

# Schülerinnen forschen die Herbstuniversität an der TUM



für Mädchen  
ab der 10. Klasse

02. – 04.  
November  
2016

**Programm**



Schülerinnen forschen – die Herbstuniversität an der Technischen Universität München (TUM) steht unter der Schirmherrschaft des Präsidenten der TUM Prof. Dr. Dr. h.c. mult. Wolfgang A. Herrmann.

In ein- bis dreitägigen Projekten aus verschiedenen Studienbereichen kannst du selbst Experimente durchführen oder Modelle bauen. Außerdem erhältst du wichtige Studieninformationen und kannst im persönlichen Gespräch mit Lehrenden und Studierenden deine Fragen klären.

Für die in diesem Jahr zur Verfügung stehenden 15 Projekte ist eine Anmeldung notwendig. Diese wird voraussichtlich Anfang Oktober starten.



## Informiert euch auf den folgenden Seiten über die Projekte!

4

### Projekttitlel

- 06 Das Verhältnis von Form und Kraft. Wir entwerfen ein gespanntes Seilnetz!
- 07 Ameisen spielerisch programmieren
- 08 Roboter programmieren mit LEGO Mindstorms
- 09 Wir löten eine elektronische Entscheidungshilfe
- 10 Flugsimulator, Ergonomie und Fertigungsverfahren
- 11 Werde zur 3D-Designerin! Drucke dir deine Idee einfach aus.
- 12 Mathematik — bio-logisch!
- 14 Ein Tag Physik an der TUM: Einblick in Studium und Forschung
- 15 Recht und Gerechtigkeit
- 16 Soziale Netzwerke und Algorithmen erleben und verstehen
- 17 Medikamente im Wasser trotz Kläranlage?
- 18 Von der Schokolade zur Fettzelle
- 19 Lebensmittel erleben
- 20 Bringe Licht ins Dunkle – Medizinische Bildgebung
- 22 Licht und virtuelle Welten

### Teilnehmende Fakultäten und Einrichtungen

- Fakultät für Architektur
- Fakultät für Informatik
- Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
- Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
- Fakultät für Maschinenwesen
- Fakultät für Maschinenwesen
- Fakultät für Mathematik
- Fakultät für Physik & Forschungs-Neutronenquelle Heinz Maier-Leibnitz (FRM II)
- Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
- Hochschule für Politik München
- Ingenieurakultät Bau Geo Umwelt
- Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt
- Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt
- Zentralinstitut für Medizintechnik der Technischen Universität München (IMETUM)
- PhotonLab (Munich-Centre for Advanced Photonics MAP)

5

## Das Verhältnis von Form und Kraft. Wir entwerfen ein gespanntes Seilnetz!

### Fakultät für Architektur

Jeder von uns war schon einmal im Münchener Olympiapark. Das Dach sieht aus wie ein schwebendes Zelt oder Spinnennetz. Wenn man sich nähert, sieht man viele Seile, die in verschiedene Richtungen ziehen. Hin und wieder ragt eine lange Stütze in die Luft.

Warum hält das eigentlich? Warum hängt es nicht schlapp durch wie eine Hängematte, oder flattert im Wind wie ein Segel? Warum kippen die Stützen nicht einfach zur Seite?

An diesem Tag lernst du, auf welche Weise sich Kraft und Form gegenseitig bedingen. Erst hören wir uns eine Vorlesung an, dann baust du dir selbst ein Modell und kannst schließlich eine eigene Bühnenüberdachung entwerfen. Du übst das Zeichnen von Plänen und ausdrucksstarken Skizzen, und kannst deine Ergebnisse am Ende präsentieren.

---

<b>Zeitpunkt</b>	02. November 2016, 09:00 – 17:00 Uhr
<b>Plätze</b>	12
<b>Veranstaltungsort</b>	Campus München-Innenstadt
<b>Kosten</b>	10 €

---

## Ameisen spielerisch programmieren

### Fakultät für Informatik

Du übernimmst die Leitung eines Ameisenvolkes, das in einer virtuellen Welt auf Nahrungssuche geht. Gespielt wird dabei aber nicht mit Maus und Tastatur, sondern mit Hilfe von Programmcodes, die das eigenständige Verhalten jeder einzelnen Ameise kontrollieren. So bringst du – während du selber Schritt für Schritt das Programmieren lernst – deinen Ameisen bei, viele Herausforderungen zu meistern, z. B. Zucker und Äpfel zu sammeln, den Ameisenbau zu verteidigen oder sich gegen ihre natürlichen Gegner zu behaupten.

