Das Kompendium

Sondermaschinen nach Maß

Projektierung Konstruktion Realisierung

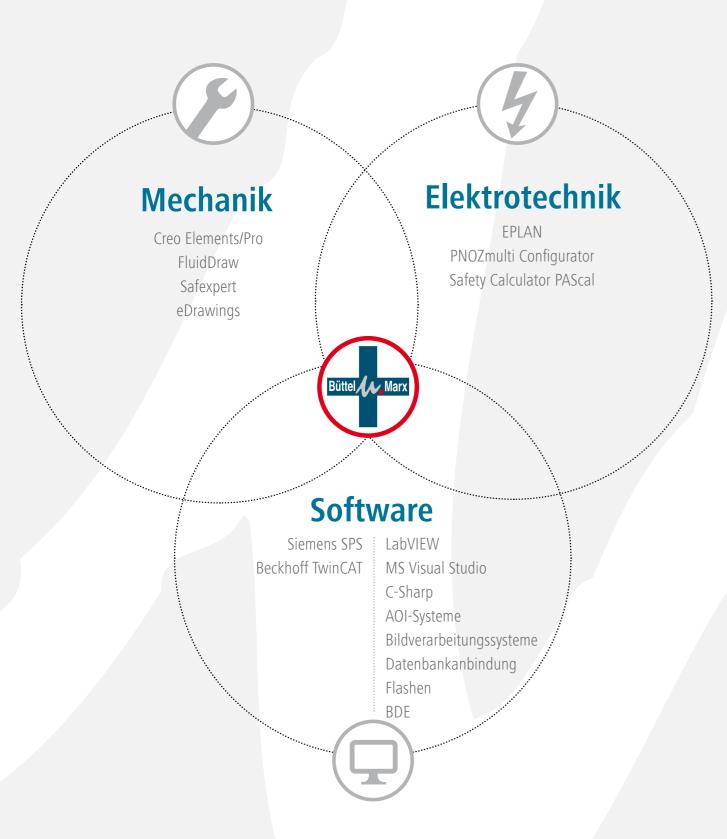


www.fabm.de



Ein großes Plus

Büttel und Marx entwickelt intelligente Automatisierungslösungen komplett im eigenen Haus



Die Firma Büttel und Marx GmbH baut Sondermaschinen für die Automatisierung von industriellen Produktionsabläufen wie Montagestationen, Beschriftungseinheiten, Prüfeinrichtungen, Messstationen und das Teilehandling.

Unsere Stärke und Ihr Vorteil: Maschinen von **Büttel und Marx** entstehen komplett im eigenen Haus. Neben der mechanischen Konstruktion werden alle elektrotechnischen Installationen sowie die erforderlichen Software-Komponenten von eigenen Fachleuten entwickelt.

Wir bieten unseren Kunden innovative und wirtschaftliche Lösungen, basierend auf der EG Maschinenrichtlinie und den allgemein üblichen Vorschriften der Industrie.

Unsere Kundschaft ist überwiegend

- Me die Automobil- und die Automobilzulieferindustrie
- die Elektrogeräte- und
 die Elektrog Haushaltsgeräteindustrie
- 44 die metallbearbeitende Industrie
- M die kunststoffbearbeitende Industrie
- die Maschinenbauindustrie
- Medizintechnikindustrie

Die Zertifizierung unseres Betriebes nach ISO 9001:2008 ist Ausdruck und Garantie der einwandfreien Qualität

unserer Produkte.





»Wenn jedes Werkzeug auf Geheiß, oder auch vorausahnend, das ihm zukommende Werk verrichten könnte, ..., wenn so die Weberschiffe von selbst webten, so bedürfte es weder für den Werkmeister den Gehilfen noch für die Herren den Sklaven«

> Aristoteles (384 bis 322 v. Chr.)

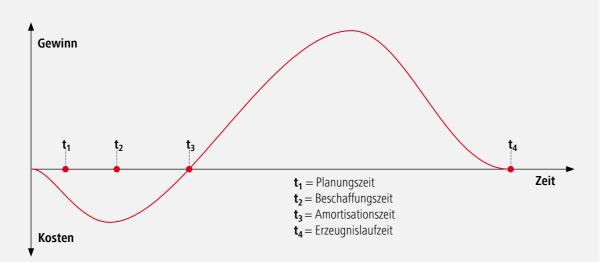


Automatisierung

ist ein Prozess, in dessen Verlauf fortschreitend menschliche Tätigkeiten durch Funktionen künstlicher Systeme (Automaten, Roboter, Rechner) ersetzt werden, um die Qualität zu verbessern und Kosten zu senken.

