

Der EnergieManager (IHK) | European EnergyManager

—

Lotse für Energieoptimierung im Unternehmen



Initiatoren:



Industrie- und Handelskammer
Nürnberg für Mittelfranken





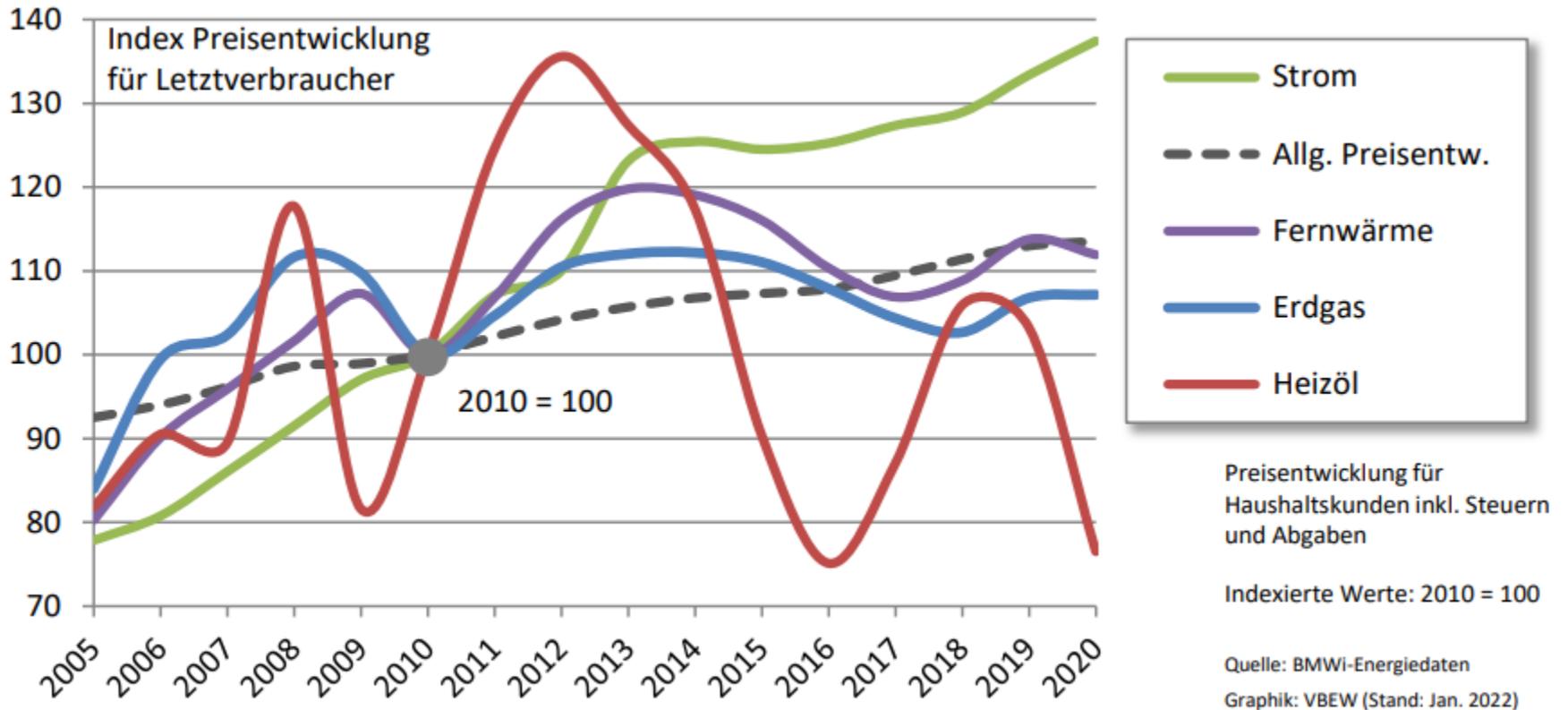
Quellen: Digital Globe, SustainUS,

Magisches Dreieck der Energiewirtschaft



Quellen: Foto Fuchs, fotolia

Preisentwicklung verschiedener Energieträger in Deutschland



Entstehungsgeschichte

1992: Gründung des IHK Anwenderclubs Energie



1997: Projekt "Energy-Half", gefördert durch die EU (ESF)
16 Unternehmen aus der Region Nürnberg, Training + Vor-Ort-Beratung



1999: Start erstes Praxistraining "EnergieManager IHK" in Nürnberg



Seit 2000: Lehrgänge an vielen weiteren Orten in Deutschland



2003: Start von EUREM I

Einführung des EnergyManager Trainings in der EU (4 Partner)



2006: Start von EUREM.NET (15 Partner, 13 EU Staaten)



Seit 2009: Weiterführung des EUREM.NET Projektes durch die Projektpartner

2013 - 2016: EUREMplus (9 Partner aus 9 Ländern)



2018 – 2021: EUREMnext (13 Partner aus 12 Ländern)



Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union

Überblick



Inhalte

- Management
- Technologie

Trainer

- Qualifizierte Experten
- Langjährige Berufspraxis

Zielgruppe

- Ebene des Managements:
- Betriebsleiter
- Prozessingenieure
- Energiebeauftragte

Ziele

- Steigerung der Energieeffizienz
- Reduzierung von Kosten

Dauer

- Präsenz- und Online-Module verteilt über ca. sechs Monate

Finanzierung

- Überwiegend durch die Firmen

Methode

Learning by doing:

- Fallstudien
- Projektarbeit mit Tutor-System

Was zeichnet das Dozententeam aus ?

- fundiertes Know-How
- langjährige Berufspraxis
- reichhaltige Projekterfahrung
- Weiterbildungserfahrung



Technische Inhalte

Energietechnische Grundlagen

- Physikalische Grundgesetze
- Basiseinheiten, Emissionsfaktoren



Gebäudeenergiebedarf

- U-Wert-Berechnung
- Gebäudenormwärmebedarf



Energieeffiziente Gebäude

- Niedrigenergiebau
- Sanierungsmaßnahmen



Kraft-Wärme-Kopplung

- Anlagenkomponenten
- Dimensionierung
- Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung



Heizungstechnik

- Wärmeerzeuger
- Verteilung und Regelung
- Heizanlagenbewertung



Prozesswärme

- Dampfanlagen
- Systemoptimierung
- Abwärmenutzung

Lüftungs- und Klimatechnik

- Anlagenregelung, Dimensionierung
- Ventilatoroptimierung
- Wärmerückgewinnung

Technische Inhalte II

Green IT

- Optimierung der Hard- und Software im Rechenzentrum
- Optimierung der Kühlung
- Energieeffiziente Arbeitsplätze



Geothermie

- Wärmepumpen



Druckluft

- Anlagenkomponenten
- Verlustminimierung
- Dimensionierung & Regelung



Elektrische Antriebe

- Effiziente Motoren
- Optimierung des Antriebssystems
- Lastabhängige Drehzahlregelung



Mess- und Regeltechnik

- Prozessmanagement
- Komponenten und Systeme
- Kontrolle und Führung von Prozessen
- Prozessdatenermittlung und -auswertung
- Gebäudeautomatisierung, Fernkontrolle
- Stromüberwachungssysteme



Solartechnik

- Kollektoren zur Wassererwärmung, Heizen
- Solarzellen, Fassadenintegration
- solares Kühlen



Energie aus Biomasse

- Holzenergie-Anlagen
- Biogasanlagen



Beleuchtung

- Hocheffiziente Lichtsysteme
- Tageslichtabhängige Regelung
- Anlagendimensionierung

Management-Inhalte



Energiemanagement

- Energiemanagementsysteme (ISO 50001)
- Interne Energie-Audits
- Datensammlung und –strukturierung
- Kennzahlenbildung
- EDV-gestütztes Management der Energiedaten



Energieeinkauf und -handel

- Energiemärkte, liberalisierte Marktstrukturen
- Tarif- und Preisstrukturen

Energierecht

- Energierrelevante Gesetze und Verordnungen
- Emissionshandel



Projektmanagement

- Projektkonzept
- Projektpräsentation
- Projektkoordination



Wirtschaftlichkeitsrechnung

- Kalkulation
- Anwendung der VDI 2067

Contracting

- Contracting-Modelle
- Contracting-Inhalte

E-Learning Inhalte

- Betriebliches Mobilitätsmanagement
- Energy-Culture
- Industrie 4.0
- Energieaudits
- Wirtschaftlichkeitsrechnung
- Energieaudit - Support Tool
- Photovoltaik



Photovoltaic
 Define PV with different climate regions and internal electricity demand

Define Solar Irradiation *South orientation 35°inclined*

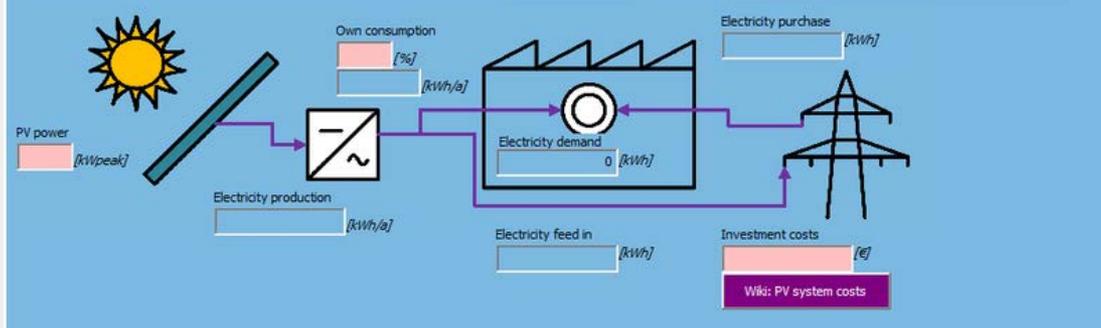
Climate Region:

Irradiation Inclined:

