



Abel-Skulptur von Gustav Lærum, 1902.
Heute in Abels Sterbehaus in Froland, Südnorwegen

Mathematik in Norwegen I Ein Land mit „sehr wenig Poeten und allzu vielen Mathematikern“? von Reinhard Siegmund-Schultze

In einer Folge von historischen Artikeln soll die Entwicklung von Forschung, Lehre, Publikationswesen, Anwendungsgebieten und internationalen Beziehungen der norwegischen Mathematik vor dem Zweiten Weltkrieg in Überblicken dargestellt werden, wobei die Relation zu Deutschland besondere Beachtung finden wird. In den zukünftigen Beiträgen werden weitere wichtige Akteure wie B. M. Holmboe, J. A. Bonnevie, E. B. Holst, A. S. Guldberg, P. Heegaard, A. Thue, C. Størmer, T. Skolem, R. Frisch und Ø. Ore in das Bild treten. Der nachfolgende Artikel dagegen konzentriert sich auf einige Hauptpersonen der norwegischen Mathematik des 19. Jahrhunderts (u. a. Abel, Hansteen, Broch, Sylow, Lie), deren Laufbahn einen ersten Eindruck von den Entwicklungsbedingungen des akademischen Fachs „Mathematik“ (weniger des Schulfaches) im Norwegen des 19. Jahrhunderts geben kann.¹

Zweihundert Jahre nach der Geburt von Niels Henrik Abel (1802–1829) hat das norwegische Parlament, das Storting, den hochdotierten, aus einem Kapital von 200 Millionen Kronen (etwa 25 Mio. Euro) gespeisten Abel-Preis gestiftet. Dieser ist inzwischen im Juni 2003 erstmals vergeben worden, und zwar an den französischen Ausnahmehematiker Jean-Pierre Serre (geb. 1926), der 1954 bereits Fields-Preisträger gewesen ist. Damit ist nun endlich ein materielles Äquivalent zum Nobelpreis geschaffen worden. Die kleine, in den letzten Jahrzehnten zu großem Wohlstand gekommene norwegische Nation, die traditionell den Friedensnobelpreis vergibt, übernimmt

damit größere Verantwortung für die Pflege der immer noch ungenügend gewürdigten Kulturkraft und Grundlagenwissenschaft Mathematik.

Es besteht kein Zweifel und es ist kein Makel, dass bei der Stiftung des Abel-Preises nationale Strategien von norwegischer Seite, die Besinnung auf nationales Erbe und die gerade in letzter Zeit von norwegischen Wissenschaftspolitikern verstärkten Internationalisierungsbestrebungen in Forschung und Lehre eine große Rolle gespielt haben. Dies gibt uns Anlass, einen Blick auf die frühe Geschichte der norwegischen Mathematik und auf einige Besonderheiten ihrer Entwicklungsbedingungen zu werfen.²

¹ Ich danke Henrik K. Sørensen (Århus) für die kritische Lektüre.

² Die mathematikhistorische Literatur über dieses Thema ist ziemlich schmal. Neben den eher populären, aber kulturhistorisch wertvollen Abel- und Lie-Biographien Arild Stubhaugs (1996 und 2000) haben sich wissenschaftlich mit dem Werk von Abel letzters der Däne H. K. Sørensen in seiner Dissertation (2002) und mit dem Werk von Lie der Amerikaner Th. Hawkins (2000) beschäftigt. Den größten Überblick über die norwegische Mathematikgeschichte hat Bent Birkeland (Oslo), dessen Publikationen jedoch zum großen Teil norwegisch sind und zum Teil nur im Internet stehen. An gedruckten Quellen vgl. Birkeland (1993), (1996) und (1998). Ein wichtiges Anwendungsgebiet, die Meteorologie, behandelt R. M. Friedmans Biographie von Vilhelm Bjerknes (1989). Der Autor dieses Artikels baut gegenwärtig einen Forschungsschwerpunkt „Mathematik und Gesellschaft in Skandinavien um 1900“ an der Høgskolen i Agder in Kristiansand auf.



