

Ressourceneffizienz im Handwerk

Projektstand und Ergebnisse

**22. Mai 2014 Kompetenzzentrum für Gestaltung, Fertigung
und Kommunikation der HwK Koblenz**

**16. Treffen der Netzwerkpartner
des Effizienznetzes Rheinland-Pfalz (EffNet)**

Dipl.-Ing. Norbert Dümpelfeld

Handwerkskammer Koblenz
Zentrum für Umwelt und Arbeitssicherheit
August-Horch-Straße 6 - 8
56070 Koblenz
Tel. 0261 / 398-652
Fax 0261 / 398-992
Mail norbert.duempelfeld@hwk-koblenz.de



Projektbericht

Arbeitsprogramm

erste Ergebnisse

Beispiele für Ressourceneinsparpotenziale

Fazit

Ausblick



Ressourceneffizienz (RE) im Handwerk

(Einsparpotenziale bei Material und Energie)
Informations- und Beratungskampagne

eine gemeinsame Initiative von



Rheinland-Pfalz

MINISTERIUM FÜR
WIRTSCHAFT, KLIMASCHUTZ,
ENERGIE UND
LANDESPLANUNG



Handwerkskammer
Koblenz



Projektlaufzeit

April 2013 – März 2016

Zielsetzung

Sensibilisierung von Handwerksunternehmen
für die Umsetzung von Ressourceneffizienzmaßnahmen

Programm

AP 1: Beratungsmodule und Kommunikationskonzept

AP 2: Aufbau von lokalen Netzwerken

AP 3: Ausweitung des Projektes auf weitere Kammerbezirke
und externe Partner

Programm

AP 1: Beratungsmodulare und Kommunikationskonzept

- o Intensive Beratung von je 3 ausgewählten Betrieben aus den 6 Material- und Energie intensivsten Gewerken (Bäcker, Fleischer, KFZ, Friseur, Metallbauer, Tischler)
 - Impulsberatung
 - Begleitung des Unternehmens über einen Zeitraum von ca. 18 Monaten
 - Dokumentation der Coaching-Prozesse in den Unternehmen
- o Entwicklung von Gewerke spezifischen Beratungsmodulen und eines Kommunikationskonzeptes
- o Entwicklung eines Schulungsprogramms für Berater
- o Weiterentwicklung des EffChecks unter Berücksichtigung der spezifischen Belange des Handwerks (Arbeitstitel „EffCheck Handwerk“)

AP 2: Aufbau von lokalen Netzwerken

- o Schaffung von Best-Practice-Beispielen, Aufbau von Modellbetrieben im Kammerbezirk
- o Aufbau eines RE-Netzwerkes mit den Modellbetrieben und aktive Einbindung in die Öffentlichkeitsarbeit
- o Entwicklung eines Leitbildes für Ressourceneffizienz im Handwerk.

AP 3: Ausweitung des Projektes auf weitere Kammerbezirke und externe Partner

Projektbericht

Arbeitsprogramm

**Daraufhin
ca. 10 %
Initial-/
Detail-
beratungen**

Individuelle Beratungen als „Türöffner“ für Initial-/Detailberatung (KfW-Programm)

- Schreiner/Tischler (17)
- KFZ-Werkstatt (7)
- Metzger/Fleischer (5)
- Bäcker (3)
- Maschinen-/Metallbauer (2)
- Straßenbauer (2)
- Frisöre (1)
- Goldschmied (1)
- Brauerei (1)

bisher 39, davon 5 Unternehmen, die sich für ein Coaching über 18 Monate eignen.

Projektbericht

Arbeitsprogramm

**Großes
unbear-
beitetes
Potenzial!**

Betreuung der Teilnehmer am KfW- Programm „Energieberatung Mittelstand“

(Regionalpartner der KfW)

- KFZ-Werkstatt (6)
- Bäcker (3)
- Metzger (1)
- Metallbauer (2)
- Maschinenbauer (1)
- Lackierer (1)
- Tischler/Fensterbauer (1)
- Dachdecker (1)
- Sonstige (3)

Insgesamt 19 Betriebe in 2013/14 (rückläufig
gegenüber den Vorjahren)

zum Vergleich: Kammerbezirk Koblenz
→ ca. 19.000 Betriebe → **0,1 %**

Projektbericht

Arbeitsprogramm

**insgesamt
ca. 120
Teilnehmer**

Vorträge bei:

- Beraterweiterbildung
- Ausbilder im Tischlerhandwerk
- Berufsbildende Schulen
(Schüler, Lehrer und Ausbilder)
- Innungsversammlungen
- Workshops
- Infoveranstaltungen

