



MINISTERIUM
FÜR EIN
LEBENSWERTES
ÖSTERREICH



klimaaktiv Technologieschwerpunkt Richtige Isolierung von Industrieanlagen

Konstantin Kulterer, David Presch
Österreichische Energieagentur



AUSTRIAN ENERGY AGENCY

klimaaktiv.at
bmlfuw.gv.at

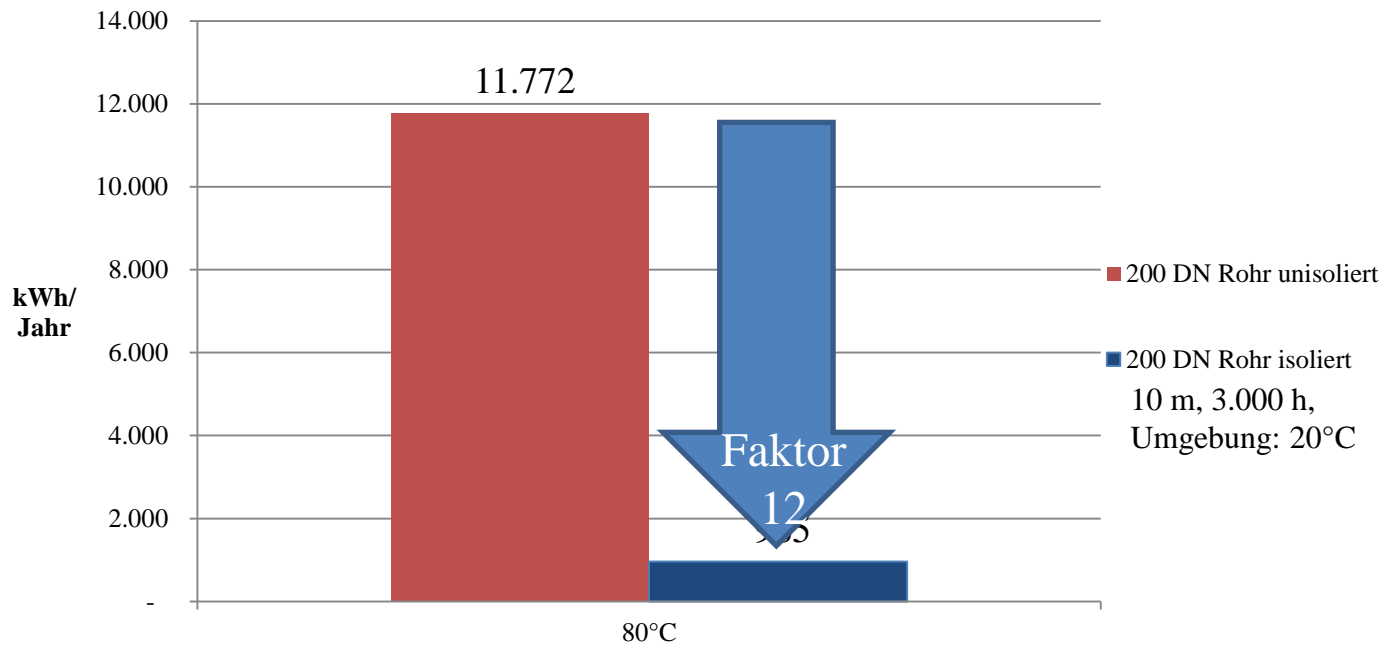


HINTERGRUND TECHNISCHE ISOLIERUNG

- Typische Betriebstemperaturen von industriellen Prozessen:
-160°C bis weit über +600°C
- Spezifischer Wärmeverlust [W/m^2] bei unzureichender Isolierung/Dämmung von Industrieanlagen oder Heizzentralen deutlich höher als bei Gebäuden
- Verwendung betriebstechnischer Vorgaben für Isolierung (z.B. Erreichung bestimmter Oberflächentemperatur) und NICHT wirtschaftlicher Überlegung



BEISPIEL WÄRMEVERLUST ROHR GEDÄMMT VS UNGEDÄMMT IN KWH/JAHR





POTENZIAL TECHNISCHE ISOLIERUNG

„Energieeinsparpotenzial durch technische Dämmung“,
Forschungsgesellschaft für Energiewirtschaft mbH: 2012
Fallstudie in 6 Betrieben

