

in Kooperation mit:



FFG

bm **v** **f**i

Bundesministerium  
für Verkehr,  
Innovation und Technologie

science  
brunch **klima+**  
energie  
fonds

# Energie alpin

## Schaufenster zu Forschung & Innovation in Westösterreich



Oktober 2012

# Inhalt

Energiezentrale Rossau	4
Smart City Rheintal	6
Nachhaltige Siedlungskonzepte – integriert geplant und hocheffizient	8
Demonstrationsnetz Smart Grid im Großen Walsertal	10
Innovative Schneeerzeugung – Schneekristalle in einer künstlichen Wolke	12
Management von Eisansatz an Rotorblättern von Windrädern	14
Solarfassade – Formschöne Aluminiumfassade zur Nutzung Solarthermischer Energie	16
SimpliCIS 2 – Flexible Dünnschichtsolarmodule für die Gebäude- und Geräteintegration	18
PowerBox – Kompetenzzentrum für Biomasseverstromung	20
enerChange - Akkumodule und Komponenten für Speichersysteme und E-Mobilität	22

„Alptraum“ Klimawandel? Die Alpen sind reich an erneuerbaren Energiequellen, die grüne Batterie Europas und verwundbar durch den Klimawandel. Lautlos verändert er vor unseren Augen den Lebens- und Wirtschaftsraum. Der Alpenraum ist besonders stark davon betroffen. Der Temperaturanstieg kann bis zu 4 °C betragen.

Klimawandelanpassung ist eine Herausforderung für Energietechnik, Architektur und Raumplanung. Welche Antworten es hierfür in Westösterreich gibt, präsentiert Ihnen dieses Science Brunch Nachschlagewerk.

Wo „Smart Living“ in Westösterreich Realität wird, erfahren Sie ab Seite 4. Die „Energiezentrale Rossau“ ist das Innsbrucker Musterbeispiel für regionale Wertschöpfungskreisläufe mit erneuerbaren Energien. Entlang der Bahnachse Bregenz, Hard und Feldkirch verwirklicht die SmartCityRheintal das Zero-Emission-Ziel. „Nachhaltige Siedlungskonzepte – integriert geplant und hocheffizient“ bietet Anleitungen für leistbare Wohnanlagen mit hoher Lebensqualität.

Die Chancen für und Herausforderungen von Energie im Alpenraum werden Ihnen ab Seite 10 erläutert. Das erste Smart-Grid-Projekt Österreichs sichert die Energieversorgung im UNESCO Biosphärenpark Großes Walsertal. Mit Schneekristallen in einer künstlichen Wolke entwickelt SNOW eine energieeffiziente Alternative für Schneeproduktion. Durch das Management von Eisansatz an Rotorblättern steigt die Produktivität von Windkraftanlagen an extremen Standorten.

Lesen Sie ab Seite 16, dass Erneuerbare made in Tyrol im In- und Ausland nachgefragt werden. Formschöne Aluminiumfassaden zur Nutzung solarthermischer Energie wurden in Solarfassade entwickelt. SimpliCIS 2 bietet maßgeschneiderte Photovoltaiklösungen für Gebäude- und Geräteintegration. Die PowerBox wandelt feste Biomasse in wasserstoffhaltiges Gas um und erzeugt damit Ökostrom. enerChange arbeitet an IT-, Logistik- und Speichersystemen für mehr Elektromobilität in und aus Österreich.

Eine aufschlussreiche Lektüre wünschen Ihnen

Theresia Vogel  
Geschäftsführerin, Klima- und Energiefonds

Ingmar Höbarth  
Geschäftsführer, Klima- und Energiefonds

## Projekt

Koordinator	Innsbrucker Kommunalbetriebe AG
Website	www.ikb.at

## Kontakt

Dirk Jäger  
Stabstellenleiter Stabstelle  
Energieinnovationen  
dirk.jaeger@ikb.at

„Die IKB setzt sich mit ihrer technischen Kompetenz seit Jahren für eine lebenswerte und gesunde Umwelt ein. Mit dem Bau einer eigenen Photovoltaik-Anlage bei der Kläranlage Rossau setzen wir einen weiteren Schritt auf dem Weg zum Ausbau erneuerbarer Energie.“

Harald Schneider, Vorstandsvorsitzender der IKB

In der sogenannten „Energiezentrale Rossau“ geht es um den energieeffizienten Einsatz verschiedenster Technologien und ihr Zusammenspiel, um sauberen Strom und Wärme aus regenerativen Quellen zu erzeugen.

Es handelt sich um eine fest installierte Anlage mit einem optimal zur Sonne ausgerichteten Neigungswinkel. Die PV-Anlage der IKB dient unter anderem dazu, Erfahrungen in der Optimierung von Montage und Installation weiter zu entwickeln. Es geht darum, Montage und Installation von PV-Anlagen so zu verbessern, dass diese für starke Föhnlagen, die in der Inntalfurche häufig auftreten, ideal angepasst werden können. Diese Erfahrungen fließen in das neue Photovoltaik-Dienstleistungspaket der IKB (Beratung, Planung und Montage aus einer Hand) ein. Die PV-Anlage der IKB gilt als Musterbeispiel für eine verbrauchsnahe Stromerzeugung mit erneuerbarer Energie, weil ein Großteil des erzeugten Stroms direkt vor Ort – in der Energiezentrale Rossau – eingesetzt werden kann. Damit können Netzverluste durch längere Übertragungswege vermieden werden. Dies ist ein wichtiges Qualitätskriterium beim Einsatz erneuerbarer Energie. Die Wasserkraft ist jener erneuerbare Energieträger mit dem höchsten Potenzial in

Tirol. Dahinter bietet sich die Photovoltaik als weitere Alternative zur Stromerzeugung aus beispielsweise Atomstrom oder Steinkohle an, weil die relativ hohe Sonnenscheindauer in Tirol (je nach Standort) eine Nutzung der unerschöpflichen Energie der Sonne nahe legt.

Das Ziel der IKB ist es, das vorhandene Wärmepotenzial der Kläranlage Innsbruck – Abwärme aus Abwasser und Biogas – gesamthaft als regenerative und daher nachhaltige Energiequelle zu nutzen. So wird die Umwelt geschont und ein weiterer Schritt in eine Zukunft mit erneuerbarer Energie gemacht. Die Energiezentrale Rossau ist zudem ein Musterbeispiel für regionale Wertschöpfungskreisläufe – die unterschiedlichen Quellen zur Energieerzeugung werden dort derzeit und in den nächsten Jahren schrittweise erschlossen. Ein wichtiger Baustein der Energiezentrale Rossau ist die Nutzung der Restwärme aus dem Abwasser der Innsbrucker Kanalisation mittels einer Wärmepumpe. In der Biofermentations-Anlage im IKB-Klärwerk werden Bioabfälle und Klärschlamm im Faultrum zu Biogas vergoren. Das aus Abfällen gewonnene Biogas wird in einem Blockheizkraftwerk vor Ort verbrannt und zur Nutzung von Strom und Wärme eingesetzt.

## Regenerative Energiepotenziale der Kläranlage



## Nachhaltige Wärmeversorgung Stadt Innsbruck

Bei einer Leistung von ca. 100 Kilowattpeaks erzeugt die Photovoltaik-Anlage ca. 100.000 Kilowattstunden Strom pro Jahr. Zur Stromerzeugung stehen etwa 700m<sup>2</sup> Photovoltaik-Fläche zur Verfügung und die Nutzungsdauer wird mit 25 Jahren veranschlagt.

Der Ausbau von privaten, betrieblichen und öffentlichen Photovoltaik-Anlagen wird von der IKB durch dieses Komplett-Angebot forciert. Die neue Dienstleistungseinheit bietet einen Service an, der Beratung, Projektierung, Planung und Kalkulation, Fördermanagement, Montage und Prüfung sowie die Inbetriebnahme eines Sonnenkraftwerkes umfasst.

Ein weiterer Baustein der Energiezentrale Rossau ist die Nutzung der Restwärme aus dem Abwasser der Innsbrucker Kanalisation mittels einer Wärmepumpe. In der Biofermentations-Anlage im IKB-Klärwerk werden Bioabfälle und Klärschlamm im Faulturm zu Biogas vergoren. Das aus Abfällen gewonnene Biogas wird in einem Blockheizkraftwerk vor Ort verbrannt und zur Nutzung von Strom und Wärme eingesetzt.

