

Programm Energietag 2022

Energiewende und Nachhaltigkeit

Montag, 26. September 2022

14:00 bis 18:00 Uhr

Montanuniversität Leoben, HS Miller von Hauenfels

Franz-Josefstr. 18, Leoben

Freier Eintritt, keine Anmeldung erforderlich



Session 1, Moderation: Robert Hauser, Arbeitskreis Energie der ÖPG

14:00-14:15 Uhr

Begrüßung

Robert Hauser und Johann Emhofer, Arbeitskreis Energie der ÖPG

Kontakt: r.hauser@fh-kaernten.at, johann.emhofer@ait.ac.at

14:15-14:50 Uhr

Wie gelingt die CO₂-freie Stahlherstellung?

DI Thomas Bürgler, Voest Alpine, K1-MET und

Univ. Prof. Johannes Schenk, Montanuniversität Leoben, K1-MET

Kontakt: johannes.schenk@unileoben.ac.at, thomas.buergler@voestalpine.com

Im Pariser Abkommen von 2015 wird das langfristige Klimaschutzziel mit einer Begrenzung des durchschnittlichen Temperaturanstiegs auf 1,5 °C im Jahr 2100 gegenüber der vorindustriellen Periode festgelegt. Der EU Green Deal von 2019 definiert ein klimaneutrales Europa bis 2050. Österreichs Ziele sind eine 100 % klimaneutrale Stromproduktion im Jahr 2030 und eine vollständige Klimaneutralität in allen Sektoren ab 2040.

Der Werkstoff Stahl ist ein integraler Bestandteil der Energiewende ohne den die Technologien wie z.B. Windkraftanlagen zur Stromherstellung, Energietransport und -speicherung sowie die Elektromobilität auf Schiene und Straße nicht funktionieren. Der Stahlsektor gilt aber auch als der größte CO₂-Emittent aller Industrieprozesse. Die primäre Stahlproduktion aus Eisenerzen emittierte im Jahr 2020 den Hauptteil von etwa 2,6 Milliarden t CO₂, was etwa 7 % der weltweiten Emissionen aus fossilen Rohstoffen entspricht. Daher ist auch die Dekarbonisierung der Stahlherstellung für die Erreichung der nationalen und globalen Klimaziele entscheidend.

Unter Berücksichtigung langfristiger Investitionszyklen ist das CDA-Konzept (Carbon Direct Avoidance) mit Wasserstoff durch Integration der DR/EAF-Technologie ein realistisches Konzept für die Transformation integrierter BF/BOF-Stahlstandorte. Eine reine schrottbasierte Stahlherstellung ist aufgrund des weiterhin stetig anwachsenden Bedarfs am Werkstoff Stahl mit entsprechenden Qualitätsanforderungen und limitierter Verfügbarkeit von Schrott nicht realistisch.

Der stufenweise Ersatz von Kohlenstoff als Reduktionsmittel für Eisenerze durch Erdgas und Wasserstoff, Entwicklungsprojekte zur großtechnischen Wasserstoffproduktion, neue wasserstoffbasierte Reduktionstechnologien und eine veränderte Rolle der Stahlherstellung in einem erneuerbaren Energiesystem durch die Sektorkopplung mit einer Kreislaufführung des Kohlenstoffs (CCU - Carbon Capture and Usage) begleiten die Transformation zu einem CO₂-neutralen Prozess.

14:50 – 15:25 Uhr

Integration erneuerbarer Energie in die Stahlproduktion

Univ. Prof. Markus Lehner, Lehrstuhl für Verfahrenstechnik des industriellen Umweltschutzes,

