



MECHANICAL ACCOUNTANT



## Eine beeindruckende Addiermaschine aus Dänemark mit unbekanntem Zykloid-Getriebe aus den USA

Martin Reese, Hamburg

### West-Deutschland 1952

Wer im Frühsommer 1952 aufmerksam die Büromaschinen auf der Hannover-Messe unter die Lupe nahm, könnte sie entdeckt haben: *eine tastengetriebene Torpedo-Schnelladdiermaschine mit halber Voltastatur in Hellgrün*. Im selben Jahr erschien auch das Buch „Addiermaschinen – Einst und jetzt“ von Adolf Schranz aus Zella-Mehlis. Es zeigt ein Foto, auf dem man sah, dass bei dieser neuen Torpedo jetzt das Zählwerk hinten lag. Außerdem hatte die Maschine an Größe erheblich zugenommen. Im April 1954 wurde die kleine Addiermaschine laut „Burghagens Zeitschrift für Bürobedarf“ immer noch auf der Hannover-Messe angeboten<sup>1</sup>. Zeitgleich wird sie auch im Buch von Wilhelm Lind erwähnt. Er zeigt die gleiche Abbildung wie Schranz – aber dann verliert sich ihre Spur. Viele Maschinen hat die Torpedo-Verkaufsorganisation in Frankfurt/ Main vermutlich nicht absetzen können, denn nur eine einzige ist dem Verfasser bei der Recherche im Internet bis heute bekannt geworden. Sie hat ein grünes Gehäuse und die beeindruckende Seriennummer 15.460. Sie wurde in Dänemark hergestellt, aber darüber wurde nicht berichtet.

Wahrscheinlich konnten sich in den 50er Jahren auch Fachleute wie z. B. Schranz nicht vorstellen, dass die Torpedo AG diese Maschine lediglich zukaufte. Schon bei der Vorkriegsmaschine hatte man sorgsam, auch Ernst Martin, jede Spur zu der englischen „Pettometer“ bzw. „Plus“ vermieden<sup>2,3</sup>. Torpedo hatte damals lediglich das Recht auf lizenzierten Nachbau erworben, und deshalb sahen die PLUS- und die Torpedo-Schnelladdiermaschinen gleich aus<sup>4</sup>.

Die „Dacometer“ wird in der damaligen deutschen Literatur nur einmal überhaupt erwähnt, in der großartigen Chronologie-Tabelle Adolf Schranz'. Er datiert ihr erstes Erscheinen in Kopenhagen auf

<sup>1</sup> BZB vom April 1954: Kurzbericht über die neue Torpedo-Addiermaschine auf der Hannover-Messe

<sup>2</sup> Nach dem Konstrukteur Petters in Yeovil, England

<sup>3</sup> vgl. E. Martin, 1935, S. 445 und 460

<sup>4</sup> "The Office Machine Manual", a leaf dated July 1939, states about Torpedo 'Nearly identical with Plus. Manufactured in Germany under licence'. - Hinweis von Timo Leipälä (Finnland)

1949. Die Verbindung zu Torpedo sah er nicht, wohl deshalb, weil er eine „Dacometer“ nicht zu Gesicht bekommen hatte.

### Kopenhagen 1949

„Manufactured by Rich. Müller, Copenhagen“ – so steht es auf der Unterseite jeder Dacometer-Maschine. „Dacorema“ hieß die Firma, die den Vertrieb übernahm. Richard Müllers Fabrik war schon seit Jahren drauf spezialisiert, Lochbleche aller Art herzustellen. Sie wurde um 1900 von dem deutschen Einwanderer gegründet. Noch heute produziert und verkauft RMIG (Richard Müller International Group) alle Arten von gelochten Blechen und gehört mit etlichen Tochterunternehmen in Europa zu den führenden Herstellern. Allerdings musste der Verfasser im Frühjahr 2010 in Kopenhagen feststellen, dass niemand in der Firma etwas über die Dacometer-Zeit wusste. Noch enttäuschender war, dass auch das Firmenarchiv keinerlei Unterlagen bereitstellen konnte. So kommt es, dass die offensichtliche Verbindung von Richard Müller zu Torpedo hier nicht erklärt werden kann. Eine einzige Spur ist ein Patent der Torpedo AG für eine neue Handaddiermaschine mit Tastenantrieb anzusehen, mit denen man sich von dem englischen Vorbild lösen wollte (DRP 742692 - Anschlagssperre für die Antriebstasten). Dieses Patent wurde von Torpedo 1943 auch für Dänemark angemeldet und 1948 dort veröffentlicht („Anordning ved Regnemaskiner med flere Rækker Tangenter til Spærring og Udløsning af Tangenterne“). Torpedo hat seine Kriegszeit-Patente nicht genutzt, und auch in den Dacometer-Maschinen erkennt man wenig, was an die deutschen Patentzeichnungen erinnert. Als Ergebnis bleibt festzuhalten: Richard Müller, Kopenhagen und Torpedo AG, Frankfurt hatten Verbindungen zueinander. Welcher Art sie waren lässt sich heute nicht darstellen. Beide Firmenarchive schweigen sich aus.

