

# Energiewertstromanalyse in der Getriebeherstellung

## Produktspezifische Energiekostenanalyse und Kennzahlensystematik

- In Kürze:**
- Durchführung einer produktspezifischen Energiekostenanalyse
  - Entwicklung einer Kennzahlensystematik
  - Produktivitätsanalyse anhand eines energiebezogenen Plan-Ist-Vergleichs

- Im Detail:**
- Ermittlung der spezifischen Energiekosten für unterschiedliche Varianten einzelner Komponenten (bspw. Planetenträger etc.) mit flexibler Messtechnik
  - Aufbereitung der Mess- und Analyseergebnisse entsprechend der entwickelten und übertragbaren Kennzahlensystematik
  - Analyse der Abweichungen zwischen geplanter und tatsächlicher Produktion anhand der Energieverbrauchskurve
  - Sichtbarkeit der Energieverbräuche der einzelnen Komponenten sowie der Potentiale von Energiemanagement

Das Projekt wurde gemeinsam von Fraunhofer-Institut IPA und dem Institut für Energieeffizienz in der Produktion EEP der Universität Stuttgart durchgeführt.

**Liebherr-Components Biberach GmbH**  
Hans-Liebherr-Straße 45 · 88400 Biberach an der Riß



# Energiewertstromanalyse in der Getriebeherstellung

Produktspezifische Energiekostenanalyse und Kennzahlensystematik

## Ausgangssituation

Keine standardisierte Energiekennzahlen in Bezug auf die Herstellung der Komponenten

## Lösung

- Messung der Energieverbräuche
- Ermittlung der spezifischen Energiekosten
- Entwicklung einer übertragbaren Kennzahlensystematik

## Nutzen

- Transparenz bzgl. Energiekosten durch Kennzahlen
- Transparenz bzgl. Produktionsgeschehen durch Produktivitätsanalyse
- Aufzeigen der Potentiale für Energiemanagement

**Liebherr-Components Biberach GmbH**  
Hans-Liebherr-Straße 45 · 88400 Biberach an der Riß

# Energiewertstromanalyse in der Getriebeherstellung

Produktspezifische Energiekostenanalyse und Kennzahlensystematik

## Grobanalyse

- Prozessaufnahme
- Festlegung Ziele Detailanalyse

## Detailanalyse

- Kennzahlbildung
- Messtechnische Datenerhebung
  - Einbau flexibler Messtechnik nach Messplan
  - Elektrische Leistungs- und Druckluftmessung
- Datenauswertung und Analyse
  - Validierung der Messergebnisse
  - Datenstrukturierung
  - Anwendung der Kennzahlensystematik
  - Produktivitätsanalyse

