

FH Bielefeld

Beraternetzwerk OWL

Energieeffizienz in der metallverarbeitenden Industrie

4 Beispiele zur industriellen Wärmerückgewinnung

Dipl.-Ing. (FH) Christoph Reuter

Dipl.-Ing.(FH) Christoph Reuter

- Studium an der Fachhochschule Bielefeld
- Studiengang Elektrotechnik, Fachrichtung Regenerative Energien
Abschluss 2010

iQma-energy GmbH & Co. KG

Tätigkeitsfeld:	Steuerungssysteme (Hard- und Software) u.a. für Blockheizkraftwerke und industrielle Wärmerückgewinnungsanlagen, Photovoltaikanlagen, Elektroinstallation
Mitarbeiter:	12
Sitz:	Eslohe im Sauerland

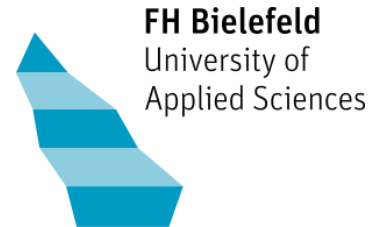
Kooperation mit FH Bielefeld



- ▶ Regelmäßiger Austausch

- ▶ Wissenschaftliche Begleitung zu aktuellen Projekten
 - ▶ Potenzialanalysen
 - ▶ Auswertungen
 - ▶ Prototypenentwicklung
 - ▶ Vermittlung bei Partnerfirmen
 - ▶ Bachelor / Studienarbeiten

- ▶ Gemeinsame Förderanträge zu innovativen Ideen



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
- ▶ Jährliche CO2 Einsparung bei (Kühlen, Heizen & PV) 108 Tonnen

Projekt 2:

Pilotanlage Kompressoren - Luftschleier

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



Aufgabenstellung:

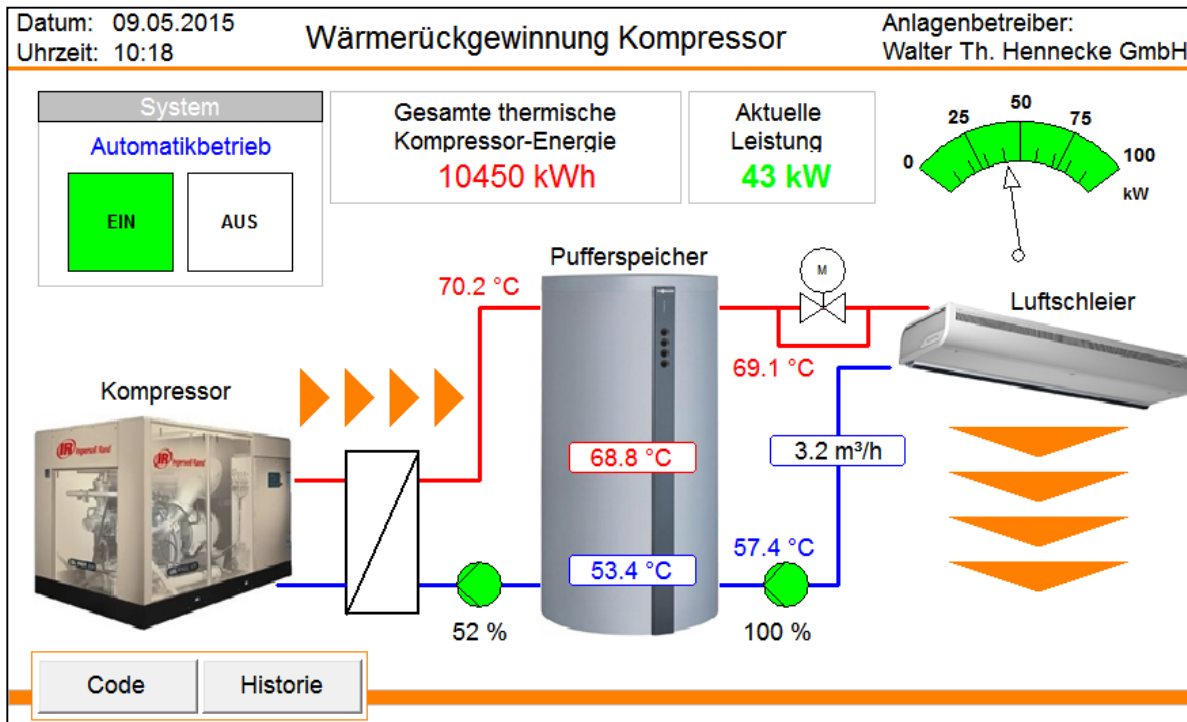
- Wie kann man die hohe Abwärme von Druckluft-Kompressoren in der Blechindustrie sinnvoll nutzen?

