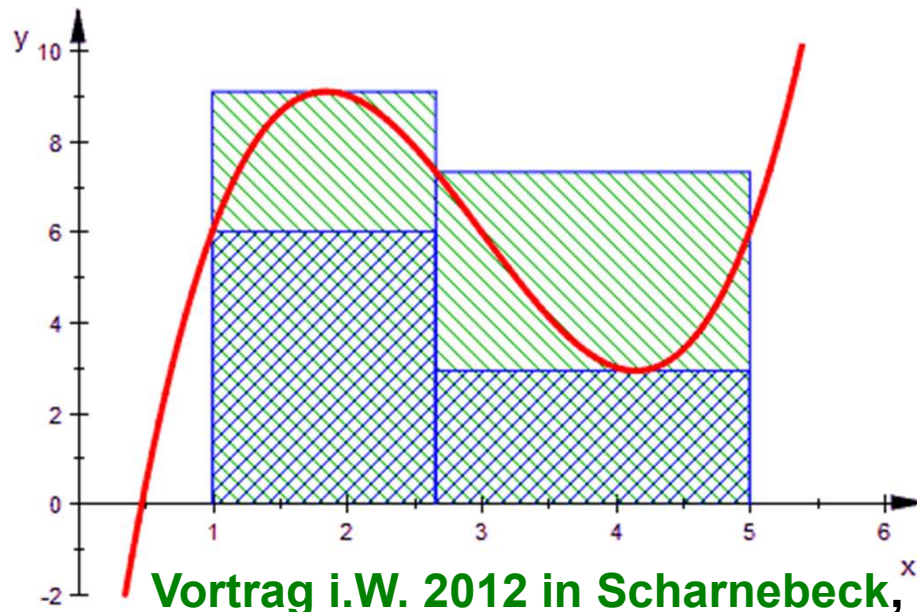
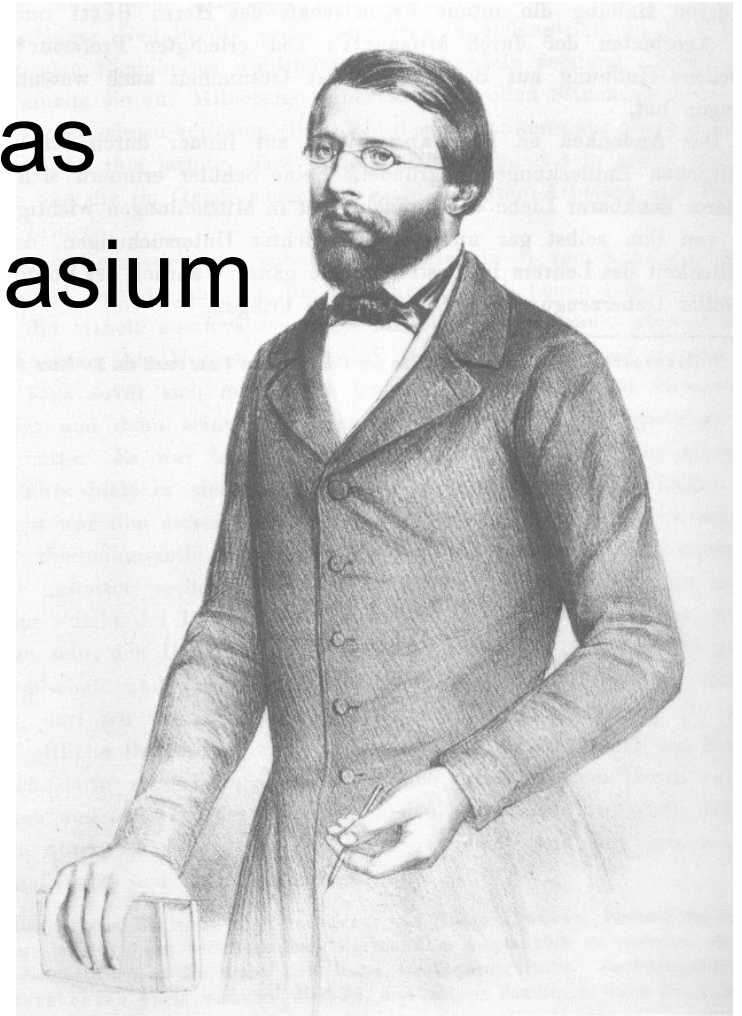


b

Bernhard Riemann

Seinen Namen trägt das
Bernhard-Riemann-Gymnasium
Scharnebeck

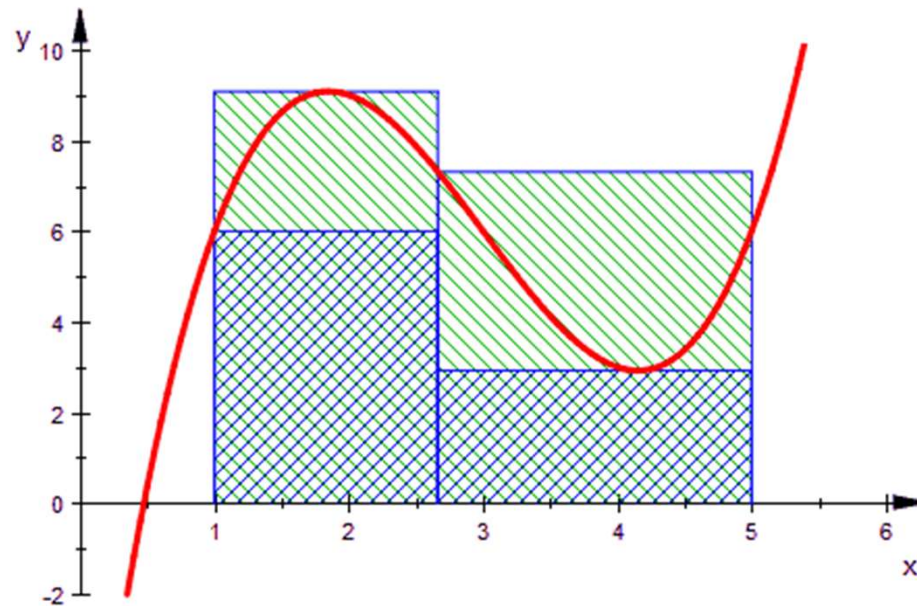


Vortrag i.W. 2012 in Scharnebeck, Math. Veriefung Folien 44-58

b

Bernhard Riemann

schon 1846 als
Abiturient am
Johanneum ein
Mathematik-Genie



∫

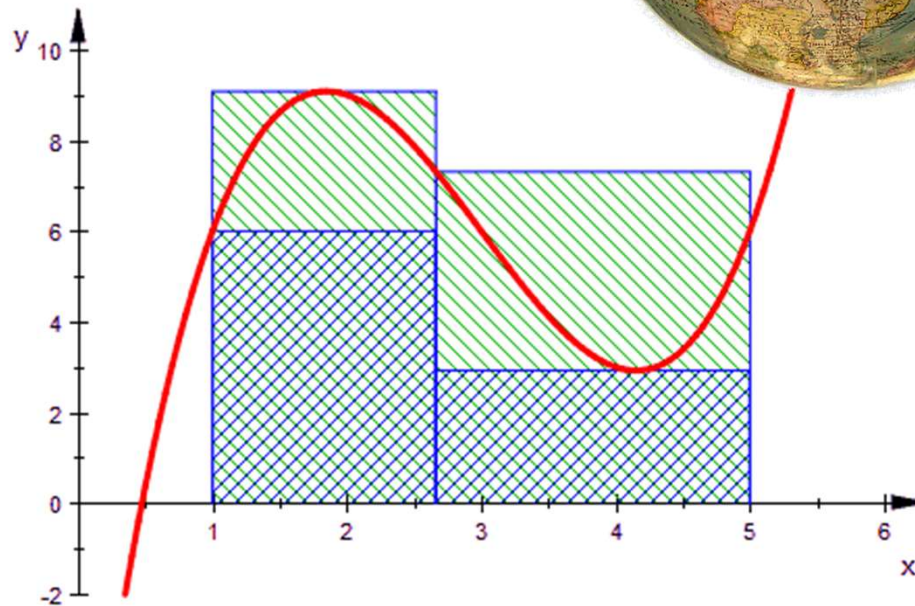
a

b

Bernhard Riemann

Weltweite
Berühmtheit

Genie



a

b

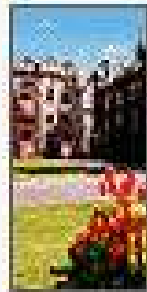
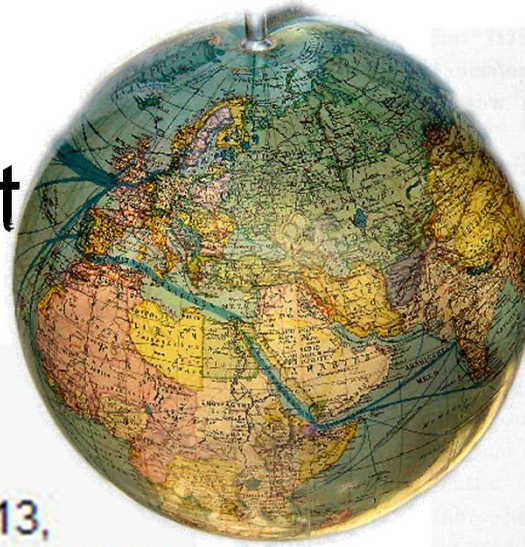
∫

a



Bernhard Riemann

Genie
Weltweite
Berühmtheit



The
University

Founded in 1413,
St Andrews is the oldest
university in Scotland.



Georg Friedrich

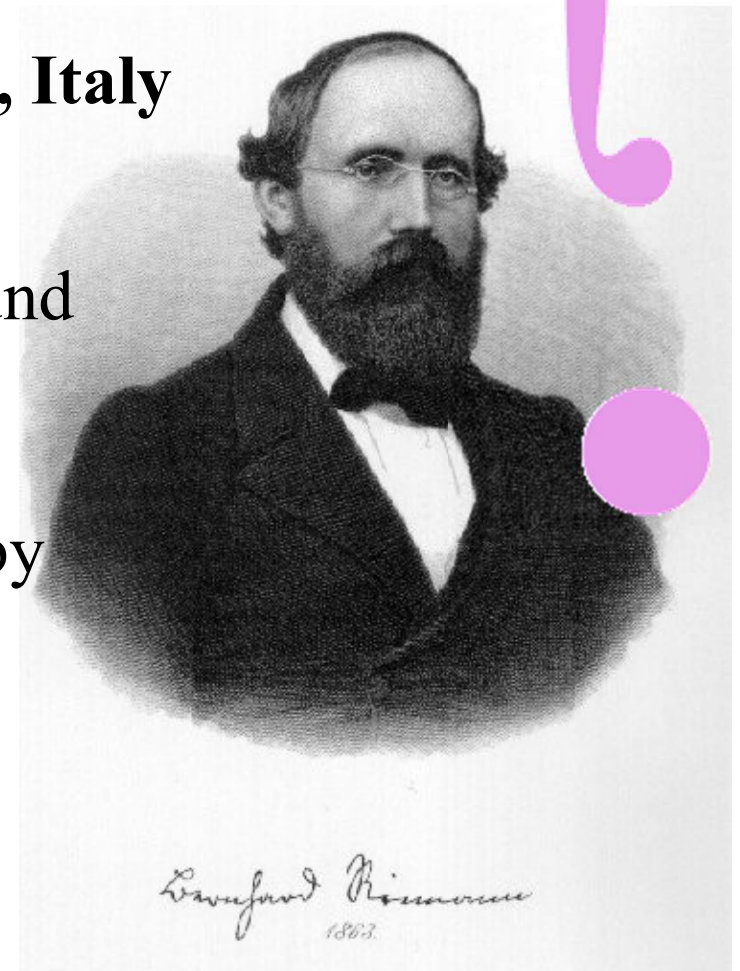
Bernhard Riemann

Genie

**Born: 17 sept 1826 in Breselenz, Hannover
(now Germany)**

Died: 20 July 1866 in Selasca, Italy

Riemann's ideas concerning geometry of space had a profound effect on the development of modern theoretical physics. He clarified the notion of integral by defining what we now call the Riemann integral.



