

**100**  
**BETRIEBE**  
FÜR  
**RESSOURCEN-**  
**EFFIZIENZ**  
BADEN-WÜRTTEMBERG

IMS Gear SE & Co. KGaA  
Donaueschingen

# 100 Betriebe für Ressourceneffizienz

Exzellenzbeispiele in Baden-Württemberg aus allen Teilen der Wirtschaft

**Praxisbeispiel der IMS Gear SE & Co. KGaA  
und EMO Oberflächentechnik GmbH**

# Hochtemperatur- Wärmerückgewinnung aus Härteöfen

**IMS Gear SE & Co. KGaA, Donaueschingen und  
EMO Oberflächentechnik GmbH, Bretten**

Technik/Verfahrenstechnologie:

Wärmerückgewinnung

Maßnahme:

Nutzung der Abwärme von Härteöfen zum Beheizen einer  
Lösemittel-Reinigungsanlage

## Ausgangslage und Zielsetzung

Der Zahnrad- und Getriebespezialist IMS Gear betreibt an seinem Standort in Donaueschingen eine der weltweit modernsten Härtereien. Dort werden die unterschiedlichen Bauteile in Härteöfen Wärmebehandlungen unterzogen, um die Werkstoffeigenschaften zu optimieren. Bisher wurde die an den Härteöfen entstehende Abwärme ungenutzt an die Raumluft abgegeben und ging somit verloren. In der Härterei werden neben den Öfen vier Reinigungsanlagen zum Reinigen der Teile betrieben, die elektrisch beheizt werden müssen. Der hierfür nötige Strombedarf beläuft sich jährlich auf rund 1.000 MWh. Da es IMS Gear wichtig ist, sowohl Maßstäbe bei der Qualität seiner Prozesse und Produkte als auch in punkto Nachhaltigkeit und Effizienz zu setzen, widmete sich das Unternehmen der Frage, ob und wie sich die Abwärme der Öfen für das Beheizen der Reinigungsanlagen nutzen lässt. Das Ziel des Projekts war es, die Lösemittel-Reinigungsanlagen ohne eine zusätzliche elektrische Beheizung mit der vorhandenen Prozessabwärme betreiben zu können.

## Herausforderung

Zunächst musste ein Anbieter von Reinigungsanlagen identifiziert werden, der bereit war, gemeinsam mit dem Unternehmen technologisches Neuland zu betreten und mit Blick auf Planung und Entwicklung ins unternehmerische Risiko zu gehen.

Zudem musste das neue, auf Wärmerückgewinnung basierende Heizsystem prozesssichere Abläufe garantieren, sowohl hinsichtlich Qualitäts- als auch Sicherheitsaspekten. Die Entwicklung und Umsetzung des neuen Energiesparkonzepts wurden durch die typischerweise dezentrale Struktur der Produk-

tionsprozesse in der Härterei zusätzlich erschwert. Die Abwärme konnte demnach nicht an einem zentralen Punkt abgegriffen werden, sondern es mussten mehrere Wärmequellen berücksichtigt und in der Folge zusammengefasst werden.

## Idee

Es sollte ein Konzept entwickelt werden, das die Abwärme direkt an der Ofenflamme abgreift. Die zurückgewonnene Wärme sollte dann für das Beheizen der Reinigungsanlagen genutzt werden.

## Umsetzung

Die konkrete technische Lösung wurde von IMS Gear in enger Zusammenarbeit mit EMO Oberflächentechnik im Zuge eines Pilotprojekts konzipiert, entwickelt, umgesetzt und validiert.

In der Pilotphase wurde die Abwärme von zwei Härteöfen für die Wärmerückgewinnung genutzt. Dabei passiert die Abwärme der Öfen mit etwa 360 °C einen Rohrbündelwärmetauscher, in dem Wasser erhitzt wird und im nachgeschalteten Dampferzeuger in dampfförmigen Zustand übergeht. Der rund 130 °C heiße Wasserdampf versorgt die Heizregister der Teilereinigungsanlage. Die komplette Anlage, von der Verrohrung über die Auslegung und den Eigenbau eines hocheffizienten Rohrbündelwärmetauschers bis hin zur Software, wurde in Zusammenarbeit mit EMO Oberflächentechnik in Eigenregie entwickelt und gebaut.