### Drei Gründe für das Projekt

- Die Energiezentrale Rossau ist ein Musterbeispiel für regionale Wertschöpfungskreisläufe.
- Die Energiezentrale Rossau gibt regenerative Energie frei, die mit Temperaturen von 90-100 °C im Fernwärmesystem weiterverwendet werden kann.
- Die Energiezentrale Rossau findet neue Wege um erneuerbare Energie zu produzieren.

**Projektnummer: 836088**

Koordinator	Vorarlberger Kraftwerke AG
Partner	Bosch Software Innovations GmbH, Austrian Institute of Technology (AIT), Stadt Feldkirch, Fachhochschule Vorarlberg, Rhomberg Bau GmbH, Prisma GmbH, I+R Schertler Alge GmbH
Website	www.vkw.at
Dauer	1. 7. 2012 - 30. 6. 2015
Budget in Euro	3.935.000,-
Ausschreibung	Smart Energy Demo –fit4set - 2nd call

**Kontakt**

DI Gerhard Günther  
Projektleiter  
gerhard.günther@vkw.at

„Mit SmartCityRheintal wollen wir durch eine Vernetzung von ambitionierten regionalen Bauprojekten mit innovativen Lösungen im Bereich Mobilität, Smart Grid Technologien und nutzungszentrierten Kommunikationstechnologien Lösungen für die angestrebten Energieautonomie des Landes demonstrieren.“

Gerhard Günther, Projektleiter

Das Projekt SmartCityRheintal peilt durch Einsatz von technologischen und gesellschaftlichen Innovationen ein Zero-Emission Ziel für 4 regionaltypische Siedlungsentwicklungsprojekte an, die durch ein Smart Grid und ein Mobility-on-Demand-System verbunden sind. Regionale Energieversorger kooperieren dabei mit Bauträgern, Standortgemeinden, KIT ExpertInnen und Forschungsinstitutionen. Basis ist die Vision für die Energieautonomie bis 2050, samt Roadmap und Maßnahmenplanung.

## Null-Emission im polyzentrischen Siedlungsraum

Das Vorarlberger Rheintal ist durch eine polyzentrische Struktur charakterisiert. Es stellt einen der am dynamischsten wachsenden Wirtschaftsräume in Mitteleuropa dar. Etwa 65 % der Vorarlberger Bevölkerung wohnen in dieser Region, womit der Vorarlberger Ressourcenverbrauch wesentlich durch die Aktivitäten im Rheintal bestimmt wird. Im Jahr 2009 hat der Vorarlberger Landtag einstimmig die Energieautonomie bis 2050 samt einem quantifizierten Pfad als energiepolitische Strategie beschlossen. Als Fortsetzung des landesweiten Beteiligungsprozesses wurde in fachübergreifenden Arbeitsgruppen „101 enkeltaugliche Maßnahmen“ bis 2020 ausgearbeitet und einstimmig vom Landtag angenommen. Neben

Querschnittsthemen konzentrieren sich die Maßnahmen auf die Aspekte Raumplanung, Industrie und Gewerbe, Gebäude, Mobilität und Energiebereitstellung aus erneuerbaren Energieträgern.

## Klimaneutral vom Wohnquartier am Bahnhof zum Kongresszentrum

Im Projekt SmartCityRheintal werden entlang der Bahnachse im Rheintal 4 energieeffiziente Stadt- bzw. Ortsteile in Bregenz, Hard und Feldkirch realisiert werden. Dabei werden Energie- und Mobilitätsmaßnahmen über technologische und gesellschaftliche Innovationen integrativ miteinander verknüpft. Zudem finden bestehende strukturelevante Entwicklungskonzepte des Landes Vorarlberg wie die Vision Rheintal oder das Verkehrskonzept Berücksichtigung, welche die ambitionierten Ziele der Raumordnungs-, Verkehrs- und Energiepolitik im Hinblick auf eine ökologisch, ökonomisch und sozial nachhaltige Entwicklung dieses Lebensraums markieren. Das Projekt baut auf bestehenden Projekten wie dem e5-Programm für energieeffiziente Gemeinden auf. Im Projekt vlotte wird mit mehr als 350 elektrischen Fahrzeugen im Rheintal gerade die Alltagstauglichkeit dieser Technologie mit bereits mehr als 2,5 Mio. zurückgelegten Fahrkilometern eindrücklich nachgewiesen.

In Bregenz wird ein zentraler Bereich samt Hauptbahnhof als neuer Stadtteil mit vielschichtigen Funktionalitäten vollkommen neu errichtet. Dabei wird ein neu entwickeltes mehrstöckiges Holzhaus – der Life Cycle Tower – errichtet.

In Hard wird ein vormaliges Industriegebiet revitalisiert. Die Stadt Feldkirch baut am Eingang zur historischen Altstadt ein hocheffizientes, emissionsfreies Kongresszentrum, mit dem ein Green Meeting Konzept umgesetzt wird. Damit entsteht ein autofreier Zugang zur Altstadt, was durch den Einsatz von Beteiligungsprozessen auf breite Akzeptanz stößt.

### **Intelligente Vernetzung von Menschen und Technologien**

Zur Berücksichtigung unterschiedlicher gesellschaftlicher und technischer Bedürfnisausprägungen werden Beteiligungsprozesse und interdisziplinäre Planungsprozesse eingesetzt. Die entstehenden innovativen urbanen Bauprojekte mit Mischnutzungen zeichnen sich durch eine energie- und ressourceneffiziente Bauweise und an die jeweiligen örtlichen Gegebenheiten angepasste möglichst CO<sub>2</sub>-neutrale Energieversorgungssysteme aus. Zur Versorgung mit Kälte und Wärme ist in den neu entstehenden Arealen die Nutzung von See- bzw. Grundwasser sowie lokal verfügbarer Biomasse beabsichtigt.

Mit Blick auf das Gesamtsystem wird ein Mobility-on-Demand-System mit Social Media Plattformen kombiniert, die das Verhalten der QuartiersnutzerInnen in Richtung alternativer CO<sub>2</sub>-neutraler Mobilitätsformen wie ÖPNV, Radverkehr oder E-Mobilität unterstützen sollen.

Ein Energiemanagementsystem steuert potenziell mögliche Lastverschiebungen zwischen Erzeugungs- und Verbrauchseinheiten (Gebäude, Elektromobilität), wodurch die wesentlichen Elemente eines Smart Grids entstehen, dessen Funktionalität innerhalb des Projektperimeters im Hinblick auf ein optimiertes Lastmanagement untersucht wird.

Neben diesen technologischen Lösungen wird durch Kooperation der Bauträger mit einem lokalen Energieversorger erstmalig ein neues Geschäftsmodell eingeführt und auf seine Akzeptanz geprüft werden. Damit soll die Versorgung ganzer Stadtteile mit CO<sub>2</sub>-freien Energieträgern begünstigt und eine dauerhafte Aktivierung der NutzerInnen für den Klimaschutz erreicht werden.

### **Drei gute Gründe für das Projekt**

- Das Zusammenspiel von ambitionierten lokalen und internationalen Partnern aus unterschiedlichen Disziplinen wird neue Ansätze im Bereich integrierter Mobilitätslösungen hervorbringen.
- Die Attraktivität der stark frequentierten Standorte Bregenz, Hard und Feldkirch gewährleisten eine überregionale Sichtbarkeit.
- SmartCityRheintal ist eingebettet in die strategischen Überlegungen zur Erreichung der Energieautonomie von Vorarlberg bis 2050 und kann daher auf das Kommittent des Landes und der beteiligten Kommunen setzen.

