



Dr. Steinmaßl

MANAGEMENTBERATUNG

**Effiziente Gewerbekälte und Abwärmenutzung
an Projektbeispielen**

Fachforum: Energieeffizienz im Einzelhandel
Wie senke ich als Einzelhändler meine Energiekosten?

München

13. Oktober 2011

Geschäftsfelder der Dr. Steinmaßl MANAGEMENTBERATUNG



**Wirtschaftsmediation
& Coaching**



**Betriebswirtschaftliche
Beratung**



**Arbeitsschutz-
beratung**



**Energieeffizienz-
beratung**

Drei zentrale Fragen könnten Sie interessieren

Ihre Fragen

Allgemein: Standortbestimmung

- ➔ Wie liegt mein Betrieb im Vergleich zur Branche?

Kälte: Sie planen eine Neu- oder Ersatzinvestition

- ➔ Was gilt es bei der Neuanlage zu beachten?
- ➔ Soll ich eine Wärmerückgewinnung installieren?

Kälte: Ihre Anlage ist jünger als 15 Jahre und/oder Sie haben andere Projekte im Fokus

- ➔ Wie kann ich den Stromverbrauch der vorhandenen Kälteanlagen senken?



Stand der Technik: Drehzahlregulierung von Kälteverdichtern mit intelligenten Frequenzumrichtern

Sie planen eine Neuinvestition

- FU-geregelte Verdichter auf beiden Druckstufen (NK/TK), dadurch:
 - Optimale Ausregelung der Verdampfungstemperatur
 - Verminderung der Schaltheufigkeit
 - Energieersparnis von **16 - 25%** gegenüber Stufenschaltwerk gesteuerten Anlagen und bis zu **40%** gegenüber Einzelverdichtern mit Zweipunktsteuerung (Ein/Aus). **Verbundlösung sind generell den Einzelanlagen vorzuziehen.**
- Elektronische Expansionsventile, dadurch:
 - genaue Regelung des Massenstroms
 - Optimale Befüllung des Verdampfers
 - Energieeinsparung bis zu **7%**
- Intelligentes Regelungssystem, dadurch:
 - Erhöhung des Anlagenwirkungsgrads um bis zu 28%
 - Reduzierung aller Verdichterschaltspiele um bis zu 75%
 - Einsparung von rund **15%** elektrischer Energie.
- Moderne Verflüssiger für hohe Außentemperaturen mit EC Ventilatoren
 - genaue Regelung des Massenstroms
 - Optimale Befüllung des Verdampfers
 - Energieeinsparung ca. **10%**.

