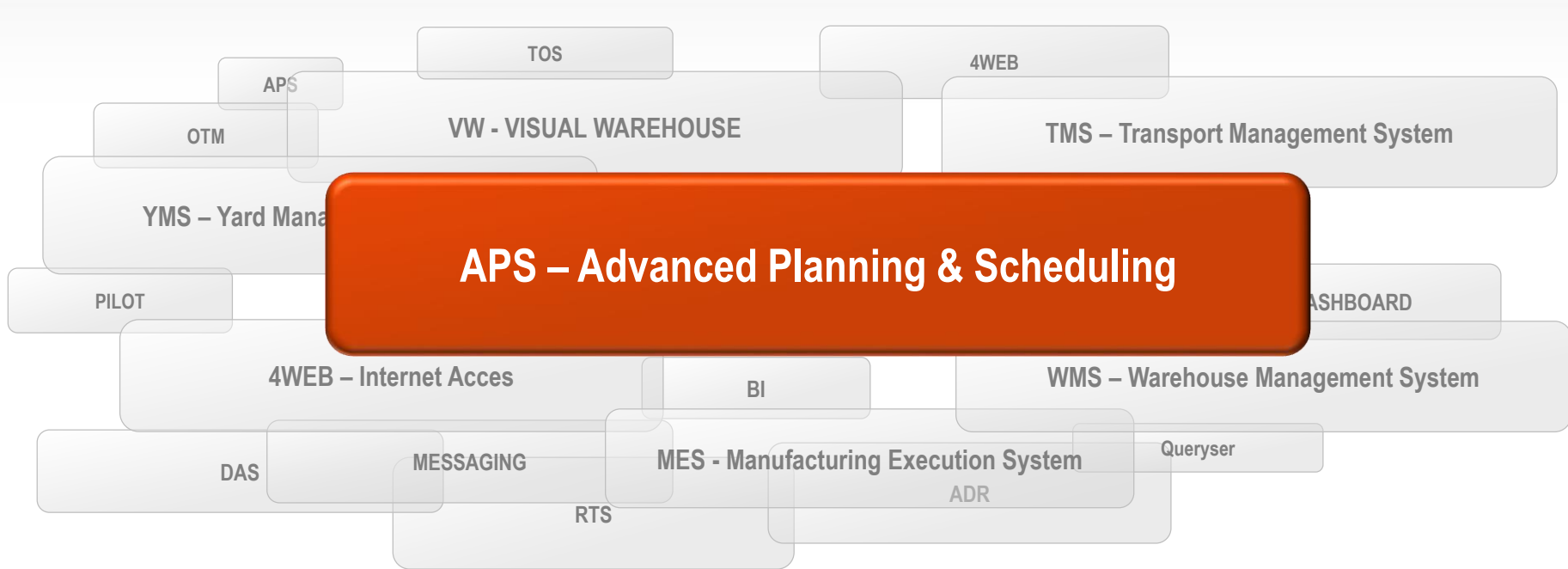




Advanced Planning & Scheduling



## APS (Advanced Planning & Scheduling) –

Ein System von Planungsfunktionen zur Erstellung und Optimierung komplexer Produktionspläne.

### Qguar APS:

Eine APS Implementierung zur Planung und Visualisierung der Fertigungsprozesse sowie zur Optimierung von Produktionsszenarien

### Kostensenkung der Produktion und Optimierung der Fertigungszeit:

- ✓ Auftragsfertigung
- ✓ Prozesse mit häufigen und nicht vorhersehbaren Änderungen in der Fertigungsplanung
- ✓ Produkte mit komplexen Komponenten und aufwendiger Fertigung
- ✓ Fertigung, die viele verschiedene Ressourcen erfordert
- ✓ Fertigung vieler verschiedener Produkte in einem Betrieb

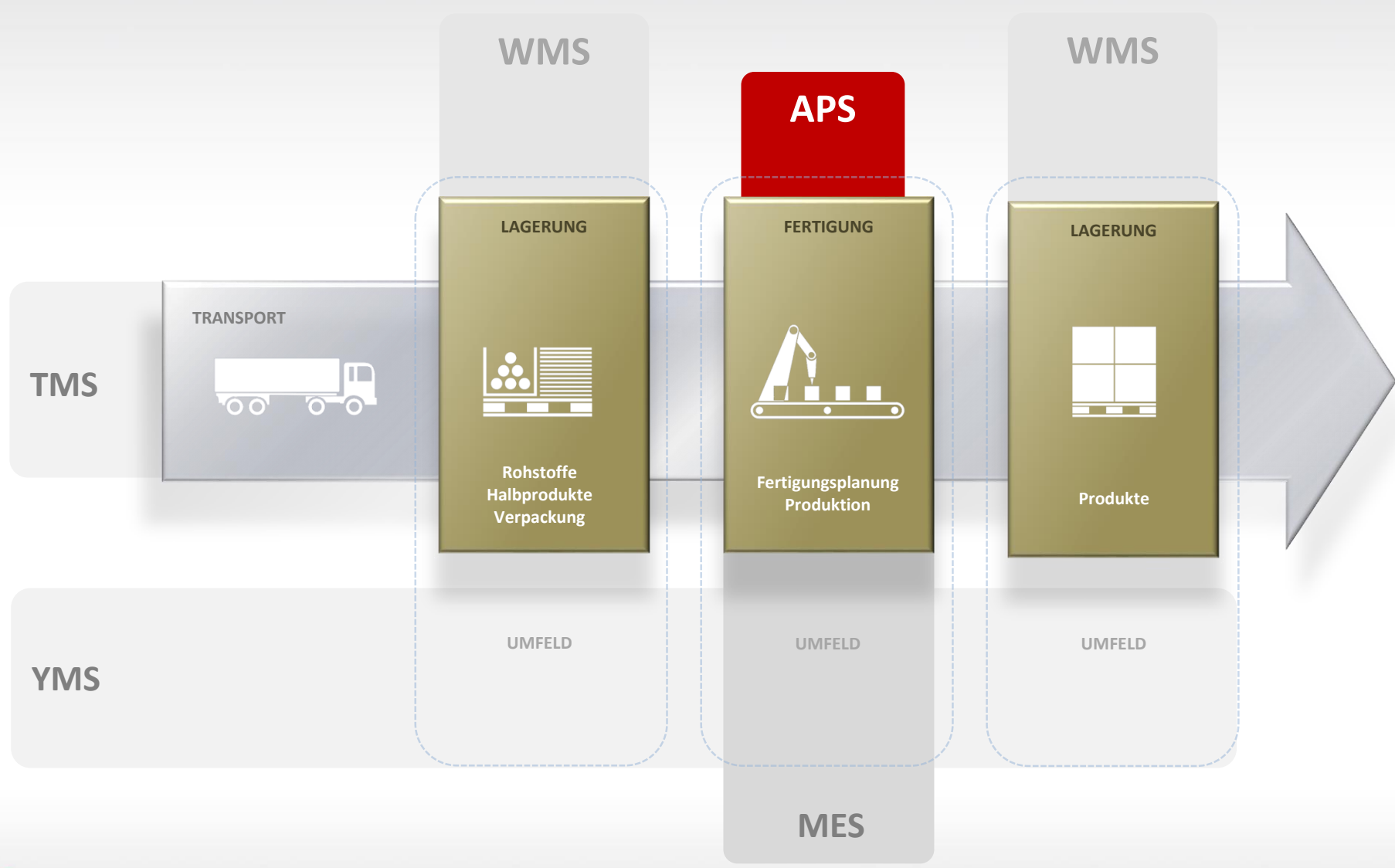
The screenshot displays the 'Plan's versions' and 'Plan's version rating' sections of the QGUAR APS software. The 'Plan's versions' table lists several versions with their creation dates, names, creators, and whether they are chosen. The 'Plan's version rating' table shows various criteria with their values and relative values represented by progress bars.

