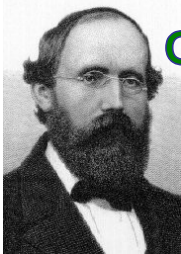


Bernhard Riemann
zum 200.
Geburtstag
2026

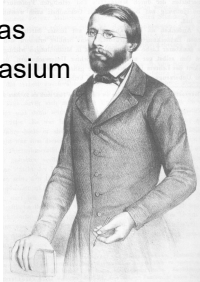
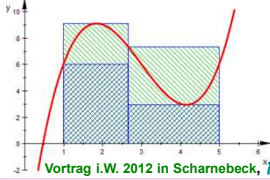
Breselenz
17. September
2026




Prof. Dr. Dörte Haftendorn, Leuphana Universität Lüneburg, www.mathematik-verstehen.de --> Geschichte --> Riemann, Folie 1

Bernhard Riemann

Seinen Namen trägt das
Bernhard-Riemann-Gymnasium
Scharnebeck

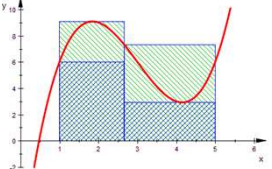



Vortrag i.W. 2012 in Scharnebeck, "Math. Vertiefung-Folien 44-58"

Prof. Dr. Dörte Haftendorn, Leuphana Universität Lüneburg, www.mathematik-verstehen.de --> Geschichte --> Riemann, Folie 2

Bernhard Riemann

schon 1846 als
Abiturient am
Johanneum ein
Mathematik-Genie

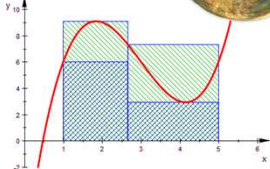



Prof. Dr. Dörte Haftendorn, Leuphana Universität Lüneburg, www.mathematik-verstehen.de --> Geschichte --> Riemann, Folie 3

Bernhard Riemann

Weltweite
Berühmtheit

Genie

Prof. Dr. Dörte Haftendorn, Leuphana Universität Lüneburg, www.mathematik-verstehen.de --> Geschichte --> Riemann, Folie 4

Bernhard Riemann Genie

Weltweite
Berühmtheit




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

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

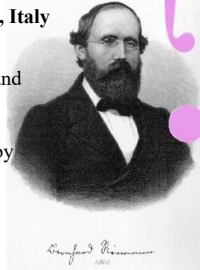
Prof. Dr. Dörte Haftendorn, Leuphana Universität Lüneburg, www.mathematik-verstehen.de --> Geschichte --> Riemann, Folie 5

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 9AA, Scotland

Prof. Dr. Dörte Haftendorn, Leuphana Universität Lüneburg, www.mathematik-verstehen.de --> Geschichte --> Riemann, Folie 6

Georg Friedrich Bernhard Riemann Genie

... He was an original thinker...
and a host of methods, theorems
and concepts are named after him.

...provided the concepts and methods
used later in relativity Theory

5 Seiten Biografie
und Würdigung

...moved to the Gymnasium Johanneum....



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

Prof. Dr. Dörte Haftendorn, Leuphana Universität Lüneburg, www.mathematik-verstehen.de --> Geschichte --> Riemann, Folie 7

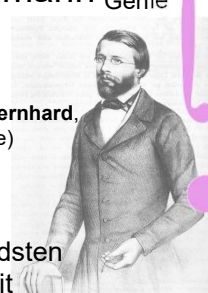
Bernhard Riemann Genie

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



Prof. Dr. Dörte Haftendorn, Leuphana Universität Lüneburg, www.mathematik-verstehen.de --> Geschichte --> Riemann, Folie 8

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...



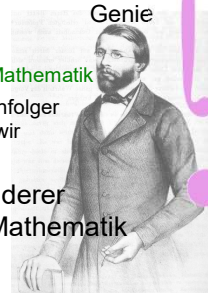
Prof. Dr. Dörte Haftendorn, Leuphana Universität Lüneburg, www.mathematik-verstehen.de --> Geschichte --> Riemann, Folie 9

Bernhard Riemann Genie

Weltweite Berühmtheit

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.



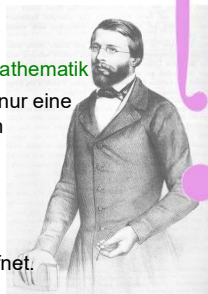
Prof. Dr. Dörte Haftendorn, Leuphana Universität Lüneburg, www.mathematik-verstehen.de --> Geschichte --> Riemann, Folie 10

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.



