

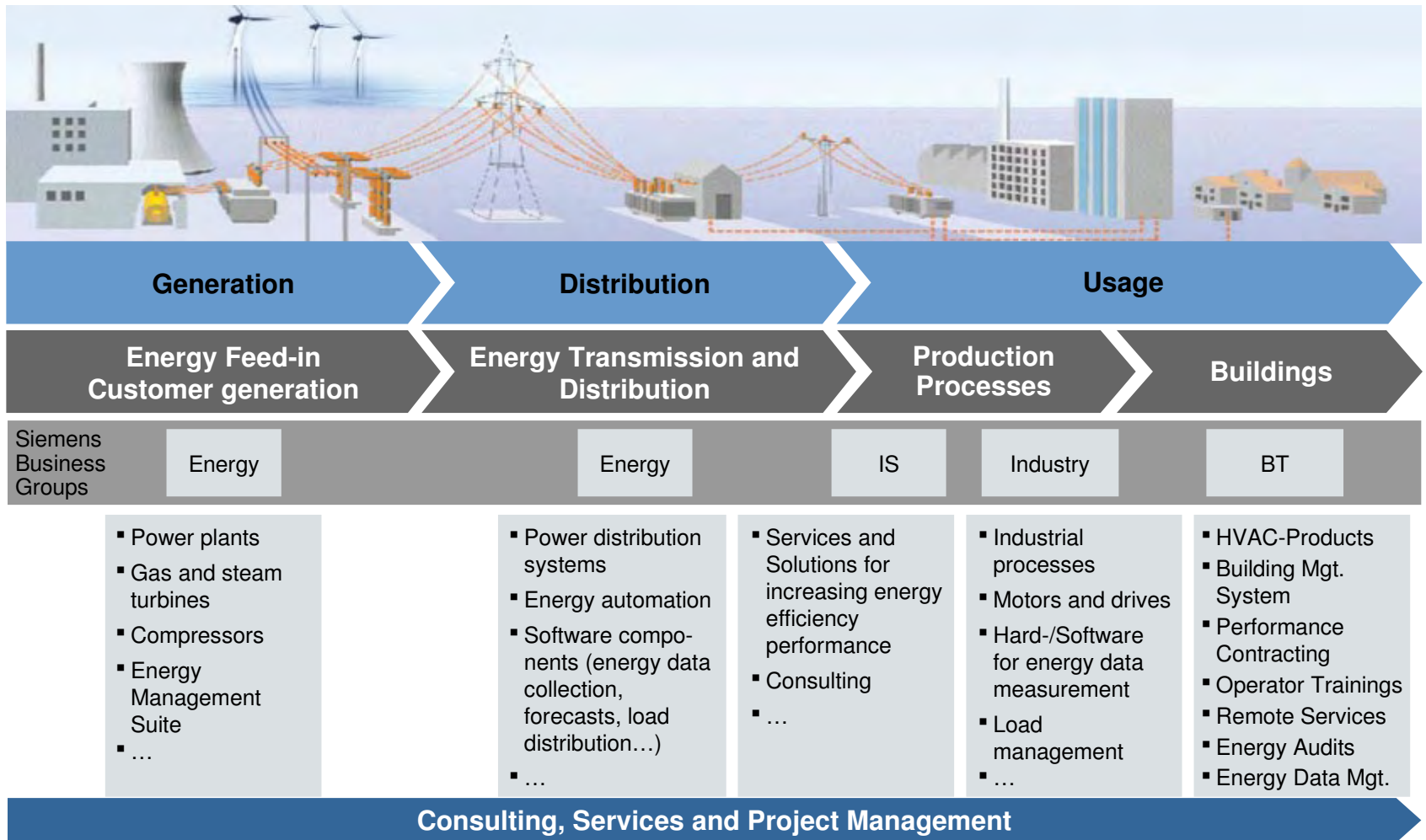
Abschaltbare Fabrik

Reduzierung des Energieverbrauchs im Standby Betrieb von Industrieanlagen

Dipl.-Ing. Werner Schöfberger
Siemens AG Österreich



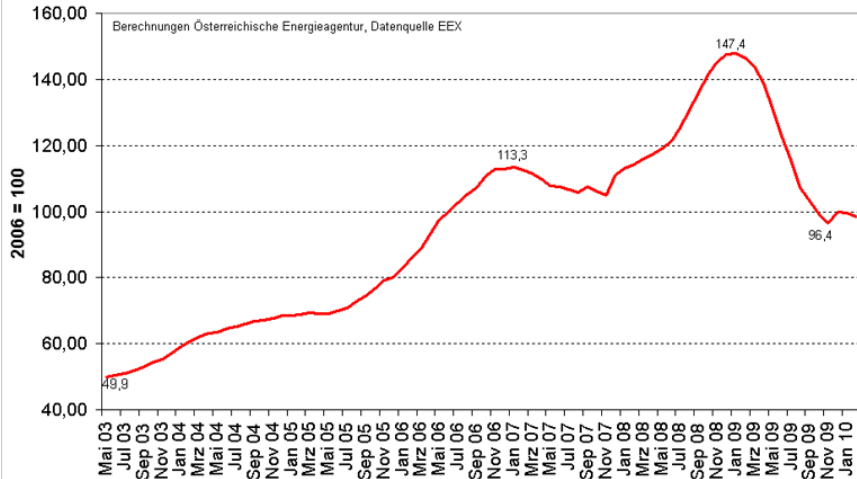
Siemens Portfolio über den gesamten Energieprozess



Anforderung und Motivation

Steigende Energiepreise und gesetzliche Rahmenbedingungen

Entwicklung des Österreichischen Strompreisindex von Mai 2003 bis Februar 2010



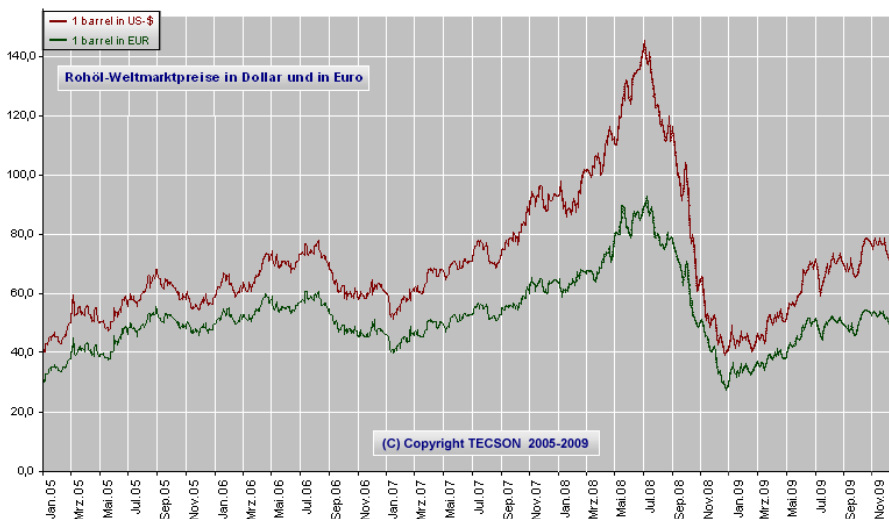
Betriebliche und gesetzliche Rahmenbedingungen

Gesetzliche Pflicht zur Reduzierung von CO₂ (Treibhausgas)

- Teilnahme am CO₂ Handel
- Überwachung und Meldung im Hinblick auf Treibhausgas-Emissionen gemäß Richtlinie 2003/87/EG (Monitoring und Reporting)

Neue Gesetze und allgemeine Vereinbarungen für Betreiber von Kraftwerken

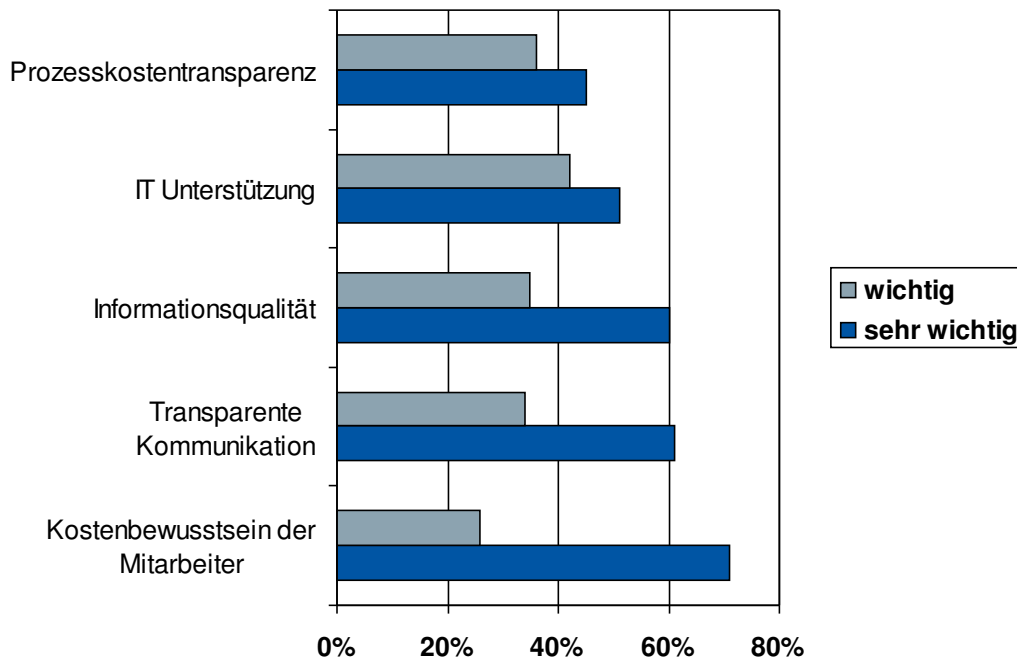
- Gesetz über erneuerbare Energien, CHP, usw.
- Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien auf 30% des Stromverbrauchs bis 2020 in Deutschland



