

Heft 88

**W. Hoffmann, B. Maldener, M. Nüttgens
A.-W. Scheer**

**Das Integrationskonzept am CIM-TTZ Saarbrücken
(Teil 2: Produktionssteuerung)**

Januar 1992

Inhaltsverzeichnis

1.	Integrationsansätze am CIM-TTZ Saarbrücken	1
1.1	Das Modellierungskonzept - ARIS	1
1.2	Das Integrationswerkzeug - INMAS	3
1.3	Die Integration-Area - CIM-TTZ	4
1.3.1	Der Produktionsplanungs- und steuerungsbereich	4
1.3.2	Der Lager- und Transportbereich	6
1.3.3	Der Fertigungsbereich	7
1.3.4	Der Montagebereich	7
1.3.5	Die Endkontrolle	8
2.	Das Prozeßmodell der Produktionssteuerung	9
2.1	Das grobe Prozeßmodell	9
2.2	Die Teilprozeßebene 1	11
2.3	Die Teilprozeßebene 2	14
2.4	Die Teilprozeßebene 3	17
2.5	Die Teilprozeßebene 4	18
2.6	Die Teilprozeßebene 5	23
2.7	Zusatzfunktionen	26
3.	Ausblick	
4.	Literaturverzeichnis	

1. Integrationsansätze am CIM-TTZ Saarbrücken

Mit dem Integrationskonzept am CIM-TTZ Saarbrücken wird die Zielsetzung verfolgt, einen Weg aufzuzeigen, wie heterogene CIM-Komponenten auf der Grundlage eines konzeptionellen Unternehmensmodells informationstechnisch verknüpft werden können. Nachfolgend werden das Modellierungskonzept und das Layout der "Integration-Area" beschrieben, welche den Einsatz des am Institut für Wirtschaftsinformatik (IWi) entwickelten Interface-Management Systems "INMAS" ermöglichen sollen.

1.1 Das Modellierungskonzept - ARIS

Informationssysteme sind durch ihre Komponenten und den Beziehungen zwischen diesen Komponenten charakterisiert. Sie können als Modelle abgebildet werden, wobei durch Abstraktion auf die wesentlichen Komponenten und Beziehungen die Komplexität beherrschbar wird. Auch Unternehmen sind Systeme, die aufgrund ihrer Komplexität meist nur schwer zu überschauen und zu steuern sind. Durch den Entwurf und die Implementierung integrierter Informationssysteme soll der **Steuerungsaspekt von Unternehmen** unterstützt werden. Ebenso kann ein computergestütztes Informationssystem auch als ein Abbild des Unternehmens betrachtet werden. Man spricht daher auch von einem Informationsmodell einer Unternehmung bzw. von einem **Unternehmensmodell**. Um eine Einordnung in einen übergreifenden Modellansatz zu ermöglichen, wird im folgenden die **ARIS-Architektur** (Architektur integrierter Informationssysteme) herangezogen (vgl. Abb. 1) [1].

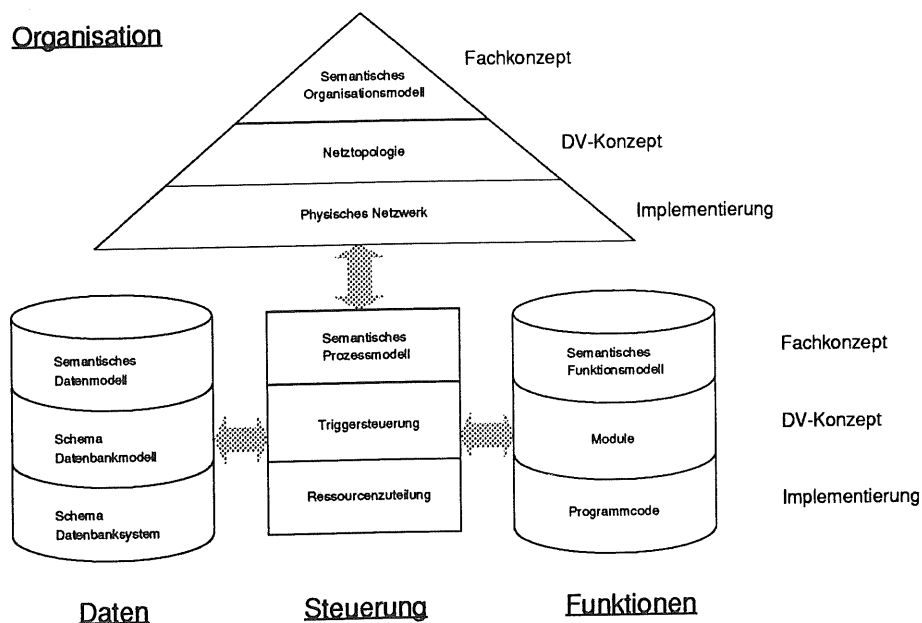


Abb. 1: ARIS-Architektur [2]

[1]: Zur ausführlichen Darstellung s. Scheer, A.-W.: *Architektur integrierter Informationssysteme - Grundlagen der Unternehmensmodellierung*. Berlin et al. 1991.

[2]: Scheer, A.-W.: *Wirtschaftsinformatik - Informationssysteme im Industriebetrieb*. 3. Auflage. Berlin et al. 1990, S. 7.

Im Gegensatz zu der mehr statischen Sicht der Daten-, Funktions- und Organisationsmodelle beschreiben Prozeßmodelle eine dynamische Sicht innerhalb eines Informationsmodells. In einem **semantische Prozeßmodell** wird der zeitlich-logische Ablauf der einzelnen Funktionen, d. h. der ablaufbezogene Zusammenhang dargestellt. Darüber hinaus werden in einem Prozeßmodell Beziehungen zum Datenmodell aufgezeigt. Dies erfolgt über die in eine Funktion eingehenden und von einer Funktion ausgehenden Daten (Input/Output) sowie über den Auslösemechanismus. Darüberhinaus werden mit Hilfe von Funktionen auch nicht automatisierte Tätigkeiten beschrieben. Dies führt zu einer zusammenhängenden Ablaufsteuerung des betrachteten Modellierungsobjekts.

Funktionen werden von einem Auslösemechanismus gestartet. Dieser Auslösemechanismus wird im folgenden als **Ereignis** bezeichnet. Ereignisse starten somit Funktionen und können wiederum ein Ergebnis von Funktionen sein [3]. Ereignisse referenzieren auf Attribute, welche im Rahmen der Datensicht den Informationsobjekten des Datenmodells zugeordnet sind. Ein Ereignis beschreibt somit das Eintreten von Ausprägungen (Werten) von Attributen, das eine Funktion auslöst. Somit existiert zwischen den Ereignissen und den Informationsobjekten des Datenmodells ein Zusammenhang. Ist ein vollständig attribuiertes Datenmodell vorhanden, so können über die Identifizierung von Attributen und die Analyse möglicher Ausprägungen der Attribute potentielle Ereignisse erarbeitet werden. Ist kein Datenmodell vorhanden, so sind signifikante Ereignisse aus der Praxis zu identifizieren. Die oben beschriebenen komplexen Zusammenhänge können alle oder zum Teil, abhängig vom verfolgten Ziel, in einer Grafik dargestellt werden. Hierbei hat sich eine Visualisierung in der Form "**Ereignisgesteuerter Prozeßketten**" (EPK's) in der Praxis bewährt [4].

1.2 Das Integrationswerkzeug - INMAS

Am Institut für Wirtschaftsinformatik wird im Rahmen eines ESPRIT II-Projektes CIDAM (no. 2527) in Zusammenarbeit mit Industriepartnern das Integrationswerkzeug INMAS entwickelt, welches die Konsistenz des Datenbestandes eines Unternehmens über heterogene EDV-Systeme hinweg sicherstellen soll. INMAS (Interface Management System) ist eine **frei konfigurierbare** Schnittstelle zwischen Datenbank-Systemen, d.h. INMAS kann an die Erfordernisse (Formate) der zu verbindenden Datenbanken angepaßt werden [5].

Das CIDAM-Projekt (CIM system with distributed Databases and configurable Modules) in dessen Rahmen INMAS entwickelt wird, versucht CIM-Systeme auf der Grundlage existierender und erprobter CIM-Komponenten aufzubauen. Im Gegensatz zu speziellen Bridge-Programmen versucht INMAS, die einzelnen Systeme durch eine **neutrale Datenstruktur** miteinander zu verbinden. INMAS soll hierbei auf der Grundlage eines Referenz-Datenmodells die logische Konsistenz verteilter Datenbestände sicherstellen. Jedes mit INMAS verbundene System muß nur noch die Redundanzen und Transformationen für die Übertragung zum neutralen Format und zurück definieren.

Grundlage des INMAS-Systems ist der **ereignisgesteuerte Anstoß** der Datentransformation. Ändern sich durch eine Funktion die Datenbestände eines EDV-Systems und betrifft diese Änderung Daten, die in einem oder

[3]: Vgl. Scheer, A.-W.: *Architektur integrierter Informationssysteme - Grundlagen der Unternehmensmodellierung*. Berlin et al. 1991, S. 113-114.

[4]: Vgl. Keller, G.; Kirsch, J.; Nüttgens, M.; Scheer, A.-W.: *Informationsmodellierung in der Fertigungssteuerung*. In: Scheer, A.-W. (Hrsg.): *Veröffentlichungen des Instituts für Wirtschaftsinformatik, Heft 80*, Saarbrücken 1991.

[5]: Vgl. Hess, H.; Scheer, A.-W.: *Kopplung von CIM-Komponenten - ein europäisches Projekt*. *Handbuch der modernen Datenverarbeitung*, 157/1991. Vgl. Klein, J.: *Datenintegrität in heterogenen betrieblichen Informationssystemen - Die Konzeption eines konfigurierbaren Informationsmanagementsystems*, Rechts- und Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät der Universität des Saarlandes, Dissertation Saarbrücken 1991.

mehreren anderen EDV-Systemen nochmals, d.h. redundant gespeichert sind, so sendet die Funktion, welche die Datenänderung bewirkt hat, nach ihrer Beendigung eine **Trigger-Nachricht** an INMAS. INMAS führt daraufhin mit Hilfe von Aktivitätenketten, die den einzelnen Triggern zugeordnet sind, die Datenänderungen in den anderen Systemen mit redundanten Datenbeständen durch. Startereignis für INMAS ist also das Endereignis der datenverändernden Funktion. Hierdurch ist es mit Hilfe von INMAS möglich, zeitnahe Updates auf den einzelnen Datenbanken durchzuführen.

Wie bereits erwähnt, ist INMAS frei konfigurierbar. Bevor INMAS eingesetzt werden kann, muß INMAS also zunächst an die zu verbindenden Systeme angepaßt werden. Hierzu müssen die im Funktionsablauf auftretenden Datenänderungen und die jeweiligen Startereignisse für INMAS bekannt sein. Voraussetzung für die Implementierung von INMAS ist somit eine **Ist-Analyse des betrieblichen Geschehens**, um die für die Konfigurierung von INMAS notwendigen Informationen zu erhalten.

1.3 Die Integration-Area - CIM-TTZ

Ziel der Fertigung am CIM-TTZ Saarbrücken ist die Herstellung einer Schreibtischuhr, die in verschiedenen Varianten gefertigt wird (vgl. Abb. 2). Jede der fünf Grundvarianten besteht aus einer auftragspezifisch gefertigten Grundplatte, den Baugruppen Logo (bestehend aus Logo-Einpaßteil und Logo-Aufkleber) und Uhr (bestehend aus Uhrwerk und Uhrrahmen) sowie Varianten-Einpaßteilen (Rechtecke, Rauten und Zylinder).

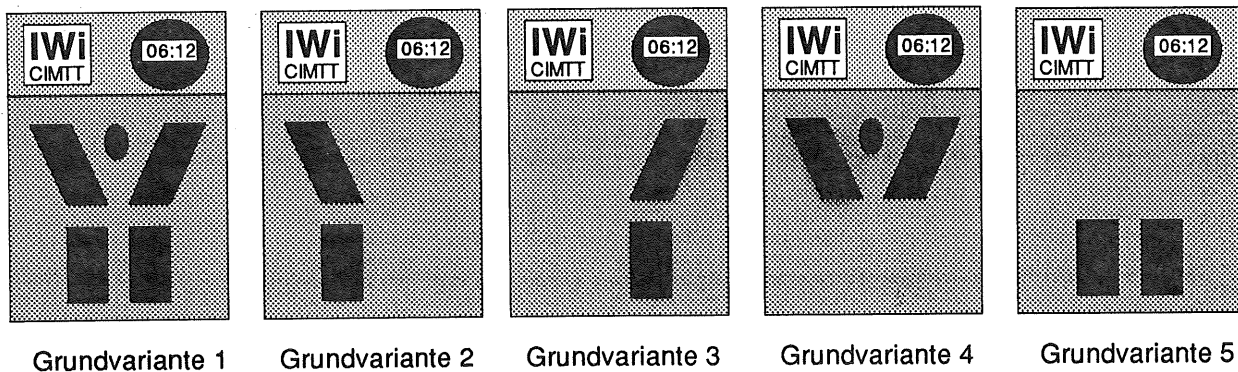


Abb. 2: Grundvarianten der Schreibtischuhr

Nachfolgend wird kurz ein Auftragsdurchlauf durch die Produktionsbereiche der Integration-Area (vgl. Abb. 3) aufgezeigt.

1.3.1 Der Produktionsplanungs- und steuerungsbereich

Kundenspezifische Aufträge werden im PPS-System (MAPICS/DB) verwaltet und eingeplant. Nach der Verfügbarkeitsüberprüfung des PPS-Systems, ob die Konstruktion (CATIA) und alle zum Auftrag benötigten

Teile vorhanden sind, werden die Fertigungsaufträge für Baugruppen (Logo,Uhr) und Einzelteile (Grundplatte) sowie der Montageauftrag für das Endprodukt erstellt. Anschließend erfolgt die Auftragsfreigabe. Die Fertigungssteuerung (FI-2) übernimmt die vom PPS-System vorgegebenen Daten und disponiert sie auf die einzelnen Ressourcen im Werkstattbereich. Zur Unterstützung der Fertigungssteuerung werden ein Betriebsdatenerfassungs- und ein Lagerverwaltungssystem eingesetzt.

Das BDE-System liefert der Fertigungssteuerung Informationen über die aktuelle Arbeitssituation vor Ort. Die Aufgabe des Lagerverwaltungssystems besteht in der unmittelbaren Bereitstellung von Informationen über Materialpositionen vor Ort an den Fertigungs- und Montageprozess (z.B. Lagerplatzkoordinaten zur Kommissionierung) sowie der direkten Erfassung von Materialbewegungen innerhalb des Werkstattbereichs und zwischen den einzelnen Lager, welche sowohl an die Fertigungssteuerung als auch an das PPS-System rückgemeldet werden. Der optimale Informationsaustausch dieser drei Komponenten untereinander sowie zum übergeordneten PPS-System gewährleistet einen reibungslosen Fertigungsablauf, da immer die aktuellen Informationen zur Disposition verwendet werden. Im folgenden wird die Funktionalität der einzelnen Teilbereiche näher erläutert.