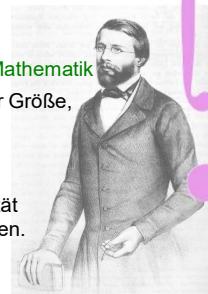
Prof. Dr. Dörte Haftendorn, Leuphana Universität Lüneburg, www.mathematik-verstehen.de --> Geschichte --> Riemann, Folie 11

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



Prof. Dr. Dörte Haftendorn, Leuphana Universität Lüneburg, www.mathematik-verstehen.de --> Geschichte --> Riemann, Folie 12

Bernhard Riemann Genie

Weltweite Berühmtheit

ja



Prof. Dr. Dörte Haftendorn, Leuphana Universität Lüneburg, www.mathematik-verstehen.de --> Geschichte --> Riemann, Folie 13

Gliederung

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

Prof. Dr. Dörte Haftendorn, Leuphana Universität Lüneburg, www.mathematik-verstehen.de --> Geschichte --> Riemann, Folie 14

Geschichte der Mathematik
Egmont Colerus: Von Pythagoras bis Hilbert

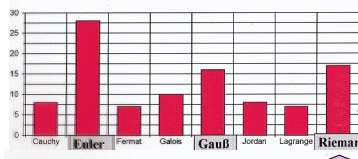
Vorwort

1. PYTHAGORAS	Mathematik als Wissenschaft	dargestellt in 17 Biographien
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 BÜRG	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

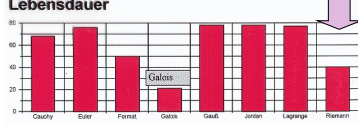
Prof. Dr. Dörte Haftendorn, Leuphana Universität Lüneburg, www.mathematik-verstehen.de --> Geschichte --> Riemann, Folie 15

dtv-Atlas der Mathematik
Benannte Objekte im Inhaltsverzeichnis



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

Lebensdauer



Prof. Dr. Dörte Haftendorn, Leuphana Universität Lüneburg, www.mathematik-verstehen.de --> Geschichte --> Riemann, Folie 16

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.

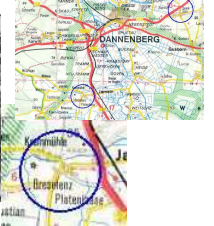
Riemannscher Raum

Riemannscher Krümmungstensor

Prof. Dr. Dörte Haftendorn, Leuphana Universität Lüneburg, www.mathematik-verstehen.de --> Geschichte --> Riemann, Folie 17

Kindheit

Bernhard Riemann wurde 17. September 1826 in Breselenz bei Dannenberg geboren. Sein Vater war dort Pastor.

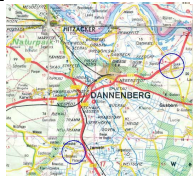




Prof. Dr. Dörte Haftendorn, Leuphana Universität Lüneburg, www.mathematik-verstehen.de --> Geschichte --> Riemann, Folie 18

Kindheit

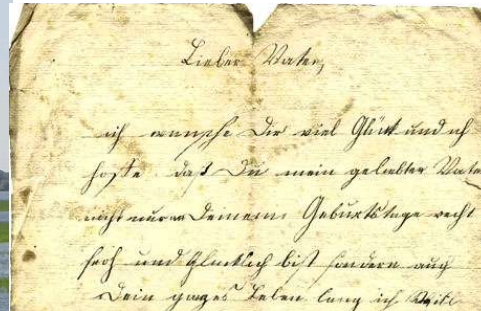
später zog die Familie nach Quickborn.

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



Prof. Dr. Dörte Haftendorn, Leuphana Universität Lüneburg, www.mathematik-verstehen.de --> Geschichte --> Riemann, Folie 19

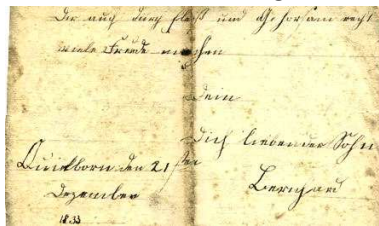
Riemann mit 7 Jahren



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

Prof. Dr. Dörte Haftendorn, Leuphana Universität Lüneburg, www.mathematik-verstehen.de --> Geschichte --> Riemann, Folie 20

Riemann mit 7 Jahren



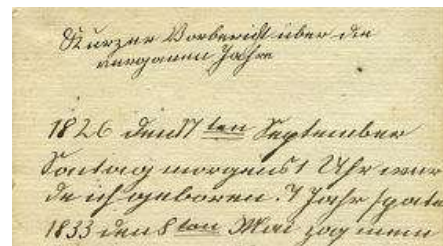
Dir auch durch Fleiß und Gehorsam recht viel Freude machen Dein

Quickborn den 21 ten
Dezember
1833

Dich liebender Sohn
Bernhard

Prof. Dr. Dörte Haftendorn, Leuphana Universität Lüneburg, www.mathematik-verstehen.de --> Geschichte --> Riemann, Folie 21

Riemann mit 9 Jahren

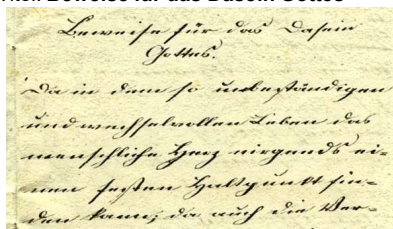


Kurzer Vorbericht über die vergangenen Jahre
1826 den 17^{ten} September Sonntag morgens 1
Uhr wurde ich geboren. 7 Jahre später 1833 den
8^{ten} Mai zog mein Vater von Breselenz nach Quickborn

Prof. Dr. Dörte Haftendorn, Leuphana Universität Lüneburg, www.mathematik-verstehen.de --> Geschichte --> Riemann, Folie 22

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

Zur Konfirmation schreibt er sein 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

Prof. Dr. Dörte Haftendorn, Leuphana Universität Lüneburg, www.mathematik-verstehen.de --> Geschichte --> Riemann, Folie 23

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

Prof. Dr. Dörte Haftendorn, Leuphana Universität Lüneburg, www.mathematik-verstehen.de --> Geschichte --> Riemann, Folie 24

Johanneum Lüneburg



Von Ostern 1842 an geht Bernhard Riemann hier zur Schule.

ab Untersekunda

1829 ist dieses Gebäude neben der Johanniskirche errichtet worden.

