

Mit Technik Schule gestalten



UNTERRICHT & MEHR

Die Junior-Ingenieur-Akademie

Technikbildung für Schülerinnen und Schüler ab Klasse 8



Deutsche Telekom **Stiftung**

Inhalt

- 3 **Einleitung**
- 4 **Perspektive: Wirtschaft**
Stefan Kriester
- 5 **Ingenieure dringend gesucht!**
Mehr Technik für die Mittelstufe
- 6 **Perspektive: Teilnehmerin**
Rebecca Schöller
- 7 **Lieblingsfach: Technik**
So funktioniert die
Junior-Ingenieur-Akademie
- 9 **Marsmission und Hochofen**
Starke JIA-Partnerschaften
- 10 **Highlights**
Ein Blick auf neun Jahre
Junior-Ingenieur-Akademie
- 12 **Perspektive: Wissenschaft**
Prof. Dr. Karsten Schmidt
- 13 **Mitmachen lohnt sich!**
So profitieren Schulen, Schüler
und JIA-Partner von dem Projekt
- 14 **Perspektive: Lehrer**
Tobias Bauer
- 15 **Nachahmer gesucht**
Die Telekom-Stiftung hilft bei der
JIA-Gründung mit Rat und Tat



Ingenieure gehören zu den gefragtesten Arbeitskräften des Landes. Ihre beruflichen Perspektiven sind glänzend, vor allem im Maschinenbau, in der Autoindustrie und der Elektrotechnik werden sie händierend gesucht. Dennoch entscheiden sich viele junge Menschen für andere Karrierewege – oft auch deshalb, weil sie nicht wissen, was sich hinter ingenieurwissenschaftlichen oder technischen Berufsbildern konkret verbirgt.

An dieser Stelle setzt die Junior-Ingenieur-Akademie (JIA) an: Das Modell für Technikunterricht wurde 2005 von der Deutsche Telekom Stiftung entwickelt und ist inzwischen an knapp 70 Schulen bundesweit etabliert. Die JIA vermittelt Schülern der gymnasialen Mittelstufe technische Allgemeinbildung spannend und praxisnah – in unserer technologisch ausgerichteten Gesellschaft ein nicht zu unterschätzender Faktor. Sie macht vor allem deutlich, wie Ausbildung und Arbeitswelt von Ingenieuren, Wissenschaftlern und Forschern in all ihren Facetten aussehen.

Jedes Gymnasium und jede Gesamtschule kann eine Junior-Ingenieur-Akademie ins Leben rufen und erhält dabei Unterstützung von der Telekom-Stiftung und einem großen, stetig wachsenden Netzwerk aus Schulen und ihren Partnern aus Wirtschaft und Wissenschaft. Die Telekom-Stiftung ist überzeugt: Je mehr Schulen, Hochschulen und Unternehmen Teil dieses Netzwerks werden, desto mehr junge Menschen begeistern sie auf praxisnahe und vielfältige Weise für Technik und Naturwissenschaften. Bislang haben rund 2.600 Schüler an diesem Modell teilgenommen.

Die Junior-Ingenieur-Akademie der Telekom-Stiftung bietet Nachwuchsförderung, von der alle Beteiligten profitieren. Überzeugen Sie sich selbst!

In dieser Publikation wird der besseren Lesbarkeit halber die männliche Form auch als Synonym für die weibliche Form verwendet.

”

ALS JIA-PARTNER WECKEN WIR BEGEISTERUNG FÜR DIE PRAXIS. WIR LASSEN DIE SCHÜLER EINEN 911ER-MOTOR ZERLEGEN ODER BELEUCHTUNGSANLAGEN VERKABELN. FÜR UNS ALS UNTERNEHMEN STEHT DABEI NICHT NUR DIE NACHWUCHSFÖRDERUNG IM FOKUS. WIR SEHEN UNS AUCH IN DER VERANTWORTUNG, DIE SCHULEN IN SACHEN BERUFSORIENTIERUNG ZU UNTERSTÜTZEN.

“

Stefan Kriester, Ausbildungsmeister bei Porsche Leipzig



Ingenieure dringend gesucht!

