

Energiewende regional – Trends, Treiber, Allianzen

Vorstellungsrunde zu Session 3

Donnerstag, 12.11.2015

KONTAKT

Jonas Maasmann

TU Dortmund -Institut für Energiesysteme,
Energieeffizienz und Energiewirtschaft
jonas.maasmann@tu-dortmund.de



SyncFuel

Synchronisierter Eigenstrom für die Ladung von Elektrofahrzeugen

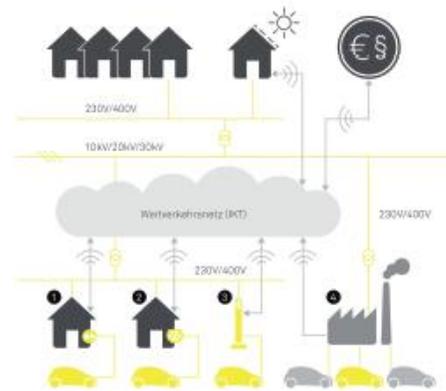
Idee

Die Elektromobilität wird sich nur dann im Markt durchsetzen, wenn der Ladegangsicherheits- und Zuverlässigkeit, an nahezu allen Stellen über eine ausreichende Zustromsituation geladen werden kann und benutzerfreundliche Abrechnungssysteme zur Verfügung stehen.

Gleichzeitig die Kombination von Elektromobilität mit Strom aus regenerativen Energiequellen möglich, da nur so die angestrebte Einsparwirkung im Mobilitätssektor realisiert werden kann. Ein Ladepunkt, bei dem die Erzeugung von PV-Anlagen mit einem Verbrauch an einer entfernten Steckdose synchronisiert wird, bietet die Möglichkeit, die erzeugte erneuerbare Energie im Sinne des Eigenverbrauchs zum Laden des E-Fahrzeugs zu nutzen.

Um dieses Potenzial hinsichtlich der Strombezugskosten an der entfernten Steckdose statt dem Hebel zur Befreiung von E-Fahrzeug und Infrastruktur dar, bietet einen Ansatz für Beschäftigten der Elektromobilität in unterschiedlichen Bereichen.

Um dies zu untersuchen, soll im Projekt u.a. ein synchronisierter mobiler Smart Meter umgesetzt und zum Einsatz gebracht werden, der die technische Vorklärung stellt, um die Eigenstromerzeugung synchronisiert an entfernter Steckdose erfassen zu können. Gleichzeitig soll damit eine konkrete Abrechnung realisiert werden.



Es werden verschiedene Anwendungsfälle betrachtet, in denen das entfernt von der eigenen PV-Anlage ladende E-Fahrzeug über eine Schuko-Steckdose 1, an einer Wallbox 2, über öffentliche Ladeinfrastruktur 3 oder in einer umfangreichen verteilten Ladeinfrastruktur bspw. im betrieblichen Umfeld 4.

UMSETZUNG

Ein Feldtest u.a. mit E-Fahrzeugen der kommunalen Flotte der Stadt Dortmund erfolgt an ausgewählten Standorten der Winkum Westfalen GmbH in Verbindung mit kommunalen Standorten der Stadt Dortmund und ggf. privaten Haushalten.

Zur Abklärung der Härtefall-Ladestruktur gemäß Standortführung wird auf die Technologie- und Prüflatform für interoperable Elektromobilität, Infrastruktur und Netze an der TU Dortmund zurückgegriffen. Hier werden auch Smart Home-Infrastrukturen sowie Netztopographie und -strukturen abgeklärt, die im Pilotstadium vorliegen, die aber u.a. zur Abklärung übertragbarer Geschäftsmodelle analysiert werden müssen.

Neben den wissenschaftlich-technischen Arbeiten im Projekt wird ein hochkarätig interdisziplinäres Team mit Vertretern aus Politik und Wirtschaft angestrebt, um tragfähige Handlungsempfehlungen zur Fortentwicklung des regulatorischen Rahmens der Elektromobilität zu generieren.