Prof. Dr. Dörte Haftendorn, Leuphana Universität Lüneburg, www.mathematik-verstehen.de -> Geschichte -> Riemann, Folie 25

Direktor Dr. Karl Haage 1801-42

- mit 13 J. in Klasse 12 in Gotha
- mit 16 Theologie + Philologie Jena und Göttingen 1824
- mit 23 Lehrer und Subdirektor, dann Direktor am Johanneum,
- 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)



Prof. Dr. Dörte Haftendorn, Leuphana Universität Lüneburg, www.mathematik-verstehen.de -> Geschichte -> Riemann, Folie 26

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.

Prof. Dr. Dörte Haftendorn, Leuphana Universität Lüneburg, www.mathematik-verstehen.de -> Geschichte -> Riemann, Folie 27

Direktor F. Constantin Schmalfuß 1806-71

- 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.



Zitate aus Nebe: Geschichte des Johanneums (1906):

Prof. Dr. Dörte Haftendorn, Leuphana Universität Lüneburg, www.mathematik-verstehen.de -> Geschichte -> Riemann, Folie 28

Direktor F. Constantin Schmalfuß 1806-71



Zitat aus Nebe: Geschichte des Johanneums (1906):

-seine feine, gewandte, offene und heitere Art sich zu geben,.....
-idealster Auffassung des Lehrerberufes.....
-war durchaus nicht einseitig, hätte ohne weiteres Latein in Sekunda unterrichten können.....

•... daß unter Schmalfuß' verständnisvoller Leitung ein Genie seines Faches, der Mathematik, auf dem Johanneum sich heranbildete, **Bernhard Riemann**, der wohl berühmteste Schüler der Anstalt, den die Mathematiker unmittelbar nach oder neben Gauß stellen

Prof. Dr. Dörte Haftendorn, Leuphana Universität Lüneburg, www.mathematik-verstehen.de -> Geschichte -> Riemann, Folie 29

Hebräisch und Theologie

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.

Prof. Dr. Dörte Haftendorn, Leuphana Universität Lüneburg, www.mathematik-verstehen.de -> Geschichte -> Riemann, Folie 30

Lehrer Dr. Seffer 1816-76

Brief an Prof. Schering nach Riemanns Tod

Seffer berichtet von der Abfassung seines Elementarbuches der **hebräischen Sprache**, das jetzt auf den Gymnasien Deutschlands und der Schweiz viel gebraucht wird....

Das Werk sollte zu allen Kapiteln genau passende Übungsstücke enthalten. Diese aus der Bibel herauszusuchen, war eine schwierige Aufgabe, für die sich Riemann lebhaft interessierte.

....daß mein Elementarbuch mehrere seiner Übungsstücke zum großen Theil dem großen Mathematiker Riemann zu verdanken hat.

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

Wunderthätige Fertigkeit und Bescheidenheit.

Bernhard Georg Friedrich Riemann, geboren 27. September 1826 zu
Breselen, Sohn des Fabrikanten Hermann zu Dammberg, hat
während seiner Zeit, die er fast ganz in der Provinz zu Hannover,
seit Oktober 1842, das Gymnasium Johanneum, und zwar die ersten
Klassen, mit Beifall besucht.
Das Gymnasium Johanneum, und zwar die erste Klasse seit
Ostern 1844.

Prof. Dr. Dörte Haftendorn, Leuphana Universität Lüneburg, www.mathematik-verstehen.de -> Geschichte -> Riemann, Folie 37

Abiturzeugnis „Erster Klasse“

Wunderthätige Fertigkeit und Bescheidenheit.

... Seine **sittliche Aufführung** in und außerhalb der Schule war sehr gut. Sein **Schulbesuch** war regelmäßig, doch in letzterem Jahre mehrmal anhaltend durch **Krankheit** unterbrochen, seine **Aufmerksamkeit** recht gut, doch nicht in allen Unterrichtsgegenständen gleichmäßig, sein **häuslicher Fleiß** zwar angestrengt, aber durch eigene Neigung bedingt und **deshalb den Forderungen der Schule nicht immer entsprechend**, namentlich wurde die **Ablieferung der freien Aufsätze häufig verspätet**. Allgemeines Prädikat des Fleißes **gut**.

Prof. Dr. Dörte Haftendorn, Leuphana Universität Lüneburg, www.mathematik-verstehen.de -> Geschichte -> Riemann, Folie 38

Abiturzeugnis „Erster Klasse“

Kenntnisse

1. Religion. Er ist bekannt mit den Grundwahrheiten der christlichen Glaubens- und Sittenlehre mit den wesentlichen Unterscheidungs- und Hauptmomenten der wichtigsten Konfessionen mit den Hauptmomenten der Kirchengeschichte und dem Inhalte der biblischen Bücher.

Allgemeines Prädikat **recht gut**.

