

in Kooperation mit:



FFG

bm vti

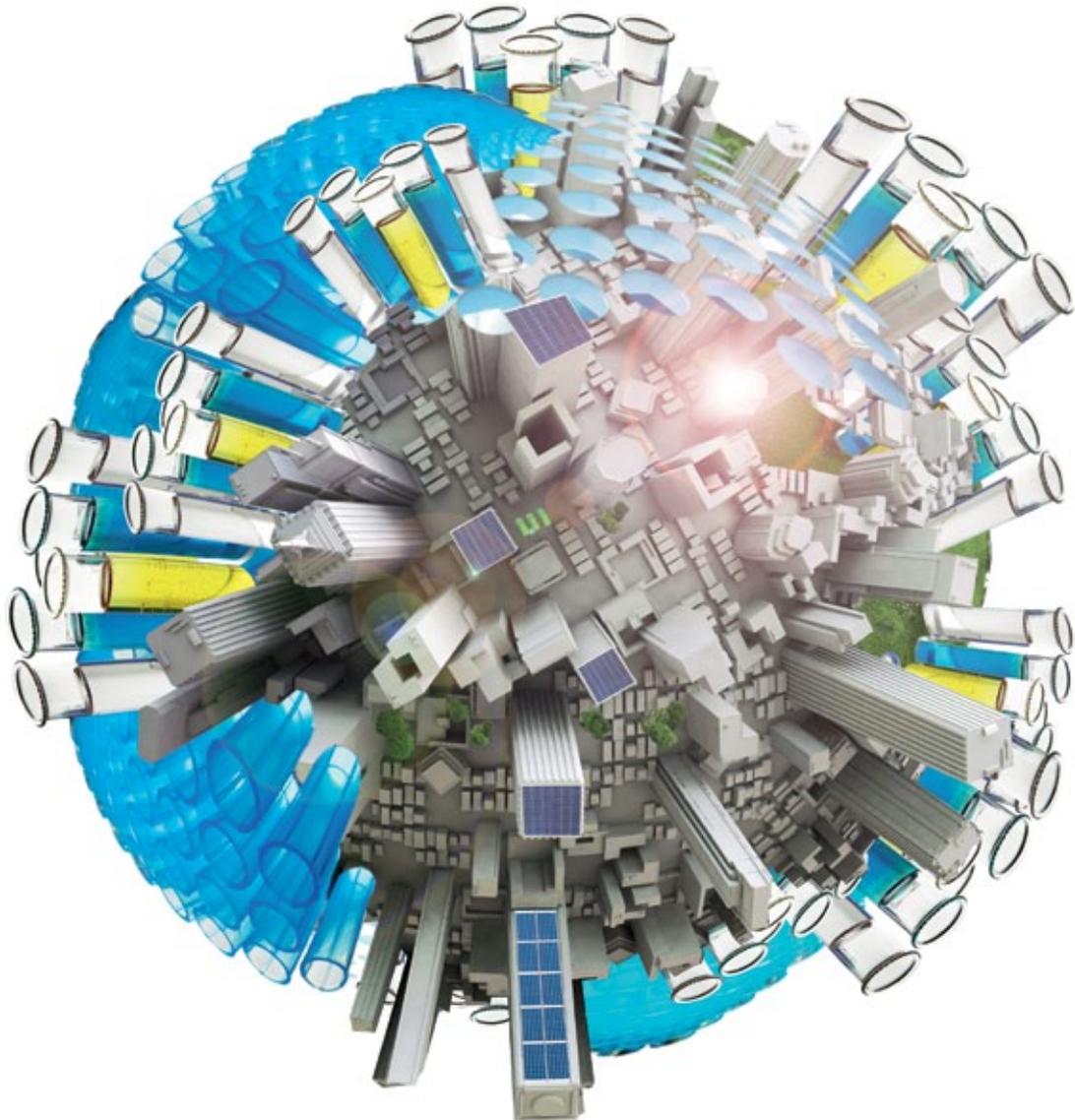
Bundesministerium
für Verkehr,
Innovation und Technologie

science
brunch



Integrierte Energiesysteme

**Ergebnisse innovativer, anwendungsnaher
und lösungsorientierter Forschung**



Juni 2012

Inhalt

INFO – Interdisziplinäre Forschung zur Energieoptimierung in Fertigungsbetrieben	4
Herstellung von Sandgusserzeugnissen aus Nickelbasislegierungen für den Dampfturbinenbau	6
PRIMINREP - Primärressourcen-minimierte Roheisenproduktion	8
Demoobjekt energieautarke Solarfabrik	10
Wirkungsgradsteigerung und Emissionsreduktion mit moderner Gasmotorentechologie	12
CSP – Retrofit kalorischer Dampfkraftwerke mit HELIOtubes	14
HIT – Häuser als interaktive Teilnehmer im Smart Grid – Planung und Bau	16
Clean Motion Offensive: Die Zukunft fährt mit Strom. Und mit Technologie aus Österreich.	18
ISOLVES: PSSA-M – Innovative Solutions to Optimize Low Voltage Electricity Systems	20
Multifunktionales Batteriespeichersystem – MBS	22
Lastmanagement für solarthermische Fernwärmeunterstützung in Wels	24
STORC – Speicherunterstützte Verstromung von diskontinuierlicher Abwärme	26
Energieeffizientes Metall-Recycling	28

Energiewende ist mehr als der Ausbau erneuerbarer Energieträger. Die Optimierung und Flexibilisierung des Energiesystems sind Schlüssel für die Energiewende. Forschung und Technologieentwicklung beschleunigen den Umbau der Energieversorgung und leisten einen Beitrag, dass Energie auch in Zukunft leistbar bleibt. Im Mittelpunkt stehen erneuerbare Energien, Energieeffizienz, Speichertechnologien und intelligente Netze und das Zusammenwirken dieser Technologien im Gesamtsystem.

Das Forschungs- und Technologieprogramm „Neue Energien 2020“ des Klima- und Energiefonds fördert innovative, anwendungsnahe und lösungsorientierte Forschung. Dieses Nachschlagewerk präsentiert Lösungsansätze für die energiewirtschaftlichen Herausforderungen des 21. Jahrhunderts: Lastmanagement, intelligente Netze, Energiespeicherung, Integration von erneuerbaren Energien und mehr...

Einen Einblick über Forschungsaktivitäten zur Systemoptimierung in der österreichischen Industrie erhalten Sie ab Seite 4. INFO stellt Betrieben ein Instrument zur Verfügung, um Effizienzsteigerungsmaßnahmen hinsichtlich ihrer energetischen und finanziellen Auswirkungen bewerten zu können. Die Prozesskette zur Herstellung von Sandgusserzeugnissen aus Nickelbasislegierungen wird in Nibas abgebildet. PRIMINREP zeigt, dass eine primärressourcen-minimierte Roheisenproduktion technisch machbar ist. Das erste Passiv-Industriegebäude Europas in dieser Größe mit einer Gesamtbetriebsfläche von 18.000 m² wurde im Demoobjekt energieautarke Solarfabrik realisiert.

Ab Seite 12 erfahren Sie mehr über die Bausteine des Energiesystems im Wandel. Large Engine demonstriert, dass modulare Mehrmotoren-Kraftwerks-

lösungen „smart“ CO₂-Emissionen reduzieren. Dank CSP-Retrofit sinkt beim Kraftwerk Dürnrohr mit jedem angeschlossenen HELIOtube der Verbrauch an fossilen Energieträgern. 2013 startet im Rahmen von HiT der Echtttest für Gebäude als interaktive Teilnehmer im Smart Grid. Die Clean Motion Offensive integriert Elektromobilität ins Energiesystem.

Die Flexibilisierung des Energiesystems ist Thema ab Seite 20. PSSA-M: Power Snap Shot Analysis by Meters zeigt, dass Smart Meters der Schlüssel und die Basis für Smart Grids sind. Das Potenzial zur Minimierung der Gesamtenergiekosten von Haushalten und die Möglichkeiten zur intelligenten Vermarktung der Erzeugungseinheit mit Speicher am Strommarkt untersucht das Projekt MBS - Multifunktionales Batteriespeichersystem. Lastmanagement für solarthermische Fernwärmeunterstützung wird in Wels getestet. STORC kombiniert den Einsatz eines Hochtemperaturspeichers und einer ORC-Anlage um diskontinuierliche Abwärme zu verstromen.

Eine aufschlussreiche Lektüre wünschen Ihnen

Theresia Vogel
Geschäftsführerin, Klima- und Energiefonds

Ingmar Höbarth
Geschäftsführer, Klima- und Energiefonds

INFO – Interdisziplinäre Forschung zur Energieoptimierung in Fertigungsbetrieben

Projektnummer: 825384

Koordinator	Institut für Fertigungstechnik und Hochleistungslasertechnik, TU Wien
Partner	Institute für Rechnergestützte Anlagen, Hochbau und Technologie, interdisziplinäres Bauprozessmanagement, Industriebau und interdisziplinäre Bauplanung, Architekturwissenschaften, Städtebau, Landschaftsarchitektur und Entwerfen, Thermodynamik und Energietechnik (alle TU Wien), AMS Engineering GmbH, ANGER Machining GmbH, CNC Profi Maschinen-Handels-GmbH, Drahtwarenhandlung Simulation Services, EMCO Maier Ges. m. b. H., Engel Austria GmbH, Hoerbiger Ventilwerke GmbH & Co KG, Krauseco Werkzeugmaschinen GmbH&Co, Pink Energie und Speichertechnik GmbH, Siemens AG Österreich
Websites	www.projekt-info.org/
Dauer	1. 5. 2010 – 30. 4. 2013
Budget in Euro	893.385,-
Ausschreibung	Neue Energien 2020, 3. Ausschreibung

„Die österreichische Industrielandschaft muss sich in der globalisierten Marktwirtschaft gegen verstärkte internationale Konkurrenz durchsetzen. In Zeiten steigender Energiekosten und bewussterer Konsumententscheidungen bedeutet eine energieeffiziente Produktion einen entscheidenden Wettbewerbsvorteil.“

Friedrich Bleicher, Projektleiter

Energiefresser Fertigungsindustrie?

Der Wirtschaftssektor der produzierenden Industrie in Österreich zeigt sich für ungefähr 29 % des Gesamtenergiebedarfes des Landes verantwortlich und stellt somit neben privaten Haushalten und Transport einen der größten Verbraucher dar. Während in den beiden anderen Sektoren Energieeffizienz und -einsparungen seit Jahren vorangetrieben werden, findet eine Umorientierung am produzierenden Sektor erst seit kurzem statt. Steigende Energiekosten und das wachsende ökologische Bewusstsein der KonsumentInnen drängen Unternehmen dazu ihre Produktionsstandorte nachhaltig zu planen und zu betreiben. Hierbei rückt der Faktor CO₂-Ausstoß immer mehr in den Fokus vieler Firmen und erweitert somit das Spannungsfeld Zeit, Qualität und Kosten.

Das Projekt INFO soll Betrieben ein Instrument zur Verfügung stellen, um Effizienzsteigerungsmaßnahmen hinsichtlich ihrer energetischen und finanziellen Auswirkungen bewerten zu können. Der finanzielle Nutzen aus Investitionsentscheidungen in Richtung mehr Energieeffizienz soll sichtbar gemacht werden und dadurch Anreiz zu dahingehenden Maßnahmen generiert werden. Als zentrales Thema für die Planung und Simulation neuer Produktionsstandorte werden im Projekt INFO Modelle verschiedener Produktionsanlagen nachgebildet und in einer Gesamtsimulation integriert.

