

in Kooperation mit:



FFG

bm **v** **f**

Bundesministerium
für Verkehr,
Innovation und Technologie

science
brunch



Energieeffizienz in Industrie und Gewerbe



September 2010

Inhalt

Abwärmenutzung und Energieeffizienz in komplexen industriellen Systemen (AEKIS)	4
Induktive Blecherwärmung zur Steigerung der Energieeffizienz im Karosseriebau	6
Pulp&PaperEtaPlus – Leistungs- und Effizienzoptimierung Industriekraftwerk Papierfabrik	8
MHDC: Modulares Hybrid-Trocknungskonzept für Papiermaschinen	10
INFO – Interdisziplinäre Forschung zur Energieoptimierung in Fertigungsbetrieben	12
Senkung des CO ₂ -Ausstoßes durch Energieeffizienz und Solarthermie für Industriebetriebe	14
Industrielle Dampfnetzoptimierung zur Steigerung der Stromausbeute	16
Intelligente Gebäude in Industrie und Gewerbe	18

Die Optimierung des Energieeinsatzes ist für die Wirtschaft ein Dauerthema. Das heißt, die Energiekosten zu senken und damit die Wettbewerbsfähigkeit der österreichischen Wirtschaft zu stärken sowie den Energieverbrauch und die damit verbundenen Umweltbelastungen, insbesondere durch die Emission von treibhausrelevanten Spurengasen, zu vermindern. Aufgabe der Energieforschung ist innovative Konzepte, Technologien und Produkte zu entwickeln.

Das Forschungs- und Technologieprogramm „Neue Energien 2020“ des Klima- und Energiefonds fördert Energieeffizienz in Industrie und Gewerbe seit 2007. Dieses Nachschlagewerk präsentiert innovative Lösungsansätze für Energieeinsparungen bei gleichzeitiger Qualitätssteigerung in der industriellen Produktion.

Lesen Sie ab Seite 4 über die ambitionierten Forschungsaktivitäten der österreichischen Industrie. Die AEKIS Simulationsmodelle ermöglichen Szenarienuntersuchungen zur Entwicklung eines energieeffizienten Standortes mit höchster Trefferquote. In INDU-HEAT wurden die Grundlagen zur Entwicklung einer Serienanlage zur vorrangig induktiven Erwärmung von Al/Si-beschichteten Blechen erarbeitet. Modell-basierte Regelung und Entkopplung eines Rinden- und Laugenkessels zur Optimierung eines Kraftwerks der Papierindustrie ist das Ziel von Pulp&PaperEtaPlus. MHDC hat nachgewiesen, dass ein modulares Hybrid-Trocknungskonzept für Papiermaschinen dazu beiträgt Energiekosten zu sparen.

Über generelle Möglichkeiten zur Steigerung der Energieeffizienz in Industriebetrieben erfahren Sie ab Seite 12. INFO stellt Betrieben ein Instrument zur Verfügung, um Effizienzsteigerungsmaßnahmen hinsichtlich ihrer energetischen und finanziellen

Auswirkungen bewerten zu können. Die Software PE² ist ein optimales Werkzeug für Industriebetriebe zur Senkung des CO₂-Ausstoßes durch Energieeffizienz und Solarthermie. IDSS steigert mittels industrieller Dampfnetzoptimierung die Stromausbeute von Kraftwärmekopplungsanlagen an Industriestandorten.

Die Forschungsschwerpunkte des Klima- und Energiefonds zum Thema Intelligente Gebäude in Industrie und Gewerbe werden Ihnen auf Seite 18 vorgestellt.

Eine aufschlussreiche Lektüre wünschen Ihnen

Theresia Vogel
Geschäftsführerin, Klima- und Energiefonds

Ingmar Höbarth
Geschäftsführer, Klima- und Energiefonds

Abwärmennutzung und Energieeffizienz in komplexen industriellen Systemen (AEKIS)

Fakten

Projektnummer: 815723

Koordinator	voestalpine Stahl GmbH
Partner	TU Wien, Institut für Energietechnik und Thermodynamik
Budget in Euro	1.213.700,-
Ausschreibung	Energie der Zukunft, 1. Ausschreibung

Kontakt

Kurt Haider
Projektleiter
kurt.haider@voestalpine.com

„Die wirtschaftlich stark wachsenden Schwellenländer haben einen fast unstillbaren Durst nach Energierohstoffen. Gleichzeitig sinken die Reserven, bei steigenden Erschließungskosten. Insbesondere für Energie-Nettoimportländer ist daher Energieeffizienz die wichtigste Energiequelle der Zukunft.“

Kurt Haider, Projektleiter

Ausgangssituation und Projektziel

Mit einem jährlichen Primärenergiebedarf von rund 25 TWh ist die voestalpine Stahl GmbH der größte industrielle Verbraucher von Primärenergie in Österreich. Der effiziente Umgang mit dem Rohstoff Energie ist daher ein primäres Ziel der voestalpine und der spezifische Energieverbrauch je Tonne Produkt wird seit Jahren durch verschiedene Aktivitäten verbessert.

Ziel dieses Projektes war die Untersuchung und Effizienzsteigerung der komplexen industriellen Systeme (wie z. B. dem Gasverbund des Hüttenwerks). Abgeleitet davon lag der Schwerpunkt des Projektes im Bereich der dynamischen Simulation (Modelle für Kuppelgas-, Dampf- und Fernwärmenetze sowie für Industrieöfen) und im Bereich des Energiemonitorings, das heißt in der Analyse von Teilsystemen.

Ergebnisse

Energiemonitoring: Das Energiemonitoring industriell produzierender Anlagen dient im Wesentlichen der Bemessung und Überwachung des effizienten Einsatzes der verwendeten Energieträger. Hauptziel dieses Projektabschnitts war die Entwicklung von Energieeffizienzkennzahlen für den Veredelungsbereich.

Es wurden zwei Ansätze verfolgt: die Entwicklung eines kumulierten spezifischen Energieverbrauchs und der eines Energieeffizienzindex.

