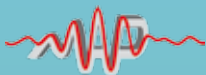


# Campus Quiz

---



Eine Publikation des  
Munich-Centre for Advanced Photonics



## Herzlich Willkommen auf dem Campus Garching

---

Geht auf Entdeckungstour über den Campus Garching!

Wir haben für Euch ein spannendes Reiseprogramm über einen der größten Orte der Wissenschaft in Deutschland zusammengestellt. Das PhotonLab am Max-Planck-Institut für Quantenoptik ist nur ein kleiner Teil davon. Von hier aus geht es los, quer über den Campus. Es gibt viel zu erfahren über die Menschen, die hier arbeiten und lernen. Unsere Tour ist auch eine Entdeckungsreise zu den Superlativen der Forschung, die hier seit den 1950er Jahren ihre Heimat gefunden haben.

Vielleicht schlägt es Euch später selber einmal auf diesen Campus. Erst als Student, dann als Doktorand und dann als Forscher. Vielleicht erkundet ihr in Zukunft selbst das Innenleben von Atomen mit Laserlicht, oder entwickelt Techniken, mit denen man heute noch unheilbare Krankheiten heilen wird. Vielleicht gehört ihr dann zu denjenigen, die als Maschinenbauer die neueste Generation Roboter entwickeln oder als Astronomen in die Tiefen des Alls blicken.

Mit dieser Tour über den Campus könnt ihr Euch ein Bild davon machen, wie die knapp 20.000 Menschen hier leben und arbeiten. Lasst Euch anstecken von der Faszination der Wissenschaft, die hier um die Ecken weht.

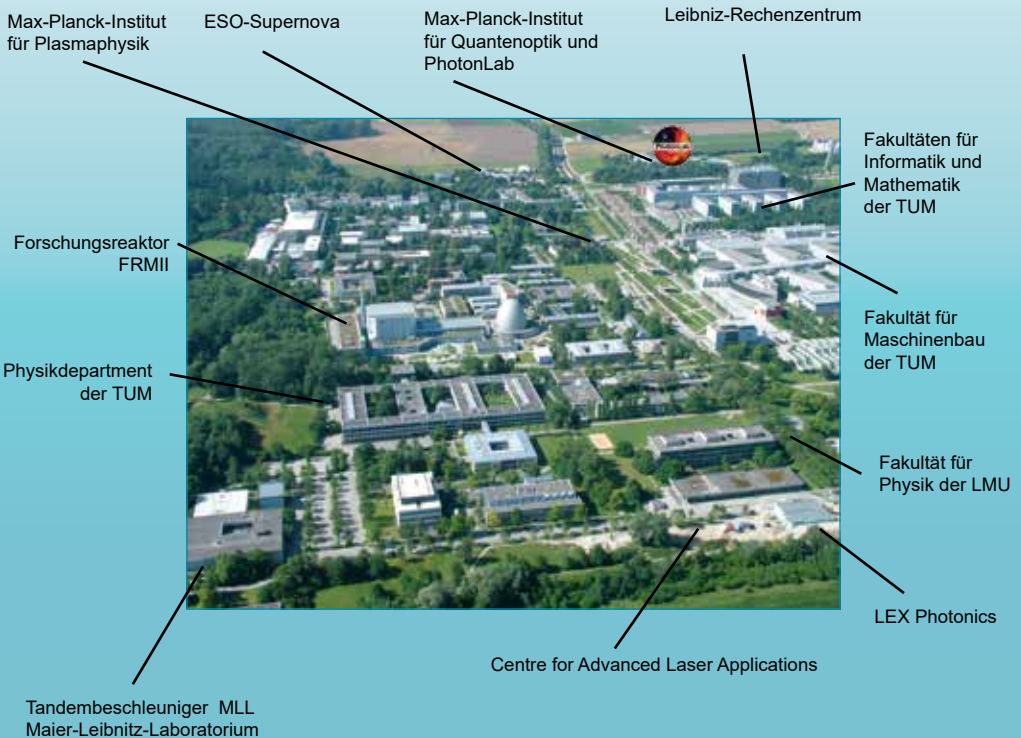
Wir wünschen euch viel Spaß und eine gute Zeit!