Amortisationsund Gewinn-Betrachtung

Vor der technischen Entwicklung und Realisation steht die Planung zur Wirtschaftlichkeit einer Automatisierungslösung.



Automatisierungsstufen

Unsere technischen Lösungen und Maschinen sind im Grad der Automatisierung abgestimmt auf Ihre Anforderungen.

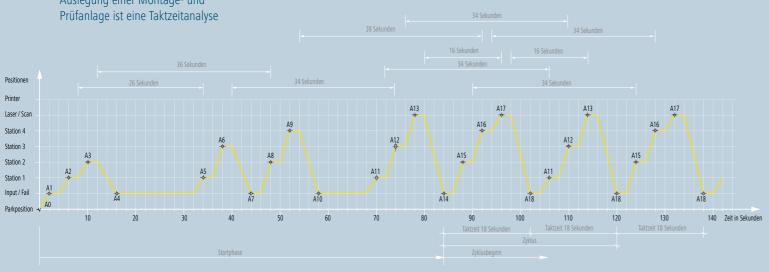
Stückzahlen



Vollautomatisierung Handhabungssysteme

Taktzeitanalyse Ein wichtiges Kriterium für die

wirtschaftliche und technische Auslegung einer Montage- und



500.000 **Teilautomatisierung** Rundtaktautomaten WT-Transfersysteme 250.000 Handarbeitsplätze 100.000 Hand- und Hilfsvorrichtungen 500 Automatisierungsgrad 25 % 50 %



Industrielle Automatisierung funktioniert nur im Zusammenspiel mehrerer Komponenten. Die Elektrotechnik stellt dabei das Bindeglied zwischen der steuernden Software und der ausführenden Mechanik dar – vergleichbar mit dem menschlichen Nervensystem als Bindeglied zwischen Gehirn und Bewegungsapparat.







Mehr auf Seite 10 und 12



100%

Vorrichtungen

sind Arbeitsmittel, die sich in universelle oder werkstückabhängige Vorrichtungen einteilen

Vorrichtungen werden durch einen Werker entweder manuell bedient oder in automatischen Anlagen mittels diverser Handlings-Systeme wie zum Beispiel Werkstückträgerumlaufsystemen, Robotern, Linearachssystemen, Sortieranlagen, Magazinier-Systemen, »Pick & Place«-Einheiten und Förderbändern automatisch bestückt und entnommen.

Manuell zu bedienende Vorrichtungen werden benötigt

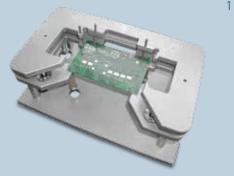
- für die Produktion von Prototypen
- M für die Produktion von Erstmustern
- als Hilfsmittel für den Vorserienanlauf eines Produktes
- für die serienbegleitende Produktion von Typenvarianten mit geringen Losgrößen und
- für die Herstellung von Produkten mit sehr geringen Stückzahlen.

Vorrichtungen können auch als Werkzeuge oder Werkstückträger in einen Handarbeitsplatz, eine teilautomatisierte Anlage oder auch in einen Vollautomat integriert werden. Merkmal der Vorrichtung ist, dass diese als komplettes Modul eingesetzt oder ausgewechselt werden kann.



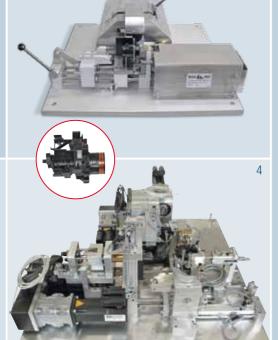
Zu unserer Kernkompetenz im Bereich der Vorrichtungen gehört die Anfertigung von

