

## NDB-Artikel

**Lie**, *Sophus* Mathematiker, \* 17.12.1842 Nordfjordeide am Eidsfjord (Norwegen), † 18.2.1899 Christiania (Oslo). (lutherisch)

### Genealogie

V Johann, Pastor, seit 1851 in Moss am Kristianiafjord;

M Mette Stabell;

⊙ 1874 Anna (1854–1920), T d. Oberzollbeamten cand. iur. Gottfried Jörgen Stenersen Birk u. d. Marie Elisabeth Simonsen;

1 S, 2 T, u. a. Dagny (⊙ →Walther Straub, 1874–1944, Prof. d. Pharmakol. in Freiburg).

### Leben

Als Gymnasiast in allen Fächern gleich gut, bezog L. 1859 die Univ. Christiania zum Studium der Naturwissenschaften, ohne dabei eine besondere Zuneigung zur Mathematik zu zeigen. Er bestand 1865 das Realexamen, gab danach Schul- und Privatunterricht und hielt Vorträge über Astronomie. Durch Zufall stieß L. 1868 auf die geometrischen Schriften von J. Plücker und J.-V. Poncelet, die ihn zu eigenen geometrischen Untersuchungen anregten, bei denen sich sein Talent als Schöpfer neuer mathematischer Ideen offenbarte. Die Fülle seiner Erkenntnisse hat er in der Folge nur zum Teil schriftlich genauer festgehalten. – Auf Grund seiner ersten Arbeit (1869), worin die imaginären Geraden der Ebene auf die reellen Geraden des Raumes abgebildet werden, erhielt L. ein Reisestipendium. Damit weilte er im Winter 1869/70 bei E. E. Kummer und K. Weierstraß in Berlin, wo er mit dem jüngeren →Felix Klein enge Freundschaft schloß. Im Sommer 1870 ging L. mit Klein nach Paris, wo C. Jordan und der Geometer G. Darboux wirkten. Durch Jordan lernten sie den von E. Galois 1832 in die Algebra eingeführten, aber wenig beachteten neuen Begriff der Gruppe kennen. Indem sie diesen auf das Gebiet der geometrischen Abbildungen und Transformationen übertrugen, rückten L. und Klein die Ideen der Transformationsgruppe und ihre Invarianten (unveränderlichen Größen) fortan in den Mittelpunkt ihrer geometrischen Betrachtungen. Nach Kleins berühmtem „Erlanger Programm“ von 1872 gehört zu jeder stetigen Transformationsgruppe des Raums eine eigene Geometrie, welche alle bei der Gruppe unveränderlichen (invarianten) Begriffe und Eigenschaften umfaßt.

Anschließend an seine Erstlingsarbeit und an das Plückersche Hilfsmittel des Wechsels der Raumelemente kam L. in Paris zu neuen, weittragenden Gedanken, bei denen der von ihm schon 1869 entdeckte Begriff der

Berührungstransformationen (bei denen Berührungen invariant sind) eine wesentliche Rolle spielt. Die bedeutendste Entdeckung war dabei jene Berührungstransformation, welche die Geraden des Raums in Kugeln verwandelt und dabei die Krümmungslinien einer Fläche in die Asymptotenlinien der Bildfläche überführt (und umgekehrt). Die Bestimmung der Asymptotenlinien der Kummerschen Fläche war dafür ein eindrucksvolles Beispiel. – Während Klein Paris bei Kriegsausbruch 1870 rechtzeitig verließ, wurde L. dort arretiert und erst auf Fürsprache von Darboux wieder freigelassen; er ging über Italien zurück nach Deutschland.

Seit 1871 wieder in Christiania, erwarb L. im Sommer 1872 den Doktorgrad und damit zugleich die *venia legendi*. Seine Dissertation ist ein Teil seiner ideenreichen, umfassenden Arbeit „Über Komplexe, insbesondere Linien und Kugelkomplexe, mit Anwendungen auf die Theorie partieller Differentialgleichungen“ von 1872, die ihn schnell unter die führenden zeitgenössischen Mathematiker einreichte. Dieser Beitrag und gleichzeitige Schriften über die Transformationstheorie des tetraedralen Komplexes enthalten schon die Grundgedanken vieler neuer L.scher Überlegungen, die sich dann in seinen Studien über Minimalflächen und auf seine Entdeckungen in der Theorie der partiellen Differentialgleichungen 1. Ordnung und deren Integration ausgewirkt haben.

