

Energieeffizienz in Handel, Gewerbe, Handwerk und Industrie – Beschleunigung des energietechnischen Fortschritts durch regionale Netzwerke

Informationsveranstaltung im Siemens-Infozentrum Traunreut

10. Mai 2011

Eberhard Jochem, Prof. Dr.-Ing.

Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung (ISI) und
Institut für Ressourceneffizienz und Energiestrategien (IREES)

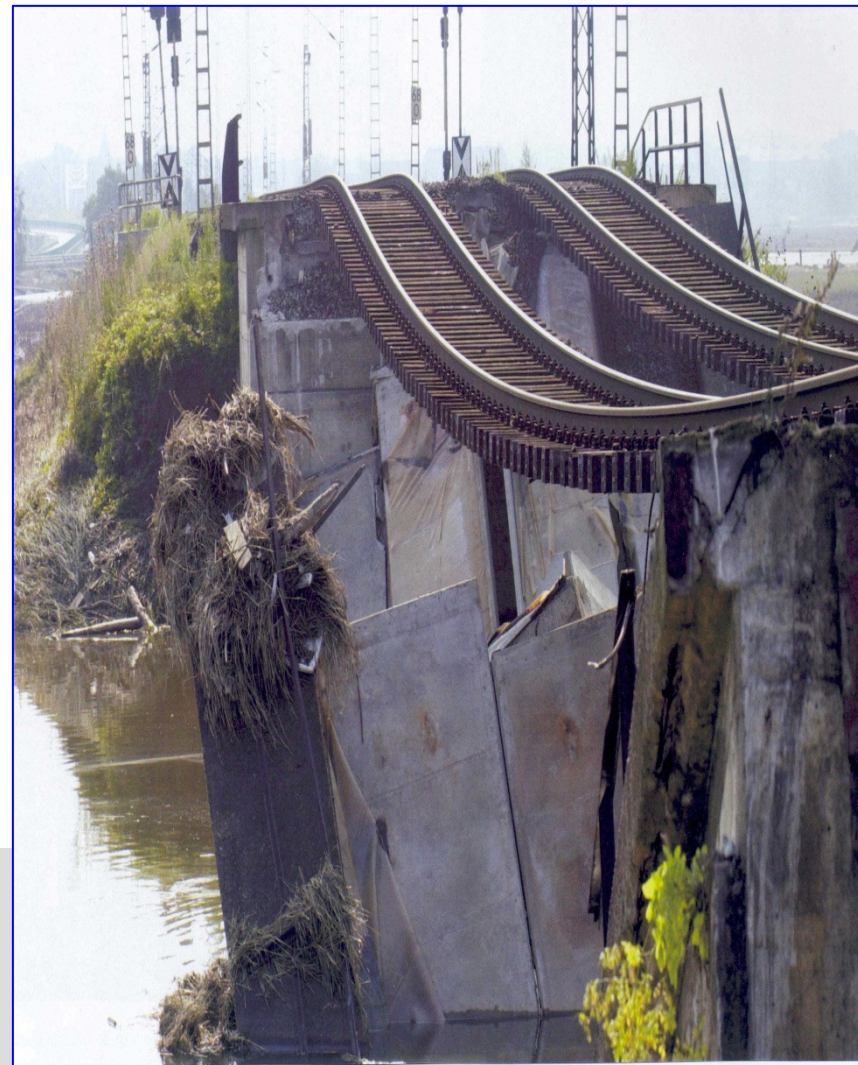
Inhalt

- *Warum Energieeffizienz-Netzwerke?*
- *Wie funktionieren diese Netzwerke?*
- *Qualitätssicherung?*
- *Was sind die Erfahrungen mit ihnen?*
- *Realisierungsstand in der Schweiz und Deutschland*

- *Nutzen und Kosten eines Energieeffizienz-Netzwerkes*

- *Regionale Aspekte und Kooperationen*

Das Umfeld und die Probleme der Energieeffizienz und Energiekostensenkung



Industrielle Umsatzrenditen

***Umsatzrendite in der Industrie ca. 1,5 % bis 3 %
bei 2% durchschnittlichen Energiekosten***

| Bei einer Umsatzrendite von ... | muss eine Steigerung der Energiekosten um | durch eine Umsatzsteigerung von ... |
|---------------------------------|---|-------------------------------------|
| 2 % | 10.000 €/ a | 500.000 €/ a |
| 3 % | 10.000 €/ a | 333.333 €/ a |

ausgeglichen werden.