- **M.** Spanneinheiten
- M Kontaktierungseinheiten wie zum Beispiel Nadeladapter
- ♣ Füge- und Montagevorrichtungen
- M Stanz- und Biegeeinheiten
- Schweißstationen
- Reinigungs- und Absaugstationen
- **M.** Schraubeinheiten
- **M** Befettungsvorrichtungen
- M. Dosiersystemen
- M Fräs- und Bohreinheiten
- Markier- und Beschriftungsvorrichtungen wie zum Beispiel Heiß- und Kaltprägeeinheiten, Stiftmarkiereinheiten, Etikettendrucker, Laserbeschriftungssysteme, Prüfzeichenstempeleinheiten, Inkjetdrucksysteme, Nadelprägeinheiten u.v.m.
- Prüfeinheiten wie zum Beispiel Bildverarbeitungssysteme, Geschwindigkeits-Kraft-Wegprüfstationen, Drehzahl-Drehmoment-Winkelprüfeinheiten, Durchmesser- und Rundlaufprüfeinheiten, Dichtheitsprüfstationen, Hochspannungsprüfeinheiten, Widerstandsprüfeinheiten etc.





http://youtu.be/QoRURPSb3wg

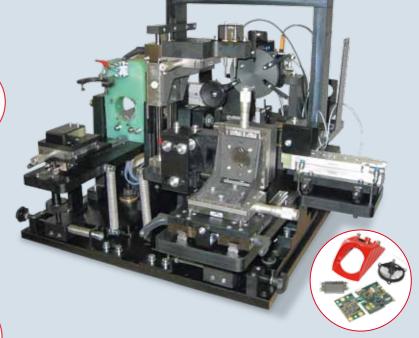




- **1** Manuelle Fügevorrichtung
- **2** Halbautomatische Federmontagevorrichtung
- 3 Manuelle Kontaktier- und Prüfvorrichtung für Zündschlosszylinder
- 4 Automatische Kontaktier- und Prüfvorrichtung für Zündschlosszylinder
- **5** Lichtleitermontagevorrichtung
- **6** Halbautomatische Reinigungsstation für Doppelschalter mit ionisierter Luft
- **7** Schweißvorrichtungen für Laserschweißautomat
- **8** Halbautomatische Kontaktier- und Prüfvorrichtung für Motorhaubenschloss
- 9 Manuelle Diodenbiegevorrichtung
- 10 Manuelle Montage- und Prüfvorrichtung für Laserdistanzsensor







Handarbeitsplätze

Raffinierte Helfer für die Teilautomatisierung von Prozessen





Schubladenmechaniken, in denen Montage- bzw. Prüfprozesse sowohl außerhalb als auch innerhalb einer Kabine ausgeführt werden. **1**

Doppelschubladen- und Hubtürmechaniken Drehtellermechaniken in denen Prozesse gleichzeitig außerhalb und innerhalb einer Kabine innerhalb einer Kabine ausgeführt werden. **2**

in denen die Prozesstechnik hauptsächlich ausgeführt wird. **3**

Offene Mechaniken bei denen Prozesse ausschließlich manuell mit in unterschiedlichen Vor-Handwerkzeugen und/ oder Elektrowerkzeugen getätigt werden. **1** 4

Komplexe Mechaniken in denen diverse Prozesse richtungen mit verschiedenen Sicherheitstüren (hier Schiebetür und Schubladenmechanik) ausgeführt werden. 🕥 **5**

Weitere Optionen bei allen o.g. Handarbeitsplätzen sind Pult- oder Kastenbauweise, Höhenverstellbarkeit des Arbeitstisches, Fußstütze, Sichtblende, Schubfächer, Aufbauportal mit Arbeitsplatzbeleuchtung, Schienenbahnausleger für hängende Elektrowerkzeuge mit Balancer, Energieversorgungskanal, Werkzeughalterplatte und Greifbehälter.







Greifraum





Rundtaktautomaten

Kompakte und günstige Lösungen für die Prozess-Automatisierung

Rundtaktautomaten mit manueller Bestückung und Entnahme durch einen Werker kommen zum Einsatz bei der Produktion von mittleren Stückzahlen. Der Automatisierungsgrad wird dadurch erhöht und somit werden die Stückkosten pro produzierte Einheit verringert. Rundtaktautomaten haben den Vorteil, dass sie kompakt gebaut sind, dadurch einen geringen Platzbedarf haben und auch über sehr kurze Schaltzyklen verfügen. Die Investitions-

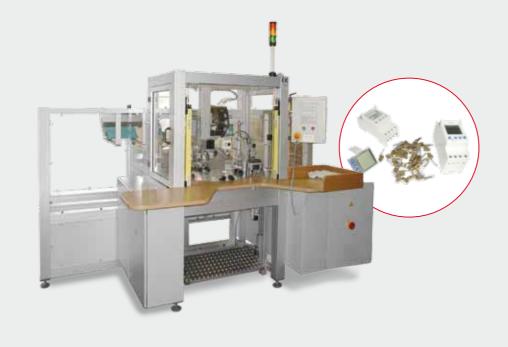
kosten bei der Maschinenbeschaffung sind vergleichsweise niedrig.

