März 2022

Vor 400 Jahren lebte **GRÉGOIRE DE SAINT-VINCENT** (08.09.1584-27.01.1667)

Über die Herkunft und die ersten Lebensjahre von GRÉGOIRE DE SAINT-VINCENT (lateinisch: GREGORIUS A SANCTO VINCENTIO) ist nichts bekannt. Geboren wurde er in Brügge (heute Belgien, damals Spanische Niederlande), wo er auch ab 1595 das Jesuiten-Kolleg besuchte.

Von 1601 an studiert er Mathematik und Philosophie an der vom spanischen König Philipp II. gegründeten Universität in Douai (heute Region *Hauts-de-France*). 1605 tritt er in Rom in den Jesuitenorden ein, zunächst als Novice, dann endgültig im Jahr 1607. Am *Collegio Romano* setzt er seine Studien fort.

Sein Lehrer ist CHRISTOPHORUS CLAVIUS, der maßgeblich an der Durchführung der *Gregorianischen Kalenderreform* beteiligt war und bereits zu Lebzeiten als „*EUKLID des 16. Jahrhunderts*" bezeichnet wird. Dieser erkennt die hohe mathematische Begabung des jungen Mannes und fördert ihn bis zu seinem Tod im Jahr 1612. In diese Zeit fällt GALILEIS Entdeckung der Jupitermonde (1610), was auch bei SAINT-VINCENT Zweifel an der Gültigkeit des geozentrischen Weltbilds aufkommen lässt.

1612 kehrt SAINT-VINCENT in die Spanischen Niederlande zurück, beendet sein Theologie-Studium in Leuven (Louvain) und erhält die Priesterweihe. Von 1613 an lehrt er Griechisch in Brüssel und 's-Hertogenbosch. Als erste Unruhen durch die niederländische Unabhängigkeitsbewegung auftreten, wird die Präsenz spanischer Truppen im Land verstärkt und SAINT-VINCENT zur Truppenbetreuung abgeordnet. In Kortrijk (Courtrai) legt er die drei Klostergelübde ab (Gehorsam, Keuschheit, Armut). Während der folgenden Jahre wird er Lehrer für Mathematik an der Jesuitenschule in Antwerpen, anschließend an der Universität in Leuwen. In dieser Zeit veröffentlicht er wissenschaftliche Thesen über Kometen und zur Mechanik.

MO	DI	MI	DO	FR	SA	SO
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

Unterstützt von seinen besten Studenten beginnt SAINT-VINCENT in den 1620er Jahren damit, Materialien für sein großes Werk *Opus geometricum quadraturae circuli et sectionum coni* (Geometrisches Werk über die Quadratur des Kreises und über Kegelschnitte) zusammenzustellen, das er jedoch nur mit Zustimmung seiner Vorgesetzten in Rom veröffentlichen darf. Also stellt er einen Antrag an MUTIO VITELLESCHI, den Obersten General der *Societas Jesu;* dieser leitet die eingereichten Manuskripte weiter an CHRISTOPH GRIENBERGER, dem Nachfolger von CLAVIUS, damit dieser die von SAINT-VINCENT entwickelten Methoden beurteilen soll. Um die Angelegenheit zu beschleunigen, reist SAINT-VINCENT nach Rom, kann aber auch nach zweijährigem Aufenthalt keine Entscheidung herbeiführen.

In der Zwischenzeit sind zwei Angebote eingetroffen: König PHILIPP IV. von Spanien wünscht, dass SAINT-VINCENT als Erzieher seines jüngsten Sohnes nach Madrid kommen soll, und Kaiser FERDINAND II. bietet ihm den Mathematik-Lehrstuhl an der Universität Prag an, auch soll er als persönlicher Kaplan des Kaisers tätig werden. (Prag gehörte zuvor noch zum Einflussbereich des protestantischen Lagers, war aber jetzt von den kaiserlichen Truppen erobert worden.) – Durch das Gehorsamsgelübde gebunden, hat SAINT-VINCENT selbst keine Wahl – seine Ordensvorgesetzten entscheiden sich für den Einsatz in Prag. Bevor er die Lehrtätigkeit in Prag aufnimmt, kehrt SAINT-VINCENT noch einmal nach Leuwen zurück, um seine Manuskripte zu ordnen, deren Bearbeitung er in Prag fortsetzen möchte.

König PHILIPP IV. hat jedoch nicht aufgegeben, und es gelingt ihm tatsächlich, den Leiter des Jesuitenordens zu veranlassen, SAINT-VINCENT nach Spanien zu beordern, als dieser einen (ersten) Schlaganfall erleidet; er bleibt daher zunächst in Prag.

Im Jahr 1631 wird Prag von den mit dem schwedischen König GUSTAV ADOLPH verbündeten sächsischen Truppen erobert, ein großer Teil der Manuskripte SAINT-VINCENTs wird dabei durch einen Brand vernichtet; er selbst kann sich retten. Mit Zustimmung seiner Vorgesetzten kehrt er in seine flandrische Heimat zurück, wo er bis zu seinem Lebensende am Jesuitenkolleg in Gent unterrichtet; trotz eines weiteren Schlaganfalls erreicht SAINT-VINCENT das – für die damalige Zeit – hohe Alter von 82 Jahren.

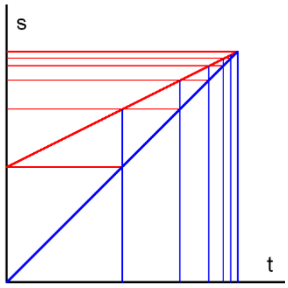
Die von seinen Studenten in Prag geretteten Manuskripte gelangen erst zehn Jahre später wieder in seine Hände. So kann dann – mit über 20-jähriger Verzögerung – im Jahr 1647 endlich sein Buch *Opus geometricum quadraturae circuli et sectionum coni* erscheinen. Ein weiteres Werk zum Problem der Würfelverdopplung (*Opus geometricum ad mesolabium*) wird von seinen Schülern posthum im Jahr 1668 veröffentlicht.