Aktives Kostenmanagement ist wesentlicher Erfolgsfaktor

Für ein erfolgreiches Kostenmanagement müssen Kosten transparent gestaltet werden und die Beteiligung der Mitarbeiter gewährleistet sein

Erfolgsfaktoren für das Kostenmanagement



Quelle:

Price Waterhouse Coopers – Kostenmanagement in der Automotive Industry
(Anzahl der Nennungen in %)

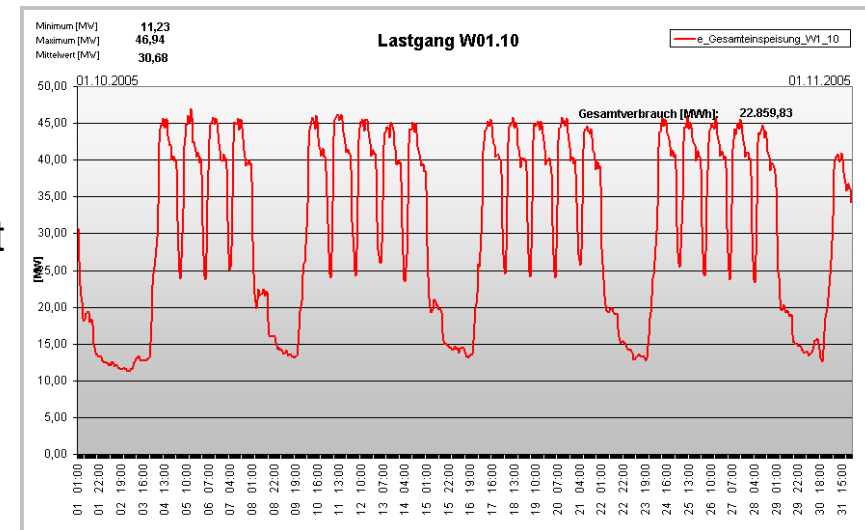
Energiekosten sind neben den Personal- und Materialkosten die am häufigsten genannten Kostentreiber

Pro-aktives Kostenmanagement setzt ein hohes Kostenbewusstsein bei jedem Mitarbeiter voraus

Identifizierung innerbetrieblicher Optimierungspotenziale (1)

Energieverbrauch im Standby Betrieb

- Problemstellung:
 - Auch während der Stillstandszeiten von Produktionsbetrieben (Wochenenden, Nacht, ...) werden große Mengen Energie verbraucht



■ Beispiel:

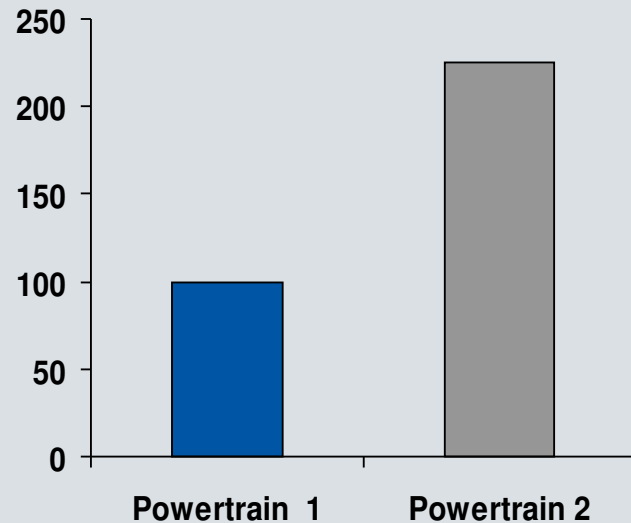
-Powertrainwerk eines großen deutschen Automobilherstellers

- Leistungsbedarf während der Produktion 54 MW
- Leistungsbedarf ohne Produktion 9 MW !!!
- 3 Schichtbetrieb rd. 2.000 Stillstandsstunden
- Energieverbrauch / Jahr während des Stillstands: 18.000 MWh
- Angenommener Strompreis 55 EUR / MWh
- Energiekosten (elektr.) während Stillstand 990.000 EUR

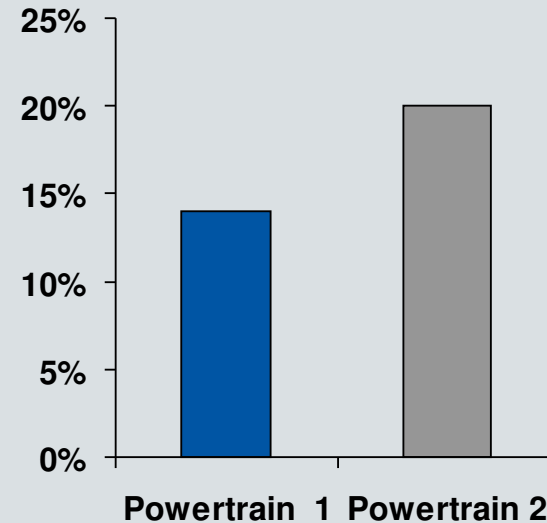
Identifizierung innerbetrieblicher Optimierungspotenziale (2)

