

findet eine Pflichtzwischenprüfung statt, am Schluß der Lehrzeit die Pflichtgesellenprüfung, ohne deren Bestehen kein Ausgelernter vom Arbeitgeberverbande als Gehilfe anerkannt wird. (Und die Prüfungen sind keine bloße Formsache!)

Der Uhrmacher, der allen Anforderungen seines vielseitigen Faches gerecht werden will, kann seine Leistungen

ohne Ueberhebung mit jenen der Angehörigen der hochangesehenen schwarzen Kunst auf gleiche Stufe setzen. In der Auslese und Ausbildung des Nachwuchses ebenfalls gleiche Tatkraft walten zu lassen, besteht daher aller Anlaß. Das Ueberangebot von Anwärtern auf Uhrmacherlehrstellen ermöglicht sie ebenso wie im Buchdruckgewerbe. „Lieber keine Lehrlinge als ungeeignete!“ muß Grundsatz werden, dann ist auch die Zukunft gesichert!

Internationale Fachzeitschriftenschau

Journal suisse d'horlogerie (Neuenburg), Juli 1926. Der Einfluß des Luftdruckes auf den Gang der Taschenuhr. A. Jaquerod gibt einen ausführlichen Bericht über seine im Uhrenlaboratorium der Universität Neuenburg angestellten Untersuchungen, die wir im vorigen Jahre schon kurz erwähnten. Die Frage des Einflusses des Luftdruckes ist nicht nur für die Wissenschaft von großer Bedeutung, sondern auch für die Praxis. Im Flugwesen können Uhren in Höhen kommen, in denen der Luftdruck nur noch $\frac{1}{2}$, ja $\frac{1}{4}$ Atmosphäre beträgt. Und andererseits werden Uhren in Registrierwerken gebraucht, die in 20 Atmosphären und mehr Druck arbeiten müssen. Jaquerod hat seine Taschenuhren und Deckuhren geprüft in dem Bereich zwischen Luftleere und 2 Atmosphären, in Ausnahmefällen bis 4 Atmosphären. Er ist dabei zu sehr bemerkenswerten Ergebnissen gekommen. Um einen besseren Ueberblick über die auftretenden Erscheinungen zu bekommen, hat er die Uhren nicht nur in Luft, sondern auch in Kohlendioxid (CO_2) und in Wasserstoff untersucht, von denen die erste 1,52mal so schwer, der zweite nur 0,07mal so schwer ist als Luft. Dagegen ist die Zähigkeit (Viskosität) von Kohlendioxid etwas geringer als die der Luft, und die des Wasserstoffes etwa halb so groß. Die ganze mit großer Sorgfalt und Sachkenntnis ausgeführte Untersuchung hier zu skizzieren ist leider nicht möglich. Wir wollen nur einige Ergebnisse herausgreifen. Der Einfluß der umgebenden Luft ist ein zweifacher. Die Unruh schleppt einen Teil der umgebenden Luft mit, wodurch ihr Trägheitsmoment vergrößert wird. Steht nun die Luft unter erhöhtem Druck, so wird das Trägheitsmoment vergrößert. Ferner reibt sich die mitgerissene Luft an den die Unruh umgebenden Wänden (Staubring, Unruhkloben usw.). Es liegt nun die Vermutung nahe, daß die aufgeschnittenen Kompensationsunruhen mit ihren vielen Schrauben, die doch sicher mehr Luft mitschleppen als ein glatter, unaufgeschnittener Reifen, dem Einfluß der Druckschwankungen stärker unterworfen sind als jene glatten. Tatsächlich haben aber die Versuche gezeigt, daß der Einfluß der Druckänderung auf die aufgeschnittenen Unruhen kleiner war als auf die unaufgeschnittenen. Das ist so zu erklären, daß durch die Zentrifugalkraft bei den aufgeschnittenen Unruhen Luftmassen abgeschleudert werden.