Define size of PV

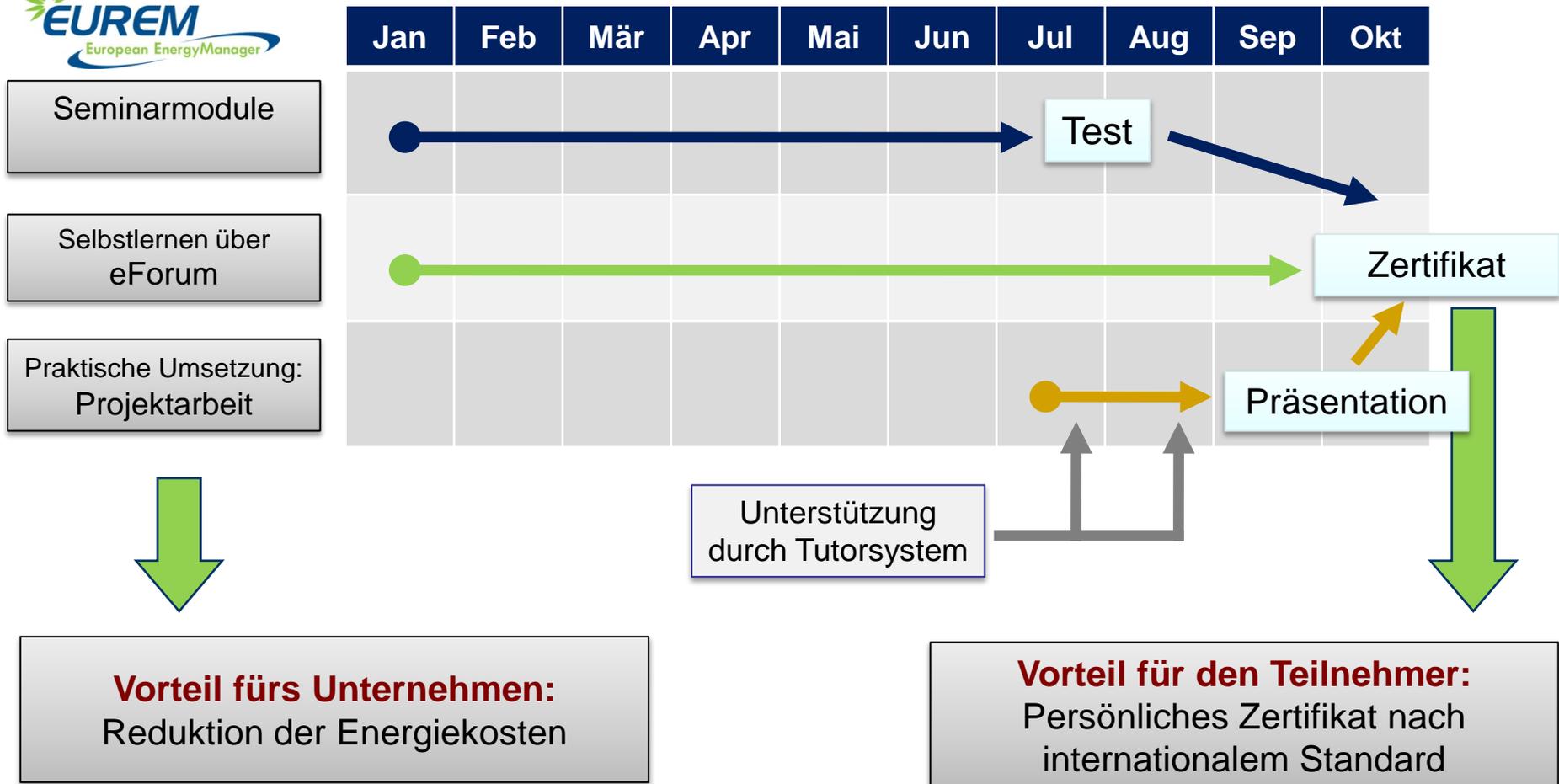
Modul size	<input type="text" value="1,5 [m²/Mod.]"/>
Modul power	<input type="text" value="0,3 [kWpeak/Mod.]"/>
Area	<input type="text" value=""/>
Number of modules	<input type="text" value=""/>
Efficiency PV modules	<input type="text" value="15 [%]"/>
Performance ratio	<input type="text" value="75 [%]"/>

Buttons: Handbook, Return, Confirm & Return to Opt., Eco



The diagram illustrates the energy flow in a photovoltaic system. It starts with 'PV power' (kWpeak) from a sun icon, which goes through a solar panel to 'Electricity production' (kWh/a). This production is then split into 'Own consumption' (kWh/a) and 'Electricity demand' (kWh). The 'Electricity demand' is shown as 0 kWh. The system also shows 'Electricity feed in' (kWh) and 'Electricity purchase' (kWh) from a power grid icon. Finally, 'Investment costs' (€) are shown at the bottom right, with a link to 'Wiki: PV system costs'.

Ablauf und Elemente des Trainings (Beispiel IHK Nürnberg)



Thema: Kältemaschinen / Prozesswärme



Resultate:

Energieeinsparung pro Jahr: **1461 MWh**

Kostenreduzierung pro Jahr: **103.198 €**

Amortisationszeit **0,6 Jahre**

EUREM Award 2010



Branche: Schaltschranksysteme / Gehäusetechnologie

Maßnahmen

- Absenkung der Kühllast durch Abschaltung Haftwassertrockner
- Installation Freikühlanlage
- Anbindung der Freikühlung an beide Tauchbecken
- Hydraulischer Abgleich der Beckenkühlungen

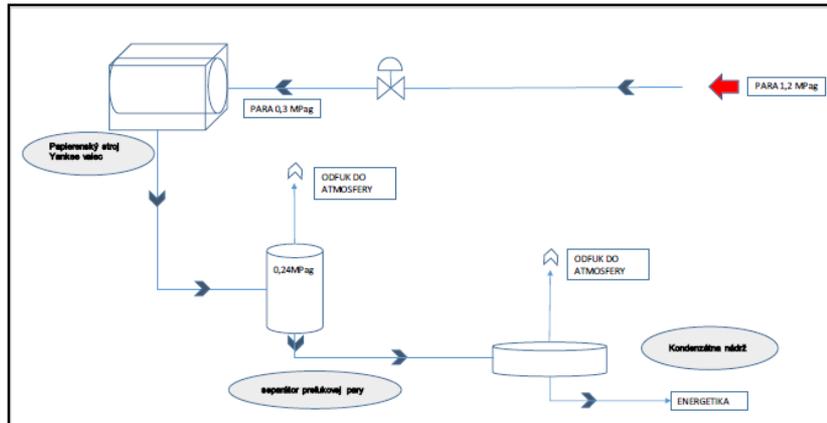


European Energy Manager of the Year 2010
30th April 2010

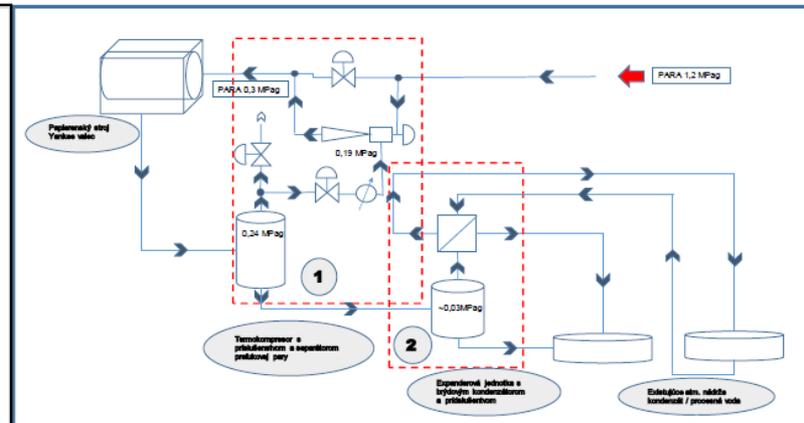
Thema: Prozesswärme | Wärmerückgewinnung



Existing system:



New system:



Resultate:

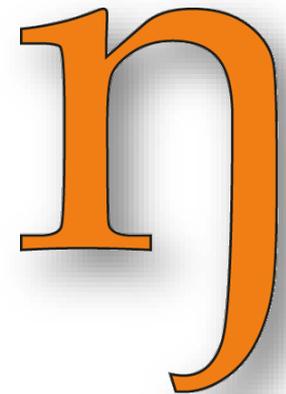
Kostenreduzierung pro Jahr: **275.000 €**

Amortisationszeit **0,7 Jahre**

Branche: Papierproduktion

Maßnahmen

- Installation eines Thermokompressors und einer Entspannungsdampf-rückgewinnungsanlage
- Reduzierung des direkten Dampfverbrauchs im Kesselhaus



Thema: Wärmerückgewinnung



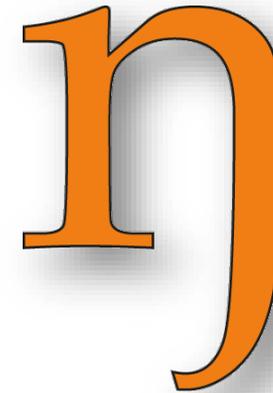
Resultate:

Energieeinsparung pro Jahr: **450 MWh**

Kostenreduzierung pro Jahr: **26.200 €**

CO₂-Reduzierung pro Jahr: **200 t**

Amortisationszeit: 1 Jahr



Branche: Automobilzulieferer

Maßnahmen

- Die regenerierte Abwärme kann genutzt werden für die Beheizung der alten Produktionshalle in der Wintersaison sowie ganzjährig zur Deckung des technologischen Bedarfs.

Thema: Lastmanagement | Photovoltaik



Resultate:*

Energieeinsparung pro Jahr: **8.750 MWh**

Kostenreduzierung pro Jahr: **1.000.000 €**

CO₂-Reduzierung pro Jahr: **291.000 t**

Amortisationszeit: 6,7 Jahre

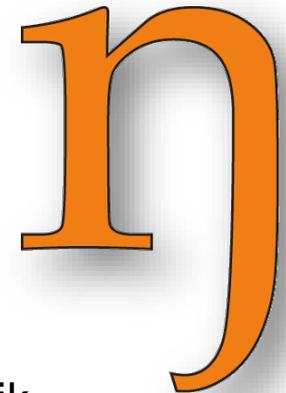
*Übertragbar auf 250 Standorte



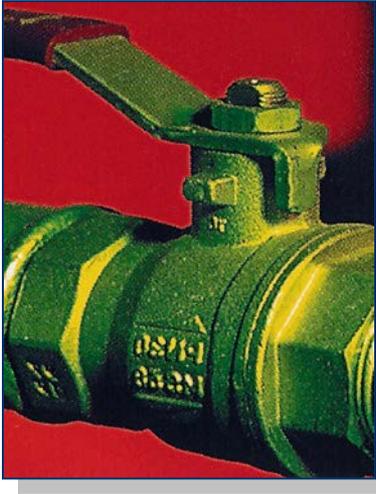
Branche: Lebensmitteleinzelhandel

Maßnahmen

- Reduzierung von Lastspitzen durch Verwendung einer von Photovoltaik gespeisten Speicherbatterie.
- Durch die PV-Anlage können bis zu 15 % des Strombezugs aus dem Netz durch erneuerbare Energien ersetzt und eine zusätzliche Spitzenlast von 10 - 15kW reduziert werden.



Thema: Druckluft



Resultate:

Energieeinsparung pro Jahr: **313 MWh**

Kostenreduzierung pro Jahr: **14.300 €**

Amortisationszeit **0,5 Jahre**

Branche: Lebensmittelgroßhandel

Maßnahmen

- Reduzierung des Netzdruckes
- Reduzierung von Leckagen
- Einbau eines Wärmetauschers am Kompressor

Thema: Freie Kühlung in einem Rechenzentrum



Resultate:

Energieeinsparung pro Jahr: **310 MWh**

Kostenreduzierung pro Jahr: **33.000 €**

CO₂-Reduzierung pro Jahr: **190 t**

Amortisationszeit: **2,1 Jahre**

Branche: Informationstechnologie

Maßnahmen

- Einbau von neuen Wärmetauschern
- Neue Mess-, Steuer-, und Regeltechnik

Ergebnisse eines typischen Lehrganges

	MWh / a	€/ a
Durchschnittliche Energieeinsparung pro Teilnehmer	486	32.700
Gesamte Energieeinsparung des Trainings	6.230	422.000

Was ist dafür notwendig?

