

wandten chemischen Stoffe seien hier genannt: Ammoniak, Kohlensäure, Schwefeldioxyd, Chlormethyl und Freon.

Die vorgenannten chemischen Stoffe können nur unter einem bestimmten Druck flüssig bleiben. Ihre Aufbewahrung erfolgt daher in druckfesten Flaschen (Stahlflaschen). Entnimmt man der mit einem der genannten chemischen Stoffe gefüllten druckfesten Flasche etwas von dem Inhalt und füllt ihn in einen offenen Behälter, so schwindet natürlich der Druck, der vorher auf der entnommenen Flüssigkeitsmenge lastete; es tritt „Entspannung ein“, und die Flüssigkeit beginnt zu siedeln. Hierbei nimmt sie eine tiefe Temperatur an, die bei den einzelnen chemischen Stoffen verschieden ist. So beträgt diese tiefe Temperatur bei Ammoniak 33°C unter Null, bei Kohlensäure etwa 78°C unter Null, bei Schwefeldioxyd 10°C unter Null und bei Chlormethyl 24°C unter Null. Die einfachste Art, einen Kälteerzeuger zu bauen, wäre also die, in einen gut isolierten Raum oder Schrank einen Behälter zu setzen, in dem flüssiges Kältemittel nach und nach verdampfen könnte. In diesem Behälter hätte man dann die einfachste Form eines sogenannten „Verdampfers“.

Abgesehen von anderen Schwierigkeiten (wie die Notwendigkeit zu ständigem Nachfüllen des Kältemittels und zur Beseitigung der entstehenden Gasdämpfe) ist diese Art der Kühlung schon wegen der Kosten praktisch nicht durchführbar. Aber die Technik hat auch hier eine Lösung gefunden: Man fängt das verdampfte Kältegas wieder ein! Mit anderen Worten: Das verdampfte Kältegas wird auf maschinelle Weise „zurückgewonnen“. Hierzu benutzt man einen Verdichter (Kompressor), der das Kältegas absaugt und verdichtet, d. h. es unter den zur Verflüssigung notwendigen Druck bringt; ferner einen Wärmeaustauscher (Verflüssiger, Kondensator), in dem das verdichtete Gas durch Luft oder Wasser abgekühlt und dadurch wieder verflüssigt wird, und eine Regelvorrichtung (Ventil), durch die der Druck von dem verflüssigten Kältemittel genommen wird (anders ausgedrückt: durch die das Kältemittel „entspannt“ wird) und von wo aus es in den Verdampfer gelangt. Bei dem hier erfolgenden Verdampfen des Kältemittels wird, wie anfangs gesagt, der Umgebung Wärme entzogen, also Kälte „erzeugt“.

Das verdampfte Kältemittel wird aus dem Verdampfer dann wieder abgesaugt („zurückgewonnen“), und der Kreislauf beginnt aufs neue. (Wir haben bei dieser Darstellung die sogenannten Absorptionsanlagen,

bei denen die Kaldämpfe nicht durch mechanische Mittel verdichtet, sondern unmittelbar durch Heizung erwärmt und durch Wasser abgekühlt werden, außer Betracht gelassen.)

Nachdem bereits im ersten Drittel des 19. Jahrhunderts Kompressions-Kaltdampfmaschinen ausgebildet worden waren, standen einer restlos befriedigenden Lösung ähnliche Schwierigkeiten entgegen wie bei der Entwicklung der Dampfmaschinen. Von Linde äußerte hierüber wie folgt: „Wie aber anfänglich der Dampfmaschinenbau nicht an Dampfdrucke heranwagte, die wesentlich über die atmosphärischen hinausgingen, so benutzten die Genannten als Kälteerzeuger Äther, dessen niedrige Dampfdrucke jedoch sehr große Zylinderabmessungen und geringe Wirkungsgrade bedingten. Vor dem zur Beseitigung dieser Übelstände erforderlichen Übergang zu flüchtigen Kälteerzeugern scheute man sich insbesondere mit Rücksicht auf die schwierige Abdichtung der beweglichen Dichtungen, der Stopfbüchsen und Ventile.“

