

Herzlich Willkommen zur
Mathematischen Modellierungswoche
für Schülerinnen und Schüler in Hamburg
25. Februar - 1. März 2013

Die Fachbereiche Mathematik und Erziehungswissenschaften
begrüßen 163 Schülerinnen und Schüler aus 18 Schulen

163 SchülerInnen aus 18 Schulen

	Schule	LehrerIn	Anzahl	Klassenstufe
1	Sophie-Barat-Schule	Thea Hufschmidt, Norbert Keßeler	21	11
2	Wilhelm-Gymnasium		1	11
3	Gymnasium Harksheide	Sebastian Krackowitz	25	12
4	Lessing Stadtteilschule	Alla Kagya, Ramona Ohrt	23	12
5	Stadtteilschule Bergedorf	Hannah Heinrichs	14	11, 12, 13
6	Goethe-Schule-Harburg	Wilhelm Haars	2	11
7	Gymnasium Schenefeld	Philipp Meier auf der Heide	4	11
8	Gymnasium Alstertal	Eva Flick	12	12
9	Rudolf-Steiner-Schule Hamburg-Bergstedt	Bernd Spießhöfer	5	13
10	Gymnasium Allee		2	12
11	August-Hermann-Francke-Schule Hamburg	Ulfert Andresen	17	12
12	Heilwig Gymnasium	Stefan Grübel	19	11
13	Gymnasium Finkenwerder	Marc Truffel	5	11
14	Emil-von-Behring-Gymnasium Großhansdorf	Maria Müller	2	12
15	Kaifu / Helene Lange Gymnasium	Annika Krause	3	11
16	Stadtteilschule Niendorf	Dr. Alexandra Blank	2	12
17	Johann-Comenius-Schule	Knut Leweke	6	11

Modellierungswoche

Zeitplan	Mo	Di	Mi	Do	Fr
09 – 10	Begrüßung / Vorstellung der Modellierungsaufgaben	Bearbeitung einer der vier Problem- stellungen			Vorbereitung der Präsentationen
10 – 11	Aufwärmphase				
11 – 12					
12 – 13					
13 – 14	Wahl einer Modellierungs- aufgabe				Frage- runde
14 – 15					

Vier Problemstellungen zur Auswahl:

- Optimale Streckeneinteilung beim Staffelmaraathon
- Soll man die Heizung abends ausschalten oder lieber durchheizen?
- Optimaler Einsatz von Rettungsschwimmern
- Schadstoffausbreitung im Rhein

Optimale Streckeneinteilung beim Staffelmарathon



Optimale Streckeneinteilung beim Staffelmарathon

- Marathondistanz von ca. 42.195 km muss nicht alleine gelaufen werden, sondern wird als Team bewältigt
- Ein Team besteht aus vier Läufern
- Jeder läuft eine Teilstrecke
- Teilstrecken beim Hamburg Marathon 2012:
 1. Teilstrecke: 14.8 km
 2. Teilstrecke: 10.6 km
 3. Teilstrecke: 5.3 km
 4. Teilstrecke: 11.5 km

Optimale Streckeneinteilung beim Staffelmarahton

- Welcher Läufer soll welche Strecke laufen?
- Problem: die Streckeneinteilung kann sich von Wettkampf zu Wettkampf ändern.
- Meist weiß man nicht, wie schnell ein Läufer auf einer beliebigen Strecke ist; vielmehr kennt man die Zeiten nur auf 1 km, 5 km oder 10 km.
- Zusätzliche Schwierigkeit: Was ist, wenn sich jedes Team die Strecken selbst einteilen darf?

Finden Sie die optimale Streckeneinteilung beim Staffelmarahton!

Soll man die Heizung abends abschalten oder lieber durchheizen?



Soll man die Heizung abends abschalten oder lieber durchheizen?

