

ARBEITSKREIS BAYERISCHER PHYSIKDIDAKTIKER

# BEITRAG AUS DER REIHE:

Werner B. Schneider (Hrsg.)

## Wege in der Physikdidaktik

Band 3

Rückblick und Perspektive

ISBN 3 - 7896 - 0513 - 1

Verlag Palm & Enke, Erlangen 1993

### Anmerkung:

Die Bände 1 bis 5 sind (Ausnahme Band 5) im Buchhandel vergriffen.  
Die einzelnen Beiträge stehen jedoch auf der Homepage

<http://www.solstice.de>

zum freien Herunterladen zur Verfügung.

Das Copyright liegt bei den Autoren und Herausgebern.

Zum privaten Gebrauch dürfen die Beiträge unter Angabe der Quelle  
genutzt werden. Auf der Homepage

[www.solstice.de](http://www.solstice.de)

werden noch weitere Materialien zur Verfügung gestellt.

**Wissenschaftsgeschichte im regionalen Umfeld einer Schule.  
Zum Beispiel: Der humanistische Mathematiker und Ingenieur  
Georg Hartmann (1489 - 1564)  
aus Eggolsheim bei Forchheim (Oberfranken)**

**1. Vorbemerkungen zur Physikgeschichte in Schule und Unterricht**

Der Physikunterricht an den Schulen hat es noch nie versäumt, von Fall zu Fall den Blick der Schülerinnen und Schüler zumindest auf die hellsten Sterne am Himmel der Wissenschaftsgeschichte zu lenken.

Von sich aus geben bestimmte Geräte, Versuchsanordnungen, Gesetze und Einheitszeichen Anlaß, mit Namen, Daten und Fakten aus der Geschichte der Naturwissenschaften bekannt zu machen. Nicht selten verbreiten Lehrkräfte – und die von ihnen verfaßten bzw. benutzten Lehrbücher – aus Freude am historischen Detail oder aus persönlichem Interesse an der forschungsgeschichtlichen Entwicklung Kenntnisse und Erkenntnisse sozusagen als freiwilliges additum, das die Minimalforderungen der Physiklehrpläne nicht nur oberflächlich punktuell erfüllt, sondern erweitert und vertieft. In diesem Sinne läßt nun auch die Linienführung des neuen Lehrplans für das Fach Physik an den bayerischen Gymnasien beim Klammerausdruck "(G)" wichtige Schnittstellen mit dem Fach Geschichte erkennen /1/.

Die Schülerinnen und Schüler eines mathematisch-naturwissenschaftlichen Gymnasiums dürften wohl nach grober Schätzung unter günstigen Umständen in sechs Schuljahren im Fach Physik immerhin rund 150 Persönlichkeiten aus der Wissenschaftsgeschichte begegnen, vielleicht mehr als der Hälfte davon – etwa bei Orientierung am bewährten Lehrwerk von Anton Hammer et al. – sogar mit Porträt und daran anschließenden Informationen, die über die übliche Fußnotenkurze hinausgehen. Wer von ihnen bloß erwähnt wird, wer öfter vorkommt, wer in einem größeren Sinnzusammenhang auftaucht, wer mit Bild, wer mit originären Arbeitsmitteln, Versuchsaufbauten und handschriftlichen Aufzeichnungen lebendig hervortritt, das hängt im Fortgang des mehrjährigen Unterrichts wie des mehrbändigen Lehrwerks von diversen Gegebenheiten ab, beim Unterricht selbst wohl am häufigsten von der zur Verfügung stehenden Zeit und von den örtlichen Realisierungs- bzw. Präsentationsmöglichkeiten, beim Lehrwerk vor allem von den didaktischen Prinzipien des Autorenteams sowie der redaktionellen Konzeption und finanziellen Kalkulation des Verlags.

Fragen sollte man sich freilich ebenso immer wieder, ob für den wissenschaftsgeschichtlichen Aspekt, der im neuen bayerischen Physiklehrplan der Gymnasien besonders in seiner geistesgeschichtlichen, philosophischen und wirkungsgeschichtlichen Ausprägung (als "Kulturgut" /2/ ) bedeutsam ist, nicht auch noch außerhalb des Pflichtunterrichts bzw. der Unterrichtsprojekte ein geeigneter Platz gefunden werden kann, etwa in den sogenannten Pluskursen, im Programm der interdisziplinären Studientage, in der Liste von Facharbeitsthemen, in der regelmäßigen oder gelegentlichen Organisation von exemplarischen Ausstellungen in den Gängen der Fach- und der Klassenzimmertrakte des Schulgebäudes oder anlässlich eines "Tages der offenen Tür". Zu denken ist an Museumsbesuche, sodann an Teilnahme oder sogar aktive fachliche Beteiligung an einschlägigen Namensverleihungen, Geburtstags- und Gedenkfeiern bei Schulen, Kommunen und Firmen. Daß solche Anlässe und Möglichkeiten der Beschäftigung mit Wissenschaftsgeschichte sich zugleich in einem Artikel der Schülerzeitung und/oder des Jahresberichts niederschlagen könnten und dadurch ein Multiplikations- und Aufforderungseffekt zu erzielen wäre, schließt nicht aus, daß umgekehrt diese traditionellen Publikationsorgane der Schule selbst wissenschaftsgeschichtliche Themen aufgreifen, etwa in Form eines Jahresberichts-Anhangs, von Beiheften bzw. selbständigen Broschüren, ausgelöst und motiviert durch eine in der Schule oder ihrem Umfeld sich bietende, vielleicht sogar recht aktuelle Gelegenheit mit mehr oder weniger öffentlichem Aufforderungs-Charakter.

