

Geschichte der Waage – Teil 1

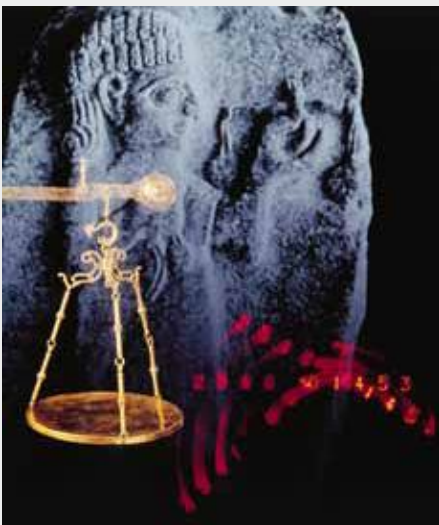
... Waagen und Wägen im Wandel der Zeit ...

Von Wolfgang Euler,

Ing., Berater und Consultant für Internationales gesetzliches

Mess- und Eichwesen und für Waagentechnologie

Gewichte und Maße sind für uns etwas Selbstverständliches, denn alles bei Bizerba dreht sich um dieses Thema. Doch wann wurde die Waage erfunden? Warum gibt es überhaupt dieses Messinstrument? Nur einige von vielen Fragen, die wir in einer 4-5teiligen Serie zur Geschichte der Waage beantworten werden.



Die Entstehungsgeschichte der Waage

Wie unvorstellbar groß sind doch Zeit und Raum. Mindestens dreieinhalb Milliarden Jahre alt ist unsere Erde. Ein Stäubchen im Universum, das zusammen mit den übrigen Planeten um die Sonne kreist. Und diese wiederum ist nur einer unter rund fünfzig Milliarden Fixsternen, die das Milchstraßensystem füllen.

Die Anfänge des Lebens liegen ebenfalls Milliarden Jahre zurück. Aber erst vor zwei Millionen Jahren unserer Zeitrechnung bildeten sich die so genannten „Herrentiere“, die Tiernmenschen mit aufrechtem Gang. Aus ihnen musste sich der „Homo sapiens“, der eigentliche Mensch, erst noch entwickeln.

Der Mensch ist, als er ins Dasein tritt, mit seinen körperlichen Gaben das schwächste und hilfloseste aller Geschöpfe. Doch hinter seiner niedrigen und wulstigen Stirn glüht der göttliche Funke des Geistes, in seiner schlummernden Seele leuchtet die Ahnung einer höheren Berufung. Und so beginnt der künftige Herr der Erde einen Weg, der durch Opfer und Mühen zum erleuchteten Tor der Kultur und auf die helle Bahn der Geschichte führt.

Viele Jahrtausende zogen z. B. die Neandertaler über die Erde. Sie waren Jäger und Sammler und lebten, wie man so schön sagt, „von der Hand in den Mund“.

Vor etwa 10.000 Jahren bildeten sich dann irgendwann und irgendwo die ersten Bauern im Morgenrot. Andernorts blieb eine Horde der wandernden Nomaden an den Ufern eines Sees sitzen und widmete sich der Fischerei. Und für die veränderte Lebensweise wurden sukzessive erste Werkzeuge geschaffen.

Schritt für Schritt eroberte man das Pflanzenreich, kultivierte die ersten Ackerpflanzen und baute Getreide wie Gerste und Zwergweizen an. Die Ursprünge erster Züchtungen reichen vermutlich bis ins einstige Mesopotamien zurück.

Der Mensch, der bis dato ein Nomadendasein als Jäger und Sammler führte, wurde sesshaft. Und

mit diesem bedeutsamen Entwicklungssprung machte er sich erstmals ans Messen, denn er musste Mengenermittlungen für Getreidearten schaffen sowie die Größe von Ländereien, Grundstücken und Flächen bestimmen.

Die ersten Mess-Utensilien

Hohl- und einfache Längenmaße sind wahrscheinlich die ältesten Messgeräte der Menschheit. Die Waage, so vermutet man, kommt gleich danach. Zur Mengenermittlung wurden zunächst Behältnisse von ähnlicher Größe eingesetzt, zum Beispiel eine ausgehöhlte Kokosnuss. Und ein Holzstock oder Unterarm half bei der Bestimmung von Längen, Strecken, Flächen und Waren. Diese einfache aber effektive Methode setzte lediglich voraus, dass zwei oder mehrere Personen das Maß akzeptieren. Und die daraus entstandenen Maße waren immerhin so nützlich, dass wir sie zum Teil bis heute kennen und nutzen.

- **Scheffel:** bis 1872 deutsches Hohlmaß für schüttbare feste Körper (z. B. für Getreide)
- **Elle:** als Längenmaß
- **Fuß:** im angloamerikanischen Raum nach wie vor gebräuchlich
- **Liter:** unser heute gängiges Hohlmaß



Geschichte der Waage – Teil 1

... Waagen und Wägen im Wandel der Zeit ...

„Der Mensch ist das Maß aller Dinge“ – diese Redewendung trifft auch auf die Entwicklung der Waage zu. Mit seitlich ausgestreckten Armen bildet der Mensch den Waagebalken und mit seinen gehöhlten Händen die dazugehörigen Waagschalen. Im Tauschgeschäft der Urvölker dürfte auf diese Weise der Gewichtsvergleich stattgefunden haben.

Der Ursprung der Waage, Sinnbild für Gleichheit, Wahrheit und Gerechtigkeit, reicht weit in die ältesten Kulturen zurück. In der Jungsteinzeit (10.000 v. Chr.) beginnt die erste Technisierung und Kultivierung menschlichen Lebens. Man hat Gewichtsteine (um 7000 v. Chr.) in Ägypten gefunden – Zeitzegen, die dafür sprechen, dass es in dieser alten Kultur schon Waagen gegeben haben muss.



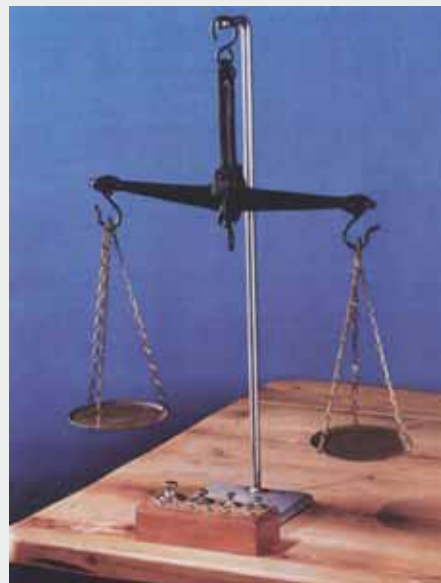
Lastenträger 500 v. Chr.



Tragbalken von Kulis, Tragjoch ...

Der noch heute weltweit, vor allem in Asien, verwendete Tragebalken der Kulis bzw. das in vielen Ländern eingesetzte Tragejoch für Wasser, Milch, Käse oder ähnliche Lasten brachte dem Menschen der Urzeit bald die Erkenntnis vom Gleichgewicht zweier Lasten. Der Drehpunkt des Balkens wanderte bald von der menschlichen Schulter auf eine steinerne oder hölzerne Säule

sowie bei kleineren Waagebalken auf eine mittlere Tragöse und in späteren Zeiten auf eine Mittelschneide. Somit war die Grundform der gleicharmigen Balkenwaage erfunden, wahrscheinlich in gleichen Zeiträumen an verschiedensten Orten. Wo genau in frühgeschichtlicher Zeit die Waage entwickelt wurde, konnte bis heute nicht ermittelt werden.