Durch einen Beschluß des Storting wurde L. am 1.7.1872 in Christiania zum Professor ernannt und erhielt einen eigens für ihn geschaffenen Lehrstuhl; ohne weitere Verpflichtungen konnte er sich jetzt ganz der Entwicklung und Ausarbeitung seiner Ideen widmen. Bei seinen Überlegungen zur Integration partieller Differentialgleichungen 1. Ordnung entdeckte er die Möglichkeit, eingliedrige stetige Transformationsgruppen durch infinitesimale Transformationen zu erzeugen und mit deren Hilfe die allgemeine Theorie der Transformationsgruppen aufzubauen; die ausführliche Entfaltung dieser Theorie, an der unabhängig von L. auch A. Mayer in Leipzig tätig war, stellte von 1882 an einen wesentlichen Teil der Lebensarbeit L.s dar. In Christiania entstanden auch von 1876 an seine ausgedehnten Untersuchungen über Minimalflächen, seine Klassifikation der Flächen nach den Transformationsgruppen ihrer geodätischen (kürzesten) Linien, seine Betrachtungen über Flächen konstanter Krümmung und über Schiebflächen, zu deren ausführlicher Wiedergabe L. eine neue mathematische Zeitschrift (Archiv for mathemat. og naturvidenskab, m. G. O. Sars u. W. Müller 1876 begr.) ins Leben rufen mußte.

Wegen der nur sehr beschränkten Wirkungsmöglichkeiten in Christiania nahm L. 1886 den Ruf als Nachfolger von Klein in Leipzig an. Dort fand er viele ausgezeichnete Schüler aus Europa und Übersee und erreichte in einer bis 1898 währenden Schaffensperiode den Höhepunkt seines fachlichen Wirkens. Geometrie, Theorie der unendlichen Transformationsgruppen, partielle Differentialgleichungen und ihre Integrationstheorie waren auch in Leipzig L.s bevorzugte Lehr- und Forschungstätigkeit. Als Anwendung davon befaßte er sich nun auch mit dem schon 1854|von B. Riemann und 1868 von H. v. Helmholtz erörterten Problem der Grundlagen der Geometrie des realen Raumes; es gelang L., den gruppentheoretischen Charakter

dieser Grundlagen aufzudecken und 1886 genau zu umschreiben. Diese Untersuchungen wurden 1897 in Kasan mit dem Lobatschewski-Preis ausgezeichnet und hatten mannigfache Nachwirkungen. – Verursacht durch ständige Überarbeitung und nervöse Überspannung, überfielen L. seit 1889 immer stärkere Anfälle von depressiver Neurasthenie, die in ihm in steigendem Maße Mißtrauen auch gegen bewährte Freunde erweckten und selbst die lange Verbindung mit Klein enden ließen. Sein Wunsch, in seine Heimat zurückzukehren, erfüllte sich 1898, als L. in Christiania einen Lehrstuhl für „Theorie der Transformationsgruppen“ erhielt. Aber eine perniziöse Anämie verzehrte bald seine Kräfte. – L. war ein einzigartiger Mathematiker. Seine großen Schöpfungen, die in der modernen Mathematik in abgewandelter und strengerer Gestalt lebendig wirksam sind, werden ständig weiterentwickelt. Das bestätigen viele mit seinem Namen verbundene mathematische Begriffe und Gegenstände wie die L.sche Ableitung, Algebra, Geometrie der Kreise und Kugeln, Gruppen und Integrationsmethoden bei gewöhnlichen und partiellen Differentialgleichungen.]

### **Auszeichnungen**

Mitgl. zahlr. Akademien, u. a. in Leipzig, Rom (Lincei) und Paris.

### **Werke**

Ges. Abhh., 7 Bde., hrsg. v. F. Engel u. P Heegaard, 1922-60 (*P* in I, 1);

- Theorie d. Transformationsgruppen, bearb. v. F. Engel, 3 Bde., 1688-93;

Vorlesungen üb. Differentialgleichungen mit bekannten infinitesimalen Transformationen, bearb. v. G. Scheffers, 1891;

Vorlesungen üb. continuierl. Gruppen mit geometr. u. anderen Anwendungen, bearb. v. dems., 1893;

Geometrie d. Berührungstransformationen, dargest. v. dems., 1896.