Projektbericht

Arbeitsprogramm

Öffentlichkeitsarbeit

- Internetseite zum Projekt
(<http://hwk-koblenz.de/beratung/betriebsberatung/umwelt-energie/projekte/steigerung-der-ressourceneffizienz.html>)
- Erstellung eines Flyers (Ende Mai 2014)
- Wanderausstellung „Wettbewerbsvorteil Ressourceneffizienz“
- Begleitende Pressearbeit zu Veranstaltungen
- „Best-Practice-Filme“ (Start Juni 2014)

Projektbericht

Arbeitsprogramm

Teilnahme an Tagungen und Workshops

IfaS, Birkenfeld	Kosteneinsparpotenziale erkennen und nutzen
FH Bingen	PIUS-Beraterveranstaltung
TENAG GMBH	Informationsseminar Energieaudit DIN EN 16247-1
Simmern	EffNet-Partner-Treffen
KHS Koblenz	Entsorgung von gefährlichen Abfällen bei Schreibern
Rasselstein	Ressourceneffizienz vor Ort
BWHT	Ressourcenscout
HwK Koblenz	Lacktechnik im Holzhandwerk
Hochschule Koblenz	Energiespeicher: Technologien, Herausforderungen, Perspektiven
Keramikmuseum Montabaur	Netzwerktreffen „Ressourceneffizienz in der rheinland-pfälzischen Keramikindustrie“

Projektbericht

Arbeitsprogramm

erste Ergebnisse

Beispiele für Ressourceneinsparpotenziale

Fazit

Ausblick



Projektbericht

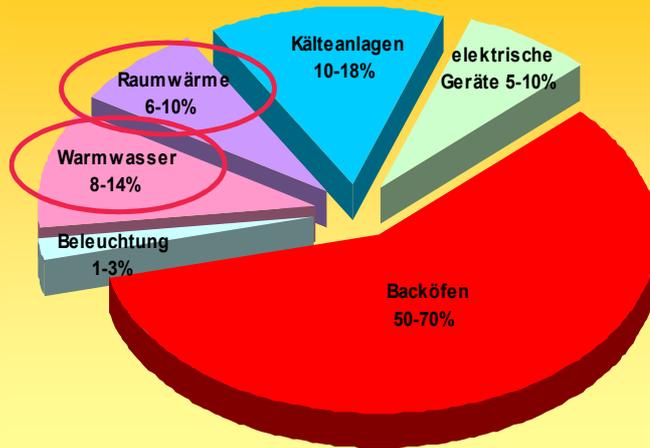
Beispiele

Beispiele für Einsparpotenziale

Bäckerei

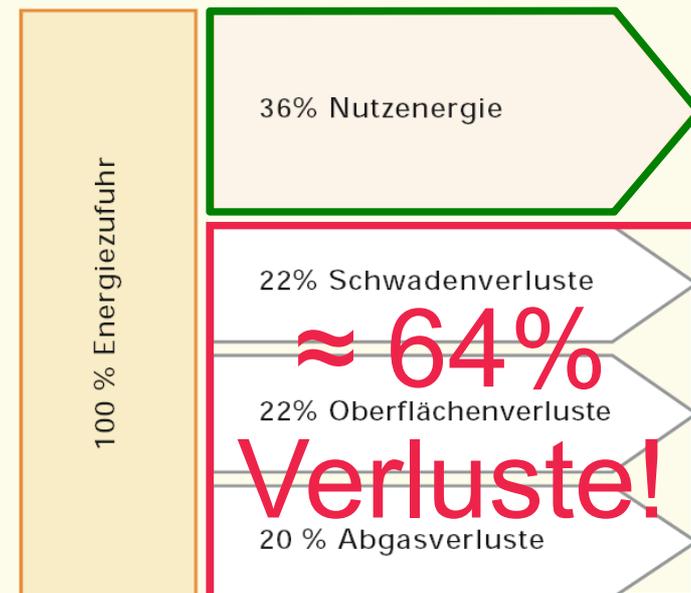
Durchschnittliche Verteilung der Energieverbräuche in Bäckereibetrieben

(Quelle: Bayerisches Landesamt für
Umweltschutz: Faltblatt Energiesparen
für Bäcker, Augsburg 2004)



Energieverluste im Backprozess

(Quelle: Bayerisches Landesamt für
Umweltschutz; 2003)



Energiebilanz eines Backofens

(Quelle: NET Neue Energietechnik GmbH, München)

Tabelle 1: Energiebilanz eines Backofens für 1 Stunde Betriebszeit *)

