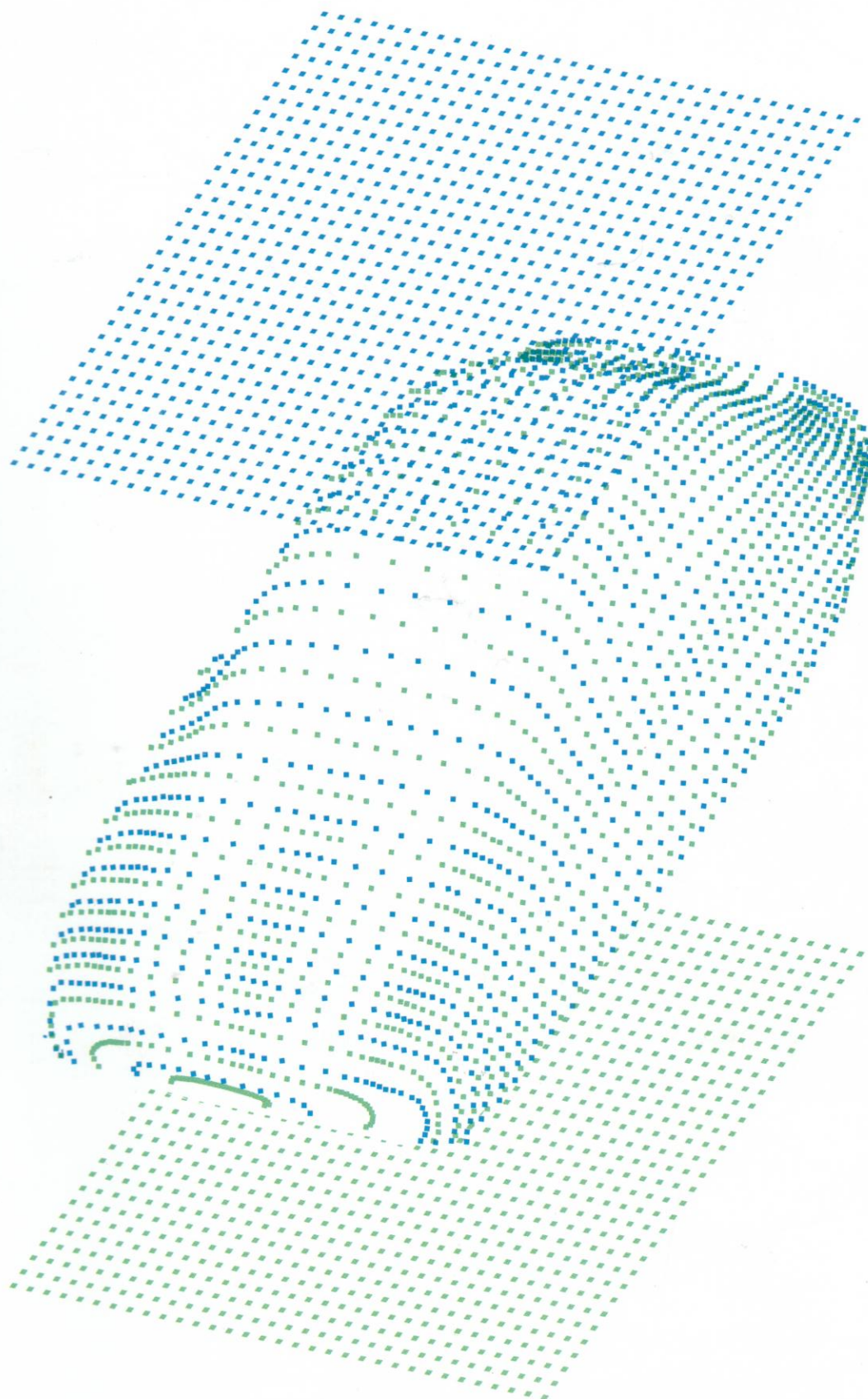


Automobiltechnik

Produktion und Infrastruktur

AEG



Das individuelle Serienauto

Die Herstellung eines Autos erfolgt heute nach Bestellung und muß von Beginn an den Ausstattungswünschen des jeweiligen Käufers entsprechen. Das erfordert eine Logistik und Fertigung, die auf alle modischen Trends und technischen Neuerungen schnell reagieren können – auch bei mehreren Tausend zu produzierenden Autos pro Tag, von denen bei zunehmender Variantenvielfalt nur noch wenige gleich sind.

Die Herstellung des individuellen Serienautos beginnt nicht erst in der Endmontage, sondern reicht über alle Fertigungsstufen bis zum Zulieferer. Das Ziel: Mit möglichst geringen Kosten für Bestände im Lager und im Produktionsablauf eine Vielzahl von Varianten zu ermöglichen. Und das erfordert eine sehr flexible und schnelle Fertigung in einer neuen Generation von Fabriken.

Der Schlüssel hierzu ist die effiziente Logistik und Automatisierung. Durchgängige Informationsgewinnung und -verarbeitung von der Auftragsplanung und -steuerung über Konstruktion, Arbeitsvorbereitung, Beschaffung, Fertigung und Versand sind die Voraussetzung, um „real time“ arbeiten zu können. Die Integration umfaßt Leitstände und Bearbeitungsstationen, Maschinen- und Verfahrenssteuerungen bis zu Sensoren und Aktoren, Bedien- und Darstell-einrichtungen.

Computer Integrated Manufacturing, CIM, ist der Begriff für ganzheitlich automatisierte Systeme.

AEG, aus Tradition der Innovation verpflichtet, ist auf vielen Gebieten Partner der Automobilindustrie – als Planer und Lieferant von Ausrüstungen der Energietechnik, der Informations- und Leistungselektronik, der Software sowie von elektrotechnischen und elektronischen Gesamtanlagen.





Struktur der Fabrik von morgen

Funktionsintegriert: CIM-Computer Integrated Manufacturing

Nicht nur in Chef-Etagen sind es längst gängige Begriffe:

- Bedienoberflächen,
- verteilte Informationsverarbeitung,
- Integration und Kommunikation,
- konsistente Datenbasen usw..

Auf den Punkt gebracht sind es Mittel für die flexible Automatisierung der Produktion. AEG liefert für diesen Markt von morgen ein komplettes Produktprogramm.

Die vielen CA-Kürzel wie CAD, CAM, CAC, CAP bei der Automatisierung von Produktionsprozessen und deren Peripherien drücken vor allem eines aus: Es handelt sich um computergestützte Insellösungen. Ihre Integration zu einem Gesamtsystem ist der nächste Schritt zur ganzheitlichen Automatisierung der Fabrik in Richtung CIM.

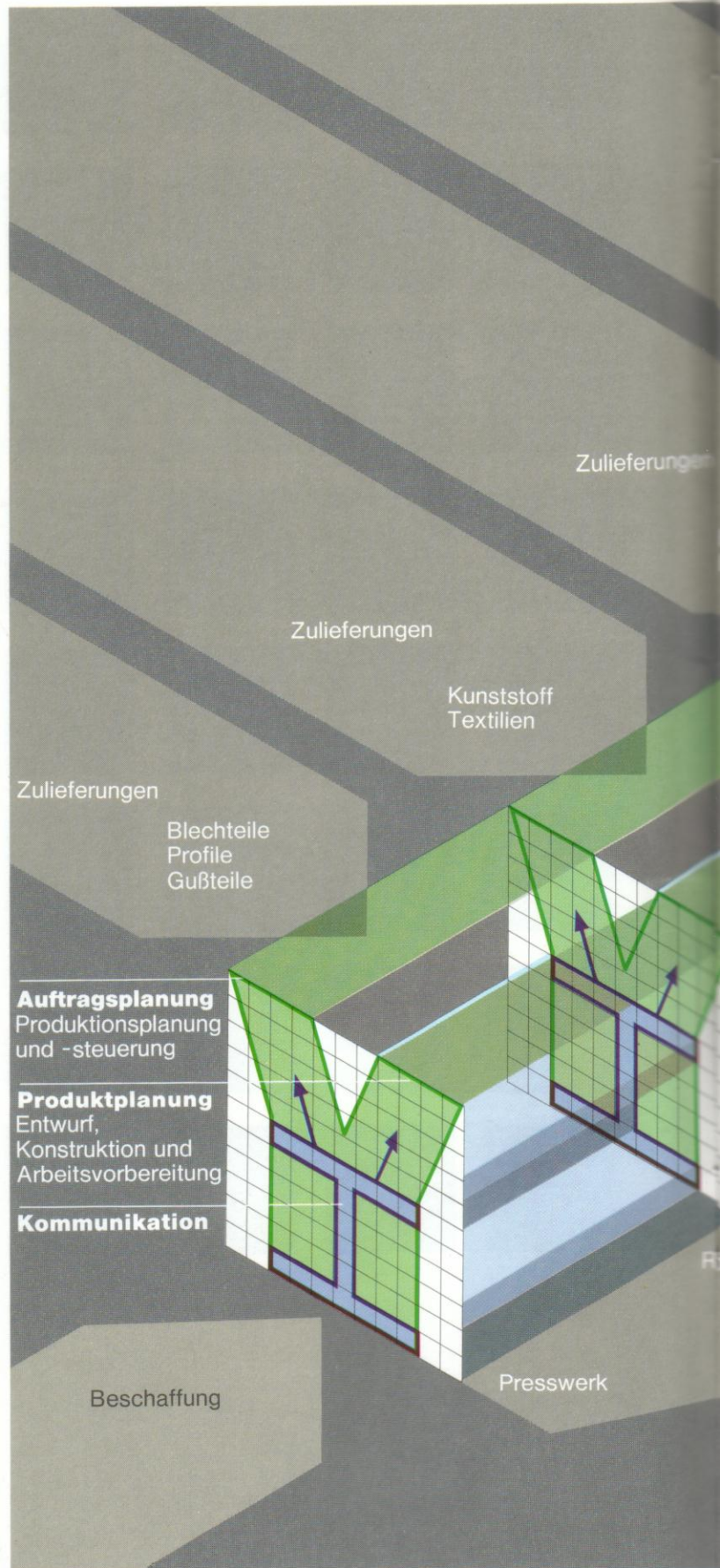
Konkret ist es das Anbinden der Automatisierungsinself an ein Kommunikationssystem, das in Echtzeit alle Teilnehmer verbindet und auf konsistente Datenbasen zurückgreifen kann. CIM löst diese Aufgabe durch Netzwerke, die Steuerungs-, Regelungs- und Überwachungseinrichtungen koppeln, von Produktionsanlagen über deren Leitstellen bis zu Datenbasen für Beschaffung, Absatz und Qualitätswesen.

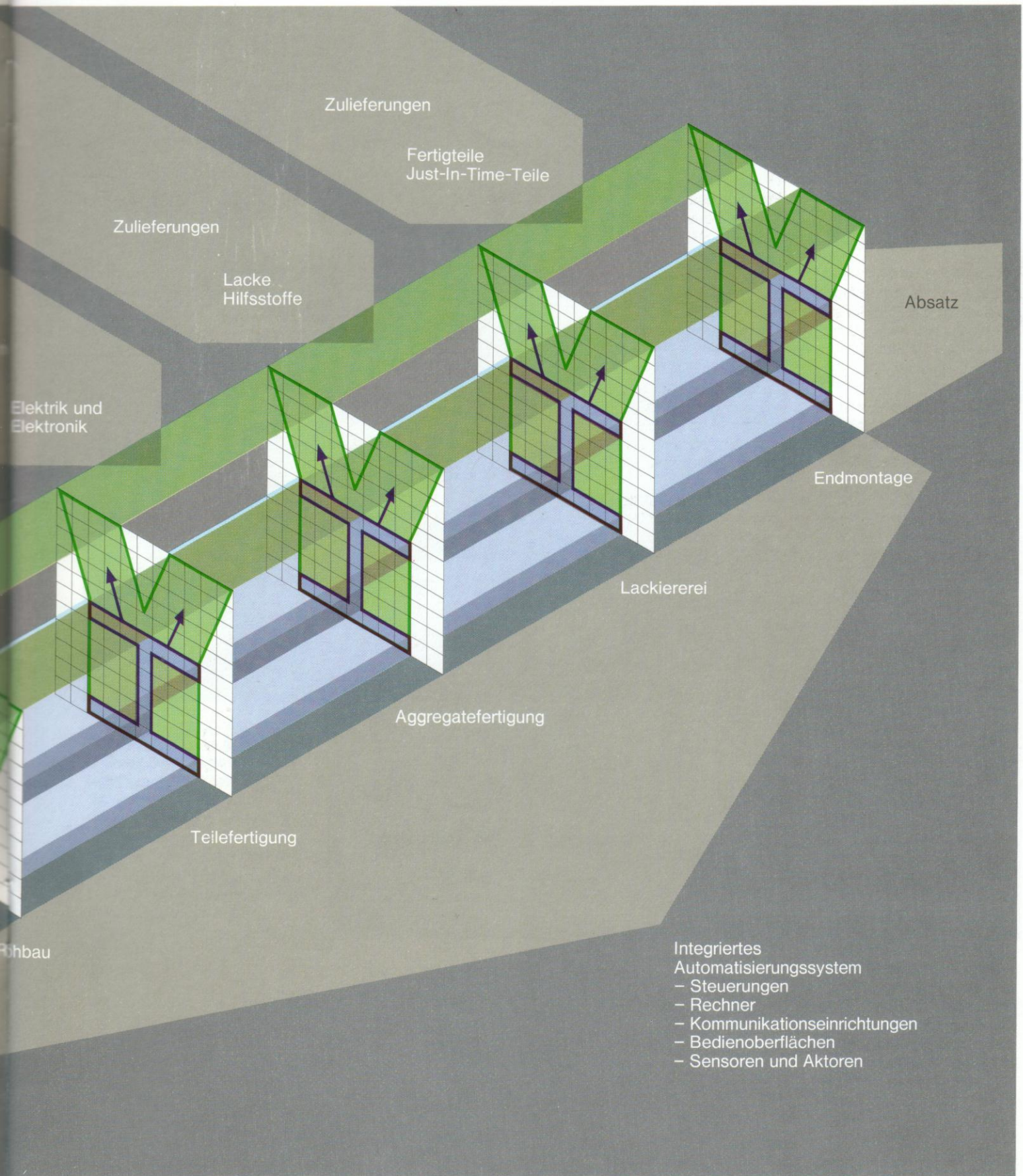
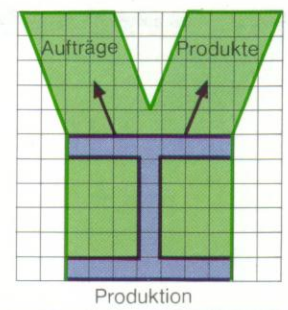
Es gibt keine „schlüsselfertigen“ CIM-Lösungen. Für jeden Betrieb muß der mit CIM mögliche Produktivitätssprung individuell erarbeitet werden. Die wirtschaftliche Rechtfertigung ergibt sich aus Faktoren wie Senkung des Umlaufvermögens, Abbau innerbetrieblicher Informationssperren, schnelle Produktionsumstellung, geringere Durchlauf-, Bearbeitungs- und Lieferzeiten, Einsparung von Energie

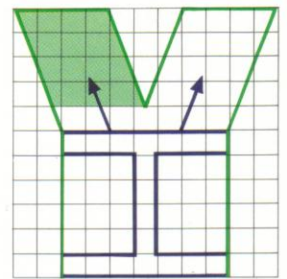
sowie schnelle Beseitigung von Engpässen. Die Wandlung internationaler Arbeitsteilung und die schnelle Nutzung von Innovationen im Wechselspiel der Märkte fordern CIM, um im Wettbewerb auch zukünftig bestehen zu können.

