

ENERGIE INNOVATIONEN

Die Suche nach neuen Energiequellen

Innovatives Österreich:
Aufbruch im Westen

Klara Sekanina und Johannes Gadner:
Lehren aus der Pandemie



NEU: Umweltschutz.
Das Magazin für Ökonomie,
Verkehr und Umweltechnik

besonders die Vorgabe, bis 2040 die Klimaneutralität zu erreichen, sind, zeigt der aktuelle Bruttoinlandsenergieverbrauch. Die Energieträger Öl mit rund 34 Prozent und Gas mit rund 23 Prozent dominieren hier noch deutlich (Stand 2020). Auch der Kohleanteil macht in Österreich noch 7,6 Prozent aus. Bei den Erneuerbaren bringt es Wasserkraft auf immerhin 11,2 Prozent, während Windkraft mit 1,8 Prozent und PV mit 0,5 Prozent noch reichlich Aufholpotenzial haben.

Das neue EAG soll die sehr geringe Investitionstätigkeit insbesondere bei der Windkraft wieder beflügeln (siehe auch S.18). Bei der elektrischen Energie stammen immerhin schon 80 Prozent aus erneuerbaren Quellen. Das Ziel, Österreichs Stromverbrauch bis 2030 zu 100 Prozent zu decken, ist hier deutlich realistischer, wobei die unsteten Energiequellen Wind und Sonne eine Herausforderung sind,

Speicherinitiative

Deswegen wird intensiv im Bereich Speichertechnologien geforscht. Der Klima- und Energiefonds startete hierzu 2015 die „Speicherinitiative“, deren zweite Phase Ende 2021 abgeschlossen wurde, mit dem Ziel, dass bis 2030 die für die Energiewende erforderlichen Energiespeichersysteme zur Verfügung stehen. So wurden zehn Zielbilder samt den dahinterstehenden Anwendungsfelder und -gruppen wie etwa Haushalte, Industrie & Gewerbe, oder Energiewirtschaft definiert, die für das Gelingen der Energiewende höchste Relevanz haben. Daraus wurden zehn zentrale Herausforderungen und entsprechende Lösungsansätze abgeleitet sowie Umsetzungsmaßnahmen speziell in den Bereichen Innovation, angewandte Forschung, Demonstration und Markteintritt identifiziert (mehr dazu unter speicherinitiative.at). Zahlreiche Forschungsprojekte beschäftigen sich mit neuen Speichertechnologien, die von saisonalen Strom- und Wärmespeichern bis hin zu Lastspitzenreduktion und Netzstabilisierung etwa auch durch Smart Grids oder der Integration von Batterien der Elektrofahrzeuge ins Stromnetz reichen.

Spaltende Energiekrise

Österreich ist im EU- und weltweiten Vergleich glücklicherweise dank des hohen Anteiles an Wasserkraft schon gut mit erneuerbarer Energieversorgung gesegnet. Um die Klimaziele der EU zu erreichen, wünschen

sich einige Staaten wie besonders Frankreich, das den höchsten Anteil an „Atomenergie“ hat, den Ausbau der Kernkraft herbei. Auch andere Staaten möchten ihren beschlossenen Ausstieg aus den risikoreichen Kernspaltkraftwerken verschieben, um den CO₂-Ausstoß reduzieren zu können. Das AKW-freie Österreich will gegen das Greenwashing der Kernenergie in der neuen EU-Taxonomie sogar klagen. Fakt ist, dass schon allein wegen der langen Bauzeiten und sehr hohen Kosten neue AKWs nicht zur rasch benötigten Reduktion der Treibhausgase beitragen können. Zudem sorgen das Endlagerungsthema und die sehr hohen wirklichen Kosten für „Atomstrom“ weiterhin für heiße Diskussionen (siehe auch S. 16).