Kann da Energiekostensenkung nicht einfacher sein?

Beispiel: *In einem Betrieb ermittelte Kostensenkungs-Potentiale*

| Art der Nebenanlage | | Effizienz- potential | Interne Verzinsung ¹⁾ |
|---------------------|---|-------------------------|-------------------------------------|
| 11 MW | Luftverdichterstation | 30 % | 20 % |
| 25 MW | Wärme- und Dampferzeugung | 35 % | 25 % |
| 4 MW | Wärmerückgewinnung zur Vorerwärmung von Glasrohstoffen und Altglas | 40 % | 18 % |
| 90 kW | Wasser-Zirkulationspumpen | 25 – 35 % | 20 % |
| 75 kW | Beleuchtung eines Lagers und einer Produktionshalle | 20 – 30 % | 15 % |
| 100 kW | Luftverdichteranlage (Ventile und Steuerung durch das Bedienpersonal) | 25 % | 20 % |
| 1 MW | Abwärmenutzung von Kunststoffherstellungsmaschinen | 40 % | 18 % |

¹⁾ einschließlich Planungskosten

Fünffacher Druckluftbedarf für die gleiche Funktion

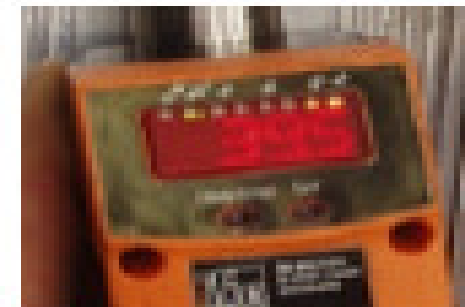
Lärm- und Druckluftverbrauchsmessung

| | Druckluft | Lärm |
|----|-------------------------|----------|
| 1. | 25,4 nm ³ /h | 98,6 dB |
| 2. | 17,4 nm ³ /h | 90,7 dB |
| 3. | 38,4 nm ³ /h | 100,3 dB |
| 4. | 35,2 nm ³ /h | 91,3 dB |
| 5. | 39,5 nm ³ /h | 99,0 dB |
| 6. | 8,3 nm ³ /h | 93,1 dB |
| 7. | 27,1 nm ³ /h | 93,9 dB |
| 8. | 36,5 nm ³ /h | 107,1 dB |

→ niedrigster Druckluftverbrauch



→ höchster Druckluftverbrauch



Warum realisieren viele Betriebe nur einen Teil der rentablen Potentiale?

- *Mangelnde energietechnische Kenntnisse und Marktüberblick bei Betrieben und Beratern*
- *Hohe innerbetriebliche Such- und Entscheidungskosten (Transaktionskosten)*
- *Andere Prioritäten der Geschäftsleitung (Arbeitsproduktivität, Umsatzsteigerung, Produktqualität)*
- *Begrenzt gute Erfahrungen mit externer Beratung, Energieverantwortlicher will sein Gesicht nicht verlieren*
- *Keine Produktionslinien-bezogene Messung und Rechnungsstellung für Energie und Medien, sondern Gemeinkosten-Konzept*
- *Orientierung der Investitionen nur an der Amortisationszeit statt auch an der internen Verzinsung*

Ein zentrales Hemmnis für langlebige Investitionen energieeffizienter Lösungen :

Die Verwechslung zwischen Risiko und Rentabilität bei 80% der Betriebe in D

Institut für Ressourceneffizienz und Energiestrategien

| geforderte Amortisationszeiten (Jahre) | Interne Verzinsung in % pro Jahr ¹⁾ | | | | | | | |
|--|--|-----|-----|-----|-----|-------|-------|-------|
| | Anlagennutzungsdauer (Jahre) | | | | | | | |
| | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 10 | 12 | 15 |
| 2 | 24% | 35% | 41% | 45% | 47% | 49% | 49,5% | 50% |
| 3 | 0% | 13% | 20% | 25% | 27% | 31% | 32% | 33% |
| 4 | | 0% | 8% | 13% | 17% | 22% | 23% | 24% |
| 5 | | | 0% | 6% | 10% | 16% | 17% | 18,5% |
| 6 | | | | 0% | 4% | 10,5% | 12,5% | 14,5% |
| 8 | | | | | | 4,5% | 7% | 9% |