Hat schon eine intensivere Beschäftigung mit den international bekannten "großen Naturwissenschaftlern" in Schule und Unterricht erst zahlreiche äußere Hindernisse zu überwinden, wenn sie sich im schulischen Leben und Bewußtsein etablieren möchte, um wieviel mehr gilt das für die Bemühung um die in ihren Werken noch nicht ganz erfaßten oder in ihrer zeitgenössischen Bedeutung lange vergessenen kleineren Akteure im Spiel der Geschichte der Naturwissenschaften! Und doch: Die Fokussierung auf eine weniger berühmte Persönlichkeit geschieht hier - unserer Erfahrung nach - niemals ohne die Verheißung eines besonderen Ertrags.

Handelt es sich um eine Persönlichkeit aus der Region, ergibt sich bei der geschichtlichen Spurensuche durch die heimatbezogene Neugier nicht nur eine verstärkte Motivation, sondern auch ein gewisser "Heimvorteil" durch den schnelleren, direkteren und damit besseren Zugang zu den Quellen. Ist es eine noch nicht oft ins Licht gerückte Persönlichkeit, bietet sich sogar die Chance, bei ihr etwas bisher nicht oder wenig Beachtetes zu entdecken und öffentlich be-

kannt zu machen. Selbstverständlich wird man darüber hinaus versuchen, die regional ermittelten kleinen Funde nach Möglichkeit in den größeren Zusammenhang der Geistes- und Kulturgeschichte zu stellen, um sich nicht im unwesentlichen Kleinkram zu verlieren. Dabei bietet insbesondere das Gymnasium mit dem hohen geistigen Potential seiner differenziert und gut ausgebildeten Lehrer- und Schülerschaft eine fruchtbare fächerübergreifende Arbeitsweise an.

Im folgenden soll am Beispiel des humanistischen Mathematikers und Ingenieurs Georg Hartmann (Abb. 1) aus Eggolsheim im Landkreis Forchheim gezeigt werden, wie sich aus gegebenen Anlässen an einem mathematisch-naturwissenschaftlichen

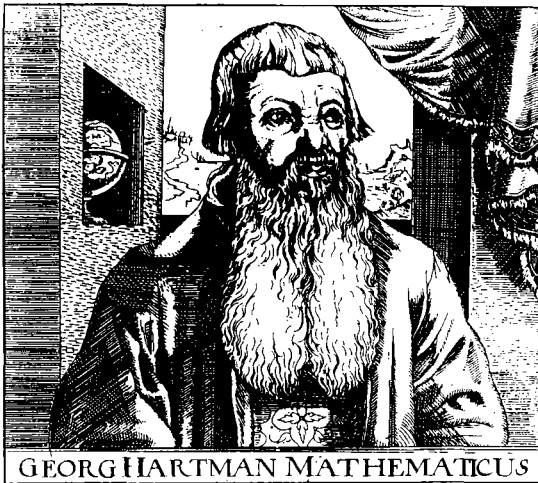


Abb.1a: Mathematicus Georg Hartmann mit Globus (Anonymer Kupferstich, 16.Jh.)  
 (Stadtgeschichtl. Museen, Graphische Sammlung Nürnberg)

Abb.1b: Wiedergabe einer Schaumünze mit Porträt Georg Hartmanns  
 (L.Neufarer, 1533 / G.A.Will, Nürnbergische Münzbelustigungen, 1767)

Gymnasium eine regionalgeschichtliche Spurensuche entwickelte, aus welchen schulischen Fachschaften sich Mitwirkung anbot, in welche Kenntnisbereiche die Bemühungen vorstießen, welche Darbietungs- und Vermittlungsmöglichkeiten wahrgenommen werden konnten. – Mit Nachdruck sei vorausgeschickt, daß sich im vorliegenden Beispiel "Physikdidaktik" von der Schule ausgehend zunächst mehr nach draußen, nämlich in die nicht-schulische Öffentlichkeit verlagert hat, um sich schließlich von dort in vielfacher Weise an die Schule zurückzuwenden.

## 2. Der humanistische Mathematiker und Ingenieur Georg Hartmann aus Eggolsheim im Blickfeld eines math.-naturwiss. Gymnasiums Forschungsgeschichtliche Aktivitäten, ihre Anlässe und Folgen

Die regionalgeschichtliche Spurensuche wurde im vorliegenden Fall in Gang gesetzt durch die äußere Notwendigkeit, für das 1982 errichtete mathematisch-naturwissenschaftliche "Gymnasium Forchheim II" einen beziehungsreichen Namen zu finden. Die Durchsicht heimatkundlicher Zeitschriften sowie der einschlägigen Bio- und Bibliographien, die Beratung durch regionalgeschichtlich bewanderte Fach- und Sachkenner, schließlich auch die Hinweise aus der Bevölkerung brachten im Bereich der Mathematik und Naturwissenschaften immer wieder drei Persönlichkeiten mit Bezug zum jetzigen Landkreis Forchheim ins Gespräch: Aus dem 15./16. Jahrhundert Johann Schöner (Kirchehrenbach) und Georg Hartmann (Eggolsheim), aus dem 19./20. Jahrhundert Walter Schottky (Pretzfeld). Neben diese Namen, unter denen Johann Schöner schon für das Gymnasium in Karlstadt vergeben war, traten weitere aus anderen Bereichen, Namen vorbildlicher Persönlichkeiten aus dem politischen, kirchlichen und kulturellen Leben des Landkreises Forchheim, abgesehen von all den viel zu hehren Gestalten der deutschen und europäischen Geistesgeschichte, die immer wieder gern als Namenspatrone für neue Schulen vorgeschlagen werden. Die Festlegung auf eine herausragende landschaftliche Gegebenheit, die geschichtsträchtige, sagen- und legendenumwobene Ehrenbürg, auch Walberla genannt, brachte das Nominierungskarussell mit Schuljahresbeginn 1983/84 zum Stillstand. Ein seit Urzeiten verehrter und beliebter Berg hatte gerufen.

