

Frauen in der Mathematik

WS 2014/2015

Lektion 3

Universität des Saarlandes

13. November 2014





Maria Gaetana Agnesi
(1718-1799)



Emilie du Châtelet
(1706-1749)



Maria Gaetana Agnesi

- 16. May 1718 im Mailand geboren, im damaligen Habsburger Kaiserreich
- 20 jüngere (Halb-)Geschwister
- Mutter: **Anna Fortunato (Brivio) Agnesi**, stirbt am 13. März 1732 nach dem Geburt des 8. Kind
Vater: **Pietro Agnesi**, reicher Kaufmann, Seidenhändler, **Mathematikprofessor an den Universität Bologna (?)**
- Wunderkind. Auftritte bei Gesellschaften des Vaters
 - 1723 (5 Jahre alt) - Französisch
 - 1727 (9 Jahre alt!!!) - Lernt sie eine lange lateinische Rede ihrer Lehrer auswendig, sie trägt dann vor einigen Gäste vor
 - 1729 - Latein und Griechisch
 - Danach lernt sie noch Hebräisch, Deutsch und Spanisch.



Maria Gaetana Agnesi

- 1738 - *Propositiones Philosophicae*, eine Sammlung auf Latein der Diskussionen die am *Palazzo Agnesi* stattgefunden haben. Diese teilt sich in 191 Thesen von verschiedenen Inhalten.
- ab 1735 - Selbststudium der Mathematik (Hauslehrer, Korrespondenz)
- 1738-1748 Arbeit an ihrem Hauptwerk *Instituzioni Analitiche ad Uso della Gioventù Italiana* (Lehrbuch der Analysis), veröffentlichung 1748
- 1750 - von Papst Benedikt XIV ernannt zunächst zur Lektorin ehrenhalber (*lectrix honoraria*), dann zur Professorin für mathematik, an der Universität Bologna. Agnesis Reaktion ist unbekannt; sie war aber sicher niemals in Bologna.



Maria Gaetana Agnesi

- 1752 - Tod des Vaters. Ende der mathematischen Tätigkeit. Wohltätige Arbeit, Beschäftigung mit Theologie.
- 9. Januar 1799 - Tod in einem Armenhospital, das sie lange geleitet hat.



Das Werk Maria Gaetana Agnesis

1 Propositiones philosophicae (1738)

191 Aufsätze in lateinischer Sprache zu Themen, über die sie ab dem 10. Lebensjahr auf Gesellschaften ihres Vaters vortrug.

2 Institutioni analitische (1748)

- Erstes Analysis-Lehrbuch in italienischer Sprache.
- Zunächst nur für Agnesis Brüder gedacht, dann allgemein für die italienische Jugend.
- Elementar, gut verständlich, didaktisch aufbereitet, sammelt das in der Literatur verstreute Wissen über die Analysis.
- Frühere Lehrbücher: L'Hôpital (1696), Reyneau (1708)
- 1748 erschien auch Leonhard Euler bedeutendes Werk *Introduction in analysin infinitorum*.



Das Werk Maria Gaetana Agnesis



Erste Seite *Instituzioni analitiche* (1748)



Das Werk Maria Gaetana Agnesis

- Agnesi arbeitete 10 Jahre an dem Buch. Es wurde in einer eigens in ihrem Elternhaus eingerichteten Werkstatt gedruckt.
- Hilfe durch
 - ihren Privatlehrer Rampinelli (Professor für mathematik in Padua)
 - Korrespondenz mit Riccati (1676-1754, Padua)
- 2 Bände, insgesamt 1020 seiten+59 Seiten mit Figuren
- Band 1 = Teil 1: Analytische Geometrie
- Band 2
 - Teil 2: Differenzialrechnung
 - Teil 3: Integralrechnung
 - Teil 4: Differentialgleichungen
- Viele Alltagsbeispiele, keine Physik.



Zu ihrem Buch *Instituzioni analitiche*

- positive zeitgenössische Gutachten, alle Rezensenten heben Klarheit hervor
- es erschienen Übersetzungen ins Französische (1775) und ins Englische (1801)
- Kritik: das Buch enthält keine eigenständige Forschung, war für Wissenschaftler nicht interessant
- die wichtigen Mathematiker ihrer Zeit äußern sich nicht zu ihrem Buch
- Ausnahme: Lagrange (1736-1813, geb. in Turin) las das Buch, bevor er sich Eulers Werk zuwandte