University of St Andrews
St Andrews, Fife, KY16 9AJ, Scotland



Bernhard Riemann Genie

Weltweite Berühmtheit

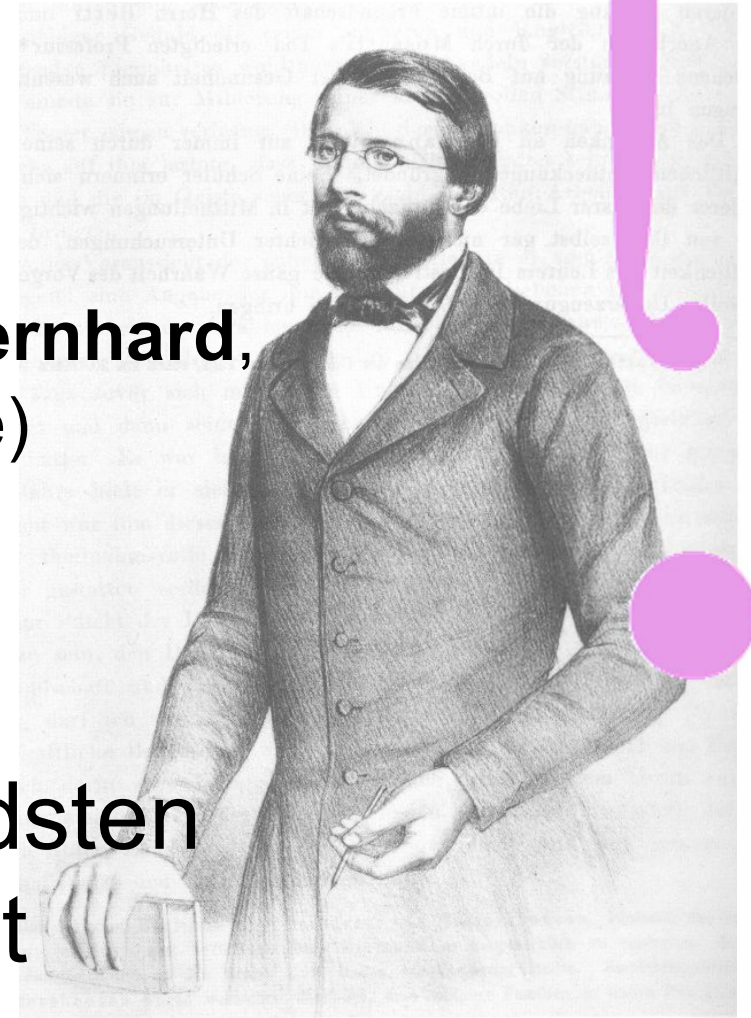
Brockhaus Band 18 (1992)

Riemann, 1) Georg Friedrich **Bernhard**,
Mathematiker, *Dannenberg (Elbe)

.....

ab 1859 Prof. in Göttingen;

... zählt zu den bedeutendsten
Mathematikern seiner Zeit



Bernhard Riemann Genie

Weltweite Berühmtheit

Brockhaus Band 18 (1992)

... Definition des **Riemann-Integrals**
und die Behandlung >pathologischer<
Funktionen, die

Riemann zu einem Wegbereiter
des modernen mathematischen
Denkens machten...



b

Bernhard Riemann

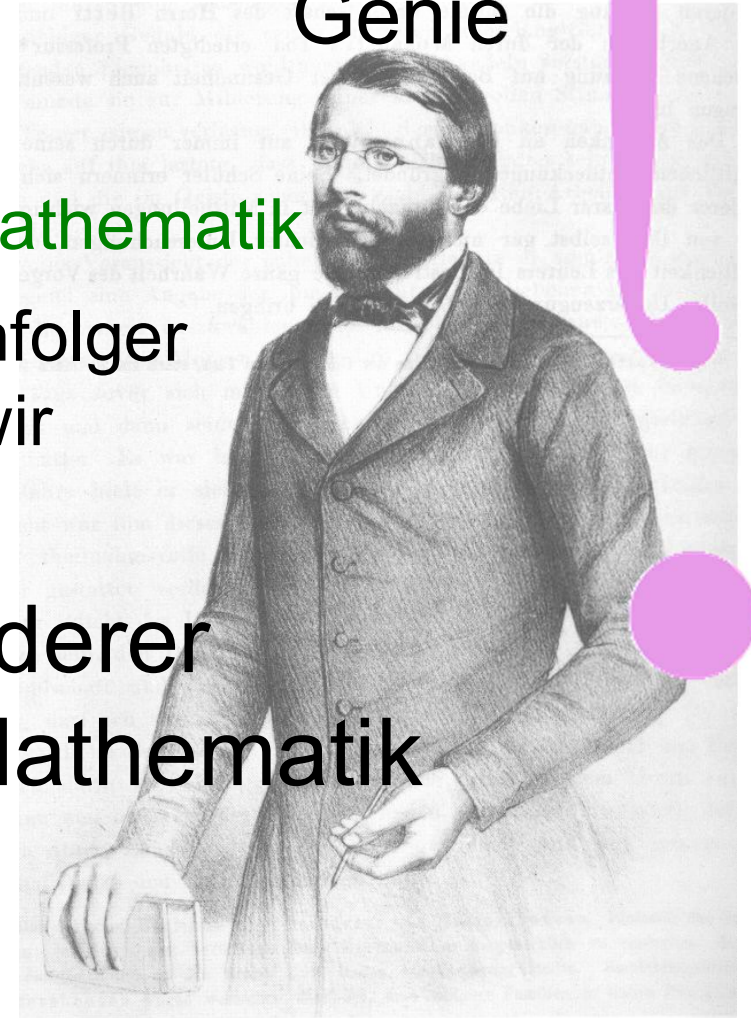
Weltweite Berühmtheit

Genie

Struik: Abriss der Geschichte der Mathematik

Mit Bernhard Riemann ,dem Nachfolger
Dirichlets in Göttingen, kommen wir
zu dem Mann,

der mehr als irgendein anderer
den Weg der modernen Mathematik
beeinflusst hat.



a

b

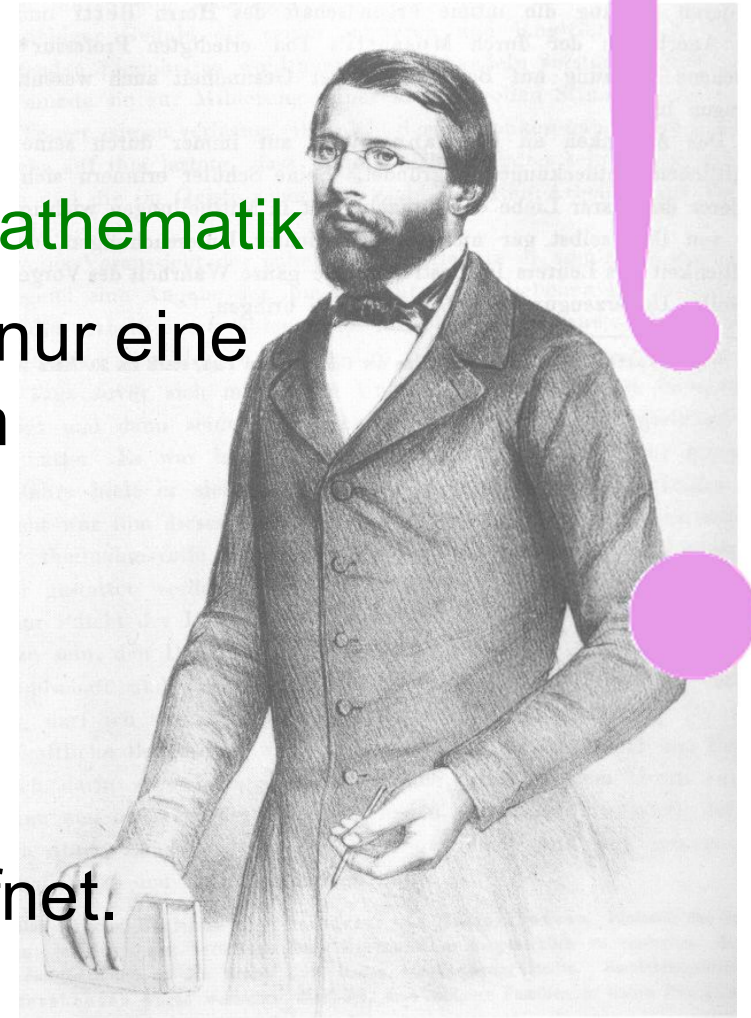
Bernhard Riemann Genie

Weltweite Berühmtheit

Struik: Abriss der Geschichte der Mathematik

... In seinem kurzen Leben hat er nur eine verhältnismäßig kleine Anzahl von Arbeiten veröffentlicht, aber

jede von ihnen war
-und ist es noch- bedeutend
und einige von ihnen haben ganz
neue und fruchtbare Gebiete eröffnet.



a

b

Bernhard Riemann Genie

Weltweite Berühmtheit

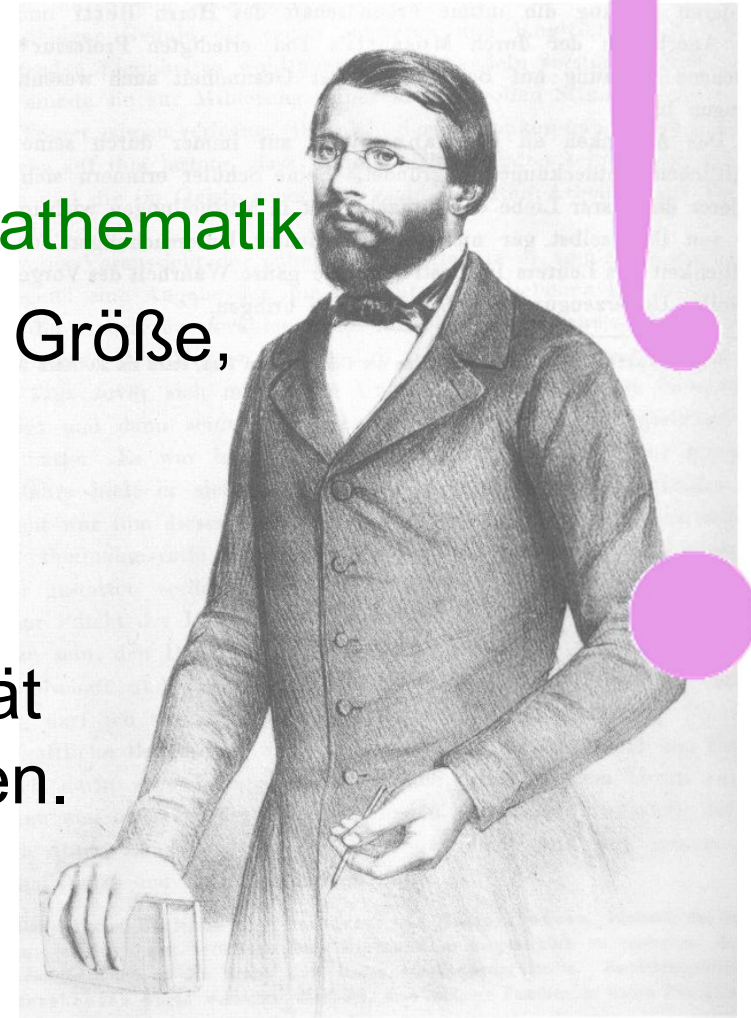
Struik: Abriss der Geschichte der Mathematik

Felix Klein, selbst ein Stern erster Größe, charakterisiert:

Riemann ist der Mann der glänzenden Intuition.

