



## Forschungsprojekt EcoModeController



## Projektüberblick EcoModeController

## Projektüberblick

### ■ Leitmarktwettbewerb: EnergieUmweltwirtschaft.NRW

- Wettbewerbsaufruf 2014 , 1. Einreichungsrunde

### ■ Projektträger:



Projektträger Energie · Technologie · Nachhaltigkeit  
Forschungszentrum Jülich GmbH  
in der Helmholtz-Gemeinschaft

### ■ EcoModeController:

- Energieeffiziente Prozessführung von Kalandern

### ■ F&E-Projekt – industrielle Forschung

- Geplante Gesamtausgaben: **982.799,06 €**
- Gesamtförderung: **760.899,15 €**

### ■ Laufzeit 3 Jahre

- **09.03.2016 – 09.03.2019**

## Konsortium

### Dienstleister



### Partner



### Forschungsinstitut



### Assoziierter Partner (Anwender)



## Steigender Energiebedarf

### ■ Steigender Primärenergieverbrauch

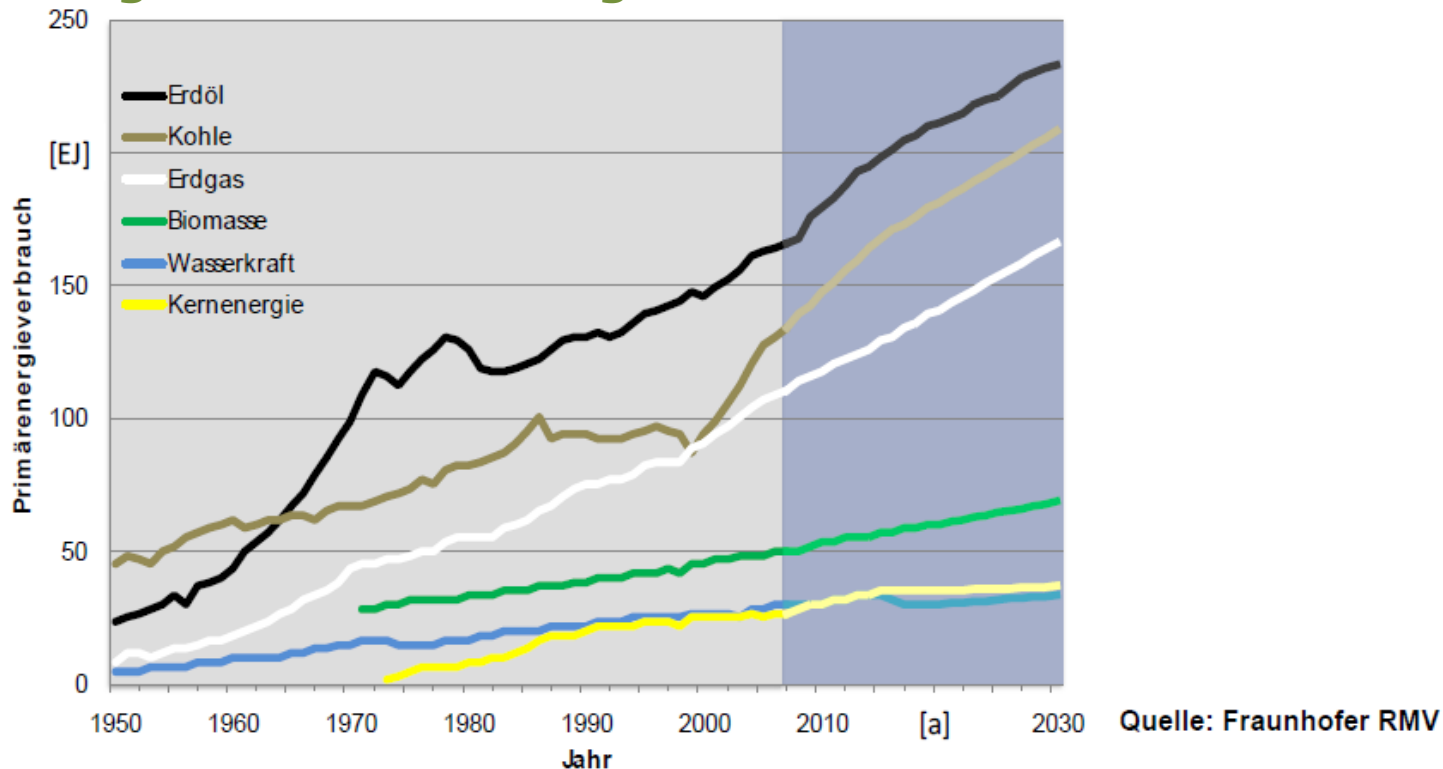
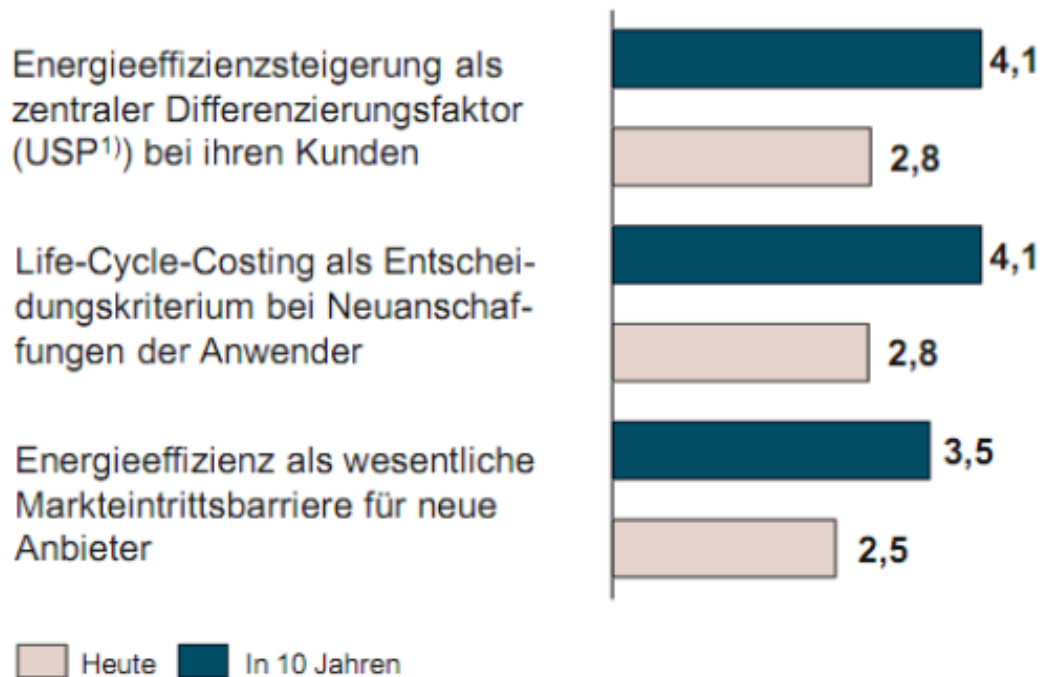