Sichtbare Energieströme zeigen Optimierungspotenziale auf

Um die Energieströme innerhalb der Anlage detailliert zu erfassen, wurden die verschiedenen energierelevanten Teilbereiche innerhalb eines Fertigungsbetriebs identifiziert und zunächst gesondert analysiert. In einem nächsten Schritt wurden die Zusammenhänge zwischen diesen Teilbereichen detailliert festgehalten, um die gegenseitigen Beziehungen und Abhängigkeiten zu verstehen. Dadurch ist es möglich die Implikationen von kleinen Änderungen in Teilbereichen auf andere Produktionsteile und den gesamten Fertigungsbetrieb zu erkennen. Bereits durch diese intensive theoretische Auseinandersetzung mit dem wichtigsten Teilbereichen Prozess, Maschine, Produktionssystem und Gebäude konnten erste Optimierungsansätze entwickelt werden, die einfache Zusammenhänge abbilden. Hierbei waren besonders das thermische Verhalten dieser Anlagen und deren Interaktion mit dem Gebäude von Relevanz. Der Grund hierfür ist eine nicht zu vernachlässigende thermische Energie der Werkzeugmaschinen in Produktionsstätten, wodurch sich ein großes Optimierungspotenzial in der Gebäudeplanung und Nutzung ergibt.

Ebenfalls hat sich durch Messungen an Werkzeugmaschinen gezeigt, dass in den Bearbeitungsprozessen selbst deutliche Optimierungspotenziale stecken. Hierzu wurde am Institut für Fertigungstechnik und

Kontakt

Fabian Dür
Projektkoordinator
duer@ift.at

Hochleistungslasertechnik ein methodischer Ansatz für eine ressourceneffiziente Werkzeugmaschine entwickelt und bereits erfolgreich in der Praxis umgesetzt.

Um weitere quantitative Aufschlüsse über die Energieaufwände im Fertigungsbetrieb zu bekommen, wurden im Rahmen des Projekts mehrere Simulationsmodelle erstellt, die verschiedene energetische Aspekte des produzierenden Betriebs abdecken. Diese Modelle sind als eigenständig lauffähige Simulationen in unterschiedlichen Technologien konzipiert.

Interdisziplinäre Betrachtung – technisch integriert

Um auch die energetischen Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Teilsystemen im Fertigungsbetrieb studieren zu können und zu einem energieoptimierten Gesamtsystem zu gelangen, wurde das Verfahren der Co-Simulation herangezogen. Die einzelnen Modelle werden dabei mit Hilfe eines Software Frameworks aneinander gekoppelt, so dass der Datenaustausch und zeitlich synchronisierte Ablauf der Simulation sichergestellt ist. Die resultierende Gesamtsimulation ermöglicht eine ganzheitliche energetische Betrachtung der Produktion. So können zum Beispiel die Einflüsse des Gebäudestandorts, der Beschaffenheit der Gebäudehülle und des gewählten Produktionsprozesses auf den Kühl-/Heizenergiebedarf sichtbar gemacht werden. Ebenso kann eine bestmögliche lokale Nutzung von Prozessabwärme oder die Auswirkungen eines neuen Standorts beurteilt, Einsparungspotenziale sichtbar gemacht und so das System „Produktionsbetrieb“ optimiert werden. Aufbauend auf den Ergebnissen, die von der integ-

rierten Gesamtsimulation geliefert werden, können zudem Investitionsentscheidungen evaluiert werden. Nicht zuletzt hat auch die hohe Interdisziplinarität der am Projekt beteiligten Partner zu einer allgemeinen Stärkung des Wissens über energetische Herausforderungen und Zusammenhänge im Bereich der energieeffizienten Produktionstechnik stattgefunden.

Drei Gründe für das Projekt

- Die Produktionsindustrie ist einer der größten Energieverbraucher moderner Industriegesellschaften mit enormen Einsparungspotenzialen, die größtenteils noch nicht genutzt werden.
- Die interdisziplinäre Herangehensweise, bei der alle Teilbereiche des Betriebs und deren Wechselwirkungen betrachtet werden, zeigt zusätzliche Optimierungspotenziale auf.
- Die integrierte Gesamtsimulation stellt ein verlässliches Prognose-Instrument zur Unterstützung bei der Planung von Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz dar.

Herstellung von Sandgusserzeugnissen aus Nickelbasislegierungen für den Dampfturbinenbau

Projektnummer: 821912

Koordinator	voestalpine Giesserei Traisen GmbH
Website	www.voestalpine.com/giesserei_traisen
Dauer	1. 9. 2009 – 31. 8. 2012
Budget in Euro	1.925.000,-
Ausschreibung	Neue Energien 2020, 2. Ausschreibung

Kontakt

Claus Lochbichler
Projektleiter
claus.lochbichler@voestalpine.com

“Für eine signifikante Verbesserung der Energieeffizienz von künftigen Dampfkraftwerken gilt es, neue Material- und Designkonzepte umzusetzen. Die technische Machbarkeit von gegossenen, dickwandigen Strukturbauteilen aus Nickelbasislegierungen für Dampfturbinen der nächsten Generation stellt einen wesentlichen Schritt zu deren Realisierung dar.“

Claus Lochbichler, Projektleiter

Motivation und Innovation

Zur Steigerung der Energieeffizienz von Kohle befeuerten Dampfkraftwerken ist die Erhöhung der Betriebsparameter Temperatur und Druck entscheidend. Stand der Technik im Dampfturbinenbau ist der Einsatz von warmfesten und hochwarmfesten Stählen als Strukturwerkstoffe; allerdings sind diese Stähle hinsichtlich noch höherer Dampftemperaturen werkstofftechnisch limitiert. Als potentielle Werkstofflösungen kommen Nickelbasislegierungen als substituierende Konstruktionswerkstoffe in Frage, mit deren Einsatz die innovativen Designkonzepte von Dampfkraftwerken der nächsten Generation (sog. 700°C Technologie) umgesetzt werden könnten. Die 700°C Technologie würde eine signifikante Steigerung des Wirkungsgrads von derzeit durchschnittlich 42 (konventionelle Dampfturbinen) auf über 50 % ermöglichen und infolgedessen die CO₂-Emissionen bzw. den Kohleverbrauch enorm reduzieren.

Das Projekt unterstützt unmittelbar die Einführung von Nickelbasislegierungen als Gusswerkstoffe in Form schwerer, dickwandiger Sandgussstücke für den Dampfturbinenbau als Substitution von den aktuell eingesetzten Stahlgussteilen. Die Herstellung derartiger Gusskomponenten soll innerhalb der Infrastruktur einer konventionellen Stahlgießerei erfolgen, worin der wesentliche Innovationsgrad und die Herausforderung begründet sind, da bisher eine

derartige (kostengünstige) Erzeugung von Nickelbasiskomponenten nicht angewandt und ausreichend experimentell erforscht wurde. Die wesentliche Fragestellung liegt in der technischen Machbarkeit von realen Gusskomponenten und ist mit Demonstrationsbauteilen (Prototypen) zu beantworten. Im Erfolgsfall lassen sich Gussstücke darstellen, welche die Realisierung der 700°C Technologie konstruktiv erst ermöglichen. In Zeiten von teils strategisch bestimmten Energiepreisen, steigendem Energieverbrauch und absehbarer Energieverknappung fossiler Energieträger, kann durch die Bereitstellung von Gussbauteilen aus Nickelbasislegierungen ein nachhaltiger Beitrag zur Ressourcenschonung und Umweltentlastung geleistet werden.

Projektziel, Projektinhalte, Herausforderungen und Ergebnisse

Projektziel ist die Abbildung der Herstellungskette für Sandgussstücke aus einer Nickelbasislegierung für den Dampfturbinenbau. Die Prozesskette ist mittels der in einer konventionellen Stahlgießerei zur Verfügung stehenden Aggregate und Betriebsmitteln darzustellen. Die Zielerreichung wird mit der reproduzierbaren Herstellung von Prototypen (z.B. Ventile) demonstriert. Die große Herausforderung hierbei besteht darin, prozessspezifische Parameter zu ermitteln und zu optimieren, um das erforderliche

Know-how, Prozesssicherheit und Reproduzierbarkeit zu gewinnen. Die wesentlichen Aufgabenstellungen befassen sich folglich mit der technologischen Transformation stahlspezifischer, fertigungsrelevanter Parameter auf Nickelbasislegierungen. Die Schwerpunkte liegen, entsprechend der Prozesskette in einer Stahlgießerei, auf der Schmelzmetallurgie, Form- und Gießtechnik inkl. Simulation, Wärmebehandlung, Werkstoffprüfung, Schweiß- und Bearbeitungstechnik.

Betriebsversuche im industriellen Maßstab haben aufgezeigt, dass die angewandte schmelzmetallurgische Route zur Konstituierung und Raffination der ausgewählten Nickelbasislegierung geeignet ist. Mittels rechnergestützter Modellierung und Simulation kann eine optimale Gießtechnik entworfen werden, welche experimentell umgesetzt und mittels zerstörungsfreier Röntgen- und Penetrationsprüfung an den Gussstücken überprüft wurde. Andererseits bestätigt die zerstörende Werkstoffprüfung die erfolgreiche Parametrisierung des gewählten Wärmebehandlungsfensters.

Als wesentliche Ergebnisse gelten die Erkenntnisse zur Beeinflussbarkeit des Begleitelementniveaus in der Metallschmelze sowie die Interpretation der Befunde bzw. Definition von Nachweisgrenzen der zerstörungsfreien Werkstoffprüfung, die u.a. die Grenzen für den Einsatz (z.B. eines Dampfventils) ausloten. Die Aufgabenstellungen waren nur zu lösen, indem interdisziplinär und parallel alle Einzelprozessschritte der Herstellungskette auf ihre „Nickelbasis-Tauglichkeit“ erforscht, modifiziert und überprüft wurden.

Zusammenfassung und Diskussion

Die Darstellbarkeit von dickwandigen Gusskomponenten aus einer Nickelbasislegierung konnte im industriellen Maßstab anhand von Pilotkomponenten erfolgreich nachgewiesen und wesentliche Prozesscharakteristika erfasst und definiert werden. Weitere wichtige Schritte sind die abschließend positive Evaluierung derartiger Komponenten bzw. Werkstoffe durch Kraftwerksbauer und Betreiber durch Beleg der Langzeiteigenschaften, Servicierbarkeit und Prüfbarkeit im Betrieb.

Drei Gründe für das Projekt

- Die positive Evaluierung der prinzipiellen Darstellbarkeit von dickwandigen, schweren Gusskomponenten aus Nickelbasislegierungen schafft eine Grundlage und Voraussetzung zur Realisierung der 700°C Technologie.
- Das Projekt leistet einen wesentlichen Beitrag zur nachhaltigen Verringerung des CO₂-Ausstoßes bzw. Kohleverbrauchs und verbessert die gesellschaftliche Akzeptanz von künftigen Dampfkraftwerken.
- Die Erzeugung von großen Nickelbasisgusskomponenten innerhalb der technischen Infrastruktur einer konventionellen Stahlgießerei sichert eine kostengünstige und verfügbare Herstellroute und würde einen technologischen Quantensprung für Stahlgießer bedeuten.

PRIMINREP - Primärressourcen-minimierte Roheisenproduktion

Projektnummer: 818928

Koordinator	voestalpine Stahl GmbH
Website	www.voestalpine.com
Dauer	1. 4. 2009 – 31. 3. 2012
Budget in Euro	1.642.012,-
Ausschreibung	Neue Energien 2020, 2. Ausschreibung

Kontakt

Thomas Bürgler
Projektleiter
thomas.buergler@voestalpine.com

„voestalpine hat sich in den letzten 10 Jahren an den beiden Hochofenstandorten Linz und Donawitz mit der Erweiterung der Einblasttechnologie von Schweröl hin zu den festen Reduktionsmittel Kohle und Kunststoff, den gasförmigen Reduktionsmittel Erdgas und Koksofengas sowie die Erweiterung der flüssigen Reduktionsmittel mit Rohteer ein Portfolio geschaffen, das unter europäischen Hochofenbetreibern einzigartig ist.“

Thomas Bürgler, Projektleiter

Der Hochofenprozess ist der Kernprozess der Roheisenerzeugung weltweit. Rund 1 Mrd. t Roheisen werden weltweit jährlich hergestellt. Die stetige Weiterentwicklung des Hochofenverfahrens hat einen der größten, chemischen Reaktoren entstehen lassen, der drei verfahrenstechnische Aggregate in einem vereint: Reduktionsreaktor, Vergasungsreaktor und Schmelzreaktor. Im Hochofenprozess wird der in den Eisenoxiden enthaltene Sauerstoff durch die Reduktionsmittel Kohlenstoff, Kohlenmonoxid und zu geringen Teilen Wasserstoff, entfernt. Das dabei entstehende metallische Eisen wird geschmolzen und aufgekohlt. Das Produkt ist flüssiges Roheisen, das Ausgangsmaterial zur Stahlerzeugung, bei der der weltweit wichtigste Konstruktionswerkstoff entsteht.

