SONAR

nr. 9

Diesmal ausgelotet:
MINT kreativ

Künstlerisch wertvoll

Wie sich der MINT-Unterricht an Schulen wandelt.

Das Bildungsmagazin der Deutsche Telekom Stiftung

Mit MINT-Rätsel
Seite 24

SOLARIS

Die Drahtzieher

Text: MAX GEHRY

Die Spannung steigt, wenn der Widerstand wächst. Sagt die Physik. Manchmal gilt das auch fürs normale Leben. Etwa, wenn drei Neuntklässler beschließen, am Comeback von Oberleitungsbussen zu arbeiten. Florian (15), Philipp (15) und Nick (14) gehen auf die Gesamtschule Paul Dessau im brandenburgischen Zeuthen. Sie hat eine von bundesweit mehr als 100 Junior-Ingenieur-Akademien, die von der Deutsche Telekom Stiftung gefördert werden. Dort trafen die Jungs auf Christian Rempel, der das Zeuthener Schülerforschungszentrum leitet. Obwohl die Teenager anfangs keinen Schimmer von Elektrotechnik hatten, entwickelte der Physiker mit ihnen einen visionären O-Bus im Maßstab 1:30. Der lädt seine Batterien während der Fahrt unter der Oberleitung. Straßen ohne Leitung fährt er auf Batterie. So müssen nur Teile der Strecke überspannt sein. Die Standzeiten fürs Laden fallen weg. Auch beim Stromabnehmer auf dem Dach des Busses waren Rempel und die Schüler kreativ – und dachten ihn völlig neu. Er klickt an die Hochvoltleitung an wie ein Magnet an den Kühlschrank. Einfach war das nicht. Aber spannend.

FOTO: ANDREAS SÜSS

»Nichts erweitert den Horizont so wie das All.«

Tim Ruster präsentiert auf seinem YouTube-Kanal Astro-Comics TV hauptberuflich wissenschaftliche Fakten über den Weltraum.

Seite 17

»Es gibt zu wenig Heldinnen.«

Weiß Professor Klaus Diepold – und hat selbst eine Serienfigur erschaffen, um Mädchen für MINT-Studienfächer zu begeistern.

Seite 20

»Kinder sollen mehr sein als passive Konsumenten.«

Das nimmt sich Oxana Okunew von den Technischen Sammlungen Dresden zu Herzen, wenn sie jüngeren Besuchern Technik erklärt.

Seite 7

02 **Die Drahtzieher**
Schüler aus Zeuthen erfinden den Oberleitungsbus neu.

06 **Aha-Momente**
Fünf Menschen zeigen, was es an ihren liebsten Wissensorten zu entdecken gibt. Und warum Kindern und Jugendlichen gerade dort oft das sprichwörtliche Licht aufgeht.

12 **Mach mal Dampf!**
MINT kreativ vermitteln? Kann das klappen? Zwei Lehrkräfte beweisen, dass es geht und wie sie damit bei ihren Schülern das Verstehen fördern.

16 **„MINT ist überall“**
In sozialen Netzwerken wimmelt es nur so von MINT-Themen. Wir haben mit sechs Influencern über ihre Motivation und ihren Job gesprochen.

Impressum
sonar Nr. 9 (Jg. 2021) **Herausgeber** Deutsche Telekom Stiftung, Friedrich-Ebert-Allee 71–77 (Haus 3), 53113 Bonn, Tel. 0228 181-92021, kontakt@telekom-stiftung.de **Verantwortlich für den Inhalt** Dr. Ekkehard Winter **Redaktionsleitung** Andrea Servaty, Daniel Schwitzer **Redaktion, Grafik und Layout** SeitenPlan GmbH Corporate Publishing, www.seitenplan.com **Druck** Druckerei Schmidt

Im Sinne der besseren Lesbarkeit verzichten wir in unseren Texten weitgehend auf geschlechtsdifferenzierende Formulierungen. Die Begriffe gelten im Sinne der Gleichberechtigung grundsätzlich für alle Geschlechter. Wir verfolgen generell einen diskriminierungsfreien Ansatz. Die verkürzte Sprachform hat daher rein redaktionelle Gründe und beinhaltet keine Wertung.