Rundtaktautomaten mit Teilautomatisierung – man spricht auch von hybrider Montage – werden durch einen Werker bedient, der die zu montierenden bzw. zu prüfenden Teile manuell einlegt. Nach dem Einlegen erkennt ein Sensor, ob das Teil lagerichtig eingelegt ist und der Drehteller taktet eine Station weiter

nachdem die Sicherheitstür manuell geschlossen wurde. Anstelle einer Sicherheitstür lässt sich auch ein Lichtvorhang einsetzen, der den Drehteller weiter taktet, sobald der Werker den durch den Lichtvorhang überwachten Bereich verlässt.

Rundtaktautomaten können vollautomatisiert werden durch ein Einlegehandling wie zum Beispiel durch einen Roboter.

Bei den abgebildeten Rundtaktautomaten wird das Werkstück bzw. der Prüfling manuell in den Werkstückträger auf dem Drehteller eingelegt. In einer zweiten Station wird zum Beispiel ein Montageprozess durchgeführt. In der dritten Station erfolgt der Prüfprozess und in der vierten Station wird das Werkstück beschriftet und/oder automatisch auf ein Entnahmeband gelegt.









WT-Transfersysteme

Intelligente und flexible Hochleistungs-Systeme für vielfältige Anforderungen



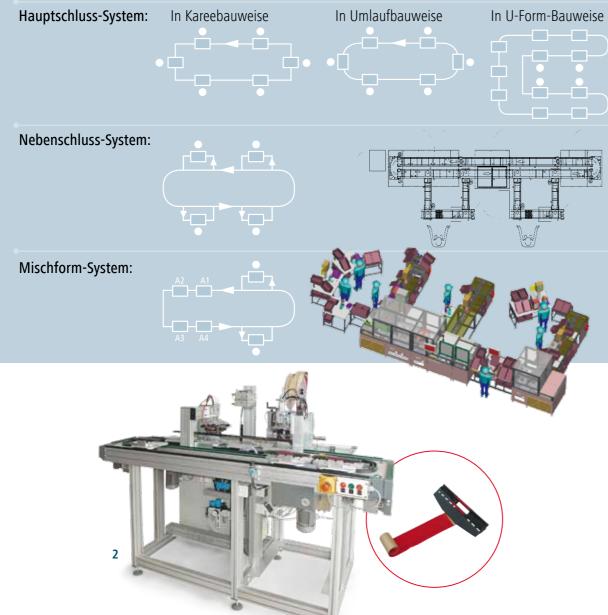
Werkstückträger-Transfersysteme zeichnen sich aus durch hohe Flexibilität. D.h. es lassen sich Prozesse aus der Montage- und Prüflinie herausnehmen bzw. ergänzen. Des Weiteren lassen sich mit Transfersystemen auch Montage- und Prüfprozesse mit hoher Variantenvielfalt realisieren. Eine Kombination von manuellen und automatischen Stationen innerhalb der Produktionslinie ist möglich.

Die Werkstückträgerauswahl lässt sehr große Abmessungen zu.

Individuelle Anforderungen spielen bei der Anlagenplanung eine wichtige Rolle. Komplexe Montageabläufe erfordern eine hohe Flexibilität bei der Systemauswahl und Layoutgestaltung.

WT-Transfersysteme unterscheiden sich durch folgende Anlagenlayouts:

12





Prüfautomatisierung

Die auf Paletten oder WT angelieferten Prüflinge werden durch einen Portalroboter vom Förderband in die Prüfstationen eingelegt. Dort werden die Bauteile kontaktiert, geprüft, Steck-/Ziehkraft und Drehmomentmessungen durchgeführt.

