



# NCplus<sup>+</sup>

Steuerungsseitige Maßnahmen zur Erhöhung der Energieeffizienz von Werkzeugmaschinen

# Gliederung

1. Das Projekt NCplus
2. Herausforderung: Werkzeugmaschine
3. Umsetzung bei NCplus
  1. Komponenten und Energiesparmaßnahmen
  2. sercos Energy
  3. Energie- und Leistungsmonitor
  4. Integration in die Steuerung

# NCplus+

Prozess- und wertschöpfungsorientiert gesteuerte Werkzeugmaschine

- **Zeitraum:** 01.07.2009 – 30.06.2012
- **Ziel:** Einsatz von Energie maßgeblich zur Wertschöpfung im Zerspanprozess
- **Fokus:** variantenreiche Fertigung
- **Projektpartner:**



Forschungseinrichtung



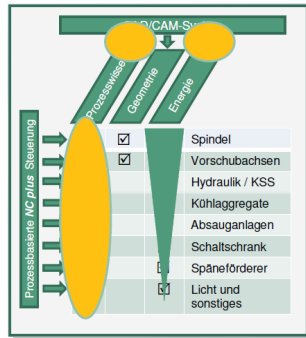
Förderträger



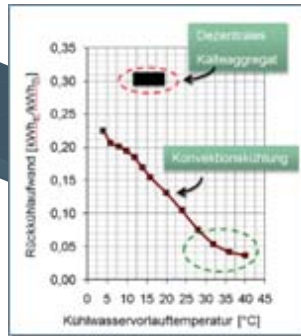
Pfronten GmbH



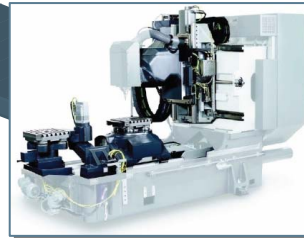
## Teilprojekte



TP1  
Ressourcenbedarf



TP2  
