Zeitschrift: Thurgauer Jahrbuch
Band: 62 (1987)

Artikel: High Tech im Thurgau
Autor: Ryser, Hanspeter
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-699361

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: 10.07.2025

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

High Tech im Thurgau

Von Hanspeter Ryser

Hochtechnologie, englisch High Technology oder abgekürzt High Tech – was ist das überhaupt?

Erst betretenes Schweigen, Achselzucken, Lächeln, dann zögernd die ersten Gedanken. Die Praktiker jener Technologie, die als «hoch» qualifiziert wird, sind nicht in erster Linie Philosophen; sie sind zwar gewohnt, interdisziplinär und unter Einbezug aller in den entlegensten Winkeln der Welt entwickelten Ideen Probleme zu lösen, die beispielsweise mit den Mitteln der Mikroelektronik gelöst werden können, doch diese Arbeit allgemein zu charakterisieren fällt ihnen schwer: Ein bißchen Mystik scheint schon noch dazuzugehören.

Diskussionspartner in dieser Frage sind einmal Ernst Uhlmann, Gründer und Präsident der Fela-Holding und der darin zusammengefaßten Firmen, Fela-Direktor Heinz Kern und Lasarray-Vizepräsident Claude O. Simpson, Repräsentant der eigentlichen High-Tech-Firma innerhalb der Fela-Gruppe.

Unter Hochtechnologie, formuliert Uhlmann nach wenigen Minuten, versteht man neue, noch nicht allgemein angewandte Entwicklungs- und Fertigungsmethoden, die alle heute verfügbaren Mittel und Technologien interdisziplinär einsetzen, die alle Möglichkeiten auch aus anderen Wissensgebieten ausschöpft. Anders, wenn auch nicht unbedingt einfacher gesagt: Das Hochtechnologie-Produkt resultiert aus der Innovation aus dem interdisziplinären Einsatz aller verfügbaren Möglichkeiten und Mittel, die es heute weltweit gibt.

Das Magazin «Planung und Produktion» bringt eine weitere, unabdingbare Dimension in die Definition ein, die Informatik. Dort ist zu lesen: «Unter Hochtechnologie wird eine neue Form von Technik verstanden, die auf allen oder einzelnen Ebenen als wesentliche Größe die Informationsverarbeitung mit technischen Mitteln leistet.» Rolf Weigele, Produktionsleiter bei der Fritz Gegauf AG in Steckborn, fühlt sich durch diese zweite Definition angesprochen. Seit er der Bernina-Nähmaschinenfabrik die

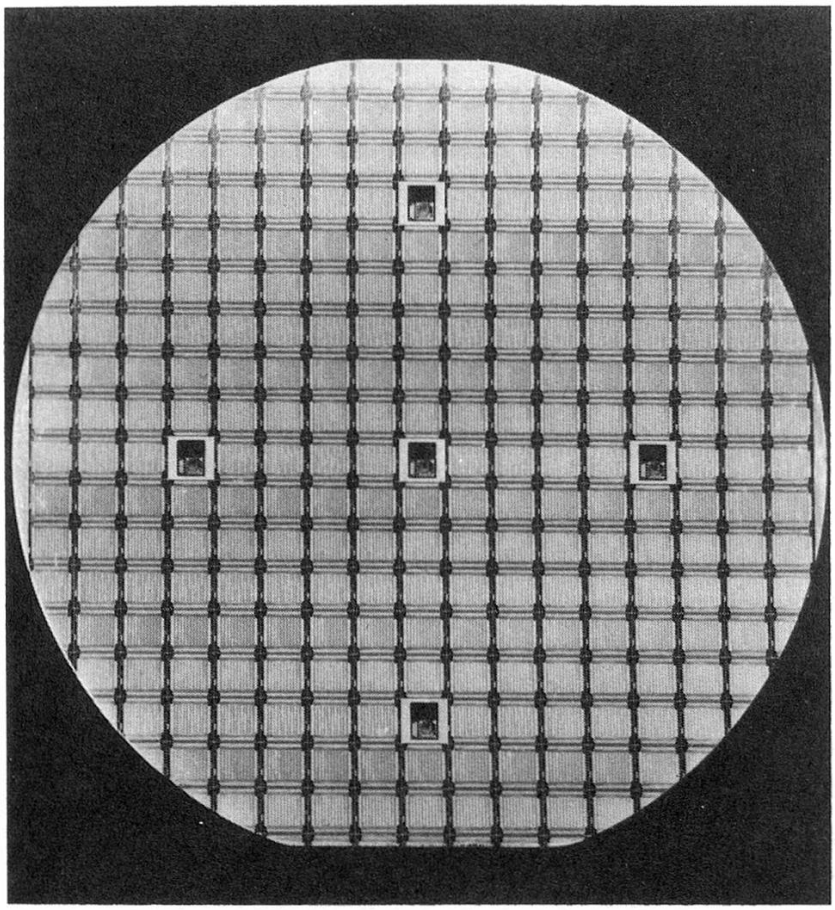
flexible Fertigung mit vollautomatischen Bearbeitungszentren für die Gehäusebearbeitung mit Robotern als «Zudiener» verpaßt hat, gilt er in Fachkreisen als Handling-Experte und reist von Vortrag zu Vortrag.
Handling, verstanden als rationelle Anwendung modernster Hochtechnologie-Methoden, muß hier ebenso erwähnt werden wie die Entwicklung neuer, hochfester Composite-Kunststoffe, wie sie die Seger + Hoffmann AG in Tägerwilen vorantreibt. In denselben Bereich fällt aber auch die Herstellung von Compact Discs durch die ICM AG Dießenhofen.
Die Entwicklung der Mikroelektronik ist wohl der wesentlichste und grundlegendste Aspekt der Hochtechnologie; ihr sinnvoller und möglichst rationeller Einsatz in der industriellen Produktion ein anderer, doch nicht minder wichtiger. Zur zweckgebundenen Anwendung elektronischer Bauteile und Geräte (Hardware) trägt in maßgeblicher Weise die problemspezifisch entwickelte Software bei, worunter die anwendungsorientierten Computerprogramme zu verstehen sind. Die Entwicklung von Software bietet heutzutage ein immenses Feld von Möglichkeiten, während die Hardware immer stärker standardisiert und somit kompatibler wird. Herzstück der Mikroelektronik ist die integrierte Schaltung (englisch: integrated circuit oder abgekürzt IC). Zentrales Element einer integrierten Schaltung ist der Chip, ein Siliziumplättchen von wenigen Quadratmillimetern. Das kleine Plättchen mit den großen Möglichkeiten vereinigt in sich wiederum eine Vielzahl winziger Bauelemente wie Transistoren, Dioden, Widerstände und Kondensatoren. Von der Funktion her sind integrierte Schaltungen etwa Mikroprozessoren oder Speicherbausteine.

Wo beginnt High Tech, und wo hört sie auf?

Ernst Uhlmann sagt es so: Wenn etwas in Serie geht oder wenn es an Fach- und Hochschulen gelehrt wird, dann ist es bereits nicht mehr High Tech. Für ihn gilt als Hochtechnologie nur gerade das, was sich noch in Entwicklung befindet. Industrielle Anwender von Hochtechnologie sehen dies nicht so eng. Eines immerhin schimmert durch in den Gesprächen mit den Hochtechnologie-Pionieren im Thurgau: High Tech ist ein Dorado für Tüftler, offensichtlich auch eine Chance für äußerst bewegliche Leute, die vornehmlich in kleinen Teams und Betrieben arbeiten und fähig sind, das in ihrem Bereich erreichte Know-how konstruktiv sinnvoll unter einen Hut zu bringen. Nicht selten kommt es dann auch vor, daß kleine, doch im Entwicklungsbereich agile Betriebe von Großkonzernen unter den Nagel gerissen werden, weil sie zumeist nicht selbst in der Lage sind, über längere Zeit einen hohen Forschungsaufwand zu bestreiten. So hat beispielsweise der Chemie-Multi Dow Chemical die im fortschrittlichen Kunststoffbau Pionierarbeit leistende Seger+Hoffmann AG aufgekauft.
Die folgenden Einzelbeispiele mögen illustrieren, was im Kanton Thurgau im Bereich der Hochtechnologie vor sich geht. Sie stehen nicht für Vollständigkeit, deuten jedoch die breiten Möglichkeiten an, die den weit gefaßten Begriff High Tech für sich beanspruchen können.

Ein Pionier aus Thundorf

Ernst Uhlmann gilt im Bereich der Mikroelektronik als etabliert. Seine Firmengruppe, zusammengefaßt in einer Ernst Uhlmann Holding AG, ist in verschiedenen Teilbereichen der Elektronik tätig. Kommerzielle Basis bildet



Auf solchen vorstrukturierten Lagerwafern (Siliziumscheiben mit ungefähr 13 Zentimetern Durchmesser) werden beim Lasarray-Verfahren mittels Laserstrahl jene Teile der Verdrahtung belichtet und anschließend weggeätzt, die für die gewünschte Schaltung nicht benötigt werden.

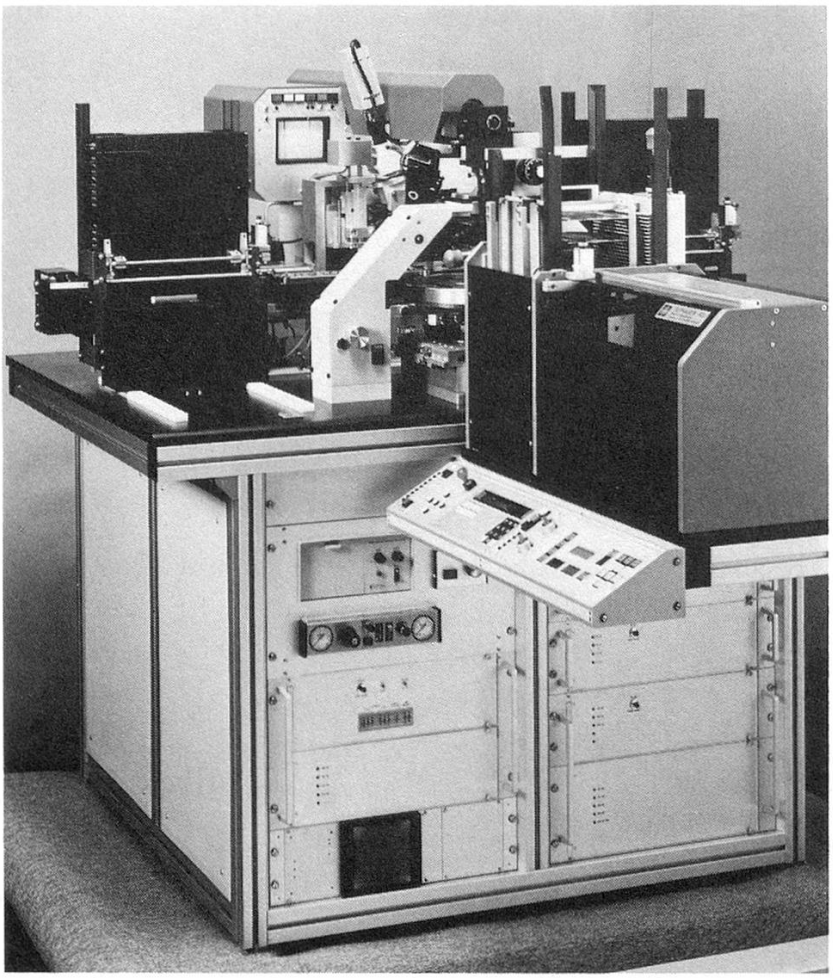
nach wie vor die in Thundorf domizilierte Leiterplattenproduktion, die Uhlmann 1967 aufgenommen hat. Diesen Bereich ordnet er selbst nicht mehr der Hochtechnologie zu. Als ausgesprochener High-Tech-Bereich gilt jedoch das Lasarray-Verfahren, das nicht mehr in Thundorf, sondern in der Nähe von Biel gebaut wird.

Eine Laserkanone, die einen nur einen Zweitausendstel-Millimeter dünnen Laserstrahl mit einer Geschwindigkeit von 30 Zentimetern pro Sekunde über einen vorstrukturierten Lagerwafer (das heißt einer Siliziumscheibe, auf der bereits Basis-Chips vorhanden sind) bewegt, ist das Kernstück des Lasarray-Verfahrens zur wirtschaftlichen Herstellung kundenspezifischer Chips in kleinen Serien. Basis der Lasarray-Entwurfsmethode ist der sogenannte Sili-

zium-Compiler, ein ausgeklügeltes Softwareprogramm, das den Designer von der Eingabe der Schaltungsbeschreibung schrittweise bis zur Erzeugung der Steuerdaten für das geometrische Layout führt. Der Silizium Compiler stellt die konsequente Anwendung des CAD/CAM (Computer Aided Design/Computer Aided Manufacturing) auf modernstem technischem Niveau dar, bedient sich also des computergestützten Entwurfs und der computergestützten Produktion.
Mit der Laserkanone werden jene Stellen auf dem vorstrukturierten Wafer belichtet, wo sich ungewünschte Verbindungen befinden, und diese werden schließlich weggeätzt. Der Einsatz des Lasers macht laut Ernst Uhlmann die rentable Herstellung von integrierten Schaltungen von 20 bis 10 000 Stück möglich. Das Lasarray-Verfahren wird zudem als komplette Fertigungseinrichtung, das Lasarray Processing System angeboten, wo auf einer Grundfläche von zehn mal elf Metern und mit Investitionen von fünf Millionen Franken die eigene Chips-Fertigung aufgenommen werden kann. Noch werden die Lasarray-Systeme nicht serienweise bestellt, doch ist Ernst Uhlmann zuversichtlich: Das erste System ist so gut wie verkauft.