Studie der Technischen Universität Graz: Energiemanagement in der Industrie

Energieverbrauch pro produziertem Motor



Energieverbrauch Leerlauf vs. Produktion



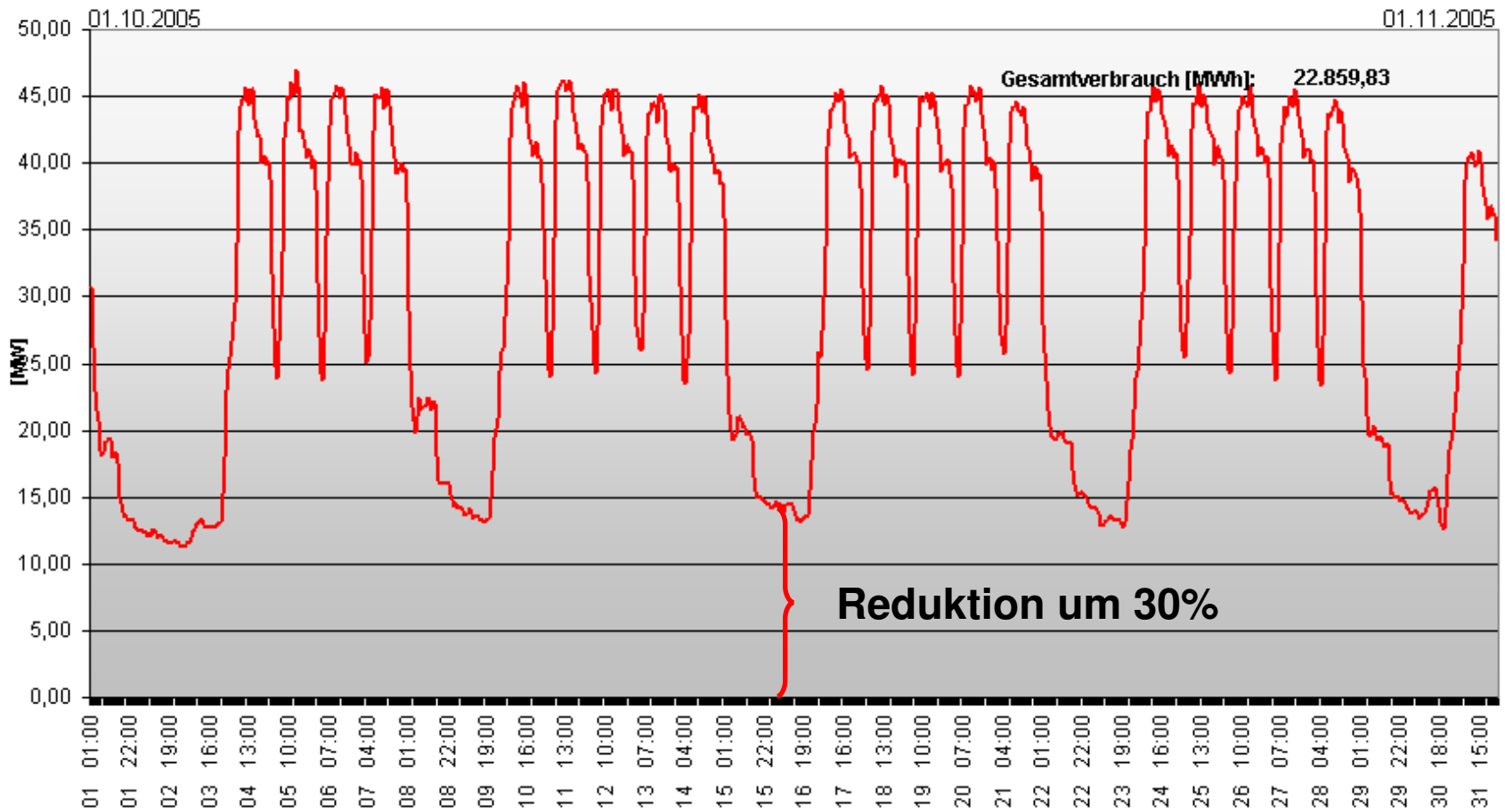
Zielsetzung Abschaltbare Fabrik

Lastganganalysen zeigen hohen Energieverbrauch während produktionsfreier Zeit

Minimum [MW] **11,23**
 Maximum [MW] **46,94**
 Mittelwert [MW] **30,68**

Lastgang W01.10

— e_Gesamteinspeisung_W1_10



Gründe für Standby Betrieb

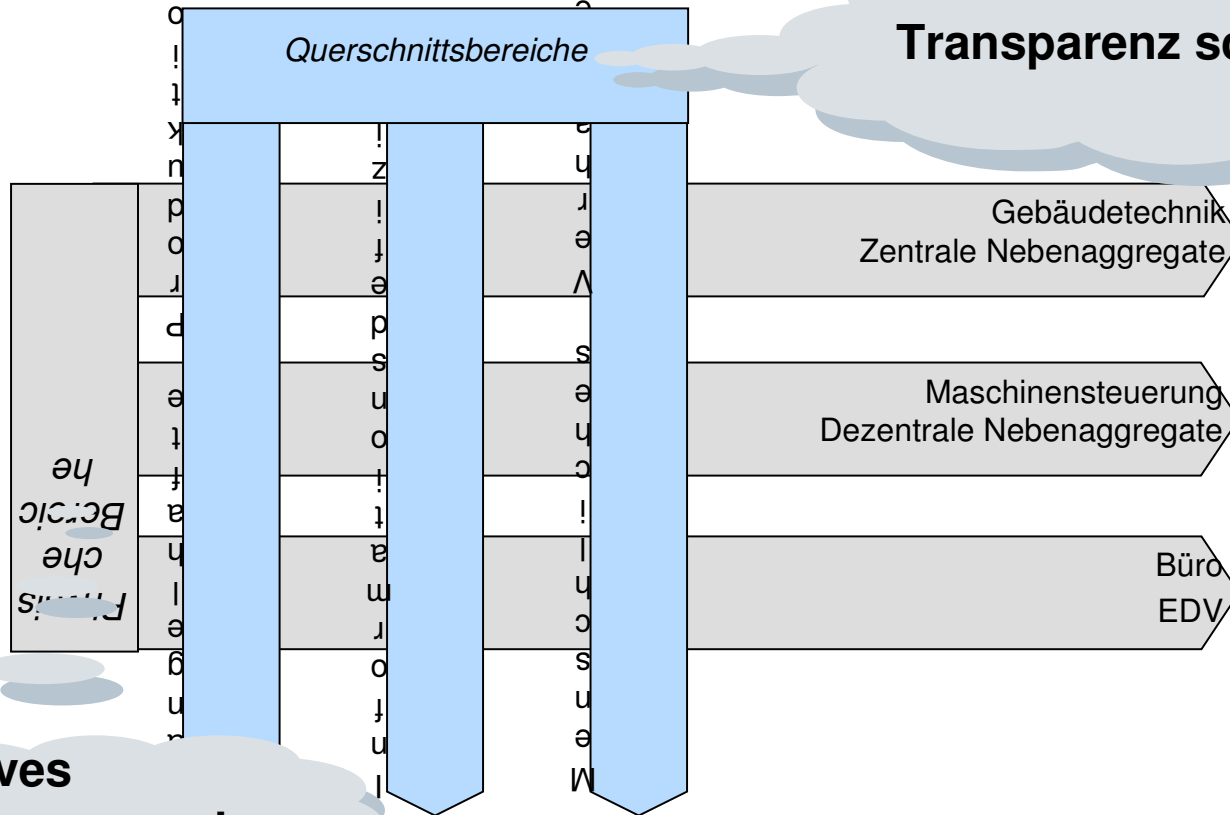
- Wiederanlauf einer Produktionsanlage kostet Zeit und ist mit Risiko behaftet
- Jede Einschränkung der Produktion bzgl. Menge und Qualität wird nicht akzeptiert

Beispiele:

- Geplante Stromabschaltung in Powertrainwerk (ca. 1,5 Stunden) => Programmverlust bei mehreren Werkzeugmaschinen
- Batterietausch der BIOS Batterie – aufwändig und risikobehaftet (Lebensdauer der Batterie nicht genau vorhersehbar)
- Betriebsmittel müssen auf die richtige Umgebungsbedingungen gebracht werden (Temperatur, Druck,) um garantierte Produktionsqualität zu liefern

Identifizierte Problembereiche

Im Rahmen der Marktanalyse wurden 6 Problembereiche identifiziert



Effektives Energiemanagement

Implementierungsphasen



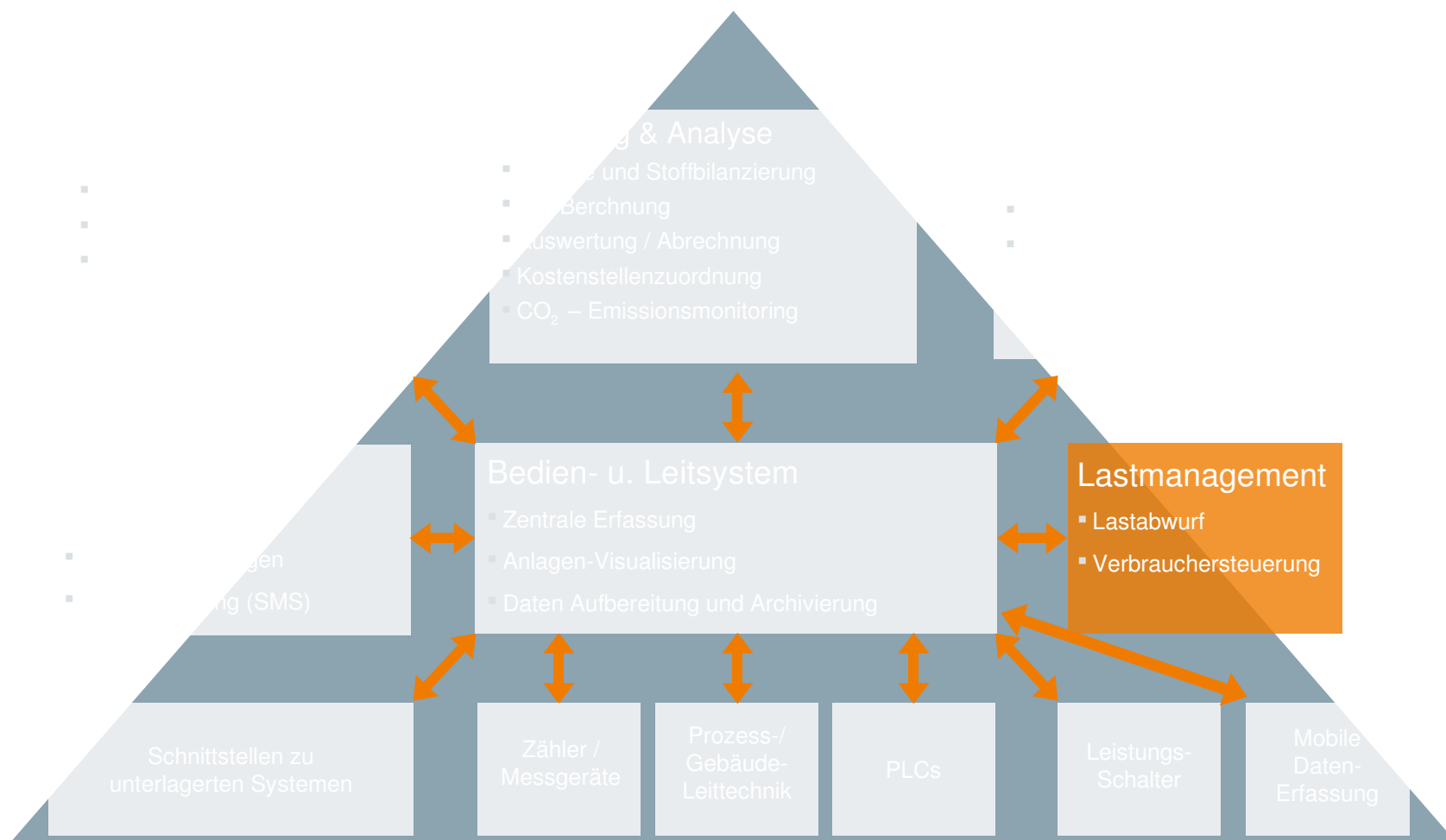
2 Prinzipien

Man kann nur nachhaltig verbessern, was man messen kann!