### **Literatur**

ADB 51;

M. Noether, in: Math. Ann. 53, 1900, S. 1-41 (*L*);

F. Engel, in: Jber. d. Dt. Mathematiker Vereinigung 8, 1900, S. 36-46 (*P*);

ders., Ausführl. Verz. d. Schrr. v. L., in: Bibl. mathematica (3), 1, 1900, S. 166-204 (*P*);

ders., in: Berr. d. Sächs. Ak. d. Wiss. 59, 1900, S. XI-LXI;

W. Burnside, in: Proceedings of the Royal Society, London, A: Mathematical & Physical Sciences 30, 1900, S. 334-66;

L. Sylow, in: Archiv for math. og naturvidenskab 21, 1900, S. 1-22;

K. Zorawski, in: Wiadomości matematyczne 3, 1900, S. 85-119 (Poln.);

Pogg. III-VI;

BJ IV;

Norsk Biogr. Leks. VIII, 1938;

Dict. of Scientific Biogr. 8, 1973 f., S. 323-27. - *Zum Nachlaß:*

C. Störmer, in: Videnskabs - Selskabets Skrifter I, math.-naturwiss. Kl., 1904, Nr. 7;

A. Goldberg, ebd., 1913, Nr. 5.

### **Autor**

Karl Strubecker

### **Empfohlene Zitierweise**

, „Lie, Sophus“, in: Neue Deutsche Biographie 14 (1985), S. 470-472  
[Onlinefassung]; URL: <http://www.deutsche-biographie.de/.html>

## ADB-Artikel

**Lie:** Marius *Sophus L.*, Mathematiker, geboren in Nordfjordeide in dem norwegischen Amte Bergenhus am 17. Dezember 1842, † in Christiania am 18. Februar 1899. Es könnte fast als eine Anmaßung erscheinen, Sophus Lie — denn unter diesem Namen ist er bekannt — in die „Allgemeine Deutsche Biographie“ aufzunehmen, ihn, dessen Geburtsort am Eidsfjord, einem| Zweige des Nordfjords lag und dessen Grabstätte sich in Christiania, der Hauptstadt Norwegens, befindet. Allein wenn Geburt und Tod, wenn Gestalt und Gesinnung, wenn die erste Entfaltung seines mächtigen Geistes und die letzten Bethätigungen desselben ihn zum Norweger machen, auf welchen sein Vaterland mit ähnlichem Stolze wie auf Niels Henrik Abel (1802—1829) hinzuweisen das volle Recht hat, so hat doch L. zwölf Jahre seines Lebens (1886—1898) der deutschen Hochschule Leipzig als Lehrer angehört und uns dadurch ein gewisses Anrecht auf ihn verliehen, während Abel starb, bevor er einer Berufung an die Berliner Universität folgen konnte, und da er vorher nur ganz vorübergehend in Deutschland sich aufhielt, nicht als Deutscher oder etwa als Adoptivdeutscher betrachtet werden darf. Lie's Vater war Geistlicher und wurde, als sein Söhnchen neun Jahre alt war, nach dem Städtchen Moß am Christianiafjord versetzt. Die dortige Schule, dann ein Privatgymnasium in Christiania waren Lie's Lehrstätten, von denen aus er 1859 die Universität Christiania bezog. Er war ein guter Schüler gewesen, aber ohne daß eine besondere Begabung irgend welcher Art hervorgetreten wäre, und es war fast Zufall, daß er sich nach längerem Schwanken den mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern zuwandte. Sogar als er 1865 das Lehrerexamen bestanden hatte und mathematischen Privatunterricht erteilte, versetzte ihn die Unschlüssigkeit, welchen Beruf er ergreifen sollte, in gedrückte Stimmung, vielleicht der damals noch nicht erkannte Vorbote künftiger Schicksale. Mancherlei Grübeleien beschäftigten L. allerdings schon damals, z. B. solche über die Grundlagen der Geometrie, aber sie gewannen nicht feste Form. Wie ein Schleier fiel es von Lie's Augen, als er 1868 mit Schriften von Poncelet und von Plücker bekannt wurde, als er insbesondere bei Letzterem den Gedanken fand, Raumgebilde höherer Art als Raumelemente zu benutzen, wie es z. B. die Einführung von Liniencoordinaten gestattet. Eine solche Erweiterung gab auch dem Begriffe der Abbildung einen erweiterten Sinn. Abbildungen forderten aber Transformationen, und diese letzteren ließen in ihrer Anwendung invariante Eigenschaften entdecken, mittels deren sich Transformationsgruppen unterscheiden ließen. So war L. in Weiterspinnung eines Plücker'schen Gedankens zu einer neuen Folge von Begriffsbildungen gelangt, von welchen bei Plücker nicht das Geringste zu finden ist, und wenn er sich später Plücker's Schüler nannte, so war das eine zu hohe Einschätzung der Anregung, welche er jenem Geometer verdankte. L. hatte das Gebiet entdeckt, auf welchem er von nun an thätig war. Immer zahlreicher wurden seine Veröffentlichungen, deren erste „Repräsentation der Imaginären der Plangeometrie“ er 1869 als ein Heftchen von 8 Quartseiten auf eigene Kosten drucken ließ, welche aber auch nicht lange nachher im 70. Bande des Crelle'schen Journals Aufnahme fand, wobei Professor Broch aus Christiania die Vermittlerrolle spielte. L. arbeitete weiter an dieser

