


# BEST-Projekt Carl Zeiss AG

 Ergebnisbericht Optische und feinmechanische Industrie

<b>HERAUSGEBER</b>	LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg Postfach 10 01 63, 76231 Karlsruhe <a href="http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de">www.lubw.baden-wuerttemberg.de</a>
<b>BEARBEITUNG</b>	LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg Referat 31 Umwelttechnologie Dr. Gabriel Striegel, Sabine Hellgardt, Karl-Heinz Röhm  ABAG-itm, 75177 Pforzheim
<b>STAND</b>	Juni 2005
<b>HERSTELLUNG</b>	Orel & Unger, 70178 Stuttgart
<b>BILDNACHWEIS</b>	Titelbild: digitalvision Bilder Inhalt: Zeiss

# Das LUBW-Programm BEST

Mit dem Programm BEST (Betriebliches Energie- und Stoffstrommanagement) unterstützt die LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg kleine und mittlere Unternehmen (KMU) bei der Steigerung der Ressourceneffizienz im Unternehmen. Dabei gehen wirtschaftliche und umweltpolitische Ziele Hand in Hand.

## **MATERIALKOSTEN SENKEN**

In einem effizienteren Einsatz von Material liegen enorme Potenziale zur Kostensenkung und Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit. Während die Personalkosten im verarbeitenden Gewerbe in den letzten Jahren kontinuierlich reduziert wurden, werden die Kostensenkungspotenziale beim Materialeinsatz noch nicht ausreichend genutzt. Mit innovativen Technologien und Managementmethoden lassen sich die Materialkosten in KMU in der Regel deutlich senken.

## **RESSOURCENVERBRAUCH REDUZIEREN**

Die Reduzierung des Ressourcenverbrauchs ist eine der großen Herausforderungen auf dem Weg zu einer dauerhaft umweltgerechten, nachhaltigen Entwicklung. Zahlreiche erfolgreiche Projekte zeigen, dass erhebliche Steigerungen der Ressourceneffizienz in KMU möglich sind durch:

- Verminderung der Materialverluste
- Optimierung der Produktionsprozesse und betrieblicher Abläufe
- Optimales Recycling von Stoffströmen
- Entwicklung innovativer Prozesse
- Bessere Auslastung von Geräten, Anlagen und Spezialmaschinen

Mit Methoden des Betrieblichen Energie- und Stoffstrommanagements (BEST) werden Unternehmen in die Lage versetzt, ihre Produktionsprozesse systematisch zu optimieren. Durch Kostensenkungen und durch höhere Produktions- und Qualitätssicherheit wird die Wirtschaftlichkeit der Unternehmen gestärkt. Die Umweltauswirkungen werden durch eine bessere Ausnutzung der eingesetzten Ressourcen sowie durch eine Verminderung der Emissionen und des Abfallaufkommens reduziert. Die Entwicklung und der Einsatz innovativer Umwelttechnik in Baden-Württemberg werden gefördert.

## **UNTERSTÜTZUNG VON KMU**

Das Programm richtet sich an kleine und mittlere Unternehmen in Baden-Württemberg. Unterstützt werden Dienstleistungen durch Dritte (Beratungsbüros), die der Steigerung der Ressourceneffizienz im Unternehmen dienen.

Weitere Praxisbeispiele, Teilnahmebedingungen und Details zur finanziellen Unterstützung finden Sie auf den Internetseiten der LUBW unter „Betrieblicher Umweltschutz“ im Bereich Stoffstrom-Management.

[www.lubw.baden-wuerttemberg.de](http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de)

## **ZUSAMMENARBEIT MIT IHK**

Zusätzlich zu Einzelprojekten bietet die LUBW in Zusammenarbeit mit regionalen Industrie- und Handelskammern (IHK) in Baden-Württemberg Konvoi-Projekte und Beratungsprogramme an. In gemeinsamen Workshops werden Betriebe an das Thema herangeführt und individuell vor Ort bei der Umsetzung im Betrieb unterstützt. Das Vorhaben wurde im Rahmen eines Konvoi-Projektes mit der mit der IHK Ostwürttemberg durchgeführt.