Gleicharmige Balkenwaage

Die älteste erhaltene gleicharmige Balkenwaage wurde in einem prähistorischen Grab in Ägypten gefunden und stammt aus der Zeit um 5000 v. Chr. Ihr Waagebalken besteht aus rötlichem Kalkstein und ist in der Mitte und an beiden Enden durchbohrt und mit Schnüren versehen, die ein freies Spiel und eine hohe Empfindlichkeit gewährleisten. Ursprünge des Messwesens sind insbesondere im Land der Babylonier zwischen Euphrat und Tigris (heute Irak) sowie im Tal des ägyptischen Nils zu suchen. In der altbabylonischen Stadt Ur nordwestlich von Basra (Irak) wurde um 2600 v. Chr. das erste bekannte Maß- und Gewichtssystem begründet, das richtungweisend für die metrologische* Entwicklung im Altertum war.

* Metrologie (Metrology) ist die Kunde von Maß & Gewicht.

Auch Bibel und Koran bestehen auf Balance. Beispiele von Zitaten, aus denen die Bedeutung von Waagen und Maßeinheiten hervorgeht.

Bibel, Altes Testament:

■ 3. Mose 19, 35

Ihr sollt kein Unrecht begehen bei Gericht, mit Längenmaß, Gewicht und Hohlmaß.

■ 3. Mose 19, 36

Ihr sollt richtige Waagen, richtige Gewichtsteine, richtiges Efa und richtiges Hin haben.

Koran:

■ Vers 86, 7. Sure:

So haltet Maß nun und Gewicht recht / Und schmälert nicht den Menschen ihre Habe / Und schädigt im Lande nicht, nachdem es heil geworden.

Im nächsten Teil dieser Reihe unternehmen wir „Eine Zeitreise mit der gleicharmigen Balkenwaagen durch die Jahrtausende bis zur Gegenwart“.

Zum Autor des Artikels:

Herr Wolfgang Euler ist Ingenieur, Berater und Consultant für Internationales gesetzliches Mess- und Eichwesen sowie für Waagentechnologie und war früher Vorsitzender für automatische Waagen im Europäischen Waagenverband CECIP und Group Legal Metrology Manager bei der Firma Chronos-Werk in Hennef. Für dieses Unternehmen war er 48 Jahre weltweit tätig in den Bereichen Konstruktion, Service, Training & Legal Metrology. Seit über 10 Jahren steht Herr Wolfgang Euler mit der technischen Entwicklung der Bizerba GmbH & Co. KG in enger Verbindung und hat sich freundlicherweise bereit erklärt, diese Serie für unsere Bizerba News zu schreiben. ■

Geschichte der Waage – Teil 2

... Waagen und Wägen im Wandel der Zeit ...

Von Wolfgang Euler,
Ing., Berater und Consultant für Internationales gesetzliches
Mess- und Eichwesen und für Waagentechnologie

Teil 1 berichtete über den Ursprung der gleicharmigen Balkenwaage, die die Menschheit schon seit Tausenden von Jahren begleitet. Der erste Teil endete mit der Vorankündigung: „Eine Zeitreise mit der gleicharmigen Balkenwaage durch die Jahrtausende“. Diesmal nun wird noch etwas ausführlicher über diese einmalige und große Welterfindung berichtet.

Die Römische Waage mit Laufgewicht und die gleicharmige Balkenwaage. Um 500 v. Ch.

Die Römische Schnellwaage mit Laufgewicht ist eine Weiterentwicklung der *gleicharmigen Balkenwaage*. Die Anfänge der Laufgewichtsbalkenwaagen sind schon um 1400 v. Ch. in Ägypten nachzuweisen. Für die alten Römer stellte diese Waage eine wichtige Grundlage ihres Handelsimperiums dar. So bürgerte sich für die Laufgewichtswaage im Lauf der Zeit vor allem der Begriff „Römische Waage“ ein. Die hier verwendeten verschiedenen Begriffe bezeichnen alle denselben Waagentypus.

Laufgewichtsbalkenwaagen bestehen aus einem Stab mit Skala und zwei ungleichen Hebelarmen, wobei sich an einen das Ausgleichsgewicht, am anderen ein Haken zum Aufhängen des Wägegutes befindet. Manche Laufgewichtswaagen hatten sogar zwei Haken zum Aufhängen der Last und damit zwei Wägebereiche. Das Verhältnis der Hebelarme kann mit dem Laufgewicht verschoben werden, bis bei dem angehängten Gegenstand Gleichgewicht eintritt. Die Laufgewichte hatten in der Regel geometrische Formen oder waren Abbildungen von Gebrauchsgegenständen wie z. B. von Früchten, Tieren und von menschlichen Büsten.

Die Erfindung der Römischen Laufgewichtswaage hatte naturgemäß eine überragende Bedeutung, da sie im Handelsverkehr gegenüber der gleicharmigen Waage große Vorteile bietet. Mit einem Laufgewicht, das je nach dem Verhältnis der Hebelarme um ein Vielfaches leichter ist als die Last, lässt es sich wesentlich schneller und einfacher wiegen als mit der gleicharmigen Waage mit ihren vielen Gewichtstücken. Aber es muss eindeutig darauf hingewiesen werden, dass die Schnellwaage nur anwendbar ist, wenn nicht so hohe Ansprüche an die Genauigkeit gestellt werden. Denn die Römische Schnellwaage kann mit Ungenauigkeiten bei der Gewichtsermittlung behaftet sein.

In allen von Rom eroberten Ländern sind solche Waagen oder deren Reste gefunden worden. Und auch heute noch tut die Waage gute Dienste: Die Römische Schnellgewichtswaage wird nach wie vor hauptsächlich in den mediterranen Ländern benutzt.

Markt, Maß und Gewicht im Mittelalter

Maß und Gewicht sind seit alters untrennbar mit dem Marktrecht verbunden, wie aus einem Zitat Pippins (744) hervorgeht: „... dass alle Städte gesetzliche Märkte und Maße bewirken, rechtmäßig halten und ordnen.“ In der Kulturgeschichte der Menschheit bildete der Markt die Gelegenheit zum Austausch von Gütern in größeren Ansiedlungen und Städten. In den vom Landesherrn verliehenen Marktprivilegien waren in der Regel zugleich das Münzrecht, das Zollrecht und das Recht, einen öffentlichen Markt zu veranstalten, enthalten. Diese Privilegien schlossen auch die Normierung von Maßen und Gewichten der Marktaufsicht ein, ohne die ein öffentlicher Markt nicht möglich ist.

Anmerkung: So wie früher bestimmen auch heute noch Gewichte und Waagen den Geld- und Warenstrom in hohem Maße. Ohne Waagen ist auch in unserer Zeit ein geordneter Wirtschaftskreislauf nicht möglich.

Geschichte der Waage – Teil 2 ... Waagen und Wägen im Wandel der Zeit ...

Die Tafelwaage und die gleicharmige Balkenwaage. Ab 1669

Tafelwaagen gehören zu der Gruppe der mechanischen Waagen und funktionieren nach dem Prinzip der *gleicharmigen Balkenwaage*. Sie werden in der Regel für Wägebereiche bis 10 kg hergestellt. Beim Wägevorgang vergleicht die Tafelwaage die Masse eines bekannten Körpers, z. B. eines Handelsgewichts (Eichgewicht), mit dem des Wägegutes. Das Gewicht des Wägegutes stimmt mit dem des Handelsgewichts überein, wenn die *Gleichgewichtsstellung* erreicht wird. Bei einer Tafelwaage erkennt man dies, wenn die beiden Zungen in der Mitte sich auf einer Linie befindet.

Die Tafelwaage wurde im Jahre 1669 erfunden.



Die Tafelwaage arbeitet nach dem Prinzip der gleicharmigen Balkenwaage.