«Mecatronic» aus Berg

Gustav Wirz, Verwaltungsratspräsident der Alphasem AG in Berg, ist seit 1969 in der «Halbleiter-Geschichte» drin. Er hat seine Firma als Einmannbetrieb 1979 gegründet, beschäftigt heute 60 Personen im Thurgau und 30 in Schottland und hat sich zum Ziel gesetzt, daß seine Aktien an der Londoner Börse kotiert werden. Eine Erfolgsgeschichte, die an Silicon-Valley erinnert, wo Gustav Wirz übrigens eine Verkaufs- und Serviceniederlassung besitzt.



Die-Bonder der Firma Alphasem AG, Berg. Die Maschine vermag mit hoher Geschwindigkeit fertige Chips auf dem Wafer zu testen, diese dann aus der ganzen Siliziumscheibe herauszulösen und auf die gewünschte Unterlage zu montieren.

Die Firma Alphasem spezialisiert sich auf die Herstellung sogenannter Die-Bonder; Maschinen, die fertige Chips noch auf der ganzen Siliziumscheibe, dem Wafer, kontrollieren, dann herauslösen und auf eine vorbereitete Unterlage montieren. Die Maschinen bestehen einesteils aus einer komplizierten elektronischen Steuerung, anderseits aus hochpräzisen feinmechanischen Bauteilen, darunter einem ultraleichten Luftlagerschlitten ohne mechanische Reibung. Integriert ist ein optisches System, das dank speziell im Hause entwickelter Software mit unerreichter Geschwindigkeit und Genauigkeit die guten von den Ausschußchips unterscheiden kann.

Gustav Wirz nennt die Kombination elektronischer mit mechanischen Bauteilen «mecatronic» und ordnet dies eindeutig dem Hochtechnologie-Bereich zu, denn High Tech bedeutet für ihn die Kombination bisheriger Technologien zur Beschreitung neuer Wege. Doch gehöre die Entwicklung neuer Materialien und Verfahren genauso dazu wie das Entwickeln spezifischer Applikationen auf Kundenwunsch. Gerade in letzterem sieht Wirz einerseits die Wachstumschance für die Halbleiterindustrie, anderseits das große Problem der Gerätehersteller, welche an die Grenze des Machbaren gehen müssen, um mit den Kundenwünschen Schritt halten zu können.
Die-Bonding-Maschinen werden selbstverständlich nicht nur in Berg hergestellt, doch Gustav Wirz wollte schon immer bessere Geräte bauen als die Konkurrenz: Dank der in der Schweiz so gut entwickelten feinmechanischen Basis gelingt ihm dies immer wieder, besonders wenn spezielle Anforderungen gefragt sind. Gustav Wirz, dessen Entwicklungsabteilung eigene Software herstellt, will in seiner Sparte zu den drei Weltbesten gehören.
Nicht minder ehrgeizig sind seine kaufmännischen Ziele: Mit einem Umsatz von 12 bis 13 Millionen Franken rechnet er im laufenden Jahr; 1987 soll dieser verdoppelt werden, wenn es der Branche nur einigermassen gut geht. Momentan sei wohl weltweit eine Preisbaisse zu vermelden, doch mit einemAuftragsbestand für fünf Monate ist Gustav Wirz zufrieden. Immerhin beträgt sein Exportanteil gegen 97 Prozent.

Compact Discs aus Dießenhofen

Seit Oktober 1985 laufen im Werk der ICM AG Dießenhofen drei Millionen Compact Discs im Jahresdurchschnitt vom Band. Bereits bei Erscheinen dieses Buches ist

eine zweite vollautomatische Fertigungslinie in Betrieb genommen worden, im Januar 1987 folgt die nächste, und bis Mitte nächsten Jahres dürfte sich die Produktion im Werk Diessenhofen verfünffacht haben.

Die kleinen Kunststoffscheiben, deren qualitativ hochstehende Tonträger in den CD-Spielern verschleißfrei abgetastet werden, haben ganz große Zukunft. Die Fachleute rechnen damit, daß sich die Weltproduktion 1986 von 180 Millionen Discs in einem Jahr auf 350 Millionen steigern wird. Nicht nur die Herstellung der neuen Plättchen stellt höchste technische Anforderungen, auch das Produkt selbst sowie die Abspielgeräte werden zweifellos dem Bereich der Hochtechnologie zugeordnet.

ICM Dießenhofen exportiert als Lohnpreßwerk 90 Prozent der Produktion. Die Firma beschäftigt jetzt 75 Personen, 1987 werden es rund 130 sein, und 1987 sollen allein mit den CDs 50 bis 60 Millionen Franken umgesetzt werden. Nur am Rande sei erwähnt, daß ICM der weltweit zweitgrößte Produzent von Musikkassetten ist – allerdings ohne die darin befindlichen Magnetbänder selbst herzustellen.

Werner Weber, Inhaber der in Baar domizilierten ICM-Holding, ist seit 1964 in diesem Geschäft. Die Besonderheiten der Compact Disc und deren Herstellung schildert er wie folgt: Ausgangspunkt ist in der Regel eine Tonbandaufnahme. Falls es sich nicht bereits um eine Digitalaufnahme handelt, wird sie zunächst digitalisiert. Der CD-Master besteht sodann aus einer extrem präzisen plangeschliffenen und gereinigten Glasplatte, die mit einer lichtempfindlichen Schicht von einem Zehntausendstel-Millimeter Stärke überzogen ist. Die Belichtung erfolgt mit einem Laserstrahl, der die digitalen Informationen in Form von länglichen Lichtspuren auf die sich drehende Platte «schreibt». Beim Entwickeln der fotografischen Schicht werden die belichteten Stellen ausgefällt und hin-

Kontrolle der CD-Spritzlinge bei der ICM AG, Dießenhofen. Die Compact Discs werden aus Polykarbonat im Spritzgieß-Verfahren hergestellt – unter Reinraumbedingungen, um jede Beeinträchtigung durch Staub zu vermeiden.

terlassen Milliarden winziger Vertiefungen. Der fertige CD-Glasmaster wird galvanisch versilbert und mit Nickel galvanoplastisch verstärkt, was den sogenannten Metallvater ergibt. Wegen Beschädigungsgefahr zieht man davon mehrere Metallmutter-Kopien, von denen dann jeweils mehrere Preßmatrizen gewonnen werden können. Das eigentliche Pressen geschieht mittels Spritzgießverfahren. Dabei wird das erhitzte Rohmaterial, ein High-Tech-Kunststoff namens Polykarbonat, unter hohem Druck in eine Form eingespritzt, die die Matrize mit den digitalen Informationen enthält. Die Herstellung der glasklaren Scheibe, auf deren einer Seite die Abdrücke des Informationsmusters vorhanden sind, wird unter absoluten Reinraumbedingungen und ohne Zugriff der menschlichen

Hand hergestellt, denn Staub ist das Problem Nummer eins. Fehler auf Metall- oder Schutzlackschicht lassen eine Ausschußquote von unter 20 Prozent als gar nicht erreichbar erscheinen.
Hochtechnologie ist aber auch beim Abspielen beteiligt, kann doch der CD-Spieler kleine Fehler auf der Platte korrigieren, indem die fehlende Information synthetisiert wird. Durch zusätzlich auf der Platte gespeicherte Information ist das Gerät auch in der Lage, dem Benutzer Angaben über zeitliche Dauer der Musiktitel zu machen und diese selektiv anzusteuern. Kommt dazu, daß Compact Discs, wie erwähnt, absolut verschleißfrei laufen – für Werner Weber sichere Gewähr dafür, daß dieses Medium große Zukunft haben wird.

