

TRUMPF



Durchgehende Verknüpfung des Produktentwicklungsprozesses mit dem Produktanlauf

Dr. Eugen Göller
Leitung Produktion
TRUMPF Laser GmbH + Co. KG
Konferenz Düsseldorf
27. März 2009



Inhalt

- 1. Unternehmensvorstellung TRUMPF**
2. SYNCHRO - Das TRUMPF Produktionssystem
3. Prozessplanung bei TRUMPF Laser

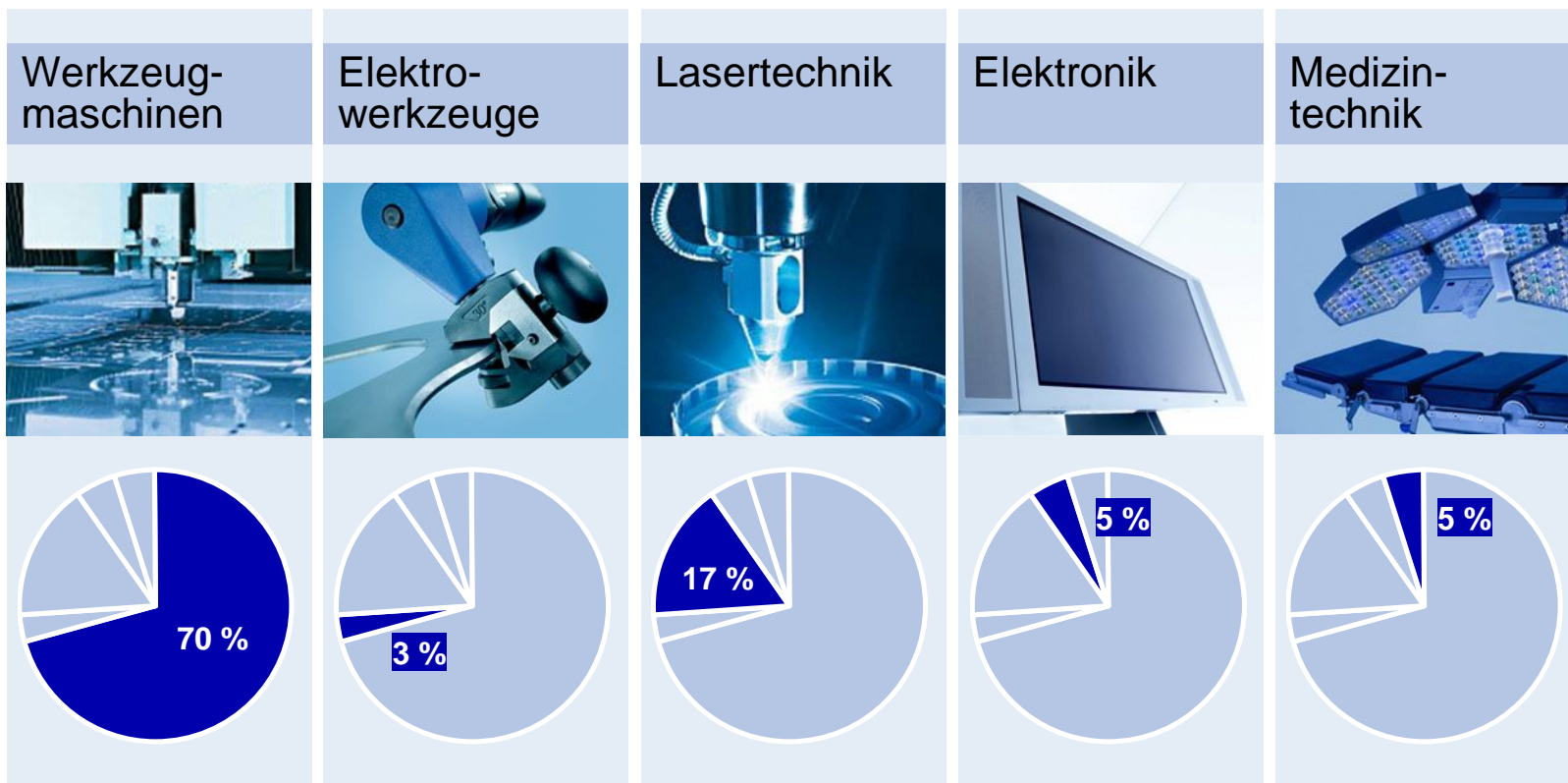


TRUMPF auf einen Blick

		2007/08	Veränderung in Prozent
Umsatz	Mio. EUR	2.144	+ 10,6
Ergebnis vor Steuern	Mio. EUR	301,4	+ 13,3
Investitionen	Mio. EUR	139,0	+ 10,3
F+E-Aufwendungen	Mio. EUR	150,6	+ 11,2
Mitarbeiter am 30. Juni	Anzahl	7.955	+ 9,6



Geschäftsfelder der TRUMPF Gruppe



Geschäftsjahr 2006/07, konsolidiert innerhalb des Geschäftsbereichs



Geschäftsfeld Werkzeugmaschinen

Computergesteuerte Werkzeugmaschinen für die flexible Blech- und Materialbearbeitung



Stanzen



2D-Laserbearbeitung



Stanz-/Lasermaschinen



Biegen

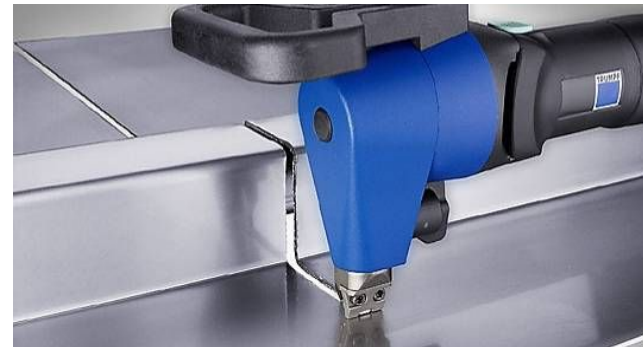


Geschäftsfeld Elektrowerkzeuge

Profi-Werkzeuge für die Blech- und Materialbearbeitung



Trennen – Scheren



Trennen – Nibbeln



Verbinden

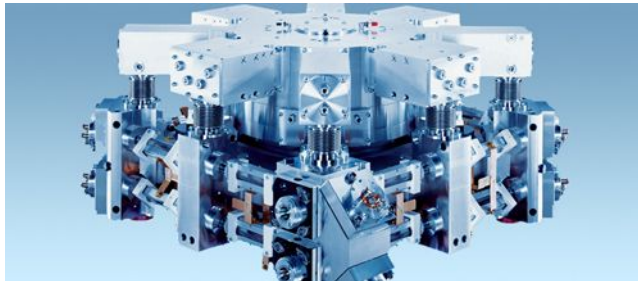


Kanten bearbeiten



Geschäftsfeld Lasertechnik

Laser und Lasersysteme für die Fertigungstechnik zum Schneiden, Schweißen, Beschriften und zur Oberflächenbearbeitung



