

# Enterprise Resource Planning – ERP Grundlagen

TGM 4xHITS LE 06

Folienskriptum  
Wintersemester 2011/2012

*Dr. Helmut Vana*

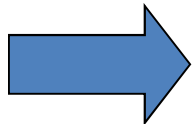
# ERP Grundlagen

## 5.LE: Wiederholung

- Die wichtigsten Konzepte der letzten Lehreinheit
- Feedback zu Practice Assignment

# Inhalt / Lernziele

- Überblick auf Hauptgeschäftsprozesse in Industrieunternehmen
- Einsatz von Anwendungssystemen entlang der Hauptgeschäftsprozesse
- Führungsebenen in Unternehmen
- Automatisierungswerkzeuge
- Erzeugnisstrukturen
- ERP und PPS-Systeme
- Computerintegrierte Fertigung / Computer Integrated Manufacturing (CIM)



# CIM - Computer-Integrated Manufacturing

## Zusammenfassung aller

- fertigungstechnischen Arbeitsabläufe:  
**produktbezogen**
- betriebswirtschaftlich-organisatorischen Dispositions- und Steuerungsaufgaben:  
**auftragsbezogen**

in einem geschlossenen  
Gesamtsystem

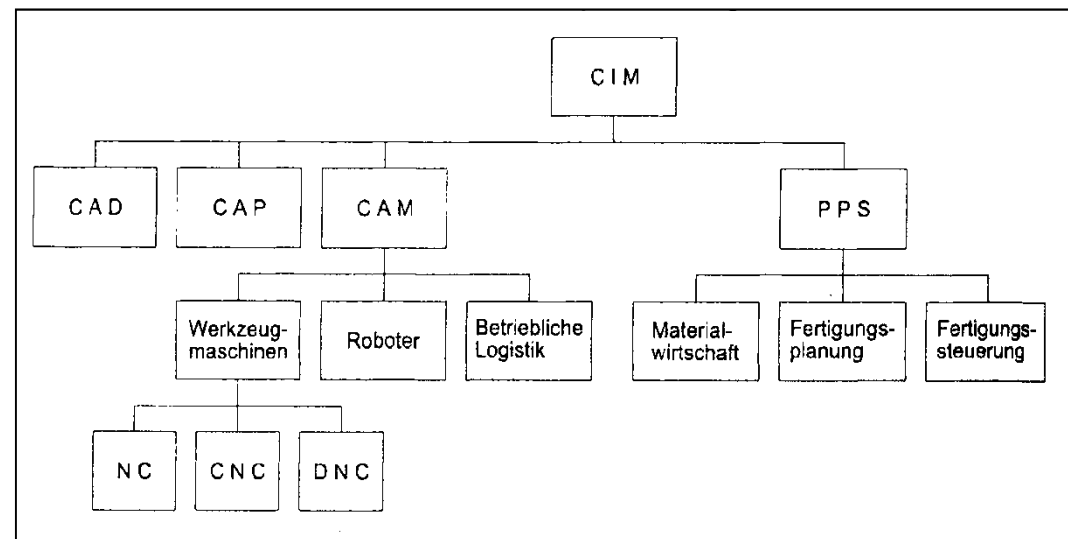
## Ziele

- **technisch**
  - rationelle Fertigung
  - hohe Produkt- und Prozessqualität
- **organisatorisch**
  - kurze Durchlaufzeiten der Aufträge
  - Termintreue gegenüber Kunden (Einhaltung der Liefertermine)
- **betriebswirtschaftlich**
  - wirtschaftliche Fertigung (hohe Kapazitätsauslastung gleichmäßiger Beschäftigungsgrad)
  - minimale Kapitalbindung in den Lagern
  - hohe Flexibilität am Markt durch Variantenvielfalt
  - schnellere Reaktion auf Kundenwünsche
  - ständige Lieferbereitschaft

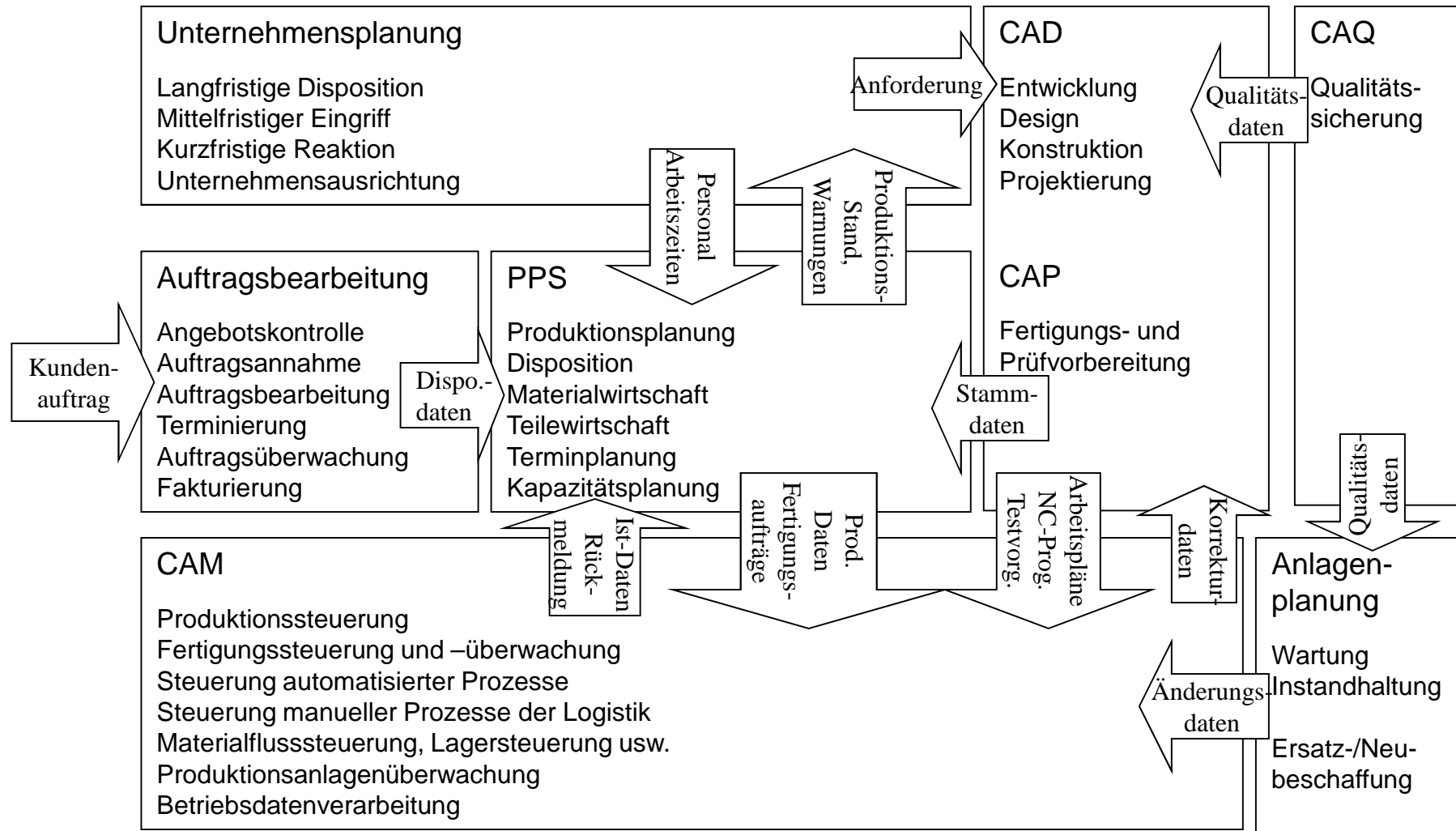
vgl. Stahlknecht, Hasenkamp, 1999

# Bestandteile des CIM-Konzepts

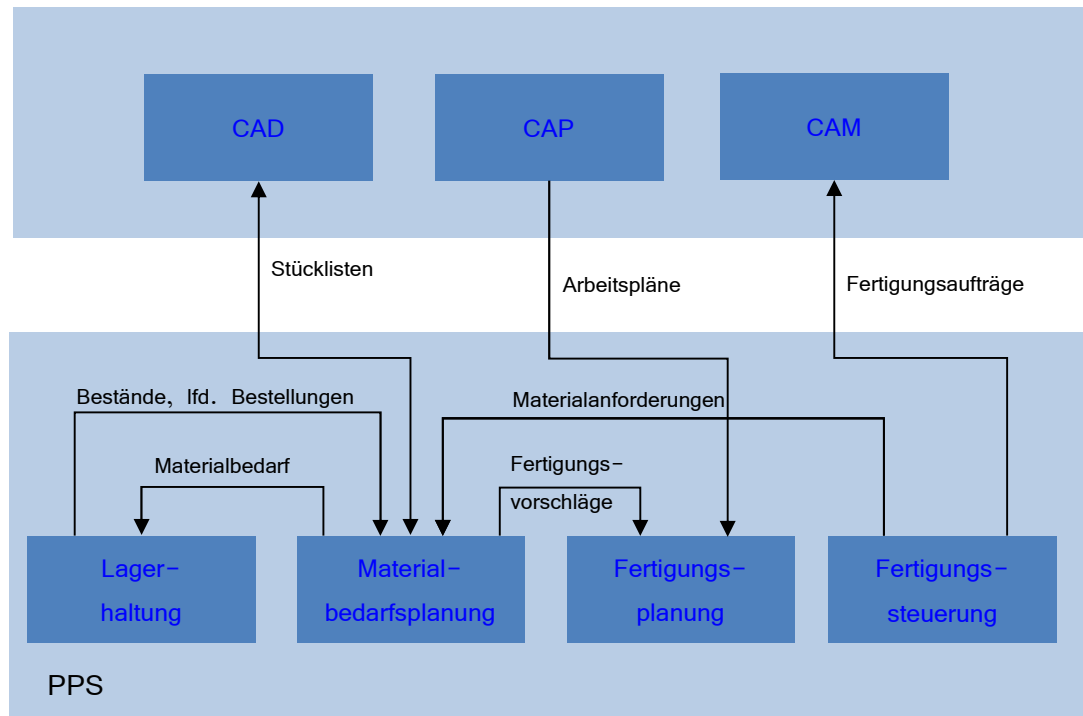
- Betriebswirtschaftlich-organisatorischen Dispositions- und Steuerungsaufgaben: **auftragsbezogen, d.h. organisatorisch**
  - Auftragsannahme, Bedarfsplanung, Terminplanung, Kapazitätsabgleich, Werkstattsteuerung, Auftragsüberwachung
    - PPS: Produktionsplanung und -steuerung
- Fertigungstechnischen Arbeitsabläufe: **produktbezogen, d.h. fertigungstechnisch**
  - Entwurf, Konstruktion, Arbeitsplanung, Fertigungssteuerung, Betriebsdatenerfassung,
    - CAD, CAP, CAM, CAQ



