


energy innovation austria

3/2019

Aktuelle Entwicklungen
und Beispiele für
zukunftsfähige
Energietechnologien

 Bundesministerium
Verkehr, Innovation
und Technologie



Technologien
und Konzepte
für eine
CO₂-arme
Produktion

Dekarbonisierung der Industrie



Die produzierende Industrie ist ein Schlüsselsektor für die Erreichung der europäischen und nationalen Klimaziele. Forschung und Unternehmen in Österreich entwickeln und testen wegweisende neue Technologien und Produktionsverfahren für eine kohlenstoffarme, wettbewerbsfähige Industrie der Zukunft.

Foto: stock.adobe.com

Wege zur zero-emission Industrie

Innovation als Schlüssel für die klimaschonende Produktion



Foto: stock.adobe.com

Die Industrie zählt weltweit zu den Sektoren mit dem größten Energieverbrauch und hohen CO₂-Emissionen.

In Österreich macht der energetische Endverbrauch von Industrie und produzierendem Gewerbe mit 94 TWh rund 30 % des Gesamtenergieverbrauchs aus.¹ 61 % davon wird in der energieintensiven Industrie verbraucht, zu der die Eisen- und Stahlproduktion, die mineralverarbeitende Industrie, die Chemische Industrie und die Papier- und Zellstoffindustrie gehören. Die Treibhausgasemissionen im Sektor Industrie betragen im Jahr 2016 in Österreich 25,2 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent. Das bedeutet eine Zunahme von rund 15 % im Vergleich zu 1990.²

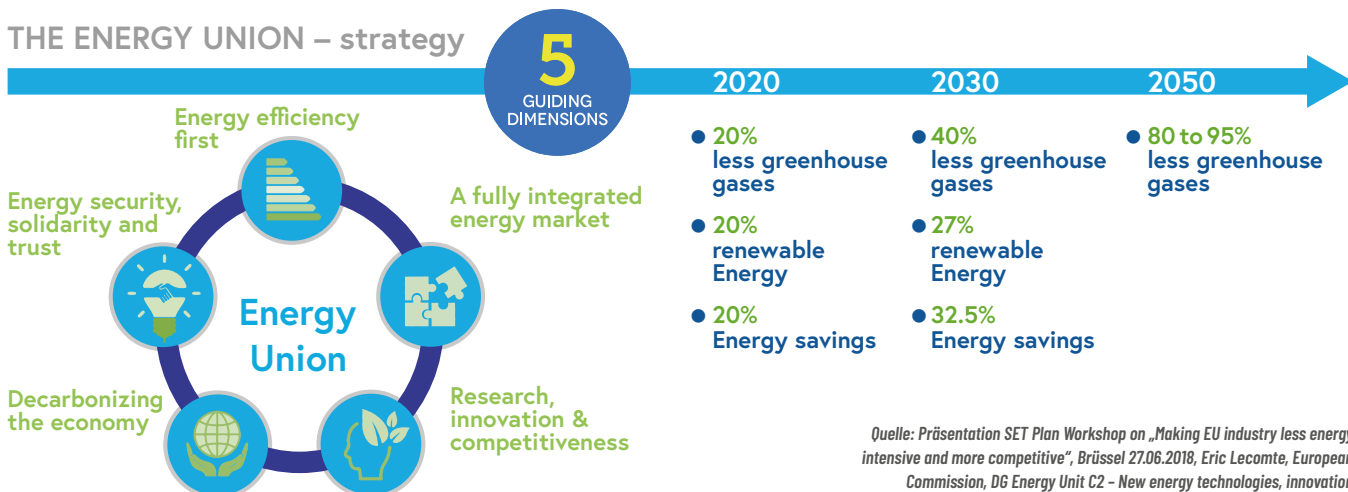
EUROPÄISCHE KLIMASCHUTZZIELE

Ziel der europäischen Klimapolitik ist es, bis 2050 eine wettbewerbsfähige und klimaneutrale Wirtschaftsweise zu erreichen. Im November 2018 legte die EU-Kommission eine langfristige strategische Vision vor, die nahezu alle EU-Politikbereiche umfasst und mit den Zielen des Pariser Übereinkommens³ im Einklang steht. In der Strategie wird die Notwendigkeit von Inve-

stitutionen in technologische Lösungen und abgestimmte Maßnahmen in Schlüsselbereichen wie Industriepolitik, Finanzwesen und Forschung formuliert.⁴

Der europäische Strategieplan für Energietechnologie (SET-Plan) zielt auf die Entwicklung und Implementierung CO₂-armer Technologien und die Verbesserung ihrer Wettbewerbsfähigkeit ab. Im SET-Plan Action 6 „Continue efforts to make EU industry less energy intensive and more competitive“⁵ werden Zielsetzungen, Maßnahmen und Aktivitäten für eine kohlenstoffarme, wettbewerbsfähige Industrie definiert.

THE ENERGY UNION – strategy



Quelle: Präsentation SET Plan Workshop on „Making EU industry less energy intensive and more competitive“, Brüssel 27.06.2018, Eric Lecomte, European Commission, DG Energy Unit C2 – New energy technologies, innovation



Hightech-Produktion von Leiterplatten, Foto: AT&S

TECHNOLOGIEVORSPRUNG DURCH INNOVATION

Wachstum, Wohlstand und Arbeitsplätze können in Europa nur durch eine starke industrielle Basis gewährleistet werden. Ziel der europäischen Politik ist es daher, die Reindustrialisierung in den Mitgliedsländern zu forcieren und den Industriestandort Europa langfristig abzusichern. Grüne Technologien für eine CO₂-arme Produktion werden weltweit zunehmend nachgefragt. Innovationen für klimaschonende Produktionsweisen tragen dazu bei, den Technologievorsprung und die Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Industrie zu erhöhen. Gleichzeitig verringert der Einsatz erneuerbarer Energien die Abhängigkeit heimischer Unternehmen vom Import fossiler Energieträger.

