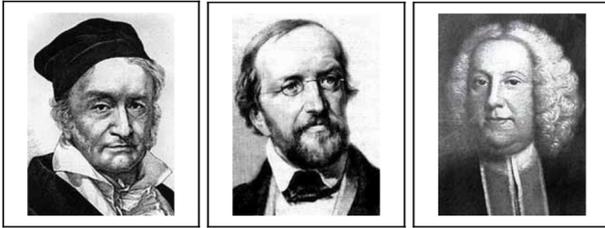


# Winterschule Mathematik

an der LMU-München

Vom 2. Januar – 5. Januar 2008



Für alle, die der  
**Faszination Mathematik**  
erliegen wollen

Thema:  
**Königsdisziplin Zahlentheorie**

*Gemeinsam mit jungen Mathematikern werden  
Juwelen der Zahlentheorie in Verbindung von  
Vorträgen und gemeinsamen Übungen erarbeitet.  
Die Teilnehmer sind eingeladen, die  
mathematischen Themenblöcke ebenso wie das  
Abendprogramm aktiv mit zu gestalten.*

## **Zahlentheorie:**

Zahlentheorie ist die Lehre von der Teilbarkeit, von Primzahlen, etc.. In der algebraischen Zahlentheorie studiert man speziell, wie sich diese Begriffe ändern, wenn man die klassischen ganzen Zahlen mit bestimmten Wurzeln oder anderen „erfundene“ Zahlen „erweitert“ oder sich nur für die Reste bei Teilung durch eine feste Zahl interessiert (Modulo-Rechnen). Faszinierenderweise läßt dies vielerlei Rückschlüsse auf die „normalen“ ganzen Zahlen zu. Einige dieser tiefen Einsichten wollen wir kennen lernen.

## **Das Reziprozitätsgesetz:**

Der große Mathematiker C. F. Gauß hat studiert, welche Reste für eine Quadratzahl bei Teilung möglich sind. Anders ausgedrückt: Welche Zahlen sind Quadratzahlen, wenn man „im Kreis zählt“? Die Verallgemeinerung seiner Resultate für beliebige Potenzen und erweiterte Zahlenbereiche beschäftigt die Zahlentheoretiker bis heute.

## **Der Dirichlet – Einheitensatz:**

Die Zahlen +1 und -1 haben eine besondere Rolle unter den ganzen Zahlen, da man durch sie als einzige immer teilen kann. In größeren Zahlenbereichen nun kann es weit mehr solche „Einheiten“ geben. Ihre gemeinsame Struktur ist vollständig bekannt und spielt an vielen Stellen eine große Rolle.

## **Pell – Gleichungen:**

Erweitern wir die ganzen Zahlen um eine Quadratwurzel, so können wir die Einheiten direkt berechnen, indem wir Kettenbrüche benutzen. Das Wissen darüber läßt sich nun benutzen, um eine Klasse von Gleichungen zu lösen, die bereits den Griechen bekannt war.

## **Der Dirichlet – Primzahlsatz:**

Handfeste Aussagen über Primzahlen gehören meist zu den schwierigsten in der Zahlentheorie. Darum ist es überragend, dass man im Falle „arithmetischer Folgen“ (z. B. 1, 4, 7, 10, 13, ...) bis auf den trivialen Fall immer unendlich viele Primzahlen erhält. Der Beweis benutzt auf trickreiche Weise spezielle Funktionen, die „L-Reihen“, die viele Informationen für die Zahlentheorie enthalten. Er weist damit den Weg in die viel jüngere „analytische Zahlentheorie“, zu der auch die berühmte Riemannsche Vermutung zählt.

## **Programm:**

Mittwoch, 14<sup>00</sup> – 18<sup>00</sup>: Einführung in die Zahlentheorie  
Donnerstag, 10<sup>00</sup> – 13<sup>00</sup>: Das Reziprozitätsgesetz  
Donnerstag, 15<sup>00</sup> – 18<sup>00</sup>: Der Dirichlet – Einheitensatz  
Freitag, 10<sup>00</sup> – 13<sup>00</sup>: Pell – Gleichungen  
Freitag, 15<sup>00</sup> – 18<sup>00</sup>: Der Dirichlet – Primzahlsatz  
Samstag, 10<sup>00</sup> – 12<sup>00</sup>: Workshops

## **Referenten und Veranstalter:**

- Simon Lentner (LMU, München)
- Christian Reiher (LMU, München, der mit vier Goldmedallien erfolgreichste Teilnehmer aller Zeiten an der Internationalen Mathematik-Olympiade).

## **Schirmherrschaft:**

LMU-München in Zusammenarbeit mit dem von Schülerinnen und Schülern gegründeten Verein q.e.d..

**Auf den Bildern:** V. l. n. r. Carl Friedrich Gauß (1777 – 1855), Johann Dirichlet (1805 – 1859), John Pell (1611 – 1685)