

1. Titel des Projekts:

IKT-Siedlung - Intelligente Energie-Siedlungen

(IKT= Informations- und Kommunikations-Technologie)

Schlüsselprojekt im Maßnahmenbereich Mobilität / Energie

2. Projektträger:

International Solar Energy Research Center Konstanz e.V.

(ISC Konstanz), Rudolf-Diesel-Str. 15, 78467Konstanz

Ansprechpartner: Dr. Kristian Peter

3. Kooperationspartner:

Ehoch4: Bereitstellung Infrastruktur und Technik-Demo-Gebäude, Kaufmännische Betriebsführung, Gezieltes Marketing, Präsentationsveranstaltungen

ESCAD Energy: Entwicklung und Lieferung Systemkomponenten, Ehoch4 Solar-Allee, Projektierung, Visualisierung, Technische Betriebsführung

AREAL 56: Bebauung und Entwicklung des Areals in der Blarerstraße 56 in KN zu einem Mischstandort für Gewerbe u. Wohnen

HEXIS: Brennstoffzellen-Entwicklung

LUMENIC: LED-Beleuchtungstechnik

Energy depot: elektr. Speichertechnik, Gebäudeautomatisierung

Sunny solartechnik: PV-System-Technik

Zebotec: E-Speicher, H₂-/ Brennstoffzellen

HTWG Konstanz: Gestaltung, Energietechnik

Energieagentur Kreis Konstanz: Bidirektionales Laden von E-Fahrzeugen, Einbindung KMU's

Energieagentur: KMU-Netzwerk Sigmaringen

4. Projektbeschreibung mit Zielen und Maßnahmen:

Die gesamte Technik zur Gebäudeenergieversorgung mittels erneuerbarer Energien ist kompakt in einem „Energie-Modul“ zusammengefasst. Derartige Module werden auf dem Gelände Ehoch4 vorgefertigt und zu entsprechenden Siedlungen transportiert und angeschlossen. Zunächst werden die Projektpartner selbst, Ehoch4 und das Areal56, das Modul für sich entwickeln und nutzen.

Das zu entwickelnde Energie-Modul:

- liefert und managt die Gebäudeenergie für Siedlungen, Unternehmen, private oder

öffentliche Einrichtungen

- arbeitet mit innovativen Technologien und regenerativen Energieträgern (PV, Wärmepumpe, BHKW, Brennstoffzelle, H₂)
- beinhaltet Ladestation für E-Fahrzeuge als mobile Energiespeicher
- bietet Wasserstoffinfrastruktur
- stellt den gesamten Gebäudeenergiebedarf zur Verfügung
- entkoppelt Strom- und Wärmeversorgung (vermeidet Überschüsse)
- bietet dem Netzbetreiber positive und negative Regelenergie

Dazu sollen folgende Technologien technisch kombiniert werden:

- Wärmepumpe, BHKW, Brennstoffzelle, Wasserstoff-Elektrolyse, elektrische und thermische Speicher, Lastmanagement (smart grid), Elektromobilität mit bidirektionalem Laden und Entladen der Fahrzeuge.
- Bereits vorhanden sind zu Projektstart bei Ehoch4 eine Photovoltaik-Anlage, ein kleines Wasserkraftwerk und eine Biogasanlage, die als Energieerzeugungsanlagen in das Konzept integriert werden sollen.

Die Arbeiten werden wie folgt in 11 Arbeitspakete (APs=Teilprojekte) untergliedert:

AP1 Koordination: Fachgremium (Projekt Management Board), dokumentiert Projektfortschritt, organisiert Projekttreffen, erstellt genauen Projektplan, nimmt ggf. notwendige Anpassungen vor.

AP2 Planung: Entscheidungs-/Planungskriterien der hybriden Versorgung. Die Kombination von Elektrowärmepumpen mit BHKW und elektrischen und thermischen Speichern in einem System (bivalenter Betrieb) stellt einige neue Anforderungen an die Planungsgrundlagen solcher Systeme.