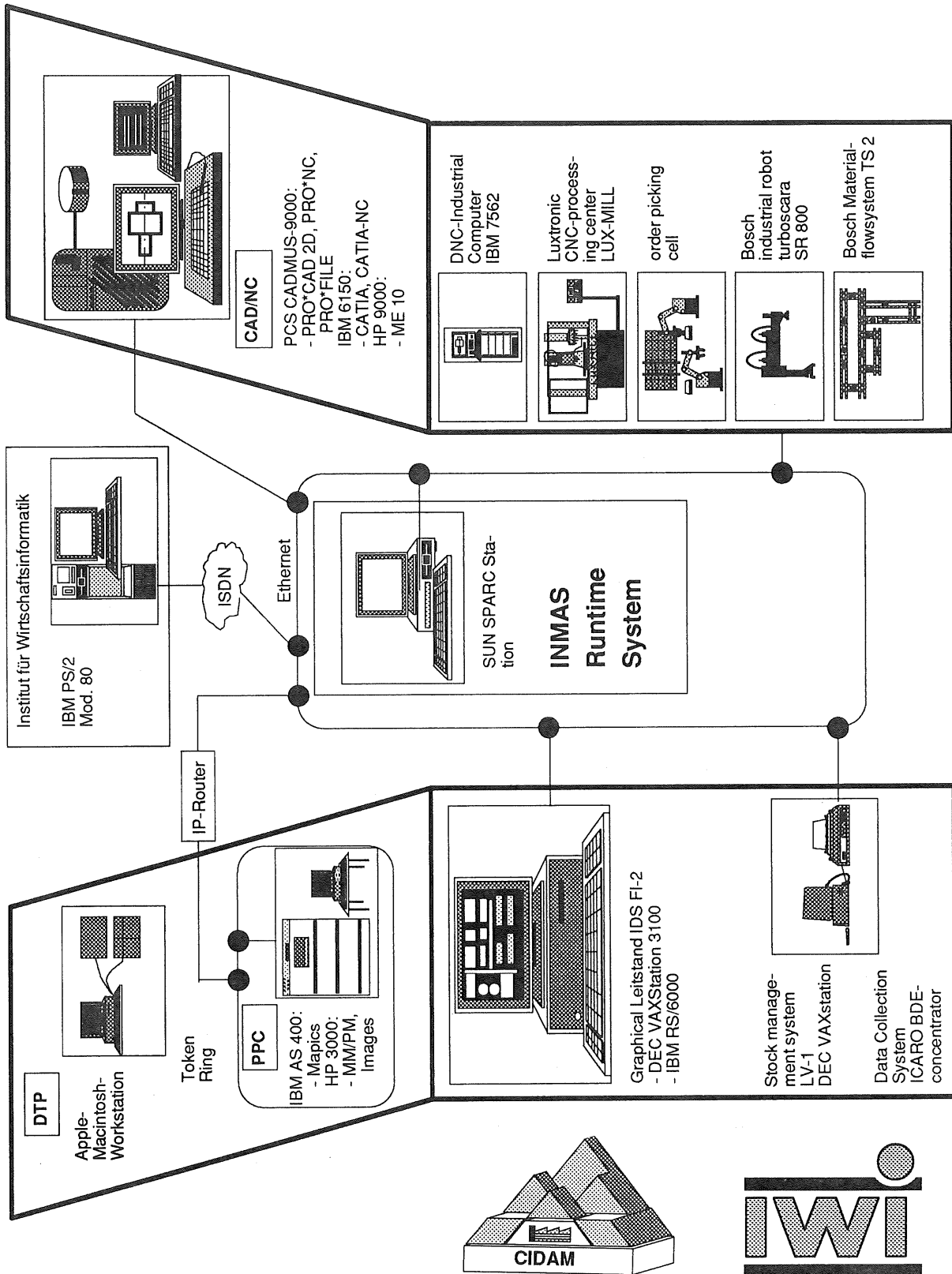


Abb. 3: Die Integration-Area am CIM-TTZ Saarbrücken [6]

[6]: Houy, Chr.; Heß, H.; Klein, J.; Herterich, R.; Scheer, A.-W.: Datenintegration verteilter, heterogener CIM-Applikationen, Vortrag zur 20. DGOR-Jahrestagung am 05.09.91 in Stuttgart. Vgl. Karl, P.; Geib, T.: Das Programm der CIM-Technologie-Transfer-Zentren am Beispiel des Standorts Saarbrücken. In: Scheer, A.-W.: CIM - Der computergesteuerte Industriebetrieb. 4. Auflage, Berlin et al. 1990, S. 257.

1.3.2 Der Lager- und Transportbereich

Der Materialfluß im Produktionsablauf wird durch fünf Lager bestimmt:

- 1) Wareneingangslager (WEL)
- 2) Halbzeuglager 1 (HZL1)
- 3) Halbzeuglager 2 (HZL2)
- 4) Montageteillager (MTL)
- 5) Endproduktlager (EPL)

Der Materialfluß des Produktionsprozesses beginnt im Wareneingangslager (WEL). Hier werden die für die Uhrenproduktion eingekauften Teile zunächst gelagert und im PPS-System erfaßt. Nach Freigabe der Fertigungsaufträge werden die entsprechenden Materialtransaktionen aus dem WEL in die Fertigung durchgeführt. Diese ist wegen der Materialverfolgung in Werkstattbereiche unterteilt. Im Werkstattbereich 1 (WB1) werden die Grundplatten bearbeitet, in Werkstattbereich 2 (WB2) die Logo-Einpaßteile gefertigt und in Werkstattbereich (WB3) die Uhr-Einpaßteile zusammengesetzt. Die Grundplatten werden nach der Bearbeitung im Bohr-Fräz-Zentrum direkt auf das Transportsystem, den Werkstattbereich 4 (WB4), gelegt. Hier erfolgt die Kommissionierung und die Endmontage der Schreibtisch-Uhr. Die Logo- und Uhr-Einpaßteile werden nach der Fertigung zunächst in Halbzeuglagern (HZL) zwischengelagert und bei Bedarf im Montageteillager (MTL) eingelagert. Die Variantenteile gehen vom WEL direkt ins Montageteillager. Bei der Kommissionierung werden die Einpaß- und Variantenteile dem MTL entnommen und zusammen mit den Grundplatten bei der Endmontage im WB4 zu Schreibtisch-Uhren montiert. Abschließend erfolgt die Einlagerung in das Endproduktlager. Mangelhafte Teile werden dem Rücklauf zugeführt. Das Layout der Fertigungsstrecke am CIM-TTZ mit den Lagern ist in Abbildung 4 gezeigt.

Zur Verwaltung der fünf Lager dienen zwei unterschiedliche Systeme. Zum Ersten werden die Lager mit MAPICS/DB verwaltet. MAPICS unterscheidet alle zuvor genannten Lager, kennt aber nur einen Werkstattbereich. Die Unterscheidung des Werkstattbereiches dient keiner Lagerfunktion sondern zur genauen Erfassung derjenigen Teile, die sich gerade in der Fertigung bzw. Montage befinden. Da in MAPICS nur ein Werkstattbereich definiert ist, ist eine teilegenaue Verfolgung des Materialflusses mit MAPICS/DB nicht möglich. Aus diesem Grund und um Informationen in Realzeit an den Fertigungsprozeß zu liefern, wurde im CIM-TTZ ein weiteres, eigenestelltes Lagerverwaltungssystem (LV-1) entwickelt.

Im Gegensatz zu MAPICS wird in LV-1 das Wareneingangslager nicht erfaßt. Dafür jedoch werden die Werkstattbereiche und die Halbzeuglager getrennt erfaßt. Aufgrund der beiden getrennten Datenbestände muß bei Lageränderungen ein Update der beiden redundanten Datenbanken erfolgen. Je nachdem in welchem System eine Lageränderung zuerst erfaßt wird, müssen die Datenbestände des anderen Systems aktualisiert werden.

1.3.3 Der Fertigungsbereich

Nach der Auftragsfreigabe wird das NC-File vom CAD-System in den DNC-Rechner geladen und eine Simulation des Arbeitsganges durchgeführt. Zugleich werden die zur Fertigung benötigten Teile an die CNC-Maschine und die Handarbeitsplätze transportiert. Die Transportfunktionen sind als Arbeitsgänge Bestandteile des entsprechenden Arbeitsplans. Nach Bestätigung des Eingangs der Teile an LV-1 (Lagerverwaltung) beginnt die eigentliche Fertigung. Der DNC-Rechner überträgt das NC-File in die CNC-Steuerung, die daraufhin das

Programm abarbeitet. BDE-Terminals an den Arbeitsplätzen erfassen Arbeitsfortschritte und Störungen. Nach erfolgter Bearbeitung werden die Werkstücke einer Qualitätskontrolle unterzogen.

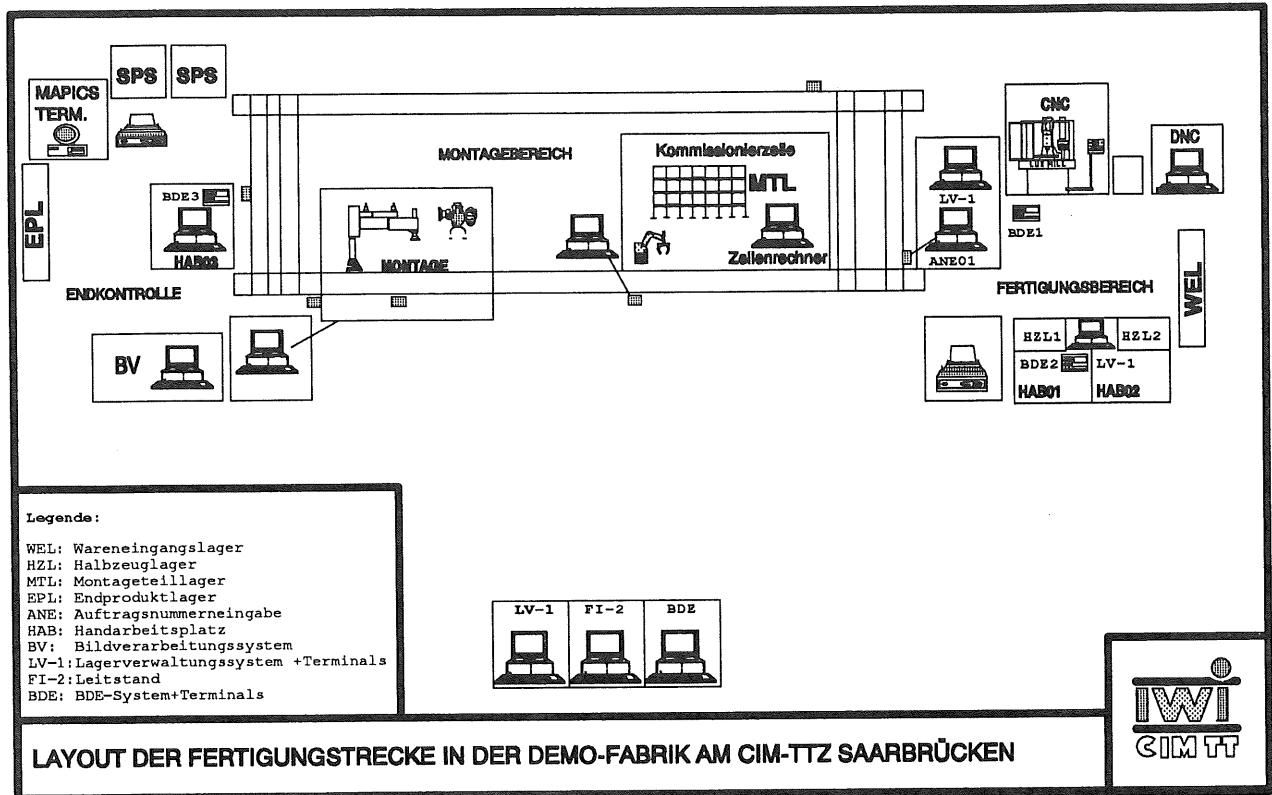


Abb. 4: Das Layout der Fertigungstrecke am CIM-TTZ Saarbrücken

Ist diese erfolgreich, werden die Baugruppen in das Montageteillager eingelagert, in dem mittlerweile auch die zum Auftrag gehörenden Einkaufsteile liegen. Die Grundplatte, die eine längere Bearbeitungszeit hat, wird direkt auf einen Werkstückträger der Transportstrecke gelegt. Mittels eines Identifikations- und Datenspeichersystems erfolgt die Eingabe des Kundenauftrags sowie des Montageauftrags, die in einem mobilen Datenträger, der auf jedem Werkstückträger befestigt ist, gespeichert werden, sodass die Informationen im Verlauf der Montage an jeder Station zur Verfügung stehen, bzw. ergänzt werden.

1.3.4 Der Montagebereich

Zuerst erfolgt Kommissionierung der zum Auftrag gehörenden Teile. Eine an der Transportstrecke befestigte Schreib-Lese-Station liest die Informationen auf dem mobilen Datenträger und übermittelt sie dem Prozessrechner. Dieser wertet die Informationen aus und verteilt sie auf die entsprechenden Automatisierungsgeräte und angeschlossenen Systeme. Von LV-1 verlangt er Informationen über die Lagerplatzkoordinaten der benötigten Teile im Montageteillager sowie Informationen über die dazugehörigen

Roboterprogrammmodule. Die Lagerplatzkoordinaten werden in eine SPS transferiert und anschließend wird das entsprechende Roboterprogramm erstellt und in die Robotersteuerung geladen. Nun beginnt der eigentliche Kommissioniervorgang. Nachdem alle zu einer Variante gehörenden Teile auf dem Werkstückträger liegen, wird dieser entriegelt und es erfolgt die Endmontage. Auch hier befindet sich eine Schreib-Lese-Station, die direkt mit der Steuerung (SPS) des Montageroboters in Verbindung steht. Nach Auswertung der Daten vom mobilen Datenträger erfolgt von einem Bildverarbeitungssystem eine Positionserkennung der kommissionierten Teile. Die Lagekoordinaten der auf dem Werkstück positionierten Teile werden der Robotersteuerung als Parameter übergeben, worauf das entsprechende Roboterprogramm aktiviert und ausgeführt wird.

1.3.5 Die Endkontrolle

Sind Teile falsch montiert oder schadhaft, werden sie, wenn möglich, manuell nachgearbeitet und im Endproduktlager eingelagert oder dem Rücklauf zugeführt. Die aktuellen Informationen werden mittels BDE-Terminal an die Fertigungssteuerung übermittelt, die Lagerzugänge in LV-1 erfaßt. Die Ausgabe der Waren an den Kunden erfolgt, nachdem ein an das PPS-System angeschlossener Drucker am Endproduktlager den Kundenauftrag und die Auslieferung freigegeben hat.

2. Das Prozeßmodell der Produktionssteuerung

Das Prozeßmodell beschreibt einen kompletten Fertigungsdurchlauf von der Auftragsdatenübergabe des PPS-Systems MAPICS an den Leitstand FI-2 bis zur Auslieferung der fertigen Uhren an den jeweiligen Kunden. Ausgangspunkt der Analyse ist ein grobes Prozeßmodell des Fertigungsablaufs im CIM-TTZ auf einem sehr hohen Aggregationsniveau. Aufbauend auf diesem groben Prozeßmodell werden einzelne Teilprozesse verfeinert. Bei den Funktionen, die Datentransformationen bewirken, welche redundant in anderen CIM-Systemen gespeichert werden, sind die triggerauslösenden Ereignisse für INMAS zu bestimmen.

2.1 Das grobe Prozeßmodell

Am Anfang der Analyse steht die Entwicklung eines groben Prozeßmodells, das die zu analysierenden Funktionsbereiche der Fertigung in ihrem Zusammenhang auf einer hohen Aggregationsstufe zeigt (vgl. Abb. 4.01). Es werden fünf Teilprozeßebenen unterschieden.

Teilprozeßebene 1 umfaßt die Prozeßketten der Fertigungssteuerung des dezentralen Leitstandes FI-2. Die Prozeßketten der Fertigungssteuerung wurden im Rahmen eines internen Modellierungsprojektes des CIM-TTZ Saarbrücken entwickelt und finden teilweise in dieser Arbeit Anwendung. Dazu gehören die Prozeßketten [4]:

- Auftragserfassung automatisiert
- Arbeitsgangrückmeldung an PPS
- BDE-Arbeitsgangrückmeldung automatisiert
- BDE-Kapazitätsstörung automatisiert
- Arbeitsgänge Ein-, Aus-, Umplanen
- Ressourcenbedarfsprüfungsanstoß
- Ressourcenbedarfszuteilung
- Freigegebene Arbeitsgänge bereitstellen.

Teilprozeßebene 2 umfaßt die Prozeßketten im Fertigungsbereich. Nach der Freigabe der Arbeitsgänge durch FI-2, erfolgt die Fertigung der Baugruppen und Grundplatten, nachdem die hierzu benötigten Einzelteile aus dem WEL entnommen wurden. Ein Arbeitsgang wird als beendet an FI-2 zurückgemeldet, wenn die gesamte Anzahl der innerhalb dieses Arbeitsganges herzustellenden Teile gefertigt sind.

Arbeitsgänge, die das Bohr-Fräz-Zentrum betreffen werden immer mit denen der Montage freigegeben, da sich an die Fertigung der ersten Grundplatte direkt der Montagearbeitsgang anschließt. Der Montagearbeitsgang umfaßt die Teilprozeßebenen 3 bis 5.