Energie, die vom Brenner in Wärme umgesetzt wird:	55 kWh	entspricht 100%
So wird die Wärme eingesetzt:		
Vom Rauchgas (95 kg) bei 260°C mitgeführte Wärme:	7 kWh	13%
Vom Schwaden (30 kg) bei 140°C mitgeführte Wärme:	22 kWh	40%
Die fertigen Backwaren (140 kg) bei 200°C enthalten Wärme:	14 kWh	25%
Wärmeabstrahlung des Backofens an die Backstube Wärmeleitung vom Backofen in den Boden Wärme für chemische Umwandlungen im Teig	ca. 12 kWh	ca. 22%

*) bei Feuerungsleistung 100 kW, Einschaltdauer (55 %) 33 min, Backfläche 12 m²

Energiebilanz eines Backofens

(Quelle: NET Neue Energietechnik GmbH, München)

Tabelle 2: Nutzbare Abwärme eines Backofens bei 1 Stunde Betriebszeit und Trennung von Rauchgas und Backschwaden *) (die Prozentangaben beziehen sich auf die eingesetzte Energie von 55 kWh)

Rauchgas (95 kg) liefert bei Abkühlung von 260 auf 60°C:	6 kWh	entspricht 11%**
Schwaden (30 kg Dampf + 3 kg Falschluff), 140 → 60°C 25 kg Dampf kondensieren, 5 kg Dampf entweichen mit 3 kg Luft als Restgas	18 kWh	33%**
aus Backwaren (140 kg) für direkte Heizung, 200 → 20°C	14 kWh	25%
Wärmeabstrahlung für direkte Heizung: Wärmeleitung in den Boden:		keine Zahlenangabe nicht nutzbar

*) bei Feuerungsleistung 100 kW, Einschaltdauer (55 %) 33 min, Backfläche 12 m²

**24 kWh bzw. 44% durch Wärmerückgewinnung nutzbar

**Sinnvoller Lösungsansatz:
Einsatz von getrennten Wärmetauschern für
Rauchgas und Schwaden**

Projektbericht

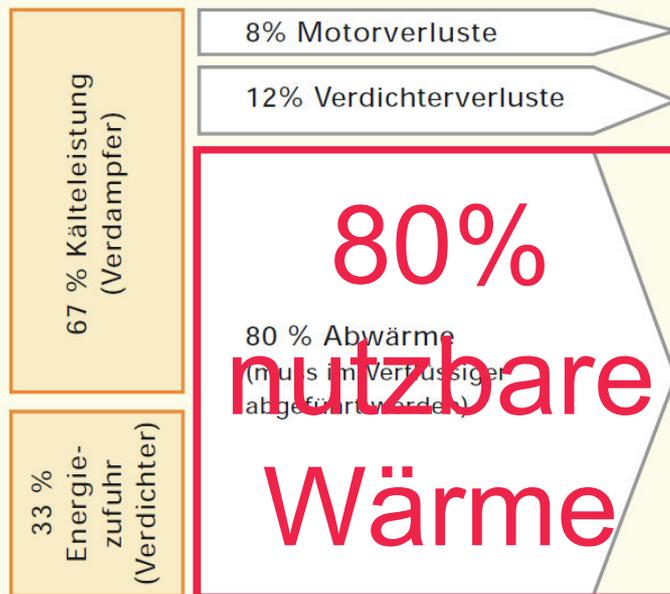
Beispiele

Beispiele für Einsparpotenziale

Metzgerei

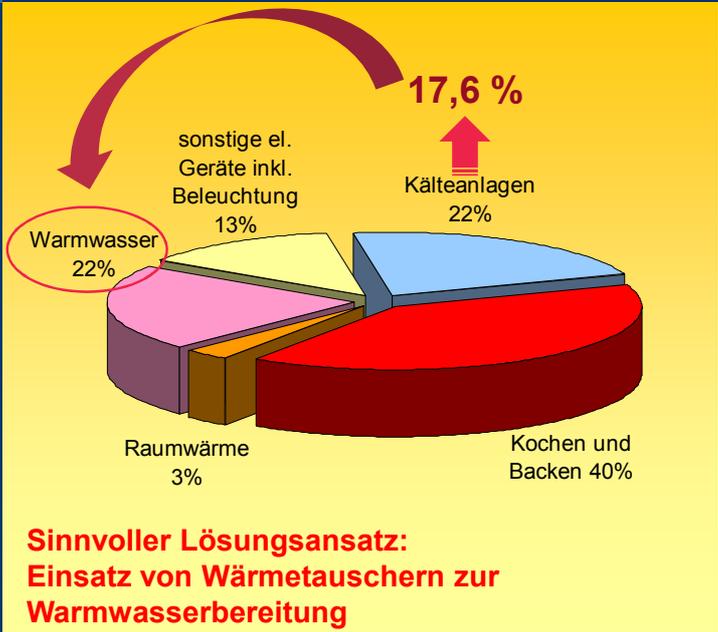
Energieverluste in Kälteanlagen

(Quelle: Bayerisches Landesamt für Umweltschutz; 2003)



