

Was ist Mikrotechnik?

Autor(en): **Burckhardt, Christof W.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **108 (1990)**

Heft 41

PDF erstellt am: **12.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-77525>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Was ist Mikrotechnik?

Die Mikrotechnik beschäftigt sich mit einer Gruppe von Industrieprodukten. Diese umfasst im besonderen die Apparate und Maschinen, die Information aufnehmen, verarbeiten und wiedergeben. Zu den Produkten der Mikrotechnik gehören ebenfalls die Bestandteile und die Maschinen kleiner Dimension, die Energie oder Stoff umsetzen. Diese Gruppe zeichnet sich durch zwei Gemeinsamkeiten aus: Die Apparate und die Bestandteile sind von kleiner Dimension; sie werden im allgemeinen in mittleren (etwa 10^3 Einheiten) bis grossen Serien (etwa 10^6 Einheiten) hergestellt.

Vom Gesichtspunkt der Konzeption und Produktion her haben diese beiden Aspekte folgende Konsequenzen:

- Die Herstellungsverfahren und die Werkstoffe sind den kleinen Dimensionen der Elemente und ihrer Serienproduktion angepasst;
- Form, Masse und Werkstoffe der Bestandteile werden gleichermassen von den Herstellungsverfahren wie von den Anforderungen an ihre Funktion bestimmt.

Typische Beispiele aus der langen Liste der Produkte sind Büromaschinen, Geräte der Computer-Peripherie, Uhren,

VON CHRISTOF W.
BURCKHARDT,
LAUSANNE

Messinstrumente, elektrische Haus- und Küchenapparate, medizinische Instrumente sowie Produktionsmittel.

Es ist offensichtlich, dass die Mikrotechnik keinen eigenen Wissenschaftszweig darstellt, sondern sich mit industriellen Produkten befasst, die verschiedene technische Disziplinen mit einbeziehen können, wie Mechanik, Elektromechanik, Elektronik, Mikroelektronik, Optik und Mikroinformatik. Heute besteht die Tendenz zu immer weiterer Miniaturisierung, um Geräte kleiner Dimension zu entwickeln, die eine rentable Produktion erlauben, sparsam Energie verbrauchen und grosse Verlässlichkeit bieten. Diese Entwicklung wird stark begünstigt und beschleunigt durch die Fortschritte in gewissen Technologien wie der Mikroelektronik und der Optoelektronik.

Heutige Tendenzen

Obwohl die Definition der Mikrotechnik während der letzten 25 Jahre nicht wesentlich geändert hat, so ist doch eine gewisse Verschiebung der Akzente festzustellen. Um gewisse Funktionen der Geräte der Mikrotechnik zu realisie-

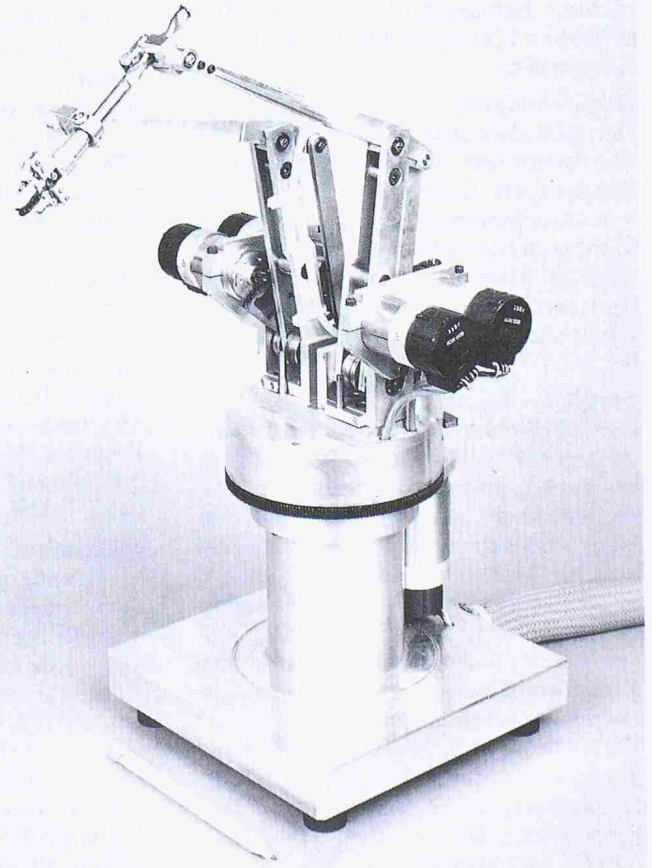
ren, entfernt man sich immer mehr von mechanischen Lösungen. Als typische Beispiele seien hier der Übergang von der mechanischen Rechenmaschine zum Elektronenrechner erwähnt oder derjenige von der mechanischen zur elektronischen Uhr. Zu beobachten war auch das Aufkommen von Kunststoffen, die bei manchen Mikrotechnik-Produkten die Metalle ersetzen.