Fluid-/Thermikkonzept



TP3  
NC-Achsen



TP4  
Steuerung NCplus

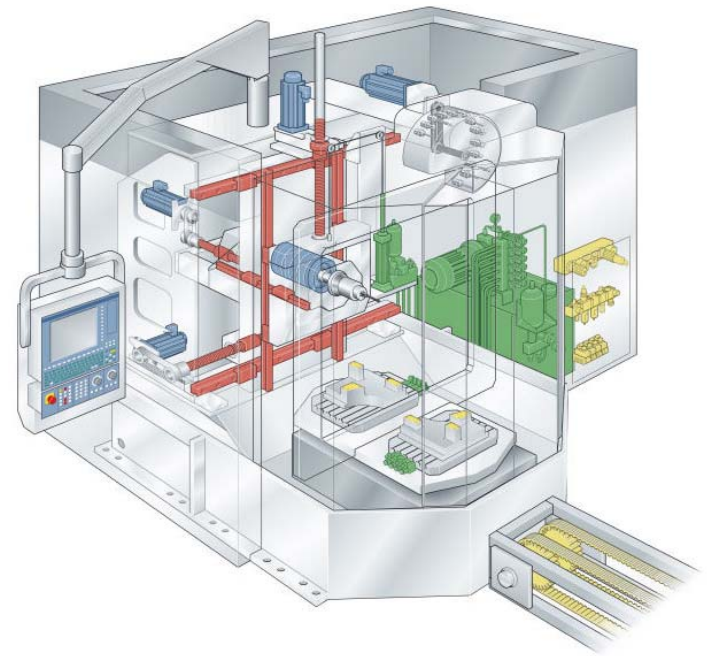
NCplus+



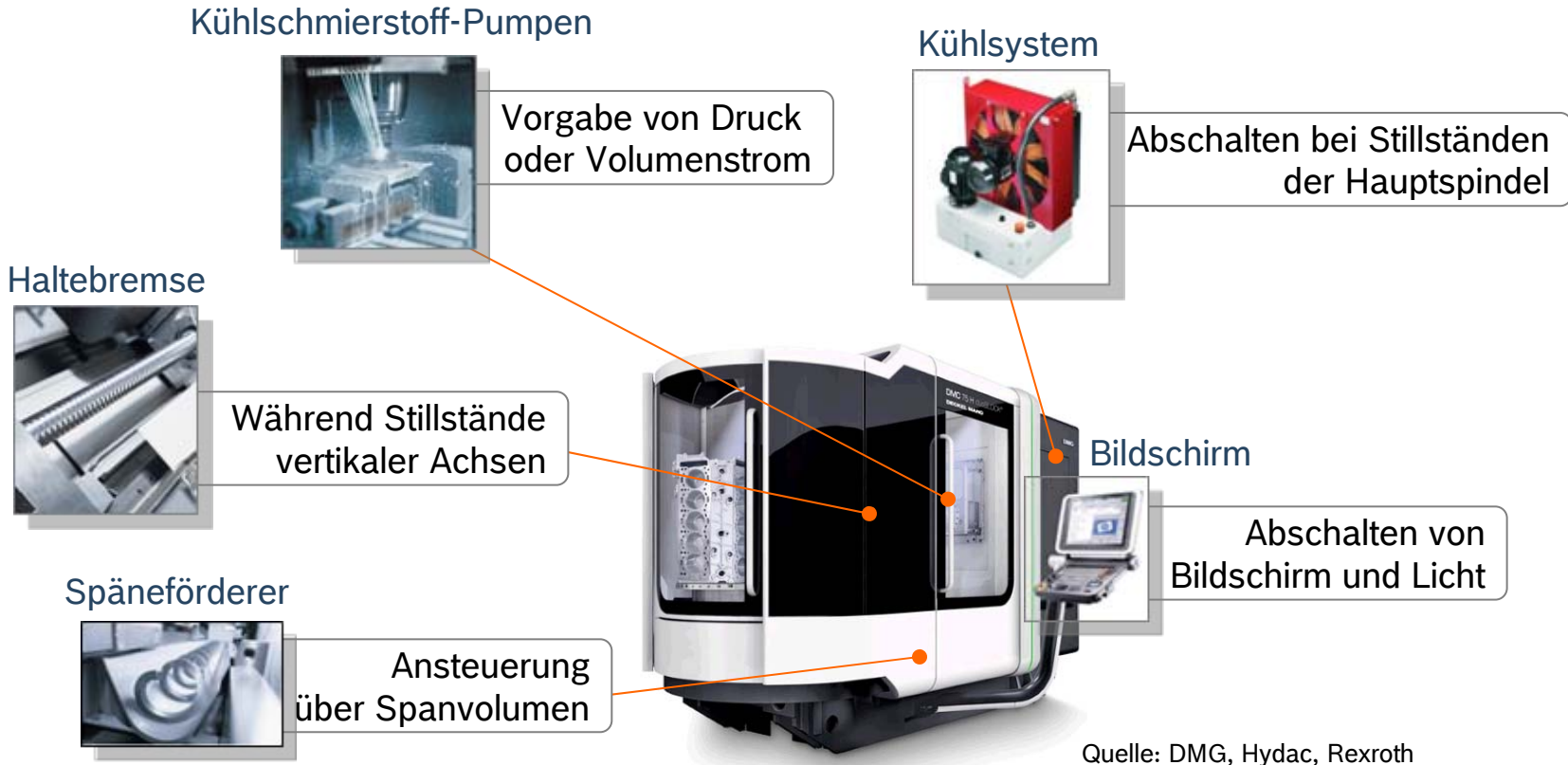
TP5  
Prototyp

## Werkzeugmaschine

- ✓ Komplexes System aus einer Vielzahl funktionaler Einheiten
- ✓ Kundenorientierung in der Produktauslegung
- ✓ Aspekte der Produktionsaufgabe (Genauigkeit, Taktzeit, Flexibilität etc.)
- ✓ Artenvielfalt



## Komponenten und Energiesparmaßnahmen

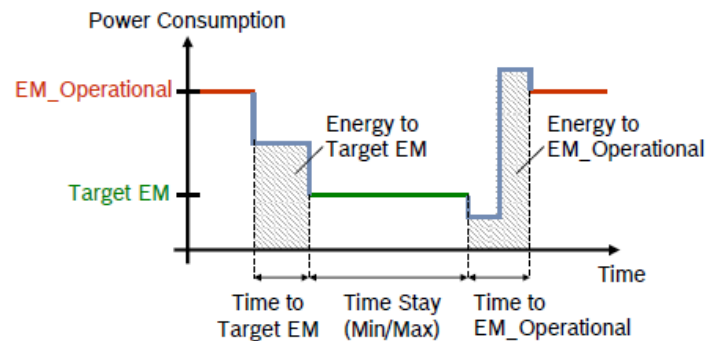
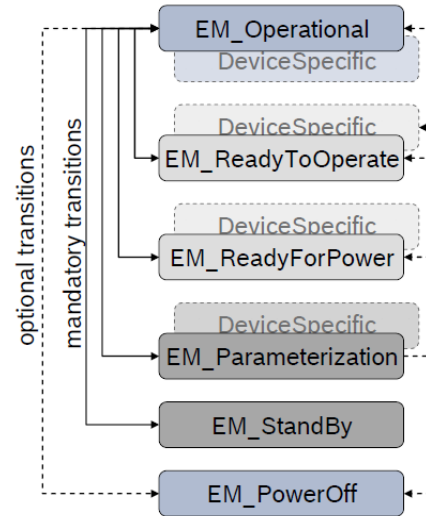


Quelle: DMG, Hydac, Rexroth

## sercos Energy

### Das Energieprofil für sercos

- Anwendungsfälle:
  - ✓ Kurze Pausen
    - minutenlang
  - ✓ Lange Pausen
    - stundenlang
  - ✓ Ungeplante Pausen
    - z. B. Störungen
  - ✓ Teillastbetrieb
    - je nach Prozess
  - ✓ Monitoring
    - Energieverbrauch