Im Zuge dieser Arbeiten wurden Energieeffizienz-Bewertungstools erstellt. Mit Hilfe dieser Tools werden ein- und ausgehende Enthalpieströme (Stoffströme) sowie Abwärmeströme bilanziert. Diesen Tools sind Stoffwertberechnungsprogramme für Gase und Feststoffe hinterlegt, sodass die kalorischen Zustandsgrößen, d. h. der Energieinhalt der Stoffströme und Prozessgrößen, direkt berechnet werden kann. Basierend auf den Analysen mit diesen Tools werden Energieeffizienzkennzahlen definiert, die den Energieeinsatz auf das Produkt beziehen. Die entwickelten Kennzahlensätze dienen in weiterer Folge als Benchmarks für das Energiemonitoring.

Gasverbund: Der Projektbereich „Gasverbund“ umfasste die Analyse des gesamten Hüttengasnetzwerks mit Fokus auf das Gichtgasnetz. Ausgangssituation der Untersuchungen war der in Betrieb befindliche Gasverbund, bestehend aus den drei Hüttengasnetzen (Gichtgasnetz, Tiegelgasnetz, Kokereigasnetz) sowie dem Erdgasnetz.

Im Zuge der Parameterstudie zu den dynamischen Vorgängen im Gichtgasnetz konnten die relevanten Parameter (Geometrie der Rohrleitungen, Dynamik

der Regelklappen, Gradient der Einspeisung seitens des Hochofens etc.) eindeutig herausgearbeitet werden. Dabei zeigte sich, dass die vollständige Verwertung aufgrund der Dynamik der Einspeisung seitens des HO eine Herausforderung darstellt.

Der Vergleich der alten und neuen Netzkonfiguration brachte klar quantifizierbare Ergebnisse, die nach Fertigstellung der Umbaumaßnahmen überprüft werden konnten. Die Vergleichsanalyse der beiden Netzkonfigurationen zeigte einen deutlichen Druckanstieg im Bereich der Kraftwerkblöcke, was zusätzliche Kapazitäten schafft. Ursache hierfür ist der nachweisbar niedrigere Netzwidestand des gesamten Netzes in der neuen Konfiguration.

Dampfverbund: Im Teil Dampf- und Wärmenetze wurden das Dampfverteilsystem sowie der Fernwärmeverbund analysiert. Das Hauptziel der Arbeit war es Maßnahmen zu entwickeln und zu bewerten, um die Energieeffizienz dieser zwei Infrastrukturkomponenten zu verbessern.

Mit Hilfe von statischen und dynamischen Modellen konnten Informationen zum regulären Netzbetrieb (Kondensationsverluste bei unterschiedlicher Last, Wärmeverluste an die Umgebung in Abhängigkeit vom Zustand der Isolation und der Umgebungsbedingungen) gewonnen werden. Des Weiteren wurden Vorschläge zur Optimierung der Fahrweise in Teilnetzen erarbeitet. Beispielsweise wurden für Aggregate der Kokerei Entscheidungshilfen zur Auswahl des wirtschaftlichsten Antriebs (wahlweise mit Elektromotor oder Dampfturbine) erstellt. Ebenso wurden Vorschläge zur Minimierung von Verlusten in den Teilnetzen durch die Vermeidung bzw. Verminderung von Drosselung und Abblasen von Dampf

erarbeitet. Für das Prozessdampfnetz im Bereich des Stahlwerks wurden Analysen zur optimalen Größe der Dampfspeicher durchgeführt. Ein weiterer Teil der Untersuchungen bezog sich auf den wirtschaftlichen Betrieb von Leitungsteilen, die im Parallelbetrieb gefahren werden und auf die Ausarbeitung von Kriterien, wann Parallelzweige abgestellt werden sollten (Situationen geringen Bedarfs).

Für das Fernwärmenetz erfolgten Untersuchungen zur Optimierung der Fahrweise (Minimierung des Druckverlustes) um die ausgekoppelte Leistung an der Übergabestelle zum externen Abnehmer zu maximieren. Parallel dazu wurden Vorschläge zur Optimierung der Regelung von Stellgliedern im Fernwärmenetz definiert und in Anschluss umgesetzt.

Drei Gründe für das Projekt

- Gerade in der energieintensiven Industrie ist Energieeffizienz von hoher wirtschaftlicher Bedeutung.
- Mit Hilfe dieses Projektes konnten die komplexen industriellen Netze für Brenngase und Dampf modelliert, die Wechselwirkungen isoliert betrachtet und optimale Fahrweisen gefunden werden.
- Die im Projekt entwickelten Simulationsmodelle ermöglichen Szenarienuntersuchungen zur Entwicklung eines energieeffizienten Standortes mit höchster Trefferquote.

Induktive Blecherwärmung zur Steigerung der Energieeffizienz im Karosseriebau

Fakten

Projektnummer: 825460

Koordinator	Institut für Werkzeugtechnik und Spanlose Produktion / TU Graz
Partner	ITG Induktionsanlagen GmbH
Website	www.tf.tugraz.at
Dauer	1. 11. 2009 – 31. 10. 2011
Budget in Euro	312.290,-
Ausschreibung	Neue Energien 2020, 3.Ausschreibung

Kontakt

Christian Koroschetz
Universitätsassistent
christian.koroschetz@tugraz.at

„Durch dieses Projekt wurden die Grundlagen für die industrielle Nutzung der induktiven Erwärmung im Bereich des Presshärtens geschaffen. Hierdurch können drastische Energieeinsparungen im Bereich des automobilen Karosseriebaus erreicht werden.“