Energiemanagement ist eine Management Aufgabe

1. Phase
Transparenz schaffen

Siemens Energy Suite for Industry



Systemtopologie

Energiemanagement- und Betriebsinformationssystem

B.Data WEB Viewer

Mobile Datenerfassung mit B.Data Mobile (Option)



Ethernet TCP/IP

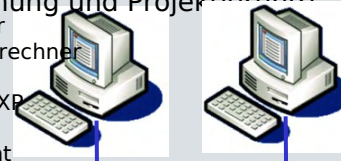


bestehende 1 - 15 Arbeitsplatzrechner
WIN 2003 / XP mit MS Internet Explorer

B.Data Client - Bedienstationen

(EMS Bedienung und Projektierung)

bestehender Arbeitsplatzrechner



WIN 2003 / XP
MS EXCEL
B.Data Client

B.Data Server



Zentraler Datenbank- und Funktionsserver

WIN 2003 Server

MS Office 2003
ORACLE 10.g
MS IIS (optional)

Büro - LAN

Leit- und Visualisierungssystem (SCADA)

SIMATIC WinCC

SIMATIC WinCC Server V6.x
CFC und SCL



SIMATIC WinCC Client V6.x

Ethernet (TCP/IP)

Prozeß - LAN

Datenerfassung und Steuerung (SPS)

Unterstation 1
PLC (z.B. Simatic S7-300, 400, ..)



Impulseingänge

Analogeingänge

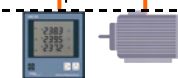


Mengen und Energiezähler; Leistungs- und Mengenmessung

Unterstation X
PLC (z.B. Simatic S7-300)



Impulseingänge



Mengen und Energiezähler; Leistungs- und Mengenmessung

Verbraucher

Messtechnik

Volkswagen Hannover

Energiemanagementsystem für VW Nutzfahrzeuge / Werk Hannover mit rd. 15.000 Beschäftigten



Aufgabenschwerpunkte

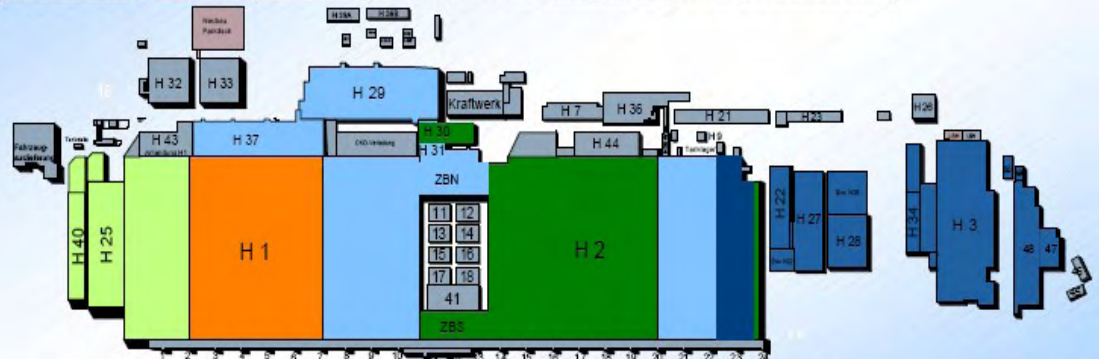
- Energiecontrolling
- Energieberichtswesen
- Energieprognose

Übersicht der Energieerfassung

Ca. 84% der relevanten Energieströme* werden erfasst

Ca. 90 % der Energiekosten können den Verbraucher zugeordnet werden.

Prozentuale Energiemengenerfassung der Fertigungsbereiche:



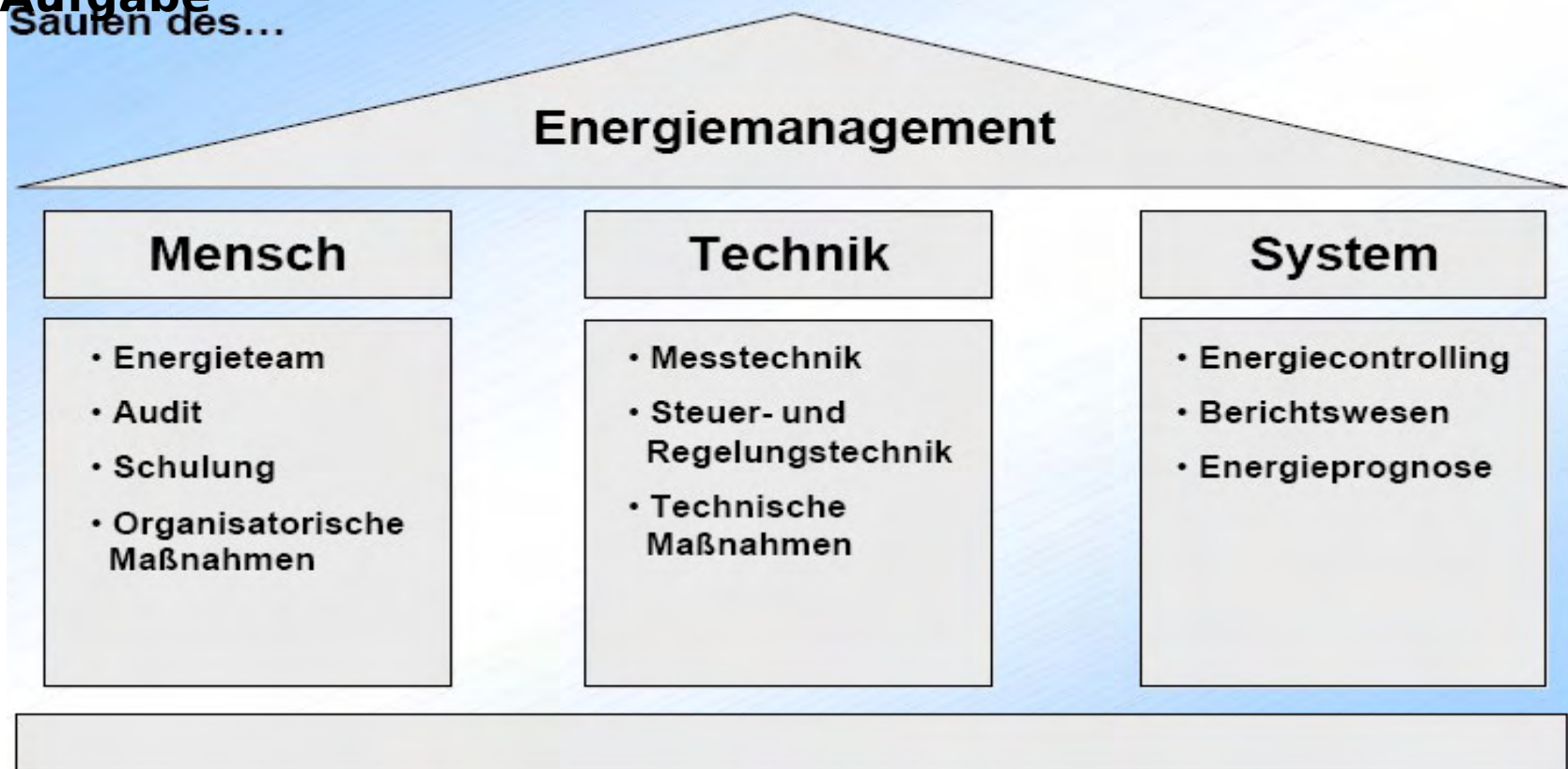
- Presswerk: ca. 93%
- Lackiererei: ca. 79%
- Komponente: ca. 98%
- Karosseriebau: ca. 87%
- Montage: ca. 88%
- Sonstige: ca. 8%

*Strom, Wärme, Erdgas, Druckluft, Wasser

Volkswagen Hannover

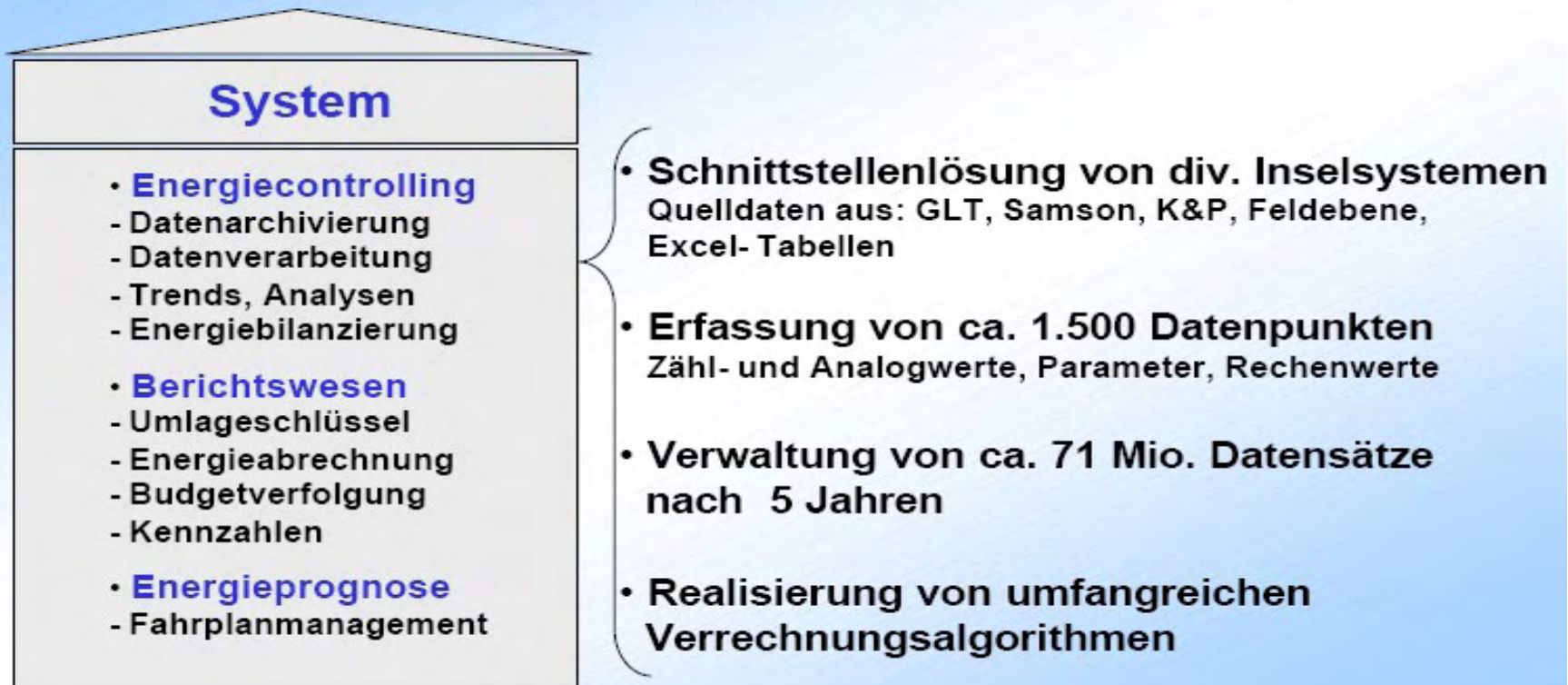
Energiemanagement als gesamthafte Aufgabe