2. Deutsche Sprache. Er ist wohl bekannt mit den Regeln der Grammatik und des Stils und hat sich durch Lektüre mit einer bedeutenden Anzahl Klassiker bekannt gemacht. Seine Aufsätze wurden mit großer Mühsamkeit und peinlicher Langsamkeit gearbeitet. Die Prüfungsarbeit ist unvollendet geblieben. Seine Aufsätze empfehlen sich durch logisch richtige Anordnung und Verbindung der Gedanken, durch Richtigkeit des Urtheils und durch eine zusammenhängende, schlichte, meist fließende und gewandte Darstellung, lassen jedoch Fülle des Inhalts und lebendigen Erguß der Phantasie vermissen. Sein mündlicher Ausdruck ist **gut**.

Allgemeines Prädikat **gut**.

Prof. Dr. Dörte Haftendorn, Leuphana Universität Lüneburg, www.mathematik-verstehen.de -> Geschichte -> Riemann, Folie 39

3. Lateinische Sprache. Bei der Lektüre vermag er, wenn auch nicht rasch, in den Sinn und Zusammenhang auch der schwierigen Stellen einzudringen. Seine grammatischen Kenntnisse sind gut, seine stilistischen Arbeiten begründen ein günstiges Urtheil über die logische Durchdringung und Handhabung des lateinischen Sprachschatzes, wiewohl ihm ein reicher Vorrath an Redensarten und Wendungen(?) nicht zu Gebote zu stehen scheint. Sein Ausdruck empfiehlt sich durch Präcision und richtige Erfassung der Proprietät (?), entbehrt aber des leichten Flusses. Im Sprechen ist er nur wenig geübt. Allgemeines Prädikat **gut**.

4. Griechische Sprache. Von dem Verständniß der griechischen Schriftsteller gilt dasselbe, wie von den lateinischen. Seine Kenntnisse in der Grammatik sind gut. Allgemeines Prädikat **gut**.

5. Hebräische Sprache. Er liest mit hinreichender Geläufigkeit, besitzt gründliche Kenntnisse in der Grammatik und übersetzt mit Fertigkeit die leichten alttestamentlichen Schriften.

Allgemeines Prädikat **Sehr gut**.

6. Französische Sprache. Er übersetzt mit Leichtigkeit selbst die schweren Schriftsteller der neueren Zeit und schreibt beinahe frei von grammatischen Verstößen. Allgemeines Prädikat **gut**.

7. Englische Sprache. In der Aussprache und in der Grammatik wird noch Sicherheit vermißt, im Verstehen und Übersetzen der Schriftsteller besitzt er eine ziemliche Fertigkeit.

Allgemeines Prädikat **gut**.

8. Geschichte und Geographie. Seine Kenntnisse in allen Theilen der Geschichte haben das Prädikat **recht gut** erhalten, in der Geographie **gut**.

Prof. Dr. Dörte Haftendorn, Leuphana Universität Lüneburg, www.mathematik-verstehen.de -> Geschichte -> Riemann, Folie 40

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.

Prof. Dr. Dörte Haftendorn, Leuphana Universität Lüneburg, www.mathematik-verstehen.de -> Geschichte -> Riemann, Folie 41

Abiturzeugnis „Erster Klasse“

*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 am 10ten 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

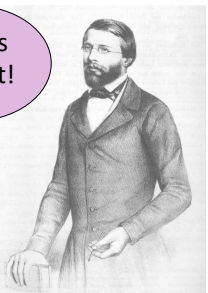
Prof. Dr. Dörte Haftendorn, Leuphana Universität Lüneburg, www.mathematik-verstehen.de -> Geschichte -> Riemann, Folie 42

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.



Prof. Dr. Dörte Haftendorn, Leuphana Universität Lüneburg, www.mathematik-verstehen.de -> Geschichte -> Riemann, Folie43

**Studium und Mathematik
Göttingen**



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

Prof. Dr. Dörte Haftendorn, Leuphana Universität Lüneburg, www.mathematik-verstehen.de -> Geschichte -> Riemann, Folie44

**Über die Darstellbarkeit einer Function durch
ein trigonometrische Reihe** Habilitationsschrift 1854

Riemann stellt die Geschichte der **Vortrag an der
Fourierreihen dar und zieht das Fazit: TU Clausthal 2007**

Die Frage über die Darstellbarkeit einer Function durch eine trigonometrische Reihe ist also bis jetzt nur unter den beiden Voraussetzungen entschieden, dass die Function durchgehend eine Integration zulässt und nicht unendlich viele Maxima und Minima hat. Wenn die letztere Voraussetzung nicht gemacht wird, so sind die beiden Integraltheoreme Dirichlet's zur Entscheidung der Frage unzulänglich; wenn aber die erstere wegfällt, so ist schon die Fourier'sche Coefficientenbestimmung nicht anwendbar.

Gegeben sei eine periodische Function f, Periode T.
Wenn • f durchgehend integrierbar ist (im Dirichlet'schen Sinne)
und • f nicht unendlich viele Extrema im T-Intervall hat,
dann kann f in eine Fourierreihe entwickelt werden.

d.h. es gibt eine Stammfunktion

Vortrag TU Clausthal 2007

Prof. Dr. Dörte Haftendorn, Leuphana Universität Lüneburg, www.mathematik-verstehen.de -> Geschichte -> Riemann, Folie45

Riemann und sein Integral

Also schiebt Riemann ein
Kapitel in seine Arbeit ein:

Ueber den Begriff eines bestimmten Integrals und den Umfang seiner Gültigkeit.