Durchschnittliche Verteilung der Energieverbräuche in Fleischereibetrieben (alle Energieträger)

(Quelle: Bayerisches Staatsministerium
für Umwelt, Gesundheit und
Verbraucherschutz; Augsburg 2007)



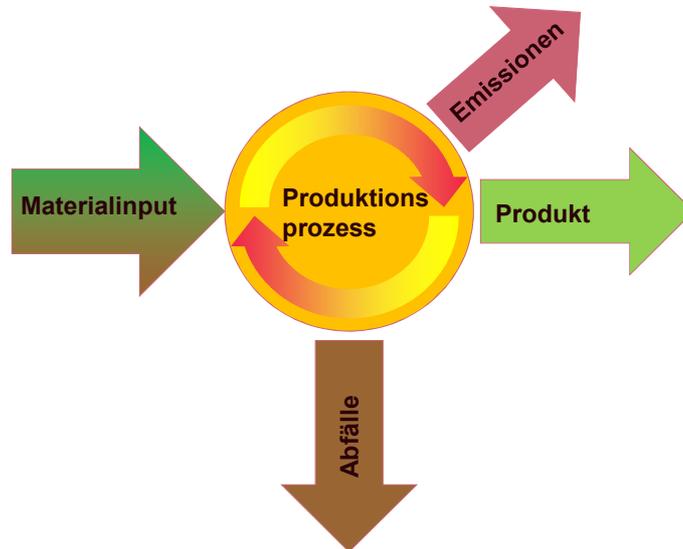
Projektbericht

Beispiele

Beispiele für Einsparpotenziale

Tischlerei, Metallbau, Lackiererei ...

Materialeinsatz in der Produktion:



Materialeinsatz in der Produktion:

Holz, Holzwerkstoffe

- Massivholz, Echtholz-Furniere
- Sperrholz, OSB-Platten
- Spanplatten, MDF-Platten...

Leim, Klebstoffe, Lösemittel

- Holzleim
- Spezialklebstoffe für Verbundmaterialien...

Verbrauchs- und Hilfsmaterialien

- Schleifpapiere
- Pinsel
- Putz- und Wischlappen
- Düsen
- Filtermatten...

Lacke, Farben, Beschichtungen

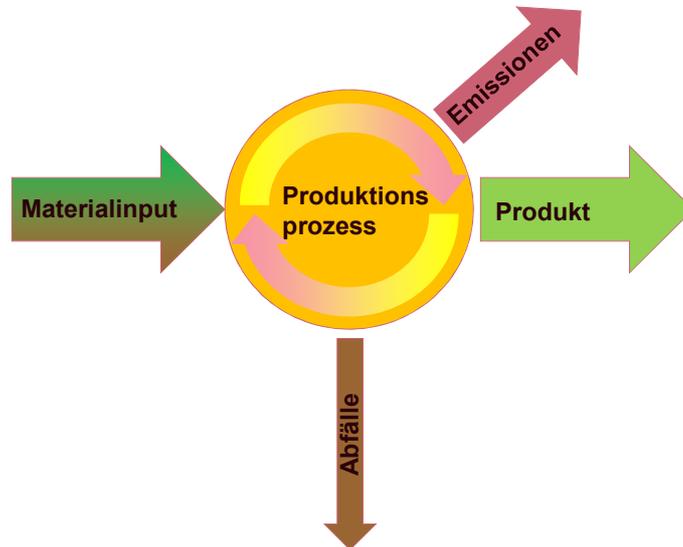
Verpackungen

- Eimer, Dosen, Folien, Kartonagen...