# Integrationsbedarf



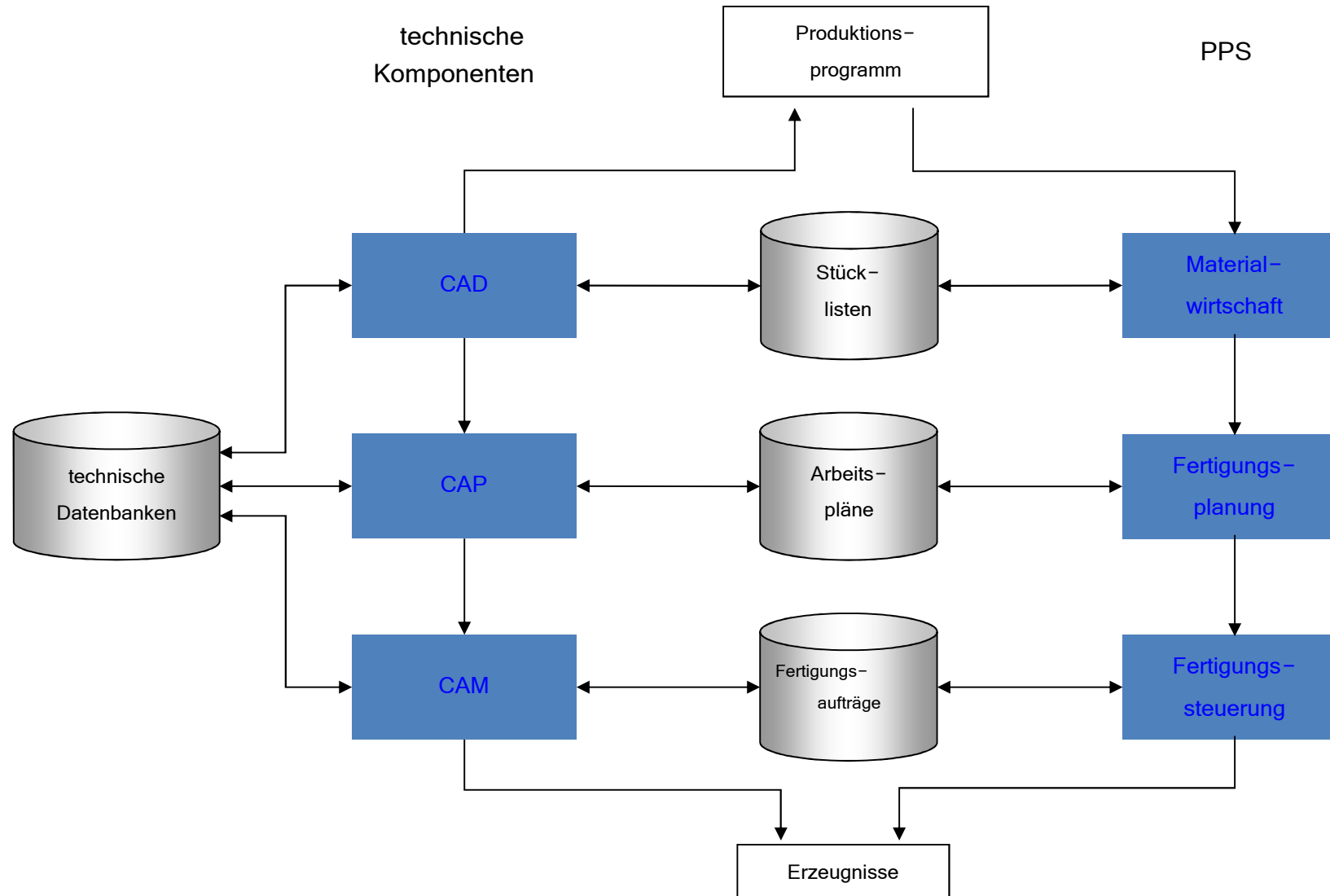
# Datenflussverbindungen zwischen PPS und CAx



CIM integriert PPS und technische Komponenten (CAx)

- CAD kann Stücklisten übernehmen, die in PPS bereits vorkommen
- Für Produktvarianten erstellt CAD neue Konstruktionsdaten, die in die Stücklisten von PPS eingehen
- technische Ablaufpläne aus CAP werden von PPS für Grobterminierung benötigt
- Mit der Auftragsfreigabe übergibt PPS an CAM Daten zur Steuerung der Maschinen
- Bei Störungen in der Fertigung meldet CAM Daten an PPS zur Anpassung der Kapazitätsplanung

# Datenintegration im CIM-Konzept



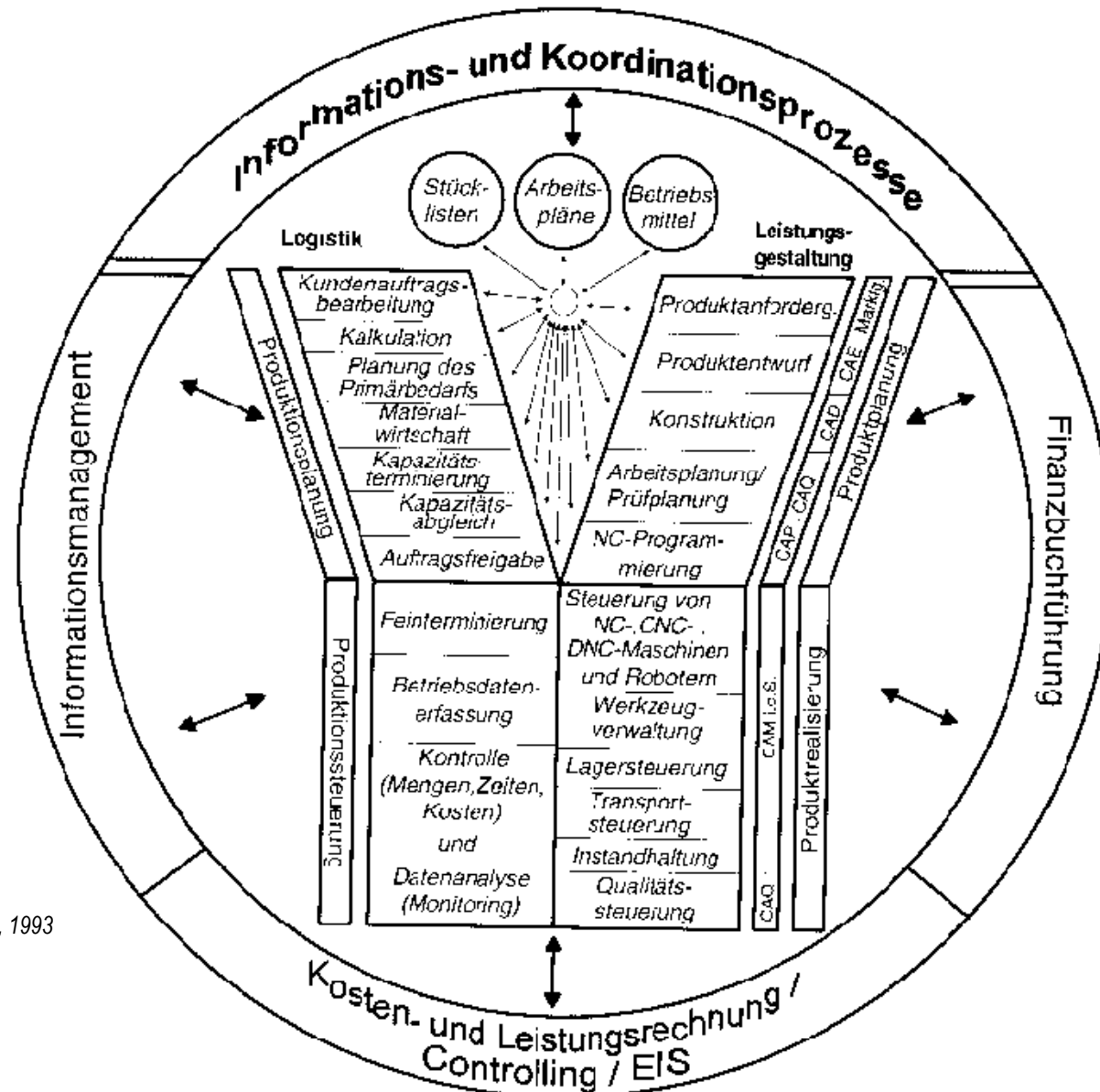


# Zwischenfrage?

Was ist der Unterschied zwischen CAM und Fertigungssteuerung?

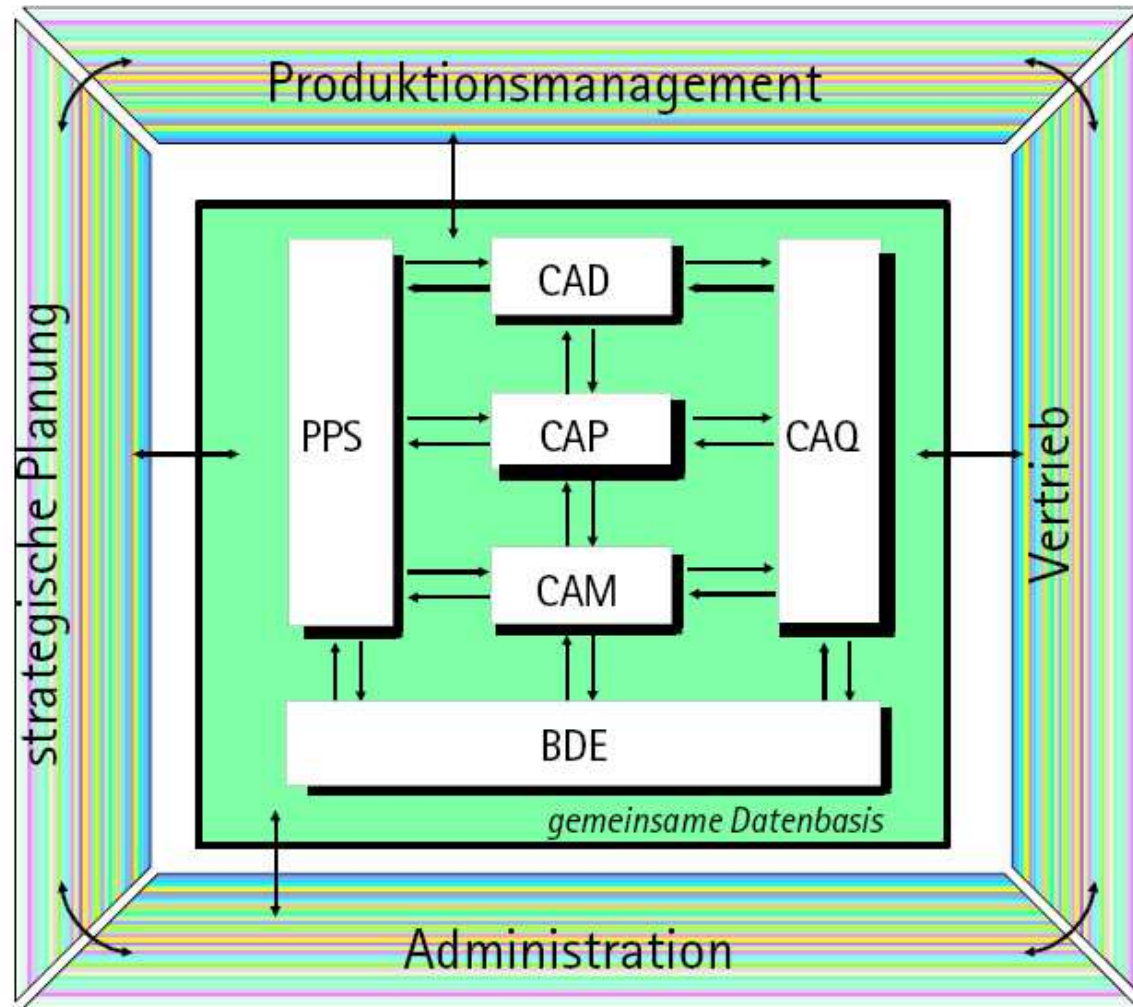
- CAM ist Programmierung für einzelne Maschine zur Herstellung eines Produkts
- Fertigungssteuerung ist das „Aufrufen“ der Programme

# Zusammenfassung: Y – Modell nach Scheer



nach Scheer, 1993

# Computer Integrated manufacturing (CIM) Synergiekonzept nach Gronau



# Abschlussfragen

- **Warum hat die Integration von IT-Systemen eine so hohe Bedeutung**
  - Durchgehende, medienbruchfreie Kommunikation optimiert Prozesse und verbessert die Informationsversorgung in der Planung
- **Wo liegen die Schwierigkeiten**
  - Anzahl und Vielfältigkeit der Schnittstellen und ständige Weiterentwicklung
- **Warum hat die Vision des CIM immer noch Probleme in der Durchsetzung**
  - Integrationsproblematik nicht ausreichend gelöst
  - Mangelnde Flexibilität