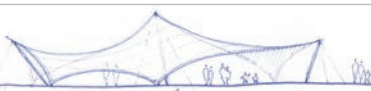
Weil das Lernspiel dir von Anfang an anhand einer echten Programmiersprache das Programmieren beibringt, kannst du dein Wissen sofort auch auf eigene Programme übertragen. Vorkenntnisse brauchst du keine.

Und zwicken können dich die Ameisen auch nicht – sind ja nur virtuelle Ameisen. ;-)

---

<b>Zeitpunkt</b>	02., 03. & 04. November 2016, 09:30 – 16:00 Uhr
<b>Plätze</b>	16
<b>Veranstaltungsort</b>	Campus Garching
<b>Kosten</b>	30 €

---



## Roboter programmieren mit LEGO Mindstorms Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Wie können Roboter bestimmte Aufgaben erfüllen? Wie ist z. B. ein Staubsaugroboter in der Lage sich in einem Zimmer fortzubewegen, Hindernissen auszuweichen und gleichzeitig den Boden zu säubern? Was sind Sensoren und wie kann man ihre Daten auswerten? Und wie kann man Sensoren für Roboter verwenden? In diesem Projekt bekommst du die Gelegenheit diesen und weiteren Fragen auf den Grund zu gehen.

Du arbeitest in einem Dreierteam mit einem LEGO-Roboter der neuesten Generation, dem EV3. Euer Roboter soll verschiedene Aufgaben bewältigen. Da der Roboter keine menschliche Sprache versteht, musst du ihn mit deinen Teamkolleginnen programmieren. Die Programmierung des Roboters erfolgt am Computer mit Hilfe von Zeichen-Symbolen.

Außerdem bestückt ihr euren Roboter mit unterschiedlichen Arten von Sensoren. So kann der Roboter z. B. auf Berührungen, Helligkeitsunterschiede, Farben oder Temperaturen reagieren.

---

<b>Zeitpunkt</b>	02. & 03. November 2016, 09:30 – 16:00 Uhr
<b>Plätze</b>	12
<b>Veranstaltungsort</b>	Campus München-Innenstadt
<b>Kosten</b>	20 €

---

## Wir löten eine elektronische Entscheidungshilfe Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Findest du es auch oft schwierig, die richtige Entscheidung zu treffen? So viele Angebote und so wenig Zeit.

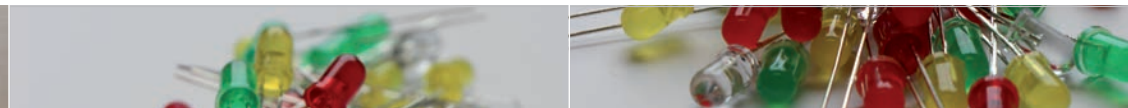
Während der Herbstuniversität bauen wir gemeinsam eine Entscheidungshilfe nach dem Zufallsprinzip, die du dann auch mit nach Hause nehmen darfst. Nach einer kurzen Einführung ins Löten, kannst du zusammen mit den anderen Teilnehmerinnen loslegen und deinen Zufallsgenerator bauen!

Neben dem spannenden Workshop bekommst du einen Einblick in den Uni-Alltag. Zur Stärkung gehen wir mittags gemeinsam in die Mensa.

---

<b>Zeitpunkt</b>	03. November 2016, 10:00 – 16:00 Uhr
<b>Plätze</b>	6
<b>Veranstaltungsort</b>	Campus München-Innenstadt
<b>Kosten</b>	10 €

---



## Flugsimulator, Ergonomie und Fertigungsverfahren – Einblicke in die Vielfalt des Maschinenbaus

### Fakultät für Maschinenwesen

Neben allgemeinen Studieninformationen erhältst du einen Einblick in drei verschiedene Bereiche des Maschinenwesens.

**Ergonomie:** Welche Bedingungen finden wir in Klassenzimmern vor und wie wirken sie sich auf die Konzentration aus? Du bekommst einen Einblick in die Ergonomie, lernst Messinstrumente kennen und kannst praktisch erproben, wie wissenschaftliche Versuche geplant und durchgeführt werden.

**Flugsystemdynamik:** Unter dem Motto „Luftfahrt zum Anfassen“ beantworten wir dir viele Fragen rund um die Flugsystemdynamik und du kannst das Steuern eines Flugzeugs in unserem Forschungsflugsimulator selbst einmal ausprobieren.