Indem von Linde zwischen den Kälteerzeugern und die Atmosphäresperrflüssigkeiten legte (zuerst Glycerin und später Mineralöle), gelang es ihm, diese Schwierigkeiten zu überwinden. Gleich die erste Versuchsmaschine, die er bauen ließ, bestätigte die theoretische Erkenntnis, die er in den Jahren 1870 und 1871 in zwei Abhandlungen „Über die Wärmeentziehung bei niedrigen Temperaturen durch mechanische Mittel“ und „Verbesserte Eis- und Kältemaschinen“ niedergelegt hatte. Nur war diese Versuchsmaschine, für die als Kälteerzeuger Methyläther (ein farbloses Gas, das beim Erwärmen von Methylalkohol und Schwefelsäure entsteht) gewählt worden war, für die praktischen Bedürfnisse noch zu langsam. Von Linde ging nun zu einer zweiten Ausführung über, für die er das flüchtigere Ammoniak als Kältemittel verwendete. Mit dieser Maschine, die sich gleich so vortrefflich bewährte, dauerte über drei Jahrzehnte ununterbrochen in Betrieb bleiben konnte, die heute einen Ehrenplatz im Technischen Museum in Wien einnimmt, war die neuzeitliche Kältetechnik endgültig ins Leben getreten. Unübersehbar sind die fruchtbaren Folgen dieser Tat. Nicht nur die Lebensmittelbewirtschaftung, sondern auch zahlreiche Industrien (denke nur an die künstliche Treibstoff- und Bunaerzeugung!) sind ohne die neuzeitliche Kältetechnik nicht mehr denkbar. Dem Kreis der „Uhrmacherkunst“ ist es ja bekannt, daß auch für die Herstellung der Uhren die Kältetechnik in der Form von Prüfmaschinen eine wichtige Helferin geworden ist.

Wissenschaftliche Wettbewerbe der Gesellschaft für Zeitmeßkunde und Uhrentechnik E. V.

Bericht über den elften Wettbewerb

Die regelmäßigen wissenschaftlichen Wettbewerbe der Gesellschaft für Zeitmeßkunde und Uhrentechnik E. V. konnten auch während des Krieges durchgeführt werden. Der elfte Wettbewerb hat angesichts der Zeitumstände einen außergewöhnlich guten Erfolg gehabt. Eingereicht wurden insgesamt sieben Arbeiten. Eine davon mußte zurückgegeben werden, weil sie den Ausschreibungsbedingungen nicht entsprochen hat. Drei Arbeiten konnten ein Preis zuerkannt werden. Zwei Arbeiten wurden zur Veröffentlichung angekauft. Bei einer weiteren an sich preiswürdigen Arbeit lag eine Vorveröffentlichung in einer Patentschrift vor, so daß sie nach den Wettbewerbsbedingungen nicht mit einem Preis bedacht werden konnte; jedoch soll die Veröffentlichung dieser Arbeit in der Schriftenreihe der Gesellschaft erfolgen.

Mit einem Preis von 600 RM wurde die Arbeit von Dipl.-Ing. Wilh. Huth: „Die Reinigung von Uhren und Feingeräten“, ausgezeichnet.

Der Arbeit von Prof. Dr.-Ing. H. Bock: „Zur Theorie des Spiralfeder-Rückers der Uhren“, wurde ein Preis von 500 RM zuerkannt.

Dipl.-Ing. J. Görner und W. Hubert erhielten für ihre Gemeinschaftsarbeit: „Elektromechanischer Schwinger mit Schrittschaltwerk“, einen Preis von 250 RM.

Von Karl Schmidt und O. Sickert wurde die Arbeit: „Über eine elektrische Uhr“, zur Veröffentlichung angekauft und von Ingenieur Willfried Ryll die Arbeit: „Die Beschreibung des Aufbaues einer akustisch-elektrischen Zeitwaage.“ Die Veröffentlichung der Arbeit von Ingenieur Hermann Riepert: „Elektrooptische Einrichtung zur Reglage, Erforschung, Prüfung und Registrierung der individuellen Eigenschaften von Uhren, insbesondere ihres Ganges“, soll ebenfalls in der Schriftenreihe der Gesellschaft erfolgen. Die Veröffentlichung der Arbeiten wird erfolgen, sobald die Umstände es zulassen.

Zwölfter Wettbewerb 1942/43

Die Gesellschaft für Zeitmeßkunde und Uhrentechnik E. V. schreibt jährlich sich wiederholende Wettbewerbe für wissenschaftliche Arbeiten aus. Zugelassen sind wissenschaftliche Arbeiten von Wert aus den Gebieten der Zeitmeßkunde und Uhrentechnik. Ein festes Thema wird nicht vorgeschrieben. Jeder Bewerber kann sich das besondere Thema, das er bearbeiten will, selbst auswählen.

