



**Energieeffizienz  
und  
Ressourcenschutz  
in KMU's**

**Kosten senken  
Gewinne steigern  
Chancen nutzen**



**gereiztes Klima:**



Industrieregionen und Schwellenländer Hauptverursacher

Verkehr 33 %      Gebäude 33 %      Wirtschaft 33 %





**Der Klimawandel ist in vollem Gang**  
mit unabsehbaren, auch **wirtschaftlichen** Folgen !



Tirol: Gepatschgletscher  
1904 und 2006

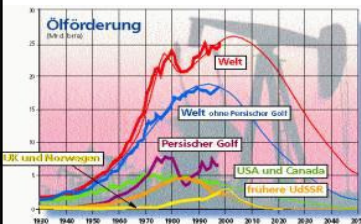
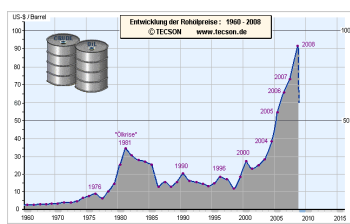


**BRD 1993 und 2003:  
Dürreperioden nehmen zu**




**Reflektierende Plastikfolie  
Verzweifelter Versuch,  
den Skitourismus zu retten**

**2010 – 2015: Maximum der Ölförderung**  
Folge: massive Preiserhöhung fossiler Energieträger !

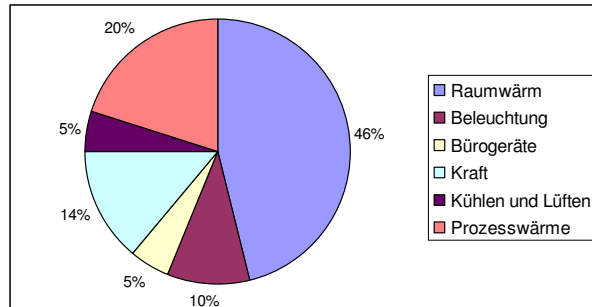



**Wie teuer darf Ihr Energiebedarf werden,  
damit Sie noch Gewinn erzielen ?**

**Auch bei kleinen Betrieben :  
Energiekosten oft 10 % und mehr vom Umsatz !**



## Energieverbrauch nach Sektoren Betrieben je nach Branche unterschiedlich



Quelle: EWI Prognos 2005

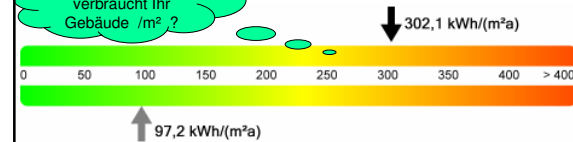


## Hohe Energieverbräuche im Gebäudebestand:



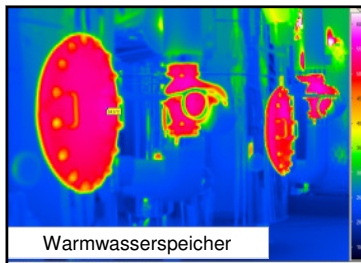
**Sparpotential für Raumwärme  
bis zu 70 % und mehr !**

.. und wie viel  
verbraucht Ihr  
Gebäude /m<sup>2</sup> ?

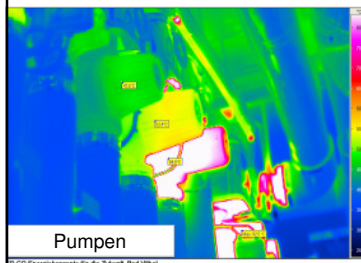


**Der Energiepass bringt´s an´s Licht**

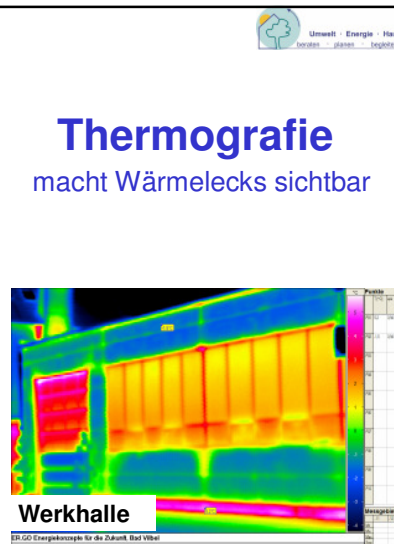
Einfach-  
verglasung !



