

Fortschritte in der Entwicklung der Zeitmeßgeräte im letzten Jahrzent

Von Oberstudiendirektor Dr. K. G i e b e l

Viele Menschen und sogar manche Fachgenossen meinen, die Entwicklung der Uhr sei zum Abschluß gelangt, und wesentlich Neues könne nicht mehr kommen. Daß dem nicht so ist, zeigt ein kurzer Rückblick auf die Entwicklung der Uhr in den letzten zehn Jahren.

1. Unter den Kleinuhren hat neben der flachen und ultraflachen Taschenuhr die Armbanduhr sich das Feld erobert. Betrachtete man sie zuerst nur als Notbehelf oder als Ausfluß einer Mode, so hat sie sich jetzt so stark eingebürgert, daß sie aus unserer Zeit nicht mehr fortzudenken ist. Sie ist aber auch erheblich leistungsfähiger geworden. Im Anfang baute man sie als verkleinerte Taschenuhr; dann erkannte man, daß in den Abmessungen der Teile wesentliche Abweichungen nötig sind.

Aus den Konstruktionsbedingungen ergab sich auch eine Änderung der Form. Um ein größeres Federhaus und größere Hemmungsteile unterbringen zu können, ging man zur rechteckigen oder tonnenförmigen Gestalt über. Ein Fortschritt in der Herstellung und in der Leistung ergab sich durch die größere Genauigkeit in der Lage der Achspunkte, die ohne die neuzeitlichen Meßmaschinen und Stanzwerkzeuge unmöglich gewesen wäre. — Die eingedrückten Steine gestatten eine genaue Höhenbegrenzung und erfordern weniger Platz als die gefaßten. Ihre Anwendung war nur möglich durch genaue Kalibrierung, die wiederum ein Ergebnis unserer verfeinerten Meßtechnik ist. Dazu kommt so manches andere: Verbesserung von Aufzug und Zeigerstellung, die feste und sicher-schließende Schale, die größere Stoßfestigkeit usw., so daß sich aus der Modelaune ein verhältnismäßig zuverlässiges Instrument entwickelt hat.

Wir sind zwar noch nicht bei der guten Armbanduhr, aber wir sind auf dem Wege dazu, der wesentlich erleichtert werden könnte, wenn die Preise nicht gar so sehr gedrückt wären.

2. Die Ergebnisse der neueren Metallurgie beginnen in der Uhrmacherei Umwälzungen anzubahnen. Vor 40 Jahren hatte Guillaume die Eisen-Nickellegierungen untersucht. Das Ergebnis für die Uhrmacherei war die Anwendung des Invars für Pendelstäbe. Vor knapp 20 Jahren schloß sich das Elinvar für Spiralfedern an. Damit waren für den Ausgleich des in Unruhuhren so störenden Temperaturfehlers neue Wege gewiesen. Vor sechs Jahren kam dann ein neuer, noch besserer Werkstoff, das Nivarox, dessen Herstellung durch die Fortschritte der Legierungskunst (Vakuumschmelze) ermöglicht wurde. Kamen diese neuen Werkstoffe zunächst nur den billigen und mittleren Gebrauchsuhren zugute, so erobern sie sich doch schrittweise auch die feineren Uhren. Zum Ausgleich des noch verbleibenden Fehlers schuf Straumann, fußend auf dem Gedanken Volets, seine Zinkunruh. Wenn diese zunächst auch in den Kreisen der Fachleute Ablehnung fand, so wird doch wohl auf dem Wege weitergegangen werden, die Abhängigkeit der Ausdehnung von der Achsenrichtung anisotroper Körper auszunutzen.

Diese neuen Legierungen haben neben der Vereinfachung und Verbilligung des Temperaturausgleiches noch den besonders für Armbanduhren und für technische Uhren nicht zu unterschätzenden Vorteil der größeren Unempfindlichkeit gegen chemische und magnetische Einflüsse. Besonders das letztere stellt sich als immer notwendiger heraus. Wenn auch der härtbare Stahl in Festigkeit und Elastizität bei leichter Bearbeitung unübertroffen ist, so macht sich doch seine Anfälligkeit gegen Magnetismus immer unangenehmer bemerkbar, und man ist auf dem Wege, nicht nur die

Spiralfeder, sondern alle bisher aus Stahl gefertigten Teile, einschließlich Triebe und Zugfeder, aus unmagnetischen Stoffen herzustellen, wobei vermutlich die im Vakuum erschmolzenen Kupfer-Beryllium-Legierungen eine große Rolle spielen werden. Schwierigkeiten, die z. Z. noch in der Bearbeitbarkeit dieser Stoffe liegen, wird man im Laufe der Zeit wohl meistern lernen.