Links Fritjof Nansen (1861–1930), berühmter norwegischer Polarforscher und Politiker. Rechts: Bjørnstjerne Bjørnson (1832–1910), norwegischer Literaturnobelpreisträger und Vorkämpfer der Loslösung Norwegens von Schweden.

Die rechtzeitig zum Jubiläum erschienene, in mehrere Sprachen übersetzte neue Abel-Biographie von Arild Stubhaug diskutiert ausführlich ein früheres Abel-Fest, dasjenige zu Abels einhundertstem Geburtstag 1902, das ebenfalls einen deutlichen, wenn auch ganz anders gearteten politischen Kontext hatte. Einflussreiche Nichtmathematiker wie der Polarforscher Fritjof Nansen und Bjørnstjerne Bjørnson waren damals maßgeblich an der Vorbereitung beteiligt. Der spätere (1903) Literaturnobelpreisträger Bjørnson verfasste auf Nansens Aufforderung hin ein stark national gesinntes Gedicht auf Abel, das die Grundlage einer von einem weiteren Norweger, Christian Sinding, komponierten Kantate wurde. Nansen hatte an Bjørnson geschrieben:

Ich halte es für unsere Pflicht, möglichst viel aus Ereignissen in unserer Nation zu machen wie der Geburt eines Abel; indem wir dies vor aller Welt hervorheben, heben wir hervor, dass wir ein Recht haben, als eigener Kulturstaat zu existieren; aber leider haben wir nur einen Abel und diese Gelegenheit wird in 100 Jahren nicht wiederkommen.³

Im Hintergrund stand damals das norwegische Streben nach Unabhängigkeit von Schweden, das schließlich 1905 in der Auflösung der politischen Union Erfüllung fand. Bereits 1814 hatte sich Norwegen von dänischer Bevormundung befreien können und eine relative Selbständigkeit erlangt: der erste norwegische Mathematiker von internationaler Bedeutung, Caspar Wessel (1745–1818), der erst nach seinem Tode wegen seiner geometrischen Repräsentation komplexer Zahlen bekannt wurde (Wessel 1797/1999), hatte dagegen noch unmittelbar in dänischen Diensten gestanden. Die Unabhängigkeit von Dänemark brachte verständlicherweise Bedarf für die Herausbildung einer eigenen norwegischen Beamtenschaft mit sich, darunter von Lehrern an hö-

heren Schulen. Die Gründung der ersten norwegischen Universität in Christiania (heute Oslo) im Jahre 1811 (noch unter dänischem Regiment als Königliche Frederiks-Universität) wies schon in diese Richtung; die nahezu zeitgleiche Gründung der Friedrich-Wilhelms-Universität in Berlin (1810) verfolgte übrigens ähnliche national emanzipatorische und reformatorische Ziele.

Angesichts der Bedeutung, die Sophus Lie (dem eine weitere kürzlich erschienene Stubhaug-Biographie gewidmet ist) mit seiner Theorie der kontinuierlichen Gruppen für die moderne Mathematik gewonnen hat, mag der zitierte Brief Nansens über Abel von 1902 vielleicht etwas einseitig und übertrieben erscheinen; freilich war die ungeheure Wirkung Lies damals noch nicht ganz erkennbar. Jedoch hatten die Norweger an Lie bereits mehrfach (mit auf höchster parlamentarischer Ebene, vom Storting, in den 1870er und 1890er Jahren beschlossenen Professuren für ihn) wieder gutzumachen versucht, was sie an schlechtem Gewissen gegenüber Abel empfanden. Dessen früherer Tuberkulose-Tod im Alter von nicht einmal 27 Jahren und in verzweifelter, stellungloser Lage wirkte nach.