¹⁾ unterstellt wird eine kontinuierliche Energieeinsparung über die gesamte Anlagen- nutzungsdauer

abgeschnittene rentable Investitionsmöglichkeiten: Chancen des Contracting

Berechnungsbeispiel – “kleine“ Unternehmen

Erstattungsbetrag und Mehrbelastung ggü. 2010

Strom (nach § 9b StromStG):

Stromverbrauch der **Muster GmbH** im Jahr 2011: 647.480 kWh/a = 647,48 MWh/a

| | |
|---|-------------------|
| Steuerermäßigung für 647,48 MWh/a (5,13 €/MWh): | 3.321,57 € |
| abzgl. Sockelbetrag für die ersten 48,73 MWh/a: | -250,00 € |
| Vom Hauptzollamt zu erstattender Betrag: | 3.071,57 € |

Stromsteuer ohne Erstattungsantrag: **13.273,37 €**
(647,48 x 20,50 €/MWh)

Erstattungsbetrag 2010: **5.104,34 €**
(647,48 x 8,20 €/MWh) – 205 € (Selbstbehalt))

Mehrbelastung 2011 ggü. 2010: **2.032,77 €**



Das Konzept der Energieeffizienz-Netzwerke und ihr professionelles Management

Und was ändert das lernende, lokale Netzwerk Energieeffizienz daran?

- *Volle Kenntnisse und Marktüberblick bei den 10 bis 15 Betrieben durch Erfahrungsaustausch und externe Referenten*
- *Verminderung der Such- und Entscheidungskosten durch Vertrauen*
- *Reflektion der Prioritäten und der Wertesetzung der Geschäftsleitung*
- *Neue Legitimation der Energieverantwortlichen, über neue Erkenntnisse zu verfügen*
- *Messung von Energie- und Medienverbrauch für Abteilungen und Produktionslinien und neue Kostenstelle (Reduktion des Gemeinkosten-Konzeptes)*
- *Orientierung der Investitionen nicht nur an der Amortisationszeit, sondern auch an der internen Verzinsung, insbesondere bei langlebigen Anlagen*

Ergebnis: im Durchschnitt verdoppelt sich der Energieeffizienz-Fortschritt pro Jahr gegenüber dem Durchschnitt der Industrie

Wie startet ein lokales, lernendes Netzwerk?

- ***Individuelle Initialberatung im Betrieb durch erfahrenen Ingenieur***
 - *Bestandsaufnahme vor Ort mit Energieverantwortlichen*
 - *Einspar- und Optimierungsmaßnahmen gemeinsam identifizieren*
 - *Individueller Energieeffizienzbericht mit Prioritätenvorschlag zu den Maßnahmen,
d. h., meist Querschnittstechniken, meist keine Produktionstechniken*
- ***Gemeinsame Zielsetzung des Netzwerkes (auf Basis der Ergebnisse der Einzelberichte)***
 - *Ziele für Energieeffizienz und CO₂ Minderung binnen drei oder vier Jahren (Bestärkung nach innen und außen)*
- ***Einrichtung einer Hotline (auch Netzwerk-übergreifend)***

Wie operiert ein lernendes Energieeffizienz-Netzwerk?

- *Alle drei Monate ein Treffen zu ausgewählten Themen in einem der beteiligten Betriebe, wie z. B.*
 - *Kessel-, Wärme- und Dampfverteilungsanlagen*
 - *Wärmerückgewinnung und Abwärmenutzung mit verschiedenen Techniken*
 - *Lüftung, Kälteerzeugung und Klimatisierung*
 - *Druckluft und Beleuchtung und ihre Regelung*
d. h., meist Querschnittstechniken, meist keine Produktionstechniken
- *Jährliche Auswertung der insgesamt benötigten Energiemengen, der Energieeffizienz und der CO₂ Minderung (Monitoring), vertraulich für die Betriebe)*
- *Abschätzung der eingesparten Energiekosten pro Jahr*