4.
Die Unbestimmtheit, welche noch in einigen Fundamentalpunkten der Lehre von den bestimmten Integralen herrscht, nöthigt uns Einiges voranzuschicken über den Begriff eines bestimmten Integrals und den Umfang seiner Gültigkeit.

Also zuerst: Was hat man unter $\int_a^b f(x) dx$ zu verstehen?



Vortrag TU Clausthal 2007

Prof. Dr. Dörte Haftendorn, Leuphana Universität Lüneburg, www.mathematik-verstehen.de -> Geschichte -> Riemann, Folie46

**Über den Begriff des bestimmten Integrals und den
Umfang seiner Gültigkeit** Habilitationsschrift 1854

Also zuerst: Was hat man unter $\int_a^b f(x) dx$ zu verstehen?



Riemann wählt eine beliebige Zerlegung D des Intervalls [a,b]. Dann bildet er mit der Ordinate je einer beliebigen Zwischenstelle jedes Teilintervalls ein Rechteck und summiert über alle diese Rechtecke.

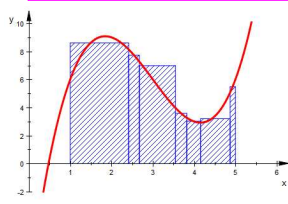
Diese Summe heißt **Riemann-Summe der Zerlegung D** und der Zwischenstellen.

Vortrag TU Clausthal 2007

Prof. Dr. Dörte Haftendorn, Leuphana Universität Lüneburg, www.mathematik-verstehen.de -> Geschichte -> Riemann, Folie47

**Über den Begriff des bestimmten Integrals und den
Umfang seiner Gültigkeit** Habilitationsschrift 1854

Also zuerst: Was hat man unter $\int_a^b f(x) dx$ zu verstehen?



Dann wird die Zerlegung verfeinert, so dass die maximale Teilintervalllänge gegen 0 geht. Wenn dann unabhängig von der Wahl der Zerlegung und der Zwischenstellen die **Riemann-Summe** einen Grenzwert hat, so heißt dieser

Anderenfalls hat das Symbol $\int_a^b f(x) dx$ keine Bedeutung.

Vortrag TU Clausthal 2007

Prof. Dr. Dörte Haftendorn, Leuphana Universität Lüneburg, www.mathematik-verstehen.de -> Geschichte -> Riemann, Folie48

Originaler Riemann-Text: Habilitationsschrift 1854

Um dieses festzusetzen, nehmen wir zwischen a und b der Grösse nach auf einander folgend, eine Reihe von Werthen $x_1, x_2, \dots, x_{n-1}$ an und bezeichnen der Kürze wegen $x_1 - a$ durch δ_1 , $x_2 - x_1$ durch δ_2 , ..., $b - x_{n-1}$ durch δ_n und durch ε einen positiven ächten Bruch. Es wird alsdann der Werth der Summe

$$S \doteq \delta_1 f(a + \varepsilon_1 \delta_1) + \delta_2 f(x_1 + \varepsilon_2 \delta_2) + \delta_3 f(x_2 + \varepsilon_3 \delta_3) + \dots + \delta_n f(x_{n-1} + \varepsilon_n \delta_n)$$

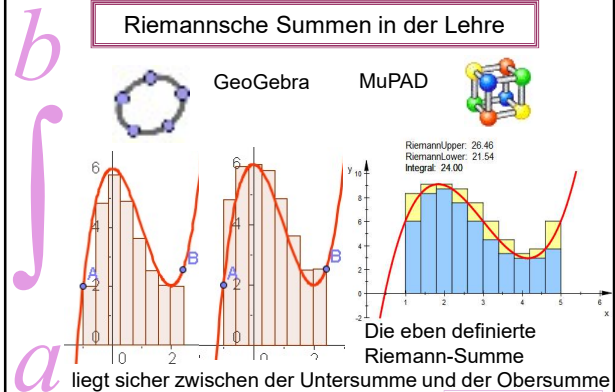
von der Wahl der Intervalle δ und der Grössen ε abhängen. Hat sie nun die Eigenschaft, wie auch δ und ε gewählt werden mögen, sich einer festen Grenze A unendlich zu nähern, sobald sämtliche δ unendlich klein werden, so heisst dieser Werth $\int_a^b f(x) dx$.

Hat sie diese Eigenschaft nicht, so hat $\int_a^b f(x) dx$ keine Bedeutung.

Vortrag TU Clausthal 2007

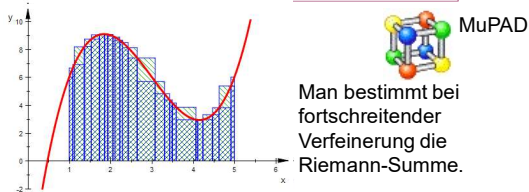
Prof. Dr. Dörte Haftendorn, Leuphana Universität Lüneburg, www.mathematik-verstehen.de -> Geschichte -> Riemann, Folie 49

Riemannsche Summen in der Lehre



Prof. Dr. Dörte Haftendorn, Leuphana Universität Lüneburg, www.mathematik-verstehen.de -> Geschichte -> Riemann, Folie 50

Riemannsche Summen in der Lehre



Strebt sie keinem Wert zu, ist die Funktion nicht Riemann-integrierbar.

