukten.
- Der Absatz von Mineralölprodukten in Deutschland und anderen entwickelten Volkswirtschaften wird aufgrund von Klimaschutzmaßnahmen sinken. Auf internationaler Ebene haben die Mineralölkonzerne Raffinerieschließungen angekündigt.
- Die Rahmenbedingungen zur Treibhausgasminde- rung sind in Deutschland und Europa so gestaltet, dass sie die Markteinführung und den Markthochlauf von Technologien auf Basis elektrischer Anwen- dungen unterstützen. Technologien auf Basis der Verbrennung von erdölbasierten Mineralölproduk- ten sind im Wettbewerb schlechter gestellt, um die Verwendung regenerativer Technologien zu fördern. Allerdings werden klimaschonende biogene und synthetische Kraftstoffe noch mit fossilen Mineral- ölprodukten regulatorisch gleichgestellt und haben dadurch ebenfalls Wettbewerbsnachteile.
- Die Mineralölindustrie in Deutschland und Europa stellt sich auf die Abkehr vom Mineralöl ein und be- ginnt ihre Geschäftsmodelle umzubauen. Neben dem Einstieg in das Geschäft mit regenerativem Strom und grünem Wasserstoff ist die Herstellung biogener und vor allem synthetischer Kraftstoffe eine wichtige Op- tion für das künftige Geschäftsmodell von Raffinerien. Dafür sind Investitionen erforderlich, die europaweit auf 400 bis 650 Milliarden Euro geschätzt werden.
- Die Produktionsprozesse fortschrittlicher biogener und synthetischer Brenn- und Kraftstoffe sind in De- monstrations- und Pilotanlagen erprobt. Ihre groß- technische Herstellung in marktrelevanten Mengen wird erst in etwa fünf bis sieben Jahren zu erwarten sein. Sie haben einen zeitlichen Nachteil im Wett- bewerb mit elektrischen Anwendungen (Antriebe und Heiztechnik).
- Die Gesteungskosten für regenerative elektrische Energie in Deutschland bleiben auch bis 2030 auf einem hohen Niveau, sodass PtL-Kraftstoffe aus hei- mischer Produktion ohne zusätzliche Unterstützung nicht wettbewerbsfähig sein werden. Die Kapazitäten für die Erzeugung regenerativen Stroms in Deutsch- land werden nicht ausreichen, um den Bedarf aller elektrischen Anwendungen zu decken. Es ist nicht absehbar, dass diese Stromlücke durch Importe elek- trischer Energie gedeckt werden kann. Dies stellt für die Erreichung der Klimaziele der Bundesregierung ein Risiko dar.
- Die klimatischen Bedingungen für die Erzeugung regenerativen Stroms sind in anderen Regionen der Welt wie dem MENA-Raum deutlich besser, sodass die Herstellungskosten von synthetischen Kraftstof- fen und ihren Vorprodukten deutlich günstiger sind.