Quelle: sercos Energy Spezifikation

## Energie- und Leistungsmonitor

**IndraWorks Operation Simulator**

\$1 Channel1 Automatic Contin. Block Inactive

3/9/2011 | 3:28:53 PM

| WCS | Unit | Command position | End |
|-----|------|------------------|-----|
| X   | mm   | 0.000            |     |
| Y   | mm   | 0.000            |     |
| Z   | mm   | 0.000            |     |

| F  | Unit   | Program | Command |
|----|--------|---------|---------|
| F  | mm/min | 0.0     | 0.0     |
| S1 | 1/min  | 0.0     | 0.0     |

**Power Monitor [kW]**

4EE ENERGY EFFICIENCY

Production data Energy Monitor EN

Measuring time F2 F3 F4 F5 F6 F7 F8 F9

Drive Details F4 Aggregate Details F5

Prepare Machine Program Tool Management System Production Data Maintenanc. Diagnostics

Aggregate Drives

4EE ENERGY EFFICIENCY

Production data Energy Monitor EN

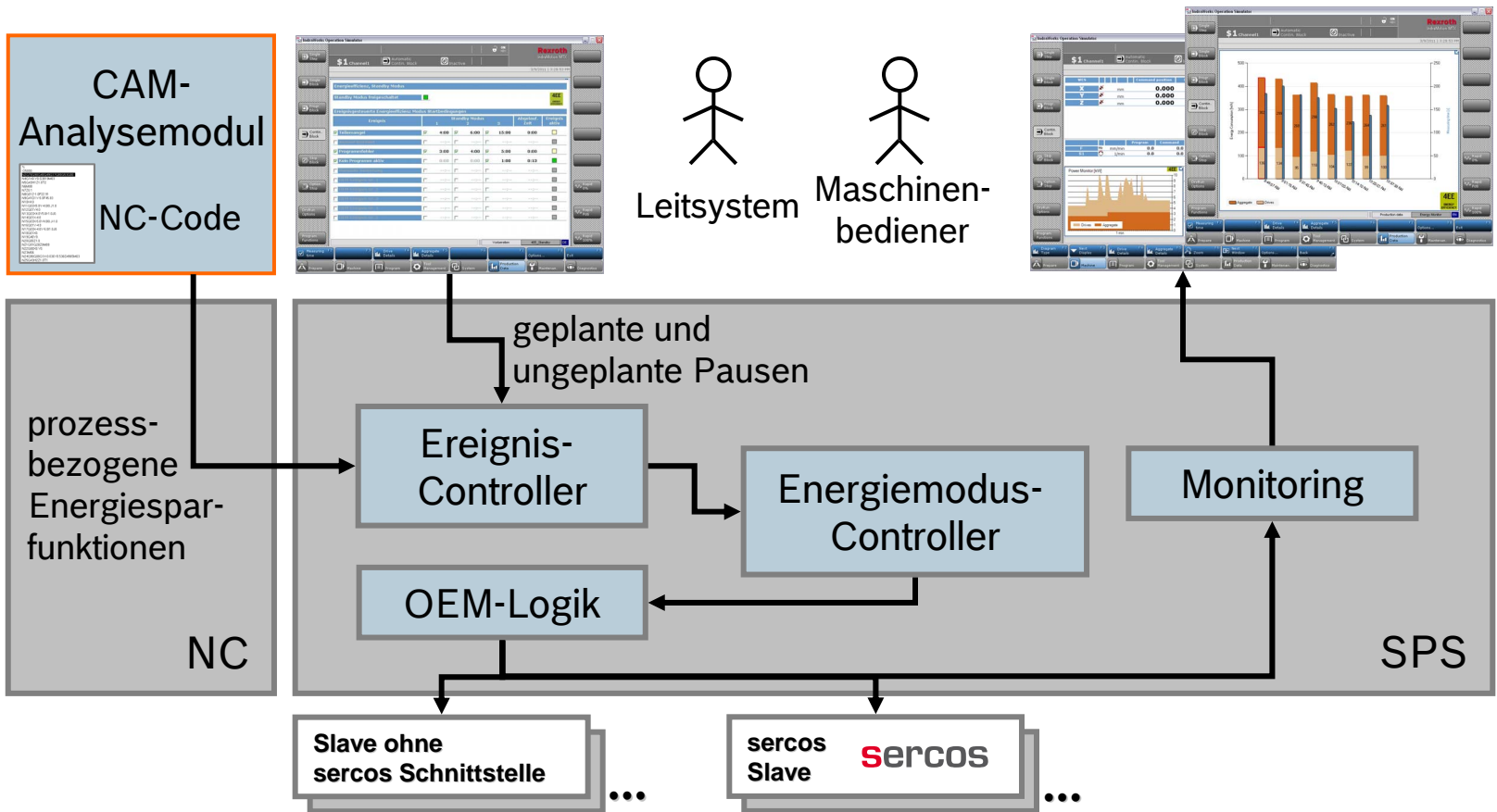
Measuring time F2 F3 F4 F5 F6 F7 F8 F9

Drive Details F4 Aggregate Details F5

Prepare Machine Program Tool Management System Production Data Maintenanc. Diagnostics



## Integration in die Steuerung





**NCplus<sup>+</sup>**

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!