Date of creation	Name	Created by	Chosen
2016-04-12 09:10:07	Current plan (not saved)	PLANNER	Yes
2016-04-12 09:07:04	Version no. 4 (First FIT)	PLANNER	No
2016-04-12 09:06:52	Version no. 3 (SJF)	PLANNER	No
2016-04-12 09:06:47	Version no. 2 (NEH)	PLANNER	No
2016-04-12 09:06:42	Version no. 1 (Priority and lead time)	PLANNER	No

Criteria's name	Values	Relative value
Idle and downtime time	139d 20min	70%
The absolute net production time	58d 3h 54min	99%
The duration of production	4d 4h 59min	47%
The absolute time gross production	58d 23h 40min	100%
Idle time	139d 20h 6min	71%
Orders in time	28	20%
The number of changeovers	28	7%
Changeover time	19h 46min	1%
The degree of fulfillment of priorities	28	100%

# Das Unternehmen als ein Element in Supply Chain und die Lösungen von Quantum



# Allgemeiner QGUAR APS Ablaufdiagramm (nur Hauptprozesse)



## APS

**Visualisierung der Planung**

**Erstellung des Fertigungsplans**  
(unter Berücksichtigung der Termine)

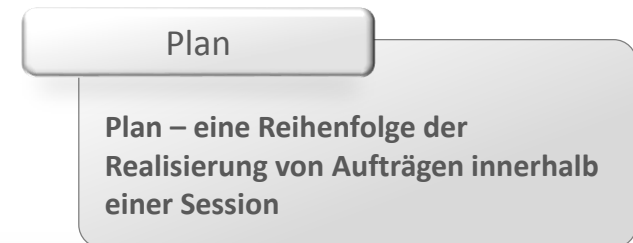
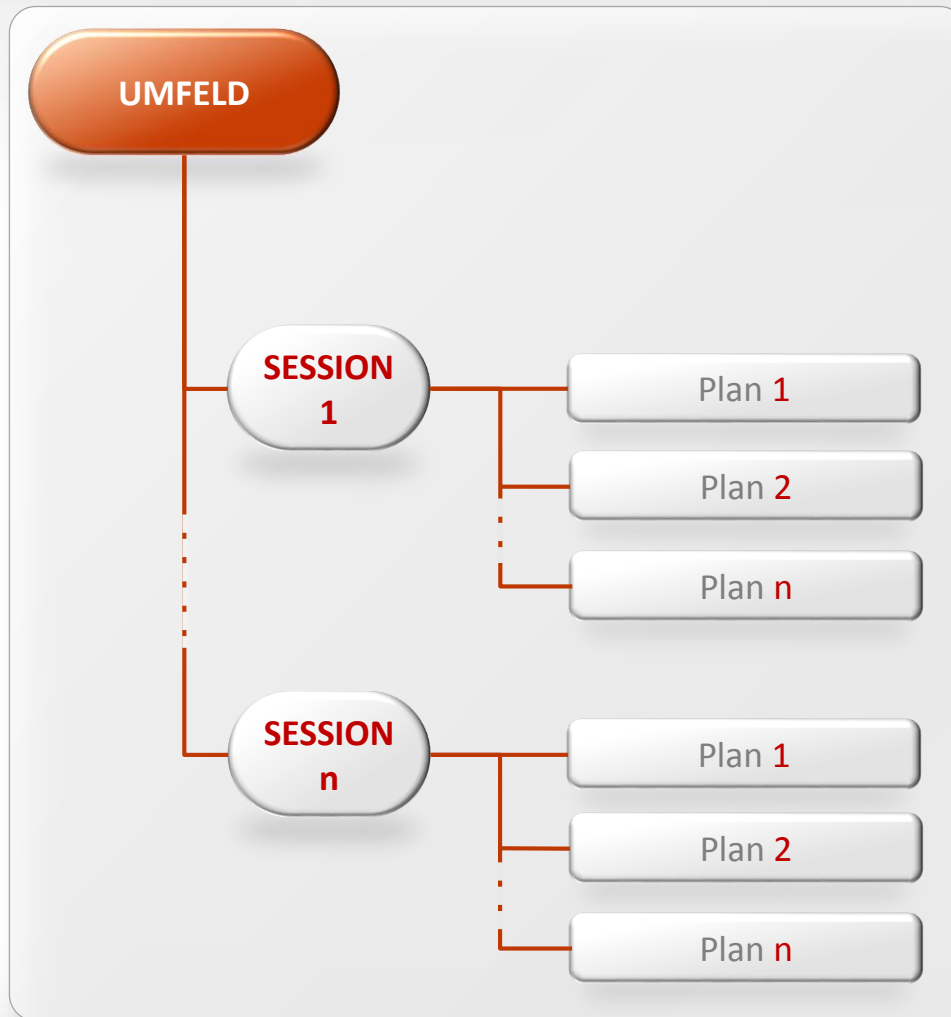
**Parallele Verwaltung mehrerer  
Produktionspläne**  
(mit Simulation der Pläne auf  
Wochen- oder Monatsbasis)

**Fertigungsplanung**  
Für Betriebe, Abteilungen und  
Arbeitsplätze

**Schlüsselindikatoren**  
Erlauben die Bewertung der  
einzelnen Produktionsszenarien und  
die Auswahl eines optimalen Plans

**Integration mit externen  
MES/ERP Systemen**

Die Datenstrukturen in Qguar APS erlauben die Anpassung des Systems in die Fertigungsabläufe eines Unternehmens.