Sonstige Materialien

- Metalle, Kunststoffe...
- Maschinenverschleißteile

Materialeinsatz in der Produktion:



Materialeinsatz in der Produktion:

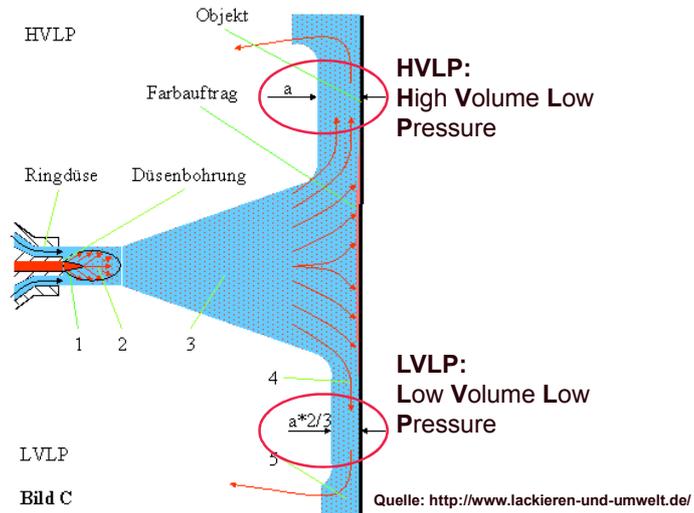
Ansatzpunkte für Material- (und Energie-) einsparung am Beispiel: **Lackierprozess**

- Einsatz lösemittelarmer Lacksysteme (Wasserlack, Pulver, High-Solids)
- Erhöhung des Auftragswirkungsgrades durch die Anwendung effizienterer Applikationstechniken (HVLP, ESTA, Heißspritzen)
- Optimierung der Schichtdicke
- lackiergerechte Konstruktion & Werkstoffauswahl (muss überhaupt lackiert werden?)
- Verbesserung der Erst-in-Ordnung-Rate
- Optimierung des Lackaufbaus
- Reduzierung des Lösemittelverbrauchs zu Reinigungszwecken
- Optimierung des Trocknungsprozesses
- Qualifikation und Motivation der Mitarbeiter
- (Umstellung von Nassabscheidung auf Trockenabscheidung)
- (Abfallreduzierung durch Lackschlammwässerung und Lösemittelrecycling)
- regelmäßiger Düsenwechsel / Düsentest
- optimale, produktbezogene Parameterauswahl

Quelle: Dr. Hans Schrübbers; bregau olt GmbH Oberflächen- und Lackier-Technik
<http://www.lackieren-und-umwelt.de/>

Materialeinsatz in
der Produktion:

Ansatzpunkte für Material- (und Energie-) einsparung am Beispiel: **Lackierprozess**



Materialeinsatz in
der Produktion:

Ansatzpunkte für Material- (und Energie-) einsparung am Beispiel: **Lackierprozess**

HVLP: High Volume Low Pressure

Einsparpotenziale gegenüber dem Druckluftspritzen:

- Lackverbrauch bis zu 25 % weniger
- Lösemittlemission bis zu 25 % weniger
- geringere Abfallmengen (ca. 25% bei Nassabscheidung)

Nachteile gegenüber dem Druckluftspritzen:

- Lackiergeschwindigkeit etwas langsamer
- Bei höheren Lackviskositäten ist mit Orangenhaut zu rechnen

LVLP: Low Volume Low Pressure

Vorteile der LVLP Spritzpistolen gegenüber HVLP Spritzpistolen:

- Reduzierung der Betriebskosten um bis zu 40 %
- Exzellentes Spritzbild
- Weniger Nebelbildung und Farbrückprall durch reduzierten Luftverbrauch
- Noch mehr Kostenreduzierung und Verbesserung der Arbeitsbedingungen
- Einsparungen von Lack (40 – 80% Ausnutzung)

Quelle: <http://www.lackieren-und-umwelt.de/>

Materialeinsatz in der Produktion:

Ansatzpunkte für Material- (und Energie-) einsparung am Beispiel: **Abfälle**

- Einsatz von Mehrwegsystemen (Lackgebinde, Büromaterialien)
- Optimierung von Holzzuschnitten
- Reduzierung des Schleifmittelverbrauchs durch Einsatz hochwertiger Materialien
- Verlängerung der Maschinen- und Gerätestandzeiten durch optimale Wartung (sauberer Arbeitsplatz, sauberes Arbeitsgerät)
- Qualifikation und Motivation der Mitarbeiter

Ansatzpunkte für Material- (und Energie-) einsparung am Beispiel: **Kraftstoffe**

- Reduzierung der Dienstfahrten durch Optimierung der Fahrzeuglogistik (z.B. Beladen der Fahrzeuge am Vorabend)
- Verringerung des Fahrzeugverschleißes durch optimale Wartung (regelmäßige Inspektionen)
- Qualifikation und Motivation der Mitarbeiter (Kurse für energiesparende Fahrweise, Führen von personenbezogenen Fahrtenbüchern)
- Neuanschaffung von spritsparenden Fahrzeugen (Elektro- oder Gasantrieb, für Fahrten ohne Materialtransport kleine Fahrzeuge)