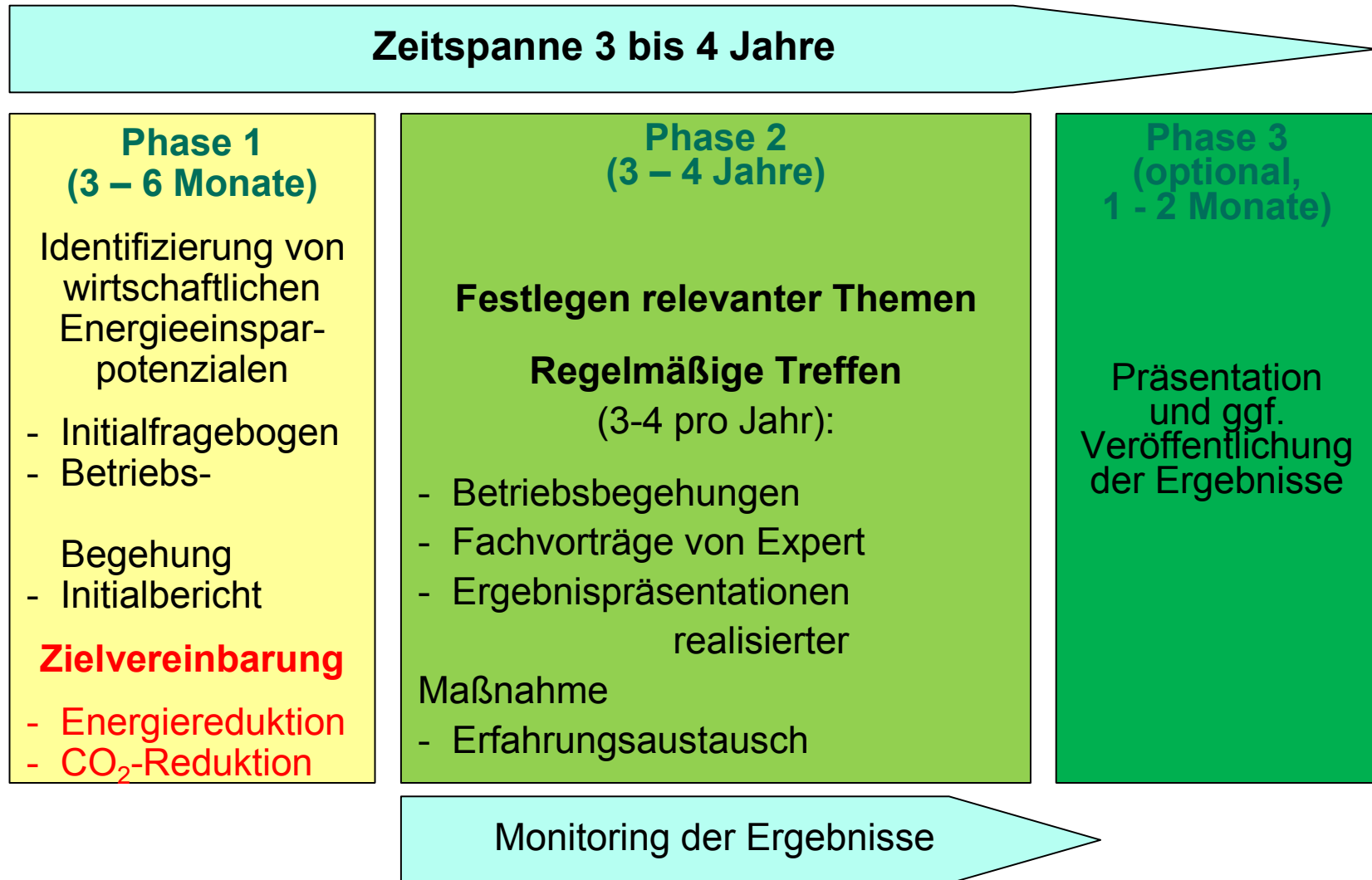
Energieeffizienz-Netzwerk effizient starten und wirksam in ihrer Arbeit unterstützen

Eine Fülle von Hilfsmitteln stehen zur Verfügung *(für einheitlichen Performance-Standard)*

- *Elektronischer Fragebogen für Jahres-Energieverbrauch und Produktion*
- *Muster - Initialberatungsbericht*
- *Elektronische Berechnungshilfen für Energieeffizienz-Investitionen*
- *Berechnung der Wirtschaftlichkeit*
- *Muster-Vorträge für Treffen (technische und organisatorische Themen)*
- *Muster-Monitoring-Bericht (DIN 16.001 auditierfähig)*



Ablauf eines ®LEEN zertifizierten EnergieEffizienz-Netzwerks



Warum ein Netzwerk-Managementsystem?