Während RENÉ DESCARTES nicht viel Brauchbares in den beiden Büchern sieht, was man nicht auf ein bis zwei Seiten aufschreiben könne – ein durchaus typisches Urteil für DESCARTES –, loben sowohl CHRISTIAAN HUYGENS als auch später GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ den Scharfsinn des Autors.

Dass SAINT-VINCENT als Mathematiker eher unbekannt geblieben ist, hängt wohl mit einem schwerwiegenden Fehler zusammen, der ihm unterlief, als er zu zeigen glaubte, dass die Quadratur des Kreises möglich ist. HUYGENS fand den Fehler im Beweis auch erst nach dreijähriger Suche auf Seite 1121 des Buches (von insgesamt 1250 Seiten).

Dieser Fehler überschattete – zu unrecht – die sonstigen Leistungen SAINT-VINCENTS; die Fortschritte, die er machte, waren von großer Bedeutung für die Entwicklung der Infinitesimalrechnung. Mathematik-Historiker zählen SAINT-VINCENT auch zu den „Vätern" der *Analytischen Geometrie*. Die Situation in Mitteleuropa während des 30-jährigen Kriegs trug allerdings wesentlich dazu bei, dass seine Beiträge erst mit Verzögerung gedruckt wurden und danach Verbreitung fanden.

SAINT-VINCENT war der Erste, der den Begriff *terminus* für den Grenzwert einer Folge verwendete und ihn offensichtlich auch so verstand.

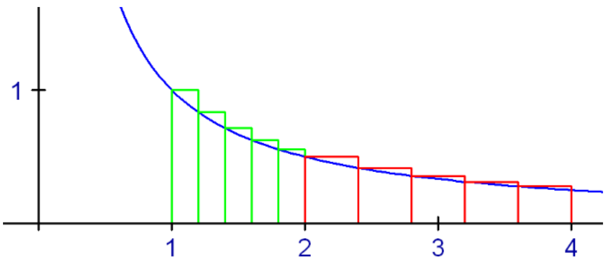


Dass er eine Vorstellung davon hatte, zeigte sich beispielsweise an den folgenden beiden Problemen, die er als Erster löste:

- Das sog. *Paradoxon von ACHILLES und der Schildkröte* ist nur scheinbar ein Paradoxon, da die Laufzeiten der beiden eine geometrische Reihe bilden und der gemeinsame Grenzwert den Zeitpunkt bestimmt, in dem ACHILLES die Schildkröte überholt.
- Eine Winkel-Drittelung kann dadurch erfolgen, dass man fortlaufend Teilwinkel geeignet halbiert, denn $\frac{1}{1}-\frac{1}{2}+\frac{1}{4}-\frac{1}{8}+\frac{1}{16}-\frac{1}{32}+\ldots-\ldots=\frac{2}{3}$.

Seine Methode zur Bestimmung von Volumina, *ductus plani in planum* (Vervielfältigung einer Fläche), ist vergleichbar mit der Methode der Indivisiblen von BONAVENTURA CAVALIERI (unabhängig von diesem und ungefähr zeitgleich entwickelt). SAINT-VINCENT war der erste Mathematiker, der in diesem Zusammenhang den Begriff *Exhaustion* verwendete (von lat. *exhaurire* = ausschöpfen).

Bei der Bestimmung des Inhalts des Flächenstücks unterhalb des Graphen der Hyperbelfunktion entdeckte SAINT-VINCENT eine besondere Eigenschaft. Dass es sich hierbei um die Funktionalgleichung der Logarithmusfunktion handelt, stellte erst sein Schüler ALPHONSE ANTONIO DE SARASA fest.



In der Grafik rechts sind (exemplarisch) je fünf überdeckende Rechtecke zum Graphen der Hyperbelfunktion f mit $f(x)=\frac{1}{x}$ auf dem Intervall $[1;2]$ sowie auf dem doppelt so großen Intervall $[2;4]$ eingetragen. Für die Flächeninhalte der Rechtecke ergibt sich jeweils die gleiche Summe, nämlich $0{,}2\cdot(\frac{1}{1{,}0}+\frac{1}{1{,}2}+\frac{1}{1{,}4}+\frac{1}{1{,}6}+\frac{1}{1{,}8})$ bzw. $0{,}4\cdot(\frac{1}{2{,}0}+\frac{1}{2{,}4}+\frac{1}{2{,}8}+\frac{1}{3{,}2}+\frac{1}{3{,}6})$. Analog gilt die Flächengleichheit für beliebige Intervalle $[a;b]$ und $[k\cdot a;k\cdot b]$, also auch für das Intervall $[1;\frac{b}{a}]$ – unabhängig von der Anzahl der gewählten Rechtecke – und in gleicher Weise ebenso für Untersummen-Rechtecke. In unserer heutigen Schreibweise notiert, bedeutet dies für die Flächeninhalte nichts anderes als die Logarithmen-Eigenschaft:

$$F(u\cdot v)=\int_1^{u\cdot v}\frac{1}{x}\,dx=\int_1^{u}\frac{1}{x}\,dx+\int_u^{u\cdot v}\frac{1}{x}\,dx=\int_1^{u}\frac{1}{x}\,dx+\int_1^{v}\frac{1}{x}\,dx=F(u)+F(v).$$