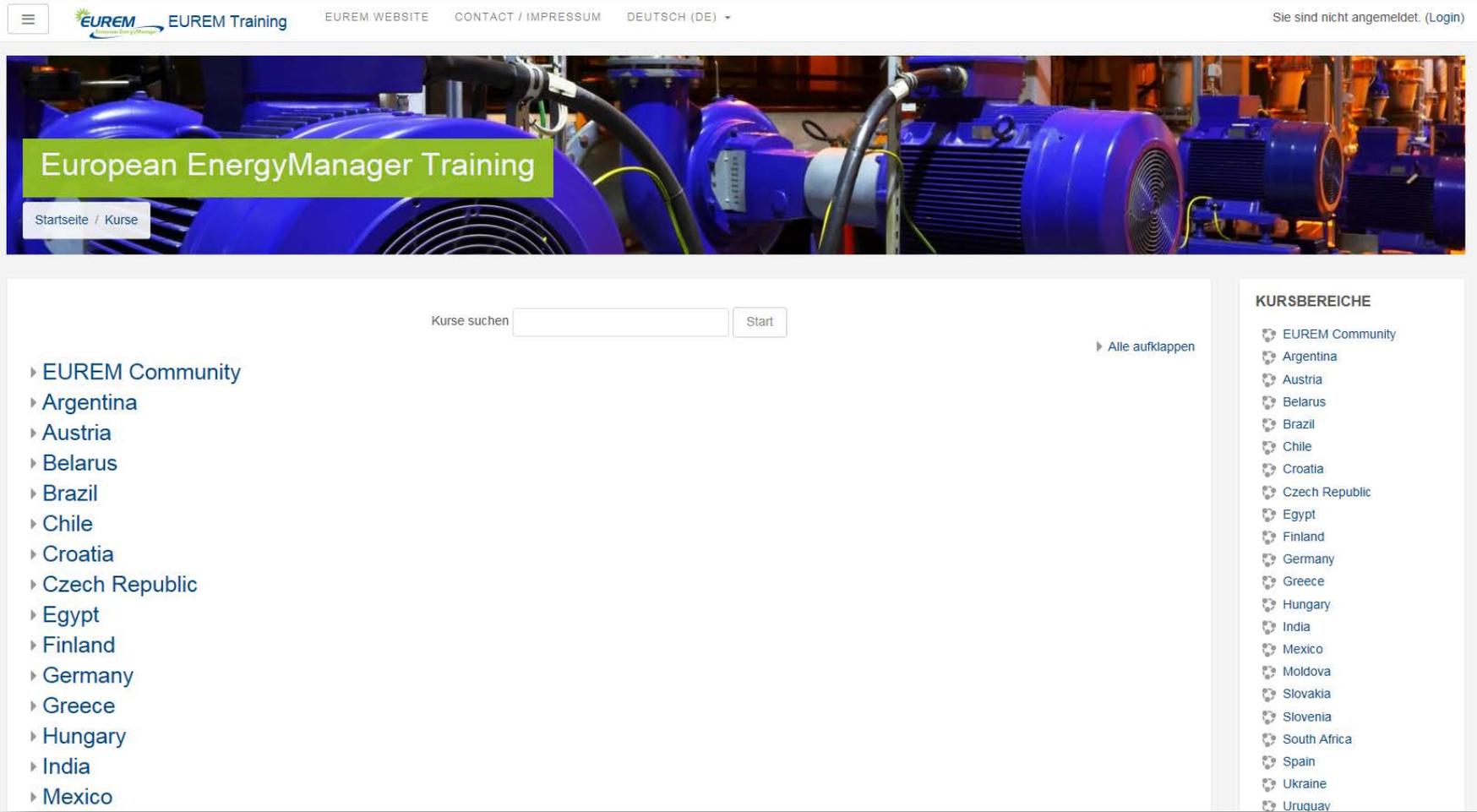
- Teilnahme an den Workshops
- Schriftlicher Test
- Registrierung/Nutzung eForum
- Projektarbeit nach den festgelegten Anforderungen – Bewertung durch Betreuer
- Abschlusspräsentation
- Bewertung (Maximal 100 Punkte)
 - Schriftliche Prüfung: max. 50 Punkte
 - Projektarbeit: max. 35 Punkte
 - Abschlusspräsentation: max. 15 Punktepositiver Abschluss mind. 51 Punkte



Zwei Zertifikate – in Englisch (europäisch) und Deutsch (national)



Das eForum auf <https://training.eurem.net>



The screenshot shows the Moodle course page for 'European EnergyManager Training'. The header includes the EUREM logo and navigation links. A search bar is present with the text 'Kurse suchen' and a 'Start' button. A list of course categories is displayed on the left, and a 'KURSBEREICHE' sidebar on the right lists various countries and regions.

Navigation: [EUREM WEBSITE](#) | [CONTACT / IMPRESSUM](#) | [DEUTSCH \(DE\)](#) | Sie sind nicht angemeldet. (Login)

European EnergyManager Training

Startseite / Kurse

Kurse suchen

Alle aufklappen

- ▶ EUREM Community
- ▶ Argentina
- ▶ Austria
- ▶ Belarus
- ▶ Brazil
- ▶ Chile
- ▶ Croatia
- ▶ Czech Republic
- ▶ Egypt
- ▶ Finland
- ▶ Germany
- ▶ Greece
- ▶ Hungary
- ▶ India
- ▶ Mexico

KURSBEREICHE

- ▶ EUREM Community
- ▶ Argentina
- ▶ Austria
- ▶ Belarus
- ▶ Brazil
- ▶ Chile
- ▶ Croatia
- ▶ Czech Republic
- ▶ Egypt
- ▶ Finland
- ▶ Germany
- ▶ Greece
- ▶ Hungary
- ▶ India
- ▶ Mexico
- ▶ Moldova
- ▶ Slovakia
- ▶ Slovenia
- ▶ South Africa
- ▶ Spain
- ▶ Ukraine
- ▶ Uruguay

Nachrichtenforum

Für Nachrichten, Ankündigungen und Fragen

Es gelten die Grundsätze der „Netiquette“ (<http://de.wikipedia.org/wiki/Netiquette>), mit dem Ziel einen konstruktiven Dialog und Austausch zu führen. Wertschätzung und gegenseitiger Respekt sollten im EnergieManager Diskussionsforum eine Selbstverständlichkeit sein.

Neues Thema hinzufügen

Thema	Begonnen von	Antworten	Letzter Beitrag
EnergieManager Training (IHK) - Präsentation der Projektarbeiten am Montag, 27.11. und weitere Termine	 Stefan Schmidt	0	Stefan Schmidt Di, 7. Nov 2017, 09:15
Aktualisierter Projektarbeit-Leitfaden ab sofort verfügbar	 Stefan Schmidt	0	Stefan Schmidt Mi, 6. Sep 2017, 14:02
Die nächsten Termine des EnergieManager Trainings	 Stefan Schmidt	0	Stefan Schmidt Fr, 14. Jul 2017, 08:29
Alles Gute für Morgen!	 Robert Kysela	1	Klaus-D. Drude Di, 11. Jul 2017, 19:41
Exkursion Haba - Firmenfamilie	 Marco Pfeffer	6	Thomas Svoboda Sa, 8. Jul 2017, 06:17
Umfrage Prüfungsthemen	 Marco Pfeffer	4	Marco Pfeffer Do, 29. Jun 2017, 12:57
Familienzuwachs	 Ralf Schädler	5	Ralf Schädler Do, 29. Jun 2017, 10:42
Exkursion am 30.06.	 Andreas Horneber	0	Andreas Horneber Di, 27. Jun 2017, 11:42

- Austausch zwischen Teilnehmerinnen und Teilnehmern des aktuellen Trainings
- Kommunikation Teilnehmer – Trainer
- Branchen News
- Terminankündigungen
-

Block 3: Wärmetechnik

- Heizungstechnik, Geothermie
- Energie aus Biomasse



Dateien: 24 Tests: 2 Feedbacks: 2

Block 4: Klimatisierung

- Lüftungs- und Klimatechnik



Dateien: 15 Test: 1 Feedback: 1

Block 5: Wirtschaftlichkeit & KWK

- Wirtschaftlichkeitsrechnung / Projektmanagement
- Testvorbereitung
- Kraft-Wärme-Kopplung



Dateien: 11 Tests: 2 Feedback: 1

Block 6: Energiemanagementsysteme

- Energiemanagementsysteme
- Emissionshandel
- Software-basiertes Energiecontrolling
- Lastmanagement
- Energiemanagement Audits



Dateien: 20 Test: 1 Feedbacks: 3

Block 7: Contracting, Beleuchtung

- Contracting
- Beleuchtung



Dateien: 9 Feedbacks: 2 Test: 1

- Trainingsmaterialien werden vor jeweiligen Modul ausschließlich online zur Verfügung gestellt
- Teilnehmer bringen diese je nach Vorlieben selbst mit in die Präsenzeinheiten
 - Druck (schwarz-weiß / farbe)
 - Tablet PC
 - Notebook
- Dozentenfeedback über Online-Plattform
- Weiterer Ausbau des online-Lernangebots in Planung

Block 8: Druckluft



• Druckluft



Vorbereitungsmaterial Druckluft

Das Vorbereitungsmaterial dient der Vermittlung der wichtigsten Basisinformationen in komprimierter Form. Sie werden in die Lage versetzt, sich selbstständig in das jeweilige Themengebiet einzuarbeiten und sich einen Überblick zu verschaffen. Bitte arbeiten Sie das Vorbereitungsmaterial vor der Präsenzeinheit durch.



Vorbereitung Druckluft

Prüfen Sie Ihr Wissen für die Präsenzeinheit. Diese Vorbereitung ist freiwillig. Die Erfüllung des Tests wird nicht überprüft. Der Test wird nicht bewertet.



Einführung in die Drucklufttechnik

Foliensatz aus dem Präsenzunterricht.



Druckluft Grundlagen

Foliensatz aus dem Präsenzunterricht.



Druckluft Optimierung

Foliensatz aus dem Präsenzunterricht



Berechnungstool Druckluft

Das Excel Tool zur Berechnung der Wirtschaftlichkeit von Druckluftanlagen



Fallbeispiel Druckluft



Fragebogen Kompressorstation



Druckluft-Handbuch

Ergänzendes Druckluft-Handbuch.



Checkliste Druckluft

- Standardmaterial im Internet besteht aus
 - Vorbereitungsmaterial
 - Foliensatz
 - Checkliste
 - Fallbeispiel
 - Berechnungstool
- Für alle Themen

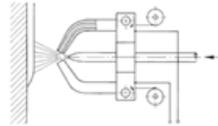
Vorbereitungsmaterial im Internet

Druckluft Vorbereitungsmaterial

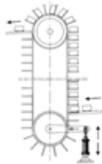
Beispiele für Einsatzbereiche von Druckluft:



Pneumatische Antriebe
Beispiel: Schlagende Druckluftwerkzeuge
Bild: Ventilloser Pneumatikhammer



Spritzen
Beispiel: Sandstrahlen, Lackieren
Bild: Lichtbogen-Metall-Spritzanlage



Transport
Beispiel: Förderanlagen
Bild: Höhenüberbrückung mit pneumatisch angetriebenem Elevator



Blasen
Beispiel: Ausblasen, Reinigen
Bild: Ausblaspistole mit Spiralschlauch



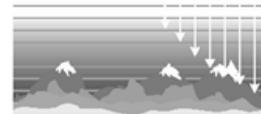
Verformungstechnik
Herstellen von Glas-Flaschen und Behälter sowie Kunststoffbehältern
Bild: PET-Flaschen



Webereitechnik
Einsatz in der Textiltechnik
Beim Texturieren und Weben
Bild: Ejektor Webstuhl

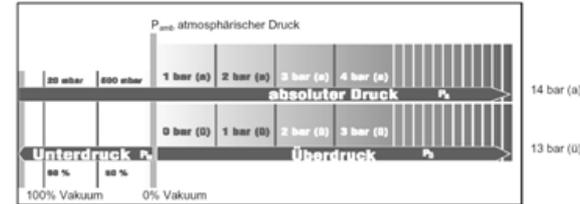
Druckluft Vorbereitungsmaterial

Theoretische Grundlagen:

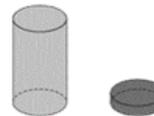


Der **atmosphärische Druck** wird erzeugt durch das Gewicht der Lufthülle der Erde. Er ist abhängig von der Dichte und Höhe der Lufthülle. In Meereshöhe gelten:
1.013 bar = 760 mmHg (Torr)

Absoluter Druck und Überdruck:
In der Drucklufttechnik beziehen sich alle Druckangaben auf Überdruck (eng. gauge pressure), ein Niveau im Druckluftnetz von 6 bar Überdruck bedeutet somit einen absoluten Druck von 7 bar.