Abbildung 1: Primärenergieverbrauch bis zum Jahre 2030

■ Bisher liegt der Anteil der Energiekosten in der Produktion bei ca. 3-5%. Dieser Kostenfaktor wird in Zukunft stark zunehmen

## Bedeutung von Energieeffizienz

### ■ Die Bedeutung der Energieeffizienz wird in den nächsten 10 Jahren weiter stark steigen



Auf einer Bewertungsskala von 1 bis 5: 1 = sehr gering bis 5 = sehr hoch

1) Unique Selling Proposition

Quelle: VDMA,  
Roland Berger Strategy Consultants

**Abbildung 2: Bedeutung Energieeffizienz als Differenzierungsfaktor**

## Einflussfaktoren (technologische Hebel)

- **Optimierung der Systemsteuerung**
  - **Zusammenwirken mehrere Subsysteme**
  - **Optimierung der Maschinenabläufe**
- **Verfahrens- / Prozessoptimierung**
  - **Änderung des Stoffstroms bei Produktionsprozessen**
- **Konstruktionsoptimierung**
  - **Konstruktion von energieeffizienten Komponenten und Subsystemen**
- **Materialoptimierung**
  - **Qualitätsverbesserung bzw. Austausch des verbauten Materials**
- **Substitution von Subsystem**
  - **Ersatz von Subsystemen**
  
- **Die ersten drei Punkte bieten laut der Studie die Größten Möglichkeiten zur Steigerung der Energieeffizienz**

Quelle: VDMA,

Roland Berger Strategy Consultans,

Studie: „ Der Beitrag des Maschinen- und Anlagenbaus zur Energieeffizienz“

## Projektziele und - anforderungen EcoModeController

### ■ **Generelle Ausgangslage**

- **Steigende Energiekosten**
- **Zahlreiche staatliche Lenkungsmaßnahmen**
- **Optimierungsschwerpunkt: Konstruktion und Verfahrenstechnik**

### ■ **Projektziele**

- **Betrieb:**
  - Mindestens gleichbleibende Produktqualität
  - Signifikant reduzierter Energiebedarf
  - Reduzierter Ausschuss
- **Integration in die aktuelle Softwarearchitektur:**
  - Geringer Zeitaufwand
  - Geringer technischer Aufwand
- **Entwurfsmethodik:**
  - Geringer Zeitaufwand
  - Geringer technischer Aufwand