Materialeinsatz in der Produktion:

Ansatzpunkte für Material- (und Energie-) einsparung am Beispiel: **Verwendung umweltfreundlicher Materialien**

- kein Formaldehyd soweit möglich
- kein PVC in Räumen
- keine Holzschutzmittel
- Vermeidung von Lösungsmitteln
- Verwendung umweltschonender Öle, Wachse, Lasuren und Lacke

Mitgliedskriterien der



Energieverluste in der Produktion:

→ Stromverbrauch

Druckluftanlagen

(Quelle: Ministerium für Energie und Umwelt, Baden-Württemberg)

Feststellung:

Druckluft ist eine saubere und unkomplizierte Energieform.



Energieverluste in der Produktion:

→ Stromverbrauch

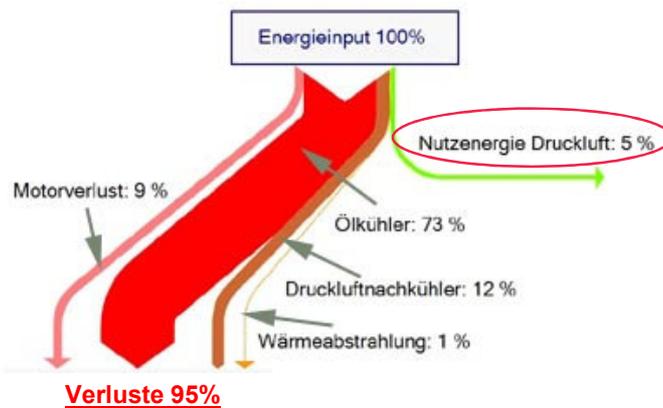
Druckluft ist die teuerste Energieform!

Druckluftanlagen

(Quelle: Ministerium für Energie und Umwelt, Baden-Württemberg)

Behauptung:

Ein Druckluftkompressor ist eine ineffiziente elektrische Heizung, die noch ein bisschen Luft zusammen drückt!



Energieverluste in der Produktion:

→ **Stromverbrauch**

Druckluftanlagen

(Quelle: Ministerium für Energie und Umwelt, Baden-Württemberg)

Verluste entstehen nicht nur bei der Erzeugung der Druckluft

- Undichte Ventile
- Undichte Schraub- und Flanschverbindungen
- Undichte Schweißnähte oder Lötstellen
- Defekte Schläuche und Schlauchkupplungen
- Defekte Magnetventile
- Festsitzende Schwimmerableiter
- Falsch installierte Trockner, Filter und Wartungseinrichtungen
- Korrodierte Leitungen
-

Bis zu 25% Verluste und mehr im Verteilungssystem!

Hauptursache: Schlechte Wartung!
→ **führt zu enormen Kosten!**

Energieverluste in der Produktion:

→ **Stromverbrauch**

Ein schlecht gewartetes, undichtes Druckluftsystem kostet SIE IHREN JAHRES-URLAUB!

Beispiel:

Kosten für Undichtigkeiten in Druckluftnetzen

Lochdurchmesser tatsächliche Größe	[mm]	Luftverlust l/s bei 6 bar [l/s]	Energieverlust pro Jahr bei 2.000 Std/a und 0,18 €/kWh	
			[kWh]	€/a
•	1	1,24	660	118,80
•	3	11,14	5.940	1.069,20
•	5	30,95	16.500	2.970,00
•	10	123,8	66.000	11.880,00

Quelle (überarbeitet): Klima schützen – Kosten senken; Leitfaden für effiziente Energienutzung in Industrie und Gewerbe (Bayerisches Landesamt für Umweltschutz)

Home | Partner | Kontakt | Impressum



Mallorca URLAUB

Endlich Lastminute und günstig verreisen!

[Lastminute](#) | [Sport & Ski](#) | [Frühbucher](#) | [Kreuzfahrten](#) | [Luxus-Resorts](#) | [Städtetouristen](#) | [Traumstrände](#) | [Autoreise](#)

Lastminute-Reisen nach Mallorca

Große Auswahl an Lastminute-Reisen



HIER GEHTS ZU DEN ANGEBOTEN

Superschnäppchen mit dem Flugzeug



HIER GEHTS ZU DEN ANGEBOTEN

Handwerk
Bildung
Beratung



Handwerkskammer
Koblenz

Energieverluste in der Produktion:

→ **Stromverbrauch**

Notwendigkeit von Druckluftanlagen?

- Bohrmaschinen?
- Sägen?
- Bandschleifer?
- Hobel?
- Fräsen?
- Tacker?



NEIN!