Betriebsvolumen = Druckluft im verdichteten Zustand



1 bar absolut (Atmosphäre) 8 bar absolut (7 bar Überdruck)

Das Volumen im Betriebszustand ist auf den tatsächlichen Zustand bezogen. Temperatur, Luftdruck und Luftfeuchtigkeit müssen als Parameter berücksichtigt werden. Bei Nennung des Betriebsvolumens ist immer der Druck anzugeben, zum Beispiel 1m³ bei 7 bar Überdruck bedeutet, dass 1m³ entspannte Luft auf 7 bar Überdruck = 8 bar absolutverdichtet ist und nur noch 1/8 des ursprünglichen Volumens einnimmt.

Achtung! Liefermengen von Kompressoren und Druckluftverbräuche von druckluftbetriebenen Systemen und Maschinen beziehen sich immer auf den atmosphärischen Zustand. Leistungsangaben gemäß ISO 1217 Anhang C (Anhang 2)

Vorbereitungsmaterial im Internet

- Lernzielkontrolle für die Vorbereitungsmaterialien mittels kleinem Quiz

Begonnen am	Montag, 18. November 2019, 14:49
Status	Beendet
Beendet am	Montag, 18. November 2019, 14:50
Verbrauchte Zeit	47 Sekunden
Punkte	3,00/4,00
Bewertung	7,50 von 10,00 (75%)

Frage 1
Richtig
Erreichte Punkte
1,00 von 1,00
Frage markieren
Frage bearbeiten

Wie hoch ist der Energiekostenanteil an den Gesamtkosten der Druckluft?

Wählen Sie eine Antwort:

- 10 - 20 %
- 30 - 50 %
- 50 - 60 %
- 60 - 90 % ✓

Die Antwort ist richtig
Die richtige Antwort lautet: 60 - 90 %

Frage 2
Falsch
Erreichte Punkte
0,00 von 1,00
Frage markieren
Frage bearbeiten

Wie viel Prozent der elektrisch aufgenommenen Energie zur Druckluftherzeugung wird beim Kompressor in Wärme umgesetzt?

Wählen Sie eine Antwort:

- a. 50 %
- b. 80 % ✗
- c. 100 %

Test-Navigation

1 ✓

2 ✗

3 ✓

4 ✓

[Seiten einzeln anzeigen](#)

[Überprüfung beenden](#)

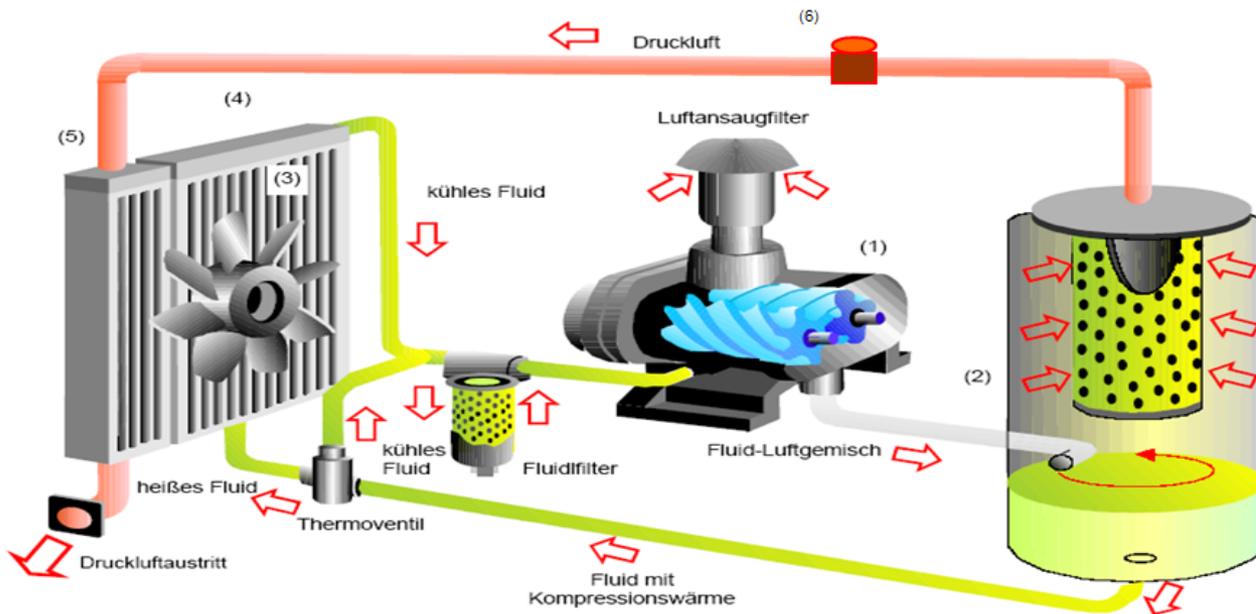
[Neue Vorschau beginnen](#)

Foliensatz im Internet

Druckluft-Grundlagen



Funktionsprinzip eines Schraubenkompressors



www.energiemanager.eu



Checklisten im Internet

Druckluft Checkliste

Optimierung der Einflussparameter

	Yes	No
Sinnvolle Auswahl des Energieträgers Druckluft		
• Druckluft möglichst nicht für „Reinigungszwecke“ durch Abblasen verwenden (energetisch unsinnig, außerdem wird der Schmutz nicht entfernt, sondern nur verlagert.) (Druckniveau prüfen)		
• Den energetisch unsinnigen Einsatz von Druckluft zu Kühlzwecken vermeiden. Wenn immer möglich, flüssige Kühlmedien verwenden.		
• Prüfen, inwieweit beim Zerstäuben von Flüssigkeiten z. B. in der Farbspritzerei statt Druckluft evtl. das sogenannte Airless-Verfahren eingesetzt werden kann (die Farbe selber wird unter hohem Druck versprüht).		
• Beim Einsatz von pneumatischen Zylindern bei automatisierten Prozessen für Linear- und Drehbewegungen Energieverbrauch mit anderen Systemen vergleichen		
• Bei Schleifern, Bohren, Schraubern etc. immer dann Energieverbrauch mit anderen Systemen vergleichen, wenn das leichtere Gewicht der Druckluftwerkzeuge sowie deren höhere Unsicherheit nicht ausschlaggebend sind.		
• Durch eine ausführliche Bedarfsermittlung Überdimensionierung vermeiden. Bei variablem Druckluftbedarf die Druckluftzeugung auf mehrere Einheiten aufteilen (Grundlastmaschine und Spitzenlastmaschine).		
• Bei der Auswahl des Kompressors sorgfältig vorgehen. Die verschiedenen Kenngrößen wie Verdichtungsart, Kompressor Drehzahl, Steuerungsart vergleichen. Kompressor mit möglichst niedrigem spezifischen Leistungsbedarf und passendem Verdichtungsdruck wählen.		
• Druckluftanlage mit dem niedrigstmöglichen Betriebsüberdruck betreiben. Dadurch erhöht sich die Liefermenge bzw. reduziert sich die Leistungsaufnahme. Dies führt zu einer deutlichen Kostenreduzierung pro gefördertem Kubikmeter Druckluft		
• Bei einzelnen Anwendern mit Bedarf eines höheren Druckniveaus diese mit dezentralem Kompressor oder Boostern versorgen.		
• Schaltdifferenz zwischen Einschalt- und Verdichtungsdruck möglichst klein halten. Kompromiss zwischen niedrigem Enddruck und wenigen Schaltspielen pro Zeiteinheit finden. Dies gilt insbesondere für Schraubkompressoren, da hier bei jedem Schaltvorgang Entlastungsluft verloren geht.		
Standortwahl und Verteilungsnetz		
• Vor- und Nachteile einer zentralen Druckluftstation gegen mehrere dezentrale Kompressoren abwägen. Zentrale Druckluftstationen haben ein niedrigeres Investitionsvolumen durch eine geringere Gesamtkapazität mit gleichzeitig höherer Sicherheit und besserer Auslastung, größere Verdichter haben i. a. höhere Wirkungsgrade, etc.. Nachteile sind längere Versorgungsleitungen und damit verbunden höhere (Druck-)Verluste. Dezentrale Kompressoren empfehlen sich v. a. auch dann, wenn einzelne Verwender höhere Anforderungen an den Druck oder die Qualität stellen.		
• Die Raumlufttemperatur sollte möglichst nicht unter +5°C (Frostgefahr) liegen und bei hohen Temperaturen (Sommer) gleich der Umgebungstemperatur sein. Dies vermeidet Schäden des Kompressors durch Überhitzung / Frost und führt zu einem wirtschaftlichen Betrieb des Kälte trockners. Für eine ausreichende Raumlüftung durch Abführung der Kompressoren- und Trocknerwärme sorgen. Gegebenenfalls Ansaugluftöffnung nach draußen bzw. in kälteren Bereich verlagern.		

Druckluft Checkliste

<ul style="list-style-type: none"> • Nicht mehr Filter als unbedingt nötig einsetzen (in Abhängigkeit von der benötigten Druckluftqualität). Filter regelmäßig wechseln, überflüssige Filter und Wartungseinheiten entfernen. Filter nicht nur nach passender Durchflussleistung, sondern auch nach der Druckluftleistung auswählen. Billige Filter sind meist in der Filterwirkung nicht so schlecht, weisen aber oft einen höheren Anfangsdruckverlust auf. Bei Wartungseinheiten darauf achten, daß sie nicht unterdrucktauglich sind. • Bei der Auslegung von Rohrleitungsnetzen auch den Druckluftbedarf der nächsten 10 Jahre einplanen. Besser größere Querschnitte wählen. Bei zu klein dimensionierten Rohrdurchmessern muss die Anlage mit einem höheren Betriebsüberdruck betrieben werden, dies führt zu einem deutlich höheren Energieverbrauch. • Bei zeitlich unterschiedlichen Anforderungen Leitungsnetz ggf. mit abschaltbaren Einzelsträngen versehen. Abschaltung z. B. über zentrales Leitsystem (Druckhaltesysteme verwenden) • Provisorische Leitungen vermeiden, Schlauchklemmen durch Quetschverbindungen ersetzen. • Demontage aller überflüssigen Zapfstellen. 		
Steuerungsart und Laufzeiten		
<ul style="list-style-type: none"> • Kompressoren während der bedarfsfreien Zeit abschalten, gegebenenfalls über eine in die Steuerung integrierte Schaltuhr. Vorher prüfen, ob der Druckverlust zu keinen Schäden in mit pneumatischen Zylindern automatisierten Prozessen führen kann. • Regelung der Anlage prüfen: Wirtschaftlichster Betrieb wäre die Aussetzregelung, diese ist jedoch durch die maximal zulässige Schalhäufigkeit pro Stunde der Elektromotoren nur eingeschränkt möglich. Sinnvoll ist in vielen Fällen (insbesondere bei schwankendem Druckluftbedarf) ein verzögerter Aussetzbetrieb, bei dem der Verdichter über eine gewisse Zeit im Leerlauf nachläuft. • Durch den Einsatz von Elektronik wird je nach Last die günstigste Regelungsart eingesetzt (lastabhängige Regelung). • Energetisch unsinnig ist die Proportionalregelung, da bei 50 % Förderleistung noch 80 % bzw. bei Nullförderung noch 70 % der Energie aufgewendet werden muß. • Übergeordnete Regelungen einsetzen und Grund-, Mittel- und Spitzenlastkompressoren mit unterschiedlichen Regelungen ausstatten • Durch ausreichende Größe des Druckbehälters für verringerte Schalhäufigkeit des Kompressors sorgen. 		
Beim Betrieb einer zentralen Druckluftstation mit mehreren Kompressoren durch eine intelligente Verbundsteuerung für:		
<ul style="list-style-type: none"> • eine gleichmäßige Auslastung • die Auswahl des Kompressors mit jeweils passender Leistungsgröße • minimierte Leerlaufzeiten • eine möglichst geringe Schaltdifferenz zwischen Einschalt- und Ausschalt- druck, etc. sorgen. 		