# Leitstände

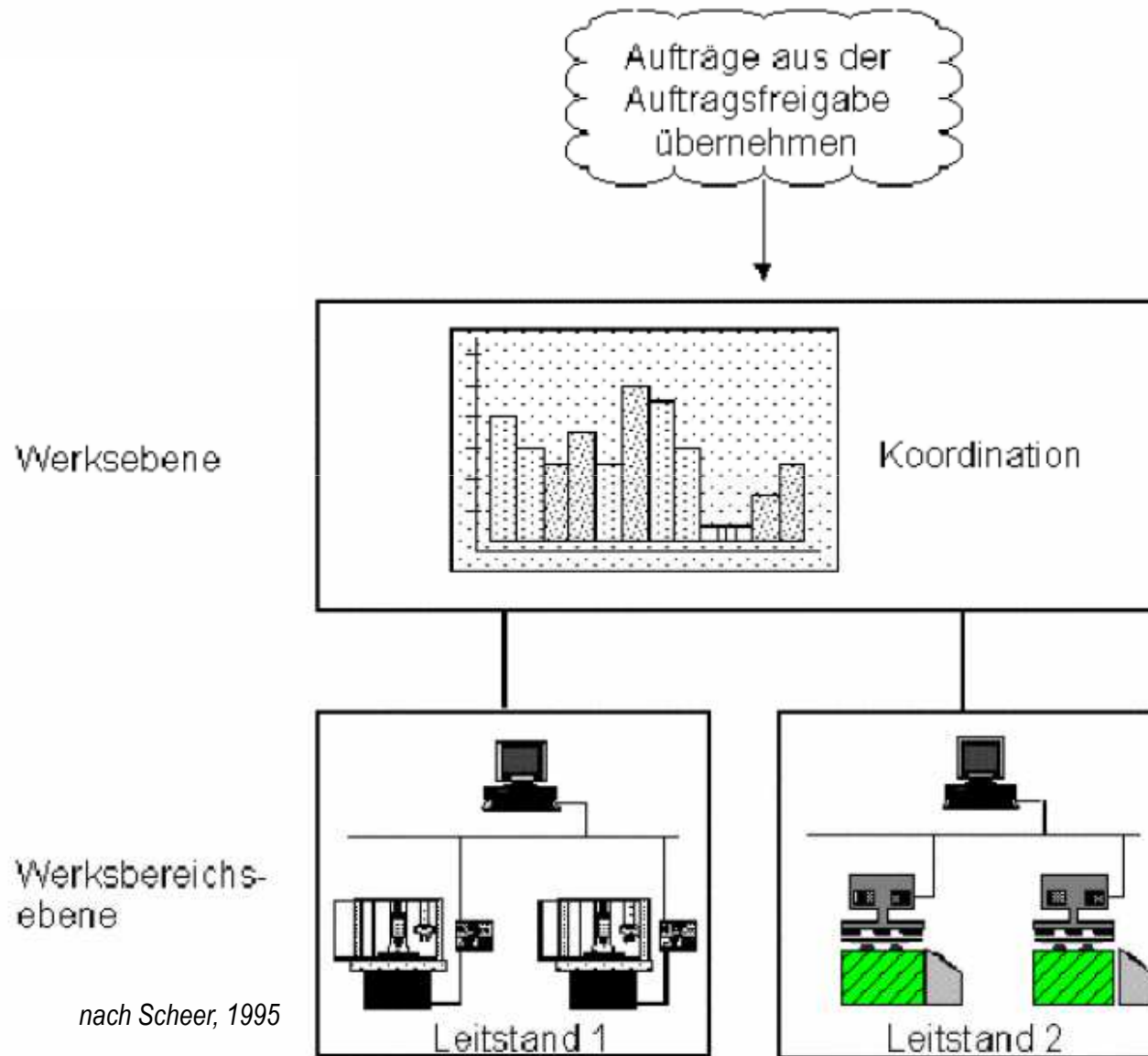
## Inhalte / Ziele

- Einsatz und Bedeutung von Leitständen
- Einordnung in der CAM-Systemstruktur
- Leitstandorganisation
- Funktionen eines Leitstandes
- Integration PPS, BDE und Maschinensteuerung
- Beispielhafte Funktionen
- Merkmale guter Leitstandsoftware