Nicht entschwunden aber sind aus dem geistigen Blickfeld des Ehrenbürg-Gymnasiums Forchheim in den darauffolgenden Jahren die nun einmal beschworenen Gestalten Johann Schöner, Georg Hartmann und Walter Schottky.

Zu letzterem, dem bahnbrechenden Theoretiker und Praktiker der Elektronik und Halbleiterphysik, der von 1944 bis zu seinem Tode im Jahre 1976 in Pretzfeld im heutigen Landkreis Forchheim wohnte und forschte, veröffentlichte OstR Ulrich Günther (M/Ph, Ehrenbürg-Gymnasium Forchheim), angeregt auch durch Vorarbeiten des heimatkundlich hochverdienten Pretzfelder Volksschulrektors Josef Seitz, 1987 die erste umfangreichere Darstellung über Leben und Werk des "Beinahe-Nobel-Preisträgers"/3/. - Im Abstand von nur einem Schuljahr setzte ebenfalls im mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereich ein zweiter regional- wie forschungsgeschichtlich ertragreicher Ermittlungs- und Entdeckungsprozeß ein. Die Recherchen des Verfassers zu Johann Schöner (1477-1547) und Georg

Hartmann (1489-1564) fanden ihren Niederschlag zunächst recht summarisch im Jahresbericht des Ehrenbürg-Gymnasiums Forchheim 1987/88, und zwar, Anregungen des Bayerischen Staatsministeriums für Unterricht, Kultus, Wissenschaft und Kunst aufgreifend, in einem eigenen "Regionalgeschichtlichen Teil".

Bereits die oberflächliche Beschäftigung mit den beiden Mathematicis aus der Zeit des Humanismus ließ erkennen, daß es sich lohnen könnte, der einzelnen Persönlichkeit gesondert und intensiver nachzugehen. Glücklicherweise kam von einer Landkreisgemeinde ein starker Anstoß, die unverbindlich angefangenen Ermittlungen ernsthaft und systematisch fortzusetzen. Die aufstrebende Marktgemeinde Eggolsheim plante nämlich gerade für 1989 ihre 1200-Jahr-Feier und wollte in diesem Rahmen zugleich den 500. Geburtstag ihres bedeutenden Sohnes Georg Hartmann würdig begehen. Auf Grund seiner mit dem kommunalen Vorhaben parallel verlaufenden regionalgeschichtlichen Bemühungen war nun das Ehrenbürg-Gymnasium Forchheim offiziell gefragt, und in mehreren Sitzungen des Festausschusses wurden der Verfasser und sein Kollege, StD Karl Heinrich Dörf-ler (M/Ph), um eine konzeptionelle und fachliche Mitwirkung gebeten, die schließlich unter zusätzlicher Einbeziehung von Wissenschaftlern des Corpus-Christi-College und des Saint-Catherine's-College in Oxford in folgende Aktionen einmündete: Kranzniederlegung mit Ansprachen am Hartmann-Grab auf dem Sankt-Johannis-Friedhof in Nürnberg unter Beteiligung der Eggolsheimer Bürgerschaft (Bustransfer!); Anbringung einer neuen Gedenktafel am Hartmann-Haus in Eggolsheim, nachdem die alte Tafel im verputzten Mauerwerk nicht mehr geortet werden konnte; Organisation und feierliche Eröffnung einer Hartmann-Ausstellung mit instruktiven Schautafeln und zumeist äußerst wertvollen, da einmaligen Objekten; aufwendiger Druck eines eigenen Katalogs zur Hartmann-Ausstellung, eines ansprechenden großen Hartmann-Posters und einer Festschrift mit einem illustrierten Hartmann-Aufsatz; Festabend mit Hartmann-Referat und weitere Veranstaltung mit ehrender Anerkennung der schulischen Verdienste um Georg Hartmann.

Einen vorläufigen Abschluß erhielt die regionalgeschichtliche Spurensuche mit einer Gesamtdarstellung innerhalb der neben den Jahresberichten einherlaufenden Publikationsreihe, in der bereits Ulrich Günthers Schottky-Monographie erschienen war /4/.

Zu der reich bebilderten und mit vielen weiterführenden Anmerkungen und Literaturangaben versehenen Einführung in Georg Hartmanns Leben und Werk durch den Verfasser selbst trugen vor allem drei Kolleginnen und ein Kollege vom Ehren-

bürg-Gymnasium Forchheim bei: StD Karl Heinrich Dörfler (M/Ph) mit einer sehr exakten Transkription des wichtigsten Briefes Georg Hartmanns über die damaligen Magnetismus-Versuche; StR Maria Hohenadel (K/L) und ein Leistungskurs Latein mit der Übersetzung eines Briefes Philipp Melanchthons an Georg Hartmann über die hohe Bedeutung der "Mathematik" und ihrer Forschungsergebnisse sowie mit Hilfestellung bei weiteren lateinischen Texten; StR Sabine Richter (Ku) mit einem Brass-Rubbing des neunzeiligen lateinischen Epitaphiums und seines Bildprogramms auf dem liegenden Hartmann-Grabstein; StR Jutta Wiedmann-Schmidt (M/Ph) mit der Rekonstruktion einer Hartmannschen Himmelskugel aus neun von ursprünglich zwölf Segmenten, wie sie in der Bayerischen Staatsbibliothek München in gutem Zustand aufbewahrt werden.

