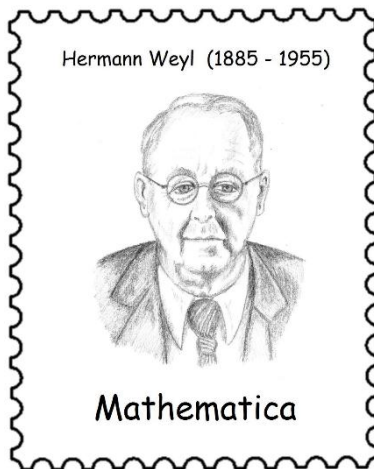


# November 2015

Vor 130 Jahren geboren

## HERMANN WEYL

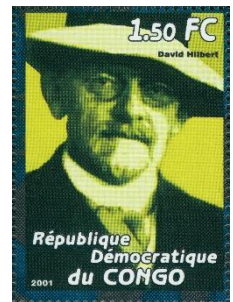
(09.11.1885 - 08.12.1955)



Zeichnung © Andreas Strick 2015

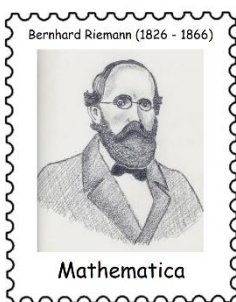
HERMANN KLAUS HUGO WEYL gilt als einer der letzten Mathematiker, die noch einen Überblick darüber hatten, an welchen Themen in all den verschiedenen Teilbereichen des Fachs geforscht wurde, und in etlichen Feldern war es mehr als ein bloßer Überblick. Durch seine Beiträge zur komplexen Analysis (Funktionentheorie), zur Differentialgeometrie und Topologie, zur Algebra und Zahlentheorie trug er wesentlich zur Weiterentwicklung dieser Gebiete bei; dies gilt gleichermaßen für Themen, die mit den philosophischen Grundlagen der Mathematik zusammenhängen. Von besonderer Bedeutung waren auch seine Veröffentlichungen zur physikalischen Mathematik.

HERMANN WEYL wächst in Elmshorn auf, besucht das Gymnasium *Christeaneum* in Altona, dessen Direktor, ein Cousin DAVID HILBERTS, auf die besondere mathematische Begabung des Schülers aufmerksam wird. Nach bestandener Abiturprüfung beginnt dieser 1904 in Göttingen ein Studium der Mathematik mit Beifach Physik.



Ohne Vorkenntnisse arbeitet er in seinen ersten Semesterferien den *Zahlbericht* durch, HILBERTS zusammenfassendes Werk über Algebraische Zahlentheorie, und ist begeistert. 1908 promoviert er bei DAVID

HILBERT über *Singuläre Differentialgleichungen*, ein Thema der Funktionalanalysis, und erweitert die Promotionsarbeit für die Habilitation (*Differentialgleichungen mit Singularitäten*, 1910).



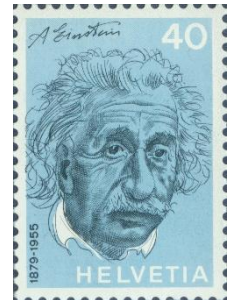
Während seiner Tätigkeit als Privatdozent in Göttingen verfasst er *Die Idee der RIEMANN'schen Fläche*, ein Werk, in dem er die Ideen BERNHARD RIEMANN'S zur komplexen Analysis konsequent weiterentwickelt und den Begriff der zweidimensionalen differenzierbaren Mannigfaltigkeit prägt.

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						

HERMANN WEYL, der auch an philosophischen Fragen großes Interesse hat, besucht die Vorlesungen des Philosophen und Mathematikers EDMUND HUSSERL, dem Begründer der Phänomenologie. (Die Philosophie sollte sich bei der Betrachtung der Dinge nur an das halten, was dem Bewusstsein phänomenal, d. h. unmittelbar, erscheint.)