Strebt sie aber einem Wert zu, muss man noch irgendwie absichern, dass derselbe Wert auch für alle anderen Zerlegungen und für alle Zwischenwert-Auswahlen Grenzwert der Riemann-Summe ist.

ein harter Anspruch!

Vortrag TU Clausthal 2007

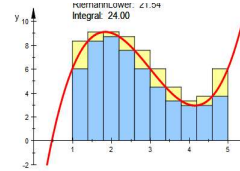
Prof. Dr. Dörte Haftendorn, Leuphana Universität Lüneburg, www.mathematik-verstehen.de -> Geschichte -> Riemann, Folie 51

Notwendiges und hinreichendes Kriterium

Bei gegebener Zerlegung betrachtet Riemann: endlich klein werden, konvergiert. Bezeichnen wir also die grösste Schwankung der Funktion zwischen a und x_1 , d. h. den Unterschied ihres grössten und kleinsten Werthes in diesem Intervalle, durch D_1 , zwischen x_1 und x_2 durch D_2 , ..., zwischen x_{n-1} und b durch D_n , so muss

$$\delta_1 D_1 + \delta_2 D_2 + \dots + \delta_n D_n$$

mit den Grössen δ unendlich klein werden. Wir nehmen ferner an,



die grösste Schwankung jedem Streifen...

die hier gelb sichtbaren Rechtecke sind zusammen gerade der Unterschied zwischen Obersumme und Untersumme.

Vortrag TU Clausthal 2007

Prof. Dr. Dörte Haftendorn, Leuphana Universität Lüneburg, www.mathematik-verstehen.de -> Geschichte -> Riemann, Folie 52

Notwendiges und hinreichendes Kriterium

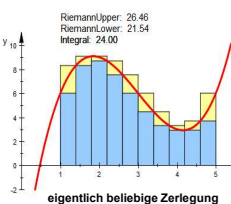
f sei beschränkt, dann gilt: Das Integral existiert genau dann, wenn sich der Unterschied der Ober und Untersummen durch Verfeinerung der Zerlegung unter jede Schranke drücken lässt.

Bei stetigen Funktionen werden auch die Höhen der gelben Rechtecke beliebig klein.

Liegen aber (endliche) Sprünge vor, wird die Flächengrösse durch kleine Breite der Rechtecke unter jede Schranke gedrückt.

Also ist es nun doch gerechtfertigt zu sagen:

Riemannsche Ober- und Untersummen

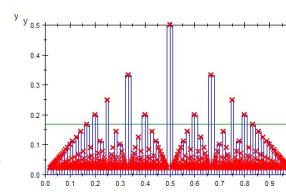


Vortrag TU Clausthal 2007

Prof. Dr. Dörte Haftendorn, Leuphana Universität Lüneburg, www.mathematik-verstehen.de -> Geschichte -> Riemann, Folie 53

Besondere Funktionen vom Dirichlet-Typ

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{für } x \in \mathbb{Q} \setminus \{0,1\} \\ \frac{1}{q} & \text{für } x = \frac{p}{q} \text{ als gekürzter Bruch} \end{cases}$$



Die Funktion ist an allen rationalen Stellen unstetig und an allen irrationalen Stellen stetig.

Für das letztere gibt Heine (=>Lit.) einen klugen Beweis.

Riemann-integrierbar.

Vortrag TU Clausthal 2007

Prof. Dr. Dörte Haftendorn, Leuphana Universität Lüneburg, www.mathematik-verstehen.de -> Geschichte -> Riemann, Folie 54

Satz, hinreichendes Kriterium

Das mündet in dem Satz:

Ist f beschränkt und die Menge der Unstetigkeitsstellen vom Maße 0, dann ist f Riemann-integrierbar

Riemann-integrierbar.

Vortrag TU Clausthal 2007

Prof. Dr. Dörte Haftendorn, Leuphana Universität Lüneburg, www.mathematik-verstehen.de --> Geschichte --> Riemann, Folie 55

Was das Riemann-Integral leistet

Zitat: „...Da diese Funktionen noch nirgends betrachtet sind, wird es gut sein, von einem bestimmten Beispiele auszugehen.“

$$f(x) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{nx - \text{round}(nx)}{n^2}$$

Riemann-integrierbar.

Vortrag TU Clausthal 2007

Prof. Dr. Dörte Haftendorn, Leuphana Universität Lüneburg, www.mathematik-verstehen.de --> Geschichte --> Riemann, Folie 56

Welche Funktionen werden durch trigonometrischen Reihen definiert?

zur Darstellbarkeit hinreichende ausgewählt werden. Während also die bisherigen Arbeiten zeigten: wenn eine Funktion diese und jene Eigenschaften hat, so ist sie durch die Fourier'sche Reihe darstellbar; müssen wir von der umgekehrten Frage ausgehen: Wenn eine Funktion durch eine trigonometrische Reihe darstellbar ist, was folgt daraus über ihren Gang, über die Änderung ihres Wertes bei stetiger Änderung des Arguments?