Der einflussreiche Mann zwischen Abel und Lie: Ole Jacob Broch

Dieser Schock kam nicht nur Lie zugute, sondern auch einem seiner Vorgänger, einem in Deutschland kaum bekannten, aber für die norwegische Mathematik sehr wichtigen Mann, der zeitweilig als „zweiter Abel“ angesehen wurde: Ole Jacob Broch (1818–1889). Dieser war in jungen Jahren mit ausdrücklichem Hinweis auf Abels Schicksal mit einem großzügigen Stipendium bedacht und nach Europa geschickt worden. Freilich hatte er nicht Abels Genie in der reinen mathematischen Forschung, obwohl er mit diesen Gebieten (u. a. elliptische Funktionen) seine Karriere begonnen hatte. Brochs wesentliche Bedeutung für die Mathematik liegt in der Heranbildung der nächsten Generation norwegischer Mathematiker, auf die wir noch zu sprechen kommen. Darüber hinaus war Broch ein unermüdlicher Wissenschaftspolitiker und Begründer mehrerer Banken und Versicherungsgesellschaften, wobei er teilweise die Berechnungen selbst (allerdings ohne mathematische Innovationen) durchführte. In der allgemeinen norwegischen Öffentlichkeit war er vor allem als Stortingsabgeordneter und als zeitweiliger Minister (Marine), sowie als möglicher Kandidat für das Amt des Ministerpräsidenten bekannt. In seinen letzten Lebensjahrzehnten war Broch Direktor des internationalen Maß- und Gewichtskomitees in Paris und tat somit Wesentliches

³ Stubhaug (1996/2003), zitiert nach Seite 509 der deutschen Ausgabe von 2003.



Von links nach rechts: Sophus Lie (1842–1899), bedeutendster norwegischer Mathematiker des 19. Jahrhunderts neben Abel; Ole Jacob Broch (1818–1889), einflussreicher norwegischer Mathematiker und Politiker zwischen Abel und Lie; Ludvig Sylow (1832–1918): Lehrer von Sophus Lie und Entdecker der Sylow-Gruppen.

für die internationale Wahrnehmung seiner Nation. Nicht zufällig hat gerade ihm der prominente norwegische Universalhistoriker Jens Arup Seip 1971 eine voluminöse Biographie gewidmet.

Die Priorität der angewandten Mathematik in Norwegen

In seiner wissenschaftlichen Arbeit hatte sich Broch schon früh vor allem den Anwendungen der Mathematik in der Physik, besonders in Optik und Hydrodynamik zugewandt. Diese Tendenz zu den Anwendungen, insbesondere zu solchen geknüpft an die besonderen geographisch-geologischen (Verkehr, Bodenschätze, Wasserkraft) und astronomisch-meteorologischen (Nordlicht, Auswirkungen des Wetters auf Fischereiwesen und Landwirtschaft) Bedingungen in Norwegen – war nun – unabhängig von der Frage nach Brochs persönlicher Begabung – etwas, was generell in Norwegen in den Vordergrund kommen musste. Bis heute hat die norwegische Wissenschaft auf den genannten Anwendungsgebieten besondere Stärken und Potentiale.

In den aktiven Beziehungen vieler norwegischer Mathematiker zur Versicherungswirtschaft bereitete sich zudem ein weiteres wichtiges Anwendungs- und Legitimationsgebiet der Mathematik vor, das aber erst nach 1900 zu systematischer theoretischer Arbeit bei-

