

Zeitschrift: Mittex : die Fachzeitschrift für textile Garn- und Flächenherstellung im deutschsprachigen Europa

Herausgeber: Schweizerische Vereinigung von Textilfachleuten

Band: 92 (1985)

Heft: 5

Rubrik: Webereitechnik

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 31.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Webereitechnik

Elektronik im Webmaschinenbau

Die Elektronik hat im Webmaschinenbau vor einigen Jahren eher zaghaft Eingang gefunden. Die Gründe hierfür sind einerseits in den rauen Betriebsbedingungen (Vibrationen, Staub, Feuchtigkeit) zu suchen, andererseits in der eher zögernden Akzeptanz des Anwenders. Eine in langen Zeiträumen gewachsene Erfahrung hat unser Verständnis für den Webmaschinenbau geprägt. Im Vergleich dazu ist unsere Alltagserfahrung mit der Technologie der Mikroelektronik noch sehr jung. Ein Grund für die eher zögernde Akzeptanz mag vielleicht die noch geringe Kenntnis dieser Technologie oder die verborgene, unserer sinnlichen Wahrnehmung nicht zugängliche Arbeitsweise der elektronischen Bauelemente sein. Zudem sind uns die eigentlichen Funktionen, die von der Mikroelektronik wahrgenommen werden, vielfach gar nicht ausreichend bewusst. Zu einem Teil liegt dies daran, dass die Mikroelektronik nicht selten mit den Aufgaben und Leistungen, die die Elektronik in den Verwaltungen erfüllt, gleichgesetzt wird. In diesem Bereich gibt es bereits eine gewisse elektronische Tradition, die das Bild der Elektronik sehr stark geprägt hat. Das gleiche gilt für die Branche der Heimelektronik (Rechner, HiFi-Geräte, Video usw.). Die Technologie der Mikroprozessoren stellt jedoch eine völlig eigenständige, neue Entwicklung dar, die andere Aufgaben erfüllen kann, die aber auch eine abstrakte Denkweise erfordert. Seit Mitte der 70er Jahre hat sich durch die Einführung der Mikroprozessortechnik ein Umstellungsprozess vollzogen, der noch nicht abgeschlossen ist (Abb. 1). Wurde die Elektronik bisher oft als Hilfsmittel zur Bewältigung mechanischer und elektromechanischer Probleme herangezogen, so wird sie in Zukunft aufgrund des günstigen Preis-/Leistungsverhältnisses vermehrt mechanische Funktionen ersetzen (Abb. 2). Zudem werden gewisse neue Funktionen erst durch den Einsatz der Mikroelektronik ermöglicht. In zukünftigen Webmaschinengenerationen wird die Mikroelektronik das Prozessbild entscheidend in Richtung Automatisierung und Bedienungsfreundlichkeit prägen.

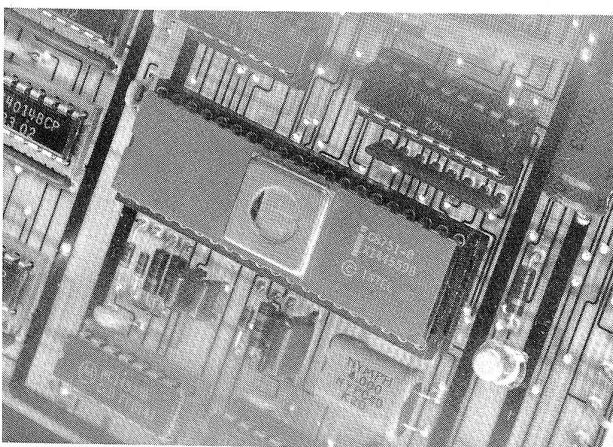


Abb. 1

Mikrocomputer in einer Projektilwebmaschine zur Überwachung sowie zur Steuerung und Regelung bestimmter Prozesse

