

Maria Gaetana Agnesi und die Hexe

Alessandra Sarti

Universität Mainz

Das Leben von Agnesi bis zu den Institutionen

Sie wird am 16. Mai 1718 in Mailand geboren.

Ihre **Eltern** sind Anna Fortunata Brivio und Pietro Agnesi.



Maria Gaetana Agnesi

Maria Gaetana ist das Älteste von 21 Kindern.

Ziel des Vaters ist es, einen Adelstitel zu bekommen.

Er hat besonderes Interesse an der Erziehung seiner Kinder.

Maria Gaetana und ihre jüngere Schwester
Maria Teresa (1720-1795) sind „**Wunderkinder**“.



Maria Teresa Agnesi

Am **Palazzo Agnesi** treffen sich gelehrte Gäste.

Sie diskutieren über Philosophie und Wissenschaft.

Maria Gaetana diskutiert mit den Gästen,

Maria Teresa spielt Cembalo.

Agnesi ist sprachlich sehr begabt: Mit 5 kann sie Französisch, mit 9 lernt sie eine Rede auf Latein auswendig.

Sie lernt noch Latein, Griechisch, Hebräisch, Deutsch und Spanisch, wird *Oracolo Settelingue* genannt.

1738: Ihr Buch *Propositiones Philosophicae* erscheint.

1739: Der Palazzo Agnesi ist Mittelpunkt des sozialen Lebens in Mailand.

Über das Treffen am 17. 7. 1739 berichtet der französische
Italienreisende Charles de Brosses (1707-1777).

Er beschreibt Agnesi als „*schöner als der Dom von
Mailand*“.



Charles de Brosses

Über das Treffen am 1.12.1739 berichtet sogar **La Gazzetta
di Milano**.

Agnesi ist unglücklich über ihr Leben und 1740 möchte sie **Nonne** werden, ihr Vater ist sehr enttäuscht.

Sie verzichtet, aber sie stellt drei **Bedingungen**:

1. Sie darf in die Kirche, wann sie möchte.
2. Sie will sich einfach kleiden.
3. Sie will an keinen gesellschaftlichen Ereignissen mehr teilnehmen.

Mathematische Erziehung und die Istituzioni Analitiche

Um 1730 beginnt sie das private Studium der **Mathematik**.
Ihr erster Lehrer ist der italienische Gelehrte Belloni.

Um 1735 liest sie die *Traité Analitique des Sections Conique* des Franzosen Marquis de l'Hôpital (1661-1704).