Fadenhebermontage

Die Staubsaugergleitsohlen werden manuell auf die Werkstückträger aufgelegt und durchfahren dann nacheinander eine Aufwärmstation, eine Plasma-Reinigungsstation, eine Fadenhebermontagestation mittels automatischem Etikettenvorschub sowie eine Pick&Place-Einheit mit Nadelgreifer und eine abschließende Andrückeinheit.

Türbedienfeldmontage

Die Türbedienfelder werden in unterschiedlichen Varianten an verschiedenen manuellen und auch automatischen Stationen montiert, gereinigt, geprüft, verschraubt und beschriftet.

Modulmontage

Bei diesem Werkstückträgermontagesystem werden die Einzelteile des Moduls manuell in das Aufnahmenest auf den Werkstückträger aufgelegt und montiert. In verschiedenen Stationen werden die Bauteile geprüft und abgeglichen. In der letzten Station findet dann die thermische Schweißung der gesamten Baugruppe statt.





http://youtu.be/FzWDQXm7Cw8

Handhabungssysteme

für die Vollautomatisierung von Prozessen

»Fasse die Dinge an, wo sie tragbar sind« Epiktet (50-138 n. Chr.)

Die Handhabungstechnik bezeichnet materielle Mittel oder Geräte, die den Materialfluss von einer zur anderen Stelle bewältigen.

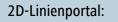
Roboter werden in der Automatisierungstechnik dazu verwendet um einen Montage- und/oder Prüfprozess vollständig zu automatisieren. Hierzu werden auch Be- und Entlademagazine eingesetzt, um einen Teilepuffer vorhalten zu können.



Rechts im Bild sieht man zwei 3D-Auslegerportale mit jeweils 5 Achsen. Die X-Y-Z-Achse wird ergänzt durch eine Drehachse an der eine weitere Linearachse angeflanscht ist.

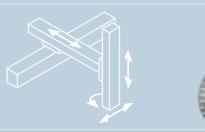


Portalachsroboter





3D-Auslegerportal mit 4 Achsen:



3D-Raumportal mit 3 Achsen:







http://youtu.be/li9qUrRkpLE

Bei diesem vollautomatischen Montageprozess wird mittels zwei Sortiertöpfen und einem Teilebunker sowie einem 2D-Linienportal mit pneumatischem Greifer der Injektor in das Düsengehäuse montiert.

Im Bild unten ist ein 2D-Linienportal mit pneumatischem Doppelgreifer abgebildet.





Gelenkarmroboter gibt es zum Beispiel als 5- und 6-Achs-Roboter mit 5 bzw. 6 Rotationsachsen.

Links im Bild sieht man einen WIG-Schweißautomaten unter Verwendung eines 6-Achs-Roboters.



http://youtu.be/PRqSUaVToil



Prüfstände

Anlagen zur Prüfung von Produkten oder deren Komponenten

Prüfstände sind in der Qualitätssicherung wichtige Mittel um die Produktausfälle auf ein Minimum zu reduzieren. Die Produktlebensdauer kann typischerweise in einer Diagramm-Darstellung, der sogenann ten »Badewannenkurve«, als Ausfallrate, abhängig von der Lebensdauer, dargestellt werden (siehe Grafik).

Die Lebensdauer ...

bezeichnet die Zeit, die ein technisches Produkt ohne den Austausch von Kernkomponenten oder komplettes Versagen genutzt werden kann. Für die Qualitätssicherung ist es schon während der Produktentwicklung von Bedeutung, neue Produkte auf ihre mechanischen und elektrischen Eigenschaften zu testen. Zu diesem Zweck kommen Lebensdauerprüfstände zum Einsatz. Dazu werden die Prüflinge in

Aufnahmen mechanisch fixiert und einer ständigen Wechselbelastung (zum Beispiel Drehmoment und/oder Zug-Druckkraft) ausgesetzt. Dies geschieht in der Regel ununterbrochen für einen Zeitraum von bis zu drei Monaten. Innerhalb dieses Zeitraumes werden dabei die zu messenden Parameter (zum Beispiel Drehmoment, Kraft, Drehzahl, Weg, Strom, Temperatur) aufgezeichnet.

Incircuit Tests ...

sind Prüfverfahren, bei denen das vorgefertigte (elektronische) Produkt einer Zwischenprüfung unterzogen wird, bevor es weiter gefertigt bzw. montiert wird. Durch Zwischenprüfungen lassen sich n.i.O.-Produkte ausschleusen, bevor diese zum Endprozess (Endmontage oder abschließende Fertigung) gelangen. Zwischenprüfungen werden z.B. bei Leiterplatten und auch bei modular bestückten Leiterplatten durchgeführt. Getestet werden Lötfehler, Bauteilfehler und auch die Schaltung.