Erfolg in der Fusionsforschung

Langfristig verspricht hier die Fusionsenergie weit mehr Potenzial. Kommerzielle Fusionskraftwerke sind aber erst in einigen Jahrzehnten zu erwarten. Dafür verspricht die Fusionsenergie, hier wird die Energiegewinnung der Sonne durch Fusion von Wasserstoffisotopen auf der Erde nachgestellt, sehr große Energiemengen. Sie ist weitgehend CO₂-neutral und nachhaltig. Und sie ist sicher. Bei der Verschmelzung leichter Atome zu schwereren wird, wie die Sonne beweist, eine unvorstellbare Menge Energie freigesetzt. Einige Gramm Wasserstoff-Brennstoffe werden dazu in der Brennkammer extrem erhitzt. Bei Temperaturen, die zehnmal heißer sind wie

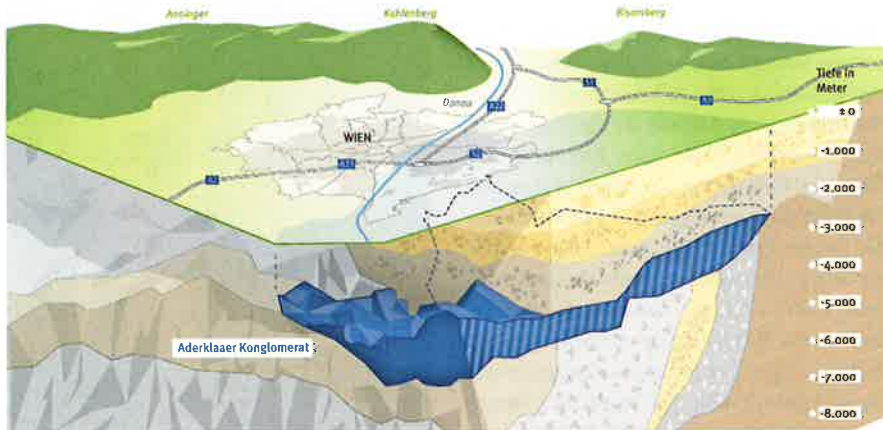


„Fusion ist die einzige Energiequelle, die sich die Menschheit bis heute nicht zu Nutze gemacht hat“, so Friedrich Aumayr, Vorstand des Instituts für Angewandte Physik der TU Wien.

im Zentrum der Sonne, bildet sich ein Plasma, indem schließlich die Fusionsreaktionen erfolgt. Die große Herausforderung ist, diesen Prozess unter den extremen Bedingungen zu starten und aufrechtzuerhalten. Daran wird weltweit in vielen Projekten seit Jahrzehnten gearbeitet. Wenn die Versuche im Großen wirklich gelingen, würden dann pro Kilogramm eingesetzter Masse knapp vier Millionen Mal mehr Energie frei als bei der Verbrennung fossiler Brennstoffe. Bislang konnte bei den kleinen Versuchsanlagen noch keine



Wiener Wärmewende: Geothermie-Forschung blickt unter die Stadt



Im Forschungsprojekt GeoTief wurde ein detailliertes 3D-Modell vom Wiener Untergrund erstellt. Das Modell zeigt die unterschiedlichen Gesteinsschichten unter der Stadt. Mit dem Aderklaaer Konglomerat, rund 3.000 Meter unter der Erde, konnte das Forschungsteam ein vielversprechendes Heißwasservorkommen identifizieren. Dieses will Wien Energie für Tiefe Geothermie und damit die umweltfreundliche Wärmeversorgung in Wien nutzen.

zufriedenstellende Energiebilanz erzielt werden und die Fusionsreaktion nur sehr kurz aufrechterhalten werden.

Weltrekord für JET

Der jüngste Versuch in der Joint European Torus (JET)-Anlage in Oxford, UK, wird nun als wichtiger Durchbruch gefeiert. Im aktuell größten und leistungsstärksten Tokamak-Fusionsreaktor der Welt konnten 59 Megajoule (11 Megawatt) an anhaltender Fusionsenergie erzeugt werden. In dem durch mächtige Magnetkräfte eingeschlossenem Plasma verschmolzen die Wasserstoffisotope Deuterium und Tritium zu Helium. Das ist doppelt so viel wie beim letzten Weltrekordexperiment im Jahr 1997 in der gleichen Anlage.

„Viel wichtiger ist, dass sich unsere Berechnungen und Vorhersagen voll bestätigt haben. Daher können wir jetzt sicher sein, dass die noch im Bau befindliche Großanlage ITER in Südfrankreich unsere Erwartungen erfüllen wird“, erklärt Friedrich Aumayr, Vorstand des Instituts für Angewandte Physik der TU Wien. Sie könnte dann zehn Mal so viel Fusionsenergie liefern als an Heizleistung benötigt wird. Das Experiment hat auch gezeigt, dass der Fusionsprozess lange aufrechterhalten werden kann.

