

# 168

**Anaesthesiologie und Intensivmedizin  
Anaesthesiology  
and Intensive Care Medicine**

vormals „Anaesthesiologie und Wiederbelebung“  
begründet von R. Frey, F. Kern und O. Mayrhofer

**Herausgeber:**

**H. Bergmann · Linz (Schriftleiter)**

**J. B. Brückner · Berlin   M. Gemperle · Genève**

**W. F. Henschel · Bremen   O. Mayrhofer · Wien**

**K. Meßmer · Heidelberg   K. Peter · München**

# Anwendungsgebiete der Computertechnologie in Anaesthesie und Intensivmedizin

Herausgegeben von  
H.-J. Hartung, P.-M. Osswald  
und H.-J. Bender

Mit 169 Abbildungen



Springer-Verlag  
Berlin Heidelberg New York Tokyo 1985

Dr. Hans-Joachim Hartung  
Priv.-Doz. Dr. Peter-Michael Osswald  
Dr. Dr. Hans-Joachim Bender  
Klinikum Mannheim, Institut für Anästhesie, Theodor-Kutzer-Ufer,  
6800 Mannheim

ISBN-13:978-3-540-13693-4 e-ISBN-13:978-3-642-69942-9  
DOI: 10.1007/978-3-642-69942-9

CIP-Kurztitelaufnahme der Deutschen Bibliothek  
Anwendungsgebiete der Computertechnologie in  
Anaesthesie und Intensivmedizin / hrsg. von  
H.-J. Hartung ...  
Berlin; Heidelberg; New York; Tokyo: Springer, 1985  
(Anaesthesiologie und Intensivmedizin; 168)  
ISBN-13:978-3-540-13693-4

NE: Hartung, Hans-Joachim [Hrsg.]; GT

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdruckes, der Entnahme von Abbildungen, der Funksendung, der Wiedergabe auf photomechanischem Wege und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten.

Die Vergütungsansprüche des § 54, Abs. 2 UrhG werden durch die „Verwertungsgesellschaft Wort“, München, wahrgenommen.

© by Springer-Verlag Berlin Heidelberg 1985

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, daß solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutzgesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

*Produkthaftung:* Für Angaben über Dosierungsanweisungen und Applikationsformen kann vom Verlag *keine Gewähr* übernommen werden. Derartige Angaben müssen vom jeweiligen Anwender im Einzelfall anhand anderer Literaturstellen auf ihre Richtigkeit überprüft werden.

Satz: Elsner & Behrens GmbH, Oftersheim

2119/3140-543210

## Vorwort

Anästhesieabteilungen sind ebenso wie Intensivstationen heutzutage integrierter Bestandteil eines Krankenhauses geworden. Differenzierte Anästhesieverfahren und Behandlungsmethoden in der Intensivtherapie erfordern die Verfügbarkeit physiologischer Daten für den behandelnden Arzt und das Pflegepersonal, um schnelle und exakte Entscheidungen in lebensbedrohlichen Situationen treffen zu können.

In den vergangenen Jahren hat sich die Computertechnologie zu einem hilfreichen und mittlerweile unverzichtbaren Bestandteil in der Überwachung während der Narkose und der Intensivtherapie entwickelt. Die Verbesserung des physiologischen Monitorings führte zu einer sicheren Patientenversorgung.

Das vorliegende Buch beinhaltet die Erfahrungen, die wir in 6 Jahren mit dem Einsatz der Computertechnologie in dem Bereich der Anästhesie und Intensivtherapie gesammelt haben. Es kann nicht die Absicht dieses Buches sein, eine allgemeine Übersicht über die Möglichkeiten dieser neuen Technologie in der Medizin zu geben, vielmehr sollte aus der Sicht des Anwenders die persönliche Wertung über den Nutzen von Prozeßrechnern im Bereich der Anästhesie und Intensivmedizin anhand von sinnvollen Anwendungsbeispielen aufgezeigt werden.

Es liegt in der Natur der verwendeten Technologie, daß viele Einsatzbeispiele, die in diesem Buch beschrieben werden, durch die rasante Entwicklung auf dem Computermarkt zum Teil als überholt anzusehen sind. So hat sich die Rechnerkapazität, die man für einen US-Dollar kaufen kann, in den letzten 5 Jahren etwa um den Faktor 50000 erhöht. Im wesentlichen gleich geblieben ist dagegen die Leistung, die ein Fachmann innerhalb eines Jahres an Software erstellen kann.

