

Beraternetzwerk Münsterland

# **Energieeffizienz in der metallverarbeitenden Industrie**

4 Beispiele zur industriellen Wärmerückgewinnung

Dipl.-Ing. (FH) Christoph Reuter

# Vorstellung

---

Dipl.-Ing. (FH) Christoph Reuter

Studium an der Fachhochschule Bielefeld

Studiengang Elektrotechnik, Fachrichtung Regenerative Energien

iQma-energy GmbH & Co. KG

Planung, Umsetzung und Betreuung von industriellen Wärmerückgewinnungsanlagen

Steuerungssysteme u.a. für BHKWs und WRG-Anlagen,

Photovoltaikanlagen,

Elektroinstallation

Mitarbeiteranzahl :12

Sitz: Eslohe im Sauerland

## Projekt 1:

Klimatisierung von Produktionshalle und -maschinen

Fa. Giesler / Drehteile (Eslohe)



### Aufgabenstellung:

- Wie klimatisiert man eine Produktionshalle und kühlt die Produktionsmaschinen umweltfreundlich im Sommer als auch im Winter?

### Lösung:

- Nutzung des Erdbodens als Wärme- und Kältespeicher
- Photovoltaikanlagen zur elektr. Energieversorgung

# Projekt 1

## Klimatisierung von Produktionshalle und -maschinen

- ▶ **Sommer:** Kühlen der Halle durch Wärmeaustausch mit kaltem Erdspeicher unter dem Parkplatz: 24 Erdsonden, 135m tief



# Projekt 1

---

## Klimatisierung von Produktionshalle und -maschinen

▶ **Winter :**

Erwärmen der Halle durch Rückführung der Wärmeenergie aus dem Erdspeicher und Aufbereitung durch zwei Wärmepumpen



# Projekt 1

---

## Klimatisierung von Produktionshalle und -maschinen

- ▶ Elektrische Energie für Wärmepumpe und andere Verbraucher wird durch Photovoltaikanlage auf dem Dach und an der Fassade zur Verfügung gestellt.



# Projekt 1

---

## Klimatisierung von Produktionshalle und -maschinen

### **Fazit:**

- ▶ Reduzierung der Heizkosten
- ▶ Kühlen der Produktionsmaschinen
- ▶ Steigerung der Produktqualität durch Vermeidung von Temperaturschwankungen im Sommer und Winter
- ▶ Angenehmes Arbeitsklima für Mitarbeiter

## Projekt 2:

### Pilotanlage Kompressoren - Luftschleier

Fa. Teddington Luftschleieranlagen (Buchholz)  
umgesetzt bei Fa. Hennecke (Neustadt/Wied)



#### Aufgabenstellung:

- Wie kann man die hohe Abwärme von Druckluft-Kompressoren in der Blechindustrie sinnvoll nutzen?