Während eine Grundplatte unmittelbar nach ihrer Fertigstellung in den Montagebereich eingeht, erfolgt die Einlagerung der Baugruppen und Variantenteile in das Montageteillager verbrauchsgebunden (Nachbevorrattungsaufträge).

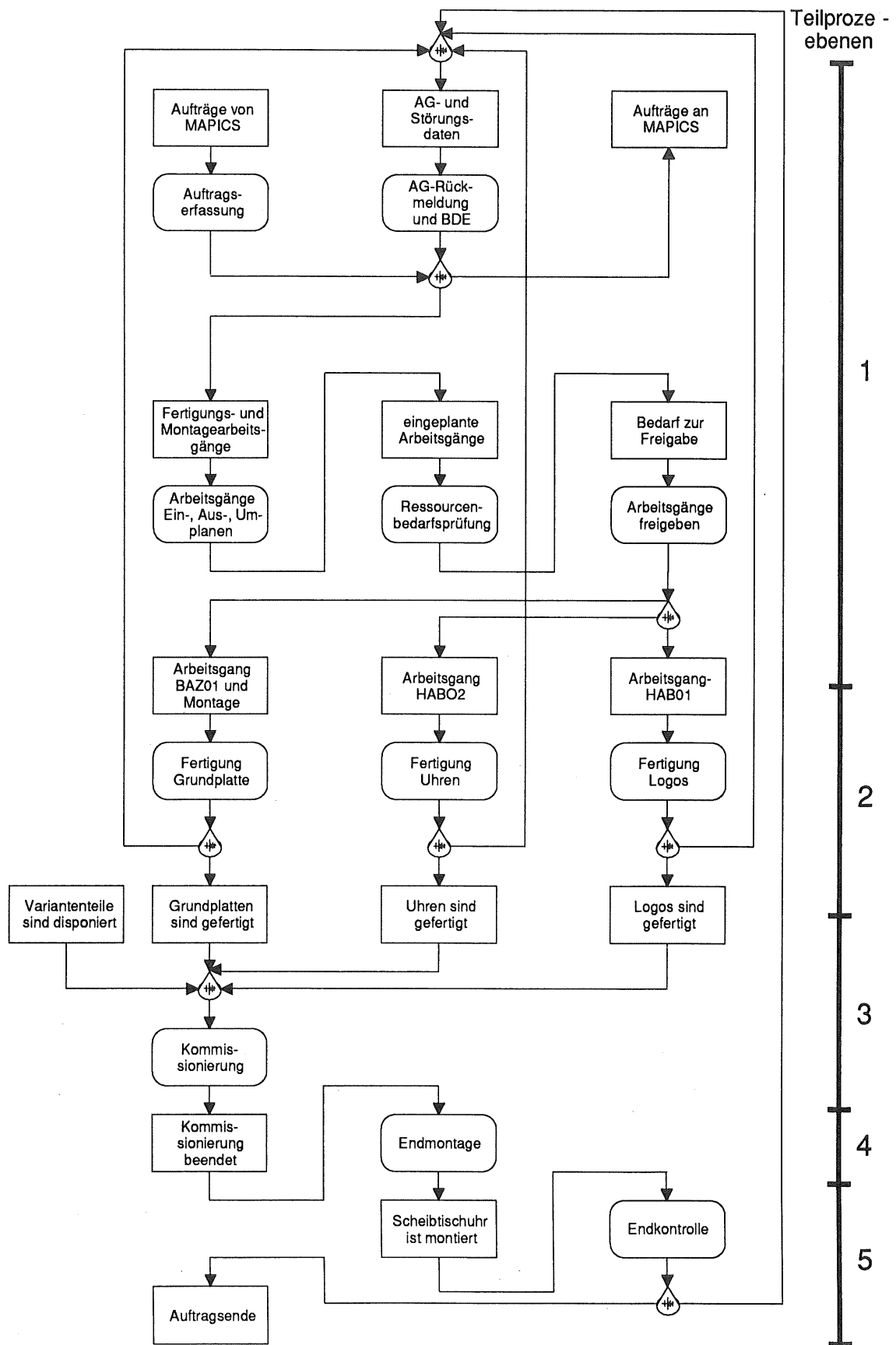


Abb.5: Das grobe Prozeßmodell der Produktionssteuerung

Teilprozeßebene 3 umfaßt einerseits die Auslagerung der Baugruppen und Variantenteile aus dem MTL und andererseits die Einlagerung der dazugehörigen leeren oder nur noch teilweise bestückten Paletten in das MTL. In der Teilprozeßebene 4 erfolgt nach der Kommissionierung die Endmontage der Schreibtischuhren. Teilprozeßebene 5 beinhaltet schließlich eine Endkontrolle der montierten Schreibtischuhren und die Einlagerung dieser in das Endproduktlager. Ist der Montagearbeitsgang beendet wird auch dieser neben möglichen Ausschußdaten an die Fertigungssteuerung zurückgemeldet.

Im groben Prozeßmodell sind die einzelnen Transportfunktionen (TAP) der Teilprozeßebenen 2 bis 5 nicht enthalten. Ebenso werden die Rückmeldungen des Montagearbeitsganges und der Fertigungsarbeitsgänge zur Fertigungssteuerung aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht vollständig aufgeführt. Eine vollständige Darstellung erfolgt in der wesentlich detaillierteren Beschreibung der einzelnen Teilprozeßebenen.

Die Teilabbildungen sind durch Konnektoren miteinander verbunden, die den Zusammenhang der einzelnen Teilprozesse wahren und das Prozeßmodell als Netzmodell darstellen. Durch die selbsterklärende Darstellungsweise des Fertigungsablaufs mit Hilfe der Ereignisgesteuerten Prozeßketten wird im weiteren auf eine detaillierte Funktionsbeschreibung verzichtet.

2.2 Die Teilprozeßebene 1

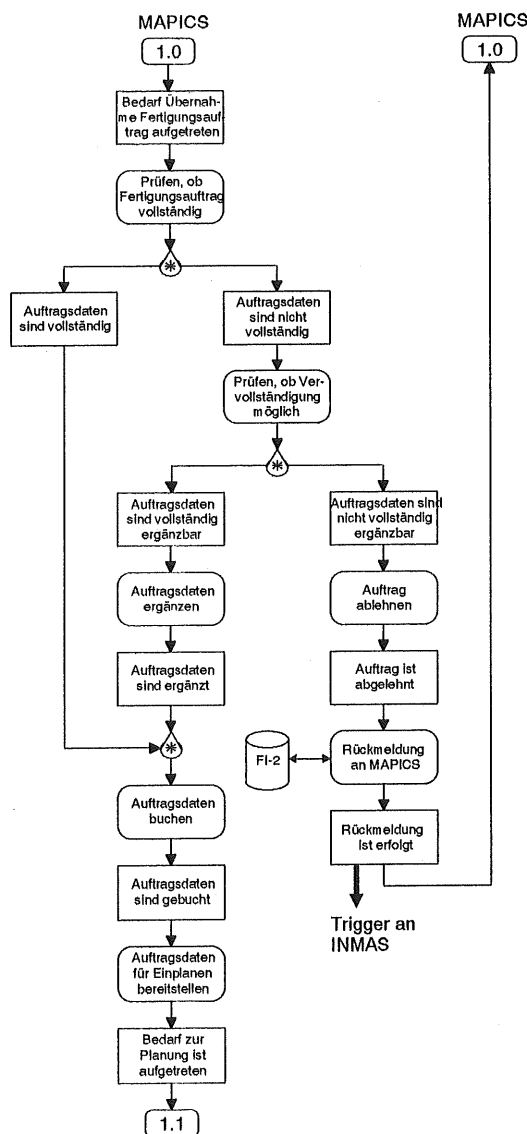


Abb. 6: Auftragserfassung

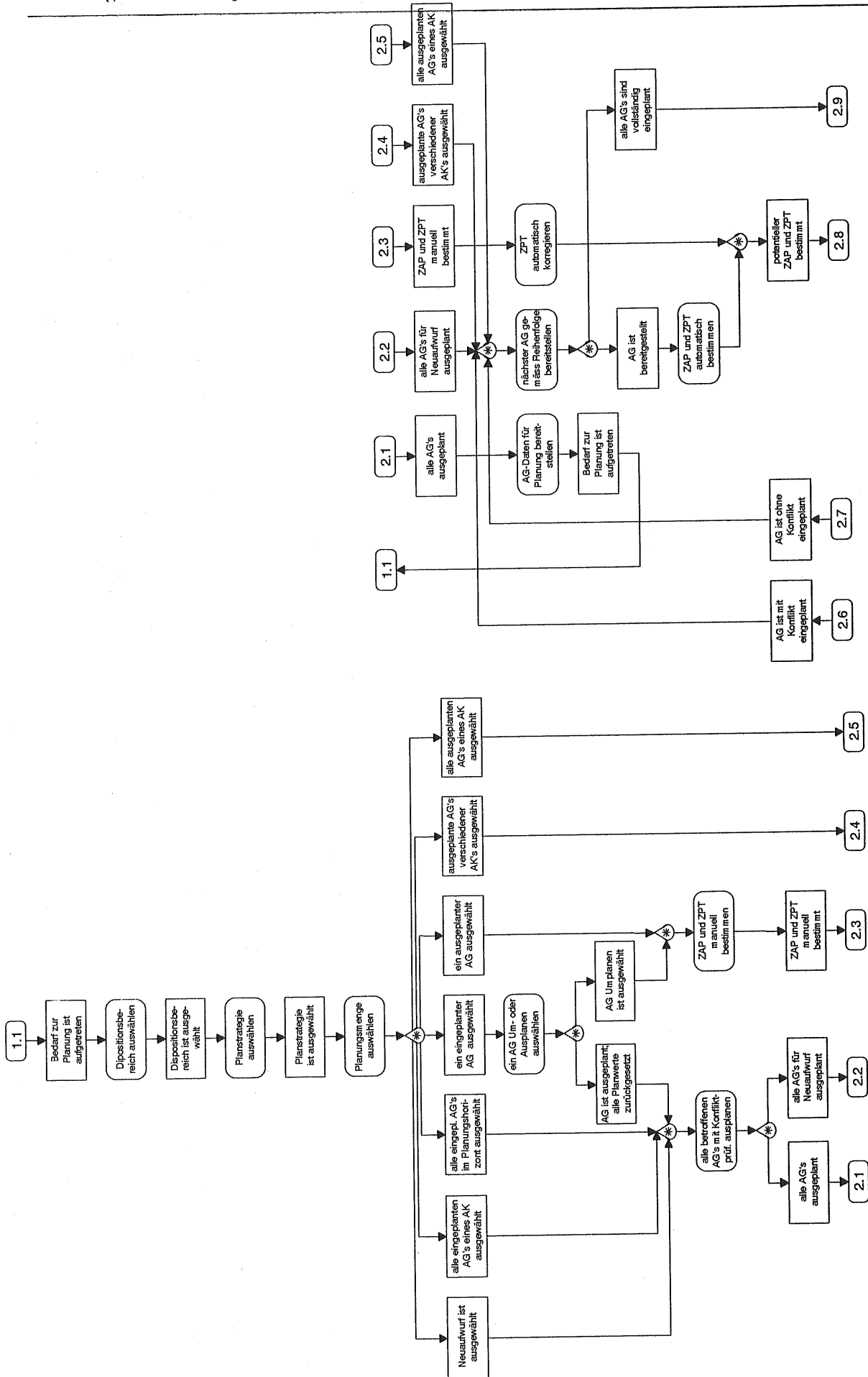


Abb. 7: Arbeitsgänge Ein-, Aus-, Umplanen (Teil 1)

Abb. 8: Arbeitsgänge Ein-, Aus-, Umplanen (Teil 2)

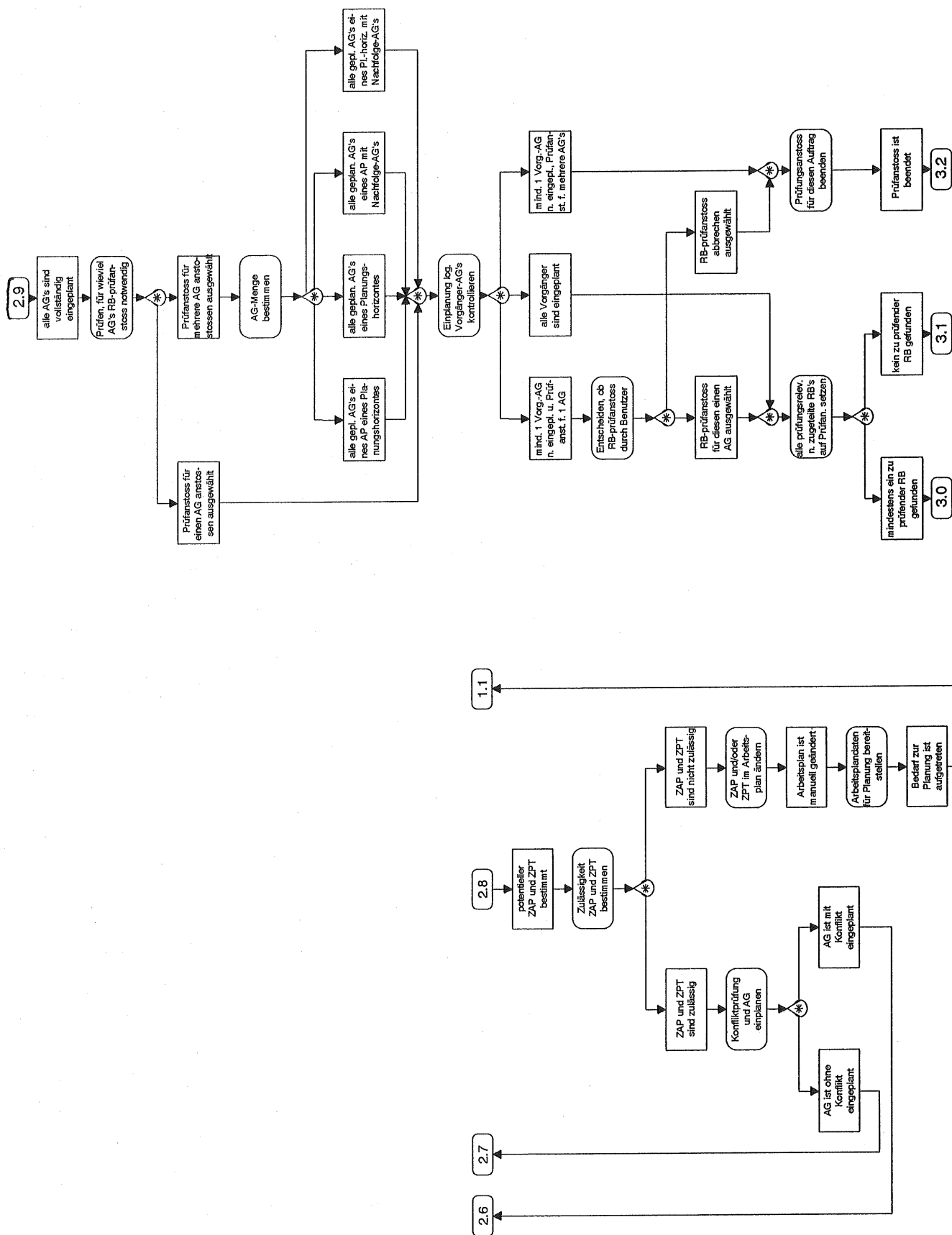


Abb. 10: Ressourcenbedarfsprüfungsanstoss

Abb. 9: Arbeitsgänge Ein-, Aus-, Umplanen (Teil 3)