Aus diesem Grunde bleiben auch die in diesem Buch vorgestellten Programmsysteme nach wie vor aktuell und können weitgehend unverändert auf andere Rechner übernommen werden.

Verändert hat sich in den letzten Jahren auch das Verhältnis der Ärzte gegenüber dieser neuen Technologie.

So beschränkte sich bei Aufnahme unserer Arbeiten der Einsatz von Computern noch auf wenige Teilbereiche in der Medizin, die nur wenigen Spezialisten vorbehalten und verständlich waren. Der

Prozeßrechner wurde von den benutzenden Ärzten als „schwarzer Kasten“ angesehen, der die gestellte Aufgabe zuverlässig zu erfüllen hatte. Der hohe Anschaffungspreis der Geräte rechtfertigte auch diese Erwartungshaltung, die aber oft genug nicht erfüllt werden konnte. Diese Situation hat sich mit dem Auftreten der Mikroprozessoren bzw. in der jüngsten Zeit durch das Auftreten der Personal Computers (PC) grundlegend geändert. Durch den niedrigen Anschaffungspreis bedingt, hielten die Personal Computers Einzug in viele Teilbereiche der Medizin. Der Umgang mit dem Computer wurde vertrauter, zudem sahen sich auch plötzlich viele Wissenschaftler in der Lage, sich eigene Rechner zu leisten und unterschiedlichste Fragestellungen mit Hilfe der Computertechnologie lösen zu können. Nicht unbeträchtlich hat hierzu auch die hohe Zuverlässigkeit der Computer beigetragen.

In dieser veränderten Situation erscheint es uns sinnvoll, durch die Veröffentlichung unserer Erfahrungen weitere Anregungen für interessierte Ärzte, Schwestern und Pfleger sowie Informatiker und Bioingenieure zu geben, um eine weitere Verbreitung und einen sinnvollen Einsatz dieser Technologie zu fördern. Wir hoffen auch, beim Leser Enttäuschungen verhindern zu können, die durch zu hohe Erwartungen von Benutzern an diese neue Technologie oft genug aufgetreten sind.

Unser besonderer Dank gilt Frau B. Binninger, die uns bei der Erstellung des Manuskriptes mit bewundernswerter Geduld tatkräftig unterstützte.

Mannheim, im November 1984

Die Herausgeber

# Inhaltsverzeichnis

<b>Perspektiven der elektronischen Datenverarbeitung (EDV) in Anästhesie und Intensivmedizin</b> . . . . .	1
Geschichtliche Entwicklung und Anwendungsbereiche . . . . .	1
Verarbeitung administrativer Daten . . . . .	2
Computergestütztes Monitoring . . . . .	2
Ausbildungsunterstützung . . . . .	2
Entscheidungshilfesystem . . . . .	3
Auswahl geeigneter Computersysteme . . . . .	3
<b>Entwicklung der Computertechnologie in der Anästhesie</b> . . .	5
<b>Spezielle Problematik am Institut für Anästhesiologie und Intensivmedizin am Klinikum Mannheim</b> . . . . .	8
Bisherige Entwicklungen . . . . .	8
Organisation . . . . .	13
Zielsetzungen . . . . .	16
<b>Systemkonzept</b> . . . . .	18
Hardwarekonzept . . . . .	18
Anästhesie . . . . .	18
Intensivmedizin . . . . .	20
Softwarekonzept . . . . .	21
Datensicherung und Datenschutz . . . . .	23
Verwaltung von Daten . . . . .	25
Anästhesie . . . . .	25
Intensivmedizin (integriertes Datenhaltungssystem KBSYST)	31
Intensivmedizin (Graphiksystem) . . . . .	38
Monitoring . . . . .	42
Anästhesie . . . . .	42
Intensivmedizin . . . . .	51
Ausbildung . . . . .	57
Anästhesie und Intensivmedizin . . . . .	57
Automatische Protokollierung . . . . .	63
Anästhesie und Intensivmedizin . . . . .	63