- *Setzen eines Mindeststandards für die Initiierung, den Betrieb und das Monitoring von Energieeffizienz-Netzwerken
(Vermeidung eines schlechten Rufs von lokalen lernenden Netzwerken für Energiefragen in der mittelständischen Wirtschaft)*
- *Möglichst rationelle Durchführung von Energieeffizienz-Netzwerken, d.h. Kostenminimierung bei hohem Nutzen*
- *Aktualisierung des energietechnischen Know-hows durch zeitlich begrenzte Zertifikate und dreijährige Wiederholungs-Schulung von Moderatoren und beratenden Ingenieuren*
- *Derzeit etwa jeweils 90 zertifizierte Moderatoren und beratende Ingenieure in Deutschland (nächste Schulung im September)*

Wie wurde das ®LEEN-Managementsystem erstellt?



- Erfahrungen aus der Schweiz seit 1987 und von fünf Referenz-Netzwerken zwischen 2006 und 2008 (Modell Hohenlohe, Ulm, Ostwürttemberg, Mitteldeutschland, Ravensburg)
- Erarbeitung einzelner Komponenten, dann Test in fünf Referenz-Netzwerken, dann Verbesserung der jeweiligen Komponente zwischen 2007 und 2009
- seit 2009 Tests und weitere Verbesserungen im Projekt 30 Pilot-Netzwerke , hierbei Entwicklung von etwa 30 Investitionsberechnungstools mit gemeinsamer Oberfläche für effiziente Initialberatungen



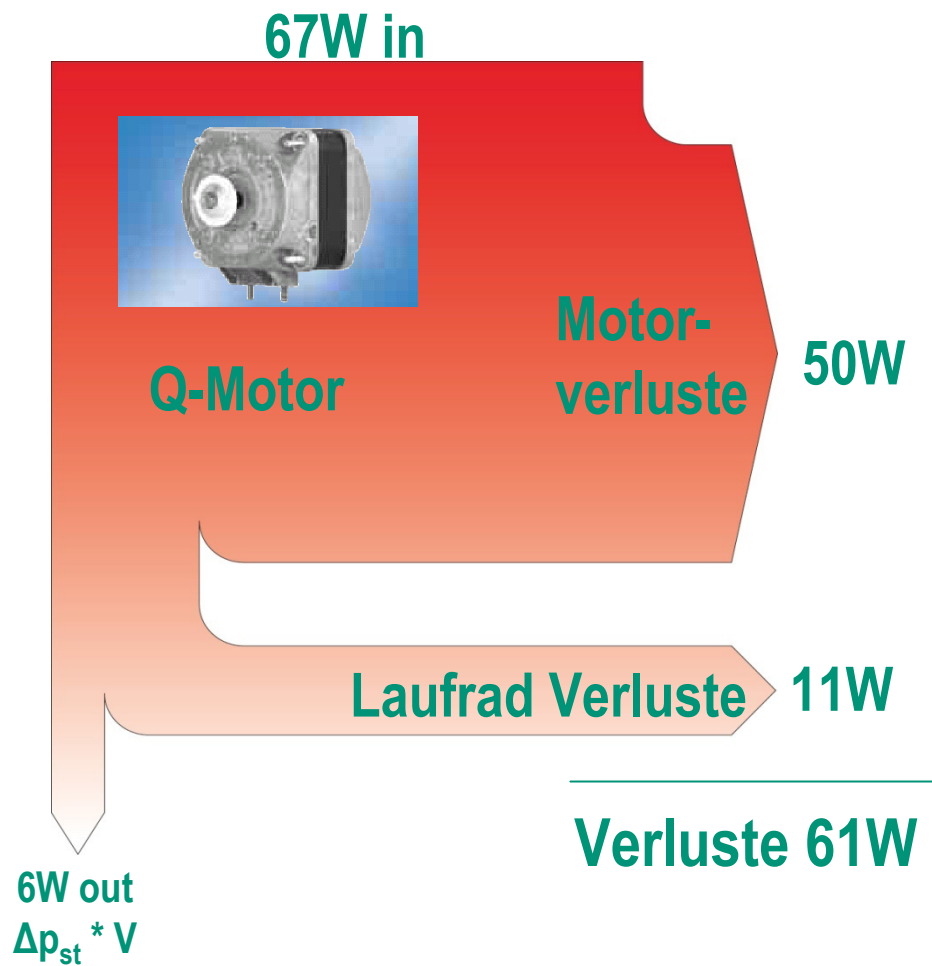
www.30pilot-netzwerke.de

Was sind die Erfahrungen mit den Effizienz-Netzwerken?

