

IEA Bioenergy Task44

IEA Bioenergy Task 44: Flexible Bioenergie und Systemintegration; Triennium 2022-24

Programm / Ausschreibung	IEA, IEA, IEA Ausschreibung 2021 - BMK	Status	abgeschlossen
Projektstart	01.01.2022	Projektende	31.12.2024
Zeitraum	2022 - 2024	Projektlaufzeit	36 Monate
Keywords	Biomasse, Bioenergie, erneuerbare Energien, Bioökonomie, Flexibilisierung		

Projektbeschreibung

Die rasch voranschreitende Transition des globalen Energiesystems in eines mit geringem CO2- Fußabdruck benötigt viele unterschiedliche Anstrengungen. Derzeit sind politische Bemühungen und die Reduktion der Kosten für Solar- und Windenergie die Haupttreiber der Energiewende. Eine weit verbreitete Energiebereitstellung durch fluktuierende erneuerbare Energieträger ist ein wichtiger Baustein der Energiewende, ruft aber gleichzeitig Bedenken hinsichtlich einer kontinuierlichen Stromversorgung, dem saisonalen Ausgleich zwischen Energieerzeugung und -verbrauch und der Bereitstellung erneuerbarer Energie in allen Sektoren hervor. Vor Allem mit Blick auf die geplante Stilllegung von fossilen Kraftwerken und ein Ersetzen dieser Kapazität mit Erneuerbaren stellt sich die Frage der Stabilität und Zuverlässigkeit eines zukünftigen Energiesystems.

Der Fokus der globalen Klima- und Energiepolitik ist noch in vielen Ländern weitgehend auf Strom konzentriert. In Summe wird jedoch der größte Teil der Energie global für Heizen, Kühlen und Transport aufgewendet. Diese Sektoren sind nach wie vor stark auf fossile Energieträger ausgerichtet. Daher sind auch in diesen Bereichen in Zukunft erhebliche Anstrengungen zur Dekarbonisierung notwendig, um die Vorgaben des Pariser Klimaabkommens zu erzielen. Neben branchenspezifischen Maßnahmen ist es wichtig die sektorübergreifenden Zusammenhänge zwischen Strom, Wärme und Verkehr zu erkennen. Dadurch wird es möglich Synergien zu nutzen und somit bei der Dekarbonisierung des Gesamtsystems die verschiedenen erneuerbaren Energieträger als System zu begreifen.

IEA Bioenergy Task 44 wurde 2019 eingerichtet und basiert auf den Arbeiten mehrerer special-Projekte in Task 41 in den Jahren 2016-2017. Die gemeinsame Schlussfolgerung dieser Projekte ist, dass Bioenergie einzigartige Eigenschaften besitzt, die viele der Probleme im Zusammenhang mit einem raschen Übergang zu einem kohlenstoffarmen Energiesystem lösen und über 2050 hinaus einen langfristigen Wert für das System schaffen kann. Bei einer nachhaltigen Produktion und Nutzung kann Bioenergie daher:

- Als Schlüsselement bei der Kopplung unterschiedlicher Energiesektoren fungieren
- Kohlenstoffarme Energie zur Ergänzung von Wind und Sonne bereitstellen (Restlast und Netzstabilisierung)
- Elektrizität chemisch in Kraftstoffen speichern, um eine effizientere Nutzung von Wind und Sonne zu ermöglichen
- Nachhaltige Treibstoffe für Sektoren bereitstellen, in denen andere Dekarbonisierungsoptionen nicht zur Verfügung stehen

oder schlicht zu teuer sind

- Hochtemperaturwärme für die Industrie und Niedertemperaturwärme für den Gebäudesektor (Heizung und Warmwasser) während der dunklen und kalten Jahreszeit bereitstellen
- Wärme, Strom Brennstoffe und andere Produkte in einer einzigen, hocheffizienten Verarbeitungsanlage flexibel produzieren
- Negative Emissionen durch BECCS/U (Bioenergy with Carbon Capture and Storage/Utilization) bewirken