Der neue AEG Fachbereich Produktionsautomatisierung faßt alle Bausteine und Aktivitäten für CIM zusammen. Der Konzern stellt die erforderliche Systemtechnik bereit und liefert Geräte, Anlagen und Software für das gesamte Automobilwerk und seine Zulieferer. Referenzen und Erfahrung reichen von der Logistik, Roboter- und Handhabungstechnik über Montage-, Fertigungs- und Lackierstraßen sowie Prüfanlagen bis zur Produktionsleittechnik.

Die Automobilhersteller und ihre Zulieferer sind in das Konzept einbezogen. Ganzheitliche Lösungen in der gesamten logistischen Kette sind der zukünftige Weg.







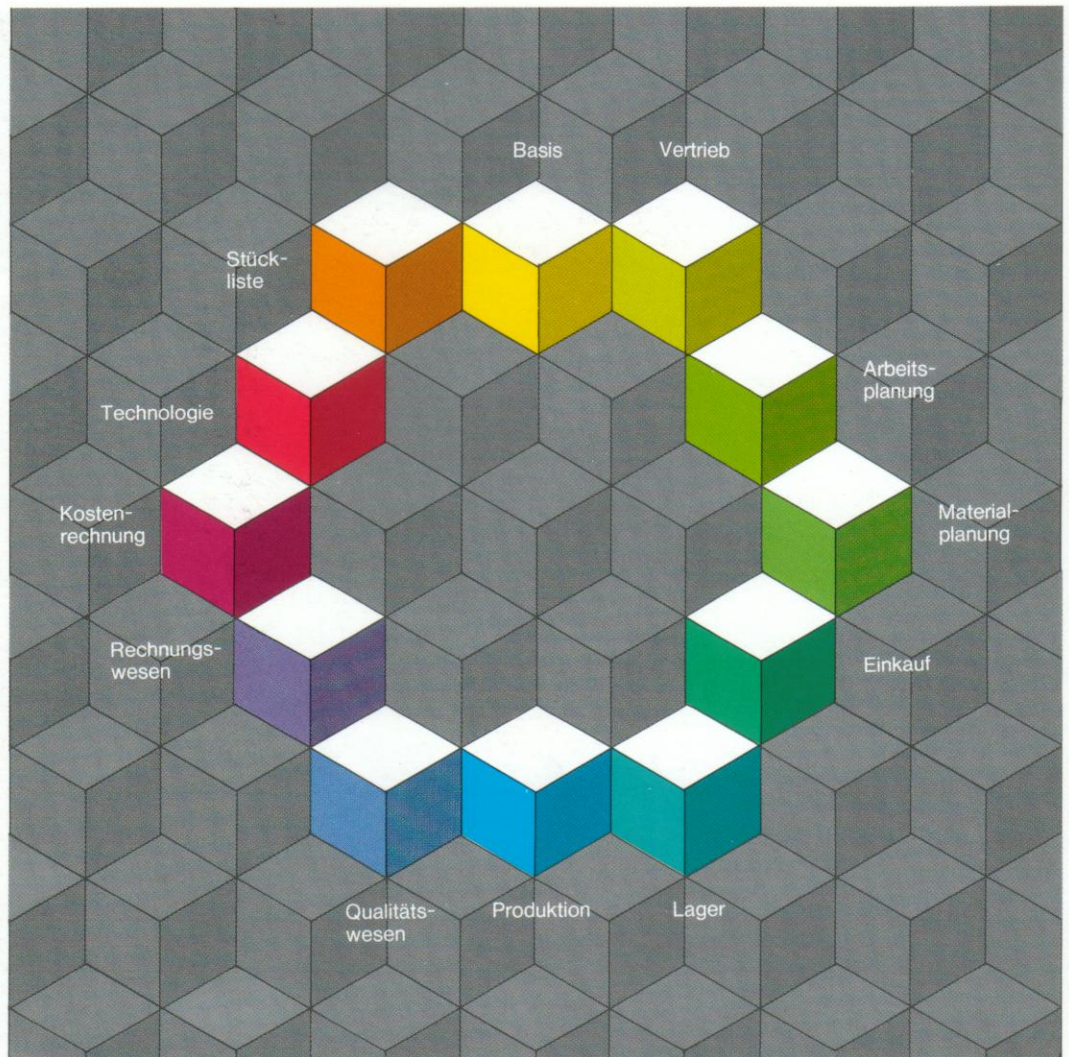
Wegbegleiter: PPS führt den Auftrag von der Bestellung zum Versand

Kleine und mittlere Betriebe beginnen mit der Automatisierung an dieser Stelle: Die Produktionsplanung und -steuerung ist der verbreitetste, am längsten bekannte und am weitesten akzeptierte Zweig der Computer Integrated Manufacturing, CIM.

Wie ein Lotse heftet sich die PPS bei Auftragseingang an die Bestellung und ist für die korrekte und termingerechte Fertigung einer konkreten Produktvariante verantwortlich – bis zur Auslieferung an den Kunden. Kern dieser Automatisierung ist eine konsistente Datenbasis für Kunden- und Zuliefererdateien sowie Sachstammdaten, die Qualität und Quantität aller verwendeten Materialien und Teile umfaßt.

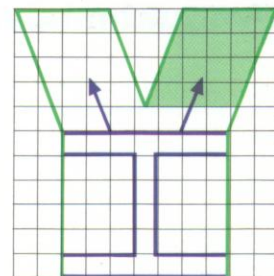
Die AEG Tochtergesellschaft GEI bietet hier das Softwaresystem Cimos an. Es unterstützt mehrere Bereiche: In der Logistik reduziert es die Mittelbindung mit Programmen zur Materialplanung und Verwaltung der Läger bzw. Pufferzonen. Bei der Produktion (mit Auftragsverwaltung und Fertigungssteuerung) und der Arbeitsplanung (mit Arbeitsplan-, -platz-, und Betriebsmittelverwaltung) erhöht Cimos die Liefertreue, die Flexibilität bei Absatzschwankungen, optimiert die Kapazitätsauslastung und steigert die Produktivität.

Weiter unterstützt es den Vertrieb mit der Kundenauftragsverwaltung, Auslieferungsabwicklung, Rechnungsschreibung und -prüfung sowie die Kostenrechnung und das Qualitätswesen. Die Einbeziehung der Stücklistenverwaltung (mit Technologie-



verwaltungsaufgaben, Sachmerkmalen und Materialarten) verbessert nicht nur die gesamte Datenqualität, sondern sichert kurze Reaktionszeiten bei Änderungen und Qualitätsschwankungen.

1 Cimos, das Softwaresystem der AEG Tochtergesellschaft GEI für Vertrieb, Materialwirtschaft, Produktion und Rechnungswesen

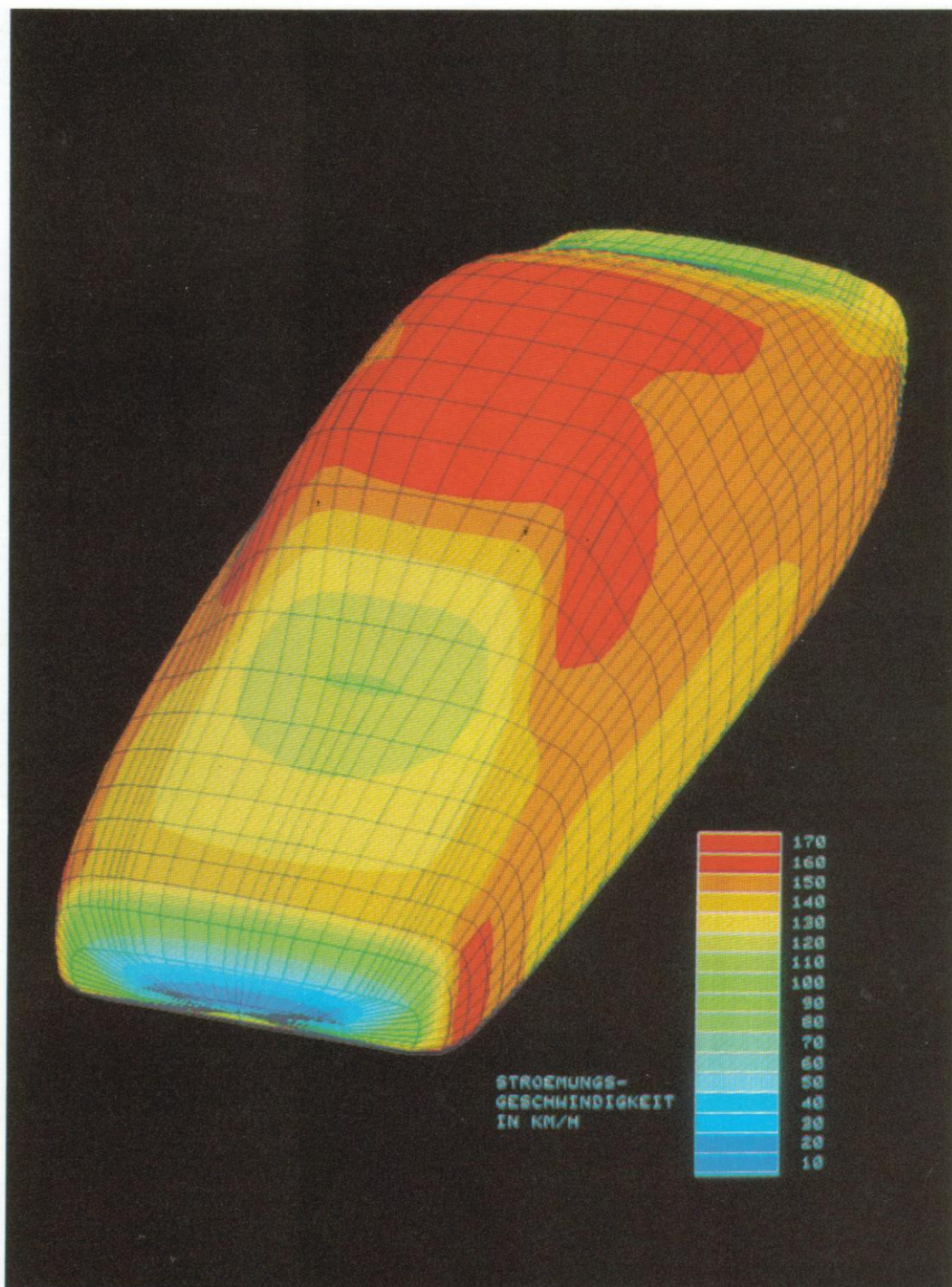


Neue Werkzeuge: Leistungs- fähige Hard- und Software für CA-Systeme

Arbeitsplatzrechner (Workstations), leistungsfähige Hostrechner und Datenbanken unterstützen im modernen Produktionsbetrieb nicht nur die Arbeit des entwickelnden, entwerfenden und konstruierenden Ingenieurs, sondern auch den, der die Arbeitsinhalte für Produktionsanlagen, z.B. NC-Maschinen und Industrieroboter, erarbeitet.

Für effizientes, paralleles Arbeiten mehrerer Teams bei der Konstruktion unter Einbeziehung der Finite-Elemente-Methode, der Simulation, der Geometrie- und Technologieprogramm-Vorgabe für Produktionsanlagen, der Programmierung von Steuerungen und Regelungen sind leistungsfähige Softwaresysteme erforderlich, wie sie von den AEG Tochtergesellschaften GEI und Modcomp mit Celery bzw. Amdes geboten werden.

Die Hardware muß da Schritt halten. Die AEG bietet auf das Softwaresystem Unix abgestimmten 32 Bit-Systeme mit Maximalleistungen von 20 MIPS (Million instructions per second), 4 Gigabyte Hintergrundspeicher und 256 Teilnehmern. Diese Werkzeuge garantieren eine hohe Effektivität für alle CA-Tätigkeiten vom Entwurf über die Entwicklung und Konstruktion bis zur Arbeitsplanerstellung und Steuerdatenverarbeitung.



2

1 Die experimentelle Entwicklung der Fahrzeug-Aerodynamik wird zunehmend durch Berechnungen unterstützt. So lassen sich Strömungsgeschwindigkeiten an der Oberfläche eines Fahrzeuggrundkörpers (Fahrergeschwindigkeit $V=130$ km/h) exakt berechnen

Föderalismus: Mehr Autonomie mit verteilten Systemen

Die Integration der Automatisierungseinseln eines Produktionsbetriebes schließt folgende Bereiche ein: Verwaltung, Logistik, Produktionsplanung und -steuerung, Entwicklung und Konstruktion, Qualitätswesen, Produktion und Instandhaltung. Damit sind die heute im Vordergrund stehenden Aufgaben Qualitätssicherung, Lagerminimierung sowie Verkürzung der Lieferzeiten effizient lösbar. Die „harmonische“ Kommuni-

Die ideale Gestaltung für lokale Netzwerke ist der Bus/Ring. Da er allerdings nicht beliebig ausdehnbar und durch die Teilnehmerzahl begrenzt ist, werden lokale Netze meist aus hierarchisch angeordneten Teilnetzen mit Busstruktur aufgebaut. Eine zentrale, konsistente Datenbasis führt ein stets aktuelles Abbild von und für alle(n) Planungs- und Werkstattbereiche(n).

