

Energy Lab 2.0

Experimentierfeld für Energiesysteme der Zukunft

Bis zum Jahr 2045 will Deutschland klimaneutral sein. Bereits bis 2030 sollen die Treibhausgasemissionen um mindestens 65 Prozent gegenüber 1990 reduziert werden. Die Herausforderungen dabei: Wind- und Sonnenenergie lassen sich nicht überall gleichbleibend erzeugen. Energie wird oft auch abseits von ihren Erzeugungsorten benötigt und nicht zuletzt sind zu bestimmten Zeiten Spitzenlasten zu erwarten, die ausgeglichen werden müssen. Zugleich darf eine bezahlbare und umweltverträgliche Energieversorgung für alle keine Utopie bleiben.

Forschen für die Energiewende

Diesen Aufgaben nimmt sich das Energy Lab 2.0 als Europas größte Forschungsinfrastruktur für erneuerbare Energie an. Hier untersuchen Forschende die intelligente Vernetzung verschiedener umweltfreundlicher Möglichkeiten, Energie zu erzeugen, zu speichern und bereitzustellen. Auf Basis realer Verbrauchsdaten simulieren und testen sie Energiesysteme der Zukunft. Der Anlagenverbund im Energy Lab verknüpft elektrische, thermische und chemische Energieströme mit neuen Informations- und Kommunikationstechnologien. Ziel ist es, Transport, Verteilung, Speicherung und Nutzung des Stromes

zu verbessern – und damit die Grundlage für die Energiewende zu schaffen. Bei der Hannover Messe 2023 geht es insbesondere um die Energiesystemintegration, Power-to-X-Technologien und Geothermie.

Energiesystem – Netze – Simulation

Die Kopplung der unterschiedlichen Energiesektoren und die Fluktuation der Energieerzeugung aus erneuerbaren Quellen stellt eine enorme Herausforderung für Steuerung und Regelung dar. Um diese Steuerungs- und Überwachungsaufgaben möglichst realitätsnah simulieren zu können, wurde im Energy Lab 2.0 das Smart Energy System Simulation and Control Center (SEnSiCC) aufgebaut. Als „Gehirn“ des Energy Labs bündelt SEnSiCC die informationstechnischen Arbeiten und Forschungsaspekte: Hier laufen alle Informationen aus dem Anlagenverbund und von vielen Partnern zusammen. Messströme werden gespeichert, kontrolliert, analysiert und visualisiert. Auf Basis dieser Ergebnisse können weitere Energiesysteme simuliert werden. So wird die reale Energiewelt – wie im angrenzenden Photovoltaik-Feld und den zugehörigen Großbatteriespeichern – mit der virtuellen Energiewelt verknüpft.



Das Energy Lab 2.0 am KIT ist die größte Infrastruktur zur Erforschung erneuerbarer Energien in Europa. (Foto: Amadeus Bramsiepe/Markus Breig, KIT)

Power-to-X: Methanisierung und e-Fuels

Damit die Energiewende gelingen kann, ist die Kopplung von erneuerbarem Strom mit anderen Energiesektoren unausweichlich. Im Bereich der chemischen Energieträger, wie Kraft- und Brennstoffe, ist dies über Power-to-X-Ansätze (P2X) möglich. Hierbei werden ausgehend von Wasserstoff und CO₂ synthetische chemische Energieträger hergestellt. Wird der Wasserstoff über Elektrolyseverfahren mit grünem Strom hergestellt und das CO₂ aus einer nicht-fossilen Quelle gewonnen, so sind die P2X-Produkte nahezu CO₂-neutral. Im Energy Lab 2.0 steht hierfür ein Anlagenverbund im Zentrum der Forschung. In diesen Anlagen werden beispielsweise im Power-to-Liquid-Container Kraftstoffe – sogenannte e-Fuels – hergestellt. In der Power-to-Gas-Anlage wird klimaneutrales Methan beispielsweise zur späteren Stromgewinnung in einer Gasturbine erzeugt.



Container-Anlage zur Herstellung von e-Fuels. (Foto: Cynthia Ruf, KIT)

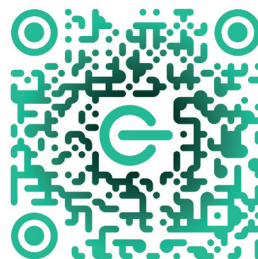
Geothermie

Der Campus Nord des KIT liegt im geothermisch bedeutenden Oberrheingraben und auf der größten bisher ermittelten Wärmeanomalie Deutschlands. Damit bietet der Standort auch für eine nachhaltige Wärmeversorgung enormes Potenzial. Die grundlastfähige Produktion erzeugt in den Sommermonaten einen Wärmeüberschuss. Um diesen nutzen zu können, testen Forschende im Projekt DeepStor einen Hochtemperatur-Wärmespeicher, der im Sommer befüllt und im Winter entladen wird. Als Speicherreservoir dient das geologisch gut erkundete ehemalige Erdölfeld Leopoldshafen. DeepStor soll in das bestehende Wärmenetz des Campus Nord integriert werden und die Machbarkeit sowie die Effizienz eines solchen Speichers zeigen.

Das Energy Lab 2.0 ist eine Forschungsinfrastruktur des Karlsruher Institutes für Technologie (KIT) in Kooperation mit den Helmholtz-Zentren Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) und Forschungszentrum Jülich (FZJ). Die Bundesministerien für Bildung und Forschung (BMBF) und für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) sowie das Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg (MWK) fördern das Energy Lab 2.0.

Weitere Informationen und Fact Sheets zu allen Themen des Energy Lab 2.0:

<https://www.elab2.kit.edu/factsheets>



Karlsruher Institut für Technologie
Energy Lab 2.0
Hermann-von-Helmholtz-Platz 1
76344 Eggenstein-Leopoldshafen

Prof. Dr. Roland Dittmeyer
Institut für Mikroverfahrenstechnik (IMVT)
Telefon: +49 721 608-23114
E-Mail: roland.dittmeyer@kit.edu
www.imvt.kit.edu

Prof. Dr. Veit Hagenmeyer
Institut für Automation und
angewandte Informatik (IAI)
Telefon: +49 721 608-29200
E-Mail: veit.hagenmeyer@kit.edu
www.iai.kit.edu

Prof. Dr. Eva Schill
Institut für Nukleare Entsorgung (INE)
Telefon: +49 721 608-24360
E-Mail: eva.schill@kit.edu
www.ine.kit.edu

Karlsruher Institut für Technologie (KIT) · Präsident Professor Dr.-Ing. Holger Hanselka · Kaiserstraße 12 · 76131 Karlsruhe

Karlsruhe © KIT 2023

ENERGY
LAB 2.0