Fallbeispiele im Internet

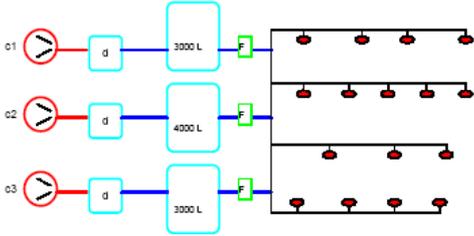


Druckluft Fallbeispiel

www.energiemanager.ihk.de



Ausgangssituation:
Die Druckluft-Anlage eines mittleren Industriebetriebs (2-Schichtsystem, jährliche Betriebszeit 3552 Stunden) soll hinsichtlich des Energieverbrauchs und der Energiekosten optimiert werden. Eine Betriebsbegehung hat folgendes Bild ergeben:



Die Kompressoren c1, c2 und c3 erzeugen Druckluft und fördern diese über die Kältetrockner d1, d2 und d3 in die Druckbehälter. Von dort wird die Druckluft über die Filter und die Versorgungsleitungen für die Verbraucher entnommen.

Bedarfsermittlung:
Der Druckluftbedarf an den Verbrauchern wurde mit den verfügbaren Betriebsanleitungen bzw. nach Rücksprache mit Hersteller der einzelnen Maschinen ermittelt:

Verbraucher	Druckluft-Menge	Druckniveau
Strang 1 (Summe Verbraucher):	4,8 m³/min	6 bar
Strang 2 (Summe Verbraucher):	6,5 m³/min	6 bar
Strang 3 (Summe Verbraucher):	3,6 m³/min	6 bar
Strang 4 (Summe Verbraucher):	2,6 m³/min	6 bar
Summe	17,5 m³/min	

Leckagemessung:
Eine Messung des Druckabfalls an einem Sonntag bei komplett abgesperrten Verbrauchern führt zu folgendem Ergebnis:

- Ausgangsmessdruck: 10 bar
- Endmessdruck: 8 bar
- Zeit Ausgangsmessdruck zu Endmessdruck: 231 Sekunden

Maschinenraum:
Die Raumtemperatur beträgt 33 °C. Eine genauere Untersuchung des Raumes zeigt als Ergebnis, dass kein Abluftkanal für die Strahlungswärme der Kompressoren und der Abwärme der Kältetrockner vorhanden ist. Der Raum heizt sich dadurch unnötig auf. Die Zuluft für die Ansaugung der Kompressoren wird aus dem Maschinenraum entnommen. Es ist ein Zuluftkanal vorhanden. Die Abluft der Kompressoren wird nach außen geleitet.



Industrie- und Handelskammer
Nürnberg für Mittelfranken
www.nuernberg.ihk.de
lu@nuernberg.ihk.de

www.projects-online.de
info@projects-online.de





Druckluft Fallbeispiel

www.energiemanager.ihk.de



Kompressoren:
Nennleistung der Kompressoren (c1, c2, c3) je 75 kW mit einer Nennlieferungsmenge von je 10,5 m³/min, Betriebsdruck der Kompressoren 10 bar.
Die Kompressoren sind in einem ungepflegten Zustand: verschmutzte Wärmetauscher, häufige Störungszeiten (Ausfälle durch Überhitzungen) und Ölkohleablagerungen.

Kompressor I (c1): ein Schraubensatz
Alter: 6 Jahre, Laufzeit 14.379 h, Wartungen sporadisch (stets bei Ausfall)

Kompressor II (c2): ein Schraubensatz
Alter: 19 Jahre, Laufzeit 62.745 h, Wartungen sporadisch (stets bei Ausfall)

Kompressor III (c3): ein Schraubensatz
Alter: 14 Jahre, Laufzeit 48.252 h, Wartungen sporadisch (stets bei Ausfall)

Teillastbetrieb:
Die Kompressoren c2 und c3 laufen im Moment ständig unter Vollast. Kompressor c1 wird nach Bedarf an- und abgeschaltet und ist damit häufigen Schaltvorgängen unterworfen (Leerlaufregelung). Durch Messungen wurden folgende Daten zu den Schaltvorgängen ermittelt:

Abschaltungen pro Tag:	65
Nachlaufzeit:	7 Minuten
Leerlaufleistung:	24 %

Kältetrockner (d):
Alter: 5 Jahre (alle 3), ungepflegt, keine Wartungen. Druckverlust durch jeden Kältetrockner: 0,35 bar. Nennleistung der Kältetrockner (d) je 1,0 kW.

Druckbehälter:

Druckbehälter	Alter	Druckprüfung
1	6 Jahre	regelmäßige Druckprüfungen durchgeführt
2	5 Jahre	regelmäßige Druckprüfungen durchgeführt
3	14 Jahre	regelmäßige Druckprüfungen durchgeführt

Druckniveaus:
Betriebsdruck der Druckluftanlage 9,0 bis 10,0 bar. An den Maschinen ist ein Druck von 7,6 bar bis 8,6 bar vorhanden. Die Schwankungen des Netzdruckes werden durch die Regelhysterese der Kompressoren verursacht.

Wärmerückgewinnung:
Es besteht die Möglichkeit der Einbindung von Kompressoren-Abwärme in die Trocknungsanlage 7. Maximal können 95 kW aufgenommen werden.



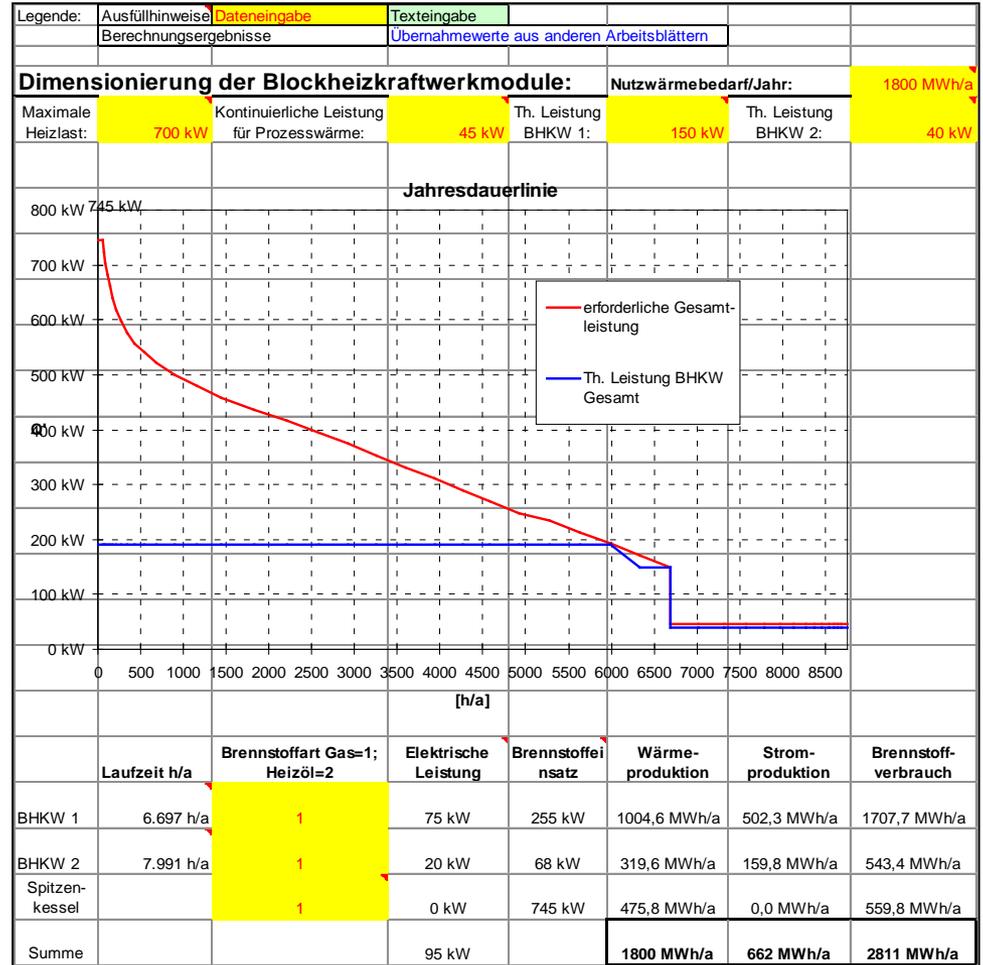
Industrie- und Handelskammer
Nürnberg für Mittelfranken
www.nuernberg.ihk.de
lu@nuernberg.ihk.de