Dort lernt er die Studentin HELENE JOSEPH kennen, seine spätere Ehefrau, die sich später als Übersetzerin der Werke von MIGUEL CERVANTES und JOSÉ ORTEGA Y GASSET einen Namen macht.

1913 nimmt er die Berufung auf einen Lehrstuhl für Mathematik an der Technischen Hochschule Zürich (heute ETH) an. ALBERT EINSTEIN ist gerade dabei, seine Ideen zur Allgemeinen Relativitätstheorie zu entfalten. Nach dessen Weggang übernimmt er von ihm die Vorlesungen in Theoretischer Physik; außerdem hält er eine Vorlesung über die mathematischen Grundlagen der Relativitätstheorie. Hieraus entsteht 1918 ein Buch unter



dem Titel *Raum - Zeit - Materie*; erweiterte Auflagen dieses Werks folgen 1919, 1920 und 1923. Im Jahr 1925 ehrt ihn die Universität Kasan hierfür mit dem LOBATSCHESKI-Preis.



Nach Ausbruch des Weltkriegs wird WEYL als deutscher Staatsbürger zum Militärdienst einberufen, vorübergehend müssen seine Vorlesungen ausfallen. Noch während seiner Ausbildungszeit zum Soldaten kann die Schweizer Regierung durch Verhandlungen erreichen, dass die Ein-

berufung aufgehoben wird.

1916 veröffentlicht er in den *Mathematischen Annalen* den Beweis eines Satzes, der für die Erzeugung von Zufallszahlen bedeutsam ist: Ist  $\alpha$  eine irrationale Zahl, dann ist die Folge  $(n \cdot \alpha)_{n \in \mathbb{N}}$  gleichverteilt modulo 1, d. h., betrachtet man nur die Nachkommastellen von Vielfachen einer irrationalen Zahl, dann liegen diese nicht nur dicht im Intervall  $[0; 1[$ , wie bereits LEOPOLD KRONECKER bewiesen hatte, sondern verteilen sich gleichmäßig auf beliebige gleichlange Teilintervalle von  $[0; 1[$ .

Beispielsweise verteilen sich die Glieder der Folge  $(n \cdot \sqrt{2} \bmod 1)_{n \in \mathbb{N}}$  mit gleicher Häufigkeit auf die zehn Teilintervalle  $[0; 0.1[$ ,  $[0; 0.2[$ ,  $[0; 0.3[$ , ...,  $[0; 0.9[$ .

Im Jahr 1918 erscheint außer dem o. a. Buch *Raum - Zeit - Materie* ein weiteres bedeutendes Werk: *Das Kontinuum - kritische Untersuchungen über die Grundlagen der Analysis*, in dem er sich von den rein formalistisch-axiomatischen Ansätzen DAVID HILBERTS distanziert (später nimmt er einen weniger radikalen Standpunkt hierzu ein). HERMANN WEYLS Ansehen wächst von Jahr zu Jahr. Da er sich in Zürich wohlfühlt und mit den dortigen Arbeitsbedingungen zufrieden ist, lehnt er Berufungen auf Lehrstühle in Karlsruhe, Breslau, Göttingen, Berlin und Amsterdam ab (später auch nach Leipzig und an die Columbia University New York).



WEYL freundet sich mit ERWIN SCHRÖDINGER an, der 1922 als Nachfolger EINSTEINS nach Zürich kommt und dort in den folgenden Jahren die Quantenmechanik entwickelt. Die Freundschaft und enge wissenschaftliche Zusammenarbeit zwischen den beiden wird nicht beeinträchtigt, als WEYL und SCHRÖDINGERS Frau ANNY eine sexuelle Beziehung beginnen. SCHRÖDINGER selbst hat ebenfalls außereheliche Affären wie auch HELENE WEYL.