Säulen des...



Volkswagen Hannover

Anforderungen an das Managementsystem B-Data



Volkswagen Hannover Systemtopologie

Integration von B.Data (Systemtopologie und Hardware)

EMS (Energiemanagementsystem)

B.Data Server

Zentraler
Datenbankserver
ORACLE 9.i
WIN 2000



Büro - LAN

Intranet
Ethernet TCP/IP

Bedienstationen B.Data Client

bestehender
Arbeitsplatzrechner
WIN 2000 / XP
mit B.Data Client

bestehender
Arbeitsplatzrechner
WIN 2000 / XP
mit B.Data Client

bestehender
Arbeitsplatzrechner
WIN 2000 / XP
mit B.Data Client

1 - N Energiebeauftragte
(Montage, Entwicklung, etc)

Report-
einsicht über
MS Internet
Explorer



1 - N Arbeitsplatzrechner
WIN 2000 / XP
mit MS Internet Explorer
(B.Data Intranet Viewer)

GLT (Zentrale Erfassungssysteme)

(bestehend)
Datenbanken
Infoplan,

GLT-Kieback&Peter



Ethernet (TCP/IP)

Router

EMS Gateway

(bestehend)
DB Schwerlaststationen mit
MS SQL Server
OPC Server etc.



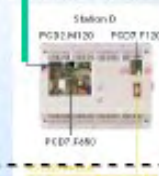
Ethernet (TCP/IP)

Prozeß - LAN

Datenerfassung (SPS)

Unterstation 1

mit SPS
(SAIA, PCD2.M170)
mit M-BUS Karte
bzw. LONWORKS
Karte



Impulseingänge
(bis zu 14 je Karte)

Analogeingänge
(bis zu 8 je Karte)

Energiemesstechnik

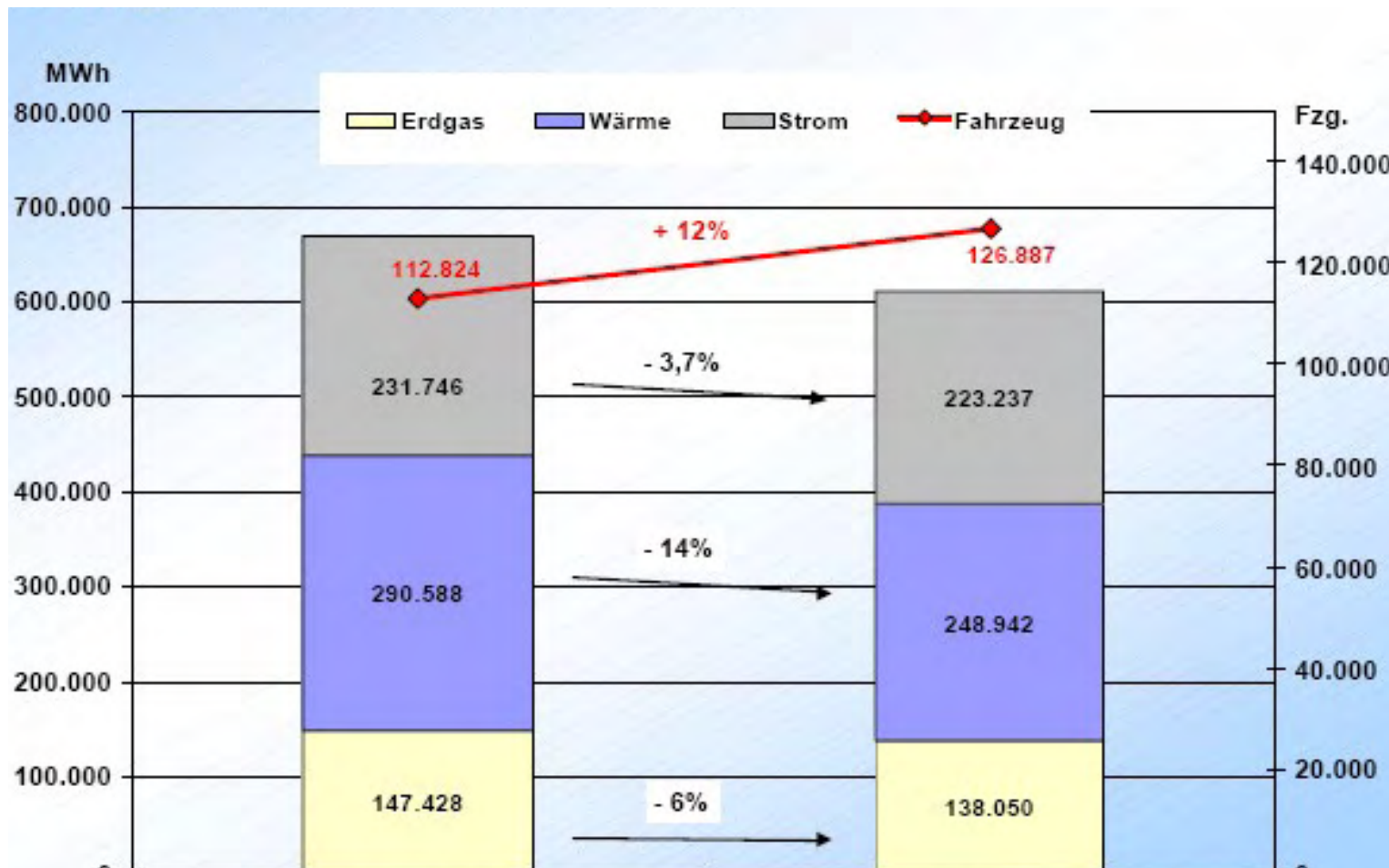
Leistungs- und Mengen-
messung (Wärme, etc)



Energiezähler; Leistungs- und Mengen-
messung (Strom, Wasser, etc)