Die Erreichung dieser Ziele erfordert eine grundlegende Umstellung der Nutzung von Bioenergie, die Erkenntnisse dazu sind derzeit jedoch noch begrenzt. Daher werden die oben dargestellten internationalen Bestrebungen durch folgende nationale Aktivitäten unterstützt:

- Identifikation von nationalen und internationalen Marktbarrieren bei der Implementierung flexibler Bioenergie
- Sammlung von Informationen zu weltweiten technologischen und politischen Entwicklungen, Analyse dieser Daten und Weitergabe an nationale Stakeholder
- Beeinflussung nationaler und internationaler Entwicklungen durch Einbindung der industriellen, wissenschaftlichen und politischen Stakeholder
- Verteilung der erlangten Informationen an eine möglichst große Gruppe relevanter Industrien, um frühzeitig Produkt- und Technologieentwicklungen auf sich ändernde Rahmenbedingungen abzustimmen und somit sich bietende Chancen zu nutzen

Abstract

The rapid transition of the global energy system to one with a low carbon footprint requires many different efforts. Currently, political effort and the reduction of costs for solar and wind energy are the main drivers of the energy transition. Widespread energy provision through variable renewables is an important building block of the energy transition, but at the same time raises concerns about continuous power supply, seasonal balancing of energy production and consumption, and the provision of renewable energy in all sectors. Especially in view of the planned closure of fossil power plants and the replacement of this capacity with renewables, the question of the stability and reliability of a future energy system arises.

The focus of global climate and energy policy is still largely concentrated on electricity in many countries. In total, however, the largest share of energy globally is used for heating, cooling and transport. These sectors are still strongly oriented towards fossil energy sources. Therefore, significant decarbonization efforts will be needed in these sectors in the future to achieve the targets of the Paris Climate Agreement. In addition to sector-specific measures, it is important to recognize the cross-sectoral connections between electricity, heat and transport. This makes it possible to use synergies and thus to understand the various renewable energy sources as a system when decarbonizing the entire system.

IEA Bioenergy Task 44 was established in 2019 and builds on the work of several special projects in Task 41 in 2016-2017. The common conclusion of these projects is that bioenergy has unique properties that can solve many of the problems associated with a rapid transition to a low-carbon energy system and create long-term value for the system beyond 2050. Based on sustainable production and use, bioenergy can therefore:

- Act as a key element in coupling different energy sectors.
- Provide low-carbon energy to supplement wind and solar (residual load and grid stabilization)
- Chemically store electricity in fuels to enable more efficient use of wind and solar power

- Provide sustainable fuels for sectors where other decarbonization options are not available or are simply too expensive
- Provide high temperature heat for industry and low temperature heat for the building sector (heating and hot water) during the dark and cold season
- Produce heat, electricity fuels and other products in a single and flexible high-efficiency processing plant
- Provide negative emissions through BECCS/U (Bioenergy with Carbon Capture and Storage/Utilization).

Achieving these goals requires a fundamental shift in the use of bioenergy, but the evidence on this is currently limited.

Therefore, the international effort is supported by the following national activities:

- Identification of market barriers for the implementation of flexible bioenergy.
- Collecting information on global technological and policy developments, analyzing this data and disseminating it to national stakeholders
- Influencing of national and international developments by involving industrial, scientific and political stakeholders.
- Distribution of the information obtained to as large a group of relevant industries as possible in order to adapt product and technology developments to changing framework conditions at an early stage and thus take advantage of opportunities as they arise.

Endberichtkurzfassung

Task 44 trägt zur Entwicklung und Analyse von Bioenergielösungen bei, die flexible Ressourcen für ein kohlenstoffarmes Energiesystem bereitstellen können. Ziel ist es, das Verständnis für die Arten, Qualität und den Status flexibler Bioenergie sowie ihre zukünftige Rolle zu verbessern und Hindernisse sowie zukünftige Entwicklungsbedarfe im Kontext des gesamten Energiesystems (Strom, Wärme und Verkehr) zu identifizieren.

Während des Trienniums 2022-2024 sind viele wertvolle Workshops abgehalten sowie Publikationen und Berichte zum Thema Flexibilisierung des Energiesystems veröffentlicht worden. Nachfolgend ein Überblick über die wichtigsten Ergebnisse.