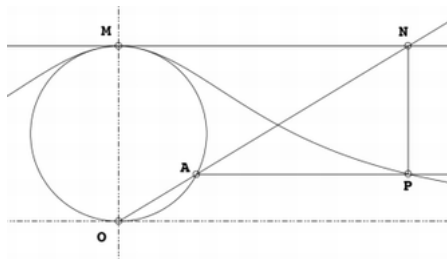


Die Hexe von Agnesi

- Die Kurve von Agnesi ("Versiera", "Witch of Agnesi")
in Band 1 eingeführt als Beispiel zur analytischen Geometrie, in Band 2 wieder aufgegriffen als Beispiel zur Berechnung von Wendepunkten
- studiert schon von Newton und von Grandi (1671-1742, Pisa), der ihr den Namen *versiera* gab.
- Der Name wird der Kurve von Grandi gegeben, denn sie sieht wie eine gedrehte Sinus-Kurve aus, *versiera* kommt aus dem Latein: *vertere* bedeutet drehen.
- Die Kurve hat nichts mit Hexen zu tun, sondern ist das Ergebnis einer falschen Übersetzung: Colson übersetzt *la versiera* mit *l'avversiera = die Braut des Teufels*



Die Hexe von Agnesi - Konstruktion



- In einem Koordinatensystem sei ein Kreis mit Durchmesser OM , $O = (0, 0)$, $M = (0, a)$ gegeben, wie im Bild
- Sei $y = a$ die Tangente an den Kreis in M , und sei N ein Punkt auf dieser Gerade.
- Sei A der Schnittpunkt der Strecke NO mit dem Kreis und sei $P(x, y)$ der Schnittpunkt der parallelen Gerade zur x -Achse durch A mit der parallelen Gerade zur y -Achse durch N .



Die Hexe von Agnesi - Konstruktion

- Gesucht ist die Gleichung, die die Punkt $P(x, y)$ erfüllen wenn N auf der tangente Gerade variiert.
- Der Kreis hat Mittelpunkt $(0, a/2)$. Die Winkeln $N\hat{A}P$ und $A\hat{N}M$ sind gleich, also sind die rechtwinklige Dreiecke NAP und NOM ähnlich und es gilt für die Länge der Strecken

$$\frac{\overline{NP}}{\overline{AP}} = \frac{\overline{OM}}{\overline{NM}}.$$

- Die Längen der Strecken sind

$$\begin{aligned} \overline{NP} &= a - y, & \overline{OM} &= a, \\ \overline{NM} &= x, & \overline{AP} &= x - x_A, \end{aligned}$$

wobei $A = (x_A, y)$.



Die Hexe von Agnesi - Konstruktion

- Wir bekommen

$$(a - y)x = a(x - x_A).$$

- Wir berechnen jetzt x_A . Die Gleichung des Kreises ist

$$x^2 + \left(y - \frac{a}{2}\right)^2 = \frac{a^2}{4},$$

also $x^2 + y^2 - ay = 0$.

- Für einen Punkt auf dem Kreis gilt also $x = \pm\sqrt{ay - y^2}$, und da A auf dem Kreis liegt, haben wir $x_A = x$.
- Wir bekommen

$$ay - y^2 = x_A^2 = \frac{y^2 x^2}{a^2} a^3 y - a^2 y^2 = y^2 x^2$$

und so bekommt man die Gleichung der Hexe

$$y(x^2 + a^2) = a^3.$$



Maria Gaetana Agnesi als Frau in der Wissenschaft

- keine formale Ausbildung, daher hinter Männer zurück
- in Mailand gab es weder Universität noch Akademie
- Korrespondenz mit anderen Wissenschaftlern, keine Reisen
- keine wirkliche Integration in die Wissenschaftlergemeinschaft
- Anerkennungen: Mitglied der Accademia delle Scienze von Bologna, Titel einer Professorin an der Universität Bologna
- in Italien war sie berühmt, z.B. erwähnt Goldoni sie in seinem Stück *Il medico olandese* (1756)



Emilie du Châtelet

eigentlich: Gabrielle-Emilie le Tonnelier de Breteuil, Marquise du Châtelet-Laurmont

- 17. Dezember 1706 - geboren in Paris
- adlige Familie,
Vater: Protokollchef am Hofe Ludwigs XIV,
Mutter: in Konvent erzogen
- erhielt als Kind Unterricht in Sprachen und Philosophie
- 1725 - Heirat mit Florent-Claude du Chastellet (= Châtelet)
- bis 1733 Geburt von drei Kindern
- 1734-1749: Zusammenleben mit Voltaire (Francois Marie Arouet de Voltaire, 1694-1778, Dichter und Philosoph)
- 10. September 1749 - Tod in Lunèville