FORSCHUNG UND ENTWICKLUNG

Zur Realisierung der europäischen Klimaschutzziele muss der Industriesektor die prozessbedingten Treibhausgasemissionen stark reduzieren. Obwohl in den letzten Jahren große Fortschritte erzielt wurden, sind für die weitgehende Dekarbonisierung der Industrie weitere, teils radikale Innovationen und der Aufbau neuer Infrastrukturen erforderlich. Forschung und Industrie in Österreich entwickeln und testen laufend neue Konzepte und sogenannte „Breakthrough Technologies“ für die CO₂-arme Produktion. In einigen Sektoren (z. B. in der Eisen- und Stahlindustrie) zählen österreichische Industriebetriebe zu den Vorreitern für klimaschonende Produktionsverfahren. Die Energieeffizienz in industriellen Prozessen wird laufend gesteigert. Ziel ist es zunehmend, erneuerbare Energie zu integrieren und den Energiebedarf von industriellen Anlagen mit der Energieversorgung aus fluktuierenden, erneuerbaren Quellen abzustimmen.

Diese Ausgabe stellt richtungsweisende Projekte zum Thema „Dekarbonisierung der Industrie“ vor, die im Rahmen der Programme des Klima- und Energiefonds und des Bundesministeriums für Verkehr und Innovation (BMVIT) unterstützt werden. ●

¹ Studie IndustRIES – Energieinfrastruktur für 100 % erneuerbare Energie in der Industrie, AIT Austrian Institute of Technology im Auftrag des Klima- und Energiefonds, 2019

² Umweltbundesamt, Klimaschutzbericht 2018, www.umweltbundesamt.at/aktuell/publikationen/publikationssuche/publikationsdetail/?pub_id=2258

³ Im Pariser Abkommen von 2015 haben sich 195 Länder geeinigt, den Temperaturanstieg deutlich unter 2 °C zu halten und Anstrengungen zu unternehmen, den Anstieg auf 1,5 °C zu begrenzen.

⁴ ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2050_en

⁵ setis.ec.europa.eu/system/files/set_plan_ee_in_industry_implementation_plan.pdf

STUDIE

ENERGIEINFRASTRUKTUR FÜR 100 % ERNEUERBARE ENERGIE IN DER INDUSTRIE

In der Studie **IndustRIES** des AIT Austrian Institute of Technology wurde im Auftrag des Klima- und Energiefonds untersucht, wie die österreichische Industrie zu 100 % mit erneuerbarer Energie versorgt werden kann und welche Anforderungen an die Energieinfrastruktur (inkl. Speichersysteme für die Bereitstellung von Flexibilitäten) daraus resultieren. Für drei verschiedene Szenarien (Basis, Effizienz und Umbruch) wurden umfangreiche Analysen durchgeführt. Das Umbruch-Szenario beinhaltet auch die Verfahrensumstellung des Sektors Eisen- und Stahlherzeugung auf Direktreduktion mit Wasserstoff.

Je nach Szenario liegt der Endenergieverbrauch der Industrie zwischen 82 TWh und 108 TWh. Die Ergebnisse zeigen, dass der industrielle Endenergieverbrauch mit den in Österreich zur Verfügung stehenden Potenzialen an erneuerbaren Energien (231 TWh) in allen Szenarien bilanziell gedeckt werden kann. Die Potenziale reichen aber nicht aus, um den Endenergieverbrauch der restlichen Sektoren (Verkehr, Öffentliche und Private Dienstleistungen, Private Haushalte und Landwirtschaft), der insgesamt 220 TWh ausmacht, zu decken. Es ergibt sich je nach Szenario eine Deckungslücke in der Höhe von 71 bis 97 TWh.

Die Studie zeigt auch, dass die Elektrifizierung auf Basis erneuerbaren Stroms in Zukunft eine Schlüsselrolle spielen wird. Der elektrische Energiebedarf der Industrie liegt je nach Szenario zwischen 32 TWh (Effizienz) und 68 TWh (Umbruch). Im Umbruch-Szenario steigt die Stromnachfrage der Industrie gegenüber dem Status Quo (30 TWh) um mehr als das Doppelte.

Wichtige energiepolitische Maßnahmen auf dem Weg zur schrittweisen Dekarbonisierung des Industriesektors sind u. a. ein verstärkter, unverzügter Ausbau der erneuerbaren Energien, die Schaffung integrierter europäischer Energieinfrastrukturen sowie die Nutzung neuer Optionen zur Kopplung der Energiesektoren.

Link zur Studie: bit.ly/2IWW2Ng

Studie IndustRIES – Energieinfrastruktur für 100 % erneuerbare Energie in der Industrie, AIT Austrian Institute of Technology im Auftrag des Klima- und Energiefonds, 2019

SolarAutomotive

Erneuerbare Energie für die Automobilindustrie



Foto: stock.adobe.com

Die Automobil- und Zulieferindustrie zählt zu den wichtigsten Wirtschaftszweigen innerhalb der Europäischen Union mit einem Anteil von mehr als 10 % an der Beschäftigung im produzierenden Gewerbe in der EU und etwa 4 % des europäischen Bruttoinlandsprodukts.

Quelle: ACEA, (2017),
The Automobile Industry
Pocket Guide 2017-2018

Um die CO₂-Emissionen in Industrie und Gewerbe langfristig zu reduzieren, muss der Energiebedarf sinken und der Einsatz erneuerbarer Energien zunehmen. Solare Prozesswärme bietet viele Möglichkeiten, um industrielle Abläufe mit erneuerbarer Energie zu unterstützen und den Bedarf an fossilen Energieträgern zu reduzieren. Eine wirtschaftliche Umsetzung ist vor allem dort möglich, wo Temperaturen unter 100 °C benötigt werden, keine Abwärme genutzt werden kann und ein konstanter Wärmebedarf zumindest in den sonnenreichen Monaten gegeben ist. Die Integration solarer Wärme bietet sich z. B. für Wärmenetze, beheizte Bäder, Maschinen und Tanks, Trocknungsprozesse sowie zur Warmwasserbereitstellung und für raumlufttechnische Anlagen an. Solarwärme ist CO₂-frei und kann mit anderen Wärmeerzeugern, wie Wärmepumpen, Blockheizkraftwerke oder Gas-, Öl- und Biomassekesseln kombiniert werden. Trotz des hohen Potenzials entwickelt sich der Markt für diese Technologie bisher nur langsam.