**Umformtechnik und Gießereiwesen:** Alu-Pfannen, Motoren, Autotüren und Cola-Dosen – viele Gegenstände des täglichen Lebens werden mit Hilfe unterschiedlichster Verfahren produziert. Wir zeigen dir, wie flüssiges Metall gegossen und dünnes Blech geformt wird.

---

<b>Zeitpunkt</b>	02. November 2016, 09:00 – 16:30 Uhr 04. November 2016, 09:00 – 14:00 Uhr
<b>Plätze</b>	12
<b>Veranstaltungsort</b>	Campus Garching
<b>Kosten</b>	20 €

---

## Werde zur 3D-Designerin! Drucke dir deine Idee einfach aus.

### Fakultät für Maschinenwesen

3D-Drucker bieten mit ihrer einfachen und schlichten Bauweise viele Möglichkeiten. Ob nun ein Stiftehalter oder ein Armband, dem 3D-Drucker ist nichts zu schwierig. Lerne, wie man diese Drucker bedient und ihnen sagt, was sie tun sollen.

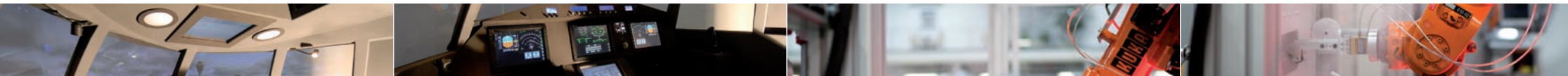
Erlebe, wie dein ganz persönliches, individuelles Produkt hergestellt wird. Du darfst dir dieses dann als Andenken mit nach Hause nehmen.

Das Projekt wird im Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebswissenschaften abgehalten.

---

<b>Zeitpunkt</b>	02. November 2016, 09:00 – 17:00 Uhr
<b>Plätze</b>	15
<b>Veranstaltungsort</b>	Campus Garching
<b>Kosten</b>	10 €

---



# Mathematik – bio-logisch!

## Fakultät für Mathematik

12

Mathematik und Logik – das passt, aber Mathematik und Biologie? Ja, das geht auch! Mathematische Modelle helfen beim Lösen verschiedenster Probleme. Wir werden dies im Kontext von Evolution und dem Einfärben von Landkarten betrachten.

Seit Darwin beschäftigen sich viele Wissenschaftler mit der Evolutionstheorie. Begriffe wie "Survival of the fittest" sind in aller Munde. Die Entwicklung von Populationsgrößen lässt sich mit Hilfe mathematischer Modelle gut beschreiben. Computersimulationen lassen durch aktives Verändern von Parametern Rückschlüsse auf Überlebenschancen zu. Welches Tier gewinnt, wenn das eine risikofreudig und das andere konfliktscheu ist?

Beim Einfärben von Landkarten liefert uns die Graphentheorie ein sinnvolles Modell, um z. B. zu entscheiden, wie viele Farben mindestens benötigt werden, um angrenzende Länder einer Landkarte mit unterschiedlichen Farben einzufärben. Auch hier spielt Computerpower eine wichtige Rolle.

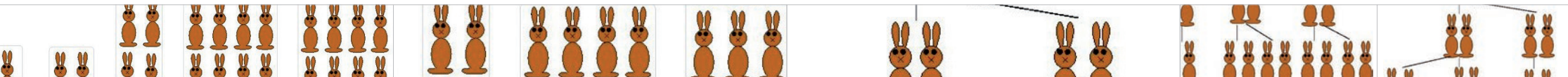
13

Weitere spannende mathematische Modelle und Strukturen begegnen uns in der Mathematik-Mitmach-Ausstellung ix-quadrat. Ein Vorlesungsbesuch sowie eine Studienberatung geben nebst persönlichen Gesprächen mit Professorinnen, Professoren und Studierenden weitere Einblicke in die Mathematik als Studienfach. Wie aktuell Forschung in Mathematik ist, zeigt dir eine Doktorandin durch die Präsentation ihrer Doktorarbeit. Fragen erwünscht! Wir freuen uns auf dich!