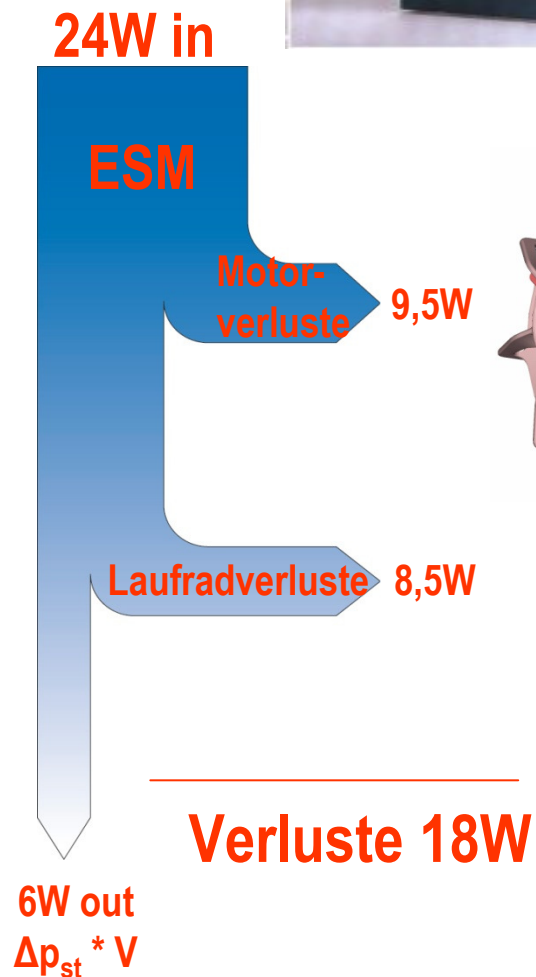
- *Etwa 20 Effizienzmaßnahmen pro Betrieb in den Initialberatungen mit durchschnittlich 250.000 € Investitionssumme*
- *Typische Energiekostenminderung nach 3 bis 4 Jahren gut 100.000 € pro Jahr bei Energiekosten von ca. 1 bis 1,5 Mio. € pro Jahr oder 8 bis 10%,*
- *interne Verzinsung der Investitionen im Durchschnitt bei knapp 40%*
- *Typische Nettogewinne der Betriebe 10 bis 15 €/ t CO₂
durchschnittliche CO₂-Minderungen nach 3 bis 4 Jahren: 500 t pro Jahr*
- *Während 100 Maßnahmen durchgeführt werden, entstehen 60 neue Ideen,
Maßnahmen werden komplexer und näher an der Produktionstechnik*
- *Die Initiierung braucht bestehende informelle Kontakte zu den Unternehmen daher
Stadtwerke, IHK oder Wirtschaftsplattformen sehr gut geeignet*

