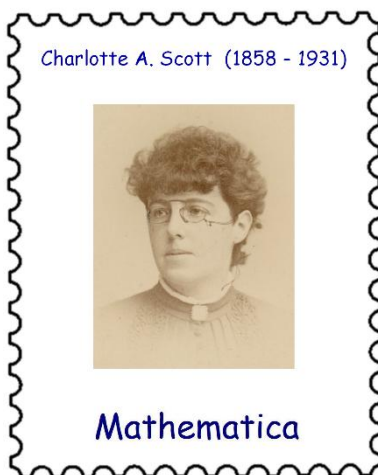


# November 2021

Vor 90 Jahren gestorben **CHARLOTTE SCOTT** (08.06.1858 - 10.11.1931)



Dass CHARLOTTE ANGAS SCOTT eine Karriere als Mathematikerin machen konnte, hing nicht unwesentlich mit der Tatsache zusammen, dass ihr Vater, Reverend CALEB SCOTT, Pfarrer der *Congregational Church*, Schulleiter einer der beiden einzigen weiterführenden Schulen in England war, die von Mädchen besucht werden durften. Die protestantische Freikirche (sog. *Nonconformists*) war eine der ersten Institutionen in England, die sich aktiv für die Rechte der Frauen einsetzte - dazu gehörte insbesondere auch der freie Zugang von Mädchen zu allen Bildungseinrichtungen.

(Porträtfoto mit frdl. Genehmigung der Bryn Mawr College Special Collections)

Als Schulleiter kann CALEB SCOTT dafür sorgen, dass seine Tochter CHARLOTTE im Rahmen des normalen Schulunterrichts auf ein Studium vorbereitet wird und sie nicht - wie sonst allgemein für Mädchen üblich - auf Privatlehrer angewiesen ist. Dank eines Stipendiums gehört CHARLOTTE SCOTT zu den elf Studentinnen, die 1876 ein Studium der Mathematik am *Girton College* aufnehmen.

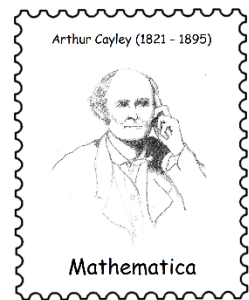
Vorlesungen an der *University of Cambridge* dürfen die jungen Frauen vom *Girton College* nur besuchen, wenn die jeweiligen Dozenten ihre Zustimmung gegeben haben (was nicht immer der Fall ist). Eigentlich müssten die Studentinnen für die Teilnahme sogar zusätzliche Gebühren zahlen; aber in den meisten Fällen werden sie als „Begleitpersonen“ akzeptiert. - 1880 erhält CHARLOTTE SCOTT auf Antrag die Erlaubnis, an den *Mathematical Tripos Examinations* der *University of Cambridge* teilzunehmen. Aber: Selbst wenn die Prüfung erfolgreich verlaufen wird, ist damit kein irgendwie gearteter offizieller Abschluss verbunden.

Ein mathematischer *Tripos* besteht in den 1880er Jahren aus einer Reihe von Teilprüfungen, die, verteilt auf neun Tage, insgesamt 50 Stunden dauern. Die Prüfungsaufgaben kommen aus den Fachbereichen Algebra, Geometrie, analytische Geometrie, Wahrscheinlichkeitsrechnung, Analysis und aus der Physik (Grundlagen von Statik, Dynamik, Hydrostatik, Optik und Astronomie unseres Sonnensystems).

