4DH
4th Generation District Heating Technologies and Systems

Session 5: Low Temperature District Heating and Building

Use Case of Sustainable Generation Model methodology: Infrared Heating in combination with indoor multi reflection insulation systems to overcome lock in effects for low enthalpy sources

Sustainable Generation Model

A methodology approach for
developing sustainable innovations

Author: Peter Heßbrüggen

AALBORG UNIVERSITY
DENMARK

2nd International Conference on Smart Energy Systems and
4th Generation District Heating, Aalborg, 27-28 September 2016

www.reee.de
Creative Commons Lizenzvertrag
The Sustainable Generation Model von Peter Hessbrueggen ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung - Nicht-kommerziell – Keine Bearbeitung 3.0 Unported Lizenz. Über diese Lizenz hinausgehende Erlaubnisse können Sie unter the-sustainable-generation.com erhalten.

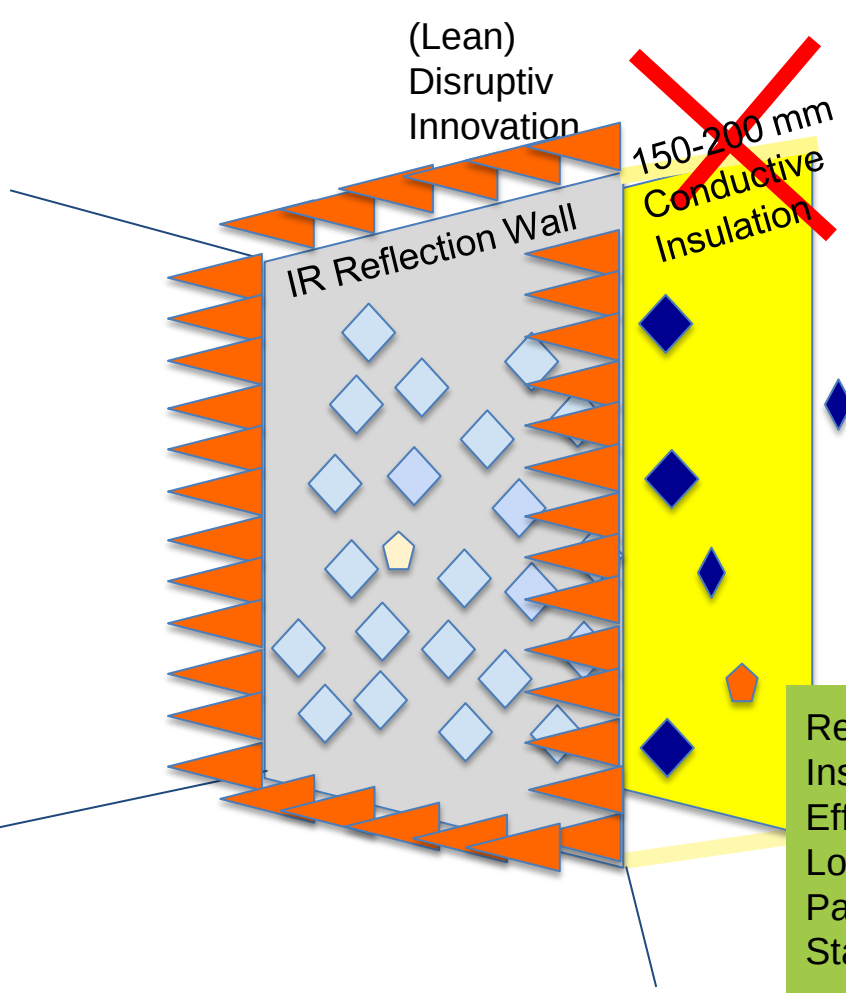
Agenda

- Highlight Result
- SGM Methodology
- Use Case IFRED
- Scenario Analysis
- Discussion and Next Steps

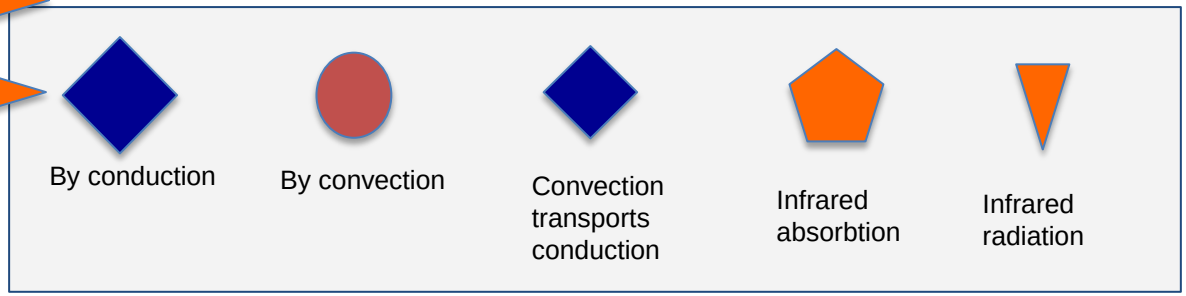
www.reee.de
Creative Commons Lizenzvertrag
The Sustainable Generation Model von Peter Hessbrueggen ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung - Nicht-kommerziell – Keine Bearbeitung 3.0 Unported Lizenz. Über diese Lizenz hinausgehende Erlaubnisse können Sie unter the-sustainable-generation.com erhalten.