Mittlerweile kann unter realen Prozessbedingungen ein Kohlenstoffbedarf von 400 kg pro Tonne Roheisen erzielt werden. Dieser annähernd ideale Betriebszustand markiert eine prozesstechnische Grenze. Eine weitere signifikante Absenkung des Kohlenstoffverbrauchs ist unter gegebenen Voraussetzungen und Bedingungen nicht möglich. Damit verbunden ist auch die Grenze für eine weitere Reduktion der prozessbedingten CO₂-Emissionen erreicht. Die Entwicklungen der letzten zehn Jahre und zukünftige, zunehmende Einschränkungen für den Einsatz von Kohlenstoff oder fossilen Primärressourcen generell, bedingt

durch bereits existierende Hinweise auf einen Klimawandel, prognostizierte Szenarien der Wissenschaft und Maßnahmen der Politik stellen neue und ungemein hohe Anforderungen an eine zum jetzigen Zeitpunkt bereits hocheffiziente und stark optimierte Technologie. Eine Auseinandersetzung mit der neben den Eisenträgern prozesstechnisch relevanten Rohstoffschiene, den Kohlenwasserstoffträgern (Reduktionsmittel), ist die Grundlage für das Projekt PRIMINREP.

Ab dem Jahr 2013 wird in der Europäischen Union der CO₂-Emissionshandel auf eine neue Basis gestellt. In der Energiewirtschaft müssen 100 % der Emissionszertifikate ersteigert werden und in den primär emissionsrelevanten Bereichen Stahl- und Zementherstellung sowie Raffinerien erfolgt die Zuteilung von Gratiszertifikaten auf der Basis einheitlicher Benchmarks für die einzelnen Prozesse. Diese Benchmarks werden aus der CO₂-Intensität zur Herstellung der Produkte ermittelt, wobei grundsätzlich auf das effizienteste Zehntel aller Anlagen zurückgegriffen wird. Zusätzlich wird die verfügbare Zertifikatsmenge jährlich um 1,74 % reduziert und ein Teil der Kuppelgase wird nicht dem Produktionsprozess zugerechnet sondern wie die Stromerzeugung bewertet. So ergibt sich für den Hochofenprozess ein Emissionsfaktor von 1,328 im aktuellen Vorschlag der

EU-Kommission. Obwohl voestalpine zu den europäischen Benchmarks gehört, liegt der aktuelle Emissionsfaktor mit rund 1,475 bereits jetzt um 10 % höher als der Benchmark.

Bis zum Jahr 2020, wo dann die Zertifikatsmenge um 21 % unter dem Durchschnittswert der Jahre 2005 bis 2008 liegt, bedeutet das für voestalpine einen Zukauf von rund 31 % der CO₂- Emissionszertifikate im Zeitraum 2013 bis 2020 gegenüber 6 % im Zeitraum 2008 bis 2012. Daher wird der Einsatz von CO₂-ärmeren Reduktionsmittel auch entscheidend für die Zugehörigkeit zum Benchmark sein, da das Verhältnis von Kohlenstoff und Wasserstoff im Reduktionsmittel direkt mit den CO₂-Emissionen verbunden ist. Mit steigendem Wasserstoffanteil erhöht sich aber auch der Energiebedarf für die Umsetzung in ein Reduktionsgas. Letztendlich werden diese Zusammenhänge durch das Austauschverhältnis zum Standardreduktionsmittel Koks dargestellt.

Die Eindüsung von Kohle, Schweröl, Erdgas und Koksofengas in den Hochofen hat sich zum Stand der Technik entwickelt. Die Ausweitung auf ein breites Spektrum von Altkunststofffraktionen oder die Erweiterung des Einsatzes auf andere kohlenwasserstoffhaltige Abfälle oder Reststoffe im großtechnischen Maßstab zur Erzielung hoher Substitutionsrate von Koks und Schweröl sind neuartig. Die Versuche zur Nutzung von Biomasse als Ersatzreduktionsmittel im großtechnischen Maßstab sind weltweit einzigartig. Der Einsatz von kohlenwasserstoffhaltigen Sekundärrohstoffen und von Biomasse zur Substitution von Schweröl und Koks im Hochofenprozess trägt einerseits zur Senkung des Verbrauchs an fossilen

Primärenergieträgern bei und ist in weiterer Folge ein maßgeblicher Beitrag zum Klimaschutz und zur Reduktion der globalen Treibhausgasemissionen. Es handelt sich um ein einzigartiges und innovatives Vorhaben mit internationaler Vorbildwirkung, das die Vorreiterrolle Österreichs in Sachen nachhaltiger Produktion in ressourcenintensiven Industriezweigen weiter auszubauen vermag.

Drei Gründe für das Projekt

- Reduktion von Primärrohstoffen in ressourcenintensiven Prozessen
- Werkstoffproduktion ist die Grundlage für eine Transformation der Energiesysteme.
- Eine nachhaltige Weiterentwicklung im Abfallmanagement

Demoobjekt energieautarke Solarfabrik

Projektnummern: 817618, 817623, 815812, 817624

Koordinator	Herbert Gösweiner
Partner	Xolar GmbH, DI Hörndler/Bauplanung, ASIC
Website	www.sun-master.at
Dauer	15. 2. 2008 – 15. 7. 2011
Budget in Euro	3.183.067,-
Ausschreibung	Energie der Zukunft, 1. Ausschreibung

Kontakt

Herbert Gösweiner
Projektleiter

„Ein Sieg für die Sonne – Erfolg auf ganzer Linie.“

Gerhard Huber GF Sun Master

Solarfabrik der Zukunft – ein Industriegebäude nur mit der Sonne heizen

Das Firmengebäude ist das erste europäische Industriegebäude in Passivhaus-Bauweise, welches ohne konventionelles Heizsystem auskommt. Nur für die Anfangsjahre – bis die Erde unter der Halle aufgewärmt ist – wird mit Pellets punktuell zugeheizt. Im Industriegebäude wurde mit dem Wert der Luftwechselrate von 0,08/h ein sensationelles Ergebnis erreicht, das einem Siebtel des durchschnittlichen Werts von Passivhäusern entspricht. Beim Bürogebäude beträgt der Wert mit 0,32/h rund die Hälfte des herkömmlichen Werts bei Passivhäusern.

Nutzung des Erdreichs als Speicher und Dämmung

Sonnenwärme wird unter dem Hallenboden gespeichert und heizt so das Gebäude im Winter. Auf eine elektrisch betriebene Wärmepumpe oder Kühlmaschine wurde bewusst verzichtet.

Das Erdreich unter dem Boden der Halle wird im Herbst auf 22° Grad Celsius aufgewärmt. Dafür werden 800 m² Sonnenkollektoren über den Sheds (Beschattung im Sommer) und 300 m² an der Fassade eingesetzt. Die Ladung des entstehenden Erdwärmespeichers ist nach ca. sieben Jahren gänzlich abgeschlossen. Danach werden die Energieverluste am Boden bei 0,02 W/m² liegen. Die Temperaturentwick-

lung des Erdreichs unter der Halle wird mit mehreren Sonden überwacht. Über eine Industrieflächenheizung wird die Sonnenenergie an das Erdreich abgegeben. Gleichzeitig sorgt die Speichermasse an heißen Tagen für Kühlung.

Während der Nacht werden die Lüftungsfenster der Braundrauchentlüftung automatisch geöffnet. Dies ermöglicht eine hoch wirksame Querlüftung, welche für hohe thermische Stabilität sorgt. Sonnige Tage im Winter zeichnen sich durch hohen direkten Energieeintrag aus. Büros und Industriehalle können in Sommermonaten durch Absorptionskältemaschinen gekühlt werden.

Die Fertigungshalle wurde in Holzbauweise mit Stahlbetonsäulen errichtet. Das Bürogebäude ist in Holzriegelbau mit Betongerüst ausgeführt. Aus ökologischen Gründen wurde darauf geachtet, wenig Beton zu verwenden. Das Regenwasser wird für den WC Bereich genützt.

Das Projekt kann in einer ähnlichen Art und Weise in vielen Industriebereichen, umgesetzt werden. Grundsätzlich ist das vorliegende Konzept ab 1000 m² Hallenfläche und einem Grundwasserspiegel unter 10 m Tiefe umsetzbar. Es ist auf jeden Fall sinnvoll, die Sheds bei Fabrikgebäuden nach Süden auszurichten, da alleine dadurch erheblich mehr solarer

Energieeintrag erfolgt und die Ausleuchtung mit natürlichem Tageslicht verbessert wird. Die Passivtauglichkeit hat Vorteile für das Raumklima, da keine Zugluft durch geöffnete Türen, Tore und Fenster entsteht. Halle und Büros werden im Sommer nicht überhitzt sondern durch automatische Nachtöffnungen und durch den Einsatz von Solarwärme gekühlt. Die Beheizung und Kühlung von Industriehallen mit Rohren im Fußboden erweist sich als vorteilhaft, da ein ausgeglichenes Temperaturniveau geschaffen werden kann. Dies kann in jeder „herkömmlichen“ Halle umgesetzt werden.

Laut Energieausweis hat das Gebäude einen Heizwärmebedarf von 30.231 kWh pro Jahr. Dieser wird zur Gänze mit erneuerbarer Energie gedeckt. Mit der Solaranlage in der Größe von 1.100 Quadratmeter Kollektoren wird eine Einsparung von rund 55.000 l Öl pro Jahr erzielt. Dies entspricht einer CO₂-äquivalenten Einsparung von ca. 185 Tonnen pro Jahr. In der Endausbaustufe werden in der „Solarfabrik der Zukunft“ jährlich mehr als 1 Gigawatt thermische Sonnenkollektoren produziert.

Zusammenfassung der Innovationen

- Ein Passivhaus-Industriebau mit einer so extrem luftdichten Hülle wurde noch nie in dieser Größenordnung gebaut
- Gesteuerte Brandrauchöffnungen bringen Synergieeffekte für die Nachtabkühlung – die Hallentemperatur beträgt mind. 18°C und max. 26°C
- Thermische Ankopplung des Erdreichs wirkt als gigantischer Wärmespeicher mit geringen Temperaturschwankungen

- Südorientierung der Sheds verringert den Heizenergiebedarf auf nahezu Null
- Solare Kühlung der Laserschweißmaschinen
- Elektronische Steuerung, die alle energie-relevanten Regler betätigt und abgleicht
- Nutzung der internen Wärmegewinne von Maschinen für die Verringerung des Heizwärmebedarfs
- Löschwasservorrat als Energiespeicher für die Kühlung

Drei Gründe für das Projekt

- Das mit dem Energy Globe ausgezeichnete Vorzeigeprojekt ist das erste Passiv-Industriegebäude Europas in dieser Größe mit einer Gesamtbetriebsfläche von 18.000 m².
- Die Einsparung an jährlichen Betriebskosten gegenüber vergleichbaren Fabrikgebäuden in herkömmlicher Bauweise liegt bei rund Euro 192.000 pro Jahr (Tendenz steigend).
- Mit einfachsten Mitteln wurde maximaler Komfort, größte Zufriedenheit und ausgezeichnete Wirtschaftlichkeit verwirklicht.