Man hatte einen einzigen regionalgeschichtlichen Faden aufgehoben und hielt bald ein ganzes Netz globaler Zusammenhänge in Händen. Eine breit angelegte Korrespondenz mit Museen und Sammlungen, Archiven und Bibliotheken ließ Hartmann-Instrumente, Hartmann-Abhandlungen in Handschrift, Hartmann-Drucke und Hartmann-Originalbriefe sowie einen Kupferstich und drei Medaillen mit Bildnis (siehe Abb. 1) entdecken, fündig wurde man nicht nur in Augsburg, Bamberg, Berlin, Dresden, Hannover, Nürnberg und Weimar, nicht nur in Budapest, Écouen, Florenz, Leiden, London, Lüttich, Oxford, Paris, Utrecht und Wien, sondern auch in Ann Arbor (Michigan, USA), Cambridge (Massachusetts, USA), Chicago (Illinois, USA), New Haven (Connecticut, USA), Rockford (Illinois, USA) und Washington D.C. (USA).

Durch Mikrofilme und Readerprinter-Kopien von fünfzehn Hartmann-Briefen an Herzog Albrecht in Preußen und fünf herzogliche Antwortschreiben im Exzerpt eröffnete sich für die Jahre 1542 bis 1544 ausschnittsweise ein guter Einblick in die physikalische Forschungs- und technische Entwicklungsarbeit sowie in die nicht minder eifrig betriebene journalistische Korrespondententätigkeit dieses von Pfründen lebenden alten Mathematikers und Ingenieurs von europäischem Rang.

Ein anerkennendes Echo fanden der Katalog der vorerst einzigartigen Eggolsheimer Hartmann-Ausstellung und die schulische Hartmann-Broschüre, beide mit einem vorläufigen Bestandsverzeichnis der in öffentlichem Besitz befindlichen Hartmann-Instrumente versehen, zuletzt im zweibändigen Handbuch zur umfassenden 1492-Ausstellung. FOCUS BEHAIM GLOBUS (02.12.1992 bis 27.02.1993) im Germanischen Nationalmuseum Nürnberg /5/.

### 3. Die schulischen Bemühungen um Georg Hartmann in der Revision Zur Ermittlung und Vermittlung der wichtigsten Ergebnisse

Ohne Zweifel wurden durch die geschilderten Aktivitäten, bei denen eine Schule und mehrere ihrer Lehrkräfte fächerübergreifend mitarbeiteten, vor allem in der Region selbst weitere Kreise der Bevölkerung einschließlich zahlreicher Schulklassen mit einer wissenschaftsgeschichtlich bedeutenden Persönlichkeit bekannt gemacht, von der sie vorher nichts oder wenig wußten. Die Ausstellung und die Veranstaltungen waren gut besucht; die lokalen Redaktionen von Zeitungen und Radiosendern nahmen mehrmals Notiz davon; die Publikationen der Gemeinde und der Schule fanden Eingang in hunderte von privaten Haushalten wie in die Bestände und Kataloge relativ vieler Bibliotheken.

Was, ganz allgemein gesehen, durch die regionalgeschichtlichen Bemühungen um den humanistischen Mathematiker und Ingenieur Georg Hartmann aus Eggolsheim bekräftigt worden sein dürfte, könnte zumindest die grundlegende Erkenntnis sein, daß Naturwissenschaft und Technik eine Geschichte besitzen, die – gerade auch von weniger auffälligen oder heute fast vergessenen Akteuren bewegt und getragen – nach und nach in unsere Gegenwart hineinführt, daß Naturwissenschaftler und Techniker innerhalb dieser Geschichte nicht nur in einer bestimmten Zeit, sondern auch an einem bestimmten Ort, vielleicht sogar ganz in unserer Nähe gewirkt haben, und daß sie stets im Zusammenhang mit den vielfältigen politischen, wirtschaftlichen, sozialen, kulturellen und religiösen Gegebenheiten und Beziehungen der jeweiligen Epoche zu betrachten sind /6/.

Im einzelnen lassen sich sodann in der Rückschau mindestens fünf regional- wie forschungsgeschichtlich relevante Ergebnisbereiche überblicken, die im folgenden kurz umrissen werden sollen.

3.1 Georg Hartmann (\* 1489) stammt aus Eggolsheim, zwischen Forchheim und Bamberg gelegen; nach dem Grundstudium an der Artistenfakultät in Köln (ab Oktober 1506) und der damals üblichen Studienreise durch Italien findet er als Priester in Nürnberg (bei St. Walpurga, St. Moritz, St. Sebald) den notwendigen Lebensunterhalt, macht sich zugleich aber auch einen Namen als "Mathematiker", das heißt a) als Konstrukteur, der selbst gezeichnete, selbst in Holz geschnittene bzw. in Metall gestochene und daraufhin selbst gedruckte Abbildungen, Vorlagen und Bauanleitungen, aber ebenso durch ihn persönlich bzw. einschlägige Handwerksbetriebe vollendet ausgeführte fertige Exemplare von astro-



nomischen und anderen Geräten und Instrumenten (Sonnenuhren, Globen, Astrolabien, Quadranten, Armillarsphären, Visierstäben u.a.) nicht selten sogar in Serie produziert, b) als "Experimentalphysiker", der interessierten Personen bemerkenswerte natürliche Erscheinungen des Himmels und der Erden sowie selbst entwickelte oder weiterentwickelte Geräte und Instrumente vorführt bzw. ihm zugeschickte Geräte und Instrumente begutachtet oder nachbaut, c) als vielseitiger Gelehrter, der Handschriften und Bücher sammelt, ausleiht, exerziert, kommentiert, auswertet bzw. herausgibt und mit Freunden, Kollegen und wirklichen oder möglichen Mäzenen bzw. Auftraggebern kontinuierlich im Gedankenaustausch steht, wozu sich damals gerade Nürnberg als Wirkungsort vorzüglich eignet.