***PROJEKTPARTNER:** S.O.L.I.D. GmbH, KPV Solar GmbH, Stiftung für Ressourceneffizienz und Klimaschutz (STREKS), Fachbereich Umweltgerechte Produkte und Prozesse (UPP) an der Universität Kassel

INTERNATIONALE FORSCHUNGSKOOPERATION

2016 wurde im Rahmen der D-A-CH Initiative das deutsch-österreichische Kooperationsvorhaben SolarAutomotive unter Leitung von AEE INTEC und der Universität Kassel (Fachbereich Solar- und Anlagentechnik)* gestartet. Ziel der länderübergreifenden Zusammenarbeit ist es, die Integration von solarer Prozesswärme in der Automobilindustrie sowie in der vorgelagerten Zulieferindustrie zu forcieren. Durch Anwendungsbeispiele und die Realisierung von Leuchtturmprojekten werden Impulse gesetzt und Potenziale für die CO₂-freie Produktion aufgezeigt. Da die Branche sehr viele unterschiedliche Produktionszweige und -verfahren umfasst, können die Erkenntnisse auf andere Industriesektoren (wie z. B. Lebensmittel und Getränke, Textil, Leiterplatten, Metallverarbeitung) übertragen werden. Zunächst wurden 12 Subbranchen der Automobil- und Zulieferindustrie identifiziert und jene Prozesse ermittelt, die aufgrund ihrer Prozessanforderungen für die solarthermische Versorgung geeignet sind. Zu den Schlüsselprozessen gehören u. a. Galvanikprozesse in der Metalloberflächenbehandlung, Luftkonditionierungsschritte in der Fahrzeugindustrie sowie Wasch- und Färbeprozesse in der Textilindustrie.

Potenziale für solare Prozesswärme

Basierend auf dem Endenergieverbrauch der europäischen Industrie ergibt sich unter der Annahme, dass der gesamte industrielle Wärmebedarf unter 200 °C solarthermisch versorgt werden kann, ein CO₂-Einsparungspotenzial von 25 Millionen Tonnen pro Jahr. Rein in der Automobilindustrie (ohne Zulieferindustrie) bedeutet das 4,2 Mio. m² installierte Kollektorfläche und eine Leistung von 2,4 Gigawatt Solarwärme für industrielle Prozesse.

” Wir verfolgen bei AT&S die Vision, eine nachhaltige Energieversorgung an allen Standorten umzusetzen. Und was liegt da näher als Sonnenenergie zu nutzen, um diese Vision zu realisieren!

Das ‚SolarAutomotive‘-Projekt hat eine Reihe von technisch interessanten Möglichkeiten zum Einsatz solarer Prozesswärme aufgezeigt, die wir gerade evaluieren und gegebenenfalls in unser Energiekonzept integrieren werden.“



Foto: AT&S

ING. HEINZ MOITZI
CHIEF OPERATIONS OFFICER (COO) AT&S

FALLSTUDIEN

Im Rahmen von SolarAutomotive wurden 25 detaillierte Fallstudien in unterschiedlichen Ländern durchgeführt und mögliche Integrationspunkte für die solarthermische Versorgung verschiedener Produktionsprozesse identifiziert. Die detaillierten Simulationen berücksichtigen zahlreiche Prozessparameter (Temperaturniveau, Spreizung, Aufheizraten, etc.) sowie prozesstechnische Besonderheiten und die Produktqualität. Daraus ergibt sich die Wahl der geeigneten Kollektortechnologie und -fläche, der Speicher, des Aufstellungsorts und der Ausrichtung der Anlage.

Das große Potenzial der solaren Prozesswärme für die Automobil- und Zulieferindustrie konnte durch die Fallstudien bestätigt werden. Die Analysen zeigen sowohl technisch als auch wirtschaftlich sinnvolle Anlagenkonzepte in unterschiedlicher Größe (solarthermische Flächen zwischen 50 m² und 3.200 m²). Nach positiver innerbetrieblicher Evaluierung sollen die Konzepte im nächsten Schritt realisiert werden.



