



# TECHNIKLAND

staunen @ lernen

- Förderkreis Ingenieurstudium e.V.
- Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg/Schulmuseum Nürnberg
- Museen der Stadt Nürnberg/Museum Industriekultur
- webec – physikalisches Spielzeug

# Lernlabor Technikland

staunen @  
lernen



## **Lernlabor Technikland** vom 29.09.2015 bis 31.01.2016 im Museum Industriekultur

Am 29. September 2015 startet zum dritten Mal das erfolgreiche Lernlabor „Technikland – staunen @ lernen“ im Museum Industriekultur. Das Lernlabor Technikland ist das zentrale und umfangreichste Gemeinschaftsprojekt der unter der Marke „Technikland – staunen @ lernen“ zusammengefassten Aktivitäten der vier Partner:

- Förderkreis Ingenieurstudium e.V.
- Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg/Schulmuseum Nürnberg
- Museen der Stadt Nürnberg/Museum Industriekultur
- webec – physikalisches Spielzeug

Ein erweitertes Team aus Museumsleuten, Wissenschaftlern und Praktikern hat die bewährten Hands-on-Stationen überarbeitet und teilweise modifiziert. Ganz neue Stationen sind dazu gekommen.

Das Lernlabor im Museum Industriekultur will Schülerinnen und Schülern durch erfahrungsorientierte Hands-on-Lerngelegenheiten spielerisch Interesse und Freude an Naturwissenschaft und Technik vermitteln. Es bietet dazu vier Themenkomplexe mit rund 30 Experimenten an.

Die großen Themenbereiche 2015/16 sind:

- Kraft und Konstruktion
- Energie
- Licht und Farben
- Computer und Robotik

### **Öffnungszeiten**

An Wochentagen (Dienstag bis Freitag) ist der Besuch Schülerinnen und Schülern im Klassenverband und nach Anmeldung vorbehalten. Der Eintritt inklusive Museumsbesuch beträgt für Schüler 3,50 Euro (in Gruppen ab 10 Personen), begleitende Lehrkräfte sind frei.

An den Wochenenden und Feiertagen ist das Lernlabor jeweils von 14-17 Uhr für Familien und Einzelbesucher geöffnet.

Als Begleitveranstaltungen werden Workshops und physikalische Matineen rund um die vielfältigen Themen des Techniklandes angeboten.

Informationen unter:

[www.museum-industriekultur.de](http://www.museum-industriekultur.de)

[www.technikland.org](http://www.technikland.org)

## **Neue Wege in der konzeptionellen und inhaltlichen Ausrichtung sowie in der Methodik der Vermittlung**

Mit dem Lernlabor Technikland, aber auch mit den Mitmachausstellungen der Marke Technikland gehen wir sowohl in der konzeptionellen und inhaltlichen Ausrichtung als auch in der Methodik der Vermittlung neue Wege.

Wir unterscheiden uns damit von den meisten herkömmlichen Technikmuseen wie auch deutlich von den meisten Science Centern.

### **① Experimente im Kontext – Lernen in Zusammenhängen – Alleinstellungsmerkmal**

Mehrere Experimente stehen jeweils in einem engen inhaltlichen Bezug. Sie ergänzen sich, führen zu einer tieferen Erkenntnis oder behandeln Teilaspekte des übergreifenden Themas. Neuen Erkenntnissen der Lernpsychologie wird Rechnung getragen.

Besonders wichtig bei solchen Verknüpfungen ist der Bezug

- **zum Alltag,**
- **zur Lebenswelt der Besucher und damit auch**
- **zur Technik.**

Dadurch holen wir die Besucher in ihrer Welt ab.

### **② Komplexität der Lebenswelt**

Naturwissenschaftliche und technische Phänomene sind äußerst komplex und damit nur schwierig erklärbar. Gerade technische Geräte des Alltags sind in den letzten Jahrzehnten in ihrem Aufbau als auch in ihrer Funktion zusehend komplizierter geworden.

### ③ Reduktion komplexer Sachverhalte

Komplexe Sachverhalte können nur durch eine Reduktion auf die wichtigsten Bauteile und Funktionen erfahrbar und begreiflich gemacht werden.

#### **Beispiel: LCD-Monitor**

Schlüsselexponat ist ein LCD-Monitor, der in seine wichtigsten Bauteile zerlegt ist.