- Grüner Wasserstoff und seine Folgeprodukte können in Ländern mit günstigeren Produktionsbedingungen hergestellt und nach Deutschland importiert werden. Die großtechnische Verarbeitung des Wasserstoffs zusammen mit CO₂ aus unterschiedlichen Quellen zu treibhausgasneutralen Kraftstoffen ist eine technische Herausforderung, die von deutschen Raffinerien gelöst werden könnte. Sie verfügen über das Know-how, um die dafür erforderliche Anlagentechnik in geeigneten Maßstäben zu projektieren, aufzubauen und effizient zu betreiben sowie die erforderliche Logistik für den Vertrieb der PtL-Produkte.
- Grüner Wasserstoff und PtL-Erzeugnisse aus Raffinerien könnten zukünftig einen wichtigen Beitrag zur Schließung der Stromlücke und damit zur Erreichung der Klimaziele leisten, indem sie durch ihren Einsatz in den Bereichen Nutzfahrzeuge (Straßengüterverkehr), Luftfahrt, Schifffahrt und anderen technisch noch nicht elektrifizierbaren Anwendungen den Strombedarf im Verkehrssektor und im Gebäudebereich verringern.
- Ebenso kann die Dekarbonisierung anderer Industrien wie der Chemie-, Stahl- und Zementindustrie unterstützt werden, zum Beispiel durch die Lieferung klimaneutraler Rohstoffe, den Auf- und Ausbau der Wasserstoffproduktion oder die Technologien zur Abscheidung und Nutzung von CO₂ aus Emissionen industrieller Prozesse.
- Die Mineralölindustrie baut in Deutschland Pilot- und Demonstrationsanlagen zur Herstellung alternativer Brenn- und Kraftstoffe auf, um die Machbarkeit einer großtechnischen Produktion zu zeigen. Aufgrund der hohen Herstellungskosten und ungünstigeren Standortbedingungen für Solar- und Windenergie, Geothermie oder Wasserkraft zur Herstellung regenerativer elektrischer Primärenergie in Deutschland ist eher ein Export der Technologie beziehungsweise der Aufbau großtechnischer Anlagen in anderen Regionen der Welt zu erwarten.
- Die Raffinerien in Deutschland stehen vor einem Strukturwandel, dessen Ausmaß und Folgen noch nicht im Einzelnen absehbar sind. In Szenarien zu künftigen Entwicklungen im Energiemarkt spielen sie eine untergeordnete Rolle. Transformationspfade oder eine Roadmap für den Wandel von Raffinerien sind nicht öffentlich verfügbar.
- Die technische und betriebswirtschaftliche Realisierung der Transformation von Raffinerien ist weitgehend ungeklärt. Die fehlende politische Akzeptanz und Unterstützung führt zu Wettbewerbsnachteilen und verhindert den Aufbau tragfähiger Geschäftsmodelle für Brenn- und Kraftstoffalternativen im Mobilitäts- und Wärmemarkt.
- Durch die Elektrifizierung von Pkw- und Nutzfahrzeugantrieben wird der Mineralölabsatz sinken. Gleichzeitig sind die regulatorischen Rahmenbedingungen und damit die Perspektiven für den Aufbau neuer Geschäftsfelder von Raffinerien in Deutschland noch unklar. Es ist davon auszugehen, dass es bis 2030 zu einer Reduzierung von Produktionskapazitäten kommen wird. Nicht absehbar ist derzeit, ob an einzelnen Standorten die Kapazitäten nur angepasst werden oder ob es auch zu kompletten Schließungen von Raffinerien kommen wird.

<h3>Stärken ("Strengths")</h3> <ul style="list-style-type: none"> ☺ Enge Verflechtung von Raffinerien und chemischer Industrie. ☺ Hohe Komplexität und Flexibilität der Anlagen. ☺ Hohe Innovationskraft. ☺ Zunehmende Digitalisierung. ☺ Flüssige Energieträger haben eine hohe Energiedichte. 	<h3>Chancen ("Opportunities")</h3> <ul style="list-style-type: none"> ☺ Wandel des Geschäftsmodells zu Multi-Energieunternehmen. ☺ Co-Processing von biogenen Rohstoffen. ☺ Technologieentwicklung durch Aufbau von PtL-Demonstrationsanlagen. ☺ Aufbau einer Produktion grünen Wasserstoffs. ☺ Hohe Abhängigkeit der Wirtschaft von flüssigen Energieträgern. ☺ H₂ und PtL-Produkte könnten die drohende Versorgungslücke bei erneuerbarem Strom schließen.
<h3>Schwächen ("Weaknesses")</h3> <ul style="list-style-type: none"> ☹ Drohende Überkapazitäten. ☹ Probleme bei der Gewinnung von Beschäftigten. ☹ Hohe Abhängigkeit vom Ölpreis. ☹ Hohe Energieintensität verbunden mit hohen THG-Emissionen. ☹ Keine Roadmap für den Wandel von Raffinerien. 	<h3>Risiken ("Threats")</h3> <ul style="list-style-type: none"> ☹ Steigender Kosten- und Wettbewerbsdruck bei Standardprodukten. ☹ Peak Oil Demand Mitte des Jahrzehnts. ☹ Regulatorischer Rahmen benachteiligt biogene und synthetische Kraftstoffe. ☹ Geschäftsmodelle für synthetische Kraftstoffe rechnen sich nicht. ☹ Trend zur Elektrifizierung von Anwendungen nimmt zu. ☹ Drohende Verbote der Neuzulassung von Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor. ☹ Fehlende politische Akzeptanz und Unterstützung für THG-arme flüssige Energieträger.

Quelle: eigene Darstellung

• • • Die vollständige Version der Studie finden Sie auf unserer Homepage www.arbeit-umwelt.de • • •