# Nachhaltige Siedlungskonzepte – integriert geplant und hocheffizient

## Projektnummer: 818867

Koordinator	Universität Innsbruck (Fakultät für Architektur, Fakultät der Bauingenieurwissenschaften, Fakultät für Politwissenschaft)
Partner	Zukunftszentrum Tirol, Amt der Tiroler Landesregierung, Neue Heimat Tirol – Gemeinde Absam
Website	<a href="http://www.uibk.ac.at/intensys">www.uibk.ac.at/intensys</a>
Dauer	1. 12. 2008 – 31. 8. 2011
Budget in Euro	573.519,-
Ausschreibung	Neue Energien 2020, 2. Ausschreibung

## Kontakt

Maria Schneider  
Fakultätsstudienleiterin  
[Marlies.schneider@uibk.ac.at](mailto:Marlies.schneider@uibk.ac.at)

„In einer Zeit des raschen gesellschaftlichen Wandels sind herkömmliche Wohnformen weder geeignet noch flexibel genug, um den geänderten Anforderungen gerecht zu werden. Lösungsansätze für den zukünftigen städtischen Lebensraum sind erst zielführend, wenn sie ganzheitlich und fachübergreifend entwickelt werden.“

Michael Flach, Projektleiter

## Synopsis

Zeitgemäße Lebensformen (Wohnen, Arbeiten, Freizeit), die den Anforderungen unserer Gesellschaft von heute und morgen entsprechen sollen, sind nicht allein eine Frage der Architektur, sondern erfordern eine Auseinandersetzung mit Themen der Soziologie, der Raumplanung, des Städtebaus, der Technik und des Energiekonzepts. Eine interdisziplinäre Arbeitsgruppe unter wissenschaftlicher Leitung der Universität Innsbruck untersuchte zusammen mit dem Zukunftszentrum Tirol, der Gemeinde Absam und einem gemeinnützigen Wohnbauträger ein zukunftsorientiertes nachhaltiges Siedlungskonzept, um es in Absam in Tirol umzusetzen. Ein klimaneutraler Lösungsansatz war Ausgangsbedingung dieses Projekts. These ist, dass dies die übrigen Zielsetzungen unterstützt und dass erhöhte Energieeffizienz durch konsequente Umsetzung eines ganzheitlichen Konzepts erreicht wird. Voraussetzung war allerdings, dass der Kostenrahmen der Tiroler Wohnbauförderung eingehalten wird, um die Leistbarkeit von Wohnraum sicher zu stellen. Die betrachteten Kosten beinhalten nicht nur die Investitionskosten, sondern auch die laufenden Unterhalts- und Instandhaltungskosten. Entsprechende wissenschaftliche Grundlagen und Empfehlungen wurden ausgearbeitet.

## Ausgangssituation

Die zunehmende Individualisierung führt immer mehr zu abgekapselten Wohnformen, sprich zu Singlehaushalten, laufenden Umstrukturierungen durch Trennung und neues Zusammenfügen von Familien. Andererseits steigen die Grundstücks-, Erschließungs-, Bau- und Unterhaltskosten dermaßen, dass das weit verbreitete Einfamilienhaus aus wirtschaftlichen und ökologischen Gründen in Frage gestellt werden muss. Verdichtete Bauweisen mit gemeinschaftlichen Nutzungsmöglichkeiten, abgestimmte Kombinationen von Privatzonen und Gemeinschaftseinrichtungen, Wohn- und Arbeitsbereichen, bieten hier echte Alternativen. Voraussetzung ist, dass klare Organisationsstrukturen und Gemeinschaftsrechte im Vorfeld festgelegt werden. Nachdem weder das Ein- oder Zweifamilienhaus, noch die herkömmliche Wohnanlage mit unflexiblen Kleinwohnungen eine zukunftsorientierte Lösung darstellen, besteht die Möglichkeit der verdichteten Wohnform in einer abgestimmten Kombination von Privatsphären, kollektiven Einrichtungen und Dienstleistungen. Dies bietet nicht nur wirtschaftliche und technische Vorteile, sondern verbessert auch die Lebensqualität und fördert soziale Integration. Die Grundlage dafür liefern anspruchsvolle Gestaltung, gesundes Wohnklima, energieeffiziente Gebäudetechnik und der Einsatz umweltschonender Baustoffe.

## Übersicht der wichtigsten Ergebnisse

In einem multidisziplinären Ansatz wurden gesellschaftliche Kriterien ebenso eingebunden wie Aspekte der Raumplanung, der Stadtentwicklung, der Baubiologie, der Lebenszyklusanalyse, der Energiebilanz, der Mobilität, sowie der Ver- und Entsorgung. Ziel und wichtigstes Bewertungskriterium bestanden darin, nachhaltige „best practise“ Lösungen für Siedlungsstrukturen zu leistbaren Kosten zu entwickeln. Die Einschätzung der Leistbarkeit erfolgte in Bezug auf die Angemessenheit und mit Hilfe eines ganzheitlichen Kostenansatzes. Gemeinsam mit dem Wohnbauträger wurde daher die Obergrenze der Tiroler Wohnbauförderung als Referenz gewählt. Ausgangspunkt der gesellschaftlichen Betrachtungen waren eine soziale und demographische Durchmischung, ein Mix von Miet- und Eigentumswohnungen, sowie eine Gliederung in öffentliche, gemeinschaftliche und private Räume. Die Analyse von verschiedenen Bau- und Grundrisstypologien führte zu verdichteten mehrgeschossigen Bauweisen, die angesichts ihrer sozialen Funktionen unterschiedlich strukturiert und erschlossen wurden. Die Kompaktheit der Baukörper und ihre klare Nord-Süd-Orientierung unter Nutzung der Hanglage ermöglichten es den Passivhausstandard mit möglichst wenig Wärmedämmung, geringen Wandstärken und niedrigen Kosten zu erfüllen. Die Bilanzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen und der grauen Energie, aber auch baubiologische und gesundheitliche Aspekte sprachen eindeutig für den Einsatz von Holz. Mit innovativen Ansätzen wurden flexible Grundrisse mit Hilfe von fortschrittlichen Wand- und Verbindungssystemen entwickelt. Im Rahmen des Projekts entstanden zahlreiche technische Neuerungen wie z. B. Systemschnellverbinder für den Massivholzbau, fassadenbündige

Dreischeibenverglasung und Wohnraumlüftung mit Kaskadenströmung. Die finanzielle und ökologische Bilanzierung mit ganzheitlichem Ansatz bestätigte, dass es möglich ist leistbare Wohnanlagen mit höherer Lebensqualität und erhöhter Energieeffizienz zu erstellen. Somit wurden gute Voraussetzungen für eine Energiewende auf den Weg in das postfossile Zeitalter geschaffen. Neben zahlreichen Innovationen entstanden im Rahmen dieses Projekts umfangreiche Anleitungen für flexible Raumkonzepte und ein detaillierter Bauteilkatalog, der gerade für den mehrgeschossigen Holzbau in Passivhausstandard nützliche Daten und Kennwerte liefert.

## Drei Gründe für das Projekt

- Eine ganzheitliche und multidisziplinäre Vorgangsweise erwies sich als bester Weg zur Bauteil- und Kostenoptimierung mit höchster Energieeffizienz.
- Es gibt zwar immer wieder themenbezogene Wettbewerbe für nachhaltige Siedlungskonzepte, ganzheitliche Lösungsansätze für Wohnanlagen gab es aber bisher kaum.
- Die Ergebnisse enthalten machbare und leistbare Lösungsansätze für Klimaschutzmaßnahmen, die langfristig die Energieselbstversorgung sichern können.

# Demonstrationsnetz Smart Grid im Großen Walsertal

## Projektnummer: 825514

Koordinator	Austrian Institute of Technology (AIT)
Partner	Energie AG Oberösterreich, Salzburg Netz, Vorarlberger Energienetze, TU Wien, SIEMENS AG Österreich
Website	www.vorarlbergnetz.at
Dauer	1. 3. 2010 – 28. 2. 2013
Budget in Euro	1.046.577,-
Ausschreibung	Neue Energien 2020, 3. Ausschreibung

## Kontakt

Frank Herb  
Projektleiter  
frank.herb@vorarlbergnetz.at

„Hier wurde neben dem Projektpartner Salzburg Netz im Lungau, erstmals ein Smart Grid in die Praxis umgesetzt. Ziel ist es dabei erste Ergebnisse aus einer der ersten österreichischen Modellregionen in der Praxis zu sammeln und zu bewerten.“

Frank Herb, Projektleiter

Smart Grids sind Stromnetze, welche durch ein abgestimmtes Management mittels zeitnaher und bidirektionaler Kommunikation zwischen Netzkomponenten, Erzeugern, Speichern und Verbrauchern einen energie- und kosteneffizienten Systembetrieb für zukünftige Anforderungen unterstützen.