Das analoge Signal und die gleicharmige Balkenwaage

Bevor wir die Erfindung des binären Zahlensystems behandeln, möchte ich noch einmal auf den Begriff „**analog**“ eingehen. Inzwischen ist dieser Begriff den meisten Menschen abhanden gekommen, was ich bei Seminaren immer wieder feststellen kann. Einfache Erklärungen sind nicht leicht zu bekommen. Ich hoffe, dass die folgenden Ausarbeitungen für alle Leser gut nachvollziehbar sind.

Analog (griech.): entsprechend, stufenlos, kontinuierlich. Frei übersetzt heißt analog etwa: „Es bildet nach.“

Als **Analogsignal** wird ein Signal bezeichnet, wenn dessen die Information tragende Parameter, z. B. der Augenblickswert, kontinuierlich jeden Wert *stufenlos* zwischen einem Minimum und einem Maximum annehmen kann. Dieses trifft auf nahezu alle realen Prozesse oder Zustände zu.

„Auf des Glückes großer Waage
Steht die Zunge selten ein,
Du musst steigen oder sinken,
Du musst herrschen und gewinnen,
Oder dienen und verlieren,
Leiden oder triumphieren,
Amboss oder Hammer sein.“

Johann Wolfgang von Goethe, *28.08.1749, †22.03.1832

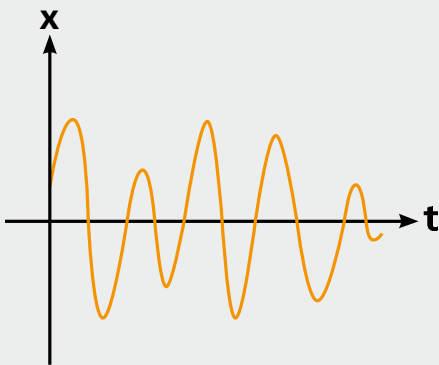


Geschichte der Waage – Teil 2 ... Waagen und Wägen im Wandel der Zeit ...

Beispiele für analoge Verhältnisse:

Die der Drehzahl proportionale Spannung einer Tachomaschine oder die Drehzahl eines Dynamos am Fahrrad (geringe Drehzahl = wenig Licht, hohe Drehzahl = helles Licht) funktioniert analog. Die Bürotür steht etwas auf, etwas mehr auf, halb oder ganz auf (sie ist aber entweder ab- oder aufgeschlossen = digital). Die der Kraft proportionale Spannung einer DMS*-Wägezelle ist ebenfalls ein analoges Signal.

Nach dem Analogprinzip arbeiten auch die *gleicharmigen Balkenwaagen*: Aus steigender oder fallender Gewichtsbelastung resultiert ein proportional größerer oder kleinerer Zeigerausschlag.



Wertkontinuierlich und zeitkontinuierlich.
Das binäre Zahlensystem und die gleicharmige Balkenwaage. Ab 1697. Von und mit Gottfried Wilhelm Leibniz (1646–1716)

* DMS-Dehnungsmessstreifen



Gottfried Wilhelm Leibniz folgte aus der Stückelung der Gewichte an der **analogen, gleicharmigen Balkenwaage** das Rechnen mit den beiden Ziffern 0 und 1. Er entwickelte damit das heute noch gebräuchliche und für die Computerbranche unverzichtbare binäre Zahlensystem. Diese weitreichende Entdeckung schrieb er 1697 in Wolfenbüttel in seinem Neujahrsbrief an den Herzog Rudolf August nieder.

8	4	2	1			Unser heute gebräuchliches Zahlensystem auf der Basis von 10
2^3	2^2	2^1	2^0			Rechnen mit den beiden Ziffern 0 und 1
				Binär	Dezimal	
0	0	0	1	= 1	= 1	Beispiel 1
1	0	0	0	= 8	= 8	Bizerba, ein neuer Stern am Waagen-Himmel
0	4	2	0	= 4 + 2	= 6	
0	4	2	0	= 4 + 2	= 6	
0	0	0	1	= 1	= 1	Beispiel 2
1	0	0	0	= 8	= 8	Chronos-Waage, die erste eichfähige, automatische Waage der Welt
1	0	0	0	= 8	= 8	
0	0	1	1	= 2 + 1	= 3	
0	1	0	0	= 4	= 4	Beispiel 3
0	1	1	1	= 7	= 7	dient nur zur erweiterten Erklärung
0	0	1	1	= 2 + 1	= 3	

Beispiele für die Umwandlung von Binär- in Dezimalzahlen und umgekehrt: 1866



1866 „Bizerba“, ein neuer Stern am Waagen-Himmel.
Andreas Bizer in Balingen (Bild: Bizerba Archiv).
Aus Bizer und Balingen entstand der heutige Firmennamen Bizerba

Ausblick: In Teil 3 von ... *Waagen und Wägen im Wandel der Zeit* ... werden wir uns zunächst noch einmal Gottfried Wilhelm Leibniz und dem binären Zahlensystem zuwenden. 1764 ist dann das nächste wichtige Jahr in der Geschichte der Waage: Wir gehen auf die Schwäbische Alb zu Philipp Matthäus Hahn in Albstadt-Onstmettingen. Er gilt als der Begründer aller Waagentechnologie und -fabrikation in der gesamten Zollernalbregion. Überdies ist es seiner Arbeit zu verdanken, dass 1866 mit Bizerba ein neuer und großer Stern am Waagen-Himmel aufging. ■

Geschichte der Waage – Teil 3

... Waagen und Wägen im Wandel der Zeit ...

Wolfgang Euler, Ing., Berater und Consultant für Internationales gesetzliches Mess- und Eichwesen und für Waagentechnologie,
Heinz Weisser, Vorsitzender Gesamtbetriebsrat Bizerba,
Rudi Keinath, Leiter Philipp-Matthäus-Hahn-Museum, Onstmettingen

In Teil 2 berichteten wir unter anderem darüber, dass auch die gleicharmigen Balkenwaagen nach dem Analogprinzip arbeiten. Aus steigender oder fallender Gewichtsbelastung resultiert ein proportional größerer oder kleinerer Zeigerausschlag.



Gottfried Wilhelm Leibniz
* 01.07.1646 / † 14.11.1716

Mit der seit vielen tausend Jahren bekannten gleicharmigen Balkenwaage und Gottfried Wilhelm Leibniz in die Gegenwart der Digitaltechnik!

Gottfried Wilhelm Leibniz (* 01.07.1646 Leipzig, † 14.11.1716 Hannover) folgerte aus der Stückelung der Gewichte an der **analogen**, gleicharmigen Balkenwaage das Rechnen mit **nur zwei Ziffern: 0 und 1**. Eine geniale Idee für die Menschheit oder aber vielleicht auch nicht. Wie kam aber nun Gottfried Wilhelm Leibniz in Wolfenbüttel bei Braunschweig auf das heute noch gebräuchliche und für die Computertechnik unverzichtbare binäre Zahlensystem, das Rechnen nur mit 0 und 1?

Betrachten wir noch einmal die gleicharmige Balkenwaage im unbelasteten Zustand, dann steht der Zeiger ganz eindeutig auf „0“. Belastet man nun die gleicharmige Balkenwaage mit einem beliebigen Gewicht, dann nimmt der Zeiger **„nur eine Position ein“** und das ist dann die Ziffer „1“. Entfernt man das entsprechende Gewicht von der Waage, so geht der Zeiger wieder auf „0“ zurück. Es ist schon höchst bewundernswert, was da Gottfried Wilhelm Leibniz durch die gleicharmige Balkenwaage erfunden hat. Es bedarf für mich überhaupt keiner Frage, dass ER damit die Welt gravierend verändert hat und seine Erfindung auch die größte der Neuzeit ist. Nicht nur die PCs, die Waagen und Navigationssysteme arbeiten heute u. a. mit dem Binären Zahlensystem, sondern fast alles und jedes, was irgendwie mit Daten zu tun. Natürlich auch alle heutigen Waagen und Datensysteme bei der Firma Bizerba.