### ■ **Anforderung**

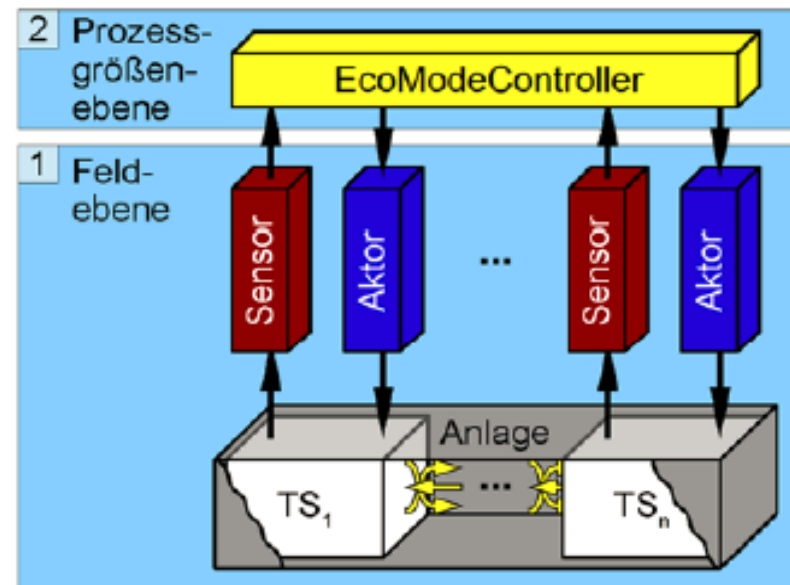
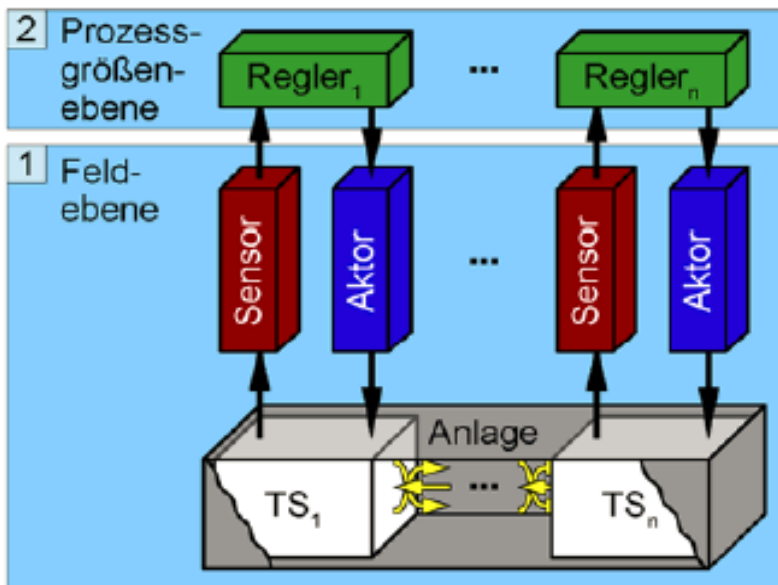
- **Sehr hohes Energiesparpotential**
- **Gute Integrierbarkeit in vorhandene Anlagen**
- **Geringer Investitionsbedarf**



## Konzept EcoModeController

- **Nutzung von neuartigen Regelungs- und Diagnosemethoden**
  - **Bisher nicht im Einsatz**
  
- **Zentraler, modellbasierter Ansatz**
  - **Verfügbarstellung von Informationen, z.B. Wechselwirkungen zwischen Einzelkomponenten**
  - **Erlaubt komplexe Diagnose**
  - **Ermöglicht schnelle, individuelle Reaktion auf Systemveränderungen**

## Vergleich Eingrößenregler vs. EcoModeController-Regler



**Abbildung 3: Wirkungsweise der aktuell verwendeten, dezentralen Eingrößenregler (links) und der EcoModeController-Lösung (rechts)**

## Vor- und Nachteile Eingrößenregler vs. EcoModeController-Regler

### Eingrößenregler

#### Vorteile

- Relativ einfacher Entwurf
- Aufwand zur Erstellung eines mathematischen Modell entfällt

#### Nachteile

- Energieoptimaler Betrieb kann nicht sichergestellt werden, da die Regler nur für Teilsysteme ausgelegt sind
- Regelgüte abhängig vom individuellen Expertenwissen, da heuristischer Entwurf
- Hoher Testaufwand notwendig, da heuristischer Entwurf

### EcoModeController-Regler

#### Vorteile

- Steigerung der Energieeffizienz, da systeminhärente energetische Zusammenhänge berücksichtigt werden
- Systematischer Reglerentwurf
- Expertenwissen im Modell „gespeichert“
- Geringerer Testaufwand notwendig und damit kürzere Stillstandzeit

#### Nachteil

- Aufwand zur Erstellung eines mathematischen Modells des Kalenders





## Aktueller Stand

- **Projektstart Mai 2016**
  
- **Anforderungsanalyse weitestgehend abgeschlossen**
  
- **Simulationsmodellierung in Arbeit mittels Matlab/Simulink**
  - **Erstes Walzenpaar ist simuliert**
  
- **Entwicklung des Steuerungskonzepts in Arbeit**