„Leonhard Euler – ein Mann, mit dem man rechnen kann“
Studienwoche Mathematik
vom 9. bis 15. September 2007 in Basel

Das Jahr 2007 steht ganz im Zeichen des 300. Geburtstags des grossen Schweizer Gelehrten Leonhard Euler. Aus diesem Anlass führt Schweizer Jugend forscht an der Universität Basel eine Studienwoche in Mathematik durch.

Wollen Sie wissen, wie moderne Verschlüsselungsverfahren funktionieren oder wie Raumsonden mit der Erde kommunizieren? Oder wie Euler der Schweizer Yacht Alinghi mit zu ihrem glanzvollen Sieg am America's Cup verholfen hat? Interessiert es Sie, wie man riesige Primzahlen findet, und wie man damit ein Vermögen verdienen kann? Wussten Sie, dass man jede ebene Landkarte mit vier Farben einfärben kann, ohne dass gleichfarbige Länder aneinander grenzen, und dass auf einem Torus für denselben Zweck aber sieben Farben nötig sind? Oder möchten Sie einmal mit Eulers Ideen einen Spezialfall der berühmten Fermat-Vermutung beweisen, die es sogar auf die Titelseite der ehrwürdigen New York Times schaffte?

Erleben Sie, wie spannend Mathematik sein kann! Wir freuen uns auf Ihre Anmeldung!

Info Web-Seite	www.unifr.ch/math/euler
Wer	26 Jugendliche aus der ganzen Schweiz im Alter von 16 bis 20 Jahren
Wann	vom 9. bis 15. September 2007
Sprachen	deutsch / französisch / italienisch / englisch
Unterkunft	Jugendherberge Basel
Kosten	Reisekosten zu Ihren Lasten Unterkunft und Verpflegung zu Lasten Schweizer Jugend forscht
Versicherung	Sache der Teilnehmenden
Anmeldeschluss	**30. Juni 2007**

Mit freundlichen Grüssen

SCHWEIZER JUGEND FORSCHT
Boris Schibler, Assistent

Stiftung Schweizer Jugend forscht St. Alban-Vorstadt 80 CH-4052 Basel
Telefon +41(0)61 690 92 00 Fax +41(0)61 690 92 01 info@sjf.ch www.sjf.ch

ANMELDUNG

„Leonhard Euler – ein Mann, mit dem man rechnen kann“
Studienwoche Mathematik
vom 9. bis 15. September 2007 in Basel

Bitte mit Blockschrift ausfüllen.

Schildern Sie auf einem separaten Blatt kurz ihre Motivation zur Teilnahme an dieser Studienwoche.

Name: Vorname: □ ♂ □ ♀

Strasse: PLZ, Ort:

Kanton: Geburtsdatum:

Telefon: Natel:

E-Mail: o GA o ½-Tax

Schule:

o vegetarisch o Allergie:

Ort, Datum und Unterschrift
(bei Minderjährigen Unterschrift der Eltern):

Die Teilnehmenden sind selbstverantwortlich für eine ausreichende Versicherung (Kranken-, Unfall- und Haftpflichtversicherung)

Priorität/Projekt
1. Nr. ………………..
2. Nr. ………………..
3. Nr. ………………..

Empfehlung der Fachlehrerin oder des Fachlehrers

Name: Vorname:

Strasse: PLZ, Ort:

Telefon P: G:

E-Mail:

Fach: Unterschrift:

Bewilligung der Schulleitung:

Ort und Datum:

Anmeldeschluss: 30. Juni 2007

Stiftung Schweizer Jugend forscht St. Alban-Vorstadt 80 CH-4052 Basel
Telefon +41(0)61 690 92 00 Fax +41(0)61 690 92 01 info@sjf.ch www.sjf.ch

1) Öffentliche Geheimhaltung und Datensicherheit

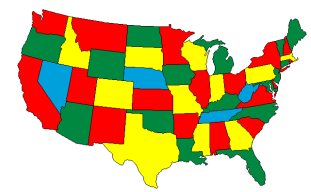
6 Plätze, Sprachen D / F / I / E
Die Begriffe “Codierung” und “Kryptographie” erinnern uns immer noch an Agenten und Geheimdienste. Sie gehören aber heute zum Alltag unserer digitalen Welt: Strichcodes auf den Verpackungen von Lebensmitteln und CDs, Kontonummern bei Post und Banken, ASCII-Code bei Computern, RSA-Kryptosystem bei der geheimen Datenübertragung usw.

Warum macht die Kasse im Supermarkt beim Einlesen von Strichcodes keine Fehler, und wieso reklamiert der Computer, wenn man sich beim Eingeben einer Kontonummer vertippt? Wie ist es möglich, dass die Raumsonde Mariner 10 schon 1974 derart gestochen scharfe Bilder vom Merkur auf die Erde senden konnte? Und warum können wir über öffentliche Netzwerke geheime Daten austauschen, obwohl jedermann “zuhören” kann?