Leibniz starb vereinsamt am 14. November 1716 im Alter von 70 Jahren in Hannover – nur sein Sekretär war beim Begräbnis anwesend – und wurde dort in der Neustädter Hof- und Stadtkirche St. Johannis beigesetzt.



Grab in der Neustädter Kirche, Hannover

Möglicherweise haben aber auch bedeutende und unbedeutende Forscher & Mechaniker auf der Schwäbischen Alb ein ähnliches Schicksal erlebt, weil ihre herausragenden Arbeiten den Menschen in der heimatlichen Region und darüber hinaus weitgehend unbekannt blieben. Aber das werden meine weiteren Recherchen noch zeigen. Begleitet und unterstützt werde ich dabei von Herrn Heinz Weisser, Firma Bizerba, und Rudi Keinath aus Albstadt-Onstmettingen.



Geschichte der Waage – Teil 3 ... Waagen und Wägen im Wandel der Zeit ...

Philipp Matthäus Hahn und die Neigungswaage

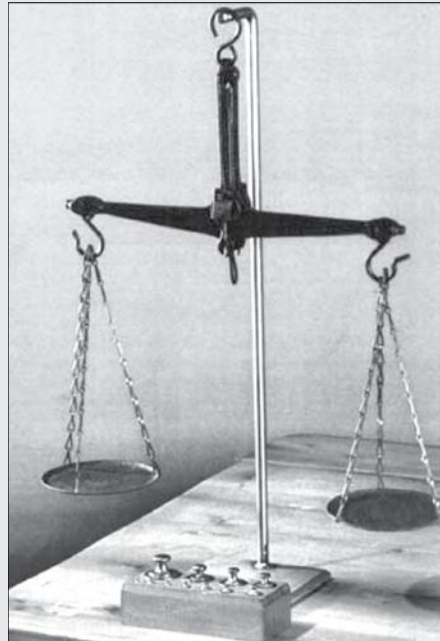
1756 kam Philipp Matthäus Hahn erstmalig nach Onstmettingen. Dort freundete er sich mit dem gleichaltrigen Philipp Gottfried Schaudt an.

Beide hatten eine ausgeprägte naturwissenschaftliche Neugier und technische Begeisterung.

Unter der genialen Federführung von Philipp Matthäus Hahn und seinen aktiven Unterstützern (Schaudt & Gebr. Sauter) entstanden Uhren, Rechenmaschinen und Neigungswaagen. An dieser Stelle wollen wir uns aber besonders mit der einfachen Haushaltswaage als erster Neigungswaage beschäftigen, die von dem vorgenannten Team erfunden und gebaut wurde.

Wie begann nun die Entwicklung dieser Neigungswaage, die sich in ihrem physikalischen System so gänzlich von dem der gleicharmigen Balkenwaage unterscheidet? Die gleicharmige Balkenwaage (Abb. oben) zeigt das Messergebnis an, wenn der Balken waagrecht bzw. die Zunge (Zeiger) senkrecht steht. Diese Waagenart hat also „eine“ Einpiellage. Im Gegensatz dazu spielt die Neigungswaage (Abb. unten) entsprechend der aufgebrachten Last jeweils an einer neuen Stelle ein. Die Neigungswaage hat daher unendlich viele Einpiellagen. Oder anders gesagt: „Die Neigungswaage misst die Masse im Gegensatz zur gleicharmigen Balkenwaage nicht durch Kompensation mit einer anderen Masse, sondern über die Auslenkung, die das Ablesen auf einer Skala ermöglicht. Die Neigungswaage ermittelt also selbsttätig, automatisch das Ergebnis.“

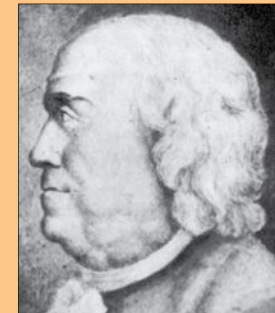
Dieses Prinzip der Hahnschen Neigungswaage floss 161 Jahre später in die erste deutsche Schaltgewichts-Neigungswaage ein, die von der Firma Bizerba 1924 in Balingen/Zollernalbkreis gefertigt wurde.



Gleicharmige Balkenwaage



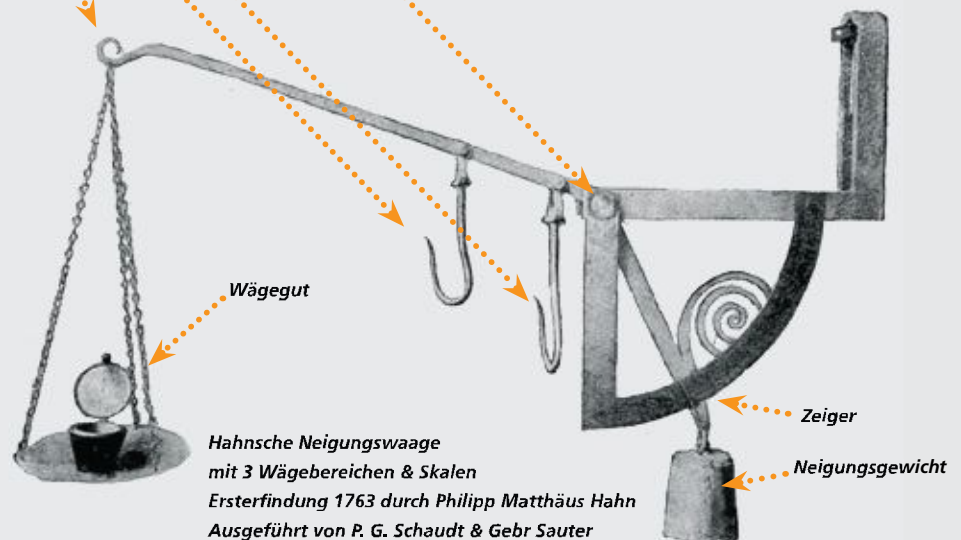
P. M. Hahn (25. November 1739 in Scharnhausen; † 02. Mai 1790 in Echterdingen) war ein deutscher Pfarrer und Ingenieur.*



*Philipp Gottfried Schaudt, deutscher Schulmeister und Mechanikus, * 11. Oktober 1739 in Onstmettingen, † 21. Juni 1809 ebenda. Schaudt war der kongeniale Mitarbeiter von Philipp Matthäus Hahn: Ohne Schaudt, der zeit seines Lebens nie von seinem Heimatdorf auf der Schwäbischen Alb fortzog, wäre es Hahn nach eigenem Bekunden nicht möglich gewesen, die von ihm konstruierten Werke in die Realität umzusetzen.*

Drei unterschiedliche Aufhängemöglichkeiten für das Wägegut!

Knick des Waagebalkens im Drehpunkt



*Hahnsche Neigungswaage mit 3 Wägebereichen & Skalen
Ersterfindung 1763 durch Philipp Matthäus Hahn
Ausgeführt von P. G. Schaudt & Gebr Sauter*

Geschichte der Waage – Teil 3 ... Waagen und Wägen im Wandel der Zeit ...

Bizerba, ein neuer und großer Stern am Waagenhimmel ... Die Pioniere der Gründerzeit und der Aufbauphase!

Im Jahre 1866 schaltete sich Bizerba in die weitere Entwicklungsgeschichte der Waagen ein. In diesem Jahr gründete Andreas Bizer in Ebingen eine Werkstätte zur Herstellung und Reparatur von Waagen. 1868 erfolgte die Verlegung der Werkstätte nach Balingen. Über die wichtigsten Entwicklungsstufen von dieser einfachen Mechanik- und Waagenwerkstätte bis zu dem heutigen modernen Hightech-Unternehmen, dem großen Stern am Waagenhimmel, möchten wir nachfolgend berichten.

