Vorstellung Dr. Georg Schu

- **IGS** Ing.-Büro für Energie- und Umwelttechnik 1990
  - Beratung - Energiekonzepte - Realisierung - Planung - Projektbegleitung
- **ESI GmbH** Energiesparende Innovationen 1997
  - Entwicklung von Erfindungen bis zur Marktreife - Wärmerückgewinnung und Energieeffizienz - KWK - Planung und Realisierung von Verfahren und Anlagen - Generalunternehmer -
- **SSE GmbH** **S**olare **S**trom **E**rzeugung 2005
  - Konzepterstellung- Planung- Bau von PV-Anlagen - Generalunternehmer -
- Öffentlich bestellter und vereidigter **SV für Wärmetechnik** in der Nahrungs- und Genussmittelindustrie 1991
  - Erstellung von Privat- und Gerichtsgutachten

Branchen: Brauereien, Mälzereien, Lebensmittelindustrie, Sonstige

Einbau einer Konditherm®-Anlage
Nutzung von Entspannungsdampf bei Michelin Reifenwerke in Homburg – Praxisbeispiel

30 Pilot Netzwerke LeeN

Jahreskonferenz 30 Pilot-Netzwerke
KfW Bankengruppe, Frankfurt am Main
Mittwoch, 16. Oktober 2013

ESI GmbH

Die Zeit vor Konditherm!

Thermodynamische Grundlagen

1. Dampf kondensiert im Wärmeverbraucher (z.B. Wärmetauscher)
2. Kondensatableitung über Druckgefälle
3. Druckabsenkung führt zu Energiefreisetzung
4. Teilverdampfung des Kondensates (Entspannungsverdampfung)

   Beispiel:

   p_1 = 10 barü / h_1 = 781,1 kJ/kg

   P_2 = 0 barü / h_2 = 417,5 kJ/kg

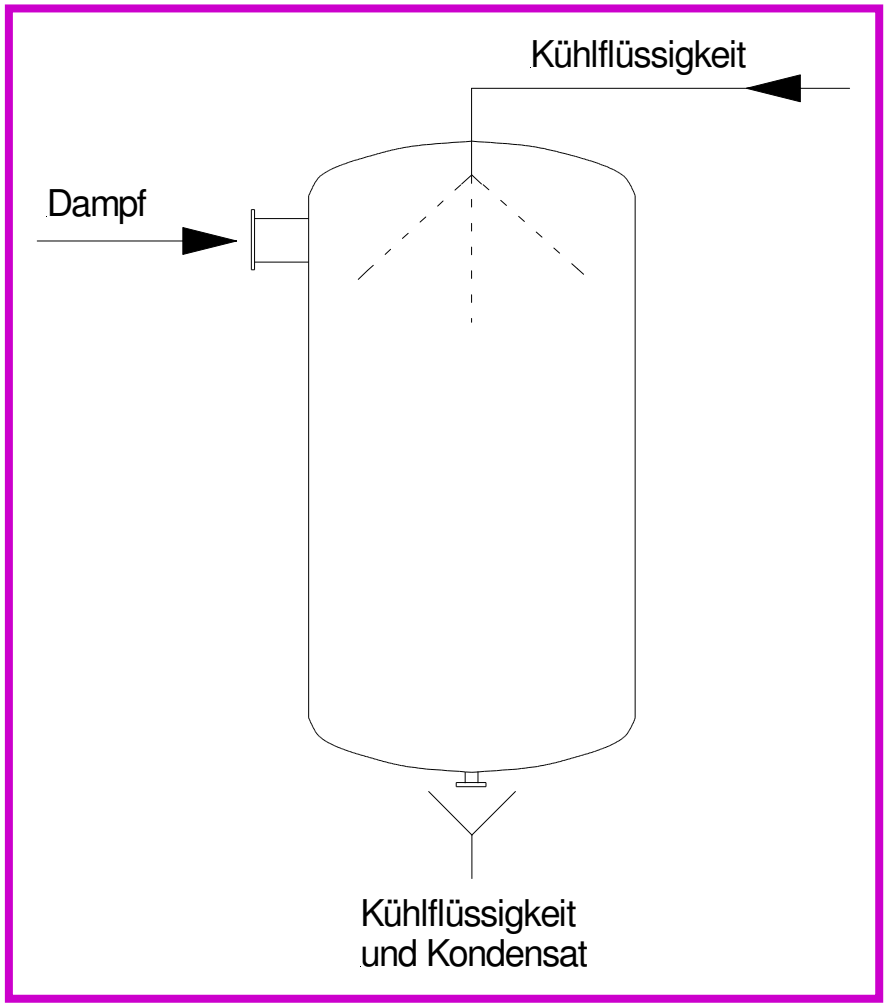
   delta h / r_2 = 363,6 kJ/kg / 2.257,9 kJ/kg = 0,161