3. Halten wir Umschau auf dem Gebiete der Präzisionszeitmessung, so finden wir nicht nur Ansätze, sondern vollendete Fortschritte von einem Ausmaß, das wir uns vor zehn Jahren noch nicht erträumten. Vor vierzig Jahren hatte Riefler seine Federhemmung herausgebracht, vor fünfunddreißig Jahren kam die Strassersche Federhemmung, die durch Pfeiffer noch verfeinert wurde. Damit schien der höchste Stand der Leistungen der Pendeluhr erreicht zu sein. Da kam vor vierzehn Jahren das freie Pendel von Ferrié und Jouaust mit optischer Auslösung und elektromagnetischem Antrieb und etwa gleichzeitig die Uhr von Shortt, bei der zwar der Antrieb mechanisch ist, aber die Mutteruhr von der störenden Auslösungsarbeit befreit ist. Es folgte die mit allen Feinheiten neuzeitlicher Technik durchkonstruierte Uhr von Schuler. Diese freien Pendel erwiesen sich als erheblich genauer. Aber auch sie wurden übertrumpft durch die vor fünf Jahren erbaute Quarzuhr von Scheibe und Adelsberger, bei der als Zeitmesser an die Stelle des schwingenden Pendels der schwingende Kristall tritt. Mit diesen Uhren ist die Genauigkeit der astronomischen Zeitmessung übertroffen, und mit ihnen gelingt es, die Unregelmäßigkeiten in der Umdrehung der Erde, die von den Astronomen schon längst vermutet wurde, nachzuweisen. Denjenigen, die das Streben nach solchen Genauigkeiten für wissenschaftliche Verstiegtheit halten, sei gesagt, daß auch unsere Technik daraus unmittelbaren Vorteil zieht.

4. Doch kehren wir aus diesen Höhen wissenschaftlicher Zeitmessung wieder zurück zum Alltäglichen, und werfen wir zum Schluß noch einen Blick auf die elektrischen Uhren. Hier sind auf dem Gebiete der Synchronuhren schöne Erfolge erzielt worden. Zunächst ist der Stromverbrauch heruntergedrückt und damit der Unterhalt verbilligt worden. Nachdem eine größere Zahl von Elektrizitätswerken zur Synchronisierung ihres Stromes übergegangen ist, hat sich das Verbreitungsgebiet dieser Uhren erheblich vergrößert. Der Streit zwischen selbstanlaufender und nicht selbstanlaufender Uhr scheint sich — wenigstens in der Masse — zugunsten der nicht selbstanlaufenden Uhr zu entscheiden, wengleich dem aus der ersteren hervorgegangenen Langsamläufer der AEG ein weites Betätigungsgebiet zugesprochen werden kann. Die Stromversorgung ist — wenigstens in den dichter besiedelten Gegenden — so zuverlässig geworden, daß man unbedenklich die Uhren sogar mit Wecker ausrüstet. Daß brauchbare Systeme mit Schlagwerk gebaut werden, sei nur nebenher erwähnt.

Um die immer noch möglichen Stromausfälle zu überbrücken, hat man die selbstanlaufende Synchronuhr mit einem mechanischen Unruhwerk verbunden. Dem Uhrmacher dürfte diese Uhr wohl besonders zusagen, weil sie aus dem Grenzgebiet zwischen Elektrotechnik und Uhrmacherei in sein unbestrittenes Betätigungsfeld zurückkehrt. — Eine bemerkenswerte Umkehrung dieses Prinzips ist der Pendelregler (Zachariä), bei dem das Pendel der Turmuhr nach wie vor von dem mechanischen Triebwerk angetrieben, aber durch einen Synchronmotor gesteuert wird, wodurch die Sicherheit der mechanischen Uhr vereinigt ist mit der Genauigkeit der Synchronuhr. Auch das Anwerfen und Nachstellen bei nicht selbstanlaufendem Motor, das besonders bei schwer zugänglichen Uhren lästig

ist, ist heute durch einen beigeschalteten Asynchronmotor (Heliowatt) sehr vereinfacht.

Der Fortschritt im Bau galvanischer Elemente, der durch die Hochfrequenztechnik (Radio) ausgelöst war, ist auch dem Bau der elektrischen Uhr zugute gekommen. Wir haben in den letzten Jahren eine Reihe zuverlässiger Schwachstromuhren mit Elementen erhalten, von denen z. B. die Atouhr genannt sei. Die lange Lebensdauer der Elemente hat diesen Zweig der Uhrmacherei in schätzenswerter Weise gefördert.

Schon dieser kurze Überblick, bei dem wir nur hier und da einiges herausgegriffen haben, zeigt, daß in einer verhältnismäßig kurzen Spanne Zeit erstaunliche Fortschritte gemacht worden sind, zum großen Teil dadurch, daß Fortschritte auf Gebieten, die scheinbar abseits der Uhrmacherei liegen, fördernd und belebend auf sie eingewirkt haben. Die Uhrmacherei ist kein absterbendes Gewerbe, wie einige meinen, sondern sie lebt — wie die letzten Jahre deutlich zeigen — in immer neuer Jugend. Für die Vertreter unseres Faches ergibt sich daraus die ernste Mahnung, daß sie sich nicht einkapseln in das Wissen von vor einem Menschenalter, sondern mit aufgeschlossenem Sinne die Fortschritte auf dem weiten Gebiete der Technik verfolgen. Was heute an einer entlegenen Stelle der Naturwissenschaften und der Technik gefunden wird, kann morgen mitten in unserem Arbeitsgebiete liegen.