Ralf Kolleck, Projektleiter

Einleitung

Steigende Anforderungen hinsichtlich der Insassensicherheit haben in den letzten Jahren zu einem hohen Entwicklungsdruck im Bereich der Fahrzeugkarosserie geführt. Der gleichzeitige Wunsch nach einer Reduzierung des Fahrzeuggewichtes erfordert den Einsatz (ultra-) höchstfester Blechwerkstoffe und der entsprechenden Fertigungstechnologien zu deren Verarbeitung. Die derzeit wichtigste Technologie für die Herstellung von komplexen Bauteilen mit hoher Festigkeit ist das so genannte Form- bzw. Presshärten. Beim Presshärten wird eine Formplatte oder ein vorgeformtes Bauteil auf Austenitisierungstemperatur erhitzt und anschließend in einem gekühlten Werkzeug umgeformt und abgeschreckt. Für den typischerweise eingesetzten Bor-Mangan Stahl 22MnB5 muss dabei für die Umwandlung von Austenit in Martensit eine minimale kritische Abkühlgeschwindigkeit von 27 K/s erreicht werden. Die erzeugten Bauteile zeichnen sich durch eine hohe Festigkeit von etwa 1500 MPa und eine Restbruchdehnung von etwa 5 % aus. Es gibt zwei Verfahrensvarianten: das direkte und das indirekte Presshärten. Beim direkten Prozess wird eine ebene Formplatte erwärmt und umgeformt, während beim indirekten Verfahren ein kalt vorgeformtes Bauteil zum Einsatz kommt.

Zur Vermeidung von Zunderbildung bei der Erwärmung der Formplatte kann das Blech mit einer Aluminium-Silizium-Legierung beschichtet werden. Die Erwärmung der Platten erfolgt üblicherweise in Rollenherd- oder Hubbalkenöfen. Neben den hohen Investitionskosten und einem großen Platzbedarf zeichnen sich diese Öfen vor allem durch einen geringen energetischen Wirkungsgrad aus. Bei diesen konventionellen Erwärmungsanlagen, wird der Diffusionsprozess durch die relativ niedrigen Heizraten in ausreichendem Maß sichergestellt. Die Alternative zur konventionellen Erwärmung, ist die Induktionserwärmung, welche sehr hohe Heizraten erreicht und große Potenziale für die Anwendung in der Warmumformung bietet.

Zielsetzung des Projekts

Im Rahmen dieses Projekts wurden die Grundlagen zur Entwicklung einer Serienanlage zur vorrangig induktiven Erwärmung von Al/Si-beschichteten Blechen erarbeitet. Dies soll langfristig zu einer Substitution konventioneller Ofentechnologie im Bereich des Presshärtens führen. Hierdurch kann eine deutliche Reduktion des Energiebedarfs je gefertigtem Bauteil erreicht werden.

Des Weiteren wird der Technologiewechsel zu einer Senkung der Investitionskosten, zu einer Verringerung des Wartungsaufwandes und zu einer Reduktion des Platzbedarfes führen. Wertschöpfungspotenziale ergeben sich sowohl auf Seiten der Anwender, als auch auf Seiten der Anbieter der neuen Erwärmungstechnologie.

Anlagenkonzept INDU-HEAT

Auf Grund der geringeren Anzahl von Prozessschritten wird das direkte Presshärten in der Automobilindustrie derzeit bevorzugt. Hierbei kommt vorrangig Al/Si-beschichtetes Material zum Einsatz. Während der Erwärmung der Formplatte diffundiert Eisen in die Beschichtung, was zu einem Anstieg der Schmelztemperatur auf ca. 1100 °C führt. Kann dieser Diffusionsprozess nicht gewährleistet werden, kommt es zu einem Abtropfen der Beschichtung während der Erwärmung. Der Fokus bei der Entwicklung lag auf der Ermittlung einer optimalen Erwärmungskurve um durch eine geeignete Wahl der Prozessparameter ein Abtropfen der Beschichtung zu verhindern. Die durchgeführten Untersuchungen haben gezeigt, dass mit der schnellen induktiven Erwärmung die gleichen intermetallischen Phasen in der Al/Si-Beschichtung erzeugt werden können, wie mit der konventionellen Ofenerwärmung. Für diese Erwärmungstechnologie müssen jedoch eine konstante Fördergeschwindigkeit und eine konstante Förderhöhe der Platine garantiert werden. Dazu wurde ein angepasstes Fördersystem realisiert, welches neben den zuvor genannten Kriterien auch eine Relativbewegung zum Halbzeug ausschließt um eine konstante Erwärmung zu gewähr-

leisten. Das induktive Erwärmungskonzept besteht aus vier Erwärmungsstufen. In der ersten Stufe wird das Bauteil mittels einer Längsfeldspule bis zum Beginn der flüssigen Beschichtungsphase erwärmt. Während der flüssigen Phase der Al/Si-Beschichtung erfolgt in der zweiten Stufe die Erwärmung mittels eines induktiv beheizten Ofens. Dabei kommt es zu einer Umwandlung der Al/Si-Beschichtung von der flüssigen in eine feste Phase. Mittels Flächenspule wird das Bauteil auf Endtemperatur (ca. 950 °C) gebracht. Bis zum Transfer zur Presse erfolgen eine Homogenisierung und ein Halten der Temperatur im widerstandsbeheizten Temperaturhalteofen.

Drei Gründe für das Projekt

- Deutliche Reduktion des Energiebedarfs je gefertigtem Bauteil durch schnelle induktive Erwärmung
- Senkung der Investitionskosten und Reduktion des Platzbedarfs im Vergleich zu konventionellen Erwärmungstechnologien
- Verbesserung der CO₂-Bilanz in österreichischen Presswerken

Pulp&PaperEtaPlus – Leistungs- und Effizienzoptimierung Industriekraftwerk Papierfabrik

Projektnummer: 825454

Koordinator	VOIGT+WIPP Engineers GmbH
Partner	Mondi Frantschach GmbH
Website	www.voigt-wipp.eu, www.mondigroup.com
Dauer	1. 10. 2009 – 30. 9. 2011
Budget in Euro	134.128,-
Ausschreibung	Neue Energien 2020, 3. Ausschreibung

Kontakt

Andreas Voigt
Geschäftsführer
voigt@at.vo-wi.eu

„Die derzeitigen Optimierungspotentiale in unserem Industriekraftwerk mit mehreren Dampfkesselanlagen und Dampfturbinen werden durch die Implementierung der Advanced Process Control Lösung aus diesem Projekt ausgeschöpft und wir können dadurch die Papier- und Zellstofffabrik effizienter mit Dampf und elektrischer Energie versorgen.“