Hightech-Produktion, Foto: AT&S

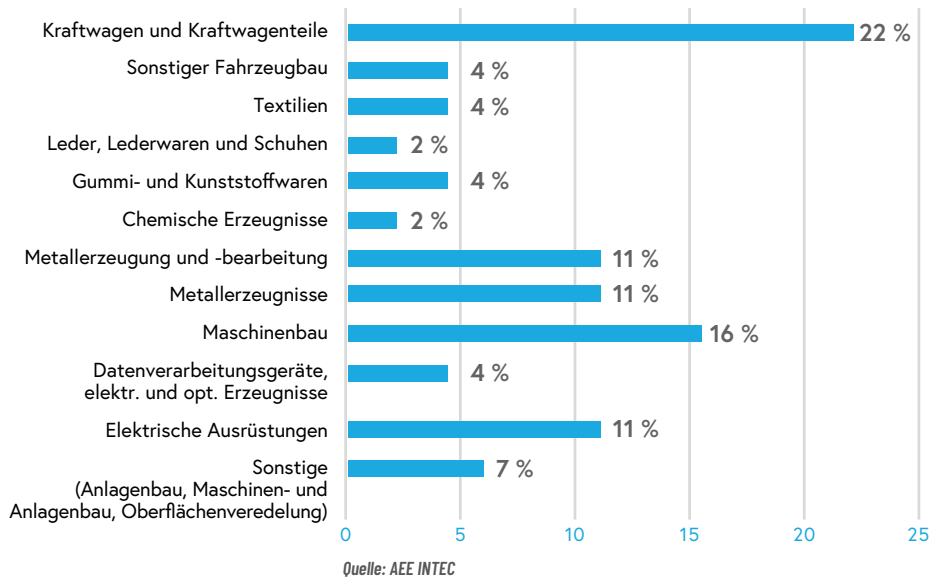
SOLARAUTOMOTIVE GUIDELINE

Auf Basis der Ergebnisse wurde ein Leitfaden erstellt, der die Verbreitung von solarer Prozesswärme in der Automobil- und Zulieferindustrie unterstützen soll. Neben Informationen zu den Einsatzmöglichkeiten und Integrationskonzepten, werden einfache, maßgeschneiderte Werkzeuge für die Auslegung und wirtschaftliche Bewertung einer Anlage zur Verfügung gestellt. Ein Vorauslegungstool sowie ein detailliertes Simulationstool (SolarSOCO) ermöglichen die schnelle bzw. die detaillierte Berechnung. ●

www.energieforschung.at/projekte/847/solare-prozesswaerme-fuer-die-automobil-und-zulieferindustrie



SolarAutomotive Fallstudien – Verteilung der Branchen



OXYSTEEL

Energieeffizienz und Demand Side Management in der Stahlindustrie

Die Eisen- und Stahlindustrie gehört mit einem Endenergieverbrauch von 2.140 PJ zu den größten Energieverbrauchern der Europäischen Union.* Weltweit kommt neben der energie- und emissionsintensiven Hochofenroute bei der Stahlproduktion die Elektrostahlroute zum Einsatz. Im Elektrolichtbogenofen wird Stahlschrott eingeschmolzen, der anschließend zu hochwertigen Stahlprodukten verarbeitet wird. Die Erschmelzung von recyceltem Schrott erfordert weniger Energieeinsatz und verursacht geringere CO₂-Emissionen als die Umwandlung von Eisenerz zu Eisen im Hochofen. Außerdem kann der Elektrolichtbogenofen mit Strom aus erneuerbaren Energiequellen betrieben werden. Die Beheizung von einigen Nebenaggregaten erfolgt heute allerdings sowohl bei der Hochofen- als auch bei der Elektrolichtbogenofenroute mit Gasfeuerungen.

Im Projekt OxySteel werden unter Leitung der Montanuniversität Leoben – Lehrstuhl für Energieverbundtechnik in Kooperation mit der Breitenfeld Edelstahl AG und der Messer Austria GmbH Technologien zur Steigerung der Energieeffizienz und Senkung

der CO₂-Emissionen im Elektrostahlwerk erforscht und getestet. Das Projektteam entwickelt ein neuartiges Prozessdesign, das Sauerstoffverbrennung und CO₂-Abscheidung (CCU/Carbon Capture and Utilisation) in den Produktionsprozess einbindet. Zusätzlich wird das Potenzial für Demand Side Management in der Stahlproduktion analysiert.

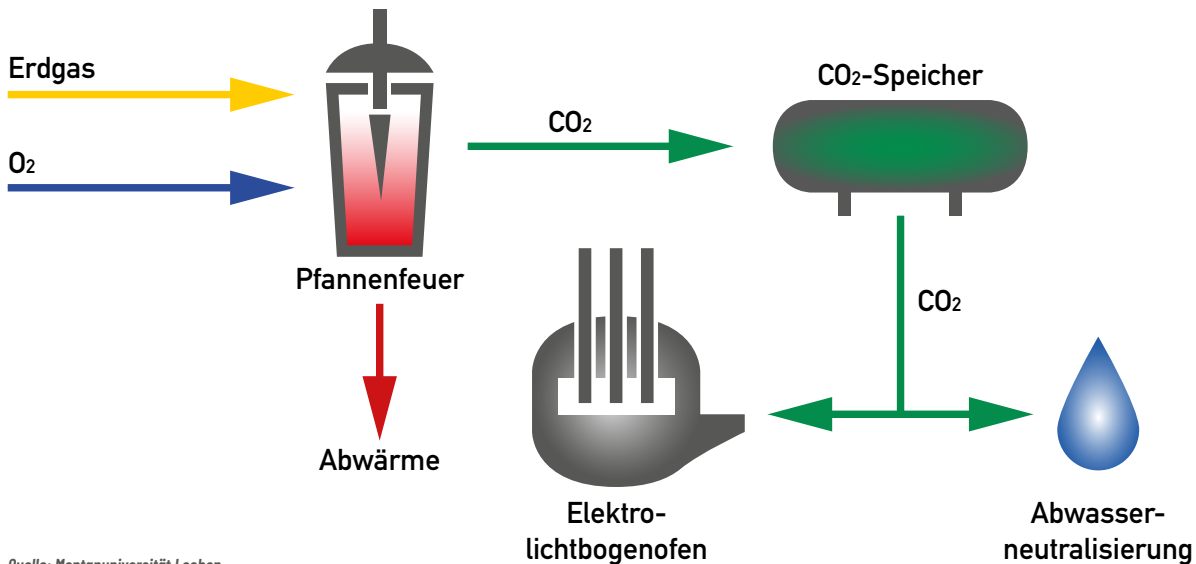
ENERGIEEFFIZIENTES VERFAHREN

Die Sauerstoffverbrennung kann im Elektrostahlwerk zum Vorheizen von Pfannenfeuern sowie in der Wärmebehandlung eingesetzt werden. Der Ersatz der Verbrennungsluft durch reinen Sauerstoff führt zu einer höheren Flammentemperatur, geringeren Abgasverlusten und reduzierten Stickstoffemissionen. Die Oxipyr-Sauerstoffbrenner der Firma Messer werden im Rahmen des Projekts mit einer speziellen Messsensorik ausgestattet, um eine optimale Steuerung des Verbrennungsprozesses zu erzielen. Sauerstoffbrenner haben eine um bis zu 50 % höhere Energieeffizienz und produzieren ein Abgas mit hoher CO₂-Konzentration.