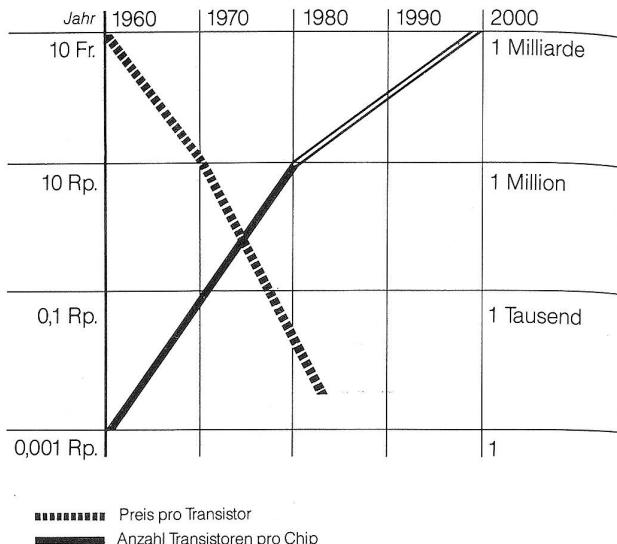


Abb. 2

Mikroelektronik: Entwicklung der Kosten pro Transistor und der Zahl der Transistoren pro Chip (Quelle: Brown Boveri & Cie., Baden, Schweiz)

Welche Funktionen hat die Elektronik heute in einer Webmaschinensteuerung?

Zu den Funktionen, die die Elektronik heute in einer Webmaschinensteuerung zu erfüllen hat, zählen die

Überwachung

- Anzeige von Betriebszuständen
- Signalisierung bei Erreichen von Grenzwerten und bei Störungen
- Überwachung von Kenngrößen
- Eigenüberwachung (Fail Safe)
- Protokollierung über zentrale EDV-Anlage)

Sicherung

- Sichern von Grenzwerten (z.B. max. Kettfadenspannung)
- Verriegelung an Einzelagggregaten
- Unfallschutz (Beispiel: Lichtschranke bei Quetschstelle Lade-/Breithalter)
- Vermeidung von Crash-Schäden bei Störungen (geordnetes Abschalten)

Stabilisierung

- Kontinuierliches Ablassen der Kette
- Nachstellen der Projektilbremse

Prozessführung

- Anfahrvorgänge beim Einschalten
- Geordnetes Abschalten bei textilechnischen, mechanischen und elektronischen Störungen
- Regelung des Fadeneinlaufes (elektronisch gesteuerte Fadenbremse)

und die

Diagnose

- Anzeige bei Störungen und Defekten
- Checksystem bei Fehlersuche

Welche Vorteile bringt die Elektronik dem Anwender?

Selbsttätig wirkende Regelkreise schaffen erst die Voraussetzungen für eine Automatisierung von Abläufen und Leistungssteigerungen. Elektronisch gesteuerte Antriebe, Ventile und Magnete erleichtern die Bedienung der Webmaschine.

Optimierung von Prozessen

Beispiel 1: Automatisch gesteuerte Projektilbremse (Abb. 3).

Sich selbst regulierende Projektilbremse

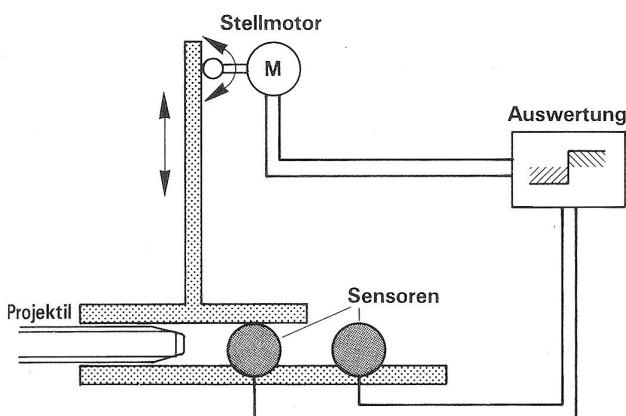


Abb. 3

Sich selbst regulierende Projektilbremse

Mittels Sensoren wird die Lage des abgebremsten Projektils errechnet und die Bremse automatisch optimal eingestellt. Ein Nachstellen von Hand erübrigt sich. Abgenutzte Beläge werden angezeigt. Irreguläre Betriebszustände, die zum Stopp der Maschine führen oder zu einer Beschädigung mechanischer Teile (z.B. Webblatt, Rückschieber), werden vermieden. Ohne elektronisch gesteuerte Projektilbremse wären die heutigen Eintragsleistungen nicht realisierbar.