#### Lösung:

- Energetische Verknüpfung mit Luftschleieranlagen über den Schnellauftoren

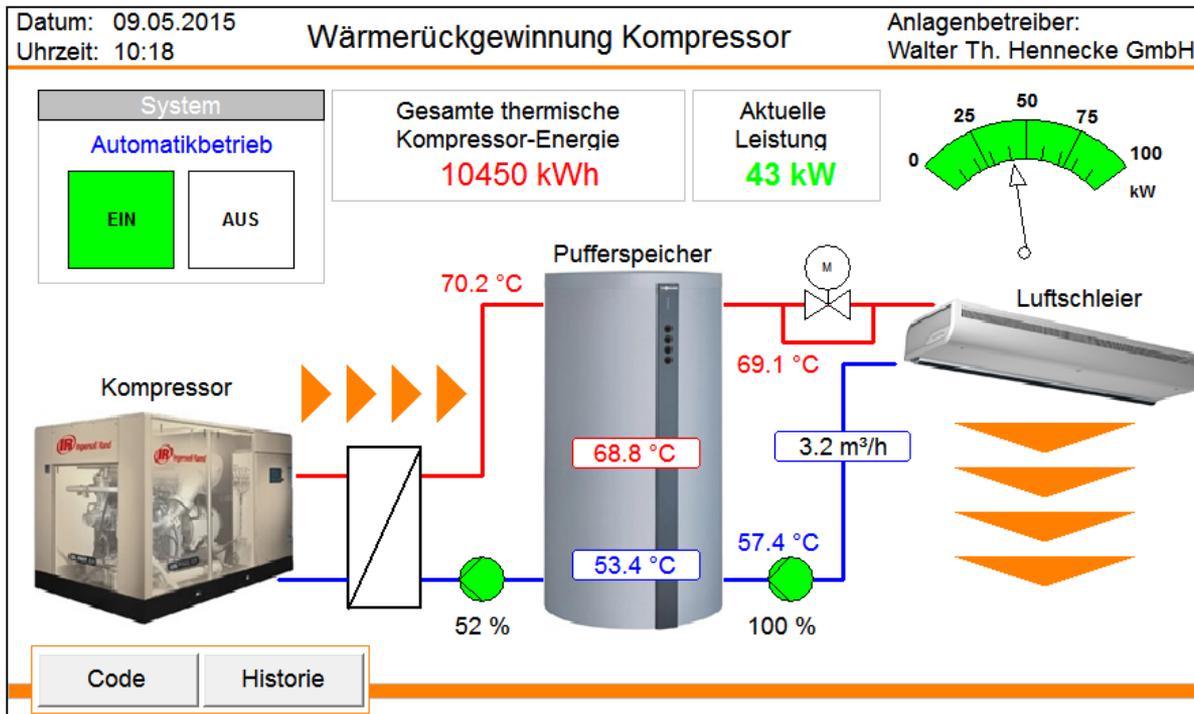
## Projekt 2:

### Pilotanlage Kompressoren - Luftschleier



# Projekt 2

## Pilotanlage Kompressoren - Luftschleier



- ▶ 4x Luftschleier-Anlagen
- ▶ 3x Kompressoren mit 37-93kWth
- ▶ 1x 2000L Pufferspeicher

SPS Prozessbild

## Projekt 3:

### Abgasstrang - Phosphatierungsbecken

Fa. Hennecke Feinblechtechnik (Buchholz)



#### Aufgabenstellung:

- Wie lässt sich die Wärme im heißen Abgasstrang beim Trocknungsprozess der Pulverbeschichtungsanlage effizient nutzen?

#### Lösung:

- Energetische Verknüpfung mit dem elektrisch beheizten Phosphatierungsbecken der gleichen Pulverbeschichtung.

# Projekt 3:

## Abgasstrang - Phosphatierungsbecken



Abgasstrang

Phosphatierungs-  
becken



- ▶ Gemessene durchschnittliche Abgasleistung: 19kW
- ▶ Reduzierung bzw. Vermeidung der elektrischen Heizleistung
- ▶ Amortisationszeit: ca. 2 Jahre

## Projekt 4:

### Laserschneidmaschinen - Pulverbeschichtung

Fa. Hennecke (Neustadt/Wied)



#### Aufgabenstellung:

- Wie lassen sich die fünf energieintensiven CO<sub>2</sub> Laserschneidmaschinen umweltfreundlich kühlen und gleichzeitig deren Wärme nutzen?