Châtelets mathematische Ausbildung

- nach der Geburt der 3 Kinder intensives Studium der Mathematik, Physik, Philosophie
- ihr fehlten dabei wegen der mangelnden Schulbildung viele Grundlagen
- als verheiratete Frau konnte sie jedoch relativ frei leben, reisen, Kontakte pflegen
- als reiche Frau konnte sie sich Privatlehrer leisten
- Studium durch
 - 1 Bücher
 - 2 Hauslehrer (z.B. berühmte Mathematiker wie Maupertius, Clairaut, König)
 - 3 Korrespondenz mit und Reisen zu führenden europäischen Wissenschaftlern



Das Werk von Emilie du Châtelet

- unveröffentlichte Manuskripte zur Philosophie
- Mitarbeit bei bzw. Einfluss auf Voltaires Werke, wie z.B. *Eléments de la Philosophie de Newton* (1738, populärwissenschaftliche Darstellung)
- 3 veröffentlichte Werke zur Mathematik / Physik



Das Werk von Emilie du Châtelet



Das Werk von Emilie du Châtelet

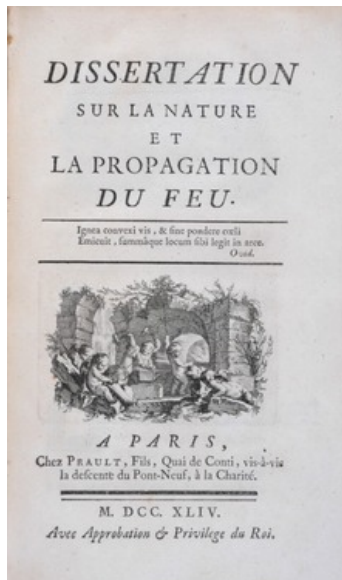
1. **Dissertation sur la nature et la propagation de feu**

(über die Natur und Ausbreitung des Feuers)

- 1736 Wettbewerb der Académie des Sciences
Thema: "Feuer"
Modus: anonyme Einreichung von Arbeiten
Veröffentlichung der Siegerarbeiten und Preisgeld
- Châtelet und Voltaire forschten beide zu dem Thema (erst gemeinsam, dann getrennt) und reichten Arbeiten ein. Sieger wurden jedoch Euler und zwei weitere Autoren.
- Durch Voltaires Einfluss wurden seine und Châtelets Arbeiten 1739 ebenfalls veröffentlicht
- Châtelets arbeit: wissenschaftlich exakt; Experimente liefern Hypothesen, die bewiesen werden



Das Werk von Emilie du Châtelet



Das Werk von Emilie du Châtelet

2. **Institutiones physiques**

(Lehrbuch der Physik, 1740)

- stellt die Resultate und Standpunkte von Leibniz und Newton zur Analysis vor, erstmals in französischer Sprache auf wissenschaftlicher Basis (nicht populärwissenschaftlich)
- laut Châtelet: Buch zunächst als Lehrbuch für ihren Sohn gedacht
- dabei Hilfe ihres Hauslehrers Samuel König (\Rightarrow Streit)



Das Werk von Emilie du Châtelet

3. Principes mathématiques

- Französische Übersetzung von Newtons *Principia mathematica* (1687) aus dem Lateinischen, mit einem ergänzenden zweiten Band; veröffentlicht 1756
- bis heute die einzige französische Übersetzung
- machte Newton in Frankreich einem breiteren Publikum bekannt, nicht populärwissenschaftlich

Inhalt des 2. Bandes:

- überarbeitete Neufassung von Voltaires *Eléments de la Philosophie de Newton*
- mathematische Ergänzungen und Erklärungen (Hilfe von Clairaut)



Emilie du Châtelet als Frau in der Wissenschaft

- keine formale Ausbildung, daher hinter Männer zurück
- keine offizielle Position, Wissenschaft nicht als Beruf (Ausnahme: seit 1746 Mitglied der Accademia delle Scienze von Bologna)
- daher: weniger wissenschaftlicher Kontakt als Männer
- Kritik: keine eigenständige Forschung
- Verdienst: Verbreitung von Wissen und Ideen in ganz Europa



Quellen:



M. Alic

Hypatias Töchter

Unionsverlag, Zürich, 2. Auflage 1991

▶ A. Blank

Folien zu Emilie du Châtelet

<http://www.math.uni-hamburg.de/home/blunck/frauen>

▶ A. Blank

Folien zu Maria Gaetana Agnesi

<http://www.math.uni-hamburg.de/home/blunck/frauen>

▶ A. Sarti

Maria Gaetana Agnesi und die Hexe

<http://www-math.sp2mi.univ-poitiers.fr/sarti/agnesiokt06.pdf>



Quellen-2

- ▶ A. Cattie
Emilie du Chatelet
<https://mrsvesseymathematicians.wikispaces.com/du+Chatelet>
- ▶ http://de.wikipedia.org/wiki/Émilie_du_Châtelet
- ▶ <http://www.math.uni-hamburg.de/home/blunck/LitFrauen>