Beispiel 2: Time Controller an einer Sulzer Rüti Luftpflüsenwebmaschine (Abb. 4).

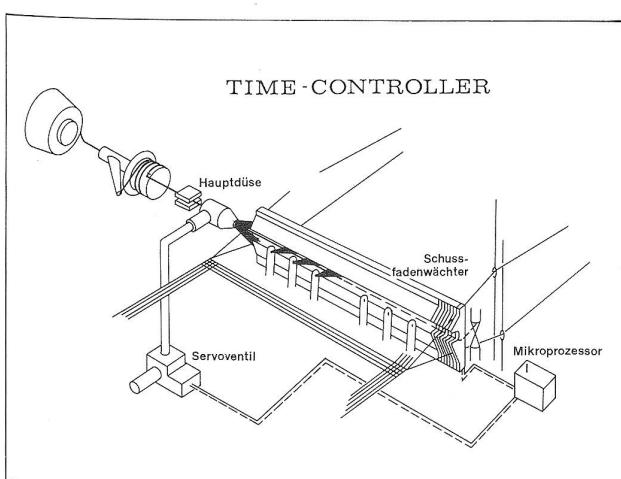


Abb. 4 Time Controller an einer Sulzer Rüti Luftpflüsenwebmaschine

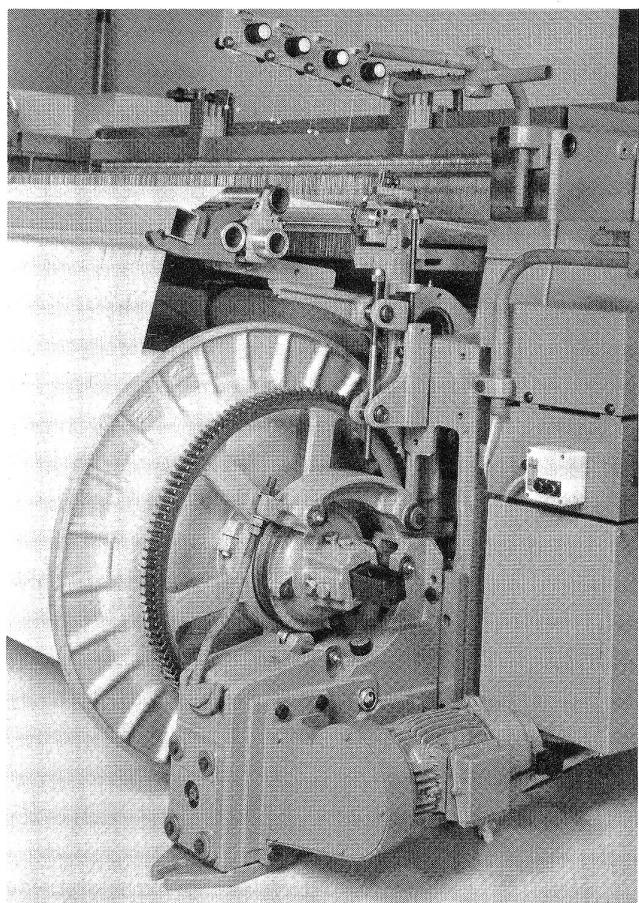
Die Lage des Fadenanfangs wird mittels optischer Sensoren abgetastet. Über einen Rechner wird die Haupteintragsdüse optimal so eingestellt, dass keine Unterschiede von der vollen zur leeren Vorlagespule auftreten. Ein Nachstellen von Hand entfällt.