Im Ansatz am besten zu vermitteln sind die Charakteristika der Persönlichkeit Georg Hartmanns sehr plastisch bei einem "Lokaltermin" im Nürnberger Sankt-Johannis-Friedhof (Grab Nr.666: Im Bildprogramm des Epitaphiums oben dargestellt ein Kelch mit Hostie, unten ein Globus, d.h. Sakrament und Instrument; im Text wird Hartmann bezeichnet als "Ekelsamenis", "qui multis annis Norimbergae honeste laudabiliterque versatus est et praeclaris ac luculentis operibus Astronomicis compluribus elaboratis atque editis", d.h. als Eggolsheimer, der viele Jahre lang in Nürnberg höchstes Ansehen genoß, da er sich mit der Herstellung und Verbreitung zahlreicher vortrefflicher und glänzender astronomischer Arbeiten beschäftigte. - In unmittelbarer Nähe ist der Freund Albrecht Dürer, etwas weiter entfernt sind der Patrizier und Patron Willibald Pirckheimer sowie der Kollege Johann Schöner bestattet.).

3.2 Nicht nur wie Albrecht Dürer (Unterweysung der messung mit dem zirckel und richtscheyt, 1525) und Johann Schöner (Horarii cylindri canones, 1515 u.ö.), sondern wie viele andere Zeitgenossen begeisterte sich auch Georg Hartmann an Sonnenuhren. Seit seinen Studienjahren beschäftigte er sich bis ins hohe Alter mit dem Entwurf, der Ausstattung und der Ausführung dieser Zeitmesser an öffentlichen und privaten Gebäuden, weit mehr noch aber mit solchen von transportabler Art. Einerseits brachte er diese in einer simplen, aber funktions-tüchtigen und auf diverse Polhöhen abgestimmten Konstruktion in relativ großer Anzahl als eigenes Druckerzeugnis in Form von Ausschneidebögen auf den Markt oder bot praktische Muster zur problemlosen Verwendung als Schablone für gewerbsmäßige Produzenten (z.B. "Compastmacher") an, andererseits gestaltete er sie unter Heranziehung von Spezialisten und Verarbeitung wertvoller Materia-

lien zu technisch, künstlerisch, religiös oder moralphilosophisch ansprechenden Prestige-Objekten, entwickelte dabei immer neue Varianten und klügelte äußerst raffinierte Modelle aus. - Gut ein Dutzend davon werden heute in öffentlichen Sammlungen und Museen aufbewahrt /7/; das ist weit weniger als

eine einzige Jahres - Produktion Georg Hartmanns. Ein direkter Zugang in die Welt der Taschensonnenuhren eröffnet sich mit der Benutzung der Kopie eines Hartmannschen Stiches für eine Klappsonnenuhr, z.B. Rariora 434, Blatt 41, Bayer. Staatsbibliothek München (Abb. 2: Entwurf für 50 Grad nördl. Breite): Aufkleben auf dünnen Karton; entlang den äußeren Begrenzungslinien ausschneiden; in der Mitte des Hochformats auf vorgezeichneter Linie unter einem Winkel von 90 Grad abbiegen, so daß eine senkrechte und eine waagrechts Fläche mit je einem Zifferblatt entstehen; auf jeder der beiden Flächen ein Löchlein anbringen, und zwar in der Mitte der Sehne VI-VI (senkrecht) und 6-6 (waagrecht), um unter einem Winkel von 50 Grad zur waagrechten Fläche eine Schnur (Polfaden) als Schattenwerfer durchziehen zu können, die auf der Rückseite der beiden Klappen durch Knoten arretiert wird; in den von Hartmann vorgegebenen Kreis im waagrechten Zifferblatt ist zur Einstellung der Mittagslinie ein kleiner (Spielzeug-) Kompaß einzupassen. - Bedienung: Waagrechte Platzierung; Nord-Ausrichtung mit Hilfe der Kompaßnadel; Ablesen der wahren Ortszeit an der Schattenbildung auf den Zifferblättern. Im Blick auf die Mitteleuropäische Zeit heute Berücksichtigung des Längengrads des Standorts (in Deutschland westlich vom 15. Längengrad pro Längengrad Differenz + 4 Minuten, östlich - 4 Minuten), außerdem im Sommer Beachtung der Zeitumstellung von 1 Stunde. Zur modernen Präzisierung Zeitgleichungskorrektur (nach Tabelle) /8/.

Praktisches Beispiel: Am Vormittag des 1. Januars 1993 ist auf der Hartmannschen Klappsonnenuhr in Erlangen (11. Längengrad) abzulesen 10.10 Uhr; hinzuzuzählen sind 16 Minuten (Längengrad-Differenz) und 3 Minuten (Zeitgleichungskorrektur); es ist somit 10.29 Uhr.