### Projektfolge DG Démonetz

(Projektstart DG Démonetz Konzept 2006)

Das Projektteam DG DemoNetz-Konzept entwickelte vier innovative Steuerungs- und Regelungskonzepte, mit denen auch bei verstärkter dezentraler Einspeisung mit der bestehenden Netzinfrastruktur die Spannungsgrenzen eingehalten und eine sichere Versorgung gewährleistet werden können. Die Untersuchungen auf Basis numerischer Netzsimulationen mit den Daten von drei realen Mittelspannungsnetzen zeigen, dass innovative Spannungsregelungskonzepte zur Integration dezentraler Erzeugeranlagen technisch realisierbar und im Vergleich zur konventionellen Leitungsverstärkung wirtschaftlich konkurrenzfähig sind. (Projektende 2008)

### Beitrag zum aktiven Verteilernetzbetrieb durch Innovative Spannungsregelung

(Projektstart BAVIS 2008) Weiterentwicklung und Verbesserung von Spannungsregelungsstrategien in

ländlichen Verteilnetzen, die einen Anschluss einer möglichst hohen Dichte an dezentralen Energieerzeugern unter Beibehaltung der Versorgungsqualität ermöglichen. Dabei werden Erzeuger und Verbraucher aktiv in den Verteilnetzbetrieb eingebunden und wirtschaftliche Rahmenbedingungen aller Akteure berücksichtigt. (Projektende 2009)

(Projektstart DG Démonetz Validierung 2010) Die in den Projekten DG DemoNetz-Konzept und BAVIS entwickelten Spannungsregelungskonzepte werden im vorliegenden Projekt DG DemoNetz Konzept - Validierung in den untersuchten Netzabschnitten in Vorarlberg und Salzburg in Form von Testplattformen real implementiert, um die Ergebnisse aus DG DemoNetz-Konzept und BAVIS in einem Feldtest zu validieren und die Konzepte in der Praxis zu prüfen. (Projektende 2013)

### Grundlage für ein erstes Smart Grid Projekt im Biosphärenpark Großes Walsertal

Das Große Walsertal ist ein etwa 20 km langes Gebirgstal, das von der Gemeinde Thüringen im Walgau nach Osten abzweigt und im hinteren Talbereich über den Faschinapass (1.486 m) mit der Gemeinde Damüls im Bregenzerwald verbunden ist. Die BewohnerInnen sind seit Jahrhunderten Walser

(aus dem Schweizer Kanton Wallis eingewandert), die an den steilen Hängen seit jeher Landwirtschaft betrieben haben. Heute gibt es dort auch sanften Tourismus, nur wenig Gewerbe und keine Industrie. Aufgrund des sehr naturnahen Agierens in allen Wirtschaftszweigen neben vielen anderen Grundsätzen wurde dieser Talschaft im Jahr 2000 das UNESCO-Prädikat „Biosphärenpark“ verliehen, das seitens der Bevölkerung mit viel Stolz und Nachhaltigkeit verteidigt wird. ([www.walsertal.at](http://www.walsertal.at))

Das eigentliche DG-Demonetz umfasst in seinen technischen Systemgrenzen den 30kV-Versorgungsbereich des Umspannwerkes Nenzing und damit neben dem Großen Walsertal auch noch einige Walgauge-meinden.

Aufgrund seiner Topografie sind im Großen Walsertal neben der „Lutzgruppe“ der Vorarlberger Kraftwerke (am Talausgang mit 28 MW) auch noch eine Reihe mittlerer und kleinerer Wasserkraftanlagen entstanden, die das Aufnahmevermögen des dort vorhandenen 30kV-Netzes bereits vollständig beanspruchen. Mit den letzten beiden neuen Wasserkraftprojekten ergibt sich die Notwendigkeit nach Abhilfemaßnahmen, für die derzeit eine saisonale, „händische“ Verstellung des Spannungsreglers im Umspannwerk Nenzing gerade noch ausreicht. Jedes weitere Projekt erhöht aber den Druck auf den Verteilernetzbetreiber Vorarlberger Energienetz GmbH, einschneidende Maßnahmen zu ergreifen. Das Tal bietet sich somit real für alternative Lösungsansätze an.

### Drei Gründe für das Projekt

- Direkte Einsparung von Netzinvestitionskosten (Bytes statt Bagger), speziell für das U-Problem bei Einspeiseanlagen mit großen Entfernungen zum nächstgelegenen Umspannwerk,
- dabei kann anhand von vermehrtem Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnik eine bessere Nutzung der bestehenden Betriebsmitteln bzw. Verteilernetz erreicht werden und somit
- die Verminderung des Investitionsrisikos durch langfristige Kapitalbindung erzielt werden.

# Innovative Schneeerzeugung – Schneekristalle in einer künstlichen Wolke

## Projektnummer: 829757

Koordinator	Universität für Bodenkultur Wien
Partner	Technische Universität Wien, Siemens AG Österreich
Website	www.boku.ac.at/ian
Dauer	1. 10. 2010 - 30. 9. 2012
Budget in Euro	837.000,-
Ausschreibung	Neue Energien 2020, 4.Ausschreibung

## Kontakt

Michael Bacher  
Projektleiter  
michael.bacher@boku.ac.at

„Ohne Schneekanonen ist der Skibetrieb in Österreichs Skigebieten nicht mehr denkbar. Das Projekt SNOW führt die Entwicklung einer alternativen Schneeproduktions-Technologie fort, um damit einen Beitrag zur Optimierung der Ressourcennutzung für Energie und Wasser zu leisten.“

Michael Bacher, Projektleiter

## Ausgangssituation

Die künstliche Erzeugung von Schnee spielt im weltweiten Wintertourismus eine tragende Rolle. Um ausbleibenden natürlichen Schneefall auszugleichen, werden im Großteil der Skigebiete im Alpenraum Schneeerzeuger eingesetzt, die gerne als Schneegarantie vermarktet werden. Schneekanonen oder Schneelanzen erzeugen sog. technischen Schnee, für dessen Herstellung große Mengen an Energie und Ressourcen zur Verfügung gestellt werden müssen. Im Detail unterscheidet sich dieser technische Schnee signifikant von natürlichen Schneekristallen: er besteht aus runden gleichmäßig gefrorenen Wassertropfen, also kleinen Eiskugeln. Natürliche Schneekristalle hingegen zeichnen sich durch vielfältige Erscheinungsformen aus: nadel-, säulen- oder sternförmige Gebilde sind die beobachteten Strukturen.

Technischer Schnee weist eine typische Dichte von 380 bis 450 kg/m<sup>3</sup> auf. Für den Produktionsprozess bedeutet das, dass jeder eingesetzte Kubikmeter Wasser in zwei Kubikmeter Schnee umgewandelt werden kann. Für die Beschneuerung der Skipisten im Alpenraum werden jährlich etwa 100 Millionen Kubikmeter Wasser eingesetzt. Für deren Bereitstellung müssen je nach Anlage pro Kubikmeter zw. 2 und 4kWh elektrischer Energie aufgewendet werden.

## Projektziele

Im vorliegenden Projekt SNOW wird der Versuch unternommen, technischen Schnee mit Hilfe einer neuen Technik zu erzeugen. Eiskristalle wachsen überwiegend aus der Dampfphase, d.h. es wird der natürliche Entstehungsprozess von Schneekristallen kopiert und für Anwendungen aller Art nutzbar gemacht. In erster Linie konzentrieren sich die Arbeiten von SNOW auf die Entwicklung einer Technologie, die ergänzend zu den konventionellen Schneeerzeugern am Markt eingesetzt werden kann.

Im Vergleich zu konventionellen Schneeerzeugern werden folgende Projektziele und entscheidende Verbesserungen durch SNOW verfolgt:

- Erarbeitung von Know-how im Bereich des Kristallisationsvorgangs von Wassermolekülen innerhalb einer künstlichen Wolke, kontrolliertes Wachstum von Eiskristallen, die innerhalb eines definierten Volumens zufällig verteilt sind sowie die Erarbeitung eines kontinuierlichen Prozessablaufs innerhalb eines Behälters damit Eiskeimbildung, Kristallisation, Wachstum zur Schneeproduktion genutzt werden können.
- Der Energieverbrauch zur Schneeerzeugung soll um bis zu 90 % reduziert werden. Es wird eine Leistungsaufnahme von weniger als 2kW angestrebt.
- Da die Schneeerzeugung nicht einfach auf dem Gefrieren von Wassertropfen beruht, kann auch

die Dichte des Schnees unterschiedlich eingestellt werden. In erster Linie ergibt sich daraus ein sparsamerer Umgang mit der Ressource Wasser. Während konventionelle Anlagen aus einem Kubikmeter Wasser max. zwei Kubikmeter Schnee erzeugen (Verhältnis 1:2), wird hier das Verhältnis deutlich verringert. D.h. ein Verhältnis von 1:5 bis 1:10 wird angestrebt. Das entspricht im Wesentlichen feuchten Neuschnee (1:5) oder sehr trockenem Pulverschnee (1:10). In weiterer Folge ergibt sich daraus auch ein geringerer Energiebedarf für die eingesetzte Infrastruktur (Wasserversorgung in Skigebieten durch Pumpstationen).