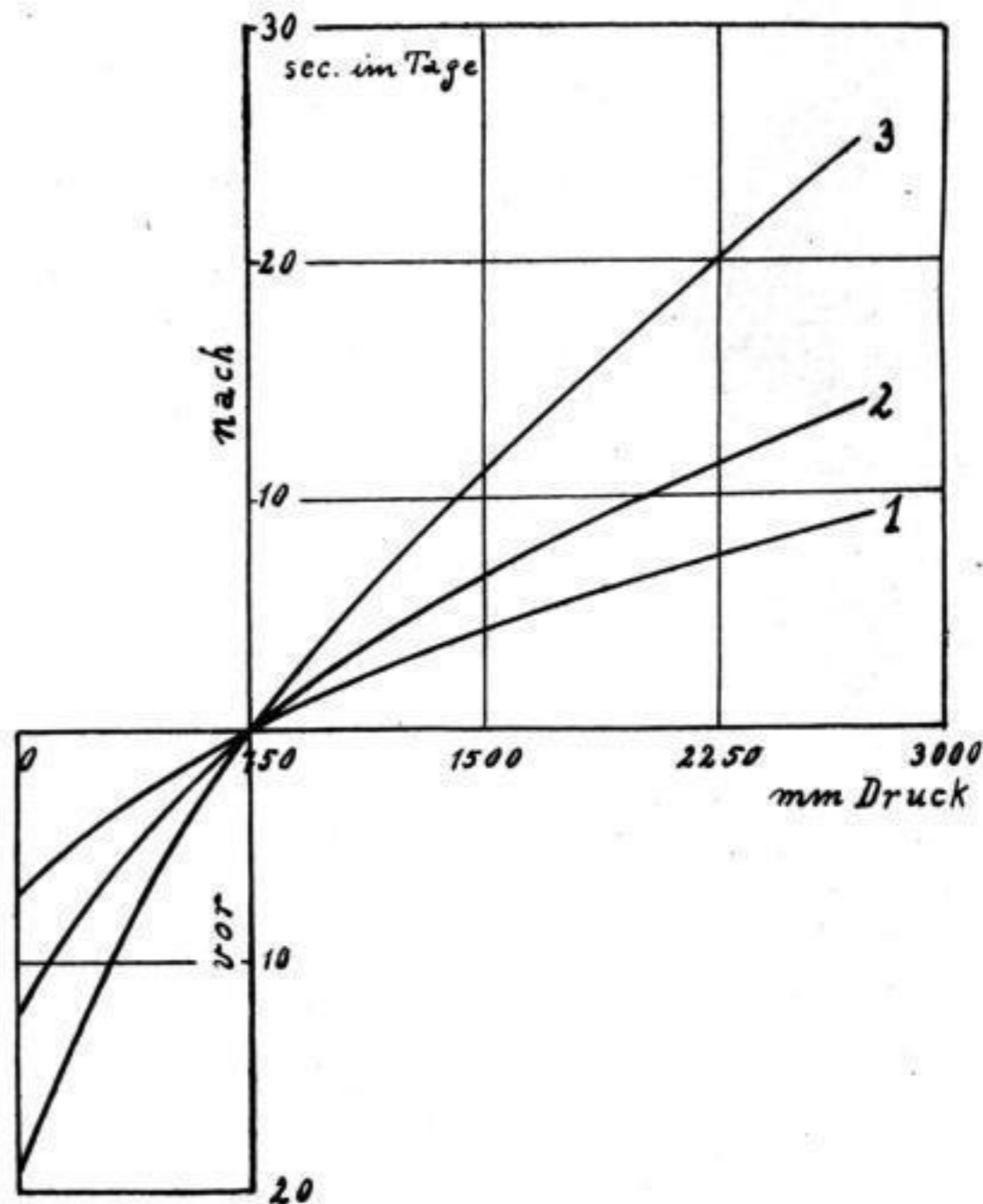
Ein zweites wichtiges Ergebnis ist, daß der Einfluß der Druckänderung bei kleinen Unruhen größer ist als bei großen. So verursacht die Steigerung des Druckes von 1 auf 2 Atmosphären bei einer Unruh von 12,6 mm Durchmesser ein Nachbleiben von rund 12 Sekunden im Tage, während eine von 19,3 mm Durchmesser nur etwa $4\frac{1}{2}$ Sekunden nachbleibt.

Der erhöhte Luftdruck verursacht natürlich eine Verkleinerung der Schwingungsweite, und zwar sank die Schwingungsweite (halber Schwingungsbogen) einer normalen guten Taschenuhr bei Steigerung des Druckes von 1 auf 2 Atmosphären von 280° auf 260° . Würde die Schwingungsweite bei weiterer Steigerung des Druckes im halben Maße abnehmen (eine Annahme, die nur mit Vorbehalt gemacht werden kann), so würde der Schwingungsbogen bei etwa 15 Atmosphären so klein geworden sein, daß keine

Auslösung mehr erfolgt, die Uhr also stehenbleiben würde. Tatsächlich liegen anderweitige Beobachtungen vor, daß eine Ankeruhr bei einem Druck von 20 Atmosphären nach einigen Stunden stehenblieb.

Die Verringerung des Schwingungsbogens bringt natürlich den Isochronismusfehler mit sich, der je nach der Art der Endkurve ein Vorgehen oder ein Nachgehen hervorruft. Bei den Ergebnissen der Untersuchung mußte deshalb, um den reinen Einfluß des Luftdruckes klar erkennen zu lassen, der Isochronismusfehler berücksichtigt werden.

In der Abbildung sind einige der Versuchsergebnisse zusammengestellt, und zwar Kurve 1 für eine große Unruh



(19,3 mm Außendurchmesser in einem Kaliber 54 mm), Kurve 2 für eine mittlere (14,8 mm in Kaliber 41), Kurve 3 für eine kleine (12,6 mm in Kaliber 32). Der Druck ist in Millimeter Quecksilbersäule angegeben, und es ist angenommen, daß die Uhren reguliert sind für 750 mm, d. h. ungefähr für normalen Druck. Die Anzahl Sekunden, um die die Uhr im Tage nachgeht, wenn der Druck um 1 mm Quecksilber erhöht wird, nennen wir die barometrische Konstante. Wir sehen freilich, daß diese Konstante für die verschiedenen Drücke durchaus nicht konstant ist, sondern mit wachsendem Druck kleiner wird. Aus der Abbildung ist zu entnehmen, daß sie für normalen Druck (750 mm) bei der Uhr 1 0,007 Sekunden ist, bei 2 0,012 Sekunden, bei 3