* QUELLE: Energy Balance Sheets, 2014 data 2016.



Foto: Breitenfeld Edelstahl AG, Stefan Nadrag



Quelle: Montanuniversität Leoben

Ein Teil des im Prozess entstehenden CO₂ wird für eine umweltfreundliche Abwasserneutralisierung im Werk genutzt. Die Verwendung von Kohlendioxid anstatt sonstiger Chemikalien zur Abwasseraufbereitung führt zu geringeren Salzfrachten im Abwasser. Weiters wird erforscht, ob ein Teil des CO₂ zum Frischen im Elektrolichtbogenofen verwendet werden kann. Die Einbringung eines O₂/CO₂-Gemisches zur Eisenraffination soll das Schmelzverhalten verbessern und den Eisenertrag bei gleicher Schrottmenge erhöhen.

TESTBETRIEB IM STAHLWERK

Die im Rahmen des Projekts entwickelten Technologien werden in den Produktionsprozess des Stahlwerks der Breitenfeld Edelstahl AG in der Steiermark integriert. Fünf konventionelle Pfannenfeuer werden durch drei neue Feuerungsanlagen mit Sauerstoffbrennern ersetzt. Dadurch soll sich der Erdgasverbrauch und demnach der CO₂-Ausstoß erheblich reduzieren. Auch die werksinterne Nutzung des CO₂ wirkt sich positiv auf die Energie- und CO₂-Bilanz aus. Die ForscherInnen erwarten sich durch die Umsetzung von OxySteel jährliche Energieeinsparungen im Ausmaß von 12 GWh. Das entspricht etwa 10 % des jährlichen Erdgasbedarfs einer steirischen Kleinstadt.



Foto: stock.adobe.com

FLEXIBILITÄTEN NUTZEN

Das Prozessdesign ermöglicht es auch, die notwendige Flexibilität zur Integration von Strom aus fluktuierenden, erneuerbaren Energiequellen, wie z. B. Windenergie und Photovoltaik, bereitzustellen. Im Projekt sollen die betrieblichen Flexibilitäten bewertet und Potenziale für Netzdienstleistungen daraus abgeleitet werden. Durch die bestehende Anbindung an das 110 kV-Hochspannungsnetz bzw. die Möglichkeit der Anbindung an das 220 kV-Netz eignet sich der Standort des Stahlwerks, um die werksinterne betriebliche Flexibilität als regionale oder überregionale Flexibilitätsoption zu nutzen. ●



OxySteel und SANBA (siehe Seite 8) sind Projekte der Vorzeigeregion NEFI – New Energy for Industry, einem Innovationsverbund aus Wissenschaft, Technologieanbietern und Unternehmen zur Entwicklung und Demonstration von Schlüsseltechnologien für die Dekarbonisierung der Industrie.

www.nefi.at

SANBA

Industrielle Abwärme für die Energieversorgung eines zukünftigen Stadtquartiers



NÖM Molkereibetrieb in Baden bei Wien, Foto: NÖM, Mario Pampel

Mit dem 2018 gestarteten Projekt Smart Energy Quarter Baden (SANBA) entwickelt das AIT Austrian Institute of Technology* ein Konzept für ein Niedertemperatur-Heiz- und -Kühlsystem, ein sogenanntes Anergienetz, für die 2014 aufgelassene „Martinek-Kaserne“ in Baden bei Wien. Das 40 Hektar große Areal, das sich im Besitz des Bundesministeriums für Landesverteidigung befindet, war in den letzten Jahren Gegenstand zahlreicher Entwicklungspläne. Hier könnte ein gemischt genutztes neues Stadtquartier mit Wohn-, Gewerbe- und Bürogebäuden entstehen. Für die denkmalgeschützten Gebäude der ehemaligen Kaserne besteht unabhängig von der zukünftigen Nutzung ein Sanierungsbedarf. Zentrale Idee für die Sanierung ist es, das Quartier mit industrieller Niedertemperatur-Abwärme aus Prozessen des benachbarten Molkereibetriebs NÖM zu versorgen. Auch weitere lokal verfügbare Energiequellen wie z. B. Geothermie, Photovoltaik und Solarthermie könnte man zur Energieversorgung der Gebäude nutzen.

Lokale Anergienetze sind Rohrleitungsnetze, die Wasser mit niedrigen Temperaturen (im Bereich von 4 bis 30° C) zwischen einzelnen Gebäuden oder Gebäudegruppen verteilen. Das Wasser kann sowohl zum direkten Kühlen („free cooling“) als auch zum Heizen und Kühlen mit Einsatz von Wärmepumpen verwendet werden. Anergienetze eröffnen neue Möglichkeiten für die dezentrale Energieversorgung. Durch die Bildung von lokalen Energiegemeinschaften ist die Integration von vor Ort verfügbaren, erneuerbaren Energiequellen möglich und die Flexibilität wird erhöht. Die Gebäude eines Quartiers werden als Energie-Produzenten und -Konsumenten zu aktiven Netzteilnehmern.

MACHBARKEITSSTUDIE

Für die effiziente Planung eines lokalen Niedertemperatur-Heiz- und -Kühlnetzes wird ein mehrschichtiger, interdisziplinärer Simulationsalgorithmus entwickelt. Es werden Simulationen für drei verschiedene Nutzungs-Szenarien (ausschließliche Nutzung der historischen Gebäude bzw. plus zusätzlicher Neubauten) durchgeführt. Die Nutzer- und Lastprofile der Gebäude werden als gemischt angenommen. Die Projektergebnisse werden zeigen, ob das Konzept technisch und wirtschaftlich realisierbar ist und weiterverfolgt werden soll. Im ersten Schritt wurden die Abwärmepotenziale aus dem Abwasser der NÖM Molkerei erhoben sowie ein hydrogeologisches Modell für die Nutzung von Geothermie am Standort erstellt. Auch ein technischer Entwurf für die Komponenten des Anergienetzes wurde entwickelt und erste Berechnungen zur Wirtschaftlichkeit durchgeführt.