trug, während die dänischen und schwedischen Traditionen in der mathematischen Statistik älter waren.⁴ Dagegen bestanden im (damaligen) Zweieinhalbmillionen-Volk der Norweger kaum Voraussetzungen für die Herausbildung einer multipolaren, föderalen Wissenschaftskultur wie im Deutschland des späten 19. Jahrhunderts mit einer autonomen und „reinen“ Universitätswissenschaft Mathematik. Die Universität in Christiania blieb lange die einzige im Lande, die Technische Hochschule in Trondheim wurde erst einhundert Jahre später, im Jahre 1910 gegründet (Hanisch/Lange 1985). So waren auch die drei neben Abel, Broch, Sylow und Lie bedeutendsten norwegischen „Mathematiker“ des 19. Jahrhunderts ebenso wie Broch in erster Linie Anwender oder sogar eigentlich Physiker, obwohl sie in ihren akademischen Positionen als Mathematiker figurierten: Christopher Hansteen (1784–1873), Carl Anton Bjercknes (1825–1903) und Cato Maximilian Guldberg (1836–1902). Der angewandte Mathematiker an der Universität von Christiania und internationale Experte über Erdmagnetismus („Untersuchungen über den Magnetismus der Erde“, Christiania, 1819) Christopher Hansteen erregte national und international großes Aufsehen mit seiner Expedition nach Sibirien (1828–30), die zum großen Teil vom schwedischen (und zugleich norwegischen) König Karl Johan finanziert wurde. Zur theoretischen Arbeit blieb ihm weniger Zeit, ob-

⁴ Die norwegische deskriptive Statistik hatte große Traditionen besonders in der Bevölkerungsstatistik (Führung entsprechender Register), die bereits 1799 Thomas Malthus zu Feldstudien in Norwegen veranlasst hatten. Sie war auch methodisch innovativ: moderne representative Statistik und sampling hat dem norwegischen Statistischen Zentralbüro unter A. N. Kiaer und seinen Arbeiten in den 1890er Jahren einiges zu verdanken. Dennoch hatten die „Aktuare“ (Versicherungsmathematiker) lange kein hohes Prestige in den Versicherungsgesellschaften. Dies ist untersuchungsbedürftig. Vgl. Lie (2002).

wohl Gauß angibt, vom ihm auch in dieser Hinsicht beeinflusst worden zu sein. Hansteen beklagte sich 1825 gegenüber dem dänischen Physiker H. C. Ørsted (1777–1851), dass seine Kräfte durch die „Staatsdienerei“ untergraben würden: in dem kleinen Land müsse „jeder ein Tausendkünstler sein.“ (Seip 1971, S. 87)

Nach seiner Rückkehr vom Kontinent hatte Broch zunächst bis Ende der 1840er Jahre Probleme, eine Dozentenstelle an der Universität Christiania zu bekommen, da „drei feste Dozenten in der Mathematik als zu viel angesehen wurden“ (Seip 1971, 122). Broch bekam schließlich eine Teilstellung in angewandter Mathematik, da Hansteen sich überlastet fühlte. Erst 1861, nach Hansteens Emeritierung, wurde ein Lektorat für angewandte Mathematik zusätzlich errichtet, das C. A. Bjerknes übernahm.

1850, nach dem Tod von Abels Lehrer B. Holmboe, hatte Broch auch – etwas widerwillig – Vorlesungen in reiner Mathematik übernommen. Zu den ersten Studenten Brochs gehörte eine Generation begabter Mathematiker wie Ludvig Sylow (1832–1918), Cato Maximilian Guldberg (1864 der Entdecker des „Massenwirkungsgesetzes“ der Chemie, zusammen mit P. Waage), etwas später Sophus Lie (1842–1899). Diese doch noch recht bescheidene Entwicklung des Faches Mathematik kommentierte ein Beobachter im *Illustrerte Nyhetsbladet* 1857 dennoch mit der Bemerkung, Norwegen sei ein Land mit „sehr wenig Poeten und allzu vielen Mathematikern.“ (Seip 1971, 130)