Energieeffizienz

Ventilator mit "Q"-Motor und EnergieSparMotor



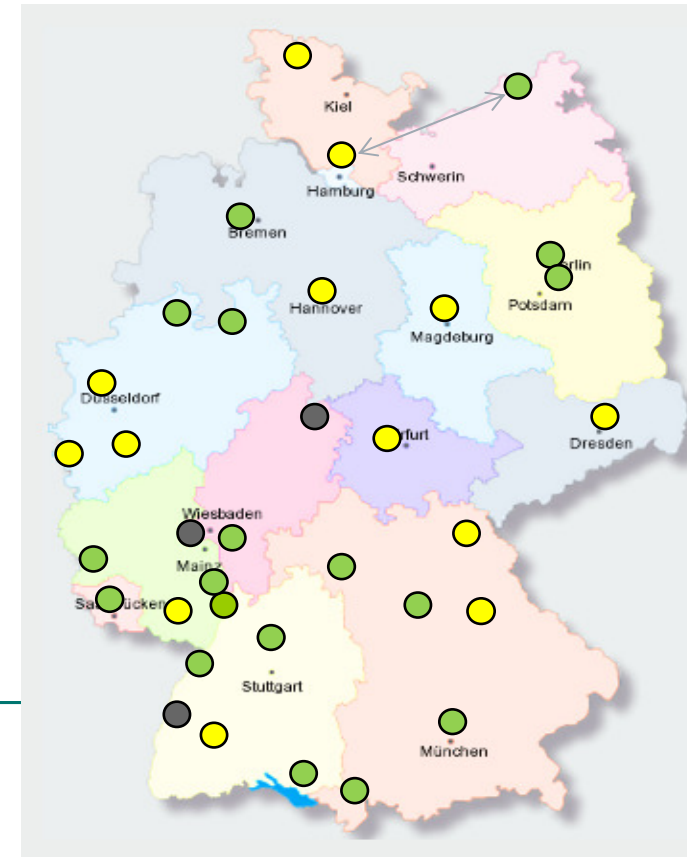
Ventilatorwirkungsgrad 9%



Ventilatorwirkungsgrad 25%

Realisierungsstatus in der Schweiz und Deutschland

- *Die Idee der lernenden Energieeffizienz-Netzwerke: eine Schweizer Idee aus Zürich im Jahre 1987, derzeit 70 Netzwerke in der Schweiz*
- *Die Einführung lernender Netzwerke in Deutschland: in 2002 vom Fraunhofer-ISI mit Partner Modell Hohenlohe als erster Netzwerkbetreiber*
- *2006: EnBW steigt in die Netzwerke ein (heute 15 Netzwerke)
2009: EnBW entwickelt ein Franchise-Konzept für Effizienz-Netzwerke*
- *Betreiber von derzeit knapp 50 Netzwerken in Deutschland:*
 - *11 Wirtschaftsplattformen*
 - *4 Stadtwerke*
 - *16 von größeren EVUs (EnBW)*
 - *6 Forschungseinrichtungen*
 - *4 IHKs*
 - *2 Stadtverwaltungen*
 - *6 Energie-Agenturen, Ing.Büros,*





Wirtschaftliche und klimapolitische Betrachtungen

Die Vorteile und der Nutzen der Netzwerke?

Vorteile für die teilnehmenden Betriebe / Unternehmen

- *Kostenreduktion durch gemeinsame Netzwerkinfrastruktur*
- *Reduktion der Such- und Entscheidungskosten durch Erfahrungsaustausch*
- *Zielverfolgung durch jährliches Monitoring (Berichte für Betrieb und Netzwerk)*
- *Initialberatungsbericht, Maßnahmenkatalog, Monitoring auditierbar DIN 16.001*
- *Imagegewinn durch glaubwürdigen Klimaschutz*

Wesentlich

- Das Netzwerk hat eine Laufzeit von mindestens 3 bis 4 Jahren
- Moderator und beratender Ingenieur nach LEEN zertifiziert (Mindestqualität)
- Stärkung der Position des Energieverantwortlichen durch individuelle Zielvereinbarung mit der Geschäftsführung
- daher Nachhaltigkeit zur Umsetzung von Effizienzmaßnahmen