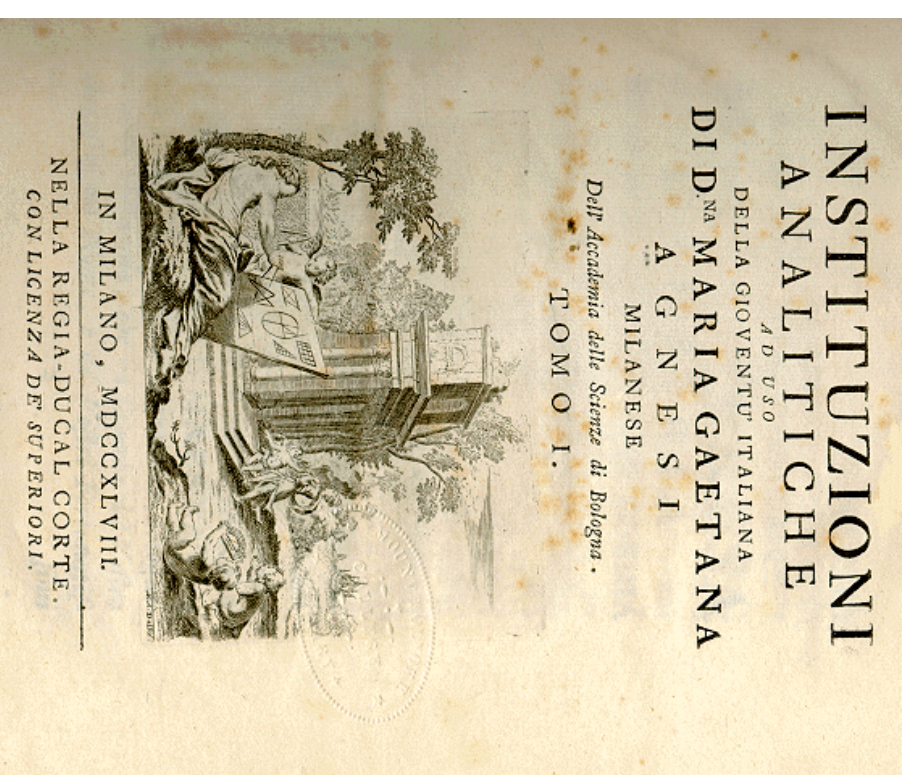


Guillaume de l'Hôpital

Agnesis wichtigster Lehrer ist der Mönch Ramiro Rampinelli.

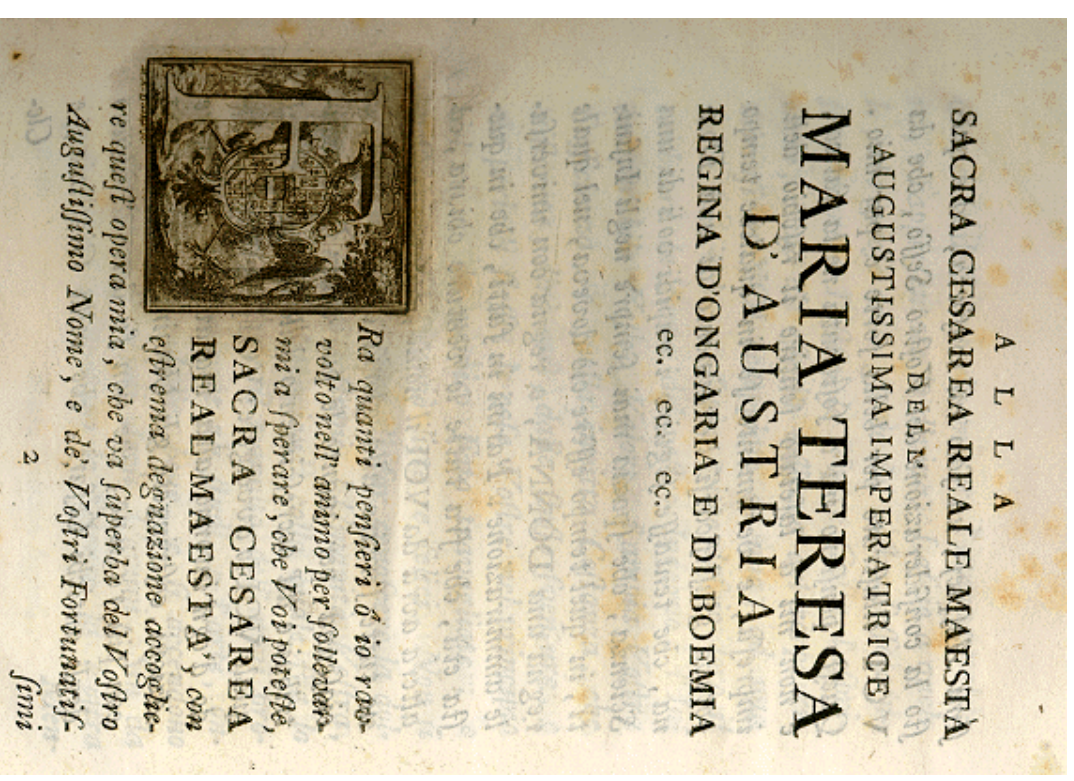
Mit seiner Hilfe beginnt sie, an ihrem Buch die **Instituzioni Analitiche** zu arbeiten.

Schon vor den Instituzioni ist Agnesi eine bekannte Mathematikerin. Sie wird in der **Accademia delle Scienze di Bologna** aufgenommen (1747).



1747: Agnesi beginnt die **Institutioni analitiche ad uso della Gioventú italiana** am Palazzo zu drucken.

1748: Das Buch erscheint. Es ist Maria Teresa, Kaiserin von Österreich, gewidmet.



Die Ziele und der Inhalt der *Instituzioni Analitiche*

Ziel: Lehrbuch über Analysis und analytische Geometrie.

Bis 1748 nur Werke der Franzose Reynau (1656-1728) und de l'Hôpital. Neue Bücher sind notwendig.