B.G.D. Energiekonzepte für die Zukunft, Bad Vilbel



B.G.D. Energiekonzepte für die Zukunft, Bad Vilbel



B.G.D. Energiekonzepte für die Zukunft, Bad Vilbel



## Thermografie macht Wärmelecks sichtbar

## Typische Einsparpotentiale je nach Branche sehr unterschiedlich

- Prozesswärme: 20 %
  - Elektromotoren: 20 %
  - Raumwärme und Warmwasser 30 %
  - Pumpen 20 %
  - Ventilatoren 18 %
  - Kälteanlagen 18 %
  - Beleuchtung 15 %
  - Beschäftigte 10 %
- geschätzte verhaltensbedingte Einsparungen



## Einsparpotentiale nach Branchen










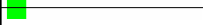
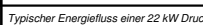
- Gastronomie 43 %
- Hotels 21 %
- Metzgerei 50%
- Autolackiererei 37 %
- Maschinenbau 16 %

Quelle: DEN, deutsches Energieberaternetzwerk



## Druckluft = teuerste Energie !

1 m<sup>3</sup> Druckluft = 1,5 – 3 Cent

	100%	Elektrische Leistung
	90%	Verluste im Antriebsmotor
	90%	Umwandlungsverluste im Kompressor (Abwärme!)
	90%	Theoretische pneumatische Leistung
	30%	Verluste im Kompressor (Reibung etc.)
	15%	Anfahr- und Nachlaufverluste
	5%	Druckverluste in der Druckluftaufbereitung
	15%	Druckverlust in Druckreduzierventilen u. Leitungen
	10%	Leckverluste an den Ventilen u. Kupplungen
	5%	Umwandlungsverluste in Druckluftanwendungen
	10%	Nutzenergie in der Anwendung

Typischer Energiefluss einer 22 kW Druckluftanlage. (Quelle: 12 Analysen von [sibac](#), 2003)

### Einsparmaßnahmen

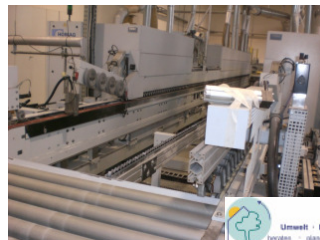
- **Netzdichtheit überwachen und Instand halten** → **Mitarbeiter-Verantwortung**
- **Abwärmenutzung Kompressor**
- **Kompressor abschalten außerhalb Arbeitszeit**
- **Sinnvolle Teilabschnitte schaffen / Abschalten wenn nicht benötigt**
- **Alternative zur Druckluft-Technik prüfen**



## Strom effizient nutzen

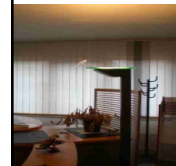
elektrische Antriebe: bis zu 40 % Stromeinsparung

- Austausch von überdimensionierten Antrieben
- Einsatz von Energiesparmotoren
- Drehzahlgeregelte Motoren bei stark wechselnden Lasten
- Bedarfsgerechtes Zu- und Abschalten von Motoren
- Blindstromkompensation



## Beleuchtung :

Großes Sparpotential v.a. in Verwaltung, Dienstleistung und Handel



Lampenart	Leistung	Brenn-dauer	Anzahl Leuchten	Gesamt-Kosten/a
Deckenfluter	300 W	1.000 h/a	100	5400,- €/a
Spots mit Halogen	7 x 50 W	1.000 h/a	100	7000,- €/a
Energiesparlampen mit EVG	2 X 36 W	1.000 h/a	100	1350,- €/a

- Tageslicht durchflutete Räume
- Tageslicht abhängige Beleuchtung
- Zeitschaltuhren
- Bewegungsmelder oder:
- **der letzte macht das Licht aus !!**



## Ihre MitarbeiterInnen (Energie-) Effizienzquelle Nr. 1

- **Information :** man schützt nur das, was man kennt
- **Motivation :** Ziele gemeinsam entwickeln, kleine Schritte zuerst, große Schritte später
- **Verantwortung :** Mitarbeiter übernehmen Verantwortung Betroffene werden zu Beteiligten



## Heizungsanlagen optimieren

- hydraulischer Abgleich
- Dämmen von Rohrleitungen
- Optimieren der Heizverteilung
- Optimieren der Wärmeübergabe
- geregelte Heizkreispumpen
- Energieeffiziente Heizkessel
- Prüfen alternativer Energieversorgung



## Brauchen sie wirklich eine eigene Heizungsanlage ?

Investitions- und Betriebskosten senken  
mit Wärmelieferung z.B. für Nachbarbetrieb(e)

1 Holzhackschnittelanlage versorgt

- Schule
- Kindergarten
- Sporthalle
- Verwaltung / Gemeindesaal
- 25 Wohnhäuser



## Öl schmiert die Wirtschaft - wie lange noch ?!



wer nur an  
Energie denkt,  
denkt zu kurz !