ZIELE

- Entwicklung und Einsatz eines mobilen Smart Meters zur Synchronisation Eigenstromerzeugung an entfernter Steckdose
- Leistungs- und energieeffizienzbezogene Systemanpassung von Ladungspunkten von E-Fahrzeugen mit heimischen PV-Anlagen
- Abklärung des Fahrzeugenergieverbrauchs durch synchronisiertes Eigenstromerzeugen
- Abklärung von Beschäftigtenmodellen und Entwicklung konkreter und realistischer Anreizstrukturen und Kommunikationsoptionen
- Generierung von Handlungsempfehlungen zur Fortentwicklung des regulatorischen und energiewirtschaftlichen Rahmens der Elektromobilität

tu technische universität dortmund

ZURÜCKGEHT: Kommunikations- und Energieingenieur für die Planung von Hochspannungs-Elektromobilitäts- und Smart Meter-Systemen (Winkum Westfalen GmbH)	FEDERATION: Technische Universität Dortmund, Institut für Energieeffizienz und Energiewirtschaft, Institut für Energieeffizienz und Energiewirtschaft, Institut für Energieeffizienz und Energiewirtschaft
GEPLANTE PROJEKTLAUFDAUER: 11/11/2014 - 11/12/2015	ANSPRECHPARTNER: Dr. rer. oec. Detlev E-Mail: detlev@tu-dortmund.de Telefon: +49 231 247-4111 Fax: +49 231 247-4110 E-Mail: detlev@tu-dortmund.de
GEPLANTES GESAMTPROJEKTVOLUMEN: 1.000.000 €	



KONTAKT

Prof. Dr. Christoph Engels

FH Dortmund

Tel.: +49 (0231) 755-6777

christoph.engels@fh-dortmund.de



Smart Planning

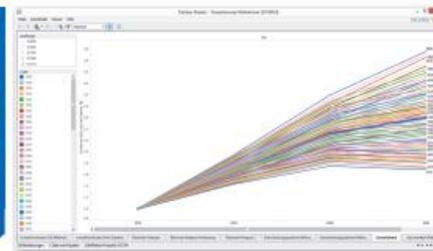
Optimal Balance between Risk & Costs

Introduction

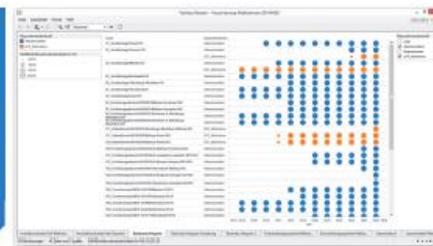
Synergetic combination of strategic Asset Management (age & condition) and Network Development (capacity) shows significant technical & economical optimization potential. An adaption to uncertainty in the future is based on the analysis of a variety of load and feed-in scenarios. This approach enables the optimal risk and cost aware decisions.

Workflow

Forecast & Scenarios



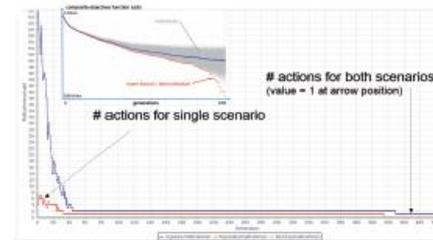
Hotspots



Financials

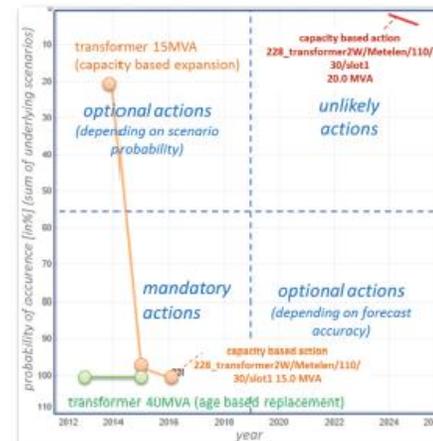
Target measures

- Costs & Revenues
1. Determination of depreciations
 2. Calculation of CAPEX
 3. Calculation of OPEX
 4. TOTEX = CAPEX + OPEX
 5. Regulated revenues (RevCap)



Risk Matrix

The need for action (probability weighted) can be derived from a Risk Matrix (probability vs. time horizon) directly.



Conclusion & Outlook

We present a Multiscenario approach enabling a Hotspot Analysis followed by a Financial Assessment. The synergies between condition & capacity are found by genetic Optimization. The approach has been implemented and will be available and distributed soon.