- Ableitung einer Planungsheuristik für hybride Versorgungsstrukturen
- Abweichung von bisherigen Planungsregeln für Wärmepumpensysteme
- Untersuchung verschiedener Varianten (monovalent, monoenergetisch, bivalent-alternativ, bivalent-teilparallel) im Hinblick auf ihre Vorteilhaftigkeit bei verschiedenen Versorgungssituationen.
- Prüfung der Machbarkeit und Vorteilhaftigkeit hybrider Lösungen für die ausgewählte Gebäude und Siedlungen
- Ausarbeitung von Entscheidungsunterlagen für Investoren und politische Gremien

AP3 Konzeptionierung: Hier findet die technische detaillierte Planung statt. Das Arbeitspaket wird untergliedert in die Bereiche Photovoltaik, Speicher, IKT/Regelungstechnik, Brennstoffzelle und Elektromobilität.

AP4 Energie-Container Ehoch4: Fertigung der kompakten Module basierend auf AP3 Ergebnissen (Escad, Ehoch4, EA-Sig, ISC)

AP5 Energie-Infrastruktur Areal56: Adaption der AP4-Technologie mit individuellen Anpassungen (Areal56, Escad, energy depot, ISC)

AP6 Photovoltaik: Integration der Anschlüsse für Photovoltaik-Anlagen an die Module aus AP4 u. AP5 (Escad für Ehoch4 und Sunny für Areal56)

AP7 Beleuchtungstechnik: Erweiterung der Module aus AP4/AP5 zur Nutzung von 48V DC-Beleuchtungstechnik (Areal56, Lumenic)

AP8 Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie: Erweiterung der Module aus AP4 u. AP5 zur Integration der H₂-Elektrolyse und der Brennstoffzellentechnologie (Hexis, Zebotec, HTWG)

AP9 Elektromobilität: Erweiterung der Module aus AP4 u. AP5 mit Infrastruktur für Elektrofahrzeuge. Die mobilen Speicher kommunizieren mit den stationären Speichern der E-Module (EA-KN, energy depot, ISC)

AP10 Evaluierung Kosten/Nutzen-Analyse, Quantifizierung der Energie- und CO₂-Einsparung, Wirtschaftlichkeitsrechnungen für verschiedene Varianten (Escad, Ehoch4, Areal56, HTWG, ISC)

AP11 Öffentlichkeitsarbeit (Ehoch4, Areal56, HTWG, ISC)

Pressemitteilungen, Homepage, öffentliche Veranstaltungen

Das Projekt soll nach der Förderperiode weitergeführt werden. Die Energie-Module werden von den Betreibern fortlaufend nach dem neuesten Stand der Techniken aktualisiert. Die Partner beabsichtigen auch in Zukunft, Energie-Module auf dem Gelände Ehoch4 zu fertigen und an Siedlungen zu liefern.

5. Angestrebte Ergebnisse und Wirkungen:

Messbare Ergebnisse:

Das Ergebnis ist ein deutlich sichtbarer Beitrag zur Energiewende. Siedlungen, die nach dem Standard KfW-Effizienzhaus 70 (EnEV 2009) errichtet oder saniert wurden, haben einen Heizwärmebedarf von 45 kWh/(m²·a). Das Energiemodul bewirkt, dass nur noch 1/3 des Erdgases verbraucht wird. Dadurch kommt die Siedlung mit 15 kWh/(m²·a) dem Passivhaus-Standard gleich.