   d.h. 16,1 % des anfallenden Kondensates gehen als Entspannungsdampf verloren

Konditherm verfahren

- Ziel ist Nutzbarmachung von Abdampf – nicht die Vakuumerzeugung
- Regelung der Kondensationsleistung in Abh. von Abdampfmenge
- Kühlmittel Kondensat ist gleich Heizmedium! Vermischung ist erlaubt.

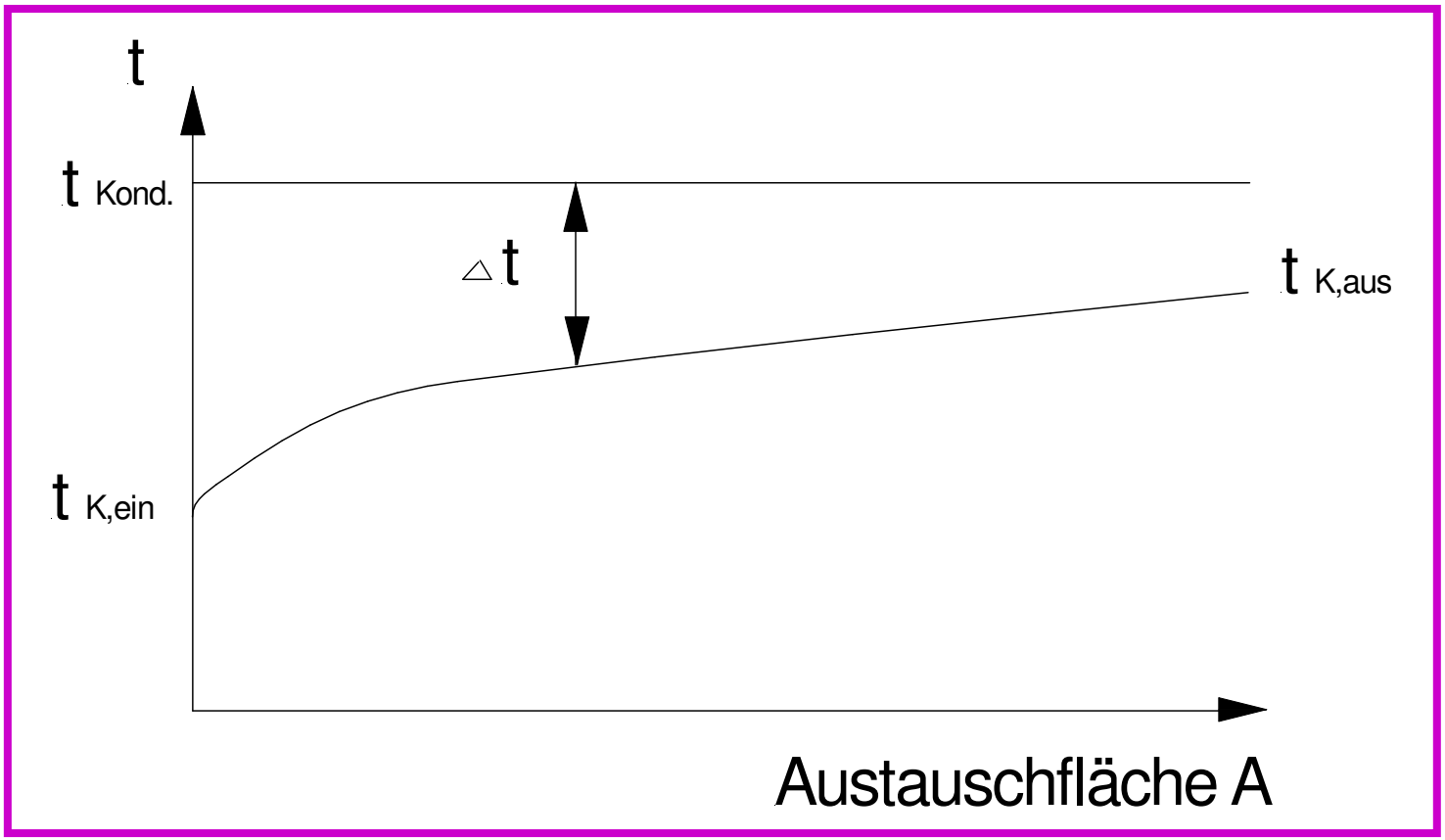
Prinzip der Mischkondensation



Mischkondensation

- Einspritzkondensatoren sind aus Kraftwerkstechnik seit langem bekannt
- Dampf kondensiert an Kühlmitteltropfen
- Dispersion durch Düsen
- Vermischung Dampfkondensat mit Kühlmittel
- Vakuumerzeugung möglich durch Volumenverminderung
- Kondensatordruck (Vakuum) ist abhängig von Kühlmitteltemperatur