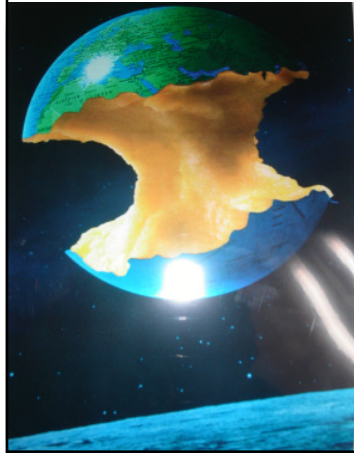
## Das Ende des Ölzeitalters

Das Steinzeitalter ist zu Ende gegangen, ohne dass es einen Mangel Steinen gab !

(Dr. Klaus Töpfer)



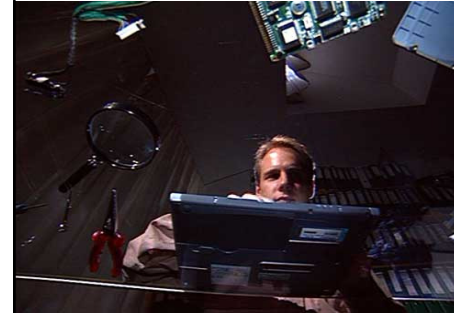
## Unser blauer Planet: plündern bis zum letzten Baggerloch !?!



ca. alle 9 Monate muss eine neue Kupfermine erschlossen werden, um den globalen Rohstoffbedarf zu sichern !



## Wieviel wiegt Ihr Laptop tatsächlich ?

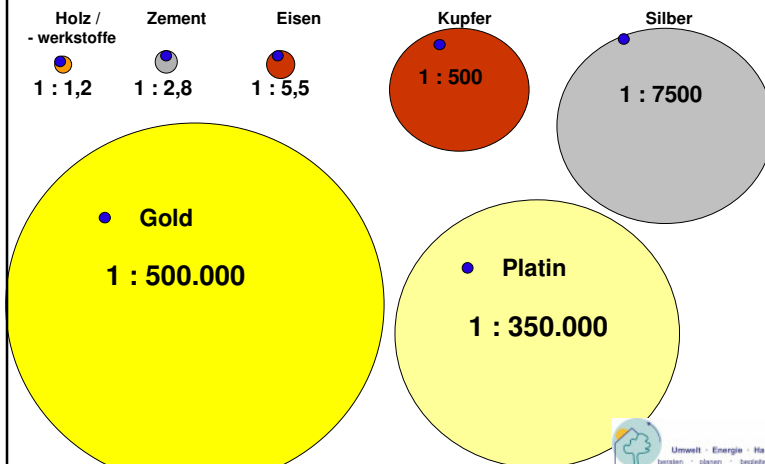


ca. 1,5 – 2 to  
= ca. Gewicht eines  
Mittelklassewagens !

Ursache: **der Ökologische Rucksack !**

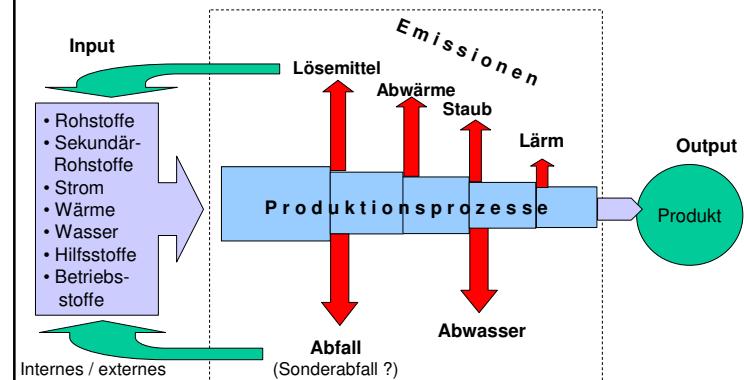


## Ökologischer Rucksack (ÖR) = INPUT minus OUTPUT



## Wieviel % vom Input landet in Ihren Produkten?

Energie- u. Materialkosten oft 60% vom Umsatz !