CO₂-Laser



Festkörperlaser



3D-Lasermaschinen



Laserbeschriftler



Geschäftsfeld Elektronik

DC-, Mittel- und Hochfrequenz-Generatoren für



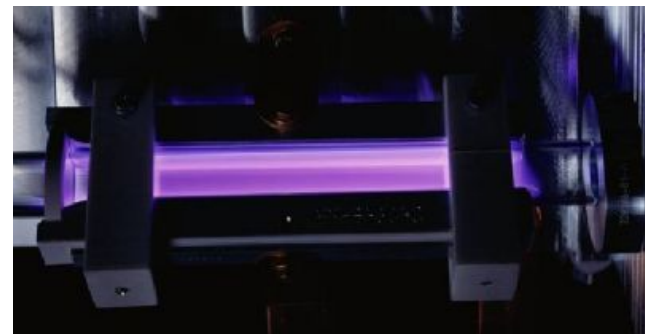
Plasmaanregung



Induktionserwärmung



Induktiv gekoppelte Plasmen



CO₂-Laseranregung



Geschäftsfeld Medizintechnik

Medizintechnik für Operationsbereich und Intensivpflege



Systemausstatter im OP



OP-Tische



iLED-OP-Leuchten

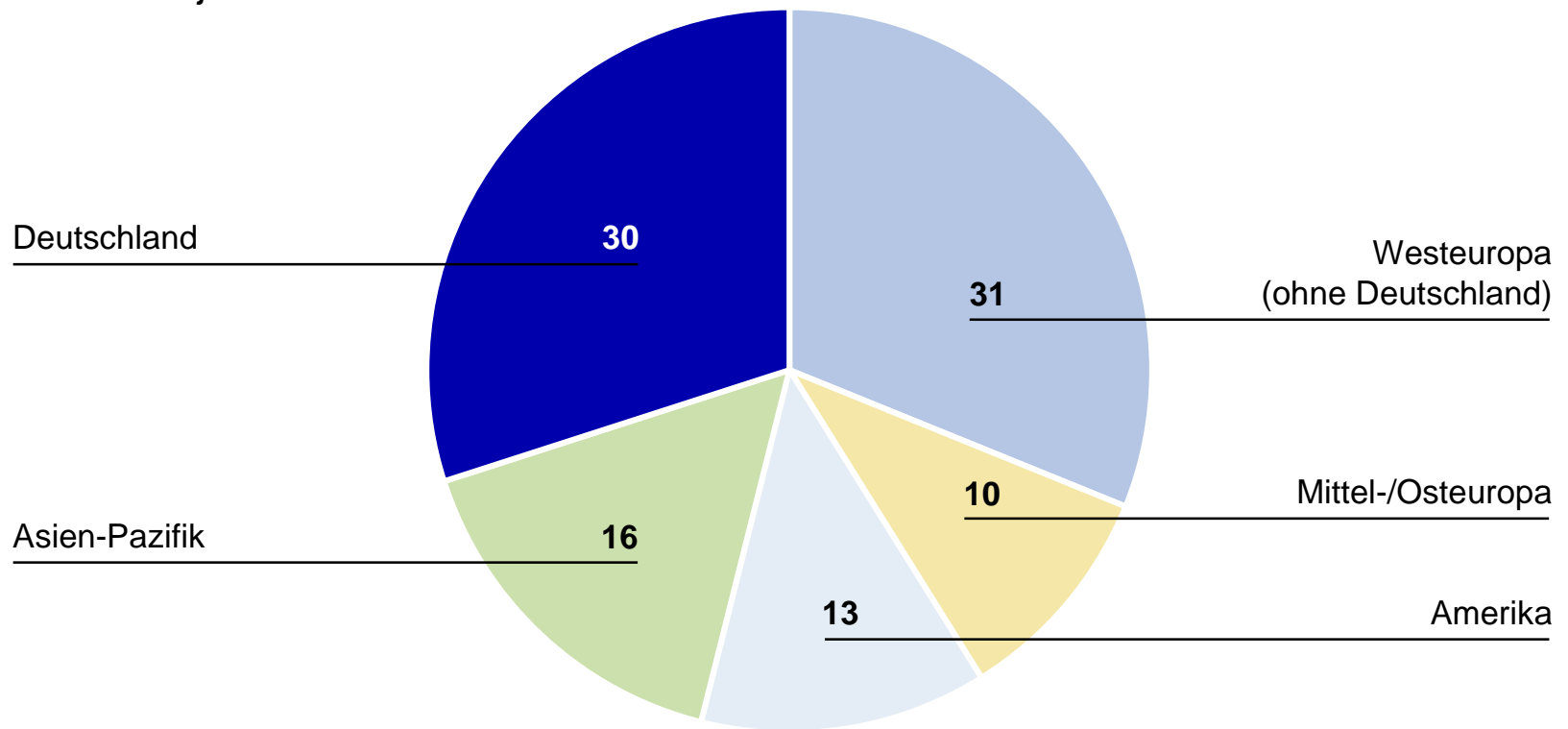


Deckenversorgungseinheiten



Umsatz nach Regionen

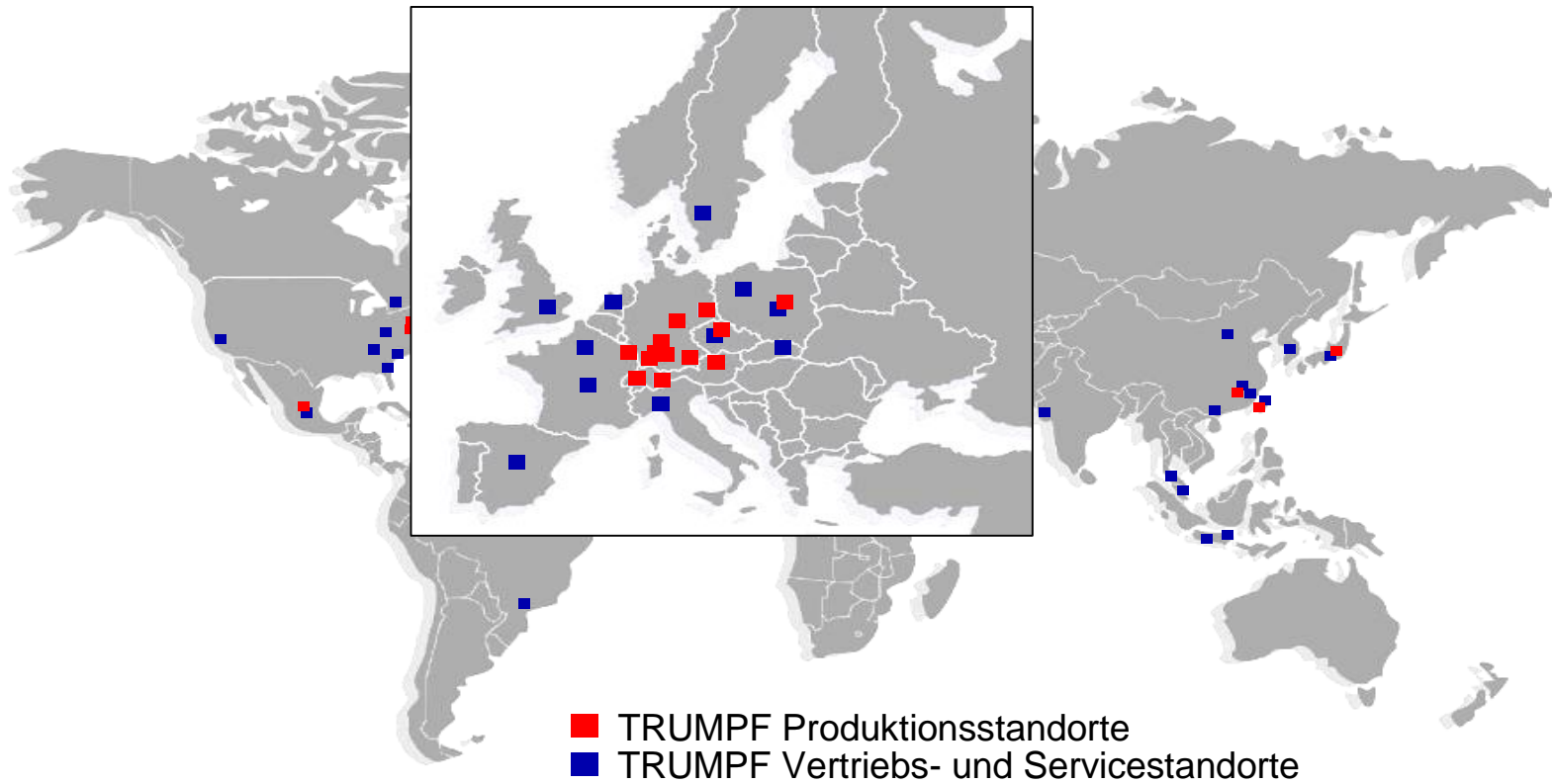
Geschäftsjahr 2007/08



Werte in Prozent



TRUMPF weltweit





Stammsitz TRUMPF Gruppe, Ditzingen

Kombinierte Stanz- und Lasermaschinen; Lasersysteme; Systemmaschinen;
CO₂-Laser; Baugruppen für Laser und Lasermaschinen; 1.900 Mitarbeiter





Schramberg, Deutschland

Festkörperlaser; 610 Mitarbeiter





Inhalt

1. Unternehmensvorstellung TRUMPF
- 2. SYNCHRO - Das TRUMPF Produktionssystem**
3. Prozessplanung bei TRUMPF Laser



SYNCHRO Definition – Lean Production bei TRUMPF





SYNCHRO - Leitbilder

... wie beim Boxenstopp in der Formel 1

Der Schlüssel zu schneller, flexibler Fertigung sind extrem kurze Rüstzeiten; Liege- und Wartezeiten müssen weitestgehend eliminiert werden. Die Werkzeuge sind dem jeweiligen Arbeitsablauf angepasst. Es besteht gute Abstimmung im Team!