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					

Während der vier Studienjahre hat sich auch unter den männlichen Studierenden herumgesprochen, dass CHARLOTTE SCOTT eine außergewöhnliche Begabung für Mathematik hat, und irgendwie ist auch durchgesickert, dass sie die achtbeste Prüfungsleistung des Jahrgangs erzielt hat. Bei der feierlichen Verkündung der Namen der erfolgreichen (männlichen) Prüflinge schafft es dann der Redner nicht, den Namen des nominierten achten Preisträgers zu verkünden, weil die anwesenden Studierenden (nur männliche sind zugelassen) laut "*SCOTT of Girton*" skandieren und Beifall klatschen. - Sogar die *Times* und die Zeitschrift *Punch* berichten von dem Ereignis, und innerhalb von drei Monaten unterzeichnen 8000 Personen eine Petition zur Öffnung der Studiengänge und Abschlüsse der Universität Cambridge auch für Frauen. Doch das Einzige, was sich danach ändert, ist, dass vom folgenden Jahrgang an Frauen ohne besonderen Antrag am *Tripes* teilnehmen dürfen, allerdings weiterhin ohne rechtliche Relevanz.

(Zeichnung © Andreas Strick)



Während der folgenden vier Jahre wird CHARLOTTE SCOTT als Lehrerin am *Girton College* angestellt, gleichzeitig besucht sie die Vorlesungen von ARTHUR CAYLEY, der seit 1863 einen Lehrstuhl für Mathematik in Cambridge hat. Unter den Studenten ist CAYLEY nicht allzu beliebt, weil er in seinen Vorlesungen durchweg diejenigen Themen behandelt, an denen er gerade arbeitet, und diese haben mit den *Tripes Examinations* wenig zu tun - für CHARLOTTE SCOTT ist dies jedoch eine wunderbare Gelegenheit zu erfahren, mit welchen Themen sich die mathematische Forschung aktuell beschäftigt.

Außerdem meldet sie sich am *University College London* (UCL) an, das im Unterschied zu den Universitäten in Cambridge, Oxford und Durham auch für Nicht-Mitglieder der *Church of England* offen ist und an der seit 1879 auch Frauen einen Abschluss machen können. (Das UCL war insbesondere für den Zweck eingerichtet worden, dass Studierende der Colleges aus dem ganzen Land überhaupt ein Zertifikat erwerben können; erst später werden dort auch Vorlesungen angeboten.)

CHARLOTTE SCOTT absolviert 1882 die Prüfung zum *Bachelor of Science* (BSc), und 1885 erwirbt sie - unter der Betreuung von ARTHUR CAYLEY - den akademischen Titel als *Doctor of Science* (DSc) - beide Prüfungen besteht sie mit Bestnoten.

Als im selben Jahr in *Bryn Mawr*, heute ein Vorort von Philadelphia (Pennsylvania), durch eine großzügige Stiftung eine Privathochschule für Frauen gegründet wird, an der junge Frauen alle akademischen Abschlüsse erreichen können, erhält CHARLOTTE SCOTT (aufgrund der Empfehlung ARTHUR CAYLEYS) das Angebot, dort als *Associate Professor* tätig zu werden - mit einem Jahresgehalt von 2000 \$.

Über 30 Jahre lang setzt sich die außergewöhnlich befähigte Lehrerin mit all ihren Kräften und Fähigkeiten für ihre Studentinnen ein, engagiert sich besonders für junge Frauen aus benachteiligten Schichten. Sie ist eine strenge und leistungsorientierte Lehrerin, aber alle Lernwilligen erhalten von ihr eine faire Chance.

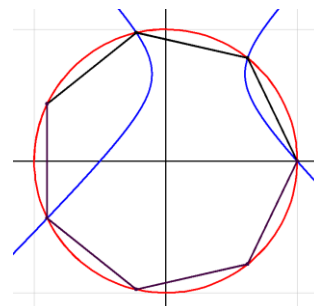
Als Leiterin der mathematischen Abteilung prägt sie das Anspruchsniveau der gesamten Hochschule (Einführung von bisher nicht üblichen Eingangsprüfungen sowie die einheitliche Gestaltung der Abschlussprüfungen). Als der Präsident des *Bryn Mawr College* den Lehrenden - wohl etwas herablassend - vorschlägt, die Anforderungen zu senken, um sie den Fähigkeiten von Frauen anzupassen, verfasst sie einen wütenden Protestbrief.

CHARLOTTE SCOTT ist bekannt für ihre Prinzipientreue, dazu gehören auch die Vorsätze, ledig zu bleiben, kein Make-up zu benutzen und nicht zu rauchen.