Erstlingsschrift und suchte sie, bis reichlich zur vierfachen Ausdehnung angewachsen, in den Veröffentlichungen der Christianiaer Gesellschaft der Wissenschaften unterzubringen, was ihm auch gelang, als Freunde, die selbst keine Mathematiker waren, sein Gesuch kräftig unterstützten. Auch diese Thatsache, daß Mathematiker Lie's Leistungen vielfach gleichgültig, wenn nicht widersprechend, gegenüber traten, war Vorbote späterer Ereignisse, wesentlich durch die wenig angenehme, ziemlich unklare Darstellungsform verschuldet. Genug, seine Freunde setzten den Druck der Lie'schen Abhandlung in den genannten Veröffentlichungen durch und verschafften deren Verfasser ein Reisestipendium in das Ausland. Zuerst wandte sich L. nach Berlin, wohin Weierstraß zahlreiche Schüler lockte, und traf dort im Winter 1869—70 mit dem etwas über 6 Jahre jüngeren Felix Klein zusammen, mit welchem ihn bald eine enge Freundschaft verband. Beide gingen zusammen nach Paris, wo Camille Jordan und Gaston Darboux ihren Hauptverkehr bildeten. Da brach der Krieg von 1870 aus. Klein mußte als Deutscher Paris verlassen, L. blieb auf seine Eigenschaft als Norweger sich stützend, bis zum Monat August in Paris und beabsichtigte dann, ein rüstiger Fußgänger wie er war, nach Italien zu wandern. In der Nähe von Fontainebleau wurde er als Spion verhaftet und vier Wochen lang gefangen gehalten, bis die Vermittlung von Darboux ihn befreite und es ihm ermöglichte, die beabsichtigte Fußwanderung zu vollziehen, bevor die kriegführenden Truppen ihm den Weg versperrten. Von Italien kehrte L. über die Schweiz nach Deutschland zurück, wo er im November 1870 mit Klein in dessen Vaterstadt Düsseldorf zusammentraf, und hier entstand eine Beiden gemeinschaftliche Arbeit über die Haupttangencurven der sogenannten Kummer'schen Fläche. Die Methode bestand in einer Anwendung der Berührungstransformation, welche L. in den Anfängen seines Pariser Aufenthaltes entdeckt hatte. Nach Christiania zurückgekehrt, erhielt L. zu Neujahr 1871 ein Universitätsstipendium. Im Juli 1871 erwarb er sich den Doctorgrad, welcher auf den nordischen Universitäten das Recht Vorlesungen zu halten, gewährt. Von nun an drängen sich Lie's Arbeiten, über welche es aber unmöglich ist, in einer Weise zu berichten, welche den Nichtspecialisten verständlich wäre. Es muß genügen, als ihr Ziel die Integration partieller Differentialgleichungen erster Ordnung zu bezeichnen und als Kennzeichen ihrer Schwierigkeit zu erwähnen, daß Alfred Clebsch, dem sie im Auszug mitgetheilt worden waren, an der Richtigkeit der Schlußfolgerungen zweifelte, bis ihm Arbeiten von Adolph Mayer bekannt wurden, welche ganz unabhängig von L. entstanden und in ganz anderer Weise begründet, zu den gleichen Ergebnissen führten. Lie's Freunde blieben unterdessen in der Heimath ununterbrochen thätig für ihn. Am 1. Juli 1872 erhielt er eine eigens für ihn gegründete Professur an der Universität Christiania. Im gleichen Jahre verlobte er sich mit Anna Birch, welche er 1874 heirathete. Zwei Töchter und ein Sohn entstammen der überaus glücklichen Ehe. Lie's mathematische Entdeckungen häuften sich inzwischen, ohne daß es möglich wäre, sie hier anders als durch einzelne Stichwörter zu kennzeichnen. Solche Stichwörter sind erstens Aufsuchung des integrirenden Factors gewöhnlicher Differentialgleichungen mittels Transformationsgruppen und zweitens Differentialinvarianten, über deren Erfindung er 1882 einen Prioritätsstreit mit Halphen zu führen hatte, so wenig waren Lie's Leistungen in die breite Oeffentlichkeit gedrungen. Klein und Mayer in Deutschland, später 1883 auch Picard in Frankreich, kannten und bewunderten sie, im übrigen war von ihnen kaum jemals die Rede. Ein