Zu den Werken, die in den 1920er Jahren erscheinen, gehören die *Mathematische Analyse des Raumproblems* (Ausarbeitungen der Vorlesungen während einer Gastprofessur in Barcelona und Madrid) sowie *Gruppentheorie und Quantenmechanik*, über die der Didaktiker HANS FREUDENTHAL anmerkte, dass aus diesem Buch die Physiker die *Gruppentheorie* und die Mathematiker die *Quantenmechanik* gelernt hätten.

Über viele JAHRE versucht WEYL, eine einheitliche Theorie zur Beschreibung von Gravitationsfeldern und elektromagnetischen Feldern zu entwickeln – mit dem Ziel, grundlegende Eigenschaften der Materie allein aus einer solchen Feldtheorie herzuleiten. Die Hoffnung, eine solche Theorie entwickeln zu können, gibt er 1929 auf (im Beitrag *Elektron und Gravitation*) – eine solche Theorie ist bis heute nicht gefunden.

1930 nimmt er einen erneuten Ruf nach Göttingen an, als Nachfolger HILBERTS – jedoch mit großen politischen Bedenken: *Nur mit einiger Beklemmung finde ich mich aus ... (der) freieren und entspannteren Atmosphäre (der Schweiz) zurück in das gähnende, umdüsterte und verkrampfte Deutschland der Gegenwart.*

Im folgenden Jahr wird er für ein Jahr zum Präsidenten der Deutschen Mathematiker-Vereinigung (DMV) gewählt.

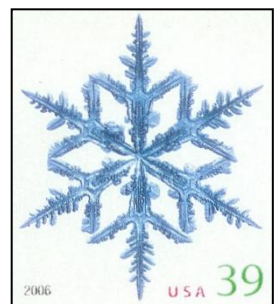
Als 1933 die Nationalsozialisten die Herrschaft übernehmen, bittet WEYL im Oktober den zuständigen nationalsozialistischen Unterrichtsminister um Entlassung aus seinem Amt – nicht nur, weil seine Ehefrau HELENE jüdische Vorfahren hat.

Durch Vermittlung von ALBERT EINSTEIN wechselt er an das *Institute for Advanced Study* in Princeton, wo er bereits 1928/29 als Gastprofessor tätig war. Dort lehrt und forscht er bis zu seiner Emeritierung im Jahr 1951. Im Jahr 1939 nimmt er die amerikanische Staatsbürgerschaft an.

Während seiner Tätigkeit in Princeton erscheinen mehrere Bücher als Ausarbeitungen seiner Vorlesungen, u. a. *The Classical Groups, Their Invariants and Representations* (1939), *Algebraic Theory of Numbers* (1940) und schließlich *Symmetry* (1952).



Im letztgenannten Werk, seinem „Schwanengesang“, gelingt es ihm, einen Bogen zu spannen – von der Beschreibung symmetrischer Erscheinungen in der Natur (wie z. B. bei Schneekristallen) über die Symmetrie der Lösungen von Gleichungen in der GALOIS-Theorie bis hin zu symmetrischen Strukturen von Transformationen in der Quantenmechanik.



Im Laufe seines Lebens verfasst HERMANN WEYL insgesamt ca. 200 Zeitschriftenartikel zur Mathematik, Physik und Philosophie, außerdem Beiträge zu *Philosophie der Mathematik und Naturwissenschaft*, die in einem Handbuch der Philosophie abgedruckt werden. Er erhält zahlreiche Ehrendoktorwürden und Ehrenmitgliedschaften in wissenschaftlichen Gesellschaften. Seine letzten Lebensjahre – nach dem Tod seiner Frau im Jahre 1948 hat er eine aus Zürich stammende Bildhauerin geheiratet – verbringt er abwechselnd in Zürich und Princeton.

Der Tod ereilt ihn in Zürich auf dem Nachhauseweg von der Post, wo er gerade Briefe aufgegeben hat – Dank- und Antwortschreiben zu den zahlreichen Glückwünschen anlässlich seines 70. Geburtstags.