IF-RED System:

> 10% Convective Heat Flow
-> 10% Conductive Heat Flow
-> 90% Infrared Heat Flow,
> 95% IR Reflection
< 10% Conductive Resistance



Result: High Insulation Efficiency -> Low Energy up to Passiv House Standard



4DH
4th Generation District Heating Technologies and Systems

AALBORG UNIVERSITY
DENMARK

www.reee.de
Creative Commons Lizenzvertrag
The Sustainable Generation Model von Peter Hessbrueggen ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung - Nicht-kommerziell – Keine Bearbeitung 3.0 Unported Lizenz. Über diese Lizenz hinausgehende Erlaubnisse können Sie unter the-sustainable-generation.com erhalten.

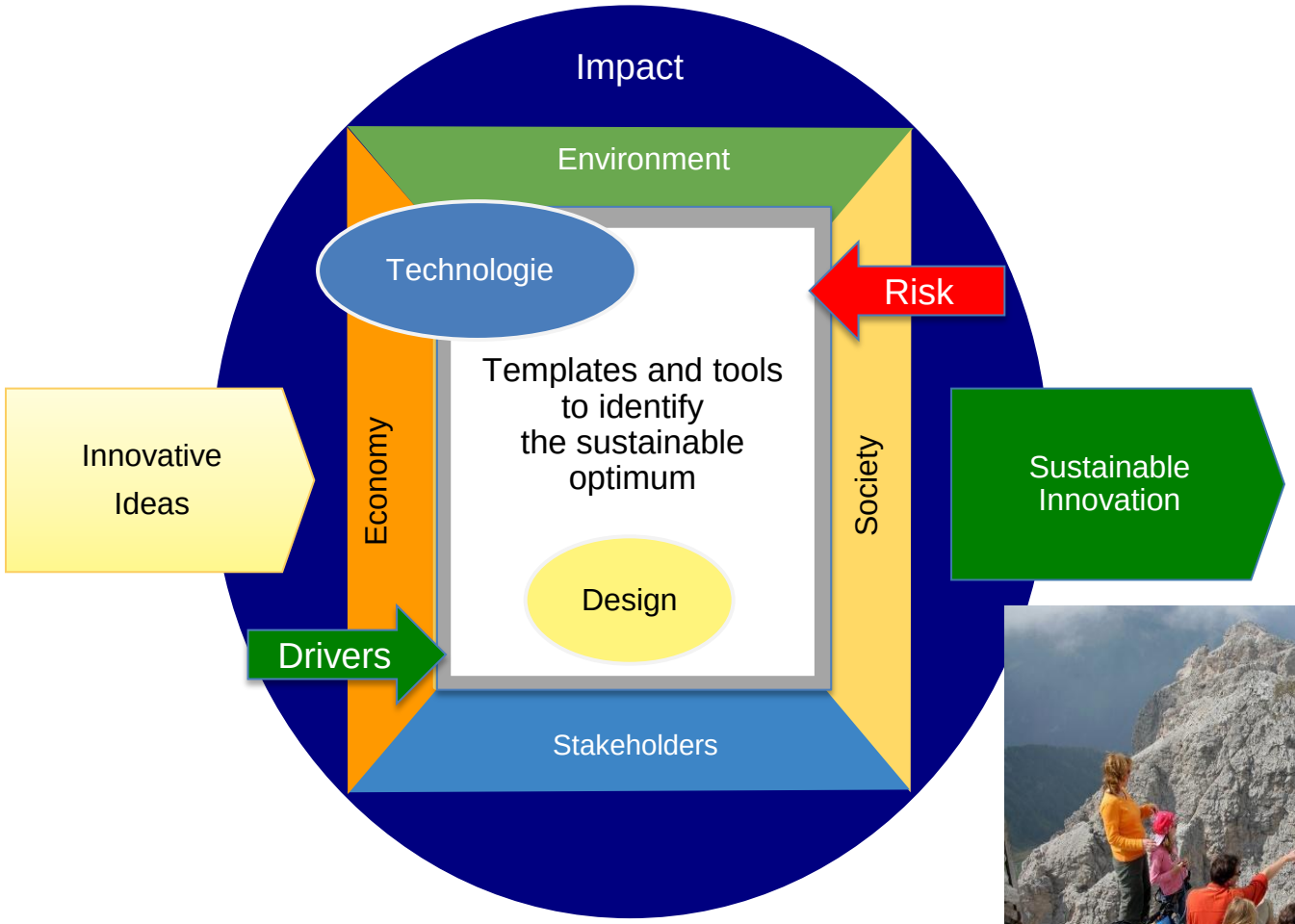
Agenda

- Highlight Result
- SGM Methodology
- Use Case IFRED
- Scenario Analysis
- Discussion and Next Steps

www.reee.de
Creative Commons Lizenzvertrag
The Sustainable Generation Model von Peter Hessbrueggen ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung - Nicht-kommerziell – Keine Bearbeitung 3.0 Unported Lizenz. Über diese Lizenz hinausgehende Erlaubnisse können Sie unter the-sustainable-generation.com erhalten.

