

## SolarReaktor

Sondierung prozessorientierter Konzeptentwicklung solarer Reaktoren und deren Einsatzpotentiale

<b>Programm / Ausschreibung</b>	Energieforschung (e!MISSION), Energieforschung, Energieforschung 4. Ausschreibung 2017	<b>Status</b>	abgeschlossen
<b>Projektstart</b>	01.04.2018	<b>Projektende</b>	30.09.2019
<b>Zeitraum</b>	2018 - 2019	<b>Projektlaufzeit</b>	18 Monate
<b>Keywords</b>	Technologiesprung, Verschmelzung, radikale Neuerung innovativer Reaktor, Solarenergie, Energieeffizienz, Produktionsprozesse, Prozessintensivierung, Technologieführerschaft		

### Projektbeschreibung

**Ausgangslage und Motivation:** Die europäische Industrie muss einen signifikanten Beitrag zur Dekarbonisierung und der Erreichung der europäischen Klimaziele leisten. Für den effizienten Einsatz von Energie und die bestmögliche Integration erneuerbarer Energieträger braucht es radikale Innovationssprünge, zur signifikanten Senkung der Kosten erneuerbarer Energieträger. Aktuelle Forschungen und Entwicklungen beschäftigen sich mit solch innovativen Ansätzen industrieller Verfahren und Prozesse, wo durch eine Umstellung auf kontinuierliche thermische Verfahren oder den Einsatz innovativer Verfahren (thermochemisch, photokatalytisch, elektrolytisch) eine deutliche Steigerung der Energie-effizienz erwartet wird. Gleichzeitig werden auch Reaktoren laufend entwickelt (emerging technologies) und zeigen das Potential der Prozessintensivierung – signifikant geringerer (exergetischer) Energiebedarf und größeres Potential für die Integration Erneuerbarer.

**Innovatives Konzept:** Ausgehend von den beschriebenen Ansätzen ist die Entwicklung eines Solarreaktors, das Konzept der Kombination von Prozessintensivierung (neue Verfahren, Prozesse und Reaktoren) mit solarer Versorgung (thermisch, direkte Strahlung oder solar-elektrolytisch), ein radikaler Innovationssprung. Hohe System-Effizienzen, signifikante Systemvereinfachungen, verbesserte Prozessführungen, leichtere Regelbarkeit bzw. Integration und vor allem erhebliche Kostenreduktionen werden erwartet. Laufende Forschungen solarer Reaktoren, spezifisch für solare Hydrolyse oder die Abwasser-behandlung, zeigen vielversprechende Ergebnisse. Die erreichten Einsparungen und Vereinfachungen bestätigen das erwartete spezifische Umsetzungspotential, ohne jedoch Schlussfolgerungen für andere Prozesse oder Anwendungen zuzulassen.

**Problemstellung für die Sondierung:** Es fehlt an einer umfassenden qualitativen und quantitativen Bewertung für das Konzept des Solarreaktors und dessen Anwendungsmöglichkeiten in den relevanten energieintensiven Industriesektoren. Nicht vorhandenes Bewusstsein für Solarreaktoren, nicht definierter Forschungsbedarf und fehlende mittelfristige Umsetzungs- und Geschäftsmodellen hindern relevante Stakeholder (Solarfirmen, Anlagen- und Technologielieferanten, Industrie) das Forschungs- und Entwicklungsrisiko zu übernehmen und in entsprechende Entwicklungen zu investieren.

**Projektziele:** Die Sondierung Solarreaktor adressiert diese offenen Fragen und entwickelt basierend auf einer umfassenden Anforderungsanalyse geeigneter Verfahren, Prozesse und Reaktoren an die Solarversorgung ein radikal neu gedachtes

modulares Solarreaktor-Konzept (Versorgung, Reaktor, Speicher, Regelung, Backup). Die Anwendung des Konzeptes für 4 Konzeptstudien (je Verfahrensart) und daraus erwartete Erkenntnisse zur Anwendbarkeit bzw. Anforderungen an die Module ist die Basis für die Bewertung des tatsächlichen Umsetzungspotentials und die Definition kurz- und mittelfristiger Forschungsfragen. Die Sondierung liefert die Entscheidungsgrundlage für weitere Aktivitäten und die Initiierung konkreter Forschungsprojekte mit Stakeholdern der relevanten Branchen zur Entwicklung einer österreichischen Technologieführerschaft.

## **Abstract**

Initial situation and motivation: Decarbonisation and the achievement of European climate goals will not be possible without the contribution of the European industry. For the efficient use of energy and the best possible integration of renewable energy sources, radical innovations are needed to reduce the costs of renewable energies to a large extent. Innovative, energy efficiency increasing, approaches for industrial processes which enable a change from batch to continuous thermal processes or the use of innovative processes (thermochemical, photocatalytical, electrolytical) are content of current research and development activities. At the same time, new reactor technologies are developed (emerging technologies) which show the potential of process intensification - significantly lower (exergetic) energy requirements and increased potential for the integration of solar energy.

Innovative concept: Based on the described approaches the development of a solar reactor - the innovative concept of merging process intensification (new processes and reactors) with solar supply (thermal, direct radiation or solar-electrolytic) is a radical innovation. High system efficiencies, significant system simplifications, improved process management, easier controllability respectively system integration and, above all, significant cost reductions are expected. Ongoing research on solar reactors focus specifically on solar hydrolysis or waste water treatment shows very promising results. The savings and simplifications achieved, confirm the expected specific implementation potential, but by now do not allow conclusions for other processes or applications.

Problem to be explored: There is a lack of a comprehensive qualitative and quantitative assessment for the concept of the solar reactor and its application possibilities in the relevant energy-intensive industrial sectors. A lack of awareness of the innovative concepts of solar reactors, undefined research needs, and the lack of medium-term implementation and business models are hindering relevant stakeholders (solar industry, technology suppliers, and producing industry) from accepting the research and development risk and investing in innovative research developments.

Project targets: The exploratory "SolarReaktor" addresses these open questions and develops the basic design of a radically new approach of a modular solar reactor concept, merging (supply, reactor, storage, regulation, backup) based on a comprehensive analysis on the requirements and integration challenges of (for solar reactors) suitable processes and reactors to the solar supply. The use of the solar reactor concept for 4 concept studies (for each type of processes) and its findings on the application potential and its requirements for the concept modularity is the basis for the evaluation of the actual and mid-term implementation potential of the solar reactor and the definition of short- and medium-term research questions. The exploration provides the basis for decision-making for further activities and the initiation of concrete research projects with stakeholders of the relevant sectors for the development of an Austrian technology leadership.

## **Projektpartner**

- AEE - Institut für Nachhaltige Technologien (kurz: AEE INTEC)