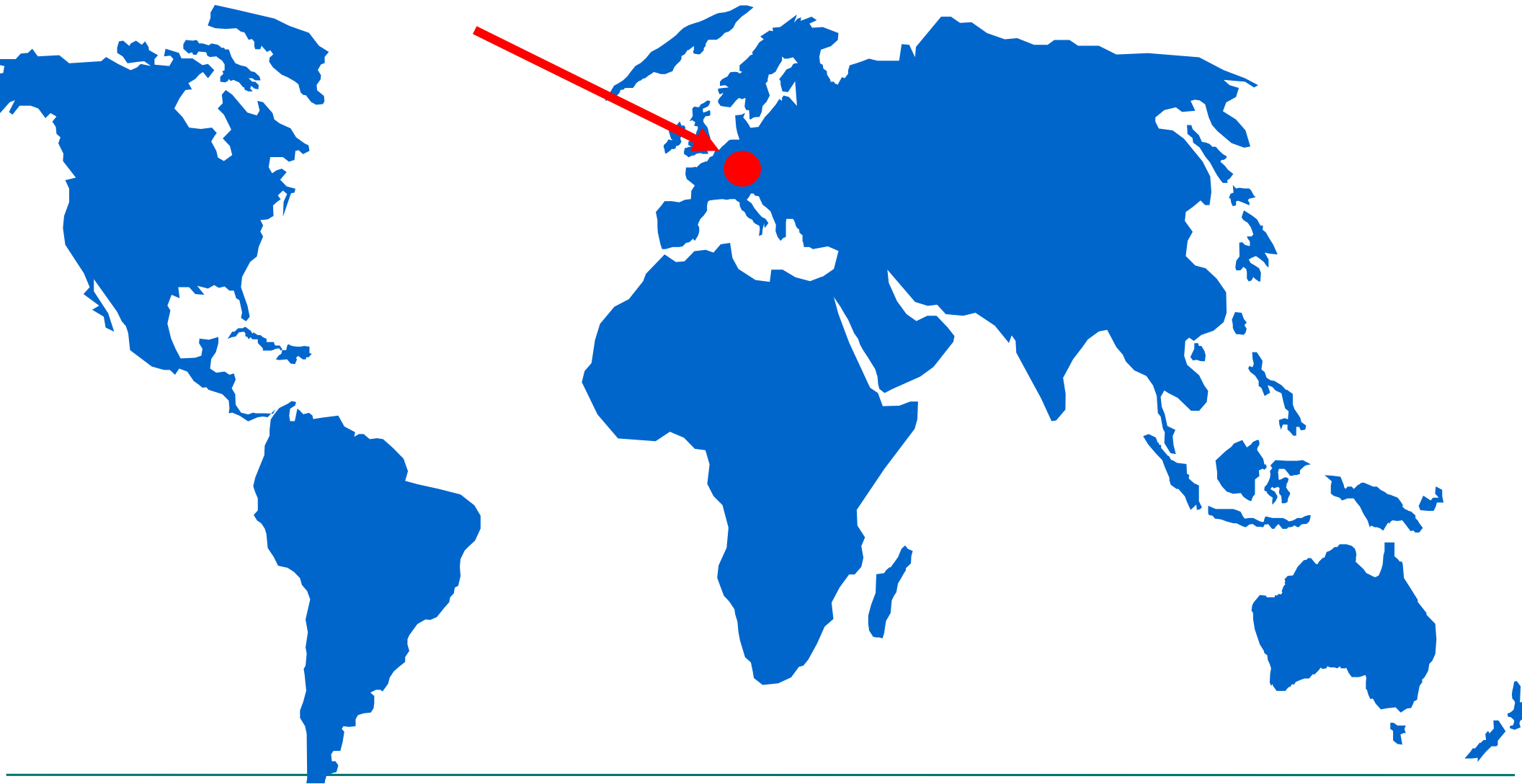
Die Kosten eines typischen Netzwerkes

- Netzwerk-Kosten für Netzwerkträger, Moderator und Beratenden Ingenieur bei 10 bis 15 Betrieben:
 - ca. 70.000 bis 100.000 € pro Jahr
 - erste Laufzeit des Netzwerkes meist 3 bis 4 Jahre
- Aufteilung der Kosten im Netzwerk-Team (variiert nach Aufgabenteilung):
 - Netzwerkträger: ca. 10 bis 20%,
 - Moderator: ca. 25 bis 35%,
 - beratender Ingenieur: ca. 50%.
- Finanzierung der Kosten
 - teilnehmende Betriebe (pauschal oder nach Energieverbrauch)
 - zuweilen Landeszuschnitt, oder vom regionalen Energieversorger (EDL-Richtlinie)
Unternehmen mit bis zu 250 Beschäftigten: (KfW-Beratungszuschnitt)
 - ab 2013 : Rückzahlung der Energie- bzw. Stromsteuer (in Vorbereitung)

Gesamtwirtschaftlicher, regionaler Nutzen eines Netzwerkes

- *Höhere Investitionstätigkeit in den jeweiligen Regionen (Beratung, Handwerk, Installateure, Wartung, Contracting),*
 - *zusätzlich ca. 5 bis 10 Mio.€ pro Jahr Investitionen anstelle von Geldabfluss für Energiebeschaffung (bei Netzwerk mit kleineren Unternehmen)*
- *Schnellere Innovationen, geringere Kosten, bessere Produktqualität, weniger Ausschuss der Netzwerk-Unternehmen, verbesserte Wettbewerbsfähigkeit*
- *Kostendegressionen bei den Herstellern, Planern, Handwerkern durch mehr Erfahrung mit den neuen Technologien und Dienstleistungen*
- *Geringere Emissionen von CO₂, NO_x, SO₂*

Lokal Handeln, Innovationen und Sinn stiften



www.30Pilot-Netzwerke.de und www.leen-system.de