www.projects-online.de
info@projects-online.de



Selbstlerntools im Internet

- z.B. EXCEL-Mustervorlagen

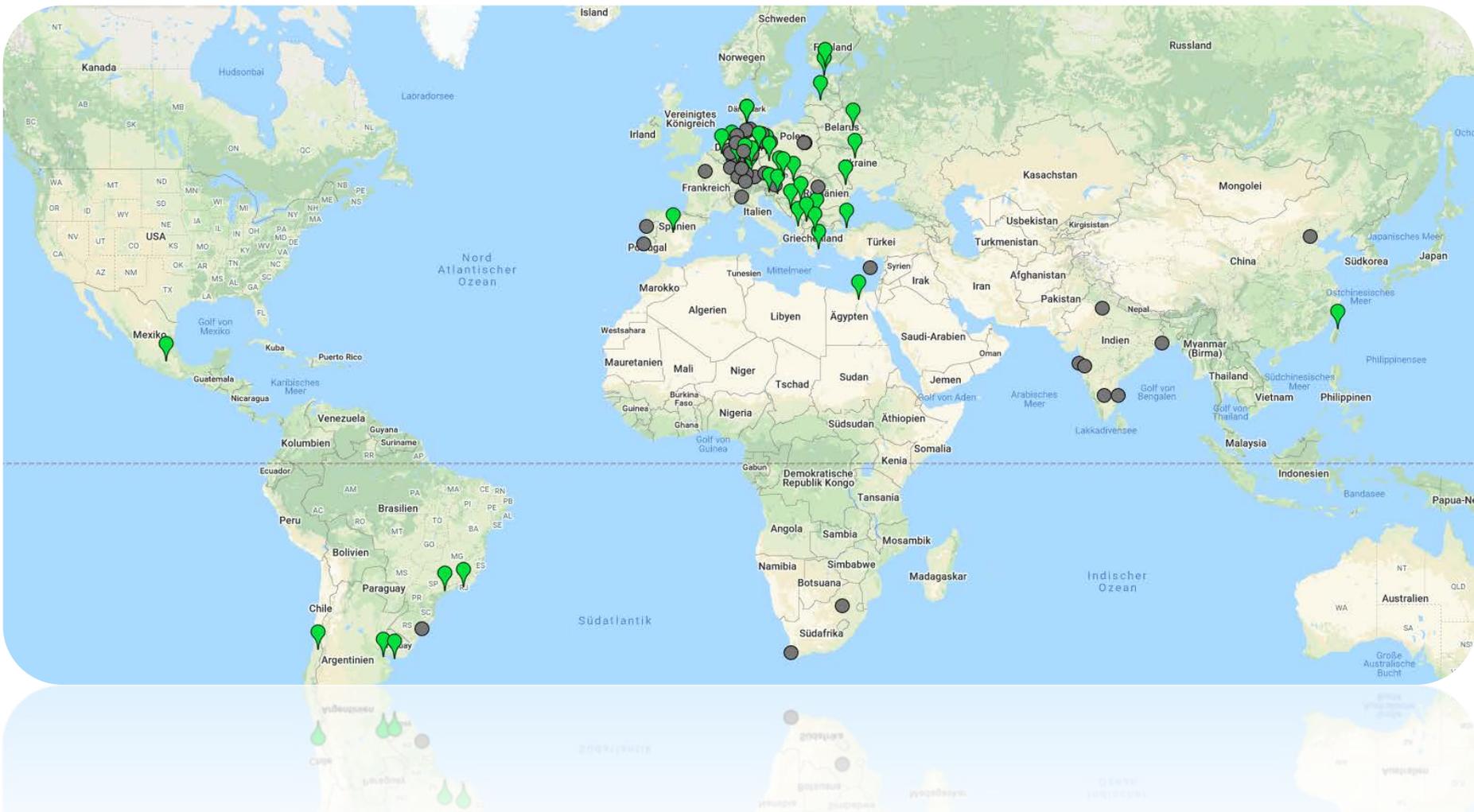


Training und weltweite Vernetzung von europäischen EnergieManagern



www.energymanager.eu

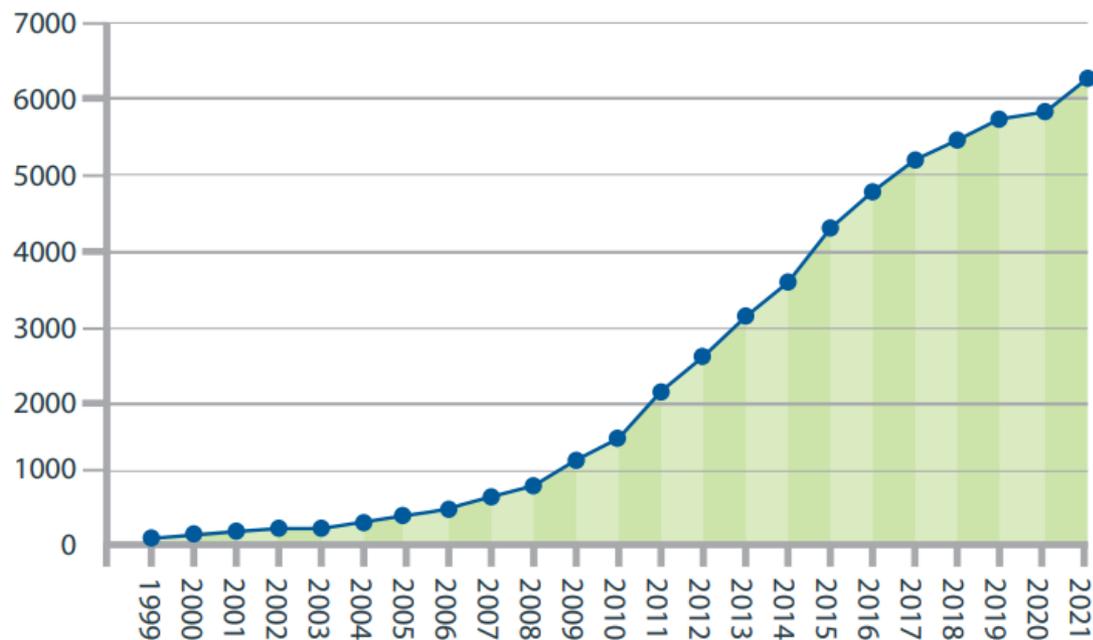
Über 6.000 European EnergyManager weltweit aktiv



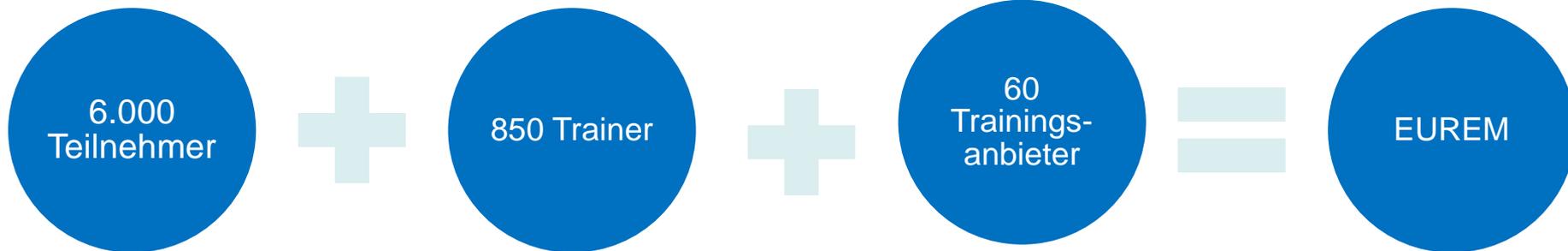
Entwicklung Teilnehmerzahl am EnergieManager Training



Certified EUREMs



EUREM sind...



Internationale Online-Plattform

- Gemeinsame Plattform für das EUREM-Projekt
- Netzwerkbildung von über 6.000 EnergieManagern weltweit und über 850 Trainern
- Aufbau einer „Alumni-Plattform“ für alle EnergieManager Absolventen weltweit

Training Providers

Please go to your national EUREM website to find more information about the EnergyManager Training in your country.



Argentina



Croatia



Greece



Morocco



Spain



Austria



Cyprus



Hungary



Poland



Turkey



Belgium



Czech Republic



India



Portugal



Uruguay



Brazil



Egypt



Italy



Romania



Bulgaria



Finland



Macedonia



Slovakia



Chile



France



Mexico



Slovenia



China



Germany



Moldova



South Africa

Internationale Konferenzen für Europäische EnergieManager



2. Internationale EUREM Konferenz Wien,
April 2010

10. Internationale EUREM Konferenz am 30.09. &
1.10. 2020 (Web)

www.eurem-conference.com

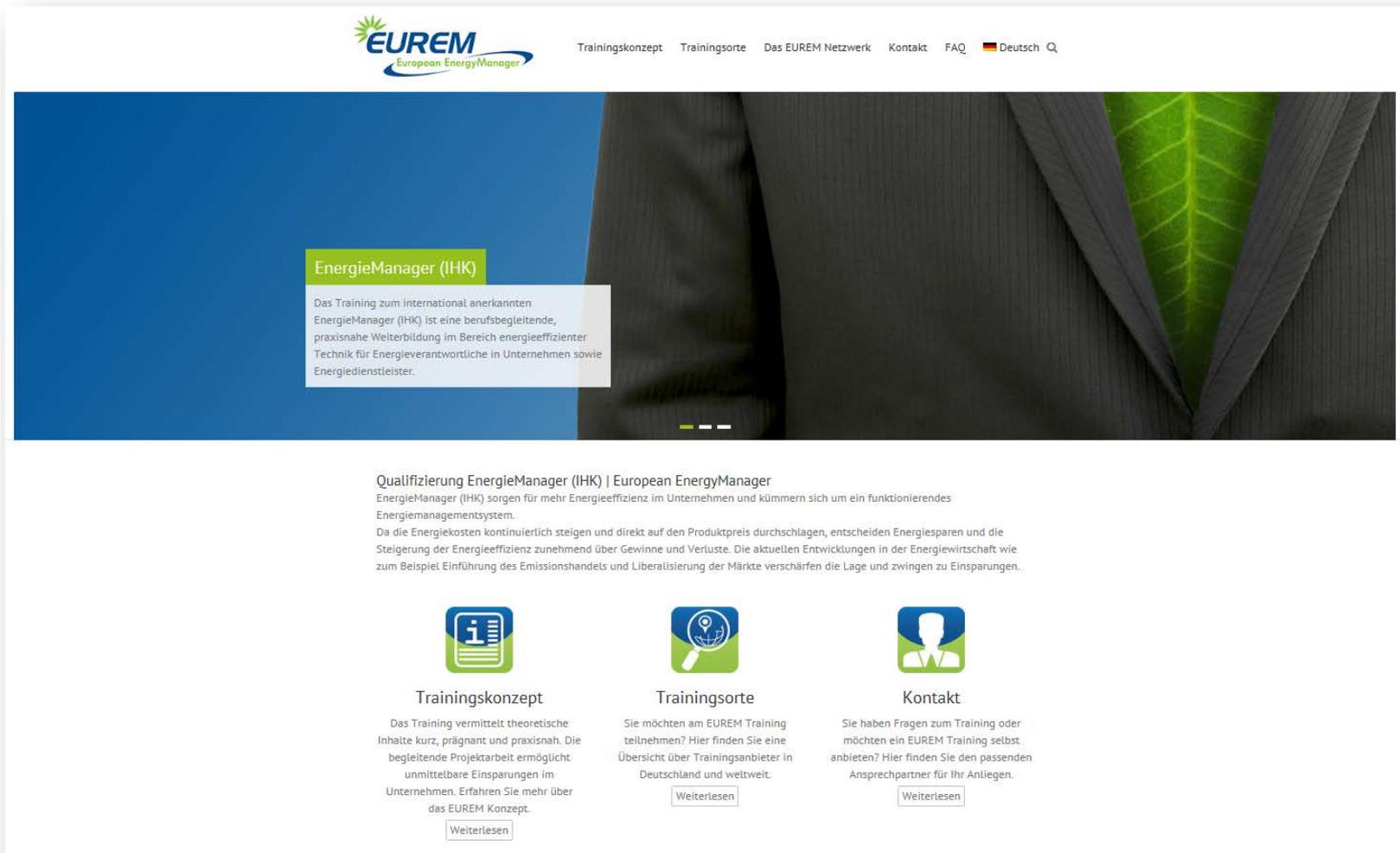


1. Internationale EUREM
Konferenz in Nürnberg,
März 2009



3. Internationale EUREMM Konferenz in
Prag, November 2011

Internetauftritt www.energymanager.eu



The screenshot shows the homepage of the EUREM website. At the top left is the EUREM logo with the tagline 'European EnergyManager'. To the right is a navigation menu with links for 'Trainingskonzept', 'Trainingsorte', 'Das EUREM Netzwerk', 'Kontakt', 'FAQ', and a language selector for 'Deutsch'. The main banner features a background image of a person in a suit with a green leaf visible, and a text box on the left titled 'EnergieManager (IHK)' describing the training. Below the banner is a section titled 'Qualifizierung EnergieManager (IHK) | European EnergyManager' with a paragraph of text. At the bottom, there are three columns, each with an icon and a title: 'Trainingskonzept' (with a document icon), 'Trainingsorte' (with a location pin icon), and 'Kontakt' (with a person icon). Each column contains a short paragraph and a 'Weiterlesen' button.