Montanuniversität Leoben

Kontakt: markus.lehner@unileoben.ac.at

Die Stahlindustrie ist eine der wichtigsten Industriesektoren, aber auch einer der größten Treibhausgasemittenten. Die Prozessgase, welche in einem integrierten Stahlwerk anfallen, das Gichtgas, das Konvertergas und das Koksofengas, sind aufgrund der hohen Anteile an Inertgas (Stickstoff) vergleichsweise energiearm, sind aber auch eine potenzielle Kohlenstoffquelle (Kohlenmonoxid und Kohlendioxid) für die katalytische Hydrierung zu Methan, was durch Integration einer Power-to-Gas (P2G)-Anlage erreicht werden kann. Zusätzlich kann durch Einsatz einer Biomassevergasung eine zusätzliche biogene Wasserstoffquelle bereitgestellt werden. Es werden drei mögliche Implementierungsszenarien für eine P2G und eine Biomasse-Vergasungsanlage in ein integriertes Stahlwerk untersucht, wobei jeweils die Massen- und Energiebilanzen berechnet werden. Die Szenarien, welche eine direkte Umsetzung von Gichtgas und Konvertergas vorsehen, führen zu hohen Stickstoffanteilen im Produktgas der Methanisierung. Laborexperimente haben jedoch gezeigt, dass die Methanisierung von Gichtgas und Konvertergas technisch ohne einer energetisch aufwändigen, vorherigen Abtrennung von CO₂ möglich ist. Das methanreiche Produktgas kann im Stahlwerk selbst verwertet werden und ersetzt dort den fossilen Erdgasbedarf. Der Einsatz von erneuerbaren Energien führt zu einer erheblichen Reduzierung der CO₂-Emissionen des Stahlwerks, die je nach Szenario zwischen 0,8 Mio t CO₂eq und 4,6 Millionen t CO₂eq pro Jahr liegt. Allerdings sind alle betrachteten Szenarien signifikant durch die verfügbare Größe der Elektrolyseanlage, die Verfügbarkeit von erneuerbarem Strom als auch von Biomasse limitiert und daher kurzfristig nicht umsetzbar, obwohl der eigentliche Stahlerzeugungsprozess unverändert bleiben kann.

15:25-16:00 Uhr

Sicherheitstechnische Fragestellungen in Zusammenhang mit der Energiewende - Explosion, Selbsterwärmung und Selbstentzündung

Univ. Prof. Harald Raupenstrauch, Lehrstuhl für Thermoprozesstechnik, Montanuniversität Leoben
Kontakt: harald.raupenstrauch@unileoben.ac.at

Dem sicheren Handling, Transport und Lagerung reaktiver Stoffe wird seit Jahrzehnten eine wesentliche Bedeutung beigemessen. Auch wenn Phänomene wie beispielsweise Explosionen und Selbsterwärmungs- sowie Selbstentzündungsvorgänge bereits umfassend untersucht wurden, gibt es dennoch eine Reihe offener Fragestellungen, insbesondere aufgrund neuer Herausforderungen, wie dies etwa auch die Steigerung der Ressourceneffizienz oder aber veränderte energetische Versorgungskonzepte darstellen. So wird z.B. mit „neuen“ Materialmischungen gearbeitet, welche für die weitere stoffliche oder energetische Nutzung aufbereitet werden sollen. Als weiteres Beispiel wäre der Transport von direkt reduziertem Eisen zu nennen. Bisher wurde Eisenerz zu den Hochöfen transportiert, künftig werden aufgrund der klimatischen Rahmenbedingungen die Hochöfen großteils durch andere Reduktionstechnologien ersetzt werden, beispielsweise durch die Reduktion mit Wasserstoff. An dieser Stelle ist u.a. die Frage stellen, was effizienter oder auch „sicherer“ ist – der Transport von Wasserstoff oder aber von direkt reduziertem Eisen zu den Hüttenbetrieben. Im Rahmen des Vortrags werden zunächst die wesentlichen chemisch/physikalischen Grundlagen erläutert, um in weiterer Folge auf ein paar konkrete Beispiele und deren Auswirkungen einzugehen.

16:00-16:15 Uhr Kaffeepause

Session 2, Moderation: Johann Emhofer, Arbeitskreis Energie der ÖPG

16:15-16:50 Uhr

Exergie im Österreichischen Energiesystem, effizient oder ineffizient eingesetzt?

Univ. Prof. Thomas Kienberger, Lehrstuhl für Energieverbundtechnik, Montanuniversität Leoben
Kontakt: thomas.kienberger@unileoben.ac.at

Mit dem aktuellen Regierungsprogramm bekennt sich die österreichische Regierung zur Klimaneutralität im Jahr 2040. Da die Primärenergieversorgung Österreichs heute noch zu rund 65%

auf fossilen Energieträgern beruht, ist jedoch zur Zielerreichung ein rascher und großflächiger Umbau des Energiesystems vorzusehen. Dabei ist zudem zu berücksichtigen, dass die technischen Potentiale der Erneuerbaren in Österreich beschränkt sind: Bei einem Primärenergieeinsatz von ca. 400 TWh/a können nur maximal ca. 266 TWh/a aus lokalen erneuerbaren Energiequellen abgedeckt werden. Es ist daher nötig, neben dem Ausbau der Erneuerbaren, Maßnahmen zur Energieeffizienz, sowohl bei Endanwendungs- als auch bei Umwandlungs- und Speichertechnologien zu forcieren. Nur durch die Kombination beider Handlungsfelder kann der Anteil an zu importierender erneuerbarer Energie geringgehalten werden.