Toolbox to analyse, develop and assess ideas for a viable and healthy world

4DH
4th Generation District Heating Technologies and Systems



AALBORG UNIVERSITY
DENMARK

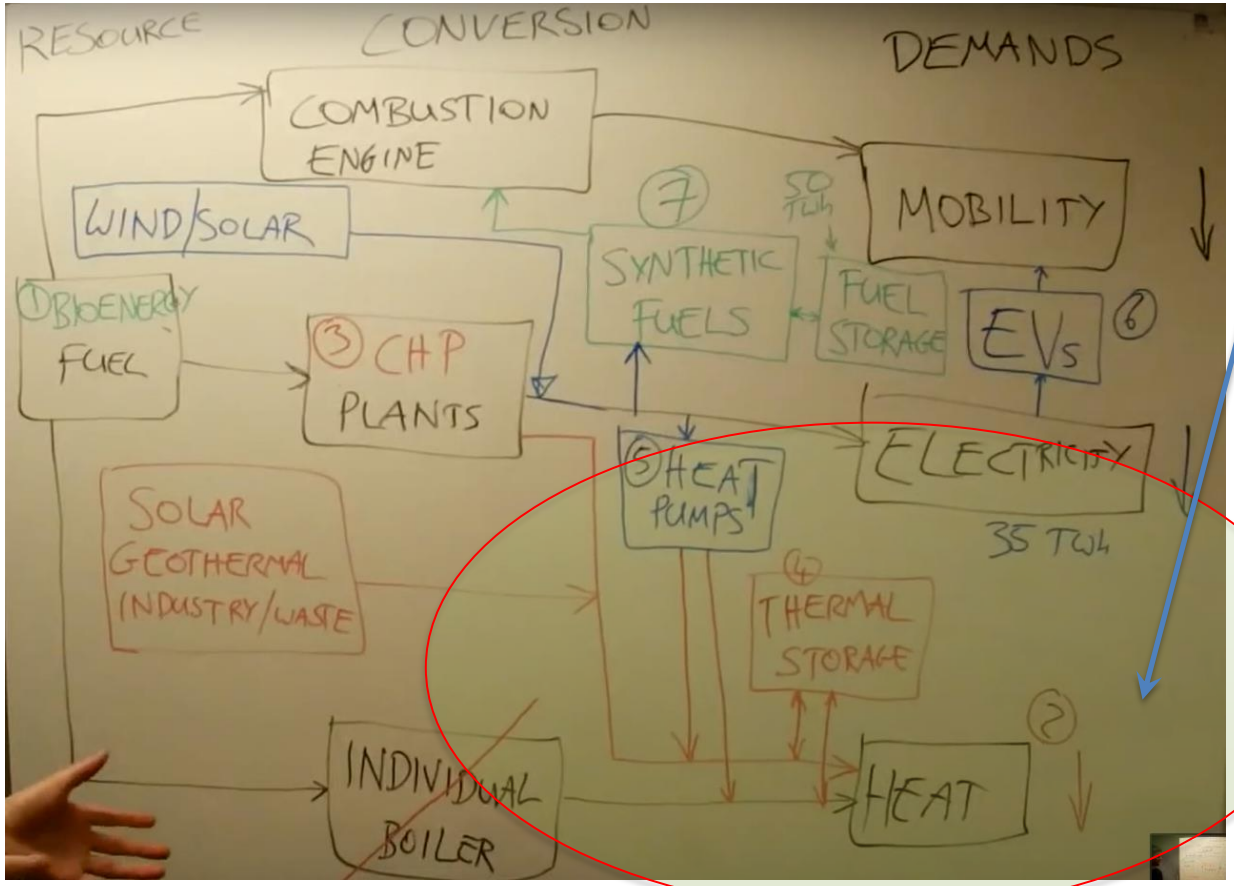
www.reee.de
Creative Commons Lizenzvertrag
The Sustainable Generation Model von Peter Hessbrueggen ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung - Nicht-kommerziell – Keine Bearbeitung 3.0 Unported Lizenz. Über diese Lizenz hinausgehende Erlaubnisse können Sie unter the-sustainable-generation.com erhalten.

Agenda

- Highlight Result
- SGM Methodology
- Use Case IF-RED
- Scenario Analysis
- Discussion and Next Steps

www.reee.de
Creative Commons Lizenzvertrag
The Sustainable Generation Model von Peter Hessbrueggen ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung - Nicht-kommerziell – Keine Bearbeitung 3.0 Unported Lizenz. Über diese Lizenz hinausgehende Erlaubnisse können Sie unter the-sustainable-generation.com erhalten.

Problem and Research Question
System Design of Smart Energy System – 100% RES



Source: Smart Energy System - David Connolly http://www.energyplan.eu/smartenergysystems/

4DH
4th Generation District Heating Technologies and Systems

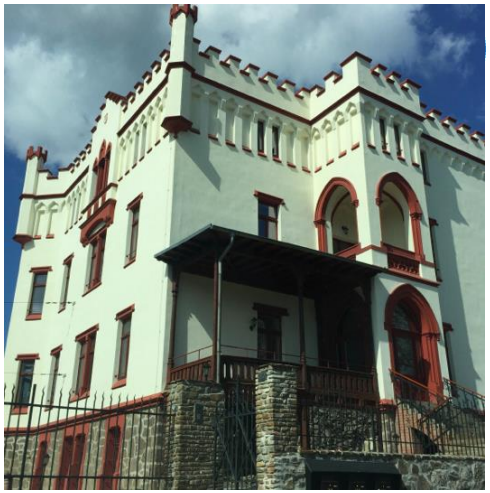
Core Assumption:
Heat demand decrease
and energy transmission on
low temperature due to
heat pump and heat transport
efficiency

