

Von Raketen zu Chipkarten
Zum 100. Geburtstag
von Helmut Gröttrup (1916 -1981)



Veranstaltung im Ehrensaal des
Deutschen Museums in München

3. Februar 2017

Deutsches Museum 

Helmut Gröttrup war ein von seiner Arbeit zutiefst
überzeugter Ingenieur. [...] Ich muß ehrlich anerkennen,
daß er mir als Mensch und als talentierter Ingenieur gefiel.
Er besaß diesen „göttlichen Funken“.

Boris Tschertok in „Raketen und Menschen (Band 1)“, S. 248

Inhalt

Programm der Gedenkfeier	3
Stationen aus dem Berufsleben von Helmut Gröttrup	4
Ausbildung und Einstieg in das Berufsleben	4
Bei den Pionieren der Raketentechnik	4
Exkurs: Gröttrups Raketenkonstruktionsphilosophie	6
Weichenstellungen für die Zukunft:	
Datenverarbeitung und die Erfindung der Chipkarte	7
Banknoten und ID-Karten:	
Die Umsetzung der Visionen Siegfried Ottos	8
Gröttrups Spuren aus der Gründerzeit der GAO	10
Abschließende Anmerkungen	10
Weiterführende Literatur zur Raumfahrttechnik	10
Technische Grundlagenliteratur von GAO- und G&D-Mitarbeitern	12
Helmut Gröttrup – Raketenpionier und Erfinder der Chipkarte	14
Nachrufe und persönliche Erinnerungen	20

Entwurf: Horst Böttge; Alfred Schmidt

Redaktion: Ursula Gröttrup, Olaf Przybilski, Alfred Schmidt, Horst Böttge

Bilder: Giesecke & Devrient GmbH; Ursula Gröttrup; Förderverein
RaBe e.V.; Deutsches Patent- und Markenamt

Druck: pefi-druck + medien e.K., Geretsried

Ausgabe: Februar 2017, Version 97e

Unterstützung der Gedenkfeier durch Deutsches Museum München

Programm der Gedenkfeier

Ab 10 Uhr **Einlass**

11.00 Uhr **Begrüßung**

Prof. Dr. Helmuth Trischler, Leiter Forschung des Deutschen Museums

Laudatio

Dr. Reinhard Weißgerber, kaufmännischer Geschäftsführer von GAO (1970-1994) und G&D (1973-1994)

Wissenschaftliches Arbeiten in einer Diktatur

Prof. Dipl.-Psych. Ursula Gröttrup, Tochter von Helmut Gröttrup, Journalistin

12.15 Uhr **Pause**

12.45 Uhr **Helmut Gröttrups Raketenphilosophie**

Dr.-Ing. Olaf Przybilski, Geschäftsführer SRT Sächsische Raketen Technik UG, Dresden

Helmut Gröttrup und die Gründerjahre der GAO

Dr.-Ing. Horst Böttge, Mitarbeiter von Helmut Gröttrup in der DATEGE (1965-1970) und der GAO (1970-1980)

Moderation: Dr.-Ing. Horst Böttge

14.00 Uhr Die ehemaligen GAO-Mitarbeiter und deren Gäste treffen sich zum Ausklang im Restaurant des Deutschen Museums

Stationen aus dem Berufsleben von Helmut Gröttrup (*12.2.1916)

Ausbildung und Einstieg in das Berufsleben

1935 – 1939 Halbjähriges Praktikum bei der AEG in Berlin;
Physik-Studium an der Technischen Hochschule Berlin.

01.04.1939 Halbjähriges Praktikum im „Forschungs-
laboratorium für Elektronenphysik“ bei
MANFRED VON ARDENNE (der 1930 das
Fernsehen erfand und demonstrierte).

30.11. 1939 Abschluss seiner Diplomarbeit mit „sehr
gut“ bei Prof. HANS GEIGER über Zähl-
rohrphysik.



Bei den Pionieren der Raketentechnik

01.12. 1939 Entwicklungsingenieur der Heeresversuchsanstalt (HVA) in
Peenemünde für die Gebiete Messtechnik, Funkmesswert-
übertragung, Fernsteuerung und autonome Steuerungen.

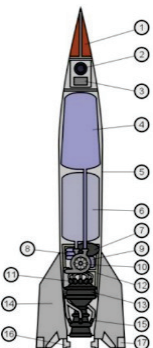
Ab Dez. 1940 Gruppenleiter; ab Nov. 1941 Hauptgruppen-
leiter; ab Dez. 1943 Direktionsassistent und stellvertretender
Direktor der „Abteilung für elektrische Geräte“ (Direktor
Dr.-Ing. ERNST STEINHOFF).

21.03. 1944 Verhaftung zusammen mit seiner Frau IRMGARD, WERNHER
und MAGNUS VON BRAUN sowie KLAUS RIEDEL wegen
„Wehrkraftzersetzung sowie Defaitismus“ und Überführung
in das Gestapogefängnis Stettin.

Mehrere Wochen „Schutzhaft“ in Pudagla (Usedom), wohin
wegen der Bombenangriffe auf Peenemünde die Arbeiten zur
Raketensteuerung des Aggregats A4 (von der Nazi-Kriegs-
propaganda als „Vergeltungswaffe V2“ bezeichnet) verlegt
wurden. Ständige Bewachung durch den Sicherheitsdienst.

Im Frühjahr 1945 Verlegung nach Bleicherode am Südharz.

(Bild: Schema des A4 von Förderverein Institut RaBe e.V.)



11.04. 1945 Flucht aus dem Bahnsammeltransport der Wissenschaftler von Bleicherode nach Oberammergau. Grund: Androhung der SS, ihn noch während der Fahrt zu liquidieren. Eine Woche lang schlug er sich durch die vorrückende Front zu seiner Familie auf die amerikanische Seite durch. Trotzdem machte ihn die „Technische Sonderkommission der Roten Armee“ (TSK) innerhalb weniger Wochen ausfindig.

Sept. 1945 Anwerbung durch die sowjetische Sonderkommission mit umfangreichen Befugnissen (s. Ausweis). Einbindung in das



Institut für Raketenbau und -entwicklung (Institut RABE). Später Eingliederung in die ZENTRALWERKE BLEICHERODE mit etwa 2.000 deutschen und 700 sowjetischen Mitarbeitern. Ernennung zum Generaldirektor.

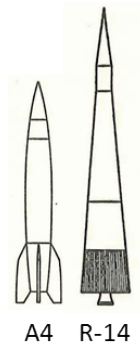
Aufgaben: Rekonstruktion des Aggregats A4.

22.10. 1946 Überraschende Verschleppung von 300 Spezialisten und ihren Familien unter Protest in die UdSSR (Aktion Ossawakim), davon werden 157 auf die Insel Gorodomlia gebracht.

1946 – 1950 Gröttrup leitet als Hauptkonstrukteur das deutsche Kollektiv. Aufgabe: Weiterentwicklung des A4 zu einer Mittelstreckenrakete. Dafür wurden alle notwendigen Einrichtungen wie Brennstand, hydraulisches Labor, Windkanal, Steuerungs-labor, Analogrechner (für das Bahnmodell) und eine Fern-lenkanlage in Originalgröße gebaut.

Okt. 1947 Erfolgreicher Start der R-1 (sowjetische Kopie des A4) in Kapustin Jar (nahe Wolgograd).

1948 Vorstellung des Raketenprojekts R-14 (G-4) mit einer Reihe bahnbrechender Neuerungen, die bis in die Mitte der 1960er Jahre die Vorherrschaft der sowjetischen Raumfahrt ermöglichten. (Bild: Gröttrup „Über Raketen“, S. 17; Größe angepasst)



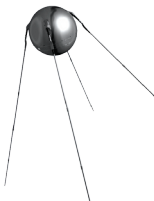
1951 - 1953 Ende der Arbeit an Großraketen. Leitung eines elektronischen Labors mit Spezialaufgaben, u.a. Messgeräte für die Fernsteuerung.



Nach Stalins Tod (März 1953) Entlassung mit Frau Irmgard und den zwei Kindern nach Deutschland im November 1953. Mit Hilfe des amerikanischen Militärs Flucht in die Bundesrepublik. Verhandlungen mit amerikanischen Behörden über eine Übersiedlung in die USA; letztendlich gescheitert am Unwillen des Ehepaars Gröttrup, weiter an Kriegswaffen zu arbeiten.

Exkurs: Gröttrups Raketen-Konstruktionsphilosophie

04.10.1957 Die UdSSR schießt SPUTNIK 1 als ersten „künstlichen Mond“ in den Erdumlauf. Große öffentliche Aufmerksamkeit für die deutschen Wissenschaftler, die am Bau der sowjetischen Trägerrakete mitgewirkt hatten.



Die USA können dem bald folgenden 508 kg schweren Sputnik 2 mit Hündin Laika nur den 14 kg leichten Baby-Satelliten Explorer entgegensetzen. Die USA zweifeln, ob sie „1945 die richtigen Deutschen“ verpflichtet haben.

1958 Irmgard Gröttrup veröffentlicht „Die Besessenen und die Mächtigen“ und beschreibt die Zeit auf Gorodomla.

1959 Helmut Gröttrup veröffentlicht „Über Raketen. Eine allgemeinverständliche Einführung in Physik und Technik der Rakete“ (s. Bild). Detailliert beschreibt er darin die entscheidenden zukünftigen Aufgaben der Rakete als Transportmittel für Satelliten und deren Nutzen für Nachrichtenübermittlung, Erdbeobachtung, Luftüberwachung, Forschung und Raumfahrt.



Zusammen mit dem Theologen Hans Bolewski gibt er die Anthologie „Der Weltenraum in Menschenhand“ heraus und fordert „die bewußte Bejahung der Modernität ohne den Versuch einer Bewertung“ und stellt fest, dass „die nichtmilitärischen Aufgaben der Rakete bis heute noch nicht genügend gefördert werden“.

2016

Sharon Dodua Otoo gewinnt den Bachmann-Preis mit ihrer Kurzgeschichte „Herr Gröttrup setzt sich hin“.

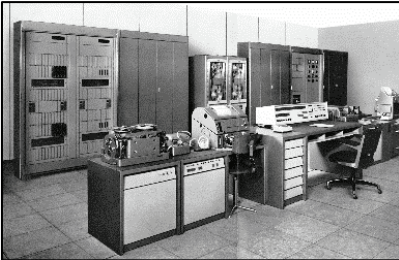
„Man tauche ein in ein Frühstücksei und finde sich wieder in basisphilosophischen Lebensfragen“ (Begründung der Jury)

Olaf Przybilski, Raketenspezialist und Historiker, fasst langjährige Analysen zu Gröttrups Wirken wie folgt zusammen:

„Mit seinen Raketen-Konstruktionsphilosophien legte Helmut Gröttrup den sowjetischen Konstrukteuren einen Schatz in die Hände, die zu einer Raketen-Zellenkonstruktion führte, die [...] heute noch in jeder SOJUS-Raketenversion erfolgreich fliegt. Mit jedem Start beweist diese Rakete die Genialität der komplexen konstruktiven Arbeiten Deutscher in der UdSSR.“

Weichenstellungen für die Zukunft: Datenverarbeitung und die Erfindung der Chipkarte

15.09.1954 Aufbau und Leitung einer Entwicklungsgruppe für Automationsgeräte bei der STANDARD ELEKTRIK LORENZ AG (SEL) in Pforzheim.
- 31.12.1958



Maßgebliche Mitarbeit an Konzeption und Inbetriebnahme (1957) der ersten volltransistorierten Datenverarbeitungsanlage deutscher Herkunft (Elektronischer Rechenautomat ER 56, s. Bild) und der weltweit ersten kommerziellen DV-Anwendung für das Versandhaus QUELLE in Nürnberg.

Gröttrup arbeitet eng mit Prof. KARL STEINBUCH zusammen. Sie prägen erstmals den Begriff „Informatik“.

01.01.1959 Aufbau und Leitung des PRODUKTOGRAPH-Werks Pforzheim, eine Zweigstelle der Firma JOSEF MAYR.
- 31.03.1960

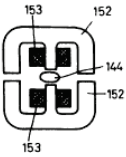
Entwicklung und Fertigung von Anlagen zur Betriebsdatenerfassung, einer völlig neuen Anwendungsklasse.

01.04.1960 Übernahme des PRODUKTOGRAPH-Werks durch SIEMENS & HALSKE AG. Eingliederung des Arbeitsgebiets in die Abteilung Signalgeräte.
- 31.03.1965

Leiter der Abteilung für PRODUKTOGRAPH-Anlagen.
Verantwortlich für Entwicklung, Fertigung und Vertrieb.

Sept. 1965 Gründung der Datentechnischen Gesellschaft (DATEGE) mbH, München, mit innovativen Ideen:

Sept. 1968 Mit Teilhaber Jürgen Dethloff weltweit erste Patentanmeldung zur Chipkarte. Die Chipkarte wird heute in der Wissenschaft unter die 50 deutschen Erfindungen eingeordnet*.



Demonstration des ersten Nadeldruckers („Mosaikdrucker“) auf der Hannover Messe, der auch chinesische Zeichen drucken konnte (1969).

Banknoten und ID-Karten: Die Umsetzung der Visionen Siegfried Ottos

25.06. 1970 Giesecke & Devrient (G&D), München, übernimmt Know-how und Personal der DATEGE, die aufgrund von Auseinandersetzungen mit Jürgen Dethloff in wirtschaftliche Schwierigkeiten geraten war, und gründet die Forschungs- und Entwicklungsgesellschaft GESELLSCHAFT FÜR AUTOMATION U. ORGANISATION (GAO) mbH. Helmut Gröttrup wird Geschäftsführer.



Gröttrup war der Garant für die erfolgreiche Umsetzung der Vision von SIEGFRIED OTTO, Inhaber von G&D, die Produktpalette der geldwerten Drucke – d.h. Banknoten, Schecks, Wertpapiere etc. – zu modernisieren.

1970 – 1980 In den folgenden 10 Jahren legt die GAO (s. Logo) durch richtungweisende Entwicklungen, die heute weltweit genutzt werden, den Grundstein für den Erfolg des heutigen Hightech-Unternehmens:



- Maschinenlesbare Merkmale (M-Feature[®]) für die maschinelle Echtheitserkennung von Banknoten und anderen geldwerten Drucken, z.B. der *eurocheque*-Karte.
- Weltweit erste automationsfähige Banknote, 1975 eingeführt in der Bundesrepublik Deutschland



* vgl. auch: „Deutsche Stars – 50 Innovationen, die jeder kennen sollte“, Herausgeber: „Initiative für Innovationen“, Andreas Fischer Appelt, Berlin, gefördert u.a. vom Presse- und Informationsdienst der Bundesregierung.



- Konzeption und Entwicklung von Banknotenbearbeitungsmaschinen: Die ISS 300 (s. Bild) war 1976 der erste kommerziell erfolgreiche Halbautomat mit mehr als 2.100 installierten Systemen. Die ISS 3000 war (und ist noch!) die weltweit schnellste Maschine mit 40 Banknoten/sec für Umlaufgeldbearbeitung.



- Eine fälschungssichere Beschriftung von ID-Karten und Ausweisen mittels Laser, die sehr bald zum weltweiten Standard wurde (1979).
- Die erste Chipkarte (1979) für sichere Transaktionen und Datenübertragungen (s. Bild).



Ein weiteres ehrgeiziges Projekt der GAO-Gründerjahre war *euro cash*, eine geniale Idee, die Bargeldversorgung mit einem Offline-Geldausgabeautomaten, einem *eurocheque*-Formular und zugehöriger *ec-Karte* europaweit zu automatisieren. Aufgrund der unerwartet raschen Verbreitung des Online-Datenaustauschs endete die Entwicklung in einer Sackgasse.



Das Herzstück von *euro cash*, das MM-Sicherungsverfahren („moduliertes Merkmal“) der *ec-Karte*, wurde sehr erfolgreich. Mehr als 30 Jahre lang – bis zur Einführung der Chipkarte – vereitelte es im Geldautomatensystem des Deutschen Kreditgewerbes Manipulationsversuche der Daten der Magnetpiste der *ec-Karte*.

Eine wichtige Voraussetzung für den Erfolg aller Projekte – parallel zum Aufbau einer leistungsfähigen Patentabteilung – war die von Helmut Gröttrup initiierte frühzeitige Mitarbeit der Firmengruppe in nationalen und internationalen Normungsgremien. Dies trug entscheidend zur schnellen Verbreitung der Chipkarte bei.

Die zukunftssträchtige EEPROM-Technologie mit wiederbeschreibbarem Speicher wurde auf Drängen von G&D ebenfalls standardisiert und konnte damit zur Grundlage des weltweiten ISO-Standards für Chipkarten (u.a. SIM) werden.

- 31.12.1980** Helmut Gröttrup scheidet aus der GAO aus und kann sich bis zu seinem frühen Tod am 5. Juli 1981 auf die Beratung von SIEGFRIED OTTO konzentrieren und ihn beim Vertrieb der neuen Produkte unterstützen.
- 01.04.1982** Das Deutsche Patentamt erkennt den 1968 angemeldeten Identifizierungsschalter endlich als Patent DE1945777C3 an.

Gröttrups Spuren aus der Gründerzeit der GAO

Die Leistungen der Gründerzeit und deren langfristige Auswirkungen sind in folgenden Veröffentlichungen ausführlich dokumentiert:

- Jan Hendrik Prell; Horst Böttge: Giesecke und Devrient 1852 – 2002. Werte im Wandel der Zeit. Deutscher Sparkassenverlag, Stuttgart 2002, ISBN 3-09-303892-8.
- Astrid Wolff; Stefan Herbig: Ein Jahrzehnt der Innovationen 2002 - 2011. Giesecke & Devrient GmbH, München 2012, ISBN 978-3-86646-547-3.
- Horst Böttge et al.: Von der ec-Karte zu Mobile Security 1968 - 2012. Giesecke & Devrient GmbH, München 2012, ISBN 978-3-86646-549-1.
- Horst Böttge: G&D-Start in das Kartenzeitalter 1968 - 2002 (G&D-intern).
- Wilhelm Mittel: Entwicklung Banknotenbearbeitungsmaschinen 1970 - 2000. Ein persönlicher Rückblick. München 2001 (G&D-intern).
- Alfred Schmidt: 40 Jahre Automation der Banknote – Geschichte der G&D-Banknotenbearbeitungssysteme und ihrer Begleiterscheinungen. München 2012 (G&D-intern).

Abschließende Anmerkungen

Es ist unmöglich, im Rahmen dieser kurzen Dokumentation auf alle Aspekte des ereignisreichen Berufslebens von Helmut Gröttrup und der Wechselwirkungen mit dem gesellschaftlichen Umfeld einzugehen und gleichzeitig auch noch die Vielseitigkeit und Bedeutung seiner von ihm geleisteten Beiträge auf so unterschiedlichen Fachgebieten zu erfassen und einzuordnen. Der interessierte Leser sei auf die Literaturangaben der folgenden Seiten und die abschließende Einordnung und Würdigung des Lebenswerkes von Helmut Gröttrup anlässlich seines 100. Geburtstages hingewiesen. ■

Weiterführende Literatur zur Raumfahrttechnik

- Kurt Magnus: Raketensklaven – Deutsche Forscher hinter rotem Stacheldraht. Deutsche Verlagsgesellschaft, Stuttgart 1993.

Prof. Dr. Kurt Magnus (1912 - 2003) war Spezialist für technisch-analytische Mechanik (vor allem Kreiselgeräte) und Mitarbeiter von Helmut Gröttrup in Gorodomlia. Nach seiner Rückkehr – zunächst in die DDR – unterrichtete er an den Universitäten bzw. Technischen Hochschulen in Freiburg i. Br., Stuttgart, Lawrence (Kansas / USA) und München.

- Boris Tschertok: Raketen und Menschen. Band 1: Deutsche Raketen in Sowjethand. Elbe-Dnjepr-Verlag, 1998 (aus dem Russischen übersetzt von Rudi Meier).

Tschertok (1912 - 2011) befand sich bereits vor Kriegsende in Deutschland, um im Auftrag der sowjetischen Regierung die Ergebnisse der deutschen Raketenforschung zu erkunden. Er warb Helmut Gröttrup als Leiter der Zentralwerke in Bleicherode an und legte damit den Grundstein für die späteren Erfolge der sowjetischen Raumfahrt.

- Werner Albring: Gorodomlia – Deutsche Raketenforscher in Russland. Luchterhand Literaturverlag, 1991.

Albring (1914 - 2007) war Mitarbeiter von Helmut Gröttrup in Gorodomlia und nach seiner Rückkehr aus der Sowjetunion von 1952 - 1979 Professor für Strömungslehre an der TH Dresden.

- Ulrich Albrecht; Andreas Heinemann-Grüder; Arend Wellmann: Die Spezialisten – Deutsche Naturwissenschaftler und Techniker in der Sowjetunion nach 1945. Karl Dietz Verlag, Berlin 1992.
- Günter Hebestreit; Bernd Henze: Raketen aus Bleicherode – Raketenbau und Entwicklung in Bleicherode am Südharz 1943 - 1948. H&H-Verlag, 2. Auflage 2008.
- Ulli Kulke: Weltraumstürmer. Wernher von Braun und der Wettlauf zum Mond. Quadriga Verlag, Berlin 2012.
- Jürgen Michels; Mitarbeit von Olaf Przybilski: Peenemünde und seine Erben in Ost und West, Entwicklung und Weg deutscher Geheimwaffen. Bernard & Graefe Verlag, Bonn 2012.
- Christoph Mick: Forschen für Stalin – Deutsche Fachleute in der sowjetischen Rüstungsindustrie 1945 - 1958. Herausgeber: Deutsches Museum; R. Oldenburg Verlag München, Wien 2000.

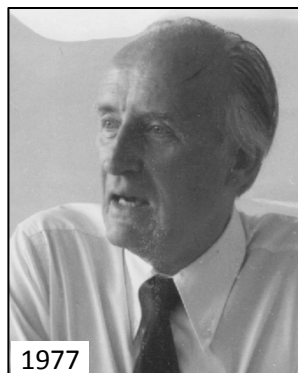
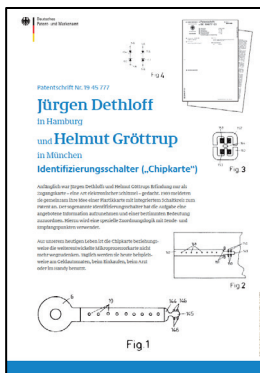
- Matthias Uhl: Stalins V-2. Der Technologietransfer der deutschen Fernlenkwaffentechnik in die UdSSR und der Aufbau der sowjetischen Rakettenindustrie 1945 bis 1959. Bernhard & Graefe Verlag, Bonn 2001.
- Helmuth Trischler; Kai-Uwe Schrogl: Ein Jahrhundert im Flug – Luft- und Raumfahrtforschung in Deutschland 1907 - 2007. Campus Verlag, Frankfurt/Main 2007.
- Olaf Przybilski: Raketentriebwerke aus dem deutschen Heereswaffenamt, Band 1: Vermischungsstrategien bei der Injektorenentwicklung in Kammersdorf, BoD-Books on Demand, Norderstedt 2014.

Technische Grundlagenliteratur von GAO- und G&D-Mitarbeitern

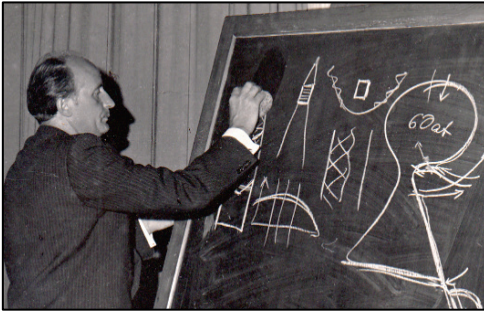
Die Spuren aus der GAO-Gründerzeit dokumentieren die aus der Feder von GAO- und G&D-Mitarbeitern stammenden Fachbücher und Fachartikel über die technischen Grundlagen der Entwicklung von Chipkarte und von Chipkartensystemen, die teilweise bereits in der siebten Auflage und in sieben Sprachen vorliegen. Ein kleiner Ausschnitt hiervon ist im folgenden Literaturverzeichnis zusammengestellt:

- Yahya Haghiri; Thomas Tarantino: Vom Plastik zur Chipkarte – Das Handbuch zum Aufbau und zur Herstellung von Chipkarten. Carl Hanser Verlag München, Wien 1999.
- Wolfgang Rankl; Wolfgang Effing: Handbuch der Chipkarte – Aufbau – Funktionsweise – Einsatz von Smart Cards. Carl Hanser Verlag München, Wien 1995.
- Klaus Finkenzeller: RFID-Handbuch – Grundlagen und praktische Anwendungen induktiver Funkanlagen, Transponder und kontaktloser Chipkarte. Carl Hanser Verlag München, Wien 1998.
- Gisela Meister: Die SmartCard-Sicherheitstechnik am Beispiel STAR-COS. In: Sonderdruck „Kommunikation und Sicherheit“ der TeleTrust Deutschland e.V., S. 19 - 21.
- Gisela Meister; Eric Johnson: Schlüsselmanagement und Sicherheitsprotokolle gemäß ISO/SC27- Standards in SmartCard-Umgebungen. In: DUD-Fachbeiträge „Digitale Signatur sicherheitssensitiver Anwendungen“, S. 212 - 220, Vieweg-Verlag 1995, Herausgeber: A. Glade (G&D), H. Reimer, B. Struif.

- Klaus Vedder: Security Aspects of Mobile Communications. In: Computer Security and Industrial Cryptography, ESAT Course, Leuven, Belgium, May 1991, Springer-Verlag, S. 193 - 210.
- Klaus Vedder: The Subscriber Identity Module: Past, Present, Future. In: GSM and UMTS – The Creation of Global Mobile Communication. John Wiley & Sons Ltd., 2002, Kapitel 13, S. 341 - 369.
- Klaus Vedder; Franz Weikmann: Requirements, Properties and Applications. Proceeding State of the Art in Applied Cryptography, Course on Computer Security and Industrial Cryptography – Revised Lectures, Page 3017 - 3031, Leuven Belgium, June 03-06 1997, Springer-Verlag London, UK 1998.
- Franz Weikmann: Die neue Generation von Chipkarten-Mikrokontrollern. In: DUD-Fachbeiträge „Digitale Signatur und sicherheitssensitive Anwendungen“, S. 164 - 172, Vihweg-Verlag 1995, Herausgeber: A. Glade (G&D), H. Reimer, B. Struif.
- Horst Böttge: Smart Card development in the light of technology, profitability and customer acceptance. In: INTAMIC Chip Card News 09/1988, No. 25, S. 10 - 23. Vortrag anlässlich der internationalen Konferenz “Smart Card 2000” über die Zukunft der Karte mit integriertem Schaltkreis in Laxenburg, Österreich, Oktober 1987.
- Horst Böttge: Bargeldloser Verkauf von Fahrausweisen mittels Chipkarte – eine realistische Möglichkeit? Vortrag auf der 25. VÖV-Jahrestagung am 23.05.1984 in Köln, VÖV-Tagungsband S. 69 - 80.
- Heinz Janz: Mehr Sicherheit dank Chipkarte – Einsatz der Chipkarte bei der Hamburger Sparkasse (GAO-Projekt). Zeitschrift geldinstitute 11/12 1993, S. 92 - 95.



Helmut Gröttrup – Raketenspionier und Erfinder der Chipkarte*



Helmut Gröttrup erklärt Raketenprinzip (1958)

Es muss den 41-jährigen Helmut Gröttrup (12.02.1916 - 5.07.1981) mit ungeheurem Stolz erfüllt haben, als die Sowjetunion am 4. Oktober 1957 den Satelliten Sputnik 1 erfolgreich auf eine Erdumlaufbahn schoss. Erst recht, als vier Wochen später der viel schwerere Sputnik 2 mit der Hündin Laika an Bord folgte. Endlich waren Raketen leistungsstark genug,

den Weltraum zu erobern und der Menschheit mit Kommunikation, Erdbeobachtung und Navigation zu dienen, nicht länger nur zur gegenseitigen Bedrohung mit atomar bestückten Mittelstrecken- und Interkontinentalraketen. Gröttrup, Spezialist für die Lenkung und Steuerung des deutschen Aggregats A4 (die Nazipropaganda stilisierte es zur Vergeltungswaffe V2) von 1939 bis 1945, hatte bis 1950 mit mehr als 100 deutschen Wissenschaftlern und Ingenieuren maßgeblich zur Weiterentwicklung der sowjetischen Raketentechnologie beigetragen.

Gröttrup hatte die Amerikaner schon im November 1953, als sie ihn unmittelbar nach seiner Rückkehr aus der Sowjetunion verhörten, dringend davor gewarnt, die Sowjets zu unterschätzen. Er wusste, dass die Sowjets seit langem sehr fähige und motivierte Wissenschaftler und Ingenieure für die Raketenentwicklung einsetzten, allen voran der hartnäckige Chefindingenieur Sergej Koroljow und sein Vertreter Boris Tschertok.

Die USA waren äußerst schockiert – und blamiert! – und gaben endlich Wernher von Braun (1912 - 1977), dem technischen Direktor der A4-Entwicklung in Peenemünde von 1937 bis 1945, die Mittel zum entschlossenen Vorantreiben der amerikanischen Antwort, die am 1. Februar 1958 mit dem Start des Satelliten Explorer 1 glückte. Der publizistische Rummel war

* Widmung von Alfred Schmidt, der ab 2004 als G&D-Produktmanager die Produktverantwortung für ISS 300 und ISS 3000 und deren Weiterentwicklung (u.a. BPS 3000, BPS M7) übernahm

gewaltig („Das All gehört uns“ und „Mach Platz, Sputnik!“ im SPIEGEL), die westlichen Insider aber frustrierte der gigantische technische Abstand zu den Sowjets: Die Jupiter-C Rakete setzte nur einen 13,9 kg schweren Baby-Satelliten in der Umlaufbahn ab, während die sowjetische R-7 mit mehr als 40-fachem Schub den 508 kg schweren Sputnik 2 in den Welt- raum wuchtete.

Die amerikanische Aufholjagd dauerte sieben Jahre und war erst endgültig entschieden, als ihre Astronauten mit Apollo 11 am 20. Juli 1969 ihren Fuß auf den Mondboden setzten und John F. Kennedys Versprechen von 1962 einlösten: „Landing a man on the moon before this decade is out.“

1959 verabschiedete sich Gröttrup endgültig von Problemen der Raketen- technik, weil alle Geldgeber in Ost und West primär militärische Ziele und – mitten im kalten Krieg – die Vorherrschaft im Weltraum im Sinn hatten. Als letztes verfasste er in „Über Raketen“ eine „allgemeinverständliche Einführung in Physik und Technik der Rakete“. Dieser Teil der Lebensge- schichte Helmut Gröttrups als Raketenpionier ist allgemein bekannt und durch Forscherkollegen ausführlich dokumentiert (u.a. Werner Albring, Karl Magnus, Boris Tertschok).

Weniger bekannt ist Gröttrups späteres erfinderisches Wirken und seine Erfindung der Chipkarte. Sie durchdringt unseren Alltag wie keine andere Erfindung der Neuzeit und ist überlebensnotwendig: als Bank- oder Kredit- karte zum Bezahlen oder Geldabheben, als SIM-Karte im Mobiltelefon, als elektronischer Ausweis für den Zugang zum Arbeits- platz oder das Login am PC, im Autoschlüssel, als Fahrkarte für den Skilift, als Schlüssel für Datensig- naturen („digitale Unterschrift“) und Verschlüs- selungsverfahren, als Gesundheitskarte, für Mautsys- teme, als Schlüssel für Abo-Fernsehen, der Chip un- ter der Haut von Haustieren. Und das alles „auf 25 Quadratmillimeter Silizium, so klein und flach wie ein Konfetti-Schnipsel“ (SPIEGEL 47/1994). Inzwi- schen reichen wenige Quadratmillimeter auf der Na- no-SIM in einem iPhone.



SPIEGEL 47/1994

Gröttrup arbeitete zunächst (1955 - 1958) bei Standard Elektrik Lorenz AG (SEL) zusammen mit Karl Steinbuch, mit dem er in Deutschland die In- formatik begründete. Er beschäftigte sich mit elektronischer Datenverarbei- tung und war an der Entwicklung des ersten deutschen universellen „Elekt- ronischen Rechenautomaten“ ER 56 beteiligt. Das von ihm geleitete Pro-

jekt zur Steuerung der Logistik des Quelle-Versands gilt weltweit als die erste kommerzielle Anwendung der Datenverarbeitung. Vielfältige technische Probleme faszinierten ihn: Kodierverfahren, Anzeigen, maschinelle Zeichenerkennung, Zeilendruck und Mosaikdruck – heute würden wir Matrixdrucker sagen. Zeitweise meldete er im Monatstakt Erfindungen an. Der Mosaikdrucker hat ihn privat noch lange beschäftigt, lange bevor die japanische OKI 1968 den Nadeldrucker einführte.

In den frühen 1960ern entwickelte er für Tankstellen Verfahren, mit einem persönlichen Schlüssel zu zapfen und die Kopie zu verhindern. Zuerst versuchte er es mit elektrisch kodierten Zugangssystemen, einem sog. „Identifikationsschalter“ mit elektromechanisch oder sequenziell auslesbarem elektronischem Speicher. Nach längerem Nachdenken landete er schließlich bei einer Chiplösung, die er zusammen mit seinem Geschäftspartner Jürgen Dethloff (1924 - 2002) am 13. September 1968 als „Identifizierungsschalter“ zum Patent anmeldete. Dabei sind Identifikationsdaten (also

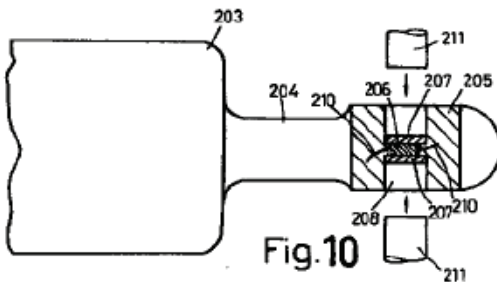


Fig. 10

Identifizierungsschalter (Chipkartenpatent 1968)

der Schlüssel bzw. der Ausweis) auf einer integrierten Schaltung so gespeichert, dass die Informationen „aufgrund der ebenfalls geprüften Abmessungen nicht durch diskrete Bauelemente nachahmbar“ sind. Auch die drahtlose Übertragung durch induktive Ankopplung, die zur RFID- bzw. NFC-Technik führte,

war bereits vorgesehen. Eine geniale praktische Anwendung der neuen Halbleitertechnologie. Interessanterweise sieht ein Entwurf tatsächlich wie ein Schlüssel aus, mit elektrischen Kontakten an einem Schlüsselbart und einem langen dünnen Hals, so dass keinerlei Leitungen nach außen führen konnten.

Kurze Zeit später ergänzten die Erfinder Foto, Unterschrift und andere individuelle Informationen des Eigentümers auf einem Träger wie das damals schon übliche Kreditkartenformat. Außerdem sollte eine zweistellige Merkmalsziffer unbefugte Nutzung verhindern – eine Vorstufe der heute üblichen vierstelligen PIN.

Wer ein Patent beansprucht, muss Geduld haben. Und Geld. Die Patentprüfer versuchen die Trivialität einer Erfindung aus der Kombination bereits

bekannter Erfindungen zu beweisen, sehr oft auch mit vorherigen Anmeldungen desselben Erfinders. Wenn der Prüfer endlich von der Neuheit bzw. Erfindungshöhe überzeugt ist, dürfen potentielle Wettbewerber, vor allem zu spät gekommene Industriekonzerne, Einspruch erheben, um ggf. noch unberücksichtigten Stand der Technik entgegenzuhalten und das Patent zu schwächen oder gar zu kippen. Das sehr gründliche Deutsche Patentamt gewährte das Patent DE1945777C3 erst am 1. April 1982, mehr als 13 Jahre nach der Anmeldung. Schweiz, Österreich, USA und Großbritannien hatten es dagegen innerhalb von vier Jahren anerkannt. In 13 Jahren kann entwicklungs- und anwendungsseitig viel passieren. Ein 1000-jähriges Reich kann entstehen und untergehen. Oder der Erfinder kann sterben.



Siegfried Otto und Helmut Gröttrup (1980)

Helmut Gröttrup traf auf Siegfried Otto, den Eigentümer der Münchner Giesecke & Devrient (G&D) GmbH, einer schon damals weltweit führenden Privatdruckerei für Banknoten und Wertpapiere. Otto (1914 - 1997) war offen für Innovationen rund um Banknoten, mit besonderem Blick auf die neuen Möglichkeiten der Elektronik für die Automatisierung des Bargeldkreislaufs. Daher machte er Gröttrup im Juli 1970 zum Geschäftsführer seiner neuen Gesellschaft für Organisa-

tion (GAO) mbH und beauftragte ihn mit umfassenden Automationswünschen. Dazu gehörten Geldausgabeautomaten, Einzahlungsgeräte, Fahrkartenautomaten, Geldwechsler und Maschinen zur Prüfung der Echtheit und der Umlauffähigkeit von Banknoten. Wahre Herkulesaufgaben: Gröttrup fühlte sich erinnert an die zahlreichen Probleme der Raketentechnik.

Doch die Bedeutung der Chipkarte erkannte Otto zunächst nicht. Auch Gröttrup hatte anderes zu tun: er konzentrierte sich mit größer werdender Mannschaft – 1975 waren bereits 130 Mitarbeiter für die Technologieschmiede GAO in München-Mittersendling tätig – auf Banknotenbearbeitungsmaschinen und Geldautomaten. Die Deutsche Bundesbank interessierte sich für einen Halbautomaten mit vier Banknoten pro Sekunde, gemächlich genug, um die Bediener („Geldbearbeiter“) nicht zu über- und die Gewerkschaften nicht herauszufordern.



Banknotenbearbeitung mit ISS 300
(Deutsche Bundesbank, ca. 2002)

aufstellen können, und er hätte immer noch funktioniert. Das Deutsche Museum in München führt die ISS 300 als Beispiel für eine frühe praktische Anwendung der Mikroelektronik und Informatik in der Automation vor, direkt neben Zuses ersten Rechenautomaten Z3 und Z4.



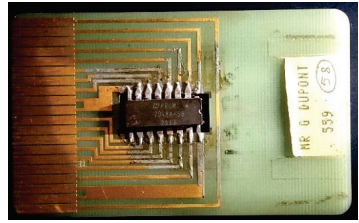
Vollautomatische Banknotenbearbeitung mit ISS 3000
(Deutsche Bundesbank, ca. 1990)

Gröttrup versprach umgehend den Vollautomaten ISS 3000 mit 40 Banknoten/sec. Eigentlich der pure Wahnsinn, wie seine Frau Irmgard schon früher feststellte: „Mein Mann wollte gleich munter zum Mond.“ Das Funktionsmuster der ultra-schnellen Maschine, die die Banknoten mit mehr als 700-facher Erdbeschleunigung vereinzelt, operierte 1976 „eigentlich“ jenseits der damaligen technischen Möglichkeiten, insbesondere der Echtzeitsteuerung. Ein grundlegendes Redesign, basierend auf einer phänomenalen Analyse der erkannten Schwachstellen und einer genialen Synthese von neuen Lösungen, schuf ab 1979 eine neue Maschine, die auch heute noch die mit Abstand schnellste Sortiermaschine für Umlaufgeld ist. Die amerikanische Federal Reserve Bank nutzt sie seit 1993 für die Echtheits- und Zustandsprüfung aller Dollarscheine, ließ sie 2008 zum „Banknote Processing System“ BPS 3000 hochrüsten und plant deren Betrieb noch bis 2026. Dann werden diese Maschinen die dienstältesten Sortiermaschinen für Bargeld auf dem Planeten sein.

Dieser Halbautomat kam 1976 als „International Security System“ ISS 300 auf dem Markt, dann schon mit sechs und später sogar mit acht Banknoten pro Sekunde. Bis 2000 wurden mehr als 2.100 Stück in mehr als 100 Länder verkauft. Die Maschine erwies sich als nahezu unverwüstlich, laut Aussagen der Deutschen Bundesbank hätte man diesen „Falschgeld-Computer“ (SPIEGEL 6/1977) auch senkrecht

Gröttrup versprach umgehend den Vollautomaten ISS 3000 mit 40 Banknoten/sec. Eigentlich der pure Wahnsinn, wie seine Frau Irmgard schon früher feststellte: „Mein Mann wollte gleich munter zum Mond.“ Das Funktionsmuster der ultra-schnellen Maschine, die die Banknoten mit mehr als 700-facher Erdbeschleunigung vereinzelt, operierte 1976 „eigentlich“ jenseits der damaligen technischen Mög-

Die Evolution der Chipkarte ging zunächst ohne Gröttrup weiter: Im März 1974 meldete der Franzose Roland Moreno (1945 - 2012) weitere Details an und bastelte ein Funktionsmuster. Dann ging es Schlag auf Schlag, vor allem in Frankreich, mit ihrer Anwendung als Telefonkarte und als Geldkarte („elektronische Geldbörse“).



Chipkarten-Funktionsmuster (1974)

GAO erinnerte sich endlich an das Urpatent im eigenen Haus, stellte 1978 in der „Krypto-Alm der Vereinigten Hüttenwerke Sendling“ – so wurde die garagenähnliche Werkstatt des Startups intern bezeichnet – ein erstes Funktionsmuster einer Chipkarte her und nahm schließlich Anfang der 1980er Jahre in Kooperation mit der Firma FLONIC-Schlumberger am ersten öffentlichen Test für Telefonkarten in Frankreich in Lyon teil.

Helmut Gröttrup war es durch seinen frühen Tod am 5. Juli 1981 – er wurde nur 65 Jahre alt – nicht vergönnt, den Siegeszug der Chipkarte zu erleben. Mitte der 1980er kamen mit Guthabekarten (Telefonkarte, Geldkarte) die ersten Volumen Anwendungen auf den



Prototyp der ersten Telefonkarte (1979)

Markt. Es folgten Bank- und Kreditkarten, Ausweissysteme, und nicht zuletzt SIM-Karten für den Mobilfunk. Auch hier war G&D Vorreiter mit ersten Prototypen ab 1991. Die „Smart Card“ geht immer weitere Verbindungen ein: Mobiltelefone mit Zusatzfunktion zum kontaktlosen Bezahlen, im Auto bald für automatische Notrufmeldungen. Der Phantasie sind kaum Grenzen gesetzt und der Markt ist dynamischer als je zuvor. Jeder von uns besitzt sie mehrfach, Alltag ohne Chipkarte ist heute nicht mehr vorstellbar.

Gröttrups Charisma und seine zurückhaltende Art förderten die Kreativität und Motivation seiner Mitarbeiter, liebend gerne zusammen auch am Wochenende „wenn’s ruhig ist“. Sein Wirken bei GAO, die 2002 vollständig in G&D aufging, schuf das Fundament für G&D als Weltmarktführer mit mehr als 80 Prozent Marktanteil bei der Ausstattung von Zentralbanken und Banknotendruckereien mit Prüfmaschinen. Der Unternehmensbereich Mobile Security gehört weltweit zu den drei größten Chipkartenherstellern. Ergebnisse der Kernfusion von Siegfried Ottos unternehmerischer Vision und Helmut Gröttrups Genialität, mit langanhaltenden Nachwirkungen. ■

Nachrufe und persönliche Erinnerungen

Sein vielseitiges physikalisches Wissen, in Verbindung mit seiner besonderen Begabung für die Lösung theoretischer Aufgaben, ermöglicht es ihm, in kurzer Zeit auch schwierige Problemstellungen zu klären. Da Herr Gröttrup die vorstehenden Eigenschaften mit liebenswürdigem, offenem Wesen verbindet, bedauere ich sein plötzliches Ausscheiden ganz besonders. Er verlässt das Laboratorium, um einem Gestellungsbefehl Folge zu leisten.

Manfred von Ardenne im Zeugnis vom 30. September 1939

Es gelang ihnen, den von den Amerikanern enttäuschten H. Gröttrup für ihre Pläne zu interessieren. Dieser damals 30 Jahre alte Elektronik-Ingenieur hatte in Peenemünde [...] auch einen sehr breiten Überblick über den damaligen Stand der Raketentechnik gewonnen. Sein freundliches, offenes Wesen, seine schnelle Auffassungs- und Kombinationsgabe und schließlich auch sein Organisationstalent ließen Gröttrup zur Schlüsselfigur der von den Sowjets geplanten Raketenentwicklungsgruppe werden.

Kurt Magnus in „Raketensklaven“, S. 20

In allen Stufen seiner Laufbahn prägten seine Arbeit menschliche Wärme, beispielhaftes Pflichtbewußtsein, hoher Intellekt, hervorragende Fähigkeiten sowohl im organisatorischen Bereich als auch beim Führen von Mitarbeitern, die er zu hohen Leistungen zu motivieren verstand. [...] Seine Ausbildung, die vielfältigen Erfahrungen und sein breitgefächertes physikalisches Wissen in Verbindung mit seiner besonderen Begabung für die Lösung theoretischer Aufgaben und das außerordentliche Geschick für Organisation und Menschenführung erschlossen ihm ein neues faszinierendes Arbeitsgebiet: Evolution und Revolution der für Gesellschaft, Wirtschaft und Kreditwirtschaft bedeutsamen Zahlungsverkehrssysteme.

Nachruf in Zeitschrift „Geldinstitute“, Juli 1981

Gröttrup hatte geholfen, die Basis zu legen für die späteren ersten großen Schritte der sowjetischen Raumfahrt, ihre anfängliche Führungsposition in Richtung Mond. Der große Triumph blieb ihm verwehrt. [...] Helmut Gröttrup blieb ein anderes Lebenswerk vorbehalten: Er erfand später die Chipkarte und ließ sich diese patentieren. Den Wettlauf zum Mond konnte er nicht gewinnen, dafür revolutionierte, beschleunigte, vereinfachte er weltweit das Bezahlen von Rechnungen, den Zugang legitimer Personen zu exklusiven Bereichen, die Handhabung von Ausweisen für die Bibliothek, für die Krankenkasse, für den Bankautomaten. Viele sagen, dies sei ein größerer Sprung für die Menschheit gewesen als der Sieg beim Wettrennen ins All.

Ulli Kulke in „Weltraumstürmer“, S.137