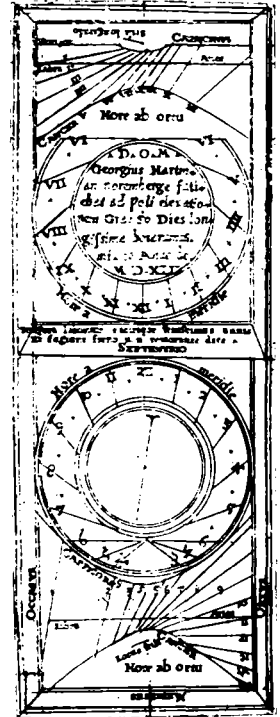


Abb.2: Sonnenuhrendruck Georg Hartmann, 1542 (Verkl. um 50 %)

Georg Hartmann (1489 - 1564)  
Mathematiker und Ingenieur

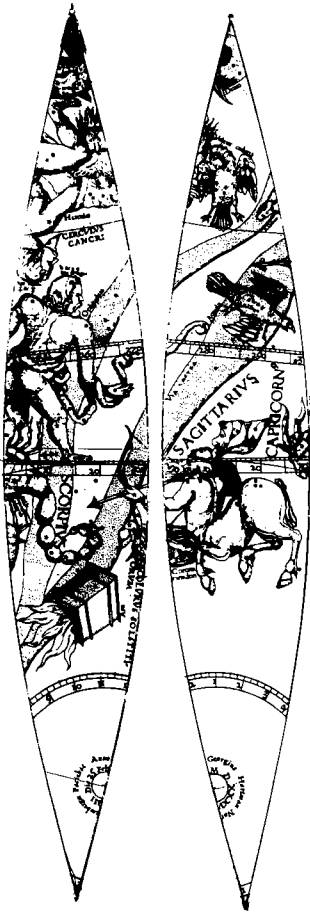
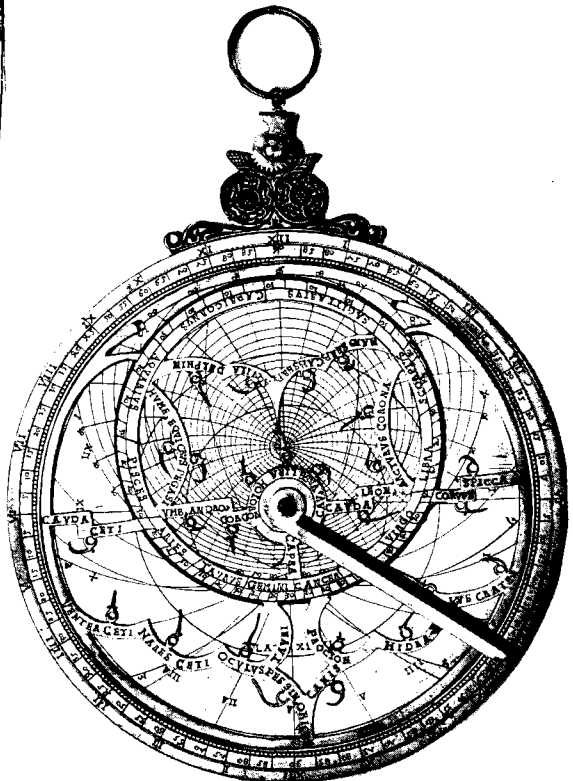


Abb. 3: Segmente eines Himmelsglobus  
Georg Hartmann, 1547  
Verkleinerung um ca. 50 Prozent  
(Bayer. Staatsbibl. München)

Abb. 4: Astrolabium aus Messing  
Georg Hartmann, 1532  
Verkleinerung um ca. 60 Prozent  
(Germ. Nationalmuseum Nürnberg)



3.3 Wie die meisten Mathematici seiner Zeit fertigte Georg Hartmann auch Globen an (vgl. Abb. 1a), von denen sich zwar keine ausgeführten Exemplare, wohl aber – zumindest für Himmelskugeln – mehrere gedruckte Segmente gut erhalten haben. Aus den neun von ursprünglich zwölf Druck-Streifen (Rariora 434, Blätter 16 bis 24, Bayer. Staatsbibliothek München, siehe Abb.3) läßt sich unter Ergänzung der drei fehlenden Stücke ein (genau datierter und mit Herstellerangabe versehener) Hartmannscher Himmelsglobus rekonstruieren, ebenso kann mit den in ihrer Anzahl immerhin vollständigen, aber undatierten und anonymen Segmenten einer Erdkugel (Rare Books and Manuscripts Division, New York Public Library) verfahren werden, die nicht nur Nord- und Südamerika, sondern bereits die Route Magellans abbildet /9/.

3.4 Zu den Spezialgebieten Georg Hartmanns gehörte vor allem der Entwurf und die serielle Fertigung von Astrolabien (vgl. Abb. 4 ), bei denen sich die Aufgabe stellte, den dreidimensionalen Himmelsraum, wie er von ihm auf den Globen erfaßt wurde, auf eine runde Horizontalebene zu projizieren und mit auswechselbaren Scheiben für diverse Breitengrade durch Drehen einer beschrifteten, mit kleinen Zeigern versehenen Positionsschablone die Bewegung und Konfiguration der Sterne wiederzugeben. Die Aufhänge- und die Visiervorrichtung ermöglichten nicht nur die zur Benutzung des Gerätes erforderlichen Höhenmessungen am Himmel, sondern solche auch auf Erden (Berge, Türme); die ideenreiche Ausstattung mit Skalen, Kurven, Diagrammen, Zahlen, Buchstaben, Namen und Begriffen erfüllte noch viele andere notwendige und zusätzliche Funktionen. Die Astrolabien sind in ihrer Herkunft, Entwicklung und Verbreitung, in ihrer wissenschaftlichen, technischen und ästhetischen Aussage ganz besonders signifikante kultur- und geistesgeschichtliche Zeugnisse, die von den Sammlern wertvoller Objekte schon immer, von den Fachwissenschaftlern erst heute wieder als ein Faszinosum erfahren werden /10/. Eine Vermittlung ist auch hier über einfache Drucke bzw. mehr schematische Figuren und im kritischen Vergleich mit den astronomischen Drehscheiben unserer Zeit möglich, worauf dann erst die Begegnung mit den – aus konservatorischen Gründen freilich nur selten "begreifbaren" – Geräten selbst, ihrer detaillierten Darstellung und Beschreibung in der Fachliteratur einschließlich der Auktionskataloge folgen mag /11/.