... wie beim Arzt im OP

Suchen, Warten, Holen sind Verschwendung – alles Notwendige muss griffbereit, zugänglich und unverwechselbar am Arbeitsplatz sein.

... wie bei „McDonald’s“

Der kundengesteuerte (bedarfsorientiert "gezogene") Einzelstück-/Einzelstückfluss ist unser Ziel – der Kunde entnimmt und der Lieferant legt nach, was entnommen wurde – mit guter zeitlicher Abstimmung (Synchronisation).

... wie im Flugzeugcockpit

Ein ergonomisch gestalteter Arbeitsplatz ist Voraussetzung für ermüdungsfreies, effizientes und sicheres Arbeiten. Für sämtliche Tätigkeiten werden standardisierte Vorbereitungen getroffen.



Einfache, effektive Hilfsmittel

Vorher



- § Unordnung
- § Suchzeiten
- § Fehlendes Werkzeug
- § Überflüssiges Material

Nachher



- § Ordnung
- § Direkter Zugriff auf Werkzeug
- § Arbeitsplatzspezifisches Werkzeug



Einfache und praktische Logistik

2 Behälter Prinzip



ermöglicht einfache Bestandsführung und Disposition

Creform



übersichtliche und vorkommissionierte Bereitstellung zu montierender Teile

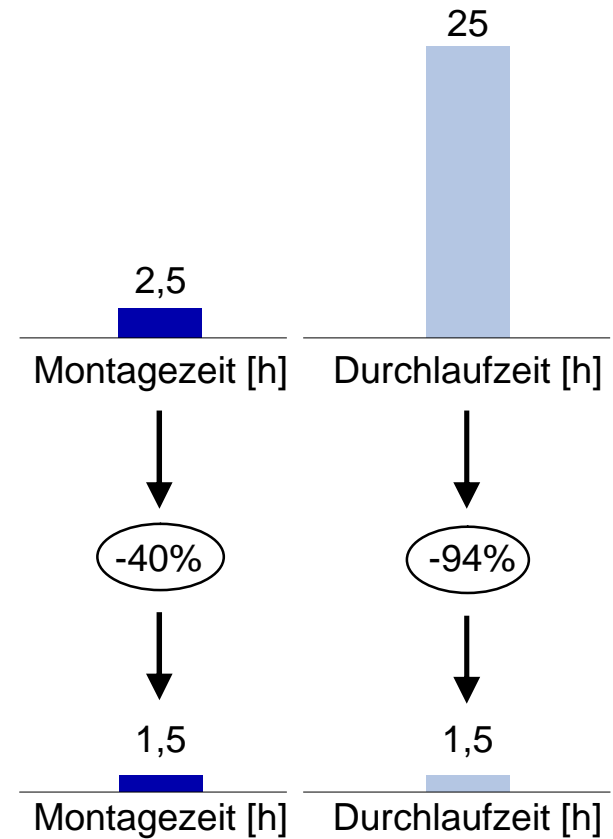


Einzelstückfluss der Laser-Schneidkopfmontage

Früher:
Losproduktion



Heute:
Fließmontage





Fließmontagelinien bei TRUMPF



Fließmontage Biegemaschinen



Fließmontage Stanzmaschinen



Fließmontage Laser

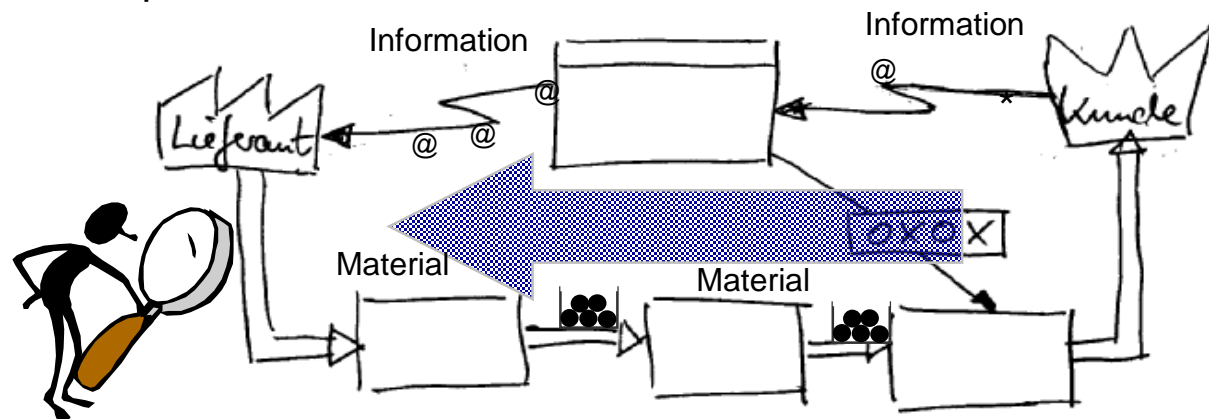


Fließmontage Lasermaschinen



Wertstromdesign ...

- ...ist eine Methode, durch die der Material- und Informationsfluss eines Produkts abgebildet werden kann.
- ...verfolgt das Ziel, Material und Information fließen zu lassen.
- ...ist das Skizzieren von Prozessen mit Papier und Bleistift.
- ...bedient sich einer einfachen Symbolik.
- ...beginnt immer beim Kunden und folgt dem Informations- und Materialstrom.
- ...hilft, unsere Vision eines optimalen Prozesses darzustellen und umzusetzen.





SYNCHRO Einsichten

SYNCHRO ist

- § das TRUMPF Produktionssystem
- § die gemeinsame Philosophie des TRUMPF Produktionsverbunds
- § das Gegenstück zur Produktinnovation: auch Prozesse müssen ständig weiterentwickelt werden
- § unser Weg qualitativ, hochwertige Produkte herzustellen
- § unser Weg, auf die immer stärker schwankende Nachfrage flexibel zu reagieren