Vermittlungsexperimente:

- Experimente mit Polarisationsfiltern, die die Funktionsweise zweier wesentlicher Bauteile zeigen
- Modellversuch zur Funktion von Flüssigkristallen
- Überprüfung, bei welchen Displays die vorgestellte Bauweise noch angewendet wird und wo bereits neue Technologien benutzt werden

### ④ Kernexperimente/Schlüsselobjekte

Eine von uns entwickelte Methode, komplexe Sachverhalte zu vermitteln, ist das sogenannte Kernexperiment. Mit Hilfe des Kernexperiments gelingt ein Einstieg in das Thema und es liefert zudem die fachlichen Grundlagen. Weitere Vermittlungsexperimente gruppieren sich um das Kernexperiment. Mit ihnen wird die Vielfalt der entsprechenden Thematik gezeigt und tiefere Erkenntnisse gewonnen.

#### **Beispiel: Brücken**

Kernexperiment ist ein Experiment zur Balkenbrücke, anhand dessen gezeigt wird, dass bei Brücken Bauteile sowohl gestaucht als auch gedehnt werden, also Zug- und Druckkräfte auftreten. Bei anderen Brückenformen werden diese Erkenntnisse dann angewendet und vertieft.

#### **Beispiel: Sichtbares Spektrum**

In diesem Kernexperiment erfahren die Besucher, dass sich weißes Licht in seine Spektralfarben zerlegen lässt, dass sich diese Spektralfarben aber auch wieder zu Weiß vereinigen lassen. Blendet man einen Teil des Spektrums aus, so entsteht anstelle von Weiß eine bunte Mischfarbe.

Vermittlungsexperimente sind additive Farbmischung, subtraktive Farbmischung, Farbchromatographie, Wärmebildkamera.

## ⑤ Vernetzung mit historischen Objekten/historische Schlüsselobjekte

Nur im Vergleich mit historischen Objekten erschließt sich dem Besucher die rasante Entwicklung in der Technik. Museale Objekte können dabei den Einstieg in das entsprechende Thema erleichtern.

### **Beispiel: Röhrenmonitor**

Historisch-museale Exponate können auch sogenannte historische Schlüsselobjekte sein, die dem Kernexperiment entsprechen und um die sich weitere Experimente gruppieren.

### **Beispiel: Kettensteg in Nürnberg**

Brücken prägen als Wahrzeichen der Industrialisierung Landschaft und Städte und zeigen durch ihre unterschiedlichen Arten den jeweiligen Stand der technischen Entwicklung.

## ⑥ Weitergehende Informationen

Für interessierte Besucher bieten wir bei nahezu allen Experimentierstationen zusätzliche und vertiefende Informationen an. Nur so lassen sich die Experimente sinnvoll in einen größeren Zusammenhang stellen und einordnen. Auch hierin unterscheiden wir uns sehr deutlich von den meisten Science Centern.

## ⑦ Verknüpfungen mit anderen Themenbereichen

Da naturwissenschaftliche und technische Phänomene äußerst komplex sind, können einzelne Themenbereiche nur selten diese Vielfalt abdecken. Deshalb bestehen zwischen einzelnen Stationen inhaltliche Verknüpfungen.

**Beispiel: „Farbmischung am PC“ aus dem Themenbereich „Licht und Farbe“ ergänzt das Thema „LCD-Monitor“**

## ⑧ Begleitprogramm

Im Begleitprogramm zum Lernlabor bieten wir unter anderem Führungen, Workshops und physikalische Matineen an. Die einzelnen Programmpunkte nehmen dabei Bezug zu einem bestimmten Thema des Lernlabors, ergänzen und vertiefen es. Begleitprogramm und Lernlabor stehen also in einem engen Zusammenhang.

## **Vermittlung und Betreuung**

Die Vermittlung und Betreuung in der Mitmachausstellung übernehmen in bewährter Weise Studierende der Technischen Fakultät der FAU, die so ihre Themen an die nachfolgende Generation weitergeben. Die Stationen sind so konzipiert – und werden durch entsprechende Anleitungen und Handreichungen erschlossen –, dass neben den „Scouts“ und Betreuern begleitende Lehrkräfte auch ohne fachlichen Hintergrund nach einer Einweisung schnell und unkompliziert helfen und ihre Schüler beim Experimentieren unterstützen können.

Die Klasse wird im Technikland begrüßt und in die Grundzüge und Themenbereiche eingeführt, bevor die Arbeit in Gruppen an den einzelnen Stationen erfolgt. Zu Beginn oder am Ende steht ein Showteil mit Vorführungen attraktiver Experimente.

## **Evaluierung**

Die einzelnen Experimentierstationen sind für uns keine festen, unverrückbaren Bestandteile des Lernlabors. Wir führen eine ständige Evaluierung der Experimente und der dazugehörigen Anleitungen durch und nehmen ggf. eine rasche Verbesserung oder Änderung vor.