Verflüssiger sollten an schattigen Nordseiten angebracht werden

Verflüssiger: Häufig Planungsmängel anzutreffen

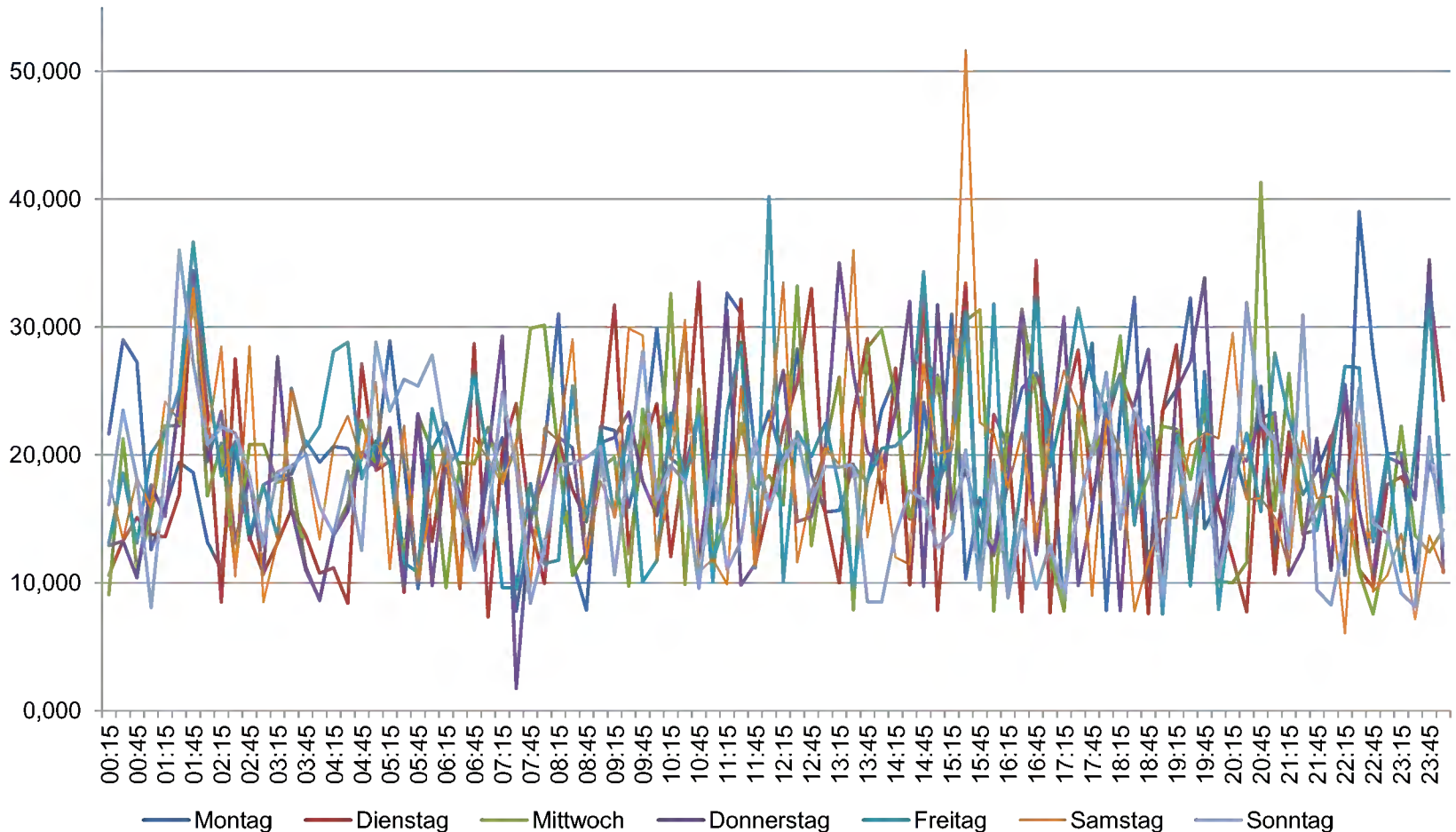


- Standort auf Dach
- Dachoberfläche schwarz
- Verflüssigeroberfläche nicht großzügig dimensioniert

Absenkung der Verflüssigungstemperatur um 1°C reduziert den Strombedarf um bis zu 4%