# Darstellung des Unternehmens

Carl Zeiss AG  
Carl Zeiss Straße 22  
73447 Oberkochen

Drei Produktionsstandorte in Baden-Württemberg: Oberkochen, Aalen und Calmbach mit ca. 6.500 Mitarbeitern. Die Carl Zeiss AG ist international tätig, mit einem Exportanteil von über 80 % nach USA, Fernost und europäischen Ländern. Das Unternehmen ist zusammen mit der Schott AG teil der Carl-Zeiss-Stiftung.



Branchenzugehörigkeit: Optische und feinmechanische Industrie

## KURZE BESCHREIBUNG DER PRODUKTE

Die Carl Zeiss AG ist eines der führenden Unternehmen der optischen und feinmechanischen Industrie. Beispielhafte Einsatzbereiche für Carl Zeiss Produkte sind: Brillengläser, Ferngläser, Objektive für Foto- und Filmkameras, Optiken für Diagnose-, Therapie- und chirurgische Visualisierungssysteme sowie Lithographieoptiken und Beleuchtungssysteme für Waferstepper zur Produktion von Mikrochips.

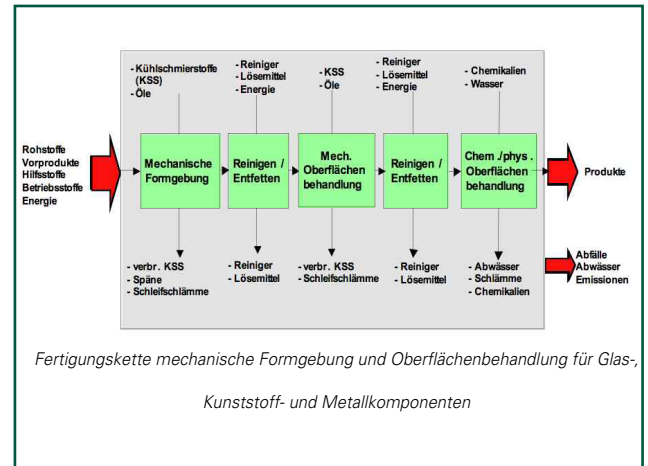


## PRODUKTIONSPROZESSE

An den drei baden-württembergischen Produktionsstandorten, Oberkochen, Aalen und Calmbach, wird ein breites Spektrum optischer Systeme, vom hochwertigen Brillenglas bis zu optischen Gesamtsystemen für die Halbleiterfertigung hergestellt.

Am Standort Oberkochen befindet sich die Konzernzentrale und ein breites Spektrum an Entwicklungs- und Fertigungseinrichtungen.

Der Standort Aalen ist Produktionsschwerpunkt für hochwertige Brillengläser, sowohl aus Kunststoffen, als auch aus Glaswerkstoffen. Bei der Brillenglasherstellung wird zwischen der Serienfertigung (große Stückzahlen gleicher Geometrien) und der Rezeptfertigung (kleine Stückzahlen oder bestellspezifische Abmessungen) unterschieden. Zur Formgebung werden vorwiegend spanende Bearbeitungsprozesse unter Verwendung von Kühlschmierstoffen eingesetzt.