Leittechnische Bedienoberflächen
Ein Beispiel für die Autonomie



1

kation der Teilsysteme stellt zeitgerechten (real time) und datenkompatiblen Informationsaustausch mit schnellen Systemen und robusten Feldbussen sicher. Internationale Standards gibt es noch nicht. Doch orientiert sich AEG an der Entwicklung des MAP (Manufacturing Automation Protocol), einem Übertragungsprotokoll für Fabrikbusse.

Der zunehmende Einsatz intelligenter Systeme vor Ort dezentralisiert die Verarbeitungsleistung in hierarchischen Strukturen, die unter Verzicht auf jede Masterfunktion zu verteilten Systemen führen. Jeder Teilnehmer verfügt sowohl über globale als auch lokale Funktionen. Die höhere Autonomie einzelner Stationen bietet erhebliche Vorteile bei Ausfällen. Bei Erweiterungen wird eine Neukonfiguration überflüssig.

ist die Leittechnik der AEG für CIM. Sie stellt eine vollständige Bedienoberflächen-Darstellung der Produktionssituation auf Bildschirmen zur Verfügung und meldet Störungen und Engpässe. Jetzt können direkt im Betrieb hierarchische Zustandsinformationen angefordert werden, die eine Störung im betreffenden Verantwortungsbereich aufzeigen und Sofortmaßnahmen ermöglichen.



2

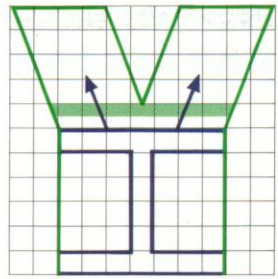


3

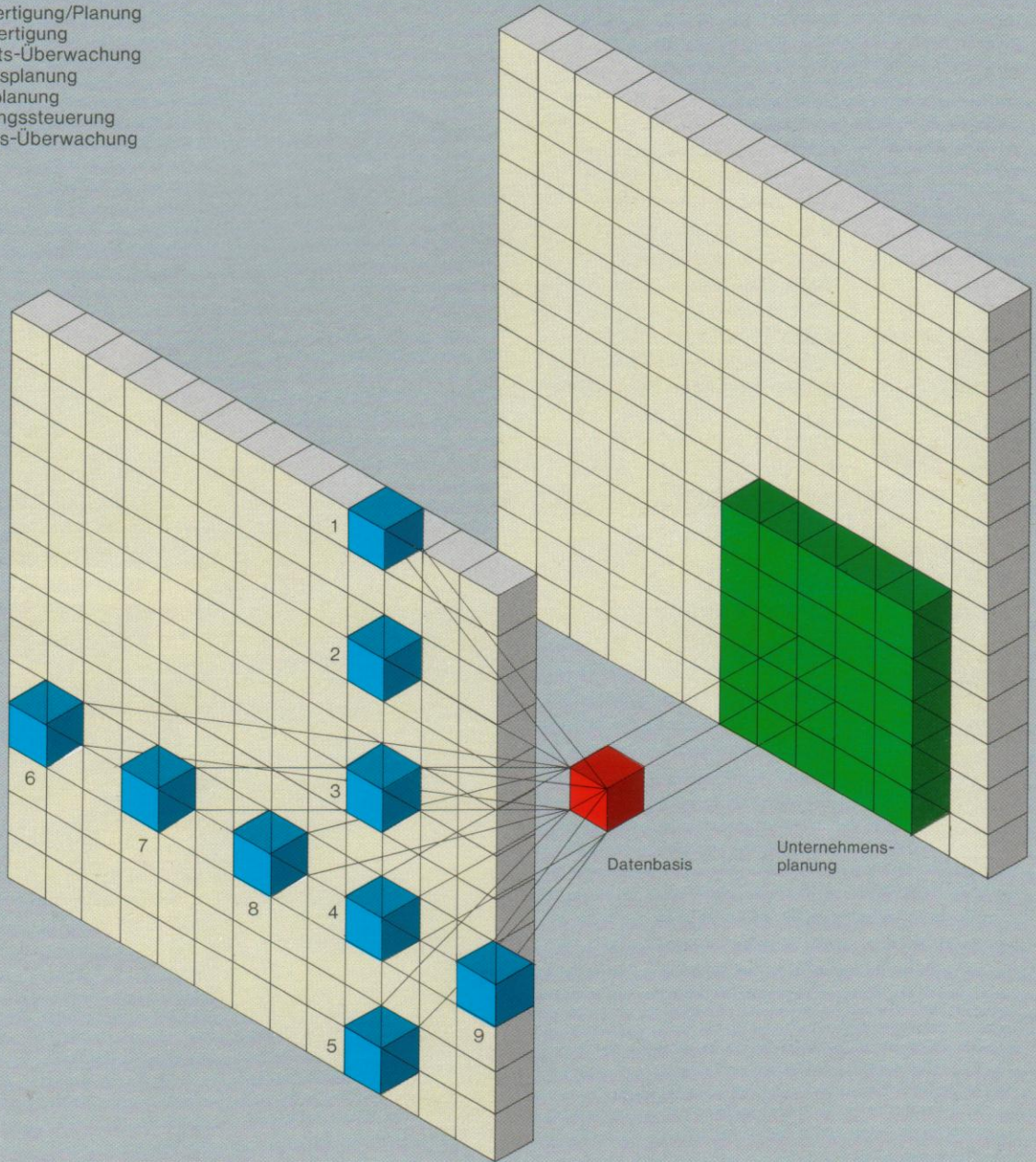
1 Dezentrale Leitstation an Produktionsstraße

2 Produktionsleitwarte

3 Arbeitsplatz mit Bedienoberflächen im Produktionsleitstand



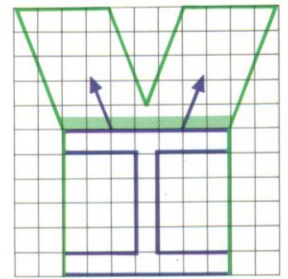
- 1 CAD-Entwicklung
- 2 CAD-Konstruktion
- 3 CAD-Fertigung/Planung
- 4 CAM-Fertigung
- 5 Qualitäts-Überwachung
- 6 Auftragsplanung
- 7 Ablaufplanung
- 8 Fertigungssteuerung
- 9 Auftrags-Überwachung



1

1 Zentrum aktueller Informationen
für alle CA-Systeme ist die konsi-
stente Datenbasis

Werkstattsteuerung – Schaltstelle zwischen PPS, CAD und Fertigung



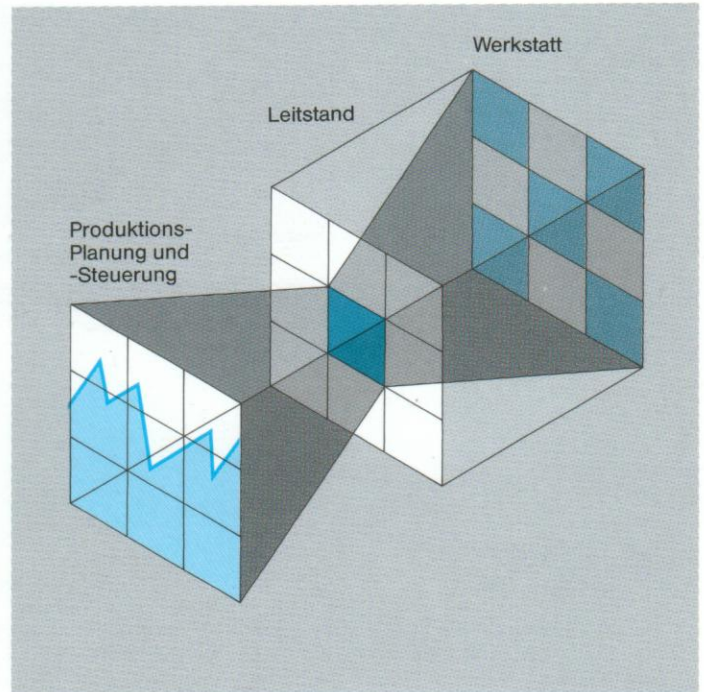
Partizipation: Der Mensch im Mittelpunkt

An dieser Stelle, wo die Informationen zusammenfließen, werden die Intelligenz und die Wichtigkeit des Menschen deutlich. In der Fabrik der Zukunft müssen daher Mitarbeiter in die Gestaltung des Betriebsgeschehens voll einbezogen werden. Diese Partizipation ermöglicht es, durch Aktivierung von Kreativität und Initiative sowie Übertragung von Kompetenzen und Verantwortung die neuen Handlungs- und Entscheidungsspielräume voll zu nutzen.

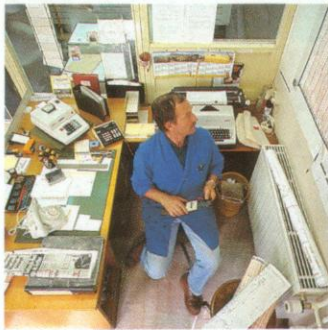
In der Werkstatt müssen alle Daten für die Produktion verfügbar sein und schnelle Entscheidungen getroffen werden. Hier beweist sich die

an den Terminals der Produktionsstraßen sowie Informationen über die erzeugten Objekte und deren Qualität.

Ein entscheidendes Hilfsmittel für die erfolgreiche Automatisierung an dieser Stelle ist das AEG Farbvideosystem Logistat CP80-B 500. Es bietet eine „ikonische rechnergestützte Bedienoberfläche“, damit eine vollständige Abbildung der Produktion auf dem Bildschirm in Menüform. Der Werkstattmeister erreicht per Lichtgriffel jede Stelle der Produktion und kann vom Rechner erstellte Vorgaben korrigieren, optimieren oder schnelle Ersatzmaßnahmen bei Ausfällen treffen.



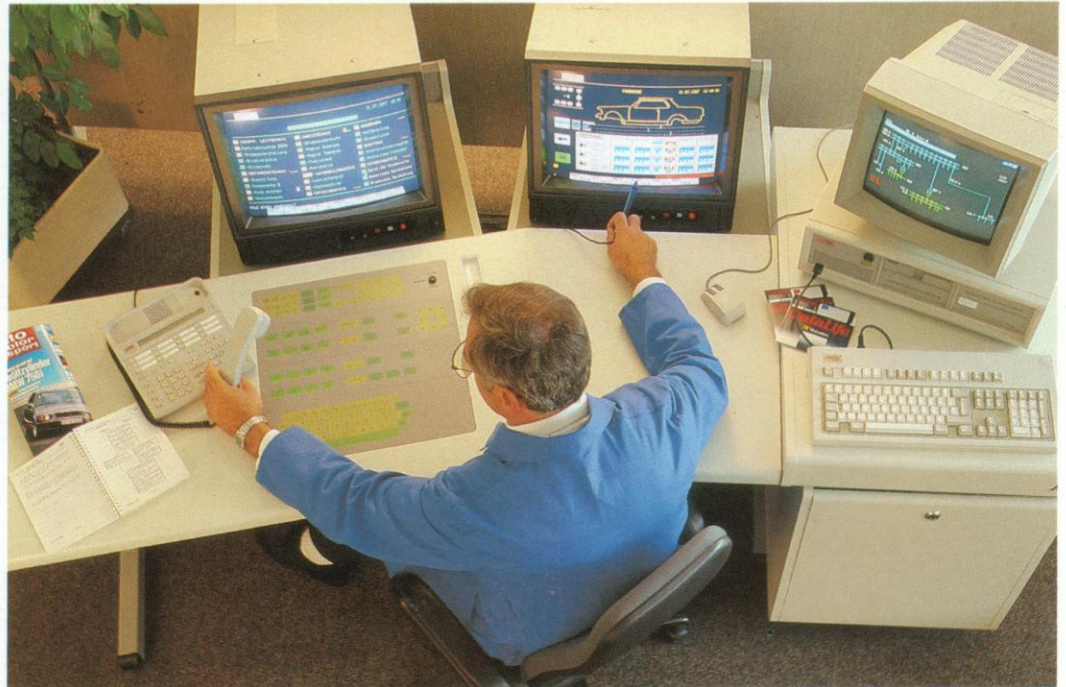
3



1

Führungsfähigkeit des Werkstattmeisters: Er koordiniert die Produktionsplanung und -steuerung (PPS) und die Konstruktions- und Arbeitsplanung (CAE, CAD, CAP) mit der Fertigung (CAM). Mit dieser Aufgabe: Umsetzung der Planung in die Realisierung – ist er verantwortlich für die Produktionsleistung, Qualität und Termintreue.

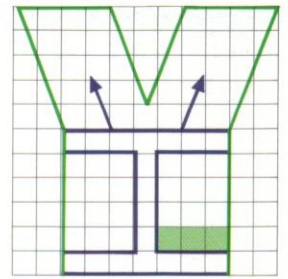
Um Hängetaschen, Plantafeln, Laufzettel und weite Fußmärsche erfolgreich abzulösen, bedarf es der automatisierten Werkstattsteuerung. Sie informiert über Zustand und Leistung von Produktionsanlagen, Verfügbarkeit von Werkzeugen, Hilfsstoffen und Material. Dazu gehören auch die Eingaben der Mitarbeiter



2

1/2 In der Werkstattsteuerung war es früher nicht leicht, die Übersicht zu behalten (1). Heute garantieren Rechner in Verbindung mit dem Farbvideosystem Logistat CP80-B 500 schnelle und richtige Entscheidungen.

3 Hier wird maßgeschneidert: Der Leitstand muß die Vorgaben der Produktionsplanung und -steuerung den aktuellen Bedingungen der Werkstatt anpassen, um eine optimale Realisierung der Aufträge zu erreichen.