Lösung:

- Energetische Verknüpfung mit Luftschleieranlagen über den Schnellauftoren

Projekt 2

Pilotanlage Kompressoren - Luftschleier



- ▶ 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:

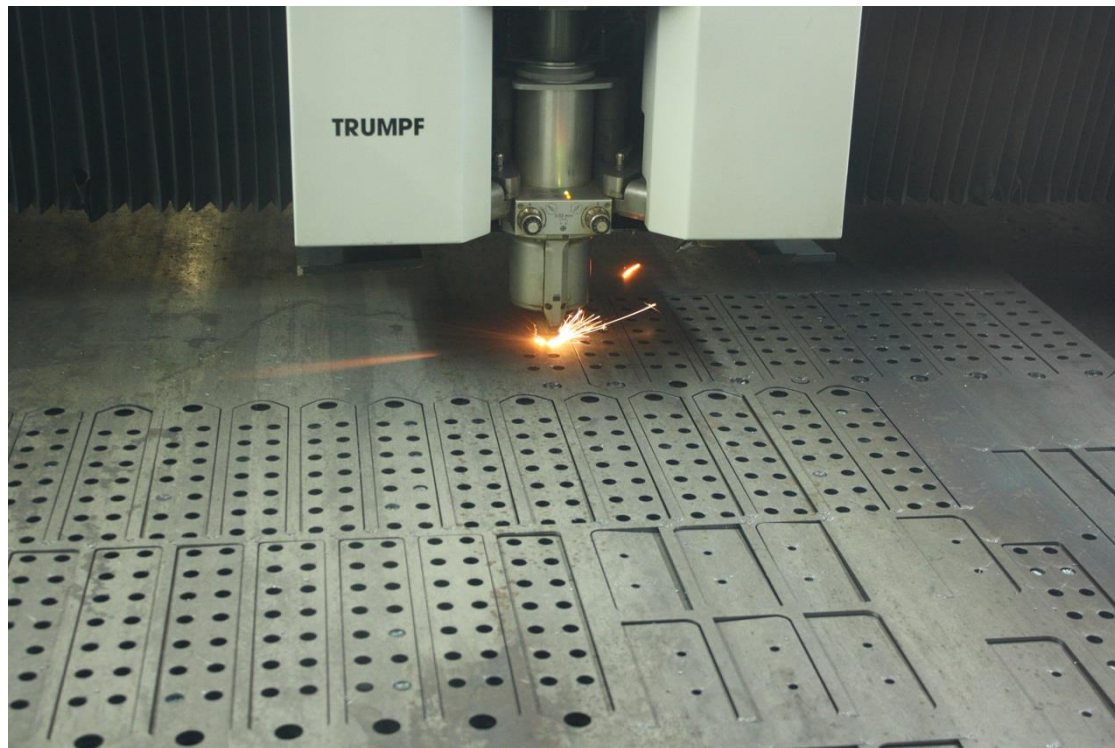
- Wie lassen sich die fünf energieintensiven CO₂ Laserschneidmaschinen umweltfreundlich kühlen und gleichzeitig deren Wärme nutzen?

Lösung:

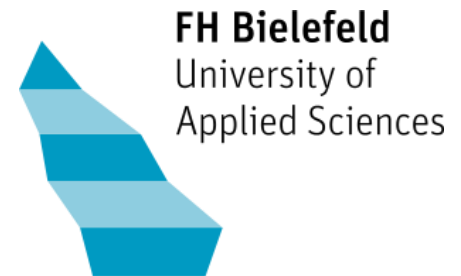
- Energetische Verknüpfung mit dem Vorbehandlungsbecken der Pulverbeschichtungsanlage und weiteren Wärmesenken.