Substitution mechanischer Funktionen

Beispiel 1: Elektronisch gesteuerte Fadeneinlaufbremse.

Die bisher nockengesteuerte Fadeneinlaufbremse wird durch Elektromagnete gesteuert. Je nach Garn können verschiedene Parameter eingegeben werden, die dann in einem Mikrorechner in optimale Einschalt- und Ausschaltwinkel umgerechnet werden. Damit können Spannungsspitzen im Garn verringert und die Stillstandshäufigkeit durch Schussfadenbruch reduziert werden.

Beispiel 2: Elektronisch geregelter Motorkettablass (Abb. 5).



Ein berührungslos arbeitender Analoggeber ermittelt dauernd die Kettenfadenspannung. Via Regler und elektronisch gesteuertem Antrieb erfolgt ein kontinuierliches Ablassen der Kette mit konstanter Kettenspannung vom vollen bis zum leeren Kettenbaum. Eine spezielle Vorrichtung reduziert allfällige Anlaufstellen auf ein Minimum. Das Spannen der Kette erfolgt motorisch.

Beispiel 3: Elektronisch gesteuerte Schaftrampe.

Statt der Lochkarte wird ein EPROM als Musterdatenträger benutzt. Ein Mikrorechner setzt die Daten in Signale für elektromagnetische Aktoren (Stellglieder) um. Die Lage der Schäfte wird durch eine spezielle Sensorik kontrolliert, Musterfehler werden damit praktisch ausgeschlossen.

Neue Funktionen

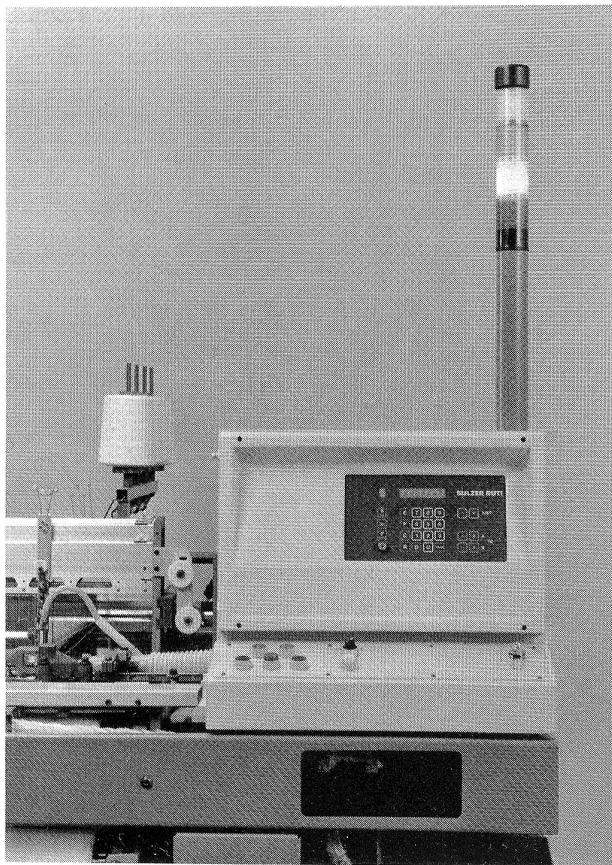
Beispiel 1: Automatische Schussuch- und Schaftgleichstellungsvorrichtung.

- Bei Kettfadenbruch fahren alle Schäfte automatisch ins Geschlossenfach
- Bei Schussfadenbruch fahren alle Schäfte automatisch ins Offenfach

Dies ergibt eine Verkürzung der Fadenbruchbehebungzeit.

Beispiel 2: Eine segmentierte Kettfadenbruchanzeige ermöglicht ein schnelles Auffinden des gebrochenen Kettfadens.

Beispiel 3: Am Panel des Schaltkastens kann der Nutzefekt über einen gewissen Zeitbereich direkt abgelesen werden (Abb. 6).