Die „Ausmanövrierung“ des reinen Mathematikers Sylow

Kennzeichnend für die Schwierigkeiten selbst von mathematischen Ausnahmetalenten, in Norwegen eine akademische Stellung in der Mathematik zu erlangen, ist eine von B. Birkeland diskutierte Begebenheit, in der noch 1869 der reine Grundlagenforscher Ludvig Sylow zugunsten angewandter Mathematik „ausmanövriert“ wurde (Birkeland 1998). An Sylows Namen knüpfen sich bekanntlich die Sylow-Gruppen, und er kann durchaus als Lehrer des 10 Jahre jüngeren Sophus Lie gelten. Sylow hatte 1862 die Galois-Theorie in Norwegen in Vorlesungen propagiert, die er, der Oberlehrer aus Halden, vertretungsweise für Broch hielt (Birkeland 1996). Als Broch 1869 zum Staatsrat gewählt wurde, suchte er Abschied von der Universität, und eine Berufung des damals 37-jährigen Sylow für reine Mathematik schien selbstverständlich.

Aber es kam anders: Widerstände in der Universität, die die Fortexistenz der reinen mathematischen Forschung generell in Frage stellten, führten zu einem Kompromiss: der mittlerweile in eine Professur für angewandte Mathematik aufgerückte Carl Anton



Carl Anton Bjerknes (1825–1903),
angewandter Mathematiker
und Abel-Biograph

Bjerknes wechselte in Brochs Professur für reine Mathematik, während Guldberg, der der reinen Mathematik noch deutlicher fernstand als Bjerknes, dessen frühere Professur übernahm. Die harte persönliche Konsequenz für Sylow war, dass er erst 1898, im fortgeschrittenen Alter von 65 Jahren, auf Vorschlag von Lie eine außerordentliche Professur an der Universität erhielt. Er unterrichtete danach übrigens noch viele Jahre sehr erfolgreich. Für Lie, der 1869 wegen noch nicht genügend erkennbarer mathematischer Leistung nicht zur Debatte gestanden hatte, musste das Storting schon 1872, nach seiner erfolgreichen Europareise von 1869/70, außer der Reihe eine außerordentliche Professur einrichten.

Die Rolle des Auslandsstudiums und der internationalen Erfahrung

In der kleinen Wissenschaftsnation erwies sich die im Ausland erworbene Erfahrung und Reputation in der Tat als karriereentscheidend. Abel hatte seine Berufung an die Berliner Universität selbst nicht mehr erlebt, die erst wenige Tage nach seinem Tode 1829 bekannt wurde. Broch und Lie dagegen profitierten von ihren Auslandserfahrungen zu Hause, waren aber wegen mangelnder Voraussetzungen in Norwegen noch gezwungen, entscheidende Teile ihrer Laufbahn im Ausland (Paris und Leipzig) zu verbringen.

Erst die nächste Generation norwegischer Mathematiker (A. Thue, C. Størmer, R. Birkeland, Th. Skolem, V. Brun) fand etwas bessere Karrieremöglichkeiten im eigenen Lande vor. Wichtige Schritte der Institutionalisierung, wie die Gründung der norwegischen mathematischen Gesellschaft 1918 mit zugehöriger Zeitschrift, mussten jedoch noch getan werden. Und auch in den ersten beiden Jahrzehnten des



Sophus Lie im Kreise seiner Familie

20. Jahrhunderts waren vorheriges Auslandsstudium (Thue) und die Notwendigkeit des Imports von Erfahrung (der Däne P. Heegaard) entscheidend, die Tendenz zur Abwanderung (Ore, Theodorsen, später A. Selberg) bestand unvermindert.

Internationalisierung, zunächst auf skandinavischer, danach auf weltweiter Ebene (Rockefeller-Stipendien, Internationaler Mathematikerkongress in Oslo 1936) war gerade in Norwegen das Gebot der Stunde, nicht zuletzt wegen der geographischen und sprachlichen Isolierung. Der bedeutendste norwegische Mathematiker der danach folgenden Generation, Atle Selberg, verbrachte seine Karriere am Institute for Advanced Study in Princeton (USA).