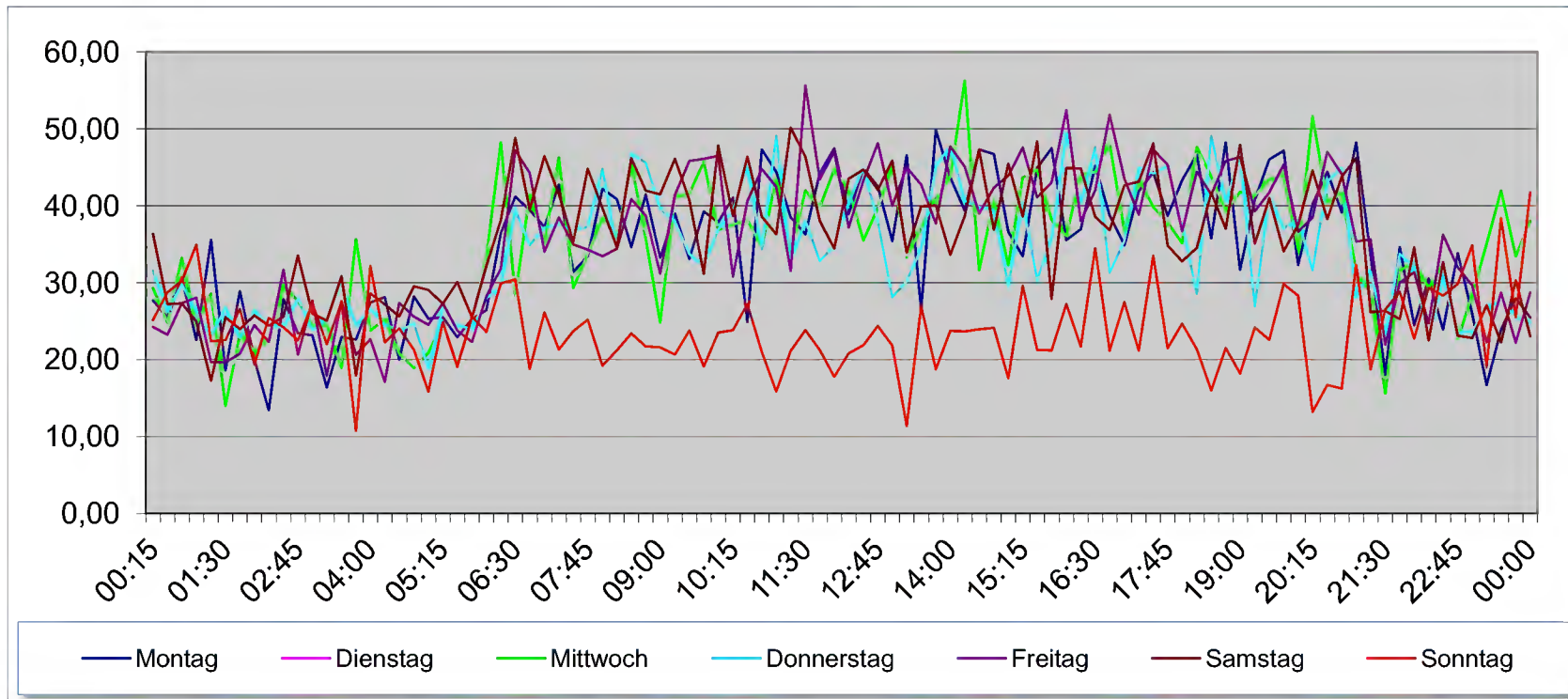
Neuer LEH-Markt mit hohem Stromverbrauch was ist am Kältelastgang augenfällig?

Kälteanlage: Lastgang über eine Woche



Am Sonntag sollte der Lastverlauf tiefer liegen - Nachtrollos ganztags geschlossen

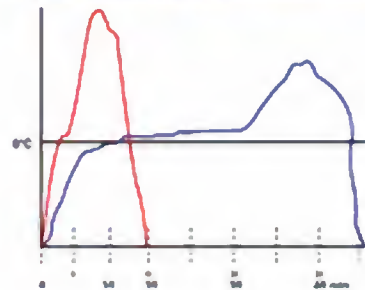
Kälteanlage: Lastgang über eine Woche



Umstellung des Regelverfahrens von Saugdruckregelung Standard in
Verbindung mit Zweipunktregelung auf ERIGOTAKT PLUS
Einsparpotential **25.000 kWh/a** bzw. **4.000,-- EUR/a.**

Der Shut-Up verkürzt die Abtauzeit um rund 40%

Shut-Ups sollten bei der Planung im TK-Raum nicht vergessen werden



Abtauzeiten im Vergleich:
Rot: Mit Shut-Up
Blau: Ohne Shut-Up

Bereits bei der Planung sollte an die Verriegelungsschaltung und Hinweisschilder gedacht werden