Euer PhotonLab Team



# Wo die schlaun Köpfe tüfteln

Mit mehr als 6000 Beschäftigten und rund 13.000 Studierenden ist der Forschungscampus Garching im Norden von München eines der größten Zentren für Wissenschaft, Forschung und Lehre in Deutschland. Hier sind in einzigartiger Konzentration naturwissenschaftliche und technische Forschungseinrichtungen zu finden: Der größte Standort der Technischen Universität München, Institute der Max-Planck-Gesellschaft, der Ludwig-Maximilians-Universität München, der Bayerischen Akademie der Wissenschaften sowie zahlreiche weitere renommierte Institute und Unternehmen. Ihre Arbeitsgebiete reichen von der Grundlagenforschung bis hin zur Entwicklung zukunftssträchtiger High-Tech-Anwendungen ([www.forschung-garching.de](http://www.forschung-garching.de)).



Das Luftbild zeigt den Forschungscampus von Norden, die Fakultät für Chemie der TU-München ist nicht mehr zu sehen. Sie befindet sich rechts von der Fakultät für Physik der LMU. Hervorgehoben sind lediglich die Stationen des Campus Quiz.



## Student in München - Himmel und Hölle zugleich

---

Student in München zu sein ist teuer und erlebnisreich zugleich. Schwabing lockt mit seinen Kneipen und Bars nach den Vorlesungen, egal ob man in Garching studiert oder in der Innenstadt. Am Abend flaniert man über die Leopoldstraße oder besucht Theater. Am Wochenende geht es in den Englischen Garten.

Weniger schön an diesem Dasein ist, dass man nur schwer eine bezahlbare Bude findet. Aber auch die Gastronomie langt kräftig zu bei Getränken und Verpflegung. Da können Spaghetti und Tomatensoße schon mal zu den besten Begleitern während des Studiums werden.

Auf dem Campus in Garching tobt tagsüber das Leben. Dann kann es mittags in der Mensa des Studentenwerks ganz schön voll werden, wenn eine Einführungsvorlesung zu Ende ist und alle zur gleichen Zeit Hunger haben. Im Sommer kann man gemütlich die Sonne vor den vielen Esständen im Freien genießen und danach Volleyball spielen. Auch das TUNIX-Festival gehört dann zu den festen, gesellschaftlichen Höhepunkten auf dem Campus.

Abends wird es hier draußen neben den Isarauen eher ruhig. Die U-Bahnen fahren nur noch alle 20 Minuten. Doch es gibt viele Forscher, die gerade diese Zeiten für ihre Arbeit bevorzugen.

**Schätzt einmal ab, wie viele Studenten es in München gibt und wie teuer das Leben für Studis hier ist!**



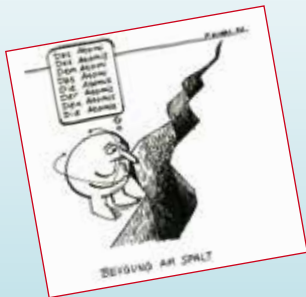
## Viele Worte für die Campus-Fakultäten

Welche Fakultäten sind auf dem Campus in Garching zu finden? Ordne den Namen die Beschreibung zu!

**1** Von der Satellitenbahnberechnung bis zum Trambahnfahrplan, vom Computerspiel über globale Klimasimulationen bis hin zur Optionsbewertung in Finanzmärkten: Dies ist eine anwendungsbezogene und computerorientierte Wissenschaft. Sie bringt Ordnung ins Chaos, berechnet Gesetze für den Ablauf von Prozessen und sagt damit die Zukunft voraus.



**2** Diese Wissenschaft befasst sich mit der Formulierung von Algorithmen, dem Aufbau von Programmiersprachen und der Konstruktion von Funktionsweise von Hardware und Software. Der Begriff setzt sich aus den Worten „Information“ und „Automatik“ zusammen. Oft wird hier auch interdisziplinär gearbeitet d.h. über die Grenzen der Fakultät hinweg. Beispiel: „Die Modellierung und Optimierung von Korrekturmaßnahmen an menschlichen Extremitätenknochen“ Dieses Projekt hat gemeinsam mit der Medizintechnik den Einsatz von modernen Implantaten verbessert.