Integral

$$\frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} (F(t) - C't - A_0 \frac{t}{2}) \frac{d}{dt} \left(\frac{\sin \frac{2n+1}{2}(x-t)}{\sin \frac{x-t}{2}} \right) \varphi(t) dt$$

mit wachsendem n nähert unendlich klein wird. Man überzeugt sich aber leicht durch partielle Integration, dass

$$\frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} (C't + A_0 \frac{t}{2}) \frac{d}{dt} \left(\frac{\sin \frac{2n+1}{2}(x-t)}{\sin \frac{x-t}{2}} \right) \varphi(t) dt,$$

wenn n unendlich gross wird, gegen A_0 convergirt, wodurch man obigen Satz erhält.

jetzt wird's wild!

Vortrag TU Clausthal 2007

Prof. Dr. Dörte Haftendorn, Leuphana Universität Lüneburg, www.mathematik-verstehen.de --> Geschichte --> Riemann, Folie 57

Was ist da für die Mathematik-Lehre sinnvoll?

Lohnend sind Beispiele, die ähnlich aussehen und dennoch ganz andere Resultate haben

$$f(x) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{nx - \text{round}(nx)}{n}$$

eben war im Nenner ein Quadrat

nun haben die Reihenglieder alle die Steigung 1

die Sprunghöhen sind 1/n

Vortrag TU Clausthal 2007

Prof. Dr. Dörte Haftendorn, Leuphana Universität Lüneburg, www.mathematik-verstehen.de --> Geschichte --> Riemann, Folie 58

Die Unvollständigkeit des Computers erzwingt Theorie

Die Summe der Sprunghöhen divergiert also mit der harmonischen Reihe.

Die Sprungstellen liegen dicht.

Nur weil diese so langsam divergiert, kann man hier überhaupt noch etwas sehen. (7000 Summanden)

Die Funktion ist in jedem noch so kleinen Intervall unbeschränkt und daher nicht integrierbar.

Bspl. von Riemann

Vortrag TU Clausthal 2007

Prof. Dr. Dörte Haftendorn, Leuphana Universität Lüneburg, www.mathematik-verstehen.de --> Geschichte --> Riemann, Folie 59

Zurück zu Folie 44: mathematische Vertiefung

Studium und Mathematik

BERLIN 1847-49

- Steiner
- Jacobi
- Dirichlet

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

Prof. Dr. Dörte Haftendorn, Leuphana Universität Lüneburg, www.mathematik-verstehen.de --> Geschichte --> Riemann, Folie 60

Studium und Mathematik
für Promotion und Habilitation
kehrt Riemann 1849 zu Gauß zurück

b
∫
a



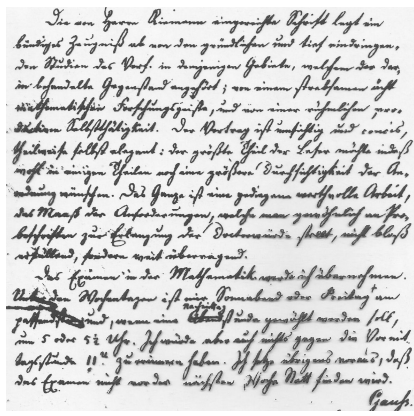

Carl Friedrich Gauß
„Fürst der Mathematik“, 1777-1855

Bernhard Riemann
undatiert, um 1850

Prof. Dr. Dörte Haftendorn, Leuphana Universität Lüneburg, www.mathematik-verstehen.de --> Geschichte --> Riemann, Folie 61

b
∫
a

Gaus schreibt das Gutachten für Riemanns Dissertation



Prof. Dr. Dörte Haftendorn, Leuphana Universität Lüneburg, www.mathematik-verstehen.de --> Geschichte --> Riemann, Folie 62

b
∫
a

Gaus schreibt das Gutachten für Riemanns Dissertation

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

Gauß.

Prof. Dr. Dörte Haftendorn, Leuphana Universität Lüneburg, www.mathematik-verstehen.de --> Geschichte --> Riemann, Folie 63

b
∫
a

Weg zum Professor
Wissenschaftliche Arbeiten bei Gauß

Dissertation 1851
„Grundlagen für eine allgemeine Theorie der Funktionen einer veränderlichen complexen GröÙe“

Habilitationsschrift 1853
„Über die Darstellbarkeit einer Funktion durch eine trigonometrische Reihe“

ein halbes Jahr vor Gauß' Tod

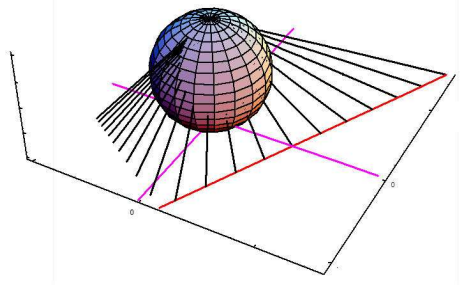
Habitationsvortrag 1854
„Die Hypothesen, welche der Geometrie zugrunde liegen“.

a

Prof. Dr. Dörte Haftendorn, Leuphana Universität Lüneburg, www.mathematik-verstehen.de --> Geschichte --> Riemann, Folie 64

b
∫
a

Phantasie und Riemannsche Zahlenkugel



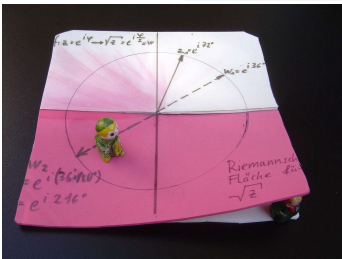
Prof. Dr. Dörte Haftendorn, Leuphana Universität Lüneburg, www.mathematik-verstehen.de --> Geschichte --> Riemann, Folie 65

b
∫
a

Phantasie und Mathematik

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

Aus dem Abiturzeugnis



Riemannsche Fläche

Fülle des Inhalts

Prof. Dr. Dörte Haftendorn, Leuphana Universität Lüneburg, www.mathematik-verstehen.de --> Geschichte --> Riemann, Folie 66

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 im 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!