Begründung:

Bandschleifer elektrisch:	0,6 kW Leistungsaufnahme
Mit Druckluftbetrieb:	12,0 kW Leistungsaufnahme



Faktor 20!

© Handwerkskammer Koblenz, Friedrich-Ebert-Ring 33, 56068 Koblenz

3. Juni 2014

34

Energieverluste in der Produktion:

→ Stromverbrauch

Druckluftanlagen

(Quelle: Ministerium für Energie und Umwelt, Baden-Württemberg)

Notwendigkeit von Druckluftanlagen?

Lösungsmöglichkeit:

Wenn Druckluft nur zum "Abblasen" gebraucht wird:

Seitenkanalverdichter



Energieverluste in der Produktion:

→ Stromverbrauch

Druckluftanlagen

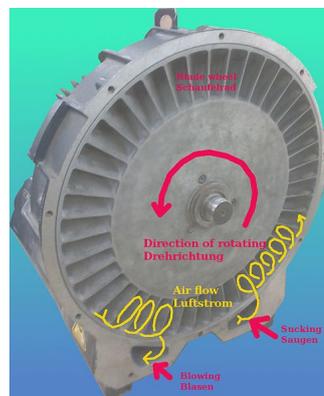
(Quelle: Ministerium für Energie und Umwelt, Baden-Württemberg)

Notwendigkeit von Druckluftanlagen?

Lösungsmöglichkeit:

Wenn Druckluft nur zum "Abblasen" gebraucht wird:

Seitenkanalverdichter



Energieverluste in der Produktion:

→ Stromverbrauch

Druckluftanlagen

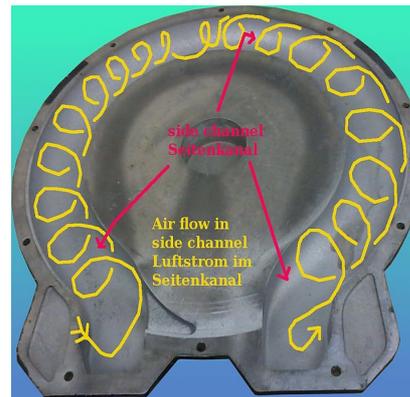
(Quelle: Ministerium für Energie und Umwelt, Baden-Württemberg)

Notwendigkeit von Druckluftanlagen?

Lösungsmöglichkeit:

Wenn Druckluft nur zum "Abblasen" gebraucht wird:

Seitenkanalverdichter



Energieverluste in der Produktion:

→ Stromverbrauch

Druckluftanlagen

(Quelle: Ministerium für Energie und Umwelt, Baden-Württemberg)

Notwendigkeit von Druckluftanlagen?

Lösungsmöglichkeit:

Wenn Druckluft nur zum "Abblasen" gebraucht wird:

Seitenkanalverdichter



Energieverluste in der Produktion:

→ Stromverbrauch

Druckluftanlagen

(Quelle: Ministerium für Energie und
Umwelt, Baden-Württemberg)

Notwendigkeit von Druckluftanlagen?

Achtung!