**3** Was haben die Wissenschaften rund um die Aerodynamik, humanoide Roboter und Medizintechnik gemeinsam? Sie sind alle unter demselben Dach einer einzigen Fakultät auf dem Campus beheimatet. Das Gebäude gleicht einem modernen Palast aus Glas und Stahl und verfügt über eine überdachte Plaza zum Flanieren zwischen den Lehrstühlen – sehr sehenswert!

**4** Diese Wissenschaft beschäftigt sich mit dem Aufbau, den Eigenschaften und der Umwandlung von Stoffen. Die Stoffportionen enthalten entweder Atome (z. B. Metalle wie Eisen), Moleküle (z. B. flüchtige Stoffe wie Wasser) oder Ionen (z. B. Salze wie Kochsalz). Die in Atomen, Molekülen und Ionen enthalten Elektronenhüllen sind hierbei von großer Bedeutung.

**5** Diese Wissenschaft widmet sich der Erforschung der Naturerscheinungen. In der Absicht, deren Eigenschaften und Verhalten anhand von quantitativen Modellen und Gesetzmäßigkeiten zu erklären, befasst sie sich insbesondere mit Materie und Energie und deren Wechselwirkungen in Raum und Zeit.







## Max-Planck-Institut für Quantenoptik

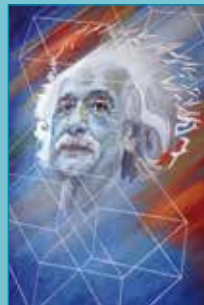
---



Benannt wurde das Institut nach Max Planck (1858-1947). Max Planck beschäftigte sich mit der Strahlung Schwarzer Körper und präsentierte 1900 die Plancksche Strahlungsformel, die diese erstmals korrekt beschrieb. Damit legte er den Grundstein für die Quantenphysik.



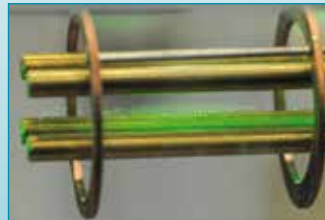
**Wessen Portraits befinden sich im Eingangsbereich des MPQ?**





Licht spielt eine Schlüsselrolle in der Forschung des Max-Planck-Instituts für Quantenoptik. Mit Laserlicht fangen die Wissenschaftler einzelne Atome und Moleküle ein und bringen sie in Wechselwirkung mit Photonen. Mit den Frequenzen von Licht entwickeln die Physiker neue Messtechniken und überprüfen z.B. Naturkonstanten. Mit ultrakurzen Lichtblitzen wiederum fotografieren die Forscher Elektronen und üben Kontrolle über die Teilchen aus.

**Das Max-Planck-Institut für Quantenoptik hat rund 350 Mitarbeiter aus rund 40 Nationen. Einer seiner Direktoren erhielt 2005 den Nobelpreis. Wer?**



Tipp:  
Sein Büro befindet sich im Raum C 1.30.



## Leibniz-Rechenzentrum



Das LRZ ist das zentrale Rechenzentrum der beiden Münchener Universitäten (LMU und TUM). Hier steht auch der SuperMUC, ein Höchstleistungsrechner, der zur Zeit seiner Inbetriebnahme 2012 der schnellste in Europa und der viertschnellste der Welt war.

**Schätzt doch mal wie viele Rechenoperationen der SuperMUC pro Sekunde durchführen kann?**



Habt ihr schon das binäre System durchgenommen?  
Zur Erinnerung:

128 64 32 16 8 4 2 1

1 1 0 1 1 0 0 1

$128 + 64 + 0 + 16 + 8 + 0 + 0 + 1 = 217$

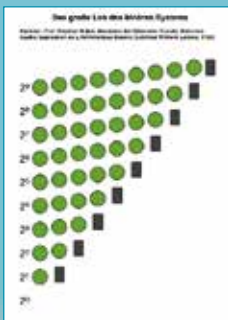
**Im Jahr 11101110001 veröffentlichte Albert Einstein drei bahnbrechende Arbeiten zur Physik. Wie lautet das Jahr in Dezimalschreibweise?**

## LRZ - Das große Lob des binären Systems

Das „Große Lob des binären Systems“ ist eine Installation zu Ehren des Mathematikers Gottfried Wilhelm Leibniz, der dieses Zahlensystem entwickelt hat. Es wurde 2006 als Bestandteil der „Kunst am Bau“ für den Neubau des Leibniz-Rechenzentrums erstellt.