End of Line Tests (EOLT) ...

sind Prüfverfahren in der Produktion, die am Ende eines Fertigungsprozesses die neu gefertigten Produkte zu 100 Prozent auf Funktion prüfen. Sie dienen ebenfalls der Qualitätssicherung und verdanken ihren Namen dem Umstand, dass die meist automatischen Prüfstände räumlich auch direkt am Ende von Montage- oder Fertigungslinien stehen.



Beispiele

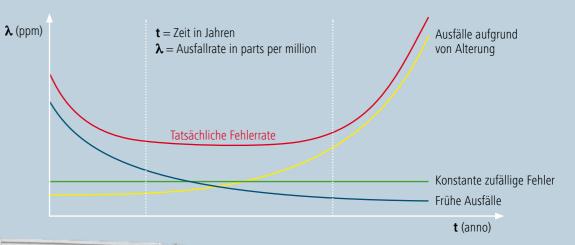
- 1 Elektrowerkzeugprüfstand
- **2** Elektrowerkzeugschalterprüfstand
- **3** Sicherheitsschalterprüfstand
- 4 Scharniersicherheitsschalterprüfstand
- **5** Schrauberprüfstand

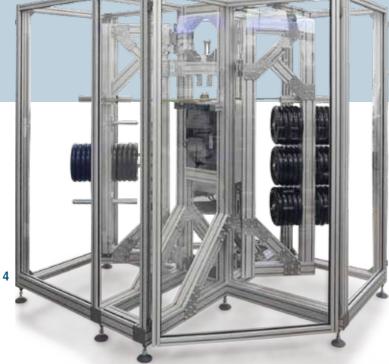




Badewannenkurve

Zur Darstellung der Ausfallrate eines Produktes abhängig von dessen Lebensdauer







Dauerprüfautomatisierung im Temperaturschrank

Stress-Screening

Stress-Screenings sind Lebensdauertests, in denen die Alterung der zu prüfenden Produkte unter Einsatz von schnellen und extremen Temperaturänderungen (Temperaturen von –70°C bis zu +250°C) stark beschleunigt wird. Hierbei kommen Heizstempel, Hochtemperaturkammern und Temperaturprüfschränke zum Einsatz. Es kann entweder unter einer konstanten Temperatur geprüft werden oder unter

einer sich ändernden Temperatur über den Verlauf der Zeit. Durch dieses Prüfverfahren wird die Entwicklungszeit eines Produktes bis zur Serienreife wesentlich verkürzt, bei gleichzeitiger Kostensenkung.





- **1** Drucksensorprüfeinheit in der Temperaturkammer
- 2 Druckkraftprüfeinheit im Temperaturschrank unter Verwendung einer HF-Kammer
- **3** Reglerprüfeinheit im Temperaturschrank
- **4** Rotationsprüfung in Hochtemperaturkammer
- **5** Sitzverstellschalterprüfung im Temperaturschrank
- **6** Elektromotorprüfeinheit in Hochtemperaturkammer
- **7** Gangwahlschalterprüfung im Temperaturschrank unter Verwendung eines X-Y-Linearachsportals