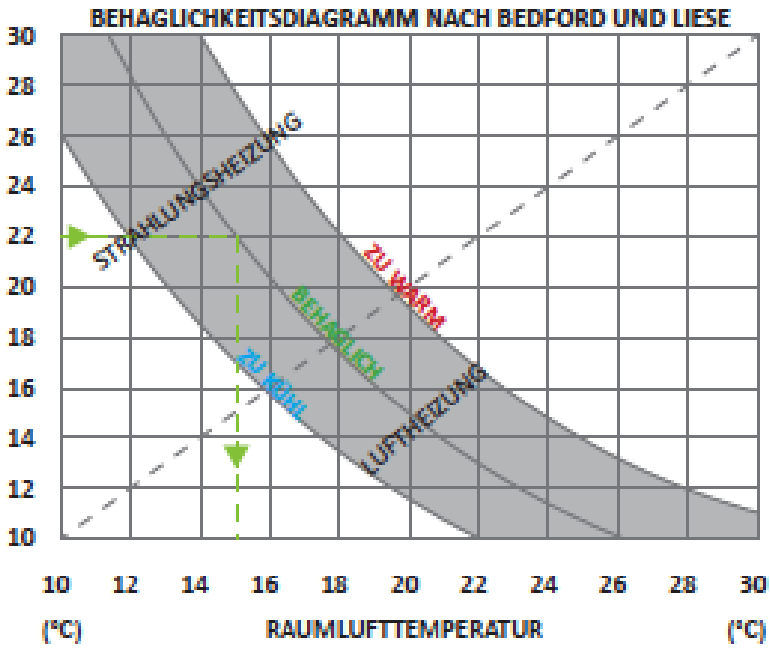
Problem:
High percentage of existing old buildings
Investment for energetic refurbishment is not Economic feasible

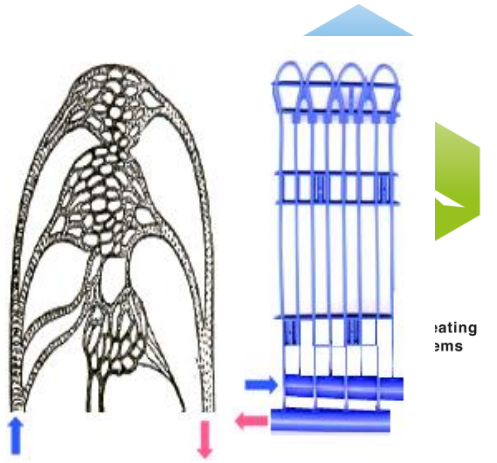
-> Research Question:
Searching for innovative ideas to decrease costs for using low enthalpy sources that have a sounding sustainable impact

www.reee.de
Creative Commons Lizenzvertrag
The Sustainable Generation Model von Peter Hessbrueggen ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung - Nicht-kommerziell – Keine Bearbeitung 3.0 Unported Lizenz. Über diese Lizenz hinausgehende Erlaubnisse können Sie unter the-sustainable-generation.com erhalten.

Lean Disruptive Innovation Idea
Elevator Pitch – IR HEATING SYSTEM



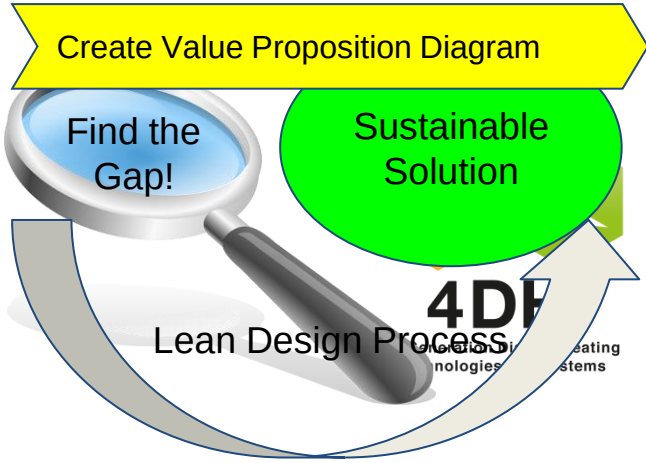




Zusammenfassung der Analogie im Sinne der Bionik:

www.reee.de
Creative Commons Lizenzvertrag
The Sustainable Generation Model von Peter Hessbrueggen ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung - Nicht-kommerziell – Keine Bearbeitung 3.0 Unported Lizenz. Über diese Lizenz hinausgehende Erlaubnisse können Sie unter the-sustainable-generation.com erhalten.