Franz Maischberger, Leitung Operational Excellence, Mondi Frantschach

Leistung und Effizienz nachhaltig gesteigert

In komplexen Industriekraftwerken der Zellstoff- und Papierindustrie, eingesetzt zur Erzeugung elektrischer Energie und Prozessdampf, können unerkannte, dynamisch energetische Freiräume durch qualifizierte Identifikation wirtschaftlich nutzbare Optimierungspotentiale zur Steigerung von Effizienz und Leistung dargestellt werden. Die Nutzung dieser latenten Energie wird durch Integration intelligenter, modellbasierter Prozessregeltechnik realisiert. Multivariable Kraftwerksoptimierung mit modellprädiktiver Regelung wird für die maximale Nutzung von Energieerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern eingesetzt. Durch die automatisch optimierte Last des Biomasse-Kessels am Standort wird der Bezug elektrischer Leistung aus dem Netz minimiert und die Eigen-Energie-Produktion maximiert. Die Voraussetzung dafür war die Integration eines intelligenten übergeordneten Lastreglers in das Prozessleitsystem, der im Rahmen dieses Projektes entwickelt wurde.

Potenziale in Kraftwerken nutzbar gemacht

Das Konsortium dieses Projektes, bestehend aus dem Betreiber eines Industriekraftwerkes – Mondi Frantschach GmbH – sowie dem Dienstleister von Optimierungslösungen – VOIGT+WIPP Engineers GmbH –, hat sich die Aufgabe gestellt, im Rahmen dieses Projektes eine systematische und effektive Methode zur Optimierung des Wirkungsgrades komplexer Industriekraftwerke zu entwickeln. Am Standort der Papierfabrik in Frantschach/St.Gertraud befindet sich eine Kraftanlage mit derzeit 3 Dampfkesseln – 1 Rindenkessel mit ca. 85t/h, 2 Laugenkessel mit 110t/h bzw. 60t/h Dampfleistung. Die maximale Auslastung des mit Rinde befeuerten zirkulierenden Wirbelschichtkessels konnte aufgrund der periodisch auftretenden Last- und Druckschwankungen im Dampfsystem bisher nicht ausgeschöpft werden. Die fehlende Leistung des Rindenkessels musste durch Stromzukauf vom Energieversorger ausgeglichen werden. Um die Effizienz, Gleichmäßigkeit und Leistung des Kraftwerksbetriebs zu maximieren, mussten zwei Dampfkessel mit einer Leistung von 90t/h bzw. 110t/h dynamisch voneinander entkoppelt werden, da diese zu starken Wechselwirkungen bzw. Schwingungen (Aufschaukeln) neigen und somit die erzielbare Leistung stark reduziert war. Diese Aufgabe sollte durch Entwicklung eines alternativen Lastregel-

Optimierung Industriekraftwerke



konzeptes erreicht werden. Ziel des Projektes war die Erhöhung des Anteils an erneuerbarer Energie bei der Versorgung der Zellstoff- und Papierfabrik durch gesteigerte Auslastung des Rindenkessels im beruhigten, entkoppelten Betrieb sowie entsprechender Eigenstromerzeugung in den 4 Turbinen am Standort.

Optimierung steigert Wirtschaftlichkeit

Die Intelligenz der entwickelten Kraftwerksregelung liegt in der Kombination der entscheidenden Auslastungsgrößen wie Kesselleistungen, Dampfverbraucher und Dampfturbinen-Fahrweisen. Damit ist sichergestellt, dass die Freiheitsgrade zur Optimierung der Dampf- und Stromerzeugung vollautomatisch zu jedem Zeitpunkt des Betriebs optimal genutzt werden. Das Ergebnis aus diesem Projekt ist einerseits eine validierte Dienstleistung der Industriekraftwerks- und Produktionsanlagenoptimierung und die Ergebnisse der Implementierung bei Mondi Frantschach zeigen signifikante Verbesserungen der Kraftwerksauslastung und der Effizienz der Energieerzeugung am Standort der Papierfabrik. Die erhöhte Leistung des Rindenkessels durch die Implementierung der Pulp&PaperEtaPlus Lösung erhöht zudem den Anteil an erneuerbarer Energie zur Versorgung der Produktionsanlagen. Damit verbunden sind auch beträchtliche wirtschaftliche Vorteile für den Betreiber.

Drei gute Gründe für das Projekt

- Automatische Optimierung von komplexen Industriekraftwerken steigert die Anlagenperformance
- Das Dienstleistungs- und Lösungspaket kann auf jedes Energieversorgungs- und Industriekraftwerk angewandt werden
- Die Methode der intelligenten, automatisierten Kraftwerksregelung ist ein ökonomischer und ökologischer Hebel um neben der Energieeffizienz gleichzeitig die Wirtschaftlichkeit des Kraftwerksbetriebes zu erhöhen.

MHDC: Modulares Hybrid-Trocknungskonzept für Papiermaschinen

Projektnummern: 815639

Koordinator	Andritz AG, Graz
Partner	UPM, Finnland; TUG, E&T
Dauer	1. 9. 2008 – 31. 3. 2011
Budget in Euro	612.264,-
Ausschreibung	Energie der Zukunft, 1. Ausschreibung

Kontakt

Rudolf Greimel
Projektleiter
rudolf.greimel@andritz.com

„Über 100 Jahre gibt es Trockenpartien in Papiermaschinen in nahezu unveränderter Form. Der Reiz dieser Arbeit lag daran, in diesem konventionellen Teil der Papiermaschine neue Technologien im Hochtemperaturbereich sinnvoll mit ausgefeilter Rückgewinnungstechnik zu kombinieren. Das Ergebnis: ein großer Schritt in Richtung besserer Energieeinsatz und kürzere Baulänge.“

Rudolf Greimel, Projektleiter

Ohne Trocknung entsteht kein Papier

Trocknung von Papier ist sehr energieintensiv, denn Wärme muss zur Verdampfung von etwa 1 ½ kg Wasser je kg Papier eingesetzt werden. In schnell laufenden Papiermaschinen beanspruchen herkömmliche Trockenpartien auf Grund ihrer Bauart viel Platz. Wegen der Beheizung der Kontakttrockenzylinder mit niedrig gespanntem Dampf wird eine nur mittlere Intensität an Wasserverdampfung erreicht und man benötigt etwa das ganze erste Drittel der Trockenpartie zum langsamen Aufwärmen der Bahn und für die erste Verdampfung.