Lokale Anergienetze sind noch wenig erforscht, könnten aber vor allem in städtischen Gebieten zukünftig an Bedeutung gewinnen. SANBA soll wichtige Erkenntnisse liefern, um die Implementierung solcher Netze in Österreich zu unterstützen und das Screening von geeigneten Standorten sowie die Planung, insbesondere im Rahmen von Sanierungen, zu ermöglichen. ●

www.nefi.at

* **PROJEKTPARTNER:** NÖM AG, TU Wien – Institut für Energietechnik und Thermodynamik, ENFOS. e.U. – Energie und Forst, Forschung und Service, Institute of Building Research and Innovation ZT-GmbH, Stadt Baden/Energiefereferat, Montanuniversität Leoben – Lehrstuhl für Energieverbundtechnik, geohydrotherm GmbH, BauConsult Energy GmbH
PROJEKTBERATER: Bundesministerium für Landesverteidigung, vertreten durch das Militärische Immobilienmanagementzentrum (MIMZ), Bundesdenkmalamt

UNIV. PROF. DR. RENÉ HOFMANN

Was sind aus Ihrer Sicht die größten Herausforderungen für die energieintensive Industrie beim Umstieg auf eine CO₂-arme Produktion?

Die Dekarbonisierung der Industrie muss immer unter zwei Aspekten betrachtet werden: Zum einen die Energieversorgung der Industrieprozesse als sektorübergreifende Substitution von fossilen Energieträgern und zum anderen die Produktionsprozesse selbst. Die Schlüsselfaktoren sind dabei die kaskadische und effiziente Nutzung von hochwertigen Rohstoffen und Energieträgern, erhöhte Recyclingraten aber auch die vollständige Substitution einiger Produktionsprozesse wie etwa in der Stahlerzeugung mittels Direktreduktion durch Wasserstoff. Außerdem ist es möglich, abgeschiedenes CO₂ als hochwertigen Rohstoff anderen Industrieprozessen zur Verfügung zu stellen, indem beispielsweise in der Zementindustrie Carbon-Capture and Usage Ansätze eingesetzt werden. Um die Dekarbonisierung der Industrie realisieren zu können, wird aber der elektrische Energieeinsatz deutlich über dem heutigen Niveau liegen müssen. Das stellt die Speicher- und elektrische Infrastruktur vor neue Herausforderungen, um den steigenden Anteil volatiler, erneuerbarer Energien bestmöglich zu nutzen und zu integrieren.

Ein Umstieg auf eine CO₂-arme Produktion ist derzeit noch mit großen wirtschaftlichen, regulatorischen und technischen Unsicherheiten behaftet. Eine Transformation in diese Richtung benötigt signifikante Investitionen, die nur auf Basis klarer und verlässlicher Rahmenbedingungen getroffen werden können.

Welche Innovationen und Schlüsseltechnologien werden die Dekarbonisierung der Industrie vorantreiben?

Die Digitalisierung und Automatisierung des Industriesektors hat großen Einfluss auf die Dekarbonisierung der Industrie. Sie ermöglicht eine standortübergreifende effiziente Nutzung und Bereitstellung von Ressourcen, inklusive der dazugehörigen Energieversorgung. Dadurch können Rohstoffkreisläufe geschlossen und kaskadische Nutzungspfade optimiert werden. Digitales Energiemanagement erlaubt es, flexibel auf die Ressourcenverfügbarkeit zu reagieren und durch Flexibilitätsbereitstellung neue Geschäftsbereiche zu erschließen. Weitere zentrale Themen liegen im Bereich der Effizienzsteigerung durch Abwärmenutzung. Hier spielt die Kopplung von Hochtemperaturprozessen, z. B. in Industrieöfen und die Weiterentwicklung von Wärmepumpen eine wesentliche Rolle. Auch der Einsatz von Wasserstoff, einerseits als Energieträger und andererseits als Rohstoff in der chemischen Industrie und der Eisen- und Stahlerzeugung, hat das Potenzial wesentlich zur Dekarbonisierung der Industrie beizutragen.



Leiter der Forschungsgruppe „Industrielle Energiesysteme“, TU Wien – Institut für Energietechnik und Thermodynamik; Thematischer Koordinator des Research Fields Efficiency in Industrial Processes and Systems, AIT Austrian Institute of Technology, Center for Energy

Was bedeutet die Entwicklung von klimaschonenden Produktionsweisen für den Industriestandort Österreich?

Es besteht die Chance für Österreich, mit der Entwicklung klimaschonender Produktionsmethoden eine internationale Vorreiterrolle bei der Dekarbonisierung der Industrie einzunehmen. Durch den Export dieser Produkte und Technologien kann der Wirtschaftsstandort nachhaltig gesichert und die Wettbewerbsfähigkeit Österreichs in einer globalisierten Welt gestärkt werden.

Sie vertreten Österreich im Technologieprogramm „Industrielle Energietechnologien und -systeme“ der Internationalen Energie Agentur. Wie profitieren Forschung und Unternehmen von der internationalen Zusammenarbeit?

Das Technologieprogramm „Industrielle Energietechnologien und -systeme“ widmet sich dem Thema Energienutzung in der Industrie. Das Ziel ist eine verstärkte Forschung und Entwicklung von industriellen Energietechnologien und -systemen im Zuge einer internationalen Kooperation zwischen OECD- und Nicht-OECD-Ländern. Im Zentrum stehen dabei die Zusammenarbeit industrierelevanter Forschungsdisziplinen, die Vernetzung innerhalb von Industriesektoren und zu Querschnittstechnologien sowie der Informations- und Wissenstransfer zwischen ExpertInnen aus Industrie, Wissenschaft und Politik. Eine Beteiligung im IETS erlaubt es österreichischen Stakeholdern sich international zu vernetzen, F&E-Leistung zu industriellen Energietechnologien und -systemen anzubieten und Projekte mit österreichischen Technologien im Ausland zu realisieren.