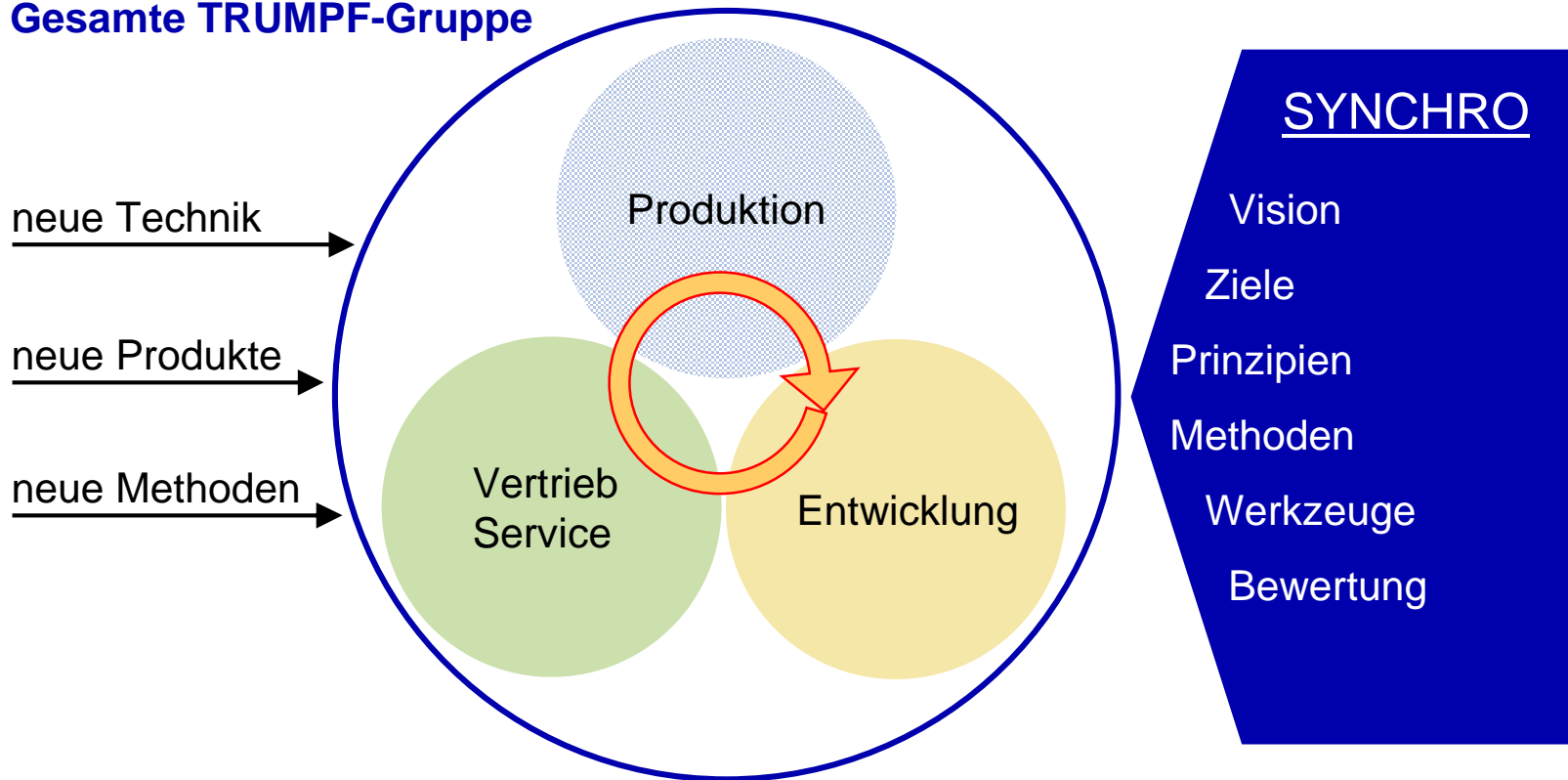
SYNCHRO folgt der Einsicht:

**Ausgezeichnete Produkte entstehen
nur in einer ausgezeichneten Produktion**



SYNCHRO Wirkungskreis

Gesamte TRUMPF-Gruppe





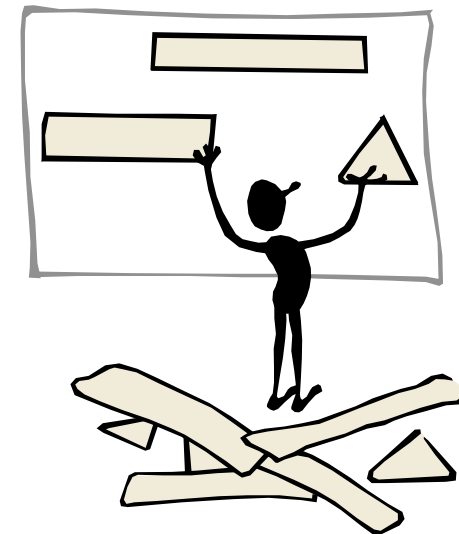
Inhalt

1. Unternehmensvorstellung TRUMPF
2. SYNCHRO - Das TRUMPF Produktionssystem
- 3. Prozessplanung bei TRUMPF Laser**



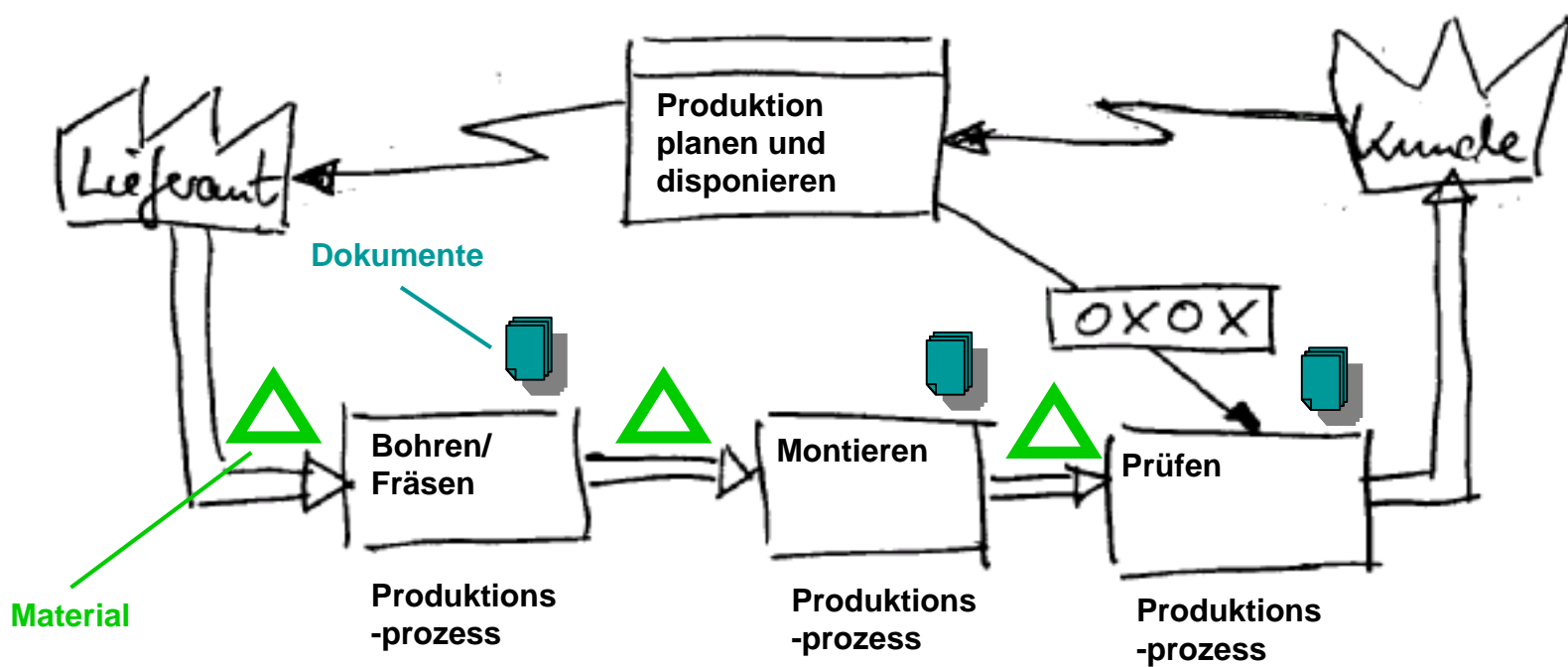
Wozu Prozessplanung?

- § Bei klassischer **Werkstattfertigung** sind die Abläufe für die Produktherstellung weitgehend einheitlich festgelegt.
- § Eine schlanke, **prozessorientierte Produktherstellung** erfordert dagegen deutlich mehr Planungsaufwand.
- § Um die Potentiale umfassend auszuschöpfen, muss diese Planung schon mit dem **Produktentwicklungsprozess** beginnen.
- § Unter **Prozessplanung** verstehen wir bei TRUMPF die vollumfängliche Planung des Produktherstellungsprozesses.