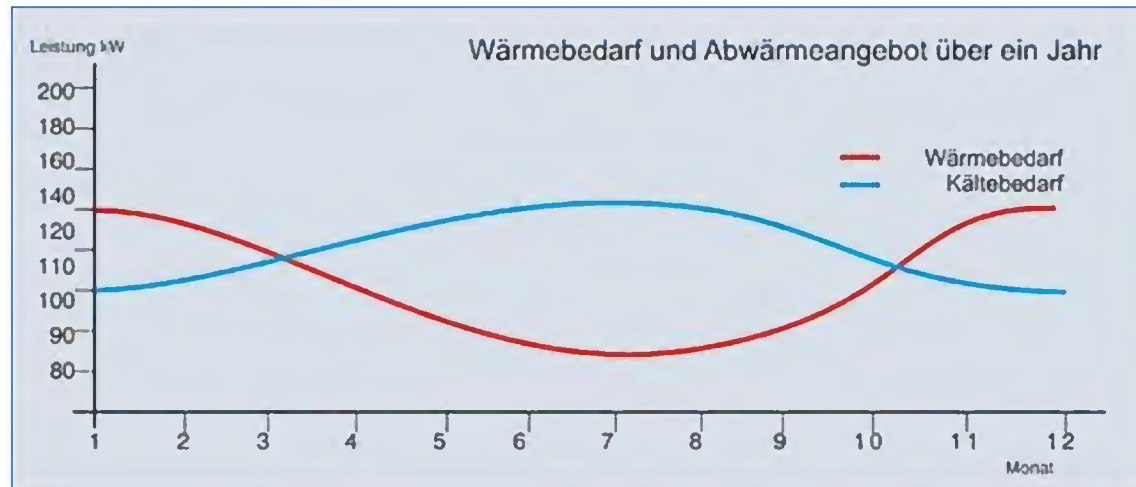
Verriegelungsschaltung



Bei der Verriegelungsschaltung (Reed-Schaltung) wird verhindert, dass der Verdampferlüfter anläuft während die Kühlraumtür geöffnet ist.

Der Kurvenverlauf zeigt, dass die Abwärme im Winter nur einen kleinen Teil des Bedarfs deckt.

Wärmerückgewinnung



Reine Warmwasserbetrachtung:

- LEH, 350 m³ Wasserbedarf, 30% BWW d.h. ca. 100 m³
- Wärmerückgewinnung Aufheiztemperatur 45°C; Leitung 6°C
- $Q = c \cdot m \cdot \Delta\vartheta = 4,2\text{kJ} \cdot 100.000\text{kg} \cdot 39^\circ\text{K} = 16.380.000 \text{ kJ}$
 $1 \text{ kWh} = 3.600 \text{ kJ} \Rightarrow Q = 16.380.000\text{kJ} / 3.600\text{kWh/kJ} = 4.550 \text{ kWh p.a.}$
 bei 0,16 EUR/kWh (Elektroboiler) \Rightarrow Einsparung ca. 728 EUR p.a.
 bei 0,06 EUR/kWh (Heizöl/Erdgas) \Rightarrow Einsparung ca. 273 EUR p.a.
- Investitionskosten ca. 7.000,-- EUR

Lohnt sich das Investment bei der Warmwassererwärmung durch Elektroboiler?

Wärmerückgewinnung zur Warmwassergewinnung

	Elektroboiler	Heizung
Investition	7.000 EUR	7.000 EUR
Rückfluss	728 EUR/a	273 EUR/a
Nutzungsdauer	15 Jahre	15 Jahre
Zinssatz (Fremdkapitalaufnahme)	2 %	2 %
Preissteigerung Energie	4 %	4 %

Grundsätzlich lohnt sich ein Investment bei der Wärmerückgewinnung

Wärmerückgewinnung zur Warmwassergewinnung

	Elektroboiler	Heizung
Investition	7.000 EUR	7.000 EUR
Rückfluss	728 EUR/a	273 EUR/a
Nutzungsdauer	15 Jahre	15 Jahre
Zinssatz (Fremdkapital)	2 %	2 %
Preissteigerung Energie	4 %	4 %
Amortisation, statisch	9,6 Jahre	25,6 Jahre
Amortisation, dynamisch	8,0 Jahre	24,9 Jahre
Barwert	5.380 EUR	-2.385 EUR
Interne Verzinsung	10,7 %	Negativ