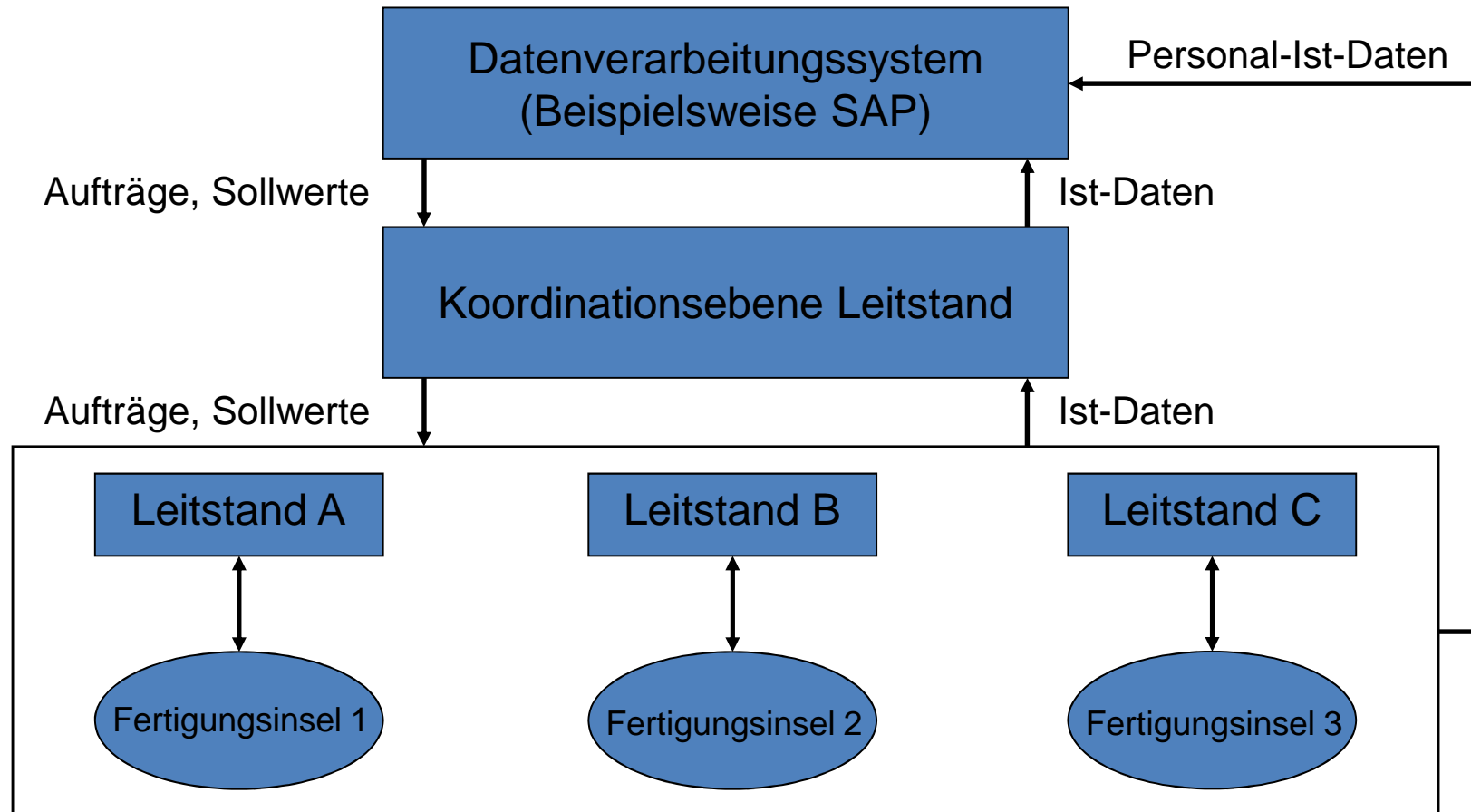
# Leitstand im Einsatz



# Zweistufige Leitstandorganisation



# Einsatzszenario



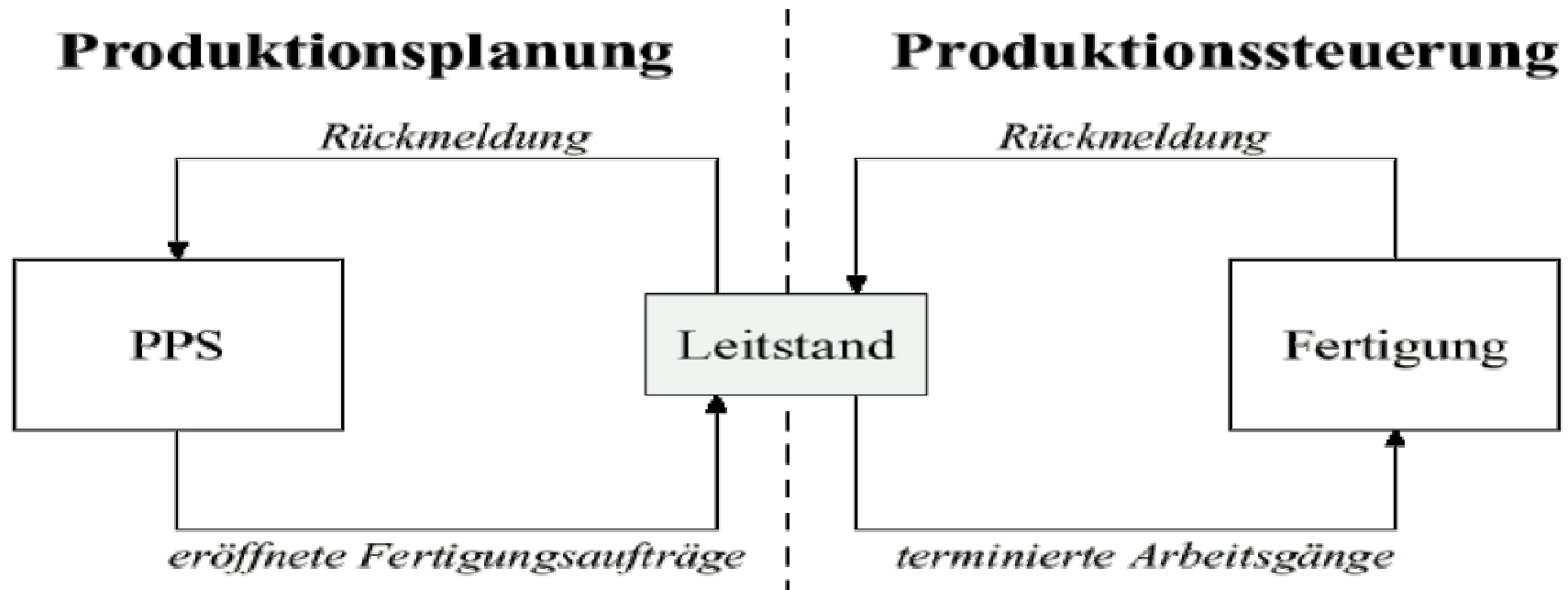


# Funktionen eines Leitstandes

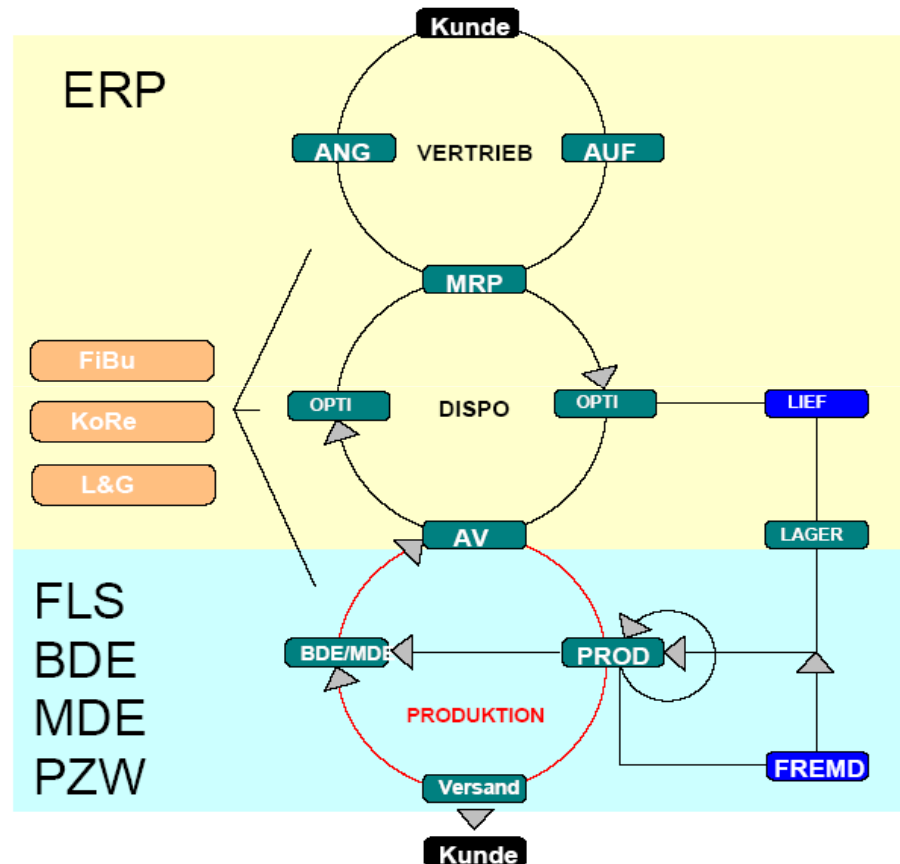
- Übernahme von Daten aus vorgelagerten Systemen
- Einplanung der Betriebsmittel
- Verfügbarkeitsprüfung
- Steuerungsfunktion
- Durchführung von Simulationen
- Datenerfassung und -verwaltung
- Auswertung, Analyse und Information der Leitung
- Übergabe von Daten an vorgelagerte Systeme
- Planung, welches Werkstück als nächstes bearbeitet wird
- Versorgt die Maschinen mit Programmen
- Start der jeweiligen Bearbeitungseinheiten
- Status über aktuelle Maschinenbelegung
- Status über aktuelle Werkzeugplanung
- Status über Materialdisposition
- Sammelt Messdaten und leitet daraus Korrekturen für Produktion ab

<b>Leitstanddaten</b>	<b>Steuerung durch den Leitstand</b>	<b>Planung im Controlling (PPS)</b>
Maschinenlaufzeiten und -stillstände	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontrolle von Laufzeiten</li> <li>• Umplanung von Aufträgen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investitionsplanung</li> <li>• Kapazitätsplanung</li> <li>• Plan-Ist-Vergleich</li> <li>• Wirtschaftlichkeitskontrolle</li> <li>• Fehlersuche</li> <li>• Ermittlung von Planvorgaben</li> <li>• Nachkalkulation</li> </ul>
Personalzeiten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontrolle der Anwesenheit</li> <li>• Neuplanung des Einsatzes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan-Ist-Vergleich</li> <li>• Belastungsanalyse</li> <li>• Ermittlung der Planvorgaben</li> <li>• Nachkalkulation</li> </ul>

# Leitstand: Bindeglied zwischen Planung und Steuerung



# Einordnung



## ERP

Planung und Realisierung von Kundenaufträgen

- Produktionsprogrammplanung.
- Bestandsverwaltung
- Grobkapazitätsplanung

## Fertigungsplanung/-Steuerung

Planung und Steuerung von Fertigungsaufträgen

- Arbeitsgangstart / -Ende
- Ressourcenverfügbarkeit und Zuteilung

## Betriebsdatenerfassung

Fertigungstransparenz und Datenhistorie

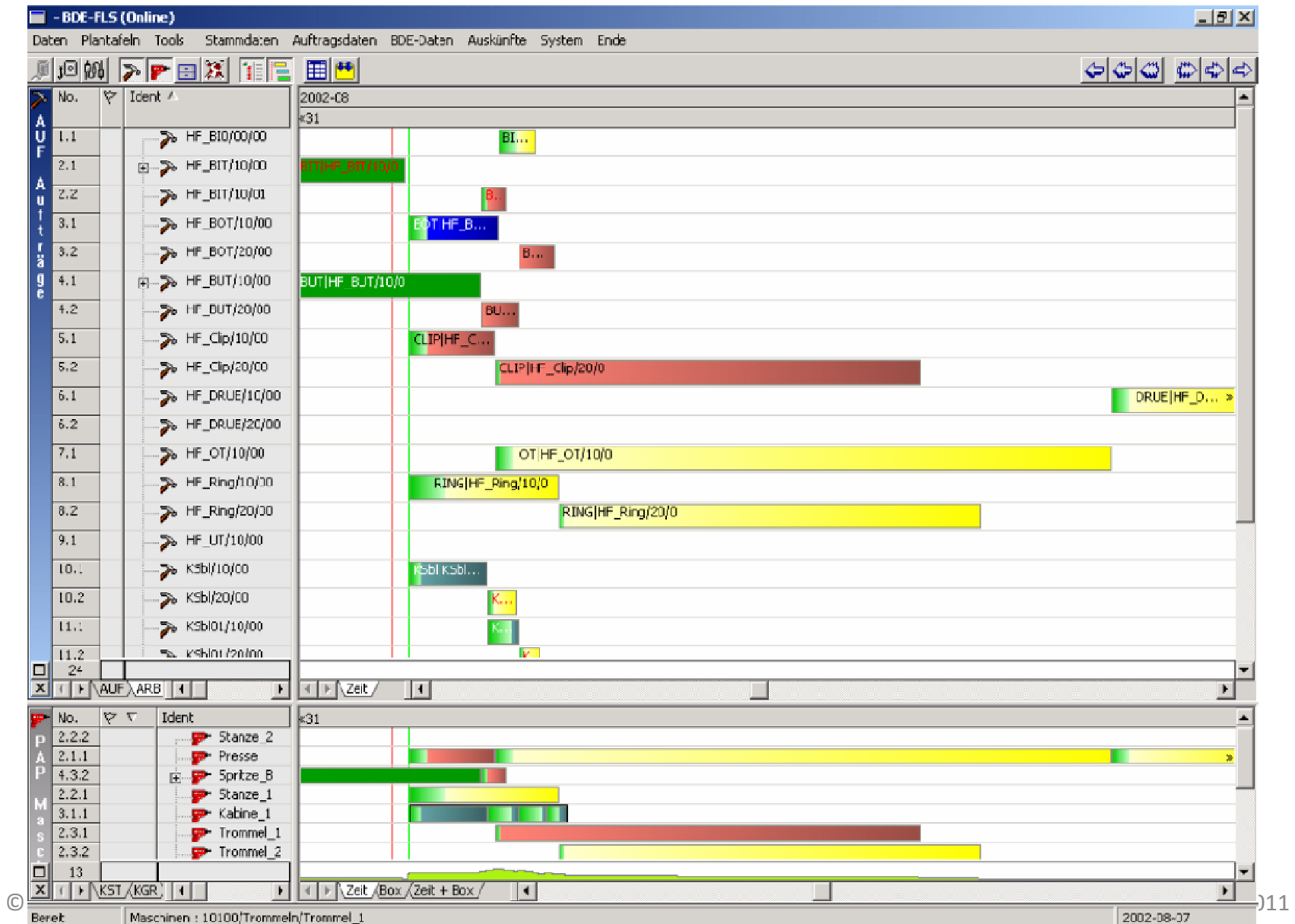
- Status Fertigungsauftrag/Arbeitsgang
- Status Ressourcen
- Verbräuche

## Machinensteuerung

Prozesssteuerung

- Einstellen, Überwachen, Melden der Prozessparameter

# Graphische Plantafel



# Leitstand

ADICOM-Suite (Light) - Fertigungsleitstand - BDE/FLS-Modus

Verwaltung MDE-Konfigurator Projektzuteilung Instandhaltung Auskünfte Planung PP-Verwaltung CAD Material Fertigung Ende ?

Info Panel

Favoriten

Bewegungsdaten

Fertigungsaufträge Arbeitspläne Personen Arbeitsgang-Meldungen

Horizont: 14.09.2004 - 21.09.2004

mit freigegebenen AG's

Mind.	Auftrags-Nr.	Status	Plr.	Plan-Menge	Plan-Beginn	Plan-Ende	FLS-Start	FLS-Ende	Teile-Nr.	Teile-Bez.	Ist-Beginn
900	100090	in Arbeit		25	16.10.2004	19.10.2004	13.10.2004	14.10.2004	PU 15	Gartenpumpe 1,5 kW	13.10/15:48
900	100091	fertig		25	05.10.2004	08.10.2004	05.10.2004	05.10.2004	SKK	Saugkammerkopf	08.10/17:13
900	100170	in Arbeit		35	10.10.2004	15.10.2004	11.10.2004	11.10.2004	AS	Ablassschraube	10.10/22:57
900	100171	in Arbeit		35	10.10.2004	11.10.2004	11.10.2004	11.10.2004	VR	Verchlappring	10.10/23:31
900	100174	in Arbeit		35	16.10.2004	16.10.2004	11.10.2004	11.10.2004	SR 1500	Saugrohr L PU 1,5"	10.10/23:23

Arbeitsgänge des Auftrages 100090

Mind.	Auftrags-Nr.	Pos-Nr.	Alt-Nr.	Idr.	Norm-AG	Status	Ag-Typ	Planungseinh.	Plan-Beginn	Plan-Ende	Plan-Menge	Plan-Beginn	Plan-Ende	Arbpl/Masch.
900	100090	0	10	0	70	fertig	Norm...	Montage	08.10.2004	08.10.2004	25	13.10/15:44	14.10/05:34	M_ApL1
900	100090	0	20	0	90	fertig	Norm...	QS	09.10.2004	10.10.2004	25	14.10/05:34	14.10/05:59	QS_1
900	100090	0	30	0	100	freigegeben...	Norm...	QS_1	10.10.2004	11.10.2004	25	14.10/05:59	14.10/05:24	
900	100090	0	40	0	501	freigegeben...	Norm...	M_ApL4	11.10.2004	12.10.2004	25	14.10/06:24	14.10/07:14	

Arbeitsgang-Meldungen des Auftrages 100090

Arbpl/Masch.	Auftrags-Nr.	Pos-Nr.	Alt-Nr.	Beginn	Mind.	Ende	Perf-Nr.	prbest.	Datum	Kostenstelle	Zustand	Lohnscheinplatz-Nr.
M_ApL1	100090	0	10	13.10.2004/21:34	900	13.10.2004/21:34	Schneid.		0	13.10.2004		
QS_1	100090	0	20	13.10.2004/15:48	900	13.10.2004/15:48	Schneid.		0	13.10.2004		

Stör-Meldungen des Auftrages 100090

Arbpl/Masch.	Auftrags-Nr.	Pos-Nr.	Alt-Nr.	Beginn	Mind.	Ende	Perf-Nr.	prbest.	Datum	Kostenstelle	Zustand	Lohnscheinplatz-Nr.
--------------	--------------	---------	---------	--------	-------	------	----------	---------	-------	--------------	---------	---------------------

Maschinen

25% - inaktiv

0% - in Stellung

0% - in Rasten

24% - produktiv

Beitrag

zu 7900 01.11.2004 10:49:40

# Auftragsliste

ADICOM-Suite® (light) - Fertigungsleitstand - BDE/PLS-Modus

Verwaltung MDE-Konfigurator Projektzeiterfassung Instandhaltung Auskünfte Planung PP-Verwaltung CAD Material Fertigung Ende ?