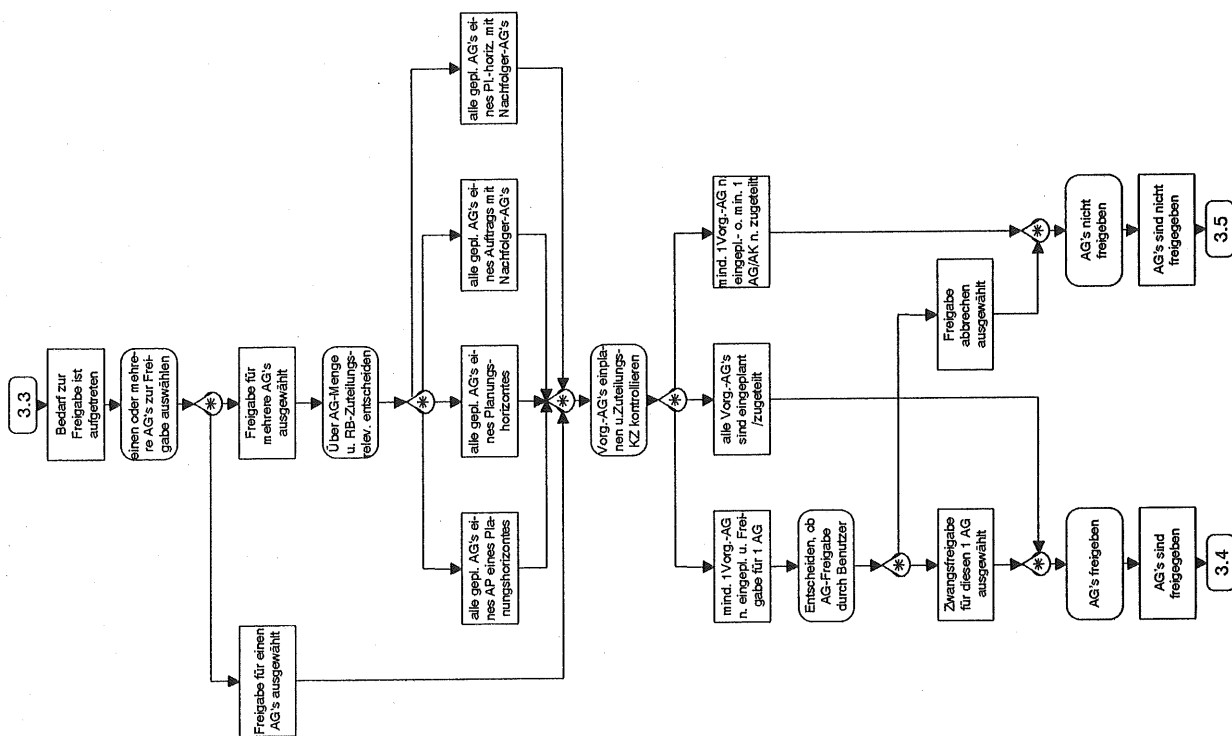


Abb. 12: Arbeitsgangfreigabe

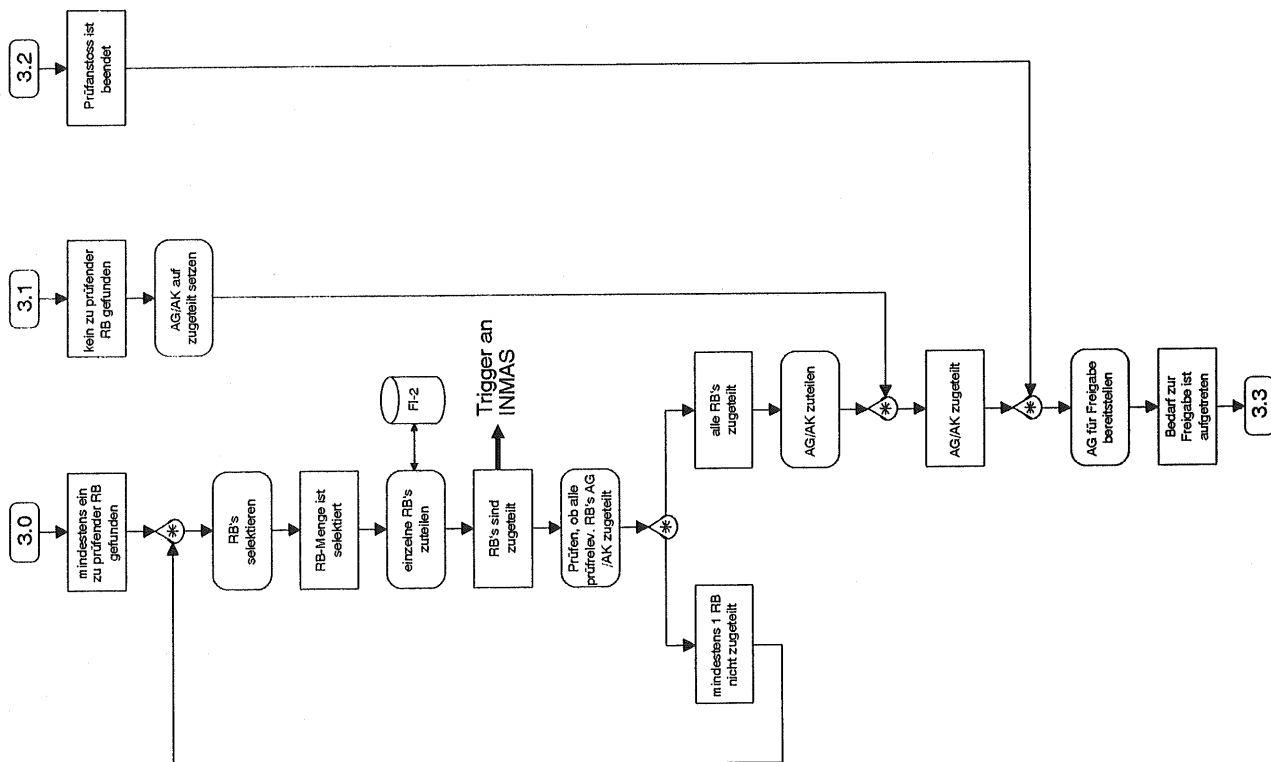


Abb. 11: Ressourcenbedarfszuteilung

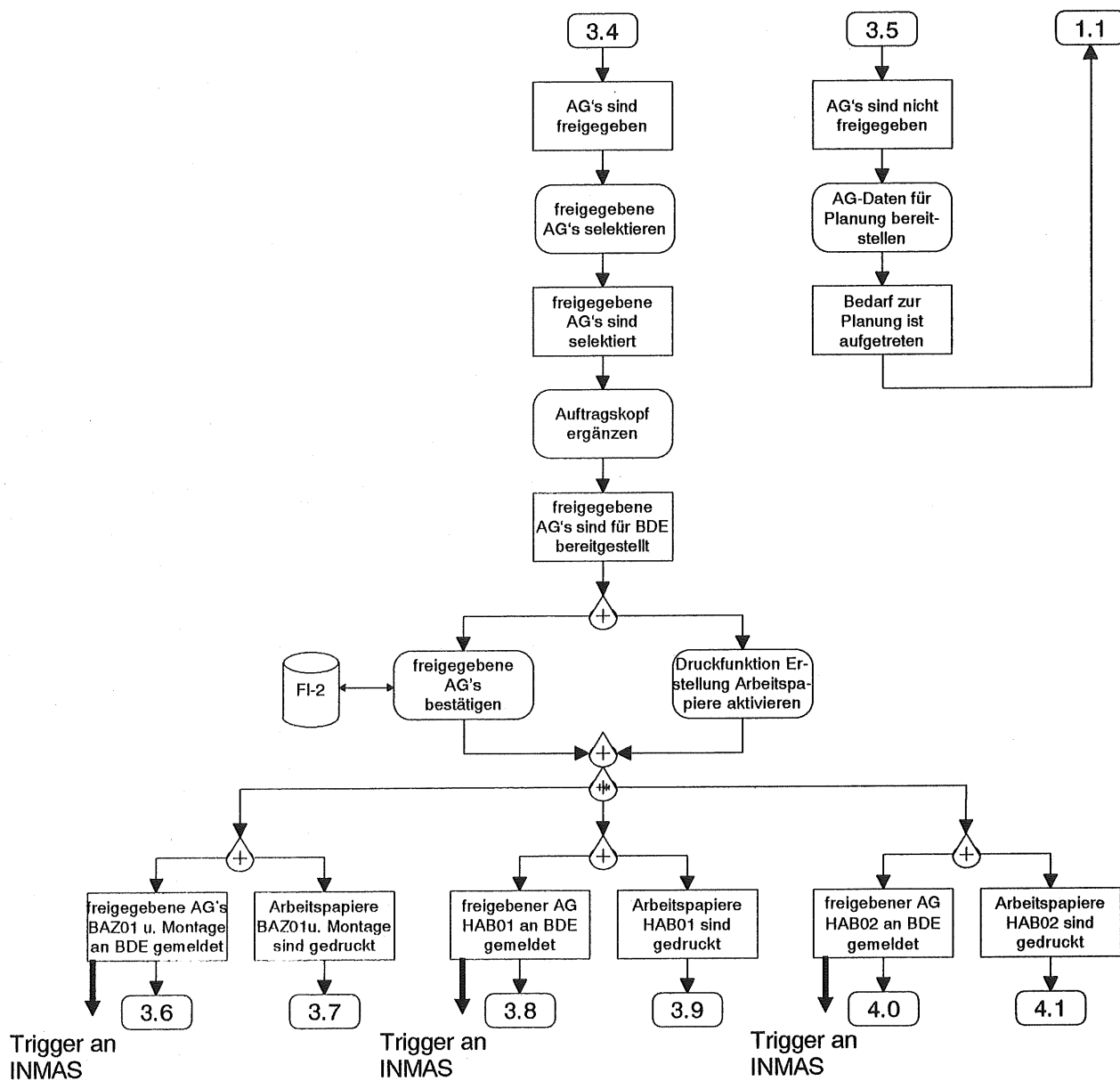


Abb. 13: freigegebene Arbeitsgänge bereitstellen

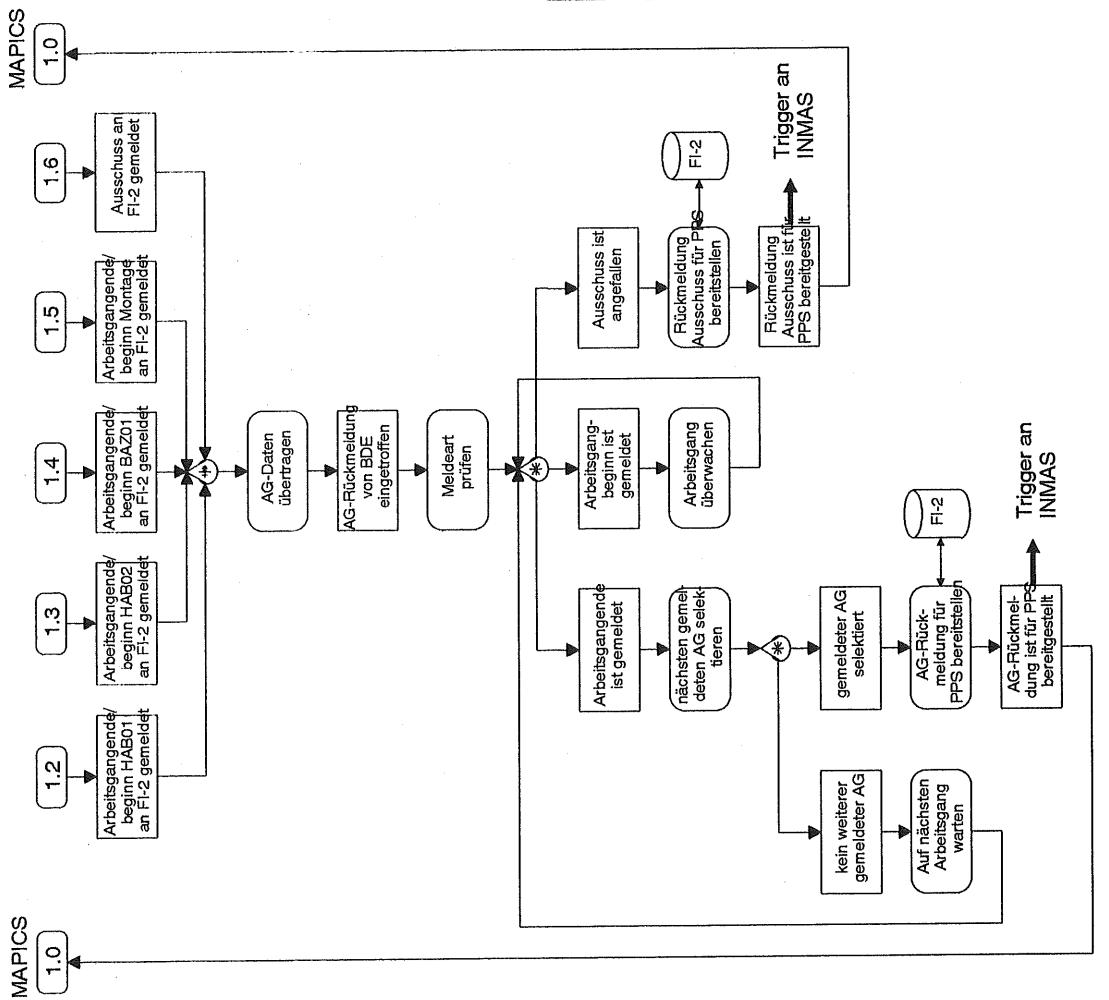


Abb. 14: BDE-Arbeitsgangrückmeldung

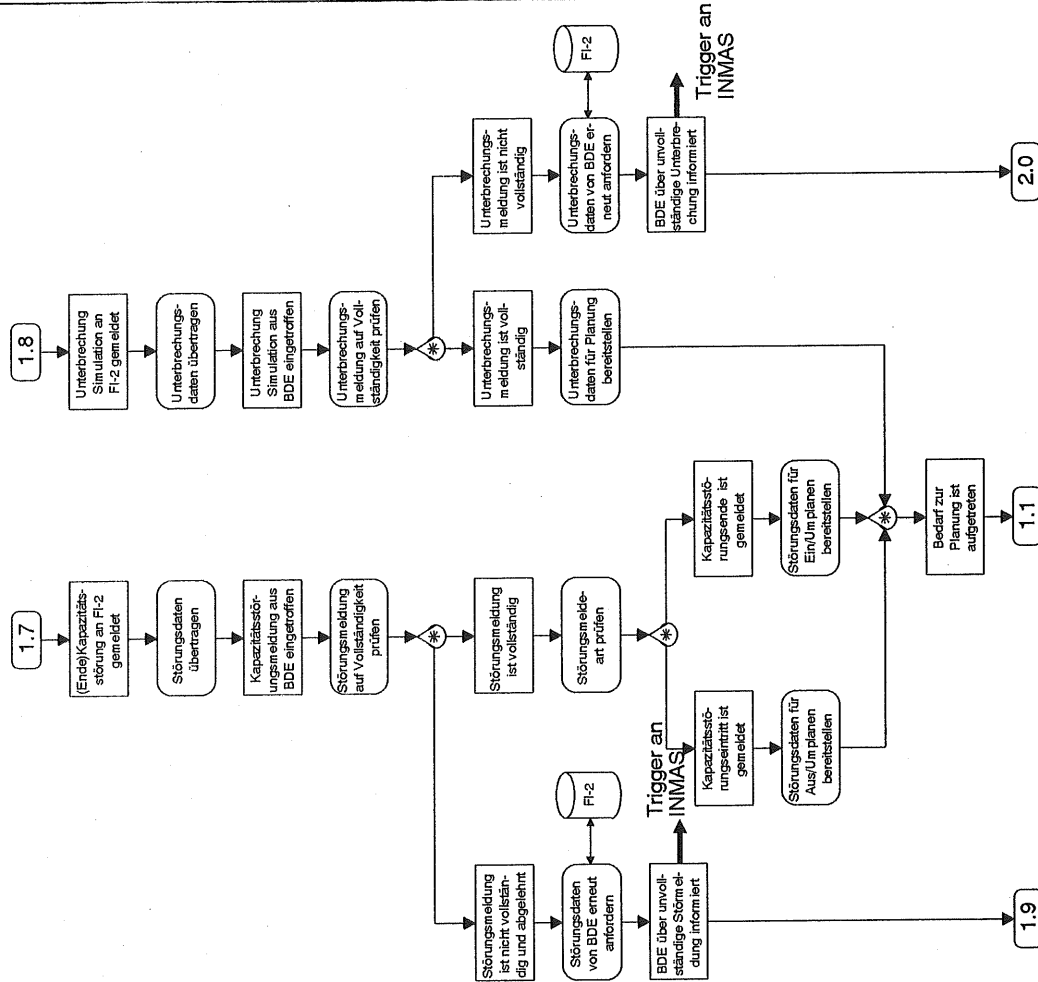


Abb. 15: BDE-Kapazitätsstörung

2.3 Die Teilprozebebene 2

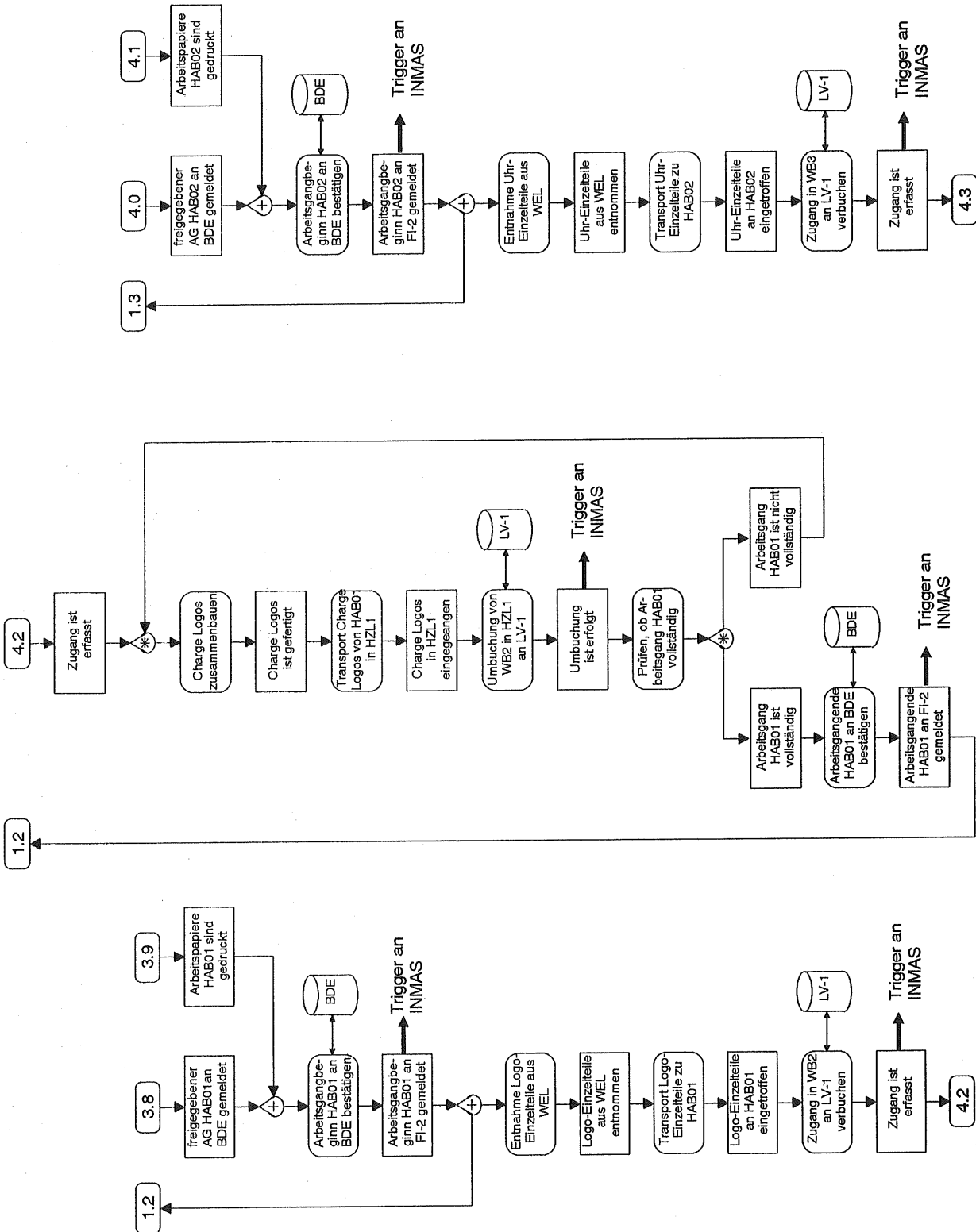