Isobare Kondensation



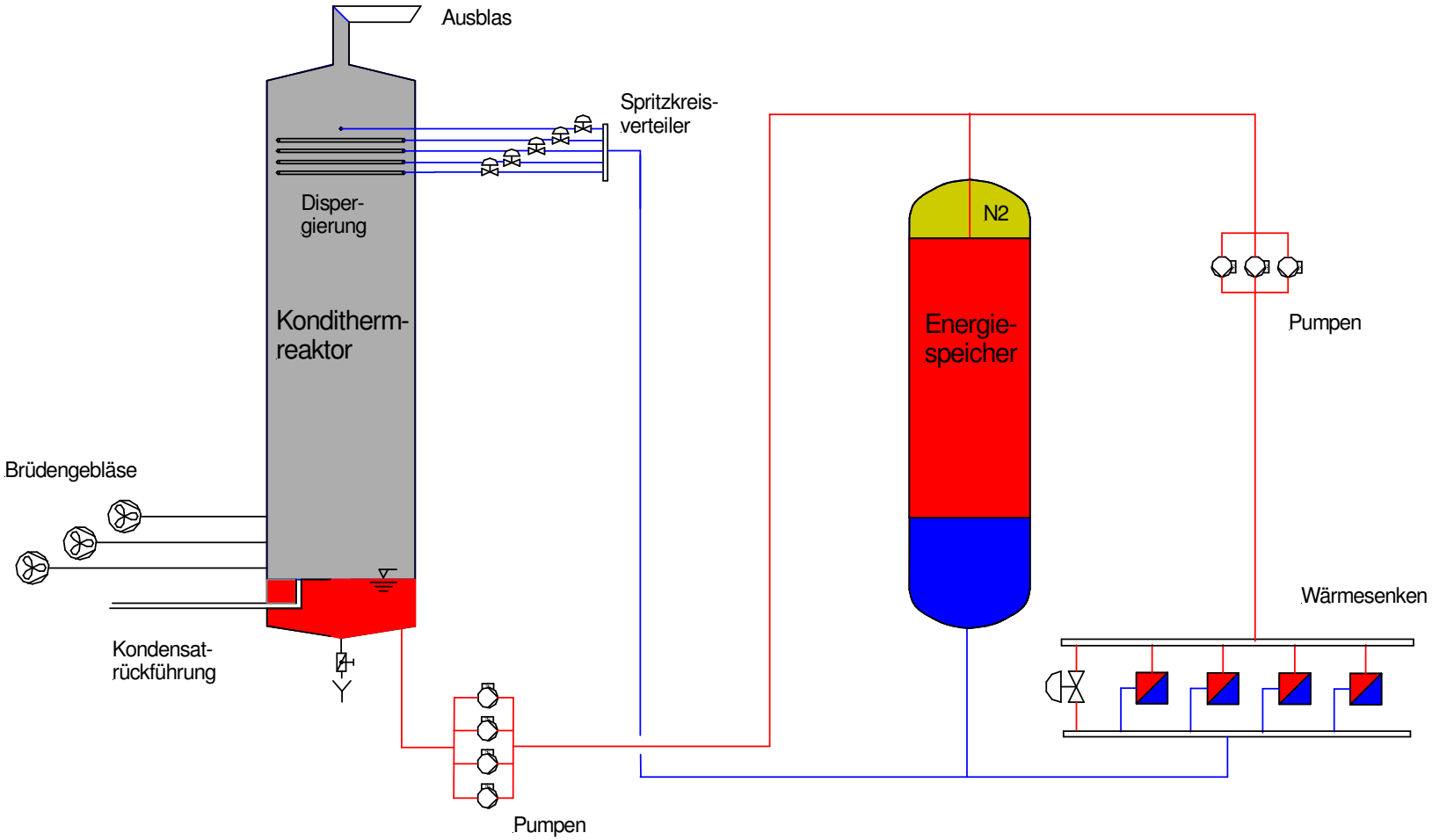
Austauschfläche

- Delta t = f (Fläche)
- Dispersion in Tropfen mit D = 3 mm
- Ca. 73.000 Tropfen/kg KM
- Spezif. Oberfläche: ca. 2 m²/kg
- Faktor 100 gegenüber Platten-WAT