Navigator

- Werk 1 | Werk Musterstadt
  - AV | Arbeitsvorbereitung
  - Beschaff | Beschaffung
  - Halle 1 | PU Fertigung
    - FORMEN | Blechformerei
    - Fräseerei | Schaufelrad
      - F\_BZ\_1 | Bearbeitungsze
      - F\_BZ\_2 | Bearbeitungsze
      - F\_BZ\_3 | Bearbeitungsze
    - Montage | Montage
      - QS | QS
      - Spitzguss | Fräseerei
    - STANZEN | Stanzenmaschinen
    - Konst | Konstruktion
    - MontageEXT | Montage extern
    - Versand | Versand

Alle AG mit Kst

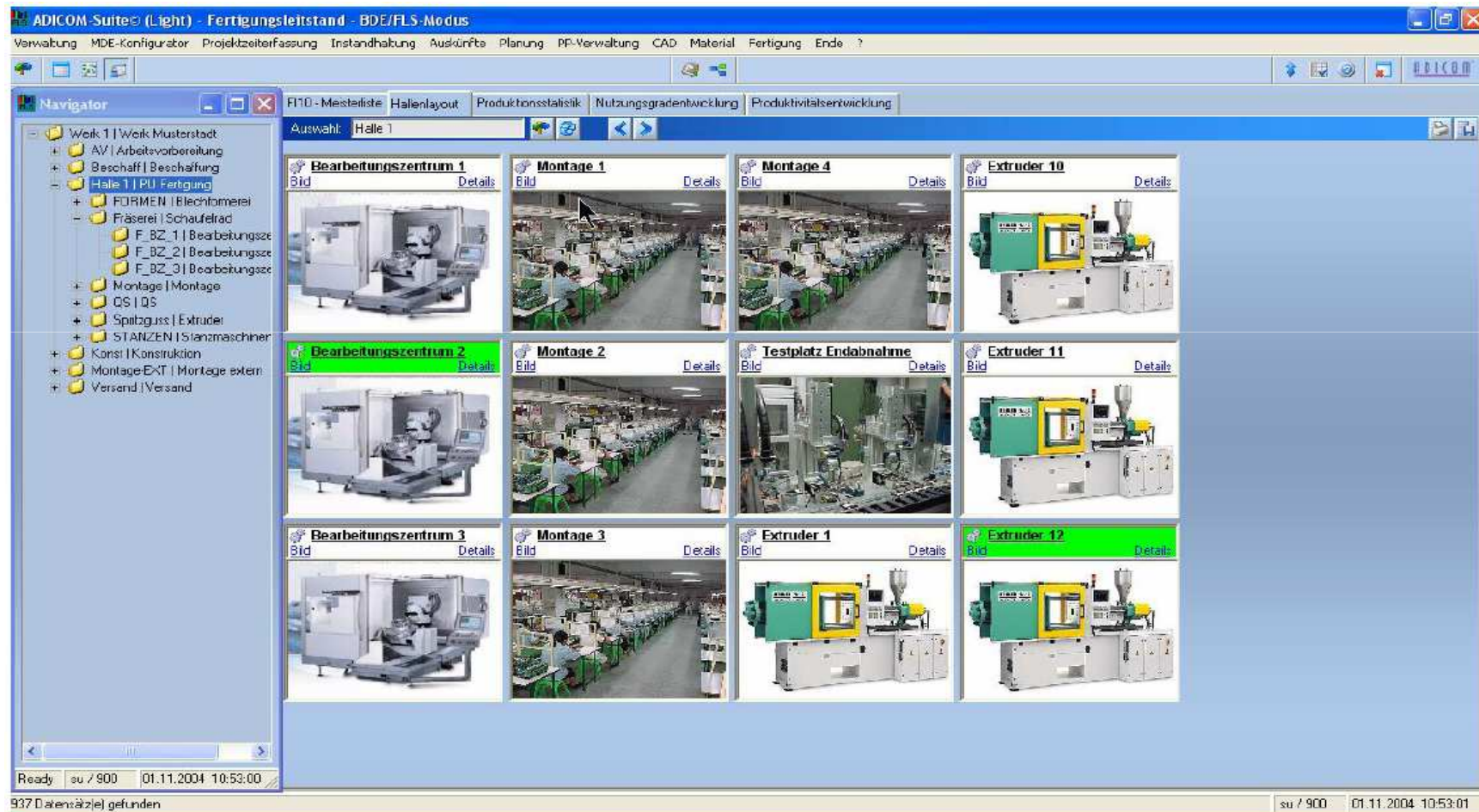
Sortierung: Maschine/Status

No.	Auftrags-Nr.	Pos-Nr.	Afo-Nr.	Status	Planungserh.	Arbpl./Masch.	Teile-Bez.	Plan-Menge	Gutmenge	Plan-Beginn	Plan-Ende
1	100124	0	21	80	QS	QS_1	Saugrohr f. PU 3,3"	0	0		
2	100156	0	21	80	QS	QS_1	Ablassschraube	0	0		
3	100196	0	21	80	QS	QS_1	Verschlussring	0	0		
4	100282	0	21	80	QS	QS_1	Ablassschraube	0	0		
5	100310	0	10	26	Spitzguss	Spitzguss	Ablassschraube	50	0		
6	100310	0	20	26	Spitzguss	Spitzguss	Ablassschraube	50	0		
7	100311	0	10	26	Spitzguss	Spitzguss	Verschlussring	50	0		
8	100311	0	20	26	Spitzguss	Spitzguss	Verschlussring	50	0		
9	100312	0	10	26	Spitzguss	Spitzguss	Saugkammerkopf	50	0		
10	100312	0	20	26	Spitzguss	Spitzguss	Saugkammerkopf	50	0		
11	100314	0	10	26	Spitzguss	Spitzguss	Saugrohr f. PU 1,5"	50	0		
12	100314	0	20	26	Spitzguss	Spitzguss	Saugrohr f. PU 1,5"	50	0		
13	100315	0	10	26	Spitzguss	Spitzguss	Motoplatte f. PU 1,5"	50	0		
14	100315	0	20	26	Spitzguss	Spitzguss	Motoplatte f. PU 1,5"	50	0		
15	100316	0	10	26	Fräseerei	Fräseerei	Schaufelradkompressor Bauteil	35	0		
16	100316	0	20	26	Fräseerei	Fräseerei	Schaufelradkompressor Bauteil	35	0		
17	100317	0	10	26	Spitzguss	Spitzguss	Motoplatte f. PU 2,5"	25	0		
18	100317	0	20	26	Spitzguss	Spitzguss	Motoplatte f. PU 2,5"	25	0		
19	100320	0	10	22	Montage		Gartenpumpe 1,5 kW	35	0		
20	100320	0	20	22	QS		Gartenpumpe 1,5 kW	35	0		
21	100320	0	30	22	QS_1		Gartenpumpe 1,5 kW	35	0		
22	100320	0	40	22	M_Apl_4		Gartenpumpe 1,5 kW	35	0		
23	100325	0	10	22	M_Apl_1		Schaufelradkompressor	35	0		
24	100340	0	10	22	Montage		Gartenpumpe 3,3 kW	1	0		
25	100340	0	20	22	QS		Gartenpumpe 3,3 kW	1	0		
26	100340	0	30	22	QS_1		Gartenpumpe 3,3 kW	1	0		
27	100340	0	40	22	M_Apl_4		Gartenpumpe 3,3 kW	1	0		
28	100341	0	10	10	Montage		Gartenpumpe 2,5 kW	1	0		
29	100341	0	20	10	QS		Gartenpumpe 2,5 kW	1	0		
30	100341	0	30	10	QS_1		Gartenpumpe 2,5 kW	1	0		
31	100341	0	40	10	QS_1		Gartenpumpe 2,5 kW	1	0		