Beispiel 4: Bei Einschalten der Webmaschine erfolgt eine automatische Selbstkontrolle von Sensoren und Elektronik.

Beispiel 5: Bei jeder Bremsung wird automatisch der Bremsweg gemessen. Nähert sich der Wert einer kritischen Grenze (Verschleisskontrolle, vorbeugende Instandhaltung), wird dies angezeigt.

Kommunikation Mensch – Maschine

Die neuen Technologien bieten die Möglichkeit, mehr Informationen als bisher zu verarbeiten und auszugeben.

Die Mitarbeiter haben je nach ihrer Funktion unterschiedliche Informationsbedürfnisse. Um den einzelnen nicht zu überfordern, ist, entsprechend der Tabelle, eine hierarchische Ordnung aufzubauen.

Stufe	Betriebsart	Beispiel	Mitarbeiter	Anforderung an Ausbildung	Schnittstelle
1	Webbetrieb Stillstand	Ein/Aus Fadenbruch	Weberin	gering	Drucktasten auf Warenseite
2	Einfache Störung Artikelwechsel (Dateneingabe) Vorbeugende Instandhaltung	Abstellwinkel Bremsbelag auswechseln	Webmeister	mittel	Dekadenschalter, Tastatur Checkliste
3	Elektronischer Defekt	Defekte Sicherung Defektes Modul	Betriebs- elektriker	Elektronische Grundkenntnisse evtl. Kurs bei Hersteller	Display Checkliste
4	Schwierigere elektronische Störung	Wackelkontakt im Verdrahtungs- System	Service- techniker	hoch	Messgeräte Service- Handbuch (Code-Tabelle)
5	Daten-Ein-/ Ausgabe über zentr. EDV	Schicht- umschaltung Betriebsdaten- erfassung	EDV- Spezialist	hoch	Standard- Schnittstelle

Gemäss der hierarchischen Struktur sind auch die Bedienungselemente klar voneinander zu trennen, z.B.

- einfache, robuste Drucktasten für die Weberin,
- Tastatur und Display für Webmeister und Betriebs-elektriker,
- Diagnose-Stecker für Servicetechniker.

Erfahrungen mit elektronisch gesteuerten Webmaschinen

Ende der 70er, anfangs der 80er Jahre wurde bei Projektwebmaschinen erstmals Elektronik in grösserem Umfang eingesetzt. Die neue Technologie stellte spezielle Anforderungen an die Wartung. Verantwortlich hierfür waren gewisse Umweltprobleme wie Temperatur, Vibrationen, Schläge und Staub, Qualitätsprobleme bei den elektronischen Komponenten selbst sowie Vorhalte und die teilweise nicht vorhandene Akzeptanz des Bedienungspersonals.

Durch ein Strategiepaket, das aus mehreren Massnahmen bestand, konnten die Probleme behoben werden.

Komponenten

Durch Evaluation qualitativ hochstehender Elektronikkomponenten wurden Schwachstellen ausgemerzt. Zudem wurde eine 100%ige Teile-Eingangskontrolle eingeführt. Kritische Bauteile wie Integrierte Schaltungen (IC's), Optokoppler usw. durchlaufen vor dem Bestücken ein Temperatur-Vorbehandlungsverfahren.

Periodische Zuverlässigkeitssprüfungen unter Stressbedingungen garantieren die Einhaltung der Sicherheitsfaktoren und gewährleisten ein gleichbleibend hohes Qualitätsniveau.

Fabrikation

Auch in Teilbereichen der Modul-Herstellung wurden neue Testverfahren und Kontrollen eingeführt. Nach Abschluss der Fabrikation erfahren die Module eine Temperatur-Zyklus-Behandlung und werden anschliessend mit Hilfe computergesteuerter Testautomaten geprüft auf Funktion und Einhaltung wichtiger Parameter.