Aufgabe und Ziel dieses Projekts ist es nun, mittels eines Hochtemperatur-Trocknungskonzepts und bei gleichzeitig intensiver Abwärmenutzung sowohl in der Hauptverdampfungszone, als auch am Beginn der Trocknung wesentlich höhere Verdampfungsraten als bisher zu erreichen. Gleichzeitig sollte der spezifische Energieverbrauch gesenkt und die Baulänge verkleinert werden.

Im Fokus des ersten Projektabschnitts waren konzeptionelle Fragen. Kriterien und Bewertungsmodelle wurden aufgestellt. Letztlich kristallisierten sich zwei Hauptkomponenten, die die besten Aussichten auf Energieeinsparung bzw. Mehrleistung aufwiesen, als Basis für das Konzept heraus: direkt mit Gas beheizte Hochtemperaturzylinder und Luftvortrockner, so-

genannte Preheater, in welchen Abwärme aus den Hochtemperaturzylindern für die Trocknung genutzt wird.

Der Erfolg eines neuen Trocknungskonzepts ist allerdings nicht allein von Energieaspekten abhängig: intensiveres Trocknen darf nicht die Papierqualität und auch nicht das Laufverhalten einer Papiermaschine verschlechtern. Diese beiden Zusatzanforderungen können aber nur an einer laufenden Anlage überprüft werden. Daher war der Schwerpunkt des zweiten Projektabschnittes der praktische Nachweis an einer Pilot-Papiermaschine in Kanada. An dieser wurden sowohl die Zylinder-Hochtemperaturtrockner, als auch die Luft-Vortrockner getestet und hinsichtlich der erreichbaren Trockenleistung, des Laufverhaltens in der Maschine und hinsichtlich des Einflusses auf die Papierqualität bewertet.

Theoretischer Ansatz – Beweis in der Praxis

An der Versuchspapiermaschine wurden an etwa 15 Produktionstagen je Tag zwischen zwei und zehn Messpunkte gefahren. Nach einer Anlaufphase erreichte man bald stabile Verhältnisse und folgende Hauptparameter konnten erfasst werden: die Trockenleistung der Lufttrockner und deren Wärmebedarf, sowie deren gesamter Energiebedarf; die

Trockenleistung des Hochtemperaturzylinders und dessen gesamter Energiebedarf; das Laufverhalten der Papierbahn sowohl im Lufttrockner als auch im Hochtemperaturzylinder und schließlich die Qualität des Papiers, erfasst an verschiedenen Stellen in und nach der Papiermaschine.

Ergebnisse und Schlussfolgerungen

Anhand der Versuchsergebnisse konnte nachgewiesen werden, dass neben den energetischen Aspekten auch weitere Voraussetzungen für die Tauglichkeit des Konzepts erfüllt werden können: die erreichte Leistung und Lauffähigkeit entsprechen den Erwartungen, die Papierqualität nur teilweise.

Der Nachweis der Kapazität, das heißt der Trockenleistung konnte erbracht werden. Das bedeutet, die Versuchsergebnisse stimmen annähernd mit den in der Industrie angewandten Standards und Rechenmodellen überein, besonders aber mit den in der Anfangsphase des Projekts gefundenen und prognostizierten Werten überein.

Die wichtigsten Ergebnisse in Kürze:

- Der Hochtemperaturzylinder erreicht mit Wasserverdampfungswerten von $60 - 80 \text{ kgW/m}^2 \text{ h}$ das zwei- bis zweieinhalbfache der Trockenkapazität eines herkömmlichen Zylinders.
- Im Luftvortrockner, in dem die Abwärme aus dem Hochtemperaturzylinder genutzt werden wird, konnten ebenfalls durch die neue, beidseitige Beblasung, annähernd gleich hohe Verdampfungswerte wie am Hochtemperaturzylinder erreicht werden.
- Der Nachweis des Laufverhaltens war von Beginn an gegeben.

- Der Nachweis, dass bei diesem Verfahren, bei dem mit hoher Temperatur am Zylinder und in der Folge mit hohen Lufttemperaturen im Bereich der Vortrockner getrocknet werden kann, ist hinsichtlich der Papierqualität nur zum Teil gelungen. Die Gründe liegen im Wesentlichen in der Ausblasgeometrie des Vortrockners. Dazu sind noch diverse Untersuchungen im Gang, die das vorliegende Projekt ergänzen werden.

Drei Gründe für das Projekt

- Das Projekt wird dem Markt eine neue Generation von Trockenpartie-Komponenten bringen mit den Vorteilen einer kürzeren Baulänge und geringeren spezifischen Energiekosten. Im besten Fall kann künftig auf einen großen externen Dampfkessel an Papiermaschinen verzichtet werden.
- Die höhere Verdampfungsintensität kann bei gleichen Baulängen auch zu Mehrleistung der Anlagen genutzt werden, was die Produktivität eines papiererzeugenden Unternehmens verbessert.
- Für Andritz als Anlagenbauer ist die Erweiterung an Komponenten modernster Technologie eine Stärkung am Markt, besonders im internationalen Wettbewerb und festigt die jahrzehntelange Position hoher Kompetenz im Bereich Trocknung.

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.

Kontakt

Fabian Dür
Projektkoordinator
duer@ift.at

Hierzu wurde am Institut für Fertigungstechnik und 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 integrierten 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.