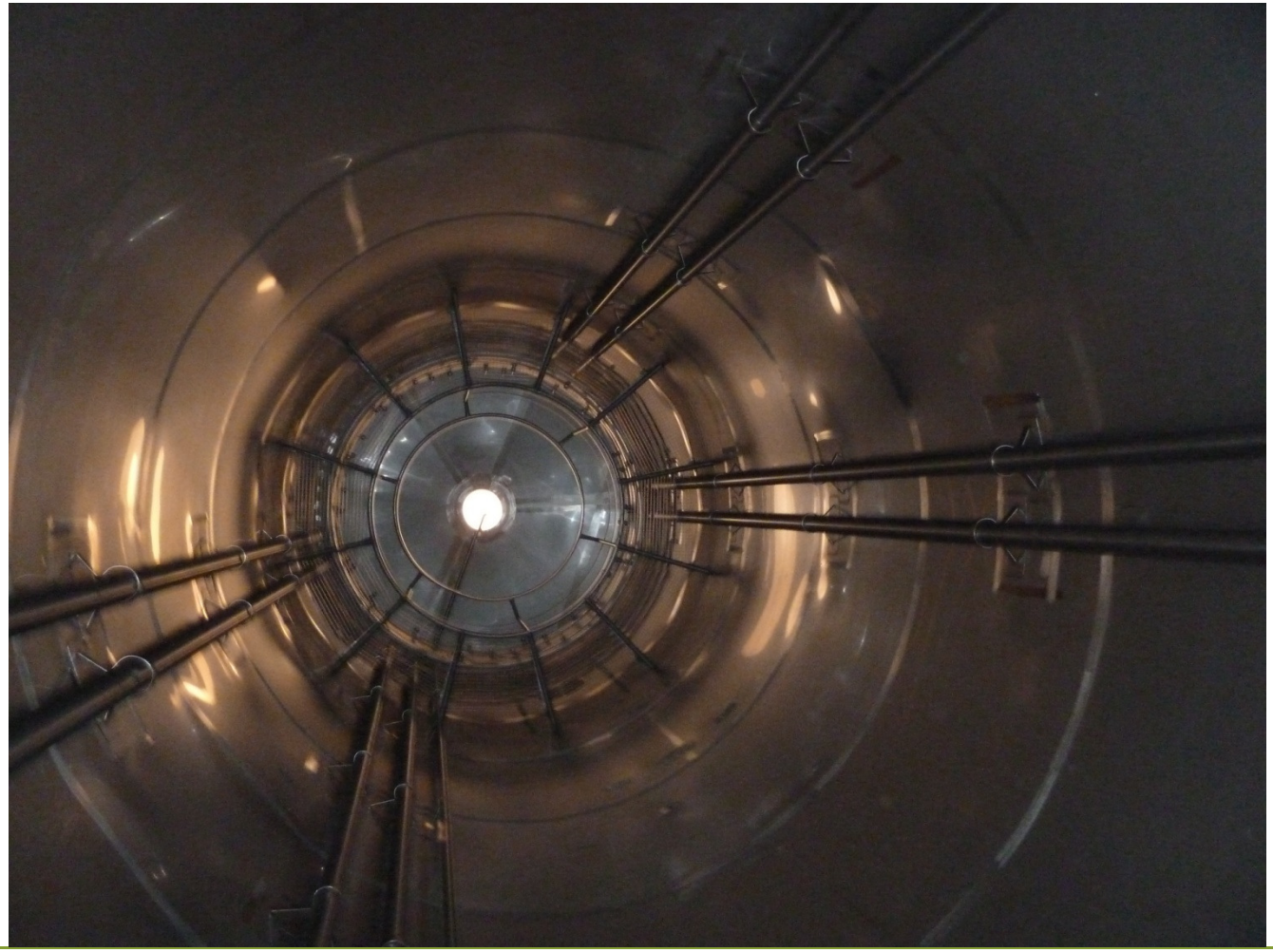
Theoretische Dimensionierung

- Tropfen fällt nach seiner Dispergierung nach unten (Erdanziehungskraft)
- Verweilzeit Tropfen = f (Fallhöhe)
- Kondensation an Tropfenoberfläche
- 20 K Zunahme = 84 kJ/kg
- delta m = 3,7 %

Funktionsschema Konditherm



Reaktor innen



Wärmesenken

- Raumheizung
- Speisewassererwärmung
- Sanitärwarmwasser
- Fernwärme
- Absorptionskälte