EnergieManager (IHK)

Das Training zum international anerkannten EnergieManager (IHK) ist eine berufsbegleitende, praxisnahe Weiterbildung im Bereich energieeffizienter Technik für Energieverantwortliche in Unternehmen sowie Energiedienstleister.

Qualifizierung EnergieManager (IHK) | European EnergyManager

EnergieManager (IHK) sorgen für mehr Energieeffizienz im Unternehmen und kümmern sich um ein funktionierendes Energiemanagementsystem.

Da die Energiekosten kontinuierlich steigen und direkt auf den Produktpreis durchschlagen, entscheiden Energiesparen und die Steigerung der Energieeffizienz zunehmend über Gewinne und Verluste. Die aktuellen Entwicklungen in der Energiewirtschaft wie zum Beispiel Einführung des Emissionshandels und Liberalisierung der Märkte verschärfen die Lage und zwingen zu Einsparungen.



Trainingskonzept

Das Training vermittelt theoretische Inhalte kurz, prägnant und praxisnah. Die begleitende Projektarbeit ermöglicht unmittelbare Einsparungen im Unternehmen. Erfahren Sie mehr über das EUREM Konzept.

[Weiterlesen](#)



Trainingsorte

Sie möchten am EUREM Training teilnehmen? Hier finden Sie eine Übersicht über Trainingsanbieter in Deutschland und weltweit.

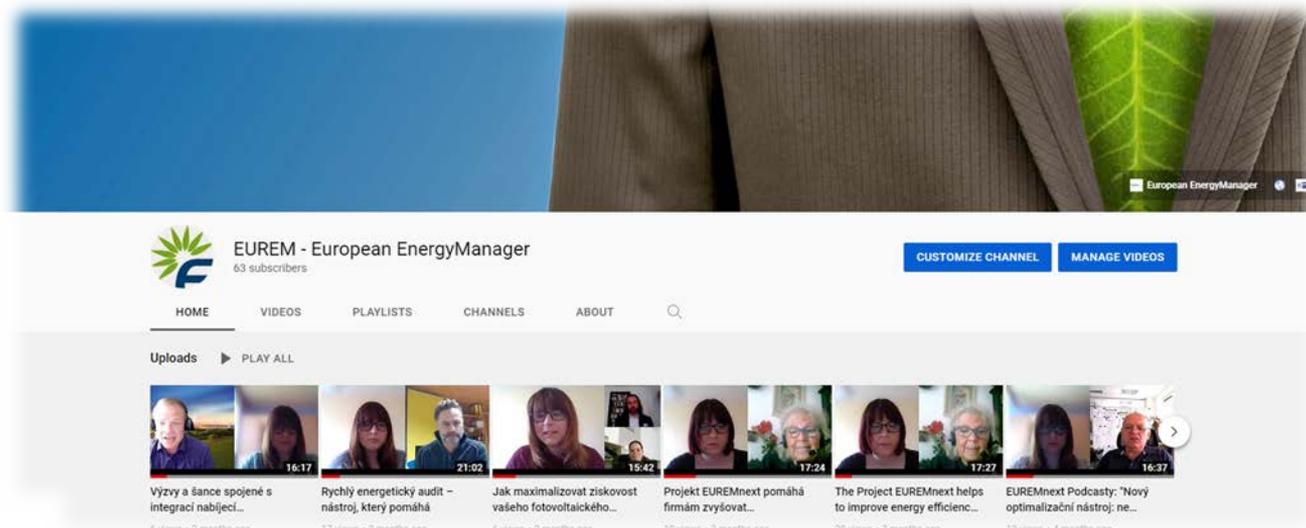
[Weiterlesen](#)



Kontakt

Sie haben Fragen zum Training oder möchten ein EUREM Training selbst anbieten? Hier finden Sie den passenden Ansprechpartner für Ihr Anliegen.

[Weiterlesen](#)



EUREMnext podcasts

- "Fast forward energy audit - a tool helps"
- "Challenges and chances of integrating e-charging infrastructure"
- "Ventilation and Air conditioning: Experiences from the COVID-Pandemic"
- "How to maximise the profitability of your photovoltaic system?"
- "New optimisation tool: Why it is worth diving into it"
- "The Project EUREMnext helps to improve energy efficiency in companies"

www.youtube.com





Entdecken

⚙ Einstellungen



← European EnergyManager
158 Tweets



European EnergyManager
@EUREM_Energy

standardized, practice-oriented training with project work and networking virtual and real.

📍 Nürnberg, Bayern energymanager.eu/en/imprint/
📅 Seit September 2018 bei Twitter

406 Folge ich 228 Follower

Tweets Tweets und Antworten Medien Gefällt mir

European EnergyManager @EUREM_Energy · 16. Sep.
A great project needs a great project team.
[#EUREMnext](#) [#proudtosave](#)



Q Twitter durchsuchen

Neu bei Twitter?

Registriere dich jetzt, um deine eigene personalisierte Timeline zu erhalten!

Mit Google anmelden

Mit Apple registrieren

Mit Telefonnummer oder E-Mail-Adr...

Indem du dich registrierst, stimmst du den [Allgemeinen Geschäftsbedingungen](#) und [Datenschutzrichtlinien](#) sowie der [Nutzung von Cookies](#) zu.