SMART ENERGY 2015

Energiewende regional - Trends, Treiber, Allianzen

KONTAKT

M.Eng. Marco Niemeyer

IKT, FH Dortmund

Tel: 0231-9112-644

marco.niemeyer@fh-dortmund.de



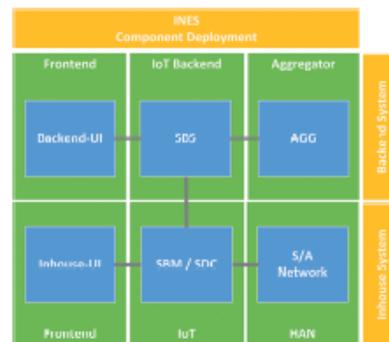
INES

Intelligent e-net switching



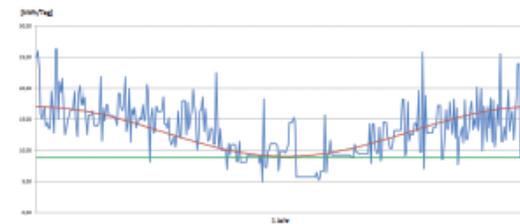
Projektbeschreibung

Im Projekt INES wurde ein Systemkonzept zur netzlast- und zustandsabhängigen Verbrauchs- und Erzeugungs-Steuerung in Smart Grids erarbeitet und prototypisch realisiert. Erhobene Daten werden zu Prognosen von Erzeugungs- und Lastkontingenten verarbeitet (Netzmanagement) und in einem Energieinformationssystem zur Unterstützung des Energiekunden bereitgestellt.



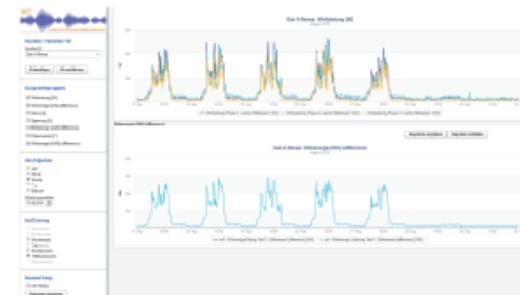
Prototypische Softwarearchitektur

Die Softwarearchitektur des INES-Systems folgt einer Middleware-basierten verteilten Komponentenplattform bestehend aus und Komponenten. Das System verknüpft Datenmodelle mit Services, die über ein IP-basiertes Netzwerk bereitgestellt werden und orientiert sich dabei an den Anforderungen des BSI-Schutzprofils für Smart Meter Gateways.



Prädiktive Profilermittlung

Entwickelte Analyse-Funktionen ermöglichen u.a. die Langzeituntersuchung von Energiedaten. Durch Auswertung der Signalverläufe konnte in vielen Fällen als Grundform eine Cosinus-Funktion identifiziert werden. Wird diese Funktion unter Verwendung geeigneter Konstanten parametrisiert kann ein individuelles Profil erzeugt und zur Profilprognose eingesetzt werden.



Energieinformationssystem

Das entwickelte Energieinformationssystem bietet vordefinierte Methoden und Konfigurationsmöglichkeiten zur analytische Aufbereitung der aufgezeichneten Energiedaten. Hierdurch kann die Sensibilisierung für den Energiebedarf gesteigert und Optimierungspotenzial identifiziert werden.