Example of a Sustainable Value Provision Diagram for Energy Saving Measures



Renewable Power Provision

Electricity Storage

Transport Electricity

Fossil Energy Provision

Heating System

Transport Heat

Building Insulation

Resident

Short Heat Storage

Saisonal Heat Storage

Value Proposition

- Cosy
- Flexible
- Fast
- Inexpensive
- Reliable

Service Providers

Smart Grid Industrie 4.0 Infrastruktur

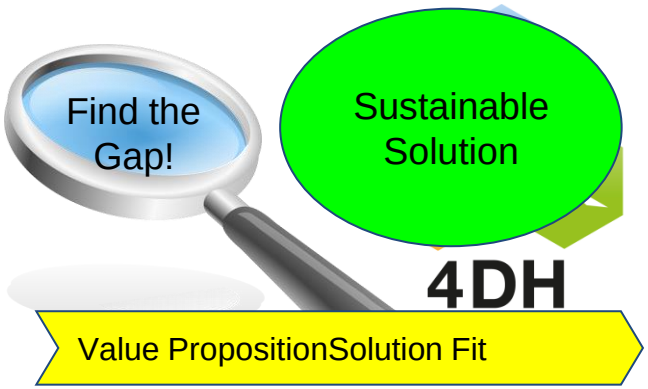
Energy Provision Service

Energy Provision Billing

www.reee.de

Creative Commons Lizenzvertrag
The Sustainable Generation Model von Peter Hessbrueggen ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung - Nicht-kommerziell – Keine Bearbeitung 3.0 Unported Lizenz. Über diese Lizenz hinausgehende Erlaubnisse können Sie unter the-sustainable-generation.com erhalten.

Example of a Sustainable Value Provision Diagram
Analyse Innovation



Transport Heat

Short Heat Storage

Building Insulation

Value Proposition

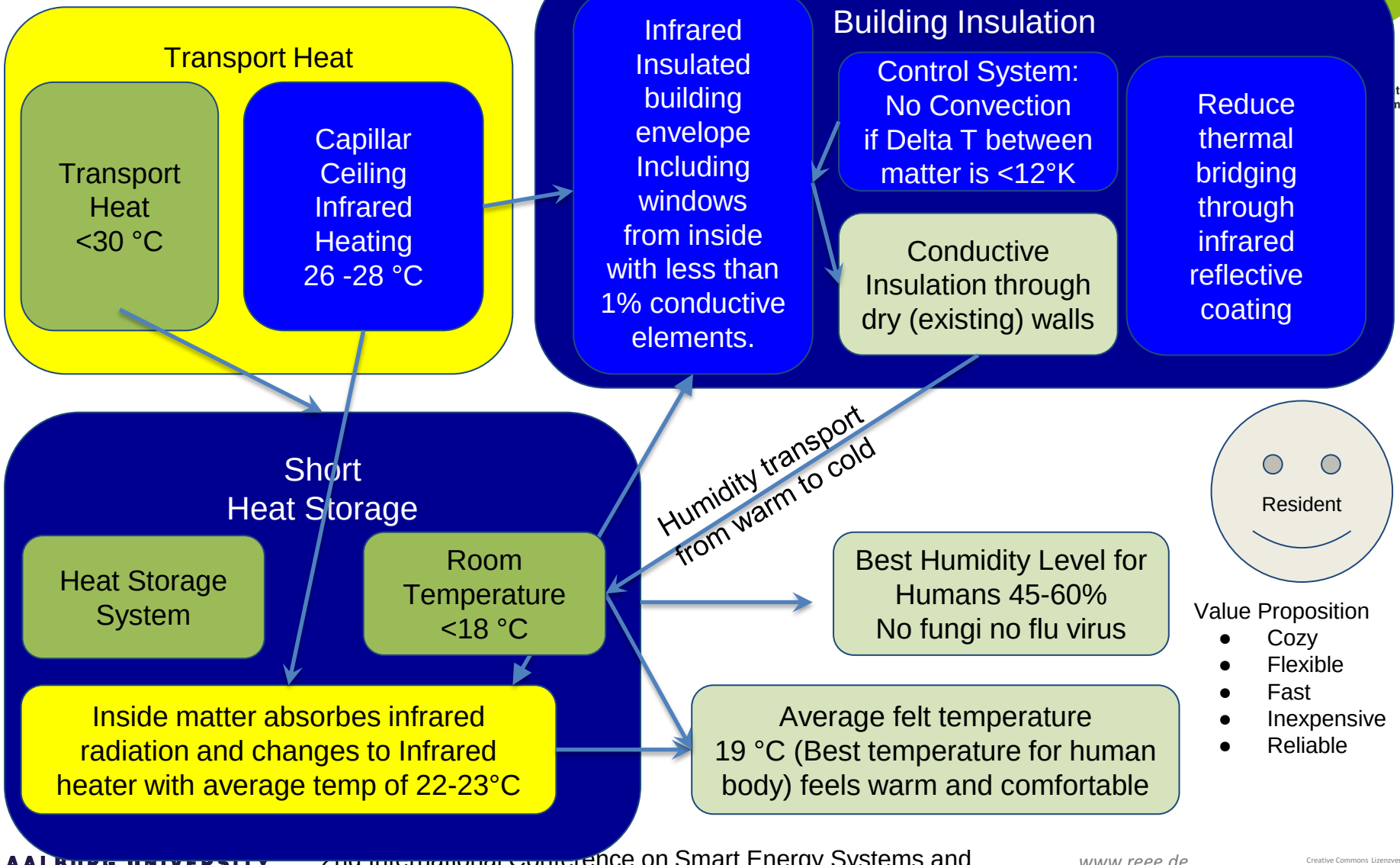
- Cozy
- Flexible
- Fast
- Inexpensive
- Reliable

Discussion and Recommendation:
Based on the analysis it can be concluded, that innovation system designs are prefered, that are able to reduce heat demand in buildings, lower heat flow temperature and take advantage of short heat storage systems.

www.reee.de
Creative Commons Lizenzvertrag
The Sustainable Generation Model von Peter Hessbrueggen ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung - Nicht-kommerziell – Keine Bearbeitung 3.0 Unported Lizenz. Über diese Lizenz hinausgehende Erlaubnisse können Sie unter the-sustainable-generation.com erhalten.