3.5 Bereits in die Physikgeschichte eingegangen, wenn auch dort trotzdem meist übergangen, ist Georg Hartmann mit der frühesten schriftlichen Dokumentation der von ihm – gewiß nicht als erstem, da aus praktischen Gründen wohl schon

länger mit Mißvergnügen – beobachteten magnetischen Inklination, der deutlich erkennbaren Neigung einer völlig gleichgewichtig ausbalancierten magnetischen Nadel gegen die Horizontale. Er machte die entscheidende Mitteilung darüber im Brief vom 4. März 1544 an Herzog Albrecht in Preußen, dem er auf dessen Wunsch seit 1542 regelmäßig als Nürnberger Korrespondent in ziemlich gut leserlicher Handschrift "neuere zeittungen" nach Königsberg schickt, wobei er nicht nur Geräte und Drucke aus eigener Produktion bzw. dafür verantwortlicher Regietätigkeit überbringen läßt, sondern auch Auskünfte über seine erfolgreiche sonstige Arbeit gibt. Als ein bekannter und anerkannter "Mathematicus" darf Georg Hartmann 1542 und 1543 mehrmals vor dem Römischen König und späteren Kaiser Ferdinand die von ihm selbst konstruierten Gerätschaften vorführen, astronomische Themen disputieren und ausgewählte andere wissenschaftliche Gebiete wie das der Perspektive oder des Magnetismus traktieren.

Der forschungsgeschichtlich wichtige Brief /12/ beschreibt – unter dem Vorbehalt des experimentierenden Praktikers, daß "solche Dinge ... mit der Handarbeit" leichter zu vermitteln seien als "mit der Schrift" – eingehend die vier Versuche, die er unter Verwendung eines starken Magneten 1543 in Nürnberg der königlichen Majestät vorgeführt hat. Leicht nachzuvollziehen ist vor allem das fundamentale zweite Experiment, mit dem er zu dem damals bereits allgemein bekannten, aber von ihm durch den wesentlichen Hinweis auf eine Orts- und Zeitabhängigkeit ergänzten Tatsachenwissen, daß die Magnetnadel von der geographischen Nord-Süd-Richtung abweicht (Deklination), eine weitere Erkenntnis hinzufügt, daß nämlich ein Magnet "sich nicht allein wendet von der Mitternacht und lenket sich gegen den Aufgang", "sondern er zieht auch unter sich" (Inklination). Mit den zielsicheren Worten, "dies ist also (folgendermaßen) zu beweisen", setzt er die einfache, logisch aufgebaute physikalische Demonstration in Gang: Die noch nicht magnetisierte Nadel, ein eisernes "Zünglein von Fingerslänge", kann "waagrecht oder wasserwaagrecht", ohne daß sie "sich zur Erde neigt", auf einem spitzen Gegenstand balanciert werden; nach Bestreichen mit dem Magnetstein bleibt die nunmehr magnetisierte Nadel, das "Züngele", "nicht mehr waagrecht stehn, sondern fällt unter sich". Das Messen des Neigungswinkels ("etwa um 9 Grad mehr oder minder") vervollständigt jedenfalls im Prinzip diesen methodisch gut angelegten Versuch, auch wenn der Versuchsaufbau noch nicht das volle Ausschlagen der Magnetnadel gewährleistete. Es ehrt den Experimentalphysiker Georg Hartmann, wenn er abschließend bekennt: Die "Ursache, warum das geschieht, habe ich Königlicher Majestät nicht wissen anzuzeigen". Heute wissen wir einiges mehr darüber.

Es könnte jemanden reizen, auf Grund der historischen Versuchsbeschreibungen auch die drei anderen Magnetismus-Experimente nachzuvollziehen. Im ersten Versuch beobachtet Georg Hartmann Anziehung und Abstoßung, Magnetisierung und Polbildung. Der dritte führt die Ermittlung von Nordpol und Südpol an einem Magnetstein vor, der - in einer kleinen Schüssel (heute empfiehlt sich eine als Lebensmittelverpackung verwendete leichte Plastikschaale) deponiert - auf dem Wasser schwimmt und sich mit einer bestimmten Seite, unter Umständen sogar in heftiger Drehung, immer wieder nach Norden hin ausrichtet. Der vierte Versuch allerdings bleibt - auch für Georg Hartmann - "seltsam", wobei sich hier in den unkontrollierbaren Versuchsablauf die Lektüre des berühmten Peregrinus-Briefes (1269) mit seiner Darstellung eines den Himmelsbewegungen gleichgeschalteten magnetischen Perpetuum Mobiles einmischt, wovon der begeisterungsfähige, aber stets auf dem Boden beobachtbarer Tatsachen verharrende Nürnberger "Mathematicus" bereits selbst "nicht viel wollte halten".