Prozessoptimierung senkt Betriebskosten  
verbessert Ihre Wettbewerbsfähigkeit



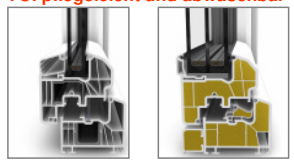
## Fenster Energie Behaglichkeit

Der U-Wert ist nicht das Maß aller Dinge !


**Energieverbrauch Fensterrahmen**

PVC : Holz 1 : 20  
Alu : Holz 1 : 100

**PVC: pflegeleicht und abwaschbar**





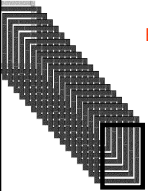

Weichmacher! Behaglichkeit?  
Schwermetalle! Rückbau?  
PU-Schaum! Entsorgung?



**Integralfenster**

**Holzfenster**  
hochwertig pflegeleicht  
behaglich energiearm  
farbenfroh nachwachsend

## Ökologische Produkte

### Faktor 4: doppelter Nutzen, halber Naturverbrauch

#### Bürostuhl: Verantwortung von der Wiege bis zur Wiege



**Effizienz:**

- wenig Materialien Holz, Zellstoff, Stahl, Schurwolle, Polypropylen (PP)
- Verzicht auf Verklebungen
- sortenrein trennbar
- voll recyclingfähig (98%)
- Rücknahme- und Verwertungsgarantie

**Öko-Bilanz :**

- Bis zu 50 % weniger Materialeinsatz
- Bis zu 75 % weniger Energieeinsatz




## Prozessoptimierung

### Lackierstraße:

- Trocknung mit Abwärme statt mit Strom
- Spülwasser im Kreislauf statt im Durchlauf
- wasserverdünnbare Farbe statt Lösemittel

→ **Kostensenkung um ca. 30 %**  
→ **Gesundheitsschutz !!**









## Prozessoptimierung

### Spülwasser im Kreislaufsystem

- Frischwasserverbrauch um 70 % reduziert
- Einsatz von Regenwasser als Spülwasser möglich
- Einsparung der Versiegelungsabgabe

## das „papierlose Büro“ ?? Steigender Verbrauch, schwindende Ressourcen

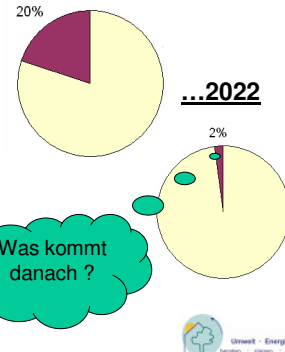
Wieviel Wald verbraucht Ihr Büro ?

### Papierverbrauch in Deutschland

- 1950 ⇒ 32kg pro Person und Jahr
- 1965 ⇒ 100kg pro Person und Jahr
- 2004 ⇒ 234kg pro Person und Jahr



### Rest-Urwald heute...



## Recycling-Büropapiere

Mehrwert für Wirtschaft und Umwelt

Verbrauch pro Tonne Papier:	Frischfaser	Recycling	Einsparung
Holzverbrauch	1,6 t/t	0,2 t/t	- 88 %
Wasser-Verbrauch	26,7 m³/t	14,0 m³/t	- 48 %
Energie-Verbrauch	8.556 kWh/t	4.084 kWh/t	-53 %
CO2-Emission	1.337 kg/t	863 kg/t	- 35 %
Kosten pro 100.000 Blatt	500,- €	300,- €	- 40 %

Wenn Büros in Deutschland nur Recyclingpapiere verwenden, lassen sich **140.000** t CO<sub>2</sub>/ Jahr einsparen !

... und noch effizienter:  
muss ich das Dokument wirklich drucken / kopieren ?  
geht's nicht auch doppelseitig ?

Stand: 31. Oktober 2008  
Quelle: www.BMU.de

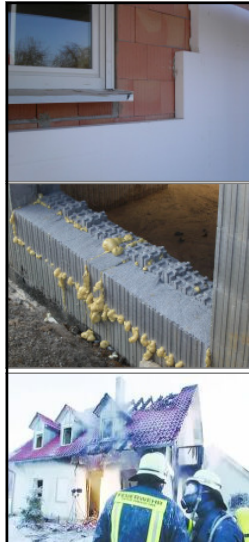
## Modernisieren mit Produkten aus Öl ?