Workshops:

Collaboration-Workshop „Regional development opportunities based on flexible biomass value networks (FlexSys / BioSyn)“ von Fabian Schipfer und Biljana Kulišić am 02.11.2022, online.

<https://www.ieabioenergy.com/blog/ieaevent/intertask-collaboration-workshop-regional-development-opportunities-based-on-flexible-biomass-value-networks/>

Expert*innen-Workshop „IEA Bioenergy Task 44 - Workshop on Flexibility Provision from Biogenic Gases“ 23.11.2022, online.

<https://task44.ieabioenergy.com/ieaevent/iea-bioenergy-task-44-workshop-on-flexibility-provision-from-biogenic-gases/>. Auch online als Video abrufbar: <https://www.youtube.com/watch?v=jL33KLaMFW0>

Workshop über „Flexibilität in der Energiesystemmodellierung“ von Fabian Schipfer, organisiert vom Fachverband Metalltechnische Industrie (FMTI). 01.12.2023. Online.

IEA-Cross-TCP-Workshop : Wege zu einer flexiblen, sektorübergreifenden Energieversorgung mit besonderem Fokus auf die Flexibilitätsbereitstellung über den Wärmesektor (Am 18. Jänner 2023 im Rahmen der CEBC in Graz)

Ein gemeinsamer Workshop mit dem IEA ETSAP TCP zum Thema „Optionen und Anforderungen der

Energiesystemmodellierung für die Planung von Flexibilität durch Bioenergie und Wasserstoff“ wurde in Turin (Italien) organisiert.

Joint workshop: Exploring Flexibility from Renewable Hydrogen and Bioenergy in Energy Systems Modelling . 17.11.2023. Torino, Italy.

Webinar on Bioenergy for Flexibility in Energy Systems . 02.09.2024. Online.

Webinar Synergies of renewable hydrogen and biobased value chains: case studies. 26.09.2024. Online.

WBA Webinar – Bioenergy for Flexibility in Energy Systems – Part II: Heat Demand . 08.10.2024. Online. Auch als Video abrufbar.

BBEST & IEA Bioenergy 2024 Conference . 25.10.2024. São Paulo, Brazil.

Veröffentlichungen:

Bioenergy for Provision of Flexibility to Multi-energy Systems through Model-based Control. Gölles, M., Hollenstein, C., Kaisermayer, V., Muschick, D., Unterberger, V., Zemann, C. 32nd European Biomass Conference and Exhibition. 2024. DOI: 10.5071/32ndEUBCE2024-3BO.9.1

Defining bioenergy system services to accelerate the integration of bioenergy into a low-carbon economy. Mäki, E., Hennig, C., Thrän, D., Lange, N., Schildhauer, T., Schipfer, F. (2024): Defining bioenergy system services for accelerating the integration of bioenergy into a low-carbon economy. Journal Biofuels, Bioproducts and Biorefining (BioFPR).

<https://doi.org/10.1002/bbb.2649>

Status of and expectations for flexible bioenergy to support resource efficiency and to accelerate the energy transition. F. Schipfer, E. Mäki, U. Schmieder, N. Lange, T. Schildhauer, C. Hennig, D. Thrän. Renewable and Sustainable Energy Reviews. 2022(158): 112094. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2022.112094>

Best-Practice: Zehn neue Best-Practice-Beispiele zur flexiblen Bioenergie wurden auf der Website von Task 44 veröffentlicht. Insbesondere das österreichische Best-Practice-Beispiel soll hier hervorgehoben werden: Waste2Value – From Waste to Value: Gasification and Upgrading of Syngas.

Berichte:

BECCUS and flexible bioenergy - finding the balance (08/2023)
Implementation of flexible bioenergy in different countries (05/2024)
Expectations on flexible bioenergy in different countries (02/2025)
Flexible bioenergy policies in different countries - Summary report (03/2025)
Technologies for Flexible Bioenergy (2025)
The Value of Flexible Bioenergy (04/2025)

Projektkoordinator

- BEST - Bioenergy and Sustainable Technologies GmbH

Projektpartner

- Technische Universität Wien