Projekt 4

Laserschneidmaschinen - Pulverbeschichtung



- ▶ Auswertung und Potenzialanalysen in Kooperation mit der FH Bielefeld



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

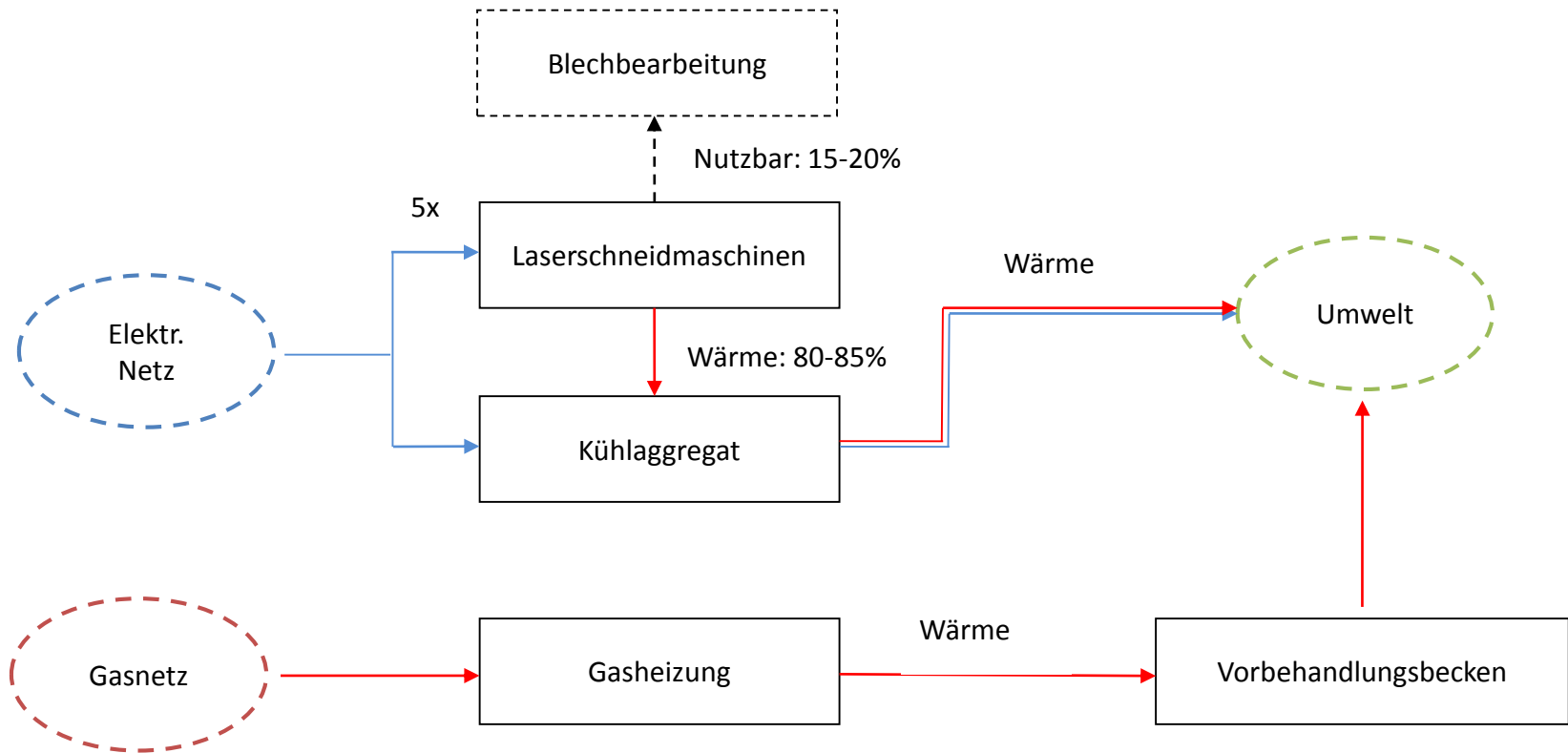


Laserschneidmaschinen