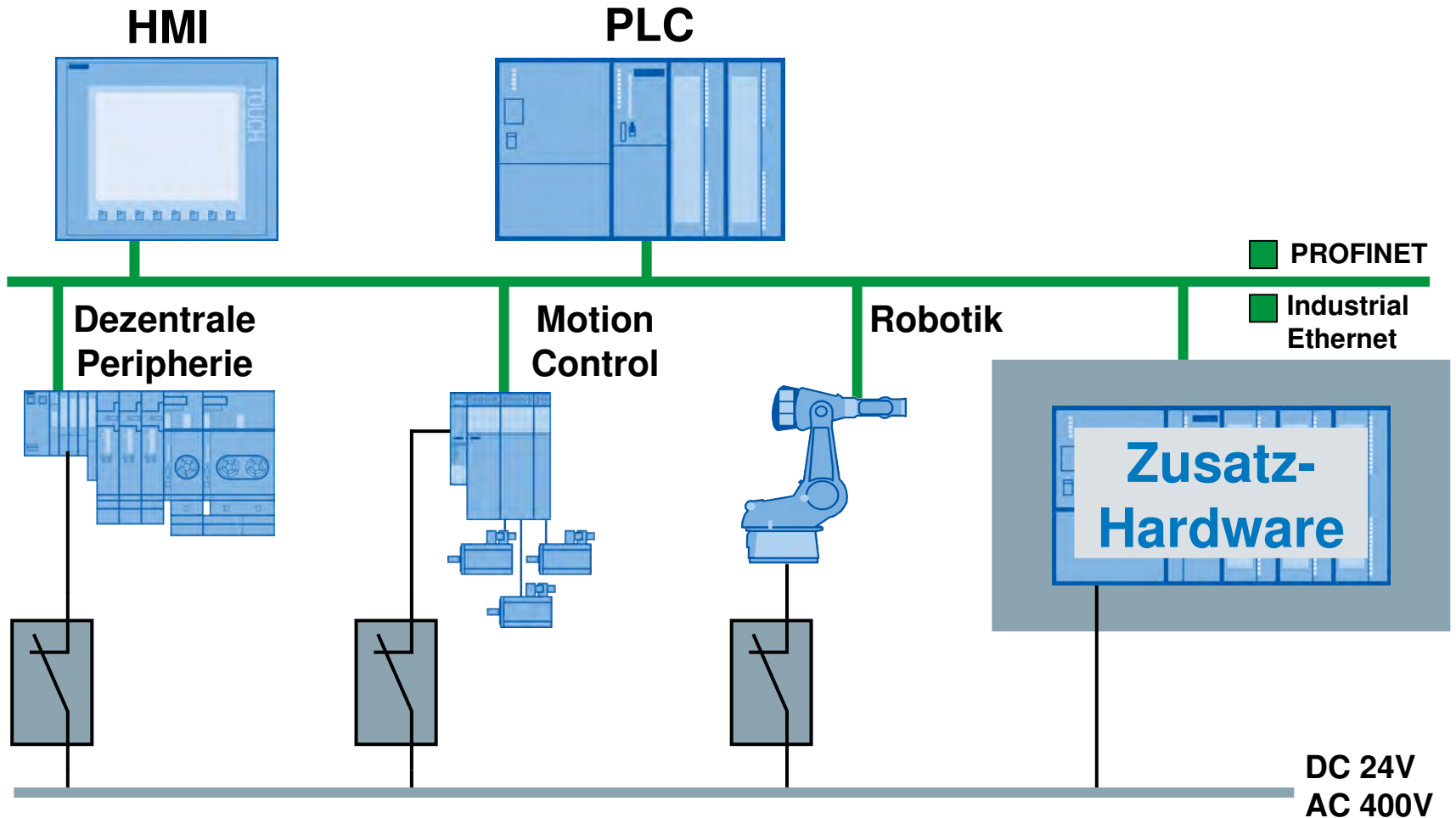
Volkswagen Hannover

Berichtswesen / Energiecontrolling



2. Phase
Aktives
Energiemanagement

Heutige Lösungen



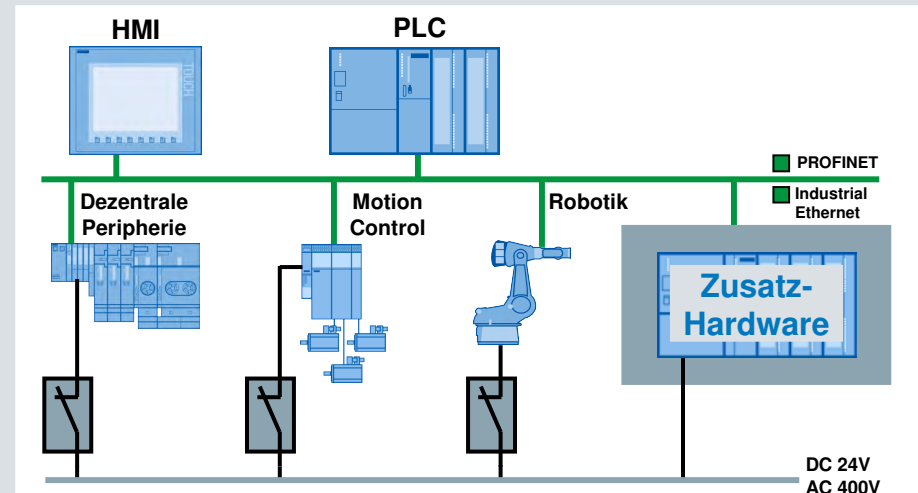
Schwächen heutiger Lösungen

Manuelles Schalten

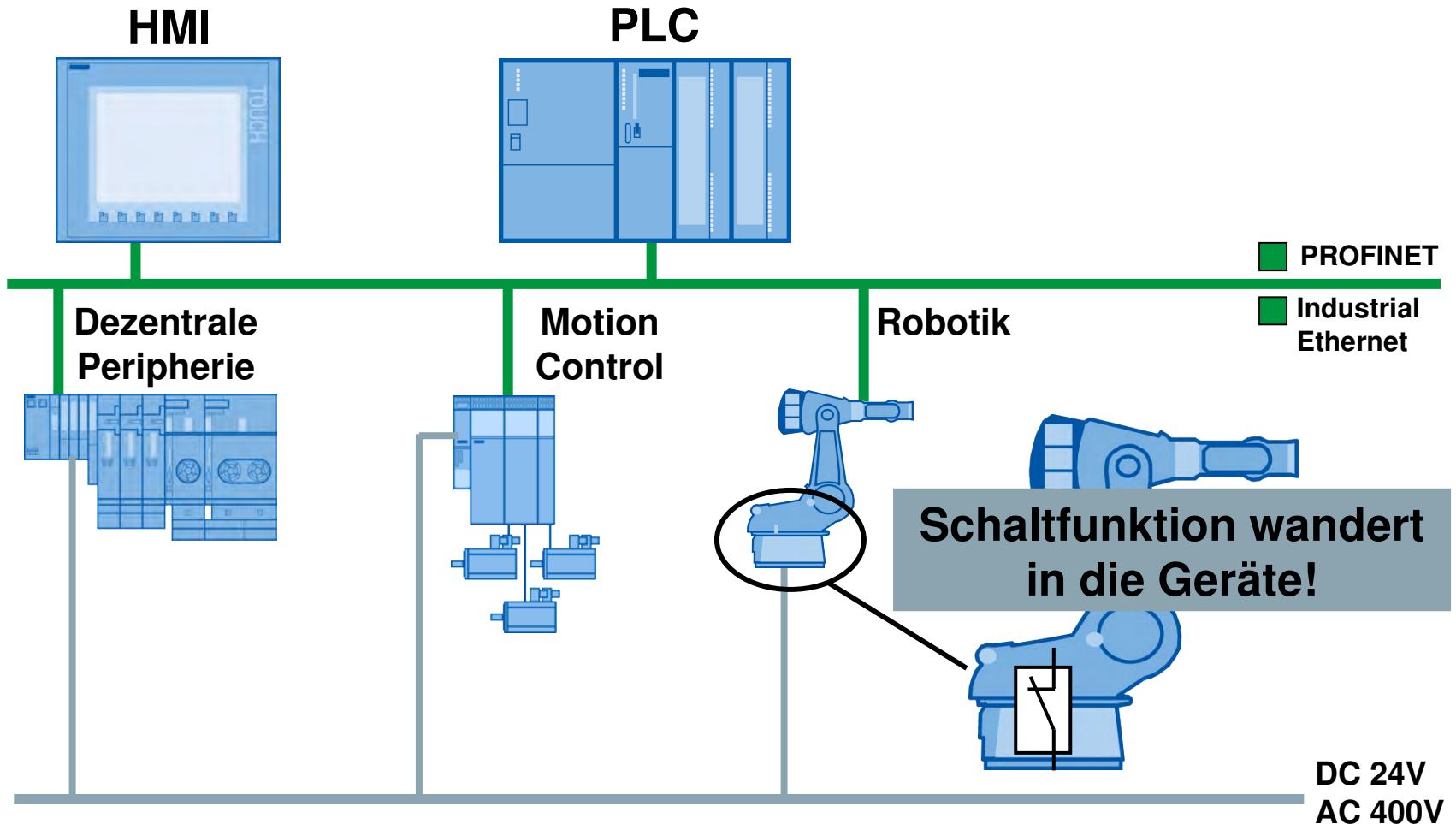
- Zeitaufwändig
- Unzuverlässiger Anlauf
- Oft nur ein Hauptschalter

Automatisiertes Schalten

- Einsatz externer Hardware kostet Zeit und Geld
- Engineering, Test und Wartung ist aufwändig
- Programmierung ist sehr individuell

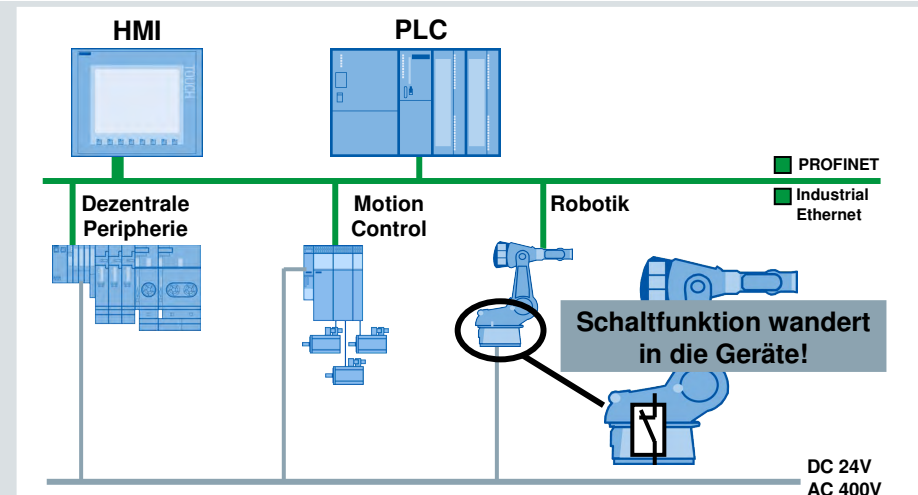


Zukünftige Lösung mit PROFlenergy



Fünf gute Gründe für PROFlenergy

- **Kostensparnis** durch Wegfall externer Hardware
- **Freie Geräteauswahl** durch herstellerunabhängigen Standard
- **Investitionsschutz** durch einfache, rückwirkungsfreie Einbindung in bestehende Programme
- **Energieeinsparung** auch in kurzen Pausen durch selektives Schalten
- **Hohe Anlagenzuverlässigkeit** durch koordiniertes Schalten



Was ist PROFlenergy? Definition und Randbedingungen

Definition:

PROFlenergy ist eine auf PROFINET basierende Datenschnittstelle, die es erlaubt, hersteller- und geräteunabhängig Verbraucher koordiniert und zentral gesteuert in Pausenzeiten abzuschalten.