Die Installation umfasst zehn Aluminiumstangen, auf deren Spitze die ersten zehn Zweierpotenzen  $2^0$  bis  $2^9$  als blaue Leuchtziffern befestigt sind. Die Bäume und Steinquader daneben stellen in leicht diagonal verlaufenden Reihen die für jede Zweierpotenz entsprechende Binärdarstellung dar (Baum = 0, Steinquader = 1).

Besonderheiten: Steht der Betrachter zwischen LRZ-Gebäude und Installation mit Blick auf die Installation, so steht die jeweilige höchstwertige Binärstelle rechts statt links, und wer aufmerksam Zweierpotenzen und Binärdarstellung vergleicht, wird feststellen, dass die Binärdarstellung für  $2^9$  fehlt.



Vor dem LRZ seht Ihr in Reihen angeordnete Bäume.

- Baum als Darstellung für die Null
- Steinquader als Darstellung für die Eins
- 2x Aluminiumstange mit Zweier-Potenz als blaue Leuchtziffern



## Informatik/Mathematik

---

Wahre „Kunst am Bau“ ist die Parabelrutsche. Das ist mal ein Kunstwerk, das nicht nur gut aussieht, sondern auch einen Spaßfaktor hat. Ganze Generationen von Studenten haben hier schon die Gesetze der Schwerkraft getestet. Zum Rutschen solltet Ihr ein Stück Teppich mitnehmen, das unten bei den Rutschen liegt!



Damit die Rutsche aus dem 3. Stock alle Auflagen des TÜV erfüllt, musste die Salzgitter AG mathematisch exakt gekrümmte Stahlrohre von einem Meter Durchmesser und Zwölf Millimeter Stärke fertigen, und zwar nach der Formel:

$$z = y = h x^2/d^2, \text{ (Koordinatensystem)}$$

wobei  $h$  die Höhe vom Erdgeschoß bis zum Einstieg im 3. Stock und  $d^2$  die Entfernung der beiden Einstiegspunkte bezeichnen. Die  $x$ - $y$ -Ebene entspricht der Fußgängerebene, wobei die  $x$ -Achse entlang der Magistrale weist. Die  $z$ -Achse zeigt vertikal nach oben und der Ursprung liegt im Parabel-Scheitel.

**Wie hoch ist die Rutsche? Was schätzt du?**

Seht Ihr den Abakus in der Eingangshalle auf der Nordseite? Was ist ein Abakus? Der Abakus ist eine 3000 Jahre alte Rechenhilfe, vergleichbar mit dem Rechenschieber und dem Taschenrechner.

Wie viel Uhr ist es? Die ersten beiden Spalten der Uhr teilen die Stunde mit, die letzten beiden Spalten die Minuten. Sie ist somit genauso aufgebaut wie eine Digitaluhr (hh:mm).

Zur „Berechnung“ der Uhrzeit gelten folgende Regeln:

- jede Kugel die am Trennbrett anliegt, bekommt eine Wertigkeit zugeordnet, ansonsten zählt sie 0
- Es wird pro Spalte aufaddiert
- Kugeln in der 1. Zeile tragen entweder Wert 5 oder 0
- Kugeln in 2. bis 5. Zeile tragen den Wert 1 oder 0

Hier ein Beispiel für 12.22 Uhr:



0	0	0	0
1	1	1	1
0	1	1	1
0	0	0	0
0	0	0	0

**Wie müsste das Ganze für 19.57 Uhr aussehen?**


Hinter der Rutsche befindet sich das ix-quadrat, eine Mitmachausstellung für Schülerinnen, Schüler und alle an der Mathematik interessierten Besucher (Di 14-18 Uhr geöffnet, für Schulklassen Anmeldung unter [exploretum@tum.de](mailto:exploretum@tum.de)).