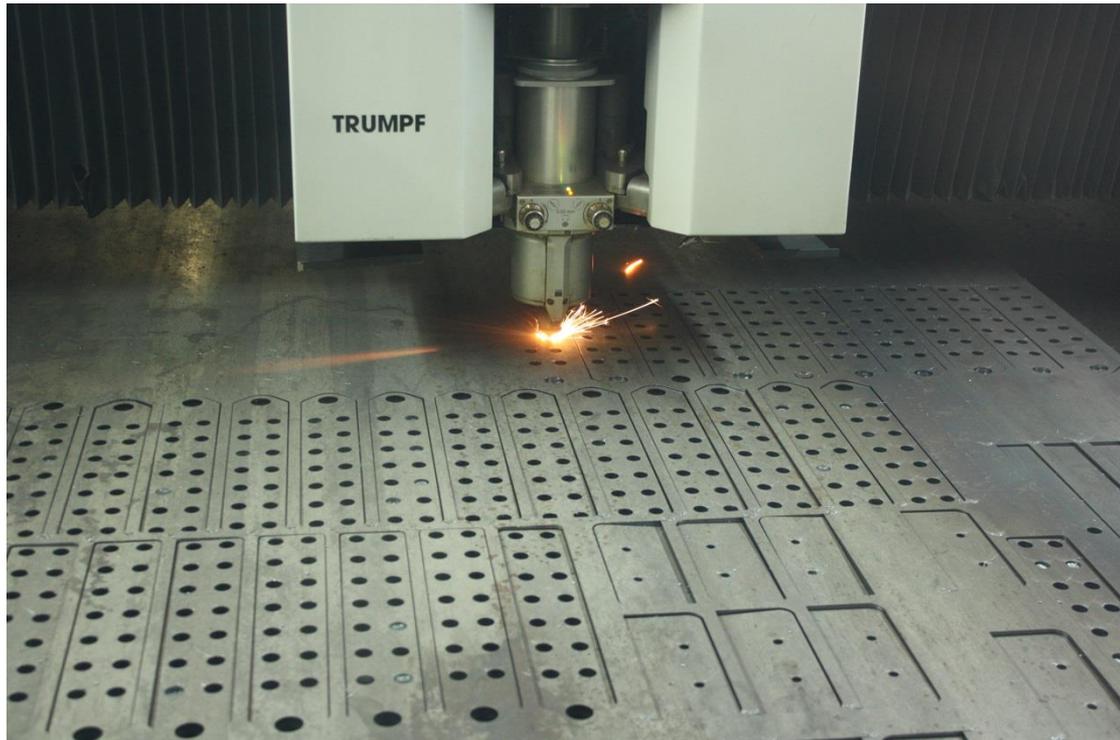
#### Lösung:

- Energetische Verknüpfung mit dem Vorbehandlungsbecken der Pulverbeschichtungsanlage und weiteren Wärmesenken.

# Projekt 4

---

## Laserschneidmaschinen - Pulverbeschichtung



# Situation vor Umrüstung

Erhitzen der Vorbehandlungsbecken auf ca. 60-70°C für die Pulverbeschichtung durch eine konventionelle 400kW-Gasheizung



**Pulverbeschichtung**



**Gasheizung**

Kühlen von fünf Laserschneidmaschinen auf ca. 22°C durch jeweils ein Kühlaggregat