Flexible Fertigung in Steckborn

Bei der Fritz Gegauf AG in Steckborn ist High Tech kein leeres Wort: Einerseits setzt sich die Elektronik in der Haushaltnähmaschine durch, anderseits wurde vorerst für die Gehäuseverarbeitung auf flexible Fertigungmittels computergesteuerter automatischer Bearbeitungszentren mit Robotern umgestellt. Produktionsleiter Rolf Weigele, der mittlerweile als Handlings-Experte gilt, verweist auf die Bedeutung einer modernen Produktionsphilosophie in einem zunehmend beweglichen Markt. Mit den wachsenden Ansprüchen an die Flexibilität des Unternehmens wächst die Bedeutung der flexiblen Fertigung, die unter anderem auch eine bessere Maschinenauslastung erlaubt. Einerseits müssen dadurch neue Arbeitszeitmodelle eingeführt werden, anderseits verlagern sich die Anforderungen an die Mitarbeiter zunehmend in Richtung Programmierer und Handling-Fachleute. Als Voraussetzung für alle Mitarbeiter erachtet Weigele die Informatikausbildung; er

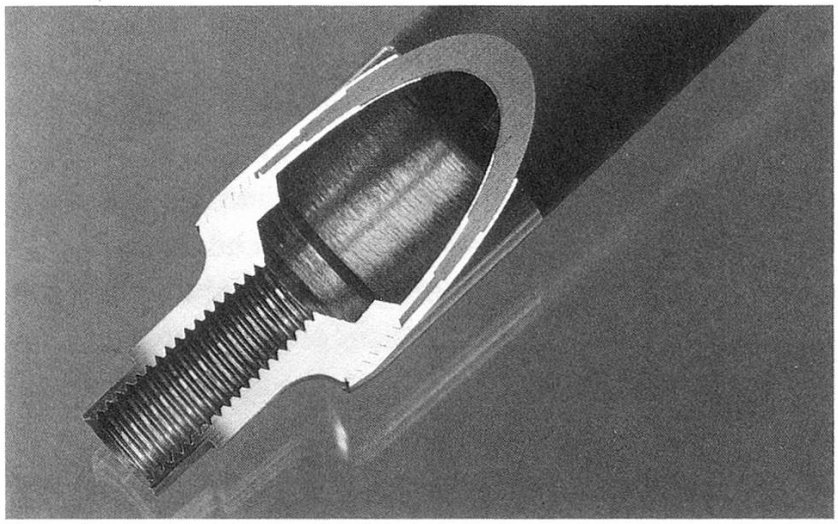
Ein Rohr aus kohlefaserverstärktem Verbundwerkstoff aus den Labors von Seger+Hoffmann in Tägerwilen. Der Schnitt zeigt die Verankerung eines metallischen Verbindungsstücks in Step-Joint-Bauweise.

fordert insbesondere auch eine Veränderung der Ausbildung an höheren technischen Lehranstalten und vermißt auch heute noch deren engen Kontakt zur Industrie.
In Sachen Elektronik tut sich in Steckborn einiges. In wenigen Jahren wurde eine ansehnliche Entwicklungsabteilung aufgebaut, wo heute nicht nur elektronische Steuerungen für Nähmaschinen, sondern beispielsweise auch für Stepp- und Zwirnmaschinen anderer Firmen entwickelt und gebaut werden. Was in diesem Bereich nicht ab Stange käuflich ist, wird kurzerhand selbst entwickelt. Und die für die hauseigenen Ansprüche erforderlichen Chips werden nach eigenen Plänen geordert. Die eigentlichen High-Tech-Produkte befinden sich laut Entwicklungsingenieur Otmar Stillhard in den Haushaltnähmaschinen – und dies aus gutem Grund. Die moderne Elektronik hat es nämlich fertiggebracht, daß dadurch die bisher am einfachsten zu bedienene Nähmaschine gebaut werden konnte. Oder anders gesagt, die sinnvolle Verwendung von Hochtechnologie verbilligt nicht nur die Herstellung (flexible Fertigung), sondern vergrößert die Bedienungsfreundlichkeit in ganz entscheidender Weise.