Wirkungsgradsteigerung und Emissionsreduktion mit moderner Gasmotorentechnologie

Projektnummer: 818934

Koordinator	FVT – Forschungsgesellschaft für Verbrennungskraftmaschinen und Thermodynamik GmbH
Website	www.ge-J920gasengine.com
Dauer	01. 06. 2008 – 31. 05. 2011
Budget in Euro	5.679.992,-
Ausschreibung	Neue Energien 2020, 1. Ausschreibung

Kontakt

Michael Wagner
Marketing Direktor
michael.wagner@ge.com

„Unser J920 ist für den höchsten Wirkungsgrad in seiner Leistungsklasse ausgelegt und setzt damit neue Standards in puncto Wirtschaftlichkeit, Ressourcenschonung und Umweltschutz. Ich bin überzeugt davon, dass dieser neue Motor einen wichtigen Impuls zum weiteren Ausbau von Kraft-Wärme-Kopplungen setzt“

Michael Wagner, Marketing Direktor

Moderne Gasmotorentechnologie steigert Energieeffizienz

Derzeit wird lediglich ein Drittel der weltweit zur Stromerzeugung eingesetzten Primärenergie auch tatsächlich in Strom umgewandelt, die durchschnittliche Energieeffizienz liegt demnach nur bei rund 33%¹. Für diesen niedrigen Wert verantwortlich ist unter anderem die fehlende Nutzung der Abwärme, die als Nebenprodukt bei der Stromerzeugung entsteht. Für innovative Technologien, die auch diese Wärme sinnvoll nutzen, besteht damit hohes Potenzial. Zudem führt der steigende Anteil an Strom aus erneuerbaren Energiequellen zu einer erhöhten Nachfrage nach flexiblen Kraftwerken, mit deren Hilfe Bedarfsspitzen abgedeckt und Erzeugungsgenpässe ausgeglichen werden können.

Moderne Blockheizkraftwerk-Technologien (BHKW = kombinierte Erzeugung von Strom und Wärme) und dezentrale Energieversorgung bieten die Möglichkeit, diese Potenziale effektiv zu heben. Gegenüber der getrennten Erzeugung von Strom und Wärme erzielen sie das Zweifache der bisherigen Brennstoffausnutzung¹. Moderne BHKW erreichen sogar Spitzenwerte von mehr als 90% Gesamtwirkungsgrad. Zudem reduziert die dezentrale Energieversorgung Leitungs- und Verteilungsverluste auf ein Minimum. Vor diesem Hintergrund hat sich GE entschlossen, einen Jenbacher Großmotor zu entwickeln und damit in ein neues Segment einzusteigen.

¹ Quelle: IEA, CHP: Evaluating the Benefits of Greater Investment, 2008

Preisgekröntes Forschungsprojekt der TU Graz in Kooperation mit GE

Das Large Engines Competence Center (LEC) am Institut für Verbrennungskraftmaschinen und Thermodynamik der Technischen Universität Graz ist seit Jahren Kooperationsunternehmen von GE bei der Entwicklung von Verbrennungskonzepten.

Forschungsergebnisse werden laufend in die Praxis umgesetzt. Auch die Entwicklung des neuen Großmotors J920 erfolgte in der Zusammenarbeit mit GE.

Während sich die Jenbacher Gasmotoren bisher im Leistungsbereich von 0,25 bis 4,4 MW bewegten, wurde in diesem Forschungsprojekt ein hocheffizientes Verbrennungskonzept für einen 9,5-MW-Gasmotor entwickelt, das hinsichtlich seines Wirkungsgrades weltweit eine Spitzenposition einnimmt. Diese Vorentwicklung stellte sehr hohe Anforderungen an das Verbrennungskonzept. Die Auslegung des Brennverfahrens erfolgte dabei auf Basis des LEC Entwicklungskonzeptes, dem optimalen Zusammenspiel von Simulation und Versuch. So konnten eine sehr kurze Entwicklungszeit eingehalten und Einsparungen bei den Entwicklungskosten erzielt werden. Die hohe Qualität der Vorausoftware wurde bei Messungen am Prototyp des Vollmotors bestätigt. Derzeit befindet sich das Konzept in der Serienüberleitung.

Dieses Projekt wurde mit dem zweiten Platz des Houska-Preises ausgezeichnet, dem höchstdotierten

privaten Forschungspreis in Österreich, den die B & C Privatstiftung für angewandte, wirtschaftsnahe Forschung vergibt.

Jenbacher J920 Gasmotor von GE als attraktive Kraftwerkslösung

Ausgangspunkt für das Projekt zur Entwicklung eines neuartigen Groß-Gasmotors war wie erwähnt die steigende Nachfrage nach hocheffizienten und dezentralen Energieerzeugungsanlagen für alternative Kraftwerkslösungen. Die Aufgabe bestand somit darin, einen energieeffizienten, flexiblen Gasmotor in einer neuen Leistungsklasse zu entwickeln. Das Ergebnis ist der Jenbacher J920 von GE, der mit rund 10 MW Leistung für einen elektrischen Wirkungsgrad von 48,7% ausgelegt ist. Als BHKW erreicht der Motor einen Gesamtwirkungsgrad von 90% und mehr.

Als modulare Mehrmotoren-Kraftwerkslösung bietet der J920 zudem eine ideale Antwort auf den schwankenden Bedarf der Stromnetze infolge von wechselnden Einspeisemengen aus alternativen Erzeugungsanlagen. Durch die Möglichkeit zur raschen Kaskadierung (Zu- und Abschaltung von Einzelmotoren) kann das Kraftwerk sehr nahe am Maximalwirkungsgrad betrieben werden, da z.B. bei reduziertem Bedarf nicht die Leistung aller Motoren einer Anlage gedrosselt werden muss, sondern einzelne Motoren ganz abgeschaltet werden können.

Der J920 ist für den Betrieb mit dem umweltschonenden Brennstoff Erdgas ausgelegt. Dieser bietet zahlreiche Vorteile gegenüber anderen Energieträgern. Denn mit Erdgas fällt die spezifische CO₂-Bildung deutlich geringer aus als bei anderen fossilen Brennstoffen. Aufgrund der Kombination von sehr hohen Wirkungsgraden, die den Brennstoffeinsatz

bereits wesentlich reduzieren, und der äußerst geringen CO₂-Emission stellt der neue Großmotor auch hinsichtlich Umwelt eine attraktive Energielösung dar.

Drei gute Gründe für das Projekt

- Anwendungs-Erweiterung von Gasmotoren für mittlere und große Kraftwerksanlagen mit den Vorteilen: hohe Start-/Stop-Flexibilität, geringe CO₂-Emissionen und Spitzenwerte bei der Energieeffizienz
- Sicherung der langfristigen Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmens sowie Stärkung der Zusammenarbeit zwischen universitärer Forschung und industrieller Umsetzung
- Steigerung des Wirkungsgrades von Gasmotoren zur Reduktion der Treibstoffkosten und CO₂-Emissionen sowie Anwendung dieser Erkenntnis im gesamten Portfolio

CSP – Retrofit kalorischer Dampfkraftwerke mit HELIOtubes

Projektnummer: 825508

Koordinator	HELIOVIS AG
Partner	EVN AG, TU Wien Institut für Energietechnik und Thermodynamik, Einsiedler Solar
Website	www.heliovis.com
Dauer	1. 2. 2010 – 31. 12. 2011
Budget in Euro	765.782,-
Ausschreibung	Neue Energien 2020, 3.Ausschreibung

Kontakt

Felix Tiefenbacher
Projektleiter
office@heliovis.com

„Eine Nachrüstung von fossilen Kraftwerken mit Sonnenkonzentratoren garantiert im Sonnengürtel minimale Stromgestehungskosten.“

Felix Tiefenbacher, Projektleiter

Ausgangssituation

Trotz intensiver weltweiter Anstrengungen zum Ausbau regenerativer Energieformen ist keine der aktuell verfügbaren nachhaltigen Technologien zur Stromerzeugung in der Lage, die nötigen Installationen (Ersatz von Altanlagen plus Deckung von Wachstumsraten im Stromverbrauch) zu wirtschaftlich wettbewerbsfähigen Kosten zu decken. Auch in den nächsten Jahren und Jahrzehnten müssen daher weiterhin weltweit Kraftwerke auf Basis fossiler Brennstoffe errichtet werden.

Dieses Projekt untersucht einen sehr aussichtsreichen Ansatz, mit dem in der Übergangsphase von fossiler zu mehrheitlich regenerativer Energieversorgung (2010 – 2080), die CO₂-Emissionen fossiler Kraftwerke reduziert werden können. Als Ergänzung zu den bekannten Ansätzen wie biogenes Zufeuern (Co-firing) und CCS (Carbon Capture and Storage) stellt das solare Zufeuern (Solar Co-firing, bzw. Solar Boosting) einen ökonomisch sehr attraktiven Ansatz dar.

Das Projektkonsortium hat ein Konzept entwickelt, wie sowohl bestehende als auch künftige fossile Kraftwerke (Retrofit + Greenfield) durch Solarkonzentratoren so ergänzt werden können, dass es zu einer Reduktion sowohl der spezifischen CO₂-Emissionen als auch der Stromgestehungskosten kommt. Das Konzept basiert einerseits auf einer hoch inno-

vativen Bauweise der Solarkonzentratoren (aufblasbare, nur aus Polymerfolien bestehende HELIOtubes) und andererseits auf einem neuartigen, speziell auf den Hybrid Betrieb (fossil-solar) zugeschnittenen Hydraulikkreislauf, der die für wechselnde Sonneneinstrahlungsbedingungen nötige Robustheit aufweist. Neben Kohlekraftwerken ist dieses Konzept besonders attraktiv für Gas- und Dampfkraftwerke in den Ländern des Südens.

Das Marktpotential für das in diesem Projekt zu untersuchende Konzept ist signifikant, da die Technologie für alle bestehenden und neu zu errichtenden kalorischen Kraftwerke an Standorten mit ausreichenden Strahlungsbedingungen und verfügbarem Platz eingesetzt werden kann.

Ziele und Methodik

Das Ziel dieses Forschungsprojektes ist dieses innovative Konzept hinsichtlich des Engineerings und anhand einer Pilotanlage zu untersuchen. Später wird dann eine Erweiterung des Kraftwerkes Dürnrohr mit ca. 10 HELIOtube-Sonnenkonzentratoren mit Direktverdampfung und Zwangsumlauf angestrebt. Zusammen mit den beteiligten Partnern werden verschiedene Experimente und Tests an der Pilotanlage durchgeführt, wobei die einzelnen Komponenten hinsichtlich ihres Wirkungsgrads und Dauereinsatztauglichkeit untersucht werden.

Im ersten Schritt wird auf Basis von aus der Kraftwerkstechnik bekannten und zum Teil auch schon für CSP (Concentrated Solar Power)-Kraftwerke anderen Typs angewandten Methoden ein vollständiges Basic Design Konzept für die Anlagenschaltung ausgearbeitet. Kritische Komponenten werden vorab getestet und für die gesamte Anlage verschiedene kritische Betriebszustände (horizontale 2-Phasenströmung) simuliert.

Ein Teststand zur Vermessung der Verlustleistung der später eingebauten Receiver ermöglicht die vorhergehende Bestimmung deren thermischer Performance um eine spätere exakte Bilanzierung des HELIOtubes zu ermöglichen. Parallel dazu erfolgt sowohl die Materialentwicklung der Polymerfolien des HELIOtubes als auch die Erarbeitung eines effizienten Rolle-zu-Rolle-Prozesses für die Massenproduktion der HELIOtubes. Die Dauereinsatztauglichkeit wird vorab mit Testkörpern und später mit einem 1:1 Demonstrator in Dürnröhr überprüft (spezifische Belastungen treten erst bei konzentrierter Solarstrahlung auf).

Ergebnisse und Erkenntnisse

Die eingestellten Dampfparameter der Pilotanlage richteten sich nach der späteren Bedingung, eine sinnvolle Dampfeinspeisung in ein bestehendes kalorische Dampfkraftwerk zu ermöglichen. Der Fokus der Messungen lag auf der Bestimmung der thermischen Leistung des HELIOtubes um schließlich mit den vorherrschenden Einstrahlungsbedingungen den optischen Wirkungsgrad des HELIOtubes bestimmen zu können.