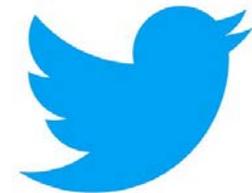


Was dir gefallen könnte

 **EERAdata_H2020**
@EERAdata_H2020 **Folgen**

 **NUDGEH2020**
@NUDGEH2020 **Folgen**

 **ReCO2ST**
@cco2 st **Folgen**

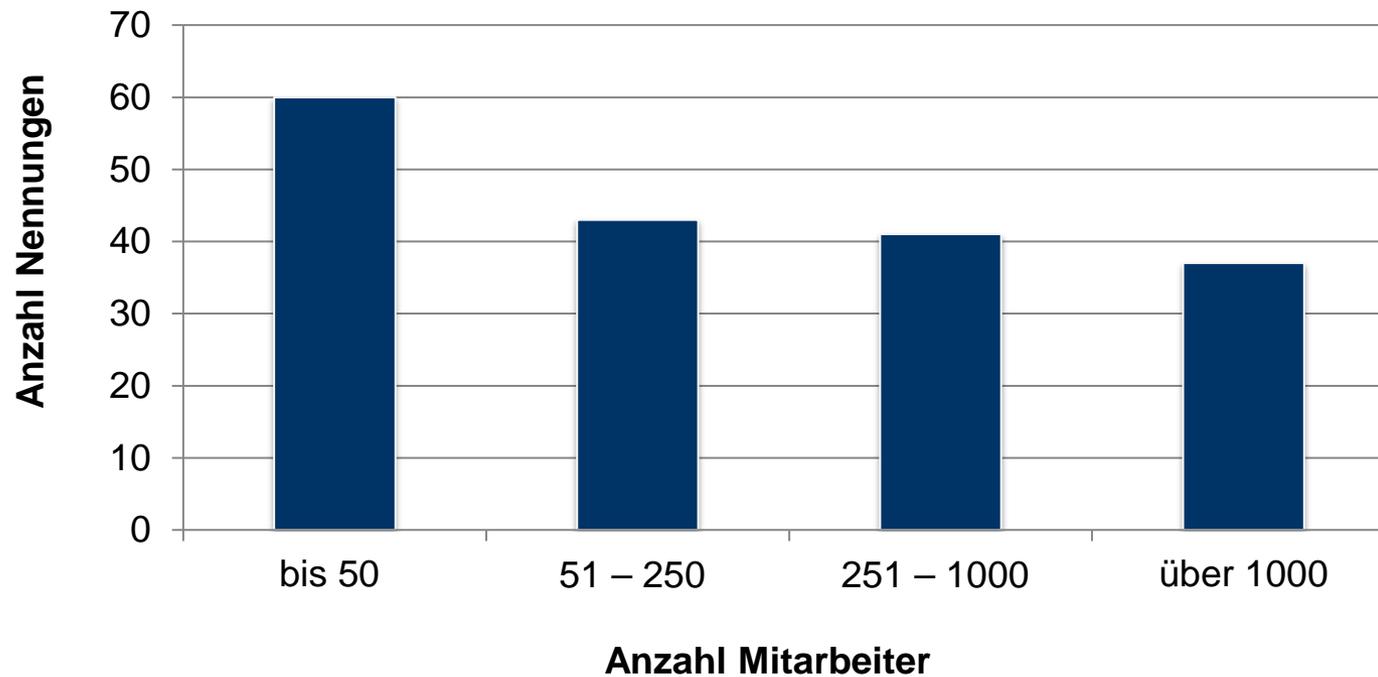


twitter.com/EUREM_Energy

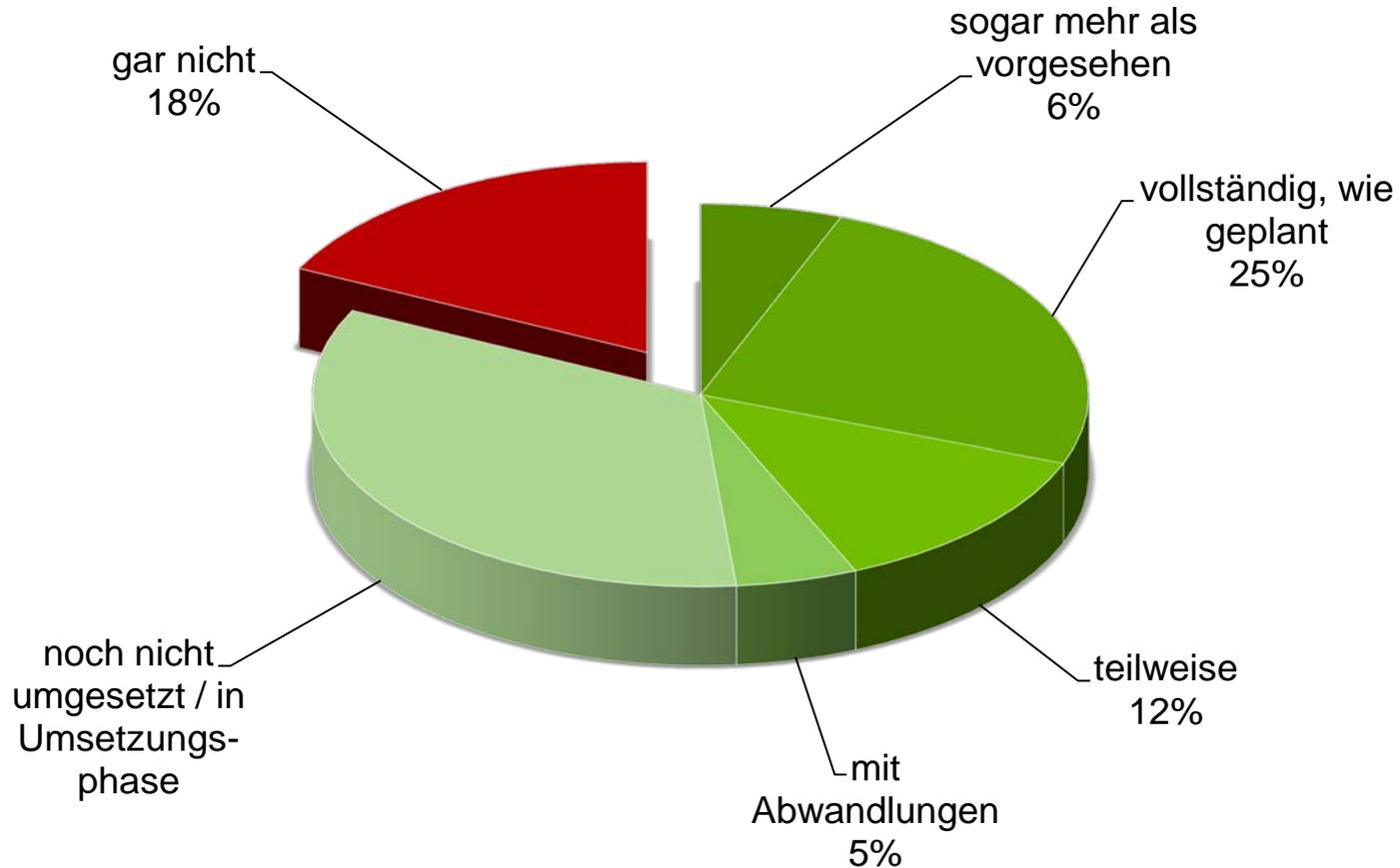


Auswertung Diplomarbeit - Onlineumfrage unter deutschen EnergieManagern -

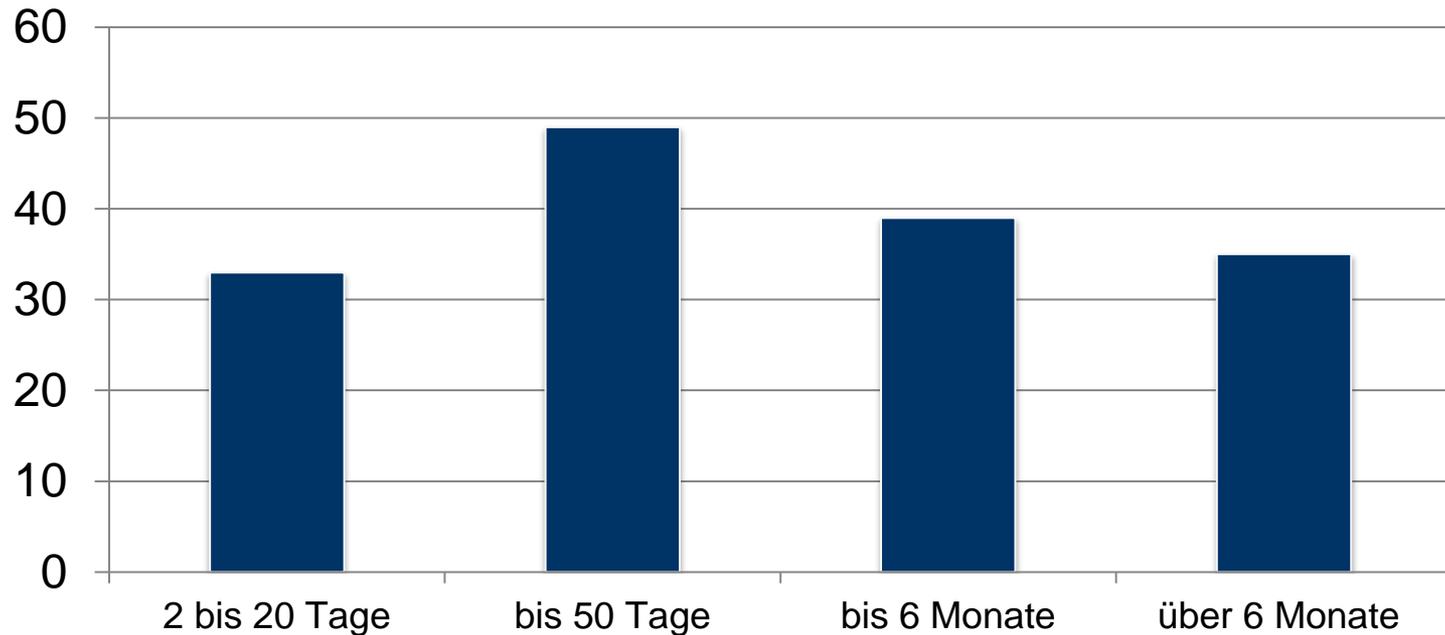
Anzahl Mitarbeiter im Unternehmen



Grad der Umsetzung

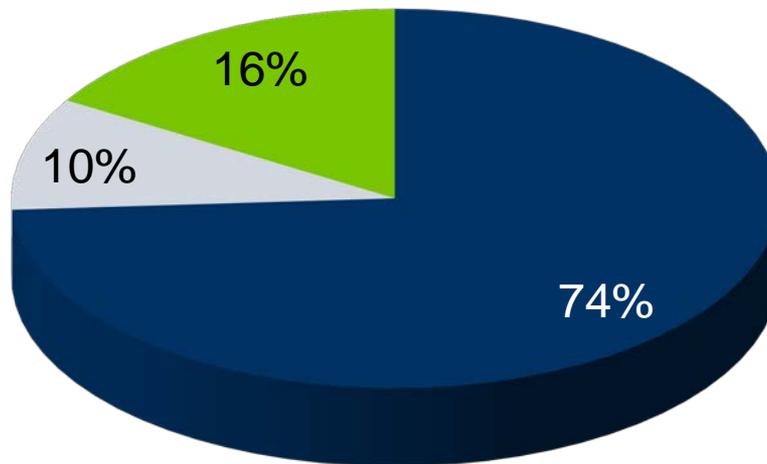


Dauer der Umsetzung



- Umsetzung von fast 80% der Projekte innerhalb eines halben Jahres.

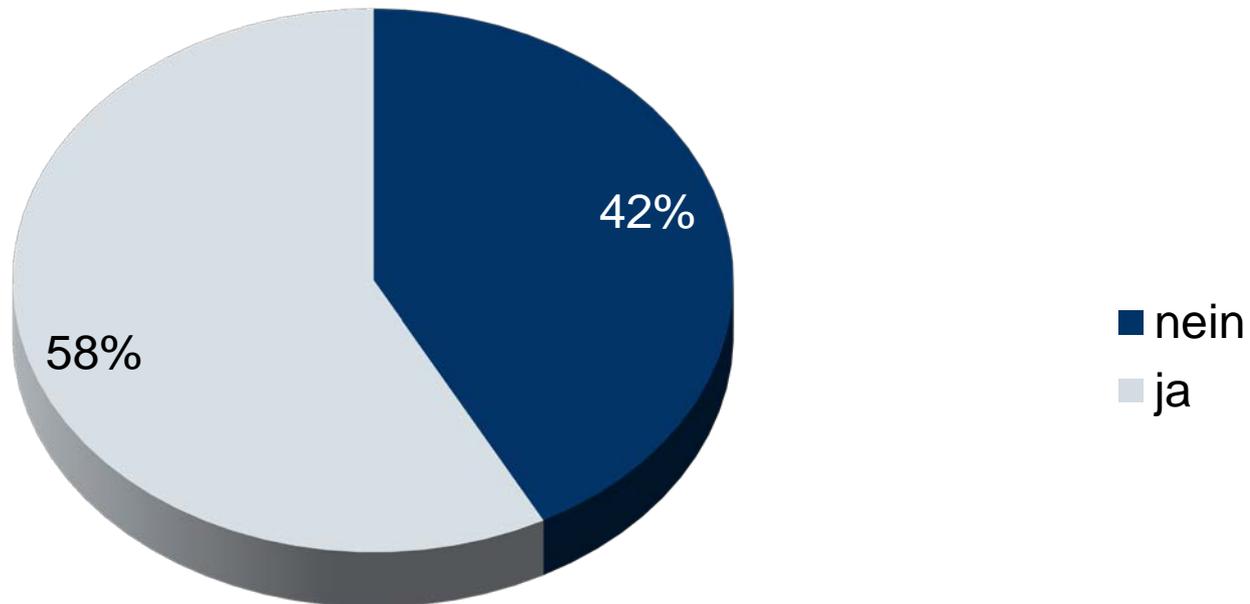
Bestätigung der Berechnungen



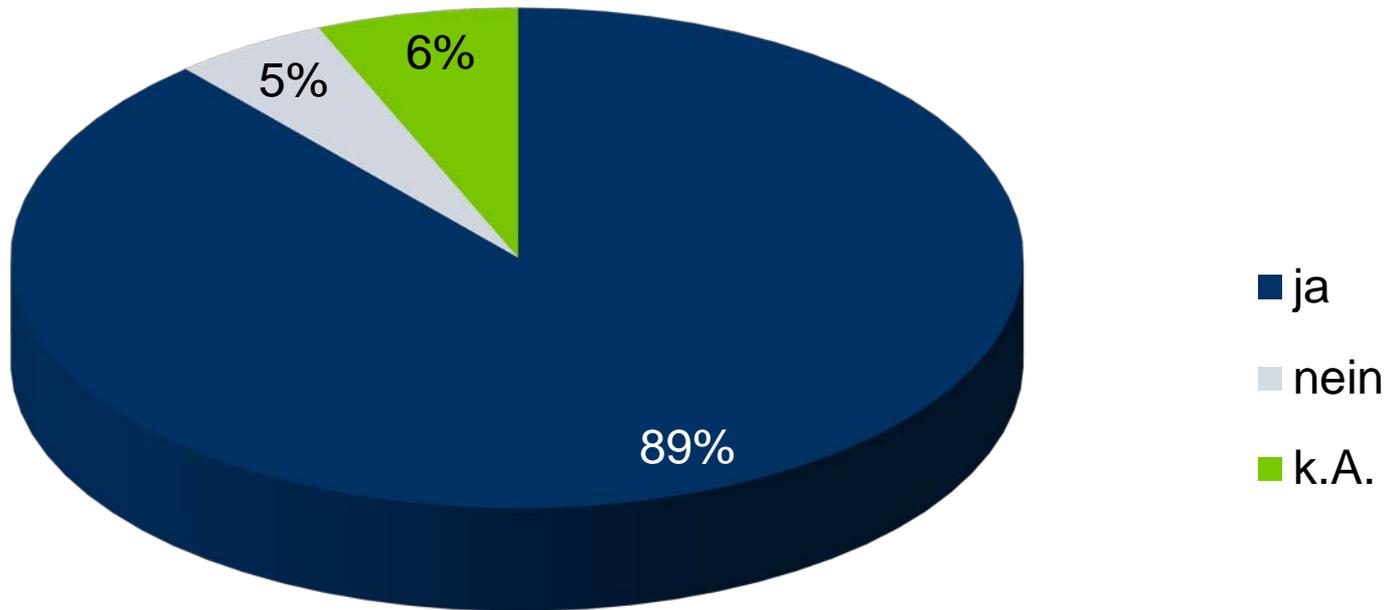
- ja, die Berechnungen waren sehr gut zutreffend
- die berechneten Werte wurden sogar übertroffen
- nein, die berechneten Werte konnten nicht erreicht werden

- Fast die Hälfte der Teilnehmer konnte außerdem weitere positive Effekte auf betriebliche Abläufe feststellen.

Realisierung weiterer Projekte



Weiterempfehlung des Lehrganges



Werden Sie Teil der internationalen EUREM Community!

- Fragen?
 - Kontakt über info@energymanager.eu
 - oder auf <http://www.energymanager.eu>
-
- **Trainingsstart Nürnberg am 26.04.2022**
 - Anmeldung unter [EnergieManager Training \(IHK\)](#) | [European EnergyManager Training \(ihk-nuernberg.de\)](#)