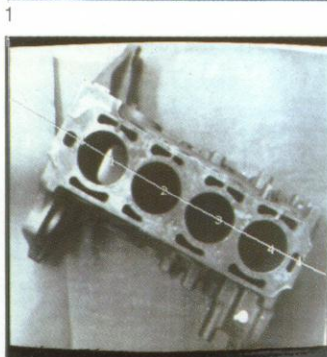
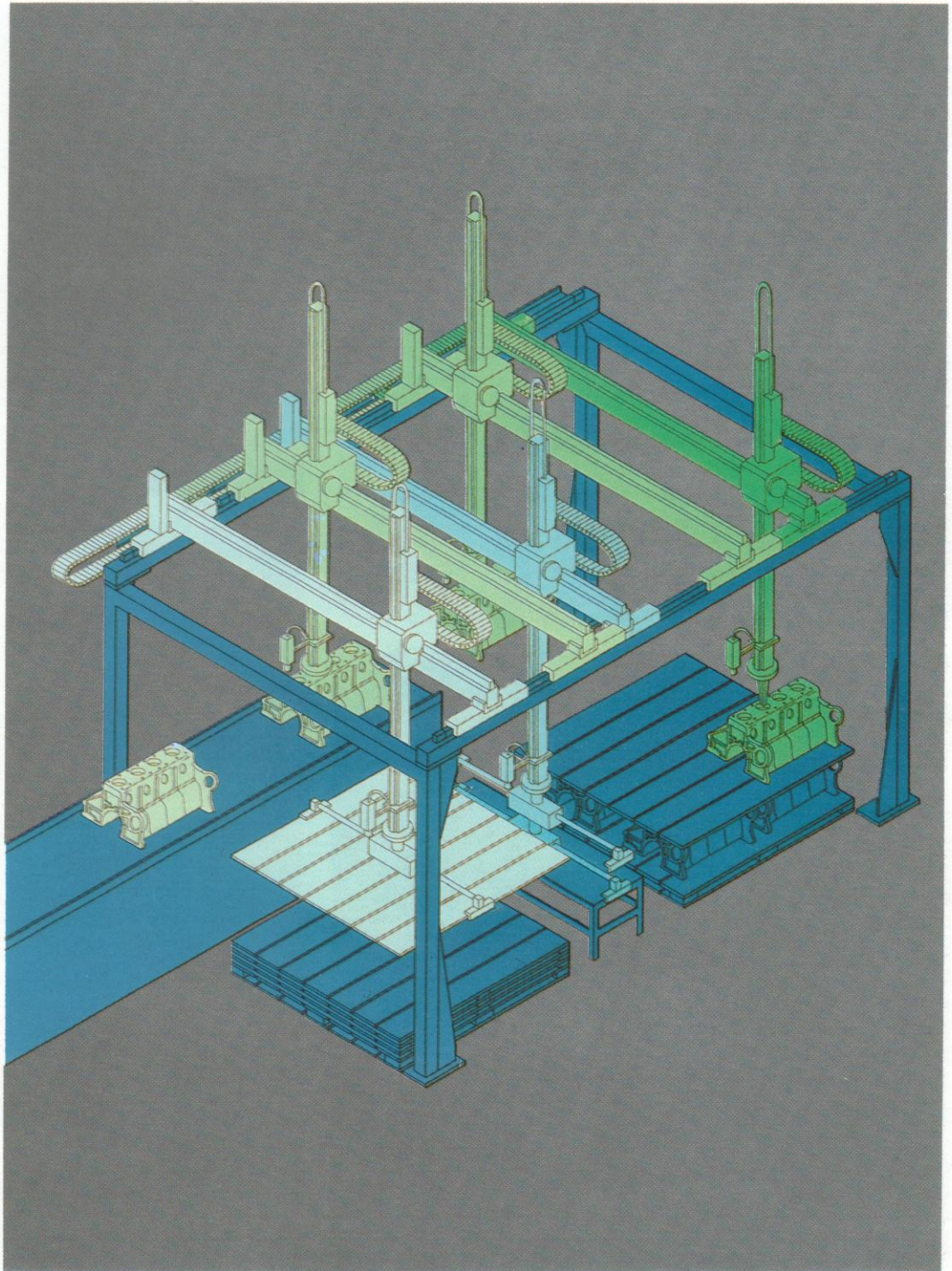
Die Technik lernt sehen: Roboter für Montage, Bearbeitung und Materialflßaufgaben

Robotersteuerungen waren früher auf einen bestimmten Typ zugeschnitten, müssen aber heute als Teil einer Gesamtautomatisierung betrachtet und mit Überwachungssystemen und anderen Steuerungen verkettet werden können. Auch verschiedene Robotertypen sollten koppelbar sein.

Die Sechs-Achsen-Steuerung RC 500 von AEG bietet als Mehrprozessorsystem hohe Achsengeschwindigkeiten und Dynamik. Dabei erreicht die Aufgabenverteilung zwischen den Mikroprozessoren eine Verfahrensgeschwindigkeit von 1,5 m/s bei einer Auflösung von 0,01 mm.

Das „blinde“ Arbeiten der Industrieroboter setzt sehr exaktes Positionieren voraus, was im Handhabungsbereich nur mit hohem mechanischen Aufwand zu erreichen ist. Das industrielle Bildverarbeitungssystem IBS von AEG macht das einfacher und läßt das Handhabungsgerät nach einer Bildanalyse Ort und Lage bestimmter Aggregate erkennen.

Eine Kamera dient als Auge für die digitale Bildspeicherung. Zur Objekterkennung kommt das Gedächtnis in Form einer speziellen Bildverarbeitungselektronik hinzu, das bestimmte Merkmale des gesuchten Gegenstandes erkennt. Nach dem genauen Vermessen der Koordinaten kann der Roboter zugreifen.



1 Entpalettierungssystem mit Portalroboter und der industriellen Bildverarbeitung IBS

2 So sieht IBS die Szene

Pressen- und Rohbaustraßen

Damit diese Straßen im Takt bleiben:
Fertigen mit Logitakt 3

Für das Automatisierungsprinzip in den Fertigungsstufen zum Steuern, Verriegeln, Überwachen heißt das System von AEG Logitakt 3. Es wird in Schweiß- und Pressenstraßen, Tauchlackierungen und zur Taktsteuerung an Förderstrecken eingesetzt.

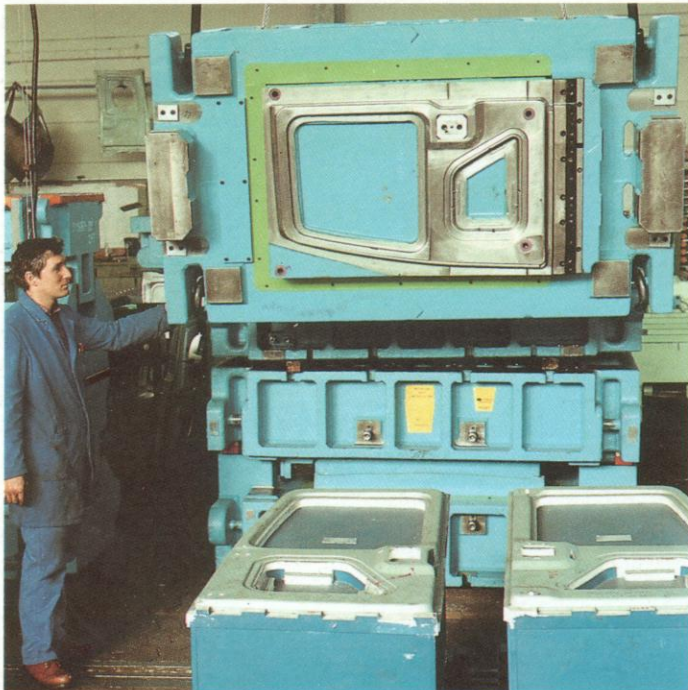
An diesen Stellen, wo Praktiker den Prozeßablauf genau kennen, muß das Automatisierungssystem vom Personal ohne Einschränkungen akzeptiert werden. Die Forderungen heißen: Ohne Spezialkenntnisse bedienbar, on-line Programmänderungen auch im Produktionsbetrieb, gute Lesbarkeit mit leicht verständ-

angezeigt, die zur Beseitigung der Störungsursache erforderlich sind.

Einfache und schnelle Anpassungen an unterschiedliche Fertigungs- und Verfahrensprozesse sind ebenfalls selbstverständlich – ohne zusätzliche Programmierkenntnisse oder -geräte. Bei Bedarf läßt sich das System leicht und schnell an übergeordnete Leitsysteme ankopeln.

Punkt für Punkt:
Standfeste Schweißroboter

Die wassergekühlten Trafos von AEG mit Schnittbandkernen in Vakuumtechnik sind aufgrund ihrer Kompakt- und Robustheit für Widerstandsschweißungen in der Auto-

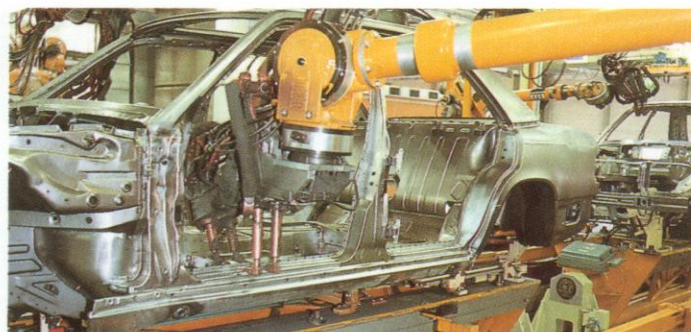
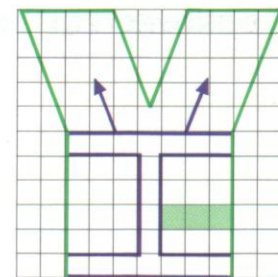


lichen Anzeigensymbolen und Kommentierung der Verknüpfungslogik.

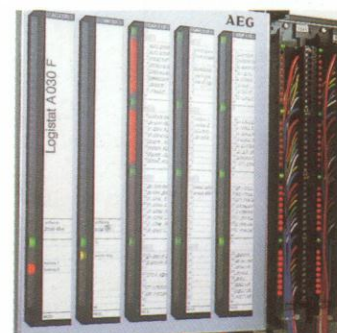
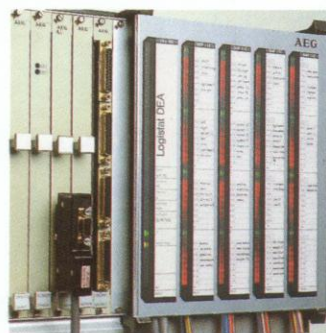
Logitakt 3 stellt alle für den Betrieb wichtigen Funktionen im Klartext dar und besitzt eine bildschirmgeführte Fehlerdiagnose. Im Störfall werden dem Instandhaltungspersonal alle Informationen

mobilität ideal geeignet. Für eine große Standzeit der Elektrode wurde der Werkstoff Wirbalit entwickelt – größte Materialhärte und maximale Leitfähigkeit zeichnen ihn aus.

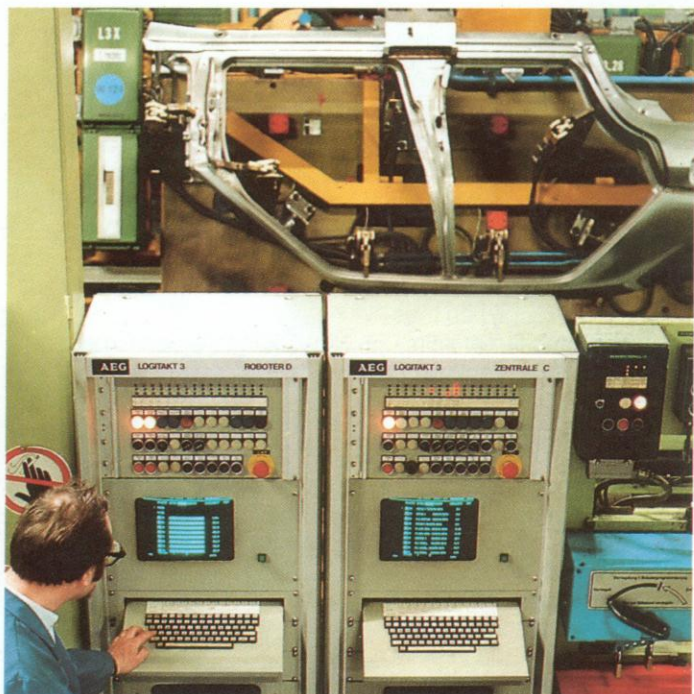




4



5



6

1 Für die Pressenstraße: Mit Elbomat, von AEG-ELOTHERM, funkenerosiv bearbeitete Tiefziehwerkzeuge von Fahrzeugtüren

2 Presseile: glänzende Qualität

3 Presswerk: Verformung im Verbund

4 Schweißroboter mit Wirbalit-Elektroden im Einsatz

5 Steuerungen mit gestaffelter Leistung: die Speicherprogrammierbaren Steuerungen AEG Logitakt CP 80-A 500 und A 030

6 Vielpunktschweißmaschine mit AEG Logitakt 3

Lackierstraßen

Lackieren: Glänzendes Beispiel rechnergeführter Automatisierung

Bei der Realisierung des individuellen Serienautos fällt der Lackieranlage eine Schlüsselposition zu. Sie beweist die Flexibilität eines Automatisierungssystems. Mehrere Karosserietypen müssen in beliebiger Reihenfolge mit



unterschiedlichen Farben, Farbmustern und Farbschichten lackiert werden. Die Erweiterungen der Farbenvarianz und der Fahrzeugtypen müssen sofort integrierbar sein. Für ein optimales Lackbild sind sehr viele Systemparameter in kürzester Zeit zu erfassen und zu verarbeiten oder sogar on-line in Realzeit zu beeinflussen.

Das CAM-Konzept von AEG für Lackierstraßen sichert ein gleichbleibend hohes Qualitätsniveau durch die Verknüpfung aller zugehörigen Automatisierungseinseln. Das sind reinigungs- und spritztechnische Einrichtungen, Lackier- und Handhabungsroboter, verfahrenstechnische und fördertechnische Anlagen, Medienversorgung und -aufbereitung, Objekterkennung und leittechnische Einrichtungen für die Gesamtkoordination einschließlich der Datenbanksysteme zur Ablage

objektbezogener Durchsatz- und Qualitätsdaten.