Raumheizstation

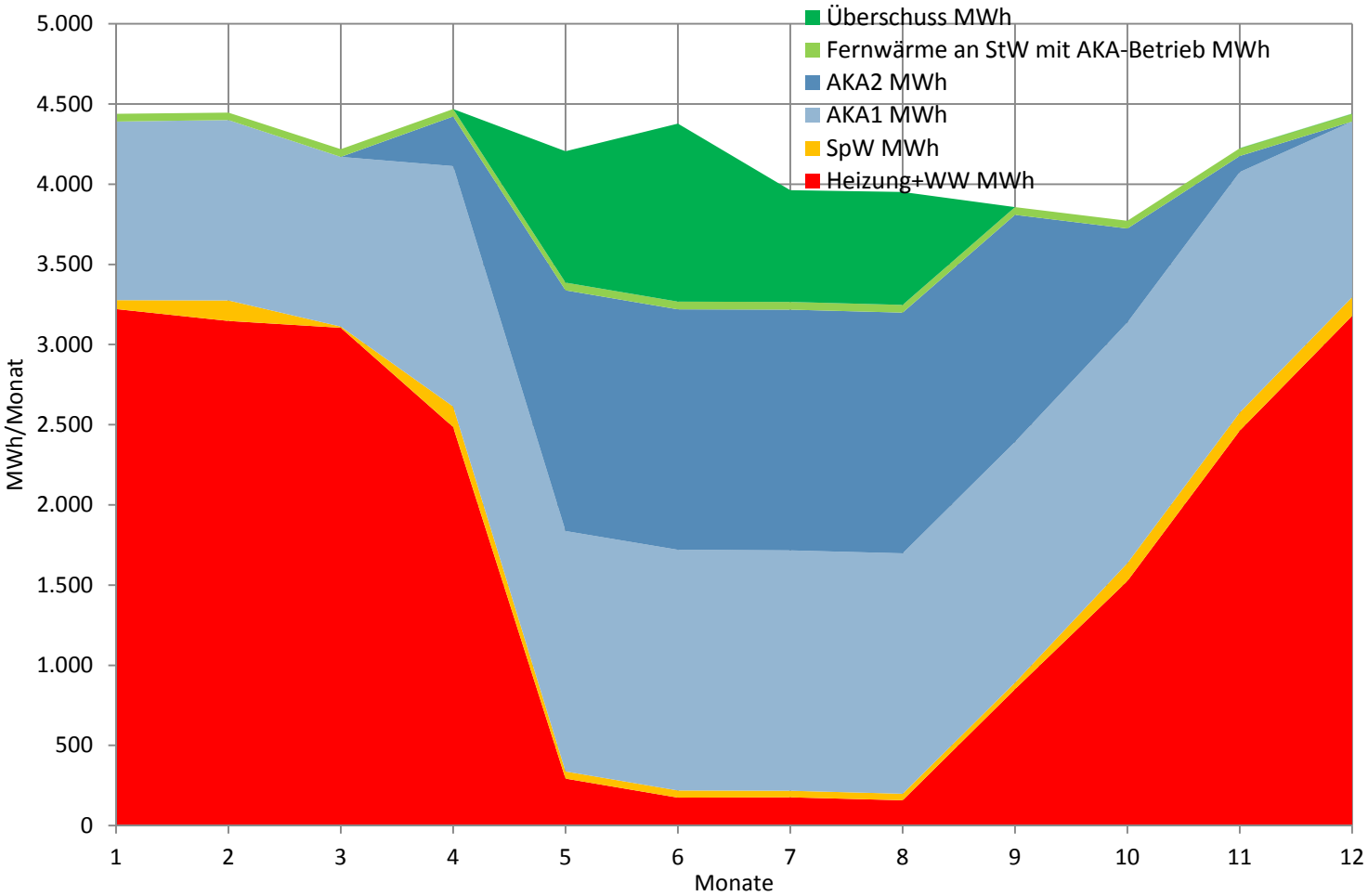
Weichwasserstation neu

Sanitärwarmwasser

Fernwärmestation

Absorptionskältemaschine

Wärmesenken



Wirtschaftlichkeit

Investition 1. BA	2.500 T€
Investition 2. BA (2. AKA, Kühlturm)	370 T€
Summe Investition	2.870 T€
Einsparungen abzügl. Betriebskosten (Wartung, Strom, Wasser)	1.500 T€/a

ROI = < 2 Jahre !

CO2-Einsparung

- CO_2-Vermeidung durch Substitution von Erdgas (202 kg/MWh, eta K = 0,8): 6.453 t/a
- CO_2-Vermeidung durch Substitution von Strom für Kälteerzeugung (617 kg/MWh): 1.862 t/a

- **Gesamt-CO_2-Einsparung: 8.315 t/a**

Energieeffizienz für die Zukunft

Ihr Ansprechpartner:
Dr. Georg Schu
Schu@esi-eu.de
http://www.esi-eu.de

30 Pilot Netzwerke LeeN

Mit freundlicher Unterstützung der:

KFW

GEFÖRDERT DURCH:

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

NATIONALE KLIMASCHUTZ INITIATIVE