TRGS 553 „Holzstaub“

4.4 Reinigung:

„...Abblasen und trockenes Kehren von
Holzstaub und -spänen sind

nicht zulässig,

**staubgeminderte Aufsaugverfahren mit
geprüften Entstaubern oder
Industriestaubsaugern der Klasse M**

sind anzuwenden.“

Beispiele von ineffizienten Anlagen



Beispiele von ineffizienten Anlagen



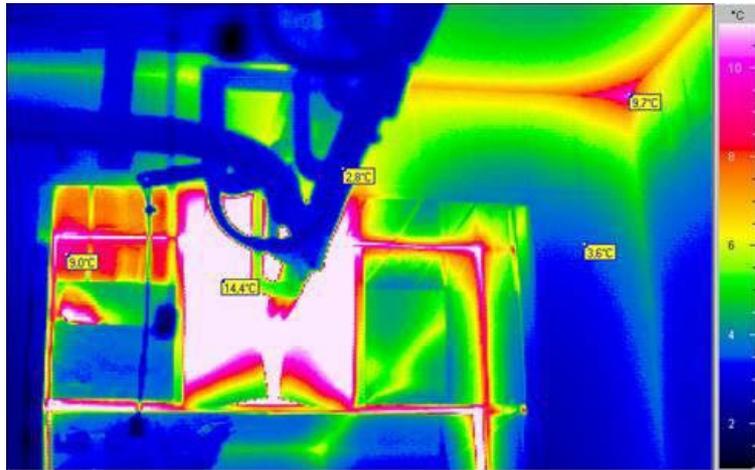
Beispiele von ineffizienten Anlagen



Beispiele von ineffizienten Anlagen



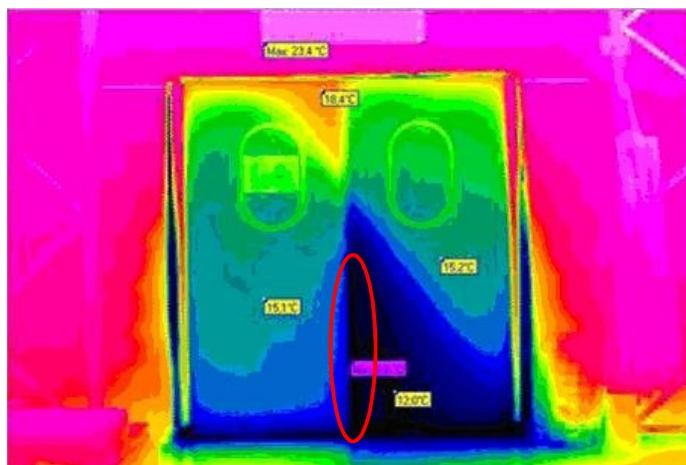
Beispiele von ineffizienten Anlagen



Beispiele von ineffizienten Anlagen



Beispiele von ineffizienten Anlagen



Beispiele von ineffizienten Anlagen



Beispiele von ineffizienten Anlagen



Beispiele von ineffizienten Anlagen



Beispiele von ineffizienten Anlagen



Beispiele von ineffizienten Anlagen



Beispiele von ineffizienten Anlagen



Beispiele von ineffizienten Anlagen



Beispiele von ineffizienten Anlagen



Projektbericht

Arbeitsprogramm

erste Ergebnisse

Beispiele für Ressourceneinsparpotenziale

Fazit

Ausblick



Projektbericht

Fazit

**Es gibt genügend Einsparpotenziale,
sie müssen nur gehoben werden!**

- Metzger, Bäcker:
z.B. Kühlung, Abwärmenutzung, Prozesswärme
- Tischler, Metallbau, Kfz-Betriebe, Lackierereien:
*z.B. Heizung, Druckluft, Wärmerückgewinnung, Beleuchtung,
Materialeinsatz (Lack, Verbrauchsmaterialien, Zuschnitt,
Beschaffung), Abfall*

Handwerker haben keine Zeit, Geld zu sparen

- Veranstaltungen speziell für Handwerker sind mäßig besucht oder müssen wegen zu geringer Teilnahme abgesagt werden (*neues Format: Handwerkerfrühstück*)
- nur wenige Handwerker ergreifen selbst die Initiative, um sich kompetent und neutral beraten zu lassen (*Anlass ist meist die kaputte Heizung!*)

Der Grund: Zu wenig Personal!

> 80% aller Betriebe haben weniger als 10 MA

Projektbericht

Fazit

- Das Thema ist noch lange nicht „abgearbeitet“.
- Auch in Zukunft muss individuell auf einzelne Betriebe zugegangen werden.
- Handwerker brauchen die direkte persönliche Ansprache („Klinkenputzen“)
- In Zukunft wird das Thema Ressourceneffizienz eine größere Rolle spielen (branchenspezifisch)
- Bessere Informationen über Förderprogramme und Beratungshilfen sind nötig
- Förderprogramme müssen besser auf den Bedarf der Handwerker zugeschnitten sein

Projektbericht

Arbeitsprogramm

erste Ergebnisse

Beispiele für Ressourceneinsparpotenziale

Fazit

Ausblick



Projektbericht

Ausblick

- Fortsetzung des Projektes
„Ressourceneffizienz im Handwerk
(Einsparpotenziale bei Material und Energie)“
- Enge Zusammenarbeit mit dem EffCheck mit der
Zielsetzung eines speziell auf kleine
Handwerksbetriebe zugeschnittenen
Förderprogramms („EffCheck Handwerk“)
- Unterstützung von Leuchtturmprojekten in Best-
Practice-Unternehmen
- Fortführung der „Türöffnertätigkeit“ für das KfW-
Programm „Energieberatung Mittelstand“ in
enger Zusammenarbeit mit der Energieagentur

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Haben Sie noch Fragen?
Rufen Sie uns an.
Wir sind für Sie da.

 Handwerkskammer
Koblenz

Zentrum für Umwelt
und Arbeitssicherheit
August-Horch-Straße 6-8
56070 Koblenz

Tel. 0261 / 398-651

0261 / 398-652

Fax 0261 / 398-992

Mail zua@hwk-koblenz.de

