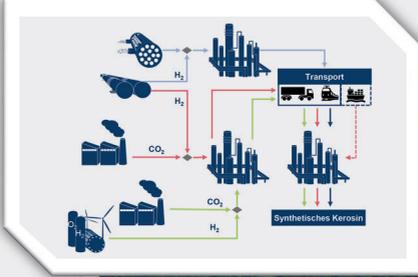
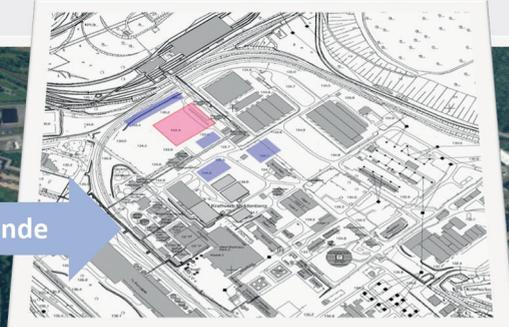


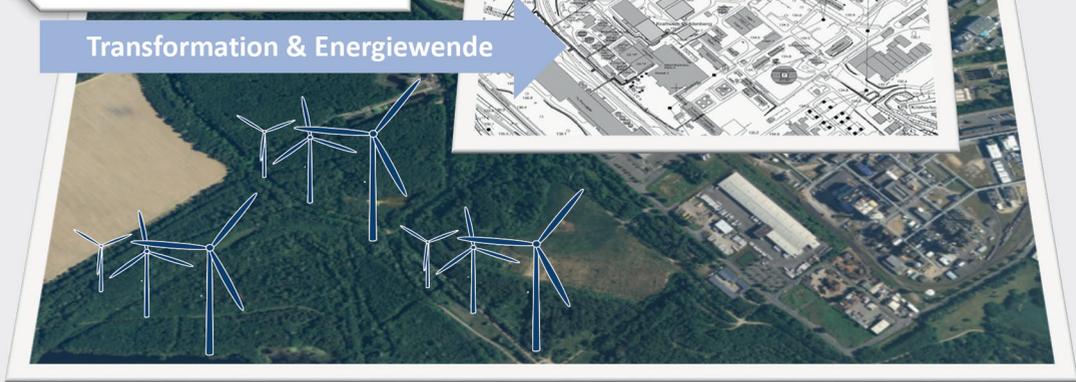
Konzeptentwicklung



Integration



Transformation & Energiewende



Konzepte und Potenziale von Demonstrationsanlagen für die Produktion von erneuerbarem synthetischen Flugzeugtreibstoff als Beitrag zur Transformation der Reviere in NRW

Energie & Umwelt / Energy & Environment

Band / Volume 580

ISBN 978-3-95806-630-4



RWE



JÜLICH
Forschungszentrum

Forschungszentrum Jülich GmbH
Institut für Energie- und Klimaforschung
Elektrochemische Verfahrenstechnik (IEK-14)

Konzepte und Potenziale von Demonstrations- anlagen für die Produktion von erneuerbarem synthetischen Flugzeugtreibstoff als Beitrag zur Transformation der Reviere in NRW

Abschlussbericht

Stefan Weiske, Felix Schorn, Janos L. Breuer, Lydia Becka,
Nils Beltermann, Nils Wegener, Remzi C. Samsun, Peter Moser,
Sandra Schmidt, Christoph Götte, Elena Rietmann,
Ulrich Balfanz, Angela Spieckermann, Dirk Beckmann,
Jens Edler-Krupp, Ferdinand Steffen und Ralf Peters

Schriften des Forschungszentrums Jülich
Reihe Energie & Umwelt / Energy & Environment