## Daten aus externen Systemen

- ✓ **Fertigungsaufträge**
- ✓ **Beschreibung des Produktionsprozesses**  
(inkl. der erforderlichen Ressourcen)
- ✓ **Informationen über den Verlauf der Produktion (MES)**  
(Arbeitsplatz zu Arbeitsplatz)

## Qguar APS interne Daten

- ✓ **Stammdaten (Kalender, Ressourcen)**
- ✓ **Rüstzeiten und Aktivitäten**
- ✓ **Einstellungen zur Planung (und Indikatoren)**
- ✓ **Teilschritte des Prozesses**



## Kalendermerkmale

- ✓ Unbegrenzte Anzahl von Kalendern
- ✓ Freie- und Ferientage
- ✓ Freie Namensdefinition und freie Gültigkeitszeiten
- ✓ Jeder Tag kann eine beliebige Stundenstruktur haben

Generation of free days and absences

Generation of free days and absences

Date From:  To:

Calendar kind:

Employee:

Return:

**Free days**

Monday  Wednesday  Friday

Tuesday  Thursday  Saturday

Generate

Cancel

April 2016

S	M	T	W	T	F	S
27	28	29	30	31	1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
1	2	3	4	5	6	7

Today

## Arten der Basis Ressourcen

- ✓ Maschinen
- ✓ Arbeiter
- ✓ Sonstige

## Eigenschaften

- ✓ **Produktionskapazitäten**  
begrenzt/unbegrenzt, täglich/wöchentlich
- ✓ **Ressourcen**  
Alternative/Betriebsmittel/Sonstige
- ✓ **Optimale Last**
- ✓ **Effizienz**
- ✓ **Betriebskalender**

## Merkmale

- ✓ **Produktionskapazität**  
begrenzt/unbegrenzte, täglich/wöchentlich
- ✓ **Ressourcen**  
Alternative/Betriebsmittel/Sonstige
- ✓ **Optimale Last**
- ✓ **Effizienz**
- ✓ **Betriebskalender**

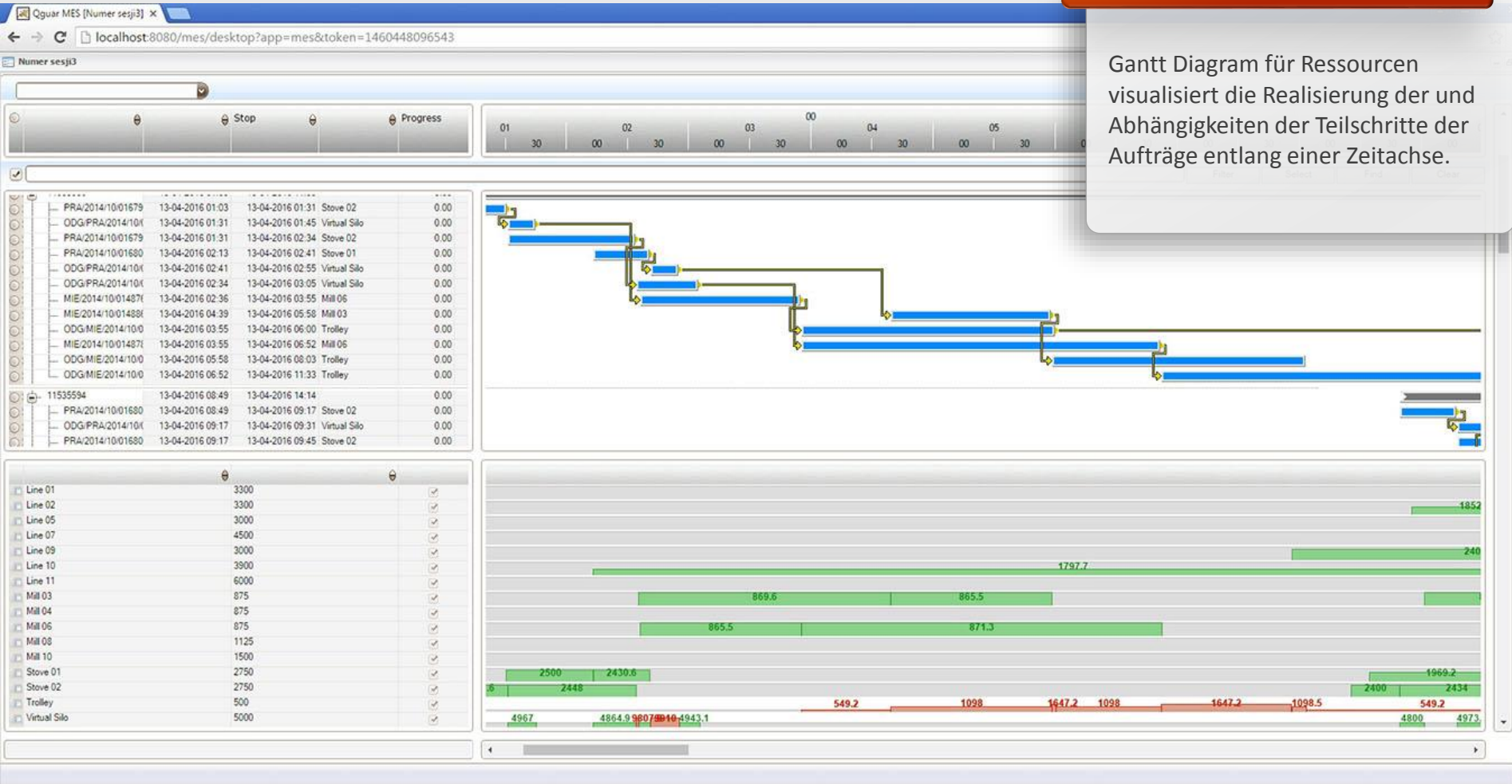
## Betriebsmittel und Sonstige ▼

- ✓ **Lager, Lagerplatz**
- ✓ **Form/Matrize**
- ✓ **Verbrauchsmittel**
- ✓ **Werkzeug**
- ✓ **Zubehör**
- ✓ **Transport / Route**

**Betriebsmittel und sonstige Ressourcen** haben einen Kalender, der in Verbindung mit dem Betriebskalender die Erstellung des Plans ermöglicht

