

Bayerisch-Schwaben überrascht immer wieder mit kleineren, innovativen Firmen, die sich in einer Nische äußerst erfolgreich im Weltmarkt tummeln. Ein bestechendes Beispiel ist das Friedberger Unternehmen Fritz Pauker-Ingenieure. Sie bauen an komplexen Bildverarbeitungssystemen zur Qualitätskontrolle, arbeiten an der Entwicklung einer Stereokamera für Hollywood-Studios oder stoßen in neue Dimensionen der Medizintechnik vor.

UNTERNEHMEN  
Fritz Pauker

## Die Heinzelmännchen von Friedberg erobern die Medizintechnik und Hollywood



Schon der erste Blick auf den Firmensitz im neuen Friedberger Business-Park lässt vermuten, dass sich hinter der Fassade des einstöckigen, rostfarbenen Quaders ein Unternehmen mit technischen Ambitionen verbergen könnte, dass dort geradlinig denkende Köpfe ihrer Arbeit nachgehen. Und die Architektur und das Raumkonzept des Neubaus sind tatsächlich ein Statement für abstraktes Denken, das Tag für Tag die Arbeitswelt von Fritz Pauker und seinem 23-köpfigen Team beherrscht. Die eigenwillige Augsburgener Architektin Regine Schineis war jedoch nicht die erste Wahl des 48 Jahre alten Unternehmers, der er den Bau seines Firmengebäudes anvertrauen wollte. Vielmehr sollte ein dänisches Büro zum Zug kommen, um einer Handvoll von auserlesenen Physikern, Mathematikern, Computerspezialisten und Maschinenbauern ein adäquates Arbeitsumfeld bieten zu können. Trotz allem ist das neue Domizil von Pauker das interessanteste architektonische Gebäude im Friedberger Industriepark, nachdem Schineis im zweiten Anlauf eine überzeugendere Lösung als bei ihrem ersten Versuch abgeliefert hatte.

### Von der Besenkammer zur Technikschieme

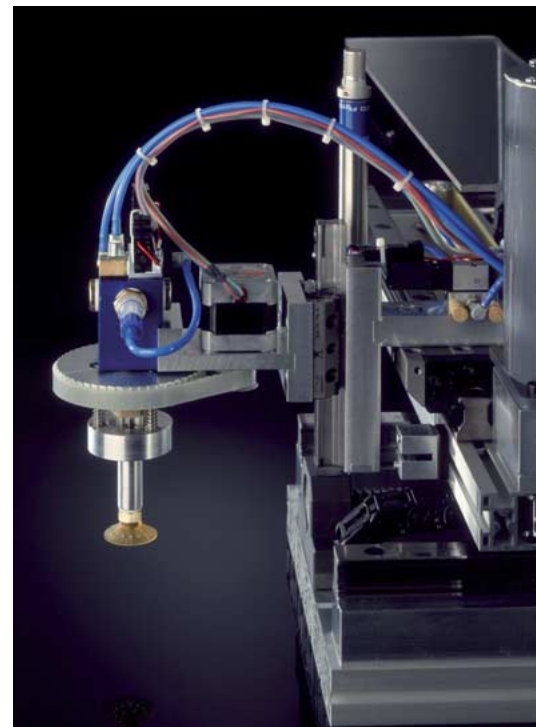
Es hatte gut 20 Jahre gedauert, bis Fritz Pauker, ein gebürtiger Münchner, von den ersten Anfängen in einer „Besenkammer“ seinen Traum von seiner einzigartigen Ideen- und Technikschieme in der bayerischen Herzogstadt verwirklichen konnte. Nach einer Ausbildung als Maschinenschlosser studierte er Physik und Technik an der FH München. Während des Studiums bekam er an der Gesellschaft für Strahlenforschung in München erste Einblicke in die damals noch junge Disziplin der Bildverarbeitung, die später sein berufliches Metier werden sollte. In knappen Worten beschreibt

Pauker die technologische Herausforderung, die sich nahezu bei all seinen Projekten stellt: „Im Wesentlichen geht es darum, Kamerabilder so aufzubereiten, damit sie eine Maschine versteht, analysiert und ihre Arbeitsschritte danach ausrichtet.“ Klingt einfach, ist aber in einer hochindustrialisierten Welt, die durch die IT-Technologie und die ständigen Innovationen im Maschinenbau getrieben wird, äußerst komplex. Und wie in jeder Produktion gibt der Faktor Zeit die Marschtabelle für wirtschaftlichen Erfolg oder Misserfolg vor. Schnell ist selten schnell genug, wenn in einer Stunde Tausende von Stückzahlen vom Band laufen müssen und die Bildverarbeitung die Überwachung der Fertigung übernimmt. Deshalb können sich heute nur mehr Mathematiker, Physiker, Werkstofftechniker auf dem Feld moderner Bildverarbeitung bewegen.