Elektrotechnik und Software

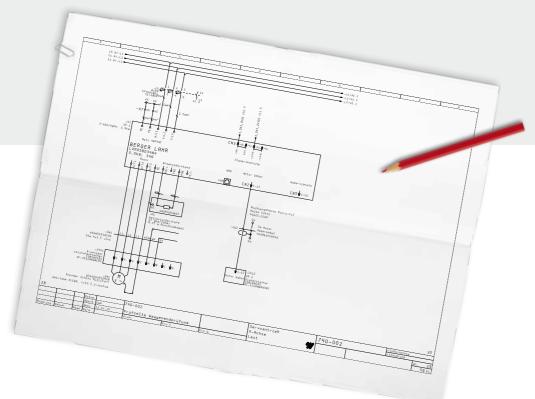
Gehirn und Nervenzentrum der Maschine

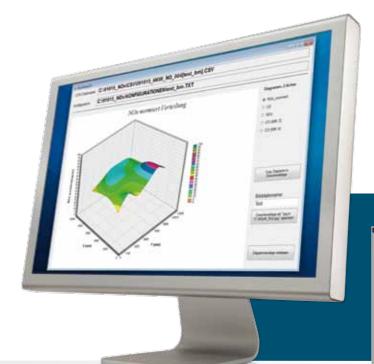


Ein Teil der Automatisierungstechnik umfasst den Entwurf und die Realisierung von Steuerungen. Hierzu gehören die Hardwareplanung, der Schaltschrankbau, die Verkabelung der Anlage, die Softwareerstellung und die Inbetriebnahme des zu automatisierenden Prozesses. Abhängig von Eingangsgrößen (zum Beispiel Stellung eines Schalters oder Sensors) werden Ausgangsgrößen mittels eines Aktors (beispielsweise Ventile oder Motoren) verändert.

Elektrokonstruktion mit E-Plan

Diese gängige Konstruktions-Software ermöglicht eine Dokumentation, die bei Maschinenerweiterungen und/oder Maschinenumbauten problemlos weiterverwendet und angepasst werden kann – selbstverständlich unter Beachtung der aktuell gültigen Normen für elektrische Sicherheit.





Software

Maschinensoftware wird auf Hard- und Soft-SPSen sowie PC's entwickelt. Dazu setzen wir Steuerungen von Siemens (S7) und Beckhoff ein.

PC-basierte Software wird mit LabVIEW von National Instruments und Microsoft Visual Studio erstellt.

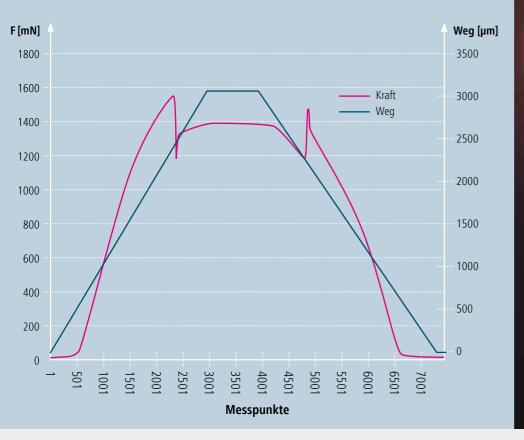
PRÜFUNG BEENDET: I.O.

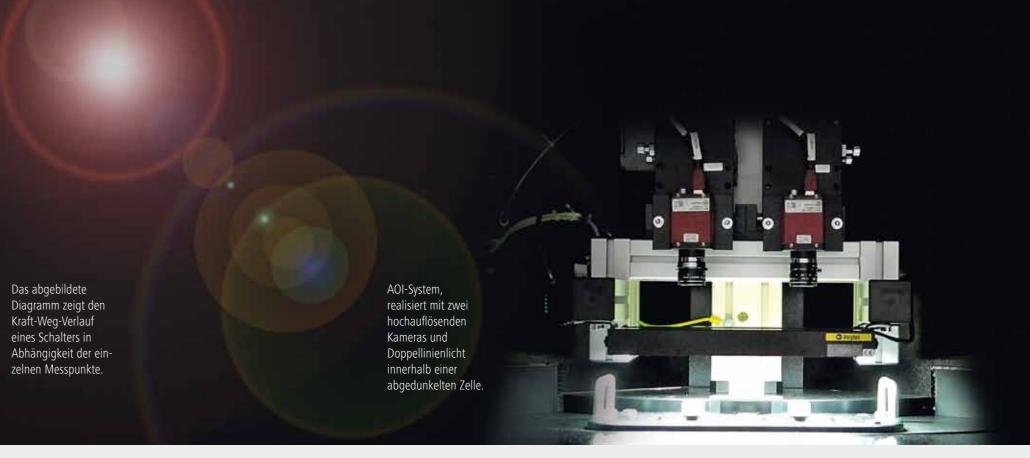
Service

Auch nach der Inbetriebnahme durch uns können Sie auf kompetente Unterstützung zählen. Dabei steht der schnelle und unbürokratische Service im Vordergrund. Beim Umbau von bestehenden Anlagen auf aktuellere Kundenprodukte stehen wir gerne zur Verfügung.