Bei der Kombination des vollautomatischen Betriebs und der autarken Steuerung von Teilprozessen spielt die Visualisierung eine entscheidende Rolle. Hohe Transparenz und schnelle Eingriffsmöglichkeiten vor Ort und in den zentralen Leitständen garantiert das Farbvideosystem Logistat CP80-B500 mit seiner übersichtlichen Darstellung in Menüform.

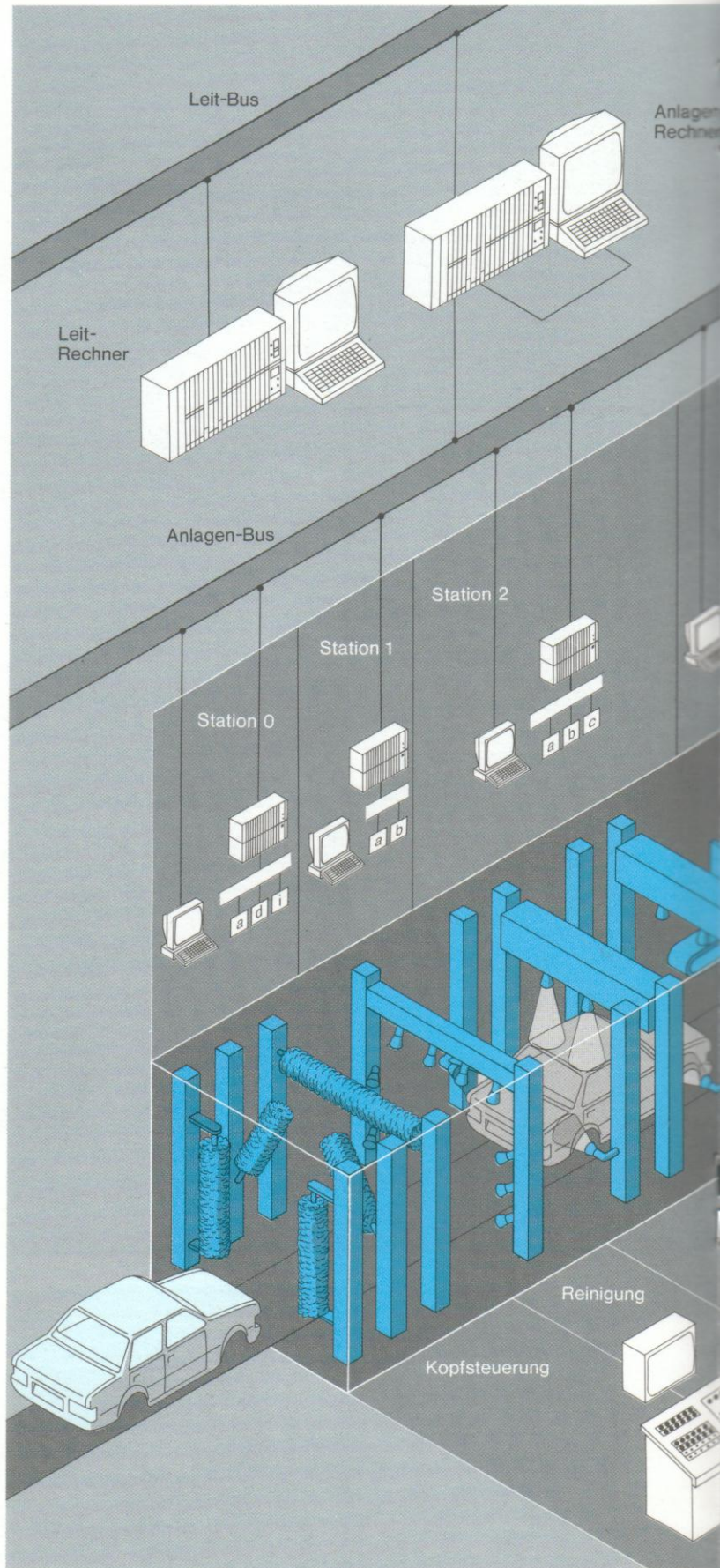
Leicht zu bedienen ist das AEG System B 500 auch. Zum Beispiel durch frei konfigurierbare Bilder, die mit verständlichen und schnell erfassbaren Symbolen hohe Bedienungssicherheit bieten. Die Auswahl der nur sinnvollen Prozeßbilder führt schnell zum Ziel.

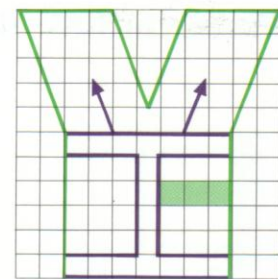
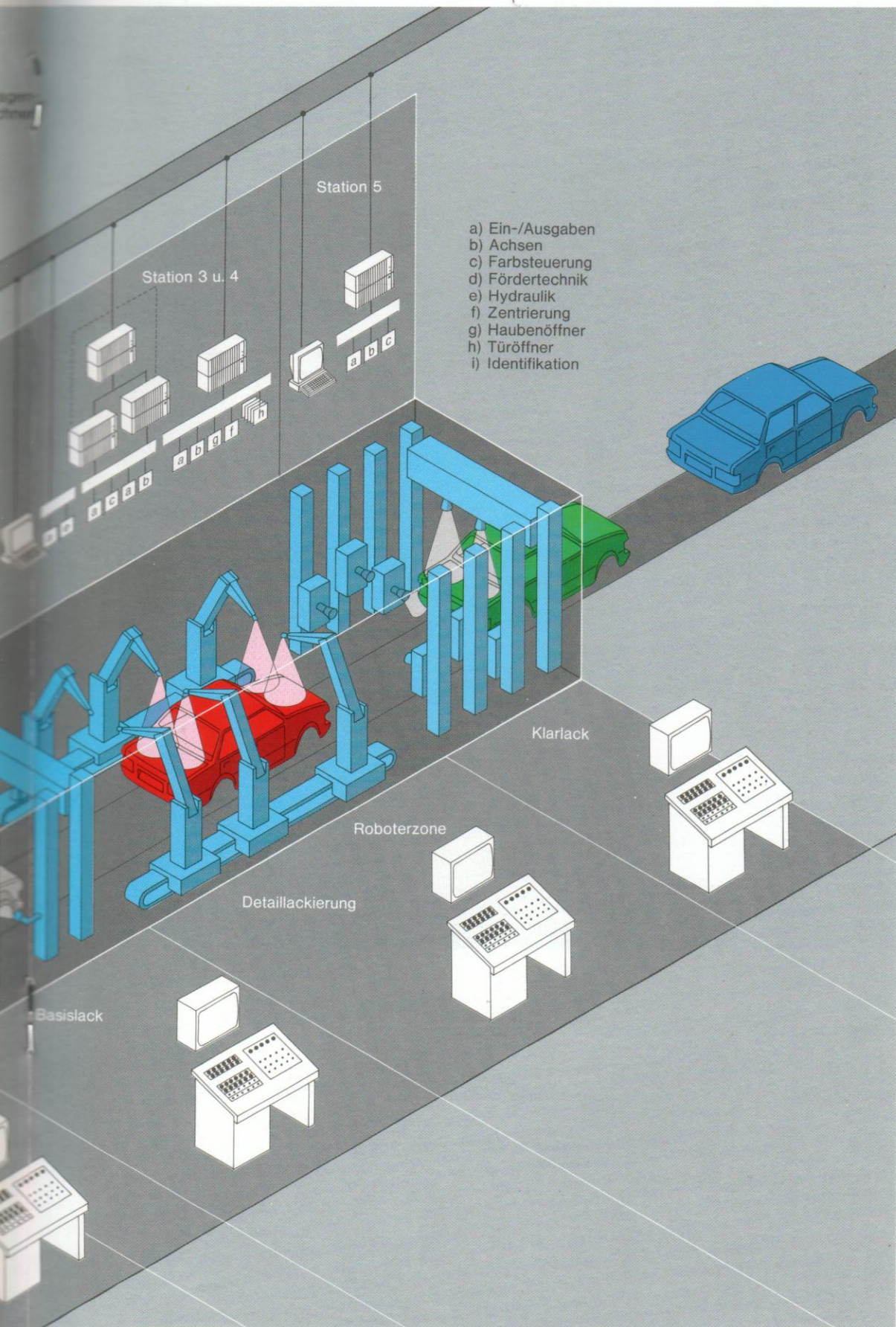
Leiteingriffe können vollständig über den Bildschirm abgewickelt werden, da für entsprechende Befehle auch virtuelle Tastaturen vorhanden sind. Lichtgriffel und Cursor greifen direkt auf das zu steuernde Prozeßelement zu.

In Zukunft werden Expertensysteme den Menschen in seiner Entscheidungsfindung unterstützen, um Leiteingriffe noch schneller und sicherer zu machen.

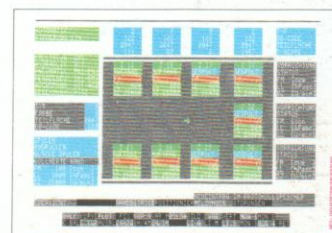
1 Bearbeitungsstation in einer Decklackierstraße: Bedienoberflächendarstellung mit einem Farbvideosystem

2 Decklackierstraße: Zusammenfluß von Blech und Farbe

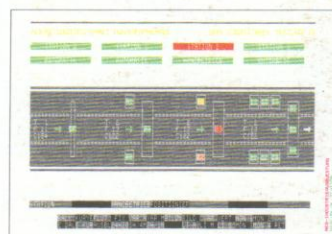




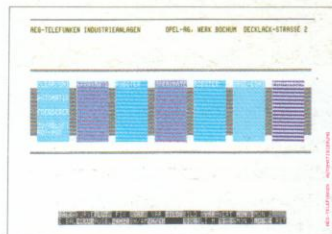
1



2



3



4

1/2/3/4 Darstellungen des Farbvideobediensystems: Eine Bedienoberfläche mit verschiedenen Inhalten

Materialfluß: Resultat der Logistik

Just-In-Time: Materialflußtechnik und Logistik gleichen Produktionsschwankungen aus

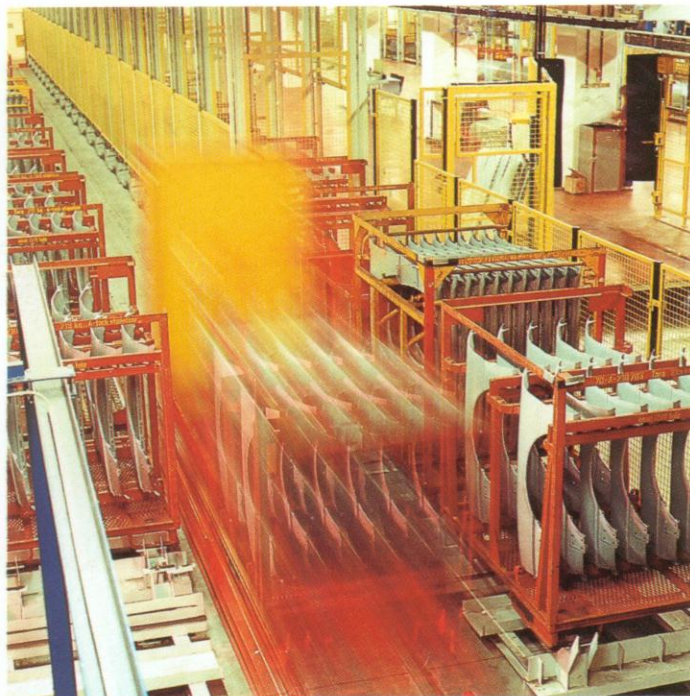
Ein Auto besteht aus vielen tausend Bauteilen, die stufenweise zu immer größeren Baugruppen bis zur Fahrzeugeinheit zusammengefügt werden. Bei Absatzschwankungen haben früher große Lager Produktionsengpässe vermieden – und viel Geld verschlungen. Erst die heutige Automatisierungstechnik kann dem Ideal nahe kommen, jedes Bauteil schon zu Beginn seiner Fertigung nahtlos in den Produktionsprozeß zu integrieren. Dabei lösen Pufferstrategien die Aufgabe, neben der Überbrückung von Wartungsintervallen oder Störfällen Produktionsabschnitte mit unterschiedlichen Taktzeiten zu synchronisieren, zu entzerren oder voneinander unabhängig zu machen.

Das stufenweise ausbaufähige System von AEG für die Materialflußtechnik ermöglicht manuellen, halb- oder voll-automatischen rechnergesteuerten Logistikbetrieb.

Ein Beispiel ist die Pufferung der Karosserien zwischen der Lackiererei und der Endmontage. Das rechnergesteuerte Stapelhaus hat hier die Aufgabe, Unterschiede in der Reihenfolge zwischen der Rohkarosserienfertigung und der Aggregatefertigung auszugleichen und die lackierten Karosserien in optimaler Reihenfolge in die jeweiligen Endmontagelinien einzuschleusen.

In einem räumlich und in der Leistung optimierten Lager kann es natürlich keine reservierten Plätze geben. Das AEG System verfügt über hohe Datensicherheit und ist als offenes Lagersystem äußerst effizient – der nächste freie Lagerplatz hat den kürzesten Weg. Ein leistungsfähiges Fördersystem ist heute gleichzeitig Puffer.

Just-In-Time-Philosophien können nur mit entsprechender Materialflußautomatisierung erfolgreich realisiert werden: Die Voraussetzung für eine effiziente Logistik.



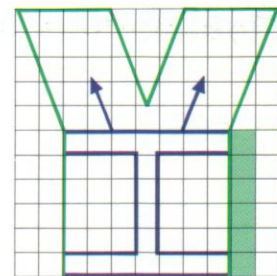
1



2

1 Kommissionierzone für den Rohbau

2 Fahrerloses Transportsystem in einer Türenmontage



1 Hochregallager für Karosserien

Hochdynamisch: Prüfstände für Motoren und Antriebe

Die Prüfstände der AEG zur Motoren- und Antriebsprüfung sind – wie die Prüflinge selbst – hochdynamisch. Bevorzugt werden kommutatorlose SDE-Maschinen eingesetzt, da sie über hohe Drehzahl und Drehmomentdynamik verfügen und unempfindlich gegen Stoßbelastungen sind.