### Ein großes Angebot für Nordeuropa



Die frühesten Zeugnisse für Dacometer-Maschinen stammen aus Holland und Finnland. 1948 zeigte A. Anjema in der holländischen Monatszeitschrift „Efficiency

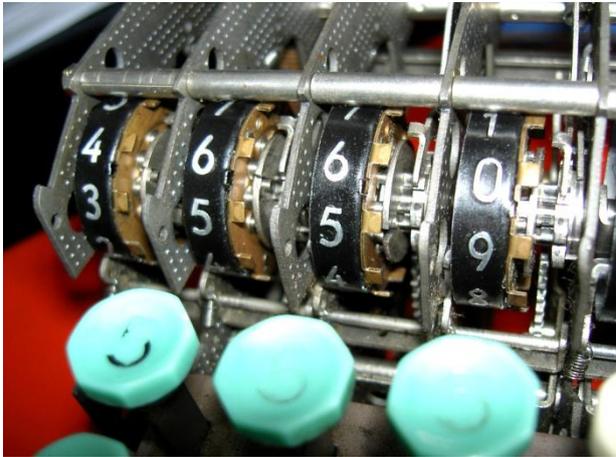
op kantoor“ das erste Modell mit eckigem, schwarzem Bakelit-Gehäuse. Diese Maschine erkennen wir auch in der abgebildeten finnischen Anzeige. Neben Holland und Finnland sind auch Dänemark, Norwegen, Schweden und England als Absatzgebiete bekannt. (Die abgebildeten Annoncen hat IFHB-Mitglied Timo Leipälä aus Finnland für uns aufgespürt und zur Verfügung gestellt).



### Das Zykloid-Getriebe im Zehnerübertrag der Dacometer

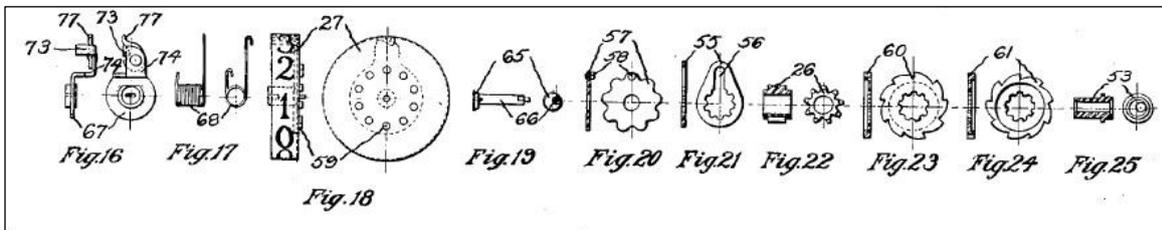
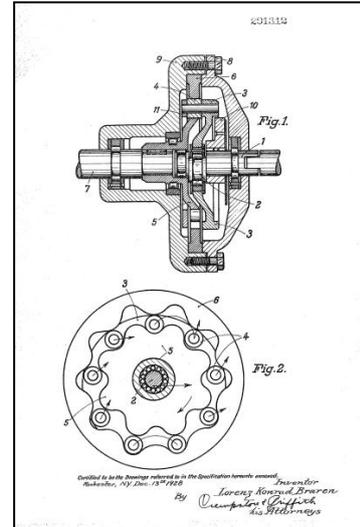
Selbstverständlich wollten einige Dacorema-Besitzer wissen, wie das Innere der Maschine funktioniert. Es stellte sich aber bald heraus, dass besonders im filigranen Zählwerk alle zugehörigen Bauteile so eng miteinander verbunden sind, dass man den Zehnerübertrag nicht sehen kann. Dessen Bewegungsabläufe vollziehen sich außerdem mit sehr hoher Geschwindigkeit. Um die Vorgänge wirklich verstehen zu können, musste eine verrostete Dacometer aufgetrieben und vorsichtig zerlegt werden.