KONTAKT

Prof. Dr. Carsten Wolff

FH Dortmund

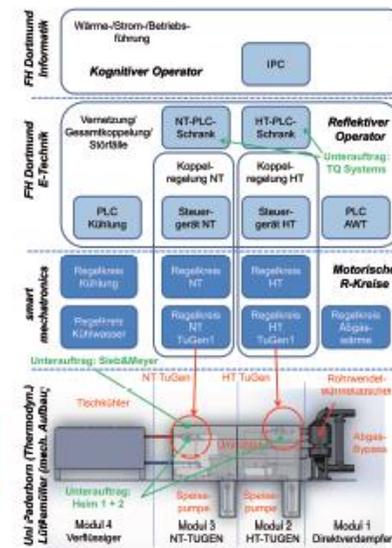
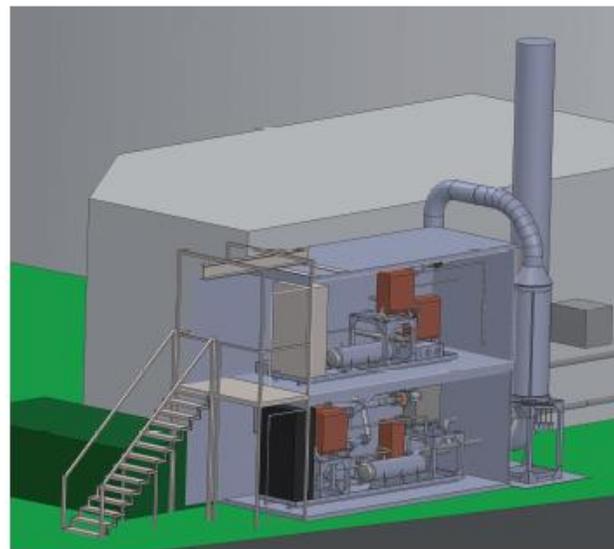
Tel.: +49 (0231) 9112-578

carsten.wolff@fh-dortmund.de



ZIM ORC

Entwicklung einer bedarfsgeführten, zweistufigen Organic Rankine Cycle (ORC) Anlage



Das ZIMORC-Vorhaben zur Entwicklung einer bestmöglichen zweistufigen ORC-Anlage zur Verstromung nicht genutzter Wärmen ist ein Kooperationsprojekt der Professoren Dr.-Ing. Wolff aus der Informatik und Professor Dr.-Ing. Schulz aus der Informations- und Elektrotechnik der Fachhochschule Dortmund, der Universität Paderborn und der Firmen Smart Mechatronik GmbH und Lütkenmüller GmbH sowie der Fa. Heim Präzisionstechnik GmbH.

Im Rahmen des Projektes soll gezeigt werden, dass die Nachverstromung nicht genutzter Abwärmen aus Großmotoren wie im Biogas oder der Abwärme aus industriellen Prozessen technisch effizient und wirtschaftlich rentabel

erfolgen kann und damit ein Beitrag zur Effizienzsteigerung bei der Nutzung fossiler oder regenerativer Ressourcen geleistet werden kann.

Im Rahmen des anspruchsvollen Vorhabens soll in guter interdisziplinärer Zusammenarbeit ein voll funktionsfähiges Kleinkraftwerk entwickelt werden. Die Fachhochschulpartner aus Dortmund haben es auf der Grundlage des OCM-Modells der Anlage übernommen, das elektrische und kommunikative Nervensystem und das Gehirn der Anlage für eine optimale strom- und wärmebedarfgeführte Regelung zu entwickeln. Dies betrifft insbesondere den reflektiven und den kognitiven Operator der Anlage.

WISS. MITARBEIT
Klaus Peter Priebe
Jörn Strömberg
Mathias Knorr
Huseyin Inci

KOOPERATIONSPARTNER
- Universität Paderborn
- Smart Mechatronik GmbH
- Lütkenmüller GmbH
- Heim Präzisionstechnik GmbH



KONTAKT

Urban Frank

IMT an der Hochschule Bochum

Tel: 0234 – 32 10803

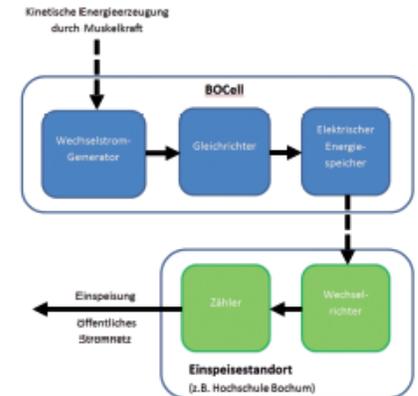
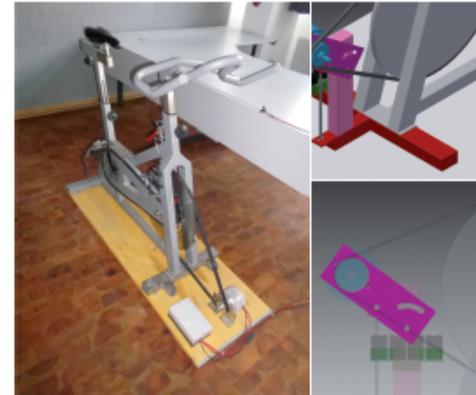
urban.frank@hochschule-bochum.de



