

## 56. Bundeswettbewerb Jugend forscht

vom 26. bis 30. Mai 2021 in Heilbronn – online

### Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus Hamburg

Seite 1/3

Stand 4

#### Arbeitswelt

Jannik Bartsch (17)

Hamburg

Gymnasium Buckhorn, Hamburg

#### MYTRO – Fahrzeitempimierung im Schienennahverkehr

Wie kann die Fahrzeit von Nahverkehrszügen verkürzt und der ÖPNV damit attraktiver werden? Expresszüge halten im Berufsverkehr zwar bereits so kurz wie möglich, das Aus- und Einsteigen erfolgt dabei aber häufig unter Zeitdruck. Jannik Bartsch entwickelte ein Konzept zur Fahrzeitempimierung im Schienennahverkehr, das er in 3-D visualisierte. Bei seiner Lösung fährt ein Zug mit konstanter Geschwindigkeit bis zum Endbahnhof durch. Alle Fahrgäste, die aussteigen möchten, begeben sich in den „Aussteigerwaggon“. Dieser kuppelt sich während der Fahrt vom Hauptzug ab und hält an der nächsten Station. Von dort fährt gleichzeitig ein „Einsteigerwaggon“ ab, der sich an den Hauptzug ankuppelt. So kann der Hauptzug durchfahren und es entsteht kein Zeitverlust für die weiterfahrenden Fahrgäste.

Stand 22

#### Biologie

Oskar Schwitters (17)

Hamburg

Gymnasium Hummelsbüttel, Hamburg

#### Der Zeitauffüllungsansatz für die Beschäftigung von Zootieren am Beispiel von Walrossen

Viele Tiere in Zoos langweilen sich und leiden darunter. Oskar Schwitters stellte sich die Frage, wie Zootiere besser beschäftigt werden können, um deren Wohlbefinden zu steigern. Er beobachtete über zwei Wochen die neun Pazifischen Walrosse im Tierpark Hagenbeck, insbesondere den Ablauf der Fütterung. Dabei stellte er fest, dass alle Walrosse mehrere Stunden am Tag unterbeschäftigt sind, obwohl die Tierpfleger mit Futterrohr, Kanistern oder Eisblöcken die Fütterung schwieriger und interessanter gestalten. Jungtiere langweilen sich generell weniger als alte Walrosse, Männchen mehr als Weibchen. Daraus schließt der Jungforscher, dass es sinnvoll wäre, bei jedem Walross die Fütterungsmethode auszuweiten, die das jeweilige Tier am liebsten hat, wobei man aber nicht allen gerecht werden kann.

Stand 65

#### Mathematik/Informatik

Lennart Christian Grabbel (17)

Hamburg

Gymnasium Farmsen, Hamburg

Paul Siewert (18)

Berlin

Heinrich-Hertz-Gymnasium, Berlin

Juri Kaganskiy (16)

Berlin

Dreilinden Gymnasium, Berlin

#### FRACTRAN – einfach alles berechnen

In den 1970er-Jahren erfand der englische Mathematiker John Conway eine verblüffend einfache Programmiersprache namens FRACTRAN. Sie eignet sich zwar nicht für den praktischen Einsatz, besticht aber durch eine bemerkenswerte mathematische Eigenschaft: Obwohl sie im Grunde lediglich auf der wiederholten Berechnung von Brüchen basiert, lassen sich mit dieser Programmiersprache im Prinzip alle denkbaren mathematischen Aufgabenstellungen berechnen. Auch Lennart Christian Grabbel, Paul Siewert und Juri Kaganskiy ließen sich in ihrem Forschungsprojekt von FRACTRAN faszinieren. Es gelang ihnen unter anderem, ein ganz grundlegendes Programm durch geschickte Optimierungen zu verkürzen und auf diese Weise zu verbessern. Darüber hinaus befassten sie sich mit unendlichen Programmen und konnten dadurch die Welt von FRACTRAN deutlich erweitern.

### Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus Hamburg

Seite 2/3

Stand 66

#### Mathematik/Informatik

Karl Henning (20)

Hamburg

Technische Universität Hamburg

#### Browsegestützte Entwicklung von Augmented Reality

Augmented Reality – diese digitale Technik wird immer beliebter. Bei der computergestützten „erweiterten Realität“ richtet man seine Handykamera auf einen bestimmten, interessanten Ort. Anhand der GPS-Daten identifiziert das Smartphone den Ort, erhält via Internet Informationen etwa über die Geschichte eines Gebäudes und stellt diese Informationen dann auf dem Bildschirm dar. Karl Henning programmierte eine besonders effiziente Augmented-Reality-Software. Sie läuft auf dem Webbrowser des Handys, funktioniert also geräteunabhängig. Als Anwendungsbeispiel entwickelte er eine Datenbank, die die sogenannten Stolpersteine in seiner Heimatstadt aufführt. Wird das Handy auf einen dieser Stolpersteine gerichtet, zeigt es eine Biografie der von den Nazis verfolgten Menschen, an die der Stein erinnert.

Stand 82

#### Physik

Aruna Sherma (19)

Hamburg

Stadtteilschule Walddörfer, Hamburg

#### Neuartige SPIONs als alternatives MRT-Kontrastmittel

Die Magnetresonanztomografie (MRT) zählt zu den wichtigsten Bildgebungsverfahren in der Medizin. Sie erlaubt es auf schonende Weise, 3-D-Aufnahmen aus dem Körperinneren zu erstellen. Um die Bildqualität zu steigern, wird oft ein Kontrastmittel verabreicht, das auf dem Element Gadolinium basiert. Dieses kann sich jedoch im Gewebe anreichern und in seltenen Fällen eine Erkrankung verursachen. Daher suchte Aruna Sherma in ihrer Forschungsarbeit nach einer Alternative. Mithilfe aufwendiger chemischer Herstellungsverfahren entwickelte sie mehrere Varianten eines gadoliniumfreien Kontrastmittels, basierend auf Nanopartikeln aus Eisenoxid. Die Analysen verliefen vielversprechend: So wie es aussieht, könnten einige der Kandidaten durchaus als effektive, nicht giftige Kontrastmittel taugen.

Stand 99

#### Technik

Julian Jochens (19)

Hamburg

IU Internationale Hochschule, Erfurt

Moritz Ahrens (18)

Hamburg

Heilwig Gymnasium, Hamburg

#### velo autonomus

Sie gelten als die Zukunft des Automobilverkehrs – Pkw, die sich fahrerlos auf unseren Straßen bewegen. Julian Jochens und Moritz Ahrens übertrugen dieses Konzept auf ein anderes Vehikel, das Fahrrad. Ihre Vision: Selbstfahrende Räder können eines Tages Lasten transportieren und autonom einen Bike-Sharing-Standort ansteuern. Um einen Prototyp zu bauen, rüsteten die beiden Jungforscher ein altes Damenrad mit Stützrädern, Motoren, Kamera und mehreren kleinen Bordrechnern aus. Ein Elektromotor übernimmt mithilfe von Zahnrädern die Lenkung. Die Kamera erfasst unter anderem Verkehrsschilder und Ampeln, die anschließend ein lernfähiger Algorithmus erkennen soll. Um sich gegenüber anderen Verkehrsteilnehmenden bemerkbar zu machen, ist das autonome Gefährt mit Blinker und Klingel bestückt.

Stand 100

#### Technik

Bela Kaut (16)

Hamburg

Schülerforschungszentrum Hamburg

#### EEG – der Controller der Zukunft II

In der Medizin dient ein EEG dazu, die Hirnströme eines Menschen zu messen. Dagegen nutzte Bela Kaut die EEG-Signale in seinem Forschungsprojekt, um quasi per Gedankenkraft Computer anzusteuern. Zwar gibt es solche Geräte bereits, sie sind jedoch teuer und kompliziert. Um eine kostengünstige Version zu konstruieren, rüstete der Jungforscher den EEG-Chip aus einem Spielzeug um und kombinierte ihn mit einem Kleinstcomputer einschließlich selbst programmierter Software. Durch abwechselndes Entspannen und Konzentrieren lässt sich damit eine simple Tastatur und ein Mauszeiger ansteuern sowie ein Text schreiben. Das nur etwa 50 Euro teure Gerät bewährte sich in mehreren Testreihen und könnte künftig bewegungsunfähigen Menschen bei der Bedienung von Computern helfen.

---