---

Zeitpunkt	02. & 03. November 2016, 10:00 – 17:00 Uhr 04. November 2016, 10:00 – 15:00 Uhr
Plätze	12
Veranstaltungsort	Campus Garching
Kosten	30 €

---



## Ein Tag Physik an der TUM: Einblick in Studium und Forschung

### Fakultät für Physik und FRM II

Du willst einen Eindruck von der Fakultät für Physik und vom Physikstudium an der TUM erhalten? Dann ist unser Angebot genau das Richtige! Innerhalb eines Tages wirst Du eine Physikvorlesung besuchen, selbst Experimente im Praktikum durchführen und eine international bekannte Großforschungseinrichtung, die Forschungs-Neutronenquelle Heinz Maier-Leibnitz (FRM II), besuchen können.

Auch das gemeinsame Mittagessen in der Mensa, das zum studentischen Alltag gehört, fehlt natürlich nicht. Dabei besteht jederzeit ausreichend Gelegenheit, individuelle Fragen zum Studium und zur Fakultät für Physik zu stellen. Aufgrund der Regularien zum Besuch der Neutronenquelle können leider nur Schülerinnen teilnehmen, die zum Zeitpunkt des Programms mindestens 16 Jahre alt sind.

---

Zeitpunkt	04. November 2016, 09:00 – 16:30 Uhr
Plätze	12
Veranstaltungsort	Campus Garching
Kosten	10 €

---

## Recht und Gerechtigkeit

### Fakultät für Wirtschaftswissenschaften

Das Zusammenleben in einer Gemeinschaft erfordert Verhaltensregeln. In einem Rechtsstaat werden verbindliche und durchsetzbare Regeln durch die geltenden Gesetze festgelegt. Sie helfen, soziale Konflikte zu vermeiden oder zu schlichten. Aber Gesetze werden auf Dauer nur akzeptiert, wenn sie zu gerechten Ergebnissen führen. Deshalb muss die Gerechtigkeit ein Grundwert eines jeden Rechtsstaates sein. Doch was ist Gerechtigkeit überhaupt? Und wie sieht eine „gerechte“ Lösung in einem Interessenskonflikt aus?

Wir werden an konkreten Beispielen eine „gerechte“ Lösung entwickeln und prüfen, ob sie mit den geltenden Gesetzen und deren Anwendung in der Rechtsprechung übereinstimmt.

Außerdem werden wir uns mit damit zusammenhängenden Fragen beschäftigen: Wie sind knappe Güter in einer Volkswirtschaft gerecht zu verteilen? Und soll man Patente für Lebensmittel aus gentechnisch oder durch Züchtung veränderten Pflanzen oder Tieren vergeben?

---

Zeitpunkt	02. & 03. November 2016, 09:30 – 17:00 Uhr
Plätze	18
Veranstaltungsort	Campus München-Innenstadt
Kosten	20 €

---





## Soziale Netzwerke und Algorithmen erleben und verstehen

### Hochschule für Politik München

Teil 1: Alles ist Netzwerk!

Facebook, Instagram, WhatsApp, private Freundeskreise: Menschen interagieren und formen damit Netzwerke. Wer ist wichtig in diesen Netzwerken? Wer bildet die angesagten Gruppen? Wir werden gemeinsam Netzwerke erkunden und diese besser verstehen lernen.

Teil 2: Woher weiß Zalando, welche Schuhe ich mag?

In dem Workshop erfahrt ihr in gemeinsamen Experimenten, wieso die Vorschläge von Firmen wie Amazon, Zalando oder Google so gut sind und was es mit diesen "Algorithmen" auf sich hat. Computerkenntnisse sind nicht erforderlich!

Im Anschluss stellt die Hochschule für Politik München ihr Studienangebot vor.

---

<b>Zeitpunkt</b>	03. November 2016, 10:00 – 15:30 Uhr
<b>Plätze</b>	25
<b>Veranstaltungsort</b>	Campus München-Innenstadt
<b>Kosten</b>	10 €

---

## Medikamente im Wasser trotz Kläranlage? Mache mit uns verschiedene Wasseranalysen!

### Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt

Jeder in Deutschland produziert ca. 130 Liter Abwasser am Tag. Um das Abwasser weitestgehend zu reinigen, sind einige Behandlungsstufen notwendig. Wir machen daher am 1. Tag eine Exkursion zu einer Kläranlage, schauen uns die verschiedenen Behandlungsstufen an und nehmen Proben des Abwassers. Im Labor kannst du anschließend selbst Versuche durchführen, um zu sehen, was die einzelnen Behandlungsstufen schaffen. Trotz guter Reinigung in der Kläranlage, verbleiben im Kläranlagenablauf organische Spurenstoffe, z. B. Arzneimittelwirkstoffe und Stoffe aus Kosmetika.