Branchen

- Lebensmittel
- Maschinenbau
- Chemie
- Kraftfahrzeuge
- Eisen/Stahl, Nichteisenmetalle



FESTSTELLUNG DER WÄRMEVERLUSTE

Anteil Wärmeverluste an Gesamtbrennstoffverbrauch	
© FfE	Ist-Zustand
Betrieb 1	19 %
Betrieb 2	16 %
Betrieb 3	12 %
Betrieb 4	15 %
Betrieb 5	19 %
Betrieb 6	6 %

Forschungsgesellschaft für Energiewirtschaft mbH: (FfE) Energieeinsparpotenzial durch technische Dämmung, 2012, S19



ALLGEMEINER DÄMMZUSTAND

Rohre, hoher Anteil gedämmt

- Betriebe mit niedrigem Anteil ungedämmter Rohre:
ca. 0,5 bis 2% Rohre nicht gedämmt
- Betriebe mit hohem Anteil ungedämmter Rohre:
ca. 4% Rohre nicht gedämmt

Bauteile, geringer Anteil gedämmt

- **Raumwärme:** Neue Heizzentralen auch Armaturen, Flansche gedämmt;
alte Anlagen eher nicht (geringer Anteil Neubau vs. Bestand)
- **Dampfbereich:** Anteil der Dämmung über jenen im Raumwärmebereich
- **Prozesswärme:** Gut gedämmt, Verluste können aufgrund hoher Temperaturen hoch sein

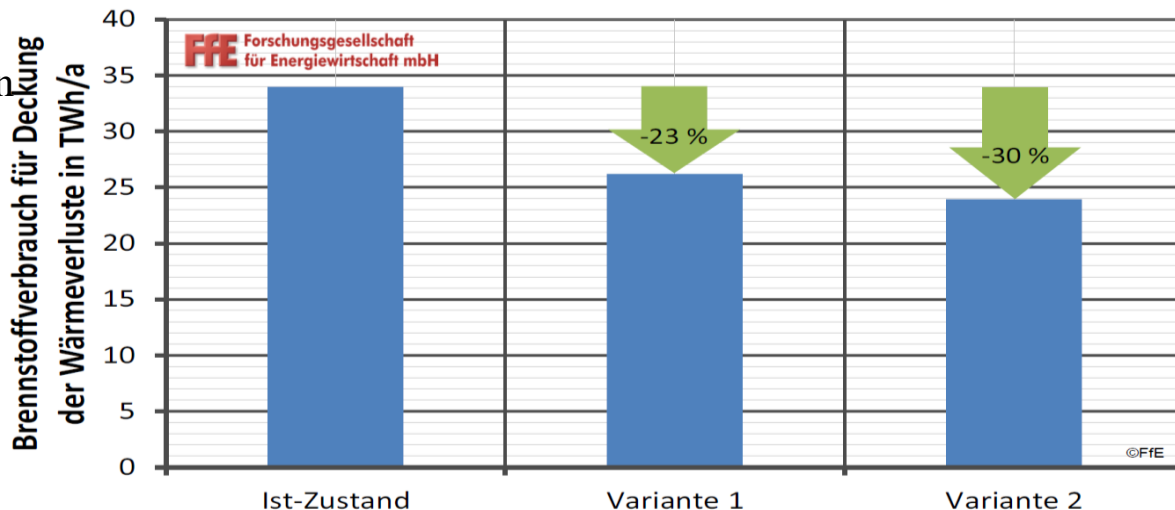


EINSPARPOTENZIAL DURCH DÄMMUNG

Variante 1: Dämmung ungedämmter Rohre und Bauteile

Variante 2: Dämmung Rohre mit wirtschaftlicher Dämmstärke

TWh/a beziehen
sich auf
Deutschland





ZIELE DES LEITFADENS

TECHNISCHE ISOLIERUNG

- Zielgruppe: EnergieberaterInnen, EnergieauditorInnen, EnergiemanagerInnen, TechnikerInnen in Betrieben
- Überprüfung vorhandener Dämmsysteme und/oder des Wärmeverlusts bestehender Anlagen in der Industrie und Gewerbe