Geräte- / Systemhersteller

- Implementierung in die Geräte
- Bausteine zur Handierung von PROFlenergy

PROFlenergy legt fest

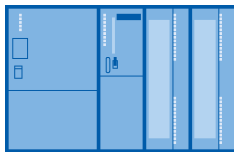
- Protokollabwicklung
- Transportmechanismen
- Steuerschnittstelle
- Statusfunktionen

Anwender / Anlagenbauer

- Koordination der Aus- und Einschaltreihenfolge
- Freigabesignale für den Prozess

Anwendungsbeispiel: Aufgabenstellung

Controller



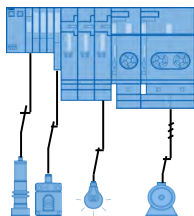
- Kennt das Schaltverhalten der Geräte
- Koordiniert Ein- und Ausschaltreihenfolge

Bedingungen:

- Förderer muss 2 Minuten nach dem Roboter ausgeschaltet werden und 2 Minuten vor dem Roboter eingeschaltet werden
- Beginn der Pause: 12:00
- Ende der Pause: 12:45

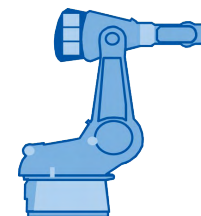
■ PROFINET
■ Industrial Ethernet

Förderer



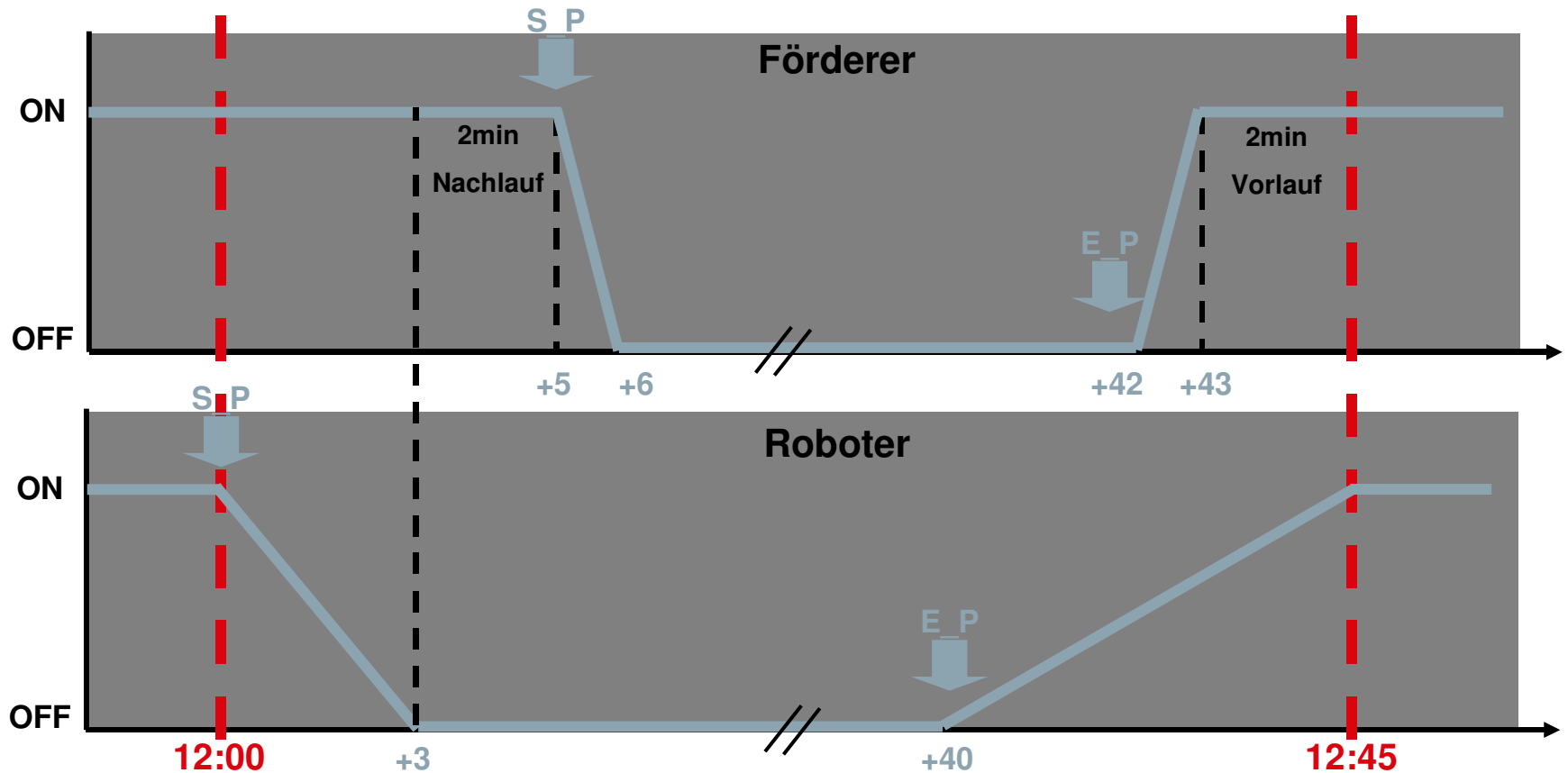
- Ausschaltzeit = 1min
- Einschaltzeit = 1min
- Minimale Verweildauer = 2min
- Minimale Pausenzeit damit = 4min

Roboter



- Ausschaltzeit = 3min
- Einschaltzeit = 5min
- Minimale Verweildauer = 2min
- Minimale Pausenzeit damit = 10min

Anwendungsbeispiel: Koordination und Befehl



PROFlenergy gestattet auch das Koordinieren von Abhängigkeiten

Nutzen in der Praxis

Maschinenbauer

- **Schneller Einstieg** durch Integration in bekannte Produktfamilien und Nutzung vorhandener Mechanismen
- **Investitionsschutz** durch einfache Erweiterung bestehender Programme
- **Geringer Programmieraufwand** durch nachladbare Funktionsbausteine
- **Wettbewerbsvorteil** durch Vermarktung energiesparender Maschinen

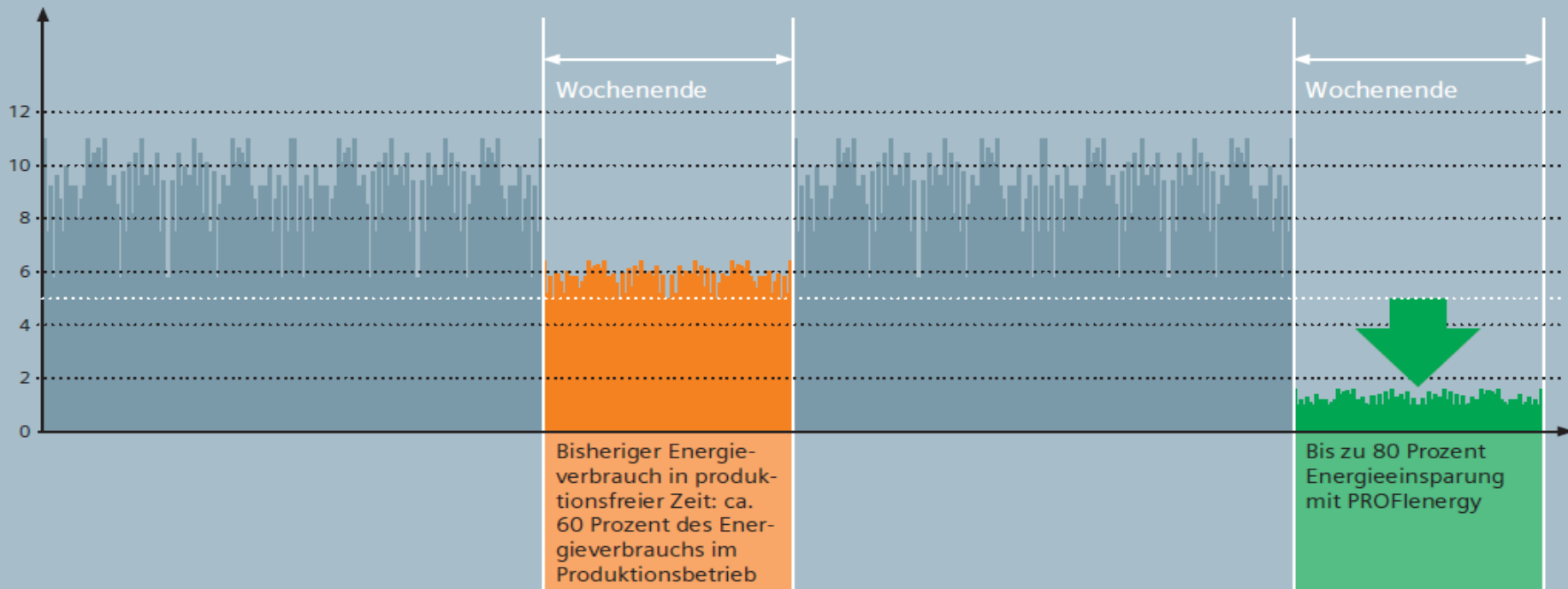
Anlagenbetreiber

- **Energiekosteneinsparung** durch Abschalten nicht benötigter Verbraucher
- **Senkung von Produktionskosten** sichert Wettbewerbsvorteil
- Erfüllung gesetzlicher und betrieblicher **Umweltschutzvereinbarungen**
- **Investitionsschutz** durch Nachrüstbarkeit bestehender Werksstandards

Nur was einfach ist und schnell zum Erfolg führt, findet in der Praxis Akzeptanz!