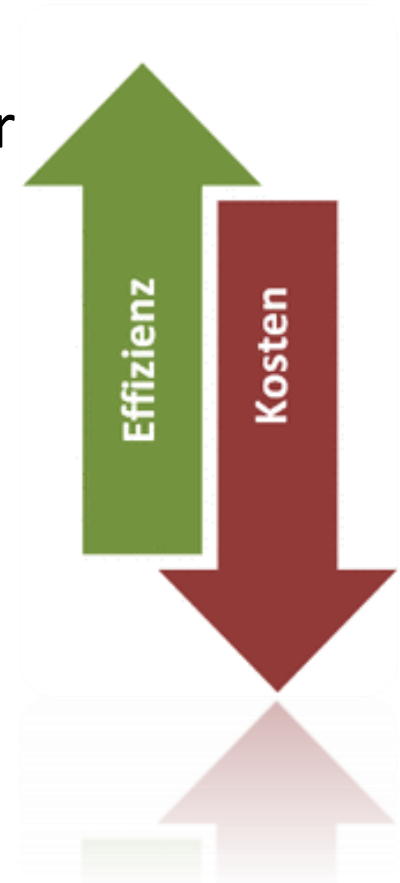
Laser-Kühlaggregat

Energieschema vor Umrüstung



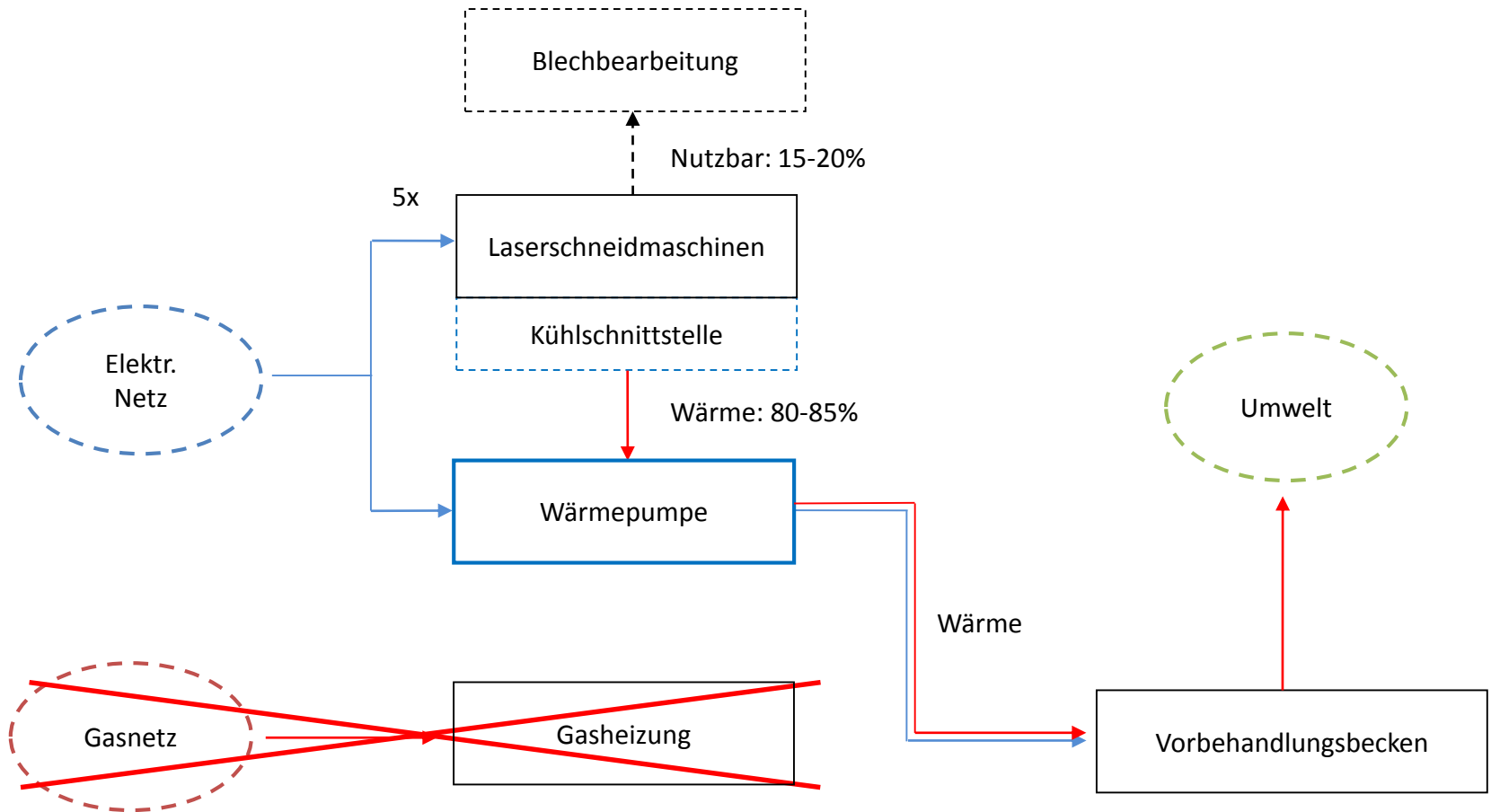
Ziel des Projekts

- ▶ 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 CO₂-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