Durch seine umfassende Genialität überragt er alle seine Zeitgenossen.

Wo sein Interesse geweckt ist, beginnt er neu, ohne sich durch Traditionen beirren zu lassen.



a

b

Bernhard Riemann Genie

Weltweite Berühmtheit

∫

U

ja

a

•



b

Gliederung

- Bedeutung – ausgedrückt in Worten
- Bedeutung – gemessen und bewiesen
- Kindheit und Schulzeit am Johanneum
- Seine wissenschaftliche Laufbahn
- Privates Leben und Tod
- Nachwort

∫

a

Geschichte der Mathematik

Egmont Colerus: Von Pythagoras bis Hilbert

dargestellt
in 17
Biographien

Vorwort

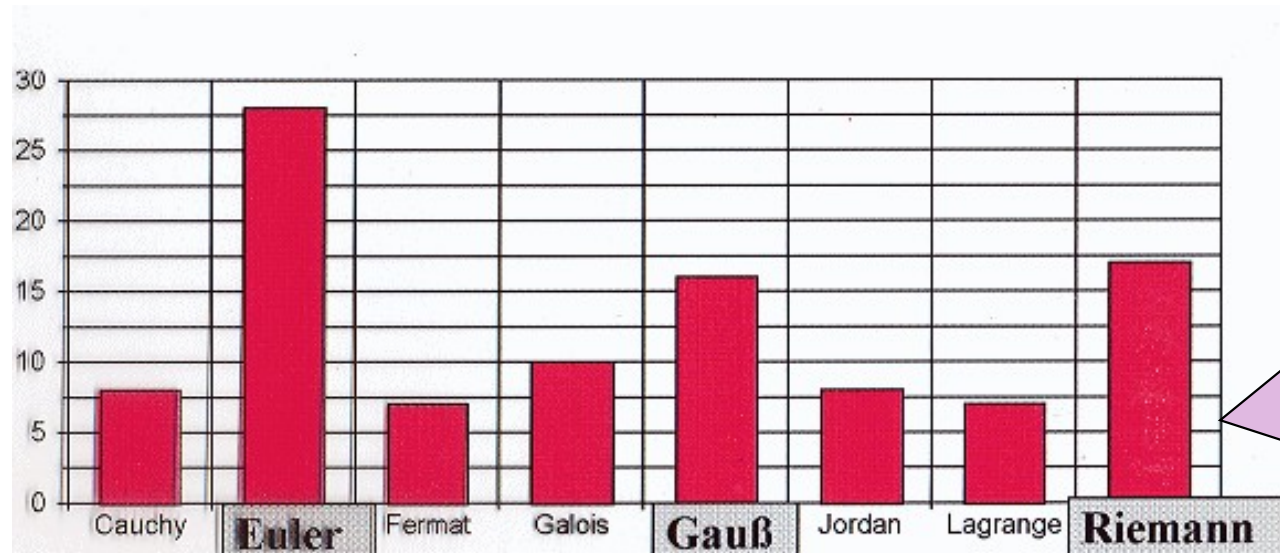
- | | |
|-----------------------------|------------------------------------|
| 1. PYTHAGORAS | Mathematik als Wissenschaft |
| 2. EUKLID | Mathematik und Philosophie |
| 3. ARCHIMEDES | Mathematik und Wirklichkeit |
| 4. APOLLONIOS | Mathematik als Virtuosität |
| 5. DIOPHANTOS | Mathematik und Schrift |
| 6. AL CHWARIZMI | Mathematik als Denkmachine |
| 7. LEONARDO VON PISA | Mathematik als Anbruch |
| 8. NICOLE VON ORESME | Mathematik und Natur |
| 9. VIETA | Mathematik als Symbolik |
| 10. JOST BÜRGI | Mathematik als Tabelle |
| 11. DESCARTES | Mathematik als Methode |
| 12. G.F. LEIBNIZ | Mathematik als Kosmos |
| 13. PONCELET | Mathematik als Zauberspiegel |
| 14. EVARISTE GALOIS | Mathematik als Verallgemeinerung |
| 15. C. F. GAUSS | Mathematik als Weltfahrt |
| 16. BERNHARD RIEMANN | Mathematik als Geisterreich |
| 17. DAVID HILBERT | Mathematik und Logik |

Register

b

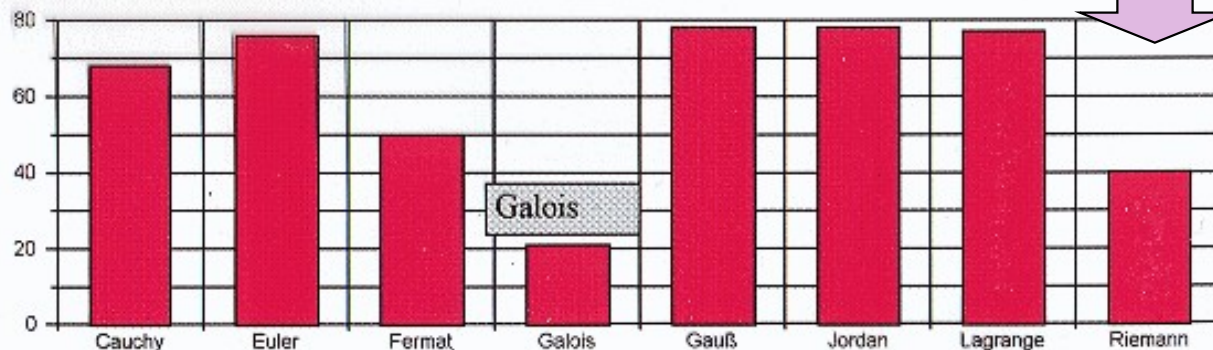
dtv-Atlas der Mathematik

Benannte Objekte im Inhaltsverzeichnis



Das sind die 8 häufigsten, andere Mathematiker haben weniger „eigene“ Objekte

Lebensdauer



a

!

Artikel mit eigenem Absatz

Brockhaus Band 18 (1992)

Riemannsche Zahlenkugel

Riemannsche Flächen

Riemannscher Abbildungssatz ... zentraler Satz
der Funktionentheorie und der Topologie

Riemannsches Integral

Riemannsche Zetafunktion

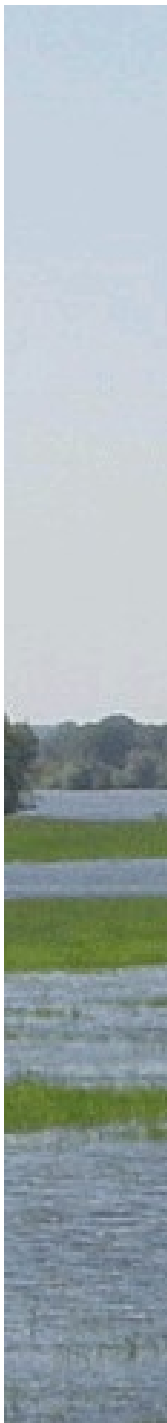
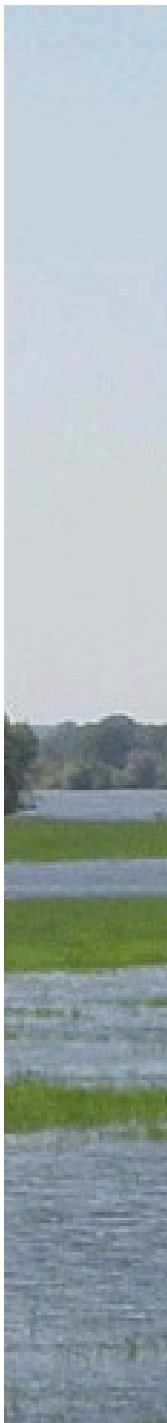
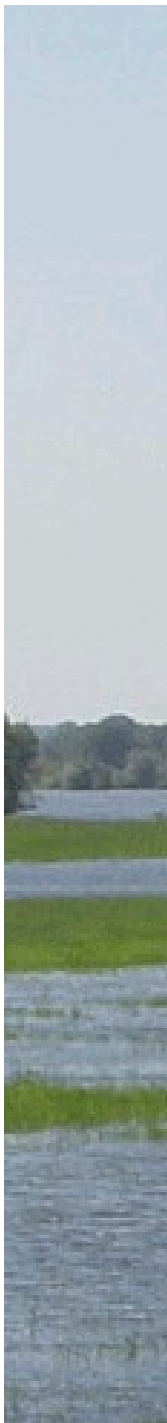
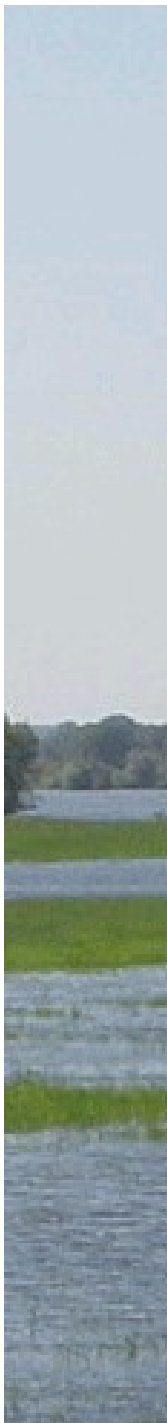
Riemannsche Vermutung

Riemannsche Geometrie

Riemannsche Mannigfaltigkeit -> Riemannscher
Raum.