## Ergebnisse

Der Großteil der Arbeiten an der Technologie wurde im Kältelabor der Universität für Bodenkultur durchgeführt. Die hier angeführten Ergebnisse beruhen auf den Versuchen im Kältelabor mit einem Testbehälter, dessen Volumen 1 Kubikmeter beträgt:

- Testreihen mit den Behältern bei unterschiedlichen Temperaturen (-1 bis -20°C) haben gezeigt, dass die produzierten Schneekristalle gut mit den bislang bekannten Kristalltypen für dieselben Bedingungen übereinstimmen.
- Wichtigste Voraussetzung dafür ist die Bereitstellung von Eiskeimen, die ohne zusätzliche Additive erzeugt werden können.
- Der Prozess der Schneeerzeugung ist sehr robust und für den Temperaturbereich -2 bis -20°C reproduzierbar.
- Die Dichte des produzierten Schnees variiert je nach Umgebungsbedingungen zw. 100 und 220 kg pro Kubikmeter.
- Die Produktionsraten sind durch das reduzierte Behältervolumen aufgrund der begrenzten Mög-

lichkeiten im Kältelabor sowie der ineffizienten Zerstäubungstechnik (Ultraschall) noch nicht kompetitiv.

- Das Ausblasen des produzierten Schnees hat sich als wenig effektiv herausgestellt. Die Ablagerung erfolgt im Behälterinneren. Eine automatisierte Entnahme wurde entwickelt.
- Tests mit speziellen Düsen haben gezeigt, dass eine effektive Zerstäubung von Wasser unter minimalen Energieaufwand möglich ist; eine wichtige Grundlage zur Erreichung der Effizienz-Ziele.

Die Ergebnisse der Arbeiten mit dem Kältelabor sind sehr vielversprechend. Speziell die Schneeproduktionsrate kann durch ein größeres Behältervolumen gesteigert werden. Dazu sind weitere Forschungsarbeiten notwendig, um die Skalierung des Prozesses genauer zu verstehen.

## Drei Gründe für das Projekt

- Die Nutzung effizienter Verfahren bei der Schnee-Produktion ist sowohl aus wirtschaftlicher als auch ökologischer Sicht ein logischer Schritt. Die hier präsentierte Technologie soll später den Entscheidungsträgern eine attraktive Alternative zu bestehenden Anlagen bieten.
- Der auf Basis der neuen Technologie erzeugte Schnee ist im Prinzip derselbe, wie der, der vom Himmel fällt. Neue Anwendungen, auch für SkitouristInnen, sind denkbar, z.B. Pulverschneepisten.
- Die Umsetzung und Forschungen an der Technologie haben einige Synergieeffekte erzielt und bereits weitere Forschungsprojekte initiiert. In diesem Kontext ist der Mehrwert des Projekts noch nicht absehbar.

# Management von Eisansatz an Rotorblättern von Windrädern

## Fakten

### Projektnummer: 834684

Koordinator	Austrian Institute of Technology (AIT)
Partner	Leichtmetallkompetenzzentrum Ranshofen GmbH, WEB Windenergie AG, Aerospace & Advanced Composites GmbH, Sternwind Errichtungs- und Betriebs GmbH, Villinger R&D
Website	www.villinger.com
Dauer	1. 10. 2011 – 31. 3. 2014
Budget in Euro	1.671.706,-
Ausschreibung	Neue Energien 2020, 5. Ausschreibung

### Kontakt

Markus Villinger  
Projektpartner  
markus.villinger@villinger.com

„Erneuerbare Energien ermöglichen eine komfortable aber auch saubere Zukunft. Diese zu optimieren und auf höchstes Sicherheitsniveau zu bringen ist unser Ziel.“

Markus Villinger, Villinger R&D

## Situationsanalyse

In kalten Klimagebieten auf der ganzen Welt gibt es ein großes Potenzial für die Erzeugung von Windenergie, jedoch leiden jene Regionen unter immerwährenden, extremen Windverhältnissen.

Daher befindet sich eine beträchtliche Anzahl von Windturbinen auf Standorten, auf denen sie extremen Wetterbedingungen ausgesetzt werden. Windturbinen sind für den Einsatz in solchen Gebieten bis heute nur bedingt geeignet. Daher kommt es oft zu Vereisungen, welche bei Windturbinen mit herkömmlicher Ausstattung technische Ausfälle herbeiführen und so enorme finanzielle Verluste verursachen, denn oft könnte gerade in den Wintermonaten der meiste Ertrag erwirtschaftet werden, da in dieser Zeit die besten Windverhältnisse herrschen. Darüber hinaus wird die öffentliche Sicherheit gefährdet.

## Villingers Eisschutzsystem

Villinger R&D arbeitet mit seinen Partnern an Eisschutzlösungen. Die gemeinsamen Ziele bestehen darin, die Gefahr zu verringern, die von der Nutzung von Windtechnologie in kalten Klimagebieten ausgeht und damit die Kosten von Elektrizität zu reduzieren, die von Windturbinen in jenen Regionen verursacht werden - und weiters die Sicherheit für „AnwohnerInnen“ drastisch erhöhen.

Das Eisschutzsystem für Windturbinen verhindert Eisansätze an den Rotorblättern durch den Einsatz einer patentierten Spezialbeschichtung, die elektrisch beheizt werden kann, und eines automatischen Eis erfassungssystems. Die Heiztechnologie ist robust, leicht und enorm effizient. Der Vorteil an Villingers Eisschutzsystem ist, dass es nicht nur bei neuen Rotorblättern verwendbar ist, sondern auch bei bereits existierenden verwendbar sein wird.

### **Drei Gründe für das Projekt**

- Durch das innovative Eisschutzsystem Villingers werden auch kalte Klimagebiete mit extremen Wind- und Wetterverhältnissen für die Windtechnologie erschlossen.
- Die Kosten, die bei technischen Ausfällen der Windturbinen anfallen, reduzieren sich drastisch.
- Auch bereits existierende Windturbinen können mit der neuen Technologie ausgestattet werden.

# Solarfassade – Formschöne Aluminiumfassade zur Nutzung Solarthermischer Energie

## Projektnummer: 825492

Koordinator	WAF Fassadensysteme GmbH
Website	www.waf-solarfassade.at
Dauer	1. 1. 2010 – 31. 12. 2011
Budget in Euro	270.746,-
Ausschreibung	Neue Energien 2020, 3. Ausschreibung

## Kontakt

Christoph Strohmaier  
Projektleitung Solar  
christoph.strohmaier@waf.at

„Unser Ziel, die Entwicklung einer gebäudeintegrierten, formschönen Fassade mit solarem Zusatznutzen, welche sich optisch ideal in eine Fassade einfügen lässt und bisher am Markt in dieser Form nicht verfügbar war, ist uns gelungen.“

Christoph Strohmaier, Projektleiter

## Hochwertig, intelligent und formschön

Die Firma WAF legte den Fokus auf die Entwicklung eines ungedeckten Solarkollektors, welcher architektonisch optimal in die Gebäudefassade integriert werden kann. Die bewährten Eigenschaften einer Aluminiumfassade wie Langlebigkeit, Witterungsbeständigkeit und Formschönheit sollten dabei weiter bestehen bleiben. Durch die unsichtbare Integration eines solaren Zusatznutzens konnte ein passives Element am Gebäude in ein aktives Energie erzeugendes Element umgewandelt werden.

Wichtige Funktionen, wie die Optik, die Montage und die Verschaltung der Fassadenelemente untereinander waren weitere Schwerpunkte der Entwicklung. Nach Abschluss des Projektes befindet sich die Entwicklung der Solarfassade vor dem Einstieg in eine Kleinserienfertigung. Die Kollektoren wurden (angelehnt an die ÖNorm 12975-2) geprüft, ein erstes Kollektorfeld wurde produziert und ein Pilotprojekt wurde installiert. Im Bereich der Fertigung der Kollektoren müssen vor der Markteinführung noch notwendige Investitionen getätigt werden, welche die stetige Produktionsqualität der Solarfassade gewährleisten sollen. Vor einer vollständigen Markteinführung ist auch der positive Abschluss der Solar Key-mark Prüfung geplant.