## **Methoden der Vermittlung im Überblick**

Wissenschaftliche Phänomene werden durch selbständiges Experimentieren erprobt und erschlossen. Das genaue Beobachten und das kritische Hinterfragen sind dabei zwei wesentliche Eckpunkte in der geistigen Auseinandersetzung mit dem Experiment.

Ein spielerisch-unterhaltsamer Ansatz erleichtert den Zugang zu den Experimenten, bereitet Freude und motiviert, Probleme zu lösen.

Experimentieren ist im Technikland mehr als das Drücken von Knöpfen oder Betätigen von Hebeln, was zu irgendwelchen, oft nicht einzuordnenden Effekten führt.

Das Lernlabor Technikland bietet als außerschulischer Lernort die Möglichkeit, intuitives Lernen durch Erfahren und Ausprobieren zu fördern.

## **Unsere Ziele**

Die Entwicklung und Erprobung von Experimentierstationen, die technisch-naturwissenschaftliche Zusammenhänge durch Reduktion erfahrbar und ihren Alltagsbezug deutlich machen, ist Ziel und Methode des Lernlabors „Technikland – staunen @ lernen“.

Geprägt wird unsere Arbeit von dem Leitsatz „**Lernen in Zusammenhängen**“.

## Begleitprogramm

### Workshops

Es finden sogenannte geschlossene Workshops mit maximal 15 Teilnehmern statt, bei denen eine Anmeldung erforderlich ist. Hier wird stärker auf die naturwissenschaftlich-technischen Grundlagen eingegangen. Daneben bieten wir offene Workshops an, zu denen die Museumsbesucher während eines vorgegebenen Zeitraums kommen und physikalisches Spielzeug basteln können.

- Sonntag, **18.10.2015**, 14-16 Uhr, offener Workshop „**Kreiselwerkstatt**“

Wir spielen mit Kreiseln, lassen sie auf gespannten Schnüren tanzen, werfen sie hoch und lernen dabei automatisch etwas über ihre Gesetzmäßigkeiten. Dieses Wissen wenden wir an und bauen unterschiedliche Kreisel aus ganz ungewöhnlichen Materialien. Lass dich überraschen! Du wirst auch erstaunt sein, wo Kreisel neben Spielzeug überall Anwendung finden.

Leitung: webec – Jürgen und Gerlinde Becker

Teilnehmer: geeignet für Kinder ab 8 Jahren und Familien

- Sonntag, **08.11.2015**, 12-14 Uhr, geschlossener Workshop „**Bionik – Zukunftstechnologien von der Natur inspiriert**“

Die Bionik ist eine Forschungsrichtung, in der sich Naturwissenschaftler und Ingenieure Erkenntnisse aus der Natur zu Nutze machen, um neue technologische Erfindungen für die Zukunft zu entwickeln. Denn zu gerne würden auch wir Menschen fliegen können wie ein Vogel, durch Wasser gleiten wie ein Hai oder Wände hochlaufen wie ein Gecko! In diesem Workshop erlebt ihr, was sich hinter dem Begriff Bionik verbirgt. Ihr könnt die erstaunlichen Eigenschaften mancher Tiere und Pflanzen entdecken und erfahren, wie wir diese Eigenschaften teilweise bereits kopiert haben. Dabei könnt ihr selbst experimentieren und eigene Ideen für bionische Erfindungen der Zukunft entwickeln.

Leitung: Förderkreis Ingenieurstudium e.V., Andreas Och

Teilnehmer: geeignet für Kinder von 10 bis 14 Jahren

- Samstag, **28.11.2015**, 12-14 Uhr, geschlossener Workshop „**Mit kaltem Wasser heizen? Wie funktioniert das?**“

Was haben die Spülmaschine und das selbstkühlende Bierfass gemeinsam? Ihr experimentiert zusammen mit Wissenschaftlern der Universität Erlangen-Nürnberg und lernt dabei das geheimnisvolle Material „Zeolith“ kennen. Zudem gibt euch der Workshop einen Einblick in die Wärmelehre: Was ist Wärme, wie kann sie gemessen werden und wo begegnet sie uns im Alltag?

Leitung: Prof. Dr. Wilhelm Schwieger, Lehrstuhl für Chemische Reaktionstechnik, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen Nürnberg

Teilnehmer: geeignet für Kinder von 10 bis 14 Jahren

- Sonntag, **27.12.2015**, 12-14 Uhr, geschlossener Workshop „**Batterien aus Wechselgeld**“

Ihr lernt die Funktionsweise einer Batterie kennen und baut aus Kupfermünzen und Zinkscheiben eure eigene, voll funktionsfähige Batterie, mit der ihr dann eine LED zum Leuchten bringt. Anschließend könnt ihr noch versuchen, aus verschiedenen Früchten und Kartoffeln Batterien herzustellen.