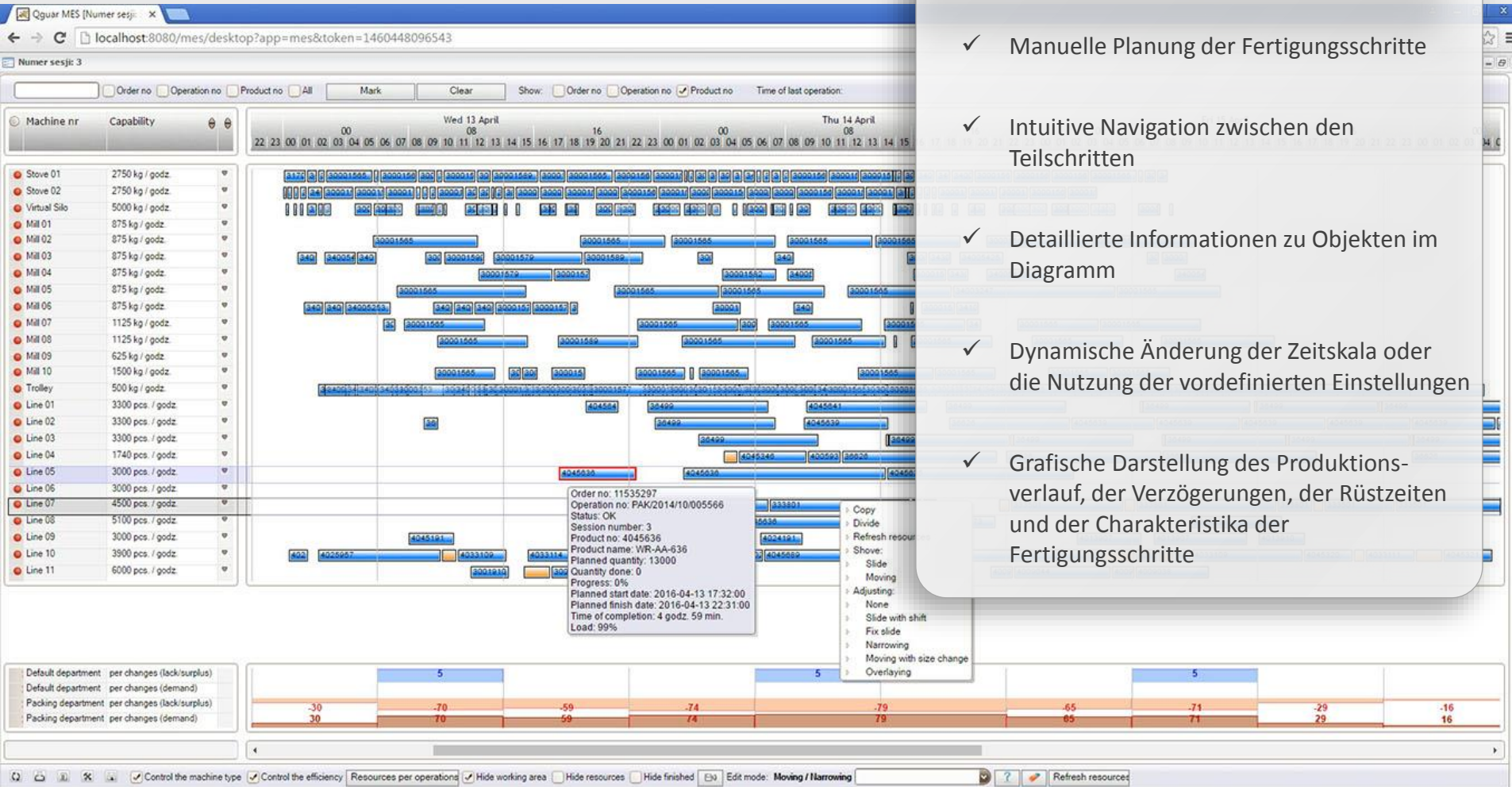
## Gantt Diagram

Gantt Diagram für Ressourcen visualisiert die Realisierung der und Abhängigkeiten der Teilschritte der Aufträge entlang einer Zeitachse.



## Basis Merkmale

- ✓ Manuelle Planung der Fertigungsschritte
- ✓ Intuitive Navigation zwischen den Teilschritten
- ✓ Detaillierte Informationen zu Objekten im Diagramm
- ✓ Dynamische Änderung der Zeitskala oder die Nutzung der vordefinierten Einstellungen
- ✓ Grafische Darstellung des Produktionsverlauf, der Verzögerungen, der Rüstzeiten und der Charakteristika der Fertigungsschritte



Qguar MES [Attribute's de] x  
 localhost:8080/mes/desktop?app=mes&token=1460448096543

Attribute's list

Filters

Code: Name: Description: Data type: Values kind: Unit: Product's attribute: Batch's attribute: Modified attribute: Possibility of parallel setup:

Pre - configuration:

Page 1 Quantity of rows on site 200

Code	Name	Description
FORMAT	FORMAT	FORMAT
KOLOR	KOLOR	KOLOR
TEMPERATURA	TEMPERATURA	TEMPERATURA
UWAGI	UWAGI	UWAGI

Attribute's definition Administration

Code: UWAGI

Name: UWAGI

Description: UWAGI

Data type: CIAGLY

Values kind: TEKSTOWY

Product's attribute  Batch's attribute  Modified attribute

Pre - configuration  Possibility of parallel setup

Attribute's values

Page 1 Quantity of rows on site 200

Values	Pre - configuration
SIZE	Yes
TEMP	No

+ Add Change Delete

New Save Cancel

Modified attribute	Possibility of parallel setup	Pre - configuration
No	No	No
Yes	No	No
Yes	No	No
Yes	No	No