Beim Stromverbrauch sind mindestens 70 % Eigenproduktion anzusetzen. Das reduziert den Strombezug von 40 kWh/(m²·a) auf 12 kWh/(m²·a). Die jährlichen **Einsparungen** im Vergleich zum modernen System sind damit wie folgt:

pro m² Wohnfläche: 30 kWh Gas und 28 kWh Strom -> 20 kg CO₂

pro **10.000 m²**: 300 MWh Gas, 280 MWh Strom -> **200 T CO₂**

<https://www.prima-klima-weltweit.de/co2/kompens-berechnen.php#rechner>

Gesellschaftliche Wirkung: Das Projekt IKT-Siedlung bewirkt die Stärkung der regionalen Ausbildung und Forschung in Forschungseinrichtungen und KMUs auf den Gebieten der Solarenergie, der Energietechnik, H₂-Technik und der Umwelt- und Verfahrenstechnik. Die Energie-Module in Verbindung mit den Siedlungen werden sichtbar in die Gebäude oder die Landschaft integriert und damit ihre Außenwirkung nicht verfehlen. Europaweit können Kommunen, private und öffentliche Einrichtungen das Energiekonzept übernehmen und anpassen oder weiter entwickeln. Kurz-, mittel- und langfristig sollen **20, 50 und über 100 neue Arbeitsplätze** entstehen.

6. Innovationspotenzial:

Generell ist die KWK-WP-Kombination die energieeffizienteste Möglichkeit zur Bereitstellung von Heizwärme aus Brennstoffen. Bringt man noch einen großen Anteil Photovoltaik für den Eigenverbrauch mit ein (mittlerweile 10 ct/kWh), deren Beitrag zwar fluktuiert, jedoch im Jahresverlauf den Energiebedarf zu über 70 % deckt, dann können KWK-Anlagen sich erst recht gut behaupten, vorausgesetzt man kann sie so konstruieren, dass sie sich mit wenig Betriebsstunden wirtschaftlich darstellen lassen, d.h. dass die Energieerzeugungskosten überwiegend vom Brennstoffverbrauch und nicht über die Anlagenabschreibung bestimmt sind.

Die Innovation liegt in der dezentralen kostengünstigen Energieerzeugung mit der Möglichkeit, am Regelenergiemarkt teilzunehmen. Wegen der geplanten Forschung und innovativen technologischen Entwicklung mit dem Ziel der Senkung des CO₂-Ausstoßes in Kommunen ist IKT-Siedlung der **Prioritätsachse A** zuzuordnen.

7. Zukunftspotenzial des Projektes:

Bei technischem Erfolg und wirtschaftlicher Umsetzbarkeit ist das zukünftige Potential unerschöpflich. Kurzfristig sollen die zwei Energie-Siedlungen Ehoch4 und Areal56 umgesetzt und über das Projektende hinaus weiter betrieben werden. Mittelfristig wird das Energiekonzept im Rahmen der Entwicklung der Ehoch4 weiter ausgebaut und Projekte wie das der Siedlungswerksatt und der Wobak werden folgen. Langfristig soll das Konzept für sehr viele andere Siedlungen ein Vorbild sein und entsprechend übernommen oder weiter entwickelt werden. Ehoch4 und Areal56 sowie die am Projekt beteiligten regionalen Unternehmen, neu gegründete Unternehmen und viele bestehende KMUs werden von der Dynamik profitieren. Sie haben die Chance um 50 % - 100 % oder mehr zu wachsen und ihre Expertise weiter auszubauen.

8. Herausforderungen in der Umsetzungsphase:

Ein kleiner Teil des Konzeptes wird mittlerweile über das Programm des Umweltministeriums Baden-Württemberg „Smart Grids und Speicher Baden-Württemberg“ gefördert. Partner sind neben dem ISC Konstanz die Ehoch4 GmbH und die Erdgas Südwest. Weitere Teile sollen im BMWi-Projekt „C/sells“, in dem Ehoch4 eine wichtige Zelle bildet, umgesetzt werden (50 Partner/100M€).

9. Erfahrungen und Empfehlungen:

Beim Bewerbungsprozess haben wir strategische Fehler gemacht und sehr viel Zeit aufgewendet, die jetzt verloren ist. Unser Leuchtturm-Projektvorschlag wurde nicht ausgewählt.