Die Projektpartner konnten mit dem Pilotprojekt erst-

mals nachweisen, dass die Produktion, Installation und der Betrieb eines HELIOtube-Systems machbar ist. Zudem zeigten die Messungen, dass die vorausgesagte Effizienz erreicht werden konnte. Die Verbesserungspotenziale wurden erkannt und die daraus gewonnen Erkenntnisse werden bereits in die nächste Prototypengeneration einfließen. Besonders hilfreich waren die Erkenntnisse für die Auslegung der neuen HELIOtubes mit doppelter Aperturweite. Zusätzlich dazu werden im Bereich der Fokussmessung neue Methoden bei den nächsten Prototypen getestet.

Drei Gründe für das Projekt

- Mit jedem HELIOtube der an ein bestehendes Kraftwerk angeschlossen wird, sinkt der Verbrauch an fossilen Energieträgern. Bei Einsatz von thermischen Speichern lässt sich dieser Anteil bis zur Grundlast steigern.
- Die CSP- Retrofit Strategie ist anwendbar zur Substitution von fossilen, biologischen und nuklearen Brennstoffen und stellt damit eine Schlüsseltechnologie dar.
- Dank der CSP- Retrofit Strategie wird eine faktoriell niedrigere Eintrittsbarriere für EVUs in den Bereich solarthermischer Kraftwerke erwartet.

HIT – Häuser als interaktive Teilnehmer im Smart Grid – Planung und Bau

Projektnummer: 829996

Koordinator	Salzburg AG für Energie, Verkehr und Telekommunikation
Dauer	1. 1. 2011 – 31. 3. 2014
Budget in Euro	639.512,-
Ausschreibung	Neue Energien 2020, 4. Ausschreibung

Kontakt

Kurt Nadeje
Projektleiter
kurt.nadeje@salzburg-ag.at

„HiT ist ein Leuchtturmprojekt der Smart Grids Modellregion Salzburg. Mit diesem Demonstrationsprojekt soll das Thema Smart Grids erlebbar und greifbar werden.“

Kurt Nadeje, Projektleiter

Ausgangssituation

Der wachsende Anteil regenerativer Energieerzeuger geht einher mit der notwendigen Einbindung von volatilen, dezentralen Erzeugern (Windkraftträder, Photovoltaikanlagen, Mini-BHKWs) in die Energienetze. Die eingeschränkte Prognostizierbarkeit von Windaufkommen und Sonneneinstrahlung bzw. die Wandlung der Rolle der KonsumentInnen (vom Consumer zum Prosumer) stellen für die Integration der dezentralen Erzeuger ins Netz bei Sicherstellung der Versorgungsqualität der Energieversorgung eine besondere Herausforderung dar. Das führt dazu, dass verstärkt Leistungsreserven (von Kraftwerken und Netzen) und Regelenergie bereitgestellt werden müssen. Diese Problematik verstärkt sich zusätzlich, wenn sie lokal begrenzt auftritt. Die Konsequenz ist der ressourcenbelastende und kostenintensive Ausbau von Erzeugungs- und Verteilernetzkapazitäten. Das System wird auf die Spitzenlasten ausgelegt und ist daher prinzipiell suboptimal dimensioniert. Verbraucherseitige Maßnahmen schaffen hier Linderung: Gebäude gehören mit 30 % des Energiebedarfs zu den größten Verbrauchergruppen im Netz. Der Bereich der Gebäude und Haushalte birgt daher noch viel erschließbares Potenzial und ist Fokus dieses Demonstrationsvorhabens. Mit Lastenmanagement (z.B. Steuerung der Verbraucher in Gebäuden und Haushalten) kann das lokale Netz gezielt entlastet und die Einspeisung von dezentralen, fluktuierenden Erzeugern begünstigt werden. Daher ist es zwingend

notwendig, Gebäude als Teil eines Systems zu betrachten und diese dementsprechend netzfreundlich zu planen und zu realisieren.

Zielsetzung

Im Fokus des Projekts steht die optimale Systemintegration der Gebäude in das Smart Grid (Lastmanagement in Kombination mit dezentraler, erneuerbarer Erzeugung inklusive gesteuertem Laden von Elektrofahrzeugen) und die Einbindung der BewohnerInnen. Die BewohnerInnen sollen mittels Energiemonitoring bzw. durch besonders innovative Ausstattung der Wohnungen (Steuerungsmöglichkeiten, FibreToTheHome, usw) für das Thema Smart Grids gewonnen werden. Das Projekt wird von Beginn an wissenschaftlich begleitet, so dass steuernd in die Planung eingegriffen und wichtige Parameter frühzeitig beeinflusst werden können.

Das Wohnbauvorhaben „Rosa Zukunft“ umfasst 130 Wohneinheiten für verschiedene NutzerInnen-Gruppen, von SeniorInnen bis zu jungen Familien, und wird von den vier Salzburger Bauträgern in Salzburg Taxham realisiert. Die Planungsarbeiten laufen seit Herbst 2010, Baubeginn ist für Frühling 2012, der Bezug für die zweite Jahreshälfte 2013 vorgesehen. Danach steht die Smart-Grid-optimierte Wohnanlage für Demonstrationszwecke zur Verfügung.

Alle relevanten Komponenten (Energiezentrale, Pufferspeicher, Technikräume,...) werden so gestaltet, dass diese leicht besichtigt werden können. Darüber hinaus steht für Besichtigungen und Demonstrationen zwecks ein Gemeinschaftsraum zur Verfügung.

Ergebnisse und Schlussfolgerungen des jeweiligen Projektabschnitts

Im ersten Projektjahr wurde das Augenmerk hauptsächlich auf die Entwicklung von für die Zielerreichung optimalen Systemkonzepten und die Überführung der Konzepte in die Planung gelegt. Die Systemkonzepte beziehen sich hierbei auf die Bereiche „Energiebereitstellung“ und „Einbindung der Elektromobilität“.

Als Ergebnis liegen einerseits die dahingehend ausgelegte Ausführungsplanung und die Ausschreibungsunterlagen vor, die die dafür notwendigen Komponenten berücksichtigen, und andererseits die Simulationsmodelle der Gebäude und Anlagen an denen aktuell die Detailoptimierung und Ausarbeitung der Regelstrategien durchgeführt wurde bzw. in den weiteren Projektabschnitten durchgeführt werden wird.

Des Weiteren wurde ein Monitoringkonzept erarbeitet, das im Zuge der Ausführung implementiert werden wird. Ziel dieses Konzepts ist es, einerseits wissenschaftliche Erkenntnisse über die Auswirkungen des Projekts zu generieren und andererseits die für die Regelung notwendigen Parameter zu liefern.

Ausblick bezogen auf den nächsten Projektabschnitt

Das zweite Projektjahr wird von der Umsetzung des Bauvorhabens beherrscht werden. Von Seiten des Forschungsprojekts steht hier der Wissensaustausch zwischen dem Projektteam und den ausführenden Firmen und FachplanerInnen im Vordergrund, um zu gewährleisten, dass die im Forschungsprojekt erarbeiteten Erkenntnisse im Bauablauf entsprechend berücksichtigt werden. Begleitend werden die Detailanalysen der System- und Regelstrategien durchgeführt.

Drei Gründe für das Projekt

- Zusammenführung der theoretischen Ansätze und Teilergebnisse aus diversen Forschungsprojekten der Smart Grids Modellregion Salzburg in einem realen Objekt.
- Analyse und Erprobung der Wechselwirkung Gebäude und Stromnetz als Basis für weiterführende Forschungsprojekte zum Thema Interaktion Gebäude und Mensch.
- Leuchtturmprojekt zur Demonstration und Veranschaulichung des Smart Grids Gedankens

Clean Motion Offensive: Die Zukunft fährt mit Strom. Und mit Technologie aus Österreich.

Projektnummer: 829100

Koordinator	Automobil-Cluster Oberösterreich
Partner	Automotive Solutions GmbH, FH OÖ Forschungs- & Entwicklungs-GmbH, KEBA AG, Lagermax Autotransport GmbH, Lightweight Energy GmbH, LINZ STROM GmbH, reload multimedia - DI(FH) Mathias Spanring, Smart E-Mobility GmbH, STEYR MOTORS GmbH, TIC Technology & Innovation Center Steyr GmbH, TU Graz
Website	www.cleanmotion.at
Dauer	1. 8. 2010 – 31. 7. 2013
Budget in Euro	9.081.351,-
Ausschreibung	Technologische Leuchttürme der Elektromobilität, 2. Ausschreibung

Kontakt

Martin Graml
Projektleiter
martin.graml@clusterland.at

„CMO nimmt sich der Themen im Bereich Elektromobilität an, die noch großen Entwicklungsbedarf haben. Mit neuen Technologien soll das Fahren mit Elektroautos für die BenutzInnen komfortabler und günstiger werden.“

Martin Graml, Projektleiter

Zwölf Partnerunternehmen des Automobil-Clusters Oberösterreich entwickeln gemeinsam im Kooperationsprojekt „Clean Motion Offensive“ (CMO) kostengünstige Komponenten für Elektrofahrzeuge und für eine einfache Anwendung der Infrastruktur.

Mehr Reichweite mit drei innovativen Komponenten

Der oberösterreichische Motorenbauer Steyr Motors entwickelt im Rahmen von CMO einen 2-Zylinder Range-Extender, der mit erneuerbaren Kraftstoffen betrieben wird und mit einer Tankfüllung eine zusätzliche Reichweite von 250 km ermöglicht. Das System hat ein Gesamtgewicht von weniger als 100 kg und einen Tankinhalt von max. 15l Diesel. Die zusätzliche Einsparung von CO₂ durch die Verwendung von erneuerbaren Bio-Kraftstoffen ist ein besonderer Vorteil des Range-Extenders von Steyr Motors.

Der Flywheel Schwungradspeicher der Technischen Universität Graz dient als hocheffizienter Kurzzeit-Energiespeicher zur Abdeckung von Leistungsspitzen (Boost-Funktion). Dieser Speicher ist extrem widerstandsfähig und speichert die Energie, welche beim Bremsen des Fahrzeuges freigesetzt wird, um sie später wieder in das System zurückzuführen. Die Vorteile des Flywheels sind die Verbrauchsreduktion durch Zwischenspeicherung der Bremsenergie und die starke Lebensdauererhöhung der Batterie.

Der HESSPC (High Energy Storage System Power Controller) des oberösterreichischen Unternehmens Lightweight Energy ist ein intelligentes Steuerungssystem, das die Kombination mehrerer völlig unterschiedlicher Energiequellen in einem Traktionssystem erlaubt. Mit Hilfe dieser Intelligenz zur Energiesteuerung können verschiedene Range-Extender oder Energiespeicher wie der Schwungradspeicher der TU Graz in ein Fahrzeug elektrisch integriert werden. Durch die intelligente Kombination der Komponenten lassen sich Gewichts- und Preisvorteile durch die Anpassung an die jeweilige Anwendung erreichen. Für die Anwendung im Elektromobilitätsbereich stellt der HESSPC daher eine wichtige Komponente dar, die den Betrieb von Elektrofahrzeugen effizienter macht.

Intelligente Energieversorgung, Kommunikation und Ladevorgang

Damit die benötigte Energie zur richtigen Zeit am richtigen Ort zur Verfügung steht, sorgen intelligente Systeme für die optimale Verteilung. Die Projektpartner KEBA, die Linz Strom GmbH und die Fachhochschule Wels beschäftigen sich mit der Entwicklung einer intelligent gesteuerten Ladeinfrastruktur, Ladekontrollsystemen, der Integration von Smart Grid Schnittstellen, benutzerfreundlichen Interaktionsmöglichkeiten, Lastmanagement und praktischen Flottenbetreiber-Modellen. Durch das gesteuerte

Lade- und Lastmanagement können auch fluktuierende erneuerbare Energien wie Windkraft oder Photovoltaik optimal genutzt werden.