Riemannscher Raum

Riemannscher Krümmungstensor



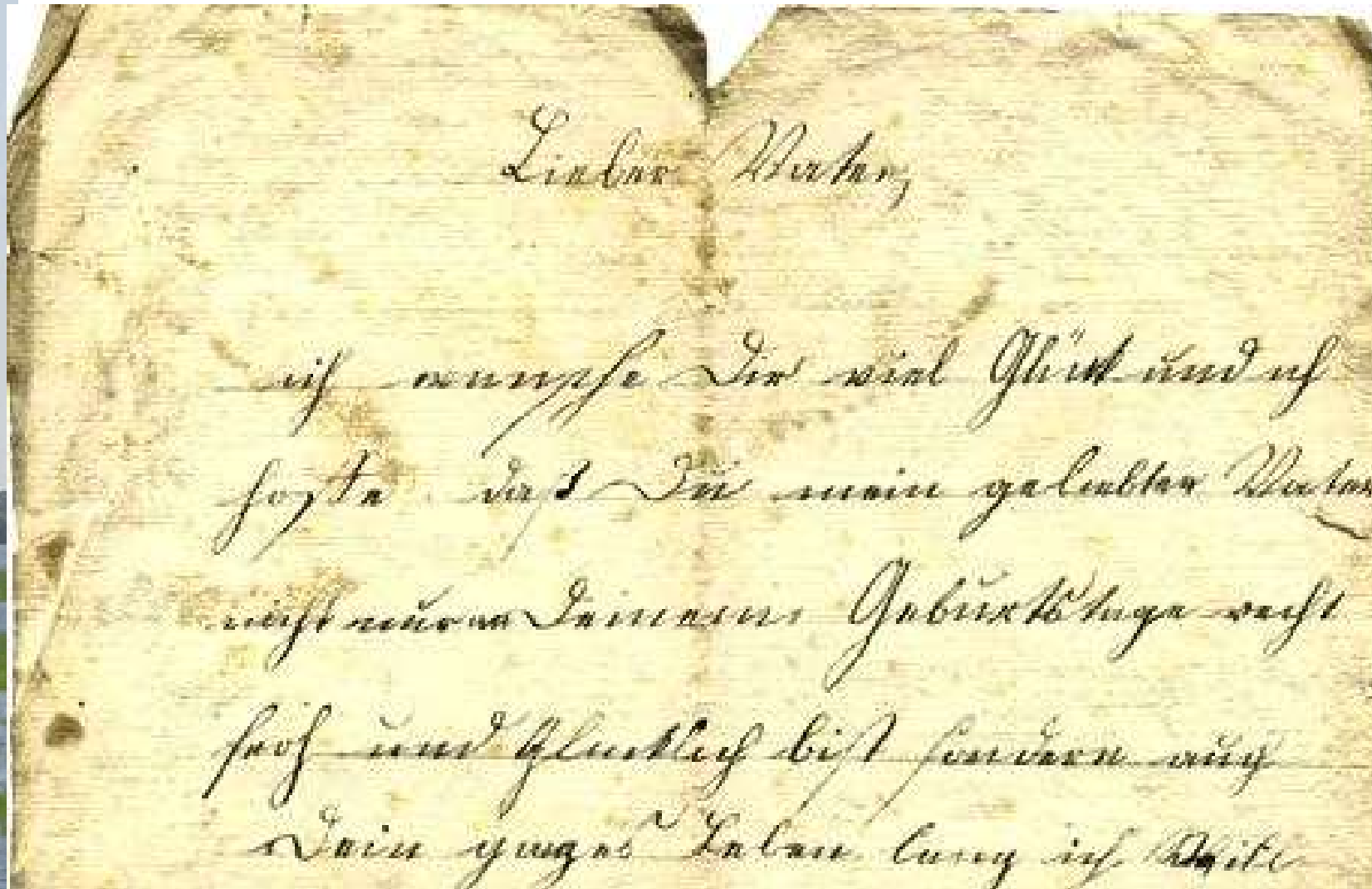
Kindheit

später zog die Familie
nach Quickborn.

Bernhard verlebte eine
glückliche Kindheit mit
einem Bruder und vier
Schwestern.

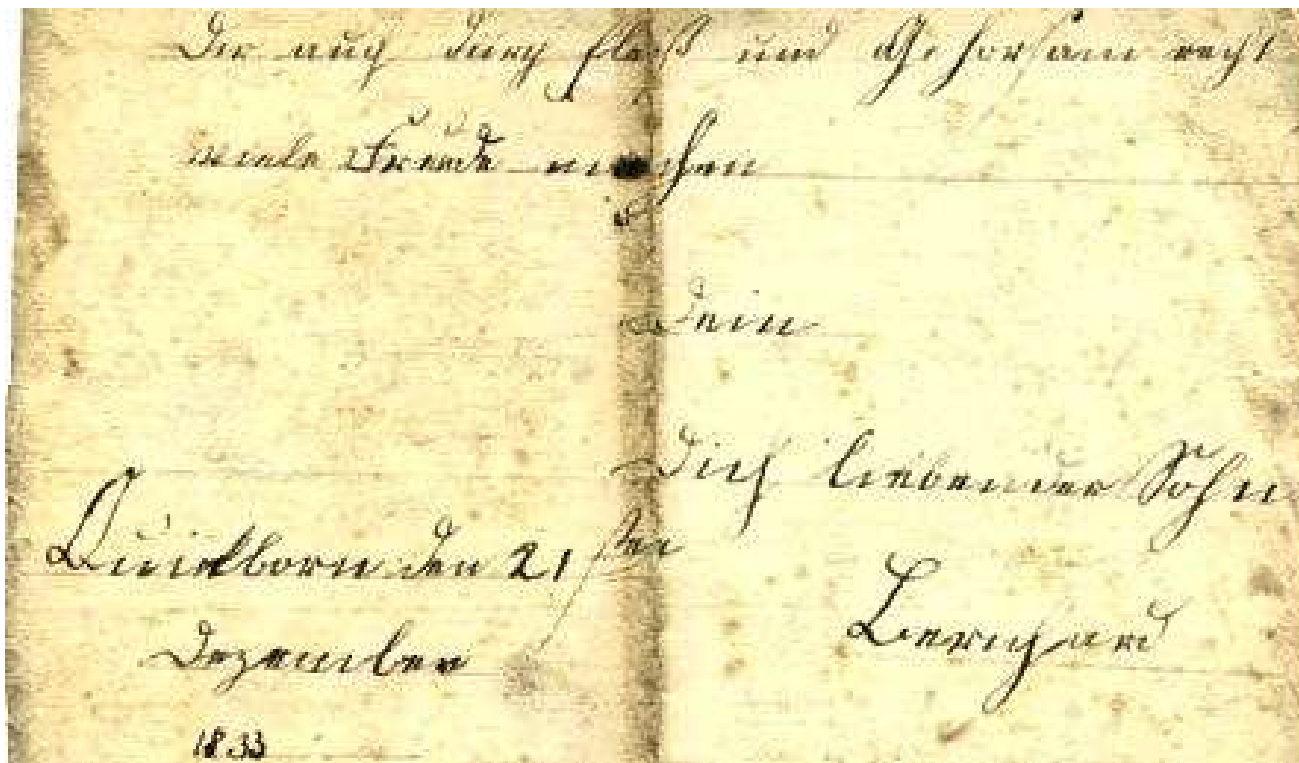


Riemann mit 7 Jahren



Lieber Vater, ich wünsche Dir viel Glück und ich hoffe, dass Du mein geliebter Vater nicht nur an Deinem Geburtstage recht froh und glücklich bist, sondern Dein ganzes Leben lang ich

Riemann mit 7 Jahren



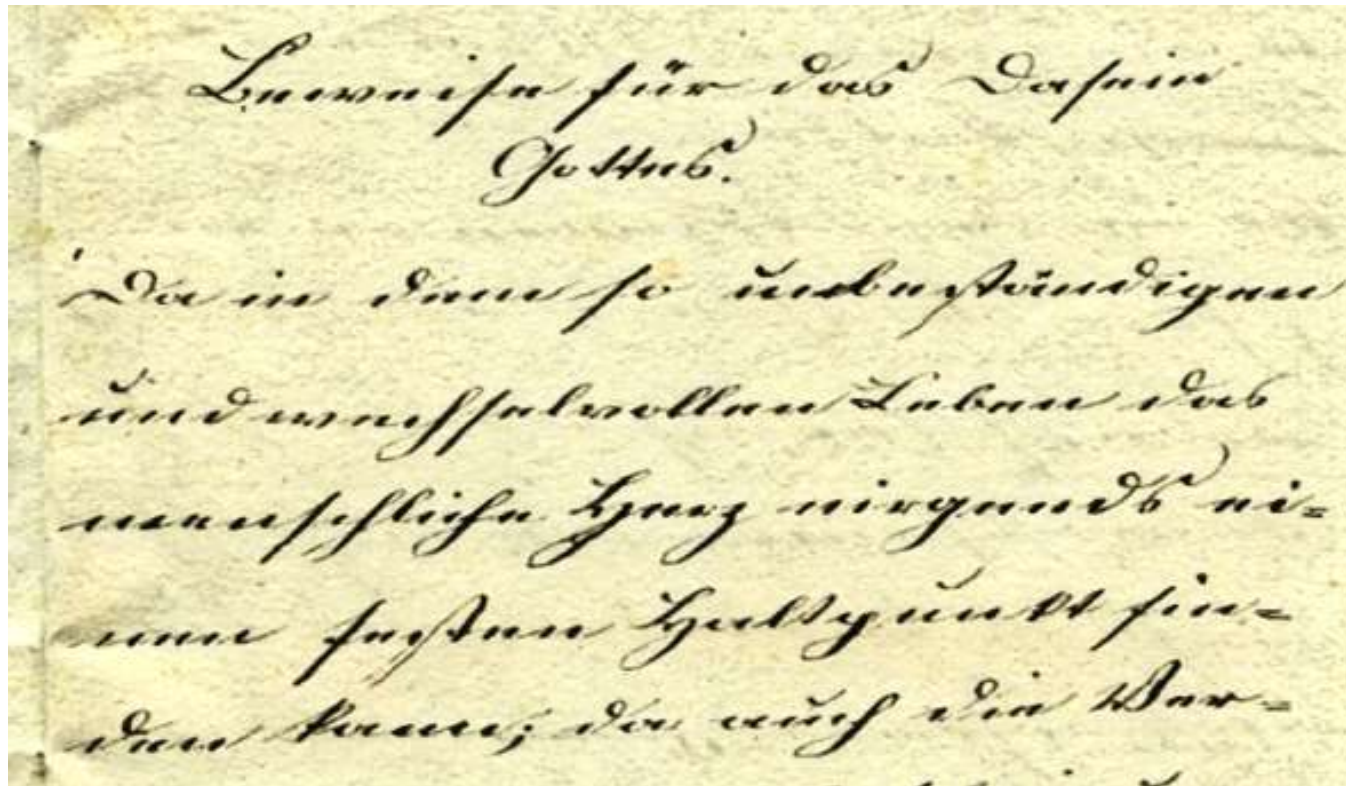
Dir auch durch Fleiß und Gehorsam recht viel Freude machen
Dein

Dich liebender Sohn
Bernhard

Quickborn den 21 ten
Dezember
1833

Riemann mit $13\frac{1}{2}$ Jahren

Zur Konfirmation schreibt er ein Heft mit dem Titel: **Beweise für das Dasein Gottes**



Da in dem so unbeständigen und wechselvollen Leben das menschliche Herz nirgends einen festen Haltepunkt finden kann, da auch die Vernunft

Hannover

Nach der Konfirmation wohnte er in Hannover bei seiner Großmutter – einer Hofratswitwe-, damit er dort das Lyzeum besuchen konnte.