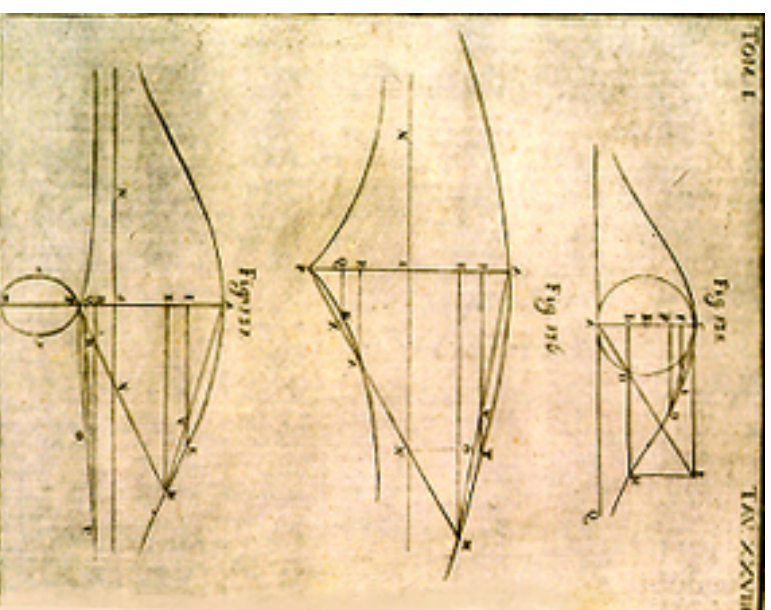
Die Sprache, die Agnesi wählt, ist **Italienisch**.

Dies weckt das Interesse der **Accademia della Crusca** für ihr Wörterbuch.



Das Wörterbuch

Die Mathematik wird mit Hilfe von **Beispielen** erklärt.
Die Geometrie ist für Agnesi besonders wichtig.

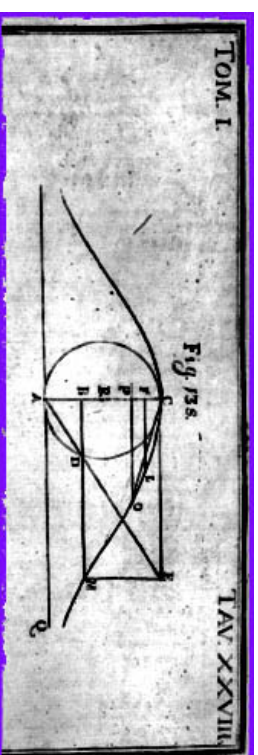


Zeichnung von Agnesi

Die Institutioni bestehen aus **zwei Bänden**:
Der erste Band enthält ein Buch über endliche
Analysis.

Der zweite Band enthält drei Bücher über Differential-
rechnung, Integralrechnung, Differentialgleichungen.

Im ersten Buch wird **Kurven** besondere Aufmerksamkeit
gewidmet, hier wird die sogenannte **Hexe** beschrieben.



Die Hexe

Der Italiener Grandi (1671-1742) und der Franzose Fermat (1601-1665) kennen die Kurve bereits, aber geben keine Beschreibung.

Grandi gibt ihr einen Namen: Die Kurve sieht aus wie eine gedrehte Sinuskurve. **Versiera** kommt aus dem Latein **vertere==drehen**.



Guido Grandi



Pierre de Fermat

Die Bezeichnung **Hexe** beruht auf einem Fehler in der englischen Übersetzung (1760), die Kurve heißt dort **the Witch**.

Der italienische Name **la versiera** wird mit **l'avversiera**=**die Hexe** verwechselt.