In der forschungsgeschichtlichen Präsentation der noch wenig bekannten Persönlichkeit Georg Hartmanns wird man schon das Augenmerk darauf zu lenken haben, wie der Priester und Pfründner "geadelt" durch die "Mathematik" auf hoher und höchster gesellschaftlicher Ebene mit Gelehrten, Gesandten und Fürsten, ja sogar mit dem König, konferierte und korrespondierte. In bunter Mischung über die Ereignisse und Vorgänge im Geistes- und Wirtschaftsraum Europa bestens informiert, hielt er sich selbst aus der politischen und religiösen Diskussion seiner Zeit heraus und konnte dadurch für jedermann zu einem unverfänglichen Gesprächspartner werden. Seine Themen waren die "perspectiff" (1542: verbesserte Ausgabe der "Perspectiva communis" John Peckhams/13.Jh.) und die "astronomia", "horologien, quadranten und astrolabien" sowie im besonderen die "krafft und tugent des magneten", nämlich die erstaunlichen "gehaymnuß des magneten", von denen er im Blick auf die Vorführung bei König Ferdinand stolz behauptet: "die ich alle durch mich selbst gesucht und gefunden hab, lustig und artlich zu wissen und zu sehen". Einen vielsagenden Briefzettel mit einem Satz Regiomontans über die notwendige Berücksichtigung der Erdbewegung (um die Sonne ?!) hielt er allerdings - wie der Altdorfer Professor Johannes Prätorius berichtet - zwar in Ehren, doch als Geheimsache zeitlebens unter Verschuß. Daß der Nürnberger Priester als "Mathematicus" mit einem bald weit verbreiteten Visier-, Bombardier- und Kaliberstab ("auff die grossen püchsen, wie swer sie kugeln schißen") den Geschoß- und Sprengstoffeinsatz der Kanoniere erfolgreich optimierte, rundet am Ende sein Lebensbild recht realistisch ab.

## Literatur

- /1/ Lehrplan für das bayer. Gymnasium, in: KWMB1 I, So.-Nr.3/1990, S.168f. (Fachprofil Physik), S.277/307/340/368/407ff./452f. (Rahmenplan Physik für 8. mit 13. Jgst.) u. ebd., So.-Nr.9/1991, S.1257ff. (Fachlehrplan)
- /2/ Ebd., So.-Nr.9/1991, S.1260; vgl. R.Reger: Physik als Kulturgut – Bildung und Erziehung im Physikunterricht, in: W.B.Schneider (Hrg.): Wege in der Physikdidaktik, Bd.2, Erlangen 1991, S.272ff.
- /3/ U.Günther: Walter Schottky (1886 – 1976), Leben und Werk, in: Wiss. u. künstler. Beiträge des Ehrenbürg-Gymnasiums Forchheim, Heft 5, Forchheim 1987; Ders.: Bericht im Fachdidaktikseminar Physik, Physik.Institut der Universität Erlangen-Nürnberg (Prof.Dr.W.B.Schneider), am 09.05.1988
- /4/ H.G.Klemm: Georg Hartmann aus Eggolsheim (1489 – 1564), Leben und Werk eines fränkischen Mathematikers und Ingenieurs, ebd., Heft 8, 1990
- /5/ G.Bott/J.Willers (Hrg.): Focus Behaim Globus, Ausstellungskatalog des Germanischen Nationalmuseums, 2 Teile, Nürnberg 1992, Bd.I/S.113 u. Bd.II/S.593, 595, 597, 612, 617
- /6/ A.Hermann: Artikel "Physikgeschichte", in: Ders. (Hrg.): Lexikon Geschichte der Physik, 3. Auflage, Köln 1987, S.290ff.
- /7/ H.G.Klemm: Georg Hartmann etc., a.a.O., S.77f. (Auflistung der betr. öffentlichen Sammlungen u. Museen; Abbildungs-Hinweise)
- /8/ P.Gouk: The Ivory Sundials of Nuremberg, 1500 – 1700, Cambridge 1988; vgl. z.B. auch R.Adzema/M.Jones: The Great Sundial Cutout Book, New York 1978 (dt. Üs. im Verlag Hugendubel, Reihe Homo Ludens, München 1990)
- /9/ A.E.Nordenskiöld: Facsimile-Atlas (dt.Üs.), Stockholm 1889, Tafel XL; vgl. H.G.Klemm: Der fränkische Mathematicus Johann Schöner (1477 – 1547) und seine Kirchehrenbacher Briefe an den Nürnberger Patrizier Willibald Pirckheimer, Beiträge Ehrenbürg-Gymnasium, Heft 10, Erlangen 1992, S.10f.
- /10/ Begeisternde Darstellung der neuen Forschungssituation s. D.A.King: Focus Behaim Globus, a.a.O., Bd.I/S.101ff. u. Bd.II/S.593ff.
- /11/ H.G.Klemm: Georg Hartmann etc., a.a.O., S.78ff. (Auflistung der betr. öffentlichen Sammlungen u. Museen; Abbildungs-Hinweise)
- /12/ K.H.Dörfler: Der Magnetismusbrief, Georg Hartmann an Herzog Albrecht in Preußen/Nürnberg, 4. März 1544, Ein Transkriptions-Versuch, in: H.G.Klemm: Georg Hartmann etc., a.a.O., S. 97ff. – Der Verf. dankt Herrn Prof.Dr.R.Roßner (Inst. f. Geologie u. Mineralogie der Universität Erlangen-Nürnberg) herzlich für leihweise Überlassung zweier Magnetite.