Der Kläranlagenablauf wird in ein Fließgewässer, hier die Isar, geleitet. Daher gehen wir am 2. Tag an die Isar, nehmen Proben und zeigen im Labor, wie solche Spurenstoffe analysiert werden können, und was noch im Fluss zu finden ist. Hierfür benutzt du neuste analytische Techniken, mit denen du einzelne Moleküle sehen bzw. detektieren kannst. Nach der Auswertung der Analysen und gemeinsamer Diskussion wirst du wissen, warum man so häufig von 'Medikamenten in der Umwelt' hört und was man dagegen machen kann.

---

<b>Zeitpunkt</b>	03. & 04. November 2016, 09:00 – 16:00 Uhr
<b>Plätze</b>	8
<b>Veranstaltungsort</b>	Campus Garching
<b>Kosten</b>	20 €

---



## Von der Schokolade zur Fettzelle

### Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Der Lehrstuhl für Ernährungsmedizin beschäftigt sich mit den Stoffwechselfvorgängen des menschlichen Körpers. Wir möchten dir einen Einblick geben, welche Veränderungen im menschlichen Stoffwechsel stattfinden, nachdem wir bestimmte Nahrungsmittel aufgenommen haben. Wir werden unter anderem die Veränderung unserer Blutzuckerwerte z. B. nach dem Verzehr von Schokolade verfolgen.

Daneben erfährst du etwas über die Bedeutung und die Zusammenhänge von Ernährung, Fettgewebe und Übergewicht. Da vermehrtes Fettgewebe im Zusammenhang mit vielen Stoffwechselerkrankungen wie Diabetes steht, werden in der Ernährungsforschung häufig Fettzellen verwendet, um Ursachen und Folgen von Übergewicht zu ergründen. Wie das geht wirst du in eigenen Experimenten mit Fettzellen lernen. Unsere wissenschaftlichen Ergebnisse werten wir dann gemeinsam aus und stellen sie dar.

---

Zeitpunkt	03. & 04. November 2016, 09:00 – 17:00 Uhr
Plätze	8
Veranstaltungsort	Campus Weihenstephan (Freising)
Kosten	20 €

---

## Lebensmittel erleben

### Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Die Studienfakultät Brau- und Lebensmitteltechnologie umfasst mehrere Lehrstühle, die sich mit der Wissenschaft und der Prozesstechnik rund um Lebensmittel befassen. So wirst du am Lehrstuhl für Lebensmittel- und Bioprozesstechnik nicht nur die Verarbeitung von Milch hautnah erleben, sondern sogar selbst Käse herstellen. Am Lehrstuhl für Brau- und Getränketechnologie wirst du dann gemeinsam hinter die Kulissen der Limonaden- und Safftherstellung schauen. Hier lernst du eigene Rezepte zu entwickeln und wie man diese herstellt. Nach dem Workshop wirst du deine selbst erzeugten Getränke mittels einer sensorischen Analyse beurteilen. Wie das genau geht, wirst du mit all deinen Sinnen erleben. Deine Ergebnisse werten wir dann gemeinsam aus.

Wichtig: Trage an diesem Tag bitte unbedingt lange Beinkleidung und geschlossene, feste Schuhe, da wir im Technikum arbeiten werden!

---

Zeitpunkt	02. November 2016, 09:30 – 15:30 Uhr
Plätze	12
Veranstaltungsort	Campus Weihenstephan (Freising)
Kosten	10 €

---



## Bringe Licht ins Dunkle – Medizinische Bildgebung

### IMETUM (Zentralinstitut für Medizintechnik TUM, Fakultät für Physik, Fakultät für Informatik)

Was ist medizinische Bildgebung? Der breite Begriff der medizinischen Bildgebung umfasst sämtliche Aufnahmen des Inneren unseres Körpers. Häufig werden diese benötigt, um eine Diagnose zu stellen, Therapieerfolge sichtbar zu machen und zu überprüfen. Ein einfaches Beispiel ist ein Knochenbruch, den es zu bestätigen oder auszuschließen gilt. Vielleicht kennst du das ja schon aus eigener Erfahrung.