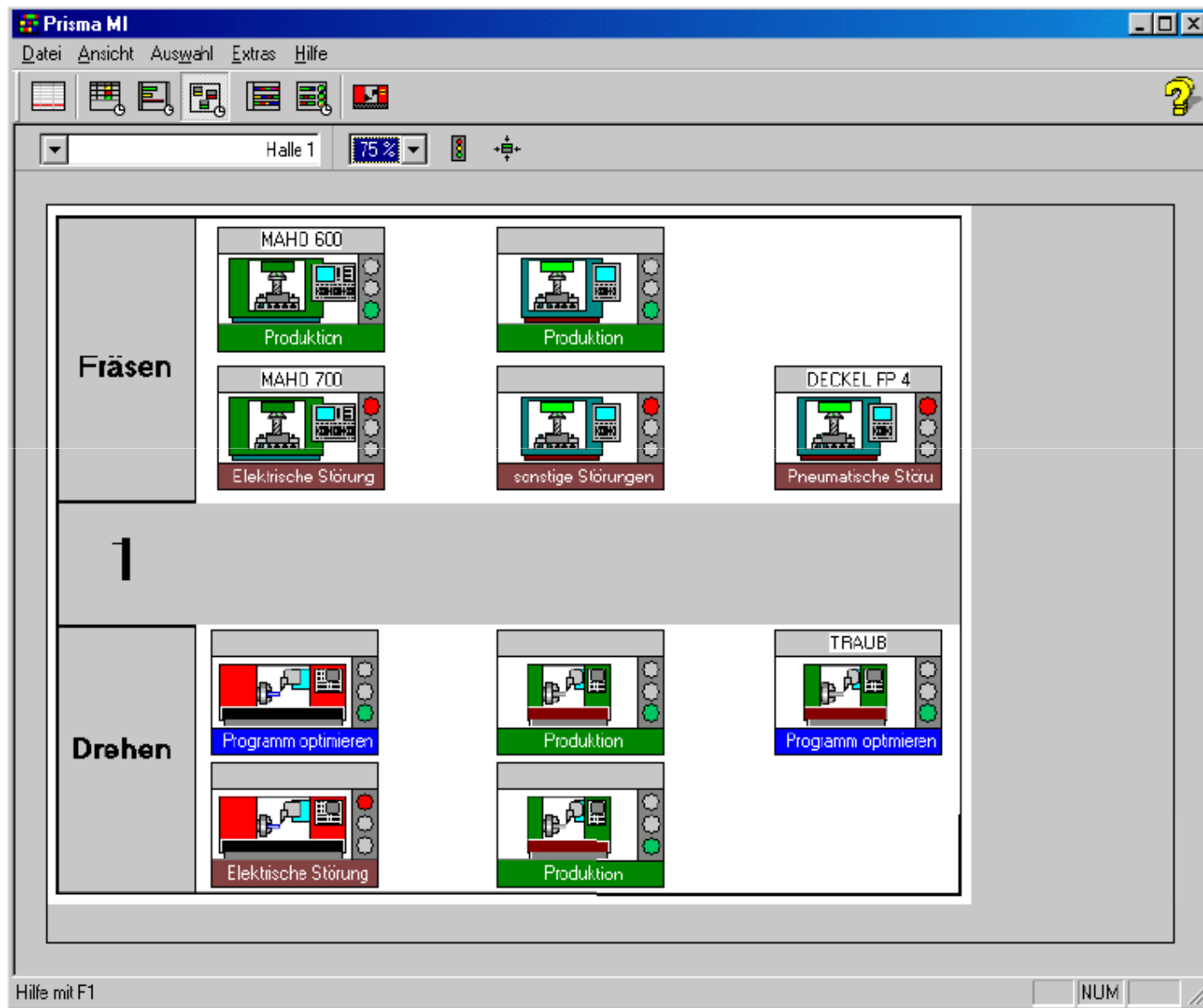
Ready su / 900 01.11.2004 10:51:55



# Hallenübersicht

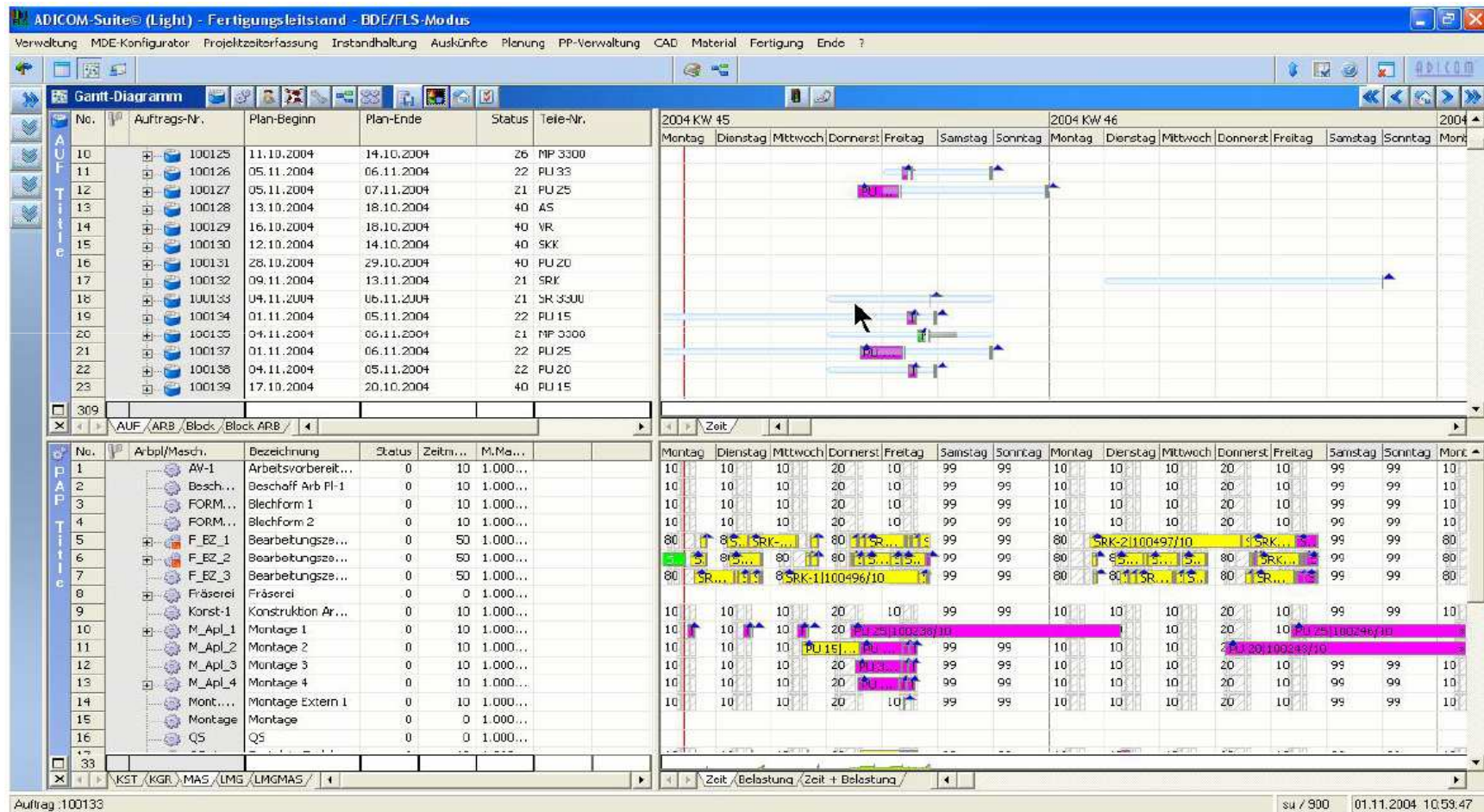


# Detailierung

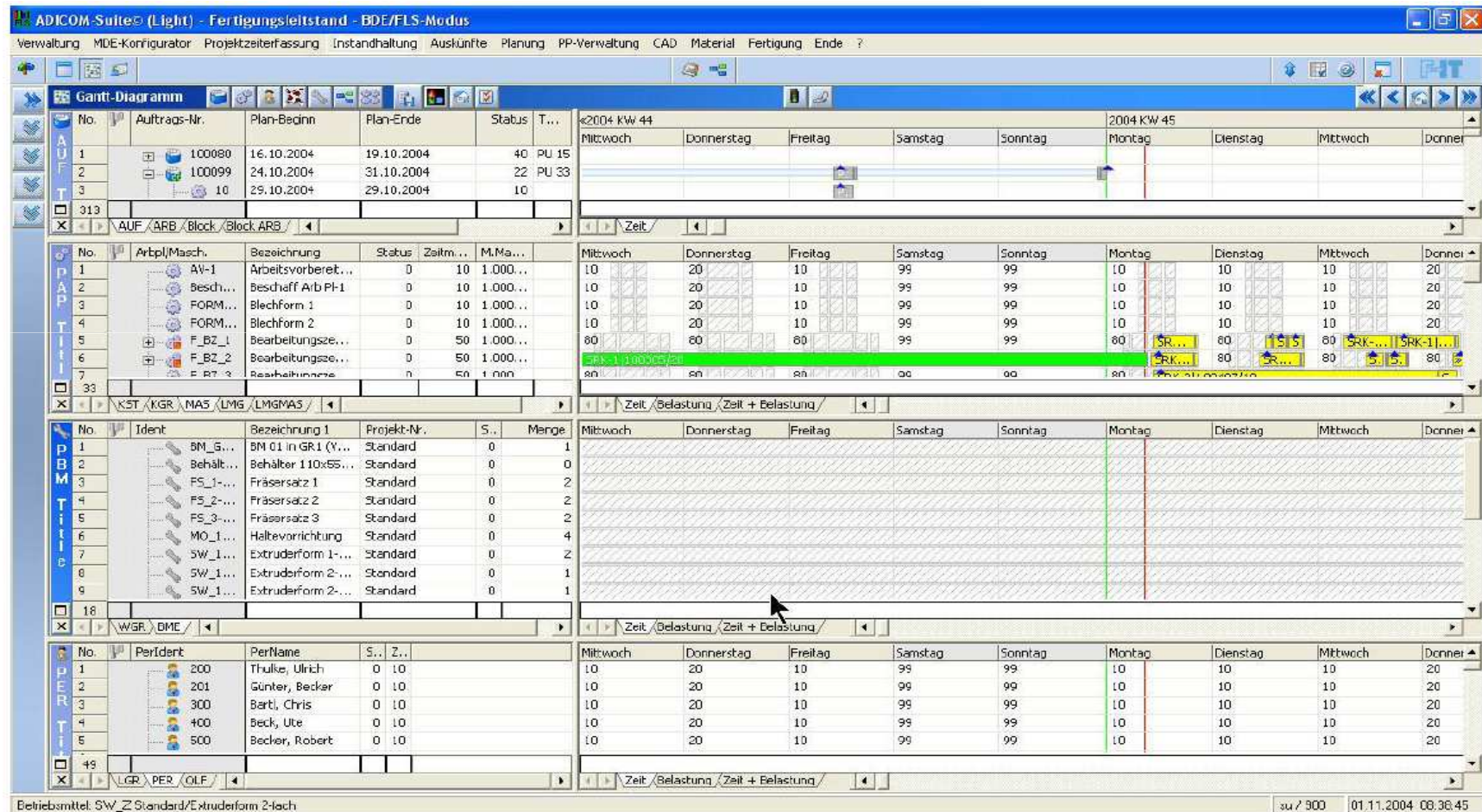




# Übersicht: Aufträge / Arbeitsplätze

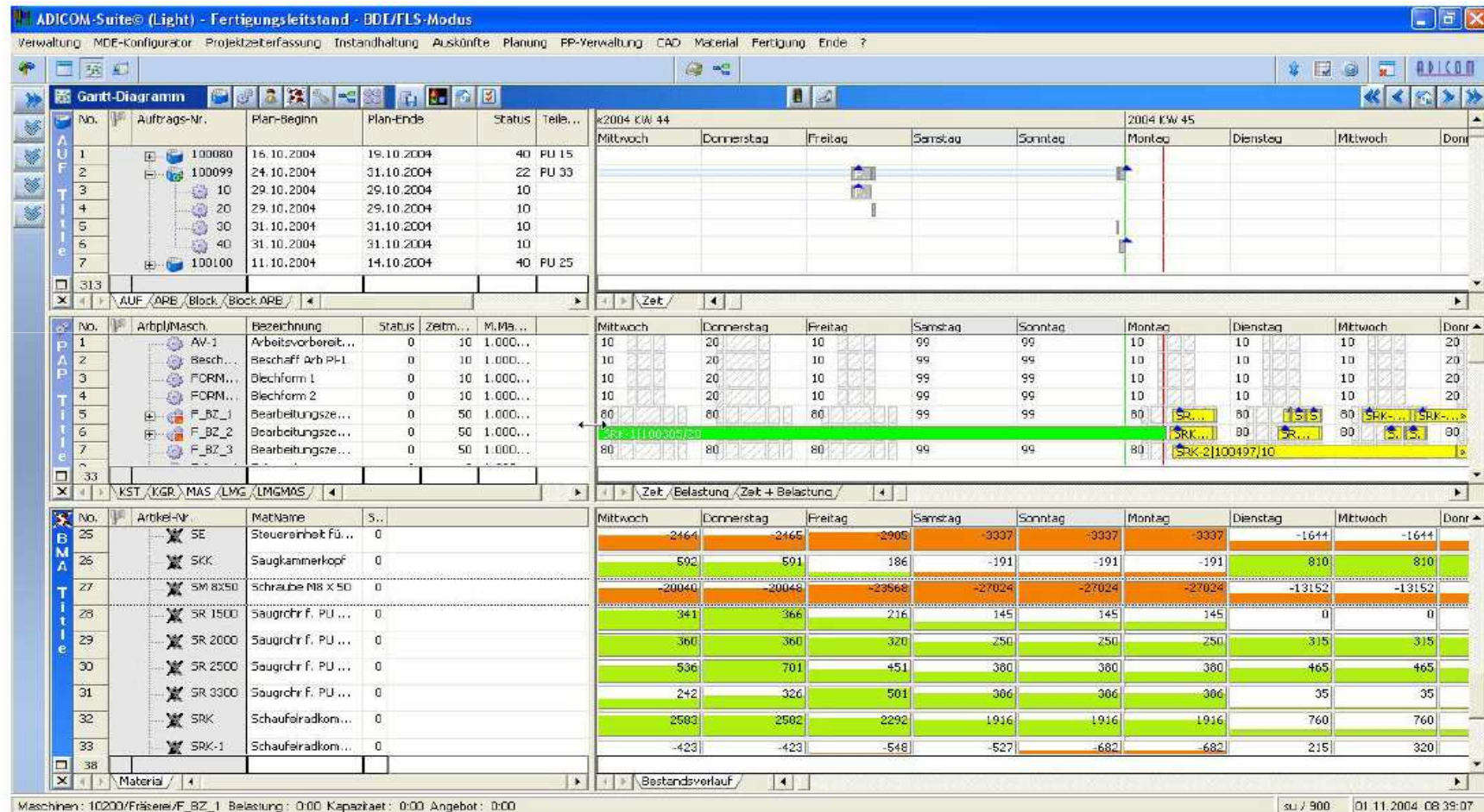


# Ressourcenplanung

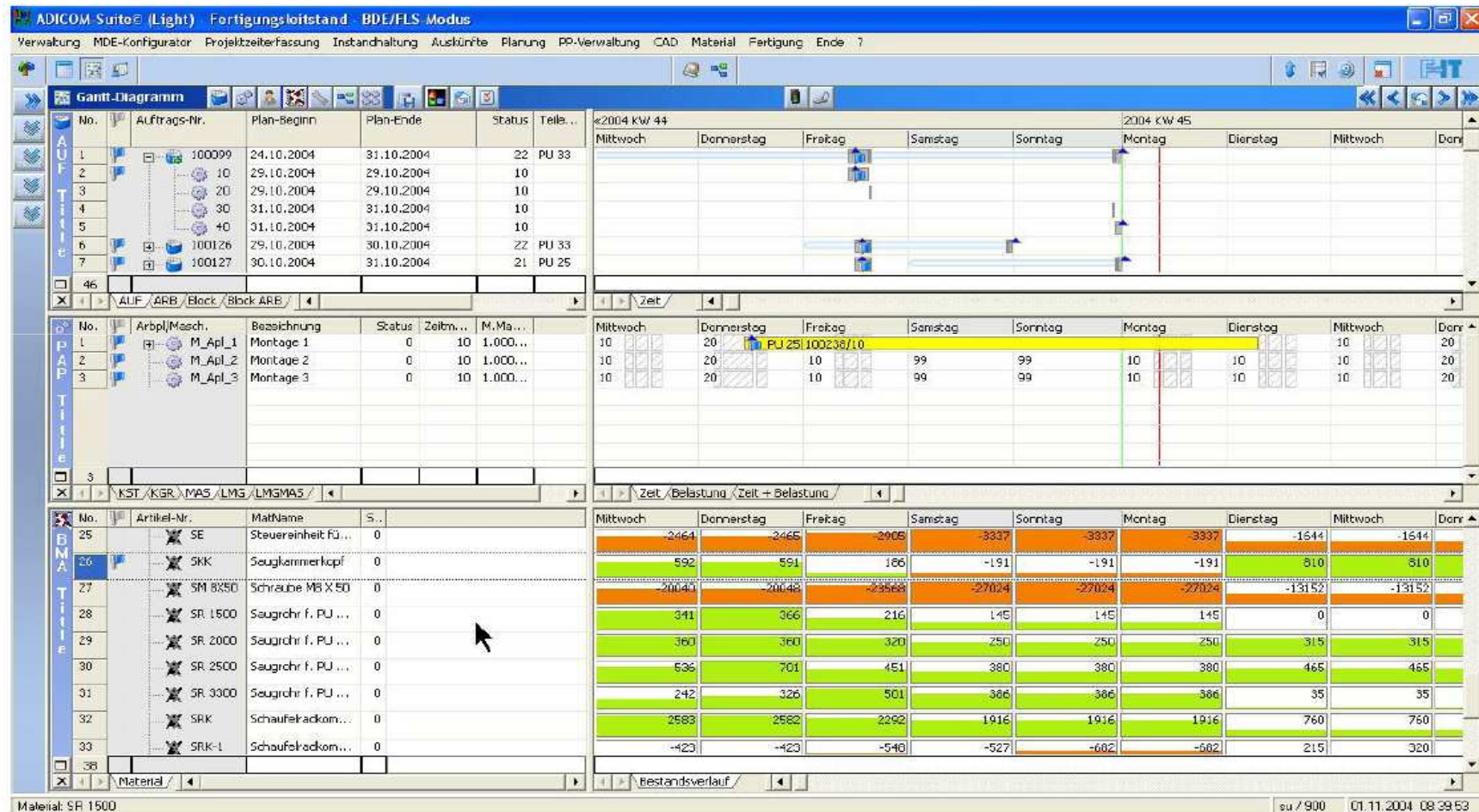




# Materialprobleme rechtzeitig erkennen



# Bedarfsverursacher Verfolgung





# Planungssimulation / Strategie /

ch

File ?

☐ Nur selektierte Aufträge

☐ Rückwärts

☒ PPS-Starttermin (nur Vorwärts)

☒ PPS-Endetermin (nur Rückwärts)

☒ Auftragsnetz

☒ Liegezeit

☒ Block Control

Ressource

☐ Arbeitsplätze / Maschinen

☐ Personal

☐ Betriebsmittel

☐ Material

Visualisierung Planungsprobleme

☒ Betriebsmittel