Das ITER-Projekt, die größte experimentelle Fusionsanlage der Welt, an der seit 2007 mit einigen Verzögerungen gebaut wird und rund 22 Mrd. Dollar kosten soll, dient als großer Demonstrator für die wissenschaftliche und technologische Machbarkeit der Fusionsenergie. Das erste Plasma in der gigantischen

Anlage voraussichtlich Ende 2025 gezündet werden. ITER ist zugleich ein bislang einzigartiges internationales Großprojekt. Die EU ist der führende Partner, der fast die Hälfte der Baukosten trägt. Den Rest tragen China, Indien, Japan, die Republik Korea, die Russische Föderation sowie die USA zu gleichen Teilen bei. Die gigantischen Bauteile werden weltweit produziert und im französischen Cadarache zusammengebaut. Das Ziel ist, „Kernfusionsstrom“ 2050 mit ersten kommerziellen Kraftwerken ins Netz zu bringen. „Fusion ist die einzige Energiequelle, die sich die Menschheit bis heute nicht zu Nutze gemacht hat“, so der Physiker. Im Gegensatz zur Kernspaltung ist die Fusionsreaktion eine sehr sichere, nahezu CO₂-freie Energieform. „Sie ist eine ideale Ergänzung zu den erneuerbaren Energien aus Wind und Photovoltaik“, betont Aumayr.

Energie aus allen Löchern

Um möglichst schnell etwas zur Klimaneutralität beitragen zu können, wird weltweit an zahlreichen Projekten im Bereich elektrischer Energie, e-Fuels, Wärmeenergie, Energieeffizienz, Nullenergiehäusern und vielem mehr geforscht. Dabei setzt man etwa im Wärmebereich auch auf bislang weniger genutzte Quellen. Eine davon ist die Geothermie, die rund ein Viertel des Wärme- und Kältebedarfs von Gebäuden abdecken könnte.

So wurden in Wien mittels umfangreicher seismischer Untersuchungen seit 2016 im Projekt „GeoTief Wien“ vielversprechende Heißwasservorkommen für große Geother-

mieanlagen aufgespürt, die sich in rund 3.000 m unter der Stadt im sogenannten Aderklaaer Konglomerat befinden und 100 Grad Celsius warm sind. Das geologische 3-D-Modell, das auf 50 Terabyte Daten zurückgreifen kann, dient nun dazu, die optimalen Bohrstellen zu finden. Denn der Energieversorger Wien Energie will groß in die Geothermie einsteigen. „Bis 2030 wollen wir bereits bis zu 125.000 Haushalte mit Wärme aus der Tiefe versorgen können“, hat Michael Strebl, Chef der Wien Energie schon im November 2021 verkündet. Bis zum Klimaneutralitätswahljahr 2040 sollen rund 28 Prozent der Wärme im Wiener Fernwärmenetz aus Erdwärme stammen. Nicht nur in Wien, sondern in ganz Europas gelangen nun große Geothermieprojekte in die Realisierungsphase.

Auch mit der Gewinnung von Energie aus Abwasser beschäftigen sich Projekte, die laut Schätzungen bis zu 12 Prozent der Gebäude mit Wärme und Kälte abdecken könnte. Aktuell läuft ein Programm des Klimafonds, das Unternehmen, Städte und Gemeinden bei der Erstellung von Potenzial- und Machbarkeitsstudien für konkrete Projekte unterstützt und auch bei den Investitionen. Die erste Auswahlrunde hatte im September 2021 stattgefunden, die zweite am 28. Februar 2022. Ein Pionier auf diesem Gebiet ist der oberösterreichische Bau- und Umwelttechnikspezialist Rabmer, der mit Technologiepartnern schon einige Abwasserenergieprojekte von der Planung bis zur Umsetzung begleitet hat, wozu auch neuste Wärmetauscher- und Wärmepumpentechnologie zum Einsatz kommt. Letzten Oktober wurde die Rabmer Gruppe für ihre Umweltschutzaktivitäten mit dem „HERMES.Klimaschutzpreis“ ausgezeichnet.