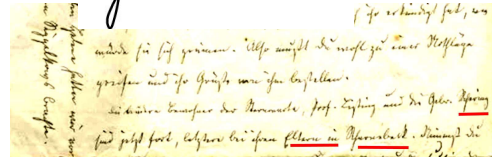
Riemann verliebt sich in Elise Koch, eine Freundin seiner Schwestern.



Prof. Dr. Dörte Haftendorn, Leuphana Universität Lüneburg, www.mathematik-verstehen.de -> Geschichte -> Riemann, Folie 67

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.

Prof. Dr. Dörte Haftendorn, Leuphana Universität Lüneburg, www.mathematik-verstehen.de -> Geschichte -> Riemann, Folie 68

Anerkennung, Glück und Krankheit

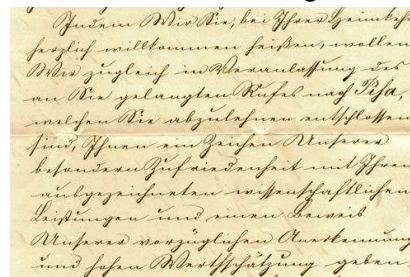
- 1859 Ernennung zum ordentlichen Professor
- 1859 Wahl zum ordentlichen Mitglied der Gesellschaft der Wissenschaften u.a. Ehrungen in den folgenden Jahren
- 1862 3. Juni, Heirat im Alter von 35 Jahren
- 1862/63 November bis Juni, erster Aufenthalt in Italien



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

Prof. Dr. Dörte Haftendorn, Leuphana Universität Lüneburg, www.mathematik-verstehen.de -> Geschichte -> Riemann, Folie 69

Honorenfakultät des Königreichs Hannover



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.

Prof. Dr. Dörte Haftendorn, Leuphana Universität Lüneburg, www.mathematik-verstehen.de -> Geschichte -> Riemann, Folie 70

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

*An Frau Prof. Dr. Riemann
in Göttingen.*

Prof. Dr. Dörte Haftendorn, Leuphana Universität Lüneburg, www.mathematik-verstehen.de -> Geschichte -> Riemann, Folie 71

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.

Prof. Dr. Dörte Haftendorn, Leuphana Universität Lüneburg, www.mathematik-verstehen.de -> Geschichte -> Riemann, Folie 72

b

Bernhard Riemann, Gesammelte Werke (neu 1990)

f

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**.

Prof. Dr. Dörte Haftendorn, Leuphana Universität Lüneburg, www.mathematik-verstehen.de -> Geschichte -> Riemann, Folie 73

b

Mathematik ist weltumspannt !

f

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.

a

Sitz des Verlages:
Berlin, Heidelberg, New York,
London, Paris, Tokyo



Prof. Dr. Dörte Haftendorn, Leuphana Universität Lüneburg, www.mathematik-verstehen.de -> Geschichte -> Riemann, Folie 74

b

Nachwort

f



a

**Brief von Schmalfuß 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....

Prof. Dr. Dörte Haftendorn, Leuphana Universität Lüneburg, www.mathematik-verstehen.de -> Geschichte -> Riemann, Folie 75

b

Nachwort

f



a

**Brief von Schmalfuß 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.

Prof. Dr. Dörte Haftendorn, Leuphana Universität Lüneburg, www.mathematik-verstehen.de -> Geschichte -> Riemann, Folie 76

b

Fazit

f

a

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.

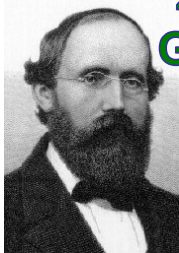
Als Menschen, jung wie alt, können wir lernen, wie nötig es sein kann, mutig die lange begangenen Pfade zu verlassen und wohlüberlegt und fundiert neue Perspektiven zu eröffnen.

Prof. Dr. Dörte Haftendorn, Leuphana Universität Lüneburg, www.mathematik-verstehen.de -> Geschichte -> Riemann, Folie 77

b

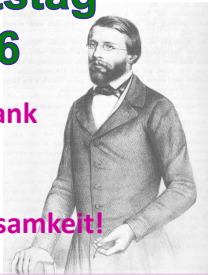
Bernhard Riemann zum 200. Geburtstag 2026

f



a

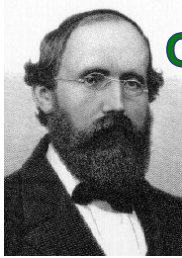
**Vielen Dank
für Ihre
Aufmerksamkeit!**



Prof. Dr. Dörte Haftendorn, Leuphana Universität Lüneburg, www.mathematik-verstehen.de -> Geschichte -> Riemann, Folie 78

b
 $\int$
 a

Bernhard Riemann zum 200. Geburtstag 2026



Breselenz
17. September
2026



Prof. Dr. Dörte Haftendorn, Leuphana Universität Lüneburg, www.mathematik-verstehen.de --> Geschichte --> Riemann, Folie 79