Die technischen Herausforderungen waren vielfältig. So musste aus Gründen der Prozesssicherheit die ursprüngliche Idee, die Abwärme direkt an der Ofenflamme abzugreifen, ver-

Bild rechts:  
IMS Gear nutzt die Abwärme  
von Härteöfen zur Wärme-  
rückgewinnung



HSH  
Kühlwasseranschluss

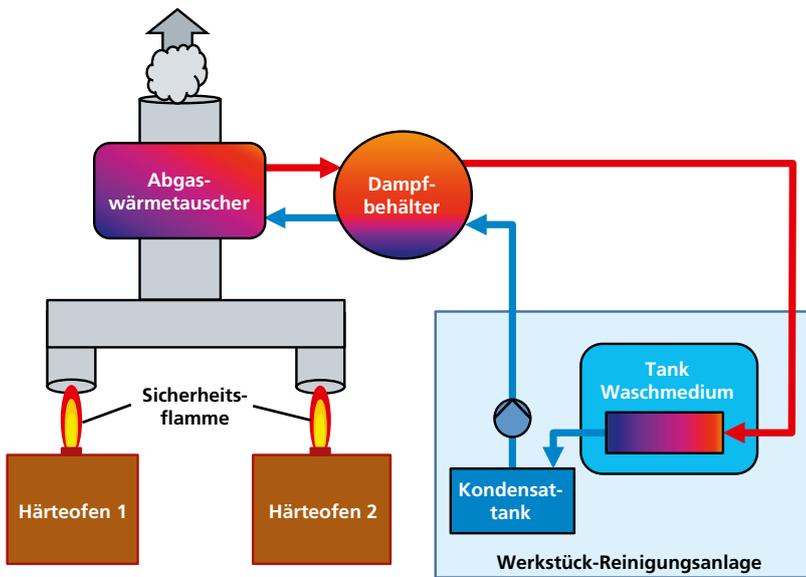




Blick in einen Härteofen



Gasbrenner an einem Härteofen



Schematische Darstellung der Hochtemperatur-Wärmerückgewinnung



Messung an den Gasbrennern zur Validierung der Einsparungen

worfen werden und der Wärmetauscher musste schließlich dezentral anlegt werden. Um eine Explosions- beziehungsweise Brandgefahr auszuschließen, musste sichergestellt werden, dass Wasser unter keinen Umständen zurück in einen der Öfen gelangen kann, selbst für den Fall, dass der Wärmetauscher Undichtigkeiten aufweisen sollte.

Aus dem gleichen Grund musste ebenfalls verhindert werden, dass brennbare Gase aus den Öfen in das Rohrleitungssystem der Wärmerückgewinnung gelangen können. Zudem durfte das neue System zur Wärmerückgewinnung keinen negativen Einfluss auf die regulären Produktionsprozesse haben oder Wartungsarbeiten behindern.

### Einsparungen

Mit der in Eigenregie entwickelten und in den regulären Betrieb überführten Pilotanlage zur lösemittelbasierten Teilereinigung mit Wärmerückgewinnung können Einsparungen in Höhe von über 150 MWh/Jahr an elektrischem Strom erzielt werden.

Nachdem bereits zwei der derzeit neun Härteöfen in das neue System der Wärmerückgewinnung eingebunden sind, wird in einem nächsten Schritt ein dritter Ofen integriert. Diese Maßnahme geht mit einer zusätzlichen jährlichen Stromeinsparung von weiteren 80 MWh einher.

In einem weiteren Schritt werden neben den Sicherheitsflammen der drei Öfen auch die Abgase der jeweils sechs Gasbrenner pro Ofen an das System zur Wärmerückgewinnung angebunden und so weitere Stromeinsparungen von 30 MWh/Jahr realisiert werden können.

Der vorläufig letzte Schritt wird die Duplizierung des Wärmerückgewinnungssystems an weiteren Reinigungsanlagen und Öfen sein.

Insgesamt soll damit eine Stromeinsparung von rund 966 MWh/Jahr erreicht werden. Das entspricht einer jährlichen CO<sub>2</sub>-Einsparung von 273,4 t.

### Lernziel

Die bei IMS Gear im Regelbetrieb eingesetzte Sonderanlage zeigt, dass die Idee, Abwärme aus Härteöfen zum Beheizen von Teilereinigungsanlagen nicht nur technisch umsetzbar ist, sondern sich auch unter Nachhaltigkeits- und Effizienzaspekten rechnet.