Abb. 16: Transport Logo-Einzelteile in Werkstatzbereich 2

Abb. 17: Fertigung Logos

Abb. 18: Transport Uhr-Einzelteile in Werkstatzbereich 3

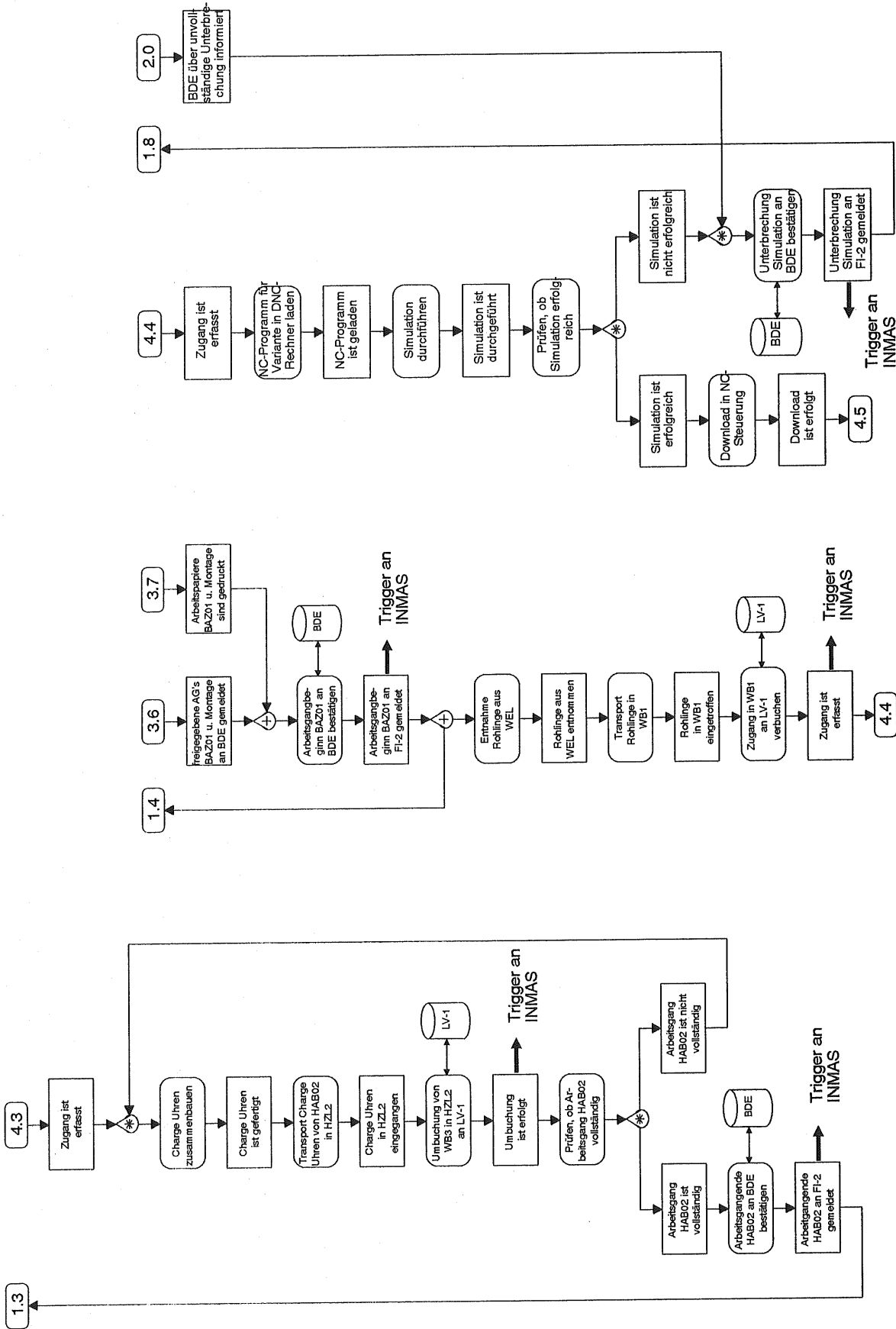


Abb. 21: NC-Simulation

Abb. 20: Transport Rohlinge in Werkstattbereich 1

Abb. 19: Fertigung Uhren

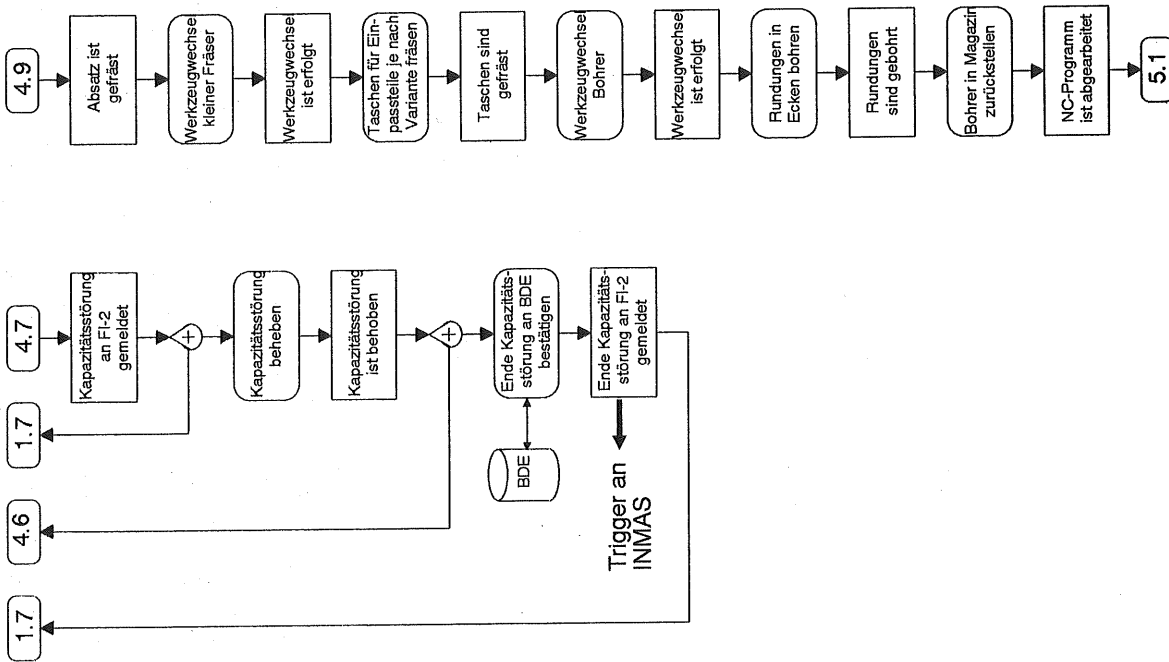


Abb. 23: Fertigung Grundplatten (Teil 2)

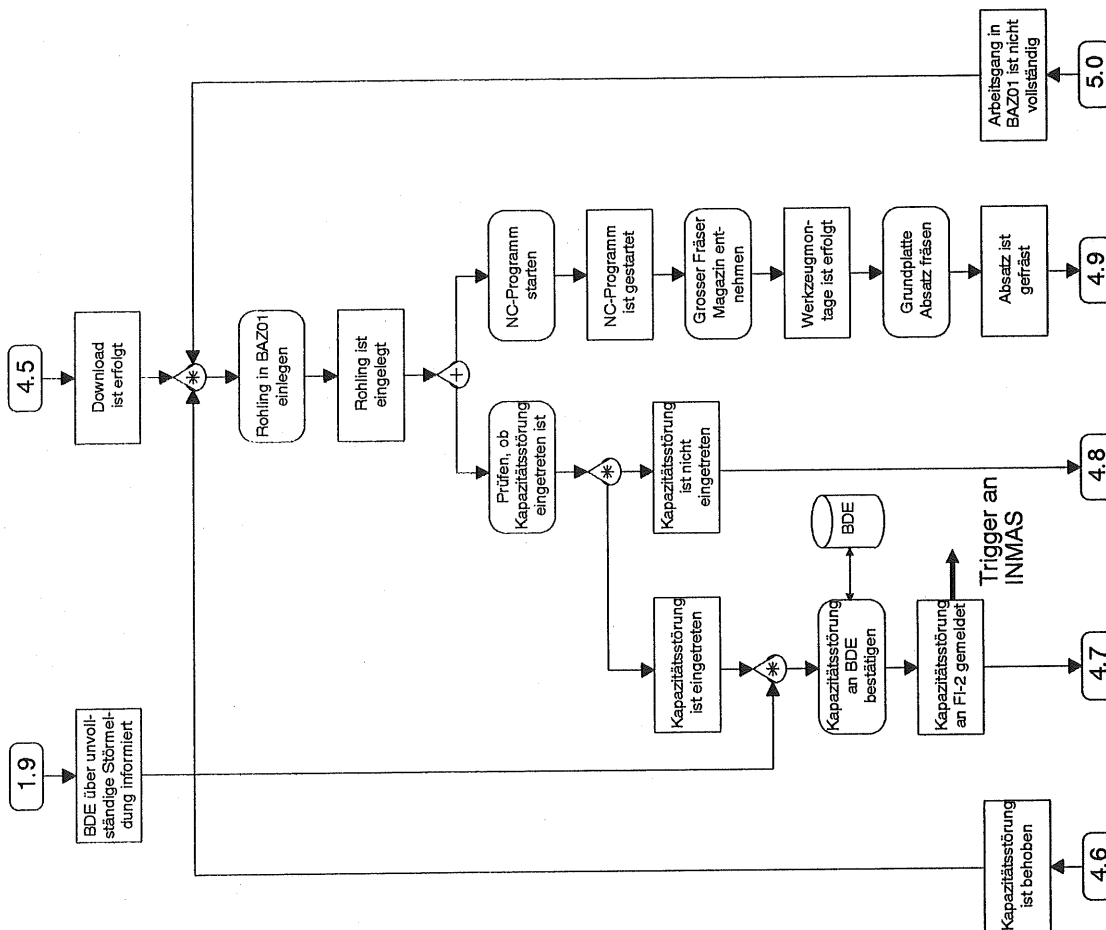


Abb. 22: Fertigung Grundplatten (Teil 1)