Die Mathematiker Gregory (1638-1675), Newton (1643-1727) und Leibniz (1646-1716) untersuchen die Kurve in der Form der speziellen Gleichung:

$$y(1 + x^2) = 1, \text{ also } y = \frac{1}{1 + x^2}$$

1673: Leibniz findet eine Formel für π :

$$\arctan(x) = \int_0^x \frac{1}{1+t^2} dt$$

Anderseits:

$$\frac{1}{1+t^2} = 1 - t^2 + t^4 - t^6 + \dots$$

Durch Integrieren bekommt man die Formel:

$$\arctan(x) = x - \frac{x^3}{3} + \frac{x^5}{5} - \frac{x^7}{7} + \dots$$

Für $x = 1$ erhält man eine Formel für π :

$$\frac{\pi}{4} = \arctan(1) = 1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \dots$$



James Gregory



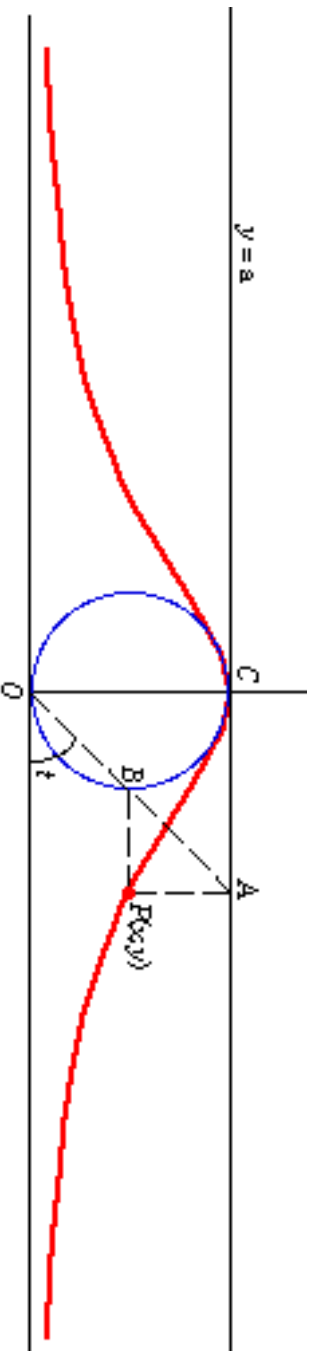
Isaac Newton



Gottfried Leibniz

Konstruktion der Hexe nach Agnesi

1. Mit Hilfe eines Kreises und einer Gerade



Kreis mit Durchmesser OC .

Punkt A auf der Gerade $y = a$.

Schnittpunkt B der Strecke AO mit dem Kreis.

Schnittpunkt $P(x,y)$ der Parallele zur x -Achse durch B mit der Parallele zur y -Achse durch A .

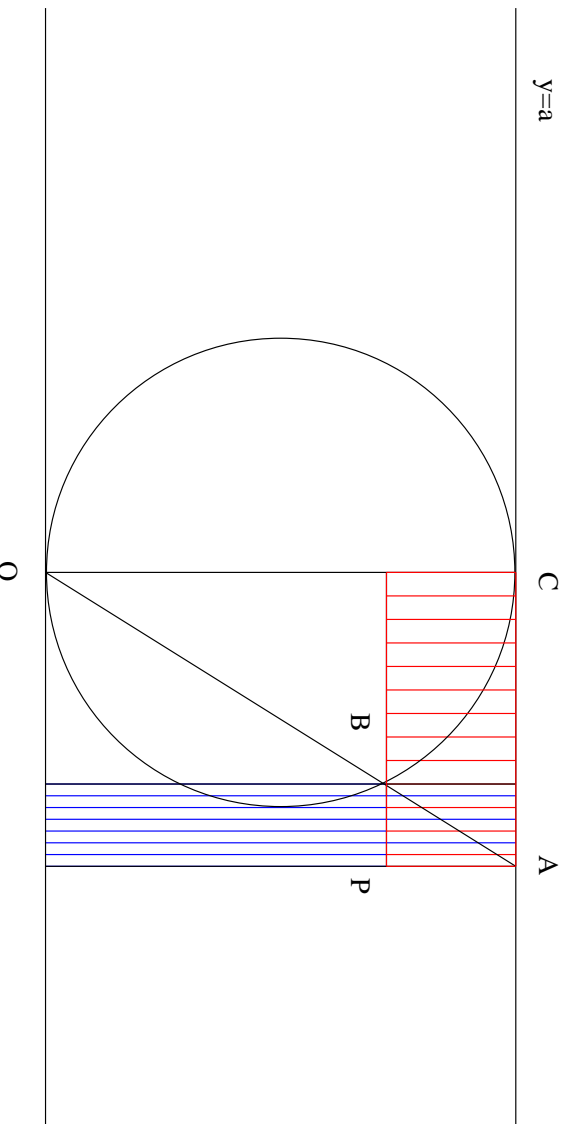
Welche Gleichung erfüllen die Punkte P , wenn A variiert?