Wer dem Fachkräftemangel entgegenwirken will, muss junge Menschen früh für Technikthemen begeistern.

Die Nachfrage nach Fachkräften in technischen Berufen ist groß – die Zahl der jungen Menschen, die sich für den Ingenieurberuf entscheiden, ist es nicht. Der Bedarf an hoch qualifizierten Fachkräften in Deutschland aber wird weiter wachsen. Die Nachwuchsförderung gewinnt so immer mehr an Bedeutung.

Bereits heute werden jährlich rund 76.000 neue Ingenieure auf dem Arbeitsmarkt gebraucht, nach Schätzungen des Vereins Deutscher Ingenieure (VDI) steigt der Bedarf bald auf mehr als 80.000. Grund dafür ist neben dem technologischen Fortschritt auch die demografische Entwicklung innerhalb des Berufsstandes: Kein anderes europäisches Land hat weniger junge Ingenieure als Deutschland. Jeder fünfte erwerbstätige Ingenieur gehört heute zur Altersklasse 55+ und wird in den nächsten zehn Jahren in Rente gehen. Die rund 50.000 Ingenieurstudenten, die jedes Jahr ihren Hochschulabschluss machen, können die frei werdenden Stellen nicht alle besetzen.

Um mehr junge Menschen für mathematisch-naturwissenschaftlich-technische Berufsbilder zu begeistern, ist es wichtig, den Übergang von der Schule in den Beruf so reibungslos wie möglich zu gestalten. Eine solide Grundbildung in

den MINT-Fächern und frühzeitige Einblicke in den späteren Berufsalltag sind dabei nicht nur eine gute Grundlage für die Berufsorientierung, sondern wirken auch den hohen Studienabbrucherquoten entgegen: Fast die Hälfte der Ingenieurstudenten bricht derzeit ihr Studium noch in der Bachelorphase ab.

Auch in der gezielten Förderung von Mädchen und jungen Frauen steckt noch großes Potenzial für die Gewinnung von Ingenieur Nachwuchs. Der Anteil von Frauen im Ingenieurstudium lag in den vergangenen Jahren konstant bei nur 22 Prozent. Wer mehr junge Menschen für technische Berufe begeistern will, muss also auch gezielt Mädchen ansprechen.

48 %

der Ingenieurstudenten an deutschen Universitäten brechen ihr Bachelorstudium ab.

76.000

neue Ingenieure werden aktuell jährlich auf dem Arbeitsmarkt gebraucht.

”

IN DER JIA DÜRFEN WIR VIELES SELBST AUSPROBIEREN: WIR LERNEN, MIT MESSGERÄTEN UMZUGEHEN, UND BAUEN ROBOTER, DIE SICH NACH DEM SONNENLICHT AUSRICHTEN. ICH FINDE ES GUT, DASS MAN IN BERUFE REINSCHNUPPERN KANN, DIE MAN VORHER GAR NICHT KANNT. DAFÜR VERBRINGE ICH AUCH GERNE MAL EINEN NACHMITTAG LÄNGER IN DER SCHULE.

“

Rebecca Schöller, JIA-Teilnehmerin
am Alexander-von-Humboldt-
Gymnasium in Schweinfurt



Lieblingsfach: Technik

Die spannende Mischung aus Theorie und Praxis ist das Grundprinzip jeder Junior-Ingenieur-Akademie.

Vom Alltag eines Ingenieurs oder Begriffen wie Elektromobilität, Stahlerzeugung und Robotik können sich die meisten Schüler keine Vorstellung machen. Doch für die Teilnehmer der Junior-Ingenieur-Akademie gehören Themen wie diese mit zum Schulalltag. Unter dem Motto „mitmachen statt zugucken“ erfahren Schüler ab der 8. Klasse in Theorie, aber vor allem in der Praxis hautnah, wie Ingenieure und Wissenschaftler forschen und arbeiten.