Das Unternehmen Smart-e-Mobility (SEM) arbeitet an der SEM-Box, einem Kommunikationssystem zwischen Elektrofahrzeug und Daten-Usern (z.B. Fahrzeughalter, Batterieverleih, Leasingunternehmen oder Energieversorger). Die Daten geben u.a. Auskunft darüber, wann und wo ein E-Auto in der Regel aufgeladen wird, ob oft schnell mit viel Power oder langsam mit weniger Ampere geladen wird. Mit diesen Infos kann etwa ein Energieanbieter benötigte Strommengen besser verteilen. Auch erkennt die selbstlernende SEM-Box bestimmte Benützungsmuster und kann dadurch die Lebensdauer von Batterien vorhersagen.

Wie bequem sind Elektrofahrzeuge, wenn sie geladen werden müssen? Auch in diese Frage stecken die CMO-Projektpartner ihre Energie. Das induktive Laden (berührungsloses Laden, wie etwa bei einer elektrischen Zahnbürste) ist eine mögliche Variante. CMO testet die Praxistauglichkeit eines solchen Systems und sammelt Erfahrungen für weitere innovative Lösungen.

Anwendungsmodelle für kostengünstiges Fahren

Vorerst möchten die CMO-Partner den Einsatz in der betrieblichen und kommunalen Anwendung etablieren und testen, bevor man Rückschlüsse auf eine breite private Verwendung ziehen kann. In Unternehmen oder Gemeinden stehen Fuhrparks zur Verfügung, die ein Szenario mit mehreren Fahrzeugen und unterschiedlichen Einsatzgebieten zulassen. Hier

sollen kostentreibende Komponenten durch innovative Entwicklungen optimiert oder ersetzt werden. Auch Car Sharing wird genau unter die Lupe genommen und ein optimales Konzept für Firmen und Gemeinden erarbeitet.

Drei Gründe für das Projekt

- Das Projekt hilft der Automobil-Zulieferindustrie in Österreich, sich auf die Anforderungen der Elektromobilität vorzubereiten.
- Serienreife Komponenten für Elektrofahrzeuge und die Infrastruktur werden entwickelt.
- Arbeitsplätze in der Zulieferindustrie werden durch innovative Technologien gesichert. Die entwickelten Komponenten sollen die Elektromobilität einfacher und günstiger machen.

ISOLVES: PSSA-M – Innovative Solutions to Optimize Low Voltage Electricity Systems

Projektnummer: 821862

Koordinator	Austrian Institute of Technology GmbH
Website	www.ait.ac.at
Dauer	1. 7. 2009 – 31. 8. 2012
Budget in Euro	981.361,-
Ausschreibung	Neue Energien 2020, 2. Ausschreibung

Kontakt

Matthias Stifter
Projektleiter
matthias.stifter@ait.ac.at

„Auch für unsere Kinder wird es selbstverständlich sein, sich immer und überall auf ausreichende Stromversorgung verlassen zu können, nur wird diese Energie aus erneuerbaren Quellen stammen. Unsere Aufgabe ist es, schon heute die Wege dafür zu entwickeln.“

Matthias Stifter, Projektleiter

Augen auf!

Die bestehenden Niederspannungsnetze sind in ihrer heutigen Form nicht für eine hohe Anzahl von Stromerzeugern, auf Basis erneuerbarer Energieträger, ausgelegt. Aktuell müssen die zum Anschluss von dezentralen Erzeugungsanlagen in Niederspannungsnetzen relevanten Entscheidungen aufgrund von Berechnungen getroffen werden, die auf synthetische Lastprofile und Schätzungen der Lastspitzen basieren. Große Sicherheitszuschläge beschränken die Anschlussmöglichkeiten für dezentrale Erzeugungsanlagen.

Mit den Smart Meters – den elektronischen Zählern – ist praktisch bei jedem Verbraucher ein dreiphasiges Messinstrument für die Spannung, die Wirkleistung und die Blindleistung vorhanden. Die Nutzung dieser Instrumente bietet fortan völlig neue Einblicke in die Niederspannungsnetze. Die Zähler werden damit gleichsam „Augen im Netz“ und ermöglichen künftig Netzanalysen und darauf aufbauend eine optimierte Netznutzung.

PSSA-M: Power Snap Shot Analysis by Meters

Beim Power Snap Shot werden die Außenleiterspannungen sowie Wirk- und Blindleistungen für einen Augenblick (1-Sekunden-Effektivwert) abgebildet. Die

technischen Herausforderungen liegen vor allem in der erforderlichen Phasenzuordnung und der Zeitsynchronisation. Die Messwertbildung erfolgt in allen Zählern synchron (maximale Abweichung 0,1s).

Etwa 10-20 % der Zähler in einem Ortsnetz werden als sogenannte Triggerzähler ausgewählt. Deren Aufgabe ist es, nach Ablauf des 15-Minuten-Messintervalls z.B. Indizes für den höchsten und niedrigsten Wert der Spannung bereitzustellen. Die Triggervorschläge werden verglichen und jene Indizes die am häufigsten vorgeschlagen werden, werden an alle Zähler gesendet und dann die entsprechenden Messwerte für Spannungen, Wirk- und Blindleistungen übertragen.

Für Niederspannungsnetze kann ein Vierleitermodell mit niederohmiger Nullung bei jeder KundInnenanlage aufgestellt werden. Aus den gemessenen Lasten und diesem Rechenmodell ergeben sich Spannungen, die je nach Fehlerhaftigkeit des Rechenmodells von den gemessenen Spannungen abweichen. Die genaue Modellierung ist notwendig um den steigenden Anforderungen mit neuen Methoden in der Planung und im Betrieb zu begegnen.

Was würde eigentlich passieren, wenn alle unsere Nachbarn Photovoltaikanlagen besitzen? Oder wenn

morgen die ganze Stadt auf Elektroautos umsteigt? Mit den im PSS Host gesammelten Daten können wir das entsprechende Zukunftsszenario zeigen.

Besonders neuartig ist, dass die unterschiedliche Auslastung der Phasen und die Rückleitung im Erdreich, in der Simulation berücksichtigt werden. Damit erreichen die Simulationsmodelle eine bisher nie dagewesene Genauigkeit.

Machen wir uns auf den Weg

Smart Meters erlauben neue Wege der Netzanalyse für Niederspannungsnetze. Realistische Vierleitermodelle und eine große Zahl an Simulationsdatensätze sollen künftig die optimierte Auslegung der Netze ermöglichen. Daraus weiterentwickelte Verfahren werden eine verbesserte Nutzung von Niederspannungsnetzen bieten und insbesondere auch die Integration dezentraler Erzeugungsanlagen wie auch der Elektromobilität erleichtern.

Spannungshaltende Maßnahmen sind auch im Fokus des Forschungsprojekts „DG Demonet Smart LV Grid“. In diesem Projekt werden Smart Meters „Augen im Netz“ zur Beobachtung eingesetzt (Smart Monitoring). Die Ergebnisse dieses Monitorings sind Grundlage für die Entscheidung ob Maßnahmen zur Spannungsregelung, Blindleistungssteuerung, Eingriffe in Erzeugungsanlagen und Lasten oder Leitungsverstärkungen erforderlich werden (Smart Control).

Neben der Förderung des Projekts durch den Klima- und Energiefonds werden auch seitens der Länder in

denen die beteiligten Netzbetreiber sind, zusätzliche Fördermittel bereitgestellt, um lokal in einzelnen Ortsnetzen eine aus heutiger Sicht extrem hohe Dichte an PV-Anlagen erreichen zu können. Unter diesen Bedingungen werden die Funktion regelbarer Ortsnetztransformatoren, Blindleistungsregelungen und Leistungsmanagement mit unterschiedlichen Konzepten entwickelt und in der Praxis erprobt. Dabei sind die Smart Meters als Beobachter Teil der Regelstrecken.

Drei Gründe für das Projekt

- Erkenntnisse über die Niederspannungsnetze: Entwicklung von Smart Grid Ansätzen und Integration dezentraler Energieerzeugung und Elektromobilität.
- Verbesserung der Anschlussbeurteilung von erneuerbarer Energie und damit eine nachhaltige Entwicklung der Energieversorgung.
- Smart Meters als Schlüssel und Basis für Smart Grids: Messungen für Netzanalysen, Monitoring für den optimalen Einsatz der Maßnahmen zur Spannungshaltung sowie im Betrieb entsprechender Regelungssysteme.

Multifunktionales Batteriespeichersystem – MBS

Fakten

Projektnummer: 825432

Koordinator	FH Technikum Wien
Partner	ATB-Becker, Cellstrom GmbH, EVN AG, FH Technikum Wien – Institut für Erneuerbare Energie, KEBAAG, TU Wien - Institut für elektrische Anlagen und Energiewirtschaft – Energy Economics Group (EEG)
Website	www.technikum-wien.at/fh/institute/erneuerbare_energie/projekte/
Dauer	1. 3. 2010 – 28. 2. 2013
Budget in Euro	651.429,-
Ausschreibung	Neue Energien 2020, 3. Ausschreibung

Kontakt

Roland Sterrer
Projektleiter
roland.sterrer@technikum-wien.at

„Neue Technologien, Systemkonzepte und Strategien müssen entwickelt werden, um den Herausforderungen eines verstärkt auf erneuerbaren intermittierenden Energieträgern aufgebauten Energiesystems effizient zu begegnen. Speicher werden dabei eine bedeutende Rolle im zukünftigen Energiesystem spielen.“

Hubert Fechner, wissenschaftliche Leitung des Projektes

Einleitung

Die Fluktuation diverser erneuerbarer Energiequellen (vor allem Photovoltaik und Wind) stellt eine Herausforderung für zukünftige elektrische Energiesysteme dar, die zu einem hohen Anteil mit erneuerbarer Energie gespeist werden sollen. Speichersysteme stellen einen Lösungsansatz dar, der multifunktionale Ansätze weit über die Einzelenergieversorgung eines Gebäudes/Haushaltes ermöglicht. Durch das Einbeziehen von „gepoolten“ dezentralen Speicherkapazitäten in den Ausgleichs- und Regelenergiemarkt können diese darüber hinaus eine besondere Bedeutung für die Stabilität und Versorgungssicherheit des gesamten Stromnetzes erlangen.

Projektbeschreibung

Dieses Projekt beinhaltet die Konzeption und den Aufbau eines netzgekoppelten elektrischen Energiespeichersystems, das aus einem elektrochemischen Speicher – einer Vanadium REDOX Batterie mit einer Speicherkapazität von 100 kWh – und den erneuerbaren Erzeugungsanlagen, einer Photovoltaik- und einer Kleinwindkraftanlage (15 kW_{Peak} bzw. 1,5 kW) besteht.

Aufbauend auf den durch ein detailliertes Monitoring der Modellanlage gewonnenen Messdaten werden energiewirtschaftliche Untersuchungen vorgenom-

men. Diese beinhalten u.a. eine Analyse der unterschiedlichen Einsatzmöglichkeiten des Batteriespeichers in Kombination mit den erneuerbaren Erzeugungsanlagen am Energiemarkt (z.B. Nutzung der Arbitrage zwischen Peak und Off-Peak Strompreisen an der Börse, Regel- und Ausgleichsenergiebereitstellung, Energieautonomie etc.) sowohl für Einzelhaushalte als auch Energieversorger. Anschließend an diese energiewirtschaftlichen Untersuchungen werden Vermarktungsstrategien von einer Vielzahl zu einem Pool zusammengesetzten dezentraler Kleinanlagen und die Potenziale von derartigen Erzeuger-/Speicherkombinationen bei Großprojekten untersucht.

Projektziele

Ziel dieses Projektes ist die Konzeption und der Aufbau einer Modellanlage. Von besonderem technischem Interesse sind dabei die Entwicklung der erforderlichen Kommunikationsschnittstellen des multifunktionalen Batteriespeichersystems mit den erneuerbaren Erzeugungsanlagen, mit dem/der VerbraucherIn, dem Netzbetreiber und dem Stromhändler sowie die regelungstechnische Einbindung des Batteriespeichersystems in das öffentliche Stromnetz.