Entwicklung

Die Elektronik ist so konzipiert, dass eventuelle Störungsursachen sofort lokalisiert werden können und

Ausfälle auf ein Minimum beschränkt bleiben. Dank der modularen Bauweise lassen sich etwa auftretende Fehler ohne elektronische Vorkenntnisse, allein aufgrund der Funktion und Anzeige, leicht eingrenzen. Die Elektronik-Module werden gesteckt, die Stillstandszeiten sind entsprechend kurz.

Das Beispiel aus der Praxis illustriert den Einfluss verschiedener Stillstandsursachen auf den Nutzeffekt in einer Webmaschinenanlage und zeigt, dass die Verfügbarkeit der Webmaschinen durch elektronische Störungen nur unwesentlich beeinflusst wird (Abb. 7).

Stillstandsursachen und ihr Einfluss auf den Nutzeffekt in %

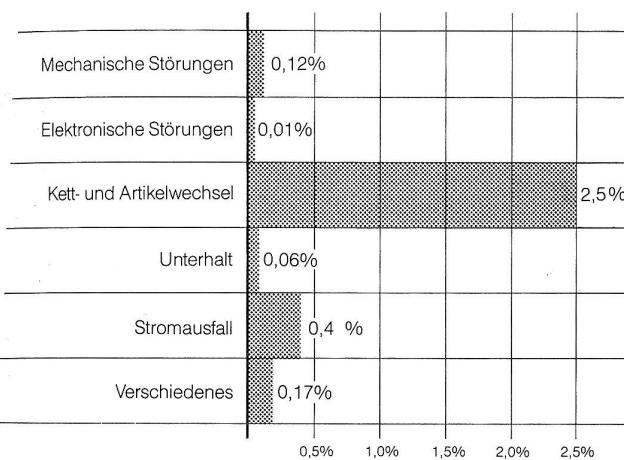


Abb. 7

Stillstandsursachen und ihr Einfluss auf den Nutzeffekt in %

Ausbildung

Voraussetzung zur Erreichung der Kunden-Akzeptanz ist eine gute Ausbildung. Ausbildungsseminare, verbunden mit praktischen Übungen, sowie gut aufgebaute Handbücher und Checklisten machen die Mitarbeiter, etwa den Betriebselektriker, mit der neuartigen Technologie vertraut. Durch den Umgang mit der Elektronik wird die Arbeit der Mitarbeiter fachlich aufgewertet.

Garantieaufwendungen für die elektronische Ausrüstung in %/Jahr der Totalkosten

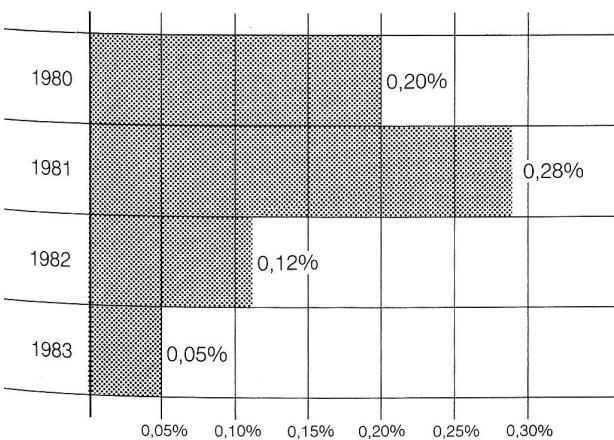


Abb. 8

Garantieaufwendungen für die elektronische Ausrüstung in % der Totalkosten

Garantiekosten

Betrugen die Garantieaufwendungen je nach Umfang der elektronischen Ausrüstung zu Beginn ca. 0,2% Jahr der Totalkosten, so konnten diese aufgrund der vorliegenden Erfahrungen und dank der Fortschritte in Entwicklung, Fabrikation und Ausbildung auf den heute sehr tiefen Wert von 0,05% gesenkt werden (Abb. 8).

Wie geht die Entwicklung weiter?