Was dann zum Vorschein kam, war ein mir absolut unbekanntes Untersetzungs-Getriebe. In der Literatur und den Patentschriften werden vielerlei Begriffe verwendet, um es zu beschreiben<sup>5</sup>. Bald war klar, dass die Konstrukteure der Dacometer diese spannende und sehr gut funktionierende Erfindung



nicht selbst gemacht hatten. Zunächst erschien es so, als sei Konrad Braren aus München der Erste gewesen (GB 338746, 1929), dann tauchte das Getriebe in einem Fachbuch für Feinmechaniker auf, das im selben Jahr auf den Markt kam<sup>6</sup>, was darauf hindeutet, dass Zykloidgetriebe schon vor 1929 bekannt gewesen sein müssen. Die älteste Spur führt zu George

C. Chase, der schon 1915 ein interessantes Patent anmeldete (US 1329262). Es beansprucht eine Verbesserung für die damals gut bekannte US-Addiermaschine „Mechanical Accountant“, der ein neuartiger Zehnerübertrag eingepflanzt werden sollte. Ob das tatsächlich geschah müsste an anderer Stelle geklärt werden. Ohne jeden Zweifel aber ist klar, dass die Dacometer-Konstrukteure aus Kopenhagen sich genau bei diesem Patent bedienten: die Zeichnungen von 1915 sehen fast aus wie ein Bauanleitung für die Dacometer.



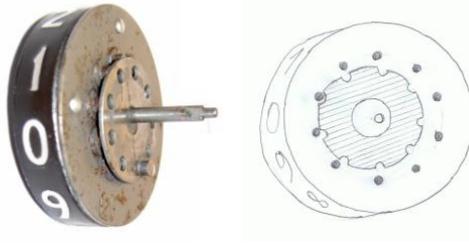
**Oben: Zykloid- (oder Cyclo-) Getriebe aus Lorenz Brarens Patentschrift für Kanada - darunter das Zählwerk mit 10er-Übertrag aus dem US Patent für George C. Chase (später war er Chefkonstrukteur bei Monroe). Man betrachte die Bauteile 27, 57 und 55 – alle sind dicht ineinander geschoben. 66 ist die Steckachse mit dem eigentlichen Exzenter 65, der die 9-Mulden-Scheibe 57 antreibt.**

Heute dienen Zykloid-Getriebe meistens dazu, die schnellen Umdrehungen eines Elektromotors in langsame, drehmomentstarke Bewegungen umzuwandeln (siehe nach bei Wikipedia).

<sup>5</sup> Z.B. Epitrochoid, Hypotrochoid, Epizykloid, Exzenter ...

<sup>6</sup> Hinweis von Peter Haertel: 1922, anlässlich der Gründung des Vereins "Fachschule für feinmechanische Technik" (Gauß-Schule, Berlin), wurde ein Ausschuss unter dem Vorsitz von O. Richter gebildet, der die Sammlung und Bearbeitung bekannter Konstruktionselemente der Feinmechanik übernahm. Das Ergebnis war die Blattsammlung "Konstruktionselemente der feinmechanischen Technik", die 1928 erschien. Dieses Sammelwerk praxiserprobter Beispiele bildete die Grundlage der ersten Ausgabe des Buches "Bauelemente der Feinmechanik", die 1929 erschien.

Die taumelnd abrollende 9-Mulden-Scheibe samt Exzenter-Steckachse aus einer Dacometer. Den Bewegungsablauf kann man in verschiedenen Animationen beobachten – siehe unter Quellen