Leitung: Förderkreis Ingenieurstudium e.V., Andreas Och

Teilnehmer: geeignet für Kinder von 8 bis 12 Jahren

- Dienstag, **05.01.2016**, 14-16 Uhr, offener Workshop „**Nussmühlen-Werkstatt**“

Die Nussmühle ist ein Spielzeug, das heute nahezu in Vergessenheit geraten ist. Da es leicht selbstgebaut werden kann, war es seit dem Mittelalter vor allem ein Spielzeug der Armen. Die Nussmühle hat nicht nur ihren Reiz im Spielen, sie zeigt auch die Bedeutung von Schwungrädern, wie sie in der Technik vielfältig Anwendung finden. Unter Anleitung lernt ihr, aus Nüssen, Schaschlikspießen, Holzperlen, Karton und einer reißfesten Schnur eine eigene Nussmühle herzustellen.

Leitung: webec – Jürgen und Gerlinde Becker

Teilnehmer: geeignet für Kinder ab 8 Jahren und Familien



- Sonntag, **31.01.2016**, 14-16 Uhr, offener Workshop **„Der einfachste Elektromotor der Welt“**

Wie ein Elektromotor funktioniert, erfährst du im Lernlabor. Wir zeigen dir, wie du den einfachsten Elektromotor aus Alltagsgegenständen wie Kupferlackdraht, etwas Lochband, einer Monozelle, einem kleinen Magneten und etwas Fahrradschlauch selbst bauen kannst. Die Funktionsweise ist so trickreich, dass selbst Physiker und Elektroingenieure verblüfft sind.

Leitung: webec – Jürgen und Gerlinde Becker

Teilnehmer: geeignet für Kinder ab 8 Jahren und Familien

### **Physikalische Matinee**

In einer lockeren Atmosphäre werden nicht nur physikalische Experimente vorgeführt und erklärt, die Besucher führen auch selbst an den Tischen Experimente durch.

Die Matinee dauert ca. 120 Minuten und ist geeignet für Kinder ab 8 Jahren und Familien.

Maximal können 48 Personen teilnehmen, eine Anmeldung ist nicht erforderlich.

Leitung: webec – Jürgen und Gerlinde Becker

- Sonntag, **13.12.2015**, 11-13 Uhr, Matinee **„Spielereien mit dem Gleichgewicht – verblüffende Experimente mit dem Schwerpunkt“**

Das Ei des Kolumbus steht für ein unlösbar scheinendes Problem, das jedoch eine verblüffend einfache Lösung hat, wenn man sie kennt. Eine Vielzahl solcher Kolumbus-Eier gilt es zum Thema „Gleichgewicht“ zu knacken. Einige Experimente werden vorgeführt, andere physikalische Knobeleyen versuchen die Teilnehmer selbst zu lösen. Die Experimente kann man größtenteils mit einfachen Mitteln zu Hause nachmachen.

- Sonntag, **17.01.2016**, 11-13 Uhr, Matinee **„Es hält wie von selbst – von da Vincis Brücke bis zur Handchirurgie“**

Leonardo da Vinci plante bereits um 1480 eine sehr leichte, einfach zu transportierende Brücke. Sie sollte ohne Nägel und Seile halten, nur indem sich die Bretter gegenseitig stützen. Das dahinterstehende Prinzip nennt man „Selbsthemmungsmechanismus“. Es findet auch heute noch in unterschiedlichster Weise Anwendung. Natürlich werden entsprechende Experimente nicht nur vorgeführt – die Teilnehmer können auch selbst experimentieren.

# Lernlabor Technikland

staunen @  
lernen



## **Ansprechpartner**

Förderkreis Ingenieurstudium e.V.  
Telka Klein  
09131 85-29591  
telka.klein@fau.de

webec – physikalisches Spielzeug  
Jürgen Becker  
0911 303889  
becker@webec.de

Förderkreis Ingenieurstudium e.V.  
Andreas Och  
0176 63625631  
andreas.och@fau.de

Museum Industriekultur  
Matthias Murko  
0911 231-3878  
matthias.murko@stadt.nuernberg.de

Förderkreis Ingenieurstudium e.V.  
Prof. Dr. Wilhelm Schwieger  
09131 85-28910  
wilhelm.schwieger@fau.de