Eine Junior-Ingenieur-Akademie räumt dem fächerübergreifenden technisch-naturwissenschaftlichen Unterricht einen besonderen Platz im Stundenplan ein. Als Wahlpflichtfach mit zweijähriger Laufzeit für die Klassen 8 und 9 ist sie fest im Lehrplan der Schulen verankert. Wichtigstes Merkmal dabei ist, dass die Schulen bei der Vermittlung der Inhalte mit Kooperationspartnern aus dem Wirtschafts- und Wissenschaftssektor zusammenarbeiten. Partner können zum Beispiel Unternehmen aus der Region, Stadtwerke, Forschungszentren, Universitäten oder Fachhochschulen sein.

Welche technischen Inhalte während der vier Halbjahre bearbeitet werden, ob es einen übergreifenden Themenkomplex gibt oder einzelne Module, steht den Schulen völlig frei. Vom Programmieren einer App bis hin zum Bau eines Solarparks bieten sich viele Projekte an, mit

denen Technik-Themen alltagsnah transportiert werden können (siehe Seiten 10 und 11). Die inhaltliche Gestaltung einer JIA hängt in der Regel von den Standortfaktoren ab, die die jeweilige Region prägen, und davon, welche Partner die Schule für eine Zusammenarbeit gewinnen kann. Dies kann – wie bei den in dieser Publikation vorgestellten Beispielen – in Leipzig der Autohersteller oder in Frankfurt die nahe gelegene Hochschule sein. Aber auch Forschungszentren, Ingenieurbüros oder kommunale Einrichtungen sind mögliche JIA-Partner.

Der fundierte und vielfältige Kontakt zu den Kooperationspartnern macht die JIA zu einem einzigartigen Programm für die Studien- und Berufsorientierung. Bei den Wirtschaftspartnern knüpfen die Teilnehmer Kontakte zu Ausbildungsleitern und Auszubildenden und erfahren aus erster Hand, wie eine Berufsausbildung abläuft und welche Einstiege möglich sind. An den Partnerhochschulen lernen sie verschiedene MINT-Studiengänge kennen und schnuppern Hochschulluft, was einen späteren Übergang von der Schule ins Studium erleichtern kann. Aufgrund der besonderen Unterrichtsgestaltung, zu der neben dem praktischen Arbeiten auch die Vermittlung von Soft-Skills gehört, erwerben die Junior-Ingenieure zudem Team- und Kommunikationskompetenzen, von denen sie ihr Leben lang profitieren.

2.600

Schüler haben von 2005 bis 2013 bereits an der Junior-Ingenieur-Akademie teilgenommen.

67

Schulen an bundesweit 54 Standorten bieten mittlerweile eine Junior-Ingenieur-Akademie an.



Roboter mit Rhythmusgefühl: Die Junior-Ingenieure des Gymnasiums Nonnenwerth programmieren einen Roboter für die Teilnahme am RoboDance-Wettbewerb.

Der Aufbau einer Junior-Ingenieur-Akademie hat aber nicht nur Auswirkungen auf die Teilnehmer und ihre Lehrkräfte, sondern auch auf die gesamte Schule. Das neue Wahlpflichtfach verändert die Organisationsstruktur nachhaltig und verleiht der Schule ein klares MINT-Profil. Häufig ist aufbauend auf die JIA in der Mittelstufe später ein stärkerer Fokus auf Technik und Naturwissenschaften in der Oberstufe erkennbar – in Form von besser besuchten Leistungskursen in den Fächern Mathematik, Physik und Chemie. Das Gymnasium Bayreuther Straße in Wuppertal etwa richtete für die Absolventen seiner JIA sogar Oberstufenkurse im Fach Technik ein.

Rund 2.600 Schüler hatten bislang zwischen 2005 und 2013 die Gelegenheit, an einer Junior-Ingenieur-Akademie teilzunehmen. Die Erfahrung zeigt, dass sich eine Gruppengröße zwischen 15 und 20 Schülern pro Akademie am besten eignet.

Mädchen kommt das Konzept in besonderem Maße zugute. Denn das Wahlpflichtfach bietet ihnen eine Möglichkeit, ihr technisches Talent zu entdecken und sich an technische Berufsbilder heranzutasten. Dass das Interesse an Technik keine männliche Domäne ist, belegt die Nachfrage der Teilnehmerinnen – in vielen JIAs sind beide Geschlechter gleich stark vertreten.