## Neuartige Oberflächentechnologie

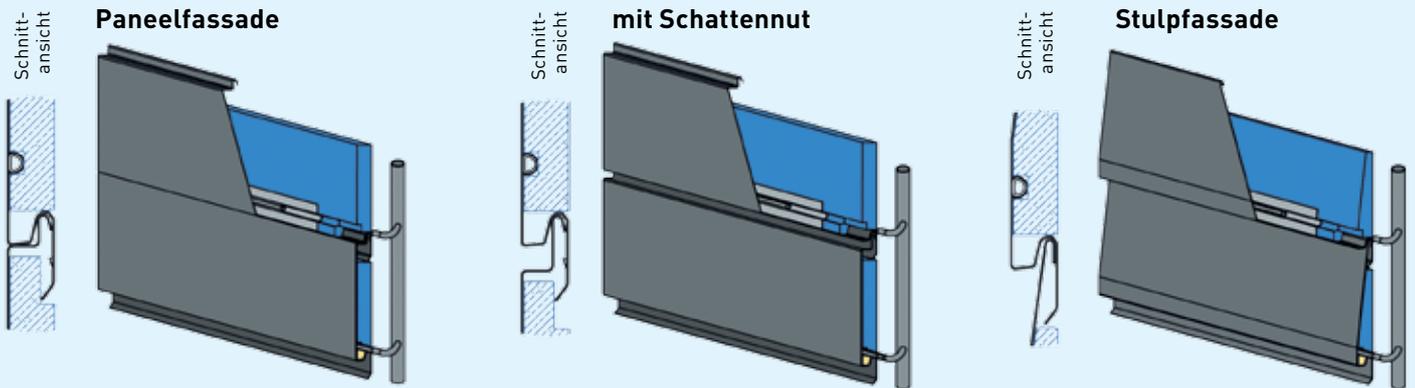
Die selektive Lackierung der WAF Solarfassade zeichnet sich besonders durch folgende Eigenschaften aus:

- Extreme Witterungsbeständigkeit
- Sehr gutes Absorptions- und Emissionsverhalten
- Individuelle Farbgebungen sind möglich
- Mikrostrukturierung

Durch das Einbringen von speziellen Metallpartikeln in den Lack wird die Oberfläche vergrößert. Gleichzeitig werden mithilfe dieser Partikel die einfallenden Sonnenstrahlen an der Lackoberfläche gebrochen und weitgehend absorbiert. Im Vergleich zu einem schwarz lackierten Absorberblech kann die Solarlackierung auch im Bereich höherer Temperaturen mit einem effizienten Wirkungsgrad punkten.

Ein weiterer großer Vorteil der WAF Solarfassade ist die individuelle Anpassbarkeit der Kollektoren an den Geschmack der Kunden und die Vorgaben des Gebäudes. Kollektorlängen bis 4m sind mit unterschiedlichen Paneelbreiten (100mm, 200mm, 300mm) ausführbar und bieten in Kombination mit verschiedenen Farben eine Vielzahl an Gestaltungsmöglichkeiten. (siehe Grafik)

## Ausführungsvarianten der WAF Solarfassade



### Ergebnisse

Der Schwerpunkt nach der Entwicklung der Solarfassade war die Planung und Installation der 1. Versuchsanlage am Firmenstandort in Polling.

Dieses Pilotprojekt ist ein möglicher Anwendungsbereich der WAF Solarfassade. Der 4000 l Speicher wird bei genügend vorhandener Sonneneinstrahlung über die Fassadenkollektoren beheizt. Die restliche Energie zur Beheizung des Gebäudes wird über einen Öl Brennwertkessel gewährleistet. Ist die Temperatur im Speicher ausreichend, wird das Gebäude direkt, ohne Öl Kessel beheizt. Alle Heizungen im Gebäude sind Fußbodenheizungen.

Auch das Lager und ein Teil der Fertigung werden mittels Betonkernaktivierung geheizt. Datenauswertungen der Solarfassade zeigten, dass die Leistung im Bereich der Niedertemperaturanwendung liegt. Um einen maximalen Wirkungsgrad der Fassade zu gewährleisten, sollte der Temperaturbereich bei ca. 40°C liegen. In diesem Bereich kann eine Vorwärmung des Brauchwassers, eine Energiebereitstellung der Niedertemperaturheizung oder Niedertemperatur – Prozesswärme erreicht werden. Die schräge Aufstellung des Solardaches erhöht die Leistung über die Sommermonate, da hier der Sonnenstand und somit auch der solare Ertrag höher ist.

### Drei Gründe für das Projekt

- Die Entwicklung einer neuartigen Solar - Fassadenverkleidung, welche sowohl optische als auch energetische Anforderungen in einem Produkt vereint.

- Aus einem bisher passiven, nicht genutzten Element an einem Gebäude wird ein Aktives, welches einen Beitrag zur Energieversorgung leistet und gleichzeitig durch seine Wärmedämmung die Verluste über die Außenwände minimiert.
- Mögliche Kombinationsmöglichkeit mit weiteren alternativen Heizsystemen, wie z.B. als Wärmequelle für eine Wärmepumpe

# SimpliCIS 2 – Flexible Dünnschichtsolarmodule für die Gebäude- und Geräteintegration

## Projektnummer: 829924

Koordinator	Sunplugged GmbH
Partner	Ebner Industrieofenbau Ges.m.b.H, Austrian Institute of Technology, FH Vorarlberg, Management Center Innsbruck
Website	www.simpliCIS.at
Dauer	1. 2. 2011 – 31. 1. 2013
Budget in Euro	1.732.955,-
Ausschreibung	Neue Energien 2020, 4. Ausschreibung

## Kontakt

Andreas Zimmermann  
Geschäftsführung, Sunplugged GmbH  
andreas.zimmermann@sunplugged.at

„Im SimpliCIS 2-Projekt entwickeln wir eine flexible Photovoltaikfolie bei der Größe, Form und elektrische Spannung frei eingestellt werden können. Damit können maßgeschneiderte Photovoltaiklösungen in Gebäudehüllen und Geräten realisiert werden.“

Andreas Zimmermann, Projektleiter

## One size doesn't fit all

Die Photovoltaik gilt als eine Schlüsseltechnologie für die zukünftige Energieversorgung. Sie zeichnet sich als einzige regenerative Energiequelle durch die Möglichkeit aus, sich direkt in Objekten und Baukörpern integrieren zu lassen. Die gebäude- und geräteintegrierte Photovoltaik gilt daher als großes Hoffungsgebiet für eine nachhaltige Stromversorgung. Viele ProduktdesignerInnen und ArchitektInnen sind begeistert von der Idee, Photovoltaik als autarke Energiequelle zu nutzen.

Trotz dieser Einzigartigkeit fristet die Integration der Photovoltaik in Gebäudehüllen oder Geräten aber immer noch ein Schattendasein. Bei integrativen photovoltaischen Lösungen sind oft unkonventionelle Formen, Größen oder bestimmte elektrische Zielwerte gefragt, die sich mit herkömmlichen Technologien meist gar nicht oder nur mit Hilfe von kostenaufwendigen Sonderanfertigungen realisieren lassen.

## Form follows function

Ziel des SimpliCIS 2-Projekts ist die Entwicklung und Herstellung eines, von Grund auf neuen Dünnschicht-Solarmoduls dessen geometrische und elektrische Eigenschaften individuell maßgeschneidert werden können.

Die im SimpliCIS 2-Projekt entwickelten Technologien erlauben es, die Spezifikationen eines Photovoltaikmoduls im Herstellungsprozess „on-the-fly“ zu definieren und ermöglichen dadurch die Produktion von kundenspezifischen Solarmodulen mit gewünschter elektrischer Spannung, Größe und Form.

Kombiniert mit den Eigenschaften einer dünnen Photovoltaikfolie bieten diese Solarmodule Freiheit in Hinsicht von Mechanik (Biegebarkeit, geringe Bauhöhen), Elektrik (einstellbare Spannung) und Design (Größe, Form).

Unser Ansatz hat sehr viel gemein mit der Art und Weise, wie eine Maß-Schneiderei arbeitet. Zuerst produzieren wir mittels Rolle-zu-Rolle-Verfahren die folienartige Solarzelle, vergleichbar mit dem Stoff in einer Schneiderei. Diese endlos lange Solarzelle wird entsprechend der gewünschten Modullänge zugeschnitten und in einer eigens entwickelten Maschine werden die endgültige Form und die geforderte Modulverschaltung definiert. Diese völlig neue Technologie der Modulverschaltung wird durch eine Kombination aus Kurzpulslasern und Präzisions-Siebdruck ermöglicht.