Die Gleichung dieser Kurve, der **Versiera**, ist

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

2. Beschreibung als Menge der Punkte P mit der Eigenschaft:

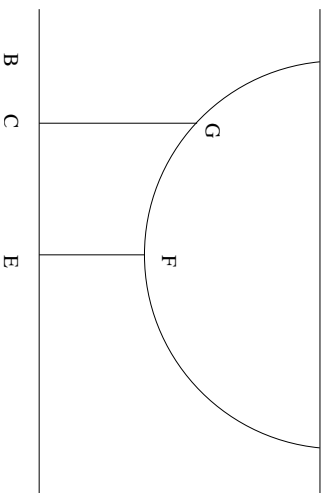
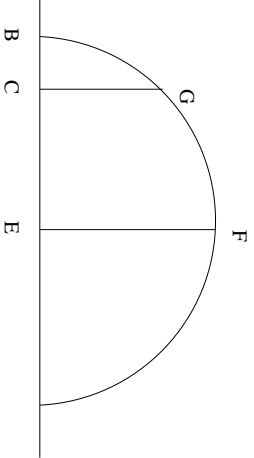
$$\overline{AP} \cdot \overline{CA} = \overline{OC} \cdot \overline{BP}$$



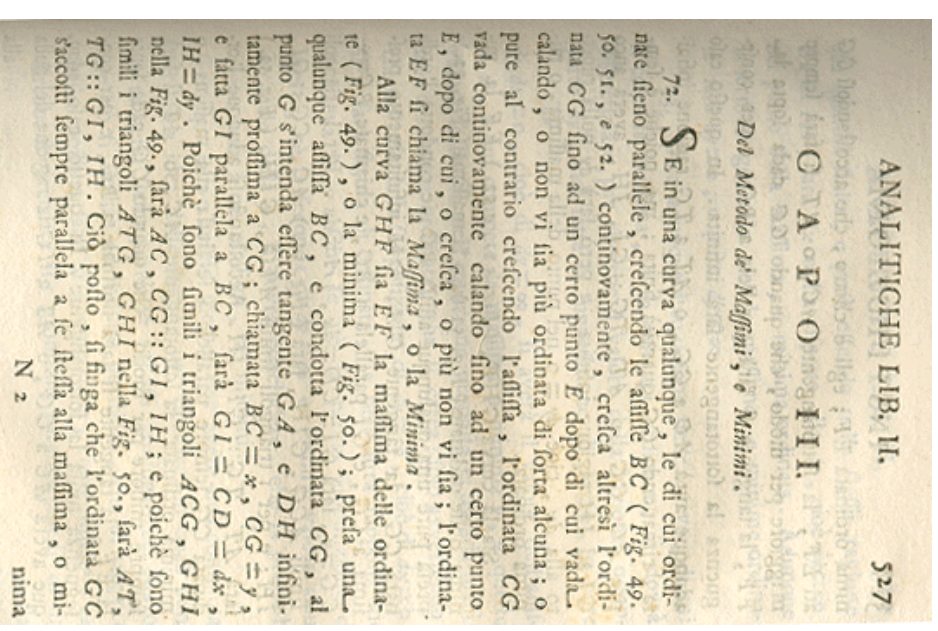
Noch ein Beispiel: So erklärt Agnesi Maxima und Minima einer Kurve:

Man betrachte eine beliebige Kurve, deren Ordinaten parallel zueinander stehen. Wenn die Abszisse BC stetig wächst, wächst auch die Ordinate CG bis zu einem bestimmten Punkt E, und nach diesem Punkt wird sie kleiner oder sie ist keine Ordinate mehr.

In diesem Fall heißt die Ordinate EF das Maximum.



Maximum und Minimum



Rezeption und Übersetzungen der Institutioni

1749: Positive Kommentare der **Academie des Sciences de Paris**: „*Nous le regardons comme le traité le plus complet, et le mieux fait qu'on ait en ce genre*“.

Der Papst Benedikt XIV und Maria Teresa, Kaiserin von Österreich, machen ihr Geschenk.