Bis zum heutigen Tag hat die norwegische Wissenschaft mit besonderen Problemen auf Grund ihrer geographischen Randlage und der Exotik ihrer Sprache (zusammen mit den eng verwandten dänischen und schwedischen Sprachen werden weniger als 20 Millionen Menschen erfasst) zu tun.

Literatur

Birkeland, B. (1993): *Norske matematikere. Litt om deres liv og virke*. Oslo: Norsk Matematisk Institutt. Gyldendal Norsk Forlag.

Birkeland, B. (1996): Ludvig Sylow's Lectures on Algebraic Equations and Substitutions, Christiania (Oslo), 1862: an Introduction and a Summary. *Historia Mathematica* 23, 182–199.

Birkeland, B. (1998): Da Ludvig Sylow ble utmanøvrert. In: Guleng, M. B. und K. M. Paulssen (Hrg.): *Fra Mester Geble til Charles Darwin* (Forum for universitetshistorie Oslo, Skriftserie 2/1998), 102–125.

Friedman, R. M. (1989): *Appropriating the Weather. Vilhelm Bjerknes and the Construction of a Modern Meteorology*. Ithaca and London: Cornell University Press.

Hanisch, T. J. und E. Lange (1985): *Vitenskap for Industrien. NTH – En høyskole i utvikling gjennom 75 år*. Oslo-Bergen-Stavanger-Trondheim: Universitetsforlaget AS.

Hawkins, Th. (2000): *Emergence of the theory of Lie groups: An essay in the history of mathematics, 1869–1926*. New York: Springer.

Lie, E. (2002): The Rise and Fall of Sampling Surveys in Norway, 1875–1906. *Science in Context* 15, no. 3, 385–409.

Seip, J. A. (1971): *Ole Jacob Broch og hans samtid*. Oslo: Gyldendal Norsk Forlag.

Stubhaug, A. (1996/2003): *Ein aufleuchtender Blitz: Niels Henrik Abel und seine Zeit*. Berlin: Springer 2003.

Stubhaug, A. (2000/2003): *Es war die Kühnheit meiner Gedanken: der Mathematiker Sophus Lie*. Berlin: Springer 2003.

Sørensen, H. K. (2002): *The Mathematics of Niels Henrik Abel – Continuation and New Approaches in Mathematics during the 1820s*. Ph.D. Thesis, History of Science Department, University of Aarhus, Denmark, xix + 428 pages.

Wessel, C. (1797/1999): *On the Analytical Representation of Direction*. Herausgegeben von B.Branner und J.Lützen, Kopenhagen: C. A. Reitzel 1999.

Die Abbildungen sind den folgenden Bänden entnommen:

Seite 36: Stubhaug, A.: *Niels Henrik Abel*, Berlin: Springer 2000, S. 1.

Seite 37: Stubhaug, A.: *Det var mine tankers djevhet. Matematikeren Sophus Lie*. Oslo: Aschehoug 2000, S. 196.

Seite 38, links: Stubhaug, A.: *Det var mine tankers djevhet. Matematikeren Sophus Lie*. Oslo: Aschehoug 2000, S. 193.

Seite 38, Mitte: Stubhaug, A.: *Det var mine tankers djevhet. Matematikeren Sophus Lie*. Oslo: Aschehoug 2000, S. 82.

Seite 38, rechts: Stubhaug, A.: *Det var mine tankers djevhet. Matematikeren Sophus Lie*. Oslo: Aschehoug 2000, S. 83.

Seite 39: Stubhaug, A.: *Det var mine tankers djevhet. Matematikeren Sophus Lie*. Oslo: Aschehoug 2000, S. 82.

Seite 40: Stubhaug, A.: *Det var mine tankers djevhet. Matematikeren Sophus Lie*. Oslo: Aschehoug 2000, S. 501.

Adresse des Autors

Prof. Dr. Reinhard Siegmund-Schultze

Agder University College

Realfag, Postbox 422

4630 Kristiansand

Norwegen

Reinhard.Siegmund-Schultze@hia.no