Ausgehend von den an der Modellanlage ermittelten Messdaten werden mittels mathematischer Modelle folgende detaillierte energiewirtschaftliche Untersuchungen durchgeführt:

- Entwicklung verschiedener Szenarien für einen kostenoptimierten Haushalt. Geeignete Modelle sollen die Vorteile für EndkundInnen, Energiehändler und Netzbetreiber darstellen, wenn integrierbare Erzeuger-/Speicherkombinationen in einem Haushalt nicht als Inselsystem betrieben werden, sondern aktiv am Strommarkt vermarktet und zur Netzstützung herangezogen werden.
- ob ein autonomer Betrieb eines derartigen Energiesystems für einen typischen österreichischen Haushalt möglich und sinnvoll ist, wenn ja zu welchen Kosten.
- wie fahrplangetreu Strom sowie Ausgleichsenergie aus erneuerbaren Energien bereitgestellt und im Speicher zwischengelagert und auf dem Regelenergiemarkt ökonomisch vermarktet werden kann.
- Einbindungsmöglichkeiten derartiger „gepoolter“ lokaler Speicherkapazitäten in den Ausgleichs- und Regelenergiemarkt.
- Erlösmöglichkeiten einer großen Erzeuger-/Speicherkombination (Speicherkapazität von 100 MWh) unter Teilnahme am Ausgleichs- und Regelenergiemarkt in Österreich.
- Ermittlung des Potentials derartiger Batteriespeichersysteme für Österreich, welche Auswirkungen hat eine große Verbreitung.

Drei Gründe für das Projekt

- Aufgrund der Kombination mit einem Batteriespeichersystem zielt dieses Projekt darauf ab, den Stellenwert fluktuierender erneuerbarer Energieträger besser nutzbar zu machen, d.h. den Stellenwert dieser Technologien für das gesamte Energiesystem signifikant zu erhöhen.
- Untersuchung der Anwendbarkeit einer Vanadium REDOX Batterie zur Bereitstellung von Ausgleichs- und Regelenergie. Der im Mittelpunkt stehende Vanadium REDOX Energiespeicher ist eine österreichische Entwicklung, wodurch die heimische Wertschöpfung durch derartige Systemkonfigurationen positiv beeinflusst wird.
- Die in diesem Projekt durchgeführten Potenzialanalysen und Hochrechnungen auf ein gesamtösterreichisches Energieszenario sind wertvolle Entscheidungsgrundlagen für die österreichische Energie- und Klimapolitik. Daraus werden auch Maßnahmen und Strategien erarbeitet, welche Richtungsentscheidungen durch die öffentliche Hand erfolgen sollten, sowie welche volkswirtschaftlichen Kosten durch eine breite Einführung von Batteriespeichersystemen entstehen bzw. vermieden werden können.

Lastmanagement für solarthermische Fernwärmeunterstützung am Beispiel Wels

Projektnummer: 815726

Koordinator	EWV AG
Partner	Wels Strom GmbH, BlueSky Wetteranalysen, ASiC - Austria Solar Innovation Center, Institut für Design und Regelung mechatr. Systeme/Universität Linz
Website	www.ewv.at
Dauer	1. 1. 2008 – 31. 7. 2011
Budget in Euro	278.685,-
Ausschreibung	Energie der Zukunft, 1. Ausschreibung

Kontakt

Kurt Leeb
Projektleiter
Kurt.leebe@mea-solar.at

„Die solare Fernwärmanlage in Wels ist in vielerlei Hinsicht eine Vorzeiganlage. Weltweit wurde noch keine größere Vakuumröhrenanlage errichtet. Die gegebenen Rahmenbedingungen durch den Standort der Messehalle und deren Bauweise, sowie die hohen Anforderungen bei der Einspeisung ins Fernwärmenetz haben alle Beteiligten gefordert. Das Ergebnis des Projektes hat maßgeblich zu einem reibungslosen Betrieb beigetragen.“

Kurt Leeb, Projektleiter

Ein bestehendes Fernwärmenetz mit fossiler Wärmequelle und einem thermischen Speicher wird um eine solarthermische Netzeinspeisung von großer Leistung erweitert. Ziel des Projektes ist der Entwurf des notwendigen Lastmanagements, die Erstellung einer Simulationsumgebung sowie die Anlagenmessungen.

Herausforderungen und Lösungen

Im vorliegenden Projekt wird die Integration von solarthermischen Kraftwerken in Fernwärmenetze sowie die dazu notwendige Entwicklung eines entsprechenden Lastmanagements am Beispiel eines bestehenden Fernwärmenetzes behandelt. Mit dem Hintergrund eines wirtschaftlich darstellbaren Betrieb kommt der energieeffizienten Einbindung der Solaranlage (Kollektorfläche 3.400 m²) besondere Bedeutung zu. Die Kombination von bestehendem Fernwärmeerzeuger, der solarthermischen Anlage sowie eines thermischen Speichers machen das Lastmanagement, das die Energiekoordination unter Zuhilfenahme von Optimierungsverfahren und Globalstrahlungsvorhersagen steuert, zu einer wesentlichen Komponente.

Im Rahmen dieses Projektes wurde eine auf dem Programmpaket Matlab/Simulink basierende Software-Entwicklungsumgebung geschaffen. Dabei konnte die vereinfachte Grundstruktur des bestehenden

Fernwärmenetzes, die GuD-Anlage, der thermische Energiespeicher sowie die neu hinzugefügte solarthermische Großanlage abgebildet werden. Dies ermöglichte einerseits, verschiedene Kollektortypen, Verschaltungsvarianten und hydraulische Einbindungsmöglichkeiten zu testen und andererseits die Funktionsweise der entwickelten optimalen Lastmanagement-Strategien unter veränderlichen Rahmenbedingungen zu testen.

Überprüfung der Ergebnisse in der Praxis

In diesen Arbeitspaketen wurde die Planung für die Messtechnik der eingebundenen solarthermischen Großanlage, die Inbetriebnahme sowohl von Lastmanagement als auch der Solaranlage und die Optimierung des Gesamtsystems unter realen Gesichtspunkten durchgeführt.

Der Platz für die Haustechnik wie Pumpen, Ventile und Ausdehnungsvorrichtungen ist auf einen einzigen Raum mit rund 50 m² begrenzt. Ein Wärmespeicher oder eine automatische Druckhaltestation kam deshalb gar nicht erst in Frage. Das Wärmenetz selbst ist der beste Solarspeicher. Die Ausdehnung des Wassers der Solaranlage erfolgt größtenteils ins Netz.

Der Druck im Welser Netzzrücklauf kann im Winter unter den statischen Druck absinken, der aufgrund der Höhe des Messedachs als Mindestarbeitsdruck

notwendig ist. Damit im Solarkreis ein höherer Druck und eine hohe Siedetemperatur eingestellt werden kann, wurde ein Wärmetauscher notwendig, obwohl auf beiden Seiten das gleiche Wasser fließt.

Es sind ganzjährig hohe Einspeisetemperaturen von mindestens 85 °C notwendig, im Winter werden bis 115 °C gewünscht. Um dann noch nennenswerte Erträge erbringen zu können, fiel die Wahl auf CPC-Vakuümrohrentechnologie, welche in diesem Temperaturbereich eine bedeutend höhere Leistungsdichte erbringt als andere Sonnenkollektortechniken.

Die Solaranlage muss eigensicher sein gegen thermische Stagnation, auch bei Stromausfall. Sie wurde deshalb so berechnet und dimensioniert, dass bei beginnendem Sieden das Wasser sehr rasch aus den Kollektoren gedrückt wird und den weiteren Umständen entsprechend entweder standardmäßig vom Netz oder ersatzweise von den Ausdehnungsgefäßen aufgenommen wird.

Die Anlage muss frostsicher sein, auch bei Stromausfall. Im Normalbetrieb werden kleine Wärmemengen in die Solaranlage gepumpt, um sie frostfrei zu halten. Dazu werden voraussichtlich maximal 50 MWh (gut drei Prozent des Solarertrages) benötigt.

Zusammenfassung

Die Einbindung von solarthermischen Großanlagen in Fernwärmenetze kann bei entsprechender Dimensionierung in Kombination mit einem thermischen Energiespeicher und einem Lastmanagement funktionieren. Wesentlich dabei ist:

- Kenntnis der Rahmenbedingungen
- Für die Auslegung ist die Kenntnis des Abnahme-

profils wichtig und für den wirtschaftlichen Erfolg ausschlaggebend

- Identifikationsalgorithmen ermöglichen die Voraussage der thermischen Abnahmeleistung durch Einbindung von Wettervorhersagen, gleiches gilt für Prognosen der Erträge der solarthermischen Großanlage
- Das Aneinanderstoppeln von mehreren (sinnvollen) Energiequellen ergibt noch kein erfolgreiches Gesamtsystem – erst eine optimierte Steuerung und somit koordinierte Beeinflussung der Energieflüsse ermöglicht einen energieeffizienten Gesamtbetrieb
- Die Auswahl eines passenden Kollektortyps sowie dessen hydraulische Einbindung in das Gesamtsystem ist essentiell

Für künftige Anlagen in dieser Dimension kann auf dieses Wissen zurückgegriffen werden, denn für solare Großanlagen bietet die Einspeisung in ein System, das die gesamte gelieferte Wärme abnimmt, optimale technische und ökonomische Voraussetzungen.

Drei Gründe für das Projekt

- Reibungslose Einbindung einer solarthermischen Großanlage in das bestehende Fernwärmenetz von Wels
- Abstimmung der unterschiedlichen Erzeuger und Einspeiser durch Simulation und Lastmanagement
- Überprüfung der Ergebnisse durch Vermessung und Optimierung der realen Anlage

STORC – Speicherunterstützte Verstromung von diskontinuierlicher Abwärme

Projektnummer: 829862

Koordinator	voestalpine Tubulars GmbH & Co KG
Partner	STENUM GmbH, BIOS BIOENERGIESYSTEME GmbH, Technische Universität Graz, Institut für Prozess- und Partikeltechnik
Website	www.vatubulars.com
Dauer	1. 3. 2011 – 31. 8. 2012
Budget in Euro	311.464,-
Ausschreibung	Neue Energien 2020, 4. Ausschreibung

Kontakt

Christina Krenn
Projektleitung
krenn@stenum.at

„Die Steigerung der Energieeffizienz in Unternehmen hat in erster Linie die Reduktion des Primärenergieeinsatzes bzw. die Energierückführung in den Prozess zum Ziel. Prozesse sind oft bereits soweit optimiert, dass es notwendig wird, innovative Lösungen zur Nutzung von nicht mehr nutzbarer Abwärme zu finden.“

Christina Krenn, Projektleiterin

Diskontinuierlich anfallende Abwärme in der stahlverarbeitenden Industrie

Im Rahmen der „Energie der Zukunft“-Grundlagenstudie „MAXREC“ – „Ganzheitliche Studie zur maximalen Ausnutzung der Abwärmeströme im Niedertemperaturbereich in drei österreichischen stahlverarbeitenden Unternehmen“, wurden die Abwärmepotenziale der voestalpine Tubulars GmbH & Co KG analysiert. Als ein wesentliches Ergebnis konnte gezeigt werden, dass der Einsatz einer Organic-Rankine-Cycle (ORC)-Anlage zur Verstromung der Abwärme im Nahtlosrohrwalzwerk grundsätzlich ein technisch erschließbares Potenzial zur Nutzung der ansonsten für den Prozess nicht mehr nutzbaren Abwärme auf einem Temperaturniveau von 200 bis 400 °C darstellt.

Der zeitliche Verlauf der thermischen Leistung im Ofenabgas unterliegt an allen Öfen starken Schwankungen aufgrund der Breite des Fertigungsprogramms, dem diskontinuierlichen Beschicken der Öfen und des Warmhaltebetriebes zwischen den einzelnen Chargen.

Um diese Schwankungen auszugleichen und eine ORC-Anlage mit möglichst hohen Betriebsstunden und Jahresnutzungsgraden zu integrieren, wird der Einsatz eines Hochtemperaturwärmespeichers

untersucht, welcher die Leistungsspitzen abpuffern kann und somit die ORC-Anlage eine größer elektrische Jahresenergie produzieren kann.