Senkung des CO₂-Ausstoßes durch Energieeffizienz und Solarthermie für Industriebetriebe

Projektnummer: 815738

Koordinator	JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH
Partner	AEE – Institut für Nachhaltige Technologien, S.O.L.I.D. Solar- installation & Design GmbH
Dauer	1. 4. 2008 – 30. 9. 2010
Budget in Euro	234.000,-
Ausschreibung	Energie der Zukunft, 1. Ausschreibung

Kontakt

Christoph Brunner
Bereichsleiter Industrielle
Prozesse und Energiesysteme –
AEE INTEC
c.brunner@aee.at

„Für die meisten Prozesse in der Metalloberflächenindustrie, die bis maximal 80° C brauchen, stellt die solare Prozesswärme in Kombination mit Energieeffizienzmaßnahmen eine sinnvolle Möglichkeit zur CO₂-Emissionseinsparung dar.“

Christoph Brunner, Projektleiter

Einleitung

Thermische Solaranlagen bieten sich in Österreich vor allem dafür an, Prozesswärme (Heißwasser, Warmluft etc.) effizient auf einem Temperaturniveau bis etwa 80° C bereitzustellen. Auf diesem Temperaturniveau sind solare Prozesswärmesysteme anderen Großsolaranlagen, beispielsweise zur Brauchwassererwärmung in Hotels oder bei solargestützten Wärmenetzen, technisch ähnlich, dennoch bedarf das Vorhaben einer solaren industriellen Prozesswärmeversorgung einer sehr umfassenden Betrachtungsweise.

Es ist ein holistischer Ansatz gefordert, da grundsätzlich gilt, dass die Integration einer thermischen Solaranlage als Versorgungssystem in einen Industriebetrieb vor allem dann technisch und wirtschaftlich sinnvoll zur Umsetzung gelangen kann, wenn zuvor bereits Potentiale zur Vermeidung und Verminderung von Energieverlusten (z. B. Prozessoptimierung, Wärmerückgewinnung) ausgeschöpft wurden.

Projekthalte und Ergebnisse

Im Sinne des geforderten, ganzheitlichen Ansatzes wurden im Projekt vor allem technische Aspekte mit den Schwerpunkten Wärmeintegration, Potentiale solarthermischer Anwendungen für industrielle Prozesse, sowie Möglichkeiten zur hydraulischen

Einbindung unter Berücksichtigung eines unproblematischen Betriebsverhaltens von Großsolaranlagen (Beherrschung des Stagnationsverhaltens) bearbeitet. Die entwickelten Methoden wurden an insgesamt drei ausführlichen Fallstudien angewendet und dabei ständig verbessert. Dies führte schlussendlich zum Start für weitere Schritte einer Umsetzung eines dieser Konzepte.

Folgende inhaltliche Ergebnisse konnten aus den einzelnen Arbeitspaketen generiert werden:

- Weiterentwicklung der Pinch-Software „PE²“ zur Erstellung eines optimierten Wärmetauscher-netzwerks.
- Einbindung der „Matrix zur Energieeffizienz und Solaren Prozesswärme“ in eine öffentlich zugängliche und adaptierbare Wiki-Web Benutzeroberfläche.
- Erweiterung der „Matrix zur Energieeffizienz und Solaren Prozesswärme“ um den Bereich Oberflächenbehandlung in der Metall- und Kunststoffindustrie.
- Erstellung eines Solarkalkulationsprogramms für die Berechnung von thermischer Solarintegration in Produktionsprozessen und Abschätzung von Ertragsprognosen.
- Konzeption, theoretische Berechnung und Dimensionierung eines Stagnationskühlers zur Beherrschung des Stillstandsverhaltens von

Großsolaranlagen, der wartungsarm und ohne Hilfsenergie selbsttätig arbeitet.

- Bau eines Prototyps eines Stagnationskühlers und erfolgreiche Erprobung sowie messtechnische Validierung der Funktionalität an einer solaren Großanlage (500 m², Grottenhofstraße, Graz).
- Ausarbeitung eines Contracting-Leitfadens für Industriebetriebe und eines Standardvertrags für Contracting von industriellen Großsolaranlagen.
- Durchführung von drei Fallstudien und Entwicklung eines umsetzungsorientierten Konzepts (technologisch und wirtschaftlich) zur Energieeinsparung durch Wärmeintegration, den Einsatz energieeffizienter Technologien und der Integration solarer Prozesswärme und Einleitung weiterer Schritte zur Umsetzung des vorgestellten Konzeptes in mindestens einem der analysierten Unternehmen.

Wesentliche Erkenntnisse

Die Integration thermischer Solaranlagen in industrielle Prozesse muss sowohl aus technischer als auch aus wirtschaftlicher Sicht auf die Erfordernisse in der Industrie abgestimmt sein.

Die Barrieren für eine erfolgreiche Umsetzung können durch methodische Herangehensweisen überwunden werden, die allerdings eine ganzheitliche Sichtweise erfordern.

Auf technischer Ebene hat sich hierfür die Anwendung der Pinch-Methodik als zielführend erwiesen. Für den Solarthermiesektor kann die erfolgreiche Beherrschung des Stagnationsverhaltens bei ther-

mischen Großsolaranlagen mit Leistungen um 350 kWth (eine Hochskalierung des entwickelten Konzeptes um den Faktor 10 wird als durchaus realistisch angesehen) als ein erfolgreich abgeschlossener Meilenstein angesehen werden.

Drei Gründe für das Projekt

- Um energieeffizienter zu produzieren bietet die im Projekt entwickelte Software PE² ein ideales Werkzeug für optimale Energieeinsparungen.
- Der Einsatz von solarer Prozesswärme hat sich als zukunftsweisende Technologie für die Bereitstellung von Wärme in einem Temperaturbereich bis 100°C für Österreich erwiesen.
- Im Rahmen von PROMISE Application wurden hilfreiche Werkzeuge, wie ein Programm zur Auslegung von solaren Großanlagen und Vertragsvorlagen für Contractingmodelle entwickelt.