## Im Tempel des Maschinenbaus



Foto: Naeser

Die Fakultät für Maschinenwesen ist die größte der TU mit ca. 5200 Studierenden. Die Fakultätsstraße ist 220 m lang! **Wie viele Sitzplätze hat wohl der Rudolf-Diesel-Hörsaal, der größte Hörsaal auf dem Campus?**

Die Bachelor- und Masterstudiengänge behandeln folgende Themen:

- Energie- und Prozesstechnik
- Entwicklung und Konstruktion
- Fahrzeug- und Motorentchnik
- Luft- und Raumfahrt
- Maschinenbau und Management
- Maschinenwesen
- Medizintechnik
- Mechatronik und Informationstechnik
- Nukleartechnik
- Produktion und Logistik

Mehr Infos unter [www.mw.tum.de](http://www.mw.tum.de)



Foto: Heddergott

Hinter dem Maschinenbauergebäude lässt es sich gut leben.

Der Lehrstuhl für Luft- und Raumfahrttechnik hat ein Modellflugzeug und einen Satelliten aufgehängt. Findet Ihr sie?



Der Lehrstuhl für Flugsystemdynamik (durch die Tür ins Gebäude 6) hat in einer kleinen Ausstellung auch den Antrieb eines Eurofighter ausgestellt.



Hier gibt es übrigens auch einen Flugsimulator. Eine Anmeldung für Gruppen über ExploreTUM ist erforderlich. Vor dem Gebäude gibt es Windkanäle.

**Wie groß ist hier wohl die maximale Windgeschwindigkeit?**



## Chemie - „Blödit“ und ein paar Nobelpreisträger

Habt ihr noch Zeit? Dann geht doch noch ins Chemiegebäude der TU-München. Der Haupteingang ist in der Lichtenbergstraße. Dort werdet ihr von den Büsten der Chemie-Nobelpreisträger der TUM begrüßt. Weiter hinten befindet sich eine Kristallsammlung. **Schaut Euch mal nach dem „Blödit“ um!** Das Periodensystem der Elemente ist auch nicht weit.



Foto: Gina Walter

Blödit ist ein selten vorkommendes Mineral aus der Mineralklasse der Sulfate (einschließlich Selenate, Tellurate, Chromate, Molybdate und Wolframate). Er kristallisiert im monoklinen Kristallsystem mit der Zusammensetzung  $\text{Na}_2\text{Mg}[\text{SO}_4]_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ , ist also chemisch gesehen ein wasserhaltiges Natrium-Magnesium-Sulfat. Das Mineral wurde nach dem deutschen Chemiker Carl August Blöde (1773–1820) benannt.

**Was entsteht, wenn Natrium, ein wachswaches, silberglänzendes und hochreaktives Metall mit dem giftigen, gelbgrünen Chlorgas reagiert?**

## LEX/MAP - Forschen mit Licht

Wer heute ein junger und ambitionierter Laserphysiker ist, dem steht die Welt rund um das Licht offen. Licht birgt ein enormes Potential. Gerade in der Medizin und der Grundlagenforschung könnte Licht in den nächsten Jahren zu einem der wichtigsten Werkzeuge werden.

Licht wird mittlerweile perfekt kontrolliert – von seiner zeitlichen Ausbreitung, über seine Wellenform bis hin zur Steuerung der Frequenzen. Mit neuen Laserquellen gewinnen Physiker detaillierte Einblicke in den Mikrokosmos von belebter und unbelebter Materie; sie entlocken der Quantenwelt ihre Geheimnisse.

In Kombination mit innovativen, bildgebenden Verfahren werden es Laser ermöglichen, die Diagnose heute teilweise noch unheilbarer Krankheiten zu verbessern und neue Therapieansätze zu realisieren. Dazu besitzen die lasergetriebenen Teilchenquellen das Potential, die Heilungschancen vieler Krebsvarianten entscheidend zu erhöhen.

Am Munich-Centre for Advanced Photonics (MAP) ent-



Foto: Naeser

wickeln Physiker, Chemiker, Biologen und Mediziner zukunftsweisende Licht- und lasergetriebene Teilchenquellen. Seit seiner Gründung im Jahr 2006 gilt der Exzellenzcluster als eine der führenden Einrichtungen in den Laserwissenschaften.

In diesem Rahmen ist das neue Laserforschungszentrum LEX Photonics entstanden. Es befindet sich gegenüber der LMU-Physik am Coulombwall auf dem Campus. In der Eingangshalle findet Ihr eine Schautafel, auf der die Geschichte der Attosekundenphysik dargestellt ist.