Promising System Design

Solutions Design Map



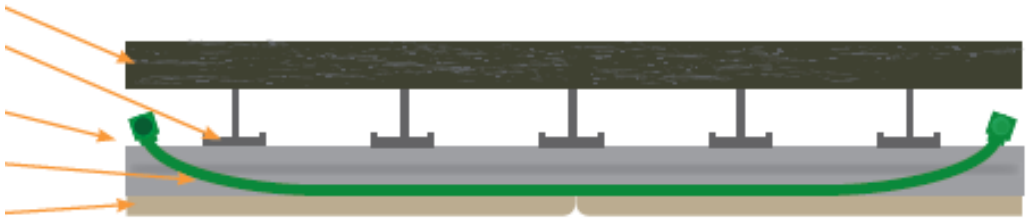
Value Proposition

- Cozy
- Flexible
- Fast
- Inexpensive
- Reliable

www.reee.de

Creative Commons Lizenzvertrag
The Sustainable Generation Model von Peter Hessbrueggen ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung - Nicht-kommerziell – Keine Bearbeitung 3.0 Unported Lizenz. Über diese Lizenz hinausgehende Erlaubnisse können Sie unter the-sustainable-generation.com erhalten.

IFRED: Infrared Heat Flow System Application



4DH
4th Generation District Heating Technologies and Systems

AALBORG UNIVERSITY
DENMARK

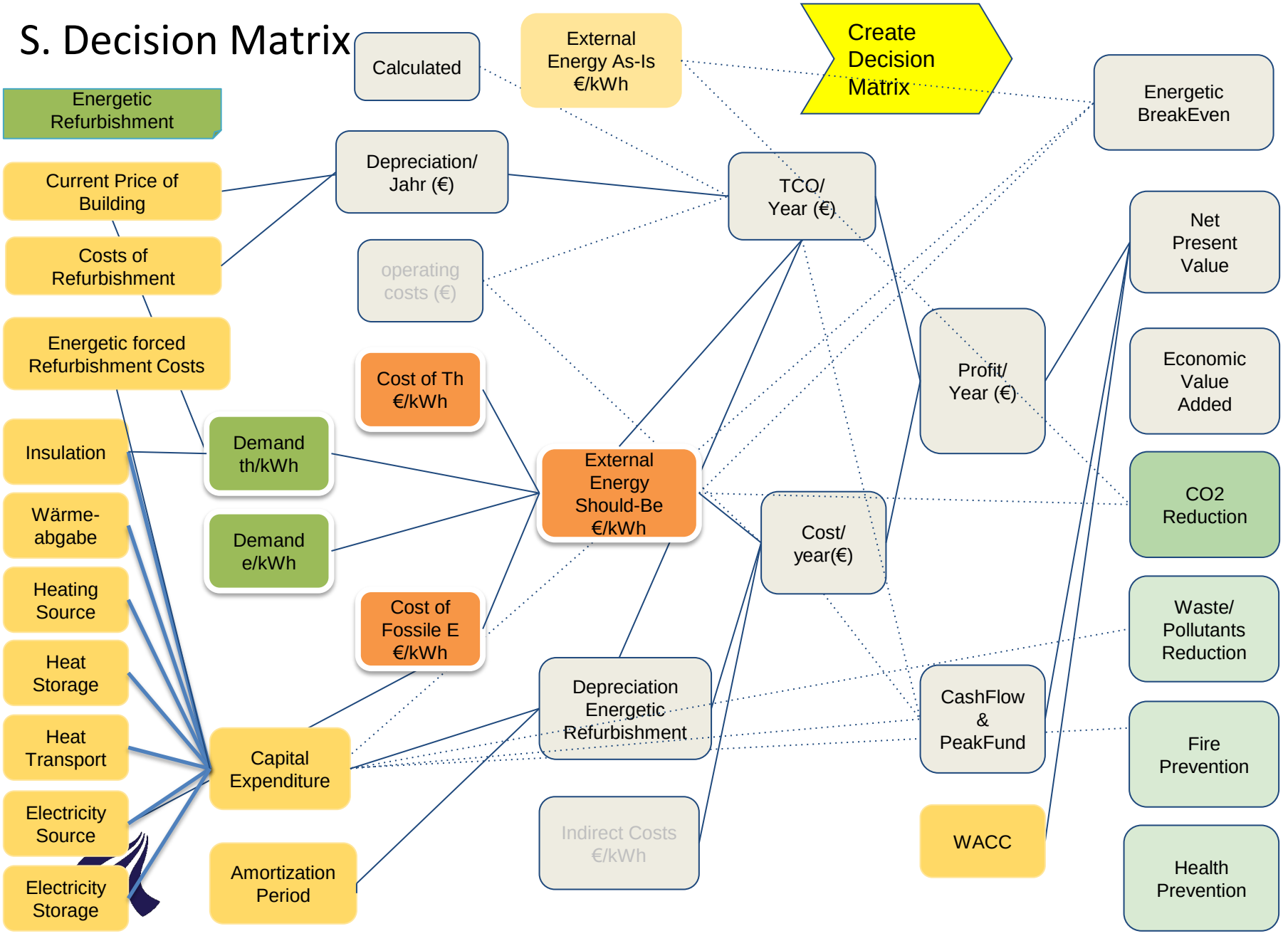
www.reee.de
Creative Commons Lizenzvertrag
The Sustainable Generation Model von Peter Hessbrueggen ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung - Nicht-kommerziell – Keine Bearbeitung 3.0 Unported Lizenz. Über diese Lizenz hinausgehende Erlaubnisse können Sie unter the-sustainable-generation.com erhalten.