☒ Material

Anzeigehorizont: 7 Tage früher 12 Monate später

Planungshorizont: Heute Morgen 12 Monate später

Planungsstrategien

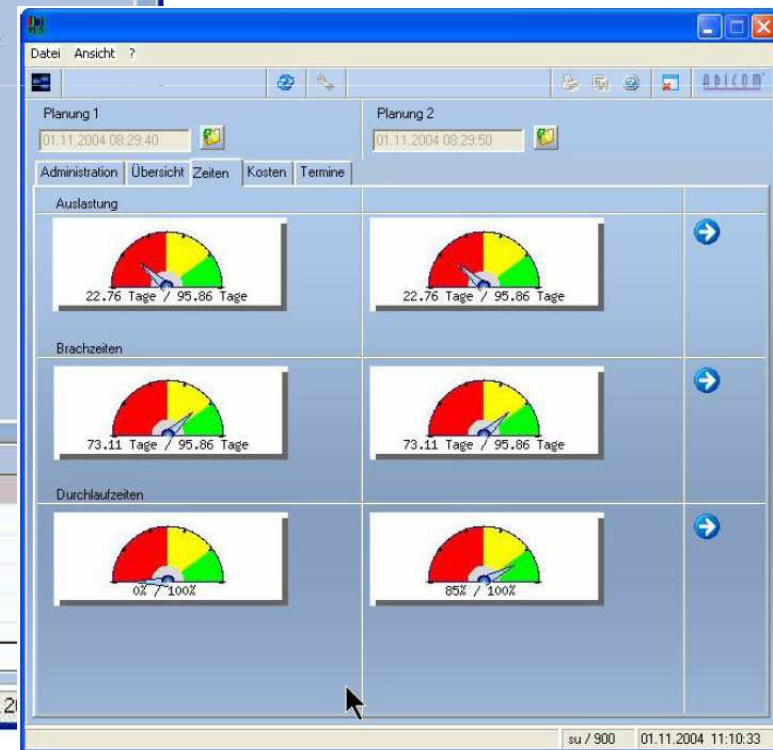
- ☒ Externe Priorität
- ☒ Status
- ☒ Schlupfzeitregel
- ☐ First in, First out
- ☐ First off, First on
- ☐ Kürzeste Operationszeit
- ☐ Längste Operationszeit
- ☐ Kürzeste Gesamtbearbeitungszeit
- ☐ Größte Gesamtbearbeitungszeit
- ☐ Frühester Fertigstellungstermin
- ☐ Kürzeste Restbearbeitungszeit
- ☐ Größte Restbearbeitungszeit
- ☐ Zufalls Regel

Aktion Status

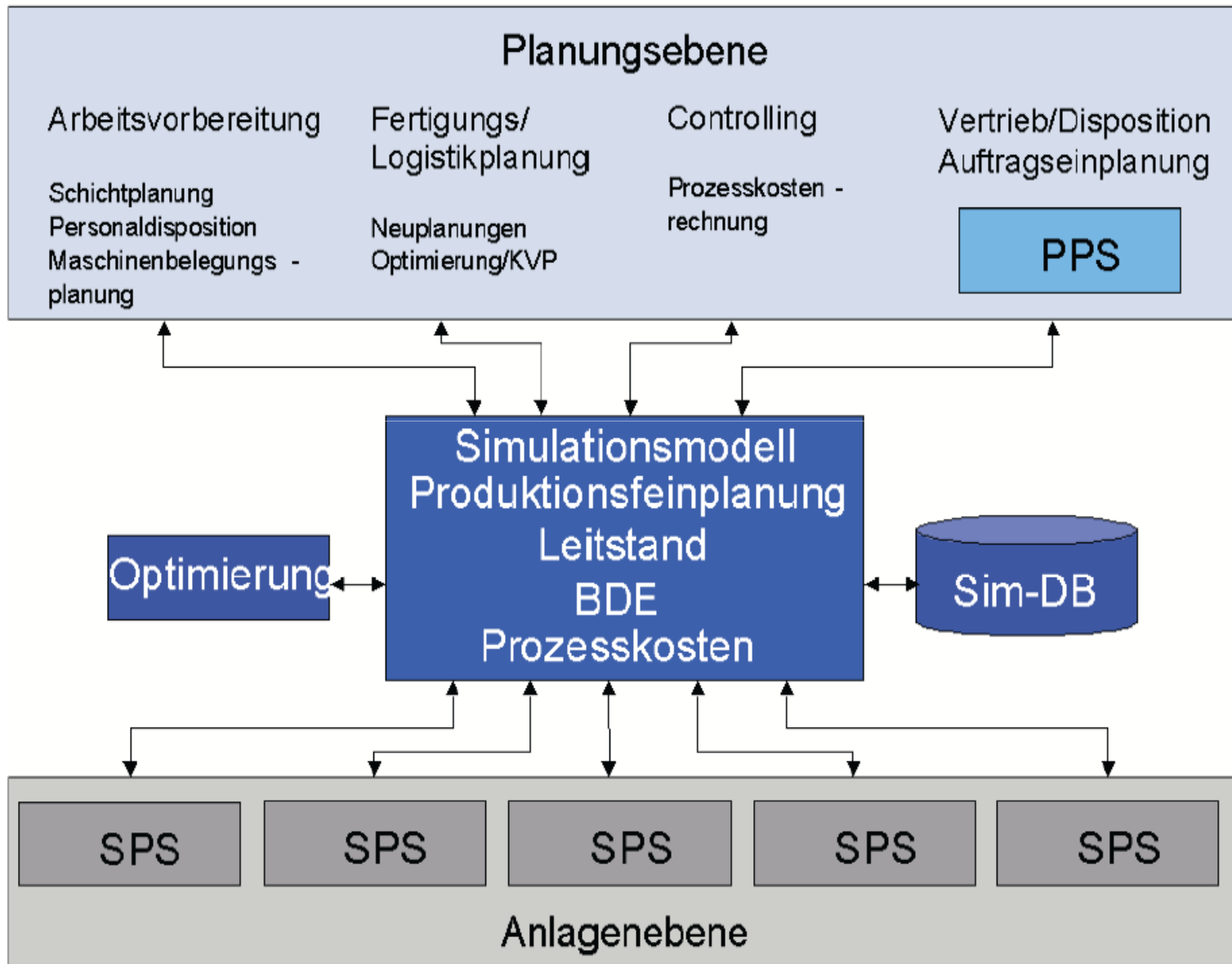
- ☒ Unbearbeitet
- ☒ Geplant
- ☒ Zur Zuteilung vorges.
- ☒ Zuteil. Fehler
- ☒ Zuteil.
- ☐ Zwangszuteil.
- ☐ Papier gedruckt
- ☐ Rüsten
- ☐ Rüsten fertig
- ☐ Unterbrochen
- ☐ In Arbeit