### Wie kurz ist eine Attosekunde?



## CALA - Neue Wege in der Medizin

---



Foto: Naeser

Gleich neben dem LEX schließt sich das Centre for Advanced Laser Applications (CALA) an. CALA ist ein weltweit einzigartiges Laserforschungszentrum. Der Schriftzug prangt mit künstlerischer Freiheit an der Fassade der beiden Gebäude.

### **Versucht einmal die Buchstaben zu entziffern.**

In CALA entwickeln Physiker, Mediziner und Biologen weltweit einzigartige Lasertechnologien und loten deren Anwendungspotentiale aus. Man möchte laserbasierte, kosteneffiziente Wege zur Frühdiagnose von Krebs und anderen chronischen Krankheiten identifizieren, um deren Heilungschancen zu maximieren.

Das Prinzip ist eigentlich ganz einfach: Man kann mit Laserlicht geladene Teilchen wie Elektronen oder Protonen beschleunigen. Mit beschleunigten Elektronen kann man Röntgenstrahlung erzeugen zur kostengünstigen und sicheren Diagnose von Krankheiten. Mit schnellen Protonen werden Therapien entwickelt, um etwa Tumore zu zerstören. Beide Technologien stecken noch in den Anfängen, doch sie sind vielversprechend.

## MLL - Millionen Volt für schnelle Teilchen

Hier in Garching befindet sich ein Teil der Fakultät für Physik der LMU München und die gesamte Fakultät für Physik der TU München.

**Ratet mal, was  
das ist!**



Foto: Naeser

Beide Physikeinrichtungen betreiben gemeinsam das Meier-Leibnitz-Laboratorium (MLL). Das größte Forschungsinstrument des MLL in Garching ist ein Tandem-van-de-Graaff-Beschleuniger. Der elektrostatische Linearbeschleuniger ging 1970 in Betrieb und wurde seit dem ständig auf dem neuesten Stand der Technik gehalten.

Geladene Atome (Ionen) werden hier mit bis zu 14 Millionen Volt Gleichspannung beschleunigt. Wasserstoffatome können auf diese Weise auf 25% und Goldatome auf 5% der Lichtgeschwindigkeit gebracht werden. Das Beschleunigerlabor beherbergt einzigartige Forschungsgeräte, die Experimente mit den beschleunigten Atomen ermöglichen. Im Mittelpunkt der wissenschaftlichen Aktivitäten des Beschleunigerlabors stehen neben der Kernphysik die interdisziplinäre Forschung auf den Gebieten der Materialanalyse, der ultraempfindlichen Spurenanalyse, der Medizin und des Strahlenschutzes.

**Findet ihr das  
Schwein vor dem  
Beschleuniger?**





## Neutronenquelle - Perfekte Spione

---

Die Forschungs-Neutronenquelle Heinz Maier-Leibnitz (FRM II) ist eine zentrale wissenschaftliche Einrichtung der Technischen Universität München (TUM) in Garching. Der FRM II produziert Neutronen, die als Sonden in der Physik, Chemie, Biologie und den Materialwissenschaften eingesetzt werden.



Foto: Wenzel Schürmann / TUM

Neutronen sind die perfekten Spione. Da sie elektrisch neutral sind, können sie Materie viel leichter durchdringen als Elektronen oder Protonen. Deshalb sind sie in der Forschung beliebt. Neutronen und Protonen sind im Kern von Atomen fest gebunden und werden nur durch eine Kernreaktion freigesetzt. Neutronenquellen sind daher, anders als die einfachen Elektronen- und Protonenquellen, großtechnische Anlagen.

Physiker sind an Neutronenquellen inzwischen nicht mehr allein. Hier forschen auch Chemiker, Biologen, Mineralogen, Ingenieure, Ärzte, Archäologen, Kunsthistoriker, Umweltforscher, Kriminalisten und Lebensmitteltechniker.

**Ein Atomkraftwerk hat rund 1000 Megawatt Leistung. Welche Leistung hat der FRM 2?**

## IPP - Teilchen, die 100 Millionen Grad heiß werden

---

Am Max-Planck-Institut für Plasmaphysik (IPP) sind die Wissenschaftler auf der Suche nach einer neuen, umweltverträglichen Energiequelle. Dafür haben sie sich die Sonne als Vorbild auserkoren. Durch die Verschmelzung (Fusion) von Atomkernen soll wie in der Sonne Energie gewonnen werden. Bedingungen, wie sie auf der Sonne herrschen, sind schwierig auf der Erde zu rekonstruieren. Vor allem ist es schwer, den enormen Druck zu erzeugen, der auf der Sonne herrscht. Alternativ werden im IPP in großen Kammern Plasmen erzeugt, die bis zu 100 Millionen Grad heiß sind.



Da es kein Material gibt, das die glühenden Teilchen einsperren kann, musste man sich etwas einfallen lassen. Was meint ihr, wie kann man heiße, geladene Teilchen am Entkommen hindern? Einen Teil davon seht ihr hier. **Was ist das?**





## Den Sternen ganz nah

---



Fotos: ESO

Wer sich für Sterne und Weltraum begeistert, der sollte auf jeden Fall der Supernova der Europäischen Südsternwarte (ESO) einen Besuch abstatten. Das Planetarium und Besucherzentrum liegt gleich gegenüber des Max-Planck-Instituts für Quantenoptik.

Für die interaktive Ausstellung braucht man eigentlich sehr viel Zeit. Aber ein kurzer Abstecher kann nicht schaden, um sich einen ersten Eindruck zu verschaffen und um vielleicht einen weiteren Besuch zu planen. Man wird fast erschlagen von den vielen, toll aufbereiteten Informationen rund um unser Universum. Planeten, Sterne oder Schwarze Löcher, es gibt kein Thema, das die Ausstellungsmacher ausgelassen hätten. Dazu kommen spannende Informationen rund um die astronomische Forschung der ESO. Hier ergreift jeden die Faszination für das Weltall.





Zudem gibt es ein Planetarium, in dem, projiziert auf eine 14 Meter breite Kuppel, eindrucksvolle Filme gezeigt werden. Einziges Manko: Die Vorführungen sind sehr beliebt und Monate im Voraus ausgebucht. Und für alle Lehrer noch die Info: Schulklassen können praxisnahe Workshops besuchen.

Mehr Infos unter: [supernova.eso.org](http://supernova.eso.org).



**Wie alt ist unser Universum?**

## „Mann aus Los Angeles erfindet Science-Fiction-Todesstrahl“

Wir hoffen, dass Euch die Tour über den Campus Spaß gemacht hat. Nun, da ihr im Photon-Lab zu Gast wart, wollen wir euch, als Abrundung des Programms, noch erzählen, wie es damals war, als der amerikanische Physiker Theodore Maiman als Erster in den Hughes Research Laboratories in Kalifornien am 16. Mai 1960 einen Laser in Betrieb nahm. Sein Laser war eine extrem simple Konstruktion im Vergleich zu heutigen Lasersystemen.

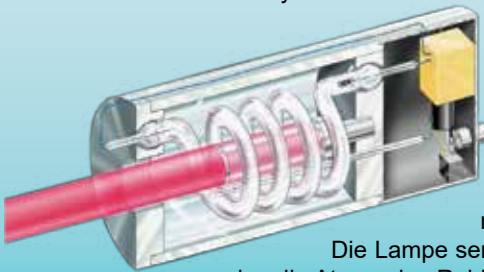


Foto: wikipedia

Maiman benutzte einen Rubinkristall, zwei Blitzlampen und zwei Spiegel. Den Rubinkristall positionierte er in einer spiralförmigen Blitzlampe.

Die Lampe sendete starkes Licht aus, das die Atome des Rubins anregte. Sobald diese in ihren Grundzustand zurückfallen, senden sie rotes Licht aus – die charakteristische Farbe des Rubins. Zwei Spiegel reflektieren den roten Lichtstrahl immer und immer wieder und veranlassen dabei weitere Atome in dem Kristall, Licht auszusenden (=stimulierte Emission). Dadurch wird der Lichtstrahl weiter verstärkt. Einer der beiden Spiegel ist an einer Stelle leicht durchlässig. Dort kann das Licht austreten. Das Experiment gelang, der erste Laserstrahl war geboren.

Maiman reichte die Beschreibung seiner Erfindung zunächst bei der Fachzeitschrift Physical Review Letters ein. Doch die Editoren lehnten ab.