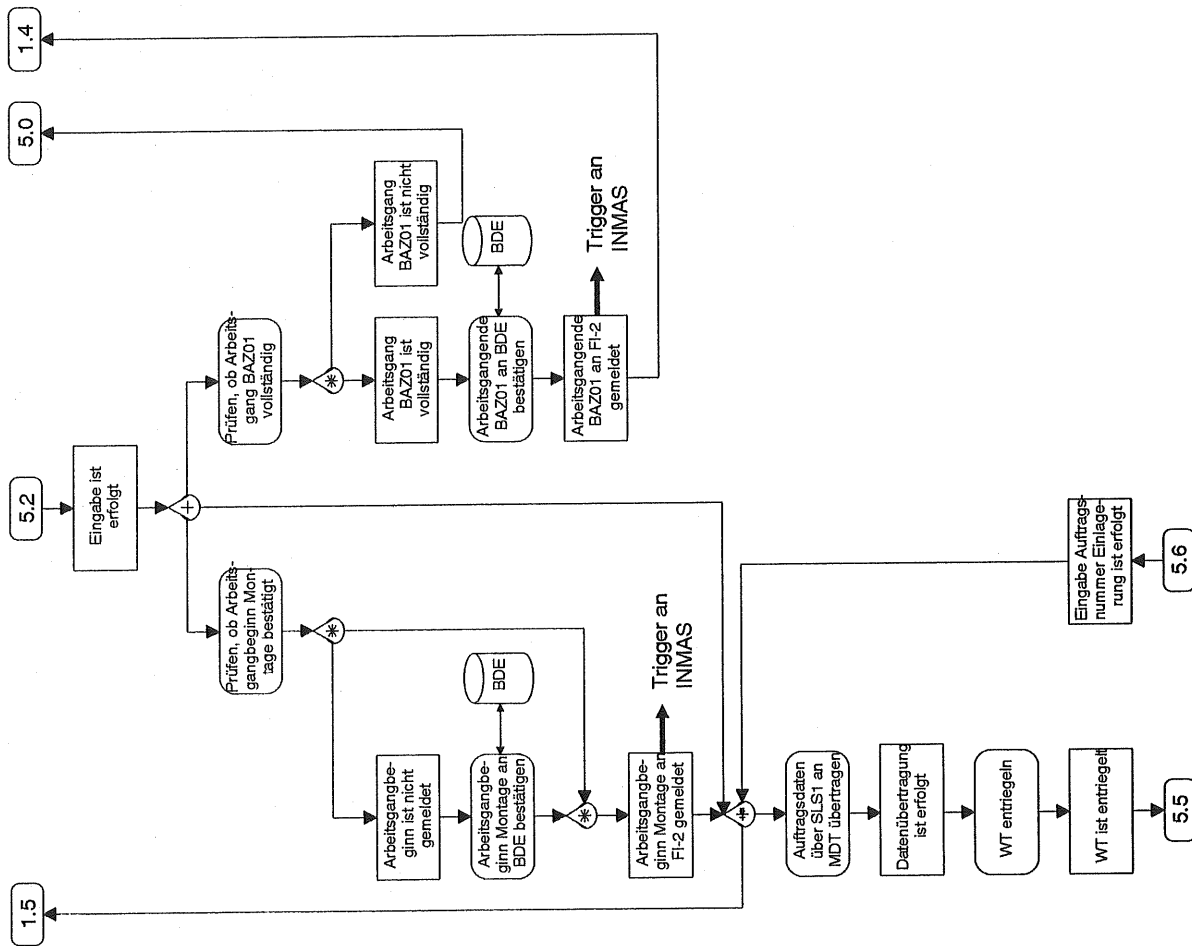


Abb. 25: Beginn und Ende Arbeitsgänge überprüfen

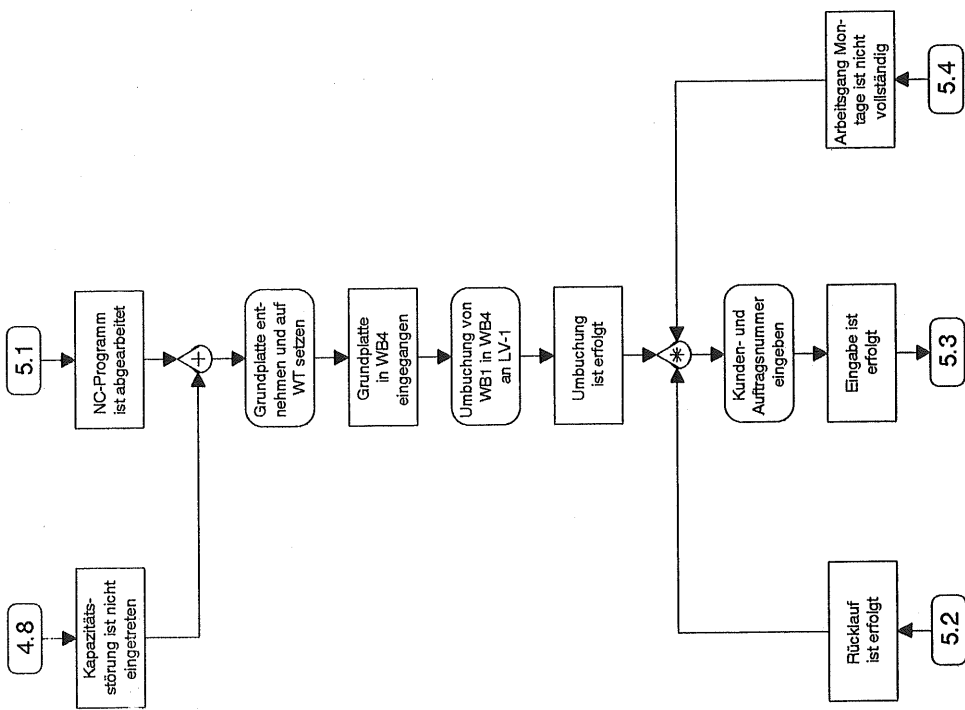


Abb. 24: Transport Grundplatten in Werkstatbereich 4

2.4 Die Teilprozebebene 3

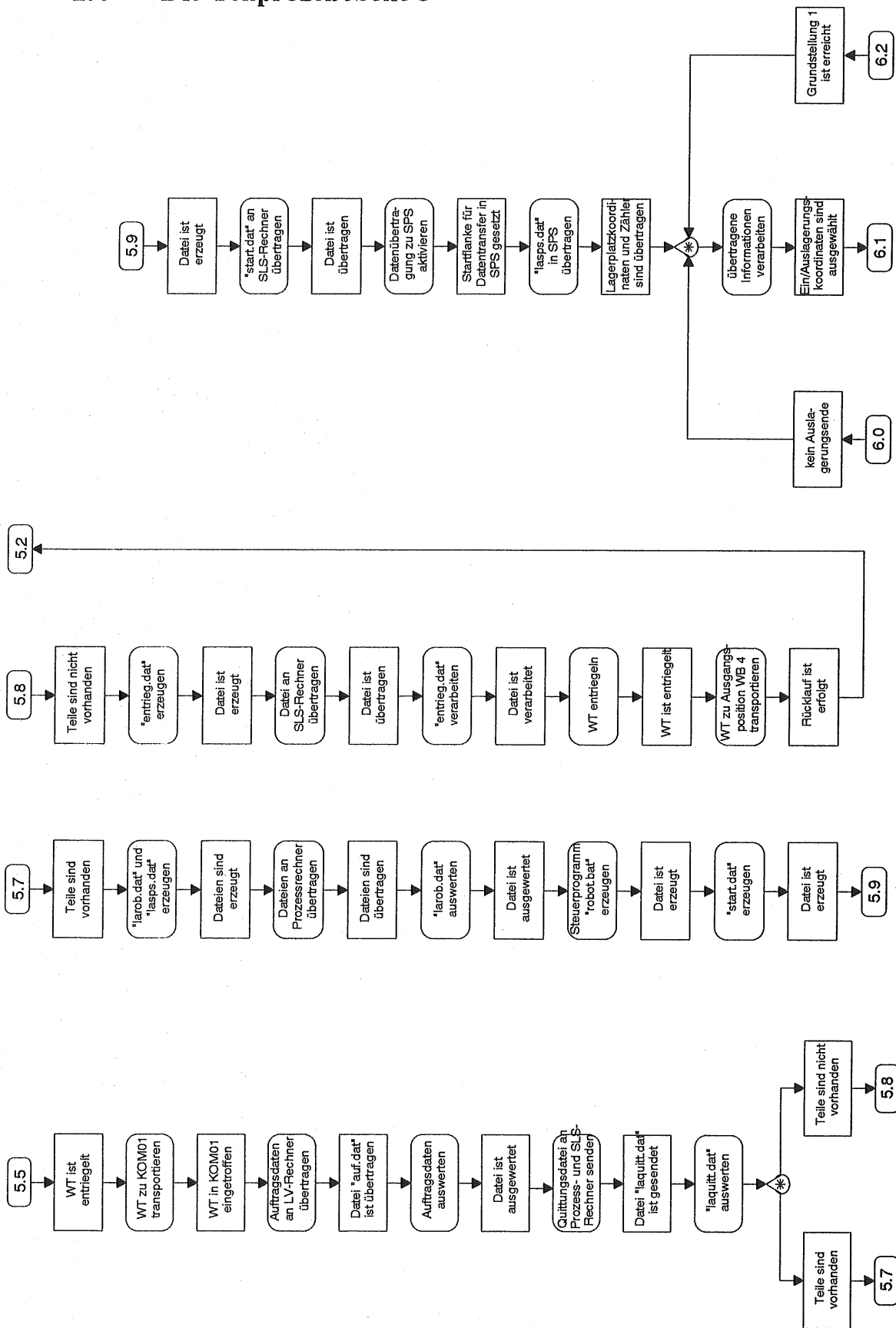


Abb. 26: Transport Werkstückträger zu Kommissionierzelle

Abb. 27: Kommissionierung vorbereiten (Teil 1)

Abb. 28: Kommissionierung vorbereiten (Teil 2)

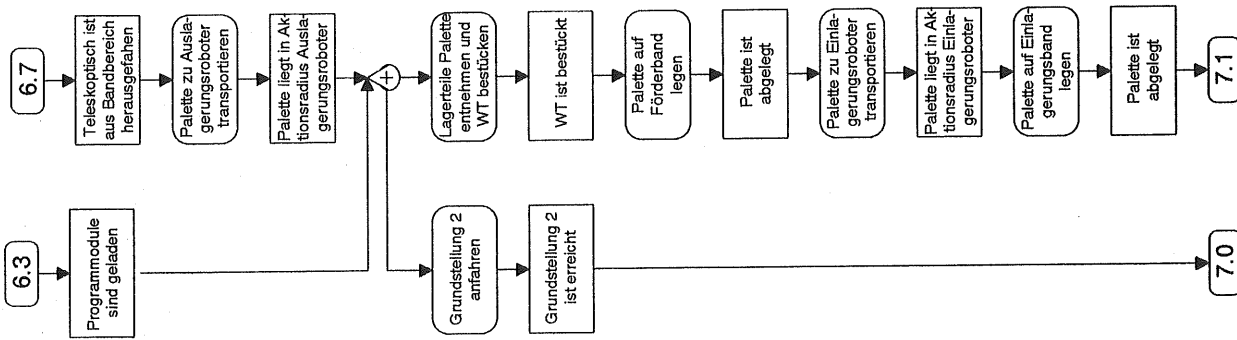


Abb. 31: Übergang Ein/Auslagerung

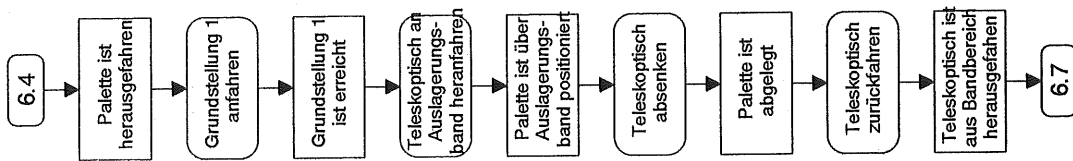


Abb. 30: Auslagerung (Teil 2)

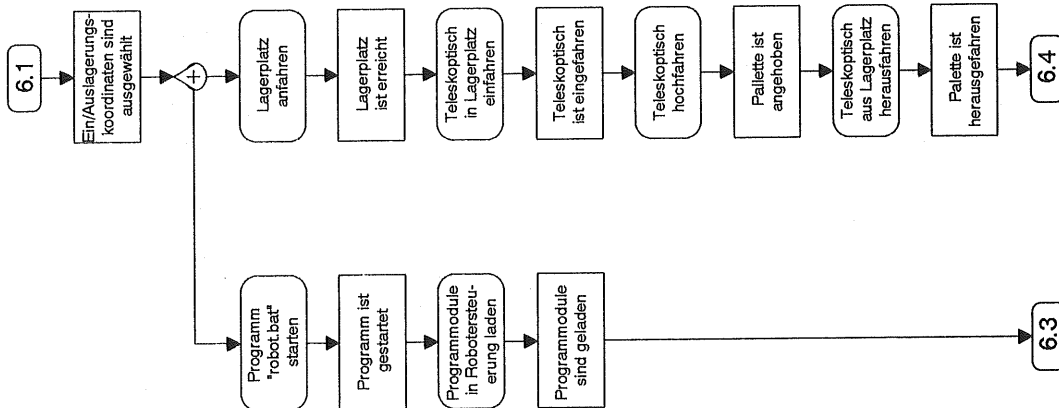


Abb. 29: Auslagerung (Teil 1)

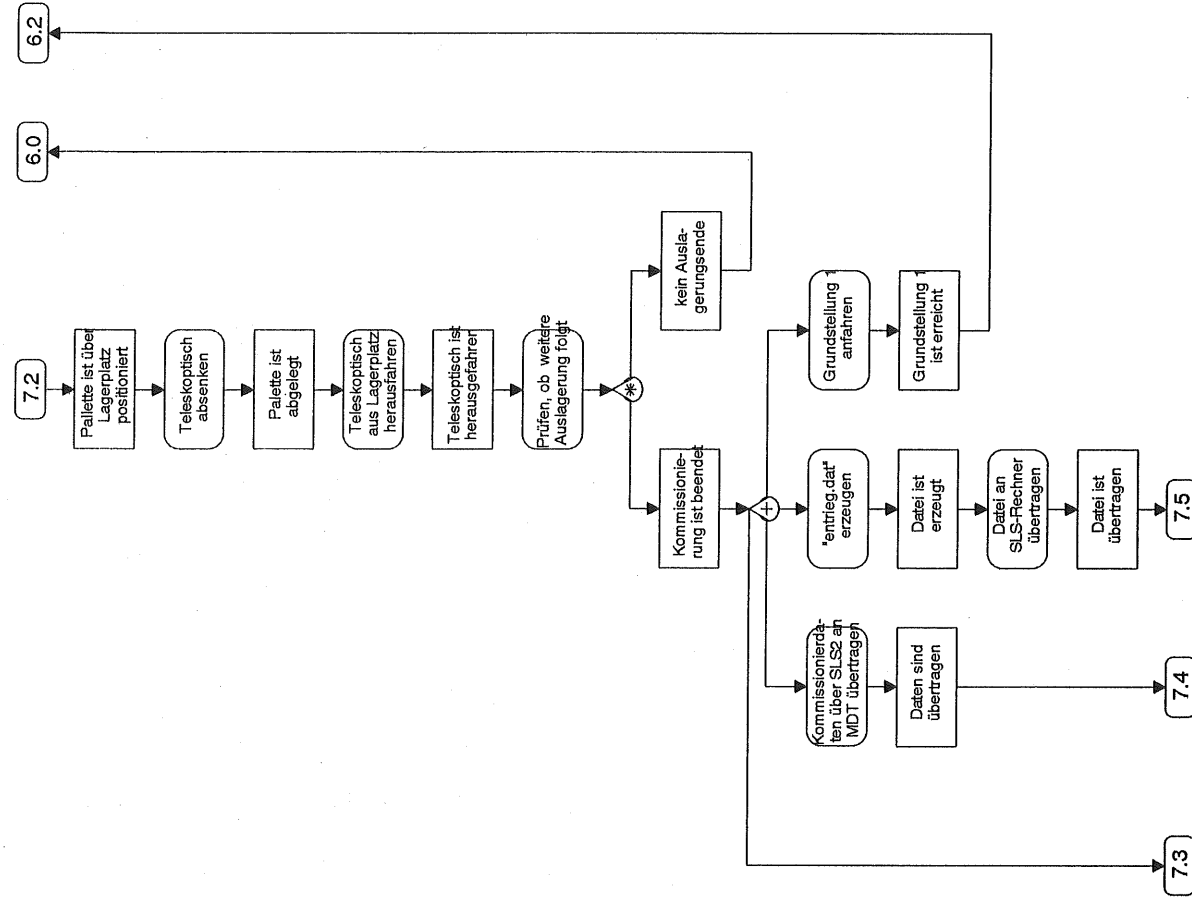


Abb. 33: Einlagerung (Teil 2)

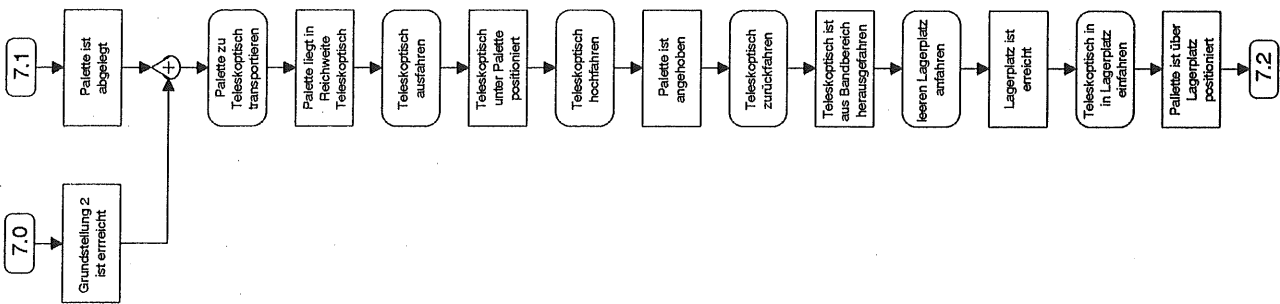


Abb. 32: Einlagerung (Teil 1)