Sie verfasst das Lehrbuch *An Introductory Account of Certain Modern Ideas and Methods in Plane Analytical Geometry* (Titel ab der 3. Auflage: *Projective Methods in Plane Analytic Geometry*). Insgesamt betreut sie sieben Doktorarbeiten.

1894 ist sie Gründungsmitglied der *American Mathematical Society*, 1906 Vizepräsidentin der Vereinigung. 1899 wird sie Mitherausgeberin des von JAMES JOSEPH SYLVESTER (1814-1897) gegründeten *American Journal of Mathematics*. Sie ist eine der vier Frauen, die 1897 am ersten *Internationalen Mathematikerkongress* in Zürich teilnehmen.

Sie verfasst über 30 Beiträge für Fachzeitschriften, darunter *Note on Regular Polygons*. Hier zeigt sie, dass rechtwinklige Hyperbeln so gelegt werden können, dass ihre vier Schnittpunkte mit dem Einheitskreis Eckpunkte eines regelmäßigen 5-Ecks, 7-Ecks bzw. 9-Ecks sein können. (Abb. rechts: regelm. 7-Eck)



Aufsehen erregt *A Proof of Noether's Fundamental Theorem*. Dies ist der erste Beitrag aus einer amerikanischen Fachzeitschrift, der auch in Europa zur Kenntnis genommen wird; 1899 wird er in den *Mathematischen Annalen* abgedruckt.

Die Abhandlung bezieht sich auf einen Satz von MAX NOETHER (1844-1921, Vater von EMMY NOETHER) aus dem Jahr 1869. Seit C. SCOTTS Beweis sind verschiedene Beweisvarianten veröffentlicht worden, aber alle mit ähnlichen Ansätzen.

#### **NOETHER'scher Fundamentalsatz für algebraische Funktionen**

Sind  $U(x,y)$  und  $V(x,y)$  zwei Polynome  $m$ -ten bzw.  $n$ -ten Grades, dann werden durch die Gleichungen  $U(x,y) = 0$  und  $V(x,y) = 0$  zwei algebraische Kurven in der  $x$ - $y$ -Ebene beschrieben. Ist dann  $W(x,y)$  ein Polynom vom Grad  $m+n$ , dessen zugehörige Kurve durch die Schnittpunkte der beiden algebraischen Kurven verläuft, dann lassen sich stets zwei Polynome  $A(x,y)$  und  $B(x,y)$  finden, sodass  $W(x,y)$  dargestellt werden kann als  $W = A \cdot U + B \cdot V$ .

Im Laufe der Jahre kehrt CHARLOTTE SCOTT mehrfach nach Europa zurück; durch ihren alternativen Beweis des NOETHER'schen Satzes ist sie jetzt auch dort bekannt. Sie wird Ehrenmitglied der Mathematischen Gesellschaften in London, Edinburgh, Palermo und Amsterdam sowie der Deutschen Mathematiker Vereinigung.

Als von 1904 an ihr Hörvermögen, das bereits am *Girton College* beeinträchtigt ist, dramatisch nachlässt und sie fast taub ist, außerdem eine rheumatoide Arthritis sie quält, setzt sie dennoch ihre Unterrichtstätigkeit fort, bis es nicht mehr geht. Nach der Betreuung ihrer letzten Doktorandin wird sie feierlich vom *Department of Mathematics of Bryn Mawr College* verabschiedet. Eigens aus England angereist ist als Festredner der Philosoph ALFRED NORTH WHITEHEAD (der zusammen mit BERTRAND RUSSELL die *Principia Mathematica* verfasst hatte). Er würdigt ihre Verdienste als Wissenschaftlerin und als Dozentin, vor allem aber ihre Menschlichkeit.

Nach ihrer Emeritierung kehrt sie nach Cambridge zurück, kauft sich ein Haus und züchtet Chrysanthemen. CHARLOTTE SCOTT stirbt 1931 nach einem erfüllten, trotz der gesundheitlichen Probleme glücklichen Leben im Alter von 73 Jahren.