Band / Volume 580

ISSN 1866-1793

ISBN 978-3-95806-630-4

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	7
Abbildungsverzeichnis	11
Tabellenverzeichnis	15
Abkürzungen	17
Variantenbezeichnungen	18
1. Aufgabenstellung und Vorhabenablauf	19
1.1. Aufgabenstellung	19
1.2. Vorhabenplanung und -ablauf	21
1.3. Zusammenarbeit und Projektsteuerung.....	22
2. Durchführung des Vorhabens.....	25
2.1. Beschreibung der Arbeitspakete (AP).....	25
2.2. Standortuntersuchungen	27
2.2.1. Erhebung Standortdaten und -bedingungen CO ₂ -/CO-Quelle / Elektrolyseur / Synthese	27
2.2.2. Erhebung Standortdaten und -bedingungen Raffinerien	30
2.2.3. Erhebung Standortdaten und -bedingungen Windpark.....	31
2.2.4 Erhebung sonstige Infrastruktur (Verkehrswege, Medienströme)	33
2.3. Verfahrensanalyse der PtL-Verfahrensrouten	36
2.3.1. Methodik der Verfahrensanalysen.....	36
2.3.1.1. Definition der Systemgrenzen.....	36
2.3.1.2. Prozessbewertung anhand von Kennziffern	40
2.3.1.3. Prozessoptimierung.....	41
2.3.2. Randbedingungen der Verfahrensanalysen	42
2.3.2.1. Allgemeine Annahmen und Parametrisierung.....	42
2.3.2.2. Unterschiede zwischen Greenfield- und Brownfield- Varianten.....	44

2.3.3.	Greenfieldanalyse der PtL-Verfahrensrouten	47
2.3.3.1.	Fischer-Tropsch	47
2.3.3.2.	CO ₂ -basierte Methanolsynthese	57
2.3.3.3.	Methanol-to-Kerosene (MtK)	64
2.3.3.4.	Methanol-to-Gasoline (MtG)	70
2.3.3.5.	Methyl-tert-butylether (MTBE)	74
2.3.4.	Brownfield-Analyse der PtL-Verfahrensrouten	79
2.3.4.1.	Festlegung der zu untersuchenden Brownfield- Konzeptvarianten	79
2.3.4.2.	Fischer-Tropsch-Verfahren in Brownfield-Umgebungen	83
2.3.4.3.	MtK-Verfahren in Brownfield-Umgebungen	91
2.3.5.	Erkenntnisse aus der Verfahrensanalyse	92
2.3.6.	Konzeptüberlegungen zur Anordnungsplanung	95
2.4.	Raffination und Nutzung synthetischer Treibstoffe	96
2.4.1.	Erhebung der Optionen zum H ₂ - und Produkttransport	96
2.4.2.	Untersuchung Raffinationsprozesse und Produktnutzung	96
2.4.3.	Detailbewertung Produkteigenschaften und -potenziale	97
2.4.4.	Bestimmung der Invest- und Betriebskosten Raffination	98
2.5.	Potenzialstudie zur Bereitstellung von Rohstoffen	100
2.5.1.	Technische Analyse der CO ₂ -Abtrennung aus Abgasen	100
2.5.2.	Potenzialstudie zur CO ₂ -Verfügbarkeit in Deutschland	102
2.5.3.	Bereitstellung von grünem H ₂ als Eigenversorger	106
2.5.4.	Potenzialstudie zum H ₂ -Bezug	109
2.5.5.	Marktstudie zur Einführung von SAF-Kraftstoffen	115
2.6.	Techno-ökonomische Analyse und Bewertung	119
2.6.1.	Methodik der Wirtschaftlichkeitsanalyse	119
2.6.1.1.	Allgemeine Methodik der Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen	119
2.6.1.2.	Unterschiede zwischen Greenfield und Brownfield in der Methodik der Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen	123
2.6.2.	Randbedingungen der Wirtschaftlichkeitsanalyse	125
2.6.3.	Abschätzung der theoretischen Produktgestehungskosten auf Basis der Greenfield-Analyse	126
2.6.4.	Abschätzung der realen Produktgestehungskosten auf Basis der umsetzbaren Varianten in der Brownfield-Analyse	131

2.6.4.1.	Abschätzung der möglichen Prämien durch die Bestimmung des CO ₂ -Fußabdrucks der PtL-Produktionsketten.....	134
2.6.5.	Regulatorische Situation und Fragestellungen	143
2.6.6.	Ermittlung Marktopportunitäten BioJetFuel	152
2.6.7.	Ökonomische Bewertung	154
2.6.8.	Zeitplan Realisierung Demonstrationsanlage.....	155
2.7.	Schlussfolgerungen und Ausblick	157
3.	Nutzung und Verwertbarkeit – Fortschreibung des Verwertungsplans	159
4.	Bekanntgewordener Fortschritt außerhalb des Vorhabens	161
5.	Erfolgte und geplante Veröffentlichungen.....	163
6.	Zusammenfassung.....	165
	Literaturverzeichnis	167
A.	Anhang.....	175
A.1	Anhang zu Kapitel 2.....	175

Energie & Umwelt / Energy & Environment
Band / Volume 580
ISBN 978-3-95806-630-4

Mitglied der Helmholtz-Gemeinschaft