Nach der Gründung beschäftigte sich Andreas Bizer u. a. mit der Herstellung von Oberschaligen Tafelwaagen usw. In dieser Zeit sammelte er reichhaltige Erfahrungen auf dem Gebiet der nicht selbsttätigen Waagen. Dieses sind Waagen, die das Eingreifen eines Benutzers während des Wägevorgangs erfordern. 1871 wurde Andreas Bizer zum Eichmeister bestellt in Verbindung mit der Einführung des metrischen Maß- und Gewichtssystems.

Der Einzug der ersten Neigungs-Ladentischwaagen in Deutschland

Das Bild zeigt die historische Entwicklung der ersten Neigungswaagen, die über viele Jahre erfolgreich produziert wurden. 1924 wurde der Prototyp der Neigungs-Schaltgewichtswaage im Holzgehäuse gebaut. In diesem Jahr erfolgte

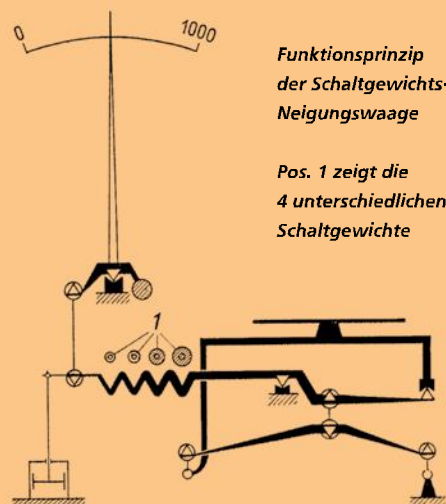


Erste Familie der Bizerba Neigungswaage

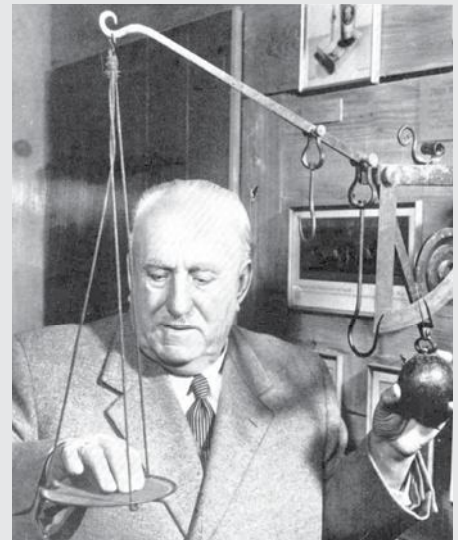
Die Erfindung der Neigungswaage durch Philipp Matthäus Hahn im Jahre 1763 blieb Andreas Bizer natürlich nicht unbekannt. Dies war gleichzeitig auch der Beginn einer beispiellosen Entwicklung von einer kleinen Waagenbaufirma bis zum neuen und hellen Stern am Waagenhimmel. Die Neigungswaage war der Grundstein und der Auslöser einer einmaligen Bizerba Erfolgsgeschichte.

In der mittleren Abbildung sieht man den späteren Prof. Wilhelm Kraut mit dem Original der Hahnschen Neigungswaage, deren Prinzip 1924 in die weltbekannte erste Neigungswaage der Firma Bizerba eingeflossen ist.

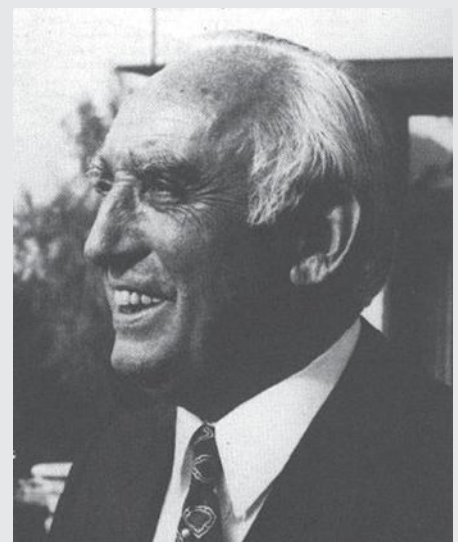
auch erstmalig in Deutschland die Bauartzulassung dieser Bizerba Waage zur Eichung. Die dahinter stehende Waage ist ein frühes Serienerzeugnis. Links im Bild ist das 1954 entwickelte – sehr erfolgreiche – Modell der Neigungs-Laufgewichtswaage dargestellt. 1928 stieg die Firma Bizerba zur größten deutschen Waagenfabrik auf.



Andreas Bizer
Aus Bizer Balingen wurde Bizerba
* 2. Sept. 1839, † 7. Dez. 1914



Prof. Wilhelm Kraut sen.
Schwiegersohn von Andreas Bizer
* 9. Mai 1875, † 26. Sept. 1957



Wilhelm Kraut jun.
Ehrensator der Universität Tübingen
* 17. März 1906, † 13. Juli 1992

Geschichte der Waage – Teil 3 ... Waagen und Wägen im Wandel der Zeit ...

Von der Schaltgewichts-Neigungswaage zur Optisch Preisanzeigenden (OP) Waage, dem Flaggschiff von Bizerba

Die Schaltgewichts-Neigungswaagen in der späteren Entwicklung hatten auf der Bedienerseite die Möglichkeit, für verschiedene Wägebereiche das Gewicht und den entsprechenden Preis abzulesen.



Schaltgewichts-Neigungswaage mit preisanzeigender Skala

Die vorbeschriebene Technik erforderte vom Bediener ein präzises Ablesen der Gewichts- und Preisdaten, da eine Vielzahl von Zahlen auf der Skala vorhanden war.

Dies führte die Konstrukteure der Firma Bizerba 1952 dazu, eine Optisch Preisanzeigende (OP) Waage zu entwickeln und in den Verkehr zu bringen. Der große Vorteil dieser Ladentischwaagen lag darin, dass die Anzeige von Preis und Gewicht direkt untereinander abgelesen werden konnte. Dadurch wurde die Ablesbarkeit für den Bediener schneller und wesentlich verbessert. ■

Gewichtsanzeige
Preisanzeige

Optische Preisanzeige (OP) (Direktablesung)

Eingabemöglichkeit des Grundpreises je kg



Doppelpendel-Neigungswaage mit Optischer Preisanzeige (OP)



OP-Waage im Einsatz

Hiermit endet der erste historische Abschnitt der Firma Bizerba, dem neuen und großen Stern am Waagenhimmel. Die Erfolgsgeschichte der Firma Bizerba wird fortgesetzt mit der Entwicklung der elektronischen Waagen. Entsprechend den Wäge-Epochen werden wir vorher jedoch noch über die Chronos-Waage von 1883 aus Hennef a. d. Sieg berichten, die erste automatische Waage der Welt.



Herrn Prof. Wilhelm Kraut und seiner Sammel-leidenschaft verdankt die Stadt Balingen den Grundstock des Museums für Waage und Gewicht im Zollernschloss. 1943 stellte er seine komplette Privatsammlung dem Museum zur Verfügung. Die Sammlung wurde zwischenzeitlich erheblich erweitert.