Forderungen des Anwenders:

Zu den wohl wichtigsten Forderungen, die vom Anwender an den Hersteller gestellt werden, zählen die

- Betriebssicherheit, d.h. die hohe MTBF (Mean-Time Between Failure) und Verfügbarkeit der Maschine im Mehrschichtbetrieb sowie die rasche Instandsetzungsmöglichkeit durch die eigenen Mitarbeiter
- Flexibilität und Ausbaubarkeit, die notwendig sind, um den wechselnden Einsatzbedingungen gerecht zu werden
- Langlebigkeit der Schaltungen sowie Kompatibilität zu den Nachfolgegenerationen
- Liefermöglichkeit von Ersatzteilen über einen langen Zeitraum hinweg

Diese Forderungen lassen sich nur durch Standardisierung der Schnittstellen erfüllen.

Technologiewechsel

Hinsichtlich des Technologiewechsels steht der extrem hohen Innovationsrate in der Mikroelektronik der Wunsch des Anwenders nach Kontinuität und langer Marktperiode gegenüber. Bei der hier anstehenden Problematik ist grundsätzlich zu beachten, dass jede Innovation in diesem Bereich mit einer Senkung der Kosten, einer Erhöhung der Zuverlässigkeit und einer Erweiterung der Funktionen verbunden ist und jede Verlangsamung des Technologiefortschritts in der Automatisierungstechnik potentiell gefährlich ist, da sie Effektivitätsverluste nach sich ziehen kann. In Zukunft wird man sich wesentlich stärker an instandhaltungsfreundlichen Lösungen orientieren und die Software-Möglichkeiten zur Eigendiagnose vermehrt nutzen. Der Anwendungsumfang künftiger Generationen wird sehr stark vom Leistungsvermögen der Sensoren (Messwertgeber) und Aktoren (Stellglieder) abhängen. Der Technologiewchsel auf diesem Gebiet wird somit einen absoluten Schwerpunkt in der künftigen Entwicklung bilden.

Architektur

Aufbau eines klassischen Mikroprozessorensystems

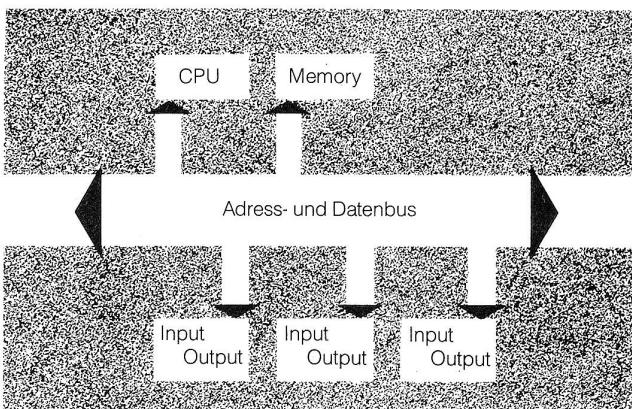
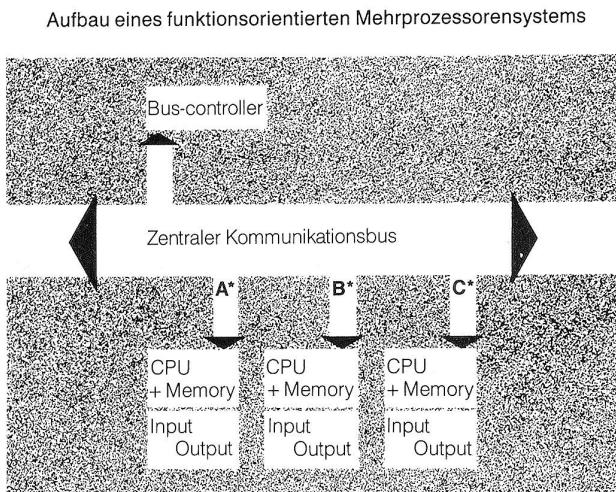


Abb. 9 Aufbau eines klassischen Mikroprozessorensystems

Bisher wurden Mikroprozessorensysteme vorwiegend nach der in Abb. 9 gezeigten klassischen Architektur aufgebaut.