Durch seine Flexibilität und geringen Produktionskosten ist das neue Photovoltaikmodul nicht nur für Gebäudehüllen interessant, sondern kann auch im

kleineren Maßstab in Mobiltelefonen, Straßenlampen oder Fahrzeugen Strom liefern.

### **Simpel und CIS = SimpliCIS**

Die im Projekt entwickelten Solarzellen basieren auf CIS Verbundhalbleitern. Dabei steht CIS für die in der Absorberschicht verwendeten Elemente Kupfer, Indium und Selen. CIS/CIGS Solarzellen haben das größte Wirkungsgradpotenzial aller Dünnschicht-solar-Technologien.

Die SimpliCIS-Solarzelle enthält keine toxischen Stoffe, kann in einem endlosen Fertigungsverfahren hergestellt werden und erlaubt aufgrund des Schichtaufbaus, eine völlig neue, druckbare Zellverschaltung.

Neben der Solarzellenforschung selbst, zielt daher der zweite Innovationskreis auf die Entwicklung der flexiblen Verschaltung von Dünnschicht-solarzellen. Mit dieser flexiblen Kontaktierung, basierend auf einer Kombination aus selektiver Laserablation und flexibler Drucktechnik, können die elektrischen und geometrischen Spezifikationen von Photovoltaikmodulen „on-the-fly“ eingestellt werden.

Die Entwicklung und Hochskalierung von CIS Solarmodulen auf flexiblen Substraten ist eine technisch sehr anspruchsvolle Aufgabe, da zahlreiche prozess- und materialspezifische Faktoren interagieren. Das Projekt wird daher in einem Konsortium bestehend aus zwei österreichischen Unternehmen und drei Forschungseinrichtungen durchgeführt.

Die Fa. Sunplugged bringt als Entwickler von Spezial-photovoltaikmodulen Marktkenntnisse und Expertise im Bereich Photovoltaik ein. Die Fa. Ebner Industriefabrik bringt das Know-how für die notwendigen Temperprozesse zur Herstellung der Absorberschicht ein. Weiters fertigt die Firma EBNER im Rahmen des Projekts den Prototypen einer Selenisierungsanlage, welche zur Herstellung des Dünnschichtabsorbers dient. Die FH Vorarlberg entwickelt einen selektiven Laserablationsprozess, der für die flexible Modulkontaktierung notwendig ist.

Der zweite universitäre Forschungspartner, die Studienrichtung Mechatronik/Maschinenbau des Management Centers Innsbruck unterstützt die Fa. Sunplugged bei der Implementierung der Sensorik und Steuerung der Pilotanlage. Für die Charakterisierung und das Testen der Dünnschicht-solarmodule steht die Kompetenz des Austrian Institute of Technology zur Verfügung.

### **Drei Gründe für das Projekt**

- SimpliCIS-Solarmodule sind Baustoff für energieeffiziente, solarbetriebene Endgeräte, ebenso wie für stromerzeugende Fassaden und schaffen neue Möglichkeiten für nachhaltiges Produktdesign.
- Die im Projekt entwickelten Technologien sind weltweit in österreichischen Produkten verwertbar und stärken den Wissenschafts- und Wirtschaftsstandort Österreich.
- Das Projekt führt zu einer Effizienzsteigerung und gleichzeitigen Kostenreduktion bei multifunktionalen, photovoltaikintegrierten Bauelementen.

# PowerBox – Kompetenzzentrum für Biomasse- verstromung

Fakten

## Projekt

Koordinator	Management Center Innsbruck Internationale Hochschule GmbH
Partner	Syncraft Engineering, Thöni Industriebetriebe GmbH, Stadtwerke Schwaz GmbH
Websites	www.mci.edu/powerbox
Dauer	1. 12. 2009 – 30. 11. 2012
Budget in Euro	1.200.000,-
Ausschreibung	K-Regio des Landes Tirol

## Kontakt

Marcel Huber  
Projektleiter  
marcel.huber@mci.edu

„Für das MCI als Unternehmerische Hochschule® bietet das Projekt PowerBox eine hervorragende Plattform, den Studierenden eine praxisnahe Ausbildung anbieten zu können sowie der Wirtschaft als anwendungsorientierter wissenschaftlicher Partner zur Verfügung zu stehen.“

Marcel Huber, Projektleiter

## Das Forschungsprojekt

2009 startete das K-Regio-Projekt PowerBox, ein Forschungsprojekt zur thermochemischen Vergasung von Biomasse. Das Projekt basiert auf der am MCI entwickelten Schwebebett-Vergasungstechnologie, einem gestuften Vergasungsverfahren mit aufwärts betriebenen Festbett-Reaktor. Mit dieser Technologie wird feste Biomasse in ein wasserstoffhaltiges Gas umgewandelt, welches anschließend zum Beispiel in einem Gasmotor zu Ökostrom und Wärme verwertet werden kann. Die besondere Innovation des Verfahrens liegt in der Erzeugung eines nahezu teerfreien Produktgases, wodurch aufwändige Gasreinigungssysteme entfallen können. Ein weiterer Vorteil ist die freie Skalierbarkeit der Anlagengröße ab einer Leistung von 250 kW elektrisch, was die Errichtung von maßgeschneiderten Kraftwerken erlaubt. Die Schwerpunkte des dreijährigen Forschungsprojektes liegen - neben der Untersuchung des Langzeitverhaltens der Technologie an einem Prototypen - in der Optimierung der Energieausnutzung sowie der Reduktion von Emissionen um eine möglichst effektive Umwandlungstechnologie für Ökostrom aus Biomasse bereitstellen zu können. Ein weiterer Forschungsaspekt ist – angesichts des angespannten Holzmarktes – der Einsatz von alternativen Rohstoffen in der Vergasung von Biomasse. Besonderes

Augenmerk wird dabei auf land- und forstwirtschaftliche Reststoffe wie zum Beispiel Gärreste aus Biogasanlagen, Stroh und Waldresthölzern gesetzt um auch langfristig die Versorgungssicherheit mit dem Rohstoff Biomasse gewährleisten zu können.

## Der Weg zur Kommerzialisierung

Zielgruppen für die Anwendung der Biomasseverstromungsanlagen sind Nahwärmenetzbetreiber sowie Kommunalbetriebe, die ihr Versorgungsportfolio erweitern möchten. Ausgehend von den viel versprechenden Ergebnissen am Prototyp der CraftWERK-Linie werden derzeit die nächsten Schritte in Richtung Kommerzialisierung der Vergasungsanlage gesetzt. Derzeit befindet sich eine erste gewerbliche Vergasungsanlage „CraftWERK beta“ mit 250 kW elektrischer Leistung in Vierschach (Südtirol) als Erweiterung eines bestehenden Biomasse-Fernheizwerks in der Inbetriebnahmephase; Die Planungsarbeiten für ein „CraftWERK gamma“ mit 500 kW elektrischer Leistung für die Stadtwerke Wörgl sind bereits in Vorbereitung, die Anlage soll Ende 2013 in Betrieb gehen.

### Ein regionales Forschungsprojekt zieht weite Kreise

Das Projekt PowerBox unter der wissenschaftlichen Leitung des MCI, Studiengang Umwelt- Verfahrens- und Energietechnik, wurde mit drei Tiroler Industriepartnern gestartet. Im Lauf der Forschungsaktivitäten ergaben sich neue Fragestellungen, sodass sich mittlerweile weitere sieben Tiroler Unternehmen in mehreren zusätzlich entstandenen F&E-Projekten engagieren. Der Bogen spannt sich dabei von der Entwicklung einer mobilen Pelletierungsanlage zur Aufbereitung von Sonderrohstoffen wie Strauchschnitt und Waldrestholz über die Weiterentwicklung eines Sondergasmotors bis hin zu einem Forschungsprojekt, welches die Möglichkeiten von Holzgas als direkten Ersatz für Erdgas in der industriellen Anwendung untersucht.

Um dem gesteigerten Interesse an praxisnaher Forschung gerecht werden zu können wurde das mit Ende 2012 auslaufende K-Regio-Projekt in den Wettbewerb um weitere vier Jahre Forschungsaktivität geschickt. Derzeit befindet sich der Projektantrag für „PowerBox<sup>2</sup> - Kommunale Energiezentren“ in der Evaluierungsphase der Programmlinie COMET (K-Projekte). Kernthema wird die Einbindung von Vergasungskraftwerken zur energetischen Verwertung von Sekundärrohstoffen in sogenannte „kommunale Energiezentren“ sein. Der Projektantrag mit einer Projektsumme von knapp 6 Millionen Euro wird von einem Konsortium aus 14 nationalen und internationalen Partnern aus Wirtschaft und Wissenschaft unterstützt.