---

Darauf wandte er sich an das Wissenschaftsjournal Nature. Die Veröffentlichung im August 1960 löste eine Lawine aus. Nach einer Pressekonferenz, auf der Maiman seinen Laser vorführte, informierte der Los Angeles Herald seine Leser mit der Überschrift: „Mann aus Los Angeles erfindet Science-Fiction-Todesstrahl“. Für die Lokalpresse der kalifornischen Metropole war glasklar, was Maiman wollte, zumal er für ein militärisch orientiertes Forschungslabor arbeitete. Der junge Physiker sah das etwas anders, er wollte mit seiner Maschine nichts zerstören. Er selbst beschrieb seine Erfindung als „a solution without a problem“ (eine Lösung ohne Problem).

**Maimans Erfindung beruht auf dem Phänomen der Stimulierten Emission. Hier wird ein bereits angeregtes Atom durch ein weiteres Photon zur Emission eines zusätzlichen Photons stimuliert. Dieses Photon ist eine perfekte Kopie des ersten Photons.**

**Ratet mal, wer dieses Phänomen als Erster beschrieben hat.**



Foto: Naeser

*Ein Gastspiel gab der Maiman Laser bereits im Schülerlabor. Hier testete die Witwe von Theodore Maiman den Laser vor einer Präsentation im Deutschen Museum.*



## Neu: Das PhotonLab Quiz als App



Foto: Naeser

### Warum stehen Spiegel auf dem Mond?

Habt Ihr Lust auf ein Quiz zum Thema Photonik? Dann schaut Euch doch einfach mal unsere App „PhotonLab Quiz“ an. Hier könnt Ihr euer neu erworbenes Wissen zum Thema „Laser und Licht“ testen und ausbauen.

Die Fragen, die wir stellen, beziehen sich auf das, was Ihr im Schülerlabor gelernt habt. Gestaffelt sind die Fragen in drei Schwierigkeitsgrade. Ziel ist es, sie möglichst richtig und schnell zu beantworten und dabei möglichst viele Punkte zu erreichen. Wer sich anmeldet, dessen Highscore wird registriert. Denn es wird eine Bestenliste erstellt. Jeder kann dadurch sowohl gegen sich selber als auch gegen andere spielen.

Die Fragen befinden sich in einem Pool in einer Datenbank, aus dem pro Runde 15 Fragen ausgewählt werden. So dauert eine Runde nicht zu lange. Durch die zufällig in jedem Spiel zusammengestellten Fragen bleibt das Beantworten spannend.



**Wer knackt den Highscore?**





## photonworld.de - Die Homepage zum Thema

---

Wer sich zu aktuellen Themen rund ums Licht informieren möchte, der ist auf der Homepage [www.photonworld.de](http://www.photonworld.de) richtig. Hier berichtet das Team des Labors für Attosekundenphysik am Max-Planck Institut für Quantenoptik über spannende Erkenntnisse und Entdeckungen aus Physik, Biologie, Chemie oder der Astronomie. Dazu erklären die Autoren wie man Licht in der Technik einsetzt und welche Visionen durch die Köpfe von Forschern und Ingenieuren geistern, um Licht zum Werkzeug des 21. Jahrhunderts zu machen.

Der Schüler- und Lehrerbereich von [photonworld.de](http://photonworld.de) berichtet über das Geschehen aus dem PhotonLab. Neue Praktikanten und Gäste, die sich etwa auf Physikwettbewerbe vorbereiten und weltweit hier mit den Laserwissenschaften in Berührung kommen, werden in Artikeln vorgestellt. Neue Experimente werden erklärt, die bei einem Besuch dann vor Ort durchgeführt werden können. Ihr könnt selber Videos mit Handys oder iPads über Eure Erfahrungen im PhotonLab anfertigen und auf der Plattform zeigen.

Der Magazinbereich von [Photonworld.de](http://Photonworld.de) wird parallel in englischer Sprache angeboten. Alle Texte werden von Muttersprachlern überprüft. Somit habt Ihr hier die Gelegenheit Euch vertraut zu machen mit englischen Fachausdrücken und Redewendungen, die für eine eventuelle spätere Tätigkeit in einem international aufgestellten Forschungsinstitut unerlässlich sind.