neuer Bewunderer entstand für L. in Friedrich Engel, der durch Klein und Mayer dazu veranlaßt, im September 1884 in Christiania zu dreivierteljährigem Aufenthalte erschien, mit der Absicht, theils in die Ideen Lie's durch ihn selbst eingeführt zu werden, theils ihn zu einer ausführlichen Darstellung derselben zu vermögen. Die Frucht dieser letzteren Bemühungen ist das unter Engel's Mitwirkung entstandene, von Jenem allein vollendete große dreibändige Werk „Theorie der Transformationsgruppen“ (Leipzig 1888—1893). L. war zu Ostern 1886 einer Berufung nach Leipzig als Nachfolger von Klein gefolgt. Er hatte dort das Vergnügen, einzelne Schüler, wie z. B. Georg Scheffers, an sich zu fesseln, welche sich in seine Vortrags- und Denkweise zu finden wußten, wovon wiederum bis zu einem gewissem Grade gemeinsame Veröffentlichungen Zeugniß ablegen: „Vorlesungen über gewöhnliche Differentialgleichungen mit bekannten infinitesimalen Transformationen bearbeitet und herausgegeben von Dr. G. Scheffers“, 1891; „Vorlesungen über kontinuierliche Gruppen mit geometrischen und anderen Anwendungen, bearbeitet und herausgegeben von Dr. G. Scheffers“, 1893; „Untersuchungen über unendliche kontinuierliche Gruppen“, 1895; „Geometrie der Berührungstransformationen, dargestellt von Sophus Lie und G. Scheffers“, Band I, 1896. Wer neben der Freude an einzelnen hervorragenden Zuhörern ging der Schmerz einher, die eine Zeit lang ungewöhnlich starke Zahl von Studierenden der Mathematik an der Leipziger Hochschule von Semester zu Semester abnehmen zu sehen. Fand diese Abnahme statt trotz Lie's Thätigkeit oder wegen derselben? L. war der letzteren Ueberzeugung. Auch äußerliche Anerkennung durch Wahl in gelehrte Gesellschaften und dergleichen blieb aus. Dazu kam die Ueberanstrengung durch tief sinnige, Jahre lang fortgesetzte Forschungen. Die Folge aller dieser Umstände war eine hochgradige Neurasthenie, welche L. zwang, den Winter 1889 bis 1890 in einer Nervenanstalt bei Hannover zuzubringen. Er wurde dort so weit hergestellt, daß er im Winter 1890—91 seine Vorlesungen wieder aufnehmen konnte. Auch die früher vermißte Anerkennung trat jetzt ein. Eine Akademie nach der anderen erwählte ihn zum Mitglieds. In Norwegen entstand eine Bewegung, L. seinem Heimathlande zurückzugewinnen. Eine Professur der Theorie der Transformationsgruppen wurde in Christiania für ihn gegründet und reich ausgestattet. Es war zu spät. Wenn auch seit 1890 der klar denkende Mathematiker in L. wieder erwacht war, das Gemüth war und blieb zerstört. Empfindlichkeit, Mißtrauen, schwarze Anschauungen über die Menschen im allgemeinen und die Mathematiker im besonderen hatten sich seiner bemächtigt, Folgen und Ursachen einer immer gefahrdrohender sich äußernden Blutarmuth. Im September 1898 siedelte L. nach Christiania über. Er hatte noch die Freude, für einige Amerikaner, die ihm von Leipzig gefolgt waren, eine Vorlesung über Differentialgleichungen in seiner Wohnung beginnen zu können. Seine Kräfte reichten nicht aus, sie zu Ende zu führen. Er entschlief am 18. Februar 1899.

## **Literatur**

Vgl. F. Engels, Sophus Lie, in dem Jahresbericht der Deutschen Mathematiker-Vereinigung, Bd. VIII, S. 30—46 (Leipzig 1900) und Bibliotheca Mathematica, 3. Folge, 1. Band, S. 166—204 (Leipzig 1900).

**Autor**

*Cantor.*

**Empfohlene Zitierweise**

, „Lie, Sophus“, in: Allgemeine Deutsche Biographie (1906), S. [Onlinefassung];  
URL: <http://www.deutsche-biographie.de/.html>

---

02. Februar 2024

© Historische Kommission bei der Bayerischen Akademie der Wissenschaften

---