<b>Ergebnisse und Anwendungsbeispiele</b> . . . . .	68
Verwaltung von Daten . . . . .	68
Anästhesie . . . . .	68
Intensivmedizin (Datenhaltungssystem) . . . . .	97
Intensivmedizin (Graphiksystem) . . . . .	104
Monitoring . . . . .	118
Anästhesie (Echtzeitanästhesieprotokoll) . . . . .	118
Anwendung des Systems zur Durchführung einer wissen- schaftlichen Untersuchung . . . . .	149
Intensivmedizin . . . . .	156
Ausbildung . . . . .	157
Anästhesie und Intensivmedizin . . . . .	157
Automatische Protokollierung . . . . .	160
Anästhesie und Intensivmedizin . . . . .	160
<b>Diskussion</b> . . . . .	169
Bestehende Systeme . . . . .	169
Voraussetzungen von Hardware und Software . . . . .	174
Verwaltung von Daten . . . . .	177
Anästhesie . . . . .	177
Intensivmedizin (Datenhaltungssystem) . . . . .	180
Intensivmedizin (Graphiksystem) . . . . .	183
Monitoring . . . . .	187
Anästhesie (Echtzeitanästhesieprotokoll) . . . . .	187
Intensivmedizin . . . . .	191
Ausbildung . . . . .	195
Anästhesie und Intensivmedizin . . . . .	195
Automatische Protokollierung . . . . .	198
Anästhesie . . . . .	198
Intensivmedizin . . . . .	199
<b>Schlußfolgerungen</b> . . . . .	204
<b>Literatur</b> . . . . .	211
<b>Sachverzeichnis</b> . . . . .	223

# Abkürzungen und Symbole

(Die aufgeführten Größen werden im Text meist ausgeschrieben bzw. erläutert; sie sind mit den in den Abbildungen der Computerausdrucke verwendeten, die formal unterschiedlich sind, leicht zu identifizieren. Das Verzeichnis gibt eine erste Übersicht und kann in Zweifelsfällen zu Rate gezogen werden)

ABG	arterielle Blutgasanalyse
AF	Atemfrequenz (pro Minute)
ARDS	„adult respiratory distress syndrome“, Atemnotsyndrom des Erwachsenen
AMV	Atemminutenvolumen
AVD	Differenz zwischen dem Sauerstoffgehalt im arteriellen und im gemischt-venösen Blut (auch $D_{a\bar{v}O_2}$ )
AZV	Atemzugvolumen, Atemhubvolumen (vgl. $V_T$ )
BE	Base excess
C.I.	„cardiac index“, Herzminutenvolumenindex pro Quadratmeter Körperoberfläche ( $m^2$ KOF)
C.O.	„cardiac output“ Herzminutenvolumen
$CO_2$	Sauerstoffgehalt
$CO_2$ -Prod.	Kohlensäureproduktion, Kohlensäureabgabe
Compl.-Trach	effektive Compliance (eff. Compl.), berechnet unter Verwendung des intratracheal gemessenen endexpiratorischen Drucks
CPAP	„continuous positive airway pressure“, kontinuierlicher positiver Druck in den Atemwegen (Bezeichnung v. a. bei Spontanatmung, gelegentlich auch bei Beatmung gebräuchlich)
CPPB	„continuous positive pressure breathing“, Synonym: CPAP, d. h. Spontanatmung mit positivem Atemwegsdruck
CVP	„central venous pressure“, Zentralvenendruck, zentraler Venendruck (auch ZVD)
$D_{Aa}O_2$	alveoloarterielle Sauerstoffpartialdruckdifferenz
$D_{a\bar{v}O_2}$	Sauerstoffgehaltsdifferenz zwischen arteriellem und gemischt-venösem Blut
E	Expiration (vgl. z. B. $F_ECO_2$ )
EEP	„endexpiratory pressure“, endexpiratorischer Druck
$F_ECO_2$	Fraktion des $CO_2$ in der gemischten Ausatemungsluft (Angabe meist in %)