- immobilio.de: „Aus energetischer Sicht hat das Abdrehen der Heizung keinen Sinn: Die ausgekühlten Wände brauchen hinterher mehr Zeit und Energie, um sich und das Haus wieder aufzuwärmen.“
- Initiative Wärme+: „Irrtum Nr. 2: Wer alle Heizkörper abdreht, wenn er das Haus verlässt, spart Energie: Die Räume sollten gleichmäßig beheizt werden und sich möglichst nicht auf weniger als 16 Grad abkühlen. Denn der Energieaufwand, um kalte Räume wieder aufzuheizen, ist größer, als eine Mindesttemperatur zu halten. [...] Allerdings lohnt es sich, die Zimmertemperatur zu reduzieren: Schon eine Senkung um ein Grad spart rund sechs Prozent Heizkosten ein.“
- Süddeutsche.de: „Ähneln Wände aufgrund irgendeiner wunderlichen Eigenschaft einer Luftmatratze, aus der Luft schnell entweicht, aber in die sie nur mühevoll hineingepresst werden kann?“

Soll man die Heizung abends abschalten oder lieber durchheizen?

- Ansichtssache? Eine Frage der Einstellung? Nicht nur!
- Entwickeln Sie ein mathematisches Modell, mit dem untersucht werden kann, ob es energetisch günstiger ist, die Heizung abends ab- und morgens wieder aufzudrehen oder die ganze Nacht durchzuheizen.
- Was passiert in Extremsituationen wie sehr langen, kalten Winternächten?
- Was bringt eine zusätzliche Wärmedämmung?

Optimaler Einsatz von Rettungsschwimmern



Optimaler Einsatz von Rettungsschwimmern

- Ob Schwimmbad, Badesee oder Mittelmeer: der Einsatz von Rettungsschwimmern kann Menschenleben retten
 - Ein Badegast in Not muss so schnell wie möglich erreicht und an Land gebracht werden
 - Der Rettungsschwimmer kann nur einen begrenzten Bereich überblicken, oft aus einem Rettungsturm heraus
- ⇒ Rettungstürme müssen gut über das zu bewachende Gebiet verteilt werden

Optimaler Einsatz von Rettungsschwimmern

- Wie genau sollte man die Rettungstürme verteilen?
- In welchem Abstand sollten die Türme stehen?
- Wie viele Rettungsschwimmer sollten eingesetzt werden?
- Gesucht ist ein mathematisches Modell für den optimalen Einsatz von Rettungsschwimmern.

Schadstoffausbreitung im Rhein



Schadstoffausbreitung im Rhein

- Am 13. Januar 2011 gegen 5 Uhr morgens kenterte das Tankmotorschiff „Waldhof“ bei St. Goarshausen nahe der Loreley
- Ladung: 2378 t 96 %-ige Schwefelsäure (H_2SO_4)
- Ungünstige Strömungsverhältnisse: Die „Waldhof“ drohte auseinander zu brechen
- \Rightarrow Kontrolliertes Ablassen von max. 12 l/s Säure in den Rhein

Schadstoffausbreitung im Rhein

- 800 t Schwefelsäure wurden mit max. 12 l/s kontrolliert abgelassen
- pH-Wert: gibt sauren bzw. alkalischen Charakter einer wässrigen Lösung an
- In 200 m Entfernung: $\text{pH} = 6.2$
- In 400 m Entfernung: $\text{pH} = 7.2$
- Normalerweise: $\text{pH} = 8$

Finden Sie ein mathematisches Modell für die Entwicklung des pH-Wertes!

Zum Aufwärmen: Ein „kleines“ Modellierungsproblem



Wie lange soll die Gelbphase einer Verkehrsampel beim Übergang von Grün auf Rot dauern?



Aufteilung Kurse-Räume-BetreuerInnen

Schule	Gruppe	Raum	BetreuerInnen
Sophie-Barat-Schule	1	740	Paul Doberitz, Wencke Heuer
Wilhelm-Gymnasium			
Gymnasium Harksheide	2	241	Hannes Becker, Julia Wenzel
Lessing Stadtteilschule	3	431	Sara Krause-Solberg, Lena Schlesinger
Stadtteilschule Bergedorf	4	1240	Yahya Yardim, Bastian Spreckelsen
Goethe-Schule-Harburg			
Gymnasium Schenefeld			
Gymnasium Alstertal	5	531	Alina Alwast, Lea Schröder
Rudolf-Steiner-Schule HH-Bergstedt			
Gymnasium Allee			
August-Hermann-Francke-Schule HH	6	432	Arne Roggensack
Heilwig Gymnasium	7	435	Alexander Lohse
Gymnasium Finkenwerder	8	434	Philipp Kunde
Emil-von-Behring-Gym. Großhansdorf			
Kaifu, Helene Lange Gymnasium			
Stadtteilschule Niendorf			
Johann-Comenius-Schule			