Ziel: Bis zu 80% Energieeinsparung in Pausenzeiten

Gangkurve (kWh-Werte, 15 min)



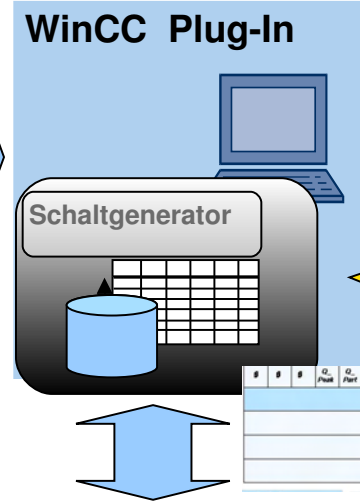
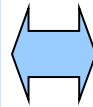
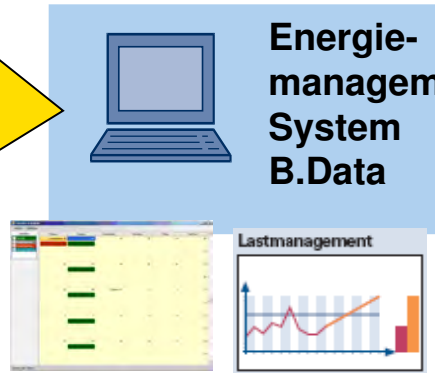
PROFlenergy - Beteiligte Firmen

SIEMENS

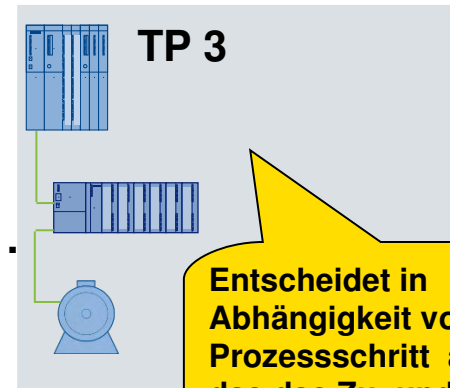
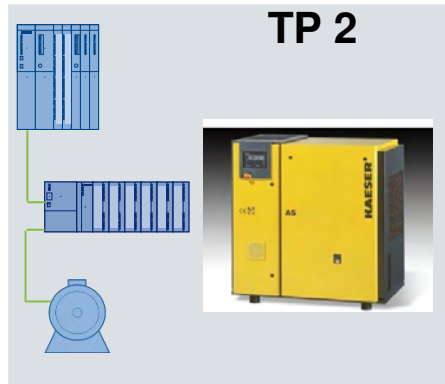
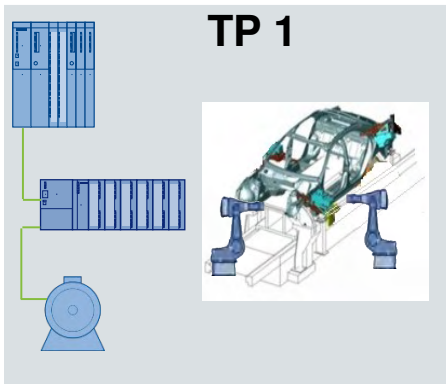
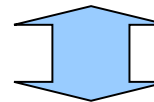


Aktives Energiemanagement

- Energiesimulator
- Schnittstelle zur Produktionsplanung
- Scheduler mit Schichtkalenderfunktion
- Gantt Viewer für Equipements (Anlagen)
- Erstellung ein Schaltmatrix



- Darstellung der Zustandsmatrix
- Schaltgenerator
- Lastmanagement
- Kommunikation zum Feld (Standardprotokoll)
- Energiesparprofil



- Entscheidet in Abhängigkeit vom Prozessschritt autark über das Zu- und Abschalten

UC 1: Abschalten der Anlage in Werkspausen (Standby)

Purpose: Einsparung von Energieverbrauch / -kosten in der Produktion

User Role: Werker

Pre Condition: Produktionsprozess lässt Produktionspausen zu

User Intention

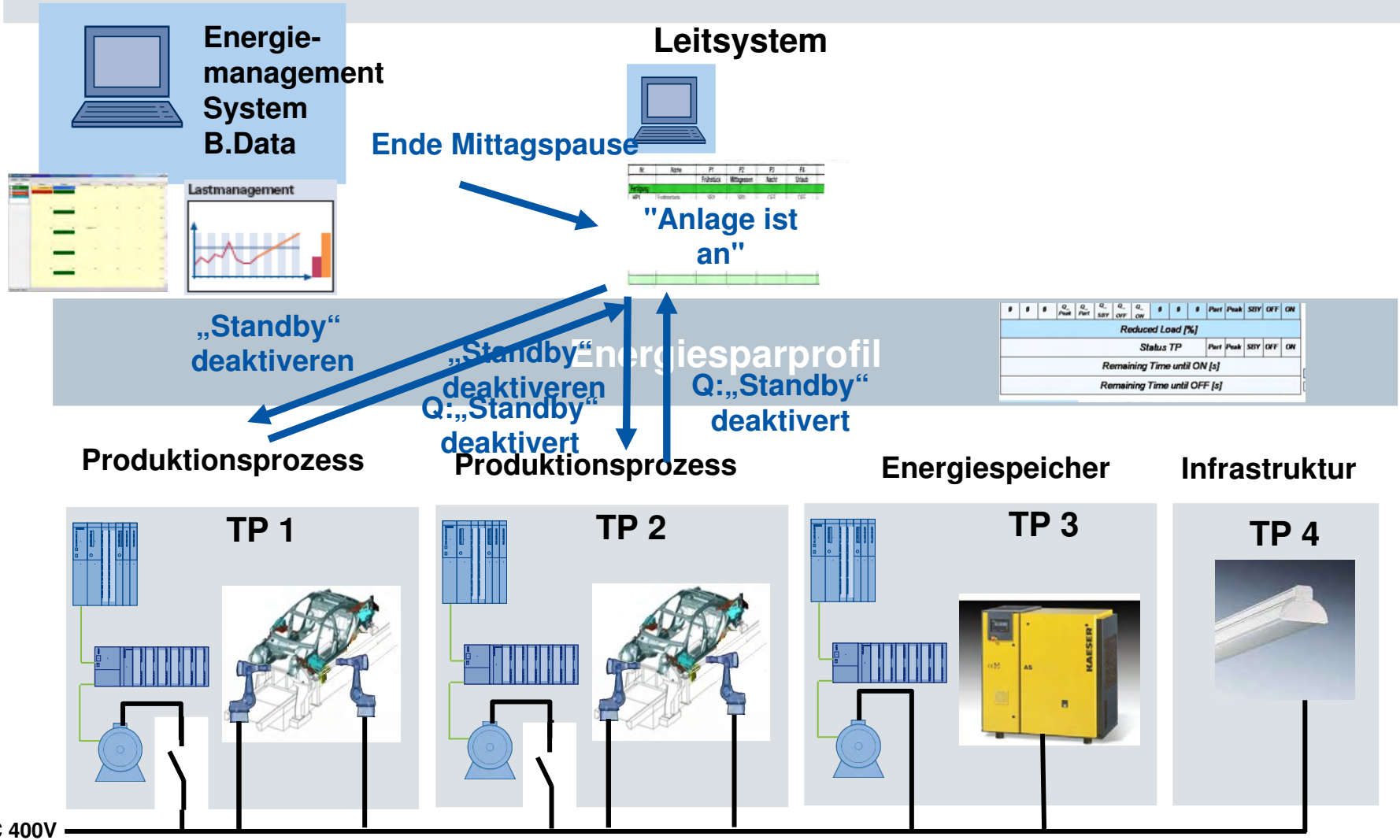
Werker möchte einen kurzen Produktionsstopp einleiten

Werker möchte den Produktionsbetrieb wieder aufnehmen

System Response

- System hält die Anlage definiert an, schaltet Energieverbraucher in den Standby-Modus, damit die betroffenen Verbraucher schnell wieder in Betrieb gehen können.
- Wichtige Sicherheitstechnische Funktionen wie z.B. Überwachung von Lichtvorhängen, bleiben weiterhin erhalten.
- System aktiviert die Verbraucher in definierter Einschaltreihenfolge
- System prüft, ob alle Verbraucher korrekt angelaufen sind
- System gibt die Verbraucher frei und startet den Produktionsablauf

UC 1b: Zuschalten der Anlage in Pausen - Standby z.B. nach Mittagspausen



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Weitere Informationen:

Ansprechpartner:

Werner Schöfberger

werner.schoefberger@siemens.com

www.siemens.at/bdata