Displayed 1 - 4

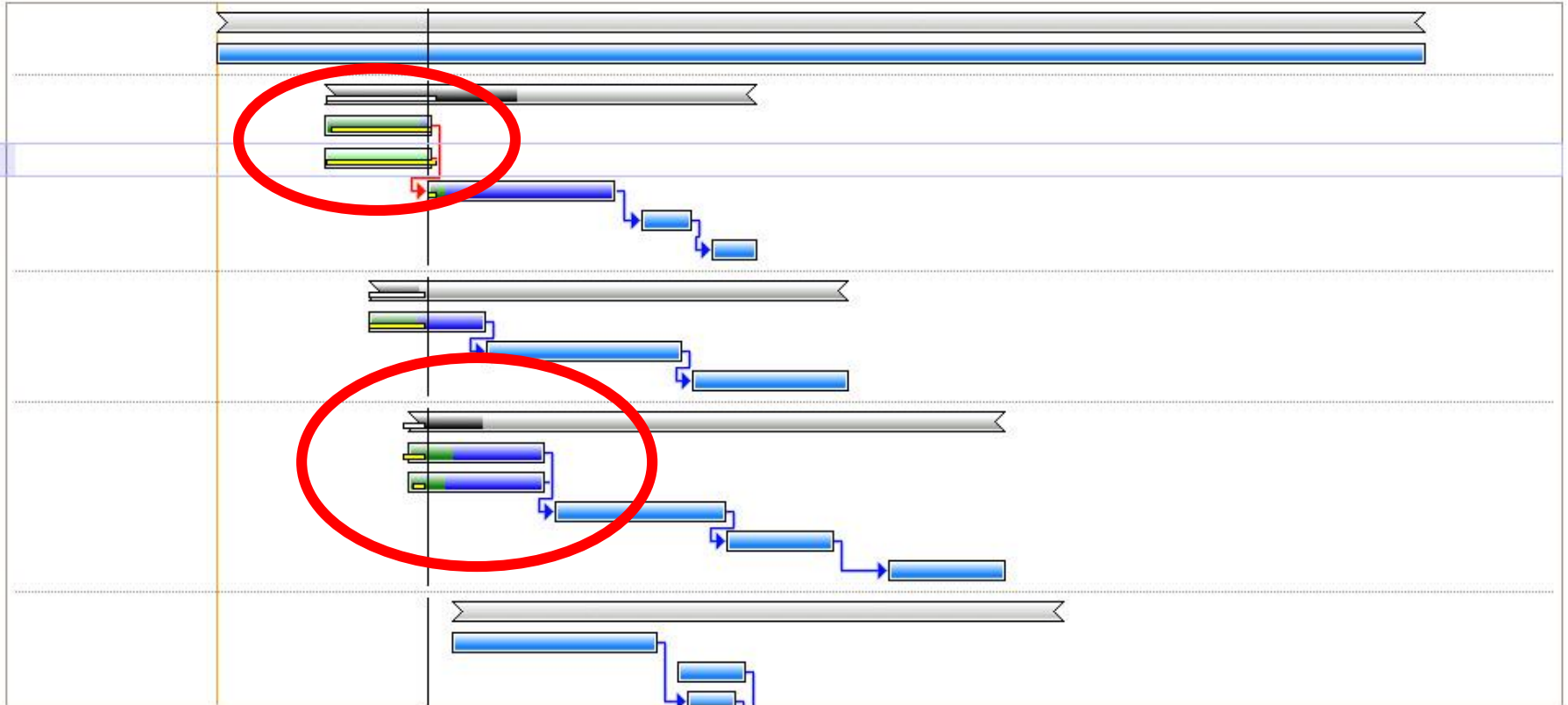
+ Add Change Delete

Finish

Definition der Attribute für Fertigungsschritte und Produkte, die der Festlegung der Rüstzeiten dienen, im Falle von Fertigungsschritten mit verschiedenen Anforderungen

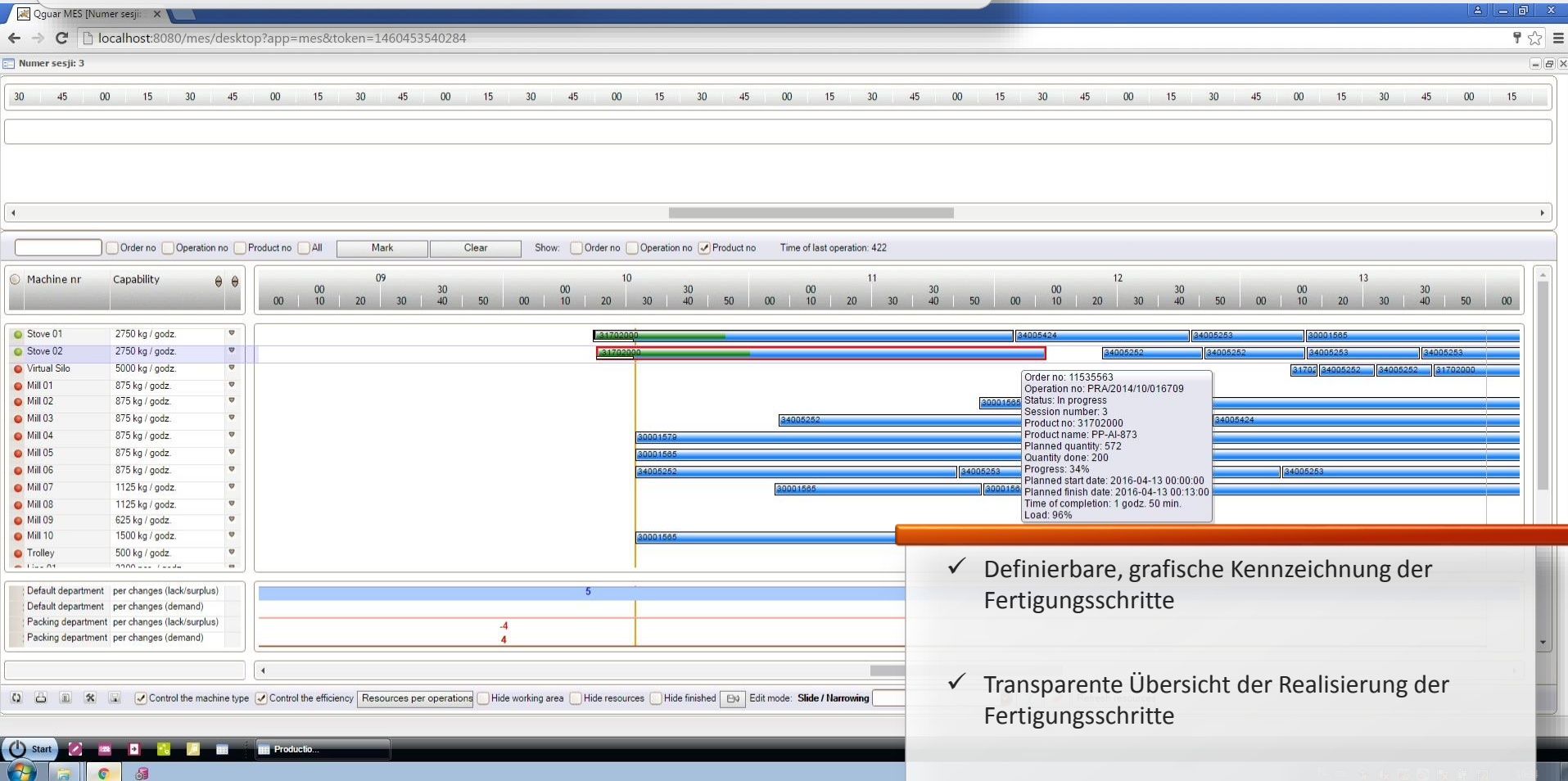
# Parallel genutzte Ressourcen

Fertigungsschritte mit parallel nutzbaren Ressourcen können simultan durchgeführt werden



# Gantt Diagramm – Fertigungsaufträge

Gantt Diagramm visualisiert die Reihenfolge und die Abhängigkeiten der einzelnen Teilschritte der geplanten Fertigungsaufträge in einem Zeitkontext sowie den Fortschritt des Arbeitsverlaufs der Teilschritte



- ✓ Definierbare, grafische Kennzeichnung der Fertigungsschritte
- ✓ Transparente Übersicht der Realisierung der Fertigungsschritte
- ✓ Dynamische freie Änderung der Zeitskala bzw. Nutzung eines vordefinierten Intervalls
- ✓ Automatische, konfigurierbare Infos zu jedem Objekt im Diagramm.





**Minimierung der Wartezeiten**



**Maximierung der Last**



**Maximierung des Outputs**



**Minimierung der Verzögerungen**



**Minimierung der maximalen Verspätungen**



**Minimierung der Abweichungen vom Liefertermin**



**Maximierung des Durchsatzes der Aufträge**



**Minimierung der Rüstzeiten**

Der Planer kann die einzelnen Planungskriterien im Rahmen des Optimierungsalgorithmus frei gewichten

Die Ergebnisse des Optimierungsalgorithmus werden über Änderungen der Werte der Schlüsselindikatoren analysiert

The screenshot displays the 'Results' tab of the QGUAR APS software. It is divided into two main sections: 'Plan's versions' and 'Plan's version rating'.