Untertertia
Obertertia

Er war 15 Jahre alt, als er wegen des Todes der Großmutter Hannover verlassen musste



Johanneum Lüneburg



Von Ostern 1842
an geht
Bernhard Riemann
hier zur Schule.

ab Untersekunda

1829 ist dieses
Gebäude neben der
Johanniskirche
errichtet worden.

Direktor Dr. Karl Haage 1801-42

- mit 13 J. in Klasse 12 in Gotha
- mit 16 Theologie + Philologie
Jena und Göttingen
- mit 23 Lehrer und Subdirektor,
dann Direktor am Johanneum, 1824
- Initiator des neuen Gebäudes
- er beruft ausgezeichnete Lehrer
- hat ungewöhnliche
pädagogische Begabung
- zeigt Tatkraft und
Durchsetzungsvermögen
- sorgt für die Einrichtung der
„Realklassen“ (mehr Deutsch, Mathematik,
Naturwissenschaften, moderne Sprachen)



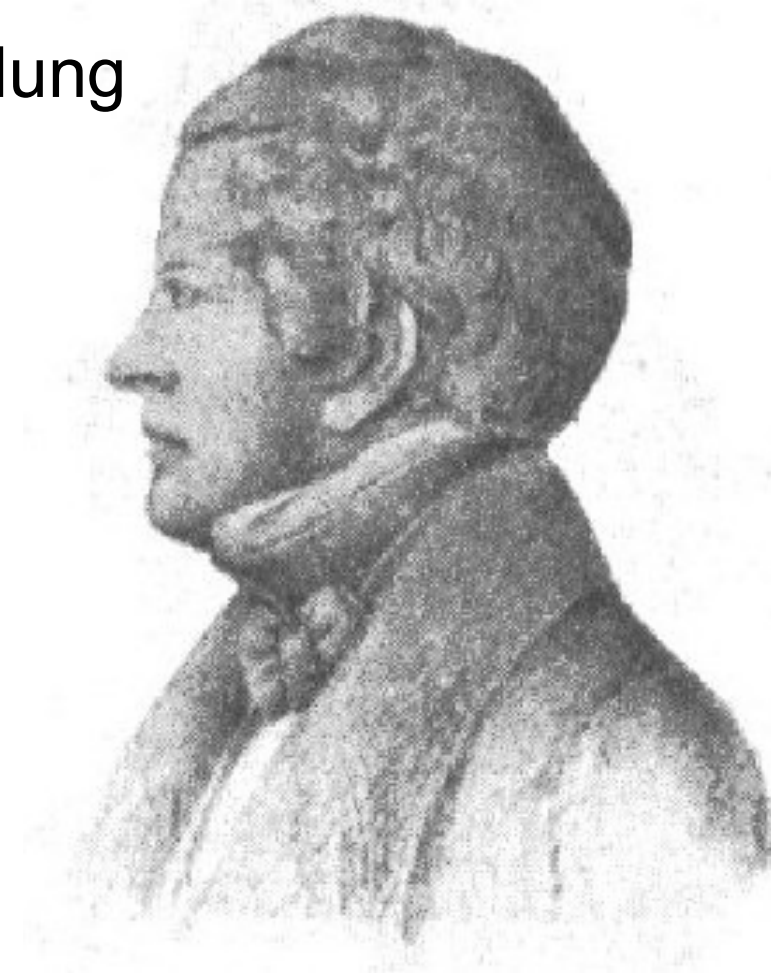
Direktor Dr. Karl Haage 1801-42

- sorgt für eine sehr gute Ausbildung

So erklärte der
Oberschulrat Kohlrausch
aus Hannover 1829

“daß unser Johanneum
nicht bloß die beste Schule
im Hannoverschen sei,
sondern auch unter den dreißig
Schulanstalten, die ich zuvor
als preußischer Schulrat
kennen gelernt habe.”

Karl Haages plötzlicher Tod durch einen Gehirnschlag
Ende 1842 löste große Trauer aus.



Direktor F. Constantin Schmalfuß 1806-71



**Zitate aus Nebe:
Geschichte des
Johanneums (1906):**

- der erste studierte Mathematiker am Johanneum (1829-49)
- Er war auch aus Thüringen.
- der nächste war erst Haages Sohn 1860 !!!

Nach Haages plötzlichem Tod wurde mit Schmalfuß zum ersten Mal ein Mathematiker Direktor. Er hat es verstanden, die Bedenken, **“ob ein Mathematiker für diesen Posten wohl recht geeignet sei”**, gründlich zu zerstreuen.



Lehrer Dr. Seffer 1816-76

Brief an Prof. Schering nach Riemanns Tod

- daß er mit seinen deutschen und lateinischen Aufsätzen immer im Rückstande blieb,....
- daß die Lehrer-Conferenz den Schulgesetzen gegenüber seinetwegen in Verzweiflung war.
- nahm ich ihn gegen ein ermäßigtes Kostgeld in mein Haus und verpflichtete mich gegen die Lehrer-Conferenz für prompte Ablieferung seiner Aufsätze von nun an sorgen zu wollen.
- manchen Abend bis in die Nacht bei ihm gesessen....

Seffer war da noch keine 30
Jahre alt.



Lehrer Dr. Seffer 1816-76

Brief an Prof. Schering nach Riemanns Tod

.... später... hat er mir viel von seiner philosophischen Arbeit erzählt.

Ich muß freilich gestehen, daß ich ihm keineswegs folgen konnte,.....,

aber doch die **Großartigkeit seiner Ziele bewundern** mußte.

Riemann war still, bescheiden und anspruchslos,..... namentlich im Verkehr mit Damen leicht verlegen....

.....**Ich habe ihn immer lieb gehabt und behalten.**

Seffer ging 1846 als Pastor nach Alfeld und wurde später Schulrat in Hannover



Mathematik bei Schmalfuß

Brief an Prof. Schering nach Riemanns Tod

Mit all seiner Kompetenz und seinen Büchern fördert Schmalfuß den Schüler Bernhard Riemann weit über den Schulstoff hinaus:

... Die Fassungskraft für mathematische Gegenstände gab sich mir sofort kund und es bedurfte bei Riemann nur der Andeutung eines mathematischen Gesetzes, um dasselbe mit den **weitesten Konsequenzen und in feste Form gebracht zu sehen, und zwar in größter Allgemeinheit.**

Alles, was ich besitze an **Euklidischen Dingen** mit den Kommentaren ...; was ich von der **Archimedischen Literatur** besaß, **Apollonios** etcr alles dies las er, und unter dem Lesen ward es sein sicheres Eigenthum. **Newtons Arithmetica universalis** und des **Cartesius Geometria** interessierten ihn nicht minder. ...



Mathematik bei Schmalfuß

Brief an Prof. Schering nach Riemanns Tod

Schmalfuß lässt ihn zwar am normalen Mathematikunterricht teilnehmen, aber....

... vielmehr sann ich darauf, ihm in jeder Stunde etwas zu bieten, was seinen Kräften angemessen war, und **jedesmal ist er über die Grenze, die ich als seine Schranke und wohl auch als meine** betrachtete, hinausgegangen und brachte regelmäßig eine **Fülle von Ergebnissen, die ich nicht in solchem Maße erwartet hatte.**



Mathematik bei Schmalfuß

Brief an Prof. Schering nach Riemanns Tod

... wie schwer es ihm wurde, in fließendem Vortrage seine Gedanken zu entwickeln.

Dazu kam, daß kein Ausdruck ihm genügte, der nicht

alles umfaßte,

und daß er ungemein zaghaft war, eine Darstellung, die nicht, ... , von **untadeliger Präcision** war, als richtig anzuerkennen. ...

Hier hat wohl das
„Aufsatzproblem“ seine
Wurzeln

Aber da liegt
auch seine
überragende
Kraft.



Abitur bei Schmalfuß

Brief an Prof. Schering nach Riemanns Tod

*Pfingsten 1845 leiht Schmalfuß seinem Schüler das neueste
Buch von Legendre aus*

and Bernhard read the 900 page book in six days

aus St. Andrews

*Im Abitur Ostern 46 prüft er ihn über diese, weit über den
Schulunterricht hinausgehende*

Zahlentheorie von Legendre.

Er stellt fest, daß ihm alles,

**worauf ich als Examinator mich nicht ohne Mühe
vorbereitet hatte, ..., geläufig war.**



Abitur bei Schmalfuß

So überzeugt Schmalfuß die Lehrer-Conferenz
von Bernhard Riemanns Fähigkeiten

Zumal der Abituraufsatz
nicht fertig wurde

Wunderthätig in jungen Jahren.

Bernhard Georg Friedrich Riemann, geboren 17. September 1826 zu
Breselenz, Sohn des Landwirths Hermann zu Quitzeborn bei Dannenberg, bürgerl.
ruffen Lüneburger, besuchte zwei Jahre lang das Gymnasium zu Hannover,
seit Ostern 1842 das Gymnasium Johanneum, und zwar die erste
Klasse seit Ostern 1844.

das Gymnasium Johanneum, und zwar die erste Klasse seit
Ostern 1844.

Abiturzeugnis „Erster Klasse“

9. Mathematik. Seine Kenntnisse sind durchaus gründlich und sicher und gehen an Umfang und Tiefe **weit über das Maß hinaus, das der Mathematik an Schulen eingeräumt werden kann**, in Auffassung mathematischer Lehren (?) besitzt er **Scharfblick, Raschheit und Klarheit in seltenem Grade**. Er wird unterstützt durch ein zuverlässiges Gedächtniß, eine ausgezeichnete Kombinationsgabe und Behendigkeit einer konstruierenden Phantasie. **Überhaupt ist er durch seine Anlagen entschieden auf das Studium der mathematischen Wissenschaften hingewiesen.**

Allgemeines Prädikat **vorzüglich.**

10. Physik. Dasselbe Urtheil, welches über seine Leistungen in der Mathematik gilt, findet Anwendung auf diejenigen Theile der Physik, welche eine mathematische Begründung und Behandlung zulassen.



Abiturzeugnis „Erster Klasse“

Nach sorgfältiger Prüfung und Berathung ist dieses Zeugniß
als erster Klasse nach gewissenhafter Überzeugung
beschlossen und ausgefertigt
von der Prüfungs Commission des Gymnasiums Johanneum
zu Lüneburg den 10^{ten} März 1846.