Marsmission und Hochofen

Die Partnerschaft mit Wirtschaft und Wissenschaft macht spannende Projekte möglich – vier Beispiele.



Mars-Spaziergang

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt, Aachen

Die Junior-Ingenieure des Aachener Inda-Gymnasiums dürfen im DLR_School_Lab an der Rheinisch-Westfälisch Technischen Hochschule Aachen in ferne Welten reisen: Das Holodeck simuliert einen virtuellen Spaziergang auf dem Roten Planeten. Neben faszinierenden Eindrücken gewinnen die Schüler auch Praxiswissen für ihren Themenkomplex Robotik.



Die Wettermacher

RTL-Wetterredaktion, Köln

Mit Wind und Wetter beschäftigen sich die Junior-Ingenieure des Max-Ernst-Gymnasiums in Brühl im ersten Halbjahr ihrer JIA. Beim Besuch der RTL-Wetterredaktion erleben die Schüler aus erster Hand, wie aus Messdaten die tägliche Wettervorhersage wird. Und da nicht nur Zuschauen, sondern auch Selbermachen bei der JIA im Fokus steht, können sie mit Hilfe der Redakteure gleich ihre eigene Wettervorhersage erstellen und erste Moderationsversuche im Studio starten.



Gute Verbindungen

Mercedes Benz, Bremen

Wie Klebstoffe etwas so Massives wie eine Autokarosserie zusammenhalten können, das lernen die Schüler des Gymnasiums Osterholz-Scharmbeck beim JIA-Partnerunternehmen Mercedes Benz. Der Automobilhersteller bietet den jungen Leuten nicht nur Einblicke in die Praxis, sondern unterstützt die JIA nach der Anschubfinanzierung der Telekom-Stiftung auch finanziell.



Solider Lehrplan

Universität Duisburg-Essen

Die Universität Duisburg-Essen ist Partner für gleich mehrere JIAs in der Region und bietet sich als außerschulischer Lernort für viele verschiedene Themenbereiche an. Ob Maschinenbau, Elektrotechnik oder Bauwissenschaften – Praxiserfahrung machen die Junior-Ingenieure in jedem Fall. Die Schüler des Duisburger Max-Planck-Gymnasiums zum Beispiel dürfen am Hochofensimulator des Lehrstuhls für Metallurgie und Stahlerzeugung in die Roheisenproduktion einsteigen.

Highlights

Sechs Junior-Ingenieur-Akademien – sechs Beispiele für lebendiges Lernen



Teamwork mit Kochlöffel

Die JIA der Elisabethenschule in Frankfurt am Main beschäftigt sich mit dem Schwerpunkt Lebensmitteltechnologie. Kein Wunder, dass es im Rahmen des Programms 2013 auch einmal hieß: Ran an den Herd! Bei der Zubereitung eines mehrgängigen Menüs stand nicht nur guter Geschmack, sondern auch Teambuilding ganz oben auf der Tagesordnung.



Will hoch hinaus



Unter Strom

Ein wahrlich hoch spannendes Programm erlebten die Junior-Ingenieure der Hermann-Runge-Gesamtschule. Die Schüler aus Moers lernten im Themenblock Energietechnik und -versorgung den Arbeitsalltag bei den örtlichen Stadtwerken kennen. Im April 2012 ging es mit dem Kooperationspartner „ENNI“ hoch hinaus zur Strommastbesteigung.



Bernd, das Boot

Die Schüler des Remagener Gymnasiums Nonnenwerth ließen im Sommer 2008 feierlich ihr selbst gebautes Rennboot zu Wasser, bestückt mit vier Solarmodulen. Seit der Jungfernfahrt hat „Bernd, das Boot“ viele Stunden auf dem Rhein verbracht, wurde auf der Energiewerkschau „Perspektiv“ vorgestellt und erreichte die Finalrunde des Focus-Schülerwettbewerbs 2009.