## X

## Abkürzungen und Symbole

$F_{I}O_2$	Fraktion des Sauerstoffs im Einatmungsgasmisch (Angabe gelegentlich in %)
FRC	funktionelle Residualkapazität, endexpiratorisches Lungenvolumen
Hb	Hämoglobin
HF (HR)	Herzfrequenz („heartrate“)
Hkt	Hämatokrit
I	Inspiration (vgl. z. B. $p_{AW(I)}$ )
IMV	„intermittent mandatory ventilation“,
IPPB	„intermittent positive pressure breathing“, Überdruckbeatmung
IPPV	„intermittent positive pressure ventilation“, Synonym: IPPB
KG	Körpergewicht (z. B. mg/kg KG)
KOF	Körperoberfläche
LVS <sub>W</sub>	„left ventricular stroke work“, linksventrikuläre Schlagarbeit
O <sub>2</sub> -Uptake	Sauerstoffaufnahme, Sauerstoffverbrauch
p	Zeichen für Druck (engl. meist P)
$p_aO_2$ , $p_aCO_2$	arterieller Sauerstoff bzw. Kohlendioxidpartialdruck
$P_{AO_2}$ , $P_{ACO_2}$	alveolärer Sauerstoff- bzw. Kohlendioxidpartialdruck
PAP [ $P_{AP(m)}$ , $P_{AP(d)}$ ]	pulmonal-arterieller Druck [(m) Mitteldruck, (d) diastolisch]
PAW [ $P_{AW(I)}$ , $P_{AW(E)}$ ]	Atemwegsdruck (inspiratorisch, expiratorisch)
PLA, PRA	Links- bzw. Rechtshohofdruck (vgl. PCWP)
$pO_2$ , $pCO_2$	Sauerstoff- bzw. Kohlendioxidpartialdruck
PCWP	„pulmonary capillary wedge pressure“, pulmonalkapillärer „wedged“ Druck, indirekt gemessener Linkshohofdruck
PEEP	„positive endexpiratory pressure“, positiv endexpiratorischer Druck
PF	Pulsfrequenz (pro Minute)
$\dot{Q}_S$	Shuntperfusion ( $Q_{Shunt}$ )
$\dot{Q}_T$	Totalperfusion ( $Q_{Total}$ )
$\dot{Q}_S/\dot{Q}_T$	intrapulmonaler Rechts-links-Shunt (in % des Herzminutenvolumens)
R-L-Shunt	intrapulmonaler Rechts-links-Shunt
$R_{pulm}$	vaskulärer Widerstand in der Lungenstrombahn (kleiner Kreislauf)
$R_{syst}$	vaskulärer Widerstand im Systemkreislauf (großer Kreislauf)
$R_{ex}$	expiratorischer Atemwegswiderstand
$R_{in}$	inspiratorischer Atemwegswiderstand
RR	Blutdruck, gemessen nach Riva Rocci
S oder $SO_2$	Sauerstoffsättigung
SAP	Sauerstoffsättigung im pulmonal-arteriellen Blut, d. h. gemischt-venöse Sättigung
$S_aO_2$	Sauerstoffsättigung im arteriellen Blut

$S_{\bar{v}}$	Sauerstoffsättigung im gemischt-venösen Blut („mixed venous oxygen saturation“)
SI	Schlagvolumenindex: Schlagvolumen pro $m^2$ KOF
SV	Schlagvolumen
T	Temperatur
$TK_{O_2}$	$O_2$ -Transportkapazität
V	(künstliche) Beatmung (ventilation)
$\dot{V}$	Atemminutenvolumen
$V_D$	Totraumvolumen ( $V_{dead}$ )
$V_T$	totale Ventilation, Atemzugvolumen ( $V_{tidal}$ )
$V_D/V_T$	Totraumquotient, Fraktion der Totraumventilation bezogen auf die totale Ventilation, d. h. auf das Atemminutenvolumen
VES	ventrikuläre Extrasystolen
Vol.-%	Volumenprozent (ml/100 ml)
ZEEP	„zero endexpiratory pressure“, endexpiratorischer Nulldruck
ZVD	zentralvenöser Druck (vgl. CVP)