Das SDE-Konzept ist auch im Prüfsystem Logitest enthalten. Diese rechnergestützte Motorenprüfung bildet an der Motorwelle Drehmoment- und Drehzahlverläufe entsprechend einem Straßenfahrprogramm nach. Die Einflüsse von Antrieb, Fahrzeugmasse, Luft- und Rollwiderstand werden simuliert.

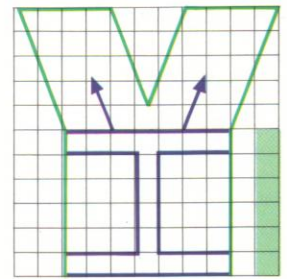
Für die Einhaltung der Abgas-toleranzen in vorgeschriebenen Testläufen stehen verschiedene Komponenten zur Verfügung, z.B. der NO_x-Monitor 4000. Er bestimmt genaustens die Stickoxyde.

Bei der Getriebeprüfung stellt das Allradkonzept besonders hohe Anforderungen an die Antriebs- und Regelungstechnik des Prüfstandes. Das AEG System paßt die Regelparameter selbsttätig an die sich ändernden Übersetzungen und Drehmomentenverteilung des Allradaggregates an.

Neuer Drehmomentsensor

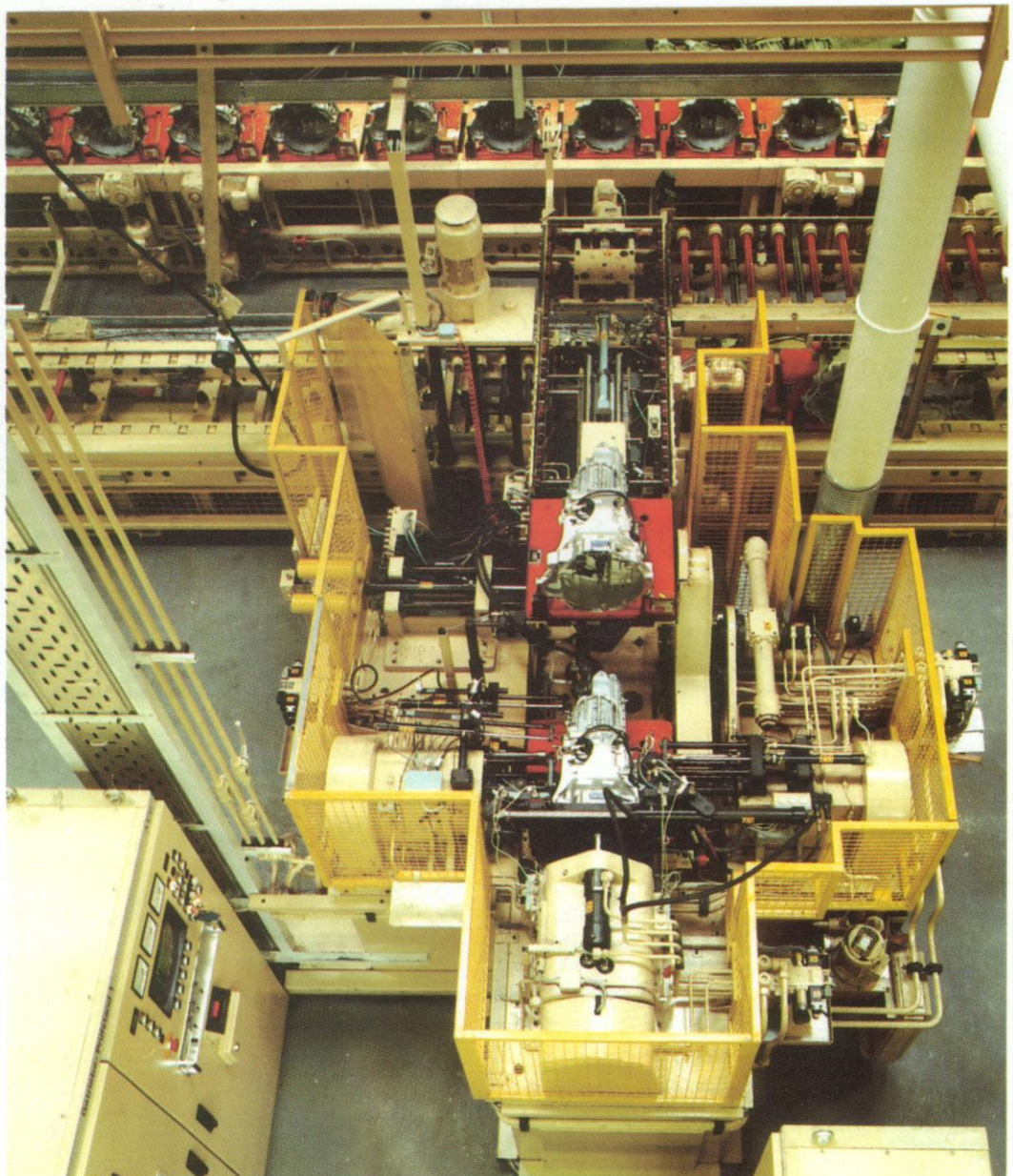
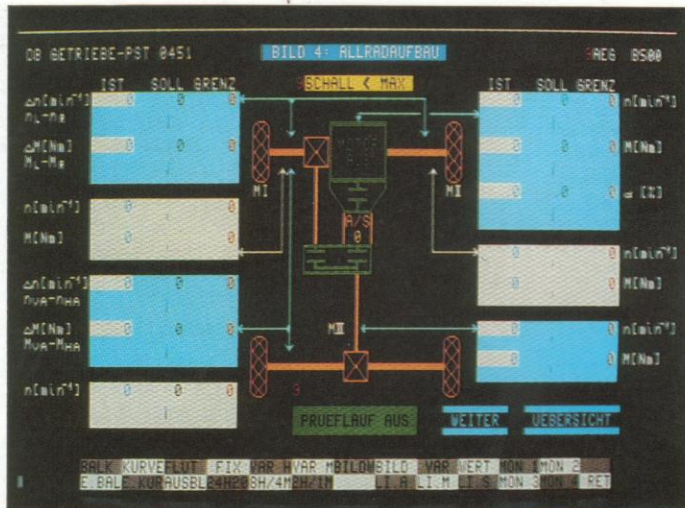
Berührungsloses Messen von Drehmomenten an rotierenden Wellen ermöglicht der neu entwickelte Drehmomentensensor. Die zwischengeschaltete Meßwelle ist damit Vergangenheit. Der Sensor reagiert sehr schnell auf Drehmomentänderungen, ist drehzahlunabhängig und unempfindlich gegen Verschmutzung.

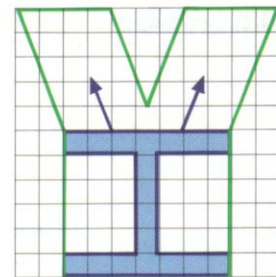
AEG liefert auch im Produktionsfluß integrierte Prüfstände, z.B. zur Prüfung von Bremsen oder der Elektrik.



1 Bildschirmdarstellung eines Getriebeprüfstandes für Allradfahrzeuge

2 Qualitätsprüfung von Getrieben im Produktionsablauf





Schnelle Busse: Kommunikation in der Leit- technik

Die schnelle serielle Kommunikation bringt immer mehr Verarbeitungsleistung vor Ort, zum Bediener und zur Produktionsanlage. Die Übertragungsgeschwindigkeit wird weiter steigen.

Die Zukunft heißt verteilte Systeme. Kernstück ist ein sehr schneller serieller Systembus, an den direkt Stationen des Leitsystems angeschlossen sind. So können auf jeder betrieblichen Ebene Nachrichten mit angepaßter Leistungsfähigkeit übertragen werden: schnell, sicher oder transparent.

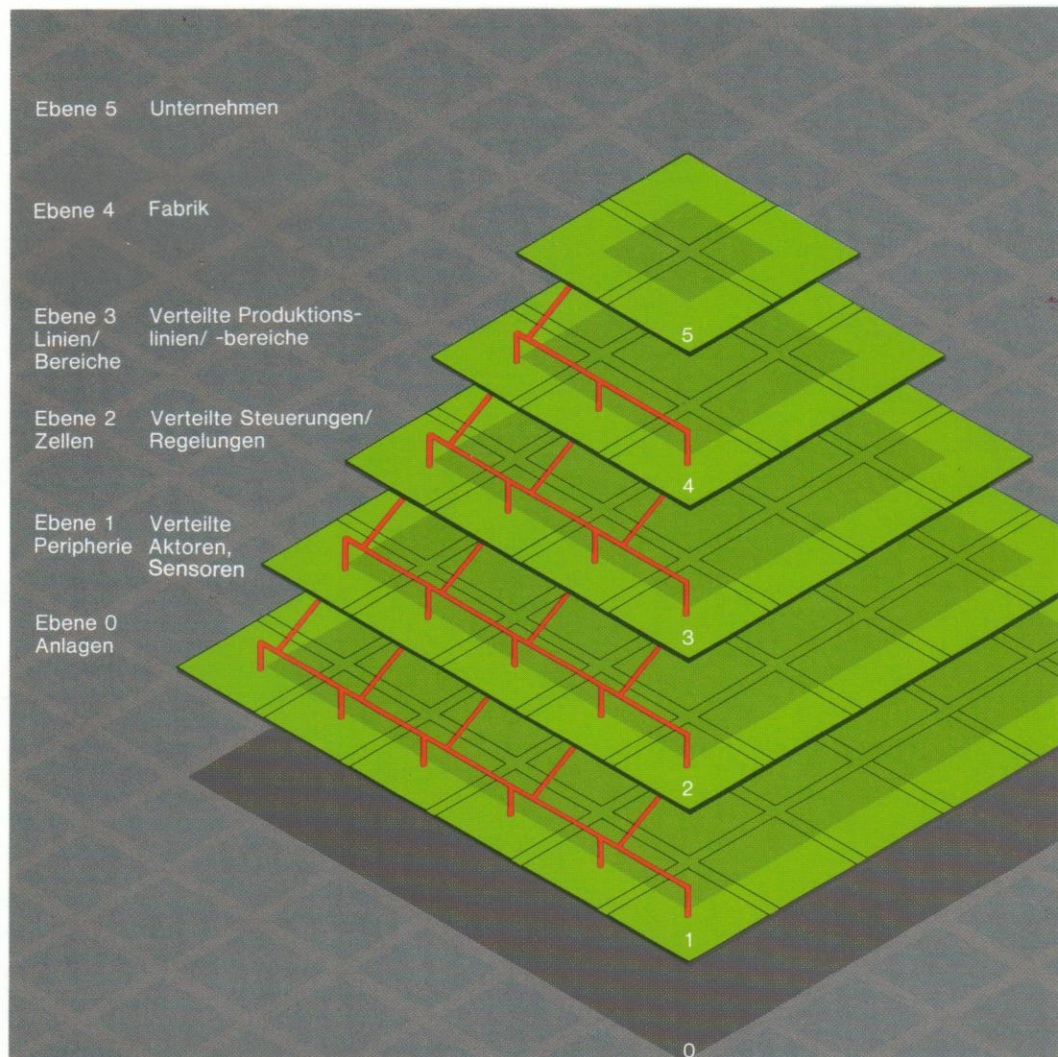
Letzteres zeichnet den Fabrikbus aus, der alle Leitsysteme – auch von verschiedenen Herstellern – miteinander verbindet. MAP, das neue Übertragungsprotokoll für diesen Bus, ist in Vorbereitung (siehe Seite 6).

Auch Sensoren und Aktoren sind zunehmend intelligent und über serielle Feldbusse an das Leitsystem angeschlossen. Das reduziert den Verkabelungsaufwand und die Anzahl der Ein- und Ausgänge des Leitsystems.

Ein neuer Standard besteht auch bei der Bürokommunikation und der technischen Bearbeitung. TOP steht für Technical and Office Protocol und wird mit MAP koordiniert.

Wesentlich ist eine 3-Bus-Struktur, mit der man die Daten im Gesamtsystem transportieren kann.

Das zukünftige Medium zur Signalübertragung bei langen Wegen und störbehafteter Umgebung heißt Lichtwellenleiter. Es läßt hohe Bandbreiten zu, ist störunempfindlich und auch zur Übertragung von Sprachsignalen und Video geeignet.



1



2



3

1 Hierarchische Kommunikation mit lokalen und öffentlichen Netzen (LAN/WAN)

2 Rheybit Datenkabel mit Kupferleiter in Rhehalon-Ausführung verbessern die Sicherheit im Brandfall

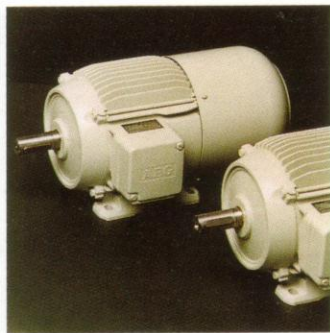
3 Rheyflux Datenkabel mit Lichtwellenleitern

Angepaßt: Antriebstechnik für die Fertigung

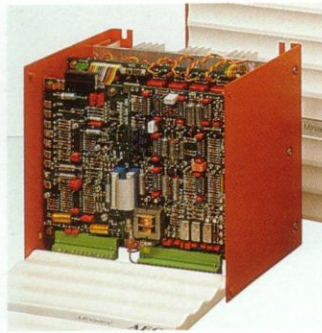
Die Automatisierung hat die Ansprüche an die Antriebstechnik steigen lassen. Die verschiedenen Aufgaben in der Automobilproduktion erfordern heute optimal angepaßte Lösungen.

Die AEG verfügt nicht nur über ein vollständiges Lieferspektrum bei den Elektromotoren, sondern auch über ein weites Stromrichtergeräte- und Transistorprogramm für Gleich- und Drehstromstellglieder.