JIA-Solarpark

Die Junior-Ingenieure des Goethe-Gymnasiums in Freiburg nutzten für ihr Projekt die Kraft der Sonne: Im Jahr 2012 entwickelten sie im ersten Schritt eine komplexe Programmierung für steuerbare Solaranlagen. Auf die Theorie folgte die Praxis: Auf den Übungsdächern der Gewerbeakademie der Freiburger Handwerkskammer montierten die Schüler anschließend echte Fotovoltaik-Module. Beim Bau des Solarparks standen den Schülern Experten der Handwerkskammer und eines Solaranlagenherstellers zur Seite.



Google Play
(Android)



App Store
(iOS)

Ausgezeichnete App

Mit ihrer selbst programmierten App „Smart POI – Historisches in Wesel“ bewiesen die Schüler des Andreas-Vesalius-Gymnasiums nicht nur technisches, sondern auch wirtschaftliches Geschick. Mit der Entwicklung und Vermarktung ihres eigenen Produktes landeten die Schüler beim IHK-Schulpreis 2013 auf dem dritten Platz. Ihre App macht mit akustischen Signalen auf Sehenswürdigkeiten in ihrer Heimatstadt aufmerksam.

Über den Dächern Frankfurts

Den Überblick im Themenkomplex Energie verschafften sich die Junior-Ingenieure der Wöhlerschule: Bei einem Besuch der Mainova AG im Jahr 2011 genossen die Schüler außerdem vom Kohlekraftwerk aus einen tollen Blick über Frankfurt. Im Detail beschäftigten die Gymnasiasten sich außerdem mit Solarzellen und Solarmobilen.



”

ALS EINZIGE HOCHSCHULE
MIT TECHNISCHEM
SCHWERPUNKT AM STAND-
ORT FRANKFURT BETREUEN
WIR GLEICH VIER JIAS. DIE
NACHWUCHSARBEIT IST
UNS EXTREM WICHTIG, WIR
SCHAFFEN DAFÜR GERADE
EINE NEUE REFERENTEN-
STELLE. IN ZUKUNFT
WOLLEN WIR NICHT NUR
JIA-TEILNEHMER, SONDERN
AUCH SCHÜLER DER OBER-
STUFE ERREICHEN UND SO
DEN MINT-NACHWUCHS
FÖRDERN.

“

Prof. Dr. Karsten Schmidt,
Studiengangleiter Mechatronik an der
Frankfurt University of Applied Sciences



Mitmachen lohnt sich!

Jede JIA verdankt ihren Erfolg der Kooperation vieler Beteiligter.
Und alle Partner profitieren von dem Projekt.



Schüler ...

- erhalten Einblicke in technisch-naturwissenschaftliche Studiengänge und Berufsfelder.
- bekommen einen praktischen Zugang zu technischen Themen und entwickeln eigenständig technische Lösungen.
- üben sich im Umgang mit technischen Geräten und Anwendungen.
- knüpfen Kontakte für die spätere Berufswahl oder das Studium.
- sammeln erste Erfahrung in Projektarbeit.
- verbessern ihre Soft-Skills durch Team- und Kommunikationskompetenz.



Hochschulen ...

- erleichtern den Übergang von der Schule ins Studium.
- informieren über MINT-Studiengänge.
- bereiten auf Studieninhalte vor mit dem Ziel, die Abbrecherquoten zu verringern.
- fördern den MINT-Nachwuchs bereits in der Mittelstufe.



Unternehmen ...

- wecken bei Schülern Interesse für mögliche Berufsfelder in der eigenen Branche.
- knüpfen Kontakte zu Schulen für die Vermittlung von Praktikums- und Ausbildungsstellen.
- können sich als potenzielle Arbeitgeber vorstellen.
- positionieren sich als Bildungspartner in der Region.
- fördern den Fachkräftenachwuchs bereits in der Mittelstufe.



Schulen ...