Im Gegensatz dazu führen Funktionen und Anforderungen bei den neuen Webmaschinensteuerungen zu Mehrprozessorensystemen und zu einer funktionsorientierten Architektur (Abb. 10).



*A, B, C = Intelligente Systemfunktionen mit eigener CPU, Speicher und Eingangs-/Ausgangsbausteinen.

Abb. 10

Aufbau eines funktionsorientierten Mehrprozessorensystems

Durch die modulare Aufteilung in Hauptfunktionsgruppen und teilweise dezentrale Intelligenz wird die Software durchschaubarer. Dies ermöglicht kürzere Entwicklungszeiten sowie eine Vereinfachung der Bedienung und eine höhere Flexibilität im Änderungsfall.

Kennzeichen funktionsorientierter Architektur sind die funktionelle Modularität, die Gleichzeitigkeit paralleler Prozesse und die Modulunabhängigkeit sowie die standardisierte Prozess-Synchronisation und Kommunikation.



Abb. 11

Webmaschinenanlage der Firma C.A. Delius & Söhne, Bielefeld, Bundesrepublik Deutschland, mit 192 Sulzer Rüti Luftpulsdüsenwebmaschinen mit einer Arbeitsbreite von max. 1900 bis 3600 mm. Herstellungsprogramm: Oberbekleidungs- und Futterstoffe sowie technische Gewebe

tion. Die Vorteile einer funktionsorientierten Architektur liegen unter anderem in der übersichtlichen Hard- und Software, der minimalen Anzahl Schnittstellenpunkte und den beliebigen Erweiterungsmöglichkeiten.

Ausblick

Der Technologiefortschritt an der Schnittstelle Prozesse-Maschine (d.h. Sensorik und Aktorik) wird den weiteren Automatisierungsgrad entscheidend beeinflussen. Da auch die Kommunikation Mensch-Maschine und die Beziehung Mensch-Prozess an Bedeutung zunehmen werden, gilt es, benutzerorientierte Dialog-Schnittstellen zu schaffen, die Codetabellen und Handbücher überflüssig machen.

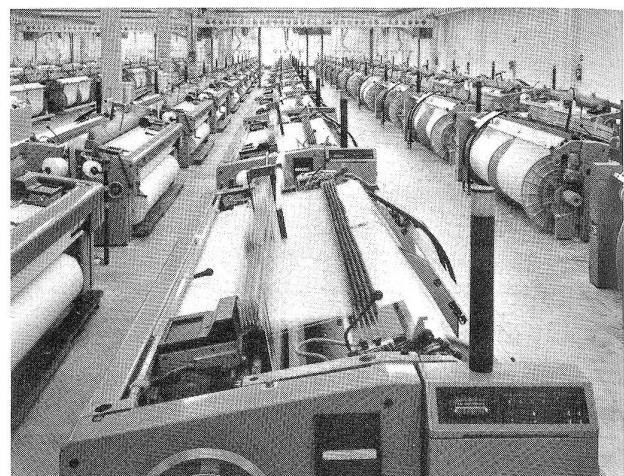


Abb. 12

Webmaschinenanlage der Standardtela Sud S.p.A., Notaresco, Italien, mit 56 Sulzer Rüti Projektile Webmaschinen mit einer Arbeitsbreite von bis zu 3600 mm, auf denen Baumwollgewebe für den Bettwäschesektor hergestellt werden

Grundsätzlich wird die Webmaschine dank der Mikroelektronik noch leistungsfähiger, noch wartungs- und bedienungsfreundlicher werden (Abb. 11 und 12). Es können Kundenwünsche realisiert werden, die mit mechanischen Elementen bisher nicht erfüllt werden konnten.

Ing. (grad.) Walter K. von Allmen
Gebrüder Sulzer AG
Produktbereich Webmaschinen