Agenda

- Highlight Result
- SGM Methodology
- Use Case IFRED
- Scenario Analysis
- Discussion and Next Steps

www.reee.de
Creative Commons Lizenzvertrag
The Sustainable Generation Model von Peter Hessbrueggen ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung - Nicht-kommerziell – Keine Bearbeitung 3.0 Unported Lizenz. Über diese Lizenz hinausgehende Erlaubnisse können Sie unter the-sustainable-generation.com erhalten.

S. Decision Matrix



www.reee.de

Creative Commons Lizenzvertrag
The Sustainable Generation Model von Peter Hessbrueggen ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung - Nicht-kommerziell – Keine Bearbeitung 3.0 Unported Lizenz. Über diese Lizenz hinausgehende Erlaubnisse können Sie unter the-sustainable-generation.com erhalten.

Empirical Scenario Analysis

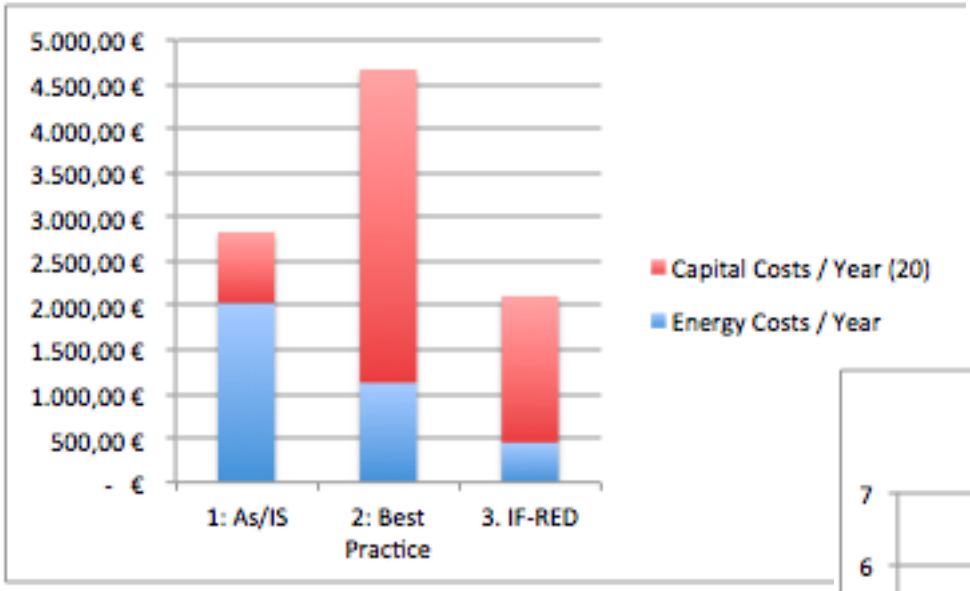
4DH
4th Generation District Heating Technologies and Systems

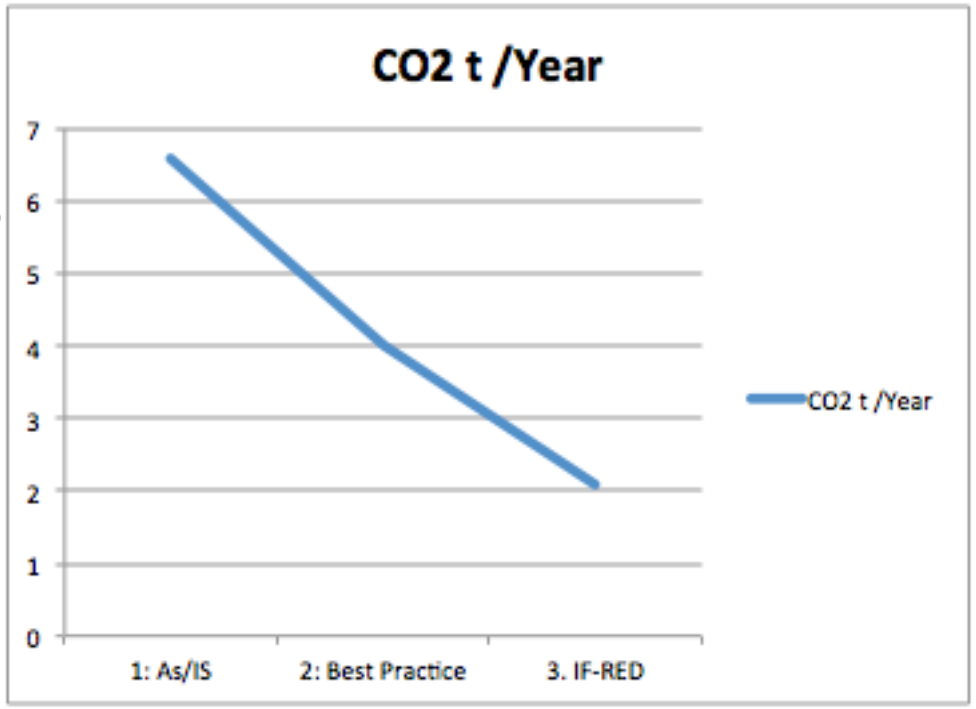
Scenarios

Legend Scenarios	
1: As/IS	Business As Usual + new windows
2: Best Practice	New condensing boiler outwall insulation mineral whool
3. IF-RED	Existing boiler with wallhHeating and local waterstorage tank 500 l and inwall infrared reflection
Size of Base Building	161 m^2
Avg rental cost without energy / m^2	6,00 €
Location Germany/Plön Schleswig Holstein	