# Fachausdrücke der elektronischen Datenverarbeitung

Adresse	Kennzeichnung einer Datenablage im Speicher.
ADU	Analog-Digital-Umwandler.
Alphanumerisch	Darstellung von Daten durch Buchstaben, Ziffern und Sonderzeichen.
Analog	Darstellung und Verarbeitung von Daten in einer dem Gegenstand, Sachverhalt oder Vorgang entsprechenden, gleichartigen Weise (z. B. Strecken, Stromspannungen, Stromstärken und andere physikalische Größen).
ANNABEL	Programmbezeichnung.
AOPTIS	Interne Bezeichnung eines Programmsegments.
Assembler (assemblieren)	Programm zur Umwandlung eines in der Assemblersprache geschriebenen Programms in ein für die Verarbeitung geeignetes Maschinenprogramm (gehört zur Software).
BASIC	<i>Beginners All-Purpose Symbolic Instruction Code</i> , einfache problemorientierte Programmiersprache (entwickelt vom Dartmouth College, USA).
Batchverarbeitung	Stapelverarbeitung; die Daten einer Periode werden gesammelt und in einem Durchgang verarbeitet.
Bit	<i>Binary digit</i> , kleinste Informationseinheit (Ja/Nein-Entscheidung), Bauelement von Datenspeichern, z. B. Ferritkern im Kernspeicher.
BUS	Zum Datentransfer erforderliche Einrichtungen, z. B. Kabel (vgl. DFÜ).
Byte	Kleinste adressierbare Einheit (Stelle) eines Speichers, 1 Byte = 8 Bit (plus Prüfbit).
Closed loop control	Steuerung eines Systems durch einen geschlossenen Regelkreis.
Code	Vereinbarung oder Vorschrift, bestimmten Zeichen oder Symbolen eine bestimmte Bedeutung zuzuordnen. Nach DIN 44300 ist ein Code eine Vorschrift für die eindeutige Zuordnung der Zeichen eines Zeichenvorrats (Bildmenge) zu denjenigen eines anderen Zeichenvorrats.
Compiler	Kompilierer, Programm zur Umwandlung eines in einer höheren Programmiersprache (z. B. COBOL) geschriebenen Programms in ein verarbeitungsfähiges Maschinenprogramm; gehört zur Software.
Controller	Interface für ein peripheres Gerät.

Datei	Alle logisch zusammengehörigen Datensätze eines Sachgebiets, z. B. Stammsätze aller Mitarbeiter, Materialbewegungen einer Verarbeitungsperiode usw.
Datenbank	Vereinigung mehrerer Dateien in einem Speicher in einer Weise, die den Zugriff und das Arbeiten mit den Daten für alle Beteiligten ermöglicht.
Datensatz	Alle logisch zusammengehörigen Daten zur Beschreibung eines Gegenstands, Sachverhalts oder Vorgangs.
DFÜ	Datentransfer mit Hilfe des Telefonnetzes der Post.
Dialogbetrieb	Lösung einer Aufgabe mit Hilfe einer Datenverarbeitungsanlage durch einen mehrmaligen Wechsel von Frage und Antwort (DIN 44300).
Digital	Darstellung und Verarbeitung von Daten und Informationen unter Verwendung von Ziffern (im Gegensatz zur analogen Darstellung).
Diskette	Biessame Magnetplatte, wird z. B. bei der Datenspeicherung benutzt.
Display	Datensichtgerät, Bildschirmterminal.
DV	Datenverarbeitung.
Echtzeitverarbeitung	Die Daten werden so, wie sie entstehen oder erfaßt werden, verarbeitet, auch Real-time-Verarbeitung oder schritthaltende Verarbeitung genannt.
EDV	Elektronische DV.
File	Datei.
Flag	Kennzeichnung für einen Programmzustand.
Floppy disk	Diskette.
Format (formatieren)	Struktur, Aufbau eines Datensatzes.
FORTRAN	Programmiersprache.
Generator	Systemprogramme, die aus einem in einer Formular- oder Parametersprache (z. B. RPG oder als Entscheidungstabellen) geschriebenen Aufgabe ein EDV-Programm erstellen (generieren). Generatoren gehören zur Software.
Hardcopy	Auf Papier gedruckte Ausgabe von Daten.
Hardware	Der technische Teil eines EDV-Systems, also die verschiedenen Geräte ohne die Systemprogramme (Software).
„Help“ oder Hilfefunktion	Benutzerhilfe.
IABSYS	Programmname.
IMPRO, DFMS, FIAC	Vom Computerhersteller mitgelieferte Basisprogramme.
Implementierung (implementieren)	Sie umfaßt alle Arbeiten, die notwendig sind, um eine neue Anwendung auf eine EDV-Anlage zu bringen (mit Ausnahme der Programmierung und des Testens).
Input	Dateneingabe.