2.5 Die Teilprozeßebene 4

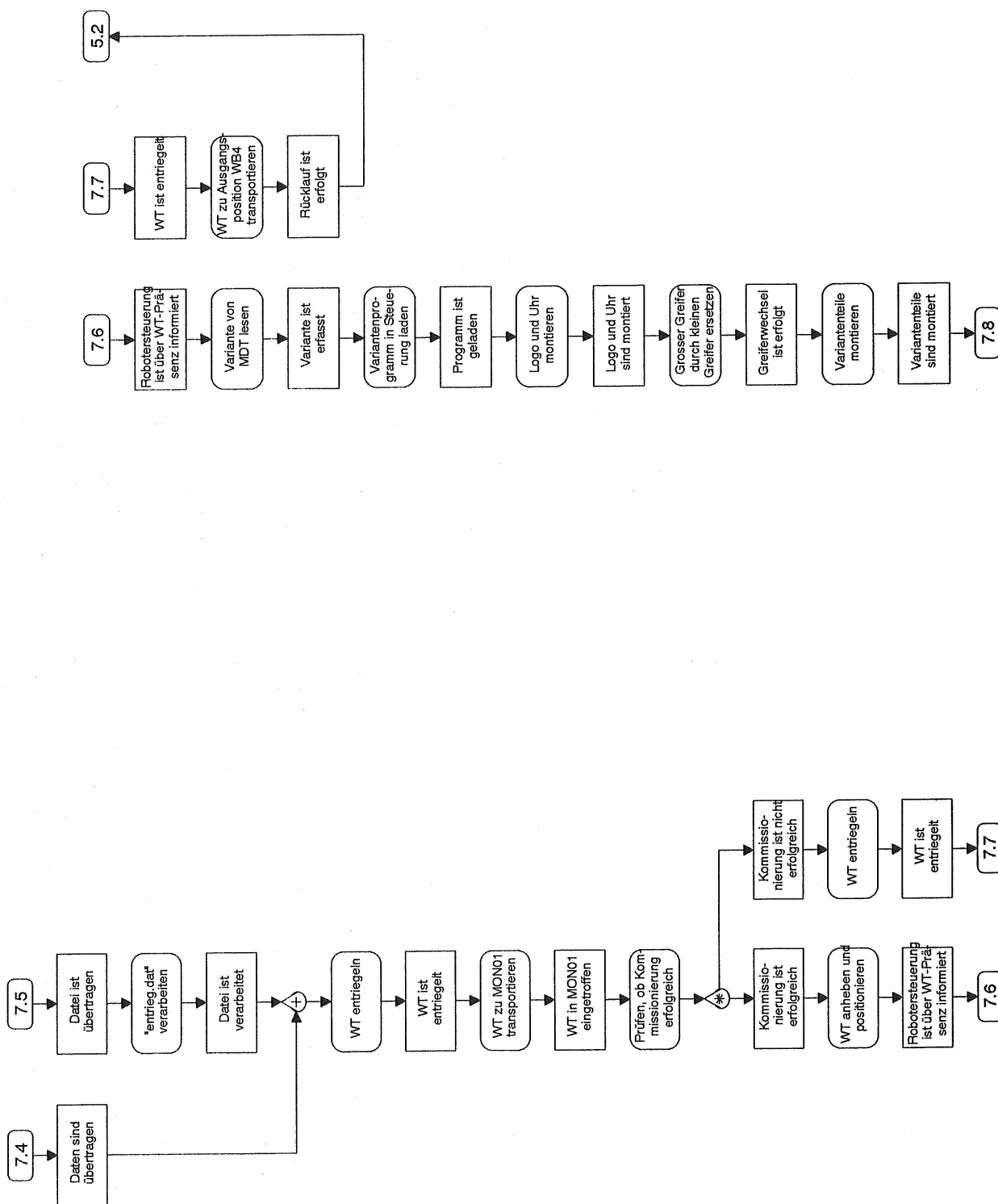


Abb. 34: Transport Werkstückträger zu Montagezelle

Abb. 35: Endmontage Schreibtschuh

2.6 Die Teilprozeßebene 5

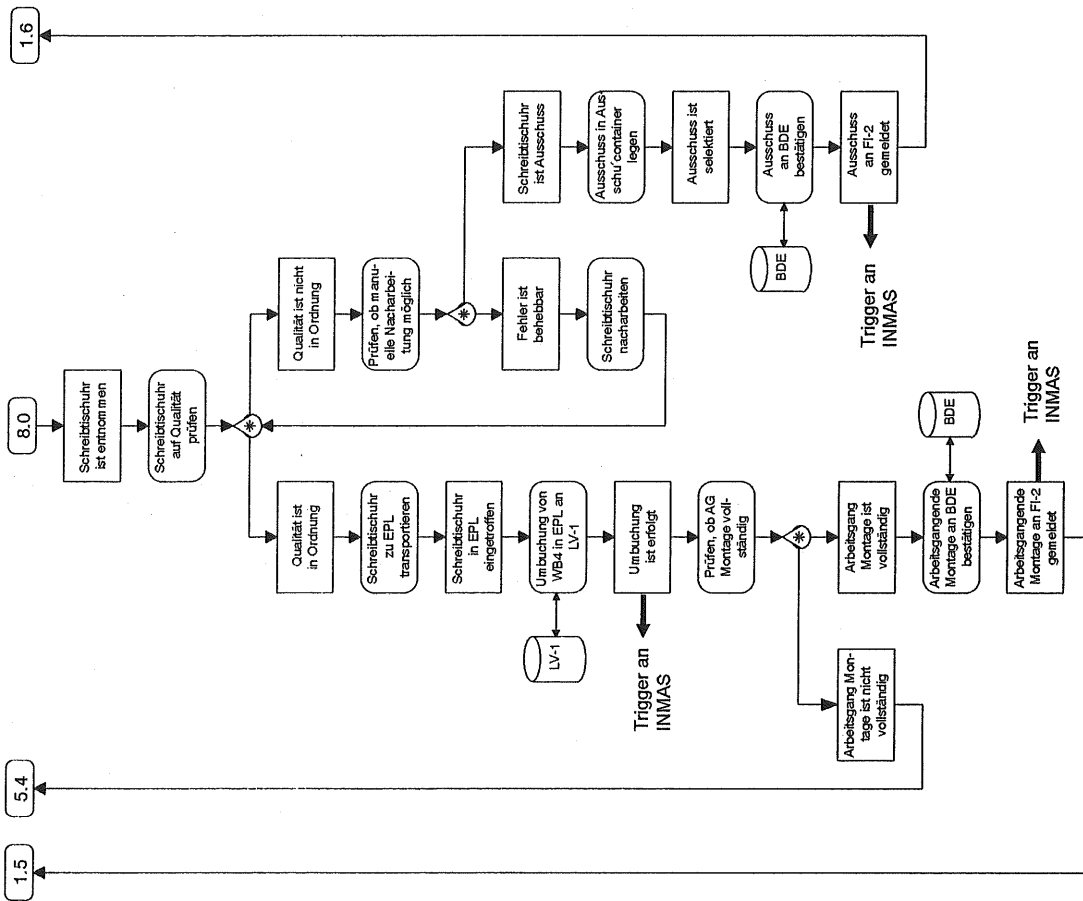


Abb. 37: Endkontrolle Schreibschuhr

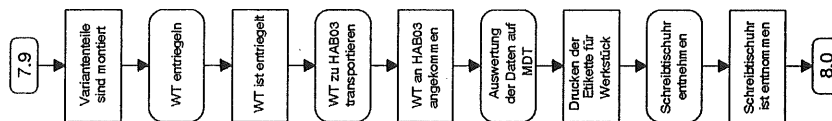


Abb. 36: Transport Werkstückträger zu Handarbeitsplatz 3

2.7 Zusatzfunktionen

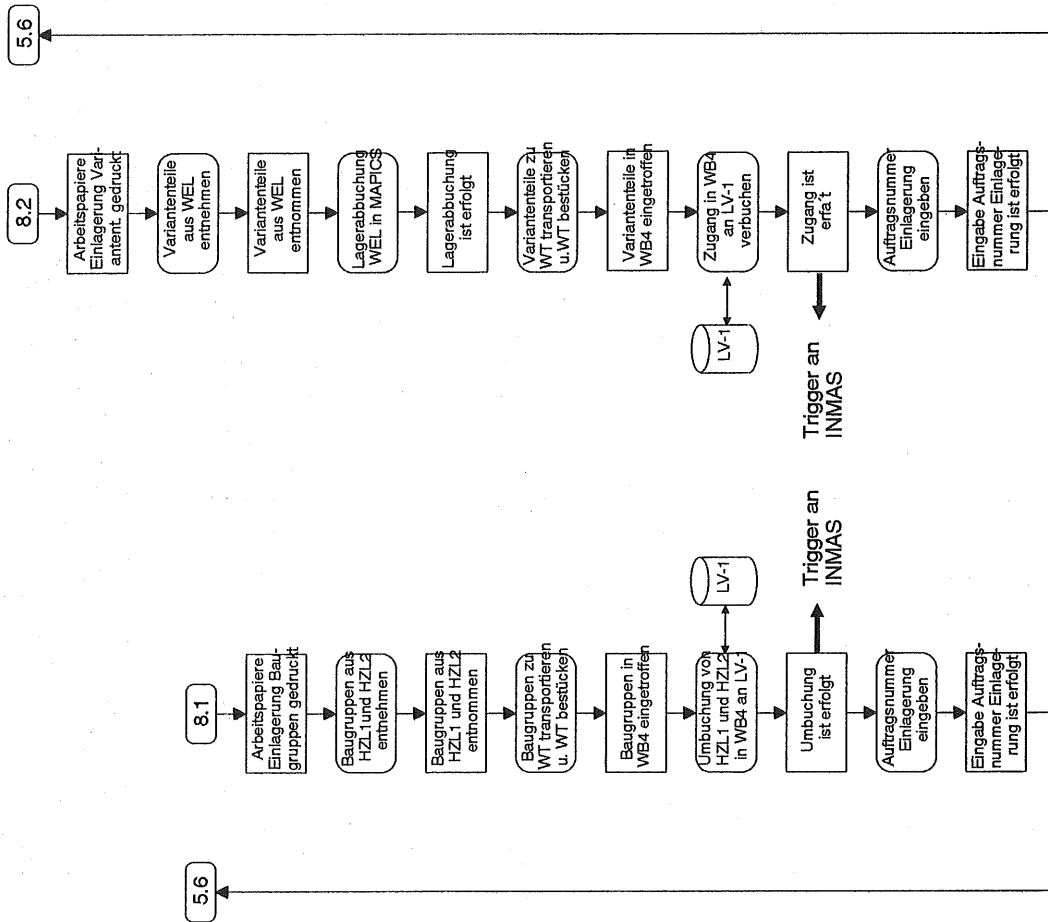


Abb. 39: Transport Baugruppen in Werkstattbereich 4

Abb. 40: Transport Variantenteile in Werkstattbereich 4

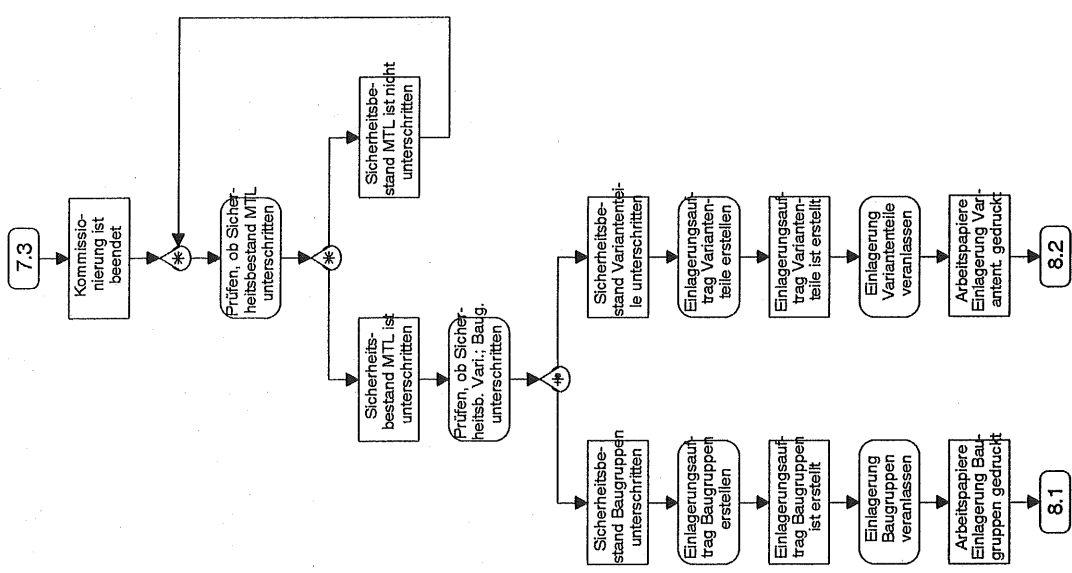


Abb. 38: Sicherheitsbestand Montagezellager überprüfen

3. Ausblick

Das Integrationskonzept am CIM-TTZ Saarbrücken sieht neben der anwendungsbezogenen Modellierung eine toolgestützte Abbildung der Informationsmodelle vor. Zielsetzung solcher Meta-Informationssysteme ist, die gewonnenen Informationen über primär statische Strukturen (Funktions-, Daten- und Organisationsmodelle) und ihr dynamisches Verhalten (Steuerungsmodelle) abzubilden.

Im Rahmen von CASE (Computer Aided Software Engineering) sind in den letzten Jahren eine Vielzahl von Modellierungswerkzeugen entwickelt worden, welche alle jedoch nur bedingt den Anforderungen einer integrierten Informationsmodellierung genügen. Insbesondere der Gestaltung benutzerfreundlicher "front ends" zur Dokumentation der Fachinhalte wurde bisher kaum Beachtung geschenkt. Mit der Verfügbarkeit von Werkzeugen zur Gestaltung hyperbasierter Anwendungen bieten sich Möglichkeiten, die bisher unterrepräsentierten Funktionen der integrierten Dokumentation und Darstellung von Informationsmodellen umzusetzen. Das Hyper-Konzept [7] bietet durch seine Integrationsfähigkeit somit den Ausgangspunkt, interaktive computergestützte Meta-Informationssysteme auf der Basis intelligenter, individueller und flexibler Benutzerschnittstellen zu gestalten. Ein solches integriertes Dokumentationssystem kann auch als "hyperbasiertes Meta-Informationssystem" oder "hyperbasiertes Repository" [8] bezeichnet werden.

Während konventionelle Dictionary-Systeme nur eine maskenorientierte alphanumerische Darstellung der Meta-Struktur unterstützen, verfügt ein "hyperbasiertes Meta-Informationssystem" über eine objektorientierte Benutzerschnittstelle. Es unterstützt den Anwender beim zielgerichteten Navigieren durch die jeweiligen Beschreibungssichten und -ebenen innerhalb ARIS-Architektur (vgl Abb. 41).

Durch die lockere Kopplung von datenbankgestütztem Repository und hyperbasierter Benutzerschnittstelle ist das System sowohl zur Übernahme von Daten aus aktiven CASE-tools als auch zur Online-Dokumentation geeignet. Hierbei werden in einem ersten Schritt die Daten mittels entsprechenden Dateneingabemasken bzw. Schnittstellen im Repository erfaßt und dann um die entsprechenden Navigationsstrukturen ergänzt.

Der größte Vorteil eines "hyperbasierten Meta-Informationssystems" ist der fehlende Zwang zur formalen Strukturierung der Informationen. Informationen werden statt dessen anhand semantischer Kriterien verknüpft. Dies ermöglicht nichtlineare semantische Informationsnetze, den benutzerfreundlichen navigierenden Informationszugriff und die Integration verschiedenartiger Anwendungen.