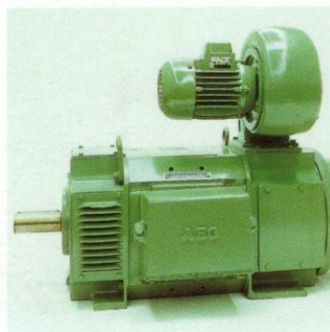
Das sind vorwiegend Drehstrom-Asynchronmotoren für kontinuierliche Antriebe mit gleichbleibenden Drehzahlen, z.B. für Förderanlagen. Müssen



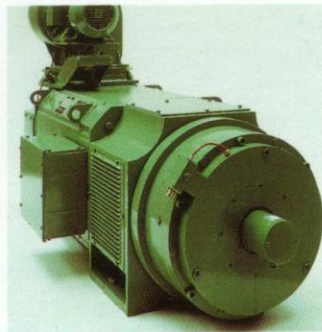
2



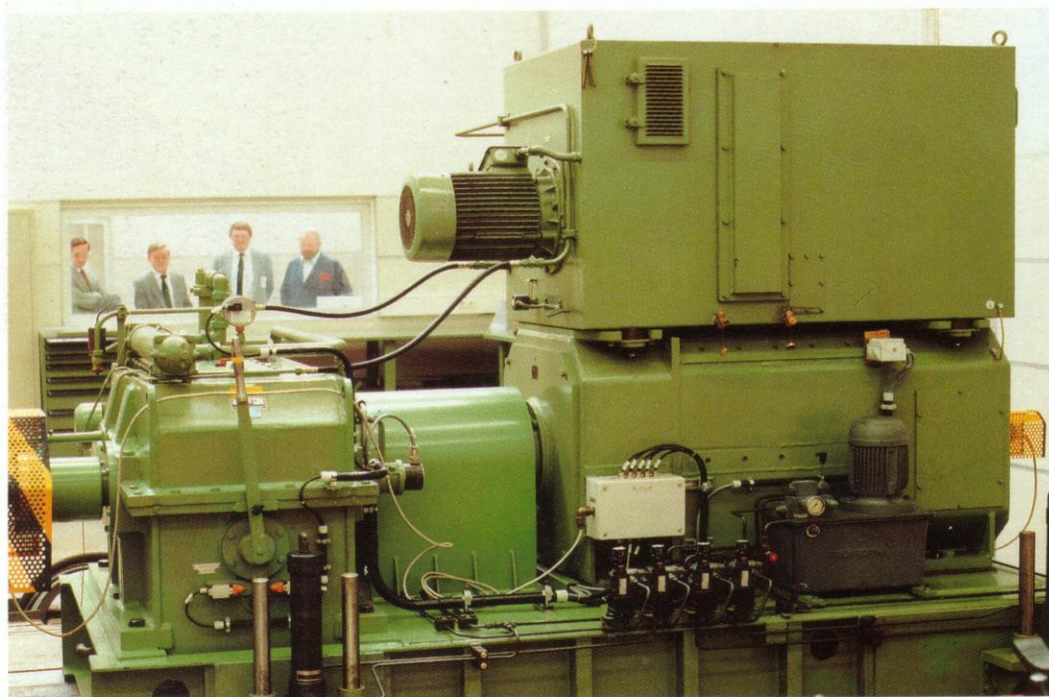
4



3



5



1

sen Motoren rasch beschleunigen und bremsen wie beim Positionieren, sind Drehstrom-Servomotoren mit passenden Transistor-Pulsumrichtern die beste Lösung.

1 Getriebeprüfstand: 424 kW Gleichstrommaschine mit angebaute Schaltgetriebe und hydraulischer Hubvorrichtung

2 Oberflächengekühlte Drehstrommotoren

3/5 Gleichstrommotoren mit Fremdkühlung, radial aufgebaut, mit Bremse und Tachometer

4 Für die kontinuierliche Drehzahlregelung von fremderregten Gleichstrommotoren: Minisemi, die AEG Stromrichter-Seriengeräte in Kompaktbauweise

Safety first: Für die Instandhaltung ist kein Aufwand zu hoch

Schon bei der Montage, Installation, Inbetriebnahme und Übergabe einer Anlage sind sie dabei: Die Wartungs- und Instandhaltungsspezialisten von AEG. Kein Produktionsbeginn ohne Überwachung, Ergebnisbetrachtung, ergänzende Parametrierung und Optimierung. Abgestimmte Einweisung und Schulung des Bedienpersonals sind Voraussetzung für die Produktionsaufnahme.

Weiter sorgen Routinewartung und gezielte Diagnostik mit speziellen Testprogrammen für die Erkennung ermüdeter oder fehlerhafter Bauteile vor deren Ausfall. Eine Selbstverständlichkeit sind die hohe Qualifikation und Erfahrung des Service-Personals. Sollten doch einmal alle Stricke reißen: Es ist rund um die Uhr einsatzbereit.

Der Wartungsvertrag macht die Erhaltungskosten kalkulierbar. Neben umfangreicher Prüfmittelausrüstung, zentraler und dezentraler Läger für die



2



1

schnelle Ersatzteilversorgung ist vor allem die genaue Kenntnis der Anlagensysteme Schlüssel zu hoher Betriebssicherheit.



3

1 Vorbeugende Wartung an einer Zentralrechneranlage

2 Integrierte Diagnose in der AEG Anlagentechnik und qualifiziertes Instandhaltungspersonal garantieren hohe Verfügbarkeit

3 Routinewartung mit Testprogrammen an einer Förderanlage

Projektmanagement

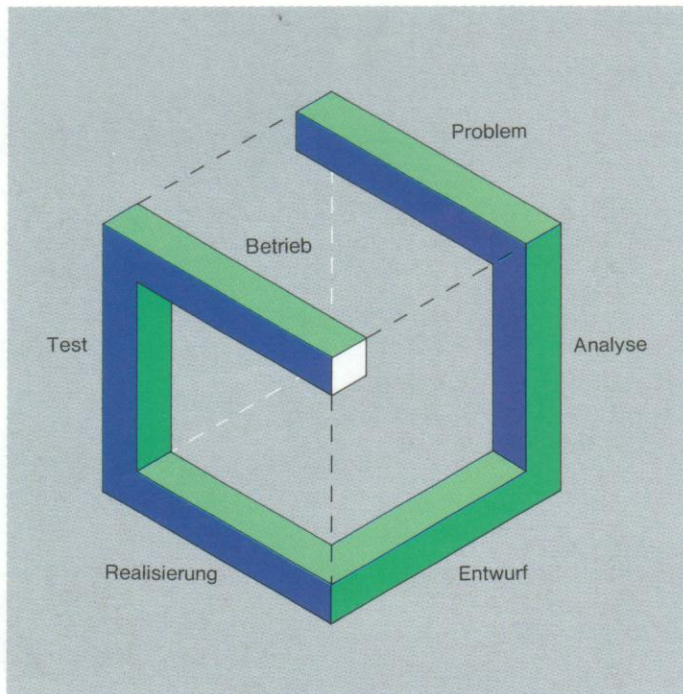
Crashtest simuliert: Neue Möglichkeiten für Systemplaner

Computer Aided Software Engineering, CASE: So heißt das CAD der Systemplaner.

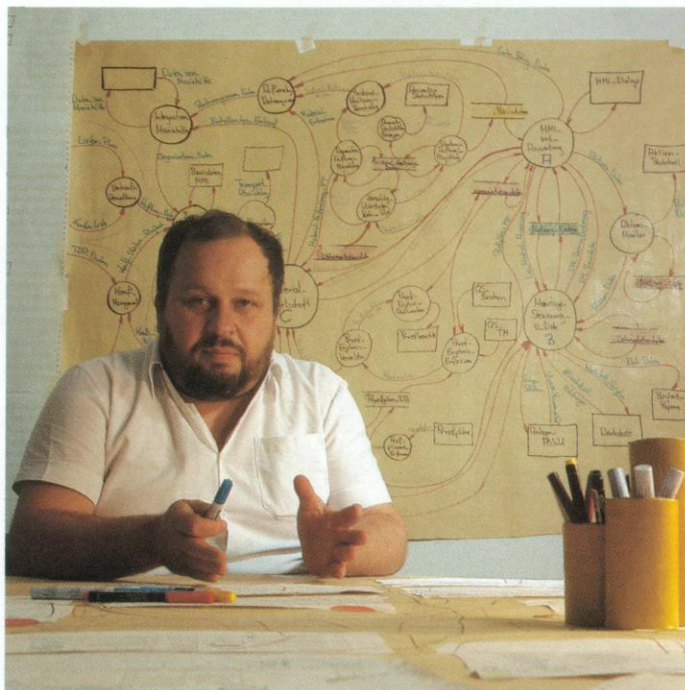
AEG stellt mit den Softwarepaketen ProMod und Compass von ihren Tochtergesellschaften GEI und AEG Software-Technik eine Entwicklungsumgebung bereit, die auch große Projekte mit Grafik, Dokumentation, Konsistenzprüfung uvm. unterstützt – von der Problemanalyse bis zum fertigen Programm.

ProMod schlägt auf der Grundlage grafischer Darstellung einen Plan für die Software vor, den Systemanalytiker stufenweise verfeinern. Dann gehen sie auf eine Sprache (Pseudocode) über, die einer modernen Programmiersprache ähnelt und das spätere Programm beschreibt.

Eine Auswahl unter verschiedenen Methoden und Darstellungen, z.B. Block- oder Systemdiagrammen, Funktionsnetzen, bietet Compass. Eine automatische Rückübersetzung aus der zuvor genannten Zwischensprache macht einen geschlossenen Änderungszyklus im Entwicklungsprozeß möglich. Auf dieser Basis entwickelte Programme sind nicht nur schneller abgeschlossen, sondern auch zukunftssicher durch unproblematische Anpassung bei Änderungen von Rechnern unterschiedlicher Hersteller, wobei die Datenbestände übertragbar sind. Ein wichtiger Aspekt, wenn man an den Wert der reichlich vorhandenen „alten“ Software denkt.



1



2

1 Projektzyklus

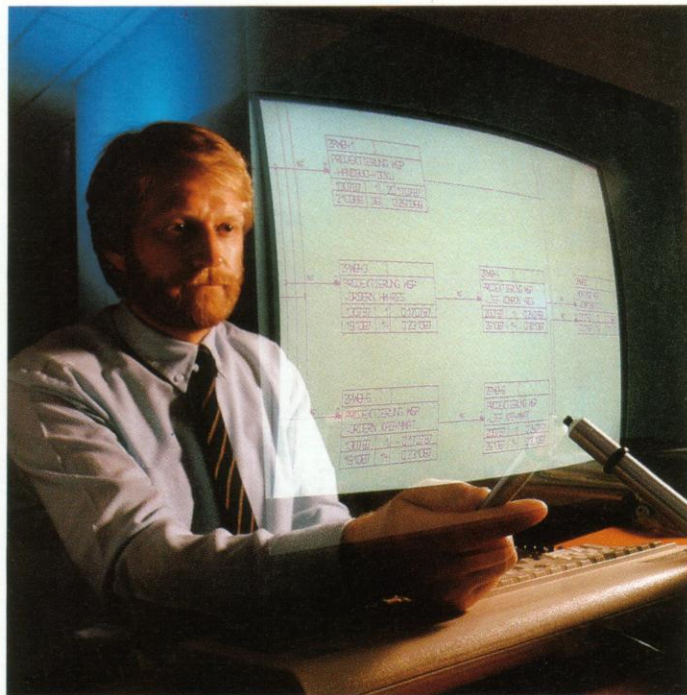
2 Systementwurf

Das System Ruplan hilft nicht nur bei der Erstellung von Schalt- und Schemaplänen im Bereich elektrischer Anlagen, sondern auch bei der Meß- und Regelungstechnik, Hydraulik und Automobilelektrik. Die errechneten Plan-
daten sind in nachgeschalteten Programmen weiter verwendbar.

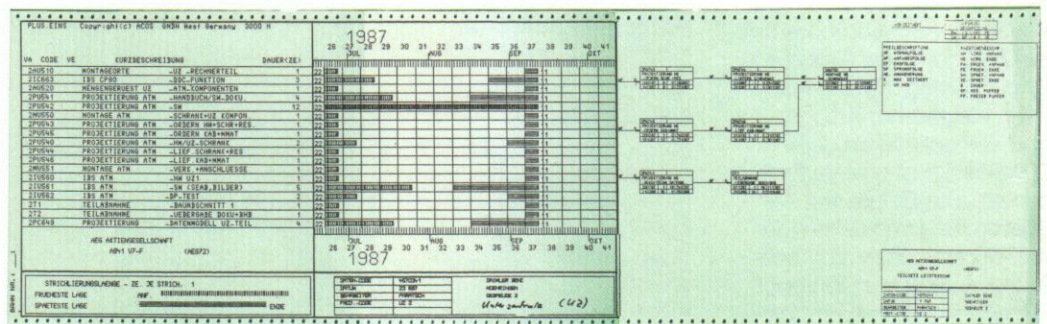
Amdes von der AEG Tochtergesellschaft Modcomp, eine vollständige Systemlösung für die Softwareentwicklung, ist ein Beispiel für CASE-Workstations. Die Hardware besteht aus einem Mehrplatz-Computer für Time-Sharing-Betrieb mit interaktiven Ports zu den Entwickler-Arbeitsplätzen und funktionalen Ports zu Zielmaschinen (Compile-Prozessoren), Druckern und Speichern.

Hauptbestandteil ist aber die Software. Sie basiert auf dem leistungsfähigen Betriebssystem Unix, dem relationalen Datenbanksystem Informix und einem Report-Generator. Die zahlreichen Software-Werkzeuge wie Compass für den Entwurf, Uniplex zur Textverarbeitung, Multiplan zur Projektabwicklung oder verschiedene Compiler sind so ausgelegt, daß sie alle Phasen der Software-Entwicklung wirksam unterstützen (siehe auch nebenstehende Grafik).

