

INHALT

| | |
|---|-----|
| VORWORT | vii |
| 1 EINFÜHRUNG | 1 |
| 1.1 Zum Stand der Forschung | 3 |
| 1.2 Forschungsleitende Aspekte | 6 |
| 1.3 Editorische Bemerkungen | 9 |
| 2 PRÄGENDE GRUPPEN | 11 |
| 2.1 Der Familienverband Klein – Kayser | 11 |
| 2.1.1 Königstreue, sparsame Erziehung westfälischen Ursprungs | 11 |
| 2.1.2 Pädagogische Begabung und vielseitige Interessen als mütterliche Gabe | 13 |
| 2.1.3 Felix Klein und seine Geschwister | 14 |
| 2.2 Schulzeit in Düsseldorf | 15 |
| 2.2.1 Abitur mit 16 Jahren am Humanistischen Gymnasium | 16 |
| 2.2.2 Reifeprüfungsaufgaben in Mathematik | 18 |
| 2.2.3 Naturwissenschaftliche Interessen während der Schulzeit | 20 |
| 2.3 Studium und Promotion an der Universität Bonn | 21 |
| 2.3.1 Besuchte Lehrveranstaltungen, und Seminarprämien | 22 |
| 2.3.2 Assistent und Auszeichnung für eine physikalische Preisschrift | 26 |
| 2.3.3 Geometrischer Arbeitsunterricht bei Julius Plücker | 29 |
| 2.3.4 Das Promotionsverfahren | 33 |
| 2.4 Eintritt in die Denkgemeinschaft um Alfred Clebsch | 37 |
| 2.4.1 Die Clebsch-Schule | 39 |
| 2.4.2 Die <i>Mathematischen Annalen</i> | 45 |
| 2.4.3 Liniengeometrische Arbeiten 1869 | 49 |
| 2.5 Erweiterung von Horizont und Freundeskreis in Berlin | 51 |
| 2.5.1 Berliner Professoren und Felix Klein | 52 |
| 2.5.2 Begegnungen im Mathematischen Verein: Kiepert, Lie, Stolz | 56 |
| 2.5.3 Cayleys Maßbestimmung und Kleins nichteuklidische Auslegung | 60 |
| 2.6. In Paris mit Sophus Lie | 63 |
| 2.6.1 Felix Klein und französische Mathematiker | 64 |
| 2.6.2 Gemeinsame Arbeiten mit Sophus Lie in Paris | 68 |
| 2.6.2.1 Noten über W -Gebilde | 68 |
| 2.6.2.2 Die Haupttangentialkurven der Kummerschen Fläche vierten Grades | 70 |
| 2.6.3 Bericht über die Mathematik in Paris | 71 |
| 2.7 Deutsch-Französischer Krieg und Habilitation | 72 |
| 2.7.1 Kriegsteilnahme als Sanitäter und Auswirkungen | 73 |
| 2.7.2 Habilitation | 77 |
| 2.8 Privatdozentenzeit in Göttingen | 79 |
| 2.8.1. Lehrtätigkeit im Kontext | 80 |
| 2.8.2 Forschungsergebnisse im Überblick | 86 |
| 2.8.3 Diskussionskreise | 97 |
| 2.8.3.1 Verein zu Dritt mit Clebsch und Riecke | 97 |
| 2.8.3.2 Der mathematisch-naturwissenschaftliche Studentenverein | 99 |
| 2.8.3.3 Wissenschaftliches Kränzchen: Eskimo | 101 |
| 2.8.3.4 „Soziale Tätigkeit“: Alle organisatorisch einen | 103 |

| | |
|---|-----|
| 3 PROFESSUR AN DER UNIVERSITÄT ERLANGEN | 107 |
| 3.1 Forschungstendenzen und Doktorschüler | 109 |
| 3.1.1 Vision Erlanger Programm | 110 |
| 3.1.2 Kleins Schüler in Erlangen | 113 |
| 3.1.3 Neue Trends in der Forschung | 119 |
| 3.1.3.1 Über eine neue Art Riemannscher Flächen | 120 |
| 3.1.3.2 Gleichungstheorie | 123 |
| 3.2 Plan der Unterrichtstätigkeit – Antrittsrede | 124 |
| 3.3 Erste Reise nach Großbritannien 1873 | 127 |
| 3.4 Italienreisen | 132 |
| 3.5 Ausbau des mathematischen Instituts | 137 |
| 3.6 Allerlei Geselligkeit – Familiäres | 139 |
| 3.6.1 Die Freunde heiraten und Felix Klein folgte | 139 |
| 3.6.2 Kleins Schwiegervater, der Historiker Karl Hegel | 142 |
| 3.6.3 Anna Hegel, Felix Klein und Familie | 144 |
| 4 PROFESSUR AM POLYTECHNIKUM IN MÜNCHEN | 149 |
| 4.1. Neues Institut und neuer Lehrbetrieb | 151 |
| 4.1.1 Aufbau eines mathematischen Instituts | 152 |
| 4.1.2 Reorganisation der Lehre | 153 |
| 4.2 Entfaltung zur mathematischen Individualität | 155 |
| 4.2.1 Die Ikosaedergleichung | 157 |
| 4.2.2 Zahlentheorie | 160 |
| 4.2.3 Elliptische Modulfunktionen | 162 |
| 4.2.4 Schülerkreis in München | 168 |
| 4.2.4.1 Phase 1: 1875 – 1876 | 168 |
| 4.2.4.2 Phase 2: 1876 – 1880 | 169 |
| 4.3 Gesprächskreise in München | 177 |
| 4.3.1 Mathematisches Kränzchen mit Ingenieuren und Naturwissenschaftlern | 177 |
| 4.3.2 Mathematischer Studentenverein & Mathematische Gesellschaft | 180 |
| 4.3.3 Naturforscherversammlung in München 1877 | 181 |
| 4.4 „Wieder reif für Universität in kleiner Stadt“ | 184 |
| 5 PROFESSUR FÜR GEOMETRIE IN LEIPZIG | 189 |
| 5.1 Start mit Antrittsrede | 191 |
| 5.2 Gründung einer neuen mathematischen Institution | 194 |
| 5.3 Lehrprogramm | 196 |
| 5.3.1 Vorlesungen: Ordnen, Neuorientieren und Abstriche am Plan | 196 |
| 5.3.2 Mathematisches Colloquium resp. Übungen resp. Seminar | 202 |
| 5.4 Die Kleinsche „Heerde“ | 206 |
| 5.4.1 Habilitierte Mathematiker | 207 |
| 5.4.2 Ausländische Studenten bei Klein | 217 |
| 5.4.2.1 Der erste Franzose und der erste Brite | 217 |
| 5.4.2.2 Die ersten US-Amerikaner | 218 |
| 5.4.2.3 Die Italiener | 220 |
| 5.4.2.4 Mathematiker aus Österreich-Ungarn | 221 |
| 5.4.2.5 Russische und weitere osteuropäische Kontakte | 223 |
| 5.5 Forschungsfelder | 224 |
| 5.5.1 Mathematische Physik bzw. physikalische Mathematik | 225 |
| 5.5.1.1 Lamésche Funktion, Potentialtheorie und Carl Neumann | 226 |
| 5.5.1.2 Über Riemanns Theorie der algebraischen Funktionen und ihrer Integrale | 228 |

| | |
|--|-----|
| 5.5.2 Der Blick nach Berlin | 231 |
| 5.5.2.1 Das Beschaffen der Quellen | 231 |
| 5.5.2.2 Das Dirichlet-Prinzip | 232 |
| 5.5.2.3 Seminar über die Theorie der Abelschen Funktionen Ende 1882 | 235 |
| 5.5.2.4 Offenheit versus Einseitigkeit | 237 |
| 5.5.3 Der Blick nach Frankreich | 238 |
| 5.5.3.1 Französische Autoren für die <i>Mathematischen Annalen</i> | 238 |
| 5.5.3.2 Korrespondenz mit Poincaré | 240 |
| 5.5.4 Drei Fundamentaltheoreme | 243 |
| 5.5.4.1 Das Rückkehrschnitttheorem | 244 |
| 5.5.4.2 Das Grenzkreistheorem | 244 |
| 5.5.4.3 (Allgemeines) Fundamentaltheorem | 247 |
| 5.5.4.4 Bemerkungen zu den Beweisen | 249 |
| 5.5.5 Polemik um und mit Lazarus Fuchs | 252 |
| 5.5.6 Das Ikosaederbuch | 256 |
| 5.5.7 Ein Buch zur Theorie der elliptischen Modulfunktionen | 260 |
| 5.5.7.1 Ergänzung des Theoretischen | 260 |
| 5.5.7.2 Wer wird Redakteur? – Georg Pick | 264 |
| 5.5.8 Hyperelliptische und Abelsche Funktionen | 267 |
| 5.6 Felix Klein und Alfred Ackermann-Teubner | 269 |
| 5.7 Felix Klein in Leipziger Kommunikationsgemeinschaften | 276 |
| 5.7.1 Mathematisches Kränzchen | 276 |
| 5.7.2 Fürstlich Jablonowskische Gesellschaft zu Leipzig | 277 |
| 5.7.3 Kgl. Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig | 278 |
| 5.8 Leipzig den Rücken kehren | 281 |
| 5.8.1 Das Abwägen von Oxford und Baltimore | 282 |
| 5.8.2 Der Physiker Eduard Riecke holt Klein nach Göttingen | 284 |
| 5.8.3 Installation des Nachfolgers Sophus Lie und Reaktionen darauf | 288 |
| 6 START ALS PROFESSOR IN GÖTTINGEN, 1886 – 1892 | 293 |
| 6.1 Rücksichtnahme auf die Familie | 294 |
| 6.2 Umgang mit Kollegen, Lehre und Lehrplanideen | 295 |
| 6.2.1 Zum Verhältnis Klein – Schwarz | 295 |
| 6.2.2 Die Göttinger Privatdozenten Hölder und Schönflies | 297 |
| 6.2.3 Kleins Lehre im Kontext | 299 |
| 6.3 Forschungen und Forschungsk Kooperationen | 303 |
| 6.3.1 Die Lehre von den endlichen Gruppen linearer Substitutionen bzw. die Theorie der Auflösung von Gleichungen höheren Grades | 303 |
| 6.3.2 Hyperelliptische und Abelsche Funktionen | 305 |
| 6.3.3 Theorie der elliptischen Modulfunktionen (Monographie) | 307 |
| 6.3.4 Theorie der automorphen Funktionen (Monographie) | 309 |
| 6.3.5 Theorie der Laméschen Funktionen und Potentialtheorie | 310 |
| 6.3.6 Auffrischen der geometrischen Arbeiten | 311 |
| 6.3.7 Visionen: Internationalität, Kristallographie, Hilberts Invariantentheorie | 314 |
| 6.3.7.1 Neuer Blick ins Ausland | 314 |
| 6.3.7.2 Arthur Schönflies und die Kristallographie | 317 |
| 6.3.7.3 Klein und Hilberts Invariantentheorie | 318 |
| 6.4 Zusammenführen von Personen und Institutionen | 321 |
| 6.4.1 Professorium in Göttingen | 321 |
| 6.4.2 Antrag, die Technische Hochschule Hannover nach Göttingen zu verlegen | 323 |
| 6.4.3 Idee zur Reorganisation der Göttinger Gesellschaft der Wissenschaften | 324 |
| 6.4.4 Felix Klein und die Gründung der Deutschen Mathematiker-Vereinigung | 327 |

| | |
|---|-----|
| 6.5 Einschnitt 1892 | 331 |
| 6.5.1 Lehrstühle in Preußen neu zu besetzen | 331 |
| 6.5.1.1 Berlin, Breslau und Kleins Klassifikationssystem von Denkstilen | 331 |
| 6.5.1.2 Nachfolger für H. A. Schwarz in Göttingen | 335 |
| 6.5.2 Kleins Ruf an die Universität München und die Folgen | 337 |
| 7 WEICHENSTELLUNGEN, 1892/93 – 1895 | 339 |
| 7.1 Kleins Assistenten und seine Auswahlprinzipien | 341 |
| 7.2 Mathematische Gesellschaft zu Göttingen | 346 |
| 7.3 Hinwendung zu den Lehrerkreisen | 350 |
| 7.4 Das <i>ENCYKLOPÄDIE</i> -Projekt | 353 |
| 7.5 Reise(n) in die USA | 360 |
| 7.5.1 Weltausstellung in Chicago und Mathematiker-Kongress | 360 |
| 7.5.2 Zwölf Vorträge Kleins: The Evanston Colloquium | 362 |
| 7.5.3 Reise von Universität zu Universität | 364 |
| 7.5.4 Nachwirkungen | 365 |
| 7.6 Anfänge des mathematischen Frauenstudiums | 368 |
| 7.7 Studienfach Versicherungsmathematik | 373 |
| 7.8 Kontaktaufnahme mit Ingenieuren und Industriellen | 375 |
| 7.9 Kleins Engagement für die Berufung von David Hilbert | 378 |
| 8 FRÜCHTE DER BESTREBUNGEN, 1895 – 1913 | 381 |
| 8.1 Zentrum Mathematik, Naturwissenschaft und Technik | 382 |
| 8.1.1 Göttinger Vereinigung | 383 |
| 8.1.2 Angewandte Mathematik in neuer Prüfungsordnung und die Folgen | 387 |
| 8.1.3 Luftfahrtforschung | 391 |
| 8.2 Wissenschaftliches Ansehen bewahren | 394 |
| 8.2.1 Automorphe Funktionen (Monographie) | 394 |
| 8.2.2 Geometrische Zahlentheorie | 396 |
| 8.2.3 Monographie zur Kreiseltheorie | 399 |
| 8.2.4 Ideengeber im Feld von mathematischer Physik und Technik | 402 |
| 8.3 Programm: Geschichte, Philosophie, Psychologie, Unterricht | 409 |
| 8.3.1 Geschichte der Mathematik | 411 |
| 8.3.2 Philosophische Aspekte | 414 |
| 8.3.3 Psychologisch-erkenntnistheoretische Klassifizierungen | 421 |
| 8.3.4 „Kleinsche“ Unterrichtsreform | 423 |
| 8.3.4.1 „Philosophie der Mitte“ für Schule und Anfängerausbildung | 429 |
| 8.3.4.2 Reformvorschläge | 431 |
| 8.4 Internationale Wissenschaftskooperation | 438 |
| 8.5 Vorzeitige Emeritierung und Ehrungen | 440 |
| 8.5.1 Erholung und Arbeit im Sanatorium Hahnenklee | 441 |
| 8.5.2 Max Liebermanns Porträt von Felix Klein | 444 |
| 8.5.3 Die Nachfolger auf Kleins Lehrstuhl | 447 |
| 9 ERSTER WELTKRIEG UND NACHKRIEGSZEIT | 449 |
| 9.1 Bekenntnisse deutscher Professoren zum Militarismus | 451 |
| 9.2 Geschichte der Mathematik und „Notschrei der modernen Physik“ | 455 |
| 9.2.1 Bemerkungen zu den historischen Vorträgen | 458 |
| 9.2.2 Felix Klein und die Relativitätstheorie | 459 |
| 9.2.3 Feierlichkeiten zum Goldenen Doktorjubiläum | 464 |
| 9.3 Intellektuelle Bildung sichern | 465 |
| 9.3.1 Plädoyer für Fremdsprachenkenntnisse | 465 |
| 9.3.2 Gegen das Zurückdrängen von Mathematik und Naturwissenschaften | 467 |

| | |
|--|-----|
| 9.4 Forschungsförderung | 472 |
| 9.4.1 Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft | 472 |
| 9.4.2 Gauß-Weber- / Helmholtz-Gesellschaft | 475 |
| 9.5 Lebensende | 478 |
| 10 SCHLUSSBETRACHTUNGEN | 483 |
| 10.1 Komprimierte Antworten auf die Forschungsfragen | 484 |
| 10.2 Ein Vorreiter | 489 |
| ANHANG: AUSWAHL VON DOKUMENTEN | 495 |
| 1 Brief F. Kleins an den Minister der geistlichen, Unterrichts- und Medicinal- Angelegenheiten, Herrn Heinrich von Muehler, 19.12.1870..... | 495 |
| 2 Antrag F. Kleins an den akademischen Senat der Universität Erlangen, betr. Bewilligung einer Summe zur Ausstattung der mathematischen Abtheilung der Universitäts-Bibliothek, 15.11.1872 | 496 |
| 3 Wahlvorschlag für F. Klein, o. Professor der Mathematik an der TH München, zum <i>außerordentlichen</i> Mitgliede der mathematisch-physikalischen Classe der Kgl. Akademie der Wissenschaften zu München, 7.6.1879 | 499 |
| 4 Bericht der Philosophischen Fakultät der Georg-August-Universität Göttingen, betr. Besetzung der durch den Übertritt des Professors Stern in den Ruhestand erledigten Professur der Mathematik, nebst Separatvotis der Professoren Schering und Schwarz, vom Universitätskurator an den Kgl. Staatsminister der geistlichen, Unterrichts- und Medicinal- Angelegenheiten, Herrn Dr. von Gossler, 28.1.1885 | 500 |
| 5 Zur wissenschaftlichen Polemik zwischen F. Klein und Lazarus Fuchs. Auszug aus einem Briefentwurf F. Kleins an Wilhelm Foerster, 15.1.1892 | 505 |
| 6 Briefe, betreffend die Nachfolge von H. A. Schwarz in Göttingen | 507 |
| 6.1 Auszug aus einem Brief F. Kleins an Adolf Hurwitz, 28.2.1892 | 507 |
| 6.2 Auszug aus einem Briefentwurf F. Kleins an F. Althoff, 7.3.1892 | 508 |
| 7 Vorschläge F. Kleins zur Ausgestaltung des mathematischen Instituts in Göttingen, an den Curator der Universität Geh. Reg. Rath Dr. E. v. Meier, 29.2.1892 | 510 |
| 8 David Hilbert: An Klein zu seinem 60. Geburtstag, 25.4.1909 | 513 |
| 9 F. Klein an L. Bieberbach zum Entwurf von dessen Dissertation, 15.5.1909 | 515 |
| 10 Gutachten über F. Kleins Gesundheitszustand, von Dr. Klaus, Nervenarzt, Sanatorium Hahnenklee (Oberharz), 9.3.1912 und 10.10.1912 | 516 |
| 11 Wahlvorschlag für F. Klein zum korrespondierenden Mitglied der Kgl. Preußischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin, 27.2.1913 | 517 |
| 12 Ansprache von Eduard Riecke beim Überreichen des Gemäldes von Max Liebermann an F. Klein, gestiftet anlässlich seines 40-jährigen Professoren-Jubiläums, und Antwort F. Kleins, 25.5.1913 | 519 |
| 13 Virgil Snyder aus Ithaca (New York) an F. Klein, betreffend den Internationalen Mathematiker-Kongress in Toronto (Canada), 4.7.1924 | 521 |
| 14 Gedenkworte David Hilberts für F. Klein am 23.6.1925 | 523 |
| BIBLIOGRAPHIE | 525 |
| ABBILDUNGSVERZEICHNIS | 551 |
| TABELLENVERZEICHNIS | 552 |
| ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS | 553 |
| PERSONENVERZEICHNIS | 555 |

VORWORT

Euphorisch sprach Richard COURANT über Felix Klein: „Sein Leben war erfüllt von der Kraft des Denkens und dem Willen zur Tat, beide beflügelt durch eine geniale Phantasie, welche immer neue und neue Entwürfe gestaltete. Er war ganz der Typus des Weisen und Herrschers, wie ihn Plato in seinem Staate gezeichnet hat.“ (1926: 211) Klein wies auch Wege weise. Er bestimmte Geometrie mit seinem *Erlanger Programm* überzeugend neu: geometrische Eigenschaften als Invarianten von Transformationsgruppen. Er systematisierte weitere mathematische Theorien, sah Zusammenhänge, prägte Begriffe. Seine visionären Programme betrafen Mathematik, deren Anwendungen in Natur-, Technik-, Finanzwissenschaften, aber auch Geschichte, Philosophie und Unterricht vom Kindergarten bis zur Hochschule. Er engagierte sich außergewöhnlich, um *die eminente Kulturbedeutung der Mathematik und ihrer Anwendungen* in das Bewusstsein zu rücken.

Ludwig Boltzmann schwärmte 1892 von Kleins *Allseitigkeit*:

Heute habe ich in den Fortschritten der Mathematik¹ nachgeblättert und da [...] die Allseitigkeit und Produktivität Kleins bewundert. Man könnte kurz etwa sagen:

Kleins Arbeiten umfassen fast alle Gebiete der mathematischen Wissenschaft. Besonders hervorragend sind seine Arbeiten über

- 1 Algebra und deren Anwendung auf Theorie der algebraischen Formen, Zahlentheorie, Geometrie, Auflösung höherer Gleichungen.
- 2 allgemeine Funktionentheorie, Theorie der elliptischen, Abelschen, θ -Funktionen und der Riemannschen Flächen;
- 3 Theorie der Differentialgleichungen;
- 4 Fundamente der Geometrie, Krümmung und sonstige gestaltliche Verhältnisse der Kurven und Flächen, auch neuere Geometrie und Projektivität, Anwendung der Geometrie in der Mechanik.²

Im vorliegenden Buch geht es um die vielfältigen Programme und das Entstehen der Arbeiten. Es wird erhellt, wie Klein zu einem Wissenschaftler wurde, der Studierende aus aller Welt anzog, der 1883 als erster deutscher Mathematiker einen Ruf in die USA erhielt und der die Gabe besaß, in- und ausländische Mathematiker/innen für sich einzunehmen, sodass sie seinen Visionen folgten.

Felix Klein lenkte die Geschicke der Deutschen Mathematiker-Vereinigung (DMV) dreimal als Vorsitzender. Er stand im Zentrum erster internationaler Kongresse und wurde in Rom 1908 – trotz Abwesenheit – zum ersten Vorsitzenden der Internationalen Mathematischen Unterrichtskommission (IMUK) gewählt. Als die Deutsche Forschungsgemeinschaft (als Notgemeinschaft der deutschen Wissenschaft 1920 gegründet) ihre ersten Fachausschüsse schuf, kam nur der bereits emeritierte Felix Klein als Vorsitzender für Mathematik in Frage.

1 *Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik*, vgl. SIEGMUND-SCHULTZE 1993.

2 Boltzmann an Paul von Groth, in HÖFLECHNER 1994, II, 173-74. – Vgl. Abschnitt 6.5.2.

Als junges Talent legte Klein das Abitur im Alter von 16 Jahren ab, erwarb mit 19 Jahren den Dokortitel und habilitierte sich im Alter von 21. Bereits mit 23 erreichte er die erste ordentliche Professur. Seine Stationen waren die Universität Erlangen (1872), das Polytechnikum (Technische Hochschule) München (1875), die Universitäten Leipzig (1880) und Göttingen (ab 1886). Klein kooperierte mit Personen und Instanzen in Bayern, Sachsen und Preußen. Durch Studienreisen nach Paris, Großbritannien, Italien, die USA u.a. weitete er seinen Blick. Er wurde ein Weltbürger, der nationalen Chauvinismus verurteilte. Der französische Mathematiker Charles Hermite – oft sehr überschwänglich – bezeichnete Klein in den 1890er Jahren euphorisch *comme un nouveau Josué dans la terre promise*.³

Klein pflegte einen kooperativen Arbeitsstil. Im Alter von 20 gewann er mit dem Norweger Sophus Lie seinen wichtigsten Partner. Klein wünschte einvernehmliche Kooperation, nicht Konkurrenz. Dennoch musste er sich mit Gegnern, Konkurrenten, anderen Ansichten und Interessen auseinandersetzen. David Hilbert, der 1909 anlässlich Kleins 60. Geburtstag bewusst Poincaré und Mittag-Leffler nach Göttingen einlud, verwies in seiner Rede (Anhang Nr. 8) auf Gegner und Unterstützer und demonstrierte selbst seine Verbundenheit mit Klein.

Felix Klein soll in diesem Buch als Mensch neben seinen Erfolgen hervortreten. Im Alter von 26 heiratete er Anna Hegel, Enkelin des großen Philosophen. Ihre Briefe an Felix Klein dokumentieren ein liebevolles Verhältnis und dass sie oft in seine akademischen Probleme einbezogen wurde. Von ihren vier Kindern folgte der Älteste der technischen Richtung. Die Jüngste studierte Mathematik und wurde eine anerkannte Schulleiterin, die in der NS-Zeit Rückgrat behielt.

Klein war nicht von vornherein der „Zeus, der über den anderen Olympiern thronte“, wie ihn Max Born, der spätere Physik-Nobelpreisträger, beim Studium erlebte: „Er hieß bei uns der große Felix und herrschte über unser Schicksal.“⁴ Uns wird ein Mathematiker begegnen, der wiederholt von Selbstzweifeln geplagt war, mathematisch seinen eigenen hohen Ansprüchen nicht zu genügen, und der gleichzeitig die spezifischen Begabungen bei ihm Studierender weitblickend erkannte. Klein förderte Begabte unabhängig von Religion, Nationalität und Geschlecht. Mit ihm begann das mathematische Frauenstudium in Preußen zu einer Zeit, als Frauen noch nicht regulär studieren durften. Er führte 1895 zwei Frauen zur Promotion, brachte mehr als fünfzig Doktorsöhler sowie weitere Personen aus dem In- und Ausland zu neuen Resultaten. Er kooperierte mit Emmy Noether und unterstützte deren Habilitation.