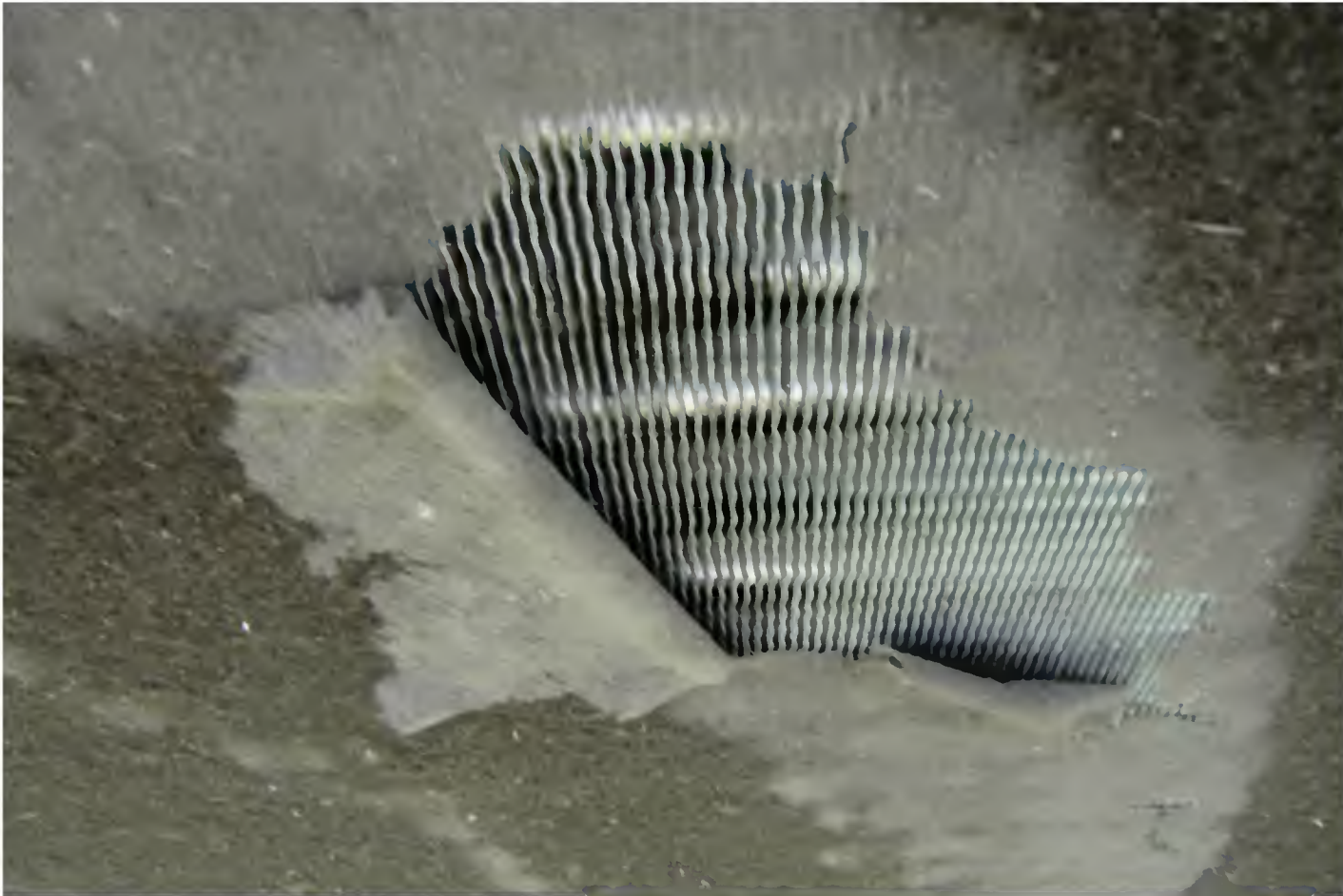
Verschmutzte Verflüssiger erhöhen den Strombedarf um bis zu 5%