### Mit den Glühbirnen fing alles an

Ein anschauliches Anwendungsbeispiel für moderne Bildverarbeitung liefert die Produktion von Glühbirnen. Und es war auch ein erster Auftrag des Leuchtenherstellers Osram, mit dem Pauker den Einstieg als Partner der Industrie schaffen sollte. In einer Glühbirne hängt der Strahlengang des Lichts unmittelbar von der Positionierung und der perfekten Anbringung der Glühwendel ab. Wird der Glühwendel falsch angeschweißt, ist die Glühlampe unbrauchbar und somit wertlos. Pauker wurde von den Osram-Technikern gebeten, im Rahmen der Qualitätssicherung mit der Bildverarbeitung dafür zu sorgen, dass trotz all der über Jahrzehnte verfeinerten Herstellung von Glühbirnen der Produktionsausschuss gegen null gedrückt werden kann. Die Lösung war verblüffend „einfach“. Das computergesteuerte Aufsetzen und Anschweißen jeder Glühwendel wird fotografiert, dokumentarisch

*Vorhergehende Seite:  
Fritz Pauker, 48, stößt mit seinen Bildverarbeitungssystemen in neue Dimensionen der Kamera- und Medizintechnik vor. Der Unternehmer hat sich ein Zitat aus Friedrich Dürrenmatts „Die Physiker“ zum unternehmerischen Leitspruch erkoren: „Je planmäßiger die Menschen vorgehen, desto wirksamer vermag sie der Zufall zu treffen.“  
(Foto: Klaus Lipa)*



*Hochwertige Hardwaresysteme und intelligente Software steuern die Bildverarbeitungskomponenten von Fritz Pauker-Ingenieure. Sie nehmen Produktionsprozesse bis auf Fünftausendstelmmillimeter wahr, speichern und gleichen sie online mit den technischen Vorgaben ab. Die Anwendungsbereiche sind multifunktional und potenzieren die Effizienz und die Genauigkeit vielfältiger Produktionsprozesse. Sie werden in der Medizin- und Kameratechnik gleichermaßen eingesetzt. (Fotos: Fritz Pauker -Ingenieure)*

gespeichert, zeitgleich ausgewertet, um fehlerhafte Glühbirnen sofort aussortieren zu können. Doch das fotografische Festhalten dieses Vorgangs musste innerhalb einer Zwanzigstelsekunde geschehen. Es verschaffte dem Produktionsleiter erstmals die Möglichkeit, sofort den Herstellungsprozess nachzujustieren und auftretende Fehlerquellen im gleichen Atemzug beseitigen zu können. Fritz Pauker und seine Mannen haben diese Herausforderung „unter dem Diktat der Produktionsgeschwindigkeit“ bewältigt. Seit bei Osram jede Glühbirne während der Herstellung nach dem System Pauker kontrolliert, kommen nur mehr Glühbirnen, die wirklich leuchten, in den Handel.

### Genauigkeit auf Fünftausendstelmillimeter

Bei Leuchtstofflampen stellt sich ein ähnliches Problem. Die Flares oder „Teller“ sind Träger der Stromzuführung an eine Leuchtröhre und dienen als mechanische Anbindung „links und rechts“ vom Glaskolben. Da diese Bestandteile einer Leuchtstoffröhre erst am Ende des Produktionsprozesses, also am Ende der Wertschöpfungskette angebracht werden, kommen fehlerhafte Flares besonders teuer zu stehen. Ist nur einer der beiden „Teller“ mangelhaft, kann man die ganze Leuchtstoffröhre „verschrotten“. Nur eine 100-Prozent-Kontrolle der Flares schließt eine fehlerhafte Produktion aus. Pauker-Ingenieure entdeckte einen Weg, die „Prüflinge“ vor der Anbindung an die Glasröhre über zwei Bildverarbeitungssysteme bis auf einen Fünftausendstelmillimeter Messgenauigkeit zu überwachen. Die geometrische Vermessung erfolgt zum Beispiel durch eine Prismenanordnung, bei der mit einer einzigen Aufnahme eine Dreiseitenansicht des Flares erstellt und diese sofort überprüft wird. Jede Kontrolle wird protokolliert und kann

vom Qualitätsmanagement online eingesehen werden. Jede Überwachungsstation ist immer ein Unikat der Friedberger Firma. Paukers Ideen und Konzepte, die mittel- und unmittelbar auf dem Know-how der Bildverarbeitungen beruhen, finden inzwischen Zuspruch in der Verpackungs- und Kosmetikindustrie. Die Polizei setzt die Systeme beim Schießtraining ihrer Einsatzkommandos ein. Polizisten werden zum Beispiel gefilmt, wenn in der Trainingseinheit eine Geiselnbefreiung geübt wird. In der Nachbearbeitung kann durch die sequenzielle Bildverarbeitung exakter als je zuvor analysiert werden, ob die subjektive Gefahreinschätzung des Polizisten richtig und sein Schusswaffengebrauch angemessen war. Selbst jede IKEA-Einkaufsstüte muss sich künftig einem Test der Pauker-Ingenieure unterziehen. Bei ihrer Herstellung wird allein durch Bildverarbeitung und nicht etwa durch einen sinnlosen Belastungstest zigtausendfach pro Stunde überprüft, ob die Tragegriffe an den Papiertüten wirklich fest genug angeklebt sind. Bei diesem Einfallsreichtum und der Innovationsfreude könnte man annehmen, dass Pauker Ingenieure zu jenen Firmen gehört, die Stammkunden beim Patentamt sind. Doch Fritz Pauker wiegelt ab: „Das entspricht nicht unserem Geschäftsmodell. Wir bieten Interessenten unser Know-how an und schließen für jeden Auftrag individuelle Entwicklungsverträge ab. Sind wir erfolgreich, steht es dem Kunden frei, unsere Lösung als Patent anzumelden.“ Das schöpferische Team will sich offensichtlich nicht dem zeitraubenden Papierkrieg einer Patentanmeldung ausliefern, sondern die Köpfe für immer ausgefallener und komplexere Anwendungsbereiche der Bildverarbeitung freihalten.

Die Firma Pauker Ingenieure hat es inzwischen auch erfolgreich in die Medizintechnik verschlagen. Für die Firma Philipps hat Fritz Pauker bereits in seiner



*Das architektonische Schmuckstück im Business Park Friedberg: der Nebau der Firma Fritz Pauker-Ingenieure*

Startphase ein bildgebendes System zur exakten Ortung und Beschreibung von Gallensteinen durch Ultraschall entwickelt, das das traditionelle Röntgenverfahren mit seiner nicht unerheblichen Strahlenbelastung für den Körper abgelöst hat. Das Ergebnis ist allgemein bekannt: Während Philipps die exakte, bildliche Diagnose einer Gallensteinerkrankung revolutionierte, gelang Dornier Medizintechnik schließlich die „operationsfreie“ Gallensteinzertrümmerung ausschließlich durch Schallwellen. Jetzt hofft Pauker mit einer weiteren revolutionären Entwicklung in der Medizintechnik aufwarten zu können. Diesmal geht es um die Darmspiegelung, die vornehmlich zur Früherkennung von bösartigen Tumoren im Darmtrakt dient.

### **Auf der Suche nach der Swatch in der Medizintechnik**

Pauker-Ingenieure arbeiten an einem Endoskop – treffender Koloskop, das künftig eine schmerzfreie Untersuchung gewährleisten soll und außerdem nach einmaliger Verwendung entsorgt werden kann. Wie hoch die technologische Latte bei dieser Entwicklung liegt, lässt sich schon am Preis des zu entwickelnden Gerätes ablesen. Der Preis für das traditionelle Untersuchungsgerät liegt heute bei 15.000 Euro. Der Preis für das Wegwerfprodukt – und das wäre schon aus hygienischen Gründen ein echter Fortschritt – darf nicht höher als bei 100 Euro liegen. Fritz Pauker: „Das ist vergleichbar mit

der Entwicklung, die die Uhr vom alten Chronometer zur Swatch gemacht hat.“ Am Kopf dieses neuen Koloskops mit einem Durchmesser von zehn, zwölf Millimetern müssen drei Leuchtdioden, eine Kamera mit zwei Objektiven plus Scheibenwischer, ein Arbeitskanal mit abwinkelbaren Zangen und zwei weitere Versorgungskanäle untergebracht werden. Einer dient zum Beispiel nur zur Wasserkühlung für die Leuchtdioden. Denn bei einer Temperatur von über 37 Grad gerinnt Eiweiß, und bei solcher „Hitze“ kann man dann jede Darmspiegelung vergessen. Selbst die Kamera-Chips für dieses Wegwerf-Koloskop müssen die Techniker von Pauker-Ingenieure selbst bauen, weil sie winziger als winzig ausfallen müssen. Aber Fritz Pauker nimmt auch diese knifflige Aufgabe gelassen, weil er weiß, dass „wir nur Sachen machen, von denen wir überzeugt sind, dass wir sie realisieren können“. Selbstzweifel scheinen bei dieser High-Tech-Crew nicht aufzukommen. Eher scheint sie die Komplexität der Herausforderung zu immer neuen Höchstleistungen anzuspornen. Denn mit den Lösungsmodellen, die die Mathematiker und Physiker sich an ihren Computern ausdenken und rechnen lassen, ist es ja nicht getan. Die Maschinenbauer und Techniker müssen diese dann noch umsetzen. Da sind wahre Heinzelmännchen am Werk. Der Wettbewerb vernimmt mit Staunen, mit welcher sensationellen Entwicklungen diese junge Innovationsschmiede immer wieder aufwarten kann.

Jetzt hat Fritz Pauker die Filmindustrie als neues Geschäftsfeld im Visier. Wer, wie sein Team, die Bildverarbeitung bis zur Perfektion beherrscht, kann Hollywood nicht links liegen lassen. Die Traumfabrik träumt von der digitalen Stereoproduktion von Filmen. Wieder zieht der Unternehmer einen einleuchtenden Vergleich: „Das wird ein ähnlicher Quantensprung wie vom Stumm- zum Ton- oder vom Schwarz-Weiß- zum Farbfilm.“ In den USA bereiten sich bereits große Kinoketten auf diese neue Entwicklung vor, und deshalb finanzieren finanzstarke Investoren die Entwicklungsarbeit vor.

### Begegnung mit tausend technischen Gemeinheiten

Die Funktionsweise dieser neuen Aufnahmetechnik muss dem menschlichen „Stereosehen“ folgen. Wie das menschliche Augenpaar sollen zwei Kameras den Gegenstand, die Landschaft, die Spielszene erfassen und damit ein dreidimensionales Bild einfangen. Bisher wurde vermutet, dass das menschliche Gehirn die objektiv unterschiedlichen Informationen vom linken und rechten Auge nur durch Erfahrung zu einem dreidimensionalen Gesamtbild „zusammenspielen“ kann und sich dadurch unser räumliches Sehen ergibt. Doch in Wahrheit läuft ein „mechanischer“ Prozess im Gehirn ab, der unter anderem exakt den Gesetzen der Trigonometrie folgt. Für Fritz Pauker bedeutete dies: „Da müssen jetzt die Mathematiker ran, um die Richtung zur Entwicklung einer digitalen 3-D-Film-Technologie vorzugeben.“

Die Herausforderung ist kaum vorstellbar. Über zwei parallel geschaltete Objektive müssen mindestens 25 Bilder pro Sekunde abgespeichert und digitalisiert werden. Die Kameratechnik erhöht sich um den Faktor 10 im Vergleich zum bisherigen

Standard. Sind die Linsen der beiden Objektive zum Beispiel nicht identisch eingeschliffen, beginnt die optische Achse zu taumeln und die zwei Server, die die Daten abspeichern, können sich nie mehr zu einer synchronen Bildwiedergabe absprechen. Nicht ohne Stolz berichtet Pauker von „einer besonderen, völlig neuen Disziplin der Bildverarbeitung“. Die technischen Parallelwelten bei jeder Stereo-Film-aufnahme betreffen noch zig weitere Komponenten: die Blende, die Entfernungsmessung, die Zeit usw. Bei einer Zoomfahrt einer Stereokamera müssen bis zu zwanzig mechanische Achsen völlig synchron laufen. Diese Aufgabe allein feinmechanisch zu bewältigen, ist eines technischen „Oscars“ würdig. Nur um das filmische Mittel der Überblendung auch künftig einsetzen zu können, wurden fünf Mannjahre in die Entwicklung gesteckt. Nicht ohne Sarkasmus beschreibt Fritz Pauker den langen Weg zum ersten Prototyp einer hollywoodtauglichen Stereokamera: „Da sind wir tausend technischen Gemeinheiten begegnet.“ Im Frühjahr wurde sie nun erstmals in „freier Wildbahn“ erprobt und fing die Konzertreise einer weltberühmten Rockband dokumentarisch ein. Noch läuft die Weiterentwicklung – so wünschen es die amerikanischen Geldgeber, die mit Multimediakonzernen über die Vermarktungsrechte pokern – unter völliger Geheimhaltung. Inzwischen rechnet und bastelt Fritz Pauker-Ingenieure an weiteren Prototypen mit den Ordnungsnummern 2 bis 7, die wegen der hohen Entwicklungskosten so gut wie die „Endprodukte sein müssen“ (Fritz Pauker). Das ferne Ziel ist es, das Know-how und die Technologie so weit zu vertiefen, dass die Pauker-Technik nicht nur in die Kameras für Hollywood-Produktionen passt, sondern in die Handy-Kameras von jedermann. Sony, Canon & Co. lassen dann grüßen. Von dieser technischen Revolution träumt Fritz-Pauker-Ingenieure in seiner Traumfabrik in Friedberg.