Nach sorgfältiger Prüfung und Berathung ist dieses Zeugniß
erster Klasse nach gewissenhafter Überzeugung
beschlossen und ausgefertigt
von der Prüfungs Commission des Gymnasiums Johanneum
zu Lüneburg den 10ten März 1846

C. Schmalfuß

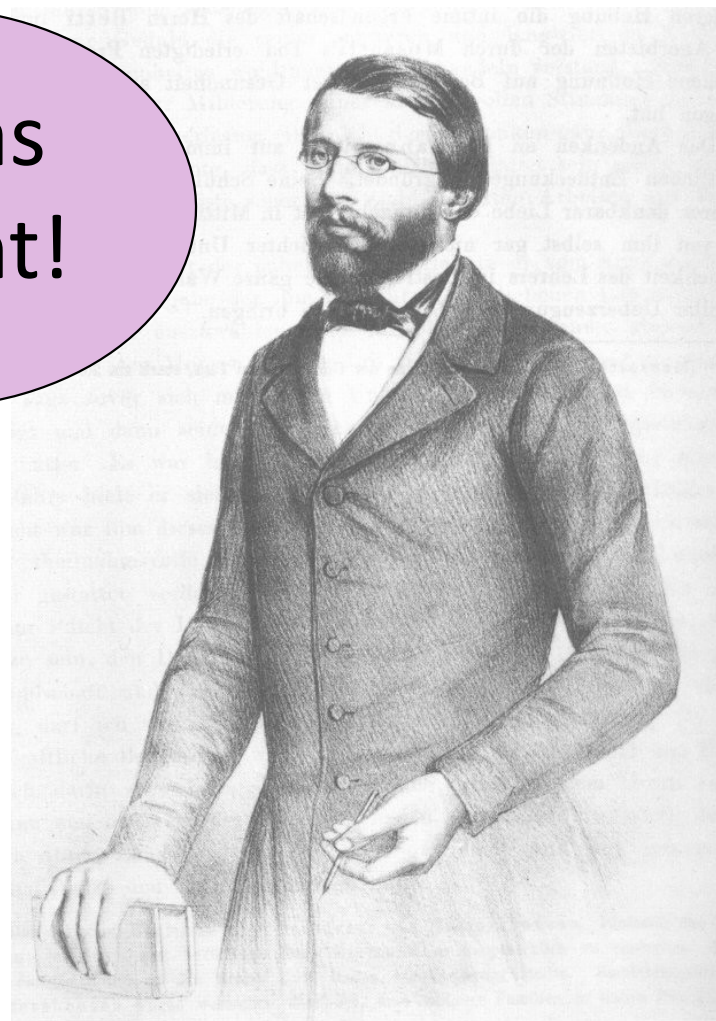


b

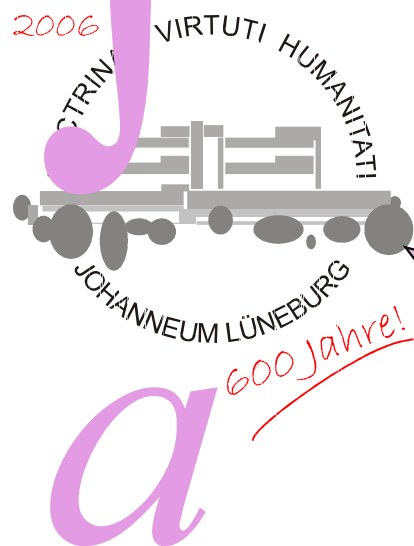
Bernhard Riemann

schon 1846 als
Abiturient am
Johanneum ein
Mathematik-Genie

Ja, das
stimmt!



und es kann als
glückliche Fügung
angesehen werden,
dass er so engagierte
Lehrer hatte.



b
∫

Studium und Mathematik Göttingen



a

Carl Friedrich Gauß, „Fürst der Mathematik“, 1777-1855
neu zitiert von Daniel Kehlmann 2005

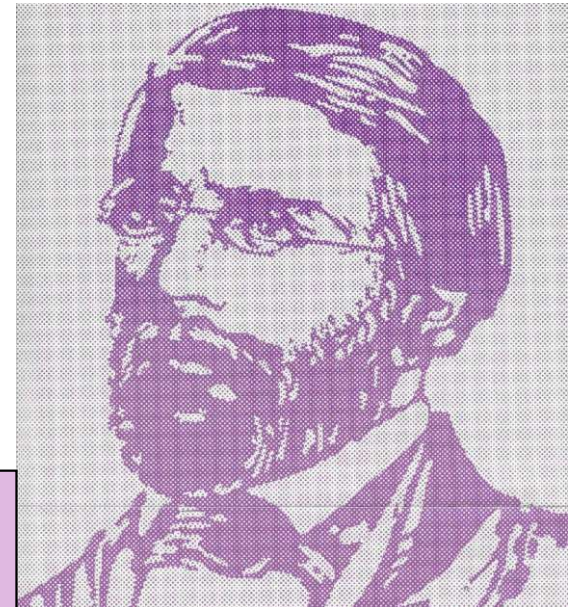
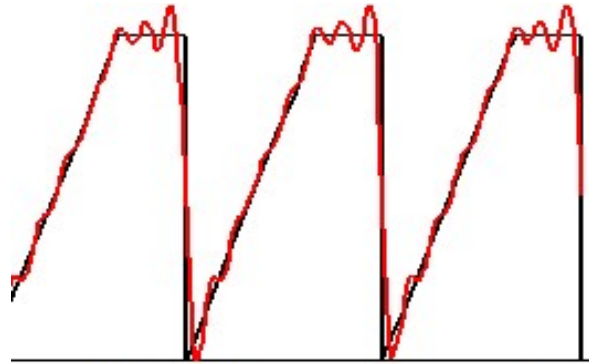
*Größere mathematische Tiefe bieten die Folien 44 bis 58.
Sprung zu Folie 59 ff*

Studium und Mathematik

BERLIN

1847-49

- Steiner
- Jacobi
- Dirichlet



dieser folgt 1855 Gauß nach,
ihm folgt 1859 Riemann auf den
Lehrstuhl in Göttingen

b

Studium und Mathematik

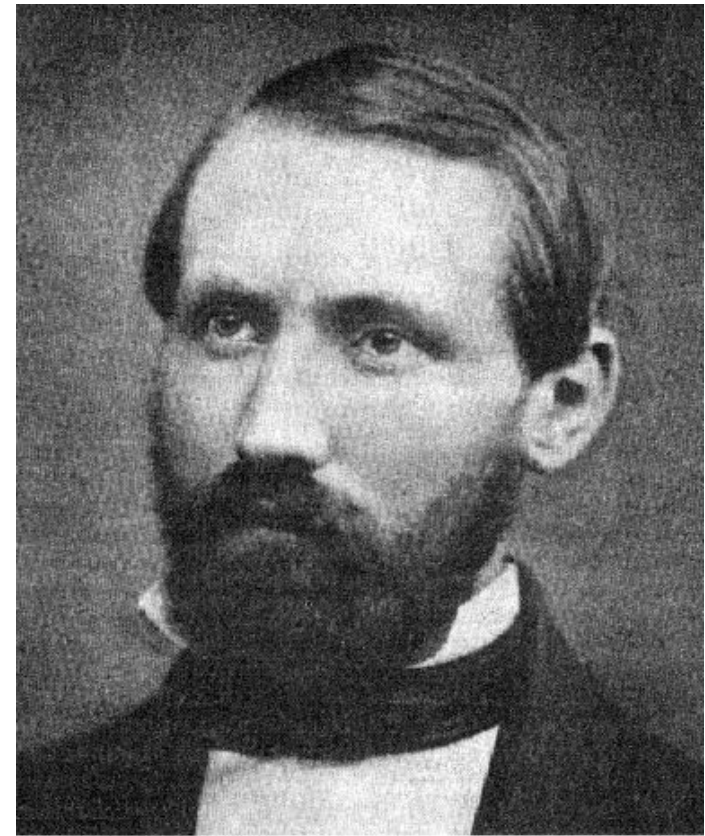
für Promotion und Habilitation

kehrt Riemann 1849 zu Gauß zurück

∫



Carl Friedrich Gauß
„Fürst der Mathematik“, 1777-1855



Bernhard Riemann
undatiert, um 1850

a

b

a

b
∫
a

Die von Herrn Riemann eingereichte Schrift legt ein bündiges Zeugniß ab von den **gründlichen und tief eindringenden Studien** des Verf. in demjenigen Gebiete, welchem der darin behandelte Gegenstand angehört; von einem **strebsamen ächt mathematischen Forschungsgeiste, und von einer rühmlichen productiven Selbstthätigkeit. Der Vortrag ist umsichtig und concis, theilweise selbst elegant:** der größte Theil der Leser möchte indeß wohl in einigen Theilen noch eine größere Durchsichtigkeit der Anordnung wünschen. **Das Ganze ist eine gediegene werthvolle Arbeit, das Maaß der Anforderungen, welche man gewöhnlich an Probeschriften zur Erlangung der Doctorwürde stellt, nicht bloß erfüllend, sondern weit überragend.**

Das Examen in der Mathematik werde ich übe

Gaus.

Weg zum Professor

Wissenschaftliche Arbeiten bei Gauß

Dissertation 1851

„Grundlagen für eine allgemeine Theorie der Funktionen einer veränderlichen complexen Größe“

Habilitationsschrift 1853

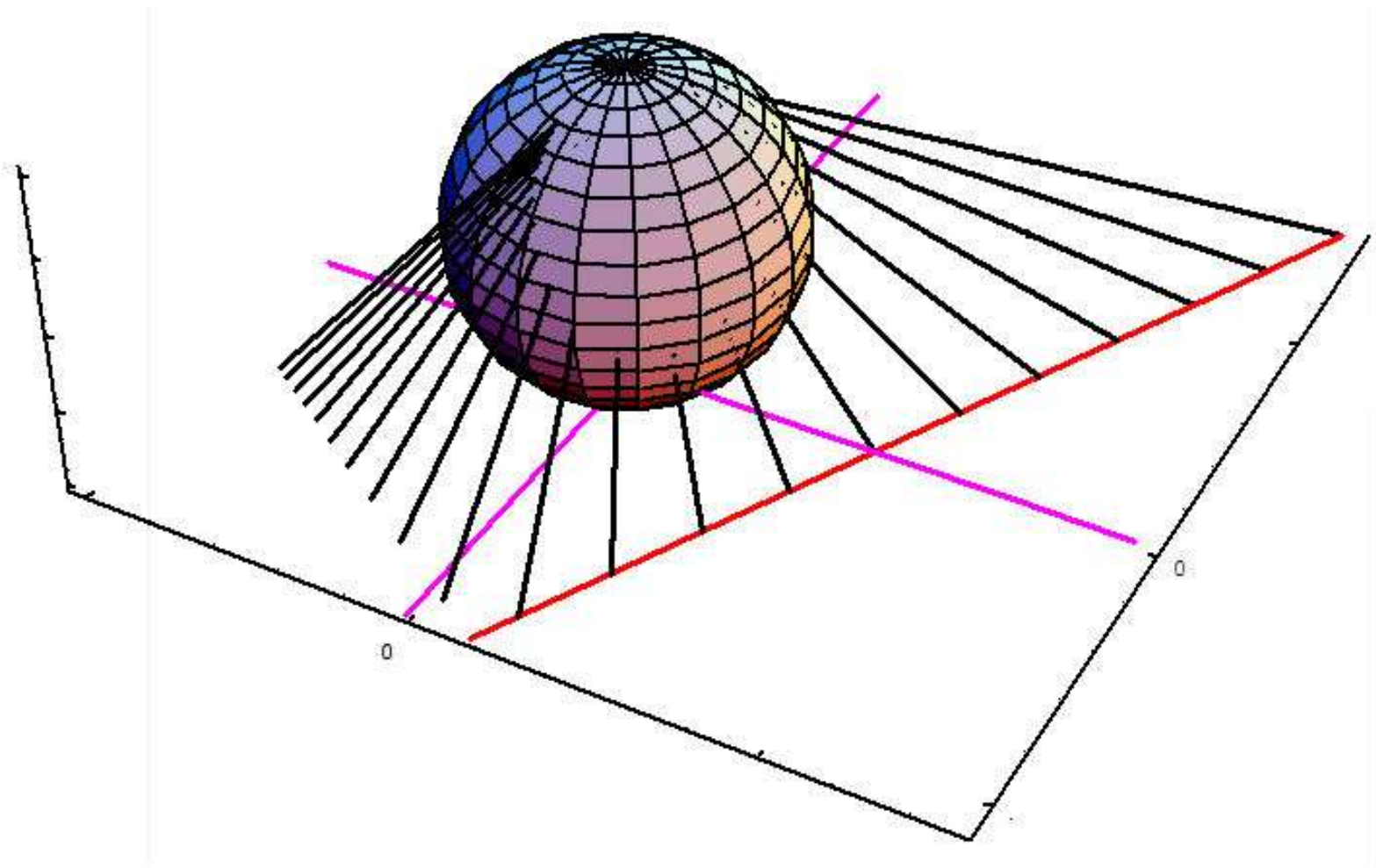
„Über die Darstellbarkeit einer Funktion durch eine trigonometrische Reihe“

ein halbes Jahr vor Gauß' Tod

Habitationsvortrag 1854

“Die Hypothesen, welche der Geometrie zugrunde liegen”.