Wir möchten dir mit diesem Workshop einen ersten Einblick in zwei wichtige bildgebende Verfahren geben, die in der Medizin eingesetzt werden: die Magnetresonanztomographie (MRT) und die Computertomographie (CT). Dabei findest du Antworten auf Fragen, wie zum Beispiel: Was kann dargestellt werden? Wie entstehen die Aufnahmen unseres Körpers? Welche Hilfsmittel können herangezogen werden um die Darstellung zu verbessern?

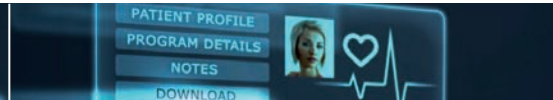
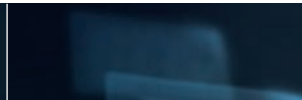
Nach einer kurzen theoretischen Einführung und einer Führung durchs Labor stellst du selbst einfache Modelle her. Im Anschluss zeigen wir dir MRT und CT Geräte, an denen du auch selbst mit deinen Modellen experimentierst. Die finale Forschungsfrage für dich: Was erkennst du in einem Überraschungsei ohne es vorher auszupacken?

Der Workshop wird durchgeführt von zwei durch die EU geförderte Forschungsprojekte: CONSALT und BERTI. CONSALT wird gefördert durch das Forschungs- und Innovationsprogramm Horizon 2020 der Europäischen Union unter der Marie Skłodowska-Curie Grant Agreement No. H2020-MSCA-IF-2015-703745-CONSALT. BERTI wird gefördert durch die Europäische Union im Forschungsrahmenprogramm FP7 unter der Marie Skłodowska-Curie Grant Agreement No. 605262.

---

<b>Zeitpunkt</b>	04. November 2016, 09:30 – 16:30 Uhr
<b>Plätze</b>	14
<b>Veranstaltungsort</b>	Campus Garching
<b>Kosten</b>	10 €

---



## Licht und virtuelle Welten

### PhotonLab (Munich-Centre for Advanced Photonics MAP)

Auf geht's ins Kino zum 3D-Film! Jeder kennt ihn – doch wie funktioniert das eigentlich? Im Schülerlabor PhotonLab kannst du Techniken zur Erzeugung von dreidimensionalen Bildern kennen lernen. Du kannst das Bild einer Hologpyramide mit einem echten Hologramm vergleichen und mit einem Cardboard in die virtuelle Realität eintauchen. Wenn dir dann ganz schwindelig ist, gibt es im Labor auch noch viele andere Fragen zu beantworten wie z. B. Wie dick ist mein Haar? Wie viel Zucker ist in Cola? Wie kann ich Musik durch die Luft übertragen? Und vieles mehr.

Zu dem Besuch gehören auch noch ein kurzer Einführungsvortrag in die Laserphysik und ein Blick in ein richtiges Laserlabor.

---

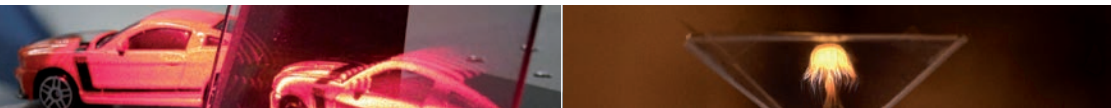
Zeitpunkt	02. November 2016, 10:00 – 15:30 Uhr
Plätze	12
Veranstaltungsort	Campus Garching
Kosten	10 €

---



#### Fotonachweise:

S. 6: Prof. Dr. Rainer Barthel, Eike Schling | S. 7: Tim Wendel (AntMe! GmbH) | S. 8: Elisabeth Glocker | S. 9: Martina Spreng | S. 10: Lehrstuhl für Ergonomie (TUM) | S. 11: Thomas Effinger | S. 12 & 13: Prof. Dr. Christina Kuttler | S. 14: Dr. Andreas Hauptner, Andrea Voit | S. 15: Eberhard Böttcher | S. 16: Prof. Dr. Jürgen Pfeffer | S. 17: Prof. Dr. Brigitte Helmreich | S. 18, 20 & 21: Fotolia | S. 19: Ritchie Herbert | S. 22: Thorsten Naeser |



### **Kontakt**

Technische Universität München  
Studenten Service Zentrum (SSZ)  
agentur Mädchen in Wissenschaft und Technik  
Arcisstraße 21  
80333 München

Tel. +49 89 289 22693  
herbstuniversitaet@tum.de

### **Weitere Informationen und Anmeldung**

[www.herbstuniversitaet.de](http://www.herbstuniversitaet.de)