Verhaltensbezogene Maßnahme: Verflüssiger regelmäßig reinigen



**Potential hier:
Rund 5.000 kWh/a bzw. 770 EUR/a**

Verhaltensbezogene Maßnahme: Verflüssiger regelmäßig reinigen



Ein regelmäßiger Blick auf Kälteanlage und Leitungen spart bares Geld

Vereistes Saugabsperrentventil



Die Unterbrechung des Kaltluftschleiers kann den Strombedarf um rund 5% erhöhen

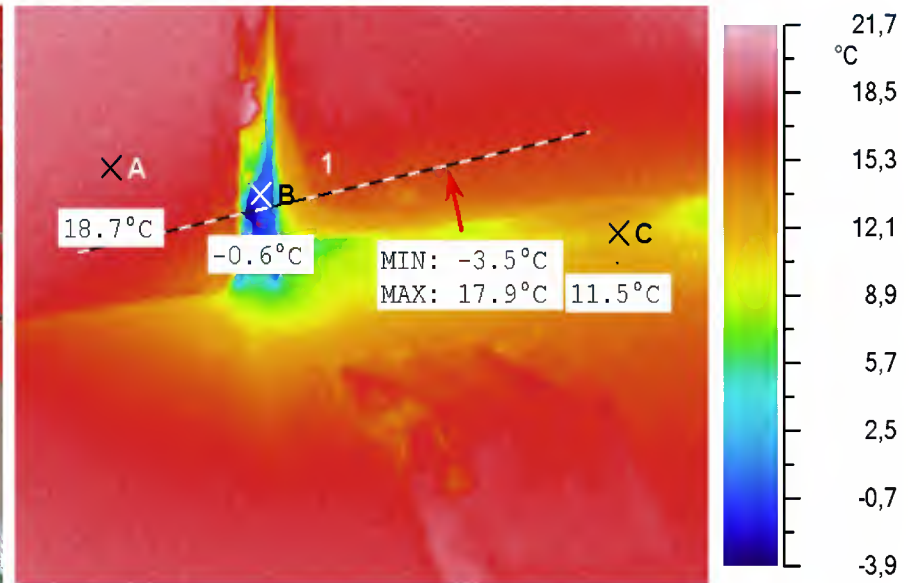
Verhaltensbezogene Maßnahme: Luftansaugschlitze freihalten



- ➔ Kaltluftschleier kann gestört bzw. unterbrochen sein
- ➔ Warmluft dringt verstärkt in das Kühlmöbel ein
- ➔ Erhöhung der Kühllast
- ➔ Eisbildung und Überschreitung der erforderlichen Produkttemperatur
- ➔ Korrekter Abschluss der Nachrollos kann behindert sein

Schadhafte Dichtungen erhöhen den Strombedarf des Kühlraumes um bis zu 40%

Verhaltensbezogene Maßnahme: Dichtungen regelmäßig erneuern



Punkt	T °C	Emis.	Tu °C
A	18,7	0,95	22,0
B	-0,6	0,95	22,0
C	11,5	0,95	22,0

Offene Kühlraumtüren können den Strombedarf verdoppeln

Verhaltensbezogene Maßnahme: Kühlraumtüren schließen



Durchschnittlich 35% bis 40% Einsparpotential durch Türen vor den Kühlregalen möglich

Türen vor den Kühlregalen



Unser letztes Gutachten:
29 m Kühlregal, 45.000 kWh (7.200,-- EUR)
Einsparung.

Interne Verzinsung (bei 10 Jahren) 8%, Barwert 7.600,-- EUR

Kälteschutzvorhänge /Streifenvorhänge reduzieren den Strombedarf um rund 15% (300 kWh/a - 600 kWh/a)

Kälteschutzvorhänge



- Dem jährlichen Einsparpotential von 50 EUR bis 100 EUR stehen auch Nachteile gegenüber, zusätzlich sind die Kosten zu beachten.

Wir können den Wind nicht beeinflussen, aber wir können Ihnen helfen, die Segel richtig zu setzen

Ein erstes unverbindliches Gespräch kostet nichts und verpflichtet Sie zu nichts



Dr. Steinmaßl

MANAGEMENTBERATUNG
KOMPETENZ FÜR MEHR MÖGLICHKEITEN

Birkenweg 9
83373 Taching am See

Spitzwegstraße 7
84518 Garching a. d. Alz

Tel.: (08681) 847

(08634) 627 000 1

Fax: (08681) 817

(08634) 627 000 4

E-Mail: Beratung@steinmaszl.com

Internet: www.steinmaszl.com