Produktherstellungsprozess





Ausgangssituation bei TRUMPF Laser

- § Seit mehreren Jahren erfolgreich SYNCHRO-Optimierungsprojekte umgesetzt.
- § Bislang zur Optimierung bestehender Abläufe (5A, TPM, Six Sigma, Fließmontage, Just-in-time).
- § Viele Beteiligte bei Produktanlauf: Disponenten, Teamleiter, Betriebs- und Prüfmittelkonstrukteure, SYNHRO-Spezialisten, QS-Mitarbeiter
- § Bereits Ende 2005 im Rahmen des Produktionssystems SYNCHRO mit erster Beschreibung des Produktionsprozesses mit dem sogenannten „Prozess-Flow-Chart“ (PFC) begonnen.
- § Ansatz: Entwicklungsbegleitende Dokumentation bevor Stücklisten, Arbeits- und Prüfpläne sowie Dokumente im System (SAP, Office) verfügbar.



Darstellung eines Arbeitsvorgangs im PFC

S4		1322757		Abnahme	
Bez.: Externe Strahlführung montieren				Arbeitsinhalt	
te: 360 min				Verschlussweichen justieren	
Notwendige Baugruppen				Einkoppelungen montieren	
Lieferant	Bezeichnung	Identnr.	Abgang A Einkoppelung justieren		Betriebsmittel
PMO	LLK Verriegelung	1338069			Adapter coherent LLK-D
PMO	Strahlführung	22-26-11-xx			Vorrichtung Fleckbild vorne
PMO	LLK-Verriegelung	1338069			Doppelkreuz/Elekt. Justirrohr
PAG	Beschriftung Schlauch Laser	1347511			Test LLK-D
					Leistungsmessgerät
			Prüfungen		Dokumente
			->		Justieranweisung
			->		Abnahmeprotokoll
			->		Inbetriebnahmeanweisung
			->		Zeichnnr.

Materialien
 Prozessschritte
 Betriebsmittel
 Dokumente



Struktur des PFC





Schwachstellen des bisherigen PFC-Tools

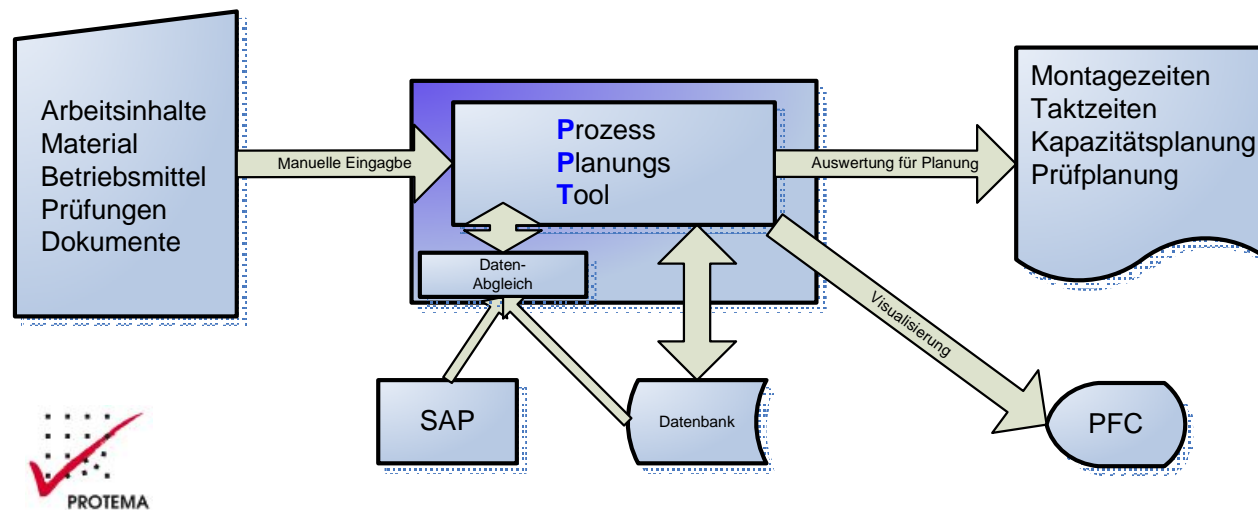
- § Eingabe und Pflege aufwändig.
- § Bei komplexen Projekten schwer lesbar.
- § Keine Auswertung, Zusammenfassung der Daten, da nur Zeichenprogramm.
- § Mitte 2006 dann die erste Idee:
Statt VISIO eine Access-Datenbank mit einfacher grafischer Ausgabe.
- § Dies war mit eigenen Kapazitäten nicht machbar, daher Suche eines Partners.





Auftrag: „Entwicklung eines PPT-Tools“

- § Entwicklung eines Experten-Tools.
- § Datenhaltung in Datenbank.
- § Einsatz für Kapazitäts-, Takt- und Ressourcenplanung.
- § Automatische Zeichnungsgenerierung.
- § SAP-Abgleich.





Anpassung des Auftrags nach zwei Workshops

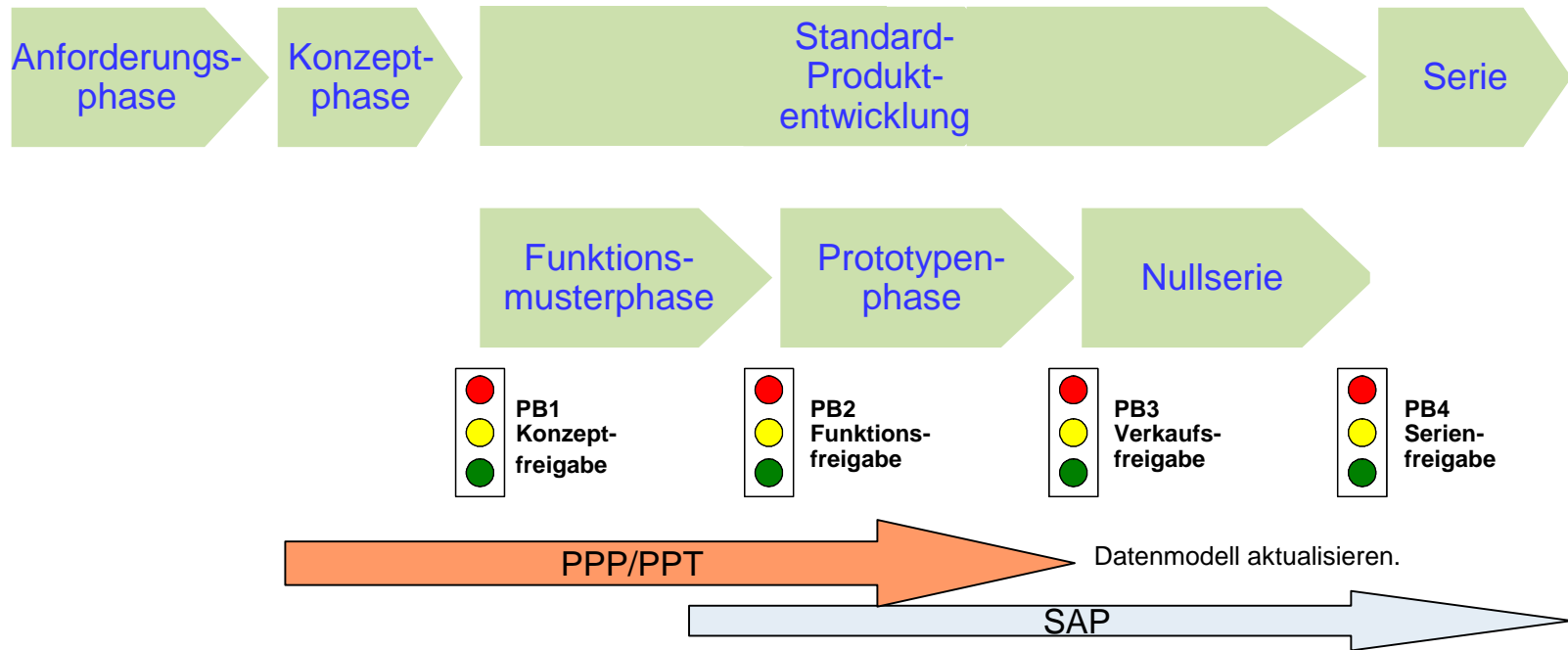
Die Zielsetzung wurde nach den ersten beiden Workshops im November 06 erweitert um:

- § Entwicklung des Prozessplanungsprozesses und Integration in den Produktentwicklungsprozess.