### Unternehmen

IMS Gear begann 1863 als feinwerktechnischer Zulieferer und ist heute eines der führenden Unternehmen im Bereich der Zahnrad- und Getriebetechnik. Mit seinen technischen Lösungen für Komponenten, Baugruppen und Getriebe ist es eine feste Größe im Automobilsektor. Tiefes Entwicklungs-Know-how, eine große Fertigungsbreite, Prozesskompetenz und Internationalisierung sind wesentliche Faktoren des Erfolgs. Das Unternehmen produziert kundennah an Standorten in Deutschland, den USA, Mexiko sowie China und beschäftigt weltweit rund 3.000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. In der Härterei werden über 6.000 verschiedene Bauteile, vor allem für die Bereiche Automobil- und Maschinenbau bearbeitet. Langjährige Erfahrung und metallografisches Spezialwissen kombiniert mit fortschrittlichen Verfahrenstechniken machen IMS Gear zu einer der modernsten Härtereien weltweit.



Der nachgeschaltete Dampfbehälter



Die Heizelemente einer Reinigungsanlage

**EMO**  
competence in cleaning

**IMS:GEAR**

### EMO Oberflächentechnik GmbH

Gewerbestraße 38  
D-75015 Bretten  
www.emo-ot.de  
Alexander Götz  
a.goetz@emo-ot.de

### IMS Gear SE & Co. KGaA

Heinrich-Hertz-Straße 16  
D-78166 Donaueschingen  
www.imsgear.com  
Markus Welte  
markus.welte@imgear.com

Das Projekt „100 Betriebe für Ressourceneffizienz“ wurde von der Allianz für mehr Ressourceneffizienz zwischen den führenden Wirtschaftsverbänden des Landes Baden-Württemberg und der Landesregierung initiiert. Zu der Allianz gehören das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, der Landesverband der Baden-Württembergischen Industrie e.V. (LVI), der Baden-Württembergische Industrie- und Handelskammertag e. V. (BWIHK), der Verband der Chemischen Industrie e. V. (VCI), Landesverband Baden-Württemberg, der Verband Deutscher Maschinen und Anlagenbauer Baden-Württemberg (VDMA) und der Zentralverband Elektrotechnik und Elektroindustrie (ZVEI), Landesstelle Baden-Württemberg.

Das Projekt wird gemeinsam vom Institut für Industrial Ecology (INEC) an der Hochschule Pforzheim und der Landesagentur Umwelttechnik BW durchgeführt. Die präsentierten Beispiele wurden sorgfältig geprüft und von einer Jury aus Mitgliedern der beteiligten Allianzpartner ausgewählt.

Die Initiative zeigt auf, wie Ressourceneffizienz konkret umgesetzt werden kann und welcher Nutzen damit verbunden ist. Sie unterstützt die bisherigen Aktivitäten zur Ressourceneffizienz im Land mit konkreten, vorzeigbaren Ergebnissen und bringt sie auf die operative Handlungsebene. Damit werden weitere Unternehmen zum Mitmachen motiviert.

Die 100 Exzellenzbeispiele entfalten über Baden-Württemberg hinaus Strahlkraft und unterstreichen die Leistungsfähigkeit der einheimischen Wirtschaft. Ziel ist es, die Exzellenzbeispiele repräsentativ, öffentlichkeitswirksam und beispielgebend hervorzuheben und darzustellen.

**Weitere Informationen über das Projekt:**

[www.100betriebe.pure-bw.de](http://www.100betriebe.pure-bw.de)

**Kontakt zum Projektteam:**

Prof. Dr. Mario Schmidt,  
E-Mail: [mario.schmidt@hs-pforzheim.de](mailto:mario.schmidt@hs-pforzheim.de)

Dr.-Ing. Hannes Spieth,  
E-Mail: [hannes.spieth@umwelttechnik-bw.de](mailto:hannes.spieth@umwelttechnik-bw.de)

**Die Seiten sind ein Auszug aus dem Buch**

Mario Schmidt, Hannes Spieth, Christian Haubach, Marlene Preiß, Joa Bauer: 100 Betriebe für Ressourceneffizienz, Band 2 – Praxisbeispiele und Erfahrungen. Verlag Springer Spektrum 2018.

[www.springer.com/de/book/9783662567111](http://www.springer.com/de/book/9783662567111)

Die Arbeiten zu diesem Projekt wurden im Rahmen des Forschungsprojektes FZK L75 17001 mit Mitteln des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg gefördert.



**Baden-Württemberg**

MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT