



*Abb. 1: Felix Klein, 1912  
Gemälde von Max Liebermann (Öl auf Leinwand, 112,5 x 90 cm)*

## VORWORT

Als Felix Klein am 22. Juni 1925 die Augen für immer schloss, leitete David Hilbert die nachfolgende Sitzung der Göttinger Mathematischen Gesellschaft – eine Kreation Kleins – mit Gedenkworten an den Verstorbenen ein: „[...] das Schaffen und Wirken war so vielseitig und so gewaltig, dass man nicht gut Einzelnes bevorzugen kann. Man kann nicht einmal entscheiden, ob er am meisten als Lehrer, als Forscher oder als Persönlichkeit gewirkt hat. Als Lehrer, da gedenken wir hier vor allem seiner glänzenden Vorträge und Vorlesungen. Aber wenn wir den großen Zug nennen wollen, so müssen wir schildern, wie er im Gegensatz zu der damals vorherrschenden Richtung des Abstrakten und Formalen stets das Anschauliche und die Anwendungen betonte und damit das Vielgestaltige in der Mathematik zum Ausdruck und zur Geltung brachte. Und mit dieser Tendenz ist er trotz scharfer Gegenströmungen durchgedrungen. Und das wissenschaftliche Zeichen, mit dem er siegte, war der Name Riemann, den er auf seine Fahne schrieb. Was den Forscher Klein angeht, so ist kaum ein mathematisches Gebiet nicht von ihm gepflegt worden. [...]“<sup>1</sup>

Die Autorin folgte gern dem Wunsch des Verlags, anlässlich der 100. Wiederkehr des Ablebens Felix Kleins eine zweite Auflage seiner Biographie zu gestalten, um – wie es Hilbert ausdrückte –, beizutragen, „in seinem Geiste das Werk fort[zuführen.“<sup>2</sup> Es bot sich die Chance, neue Erkenntnisse zum vielseitigen Wirken Kleins einzubringen und sein Vermächtnis im nationalen und internationalen Raum wach zu halten. Aufgrund jüngster Forschungen war es möglich, manches zu präzisieren, manches tiefer auszuloten und die Darstellung über Leben und Wirken des Mathematikers und Reformators von Unterrichts- und Wissenschaftsbetrieb teilweise neu anzuordnen. Leitschnur sei die Frage, wie Klein in einem Netzwerk von Personen ein solch starker Knoten werden konnte, den allein schon die Zahl der Sponsoren für das von Max Liebermann geschaffene Porträt (Abb. 1) andeutet. Felix Klein wirkte – wie es Abraham A. Fraenkel ausdrückte – noch bis zu seinem Ableben als „Außenminister“ der Mathematik in Deutschland.<sup>3</sup>

Kleins Geist ist nicht verblasst. Seine Ideen und Programme sind nach wie vor inspirierend für Forschende in Mathematik, deren Anwendungen, in Philosophie und Bildung. Sein leidenschaftliches Plädoyer dafür, intellektuelle Bildung (vor allem Mathematik und Naturwissenschaften) neben ethisch-kulturwissenschaftlichen Fächern an den Schulen nicht zu vernachlässigen, ist hochaktuell.

Jena, im März 2025

Renate Tobies

1 Die Gedenkworte Hilbert sind vollständig abgedruckt in Auflage 1, TOBIES 2019: 523–24.

2 Ebd.: 24.

3 FRAENKEL 1967: 152.

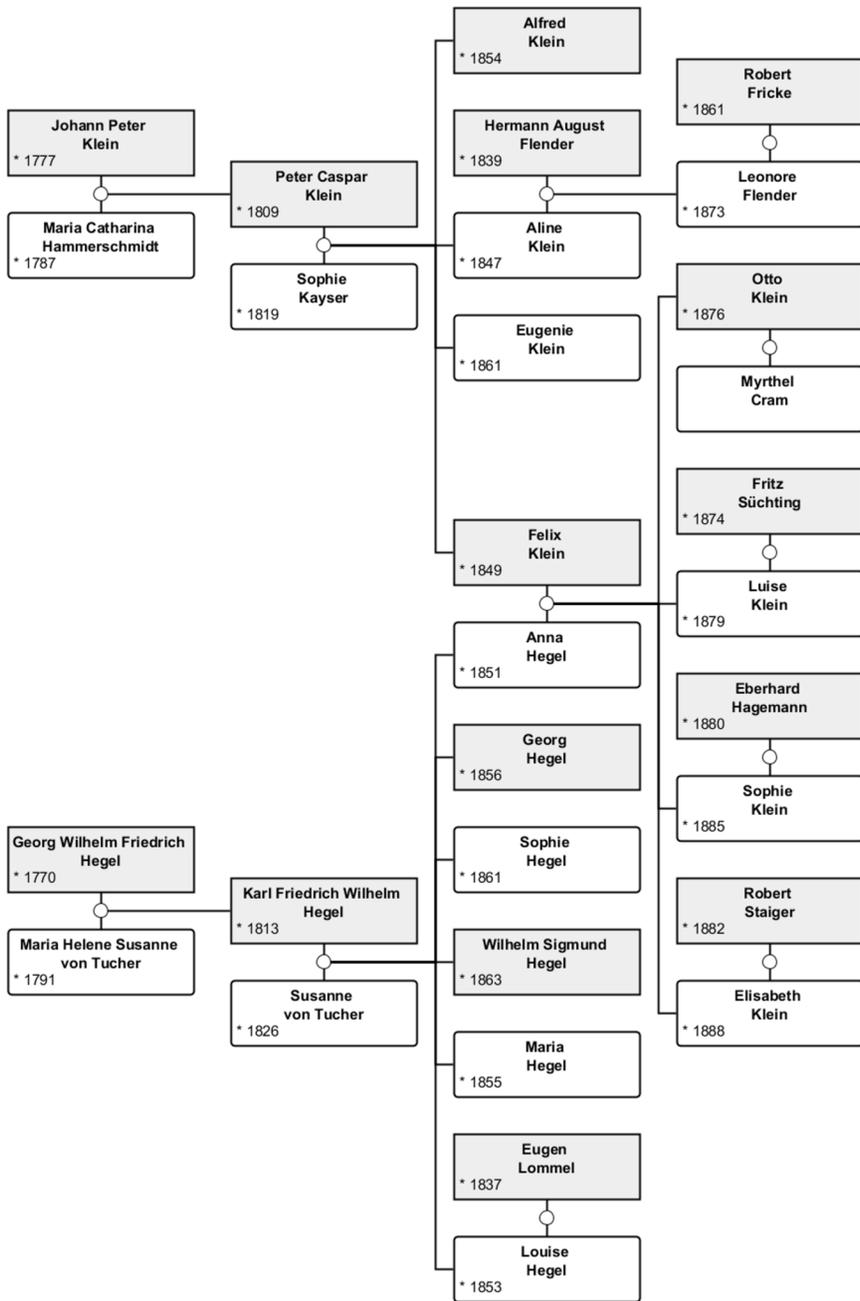


Abb. 3: Auszug aus dem Stammbaum der Familien Hegel und Klein

# INHALT

VORWORT .....	vii
VORWORT ZUR 1. AUFLAGE .....	ix
1 EINFÜHRUNG .....	1
1.1 Ein Gemälde für Felix Klein .....	2
1.2 Leitende Aspekte der Darstellung .....	14
1.3 Editorische Bemerkungen .....	17
2 PRÄGENDE KREISE .....	19
2.1 Der Familienverband Klein – Kayser .....	19
2.1.1 Königstreue, sparsame Erziehung westfälischen Ursprungs .....	19
2.1.2 Pädagogische Begabung und vielseitige Interessen als mütterliche Gabe .....	21
2.1.3 Felix Klein und seine Geschwister .....	22
2.2 Schulzeit in Düsseldorf .....	23
2.2.1 Abitur im Alter von 16 am Gymnasium .....	24
2.2.2 Reifeprüfungsaufgaben in Mathematik .....	27
2.2.3 Naturwissenschaftliche Interessen während der Schulzeit .....	28
2.3 Studium und Promotion an der Universität Bonn .....	29
2.3.1 Besuchte Lehrveranstaltungen, und Seminarprämien .....	30
2.3.2 Assistent Julius Plückers und Auszeichnung für eine physikalische Preisschrift beim Bonner Universitätsjubiläum .....	35
2.3.3 Geometrischer Arbeitsunterricht bei Plücker .....	37
2.3.4 Dissertation und Promotionsverfahren .....	41
2.4 Eintritt in die Denkgemeinschaft um Alfred Clebsch .....	45
2.4.1 Die Clebsch-Schule .....	46
2.4.2 Die <i>Mathematischen Annalen</i> .....	53
2.4.3 Liniengeometrische Arbeiten und Mathematische Modelle .....	58
2.5 Erweiterung von Horizont und Freundeskreis in Berlin .....	70
2.5.1 Berliner Professoren und Felix Klein .....	71
2.5.2 Begegnungen im Mathematischen Verein: Kiepert, Lie, Stolz .....	74
2.5.3 Vortrag Kleins über Cayleys Maßbestimmung .....	78
2.6. In Paris mit Sophus Lie .....	80
2.6.1 Felix Klein und französische Mathematiker .....	81
2.6.2 Gemeinsame Arbeiten mit Sophus Lie in Paris .....	85
2.6.2.1 Noten über $W$ -Gebilde .....	85
2.6.2.2 Die Haupttangentenkurven der Kummerschen Fläche vierten Grades .....	87
2.6.3 Bericht über die Mathematik in Paris .....	89
2.7 Deutsch-Französischer Krieg und Habilitation .....	91
2.7.1 Kriegsteilnahme als Sanitäter und Auswirkungen .....	91
2.7.2 Habilitation .....	95
2.8 Privatdozentenzeit in Göttingen .....	97
2.8.1. Lehrtätigkeit im Kontext .....	98
2.8.2 Forschungsergebnisse im Überblick .....	103
2.8.2.1 Erste Arbeit zu algebraischen Gleichungen .....	104
2.8.2.2 Weitere Forschungen zur Liniengeometrie .....	104
2.8.2.3 Widerspruchsfreiheit der nichteuklidischen Geometrien .....	107

2.8.3 Diskussionskreise .....	110
2.8.3.1 Verein zu Dritt mit Clebsch und Riecke .....	110
2.8.3.2 Der mathematisch-naturwissenschaftliche Studentenverein .....	113
2.8.3.3 Wissenschaftliches Kränzchen: Eskimo .....	115
2.8.3.4 „Soziale Tätigkeit“: Alle organisatorisch einen .....	117
3 PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT ERLANGEN 1872 – 1875 .....	121
3.1 Forschungstendenzen und Doktorschnler .....	123
3.1.1 Vision Erlanger Programm .....	124
3.1.2 Kleins Schler in Erlangen .....	133
3.1.3 Neue Trends in der Forschung .....	138
3.1.3.1 ber eine neue Art Riemannscher Flchen .....	139
3.1.3.2 Gleichungstheorie .....	142
3.2 Plan der Unterrichtsttigkeit – Antrittsrede .....	143
3.3 Erste Reise nach Grobbritannien 1873 .....	146
3.4 Italienreisen .....	151
3.5 Ausbau des mathematischen Instituts .....	156
3.6 Allerlei Geselligkeit – Familires .....	158
3.6.1 Die Freunde heiraten und Felix Klein folgte .....	158
3.6.2 Kleins Schwiegervater, der Historiker Karl Hegel .....	161
3.6.3 Anna Hegel, Felix Klein und Familie .....	163
4 PROFESSUR AM POLYTECHNIKUM IN MÜNCHEN 1875 – 1880 .....	169
4.1. Neues Institut und neuer Lehrbetrieb .....	171
4.1.1 Aufbau eines mathematischen Instituts .....	172
4.1.2 Reorganisation der Lehre und eigener Assistent .....	173
4.2 Entfaltung zur mathematischen Individualitt .....	175
4.2.1 Die Ikosaedergleichung .....	176
4.2.2 Zahlentheorie .....	180
4.2.3 Elliptische Modulfunktionen .....	181
4.2.4 Kleins Schlerkreis in Mnchen .....	187
4.2.4.1 Phase 1: 1875 – 1876 .....	188
4.2.4.2 Phase 2: 1876 – 1880 .....	190
4.3 Gesprchskreise in Mnchen .....	198
4.3.1 Mathematisches Krnzchen mit Ingenieuren und Naturwissenschaftlern .....	198
4.3.2 Mathematischer Studentenverein & Mathematische Gesellschaft .....	200
4.3.3 Naturforscherversammlung in Mnchen 1877 .....	201
4.4 „Wieder reif fr Universitt in kleiner Stadt“ .....	204
5 PROFESSUR FR GEOMETRIE IN LEIPZIG 1880 – 1886 .....	209
5.1 Kleins Start in Leipzig und seine Antrittsrede .....	211
5.2 Grndung einer neuen mathematischen Institution .....	214
5.3 Lehrprogramm .....	216
5.3.1 Lehre: Ordnen, Neuorientieren und Abstriche am Programm .....	216
5.3.2 Mathematisches Colloquium / bungen / Seminar .....	221
5.3.3 Seminar ber die Theorie der Abelschen Funktionen, Herbst 1882 .....	225
5.4 Zu Kleins Gesundheitsproblemen .....	227
5.5 Die Kleinsche „Heerde“ .....	229
5.5.1 „Pflanzschule“ fr Privatdozenten .....	229
5.5.2 David Hilbert – wissenschaftlicher Enkel Felix Kleins .....	238
5.5.3 Auslndische Studenten bei Klein .....	241
5.5.3.1 Der erste Franzose und der erste Brite .....	241
5.5.3.2 Die ersten US-Amerikaner .....	242

5.5.3.3 Die Italiener .....	244
5.5.3.4 Mathematiker aus der Schweiz und Österreich-Ungarn .....	245
5.5.3.5 Mathematiker aus dem zaristischen Russland .....	248
5.6 Forschungsfelder .....	250
5.6.1 Mathematische Physik bzw. physikalische Mathematik .....	251
5.6.1.1 Lamésche Funktion, Potentialtheorie und Carl Neumann .....	251
5.6.1.2 Riemanns Theorie der algebraischen Funktionen und ihrer Integrale .....	253
5.6.2 Der Blick nach Berlin .....	257
5.6.2.1 Das Beschaffen der Quellen .....	257
5.6.2.2 Das Dirichlet-Prinzip .....	259
5.6.2.3 Offenheit versus Einseitigkeit .....	261
5.6.3 Der Blick nach Frankreich .....	263
5.6.3.1 Französische Autoren für die <i>Mathematischen Annalen</i> .....	263
5.6.3.2 Korrespondenz mit Poincaré .....	265
5.6.4 Drei Fundamentaltheoreme .....	268
5.6.4.1 Das Rückkehrschnitttheorem .....	269
5.6.4.2 Das Grenzkreistheorem .....	269
5.6.4.3 (Allgemeines) Fundamentaltheorem .....	272
5.6.5 Polemik um und mit Lazarus Fuchs .....	274
5.6.6 Das Ikosaederbuch .....	278
5.6.7 Ein Buch zur Theorie der elliptischen Modulfunktionen .....	283
5.6.7.1 Ergänzung des Theoretischen .....	284
5.6.7.2 Wer wird Redakteur? – Georg Pick & Robert Fricke .....	287
5.7 Felix Klein und Alfred Ackermann-Teubner .....	290
5.8 Felix Klein in Leipziger Kommunikationsgemeinschaften .....	296
5.8.1 Mathematisches Kränzchen .....	296
5.8.2 Fürstlich Jablonowskische Gesellschaft zu Leipzig .....	297
5.8.3 Kgl. Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig .....	298
5.9 Leipzig den Rücken kehren .....	301
5.9.1 Das Abwägen von Oxford und Baltimore .....	302
5.9.2 Der Physiker Eduard Riecke holt Klein nach Göttingen .....	304
5.9.3 Installation des Nachfolgers Sophus Lie und Reaktionen darauf .....	308
6 START ALS PROFESSOR IN GÖTTINGEN, 1886 – 1892 .....	313
6.1 Verhältnis zu den Ordinarien und Privatdozenten .....	315
6.1.1 Klein, Studentenzahlen und Versuch der Abstimmung mit den Kollegen .....	315
6.1.2 Klein, Schönflies und Kristallographie .....	321
6.2 Forschungen und Forschungsk Kooperationen .....	323
6.2.1 Die Lehre von den endlichen Gruppen linearer Substitutionen bzw. die Theorie der Auflösung von Gleichungen höheren Grades .....	323
6.2.2 Hyperelliptische und Abelsche Funktionen .....	326
6.2.3 Theorie der elliptischen Modulfunktionen (Monographie) .....	330
6.2.4 Theorie der Laméschen Funktionen und Potentialtheorie .....	332
6.2.5 Auffrischen der geometrischen Arbeiten .....	334
6.3 Felix Klein und Friedrich Althoff: Ideen in Denkschriften .....	339
6.3.1 Antrag, Universität und Technische Hochschule zu verbinden .....	339
6.3.2 Idee zur Reorganisation der Göttinger Gesellschaft der Wissenschaften .....	341
6.4 Neuer Blick auf Entwicklungen im Ausland .....	345
6.5 Zusammenführen von Personen .....	347
6.5.1 Professorium in Göttingen .....	347
6.5.2 Felix Klein und die Gründung der Deutschen Mathematiker-Vereinigung .....	348

7 WEICHENSTELLUNGEN, 1892 – 1895 .....	353
7.1 Felix Kleins Berufungspolitik .....	353
7.1.1 Lehrstühle in Preußen neu zu besetzen .....	355
7.1.1.1 Berlin, Breslau und Kleins Klassifikationssystem von Denkstilen .....	356
7.1.1.2 Nachfolger für H.A. Schwarz in Göttingen .....	360
7.1.2 Kleins abgelehnter Ruf an die Universität München und die Folgen .....	362
7.2 Abgestimmtes Lehrprogramm und Zahlentheorie .....	364
7.3 Kleins Assistenten und seine Auswahlprinzipien .....	369
7.4 Mathematische Gesellschaft zu Göttingen .....	372
7.5 Hinwendung zu den Lehrerkreisen .....	376
7.6 Reise(n) in die USA .....	381
7.6.1 Weltausstellung in Chicago und Mathematiker-Kongress .....	382
7.6.2 Zwölf Vorträge Kleins: <i>The Evanston Colloquium</i> .....	383
7.6.3 Reise von Universität zu Universität .....	385
7.6.4 Nachwirkungen .....	386
7.7 Anfänge des mathematischen Frauenstudiums .....	390
7.8 Studienfach Versicherungsmathematik .....	395
7.9 Dekanat Felix Klein 1894/95 .....	398
7.9.1 Bezugnahme zur Technik .....	399
7.9.2 Kleins Engagement für die Berufung und das Bleiben von David Hilbert .....	402
8 FRÜCHTE DER BESTREBUNGEN, 1895 – 1913 .....	405
8.1 Ad angewandter Mathematik schreiten wir zum concentrischen Angriff .....	405
8.1.1 Monographie zur Kreiseltheorie .....	406
8.1.2 Das <i>ENCYKLOPÄDIE</i> -Projekt .....	410
8.1.3 Zeitschrift: <i>Organ für angewandte Mathematik</i> .....	419
8.1.4 <i>Göttinger Vereinigung zur Förderung der angewandten Physik und Mathematik</i> .....	420
8.1.5 Angewandte Mathematik in neuer Prüfungsordnung und neue Professuren .....	429
8.1.6 Ideengeber im Feld von mathematischer Physik und Technik .....	433
8.1.6.1 Approximationsmathematik .....	436
8.1.6.2 Geometrisch-optische Arbeiten, ausgehend von Hamilton .....	439
8.1.6.3 Baustatik – „Centralgestirn Klein“ .....	441
8.1.6.4 Hydrodynamik und Aerodynamik .....	445
8.1.6.5 Spezielle Relativitätstheorie .....	448
8.1.6.6 Theorie der Reibung .....	449
8.2 Automorphe Funktionen .....	451
8.2.1 Monographie über automorphe Funktionen .....	451
8.2.2 Seminare Kleins mit Hilbert und Minkowski: Lineare Differentialgleichungen und automorphe Funktionen .....	455
8.2.3 Über die Beweise zu den Fundamentaltheoremen .....	460
8.3 Internationale Wissenschaftskooperation, abgestimmt mit Althoff .....	464
8.4 Programm: Geschichte, Philosophie, Psychologie, Unterricht .....	467
8.4.1 Literarische Projekte .....	467
8.4.2 Ansichten und praktisches Agieren .....	471
8.4.2.1 Geschichte der Mathematik .....	471
8.4.2.2 Philosophische Aspekte .....	474
8.4.2.3 Psychologisch-erkenntnistheoretische Klassifizierungen .....	481
8.4.2.4 „Kleinsche“ Unterrichtsreform .....	484
8.4.2.4.1 Felix Kleins Rolle in Unterrichtsgremien .....	487
8.4.2.4.2 Lehrtätigkeit mit Blick auf die Unterrichtsreform .....	499
8.5 Vorzeitige Emeritierung und Ehrungen .....	506
8.5.1 Erholung und Arbeit im Sanatorium Hahnenklee .....	506
8.5.2 Die Nachfolger auf Kleins Lehrstuhl .....	510

9 ERSTER WELTKRIEG UND NACHKRIEGSZEIT .....	513
9.1 Politisches Verhalten während des Krieges .....	513
9.1.1 Loyalitätsbekenntnisse deutscher Professoren zum Staat .....	515
9.1.2 Plädoyer für Auslandsstudien.....	518
9.2 Wissenschaftliche Arbeit .....	521
9.2.1 Geschichte der Mathematik im 19. Jahrhundert.....	523
9.2.2 Die Göttinger Antwort auf Einsteins Relativitätstheorie .....	527
9.2.3 Goldenes Doktorjubiläum und Editionsprojekte .....	532
9.3 Mathematikunterricht – International und National .....	535
9.3.1 Internationale Mathematische Unterrichtskommission .....	535
9.3.2 Gegen das Zurückdrängen mathematisch-naturwissenschaftlicher Fächer .....	538
9.4 Forschungsförderung .....	542
9.4.1 Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft (DFG).....	542
9.4.2 Das Ende der Göttinger Vereinigung und das Sichern von Geldern .....	546
9.5 Lebensende .....	549
10 SCHLUSSBETRACHTUNGEN .....	555
10.1 Komprimierte Antworten auf die Forschungsfragen .....	556
10.2 Vorreiter resp. Reformator der akademischen Welt .....	569
ANHANG: AUSWAHL VON DOKUMENTEN .....	575
1 Dokumente, die Nachfolge von H.A. Schwarz in Göttingen betreffend .....	575
1.1 Felix Klein an Friedrich Althoff, Briefentwurf v. 7.3.1892.....	575
1.2 Vorschläge Betreff Wiederbesetzung der durch den Weggang des Hrn. Prof. Schwarz frei werdende Professur, gerichtet an Sr. Excellenz dem Hrn. Minister der geistlichen, Unterrichts- und Medicinal-Angelegenheiten Grafen v. Zedlitz v. 14.3.1892 .....	576
2 Beitragspflichtige Mitglieder der Göttinger Vereinigung zur Förderung der angewandten Physik und Mathematik .....	579
3 Nachrufe auf Felix Klein.....	581
3.1 „Obituary. Professor Klein“. Von Grace Chisholm Young .....	582
3.2 „Erinnerungen an Felix Klein“. Von Professor Dr. Paul Kirchberger .....	583
BIBLIOGRAPHIE .....	587
TABELLENVERZEICHNIS .....	618
ABBILDUNGSVERZEICHNIS .....	619
PERSONENVERZEICHNIS .....	621
SACHREGISTER .....	649