Advanced Composites aus Tägerwilen

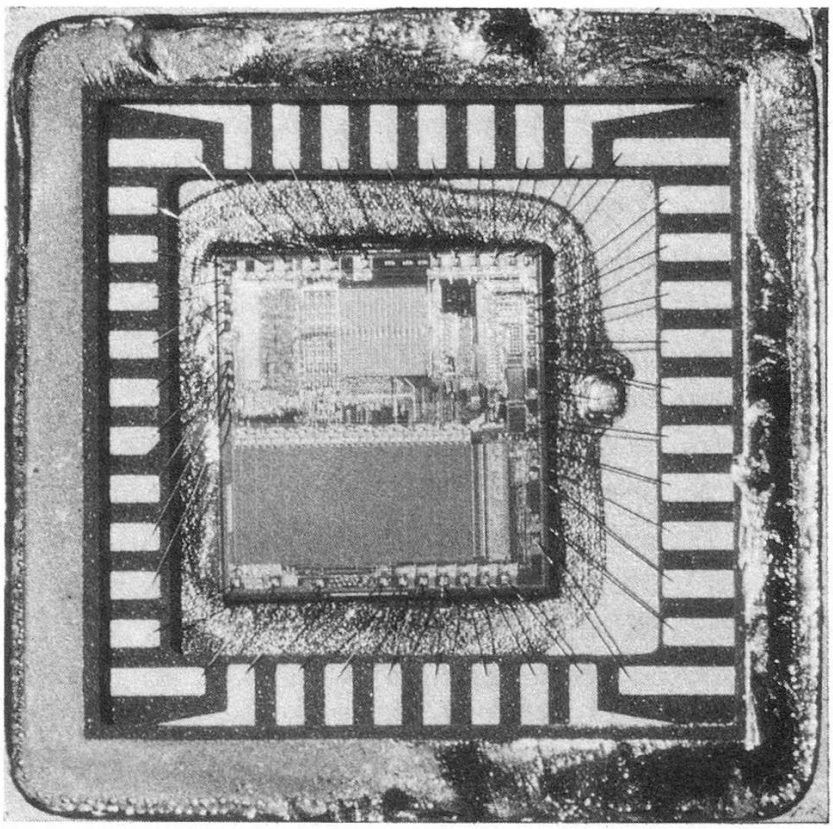
Ein interdisziplinäres Team aus 72 festangestellten Mitarbeitern widmet sich in einem ganz speziellen Betrieb in Tägerwilen der Entwicklung von Hochleistungs-Faserverbund-Werkstoffen, sogenannten advanced composites: Die Firma Seger+Hoffmann AG, eine Tochter von Dow Chemical AG Switzerland, will nämlich ihre Forschungsarbeit selbst finanzieren. Das bedeutet für den technischen Direktor Bruno Krummenacher, von Haus aus promovierter ETH-Chemiker, nicht nur im Elfenbeinturm zu sitzen und neue Werkstoffe zu entwickeln, sondern diese auch an der Verkaufsfront aktiv an den Kunden zu bringen. Die Firma, die seit kurzem ihren Sitz von Steckborn nach Tägerwilen verlegt hat, verkauft aber nicht nur Werkstoffe, sondern ganze Verfahren zur Verarbeitung ihrer Materialien, die heute noch vorwiegend in Weltraumtechnik, Flugzeugbau, Medizinal- und Autotechnik Verwendung finden. Um diese Möglichkeiten für potentielle Kunden darlegen zu können, wird zur Zeit in Tägerwilen eine Pilotanlage gebaut, wo Herstellungs- und Bearbeitungsverfahren mit Verbundwerkstoffen demonstriert werden können.
Bruno Krummenacher erwähnt als Beispiel für Hochtechnologie die hochfesten Kohlefasern, die in Sachen Steifigkeit und Reißfestigkeit jedes Metall übertreffen, wenn sie beispielsweise in Verbundbauweise mit Epoxihard angewendet werden. Diese Matrix ist einerseits zäher, anderseits trotzdem weicher als herkömmlicher Polyester. Die Einbettung der Faserverstärkung, die bis anhin weitgehend von Hand erfolgte, wird heute von computergesteuerten Maschinen mit hochkomplexen Rechnern erledigt. Computer Aided Design und Computer Aided Manufacturing sind somit wesentliche Bestandteile der Arbeit bei Seger+Hoffmann. Wird beim Verbundwerkstoff ungefähr

Flexible Fertigung bei der Fritz Gegauf AG in Steckborn. Der Roboter in der Mitte bedient vier halbkreisförmig angeordnete computergesteuerte Bearbeitungszentren, welche hier ohne menschliches Zutun die Gehäusebearbeitung von Haushaltnähmaschinen vornehmen.