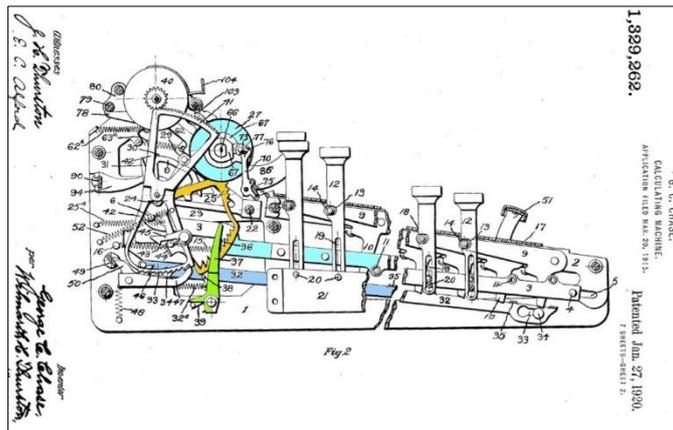
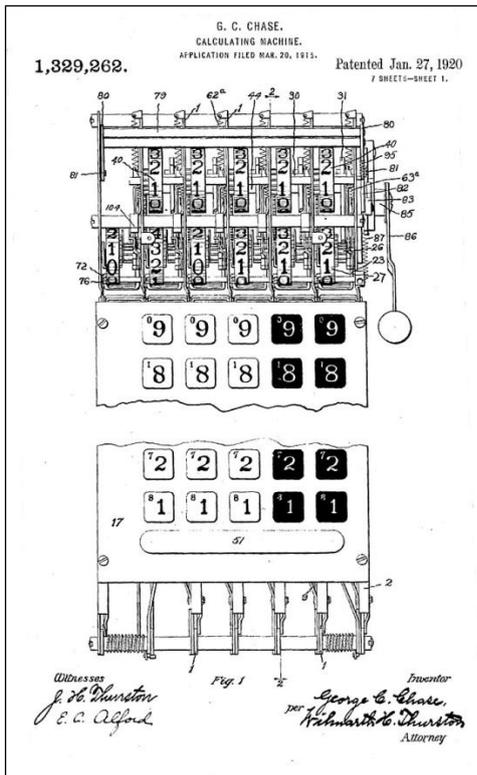


Dacometer „508“ für die alte englische Währung



Cyclo-Getriebe der Firma L. Braren, München - 1944

Zwei Abbildungen aus Patent US 1.329.262 – eingereicht 1915, erteilt 1920. George C. Chase sah für die Volltastatur ein Einstellkontrollwerk vor – es liegt oben. Darunter das Einstellwerk der „Dacometer“



Anhand dieser Bilder wird klar, dass für die Dacometer nicht nur der raffinierte 10er-Übertrag von Chase übernommen wurde, sondern auch wesentliche Teile des Einstellwerks. Nach fast 30 Jahren waren dessen Rechte an seiner Erfindung längst abgelaufen. Es ist denkbar, dass er im Zuge der Errichtung des Monroe-Werks in Amsterdam auf die Idee kam, auch Dänemark etwas Entsprechendes anzubieten, um Arbeitsplätze zu schaffen (Marshall-Plan).



## Das Zählwerk der Dacometer



Die wesentlichen Bauteile für den Zehnerübertrag sind in Rotation um eine dünne Welle, an deren Ende sich eine sehr kleine Exzentrerscheibe befindet. - **v. l. n. r.:** **Ziffernrad** mit einem Kranz aus 10 aufgenieteten Miniatur-Bolzen und innenliegender Torsionsfeder (nicht sichtbar), **Steckwelle** mit kleinem Exzenter, **9- Muldenscheibe**,

die sich innerhalb der 10 Bolzen taumelnd abwälzen kann (auf der Rückseite trägt diese gelochte Scheibe einen einzelnen Bolzen, der in eine Nut des nächsten Bauteils eingreift und dadurch mit ihm gekoppelt ist), eine doppelt gezackte **Sperrscheibe**, die durch die oben liegenden Sperrklinken gesteuert wird. Im Inneren ist eine dritte Verzahnung zu erkennen, in der die kleine gefederte Klinke für Vortrieb bzw. Freilauf sorgt. Auf der Rückseite des **Klinkenträgers** (ganz rechts) ist auch das kleine Antriebsritzel befestigt.



**Dacometer-Antriebssystem (zerlegte Maschine Nr. 15.765, grünes Gehäuse).** Das Bild zeigt, wie eng die filigranen Bauteile in einander verschachtelt sind. In der Bildmitte das gezahnte Antriebssegment und das Ritzel, verbunden mit dem Klinkenträger

### Der Zehnerübertrag

Alle Ziffernräder sind grundsätzlich leicht vorgespannt, auch in der Nullstellung. Das eine Ende der innen liegenden Torsionsfeder ist am Ziffernrad befestigt, das andere an einer drehbaren Klinke (hier grün gezeichnet). Damit sich die Feder nicht völlig entspannen kann, wird diese Klinke von einem Anschlag (rot) begrenzt.