20





Messtechnik

befasst sich mit der Bestimmung physikalischer Größen wie Länge, Kraft, Temperatur, Strom, Spannung und Widerstand meist in Abhängigkeit von der Zeit. Diese Messgrößen lassen sich durch spezielle, für den jeweiligen Anwendungsfall ausgewählte Messgeräte feststellen. Die Erfassung und Verarbeitung dieser Vielzahl von Messdaten wird mittels IPC-Steuerungen (Industrie Personal Computer) realisiert.

Elektrische Sicherheitseinrichtungen

sind im Aufbau redundant und fehlersicher und übernehmen sicherheitstechnische Schaltfunktionen als Schnittstelle zwischen Mensch und Maschine. Die Sicherheitseinrichtung schützt den Menschen vor der Maschine. Dies geschieht in Form von Schutzeinrichtungen wie Sicherheitslichtvorhängen, Zweihandbedienungen, Not-Aus-Taster u.v.m.

Speicherprogrammierbare Steuerungen

SPS (engl. Programmable logic controller PLC) werden auf digitaler Basis programmiert und kommen als Einzelgerät oder als modularer Aufbau (Netzteil, Hauptprozessor, E/A-Karten, Schnittstellenkarten, Antriebscontroller) in einem Schaltschrank zum Einsatz.

IPC-Steuerungen

werden mit höheren Programmiersprachen wie z.B. LabVIEW oder C-Sharp programmiert. Diese können umfangreiche Zusatzfunktionen wie komplexe Visualisierungen, Protokollierungen und Statistiken bereitstellen (siehe auch Absatz Messtechnik).

Komplexe Automaten mit einer Vielzahl von Funktionsabläufen, bei denen keine Zusatzfunktionen wie o.g. Visualisierungen, Protokollierungen und Statistikerstellungen zum Einsatz kommen, werden durch eine SPS angesteuert. Komplexe Automaten, bei denen die o.g. Zusatzfunktionen eingesetzt werden, erhalten zusätzlich zur SPS eine meist untergeordnete IPC-Steuerung. Einfache Automaten, bei denen Zusatzfunktionen zum Einsatz kommen, erhalten nur eine IPC-Steuerung.

AOI-Systeme

Mit einer automatischen optischen Inspektion wird die Qualität des Werkstücks beurteilt. Hierbei werden unter Verwendung eines Bildverarbeitungssystems — ausgeführt mit Kamera, Objektiv und Beleuchtung unterhalb einer Verdunkelungshaube — unterschiedliche Parameter wie Helligkeit, Kontrast und Farbe beurteilt und ein Schwellwert für die Gut/ Schlecht-Bewertung definiert. Fehlende Teile können auf Vorhandensein und Lagerichtigkeit detektiert werden, sogar Risse im Bauteil können erkannt werden. Schrift und Symbolerkennung ist genauso möglich wie Längenund Breitenmaßbestimmungen.

Die Messtechnik-Hardware wird üblicherweise in einen separaten Messtechnik-Schaltschrank integriert.

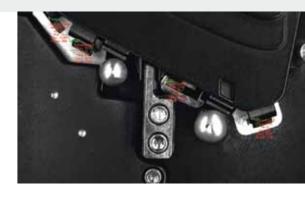




Mobiles Touchpanel für eine Maschinensteuerung



Einfaches fest installiertes Bedienpanel für eine Maschinensteuerung



22

Sondermaschinen

Individualität ist unser Standard

Viele produktionstechnische Prozesse lassen sich nicht durch eine konventionelle Automatisierungslösung reali-sieren. Für solche spezielle Aufgaben-stellungen haben wir eine Vielzahl an Sondermaschinen für unsere Kunden entwickelt und gebaut. Bitte sprechen Sie uns an. Gerne entwickeln wir eine auf Ihre individuellen Wünsche ausgerichtete Sondermaschine.









- Beispiele

 1 Montageautomat Long Range Radar

 2 Solarzellenrahmenmontagevorrichtung

 3 Förderbandkorrektureinheit

 4 Graphitauftragsanlage

 5 Zylinderkopfdichtungsvereinzeler

 6 Gasumschaltsystem











INDIVIDUALITÄT IST UNSER STANDARD

Sondermaschinen nach Maß

Projektierung · Konstruktion · Realisierung

Mechanik · Flektrotechnik · Software

- vorrichtungen Montageanlagen

Prüfsysteme

Robotersysteme

Dauerlaufprüfstände