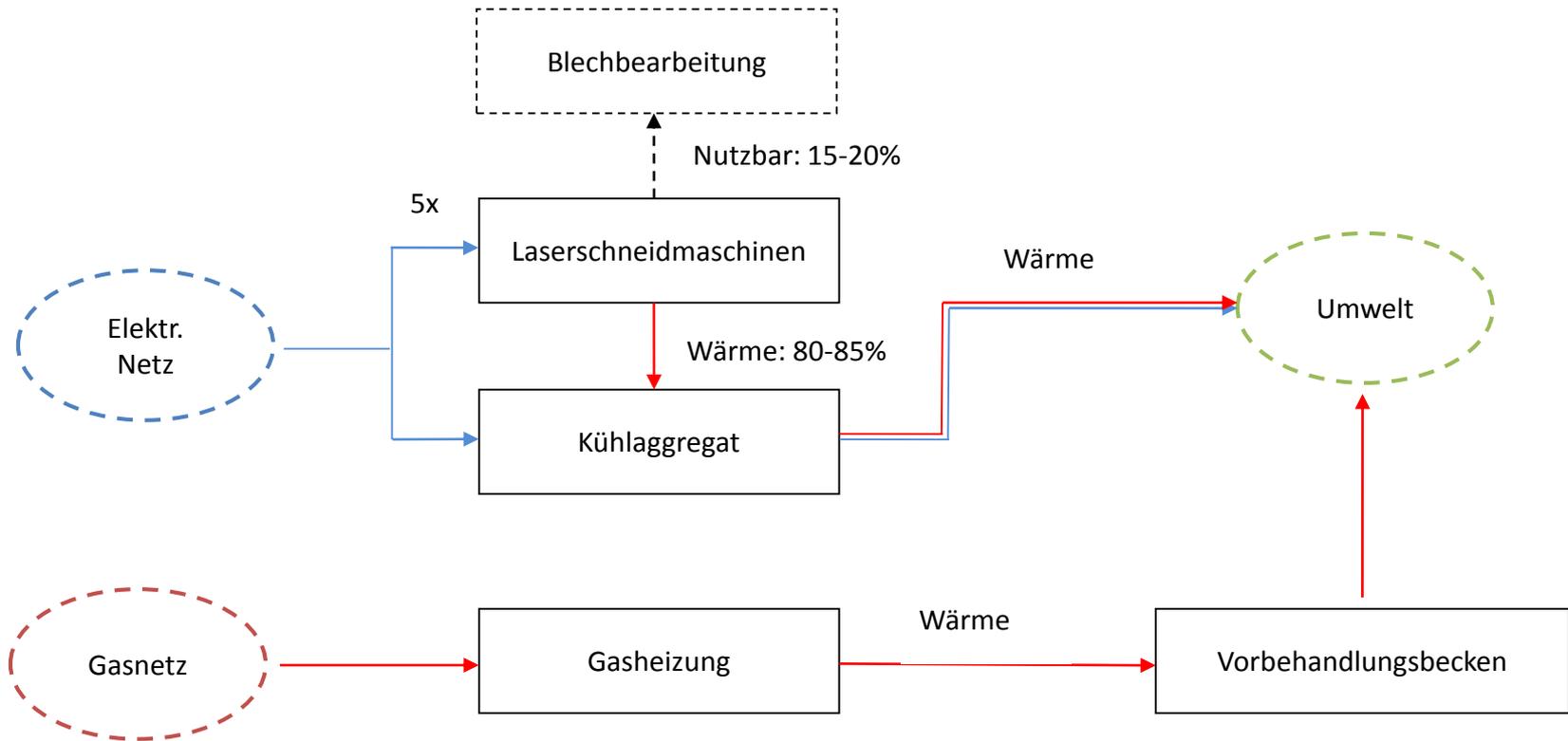


**Laserschneidmaschinen**



**Laser-Kühlaggregat**

# Energieschema vor Umrüstung



## Ziel des Projekts

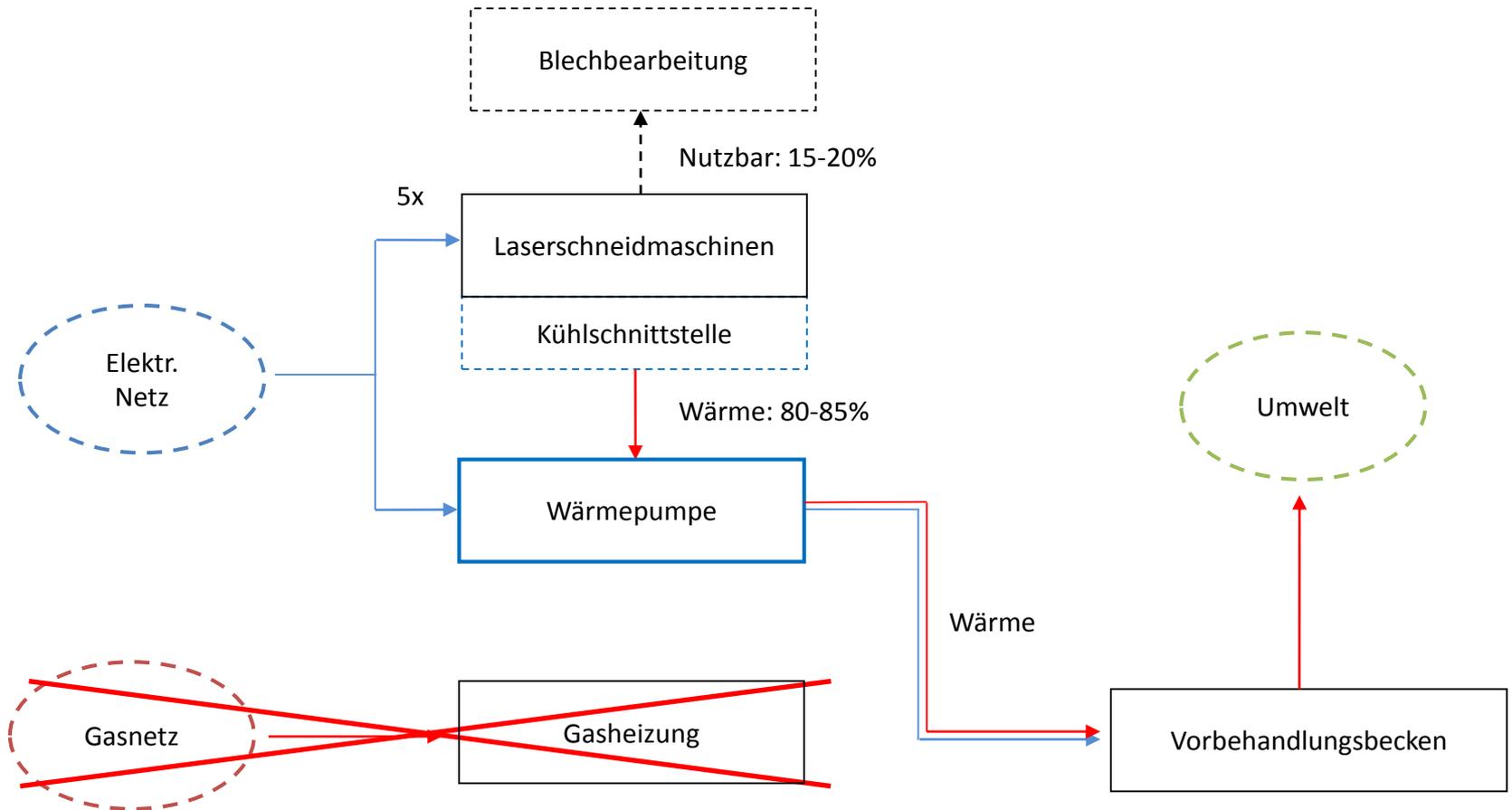
---

- ▶ Vermeidung des Gasbrennereinsatzes in der Pulverbeschichtung bei Abwärmenutzung der Laserschneidmaschinen (LSM)
- ▶ Einsparung des elektrischen Energieverbrauchs der Kühlaggregate
- ▶ Besseres Hallenklima und weniger Staubaufwirbelung durch Vermeidung der Kühlaggregate an den LSM
- ▶ Geringerer CO<sub>2</sub>-Ausstoß





# Energieschema nach Umrüstung



# Projektrealisierung

## Die Wärmepumpe

- ▶ 4-Stufiger Leistungsbereich bis 380KW
- ▶ Passendes Temperaturniveau an Verdampfer- und Verdichterseite



## Schichtspeicher

- ▶ 2 Speziell entwickelte Schichtspeicher
- ▶ Hohe Volumenströme
- ▶ 8000 Liter



## Kühlschnittstelle

- ▶ Kompakte Bauweise
- ▶ Regelt den Volumenstrom an jeder einzelnen Laserschneidmaschine



# Projektrealisierung

Gewährleistung der Temperaturniveaus über Redundanz durch ...