Folgende jüngste Entwicklungen sind festzustellen:

- Es existiert eine beträchtliche technische Entwicklung bei den Fertigungsmitteln, im besonderen auf dem Gebiet der automatischen Montage und

der automatischen Tests. Industrieroboter für die Mikrotechnik sind in Erscheinung getreten (Beispiele in der Schweiz: Automelec und Demarex), und gewisse Produkte wurden für eine automatische Fertigung mit hohem Ausstoss konzipiert und auf den Markt gebracht (Beispiel: Swatch-Uhr). Da die Investitionen in die Fertigungsmittel, die zur Lancierung eines neuen Produktes benötigt werden, sehr hoch sind, muss der Entwickler sich immer stärker auf solide Marktstudien stützen.

- Die Elektronik - und im besonderen die Mikroelektronik mit ihren Mikroprozessoren - entwickelt sich sehr rasch. Der Fortschritt in der Grösstintegration (VLSI) erlaubte, die Anzahl der Transistoren auf einem Siliziumchip alle zwei Jahre zu verdoppeln. Die Folge ist ein starkes Vordringen der Mikroelektronik bei den Produkten der Mikrotechnik. Dies macht neue Fertigungsmethoden dieser Produkte nötig (Batch Processing, Bonding, SMT, Packaging), die künftig zu den Fertigungsmethoden der Mikrotechnik gehören werden.



«Colibri», ein Prototyp eines Roboters, der am Institut für Mikrotechnik der ETH Lausanne (IMT) im Sinne der Miniaturisierung von Industrierobotern realisiert wurde

- Die Optik spielt bei vielen Produkten der Mikrotechnik eine Rolle, sogar ausserhalb der eigentlichen optischen Geräte. Glasfaseroptik, kohärente und integrierte Optik sind von den Laboratorien der Physiker zu den Mikrotechnikprodukten vorge-

drungen, wie es das Beispiel CD-Spieler zeigt.

Multidisziplinäre Konzeption

Eine Charakteristik der Mikrotechnik ist die Multidisziplinarität. Eine wichti-

ge Aufgabe des Ingenieurs, der sich mit der Konzeption eines neuen Mikrotechnikproduktes befasst, besteht darin, die Schnittstelle zwischen verschiedenen Disziplinen zu finden, im besonderen zwischen der Elektronik und der Mechanik.

ETHL-Mikrotechnik-Ingenieur

Es gibt in der Schweiz nur eine Schule auf Universitätsstufe, die den Titel «diplomierter Mikrotechnikingenieur» vergibt: die Eidgenössische Technische Hochschule Lausanne (ETHL). Diese Ausbildung wird an der ETHL seit 1978 angeboten; sie wird in enger Zusammenarbeit zwischen der ETHL und der Universität Neuenburg organisiert. Ziel ist die Ausbildung von Ingenieuren für die Mikrotechnikindustrie, die in den verschiedensten Gebieten eingesetzt werden können (Forschung, Fertigung, Verkauf, Marketing usw.); im Vordergrund steht jedoch der Sektor Produktentwicklung.

Heute werden für eine Tätigkeit in der Entwicklung gute Kenntnisse benötigt, im besonderen auf dem Gebiet der neuen Technologien und der Fertigungs- und Montagetechniken. Die Konzeption eines neuen Produkts ist

zur gemeinsamen Arbeit einer Gruppe geworden, die eine gute Kommunikation zwischen ihren Mitgliedern benötigt, von denen jedes eine andere Spezialisierung haben kann (Elektronik, Mechanik, Informatik, EDV- und ro-

botergestützte Fertigung usw.). Dabei soll der Mikrotechnikingenieur auf Universitätsstufe diese Gruppe animieren. Um wirkungsvoll mit jedem Mitglied zu kommunizieren, muss er die spezifischen Probleme und auch die Fachsprache jedes technischen Gebietes kennen.

Man könnte sich nun fragen, was denn die Industrie früher, als es noch keine Mikrotechnikingenieure gab, gemacht hat und was sie heute tut angesichts der Tatsache, dass die Existenz einer Mikrotechnikingenieurausbildung immer noch nicht genügend bekannt ist.

So begegnet man Physikern auf diesen Posten der Koordinatoren bei der Produktentwicklung. Ihre Ausbildung

Versuchsstand für automatische Montage, der am Institut für Mikrotechnik der ETH Lausanne (IMT) sowohl für Studentenprojekte wie für Industrienaufträge eingesetzt wird