- § Organisatorische Eingliederung der Prozessplanung.



Produktentwicklungsprozess bei TRUMPF Laser

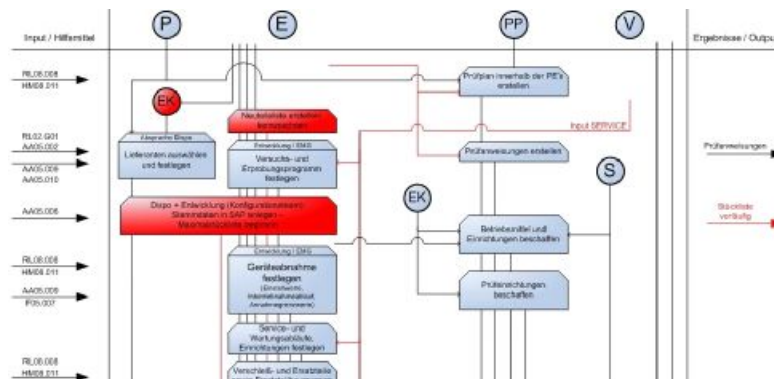




Istanalyse der Prozesse

§ 31 Personen interviewt – sämtliche Hierachiestufen abgedeckt

§ relevante Geschäftsprozesse durch Flow Charts visualisiert



§ Probleme zusammengefasst und kategorisiert

- Phasenübergänge
- Einbindung der Produktion
- Projektorganisation

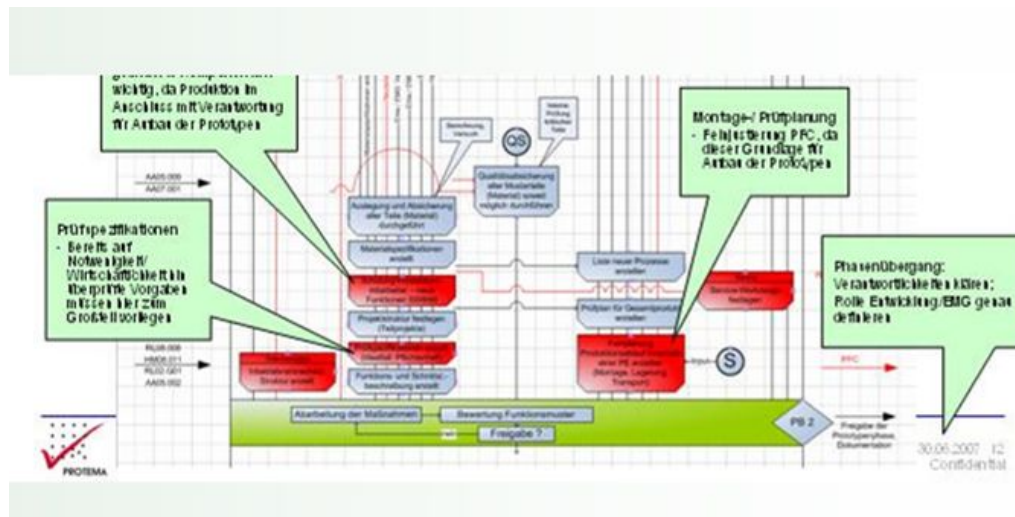


Sollkonzept

§ mögliche Lösungen in Zusammenarbeit mit Spezialisten vor Ort erarbeitet

§ verschiedene Sichten auf mögliche Lösungen generiert

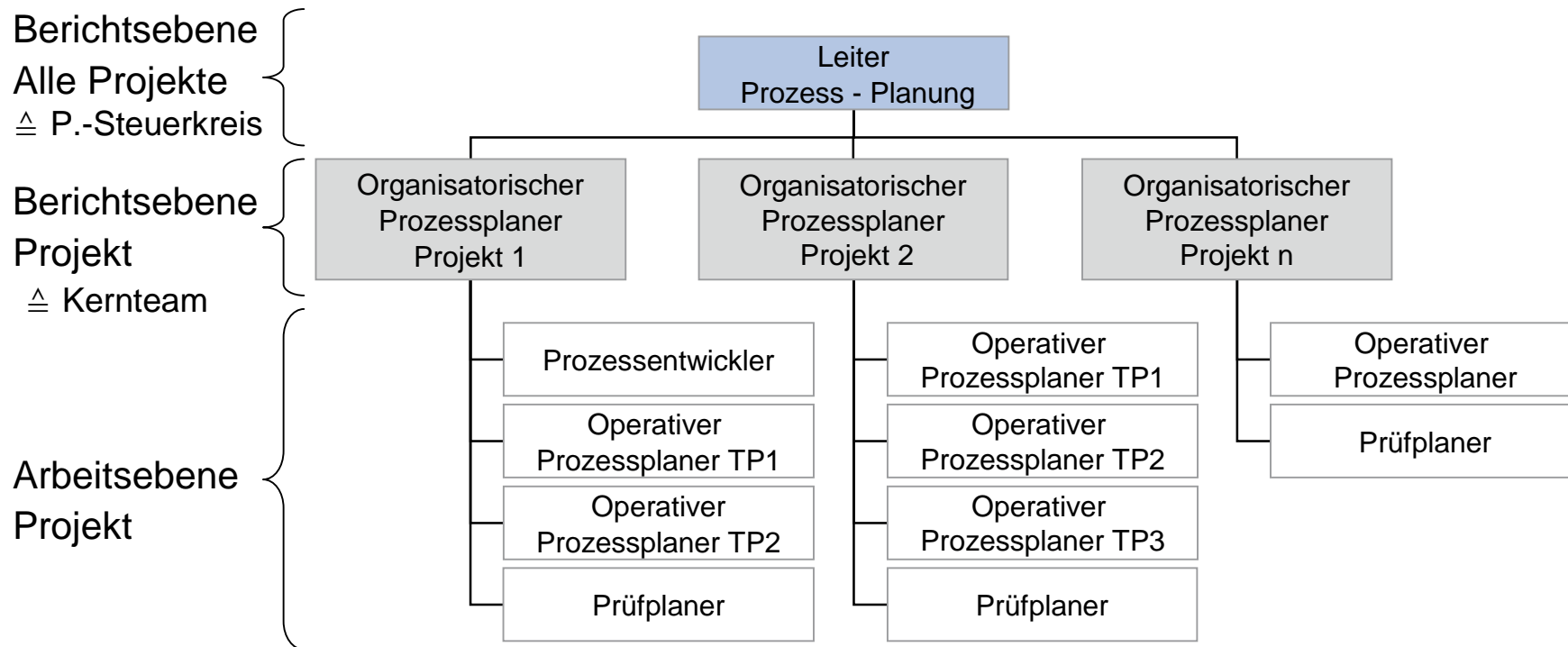
§ Lösungsmöglichkeiten vorgestellt und diskutiert