Einsatzgebiete Dämmung/Hauptthemen			
Wärme	Kälte	Klima, Lüftung	Sanitär
Energie	Kondensation		Kondensation

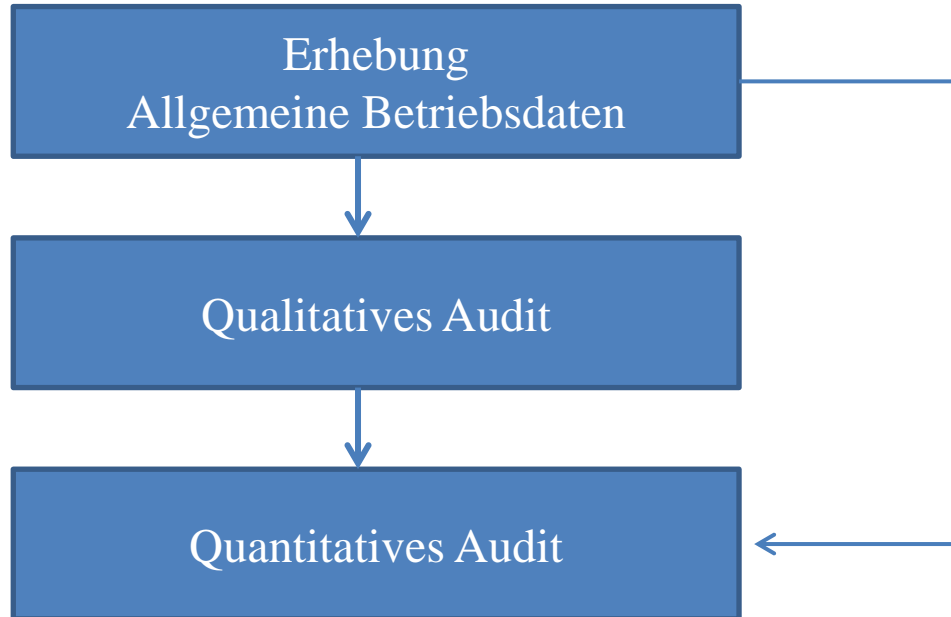


INHALTE DES LEITFADENS

- Ziele der technischen Isolierung, Anwendungsgebiete, Normen
- Physikalische Grundlagen
- Grundlagen der Dämmung
- Wärmeverlustberechnung
- Messung
- Vor-Ort Audit



ENERGIEAUDIT VORGANGSWEISE





ALLGEMEINE BETRIEBSDATEN

- Jeweils für Raumwärme, Dampf-, Kondensat, Prozesswärme

	Wärme- erzeugung	Speicher	Übergabe- /Verteilstation	Rohrleitung (innen)	Rohr- leitung (außen)	Verbraucher/ Prozessanlage
Relevant	z.B. X					
Zustand	z.B. Gut					
Isolierung						