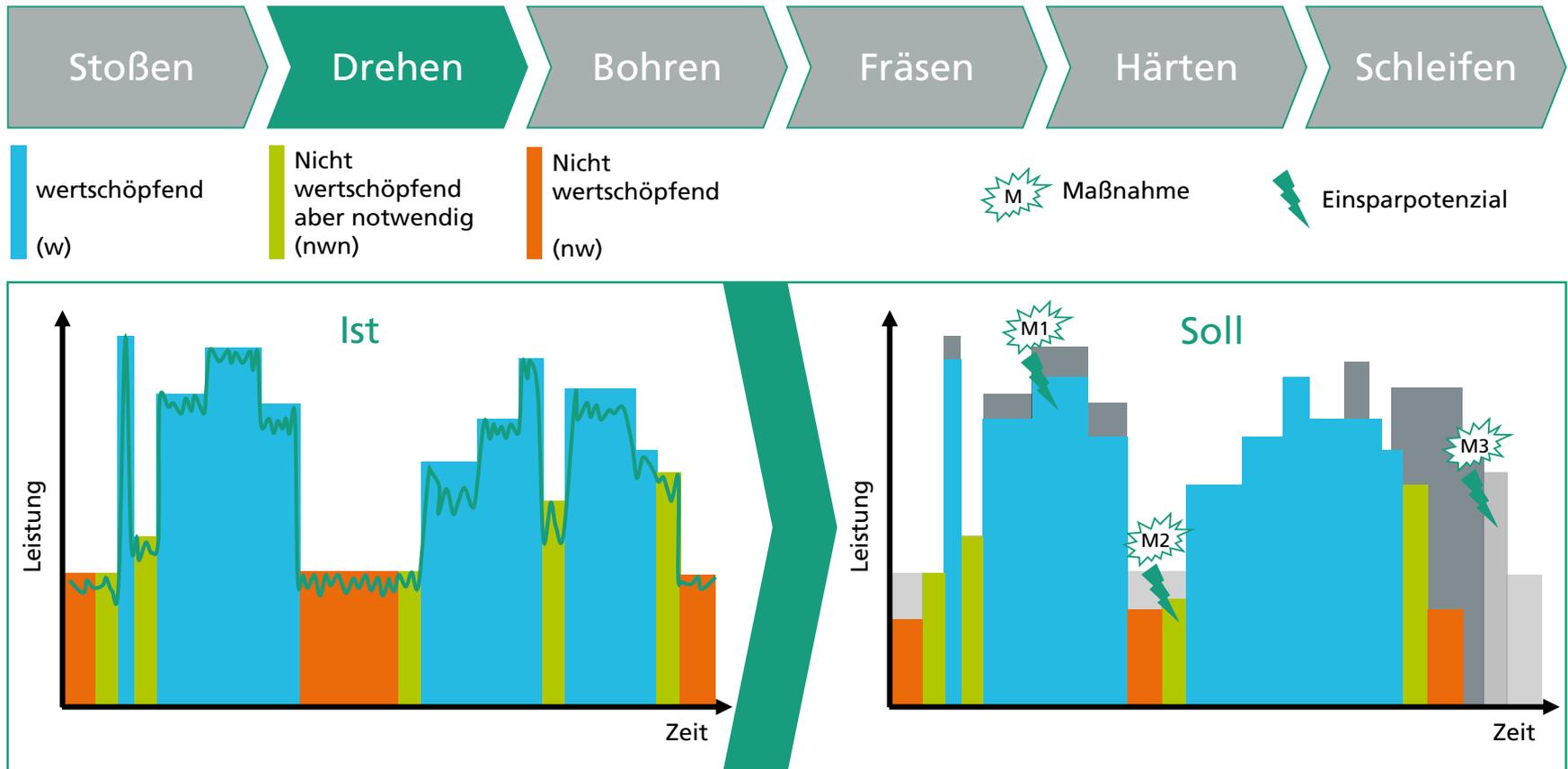
## Analyseergebnisse

- Ergebnisdarstellung
- Übertragung und Ausblick

**Liebherr-Components Biberach GmbH**  
Hans-Liebherr-Straße 45 · 88400 Biberach an der Riß

# Energiewertstromanalyse in der Getriebeherstellung

Kategorisierung nach Betriebszuständen



Quelle: Fraunhofer IPA

# Energiewertstromanalyse in der Getriebeherstellung

Auswahl unternehmens- und prozessspezifischer Kennzahlen

## Energieproduktivität

$$\frac{\text{Energiebedarf}}{\text{Produktionsmenge}} \quad \left[ \frac{\text{kWh}}{\text{Stk.}} \right]$$

$$\frac{\text{Energiebedarf}}{\text{Komponente}} \quad \left[ \frac{\text{kWh}}{\text{Stirnrad}} \right]$$

$$\frac{\text{Energiebedarf}}{\text{Produkt}} \quad \left[ \frac{\text{kWh}}{\text{Getriebe}} \right]$$

## Spezifische Energiekosten

$$\frac{\text{Energiekosten}}{\text{Produktionsmenge}} \quad \left[ \frac{\text{€}}{\text{Stk.}} \right]$$

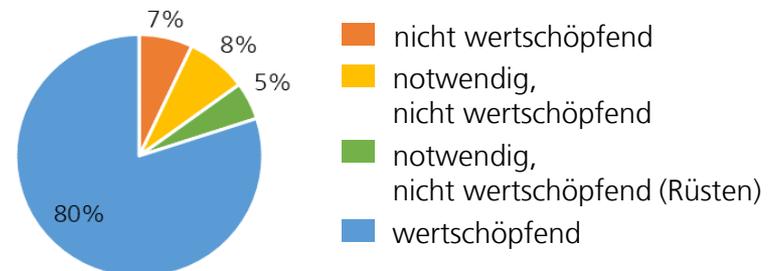
$$\frac{\text{Energiekosten}}{\text{Komponente}} \quad \left[ \frac{\text{€}}{\text{Stirnrad}} \right]$$

$$\frac{\text{Energiekosten}}{\text{Produkt}} \quad \left[ \frac{\text{€}}{\text{Getriebe}} \right]$$

## Wertschöpfungsgrad

$$\frac{\text{Energiebedarf}_{\text{wertschöpfend}}}{\text{Energiebedarf}_{\text{gesamt}}} \quad \left[ \frac{\text{kWh}_{\text{wertschöpfend}}}{\text{kWh}_{\text{gesamt}}} \right]$$

## Energiekosten pro Bauteil (Beispielzahlen)



Quelle: EEP/Fraunhofer IPA