Die Vorteile des kombinierten Einsatzes eines Hochtemperaturspeichers und einer ORC-Anlage sind:

- Mit der Kombination aus Speicher und ORC kann der zeitliche Verlauf der Stromerzeugung in einem gewissen Umfang vom zeitlichen Anfall der Abwärme entkoppelt werden.
- Der ORC-Anlage wird ein konstanter Wärmestrom geliefert, dessen Leistung dem zeitlichen Mittelwert des Abwärmestroms entspricht.
- Häufiges An- und Abfahren der ORC-Anlage wird vermieden.
- Die gleiche elektrische Leistung kann mit einer ORC-Anlage mit geringerer Maximalleistung erzeugt werden, dadurch werden die Investitionskosten bei optimaler Ausnutzung des Wirkungsgrads der Turbine niedrig gehalten.
- Die Regelung der ORC-Anlage wird wesentlich vereinfacht, da die Turbine nicht mehr zeitlich direkt der Wärmequelle folgen muss, sondern über den Speicher an die Wärmequelle angebunden ist.

Verstromung diskontinuierlicher Abwärme in Kombination mit einem Hochtemperaturwärmespeicher

Das zentrale Projektziel von STORC ist es, durch die Kombination aus Hochtemperaturwärmespeicher und ORC-Anlage die Stromerzeugung in einem gewissen Umfang vom zeitlichen Anfall der Abwärme zu entkoppeln. Im Detail wurden folgende Ziele definiert:

- Ermittlung des tatsächlich anfallenden Abwärmepotenzials
- Erstellung eines optimierten Gesamtanlagenschemas der Verstromungsanlage und Massen- und Energiebilanz für die Gesamtanlage sowie eine Spezifikation der Systemkomponenten
- Auswahl einer Speichertechnologie und Konzeption des Wärmespeichers und Optimierung der Wärmespeicherung, der Be- und Entladung auf Basis CFD-gestützter Sensitivitätsanalysen
- Risikoanalyse und Vorschläge zur Risikobewertung inkl. Beurteilung hinsichtlich deren Eintrittswahrscheinlichkeit
- Ökonomische Bewertung der einzelnen Abwärmennutzungsoptionen

Wirtschaftlich optimierte Gesamtlösung trägt zum Klimaschutz und zur Reduktion der CO₂-Emissionen bei

Im Rahmen von STORC wird parallel zur thermodynamischen und sicherheitstechnischen Optimierung eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung in Form von Szenarien unter Berücksichtigung von Energiepreisen und der Entwicklung des CO₂-Emissionshandels durchgeführt. Mit STORC wird damit ein bisher einzigartiges Gesamtkonzept entwickelt,

welches im Anschluss in anderen energieintensiven Unternehmen angewendet werden kann. STORC trägt einerseits dazu bei, dass der Strombezug und damit die Kosten für Energie für die voestalpine Tubulars GmbH & Co KG reduziert werden und vermindert andererseits die ansonsten anderswo in Kraftwerken bei der Stromerzeugung emittierten CO₂-Emissionen.

Drei Gründe für das Projekt

- Die Entwicklung eines innovativen Verbundsystems bestehend aus Wärmerückgewinnung, Hochtemperaturwärmespeicher und ORC-Anlage ist derzeit einzigartig in der österreichischen Industrie und stellt einen wesentlichen Innovationsvorsprung für Österreich dar.
- Strombereitstellung aus derzeit ungenutzter Abwärme trägt zur Energieeffizienz der Gesamtanlage bei und reduziert die CO₂ Emissionen.
- Die Multiplizierbarkeit und Übertragbarkeit auf andere energieintensive Unternehmen ist gegeben.

Energieeffizientes Metall-Recycling

Projektnummer: 825366

Website	www.nichteisenmetallurgie.at
Dauer	1. 1. 2010 – 31. 12. 2010
Budget in Euro	232.648,-
Ausschreibung	Neue Energien 2020, 3. Ausschreibung

Kontakt

Antrekowitsch Helmut
Nichteisenmetallurgie
Helmut.Antrekowitsch@unileoben.ac.at

„Zinkhaltige Reststoffe entstehen in einer Vielzahl von industriellen Prozessen und bilden damit hochwertige sekundäre Rohstoffe. Aufbauend auf eine durchgeführte Machbarkeitsstudie werden im befürworteten Projekt Aufarbeitungsprozesse untersucht und die Basis für eine angestrebte Pilotanlage erarbeitet.“

Helmut Antrekowitsch, Projektleiter

Im Rahmen der Machbarkeitsstudie „Energieeffizientes Recycling von zink- und magnesiumhaltigen Reststoffen“ zeigte sich klar das hohe Potenzial hinsichtlich vorhandener Reserven in sekundären Rohstoffen, speziell im Bereich des Metalls Zink und damit verbunden der Möglichkeit der energieeffizienten Metallproduktion sowie der Erhöhung von Recyclingquoten. Durch die große Bandbreite der Anwendungen von Zink findet sich dieses in einer Vielzahl von Produkten vor allem im technischen Sektor wieder. Werden entsprechende Materialien beispielsweise bei hohen Temperaturen verarbeitet, sammelt sich Zink nach dessen Verflüchtigung und einer Oxidation zumeist in unterschiedlichen Stäuben der metallherstellenden und -verarbeitenden Industrie. Hierzu zählen Stahlwerke, Gießereien, Verzinkerien, Kupferhütten und zinkproduzierende Betriebe selbst.

Wie in der bereits durchgeführten Studie erarbeitet, werden diese Rückstände heute noch unzureichend bzw. mit Hilfe wenig effizienter Verfahren aufgearbeitet. Wesentliche Nachteile wie verhältnismäßig geringes Ausbringen, große verbleibende Rückstandsmengen, hoher Energieverbrauch, lange Transportwege sowie hohe CO₂-Emissionen bilden die Hauptargumente für die Notwendigkeit der Entwicklung neuer Verfahren. Zusätzlich sind es neben Zink

weitere Wertmetalle, die aufgrund der gestiegenen Metallpreise eine simultane Rückgewinnung als sinnvoll erscheinen lassen. Die ausführliche Charakterisierung der genannten Reststoffe im Rahmen der Machbarkeitsstudie ergab wertvolle Informationen hinsichtlich Reduzierbarkeit, Schmelz- und Lösungsverhalten der Materialien im Hinblick auf eine vollständige Metallgewinnung und bildet eine wesentliche Basis für die angestrebte Prozessentwicklung.

Weiters konnten bereits Verfahrensansätze und erste Ideen zur industriellen Umsetzung generiert werden. Eine überschlägige Beurteilung hinsichtlich ökonomischer und ökologischer Aspekte zeigte ebenfalls positive Ergebnisse im Hinblick auf die Entwicklung eines angedachten Verfahrens zur simultanen Rückgewinnung von Zink in oxidischer Form und weiteren Metallen aus den genannten Rohstoffen. Im beantragten Projekt ist die Entwicklung eines Prozesses zur Aufarbeitung von zinkhaltigen Stäuben als sogenannte „Minimill-Lösung“ geplant. Damit ist der Vorteil der Aufarbeitung von Rückständen unmittelbar am Anfallort gegeben, was eine optimale Einstellung der Prozessparameter auf den jeweiligen Reststoff und den Entfall des Transportes zu zentralen Verwertungsanlagen erlaubt. Das neuartige Aufarbeitungsprinzip basiert grundsätzlich auf einem indirekt beheizten Metallbad, auf welchem die Rückstände

aufgegeben und reduziert werden. Als Produkte sind Zinkoxid im Abgasstrom sowie Metalle wie Eisen und dessen Legierungselemente bzw. Kupfer im Bad zu finden. Der verbleibende geringe Schlackenrest, der als Nebenprodukt beim betrachteten Prozess anfällt, sollte ebenfalls einer Verwertung zuführbar sein, wie zum Beispiel als Rohstoff in der Zementherstellung. In diesem Fall gilt es die notwendigen Anforderungen für diesen Einsatzzweck zu evaluieren und gegebenenfalls den Prozess zu adaptieren.

In Zusammenarbeit mit der Asamer Gruppe werden aus diesem Grund alternative Verwertungsmöglichkeiten der Schlacke untersucht, um dem Zero-Waste-Gedanken gerecht zu werden. Durch die Verwendung von Schlacken als Rohmaterial für die Zementherstellung können Ressourcen geschont und in weiterer Folge Emissionen reduziert werden. Die sich aus diesem Prozess ergebenden Vorteile sind im Idealfall ein völliges Umgehen der energieintensiven Primärmetallurgie durch Erzeugung eines hochwertigen Zinkproduktes im Recyclingschritt. Geplant sind eine ausführliche Parameterstudie (Verweilzeit, Temperatur, Basizität) der Prozessbedingungen durch Versuche im Technikumsmaßstab an der Nichteisenmetallurgie der Montanuniversität Leoben neben einer detaillierten Untersuchung des Schmelz- und Reduktionsverhaltens der gewählten Reststoffe.

Parallel dazu wird seitens der Firma Ing. Rauch Fertigungstechnik GesmbH das Anlagenkonzept in Form von Berechnungen und Versuchen zum Materialhandling und Stofffluss sowie der Abgasteknik erarbeitet. Gemeinsam wird versucht potenzielle Anwendungsfälle zu erörtern und Massen- und Energiebilanzen

auf Basis selbst entwickelter Modelle darzustellen. Begleitet wird dies durch eine detaillierte Recherche zur Verfügung stehender Anlagen für das Hauptaggregat und der umgebenden Peripherie. Ziel ist es, als Ergebnis des Projektes ein ausführliches Anlagenkonzept entwickelt zu haben, welches dann unmittelbar den nächsten Schritt der Konzeption einer Pilotanlage ermöglicht.

Drei Gründe für das Projekt

- Das Projekt zielt darauf ab, die kommenden Anforderungen an ein effektives Recycling von Zn-haltigen Reststoffen zu erfüllen. Der daraus resultierende volkswirtschaftliche Nutzen ist evident.
- Die Untersuchungen sollen die vielfach hochgesteckten Erwartungen bezüglich der Recyclingmöglichkeiten von Zn-haltigen Stoffen auf eine technisch und wirtschaftlich solide Basis stellen.
- Im Vordergrund steht die Abstimmung der zu entwickelnden Verfahren auf die Bedürfnisse österreichischer Betriebe.



Impressum

Medieninhaber:

Klima- und Energiefonds
Gumpendorfer Straße 5/22, 1060 Wien
Tel: (+43 1) 585 03 90, Fax: (+43 1) 585 03 90-11
E-Mail: office@klimafonds.gv.at
www.klimafonds.gv.at

Für den Inhalt verantwortlich:

Die AutorInnen tragen die alleinige Verantwortung für den Inhalt dieses Berichts. Er spiegelt nicht notwendigerweise die Meinung des Klima- und Energiefonds wider. Weder der Klima- und Energiefonds noch die Forschungsförderungsgesellschaft (FFG) sind für die Weiternutzung der hier enthaltenen Informationen verantwortlich.

Gestaltung:

ZS communication + art GmbH, www.z-s.at

Druck:

gugler* cross media (Melk/Donau). Bei der mit Ökostrom durchgeführten Produktion wurden sowohl die Anforderungen des Österreichischen Umweltzeichens als auch die strengen Öko-Richtlinien von greenprint* erfüllt. Sämtliche während des Herstellungsprozesses anfallenden Emissionen wurden im Sinne einer klimaneutralen Druckproduktion neutralisiert. Der Gesamtbetrag daraus fließt zu 100 % in ein vom WWF ausgewähltes Klimaschutz-Projekt in Uttarakhand/Indien.



greenprint*
klimapositiv gedruckt

Verlags- und Herstellungsort: Wien

Wir haben diese Broschüre mit größtmöglicher Sorgfalt erstellt und die Daten überprüft. Rundungs-, Satz- oder Druckfehler können wir dennoch nicht ausschließen.

www.klimafonds.gv.at