IEA TCP – INDUSTRIELLE ENERGIETECHNOLOGIEN UND -SYSTEME (IETS)

Annex 15 – Industrielle Abwärmenutzung

Annex 17 – Membranfiltration zur energieeffizienten Trennung lignozellulosehaltiger Biomassebestandteile

Annex 18 – Digitalisierung, künstliche Intelligenz und verwandte Technologien für Energieeffizienz und Reduktion von THG Emissionen in der Industrie

Annex 19 – Elektrifizierung der Industrie

nachhaltigwirtschaften.at/de/iea/
iea-industry.org

TORtech

Energieeffizienz in der Ziegelproduktion

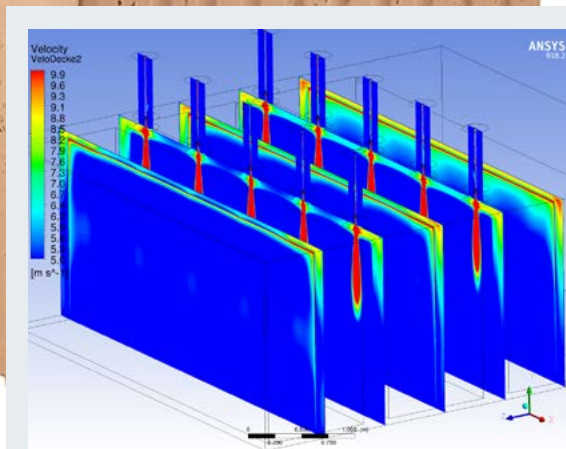
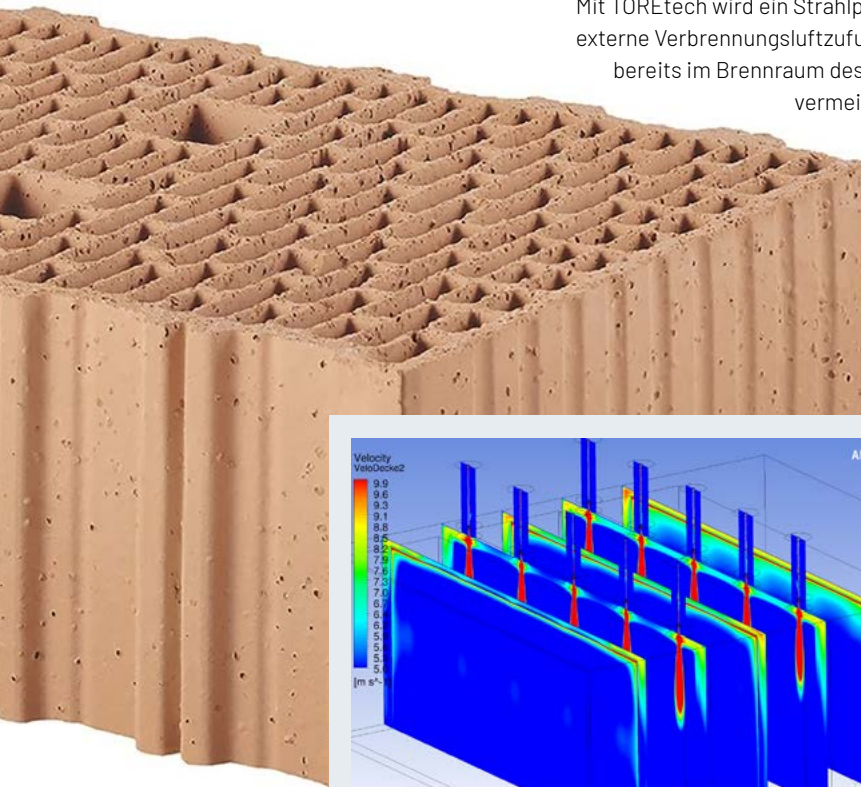
In der Ziegelproduktion konnten durch den Einsatz neuer Technologien in den letzten Jahren erhebliche Energieeinsparungen erzielt werden. Das österreichische Unternehmen Wienerberger ist Innovationsführer und verbessert laufend sein Angebot an energieeffizienten, hochisolierenden Ziegeln und nachhaltigen Systemlösungen. Mit TORtech wird ein neues Konzept entwickelt, um den Herstellungsprozess weiter zu optimieren.

Parallel zur technischen Verbesserung seiner Produkte konnte Wienerberger auch den spezifischen Energieverbrauch in der Produktion deutlich reduzieren: Verglichen mit 2010 wurde bis 2018 eine Reduktion von 23 % im Ziegelbereich und 16 % im Dachziegelbereich erzielt. Die Herstellung von grobkeramischen Produkten ist weiterhin energieintensiv und weist zusätzliches Optimierungspotenzial auf. Neben der Zerkleinerung der Rohstoffe erfordert das Trocknen und Brennen der Ziegel einen relevanten Energieeinsatz.

In TORtech beschäftigt sich Wienerberger aktuell mit der Optimierung des Ofens. In Kooperation mit der TU Wien – Institut für Verfahrenstechnik und dem Ingenieurbüro DrS³* wird ein innovatives Tunnelofen-Energiekonzept mit einem neuartigen, speziell für Tunnelöfen entwickelten Gasbrenner und energieeffizienter Prozesstechnik erarbeitet. Ziel ist es, den Primärenergiebedarf bei der Ziegelproduktion weiter abzusenken.