Phantasie und Riemannsche Zahlenkugel

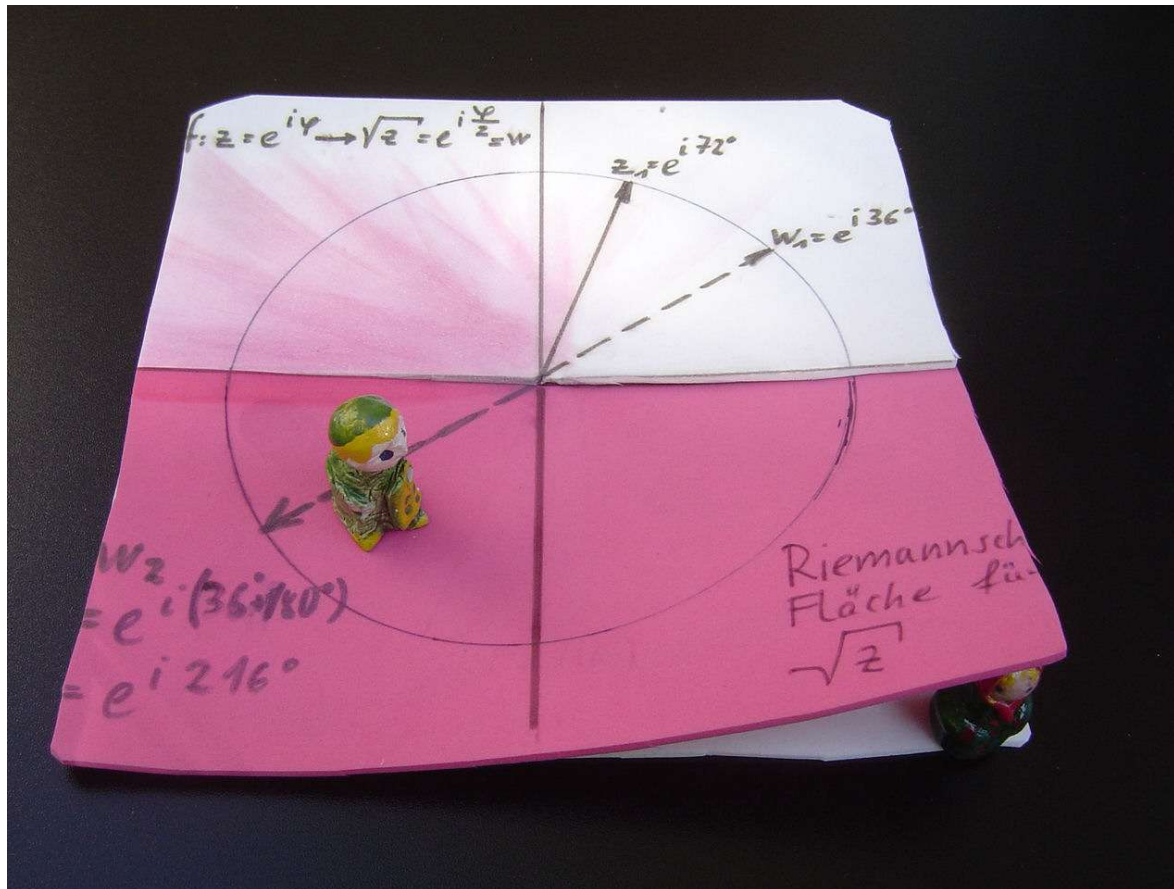


b

Phantasie und Mathematik

Die Deutschaufsätze..... lassen jedoch Fülle des Inhalts und lebendigen Erguß der Phantasie vermißen.

Aus dem Abiturzeugnis



Riemannsche
Fläche

Fülle des
Inhalts



∫

a

Studium und Leben

1843

Tod der Mutter

1847 bis 1849

Zwei Jahre Student an der Universität Berlin

1849

April, Fortsetzung des Studiums an der Universität Göttingen

1851

16. Dezember, Promotion bei Gauß

1853

Dezember, Einreichung der Habilitationsschrift

1854

10. Juni, Vortrag in Habilitationskolloquium

1854

9. Oktober, erste Vorlesung

1855

Tod des Vaters und einer Schwester

1857

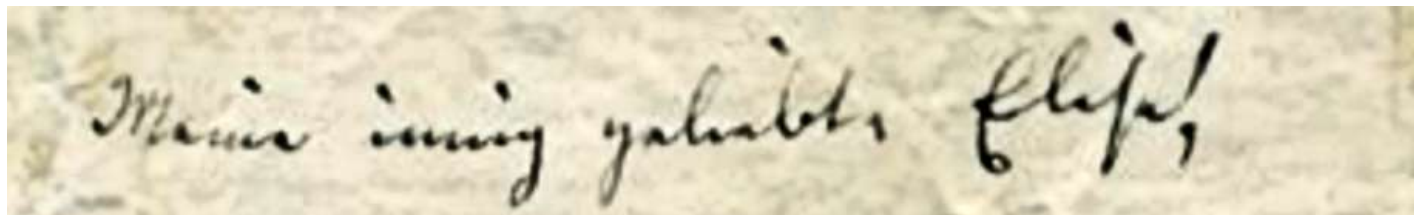
Ernennung zum außerordentlichen Professor

1857

Tod des Bruders und einer Schwester

1858

Die beiden Schwestern ziehen zu ihm



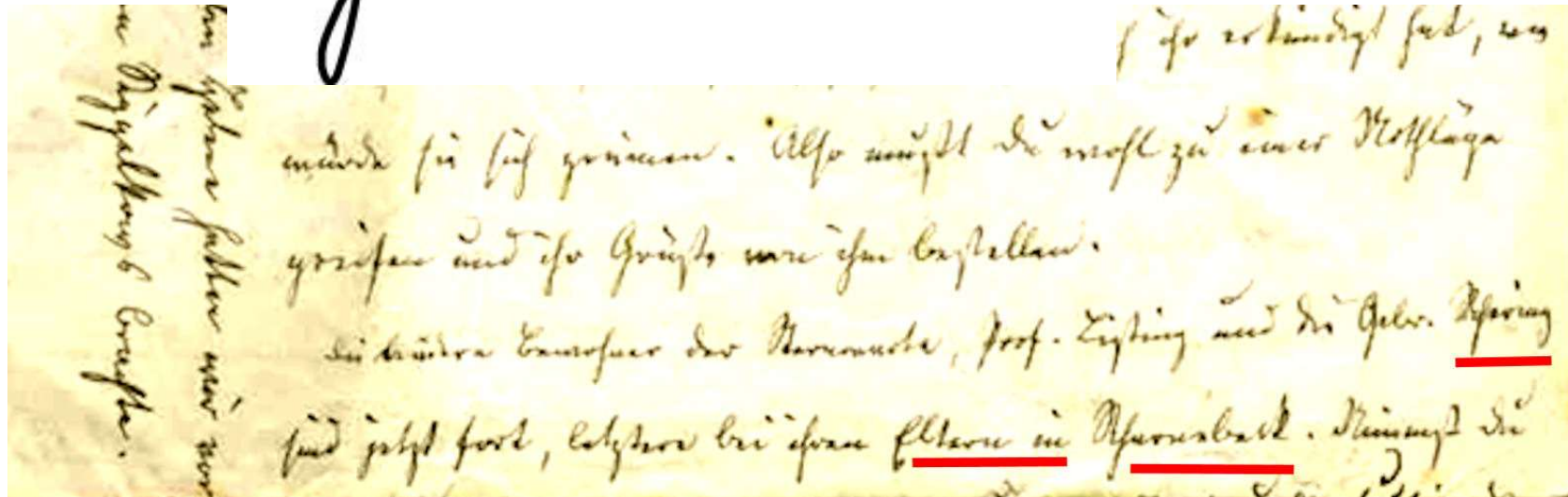
Meine innig geliebte Elise!

Riemann verliebt sich in Elise Koch,
eine Freundin seiner Schwestern.



Überraschender Bezug zu

Riemann



Passage aus einem Brief vom 6.9.1861 an seine Verlobte Elise:
Die beiden Bewohner der Sternwarte, Prof. Lipting und die
Gebr. Schering sind jetzt fort, letztere bei ihren Eltern in
Scharnebeck. Der Vater der Brüder Schering war Förster in Bleckede
und dann in Scharnebeck.

Anerkennung, Glück und Krankheit

1859

Ernennung zum **ordentlichen Professor**

1859

Wahl zum ordentlichen Mitglied der Gesellschaft der Wissenschaften u.a. **Ehrungen in den folgenden Jahren**