Der Papst empfiehlt sie als **lettrice onoraria** für die Accademia in Bologna.

1750: Agnesi bekommt offiziell die Stelle in Bologna.

1748: Der Schweizer Mathematiker Leonhard Euler
(1707-1783) veröffentlicht seine *Introductio in Analysin
infinitorum*.

Der Mathematiker Lagrange (1736-1813) zählt
Agnesis Institutioni zu den vortrefflichen Lehrbüchern.



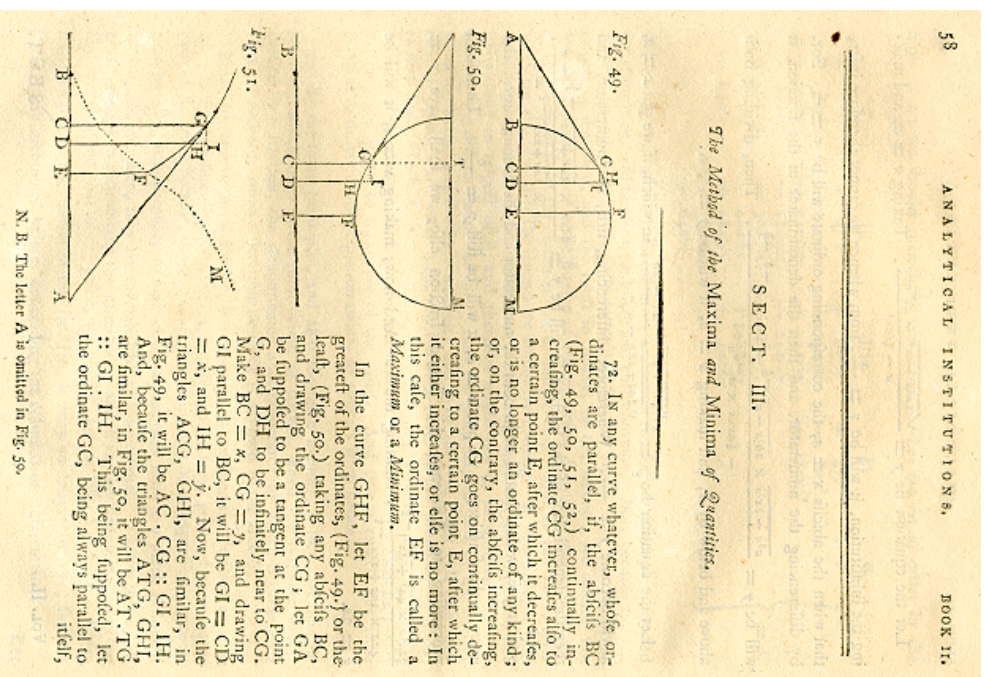
Leonhard Euler



Joseph Lagrange

1775: Französische Übersetzung

1760: Englische Übersetzung (mit Übersetzungsfehler
 (Witch))



Der bekannte Schriftsteller Carlo Goldoni (1707-1793) aus Venedig erwähnt sie in seiner Komödie **Il medico olandese** und schreibt „*stupitevi piuttosto che con saper profondo prodotto abbia una donna un si gran libro al mondo. È italiana l'attrice, signor, non e' olandese, Donna illustre, sapiente, che onora il suo Paese*“.



Carlo Goldoni

Das Ende der mathematischen Karriere

Agnesi tritt die Stelle in Bologna nie an.

1752: Tod des Vaters. Agnesi **verzichtet** auf ihr Erbe und wendet sich von der Mathematik ab.

Ihre Schwester Maria Teresa heiratet.

Sie wendet sich von der Mathematik ab, weil sie einen besseren Weg gefunden habe um **Gott** zu dienen (so ihre Worte).

1759: Sie beschließt in Armut zu leben und zieht aus dem Palazzo aus.

1771: Das **Pio Albergo Trivulzio** wird gegründet und Agnesi wird die Direktorin der Frauenabteilung.

1799: Maria Agnesi stirbt an einer Lungenentzündung.

In Mailand gibt es heute in der **Biblioteca Ambrosiana** eine Büste von ihr und eine Strasse ist nach ihr benannt.



Die Büste von Agnesi



Via Gaetana Agnesi