Industrielle Dampfnetzoptimierung zur Steigerung der Stromausbeute

Fakten

Projektnummer: 825365

Koordinator	Allplan GmbH
Partner	Michael Wanek, FH Joanneum
Budget in Euro	333.384,-
Ausschreibung	Neue Energien 2020, 2. Ausschreibung

Kontakt

Thomas Eisenhut
Projektleiter
thomas.eisenhut@allplan.at

„In Industriebetrieben, die sich bereits seit langem mit dem Thema Energieeffizienz beschäftigen wird es immer schwieriger wirtschaftliche Optimierungsmaßnahmen zu finden. Dieses Projekt zeigt Möglichkeiten auf die Energieversorgungssysteme weiter auszureizen.“

Thomas Eisenhut, Projektleiter

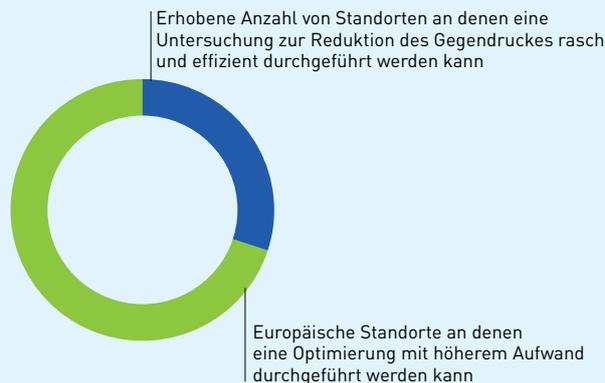
In großen Industriebetrieben kommen häufig Kraft-Wärme-Kopplungen mit Entnahmegegendruckdampfturbinen zum Einsatz. Dabei wird der an den Standorten erzeugte Hochdruckdampf teilweise über Dampfturbinen abgearbeitet und zur Stromerzeugung genutzt. Der Dampf wird nicht komplett entspannt, sondern steht in der Regel auf einem konstanten Druckniveau von z.B. 4bar (= Gegendruck) für die Wärmeversorgung zur Verfügung. Teilweise existieren auch Entnahmeleitungen oder Anzapfungen, bei denen der Dampf bei höherem Druck (z.B. 13bar und/oder 40bar) angezapft wird, um einzelne Verbraucher auf diesem hohen Niveau zu versorgen. Bei der Auslegung der Systeme wird, ausgehend von den Wärmeverbrauchern, der Gegendruck definiert. Je geringer der Gegendruck einer Turbine ist, desto höher ist der exergetische Gesamtwirkungsgrad und die Stromerzeugung des Systems.

Im Zuge dieses Projektes wurden Möglichkeiten entwickelt, den Gegendruck in komplexen Dampfnetzen bei gleichzeitiger Vollversorgung der VerbraucherInnen abzusenken.

Bei der Optimierung der Dampfdrücke wurden drei unterschiedliche Maßnahmenpakete identifiziert.

- Die Reduktion der Verluste des Dampfnetzes kann bei entsprechendem Potenzial in jeder Anlage durchgeführt werden, Kriterien für die Umsetzung stellen dabei die erzielbaren Einsparungen sowie die Investitionskosten dar.
- Die dynamische Gegendruckabsenkung ist sowohl für kleinere als auch für größere Standorte anwendbar. Mit der Anzahl der einzubeziehenden kritischen VerbraucherInnen steigt die Komplexität der Regelung stark an, gleichzeitig reduziert sich in Abhängigkeit der lokalen Voraussetzungen unter Umständen der Zeitraum für die Gegendruckabsenkung und damit auch die Einsparung bzw. die Strommehrproduktion. Die dynamische Gegendruckabsenkung ist die Maßnahme die sich am universellsten einsetzen und in Abhängigkeit der Einsparung attraktive Amortisationszeiten erwarten lässt. Ein weiterer Vorteil dieser Variante ist, dass die vorzunehmenden Änderungen, abgesehen von Messeinrichtungen, ausschließlich die Energieversorgung betreffen und nicht direkt in die Produktion eingegriffen wird.

Speziell die österreichische Papierindustrie beschäftigt sich schon seit langem mit dem Thema Energieeffizienz und ist daher energetisch bereits hoch optimiert, aus diesem Grund wird das Potenzial als sehr gering eingeschätzt. Auf europäischer Ebene wird die Energieeffizienz der Standorte geringer eingeschätzt, daher besteht ein höheres Potenzial für die Optimierung.



- Bei der punktuellen Druckerhöhung mit Thermo-kompressoren aus dem Hauptdampfnetz muss abgewogen werden, ob die Einsparung durch gesteigerte Stromproduktion die reduzierte Dampfmenge an der Turbine soweit kompensiert, dass eine entsprechende Einsparung erreicht wird. Die Maßnahme zur punktuellen Druckerhöhung mit eigenen Dampferzeugern ist besonders interessant, wenn an einem Standort ein im Verhältnis gesehen kleiner Dampferzeuger für die Biogasverwertung oder Rejectverbrennung existieren oder installiert werden sollen. Bei solchen Investitionsprojekten kann die Absenkung des Gegendruckes einen zusätzlichen Nutzen bedeuten, der den Ausschlag über die Investition geben kann.

Auf Basis der Erfahrungen während der Simulation und Entwicklung der Maßnahmenpakete für drei ausgewählte Industriestandorte wurde ein systematischer Ansatz zur Optimierung entwickelt. Dabei wurde festgelegt, welche Parameter abzufragen sind, und in welcher Reihenfolge die notwendigen Untersuchungen und Berechnungen durchgeführt werden müssen. Der entwickelte Ansatz lässt eine strukturierte Optimierung von Dampfnetzen, Verbrauchern und Energieversorgung zu und lässt sich auf Standorte der Papierindustrie und ebenso auf Betriebe anderer Industriebranchen anwenden.

Marktpotenzial in der Papierindustrie

Es wird abgeschätzt, dass an einem Drittel der europäischen Standorte der Papierindustrie die

technischen Voraussetzungen bestehen eine Untersuchung zur Reduktion des Gegendruckes rasch und effizient durchzuführen. Bei den rund 500 restlichen Standorten wird einerseits der Aufwand für die Analyse aufgrund von fehlenden Datenaufzeichnungs- und Messgeräten höher eingeschätzt, andererseits ist das Potenzial für das Identifizieren von Einsparungen aufgrund von bisher nicht gesetzten Energieeffizienzmaßnahmen höher.