INNOVATIVE VERBRENNUNGSTECHNOLOGIE

Mit TORtech wird ein Strahlpumpen-Reingasbrenner-Konzept entwickelt, das ohne externe Verbrennungsluftzufuhr funktioniert. Reingasbrenner arbeiten nur mit der bereits im Brennraum des Tunnelofens enthaltenen heißen Ofenatmosphäre und vermeiden eine Einbringung von Luft, was den Energiebedarf reduziert. Die am Markt verfügbaren Reingasbrenner haben aber nicht die erforderliche Flammstrahlgeschwindigkeit, um eine homogene Temperaturverteilung im Ofen zu erzielen. Deshalb wird bei Tunnelöfen bisher auf Brenner mit extern zugeführter Verbrennungsluft zurückgegriffen. Das innovative Konzept kombiniert den



CFD-Simulationen (Computational Fluid Dynamics)

- > Detailanalyse der Brenner- und Düsengeometrien (inkl. Verbrennungsrechnung, Untersuchung des Einmischverhaltens und der Flammenstruktur)
- > Optimierung der Brennergeometrie
- > Verbrennungsrechnung in Hinblick auf potenzielle Schadstoffemissionen
- > Untersuchung des Zündverhaltens bei verschiedenen Bedingungen

Quelle: DrS³



TOREtech Heißprüfstand, Foto: Wienerberger AG



TOREtech Kaltprüfstand, Foto: TU Wien

Reingasbrenner mit einer mit Erdgas betriebenen Strahlpumpe. Dieser Ansatz ist am Markt bisher noch nicht vertreten und soll die Energieeffizienz des Prozesses erhöhen.

TESTSTÄNDE ZUR ÜBERPRÜFUNG

Die Entwicklung der neuen Technologie wird durch numerische Strömungssimulationen unterstützt und aktuell auf zwei Testständen überprüft. Der „Kalt-Teststand“ dient zur strömungsmechanischen Überprüfung der Strahlpumpe im neuen Brennerkonzept und zur Validierung und Kalibrierung von CFD (Computational Fluid Dynamics)-Analysen. Der „Heiß-Teststand“ stellt einen Ausschnitt eines Tunnelofens dar. Hier kann das Konzept in realer, praxisnaher Umgebung getestet werden.

ENERGIEEINSPARUNGSPOTENZIAL

Die neue Technologie hat das Potenzial mittelfristig den Energieeinsatz in Tunnelöfen zu reduzieren und damit Kosten- und Wettbewerbsvorteile zu erzielen. Wienerberger erwartet, dass diese Gasbrenner-Neuentwicklung eine um mindestens 10 % höhere thermische Effizienz aufweist und damit der Gasverbrauch und der CO₂-Ausstoß der Ziegelöfen nachhaltig weiter reduziert werden können. ●



” Seit 200 Jahren tragen wir Verantwortung für Generationen und unsere Umwelt. Unser Anspruch ist es, Produkte von höchster Qualität herzustellen und dabei die Dekarbonisierung unserer Industrie voranzutreiben. Dazu investieren wir in Forschung und Entwicklung, verbessern laufend unsere Produktionsverfahren und arbeiten eng mit externen Forschungseinrichtungen zusammen. Unser Ziel ist es, den CO₂-Ausstoß in unserer Produktion in den nächsten Jahren weiter kontinuierlich zu verringern. Der Einsatz der TOREtech Technik wird dazu einen wesentlichen Beitrag leisten.“

DR. HEIMO SCHEUCH
VORSTANDSVORSITZENDER (CEO) WIENERBERGER AG

* PROJEKTPARTNER: TU Wien – Institute für Verfahrenstechnik / Thermische Verfahrenstechnik und Simulation / Chemische Verfahrenstechnik und Energietechnik, DrS³ – Strömungsberechnung und Simulation e.U.

INFORMATIONEN

SolarAutomotive

Erneuerbare Energie für die Automobilindustrie

AEE INTEC – Institut für Nachhaltige Technologien

Ansprechpartner: DI Jürgen Fluch

j.fluch@aee.at

www.aee-intec.at

OxySteel

Energieeffizienz und Demand Side Management in der Stahlindustrie

Montanuniversität Leoben – Department für Umwelt- und Energieverfahrenstechnik

Lehrstuhl für Energieverbundtechnik

Ansprechpartner: Univ.-Prof. DI Dr. Thomas Kienberger

evt.unileoben.ac.at

SANBA

Smart Anergy Quarter Baden

AIT Austrian Institute of Technology

Ansprechpartnerin: DI Dr. Edith Haslinger

edith.haslinger@ait.ac.at

www.ait.ac.at

TORtech

Energieeffizienz in der Ziegelproduktion

Wienerberger AG

Ansprechpartner: Stefan Puskas

Stefan.Puskas@wienerberger.com

www.wienerberger.com

STUDIE IndustriES

Energieinfrastruktur für 100 % erneuerbare Energie in der Industrie

AIT Austrian Institute of Technology

im Auftrag des Klima- und Energiefonds

Link: bit.ly/2IWW2Ng

IEA Technologieprogramm (TCP)

Industrielle Energietechnologien und -systeme (IETS)

ExCo-Vertreterin

Mag. Elvira Lutter

Klima- und Energiefonds

elvira.lutter@klimafonds.gv.at

ExCo-Stellvertreter

Univ. Prof. Dr. René Hofmann

AIT Austrian Institute of Technology

rene.hofmann@ait.ac.at



Klimaoptimierte Produktion, Zertifizierung FSC,
Green Seal und Österreichisches Umweltzeichen

Besuchen
Sie uns auch auf:
[www.energy-
innovation-
austria.at](http://www.energy-innovation-austria.at)

energy innovation austria stellt aktuelle österreichische Entwicklungen und Ergebnisse aus Forschungsarbeiten im Bereich zukunftsweisender Energietechnologien vor. Inhaltliche Basis bilden Forschungsprojekte, die im Rahmen der Programme des BMVIT und des Klima- und Energiefonds gefördert wurden.

www.energy-innovation-austria.at

www.open4innovation.at

www.nachhaltigwirtschaften.at

www.klimafonds.gv.at

IMPRESSUM

Herausgeber: Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (Radetzkystraße 2, 1030 Wien, Österreich) gemeinsam mit dem Klima- und Energiefonds (Gumpendorfer Straße 5/22, 1060 Wien, Österreich)

Redaktion und Gestaltung: Projektfabrik Waldhör KG, 1010 Wien, Am Hof 13/7, www.projektfabrik.at

Änderungen Ihrer Versandadresse bitte an:
versand@projektfabrik.at