Mit dem Blick auf das Balingen Zollernschloss mit dem Museum für Waage und Gewicht möchten wir mit den Worten des spanischen Kulturphilosophen Jose Ortega y Gasset enden:

„Der Fortschritt besteht nicht darin, das Gestern zu zerstören, sondern seine Essenz zu bewahren, welche die Kraft hatte, das bessere Heute zu schaffen.“

Hinzugefügt sei: „Zukunft hat Geschichte!“ Dies ist besonders deshalb wichtig, weil die Waagen wie auch bereits vor Jahrtausenden den Geld- & Warenstrom regeln und steuern und deshalb auch immer auf der Höhe der Zeit zuverlässig entwickelt sein müssen. Ohne die Waagen wäre auch heute, in unserer Computer-gesteuerten Zeit, ein geordneter Wirtschaftskreislauf nicht möglich. Die Waagen sind u. a. weltweit ein Garant für den Verbraucherschutz. Verbraucher sind wir aber alle.

In diesem Sinne wünschen wir dem neuen geschäftsführenden Gesellschafter Herrn Andreas W. Kraut und der gesamten Belegschaft der Firma Bizerba für die Zukunft viel Gesundheit, Glück und Erfolg sowie stets die richtigen Entscheidungen nach gründlicher Abwägung!

Geschichte der Waage – Teil 4

... Waagen und Wägen im Wandel der Zeit ...

Wolfgang Euler, Ing., Berater und Consultant für Internationales gesetzliches Mess- und Eichwesen und für Waagentechnologie,
Heinz Weisser, Vorsitzender Gesamtbetriebsrat Bizerba,
Rudi Keinath, Leiter Philipp-Matthäus-Hahn-Museum, Onstmettingen

Nicht nur die Bizerba-Waage, sondern auch die Chronos-Waage in Hennef a. d. Sieg (Köln/Bonn) war in jener Zeit ebenfalls ein neuer Stern am Waagenhimmel – aber 400 km nördlich von Balingen. In Teil 3 der „Geschichte der Waage“ hatten Heinz Weisser, der mich bereits schon ab der letzten Ausgabe als Autor mit begleitet, und ich über die Firma Bizerba in Balingen, Zollernalbkreis, berichtet. Diese war als leuchtender Stern auf der Schwäbischen Alb aufgegangen. Was wir beide bei der letzten Ausgabe nicht so direkt erkannt haben, ist die Tatsache, dass fast in einem gleichen Zeitbereich sowohl in Balingen als auch in Hennef a.d. Sieg Weltgeschichte im Waagenbau geschrieben wurde.

Betrachtet man einmal das Gründungsjahr der Firma Bizerba im Jahre 1866, so setzte bereits vor dieser Jahreszahl als auch danach in Hennef a.d. Sieg eine hohe Entwicklung und Forschung für die Herstellung der ersten automatischen Waage ein.

Die herausragenden Pioniere waren Carl Reuther und Eduard Reisert.

Eduard Reisert besuchte Fortbildungsschulen in Aschaffenburg und Würzburg. Er erhielt danach im Jahr 1866 als junger Ingenieur eine Anstellung in Augsburg. Von dort zog es Eduard Reisert nach Köln. 1876 gründete er dort gemeinsam mit dem Kölner Fabrikanten Munnem die Firma „Munnem & Reisert“.

Eduard Reisert war von der Idee fasziniert, die Kräfte der Natur zu nutzen und sie Arbeit für die Menschheit verrichten zu lassen, indem er die auf das Wägegut einwirkende Schwerkraft als Antriebskraft zum Füllen und Entleeren eines trommelartigen Wägebehälters nutzte. Die gravierende Idee des automatisch arbeitenden Durchsatzmessgerätes für lose Schüttgüter war verwirklicht.

1877 fertigte Eduard Reisert mit der Nr. 66 und unter dem Firmennamen Munnem & Reisert in COELN ein waagenähnliches Messgerät.



Eduard Reisert,
* 16.02.1847 in Alzenau/ Unterfranken,
† 20.01.1914 in Köln.



Carl Reuther,
* 17.08.1834 in Hennef,
† 09.02.1902 dortselbst.

Vom Durchsatzmessgerät bis zur Zulassung und Eichung einer selbsttätigen automatischen Waage war jedoch noch ein weiter Weg. In dieser Zeit traf Eduard Reisert den ideenreichen, tatkräftigen Unternehmer Carl Reuther.

Carl Reuther hatte bereits in den Jahren 1859–1869 zunächst eine Mechaniker-Werkstatt und später dann auch eine Fabrik in Hennef gegründet. Er stellte dort verschiedene landwirtschaftliche Maschinen her, u. a. aber auch die uns bekannte Dezimalwaage als nicht automatische Waage. Seine zum Verkauf kommenden Produkte hatten eine hohe Qualitätsgüte, was schon in kurzer Zeit zu einem wirtschaftlichen Erfolg führte.

Geschichte der Waage – Teil 4 ... Waagen und Wägen im Wandel der Zeit ...

Woher hatte aber Carl Reuther seine dazu notwendigen Kenntnisse erworben?

Nach einer qualifizierten Schlosserlehre in Bonn ging Carl Reuther einige Zeit später auf Reisen durch Deutschland, Belgien und Frankreich – aber besonders durch seine Tätigkeit in der Stadt Lüttich (Belgien) erlangte er ein enorm hohes Fachwissen. Damals stand der Maschinenbau besonders in Lüttich in hoher Blüte, sodass es dort für den Mechaniker und Maschinenbauer aus Hennef viel zu lernen gab. Besondere Fertigkeiten und Kenntnisse hatte Carl Reuther auch im Bereich der Physik und Mathematik.



Firmenschild

Carl Reuthers Kenntnisse über Waagen und Eduard Reiser's Know-how in Bezug auf die Schwerkraft des Schüttgutes führten am 01.07.1881 zur Gründung der Hennefer Maschinenfabrik C. Reuther & Reiser, spätere Chronos-Werke, dieses war die Geburtsstunde und die Fortsetzung einer genialen Entwicklung automatischer Waagen.