[7]: *Einen guten Einstieg in das Anwendungsgebiet Hypermedia/-text vermitteln: Conklin, J.: Hypertext: An Introduction and Survey. In: IEEE Computer 20 (1987) 9, S. 17-41. Shneiderman, B.; Kearsley, G.: Hypertext Hands-On!: An Introduction to a New Way of Organizing and Accessing Information, Reading et al. (Massachusetts) 1989. NIELSEN, J.: Hypertext and Hypermedia. Boston et al. 1990.*

[8]: *Nüttgens, M.; Keller, G.; Stehle, S.: Konzeption hyperbasierter Informationssysteme. In: Scheer, A.-W. (Hrsg.): Veröffentlichungen des Instituts für Wirtschaftsinformatik, Heft 87, Saarbrücken 1991, S. 24-26..*

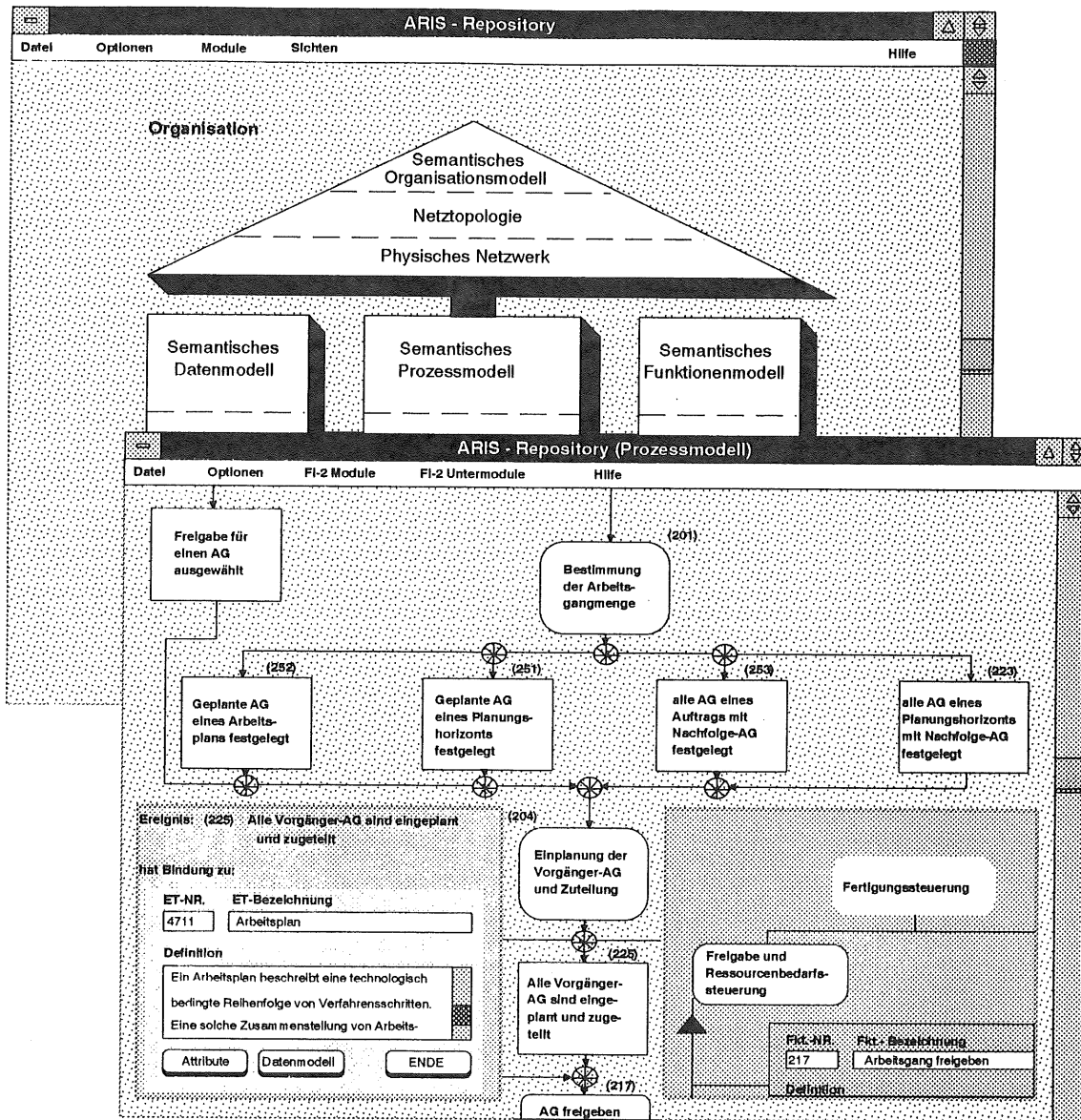


Abb. 41: Benutzeroberfläche eines "hyperbasierten Meta-Informationssystems"

3. Literaturverzeichnis

- Hess, H.; Scheer, A.-W.: Kopplung von CIM-Komponenten - ein europäisches Projekt. Handbuch der modernen Datenverarbeitung, 157/1991
- Karl, P.; Geib, T.: Das Programm der CIM-Technologie-Transfer-Zentren am Beispiel des Standorts Saarbrücken. In: SCHEER, A.-W.: CIM - Der computergesteuerte Industriebetrieb. 4. Auflage, Berlin et al. 1990, S. 252-259.
- Keller, G.; Kirsch, J.; Nüttgens, M.; Scheer, A.-W.: Informationsmodellierung in der Fertigungssteuerung. In: Scheer, A.-W. (Hrsg.): Veröffentlichungen des Instituts für Wirtschaftsinformatik, Heft 80, Saarbrücken 1991.
- Klein, J.: Datenintegrität in heterogenen betrieblichen Informationssystemen - Die Konzeption eines konfigurierbaren Informationsmanagementsystems, Rechts- und Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät der Universität des Saarlandes, Dissertation Saarbrücken 1991.
- Scheer, A.-W.: Wirtschaftsinformatik - Informationssysteme im Industriebetrieb. 3. Auflage. Berlin et al. 1990.
- Scheer, A.-W.: Architektur integrierter Informationssysteme - Grundlagen der Unternehmensmodellierung. Berlin et al. 1991.
- Conklin, J.: Hypertext: An Introduction and Survey. In: IEEE Computer. 20 (1987) 9, S. 17-41.
- Nielsen, J.: Hypertext and Hypermedia. Boston et al. 1990.
- Shneiderman, B.; Kearsley, G.: Hypertext Hands-On!: An Introduction to a New Way of Organizing and Accessing Information, Reading et al. (Massachusetts) 1989.
- Nüttgens, M.; Keller, G.; Stehle, S.: Konzeption hyperbasierter Informationssysteme. In: Scheer, A.-W. (Hrsg.): Veröffentlichungen des Instituts für Wirtschaftsinformatik, Heft 87, Saarbrücken 1991, S. 24-26..

Die Veröffentlichungen des Instituts für Wirtschaftsinformatik (IW) im Institut für empirische Wirtschaftsforschung an der Universität des Saarlandes erscheinen in unregelmäßiger Folge.

* Die Hefte 1 - 31 werden nicht mehr verlegt.

- Heft 32: A.-W. Scheer: Einfluß neuer Informationstechnologien auf Methoden und Konzepte der Unternehmensplanung, März 1982, Vortrag anläßlich des Anwendergespräches "Unternehmensplanung und Steuerung in den 80er Jahren in Hamburg vom 24. - 25.11.1981
- Heft 33: A.-W. Scheer: Dispositio- und Bestellwesen als Baustein zu integrierten Warenwirtschaftssystemen, März 1982, Vortrag anläßlich des gdi-Seminars "Integrierte Warenwirtschafts-Systeme" in Zürich vom 10. - 12. Dezember 1981
- Heft 34: J. Ahlers, W. Emmerich, H. Krcmar, A. Pocsay, A.-W. Scheer, D. Siebert: EPSOS - Ein Ansatz zur Entwicklung prüfungsgerechter Software-Systeme, Mai 1982
- Heft 35: J. Ahlers, W. Emmerich, H. Krcmar, A. Pocsay, A.-W. Scheer, D. Siebert: EPSOS-D, Konzept einer computergestützten Prüfungsumgebung, Juli 1982
- Heft 36: A.-W. Scheer: Rationalisierungserfolge durch Einsatz der EDV - Ziel und Wirklichkeit, August 1982, Vortrag anläßlich der 3. Saarbrücker Arbeitstagung "Rationalisierung" in Saarbrücken vom 04. - 06. 10.1982
- Heft 37: A.-W. Scheer: DV-gestützte Planungs- und Informationssysteme im Produktionsbereich, September 1982
- Heft 38: A.-W. Scheer: Interaktive Methodenbanken: Benutzerfreundliche Datenanalyse in der Marktforschung, Mai 1983
- Heft 39: A.-W. Scheer: Personal Computing - EDV-Einsatz in Fachabteilungen, Juni 1983
- Heft 40: A.-W. Scheer: Strategische Entscheidungen bei der Gestaltung EDV-gestützter Systeme des Rechnungswesens, August 1983, Vortrag anläßlich der 4. Saarbrücker Arbeitstagung "Rechnungswesen und EDV" in Saarbrücken vom 26. - 28.09.1983
- Heft 41: H. Krcmar: Schnittstellenprobleme EDV-gestützter Systeme des Rechnungswesens, August 1983, Vortrag anläßlich der 4. Saarbrücker Arbeitstagung "Rechnungswesen und EDV" in Saarbrücken vom 26. - 28.09.1983
- Heft 42: A.-W. Scheer: Factory of the Future, Vorträge im Fachausschuß "Informatik in Produktion und Materialwirtschaft" der Gesellschaft für Informatik e. V., Dezember 1983
- Heft 43: A.-W. Scheer: Einführungsstrategie für ein betriebliches Personal-Computer-Konzept, März 1984
- Heft 44: A.-W. Scheer: Schnittstellen zwischen betriebswirtschaftlicher und technische Datenverarbeitung in der Fabrik der Zukunft, Juli 1984
- Heft 45: J. Ahlers, W. Emmerich, H. Krcmar, A. Pocsay, A.-W. Scheer, D. Siebert: EPSOS-D, Ein Werkzeug zur Messung der Qualität von Software-Systemen, August 1984
- Heft 46: H. Krcmar: Die Gestaltung von Computer am-Arbeitsplatz-Systemen - ablauforientierte Planung durch Simulation, August 1984
- Heft 47: A.-W. Scheer: Integration des Personal Computers in EDV-Systeme zur Kostenrechnung, August 1984

- Heft 48: A.-W. Scheer: Kriterien für die Aufgabenverteilung in Mikro-Mainframe Anwendungssystemen, April 1985
- Heft 49: A.-W. Scheer: Wirtschaftlichkeitsfaktoren EDV-orientierter betriebswirtschaftlicher Problemlösungen, Juni 1985
- Heft 50: A.-W. Scheer: Konstruktionsbegleitende Kalkulation in CIM-Systemen, August 1985
- Heft 51: A.-W. Scheer: Strategie zur Entwicklung eines CIM-Konzeptes - Organisatorische Entscheidungen bei der CIM-Implementierung, Mai 1986
- Heft 52: P. Loos, T. Ruffing: Verteilte Produktionsplanung und -steuerung unter Einsatz von Mikrocomputern, Juni 1986
- Heft 53: A.-W. Scheer: Neue Architektur für EDV-Systeme zur Produktionsplanung und -steuerung, Juli 1986
- Heft 54: U. Leismann, E. Sick: Konzeption eines Bildschirmtext-gestützten Warenwirtschaftssystems zur Kommunikation in verzweigten Handelsunternehmen, August 1986
- Heft 55: D. Steinmann: Expertensysteme (ES) in der Produktionsplanung und -steuerung (PPS) unter CIM-Aspekten, November 1987, Vortrag anlässlich der Fachtagung "Expertensysteme in der Produktion" am 16. und 17.11.1987 in München
- Heft 56: A.-W. Scheer: Enterprise wide Data Model (EDM) as a Basis for Integrated Information Systems, Juli 1988
- Heft 57: A.-W. Scheer: Present Trends of the CIM Implementation (A qualitative Survey) Juli 1988
- Heft 58: A.-W. Scheer: CIM in den USA - Stand der Forschung, Entwicklung und Anwendung, November 1988
- Heft 59: R. Herterich, M. Zell: Interaktive Fertigungssteuerung teilautonomer Bereiche, November 1988
- Heft 60: A.-W. Scheer, W. Kraemer: Konzeption und Realisierung eines Expertenunterstützungssystems im Controlling, Januar 1989
- Heft 61: A.-W. Scheer, G. Keller, R. Bartels: Organisatorische Konsequenzen des Einsatzes von Computer Aided Design (CAD) im Rahmen von CIM, Januar 1989
- Heft 62: M. Zell, A.-W. Scheer: Simulation als Entscheidungsunterstützungsinstrument in CIM, September 1989
- Heft 63: A.-W. Scheer: Unternehmens-Datenbanken - Der Weg zu bereichsübergreifenden Datenstrukturen, September 1989
- Heft 64: C. Berkau, W. Kraemer, A.-W. Scheer: Strategische CIM-Konzeption durch Eigenentwicklung von CIM-Modulen und Einsatz von Standardsoftware, Dezember 1989
- Heft 65: A. Hars, A.-W. Scheer: Entwicklungsstand von Leitständen^[1], Dezember 1989
- Heft 66: W. Jost, G. Keller, A.-W. Scheer: CIMAN - Konzeption eines DV-Tools zur Gestaltung einer CIM-orientierten Unternehmensarchitektur, März 1990
- Heft 67: A.-W. Scheer: Modellierung betriebswirtschaftlicher Informationssysteme (Teil 1:

Logisches Informationsmodell), März 1990

- Heft 68: W. Kraemer: Einsatzmöglichkeiten von Expertensystemen in betriebswirtschaftlichen Anwendungsgebieten, März 1990
- Heft 69: A.-W. Scheer, R. Bartels, G. Keller: Konzeption zur personalorientierten CIM-Einführung, April 1990
- Heft 70: St. Spang, K. Ibach: Zum Entwicklungsstand von Marketing-Informationssystemen in der Bundesrepublik Deutschland, September 1990
- Heft 71: D. Aue, M. Baresch, G. Keller: URMELE, Ein Unternehmensmodellierungsansatz, Oktober 1990
- Heft 72: M. Zell: Datenmanagement simulationsgestützter Entscheidungsprozesse am Beispiel der Fertigungssteuerung, November 1990
- Heft 73: A.-W. Scheer, M. Bock, R. Bock: Expertensystem zur konstruktionsbegleitenden Kalkulation, November 1990
- Heft 74: R. Bartels, A.-W. Scheer: Ein Gruppenkonzept zur CIM-Einführung, Januar 1991
- Heft 75: M. Nüttgens, St. Eichacker, A.-W. Scheer: CIM-Qualifizierungskonzept für Klein- und Mittelunternehmen (KMU), Januar 1991
- Heft 76: Ch. Houy, J. Klein: Die Vernetzungsstrategie des Instituts für Wirtschaftsinformatik - Migration vom PC-Netzwerk zum Wide Area Network (noch nicht veröffentlicht)
- Heft 77: W. Kraemer: Ausgewählte Aspekte zum Stand der EDV-Unterstützung für das Kostenmanagement: Modellierung benutzerindividueller Auswertungssichten in einem wissensbasierten Controlling-Leitstand, Mai 1991
- Heft 78: H. Heß: Vergleich von Methoden zum objektorientierten Design von Softwaresystemen, August 1991
- Heft 79: A.-W. Scheer: Konsequenzen für die Betriebswirtschaftslehre aus der Entwicklung der Informations- und Kommunikationstechnologien, Mai 1991
- Heft 80: G. Keller, J. Kirsch, M. Nüttgens, A.-W. Scheer: Informationsmodellierung in der Fertigungssteuerung, August 1991
- Heft 81: A.-W. Scheer: Papierlose Beratung - Werkzeugunterstützung bei der DV-Beratung, August 1991
- Heft 82: C. Berkau: VOKAL (System zur Vorgangskettendarstellung und -analyse) - Struktur der Modellierungsmethode - Juni 1991 (wird nicht verlegt)
- Heft 83: A. Hars, R. Heib, Ch. Kruse, J. Michely, A.-W. Scheer: Concepts of Current Data Modelling Methodologies - Theoretical Foundations - 1991
- Heft 84: A. Hars, R. Heib, Ch. Kruse, J. Michely, A.-W. Scheer: Concepts of Current Data Modelling Methodologies - A Survey - 1991
- Heft 85: W. Hoffmann, M. Nüttgens, A.-W. Scheer, St. Scholz: Das Integrationskonzept am CIM-TTZ Saarbrücken (Teil 1: Produktionsplanung), Oktober 1991
- Heft 86: A.-W. Scheer: Koordinierte Planungsinself: Ein neuer Lösungsansatz für die Produktionsplanung, November 1991

- Heft 87: M. Nüttgens, G. Keller, A.-W. Scheer, S. Stehle: Konzeption hyperbasierter Informationssysteme, Dezember 1991
- Heft 88: W. Hoffmann, B. Maldener, M. Nüttgens, A.-W. Scheer: Das Integrationskonzept am CIM-TTZ Saarbrücken (Teil 2: Produktionssteuerung), Januar 1992