Hinter all diesen erstaunlichen Tatsachen stecken ebenso einfache wie geniale Ideen: ein Stück spannende Mathematik, die auf leicht zugänglichen Grundlagen aus der elementaren Zahlentheorie (wie etwa dem berühmten Eulerschen Satz) aufbaut. Wir werden in der Studienwoche einzelnen dieser Phänomene auf den Grund gehen und versuchen herauszufinden, wie sie funktionieren und was dahinter steckt.
Weitere Informationen und Bilder: www.unifr.ch/math/euler

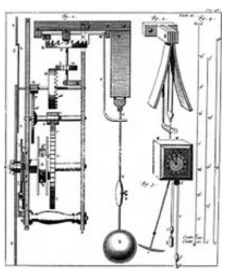
2) Polyeder und das 4-Farben-Problem

5 Plätze, Sprachen D / F / E
Polyeder sind Körper im Raum, die von endlich vielen Seitenflächen begrenzt werden. Als Beispiele sind uns der Würfel und Fussbälle geläufig. Die berühmte Formel von Euler besagt, dass die Anzahl der Eckpunkte und Seitenflächen minus der Anzahl der Kanten eines Polyeders immer 2 ergibt. Aus dieser Tatsache können wir unmittelbar folgern, dass 6 Farben ausreichen, um jede erdenkliche Weltkarte anzufertigen. Eine andere wichtige Konsequenz der Eulerschen Formel ist der folgende Satz von Cauchy: Konvexe Polyeder sind völlig starr. Umso erstaunlicher ist es, dass gewisse nicht-konvexe Polyeder doch beweglich sind!
In dieser Studienwoche werden wir einige überraschende Eigenschaften vertrauter Objekte im Raum und in der Ebene kennenlernen.
Weitere Informationen und Bilder: www.unifr.ch/math/euler



3) Kurven – von Euler bis Alinghi

5 Plätze, Sprachen D / F / E



Wenn Sie bisher dachten, die Diskussion von Kurven sei langweilig, dann lesen Sie weiter! Bereits Euler berechnete die Form von Schiffsrümpfen mit dem Ziel, sie schneller zu machen. Die Kurven des Rumpfes des Schweizer America's Cup Gewinners *Alinghi* wurden mit ähnlichen Rechnungen optimiert. Kurven umgeben uns tagtäglich. Wie muss man im Strassenbau eine Kurve konzipieren, um das Unfallrisiko zu minimieren? Auf welchen Bahnen bewegen sich Himmelskörper? Warum irrte sich Galileo Galilei, als er meinte, eine frei hängende Kette habe die Form einer Parabel? Auf welcher Rutschbahn rutscht man am schnellsten? (Es ist nicht die Gerade!) Wie lang darf eine Leiter maximal sein, damit man mit ihr in einem engen Korridor noch um die Ecke kommt? Warum gehen Pendeluhren nicht immer genau, und wie schaffte es Huygens, ihre Präzision zu erhöhen? Wie funktionieren die Flüsterbögen in alten Gewölben? Viele faszinierende Fragen lassen sich auf die Betrachtung ebener mathematischer Kurven zurückführen. Diese Studienwoche führt auf eine Entdeckungsreise in die Welt der Kurven.

Weitere Informationen und Bilder: www.unifr.ch/math/euler

4) Eulers Beweis der Fermatvermutung für den Exponenten 3

5 Plätze, Sprachen D / E

Mathematische Sensationen schaffen es selten in die Tagespresse - Wiles' Beweis der Fermatvermutung ist eine der wenigen Ausnahmen: Erfüllen ganze Zahlen x, y und z die Gleichung $x^n + y^n = z^n$ für einen Exponenten $n \geq 3$, so ist mindestens eine der drei Zahlen Null. Für $n = 1$ ist das Problem uninteressant, für $n = 2$ ist es die Frage nach rechtwinkligen Dreiecken mit ganzzahligen Seitenlängen. Die kleinste Lösung ist (3,4,5), die nächste (5,12,13); schon Pythagoras hat alle Möglichkeiten angegeben. Euler fand einen Beweis der Fermatvermutung für den Exponenten 3 - mit einer kleinen Lücke. Fermat glaubte, Eulers Beweis auf beliebige Exponenten verallgemeinert zu haben; er schrieb in den Rand von Diophants Arithmetikbuch, leider reichte der Platz dort nicht ganz aus. Die Suche nach Fermats Beweis hat Generationen von Mathematikerinnen und Mathematikern inspiriert und die Mathematik, insbesondere die Zahlentheorie, befruchtet.

Weitere Informationen und Bilder: www.unifr.ch/math/euler

5) Primzahlen

5 Plätze, Sprachen D / F / I

Jeder weiss, was eine Primzahl ist, und viele wissen auch, dass die Primzahlfolge 2, 3, 5, 7, 11, ... , 163, ... , 1291, ... , 100981, ... nie abbricht. Auf den Spuren Eulers – des ersten, der die Primzahlen ernsthaft studierte – werden wir versuchen, einige natürliche und grundlegende Fragen zu beantworten: 1. Wie kann man entscheiden ob eine gegebene Zahl prim ist oder nicht? Wie bewies Euler z.B. dass 100981 und $2^{31} - 1 = 2147483647$ prim sind, während 1000009 und $2^{32} + 1 = 4294967297$ zusammengesetzt sind? Glaubt ihr, man könne das in weniger als einer halben Stunde zeigen, nur mit Hilfe von Bleistift und Papier? 2. Wie findet man riesige Primzahlen, mit Millionen Ziffern? (Dem ersten, der eine Primzahl mit zehn Millionen Ziffern findet, schenkt die Electronic Frontier Foundation 100'000 Dollar!) 3. Gibt es eine Formel für die n-te Primzahl? Oder mindestens eine, die unendlich viele Primzahlen liefert? Gibt es eine schnelle Methode, die es erlaubt, Primzahlen mit etwa hundert Ziffern zu finden? Kommen Primzahlen selten oder häufig in der Zahlenreihe vor? Wie misst man ihre Häufigkeit?

Weitere Informationen und Bilder: www.unifr.ch/math/euler

Von welchem Nutzen können die Primzahlen wohl für dieses Tierchen (Magicicada septendecim) sein?