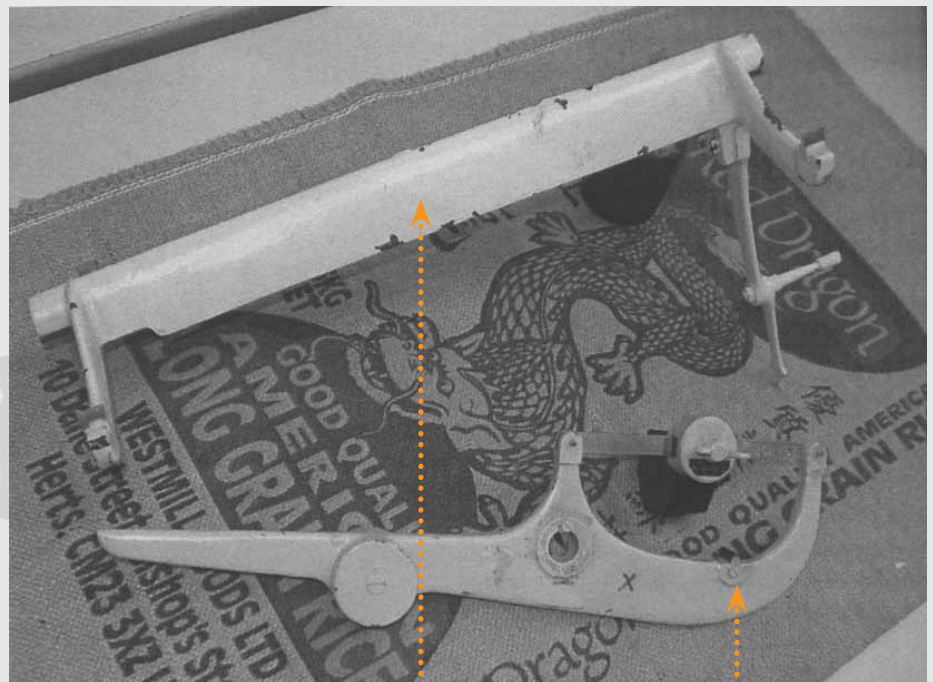


Früheres Firmenlogo
Die gleicharmige Balkenwaage

Exakt vor 128 Jahren erfanden Carl Reuther und Eduard Reiser die **Chronos-Waage, die erste eichfähige, automatische Waage der Welt.** Mit dieser Pioniertat wurde eine 10 000-jährige Tradition des Verwiegens von Hand beendet. Das Zeitalter der automatischen Waagen begann. Mit dem Siegel „Kaiserliche Normal Eichungs-Commission“ als Wertmesser am 12.04.1883 in Berlin zur Eichung zugelassen, revolutionierte die Erfindung der Chronos-Waage das Wiegen und Messen weltweit. Besonders bemerkenswert ist, dass die Chronos-Waage vollautomatisch auf dem Prinzip der seit vielen tausend Jahren bekannten „gleicharmigen Balkenwaage“ (ehemals auch Firmenlogo) in Grob- und Feinstrom sowie mit dem Nachstromregler arbeitet, unter Ausnutzung der „Erdanziehung“. Für den genauen automatischen Wägevorgang benötigt deshalb die Chronos-Waage **keine eigene Energie.**



Die Firma bei der Gründung 1881, Gleicharmige Tafelwaage seit 1669



Gleicharmiger Tandem-Waagebalken

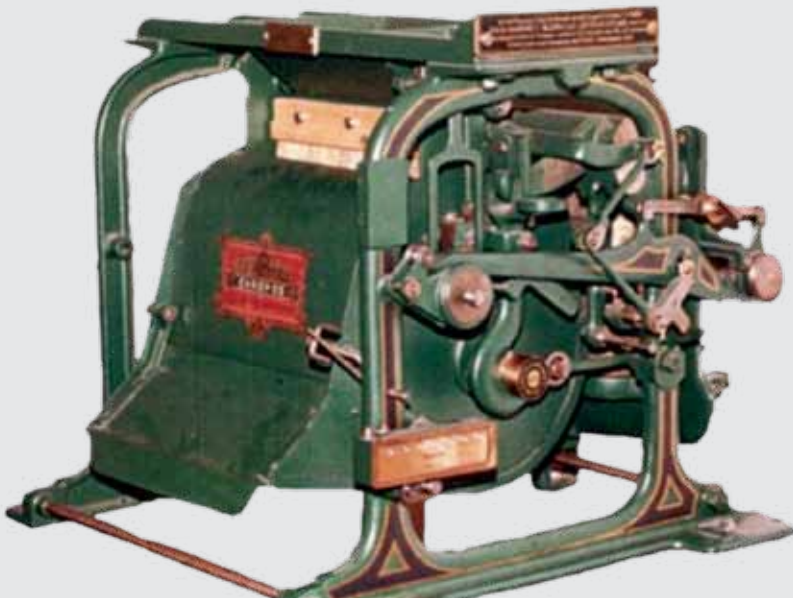
Nachstromregler

Geschichte der Waage – Teil 4 ... Waagen und Wägen im Wandel der Zeit ...

Die Chronos-Waage ist im Prinzip eine gleicharmige Balkenwaage. Ein „normaler“ gleicharmiger Waagebalken konnte jedoch nicht verwendet werden, da daran weder große Wiegegefäße für das Wägegut noch große Gewichtsschalen für Gewichtsstücke angebracht werden konnten.

Dafür wurde das Kernstück der Chronos-Waage, der Tandem-Waagebalken, entwickelt. Einstellung der Chronos-Waage auf verschiedene Wägegüter mit unterschiedlichen Schüttdichten und Schütteeigenschaften kein Problem und sehr einfach.

Die Chronos-Waage aus Hennef an der Sieg, die erste eichfähige, automatische Waage der Welt. Zugelassen als Wertmesser zur Eichung am 12. April 1883 in Berlin.



Der Welthit! Die erfolgreiche autom. Chronos-Waage von 1883. Hier für 10 kg Abwägungen.

Die Chronos-Waagen wurden für Abwägungen zwischen 0,2 kg und 3000 kg hergestellt.

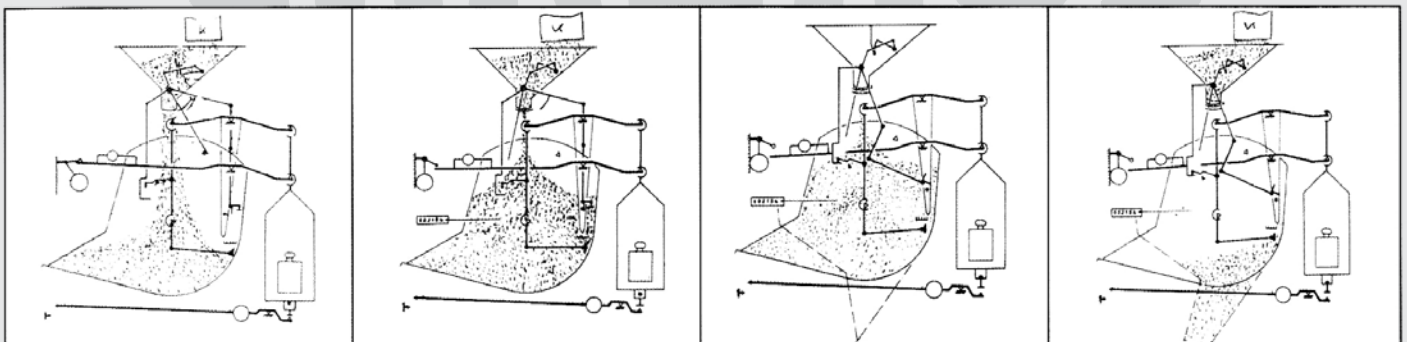


Auszüge aus einem Schreiben von Carl Reuther und Eduard Reisert vom Mai 1896

„Als wir vor ungefähr 20 Jahren (also 1876) mit dem Bau und der Einführung unserer eigenen Erfindung, einer automatischen Waage für Getreide etc., begannen, konnte dieses Unternehmen als ein ziemlich gewagtes angesehen werden, denn alle seitherigen von anderer Seite unternommenen Versuche nach dieser Richtung waren sämtlich fehlgeschlagen und galten nur als eine Bestätigung der damals allseitig herrschenden Ansicht, daß die Herstellung einer brauchbaren automatischen Waage überhaupt nicht möglich sei. Heute jedoch wird niemand mehr bestreiten, daß wir unsere Aufgabe mit dem vollständigsten Erfolge gelöst haben. Bei allen einschlägigen Betrieben von Bedeutung des In- und Auslandes, seien es die weltweit vielen Getreidespeicher oder Mühlen, Brauereien, Ölfabriken, Cementfabriken etc., sind unsere automatischen Waagen bekannt und eingeführt.

Sie entsprechen dem Bedürfnis eines rationellen Betriebes, der eine Unterbrechung der maschinellen Weiterbeförderung durch Handverwiegung ausschließt, in so hohem Maße, daß sie geradezu unentbehrlich geworden sind. Seitdem unsere automatischen Waagen außerdem in Deutschland und in fast allen anderen Ländern der Erde zur Aichung sowie zu zoll- und steuerrechtlichen Ermittlungen zugelassen worden sind, haben sie in den einschlägigen größeren Betrieben die alten, nicht automatischen Wägeeinrichtungen vollständig verdrängt.“

Die Arbeitsphasen der automatischen Chronos-Waage:



Befüllung im Grobstrom

Umschaltung auf Feinstrom vor Erreichung des Sollgewichtes

Nachstromregler und Erreichung des Sollgewichtes

Entleerung. Danach erneute Befüllung im Grobstrom

Geschichte der Waage – Teil 4 ... Waagen und Wägen im Wandel der Zeit ...