**Plan's versions:** A table listing four versions of a plan, with the most recent one being the 'Current plan (not saved)'.

Date of creation	Name	Created by
2016-04-12 09:10:07	Current plan (not saved)	PLANNER
2016-04-12 09:07:04	Version no. 4 (First FIT)	PLANNER
2016-04-12 09:06:52	Version no. 3 (SJF)	PLANNER
2016-04-12 09:06:47	Version no. 2 (NEH)	PLANNER
2016-04-12 09:06:42	Version no. 1 (Priority and lead time)	PLANNER

**Plan's version rating:** A table showing the relative values of various criteria for the current plan, represented by horizontal progress bars.

Criteria's name	Values	Relative value
Idle and downtime time	139d 20min	70%
The absolute net production time	58d 3h 54min	99%
The duration of production	4d 4h 59min	-17%
The absolute time gross production	58d 23h 40min	100%
Idle time	139d 20h 6min	71%
Orders in time	28	20%
The number of changeovers	28	7%
Changeover time	19h 46min	1%
The degree of fulfillment of priorities	28	100%

At the bottom of the interface, there is a control bar with buttons for 'Plan', 'Stop', 'Finished', 'Keep plan's version', 'Confirm plan's choice', 'Schedule', 'Rate plan's version', 'Rate plan', 'Plan's comparis', 'Refresh', 'Save', and 'Cancel'.

## FERTIGUNGSSCHRITTE NACH RESSOURCEN

Die Liste der geplanten Fertigungsschritte nach den erforderlichen Ressourcen.  
Aktivitäten, die entsprechend dem Plan auf dem Arbeitsplatz durchgeführt werden sollen.

## FERTIGUNGSSCHRITTE NACH AUFTRÄGEN

Die Liste der Fertigungsschritte nach Aufträgen.  
Aktivitäten, die entsprechend dem Auftrag in der korrekten Reihenfolge durchgeführt werden sollen.

## FERTIGUNGSSCHRITTE NACH EMPFÄNGERN

Die Liste der Fertigungsschritte zu den Aufträgen gruppiert nach den Empfängern.  
Aktivitäten, die zur Realisierung der Aufträge eines Empfängers erforderlich sind.

## BETRIEBSMITTEL u.a. RESSOURCEN

Informationen zum Verbrauch und Nutzung der Betriebsmittel und anderer Ressourcen im betrachteten Plan.

## DETAILS ZU DEN PARALELLEN ZYKLEN

Informationen über die Realisierung der Fertigungsschritte durch parallel ausführende Produktionsmittel.

## DETAILS DES PLANS

Liste der Fertigungsschritte zu den einzelnen Ressourcen.  
Liste aller Fertigungsschritte im betrachteten Plan.

# Auswertungen – Beispiele

Monitoring of the work in progress

List of the production orders    Operation list    Machine's work

### Production orders

Page 1    Quantity of rows on site 200    Displayed 1 - 6

Order no.	Type of shipment	Status	Product number	Planned start date	Planned end date	Actual start date	Planned	Made	Work advancement	Progress of the article's production	Time usage
11421840	PACK - Pakowanie	W realizacji	31183	2013-09-03 19:17	2013-09-03 20:12	2014-02-10 13:30	1890	800	42%	42%	127%
11421859	PACK - Pakowanie	W realizacji	4009128	2013-09-04 16:30	2013-09-04 23:01	2014-02-10 13:33	20471	2023	10%	10%	17%
11421879	PACK - Pakowanie	W realizacji	31050	2013-09-03 20:12	2013-09-03 23:59	2014-02-10 13:29	10800	4270	39%	39%	32%
11421910	PACK - Pakowanie	W realizacji	36626	2013-09-08 00:53	2013-09-08 07:11	2014-02-10 13:32	11340	1500	13%	13%	18%
11421989	PACK - Pakowanie	W realizacji	4025153	2013-09-03 02:23	2013-09-03 09:27	2014-02-10 13:33	19440	2000	10%	10%	16%
11422007	PACK - Pakowanie	W realizacji	36499	2013-09-03 23:55	2013-09-04 07:12	2014-02-10 13:31	22032	4000	18%	18%	16%

### Order's products

Page 1    Quantity of rows on site 25    Displayed 1 - 2

Product number	Operation type	Unit	Planned	Made	Quality status	Progress of the production realization
31050	Pakowanie	szt.	10800	20	BAD	0%
31050	Pakowanie	szt.	10800	6220	GOOD	58%

Cancel

Start    Monitorin...    vmglobo.quantum.pl/SafenaMES/desktop?app=SafenaMES&token=1392038198562#

## Diagram Pareto czasu trwania przestoju wg przyczyn

Data od: 2014-03-26 00:00:00

Typ maszyny:

Typ zlecenia

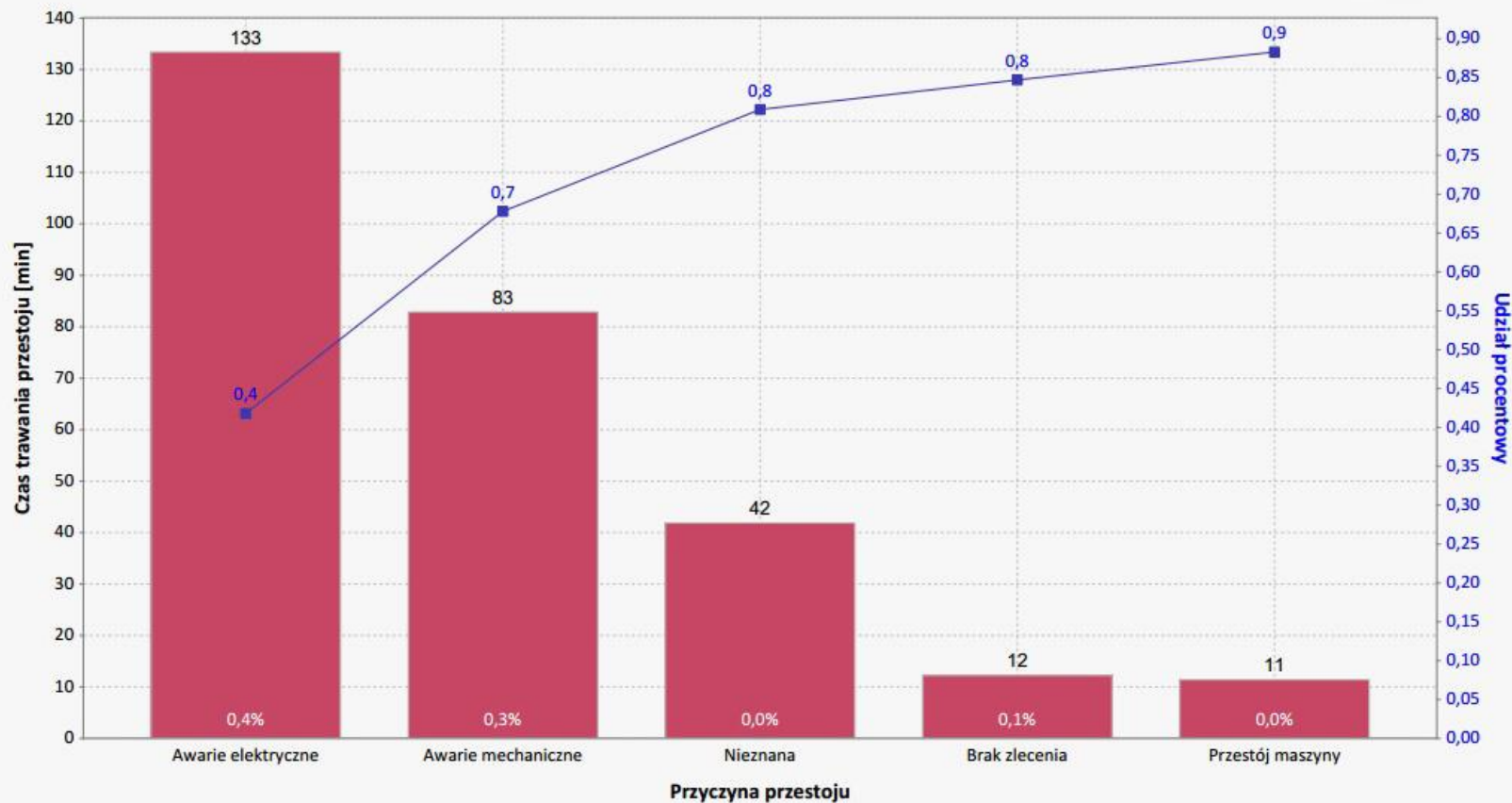
Centrum kosztów:

Data do: 2014-03-26 23:59:00

Nr maszyny:

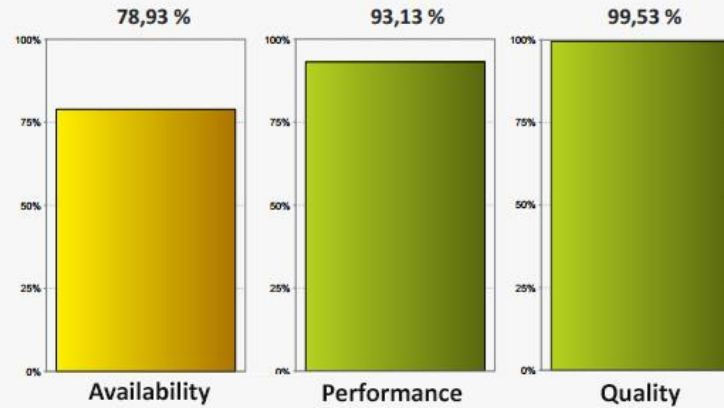
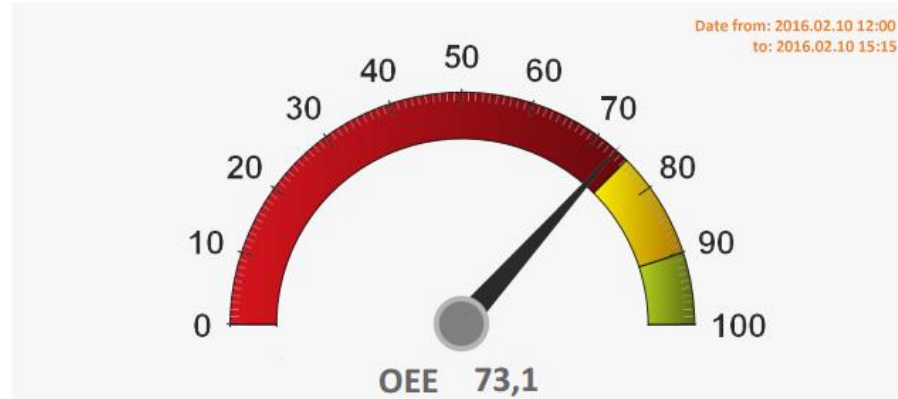
Nr zlecenia:

Wydział:



## OEE Indicator – Packaging line 01

The report presents Overall Equipment Efficiency for selected machine or group of machines.