## Beschreibung des Vorhabens

Im Rahmen des Projekts wurden beispielhaft drei Pilotprozesse untersucht. Für die Auswahl war dabei wesentlich, möglichst unterschiedliche Prozesse mit großer Übertragbarkeit auf gleiche oder ähnliche Produktionseinheiten zu analysieren als eine vollständige Bilanzierung aller beteiligten Stoff- und Energieströme durchzuführen. Unter Berücksichtigung der in vielfältigen Varianten in verschiedenen Produktionsbereichen und Standorten eingesetzten Prozesse zur mechanischen Bearbeitung und zur Oberflächenbehandlung wurden daher die folgenden Prozesse ausgewählt:

- Kühlschmierstoff-Kreisläufe bei der spanenden Bearbeitung von Glas- und Kunststoffbrillengläsern (Standort Aalen)
- Feinreinigungsprozess für Glaskomponenten (Standort Oberkochen)
- Ätzprozess für Glaskomponenten (Standort Oberkochen)

Für die ausgewählten Pilotprozesse wurden die Prozessabläufe mit allen Teilschritten und die zugehörigen In-

put- und Outputströme erfasst. Je nach Datenlage und spezifischer Zielsetzung erfolgte eine zielgerichtete Auswertung und Analyse mit entsprechenden Vorschlägen zur Prozessoptimierung.

### VORHABENSZIELE

Vorrangiges Ziel war die Methoden und die Vorgehensweise des Stoffstrommanagements kennen zu lernen und beispielhaft die Möglichkeiten der Prozess- und Ergebnisdarstellung zu demonstrieren.

Anhand der hierzu ausgewählten Pilotprozesse sollten die Prozessabläufe erfasst, visualisiert und den jeweiligen Teilprozessen die Stoff- und Energieströme mit den verbundenen Kosten zugeordnet werden. Mittels einer Schwachstellenanalyse sollten Ansatzpunkte zur Optimierung der betrieblichen Umweltsituation und zur Effizienzsteigerung mit den entsprechenden Kosteneinsparungsmöglichkeiten aufgezeigt und bewertet werden.

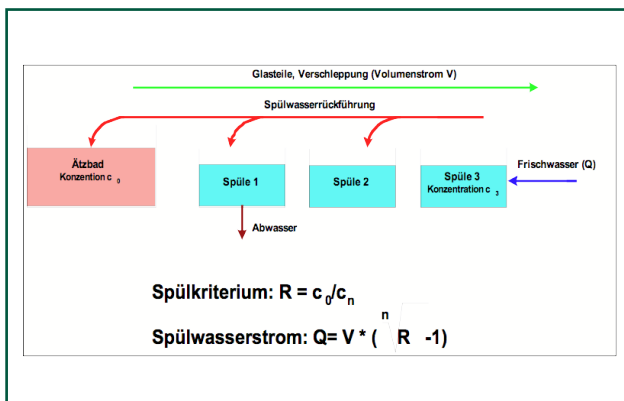
## UNTERSUCHUNGSMETHODE

Für die drei Pilotprozesse

- Kühlschmierstoff-Kreisläufe bei der spanenden Bearbeitung von Glas- und Kunststoffbrillengläsern
- Feinreinigungsprozess für Glaskomponenten
- Ätzprozess für Glaskomponenten

wurden Stoffstromanalysen durchgeführt und somit Material- und Kostenflüsse transparent dargestellt. Die Berechnung von Kennzahlen ermöglichte insbesondere bezüglich der Hilfsstoffverbräuche sowohl den Verfahrensvergleich als auch die Bewertung von Optimierungsmaßnahmen. Zur Modellierung der Produktionsprozesse wurde unter anderem die Stoffstrom-Software GaBi 4 eingesetzt.

Das Projekt wurde als Konvoi-Projekt für Betriebe im IHK-Bezirk Ostwürttemberg durchgeführt. In gemeinsamen, unter der Leitung der ABAG-itm durchgeführten, Workshops wurden die Grundlagen, Vorgehensweise und Systematik des ESSM vermittelt sowie Ergebnisse und Erfahrungen ausgetauscht. Die Prozessaufnahme, Ist-Analyse und Bewertung der Optimierungsvorschläge erfolgte durch eine Betriebsbegehung und in internen Arbeitsgruppen.