Den Erfolg geteilt:

Die Stiftung der **CARL REUTHER**
BERUFSSCHULE 1897 in Hennef.

Unter dem Motto „Helfen erbauen die bessere Welt, dazu ward diese Stätte gestaltet, Auf daß die Arbeit füge Hand in Hand, Auf daß sie binde Land zu Land, Herzen zu Herzen“ stiftete Carl

Reuther diese Berufsschule im Jahre 1897 und stattete sie mit reichen Mitteln aus. Diese Schule war die erste Fortbildungsschule im Siegkreis (Köln/Bonn) und im weiten Umland. In Erinnerung

an diese Stiftung trägt die heutige Fortbildungseinrichtung des Rhein-Sieg-Kreises in Hennef seit dem 02.02.2010 den Namen Carl Reuther Berufskolleg.

METAP METROLOGY Chronos-Waage, die erste eichfähige automatische Waage der Welt, 1883-2008.

BIZERBA _balanced information

HBM measurement with confidence

PTB Physikalisch-Technische Bundesanstalt
Braunschweig und Berlin

Gewichte, Waagen und Wägen im Wandel der Zeit

Braunschweig, 22. Februar 2005

Grußwort

Vor mehr als 120 Jahren wurde die so genannte Chronos-Waage am 12. April 1883 als erste selbsttätige Waage durch die „Kaiserliche Normal-Aichungs-Kommission“ in Berlin zur Eichung zugelassen.

Die Physikalisch-Technische Bundesanstalt Braunschweig und Berlin als Nachfolgerin der Kaiserlichen Normal-Aichungs-Kommission und die Internationale Organisation für gesetzliches Messwesen (OIML), Paris, gratulieren zu dieser wirklich besonderen technischen Leistung aus Hennef.

Diese Waage, eine wirkliche Weltenerfindung, steht nicht im Museum, um von alten Zeiten zu schwärmen. Der Jubilar ist viel zu rüstig und zu aktiv, um sich allein der Vergangenheit zu widmen. Er wägt - wenn auch in modernem Gewande - was er bereits damals getan hat: fließende Schüttgüter mit hoher Präzision. Eine Technik mit einer Markterwartung von 120 Jahren ist heutzutage kaum vorstellbar, da wir uns daran gewöhnt haben, dass aktuelle Innovationen - siehe Computertechnik - schon morgen zum alten Eisen gehören. Um sich diese Zeitdauer, die im technischen Sinne viel länger als im biologischen ist, vorzustellen, sei an Folgendes erinnert: Als die Chronos-Waage gebaut wurde - im Jahre 1883 - experimentierte der Erfinder Gottlieb Wilhelm Daimler gerade mit Verbrennungsmaschinen - sein erstes Automobil hatte er noch gar nicht erfunden. Mit der einzigartigen Erfindung der beiden großen Pioniere Carl Reuther und Eduard Reisert vor 125 Jahren ging die Handverriegelung von losen Schüttgütern zu Ende und das Zeitalter der automatischen Waagen begann.

Ich wünsche weiterhin alles Gute und Herrn Wolfgang Euler viel Erfolg.

Manfred Kochsiek

Prof. Dr. Dr. h. c. Manfred Kochsiek
Vizepräsident der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt
Präsident der Organisation Internationale de Métrologie Légale (OIML)

Metrologie (Metrology): Ist die Kunde von Maß und Gewicht

seit 1955

1881-2005

seit 1866



Geschichte der Waage – Teil 4 ... Waagen und Wägen im Wandel der Zeit ...

Generell steuern und regeln die Waagen den Geld- und Warenstrom wie auch bereits vor Jahrtausenden. Ohne die Waagen wäre auch heute, in unserer Computer-gesteuerten Zeit, ein geordneter Wirtschaftskreislauf nicht möglich. Die Waagen sind u. a. weltweit ein Garant für den Verbraucherschutz. Verbraucher sind wir aber alle.

Am Ende von Teil 4 kann mit besonderer Freude festgestellt werden, dass sowohl mit Bizerba in Balingen als auch mit der Chronos-Waage in Hennef die Welt der Waagen sehr gravierend und bedeutend innovativ verändert wurde. Über und durch die Erfindung von Pfarrer P. M. Hahn und P. G. Schaudt in Albstadt-Onstmettingen wurde bei Bizerba die Neigungsschaltgewichtswaage erstmalig auf den Markt gebracht. Die Bedienung der Waage wurde dadurch sicherer und kundenfreundlicher, bei gleichzeitigem Zeitgewinn und einer höheren Anzeigegenauigkeit. Diese Neigungswaagen fanden fast ausschließlich ihren Einsatz im gesamten Lebensmittelhandel, z. B. Metzger, Bäcker usw.

Der Begriff und das Waagen-Symbol „Chronos“ (griech. „Zeit“) wurde aufgrund des Faktors „Zeit“ und der „Genauigkeit“ als Name für den Waagen-Typ sowie als späterer Firmenname gewählt. Die Begründung ist einfach. Ca. 10 000 Jahre wurden Schüttgüter mit nicht selbsttätigen Waagen von Hand gewogen. Mit der Erfindung der automatischen, selbsttätigen Chronos-Waage wurde das Abwägen und/oder Wägen von losen Schüttgütern deutlich verkürzt, dadurch sehr viel Zeit eingespart sowie das Wiegen wesentlich genauer, präziser und manipulationssicherer.

Automatische selbsttätige Waagen sind heute aus der modernen industriellen und Computer-gesteuerten Wägetechnik nicht mehr wegzudenken. Das sind u. a. Themen der nächsten Artikel.

Der Begriff „Chronos“ in Form der gleicharmigen Balkenwaage hat also inhaltlich eine gemeinsame Bedeutung für die Waagenentwicklungen bei Bizerba auf der Schwäbischen Alb als auch für die Chronos-Waage in Hennef a. d. Sieg (Region Köln/Bonn). Beide Firmen waren seinerzeit führende Welt-Hersteller von Waagen. Wir Autoren fragen uns heute, gab es damals, 1859, 1866, 1877 und 1881, niemals Kontakte zwischen der Schwäbischen Alb und dem Rheinland für Erfahrungsaustausche?

Wir möchten hier die Gelegenheit gerne nutzen, sowohl Herrn Oberbürgermeister Helmut Reitemann von der Stadt Balingen als auch Herrn Bürgermeister Klaus Pipke von der Stadt Hennef für ihre stetige, aber nicht immer nach außen sichtbare Unterstützung hinsichtlich der Waagen besonders herzlich zu danken. Das Gleiche gilt auch in besonderem Maße dem Vorsitzenden der Geschäftsführung der Bizerba-Gruppe, Herrn Andreas Wilhelm Kraut.



Helmut Reitemann



Klaus Pipke



Andreas W. Kraut



Balingen
Zollern-Alb-Kreis



Hennef
Rhein-Sieg-Kreis



Am 01.07.2011
wäre das
Traditionsunternehmen
130 Jahre alt geworden.



Samstag, den 27.09.2007
Eröffnung des Hennefer
Waagen-Wanderweges
und der Chronos-Waagen-
Dauerausstellung in der
Meys Fabrik: „Gewichte,
Waagen und Wägen im
Wandel der Zeit“



Mittendrinn...Nordrhein-
Westfalen...voller Schätze!

Hennef, Chronos-Waagen-
Ausstellung „Gewichte,
Waagen und Wägen im
Wandel der Zeit“ und
Waagen-Wanderweg
sind ein Schatz in NRW.

Meys Fabrik,
Beethovenstr. 21,
53773 Hennef
Telefon +49 2242 19433
www.hennef.de/
waagenwanderweg