- schärfen ihr MINT-Profil.
- erweitern ihren Unterricht durch Praxisbezug und konkrete Projekte.
- finden kompetente Ansprechpartner in Wirtschaft und Wissenschaft.
- erhalten bei den Partnern Zugang zu technischen Geräten und Materialien über die Schuleinrichtungen hinaus.
- erhalten Unterstützung durch Know-how und Materialien der Telekom-Stiftung.
- profitieren von der Einbindung in ein regionales Netzwerk mit Partnern aus Wirtschaft und Wissenschaft sowie in das bundesweite JIA-Netzwerk.

”

DIE JIA MOTIVIERT UND INTERESSIERT MEINE SCHÜLER. VIELEN WIRD ZUM ERSTEN MAL KLAR, WIE VIEL GEHIRNSCHMALZ UND EHRGEIZ HINTER DER TECHNIK STECKEN, DIE UNSER LEBEN TAG-TÄGLICH BEGLEITET. UND KAUM ETWAS TREIBT DIE SCHÜLER SO SEHR AN WIE EIN PROJEKT, BEI DEM SIE SELBST IHR EIGENES, KOMPLEXES PRODUKT HERSTELLEN.

“

Tobias Bauer, Techniklehrer am
Gymnasium Bayreuther Straße, Wuppertal



Nachahmer gesucht

Die Deutsche Telekom Stiftung hilft Schulen mit Rat und Tat auf dem Weg zur eigenen Junior-Ingenieur-Akademie.

Um Nachwuchs für technisch-naturwissenschaftliche Ausbildungsberufe und Studiengänge zu gewinnen, braucht es nicht nur gute Ideen und erfolgreiche Konzepte, sondern auch Nachahmer. Die Junior-Ingenieur-Akademie wurde bereits von vielen Schulen in den Lehrplan und die Schulstrukturen integriert. Oft hören Lehrer und Schulleiter bei Veranstaltungen oder über Kollegen an anderen Schulen von dem Projekt und setzen es an ihrer Schule um. Mittlerweile sind bundesweit knapp 70 Schulen Teil des JIA-Netzwerks, Tendenz steigend.

Die Deutsche Telekom Stiftung unterstützt Schulen beim Aufbau und Betrieb einer Junior-Ingenieur-Akademie umfassend, berät bei der Konzepterstellung oder der Partnersuche und liefert Tipps und Materialien für die Umsetzung. Die kann an jeder Schule anders aussehen, wie auch

die Beispiele in der vorliegenden Publikation zeigen. Dennoch muss jedes Konzept folgende Bedingungen erfüllen:

- Die Akademie ist als Wahlpflichtfach für die gymnasiale Mittelstufe angelegt.
- Über die zweijährige Laufzeit werden technische und naturwissenschaftliche Themen und Fragestellungen praxisnah und projektorientiert behandelt.
- Partner aus Wirtschaft und Wissenschaft sind beteiligt.

Sprechen Sie uns jetzt an und erfahren Sie, wie Sie als Schule eine Junior-Ingenieur-Akademie ins Leben rufen oder wie Sie sich als Partner beteiligen!

KONTAKT

Sandra Heidemann

Projektleiterin Junior-Ingenieur-Akademie

Tel. 0228 181-92012

Sandra.Heidemann@telekom.de

www.telekom-stiftung.de/jia



Ein Film zur Junior-Ingenieur-Akademie zeigt, was Technik so spannend macht und wie die JIA Schüler dafür begeistert.





www.telekom-stiftung.de/jia

DEUTSCHE TELEKOM STIFTUNG

Mit ihrem Stiftungskapital von 150 Millionen Euro gehört die Deutsche Telekom Stiftung zu den großen Unternehmensstiftungen in Deutschland. Dies ermöglicht es, wirkungsvolle Projekte zur Verbesserung der MINT-Bildung entlang der gesamten Bildungskette ins Leben zu rufen: von der frühkindlichen Bildung über schulisches und außerschulisches Lernen bis hin zur Aus- und Weiterbildung von Lehrkräften. Die Aktivitäten der Stiftung sind in fünf thematische Schwerpunkte gebündelt. Im Handlungsfeld Unterricht & mehr – zu dem auch die Junior-Ingenieur-Akademie zählt – führt sie Projekte, die schulisches und außerschulisches MINT-Lernen verbinden.



Deutsche Telekom **Stiftung**