KRITERIEN ZUR AUSWAHL VON ANLAGENTEILEN

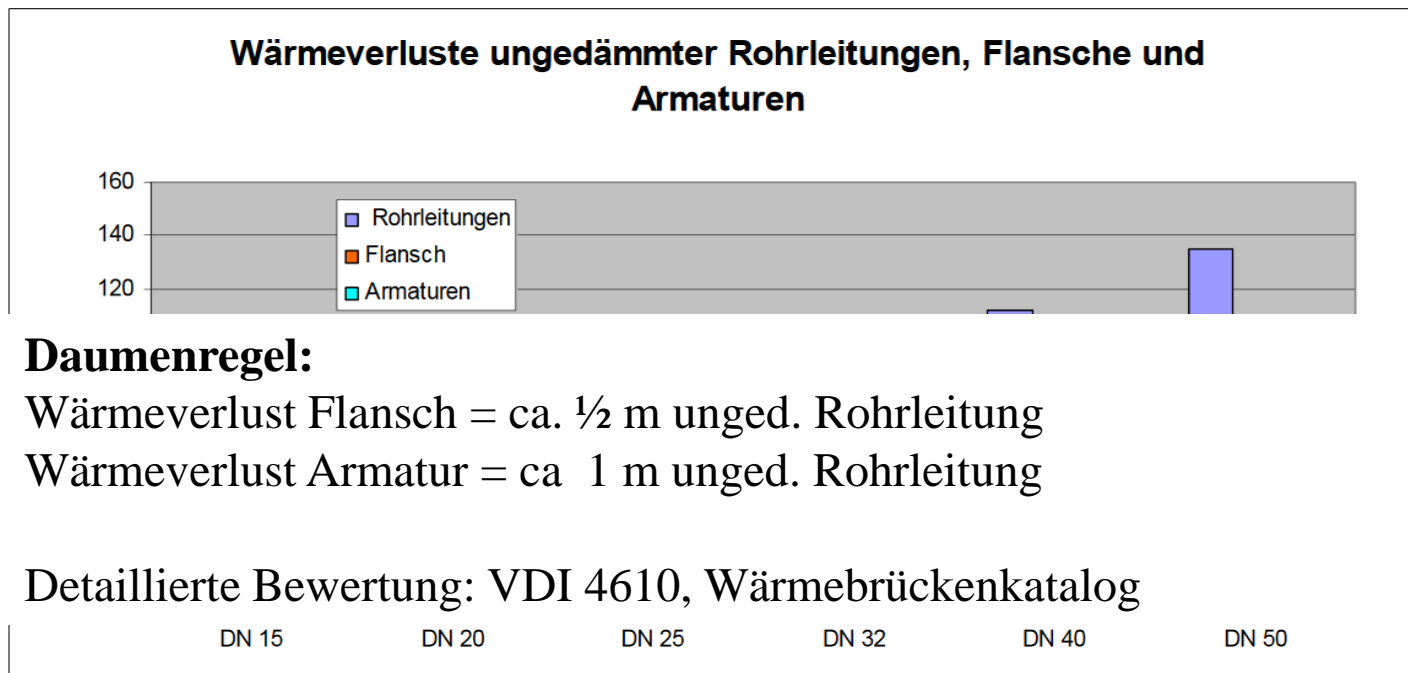
- Ungedämmte Anlagenteile
- Sichtbare Beschädigung der Oberfläche des Dämmsystems
- Höhere Umgebungstemperatur im Anlagenabschnitt
- Tauwasser an der Oberfläche
- „Auffallende“ Oberflächentemperatur



ERHEBUNGSBOGEN QUANTITATIVES AUDIT

Nennweite	Länge [m]	Große Armaturen	Kleine Armaturen	Flansche	Pumpen
DN 15					
DN 20					
DN 25					
DN 32					
DN 40					
DN 50					