1862

3. Juni, Heirat im Alter von 35 Jahren

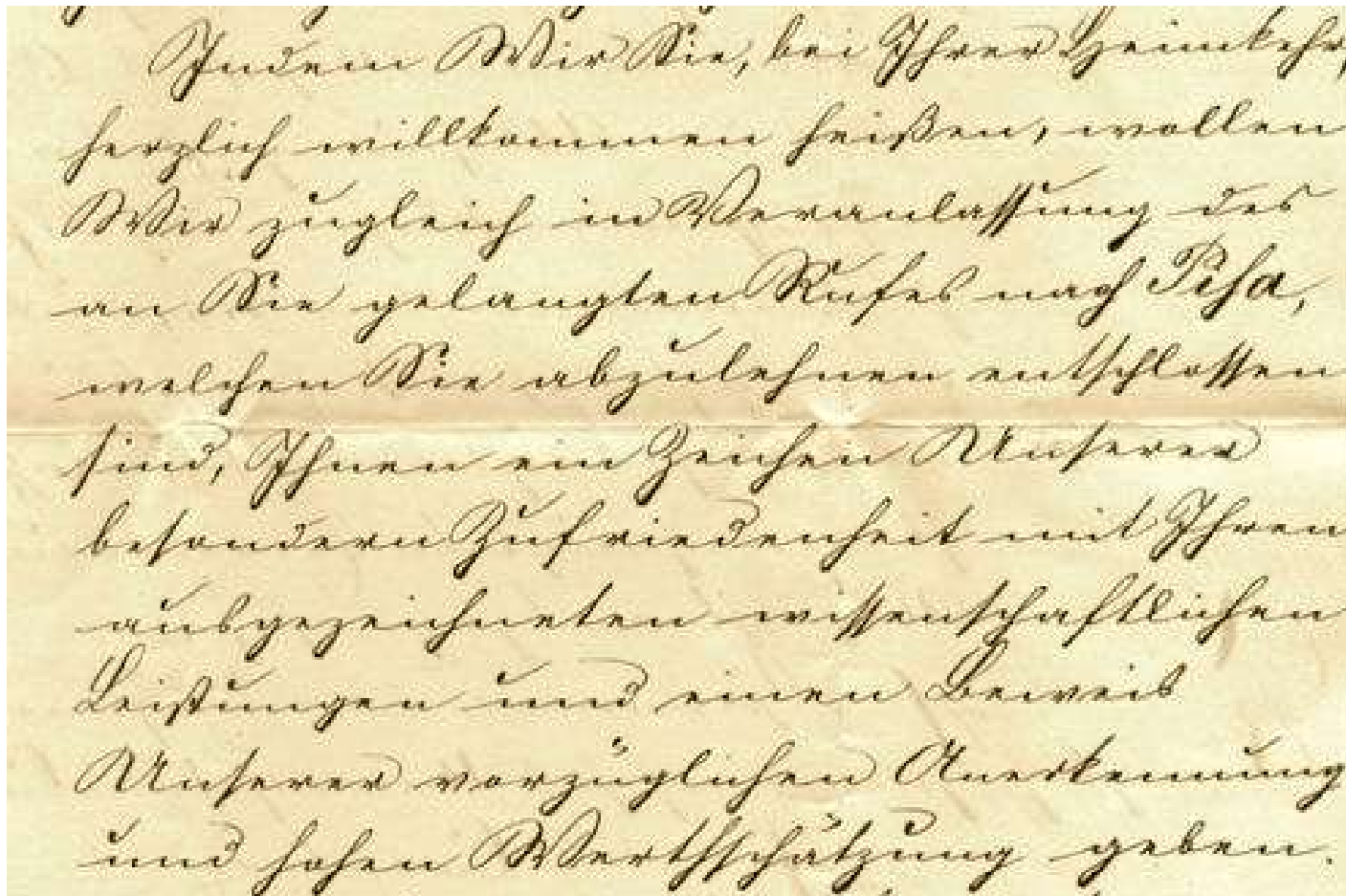
1862/63

November bis Juni, erster Aufenthalt in Italien



Seine schlechte
Gesundheit,
(Brustfellentzündung,
Tuberkulose) machte diesen
langen Aufenthalt nötig.
Er bekommt einen Ruf, als
Professor nach Pisa zu
gehen.

Honorenfakultät des Königreichs Hannover



Ihnen Wir Sie, bei Ihrer Heimkehr,
herzlich willkommen heißen, wollen
Wir zugleich in Veranlassung des an
Sie gelangten Rufes nach Pisa,
welchen Sie abzulehnen entschlossen
sind, Ihnen ein Zeichen unserer
besonderen Zufriedenheit mit Ihren
ausgezeichneten wissenschaftlichen
Leistungen und einen Beweis
unserer vorzüglichen Anerkennung
und hohen Wertschätzung geben.

Indem wir Sie bei Ihrer Heimkehr herzlich willkommen heißen, wollen wir zugleich in Veranlassung des an Sie gelangten Rufes nach Pisa, welchen Sie abzulehnen entschlossen sind, Ihnen ein Zeichen unserer besonderen Zufriedenheit mit Ihren ausgezeichneten wissenschaftlichen Leistungen und einen Beweis unserer vorzüglichen Anerkennung und hohen Wertschätzung geben.

sein Lebensende

- 1863 Geburt einer Tochter
- 1863 Tod der vorletzten Schwester
- 1863 bis 1865 August bis Oktober (1865), zweiter Aufenthalt in Italien
- 1866 Juni, dritte Reise nach Italien
- 1866 20. Juli, *Riemann* in Selasca am Lago Maggiore gestorben



Bernhard Riemann
in
Göttingen.

A photograph of a handwritten signature in dark ink on aged, slightly yellowed paper. The signature is written in a cursive script. The first line reads 'Bernhard Riemann' and the second line, indented to the right, reads 'in Göttingen.'.



Seine Frau Elise und die Tochter Ida

Foto etwa 1872,
2012 war das vor 140 Jahren.

Ein Enkel von Ida,
Herr Dr. Thomas Schilling
aus Hamburg, hat 2012
diesen Vortrag am
**Bernhard-Riemann-
Gymnasium** in Scharnebeck
besucht. Aus seinem
Familienfundus sind die
handschriftlichen Texte von
Bernhard Riemann.

b

Bernhard Riemann, Gesammelte Werke (neu 1990)

∫

*Narasimhan betont,daß diese Neuauflage von Riemanns Werken **nicht allein aus historischen Gründen** erfolgt ist. Hier liege der seltene Fall vor, daß das Werk eines Mathematikers über 100 Jahre nach seinem Tode noch in der originalen Form aktuell ist und **direkt weitere Forschungen anzuregen vermag**.*

a

Obwohl in der Mathematik seitdem auch neue Perspektiven entwickelt wurden, haben Riemanns Ideen in erstaunlichem Grade dem Zahn der Zeit widerstanden und gelten in vielen Aspekten **nicht als überholt**.

b

Mathematik ist weltumspanned !

Ein **Inder**

gibt in **Chicago**

die Werke eines **deutschen** Mathematikers,

mit **deutschen** Texten,

italienischen Texten,

lateinischen Texten,

letztere gerichtet an die **Französische** Akademie,

mit **englischen** Kommentaren heraus.

Sitz des Verlages:

Berlin, Heidelberg, New York,

London, Paris, Tokyo



∫

a

Nachwort



**Brief von Schmalz an
Prof. Schering nach Riemanns Tod**

... daß ich Riemann mehr verdanke, als er mir.

... ich bedaure sehr, daß mir nichts geblieben ist,
von der Sinnigkeit und Einfachheit seiner
Beweisführungen und Formelentwicklungen.

Schon damals war er ein Mathematiker, neben
dessen Vermögen der Lehrer sich arm fühlte....

Nachwort



**Brief von Schmalz an
Prof. Schering nach Riemanns Tod**

... Ich für meinen Theil habe es immer für ein großes Glück angesehen, daß ich einen solchen Schüler wie Riemann, gehabt habe, und bin ihm heute noch für die vielfache Anregung, die er mir gegeben hat, und für die Freude, die ich an seiner wunderbaren Begabung und Entwicklung gehabt habe, für meine ganze Lebenszeit dankbar.

Fazit

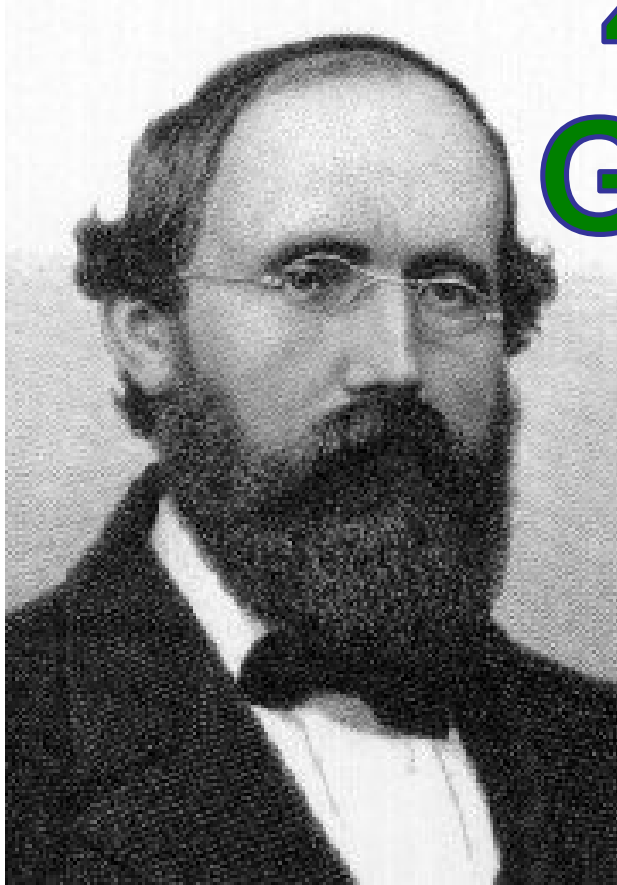
b
J
Als Lehrer können wir uns der Verantwortung bewusst werden, die wir für die jungen Menschen tragen, dass sie ihre Fähigkeiten entfalten und ihre Schwächen bewältigen lernen.

a
Als Menschen, jung wie alt, können wir lernen, wie nötig es sein kann, mutig die lange begangenen Pfade zu verlassen und wohlüberlegt und fundiert neue Perspektiven zu eröffnen.

b

**Bernhard Riemann
zum 200.**

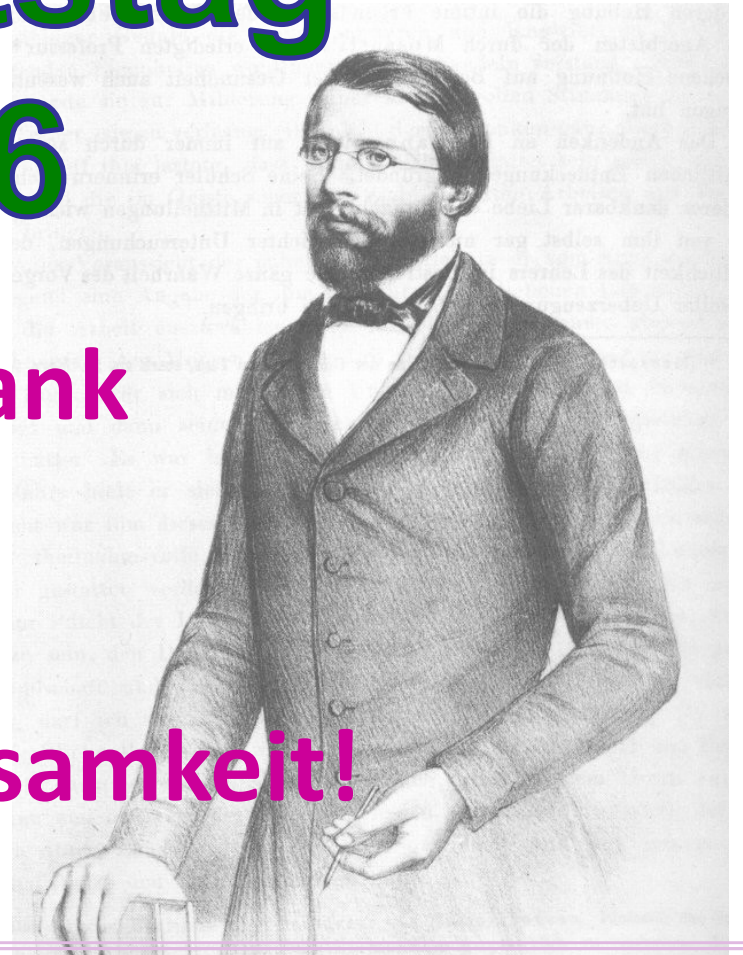
**Geburtstag
2026**



Vielen Dank

für Ihre

Aufmerksamkeit!



a