### Drei Gründe für das Projekt

- Erhöhung der lokalen Energiebereitstellung aus nachwachsenden Rohstoffen durch ein innovatives Kraftwerkskonzept.
- Stärkung des Forschungsstandortes Tirol im Bereich der erneuerbaren Energien durch Förderung der Entwicklungstätigkeit speziell von KMUs.
- Praxisnahe hochschulische Ausbildung durch aktive Einbindung der Studierenden in die Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten im Projekt.

# enerChange - Akkumodule und Komponenten für Speichersysteme und E-Mobilität

Fakten

## Projekt

Koordinator	enerChange GmbH
Partner	ATB Becker, Mattro Dipl.Ing. Bauer, Inndata Datentechnik GmbH, RED Bernard GmbH, SWARCO AG, WESTCAM Datentechnik GmbH, MCI Internationale Hochschule Innsbruck
Website	www.enerChange.net
Dauer	2011 – 2014
Budget in Euro	2.000.000,-
Ausschreibung	K-Regio des Landes Tirol

## Kontakt

Otto Handle  
Projektleiter  
handle@eurobau.com

„Elektromobilität ist eine Logistikaufgabe. Intelligente Lösungen sind erforderlich, um den richtigen – ökologisch erzeugten – Strom zur richtigen Zeit in der richtigen Menge im richtigen Auto bereitzustellen. Dadurch wird umweltschonende Mobilität möglich, finanzierbar und gleichzeitig zu einer Schlüsseltechnologie für den Lastausgleich im Stromnetz.“

Otto Handle, Projektleiter

## Logistikaufgabe Elektromobilität

Die inzwischen erreichte Qualität der Elektrofahrzeuge und ihrer Antriebe sowie die Lebensdauer und Kapazität moderner Akku-Zellen bei stetig fallenden Preisen machen Elektromobilität sowohl ökonomisch wie ökologisch interessant.

Der Nutzen der Elektromobilität für Umwelt und Ressourcenschonung setzt jedoch die möglichst vollständige Versorgung aller Elektrofahrzeuge mit regenerativem Strom voraus, sowie eine intelligente Betrachtung des gesamten Lebenszyklus in Form eines Öko-Designs, das sich an einem ganzheitlichen Wertstoffkreislauf orientiert.

Gleichzeitig muss vermieden werden, dass aus dem Ladeverhalten der Elektrofahrzeuge zusätzliche Lastspitzen im Stromnetz entstehen, welche in ungünstiger Überlagerung zu Erzeugungsspitzen zunehmend volatiler erneuerbarer, verstärkt auch dezentraler Energieerzeugung Schiefasten im Stromnetz verstärken und zu erhöhtem Regelungsbedarf und höheren Anforderungen an Netz und Infrastruktur führen. Die zu erwartenden Speichermöglichkeiten einer hohen Anzahl elektrisch betriebener Fahrzeuge ermöglichen bei intelligenter Steuerung aber auch eine deutliche Entlastung des Netzes. Dafür sind Möglichkeiten zur zeitlichen Entkopplung von Lade- und Fahrbetrieb essenziell.

Der Königsweg der kompletten Trennung von Akku und Fahrzeug in Form effizienter Wechselsysteme und monopolfreier Infrastruktur ermöglicht die optimale Erfüllung aller Anforderungen hinsichtlich ressourcenschonender Produktion, zeitlich entkoppelter und dadurch netzschonender Aufladung in Zeiträumen hoher Verfügbarkeit erneuerbaren Stroms sowie eines vollständigen Wertstoffkreislaufes.

Ergänzend sind für kabelgebundene Fahrzeuge flexible Energielogistiksysteme und deren Netzintegration auf System- und Softwareebene eine weitere Voraussetzung zur störungsfreien Integration von e-Mobilität und erneuerbaren Energiequellen in die Stromnetze.

## Projektziele und Zwischenergebnisse

Im mehrjährigen Forschungsprojekt im K-REGIO-Programm „enerChange“ (EFRE/Land Tirol) wird ein modulares System von elektronischen, mechanischen und IT-Komponenten entwickelt. Seit Projektstart 2011 konnten bereits experimentelle Muster von etwa 50 % der Komponenten entwickelt und ersten Tests unterzogen werden. Aus den Forschungsergebnissen wurden auch bereits Anwendungen wie die intelligente Steuerung der Ladeinfrastruktur abgeleitet, welche vom EU-Projekt CE-Mobil bereits ab Herbst einem großflächigen Feldtest in Kärnten unterzogen werden.

Die in Entwicklung befindlichen Komponenten werden zukünftig für folgende Anwendungen eingesetzt werden können:

- Ausgleichs- und Regelenergie für autonome, netzferne Anwendungen sowie Plus-Energie-Gebäude
- fahrplangerechte Hochleistungs-Rückspeisung in überregionale Stromnetze („Smart Grids“)
- Lastspitzenglättung bzw. Zwischenspeicherung für Strom aus erneuerbaren Energiequellen
- netzschonende Energieversorgung jeglicher Ladesysteme für Elektrofahrzeuge
- unterbrechungsfreier Betrieb von Elektrofahrzeugen mit Wechselakkus

Die F&E Schwerpunkte liegen in der Mechatronik, Elektronik, IT und Antriebstechnik, ÖKO-Design und Recycling. Die Herausforderungen und technischen Risiken finden sich unter anderem in der Konzeptionierung des Akkumoduls „changePack“ und dem integrierten Batteriemanagementsystem, der Kaskadierung zu stationären und mobilen, skalierbaren Battery Stacks und der elektronischen Integrationskomponenten für Drittsysteme wie dem Automotive CAN Bus System der Fahrzeuge, in der Entwicklung eines bipolaren Wechselrichters für den Hochvoltbereich und der softwaremässig parametrisierbaren Laderegulierung.

Die Energie-Logistik wird zusätzlich durch das enerChange-Network unterstützt, der erstmaligen überregionalen Vernetzung einer großen Zahl von Ladestationen für Elektrofahrzeuge mit dem Ziel der Netzlastsenkung durch angebotsorientierte Bedarfssteuerung auf Basis der jeweils verfügbaren ökologischen Energie.

## Ausblick

Neben dem ganzheitlichen Überdenken des Mobilitätsverhaltens hin zu mehr Multimodalität und der verstärkten Nutzung von Fuß- und Radwegen auf kurzen Strecken ist Elektromobilität heute mehr als nur ein Feigenblatt.

Die Bereitstellung von intelligenter Energielogistik, IT und recyclingfähigen Wechsel-Akkusystemen für stationäre Ausgleichs- und Regelenergie und als robuste Energieversorgung für e-Mobilität wird zur Schlüsseltechnologie im Energiewandel!

## Drei Gründe für das Projekt

- Der Energiewandel benötigt einen ganzheitlichen Ansatz unter Berücksichtigung der bestmöglichen Einbindung von erneuerbaren Energiequellen und eines vollständigen Wertstoffkreislaufes aller beteiligten Komponenten.
- Elektromobilität führt zu enormen latenten Stromspeicherkapazitäten welche bei intelligentem, zeitversetztem Ladebetrieb einen erheblichen Beitrag zur Nutzung aller volatilen Erzeugungsspitzen der erneuerbaren Energien leisten kann ohne zusätzliche Kosten zu verursachen.
- die im K-Regio „enerChange“ entwickelten IT-, Logistik- und Speichersysteme sind ideal zum Timeshift des Ladebetriebes und zur Integration in ein zunehmend auf erneuerbare Energien ausgerichtetes Energienetz, insbesondere auch im dezentralen Bereich geeignet. Gleichzeitig ermöglicht der modulare Aufbau Zukunftssicherheit, kostengünstige Produktion und einen vollständigen Wertstoffkreislauf



## 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](mailto:office@klimafonds.gv.at)  
[www.klimafonds.gv.at](http://www.klimafonds.gv.at)

### Für den Inhalt verantwortlich:

Die AutorInnen tragen die alleinige Verantwortung für den Inhalt dieser Broschüre. 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](http://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](http://www.klimafonds.gv.at)