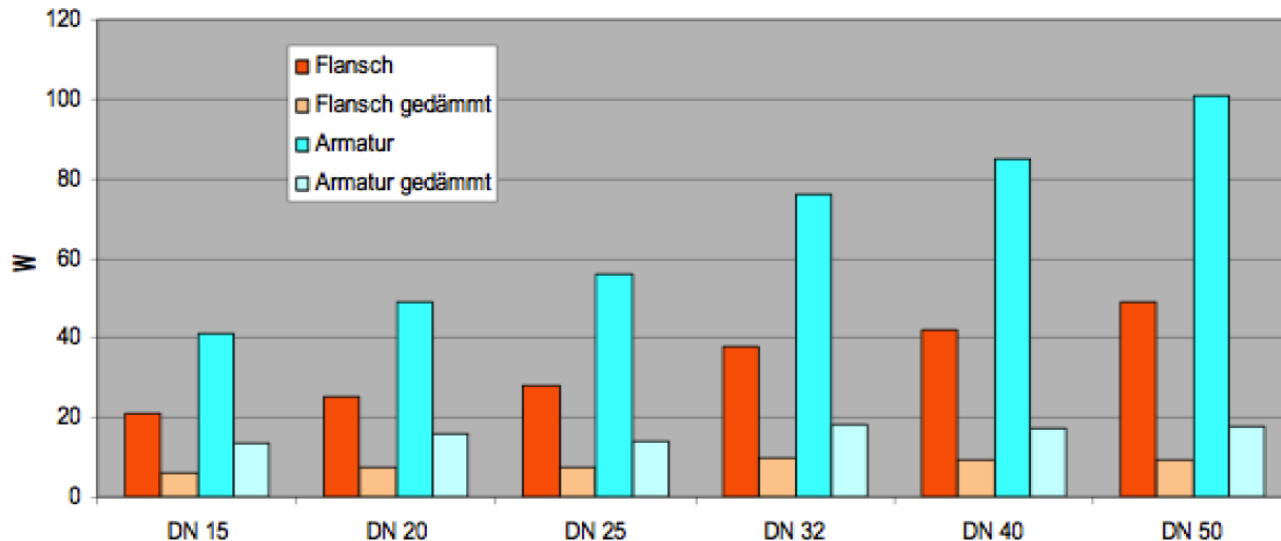
WÄRMEVERLUSTE FLANSCH, ARMATUREN





WÄRMEVERLUSTE FLANSCH, ARMATUREN

Wärmeverluste von Flanschen und Armaturen



Quelle: EMN, 2017, nach www.fiw-muenchen.de, Forschungsinstitut für Wärmeschutz e.V. München



DÄMMSTÄRKE

- Vorgaben in Österreich für OIB RL 6, ÖNORM H 5155 für Wärmeverteilungssystemen für **Raumheizung bzw. haustechnische Anlagen:**

Dämmstärke Leitungen/Armaturen in nicht konditionierten Räumen:
2/3 des Rohrdurchmesser (höchstens 100 mm) (OIB RL 6)

Daumenregel wirtschaftliche Dämmstärke

- Bis 100°C: 1 mm für jedes °C
- Ab 100°C: 0,5 mm für jedes °C



PRAxisBEISPIEL FLUGHAFEN WIEN

Der Flughafen Wien hat seine CO₂-Emissionen in den Jahren 2013 bis 2015 (rund 100 Maßnahmen) um rund 20 % und den Energieverbrauch um rund 12 % reduziert.

Schadhafte Isolierung bei Medienleitungen

- Gebäude am Flughafen Wien durch Kollektor mit Medienleitungen für zentrale Kälte- und Wärme-Versorgung verbunden
- Die **Fernwärme-Medienleitungen** waren vor Umsetzung der Maßnahme **voll funktionsfähig und entsprachen dem Stand der Technik.**
- **Vorlauftemperatur von 150°C** und einer **Rücklauftemperatur von 80°C**
- **Dämmung** teilweise schadhaft bzw. beschädigt, einzelne Rohre waren gar nicht isoliert.
- Zudem waren **einige Armaturen** (Pumpen, Klappen, Ventile) **nicht isoliert.**



WÄRMEDÄMMUNG BEST PRACTICE KLIMAAKTIV – NACH UMSETZUNG

- Erneuerung der Isolierung der Fernwärme-Medienleitungen
- Isolierung der Armaturen mit Isoliermatten neu hergestellt
- Deutliche Reduktion der Wärmeverluste und eine Einsparung an Fernwärme: **Energieeinsparung: 532.100 kWh/a**

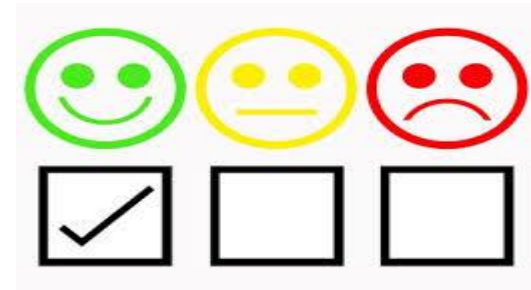
In jenen Bereichen, in denen die Isolierung erneuert wurde, ist nur die Differenz der Dämmstärke berücksichtigt worden, nicht jedoch der Grad der Schwächung des Bestandes durch die Beschädigungen, da so ein Vergleich mit dem Stand der Technik gewährleistet werden kann.