In der gegenständlichen Arbeit stellen wir dazu Ergebnisse eines exergiebasierten Ansatzes vor. Dabei wird für 2030 und 2040 jeweils mittels linearer Optimierung der Primärenergieeinsatz zur Deckung der Exergiebedarfe der Nutzenergien (Kategorien: Raumwärme, Nieder und Hochtemperaturwärme, Traktion, Standmotoren, etc.), minimiert. Mit Hilfe einer zeitlich fein aufgelösten Betrachtungsweise wollen wir damit aufzeigen wie zukünftige Energiesysteme mit hohen Anteilen an Erneuerbaren, hinsichtlich energieeffizienter Endanwendungs- sowie Umwandlungs- und Speichertechnologien grundsätzlich auszugestalten sind.

16:50-17:25 Uhr

Abfall ist die Energie am falschen Ort

Univ. Prof. Roland Pomberger, Lehrstuhl für Abfallverwertungstechnik und Abfallwirtschaft, Montanuniversität Leoben

Kontakt: roland.pomberger@unileoben.ac.at

Abfall wird in der Regel als Problem angesehen und weltweit gesehen meist noch ohne Nutzung auf Deponien beseitigt. Gerade in Österreich wurden aber viele Abfallströme auch als Energieträger entdeckt und tragen bereits signifikant zur Energieversorgung sowohl in Kommunen als auch in der Industrie bei. Das Potential und die abfallwirtschaftlichen Vorteile der energetischen Verwertung von Abfällen werden aufgezeigt. Konkrete Umsetzungsbeispiele werden vorgestellt, insbesondere die Herstellung und Nutzung von Ersatzbrennstoffen in der österreichischen Industrie. Ergänzend wird auch eine energetische Betrachtung des Recyclings dargestellt und damit eine Verbindung zwischen stofflicher und energetischer Verwertung aufgezeigt. Auch auf die Verfügbarkeit des Energierohstoffes Abfall wird eingegangen.

17:25-18:00 Uhr

Globale und lokale Verfügbarkeit von mineralischen Rohstoffen für die Halbleiter- und Elektronikindustrie

Univ.-Prof. Frank Melcher, Lehrstuhl für Geologie und Lagerstättenlehre, Montanuniversität Leoben

Kontakt: frank.melcher@unileoben.ac.at

In der Halbleiter- und Elektronikindustrie werden Komponenten eingesetzt, die zu einem bedeutenden Teil durch Bergbau aus mineralischen Rohstoffen gewonnen werden müssen. Sind diese Rohstoffe in absehbarer Zukunft und in den benötigten Mengen gewinnbar? Die Konkurrenz durch andere Nutzungen, beispielsweise zur Energieerzeugung und -speicherung zur Umsetzung des Green Deal, ist gewaltig. Der Vortrag beleuchtet Prognosen des zukünftigen Bedarfs an mineralischen Rohstoffen, vor allem am Beispiel der Elektromobilität, sowie die Möglichkeiten für die Versorgung mit diesen Rohstoffen. Er zeigt auf, wo die Probleme bei der Gewinnung von „Gewürzmetallen“ liegen, und wie deren Produktion langfristig zu sichern ist. Die Produktion von Gewürzmetallen hängt sehr stark von der Gewinnung der Hauptmetalle wie Aluminium, Kupfer, Zink, Gold, aber auch von der Art der Rohstoffvorkommen, deren Abbaumethode und Aufbereitung ab. Dieses Thema wird auch vor dem Hintergrund der Diskussionen um kritische Rohstoffe und der Rolle Chinas und Russlands in der Versorgung der Europäischen Industrie beleuchtet. Eine vorausschauende Planung zur Versorgung mit Rohstoffen für die zukünftig einzusetzenden Technologien hat in Europa leider nicht stattgefunden. Die Gründe dafür sind ökonomischer und sozialer, und nur zu einem geringen Teil geologischer Natur.