Interface	Schnittstelle zwischen den einzelnen Elementen eines DV-Systems, sie kann hardware- oder softwarebezogen sein.
Interpreter	Sprachübersetzer von einer höheren Programmiersprache zum Maschinencode.
Job	Eine für den Computer definierte Aufgabe.
Job control	Jobsteuerung, Teil des Betriebssystems.
JOROOT	Programmname.
Konfiguration	Zusammenstellung eines DV-Systems aus verschiedenen Elementen.
Maske	Im Programm definierte Anweisung, wie Daten für die Aufgabe auf einem Formular oder einem Datensichtgerät angeordnet und aufbereitet werden sollen, z. B. Unterdrücken führender Nullen, Kommasetzung usw.
Menüprinzip	Benutzerführung durch angebotene Menüs (Kombination bestimmter Formate).
Modul	Baukastenförmiges Element eines Systems, <i>modularer Aufbau</i> : baukastenförmiger Aufbau, bei dem Teile weggelassen oder ausgetauscht werden können, ohne das gesamte System zu beeinträchtigen.
Monitor	Überwachungs- und Steuerungsprogramm, gehört zum Betriebssystem.
Monitor (med.)	Patientenüberwachungsgerät.
Off-line-Verarbeitung	Die Daten werden nicht sogleich nach der Erfassung in das System eingegeben, sondern zwischengespeichert und periodisch verarbeitet. Geräte (Drucker, Belegleser), die unabhängig von der Zentraleinheit betrieben werden können, arbeiten im Off-line-Betrieb.
On-line-Verarbeitung	Die Daten werden am Ort des Geschehens erfaßt und über ein Terminal zur sofortigen Verarbeitung in das System eingegeben.
Output	Datenausgabe.
Overlay	Segmentale Verarbeitung von Daten.
Partition	Wird der Arbeitsspeicher auf verschiedene Programme und Jobs aufgeteilt, dann entstehen „partitions“.
PASCAL	Programmiersprache.
Plausibilitätsprüfung (-kontrolle)	Eine Prüfung, bei der festgestellt wird, ob bestimmte Angaben in Abhängigkeit von anderen Angaben in anderen Datenfeldern möglich sind oder nicht.
Plotter	Von der Zentraleinheit gesteuerte Einheit zur Ausgabe grafischer Darstellungen (Zeichengerät).
Prozeßrechner	Datenverarbeitungsanlage zur Steuerung technischer Prozesse, z. B. Erdölraffinerie, Zementwerk, Stahlwalzwerk usw.
Real time	Realzeit, Echtzeit.
Resident	Dauernder Verbleib.
ROOT	Im Speicher residenter Programmteil.

Software	Die Software umfaßt alle zur Nutzung eines DV-Systems notwendigen Steuerprogramme wie Betriebssysteme, Compiler und Monitore.
Stand-alone-System	Computersystem, das isoliert ohne Hintergrundrechner arbeitet.
Time-Sharing Operating System (TSOS)	Betriebssystem, welches den Zugriff mehrerer Benutzer „gleichzeitig“ zuläßt.
Workfile	Arbeitsdatei.

# Hardwareverzeichnis

Gerät	Hersteller	Ort/Vertrieb
Dietz 621 X2, Minicomputer	Dietz	Mühlheim
Microprozessor M 6800	INSO	Karlsruhe
Bildschirm	Tektronix	Oregon (USA)
Drucker	Binder	Villingen-Schwenningen
Kopierer	Tektronix	Oregon (USA)
Massenspektrometer	Perkin-Elmer	Hoyer/Bremen
EMMA	Engström	München
Dinamap-Monitor	Kritikon	Hamburg
Monitore (Kreislauf)	Beliebige Firmen, z. B. Siemens	Erlangen
Beatmungsgerät inkl. Monitoring – Servo 900 –	Siemens	Erlangen