LEITFADEN ZUR OPTIMIERUNG VON HYDRAULIKSYSTEMEN

- Effizienz Indikatoren für Kälte- und Wärmeverteilsysteme
- Hydraulische Verteilerbauarten
- Hydraulische Grundschaltungen
- Wichtigsten Einsparungs- u. Optimierungsmaßnahmen

- ✓ **Indikatoren** welche aussagen, dass das **Hydrauliksystem ineffizient** ist, bzw. **verbesserungswürdig**:
 - Zu hoher Energieverbrauch bei Versorgungseinheit im Verhältnis zu Verbrauchern
 - Wärmeverbraucher werden mit zu geringer oder zu hoher Temperatur versorgt
 - „Aufheizdauer“ zu lange
 - Temperaturspreizung zu klein oder zu groß (Heizsystem 2-5 K)
 - Geräuscentwicklung („klopfen“) bei Wärmeabnehmern oder bei Pumpen
 - Druckverlust zu hoch
 - Druck in Anlage zu hoch
 - Volumenstrom zu hoch oder zu niedrig
 - Rücklauftemperatur zu hoch



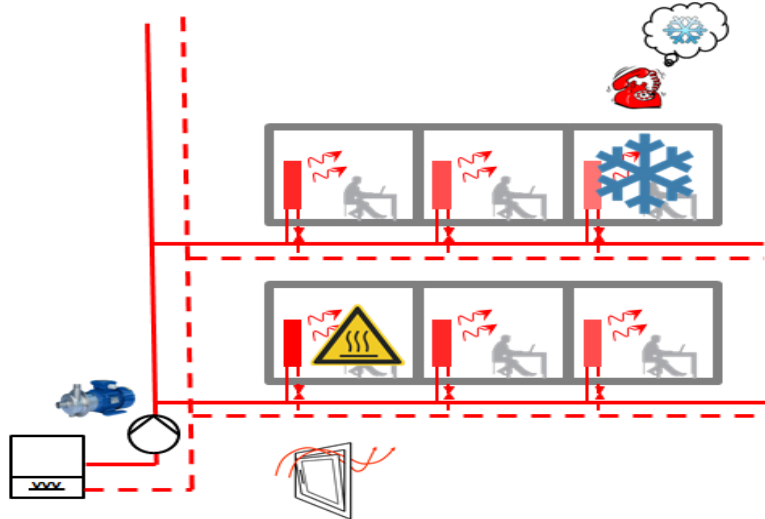


WICHTIGSTEN EINSPARUNGS- UND OPTIMIERUNGSMABNAHMEN

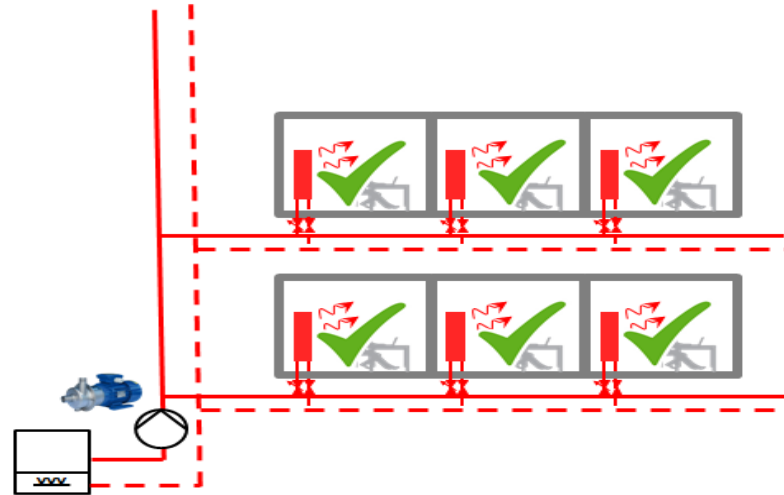
- Hydraulischer Abgleich
- Vermeidung bzw. Senkung von hohen Rücklauftemperaturen
- Wahl der richtigen Ventilgröße
- Sonstige Maßnahmen

HYDRAULISCHER ABGLEICH

Ohne Abgleich:



Mit Abgleich:



Hydraulischer Abgleich, H. Kreuter, Belimo, klimaaktiv Schulung optimierte Wärmeverteilung, Sept. 2017



PRAxisBEISPIEL STUBENRING

Zwischen 2004-2014 wurden Energieeffizienzmaßnahmen
Regierungsgebäude am Stubenring gesetzt



Abb. Burghauptmannschaft
Österreich:
Energieeffizienzmaßnahmen
im Regierungsgebäude 2004-
2014,
Stand Februar 2015



MAßNAHMEN IM BEREICH WÄREMVERTEILUNG

Maßnahmen bezogen auf optimierte Wärmeverteilung:

- Erneuerung von drei Heizverteilern
- Einbau elektronischer druckunabhängiger Regelventile → dadurch hydraulischer Abgleich der Heizzonen
- Einbau von hocheffizienten Heizungspumpen als Stützumpen sowie Heizkreispumpen
- Jeder zweite HK mit Thermostatventil ausgestattet (ca. 2500 Stk.)
- Umbau der zentralen WW-Versorgung inkl. Zirkulationsleitung für das gesamte Gebäude auf eine dezentrale WW-Versorgung mit elektrischem Durchlauferhitzer
- Änderung Heizstrategie von Dauerbetrieb mit Absenkezeiten auf eine Start/Stop Optimierung

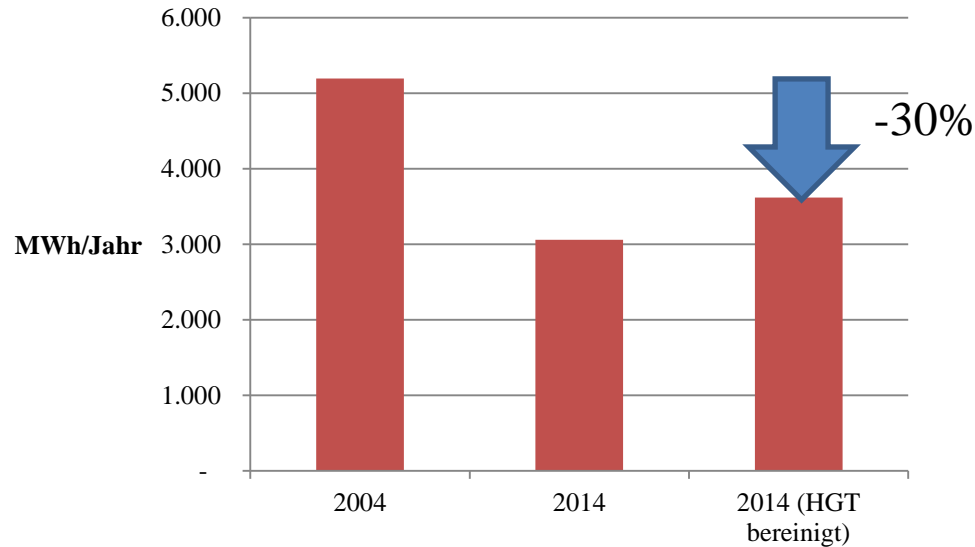
ENERGIEEINSPARUNG HEIZENERGIEBEDARF



MINISTERIUM
FÜR EIN
LEBENSWEERTES
ÖSTERREICH



Inkl. Maßnahmen Wärmedämmung Aufbauten, Dachböden, Sanierung Fenster



Burghauptmannschaft Österreich: Energieeffizienzmaßnahmen im Regierungsgebäude 2004-2014, Stand Februar 2015, Darstellung AEA

UNSERE VORTRAGSPARTNER

- KNAUFINSULATION: Ing. Andreas Wald
- BELIMO Automation: Harald Kreuter
- Engie Energie GmbH: Josef Mösl





**ISOLIEREN STATT WÄRME
VERLIEREN!**

Foto: Berglandmilch, klimaaktiv Einreichung 2017



MINISTERIUM
FÜR EIN
LEBENSWERTES
ÖSTERREICH



klimaaktiv ist die Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft. Seit 2004 deckt **klimaaktiv** mit den Themenschwerpunkten „Bauen und Sanieren“, „Energiesparen“, „Erneuerbare Energie“ und „Mobilität“ alle zentralen Technologiebereiche einer zukunftsfähigen Energienutzung ab. **klimaaktiv** leistet mit der Entwicklung von Qualitätsstandards, der aktiven Beratung und Schulung, sowie breit gestreuter Informationsarbeit einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz. **klimaaktiv** dient dabei als Plattform für Initiativen von Unternehmen, Ländern und Gemeinden, Organisationen und Privatpersonen.

Kontakt:

Programmmanagement klimaaktiv energieeffiziente betriebe

E-Mail: konstantin.kulterer@energyagency.at

Web: www.klimaaktiv.at/eebetriebe

klimaaktiv.at

bmlfuw.gv.at