Es wird besonders auf die folgenden Themen hingewiesen:

1. Das Atmen der Spiralfeder: Man soll feststellen, welche Beziehungen bestehen zwischen dem „Atmen“ der Spiralfeder einerseits und der Lage der Ansteckungspunkte, des Rückers, der Endkurvenform usw. anderer-

seits, und zwar vor allem auf analytischem Wege. — Weshalb sind die kleinsten Schwingungen die kürzesten, wenn die Spiralfeder gegenüber dem Ansteckungspunkt am meisten arbeitet?

2. Die Versteifung der Spiralfederklänge durch stärkere Krümmung: Ist die Behauptung richtig, daß die Spiralfederklänge dort am „steifsten“ ist, wo die Krümmung am stärksten ist? Hängt diese Erscheinung mit der Größe der Elastizitätsziffer und dem Trägheitsmoment zusammen?

3. Der Rückprall des Ankers: Der Rückprall ist mit Rücksicht auf die Gesetze der Dynamik und insbesondere auf die Gesetzmäßigkeiten halbelastischen exzentrischen Stoßes analytisch zu schildern.

4. Die Synchronisierung der Unruh durch äußere Impulse, insbesondere bei Gangreserve-Synchronisierungen: Erwünscht ist neben einer mathematischen Darstellung eine experimentelle Untersuchung der Beeinflussung der freien Unruherschwingung durch die von der Netzfrequenz abhängigen Synchronisier-Impulse bei den verschiedenen bekannten Systemen, z. B. elektromagnetische Synchronisierung (Hens & Halske) und elektromechanische Synchronisierung (AEG-Mantel-Heliowatt-Werke); Vergleich der Wirksamkeit der verschiedenen Systeme. Untersuchung der Grenzbedingungen, bis zu welchen Frequenzunterschieden Synchronisierung wirkt, der etwaigen mechanischen Beanspruchung des Gangreglers und seiner Lagerung und ihrer Folgen; Möglichkeiten anderer Systeme und Anwendung auf benachbarten Gebieten.

5. Besteht eine Möglichkeit, die Grobzahlforschung in der Uhrentechnik anzuwenden? Erwünscht ist insbesondere eine wahrscheinlichkeitstheoretische Untersuchung über etwaige Gesetzmäßigkeiten der Häufigkeit von Federbrüchen, über die Ausschlußkontrolle in der Fabrikation, „Schwachstellen“-Forschung bei Uhrwerken.

6. Die Bearbeitung von Austausch- und Kunststoffteilen in der Uhrwerks- und verwandten Feinwerkstechnik: Es soll nicht die Anwendungsmöglichkeit der neuen Stoffe für verschiedene Uhrwerksteile behandelt werden, sondern die Fragen der Abänderung von Konstruktionen, der Werkzeuge, der Maschinen und der Betriebsbedingungen (Schnittgeschwindigkeiten, Werkzeugwechsel usw.) bei Einführung der neuen Werkstoffe, insbesondere auch von Zink- und Leichtmetalllegierungen in der Serienfabrikation von Uhrwerken.

7. Die wasser- und luftdichte Uhr: Die wasserdichte Uhr ist in den letzten Jahren erheblich verbessert worden. Es handelt sich dabei nicht nur um eine Mode- oder Reklamesache, denn vom technischen Standpunkt kann man die wasserdichte Uhr ansehen als eine Zwischenstufe auf dem Wege zur luftdichten Uhr, und diese wird sich immer mehr als ein Bedürfnis herausstellen, nicht nur für Räume mit sauregeschwängelter Luft, z. B. in U-Boot, sondern auch in der freien Atmosphäre. Schon allein durch die Wärmeschwankungen findet ein steter Luftaustausch zwischen Innen- und Außenluft statt. Damit gelangen feinsten Staub und schädliche Gase in die Uhr. Bei der Armbanduhr Hautausdünstungen, Parfüm usw.) in die Uhr. Schließlich eintrübt die Haltbarkeit des Öles und damit die Lebensdauer der Uhr. Daneben spielt die Gangänderung durch Luftdruckänderung (wenigstens bei Gebrauchsuhren mittlerer Qualität) eine untergeordnete Rolle. Es ist erwünscht eine Zusammenstellung der Mittel, die bisher angewendet sind, kritische Würdigung ihrer Brauchbarkeit und der Entwicklungsmöglichkeiten. Insbesondere ist das Augenmerk zu richten auf Aufzug und Zeigermechanik (mechanisch oder elektrisch).

8. Einfluß der Temperatur auf die Bruchfestigkeit von Zugfedern: Sowohl beim Aufzug wie beim Ablauf der Zugkraft findet eine ruckweise Belastung oder Entlastung statt, so daß die