- Hoher Energieverbrauch bei der Herstellung
- PU-Schaum: - gefährlich bei der Verarbeitung!  
- ultragiftige Brandgase!

PU-Schaum: 25 Mio. Dosen / Jahr Sondermüll !

- Feuchte- Diffusion ?
- Raumklima ?
- Entsorgung / Verwertung ?
- Hohe Rückbaukosten – wer zahlt ?

Altlasten von Morgen vermeiden !



## Bauen + Modernisieren

mit nachwachsenden Rohstoffen nach Passivhausstandard:

auch für Gewerbebauten, Verwaltungen, Schulen, Sporthallen

- energieeffizient
- Schall- u. Hitzeschutz
- diffusionsoffen
- gesundes Raumklima
- niedrige Rückbaukosten
- 100 % recyclingfähig

große Zukunft für Schreiner, Dachdecker, Zimmerer



Wald-Zimmerer: 30 Mio m³ Holz = 1 tonne jährlich für jeden Bürger

## Seminar / Werkstattgebäude der Technikerschule Butzbach

erstes Passivhaus aus nachwachsenden Rohstoffen (NaWaRo)

energieeffizient – umweltfreundlich – recyclingfähig  
Baukosten kaum höher als bei normalen Gebäuden



1. Hocheffiziente thermische Hülle
2. Lüftung mit WRG
3. Solarthermie
4. Restheizung mit Pellets

Nutzfläche: 450 m<sup>2</sup>  
 Pelleteinsatz (Klimabereinig): 1,5 to / a  
 = **Ölverbrauch von 800 L/a**  
 Heizkosten Pellets: 355,- €/ a  
 = **Heizkosten für Öl 528,- €/ a**

Wie hoch sind Ihre  
Heizkosten ?



## Wie teuer darf Ihr Energiebedarf werden, damit Sie noch Gewinn erzielen ?

Rechenbeispiel:

Umsatz	1.000.000,- €/a
Gewinn = 5 % vom Umsatz	50.000,- €/a
Energiekosten = 5 % vom Umsatz	50.000,- €/a
Energieeinsparpotential: 25 %	12.500,- €/a <b>= 25 % mehr Gewinn !</b>

Wo sind die (Energie-) Kostenfresser in **Ihrem** Betrieb?  
 Wo und wieviel Einsparung ist möglich?  
 Wir finden es für Sie heraus.



## Energieeffizienter Betrieb in 3 Schritten:

### 1. die Initialberatung (80 % Zuschuss durch KfW, Ihre Kosten: 480,- €)

- Energetische Schwachstellen auf Basis vorhandener Daten
- Erste Hinweise auf mögliche Einsparpotentiale
- Kurzbericht über bestehende Mängel und erste Optimierungsvorschläge

### 2. die Detailberatung (60 % Zuschuss durch KfW), Ihre Kosten: ca. 3.200,- €)

- vertiefende Energieanalyse
- Feststellen von Schwachstellen und Einsparpotenzialen
- Maßnahmenplan mit Wirtschaftlichkeitsbetrachtung.
- Prioritäten für Energieeffizienzmaßnahmen
- Fördermöglichkeiten für Investitionen in Effizienztechnik

### 3. Umsetzung

- Modernisierungsplanung
- Unterstützung bei Kreditantrag
- Projektierung von Effizienzmaßnahmen
- Prozessoptimierung
- Mitarbeiterschulung



## Energieeffizienz im Betrieb mit ERP – Energieeffizienzprogramm der KfW

bis zu 100 % der förderfähigen Investitionskosten  
mit zinsgünstigen Krediten

- Haus- und Energietechnik
- thermische Gebäudehülle
- Maschinenpark (elektrische Antriebe, Druckluft, Pumpen)
- Prozesskälte / Prozesswärme
- Wärmerückgewinnung / Abwärmenutzung
- Mess- Steuer- Regeltechnik

Förderbedingung:

- Ersatzinvestition: 20 % effizienter als vorher
- Neuinvestition: 15 % effizienter Branche
- Sanierung: auf Neubaulniveau
- Neubau: 30% besser als EnEV

Investitionen  
rechnen sich  
meist in wenigen  
Jahren