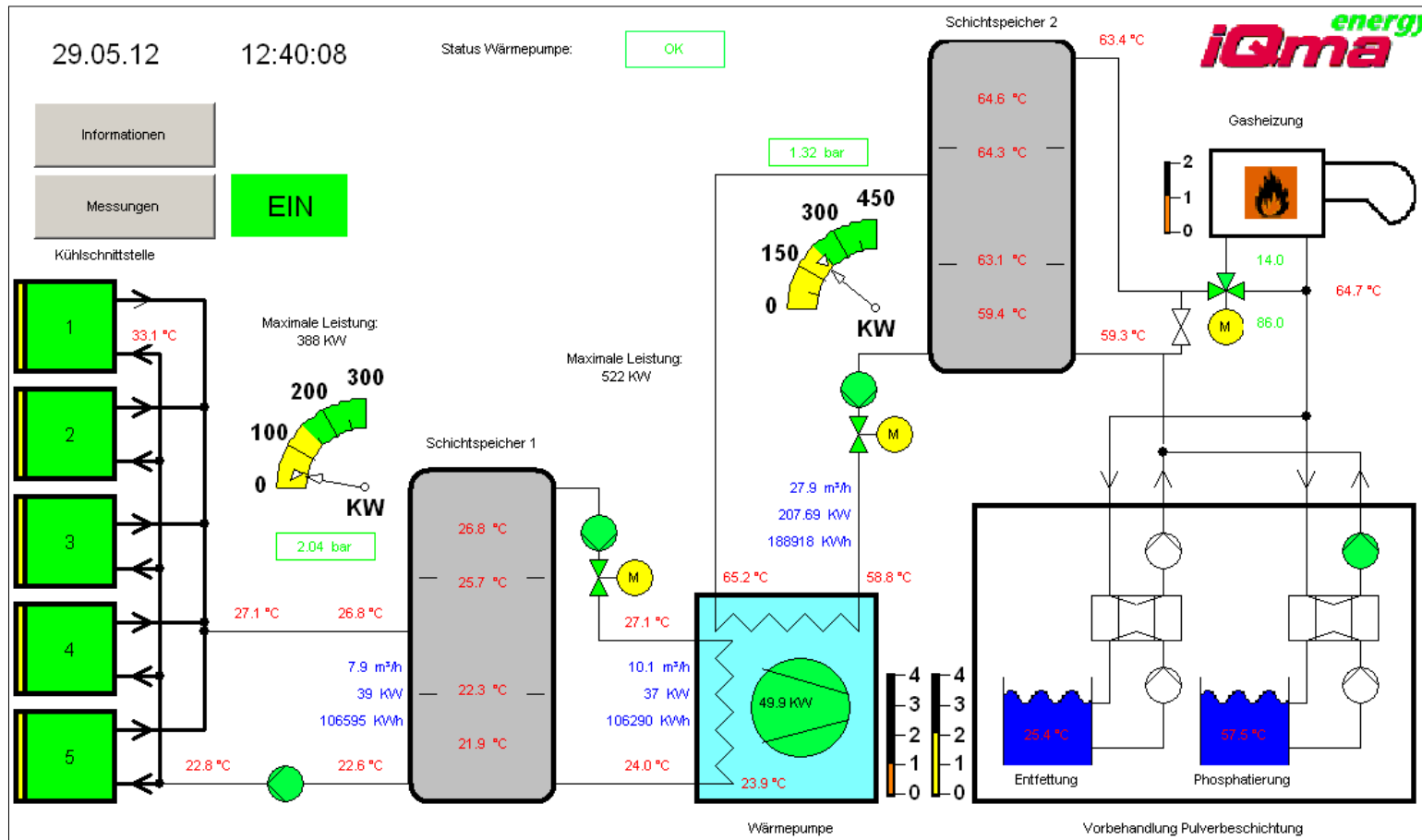
Gewährleistung der Temperaturniveaus über Redundanz durch ...

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





Projektrealisierung



SPS Prozessbild

Situation nach Umrüstung

Geschätzte Gesamtbilanz der CO₂-Einsparung und der Kostenreduktion im Vergleich zur Anlage vor der Umrüstung p.a.

	CO ₂ Belastung	Kosten
Elektrische Verbraucher	159.817 kg	23.853 €
Gasheizung	217.360 kg	43.363 €

EINSPARUNG GESAMT	377.177 kg	67.216 €
------------------------------	-------------------	-----------------

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 CO₂ 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 energycity Hannover





Vielen Dank für
Ihre Aufmerksamkeit!