www.reee.de
Creative Commons Lizenzvertrag
The Sustainable Generation Model von Peter Hessbrueggen ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung - Nicht-kommerziell – Keine Bearbeitung 3.0 Unported Lizenz. Über diese Lizenz hinausgehende Erlaubnisse können Sie unter the-sustainable-generation.com erhalten.

Empirical Scenario Analysis





4DH
4th Generation District Heating Technologies and Systems

AALBORG UNIVERSITY
DENMARK

www.reee.de
Creative Commons Lizenzvertrag
The Sustainable Generation Model von Peter Hessbrueggen ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung - Nicht-kommerziell – Keine Bearbeitung 3.0 Unported Lizenz. Über diese Lizenz hinausgehende Erlaubnisse können Sie unter the-sustainable-generation.com erhalten.

The Sustainable Generation Model

Project: Energy Refurbishment

Designed by: Peter Hessbrueggen

Sketch Canvas!

Date 5.5.2016

Iteration: 1

Nature

Economy

Society

48-68% Reduction

CO2 Emission

X% Reduction

Plastic Waste

Problem, Risk, Desire (2)

Problem: Fullfill EnEv and Climate Goals
Risk: Climate Penalty
Interest: Sustainable Owner
Need: Low Energy House
Desire: Cosy and environment friendly home

Value Proposition (3)

Cosy secure and healthy refurbishment with passiv house standard to lowest cost

Customer Archetype (1)

Resident Owner of building with refurbishment backlog and >150 kWh/m^2a heat demand

Unique Strengths (5)

Achieve Low Energy up to Passiv House Standard with less cost than outside insulated houses. No mold through wet walls.

Solution (4)

Infrared Heat Flow System

Customer Channels (8)

District Road Show
Inhouse insulation fairs
Property developer

Cost Structure (7)

IR Multifoil Insulation

Wall/Ceiling IR Heating System

Heating System Storage Interface

Consulting Implementation Maintenance

Revenue Streams (6)

Monthly rent include service charges

Calculation Tools not available!

26-55% Reduction

High Energy Costs

Mortage coverd by savings

High Investment

What is your ecomic impact?

Increased fire hazard possibility

xx% Reduction

Sickness Mold and flue virus

100% Reduction

What is your impact to society?

Stakeholder

Key Customer | Founder Team | Key Partners | Employees | Key Investors

Who is involved and wins?

www.reee.de

Creative Commons Lizenzvertrag
The Sustainable Generation Model von Peter Hessbrueggen ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung - Nicht-kommerziell - Keine Bearbeitung 3.0 Unported Lizenz. Über diese Lizenz hinausgehende Erlaubnisse können Sie unter the-sustainable-generation.com erhalten.

Agenda

- Highlight Result
- SGM Methodology
- Use Case IFRED
- Scenario Analysis
- Discussion and Next Steps

www.reee.de
Creative Commons Lizenzvertrag
The Sustainable Generation Model von Peter Hessbrueggen ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung - Nicht-kommerziell – Keine Bearbeitung 3.0 Unported Lizenz. Über diese Lizenz hinausgehende Erlaubnisse können Sie unter the-sustainable-generation.com erhalten.

Discussion and Next Steps

- Promising solution for low enthalpy sources
- Setup INSITU environment for empirical measures
- Adopt calculation methodology EnEv
- Develop Sustainable Business Model and
- test additional hypothesis

www.reee.de
Creative Commons Lizenzvertrag
The Sustainable Generation Model von Peter Hessbrueggen ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung - Nicht-kommerziell – Keine Bearbeitung 3.0 Unported Lizenz. Über diese Lizenz hinausgehende Erlaubnisse können Sie unter the-sustainable-generation.com erhalten.

Creative common licence

Peter Heßbrüggen

Dieses Werk bzw. Inhalt steht unter einer Creative Commons Namensnennung-NichtKommerziell-KeineBearbeitung 3.0 Unported Lizenz.

More information under
http://creativecommons.org/

Dipl.Ing-(FH) Peter Heßbrüggen

Rathjensdorfer Weg 14
24306 Plön
sgm@evoltas.de
www.reee.de

peter.hessbrueggen@uni-flensburg.de
(PhD Research about SGM)

Other Utility Patents have to be accepted as well

www.reee.de
Creative Commons Lizenzvertrag
The Sustainable Generation Model von Peter Hessbrueggen ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung - Nicht-kommerziell – Keine Bearbeitung 3.0 Unported Lizenz. Über diese Lizenz hinausgehende Erlaubnisse können Sie unter the-sustainable-generation.com erhalten.