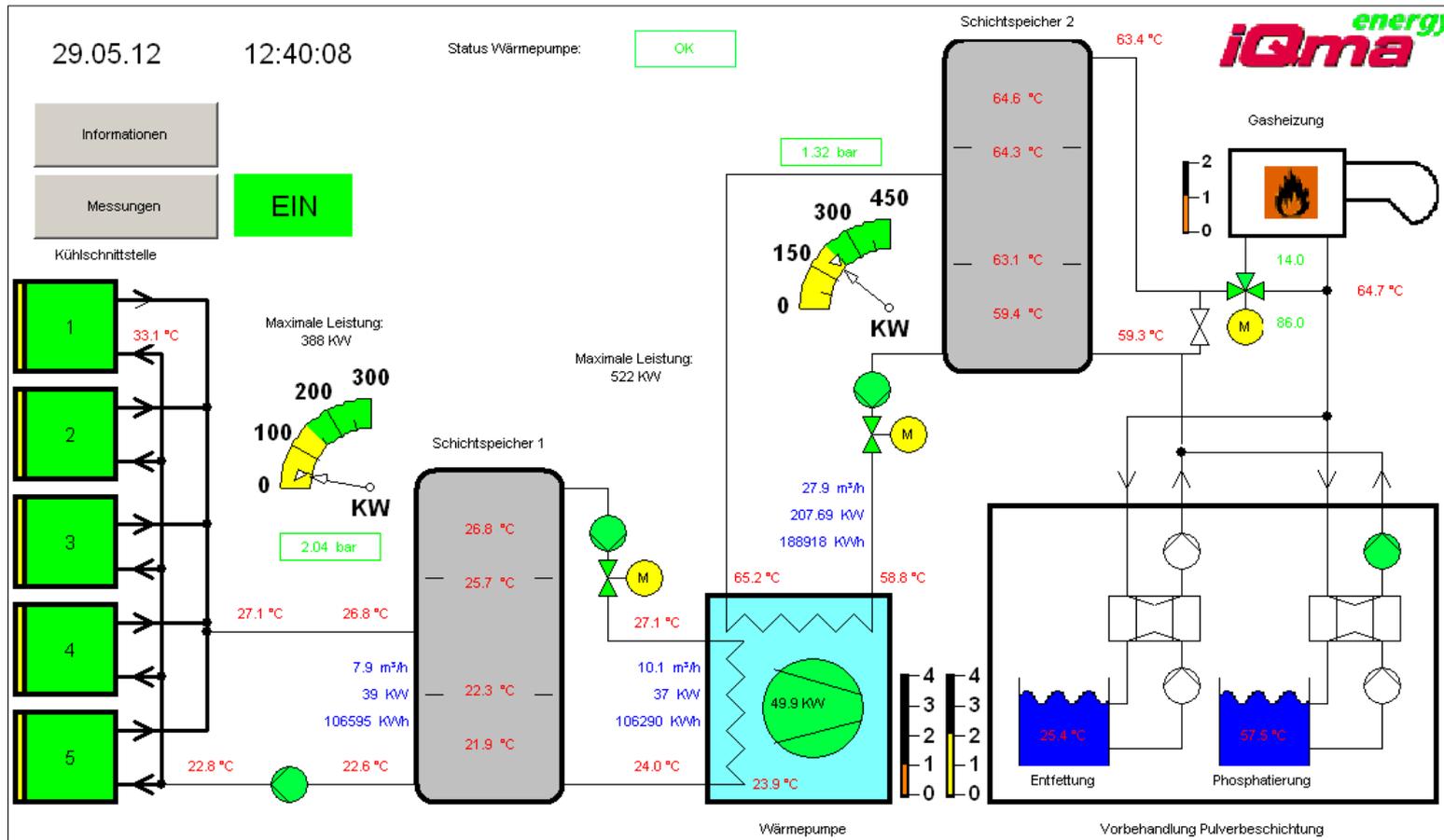
1. Die parallel geschaltete bestehende Gasheizung
2. Und in Reihe zu den neuen Kühlschnittstellen gesetzte bestehende Kühlaggregate



# Projektrealisierung



# Projektrealisierung



SPS Prozessbild

# Situation nach Umrüstung

Geschätzte Gesamtbilanz der CO<sub>2</sub>-Einsparung und der Kostenreduktion im Vergleich zur Anlage vor der Umrüstung p.a.

	CO <sub>2</sub> Belastung	Kosten
Elektrische Verbraucher	159.817 kg	23.853 €
Gasheizung	217.360 kg	43.363 €

<b>EINSPARUNG GESAMT</b>	<b>377.177 kg</b>	<b>67.216 €</b>
------------------------------	-------------------	-----------------

# Fazit

---

- ▶ Vollständige Abdeckung des Wärmebedarfs
- ▶ Gasbrenner ist lediglich Reserve
- ▶ ‚Wanderung‘ der elektrischen Leistung von den Kühlaggregaten zur Wärmepumpe
- ▶ Gleichzeitige Senkung des elektrischen Verbrauchs
- ▶ Reduzierung des CO<sub>2</sub> Ausstoßes

# Ausbau

---

- ▶ Weitere Wärmesenken wurden hinzugefügt:
  - ▶ Decken-Wärmestrahler in neuer Produktions- und Lagerhalle
  - ▶ Heizung und Dusche in neue Büros und Sozialräume
  
- ▶ Je höher die Auslastung, desto weniger Energiekosten
  
- Bei optimaler Auslastung: 4 Jahre Amortisierungszeit

# Auszeichnungen

---



**Triple-E-Award 2013**  
von enercity Hannover





Vielen Dank für  
Ihre Aufmerksamkeit!