Klein legte in Göttingen den Grund für eine neue Blütezeit und erließ dafür die Ausführungsbestimmungen, wie es Hilbert ausdrückte (Anhang Nr. 14). Dazu gehörte, dass er die besten Wissenschaftler (darunter Hilbert, Carl Runge, Ludwig Prandtl, Edmund Landau) neben sich berufen ließ und dass er mit dem „Einwerben“ von Mitteln aus der Industrie neue Wege fand, um wichtige Personen in Göttingen zu halten und neue Institute aufzubauen. Bis ins hohe Alter hinein stand Klein neuen mathematisch-naturwissenschaftlich-technischen Theorien auf-

3 als einen neuen Joshua im gelobten Land, vgl. im Buch Abschnitt 8.2.2.

4 BORN/BORN 1969, 16.

schlossen gegenüber. So formulierte er offene mathematische Probleme auch für die Strömungsforschung und die Baustatik. Noch als Emeritus arbeitete er zur Relativitätstheorie, unterstützt durch Emmy Noether und geschätzt von Einstein.

Kleins Persönlichkeit bezauberte und polarisierte. Er setzte sich durch. Er drückte dem Betrieb von Mathematik und Anwendungen an deutschen Universitäten einen Stempel auf, war bei erstaunlich vielen Angelegenheiten ein Vorreiter (vgl. Kapitel 10.2). So erstritt er als erster Mathematikprofessor einen bezahlten Assistenten, führte Studienpläne, Kolloquien, neue Prüfungsordnungen und Berufsabschlüsse ein. Auch die erste Vergabe der *venia legendi* für „Mathematik, namentlich Geschichte der Mathematik“ und für „Didaktik der mathematischen Wissenschaften“ an der Universität Göttingen geht auf ihn zurück.

Noch in den 1920er Jahren war Klein eine Institution. Er wurde gleichzeitig mit Einstein und Max Liebermann in den Orden *Pour Le Mérite* aufgenommen. Auch heute wird der vielseitig Wirkende weithin anerkannt. Das Fraunhofer-Institut für Techno- und Wirtschaftsmathematik (Kaiserslautern) initiierte einen *Felix Klein Prize*, der seit dem Jahre 2000 von der European Mathematical Society verliehen wird. Die International Commission on Mathematical Instruction vergibt seit 2003 eine *Felix Klein Medal*. Das Felix-Klein-Gymnasium in Göttingen hält seinen Namenspatron hoch. An der Heinrich-Heine-Universität in Kleins Geburtsstadt Düsseldorf existiert ein Felix-Klein-Hörsaal und wird regelmäßig ein Felix-Klein-Kolloquium veranstaltet, einst durch Gerd Fischer etabliert. An der Universität Erlangen sind Mathematik und Informatik im Felix-Klein-Gebäude untergebracht. An der Technischen Universität München wurde 2001 ein Felix-Klein-Programm mit der Vergabe eines *Felix-Klein-Lehrpreises* ins Leben gerufen. Die Universität Leipzig benannte ebenfalls einen Hörsaal nach Felix Klein und führt ein Felix-Klein-Colleg durch. Der Sitzungssaal des Mathematischen Instituts der Universität Göttingen ist mit dem von Max Liebermann geschaffenen Porträt von Felix Klein geschmückt.⁵

Nachdem mich der verstorbene Leipziger Mathematikhistoriker Hans Wußing in die Felix-Klein-Spur gesetzt hatte, war es der Mathematiker Helmut Neunzert, der mich zu Vorträgen nach Kaiserslautern mit dem Satz warb: „Wir benutzen Kleins Argumente gern, um auch heute die Anwendungen der Mathematik zu fördern!“ Seit 2008 existiert dort ein Felix-Klein-Zentrum.

Der Mathematiker und einstige Rektor der Technischen Hochschule Braunschweig Robert Fricke fand für seinen (angeheirateten) Onkel Felix Klein das Triptychon als Gleichnis, dessen Mittelstück dem Forscher und dessen Seitenflügel dem akademischen Lehrer und dem überragenden Organisator gewidmet sein sollten.⁶ Wir wollen mit der Biographie diese Teile zu einem Gesamtbild fügen.

Jena, im Januar 2019

Renate Tobies

5 Das dort ebenfalls präsentierte Porträt von David Hilbert wurde 1928 von Eugen Spiro (der sich 1935 zur Emigration gezwungen sah) gemalt. (Zu Hilbert vgl. besonders die Abschnitte 6.3.7.3 und 7.9 im Buch.)

6 FRICKE 1919, 275. – Vgl. Stammbaum in Abb. 2