## ERGEBNISSE

Für die drei Pilotprozesse wurden Optimierungsvorschläge zur Verbesserung der betrieblichen Umweltsituation (Einsparung von Ressourcen, Reduzierung der Emissionen, Abfallreduzierung) ausgearbeitet und aufwands- sowie kostenmäßig bewertet. Dabei konnten Einsparungspotenziale von insgesamt über 30.000 EUR/a aufgezeigt werden. Angesichts der Bandbreite der bei Carl Zeiss eingesetzten Verfahrensvarianten lassen sich Vorgehensweise und Ergebnisse auf weitere Anwendungsbereiche übertragen.

Beispiel Glasätzprozess: Zur Erzielung bestimmter Oberflächeneigenschaften bei optischen Gläsern werden im Carl Zeiss Konzern verschiedene Verfahren zur chemischen Oberflächenbehandlung eingesetzt. Im Werk Oberkochen wird hierfür eine Ätzanlage betrieben. Unter Verwendung von Säuregemischen wird die Glasoberfläche eingeebnet (Säurepolieren). Für diesen Säure-Ätzprozess wurde unter Einsatz der Stoffstrom-Software GaBi 4 ein vollständiges Stoffstrommodell mit den zugehörigen

Nebenprozessen programmiert, mit dem Kennwerte spezifischer Hilfsstoffverbräuche berechnet und Stoffstromauswertungen durchgeführt wurden. Folgende Optimierungsansätze wurden ausgearbeitet:

- Einsparung von Spülwasser durch Kaskadenspültechnik: Mit der Einführung einer Kaskadenspülung, die im Rahmen einer geplanten Modernisierung installiert werden könnte, ließe sich der Wasserverbrauch und parallel auch das Abwasseraufkommen erheblich reduzieren. Die Reduzierungspotenziale bezüglich des Verbrauchs an VE-Wasser und der damit verbundenen Verminderung der Abwassermenge sind von der gewählten Spülbadkombination abhängig.
- Standzeitverlängerung Ätzbad: Derzeit erfolgt der Badaustausch aufgrund von Erfahrungswerten. Mit der Messung qualitätsbestimmender Badparameter könnte die Badstandzeit durch Nachdosieren verbrauchter Wirkkomponenten verlängert und ein erforderlicher Badaustausch exakter bestimmt werden. Kostensenkende Effekte wären ein geringerer Ressourcenverbrauch und reduzierte Entsorgungsmengen an Altsäure.

Spülenkombination	Wasserverbrauch
1 Fließspüle	100%
1 Stand- + 1 Fließspüle	20%
1 Stand- + 2 Fließspülen	3,3%
2-er Kaskade Fließspülen	1%
1 Standspüle + 2-er Kaskade	0,5%
3-er Kaskade Fließspülen	0,22%

## Fazit des Unternehmens

Im Rahmen dieses BEST-Projekts konnten mit überschaubarem Aufwand an zwei Standorten der Carl Zeiss AG für drei zur Herstellung und Bearbeitung von Glas- und Kunststoffkomponenten typische Produktionsprozesse die Prozessabläufe mit allen Teilschritten und die zugehörigen Input- und Outputströmen erfasst und im Modell dargestellt werden. Je nach Datenlage und spezifischer Zielsetzung erfolgten zielgerichtete Auswertungen und Analysen. Vorschläge zur Prozessoptimierung wurden bewertet und diskutiert. Die Visualisierung und Analyse

der Prozesse lieferte für das Unternehmen wertvolle Informationen zur Erfassung und internen Dokumentation von Umweltdaten. Ergänzend konnten anhand verschiedener Optimierungsmaßnahmen Einsparungspotenziale von insgesamt über 30.000 EUR/a aufgezeigt werden.

Die jeweiligen Umsetzungsmöglichkeiten werden bei Carl Zeiss in den kommenden Monaten geprüft. Die gewonnenen Erfahrungen sollen auf ähnliche Prozesse übertragen und weitere Fertigungsbereiche analysiert werden.