Institut für
Mathematik- und Technikdidaktik

BOCell

Eine mobile Energieerzeugungs- und Speichereinheit



Verfolgte Zielsetzung mit dem BOCell

- Den Energiebegriff (be-) greifbar machen
- Energie individuell spürbar machen
- Potenziale sinnvoller Energienutzung erkennen
- Individuell reale Ziele und Handlungs-alternativen entwickeln
- Selbstwirksamkeit erfahren
- Teamarbeit initiieren und nutzen

Bearbeitete Teilprojekte

1. Gewährleistung maximaler Betriebssicherheit bei Einsatz der mechanischen und elek-trischen Komponenten im öffentlichen Raum.
2. Prognose von Nutzungszeiten des BOCell und Überlegung des zukünftigen Einsatzes auf Veranstaltungen und Messen.
3. Auswahl geeigneter Speicherkonzepte in Abstimmung mit den Stromerzeugern.
4. Aufbau geeigneter Anzeigekonzepte zur Visualisierung der momentan erzeugten und der in das öffentliche Netz eingespeisten Energiemenge.

Mobile und statische Einheit des BOCell

Der BOCell wird als mobile, eigenständige, abgeschlossene elektrische Erzeuger- und Speichereinheit betrachtet.

Der Aufbau der mobilen Einheit ist in drei elektrische Funktionsgruppen aufgeteilt:

- Der Wechselstromgenerator
- Der Gleichrichter
- Der Elektrische Energiespeicher

Die statische Einspeiseeinheit besteht aus zwei Komponenten:

- Der Gleichrichter
- Der Zähler

Betrachtete Batterietechnologien

- Redox-Flow-Akkumulatoren
- Natrium-Schwefel-Batterien
- Bleiakumulatoren
- Lithium-Ionen-Akkumulatoren (ausgewählt)

KONTAKT

Prof. Dr. Klaus Eden
Fachhochschule Dortmund
Tel: +49 (0)231 9112-108
eden@fh-dortmund.de



Universelles Batterie-Management-System

- kabellose Datenübertragung -



LiFePO4-Akkupack mit BMS-Modulen V3 bestückt



BMS-Modulen V3 – Eagle-Layout



BMS-Modulen V3 – bestückte Platine

BMS-Module

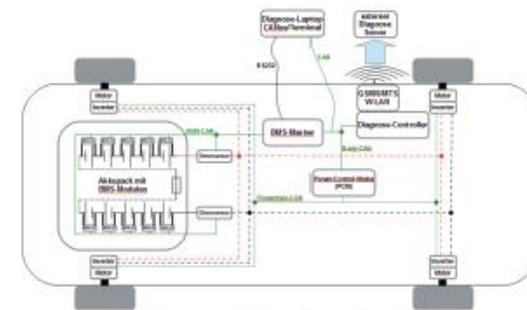
- Temperaturmessung am Pol
- Spannungsmessung
- Kapazitätsberechnung
- Balancer (max. 1A)
- CAN (bis 1Mbit/s möglich)

BMS-Stromsensor

- Galvanisch getrennte Strommessung
- Galvanisch getrennte Spannungsmessung (optional)
- CAN (bis 1Mbit/s möglich)

BMS-Master

- Zentrale Auswertung der Messwerte (Strom/Spannung/Temperatur/Kapazität)
- Überwachung des Ladezustand des Akkupacks
- Berechnung von Energiebilanzen
- Erteilen der Lade-/Entladefreigabe
- Kommunikation mit anderen Steuergeräten via CAN
- CAN (bis 1Mbit/s möglich)
- RS232 (bis 115kbit/s möglich)



BatterieManagementSystem – Anwendungsbeispiel

kabellose Datenübertragung via Zusatzmodul

Mit Hilfe eines zusätzlichen Diagnose-Controller-Moduls und dem PHS-8 Terminals von MC-Technologies können wichtige Daten kabellos an einen externen Server gesendet und von dort aus weiterverarbeitet werden.



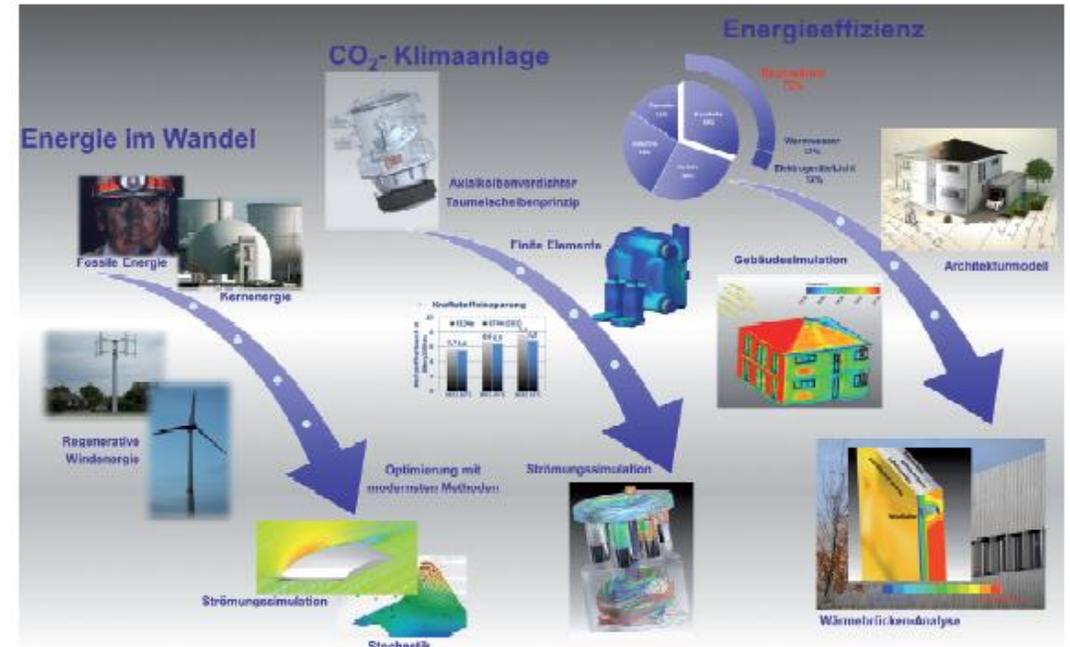
PHS-8 Terminal von MC Technologies

Energiewandel trifft Computersimulation

Energieeffizienz und erneuerbare Energien sind die tragenden Säulen künftiger Energiepolitik

KONTAKT

Prof. Dr.-Ing. Marius Geller
 Fachhochschule Dortmund
 Tel: 0231 9112-256/232
 geller@fh-dortmund.de



Beim Energiewandel ist die Windenergie eine der tragenden Säulen der Energiewende. Sie besitzt das größte Potential und erfordert hohen Entwicklungsaufwand. Der Forschungsschwerpunkt „Computer-simulation im Maschinenbau“ arbeitet simulationsgestützt an der Verbesserung der Festigkeits- und Strömungssimulation von großen und kleinen Windanlagen. Mit stochastischen Methoden werden hocheffektive Metamodelle für die Optimierung erforscht.

Der Industriestandard für Kühlmittel ist das extrem klimaschädliche R134a. Eine zukünftige Alternative zu R134a ist CO2. CO2 ist um den Faktor 1300 weniger klimaschädlich als R134a. Die Kälteanlagen für CO2 sind jedoch wesentlich größeren Belastungen ausgesetzt. Der Forschungsschwerpunkt entwickelt neue Konzepte für smarte Regelungen und modernste Kompressoren. Positiver Zusatzeffekt ist eine merkliche Kraftstoffreduzierung.

Beim gesamten Primärenergieverbrauch entfallen 30% auf die Haushalte. Die interdisziplinäre Zusammenarbeit dreier Fachbereiche an der FH Dortmund zeigt durch simulationsgestützte Untersuchungen das vorhandene Potential der Energieeffizienz von Gebäuden auf. Die komplexen klimatischen Randbedingungen werden mit transienten CFD-Analysen simuliert. Miteinander vernetzte Regeleinheiten eines Gebäudes können durch Computersimulation als smart Energy in den Entwicklungsprozess integriert werden.

KONTAKT

Martina Grimm

Grimmlicht

Tel: 0 29 32 / 89 41 2- 0

mail@grimmlicht.de

grimmlicht 

Advanced Lighting

Grimmlicht C°03

Klimatisierende Hängeleuchte mit integrierter Kühleinheit



Die Klimaleuchte C°03 ist eine Kombination aus einer Leuchte und einem Klimatelement. Aufgrund ihres technischen Aufbaus beleuchtet sie völlig reflex- und blendfrei und mit 110 W/h Betriebsleistung außergewöhnlich energieeffizient. Das Klimatelement ist in der Hauptsache ein Wärmetauscher, der über einen Kaltwasseranschluss betrieben wird. Basierend auf dem Prinzip der Schwerkraft ergibt sich eine Kühlleistung von bis zu 400 - 800 Watt. Sie kann optional durch Ventilatoren unterstützt werden.

Der Einsatzort der Klimaleuchte ist die sogenannte Arbeitszone eines Büros, idealerweise mittig über dem Doppelschreibtisch in einer Höhe von 1,95 m.

Direkt/indirekt strahlend, sechslampig,
3x QT-I 2x 14/24 W EVG
Inklusiv Leuchtmittel LF 840
Lichtverteilung durch Refraktorscheibe.
Leuchtenabdeckung durch PMMA Scheibe zur Verstärkung des direkten Lichtanteils und Schutzvermeidung des Leuchteninneren.
Normgerechte Nennbeleuchtungsstärken nach DIN EN 12464 werden eingehalten.

Klimatelement auf Basis eines Wärmetauschers bei einer Wassereintrittstemperatur von 15°-20°C und einer Kühlleistung von 400 - 800 Watt.
Ventilatoren an der Leuchte regulierbar.



KONTAKT

Cristian Mutascu

Westfälische Hochschule, Energieinstitut

Tel: 0209 9596-272

cristian.mutascu@w-hs.de

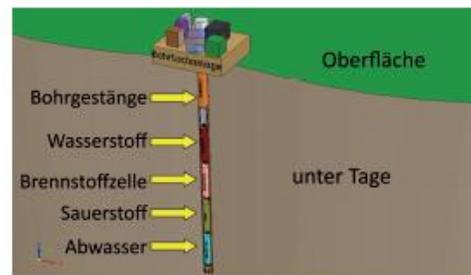


**Westfälisches
Energieinstitut**

der Westfälischen Hochschule

GeoFuelCells

Energieautarke Bohrlochsensorik mittels Brennstoffzellen für Erkundungen in großer Tiefe (z.B. geothermische Anwendungen)



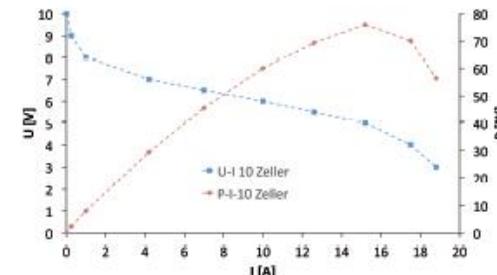
Schematischer Aufbau des Systems

Schematische Darstellung einer Bohrlochsanlage mit Energieversorgungseinheit im Bohrgestänge zum Betrieb untertägiger Sensoren, bestehend aus einem H₂- und einem O₂-Vorrat, einer Brennstoffzelle sowie einem Auffangbehälter für entstehendes Produktwasser.



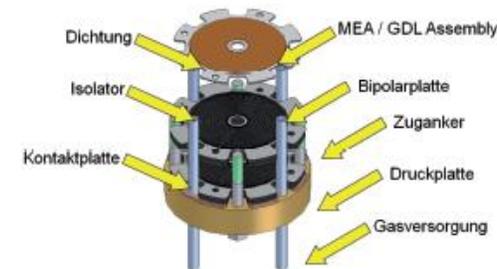
Fotografie der Energieversorgungseinheit

Das entwickelte Brennstoffzellensystem verfügt über eine speziell für diesen Einsatz ausgelegte Leistungselektronik zum Betrieb der Peripherie sowie der angeschlossenen Sensoren. Der integrierte Hochsetzsteller stellt 24 V DC bereit.



Polarisationskennlinie der Brennstoffzelle

Der charakteristische Verlauf der Polarisationsskizze des entwickelten Brennstoffzellenstacks zeigt im Leerlauf eine Ausgangsspannung von 10 V. Je nach Belastung sinkt die Ausgangsspannung auf etwa 5 V im Punkt maximaler Leistung (etwa 75 W) ab.



Schematischer Aufbau des Brennstoffzellenstacks

Das Brennstoffzellensystem verfügt über ein zylindrisches Design, das den Einsatz in einer 4"-Bohrung ermöglicht. Besondere Anforderungen sind hierbei an das Dichtungskonzept gestellt, um eine explosionsfähige Atmosphäre unter Tage auszuschließen.

KONTAKT

Christoph Sagewka

Westfälische Hochschule, Energieinstitut

Tel: 0209 9596-807

christoph.sagewka@w-hs.de

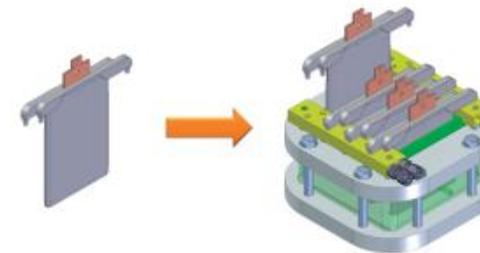


**Westfälisches
Energieinstitut**

der Westfälischen Hochschule

Segmentierte Polplatten für PEM-Systeme

Entwicklung von vollmodularen PEM-Brennstoffzellen- und PEM-Elektrolyseursystemen mit segmentierten, planaren Polplatten



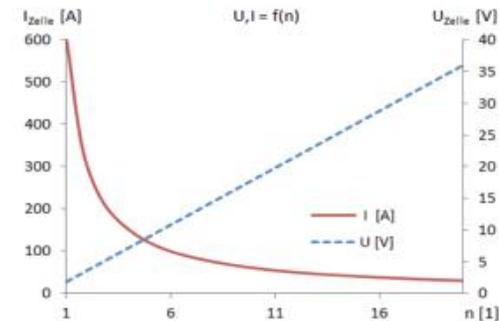
Hydraulische Verpressung

Bei diesem Verfahren werden die BZ- oder EL-Einzelzellen eines Stacks separat in Taschen verbracht, welche sich in einem Druckbehälter befinden. Mittels hydraulischer Verpressung werden die Einzelzellen homogen verpresst und aktiv durch das Medium temperiert.



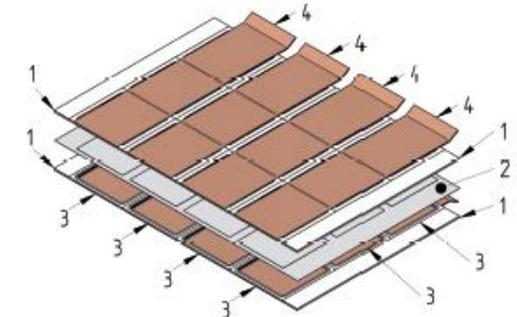
Segmentierung der Polplatten

Zellen mit großen aktiven Flächen werden gasteknisch nach wie vor als eine einzige Zelle betrieben, aber elektrisch in mehrere Einzelbereiche unterteilt und geeignet verschaltet.



Verbesserung des Strom-Spannungs-Verhältnis

Durch die Unterteilung einer Polplatte in einzelne Segmente ist es möglich, große Zellflächen (bzw. große Leistung) für Stacks modular mit wenigen Zellen zu realisieren, wobei der Strom reduziert und die Spannung über einer planaren Zelle erhöht wird (Leistung bleibt konstant).



Prinzipieller Aufbau einer segmentierten Zelle

1. modularer Rahmen für Aufnahme der Segmente
2. (Vollflächige) Membran mit (segmentweiser) Beschichtungen
3. Zellsegment, Polplatte und Stromverteiler
4. elektrische Ableitung bzw. Zuleitung