## Architektur

QGUAR APS MONITOR



QGUAR APS

XML/DB

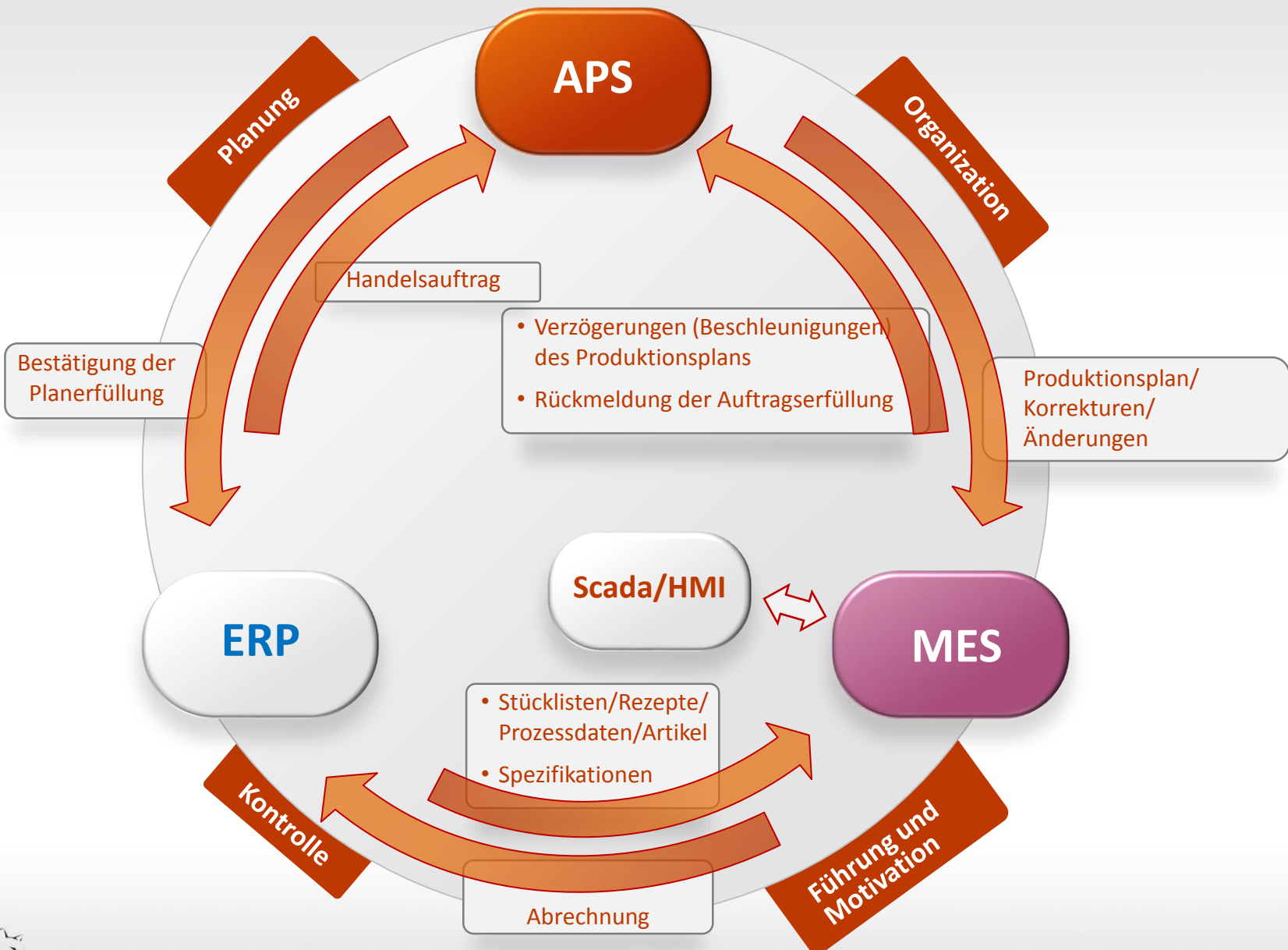


MES/ERP

## Technische Voraussetzungen

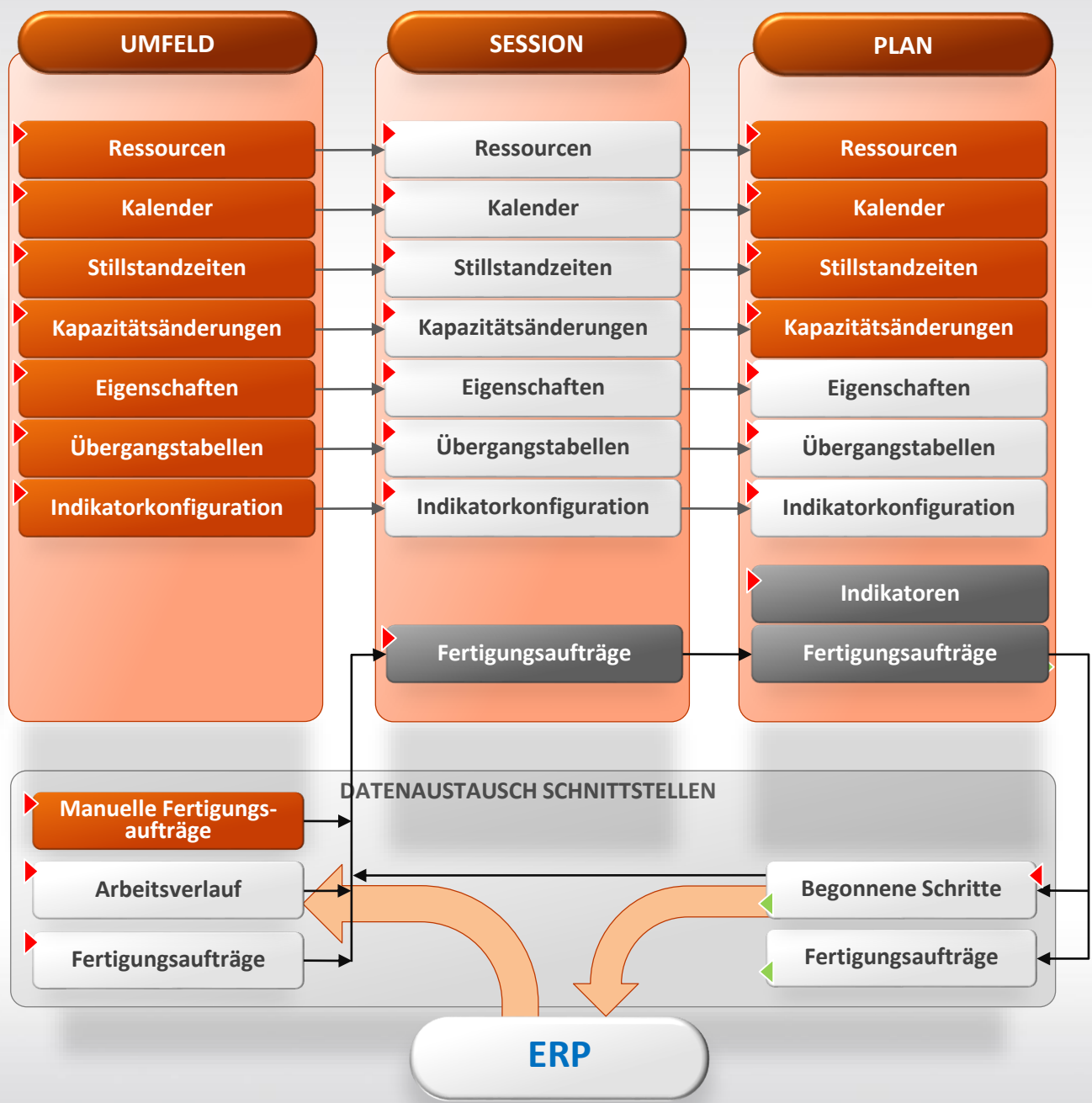
- ✓ Eins System, das die erforderlichen Prozessdaten und Maschinendaten liefert (Qguar MES or ERP)

# Schnittstellen – Datenaustausch: Starke Integration mit ERP





# Schnittstellen – Details des Datenaustauschs



- ✓ Offene Schnittstellen erlauben die Integration mit anderen Systemen
- ✓ Qguar APS ist integriert mit Qguar MES
- ✓ Integration mit ERP Lösungen

Indikatoren erlauben die Definition einer Qualität des Plans gemäß der festgelegten Werte:



- ✓ Leerlaufzeiten und Ausfallzeiten
- ✓ Mittlerer Verzug in Tagen
- ✓ Produktionszeit
- ✓ Produktionszeit der Kooperationspartner
- ✓ Grad der Einhaltung der Prioritäten
- ✓ Mittlere Vorerfüllung der Liefertermine
- ✓ Beschleunigung der Aufträge



- ✓ Optimierung der Produktionsszenarios
- ✓ Reaktion auf Änderungen in der Produktion
- ✓ Definition der kritischen Pfade, als die kürzest mögliche Auftragsbearbeitung
- ✓ Identifikation der Prozesse, die bei Verzögerung die termingerechte Produktion gefährden
- ✓ Definition von Engstellen in der Produktion
- ✓ Kontrolle der Einhaltung der Liefertermine
- ✓ Reduzierung der Rüstzeiten



**Vielen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit**

**Quantum**<sup>QUANTUM</sup>