Drei Gründe für das Projekt

- Um Energieversorgungssysteme zu optimieren kann der Gegendruck der Dampfturbinen an die tatsächlichen Bedürfnisse angepasst werden und auf diesem Weg die Stromproduktion erhöht werden.
- Durch die Ausnutzung des Energieträgers auf einem höherem Energieniveau wird der exergetische Wirkungsgrad des Gesamtsystems gesteigert.
- Die im Rahmen des Projektes entwickelten Maßnahmenpakete erreichen teils attraktive Amortisationszeiten.

Intelligente Gebäude in Industrie und Gewerbe

Energiewende ist mehr als der Ausbau erneuerbarer Energieträger. Die Optimierung und Flexibilisierung des Energiesystems sind Schlüssel für die Energiewende. Industrie- und Gewerbegebäude sind ein Teil davon.

Von der Forschung in den Markt

Neue Technologien finden dank der Vermittlerrolle des Klima- und Energiefonds rascher den Weg von der Forschung in den Markt. In den Anfängen des Klimafonds im Jahr 2007 wurde in einzelne Technologien investiert, nach fünf Jahren beschäftigen uns ganzheitliche Lösungen, und wir fördern beispielsweise mit dem Programm „Smart Cities – Fit4SET“ richtungsweisende Pilotprojekte für intelligente Musterregionen, Städte oder Energienetze.

Zielgerichtet umfassen die vom Klima- und Energiefonds unterstützten Maßnahmen in den Sektoren Mobilität, Gebäude, Produktion und Energiebereitstellung vor allem

- die Technologiebereiche mit hohem Ausbau-, Innovations- und Treibhausgasminderungspotenzial
- die Überbrückung der langen Zeithorizonte energietechnischer Entwicklungen bis zur kommerziellen Nutzung, die – zum Teil – weit außerhalb der betriebswirtschaftlich Planungs- und Kalkulationsfristen liegen
- die Verringerung der hohen technologischen und ökonomischen Risiken von Forschung und Technologieentwicklung, die vom Markt nicht abgedeckt werden
- die Kostenreduktion innovativer, hocheffizienter Technologien mit dem Ziel, den Weg zur Marktdurchdringung vorzubereiten
- die Wirtschaft als treibende Kraft bei der Beschleunigung der Marktdurchdringung

Gebäude als Energiespeicher und -quelle

Der Klima- und Energiefonds betrachtet das Gebäude im Kontext seines Umfelds als Energiespeicher oder -quelle in lokalen Energieversorgungssystemen. Eine beträchtliche Steigerung der Energieeffizienz im Gebäudebereich kann, abgesehen von baulichen Maßnahmen, durch eine effiziente Gebäude- und Regelungstechnik erzielt werden. Vor allem im Bereich der relativ Anlagen-intensiven Nicht-Wohngebäude werden Methoden und Technologien benötigt um die Energieeffizienz im Bereich der Gesamtsysteme und ihrer Schnittstellen zu erhöhen.

Im Fokus der Forschungsförderung des Klima- und Energiefonds stehen:

- Verbesserung bzw. Kopplung von Tools zur verbesserten Simulation komplexer Gebäude (inklusive Integration von thermischer Simulation in den Gebäudebetrieb) bzw. Gebäude als aktiver Teilnehmer im regionalen Energiesystem (Industrie, Gewerbe, Stadt)
- NutzerInnenzentrierte Gebäudeautomatisierung zum energieeffizienten Betrieb von Gebäuden (user in the loop)
- Gebäudeintegrierte Energieerzeugungssysteme
- Wärmepumpen als Energieeffizienztechnologie (z.B. Anwendungen mit simultanem Wärme- und Kältebedarf, Nutzung von Abwärmepotenzialen) als auch durch die Nutzung erneuerbarer Umweltwärme in Gebäuden
- Komponenten für innovative Lüftungssysteme wie beispielsweise neuartige Wärme- und Enthalpieübertrager für Lüftungsgeräte zur Wärme-, Kälte- und Feuchterückgewinnung.

- Thermische Speichertechnologien in Gebäuden von Betonspeicher und Bauteilaktivierung bis zu unterirdischen Gebäudestrukturen oder geologischen Strukturen in Gebäudenähe

Energieautarke Solarfabrik als Leitprojekt für industrielle und gewerbliche Bauten¹

Mit Unterstützung des Klima- und Energiefonds wurde in Eberstallzell (Oberösterreich) bei der Firma Sun Master das erste europäische Industriegebäude in Passivhaus-Bauweise gebaut. Die Fertigungshalle wurde in Holzbauweise mit Stahlbetonsäulen errichtet. Das Bürogebäude ist in Holzriegelbau mit Betongerüst ausgeführt. Die Sonnenwärme von 1100 m² Sonnenkollektoren wird unter dem Hallenboden gespeichert und heizt das Gebäude im Winter. Büros und Industriehalle können in Sommermonaten durch Absorptionskältemaschinen gekühlt werden. Regenwasser wird für den WC Bereich genutzt.

Die Umsetzung des Projekts hat sich ausgezahlt! Die Einsparung an jährlichen Betriebskosten gegenüber vergleichbaren Fabrikgebäuden in herkömmlicher Bauweise liegt bei rund Euro 192.000 pro Jahr (Tendenz steigend).

Die Umsetzung des Projekts ist multiplizierbar! Das vorliegende Konzept lässt sich in ähnlicher Art und Weise ab 1000 m² Hallenfläche und einem Grundwasserspiegel unter 10 m Tiefe umsetzbar.

¹ Gösweiner H. (2012). Demoobjekt energieautarke Solarfabrik. In: Klima- und Energiefonds (Hrsg.): Integrierte Energiesysteme. Ergebnisse innovativer, anwendungsnahe und lösungsorientierter Forschung. Wien



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