Aufbauorganisation der Prozessplanung

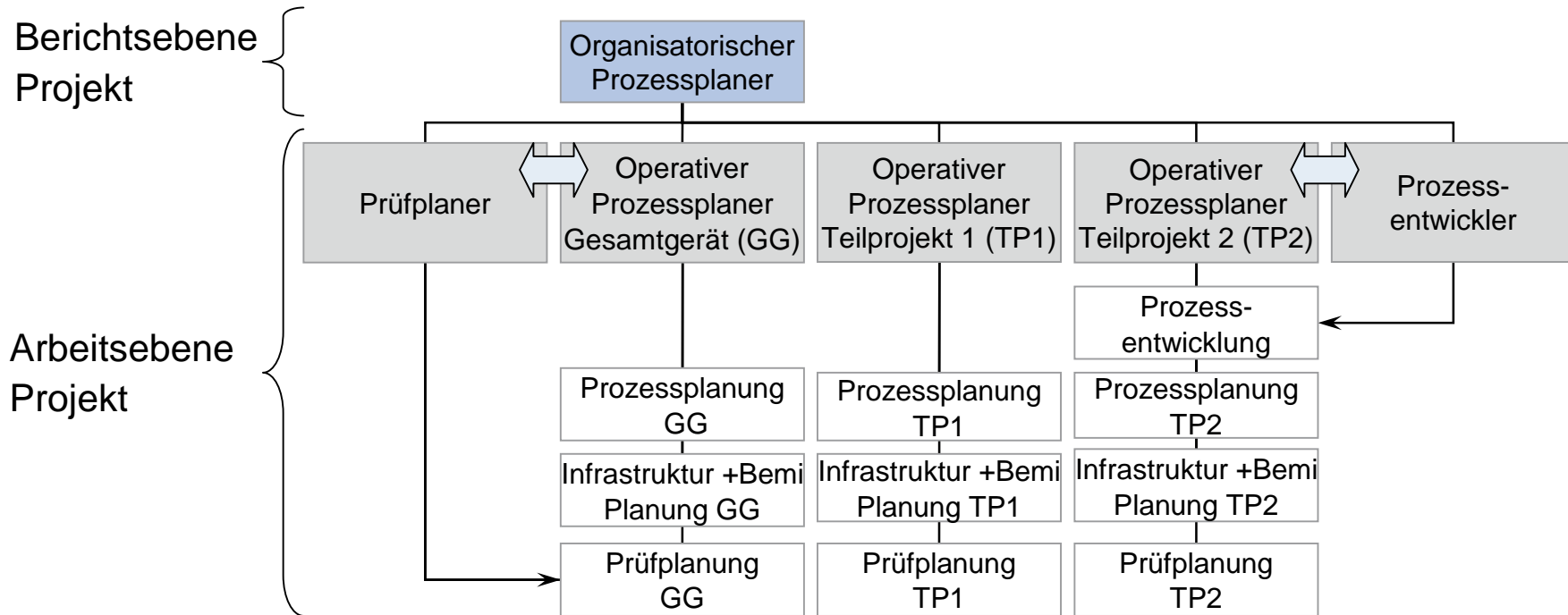
Rollenverteilung innerhalb der gesamten Prozessplanung





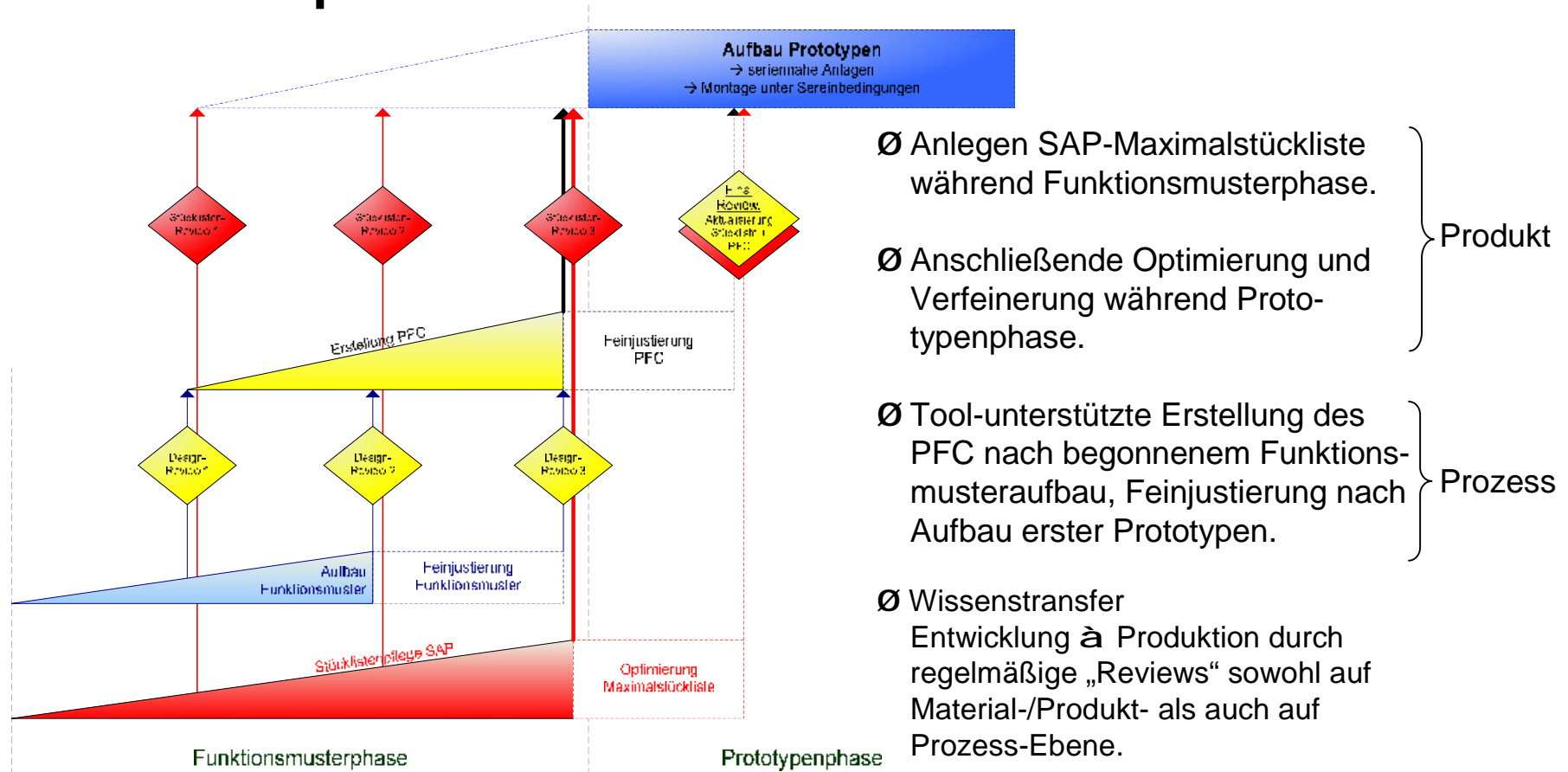
Projektorganisation der Prozessplanung

Rollenverteilung innerhalb des Projekts



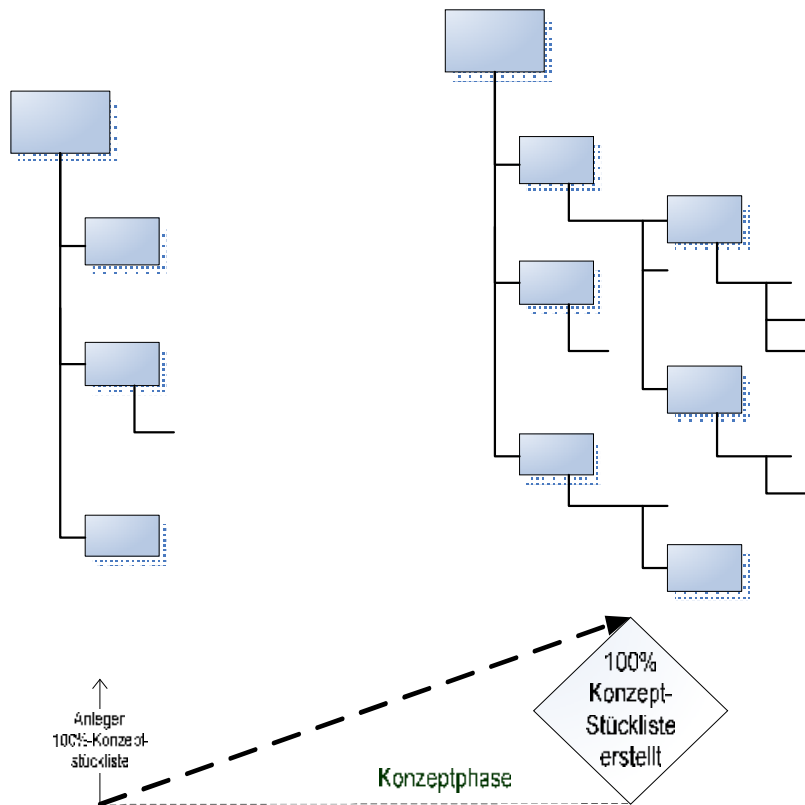


Konzept-Review





Konzeptstückliste



Spezifikation Konzeptstückliste:

- Ø Input: Lastenheft.
- Ø Hierarchischer Aufbau, Baugruppenstruktur sinnvoll.
- Ø Nicht Detaillierungsgrad wichtig, sondern Vollständigkeit entscheidend.
 - § bei Unsicherheiten: Eintrag von Alternativen/Möglichkeiten
 - § sukzessives Ergänzen von Teilenummern
- Ø Formloses Dokument ausreichend (Excel-/Word-Datei).
- Ø Evtl. Kombination mit Neuteileliste möglich.