60 Prozent Faseranteil verwendet, so ist der Ausdehnungskoeffizient des Materials praktisch gleich Null – ein ganz wesentlicher Vorteil gegenüber metallischen Materialien. Mit einem bei Dow entwickelten Spezialharz sind mittlerweile auch niedrige Produktionszyklen möglich, anderseits wurde eine sehr hohe Temperaturfestigkeit erreicht, so daß beispielsweise eine Motorhaube aus Composite ohne weiteres die hohen Temperaturen bei der herkömmlichen Karrosserielackierung aushält.
Im Team von Seger+Hoffmann finden sich nicht nur Ingenieure aller Sparten, sondern auch Berufsleute aus Bereichen wie Werkzeug- oder Formenbau. Sie alle sind beteiligt an der integralen Entwicklung, wenn eine neue Anwendungsmöglichkeit gefunden worden ist, und bringen das Verfahren zur Serienreife. Als Beispiel möge die genaueste Schußwaffe der Welt, die Schweizer Armbrust dienen. Zusammen mit einem renommierten Armbrusthersteller hat Seger+Hoffmann einen Bogen aus Kohlefaser-Composite entwickelt, der mit erheblich weniger Kraftaufwand höhere Startgeschwindigkeit bei längerer Lebensdauer und Null Bruchgefahr ermöglicht. Erwähnt sei auch, daß heute fast alle Spitzen-Tennisrackets aus Kohlefaser-Verbundwerkstoff bestehen.

Teile aus Verbundwerkstoffen sind in der Regel teurer als entsprechende Werkstücke aus Metall, allerdings haben sie eine erheblich höhere Lebensdauer und ermöglichen in gewissen Bereichen, wie etwa das Beispiel einer Webmaschine zeigt, eine höhere Maschinengeschwindigkeit durch ihre weitgehende Verwindungsfreiheit. Die neuen Werkstoffe unterstützen den Trend zu langlebigen Gebrauchsgegenständen, also etwas, das nicht nur im Automobilbau von steigender Bedeutung ist.



Das Plättchen, das die Welt verändert hat: Ohne integrierte Schaltungen gäbe es keine Hochtechnologie. Deren «Herz» ist das Chip (Bildmitte), das im Original rund 4 Quadratmillimeter groß ist.

Ist Hochtechnologie standortabhängig? Wer weiß, daß in gewissen High-Tech-Bereichen wie etwa der Mikroelektronik Erkenntnisse grenzüberschreitend ausgetauscht und daß ohne großen Patentschutz interdisziplinär geforscht und entwickelt wird, versteht, daß sich gerne spezifische Ballungszentren à la Silicon Valley bilden. Allein schon aus Personalrekrutierungsgründen siedeln sich neue Betriebe vorzugsweise dort an, wo ähnlich gelagerte Firmen bereits bestehen. Daß trotzdem Betriebe der Elektronikbranche wie Alphasem oder Fela im Kanton Thurgau ansässig sind, liegt wohl in erster Linie daran, daß deren Gründer eben an ihrem Wohnort arbeiten wollten. Allerdings ist dies oft nicht einfach. So fällt es allen Betrieben schwer, qualifizierte Fachleute zu finden, die sich eben beispielsweise in der Uhrenregion Biel oder gar in Schottland leichter finden lassen. Zur Markterschließung im Ausland haben verschiedene Betriebe Verkaufs- und Servicestellen in Übersee, wo vielfach auch Synergien ähnlich gelagerter Industrien einfließen können. Anders liegt es bei seit langem im Kanton etablierten Firmen wie etwa der Fritz Gegauf AG: Keine Frage, daß sich hier die technische Entwicklung weitgehend innerhalb der bestehenden ortsgebundenen Infrastruktur abspielt.

Hochtechnologie ist ausgesprochen investitionsintensiv. So betont beispielsweise Gustav Wirz, daß es sehr schwer sei, das erforderliche Wachstum in einem stark zyklischen Markt zu erreichen und auch das Kapital für die ungeheuren Investitionen zu mobilisieren. In der Schweiz Risikokapital aufzutreiben, meint Wirz, sei ein Ding der Unmöglichkeit, denn Schweizer Banken würden nie ohne Schirm in den Regen hinausgehen. So verwundert es denn nicht, daß ein Minderheitsaktienpaket seiner Firma in den Händen einer englischen Venture-Capital-Gesellschaft ist,

die offenbar auch bereit ist, die nötige Finanzierungshilfe zu leisten. Nicht alle, und vor allem nicht junge Firmen sind in der Lage, wie etwa die Fritz Gegauf AG, so gewaltige Investitionen wie beispielsweise für die Einrichtung der flexiblen Fertigung aus Eigenmitteln zu bestreiten.
Hochtechnologie ist also auch im Thurgau möglich und durchdringt, wie die Beispiele nur in Ansätzen zeigen, auch hier bereits weite Bereiche der Industrie. Dies beweist einerseits, daß die Thurgauer Wirtschaft dem Fortschritt gegenüber aufgeschlossen ist, anderseits aber auch, daß sie mit hoher Investitionsbereitschaft großes Vertrauen in den Werkplatz Thurgau bekundet.