Szenario	Bezeichnung	Aktiv
Scenario 1	Scenario 1	1

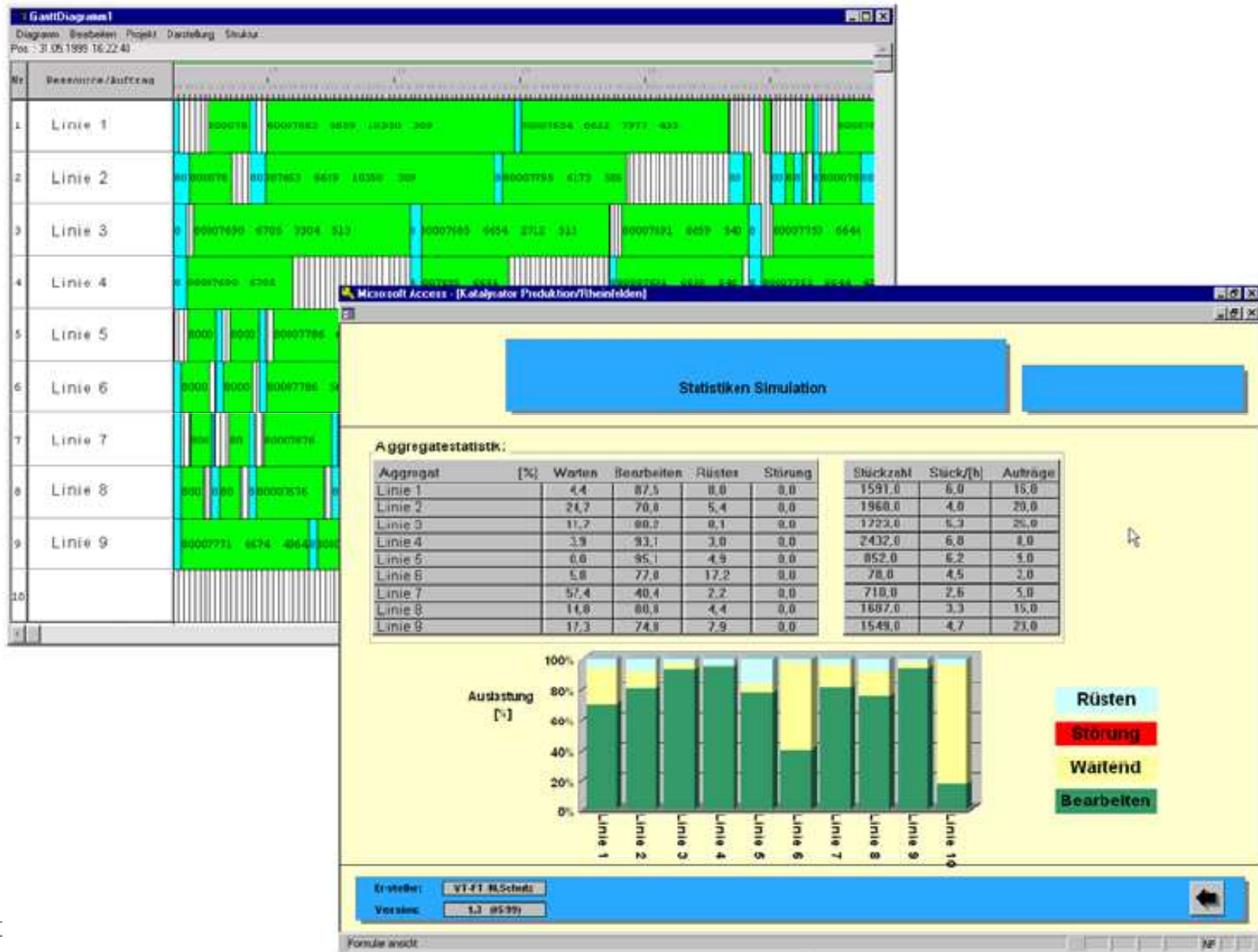
su / 900 01.11.2004



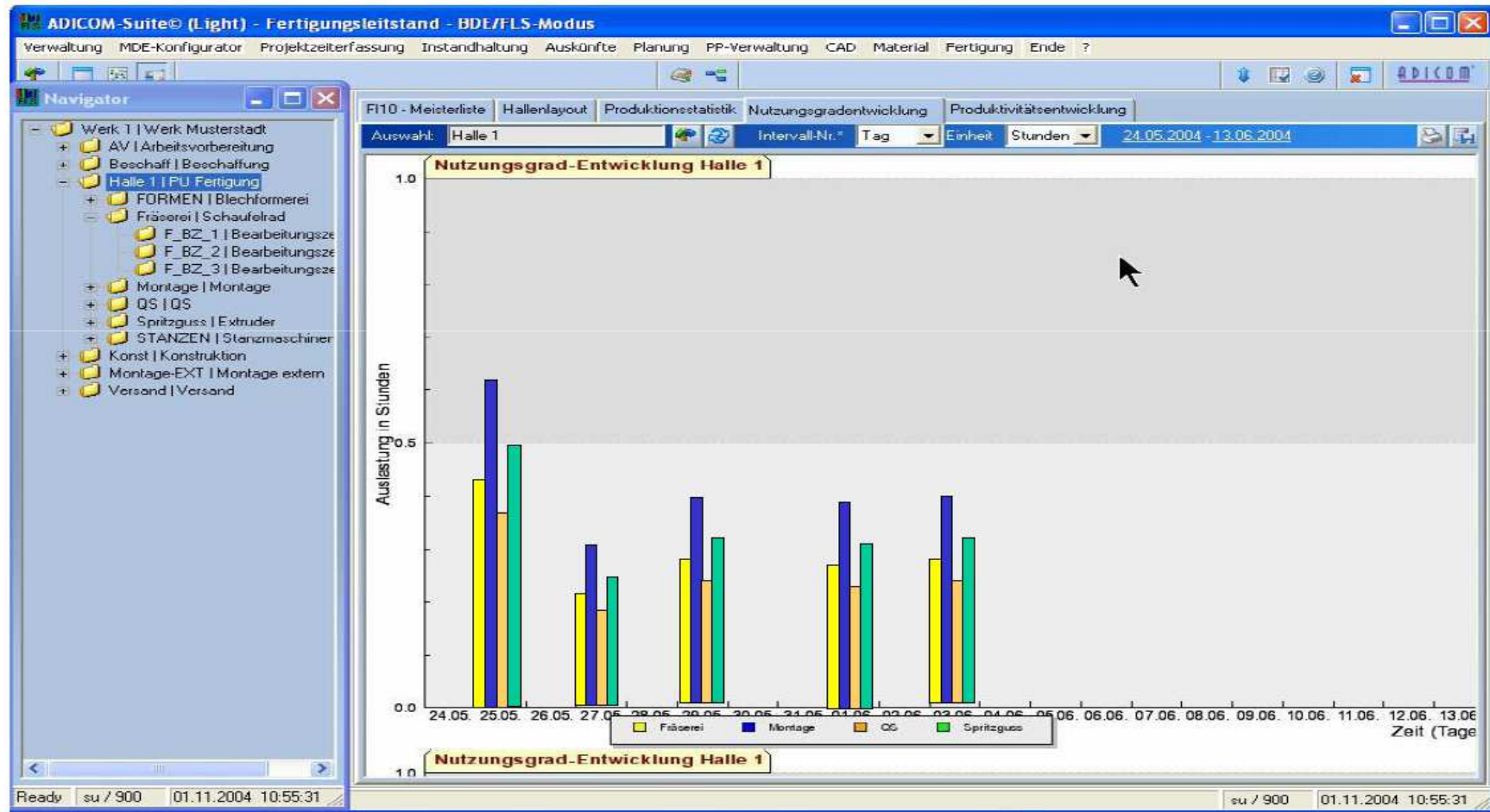
# Simulationsbasierter Leitstand



# Simulation der Feinplanung

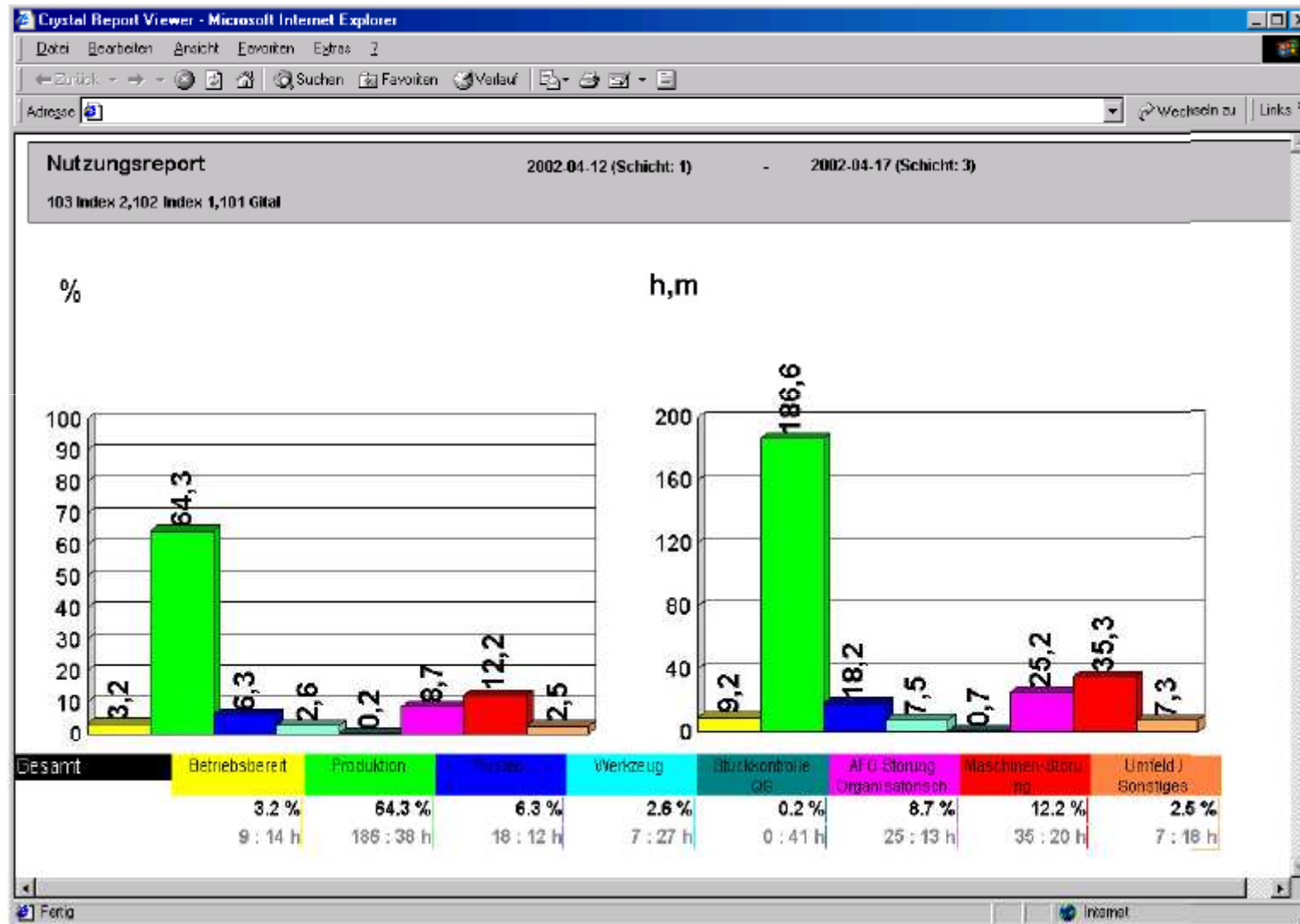


# Auswertungen





# Excel Export



# Kontrollfragen

- **1. Welche Vor-/Nachteile** hat eine IT gestützte BDE/MDE?
- **2. Was ist der Zweck** eines Fertigungsleitstandes (FLS)?
- **3. Welche Hauptdaten** werden für einen FLS benötigt?
- **4. Welche Aspekte** müssen bei der Einführung eines MES Systems berücksichtigt werden?

# Assignment

- **Practice Assignment:** Recherchieren Sie die Funktionalität der wichtigsten MES Systeme am Markt und vergleichen Sie diese miteinander.