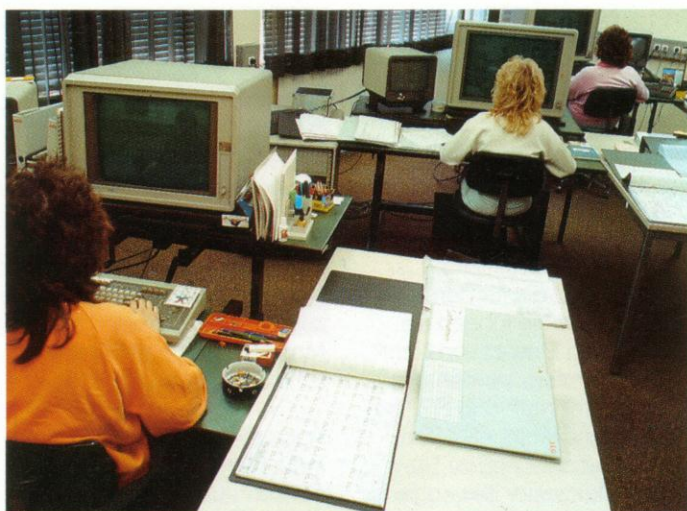
Dieses von Amdes unterstützte Modell bildet den Rahmen für die Reihenfolge der Entwicklungsschritte, aber auch für phasenübergreifende Funktionen der Projektarbeit, die damit strukturiert und transparent gestaltet wird.



1



2



3

- 1 Rechnergestützte Netzplantechnik
- 2 Netzplanbeispiel: Ausschnitt aus einem Netzplan mit über tausend Aktivitäten
- 3 Auf Ruplan umgestelltes Konstruktionsbüro

Kraft-Wärme-Kopplung: Hohe Energieausbeute

Im Bereich der Stromversorgung von Automobilwerken ist die AEG schon seit ihrem Bestehen aktiv. Das beginnt mit der Stromerzeugung, für die sie Gas- und Dampfturbosätze liefert. Diese arbeiten meist in Kraft-Wärme-Kopplung und stellen mit 80- bis 90prozentiger Brennstoffausnutzung preiswert elektrische Kraft und Wärme zur Verfügung. AEG liefert nicht nur die Turbosätze, sondern alle elektrischen und leittechnischen Einrichtungen und führt die komplette Planung, Bauleitung und Inbetriebnahme dieser Industriekraftwerke bis zur Schlüsselübergabe durch.

Für die Planung von Industriernetzen stehen universell anwendbare Rechenprogramme zur Verfügung, die Grundlage für die Auslegung und Installation elektrischer Anlagen sind. Sie optimieren deren Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit, zum Beispiel mit der Überprüfung von Leistungsfluß, Kurzschluß, Motorhochlauf, dynamischer Stabilität, Sternpunktbehandlung, Leistungsfaktor, Oberwellenbelastung und Leistungsverlusten.

Schaltanlagen: Knotenpunkte der Stromschienen

Hochspannungsschaltanlagen sind Knotenpunkte der „Stromschienen“. Sie dienen der Energieverteilung und werden in verschiedenartigen modernen Bauweisen erstellt. Für Ballungs- und Industriegebiete mit beengten Platzverhältnissen eignen sich besonders metallgekapselte SF₆-gasisolierte Hochspannungsschaltanlagen. Sie bieten hohe Betriebssicherheit, haben lange Wartungsintervalle und sind umweltfreundlich.

Für die flächendeckende Stromverteilung ist die Mittelspannung zuständig. Hier werden zentral gelegene

Schaltstationen errichtet, von denen die Lastschwerpunkte über Ring- oder Stickleitungen eingespeist werden. Soweit luftisolierte Schaltanlagen eingesetzt werden, befinden sich die Schaltgeräte wegen der gewünschten schnellen Auswechselbarkeit im Störungs- und Wartungsfall auf Einschub- oder Schaltwagen.

Nahezu wartungsfrei und weitestgehend unempfindlich gegen Schmutz und Feuchtigkeit sind metallgekapselte, SF₆-isolierte Schaltanlagen mit Vakuum-Leistungsschaltern – sowohl für Umspann- als auch für zentrale Schaltstationen. Die Schalteinheiten können außerdem bei unter Spannung stehender Sammelschiene und bei vollem Berührungsschutz in kürzester Zeit an- und abgebaut werden.

Um eine wirtschaftliche Verteilung der elektrischen Energie zu erreichen, wird die Mittelspannung möglichst bis in die Lastschwerpunkte geführt. Zur schwerpunktmäßigen Versorgung hat sich das Konzept zusammengefügter Baueinheiten, bestehend aus dem Transformator, der Mittel- und Niederspannungs-Schaltanlage, bewährt. Es läßt sich den jeweiligen Betriebsbedingungen leicht anpassen.

Betriebssicherheit:

Ohne Strom läuft nichts

Bei der Entwicklung aller Energieversorgungssysteme steht die Sicherheit an erster Stelle. Zuerst die für den Menschen, dann die für den Betrieb. Durch Einsatz von Lichtbogenwächtern werden Störlichtbögen in luft- und SF₆-isolierten Schaltanlagen sofort erfaßt und der gestörte Bereich in kürzester Zeit abgeschaltet. Die Schadensauswirkung wird dadurch begrenzt und die Betriebsbereitschaft nach einem Schadensfall erhöht.

Im Niederspannungsbereich liefert die AEG ein komplettes Schaltanlagenprogramm, das weltweit in allen Industriesparten eingesetzt wird. Standardisierter und modularer Aufbau vereinfacht Planung, Montage, Inbetriebnahme und auch nachträgliche Änderungen.

Stillstandszeiten: unbezahlbar

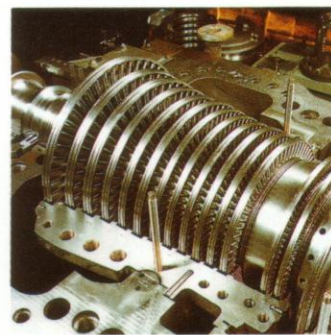
Für die Automobilhersteller und ihre Zulieferer hat die AEG umfangreiche Schalt- und Schutztechnik für Transferstraßen oder Pressen entwickelt. Dazu zählen Drehstromschütze, Hilfsschütze, thermische Überlastrelais, Motorschutzschalter, Leistungsschalter, Befehls- oder Meldegeräte und Positionsschalter.

Kabel: Damit der Strom in Fluß bleibt

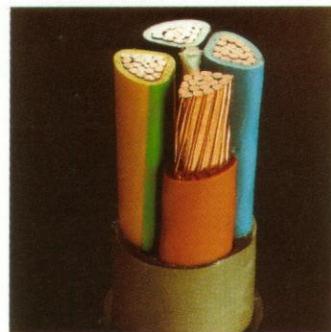
AEG plant und liefert komplette Mittel-, Hoch- und Höchstspannungskabelanlagen, ausgelegt für den jeweiligen Anwendungsfall. Umgebungsbedingungen, mechanische Beanspruchung und die elektrischen Anlagenverhältnisse im Verteilernetz werden bei der Konstruktion berücksichtigt. Hinzu kommt ein abgestimmtes Programm von Kabelgarnituren.

Das rechnergestützte Kabelplanungssystem Geakab erleichtert wesentlich die Planung, Errichtung, Abnahme und Inbetriebnahme von Mittel- und Hochspannungsnetzen. Dazu ermittelt es die kürzesten Kabelwege, liefert die Grundlagen für den Trassenverlauf und macht die Montageunterlagen übersichtlich und vollständig.

Auch für die Verwaltung eines Industriernetzes steht mit Telkis ein computergestütztes, leistungsstarkes Informationssystem zur Verfügung.



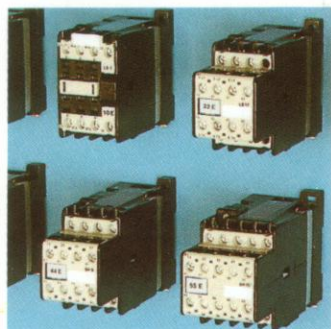
1



2



3



4



5



6



7

1 20 Megawatt Entnahme- und Gegendruckturbine für ein Industriekraftwerk während der Montage

2 PVC-isoliertes Niederspannungskabel

3 VPE-isoliertes Mittelspannungskabel

4 Hilfs- und Drehstromschütze bis 7,5 Kilowatt

5 Motorschutzschalter bis 25 Ampères

6 SF₆-gasisolierte Hochspannungsschaltanlage für 123 kV Nennspannung in einem Automobilwerk

7 Zentrale Schaltstation für 12 kV, ausgerüstet mit metallgeschottetem Schaltfeld Baureihe WKC zur Aufnahme von Vakuum-Leistungsschalter auf Einschub

Drei Beispiele für Systeme und Komponenten in der Peripherie.

Gebäudeleittechnik: Macht den Energieverbrauch transparent

Steigende Energiekosten und Komfortansprüche am Arbeitsplatz machen eine Überwachung und Optimierung der Energiebilanz unentbehrlich. Das AEG System Geazent überwacht, steuert und regelt die betriebstechnischen Anlagen von Gebäuden und sichert eine optimale Betriebsführung.

Die Erfassung von Störungen und Verbrauchswerten macht den Energiehaushalt transparent und dient als Grundlage für Optimierungsmaßnahmen. So werden z.B. die Anlagenbetriebszeiten mit den tatsächlichen Nutzungszeiten synchronisiert. Vergleichende Verbrauchsdarstellungen und Wirkungsgradberechnungen machen auf Schwachstellen aufmerksam, spezielle Programme optimieren den Verbrauch bezüglich der Tarifgestaltung des Versorgungsunternehmens.

Gute Sicht: Energiesparend erzeugtes Licht optimal verteilt. Der Gewinn aus richtiger Beleuchtung wird – paradoxerweise – nicht sofort sichtbar. Am Arbeitsplatz fördert gutes Licht entscheidend die Produktqualität und schont die Augen, im Verkaufsraum setzt es die Ware ins richtige Licht. Im Außenbereich hilft es, Unfälle, im Sicherheitsbereich Überfälle zu vermeiden.

Die AEG hat auf dem Gebiet industrieller Lichttechnik vielfach Maßstäbe gesetzt. Spiegelreflektoren mit verstellbaren Einstrahlungswinkeln sorgen für blendfreie Ausleuchtung an den Montagebändern. Elektronische Vorschaltgeräte und wirtschaftliche Lampen sorgen für hohe Energieausbeute und sicheren Betrieb. Damit Installation

und Wartung wenig Zeit brauchen, sind sie schnell zu montieren.

Das richtige Licht in Verwaltungsräumen mit Bildschirmarbeitsplätzen garantieren die Direkt-/Indirektleuchten Dikolux. Sie stellen zum Lesen des Schriftverkehrs und Bedienen der Tastatur viel Licht bereit, ohne auf dem Bildschirm zu blenden.

Bündelnetztechnik: Keine Engpässe im Funkverkehr

Weil verschiedenen Benutzergruppen bestimmte Funkkanäle fest zugeordnet sind, kann es vor allem bei komplexen Funknetzen mit hoher Teilnehmerzahl in Spitzenzeiten zur Überlastung einzelner Kanäle kommen. Die neue Funknetzstruktur von AEG



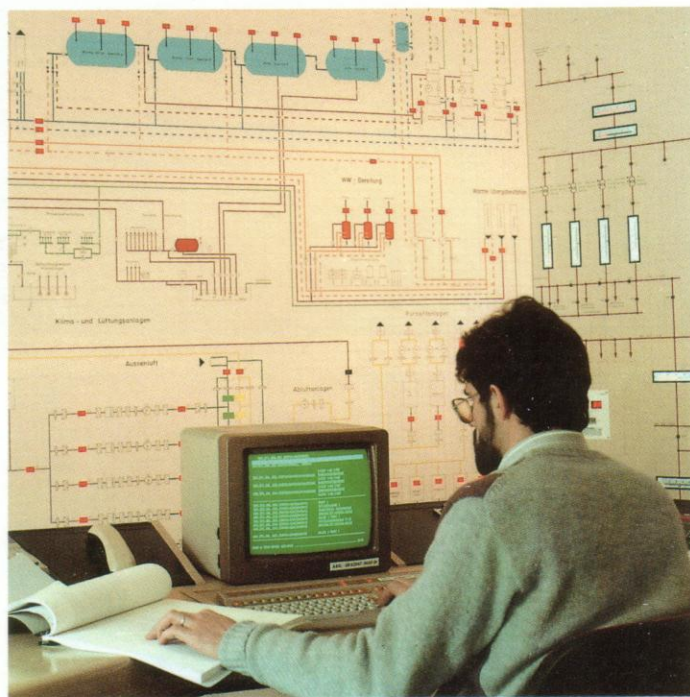
1

heißt Bündelnetztechnik und faßt sämtliche Funknetzkanäle zu einem Kanalbündel zusammen, auf das jeder Teilnehmer Zugriff hat. Es wird von einem Rechner zentral verwaltet und teilt die Funkkanäle bedarfsgerecht zu.

Das für neue Techniken entwickelte Handfunkgerät Teleport 9 ist mit bündelnetzspe-



2



3

1 Teleport 9 mit Halterung und Handbediengerät

2 Robuste Gehäuse und blendfreie Ausleuchtung des Qualitätsprüfstandes sind Vorzüge dieser Spiegelreflektorleuchten

3 Leitwarte in einem Großgebäude

zifischer Software aufgebaut. Mit einer entsprechenden Halterung wird es zu einer vollwertigen Fahrzeugfunkanlage.

Ebenfalls integrierbar in ein Bündelnetz ist das Personensuchsystem Televip. Es kann über Bediengeräte und die Telefon-Nebenstellenanlage bedient werden. Die mikroprozessorgesteuerten Empfänger speichern sechzehnstelligen vollalphanumerischen Informationen.

Für die automatische Überwachung und Registrierung von Betriebszuständen kann Televip an Meldekontakte und Prozeßrechner angeschlossen werden.

Die Voraussetzungen für eine erfolgreiche Partnerschaft mit der Automobilindustrie sind bei der AEG vorhanden. Die AEG verfügt als Technologiekonzern über engagierte Mitarbeiter und über umfangreiche und moderne Forschungs-, Entwicklungs- und Fertigungseinrichtungen. In enger Zusammenarbeit mit den Automobilherstellern und ihren Zulieferern will AEG durch Verknüpfung neuer Technologien maßgeschneiderte Problemlösungen erarbeiten und neue Produkte entwickeln, damit das Auto auch im zweiten Jahrhundert seiner Geschichte ein Verkehrsmittel bleibt, das den Anforderungen der Gegenwart und der Zukunft gerecht wird.