Projektabschluss und erster Einsatz

§ Projektabschluss mit PROTEMA im Juli 2007.

- Verabschiedung Lastenheft PPT-Prozessplanungstool
- Verabschiedung PPP-Prozessplanungsprozess
- Verabschiedung organisatorische Themen
(Rollen PP, Integration Gesamtprojekt)

§ Konzept wurde dann in ersten Entwicklungsprojekten eingesetzt.

§ Software-Tool ist zunächst in den Hintergrund gerückt. Wurde mit Access-Datenbank zunächst ohne grafische Ausgabe als „Experten-Tool“ erstellt .

§ Schwerpunkt war jedoch die organisatorische Umsetzung .

§ Im März 2008 dann erstes Projekt-Review mit PROTEMA.



Ergebnisse Projekt-Review März '08

- § Prozessplanung hat nicht so gegriffen wie erhofft, da die vereinbarten Rollen und Prozesse nicht konsequent gelebt wurden.
- § Keine ausreichende Personalkapazität für Prozessplanung.
- § Prozessplanung muss pragmatischer werden und Nutzen aufgezeigt werden.
- § Was ist der Mehrwert der Prozessplanung?
 - Datenbeschaffung/Dokumentation
 - Zusätzliche Ressource dadurch Entlastung der Entwicklung





Inzwischen realisiertes Softwaretool (PPT)

Eingabe und Pflege von Arbeitsvorgängen und deren Prozessschritte.

The screenshot displays the 'Produktions - Prozessplanung' (Production - Process Planning) window. It is divided into several sections:

- Projekt / Arbeitsplan:** Shows project details for 'FD04' and 'TruDisk 1000'.
- Arbeitsvorgänge:** A table listing work orders with columns for AV, Arbeitsvorgang, Vor, Nach, Parallel/Folge, Anzahl, and Status.
- Prozessschritte:** A table listing process steps with columns for AV_ID, Pr_ID, Prozessschrittname, Prozessschrittnr., Zeit (Min), A.Z., MA, Anzahl, and Status.
- Betriebsmittel / Dokumente / Baugruppe:** A table listing resources and documents with columns for Pr_ID, Doc_ID, Bezeichnung, Dokumententyp, DokumentenNr., and Status.

Navigation and control elements include 'Prüfen', 'Zurück', 'Weiter', and 'Abbrechen' buttons, as well as a 'PFC Hilfe' button.



Darstellung des Arbeitsvorgangs im PFC

Arbeitsvorgang gegliedert in dynamisch aufgebaute Prozessschritte.
Betriebsmittel, Dokumente und Baugruppen sind Prozessschritten zugeordnet.

Arbeitsvorgang:	310	Gerätefunktionen prüfen	Rüstzeit:	0 min
Baugruppe:	1395872	Lasergehäuse TruDisk1000	Bearbeitungszeit:	170 min
Anzahl Baugruppen:	1	Stück	Gesamtprüfzeit:	60 min
Arbeitsplatz:	354HLD	PAG Produktion/Abnahme HLD	Liege-/Übergangszeit:	0 min
Arbeitsstation:		Station 6 TruDisk	Gesamtzeit:	230 min
Prozessschritt				
Abschliessende Einstellungen	1	10	Parametrierdatenbank	
Verkleidungssatz montieren	1	30	VDE - Prüfgerät	
Schutzleiter anschließen	1	10	Dokumente	Doku.-Nr.
Kunden - PC einrichten	1	120	Einrichtung PC	-
Seriennummern protokollieren	1	30	Abnahmeanweisung	20-05-17-00-CF
Funktionstest Door Interlock (USA-Version)	1	15	Gerätereport	20-05-17-00-DW
VDE - Sicherheitstest	1	15	Sicherheitsprüfung	20-05-17-AX
Verwendete Baugruppen				
Lieferant	Bezeichnung	Ident.-Nr.		
Dell	PC Optiplex			
DTMT	Verkleidungssatz D TruPulse	1395199		
DTMT	Verkleidungssatz D+ TruPulse	1395200		

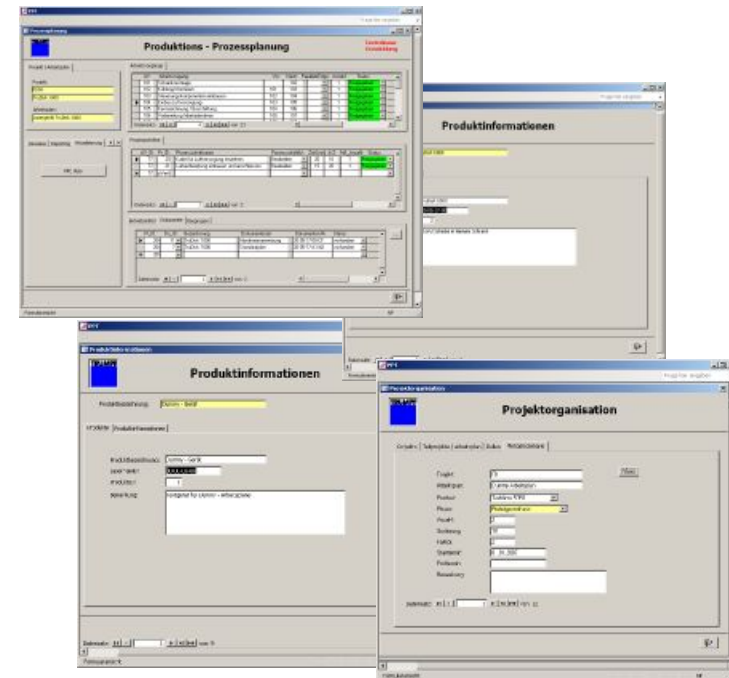


Weitere Funktionen des PPTs

- § Verwaltung von Entwicklungsprojekten.
- § Verwaltung von Arbeitsplänen.
- § Verwaltung der Projektorganisation.

Im Aufbau:

- § Berichtswesen.
- § Definition von Mengenszenarien für Anlaufplanung.
- § Verwaltung von Basisdaten für Produkte.
- § Links zu Entwicklungsdaten (z.B. Stüli, Pflichtenheft, Protokolle).





Erfolgsfaktoren

- § Prozessplaner muss **festes** Mitglied im **Entwicklungsprojektteam** sein.
- § **Prozessplanung** muss **frühzeitig** (Konzeptphase) und **aktiv** im Entwicklungsprojekt mitarbeiten (Betroffene zu Beteiligten machen).
- § Das **Tool** für die Prozessplanung muss ein **effizientes** Arbeiten ermöglichen, bevor Daten im ERP-System vorhanden sind.
- § **Aufgaben** und **Rollen** der Prozessplanung müssen sowohl in der Organisation als auch im Entwicklungsprojekt **bekannt** sein.
- § **Nutzen** der Prozessplanung allen Beteiligten **nahebringen**, nur dadurch kann die Akzeptanz nachhaltig erreicht werden.