Das abgebildete Zählrad soll zur 1. Stelle gehören. Schon die grüne Klinke gehört zur 2. Stelle! Sobald das Zählrad bei der „9“ angekommen ist und die Torsionsfeder um fast 360° gespannt hat, steht der 10er-Übertrag bevor. Beim Weiterdrehen auf „0“ drückt der Anschlag einen Haltehaken beiseite, der bis jetzt die Klinke am Mitdrehen gehindert hat. In diesem Augenblick schnellt sie Klinke zurück und nimmt dabei die eingesteckte dünne Schaltwelle um volle 360° rückwärts mit. Ihre Exzentrerscheibe veranlasst im gleichen Augenblick die 9-Mulden-Scheibe zu einem Abwälzen an den sie umgebenden 10 Bolzen des Ziffernrades. Es springt bei diesem Vorgang um eine Einheit weiter, allerdings nicht durch die Kraft der Exzentrerscheibe, sondern durch die Kraft der eigenen Torsionsfeder auf der anderen Seite, im Inneren der Zifferntrommel.



Schaltet man den erwähnten Haltehaken aus, vollzieht sich der Zehnerübertrag schleichend. Tastet man dann immer nur den Wert „1“ ein, kann man gut das langsame Abwälzen der 9-Mulden-Scheibe beobachten. Unerwünschter Nebeneffekt: das Ziffernrad der nächsten Stelle steht längere Zeit auf einer undefinierbaren Mittelposition. Der Haltehaken hat also die Aufgabe, den 10er-Übertrag springen zu lassen.

**Dacometer, Modell 911**

Farbe	Modell	Jahr	Bekanntes Seriennummern
schwarz	Dacometer 5, rechnet beim Drücken der Tasten	ab 1948	1.148, 1.292, 1.401, 1.407, 1.430, 1.954, 2.236, 2.612
braun	Dacometer 508 Dacometer 911, rechnet beim Drücken der Tasten; Kraftaufwand beim Drücken der „5“: <b>2,5 N</b>	ab 1950	2.215, 2.711, 2.914, 3.205, 4.023, 10.077, 10.169, 10.170
grün	Dacometer 508, rechnet beim Loslassen der Tasten; Kraftaufwand beim Drücken der „5“: <b>4,5 N</b>	ab 1954	15.112, 15.765, 30.305, 30.833, 31.325
grün	<i>Torpedo</i>	1954	15.460

Es ist sicher, dass im Laufe der Jahre kleine Änderungen in der Dacometer vorgenommen wurden. Sie korrespondieren wahrscheinlich mit dem Farbwechsel.

**Quellen:**

Das rationale Büro, Basten-Verlag Aachen, Juli-August-Ausgabe 1952, S. 288 - Burghagens Zeitschrift für Bürobedarf, April, 1954: Kurzbericht über die neue Torpedo-Addiermaschine auf der Hannover-Messe – Adolf Schranz, Addiermaschinen Einst und jetzt, Aachen 1952, S. 110 - Wilhelm Lind, Büromaschinen, Teil 1, Füssen 1954, S. 91 - [www.Rechnerlexikon.com](http://www.Rechnerlexikon.com), Dacometer 5 - *hier zeigt Wolfgang Irlter einen kurzen Film über den Dacometer-Zehnerübertrag* - DepatisNet - Patentschriftenforschung [www.rmig.com/.../](http://www.rmig.com/.../) firmengeschichte ---

**Animationen zum Zykloid-Getriebe:**  
 "Cycloidal\_drive\_thumb" - [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com)

**Seriennummern-Tabelle**

**Herzlicher Dank geht an:** Hessisches Wirtschaftsarchiv Darmstadt, Stadtarchiv Frankfurt, Archiv Deutsches Museum München, Arbejdermuseet Kopenhagen, Danmarks Tekniske Museum Helsingør, RMIG (Richard Müller Industrial Group) A/S, Ballerup, DK, und die IFHB-Mitglieder Peter Haertel, Timo Leipälä, Wolfgang Irlter (Italien), Hans-Jürgen Denker und an Herrn Jens Aperdanner.

**Bildnachweise:** technische Fotos und Zeichnungen: M. Reese, Cyclo-Getriebe 1944: [www.sumitomodriveeurope.com](http://www.sumitomodriveeurope.com), Maschinenfotos: die genannten IFHB-Mitglieder und J. Aperdanner

**Kopie an Rechnerlexikon 27.11.2013, M. R.**