Titelfoto: Sascha Kreklau

20 **Gefällt mir**
Wann interessieren sich Jugendliche für MINT? Zum Beispiel, wenn sie in Serien und Filmen inspirierende Vorbilder entdecken.

24 **Wer weiß das schon?**
Rätseln Sie mit und treffen Sie unseren Vorsitzenden Thomas de Maizière auf einen digitalen Kaffee.

26 **Aus der Stiftung**
Über uns und unsere Projekte.

28 **Bildungslücke**
Was ist Tinkering?

»Vorhänge zuziehen und los geht's.«

... mit einem MINT-Unterricht, der weder trocken noch langweilig ist. Lehrerin Kirsten Lauritsen weiß, wie das funktioniert.

Seite 12

Editorial

Einfach mi(n)tmachen

Wer die Welt verstehen will, braucht gutes MINT-Wissen. Wie schade, dass Mathematik, Informatik, die Naturwissenschaften und Technik bei vielen Jugendlichen eher am unteren Ende der Beliebtheitsskala rangieren. Liegt das an den Fächern selbst? Oder daran, was die Schule aus ihnen macht?

Mit dieser Frage beschäftigt sich diese Ausgabe unseres Magazins sonar. Um es vorwegzunehmen: MINT braucht Formeln, lässt sich aber auch kreativ, spielerisch und bunt vermitteln – in der Schule, im Museum oder im Netz. Wie das geht, zeigt John-Luke Ingleson, der die Titelseite ziert. Der Lehrer aus Frankfurt gestaltet seinen Unterricht nämlich so originell, dass er oft selbst nicht weiß, ob er gerade Physik oder Kunst lehrt (ab Seite 12).

Neugierig geworden? Dann lesen Sie doch gleich rein in die neue sonar-Ausgabe.

Ihre
Andrea Servaty
Leiterin Kommunikation

Aha-Momente

Ob Science-Center oder Schülerlabor: Viele außerschulische Lernorte in Deutschland ermöglichen MINT-Erlebnisse der besonderen Art. Fünf Menschen zeigen uns, was es an ihren liebsten Wissensorten zu entdecken gibt. Und warum Kindern und Jugendlichen gerade dort oft das sprichwörtliche Licht aufgeht.

Protokolle: DANIELA ALBAT
Fotos: SASCHA KREKLAU

Oxana Okunew
Museumspädagogin

Oxana Okunew bringt Kindern in den Technischen Sammlungen Dresden zum Beispiel Programmieren bei.

»Als Rechengerät ist der Abakus gewissermaßen ein Vorläufer heutiger Computer – auch wenn dazwischen Welten liegen. Kindern die Entwicklung und Bedeutung digitaler Technologien zu vermitteln, ist mir ein großes Anliegen. Sie sollen mehr als passive Konsumenten sein.«

Mareike Wilms
Umweltwissenschaftlerin

Mareike Wilms entwickelt am Science-Center phaeno in Wolfsburg Bildungsangebote für Schulklassen.

»Die Rohrpost war früher weit verbreitet, heute ist sie eine Kuriosität. Kindern macht es ungemein Spaß, leichte Bälle und Tücher durch dieses System flitzen zu lassen. Dabei erfahren sie, dass man mit Luft und ordentlich Druck Dinge transportieren kann – ein spannendes Phänomen.«

Thomas de Maizière
Stiftungsvorsitzender

Der Vorsitzende der Deutsche Telekom Stiftung im Futurium Berlin, hier dreht sich alles rund um die Zukunft.

»Das enge Schulkorsett bietet Jugendlichen oft nicht den Raum, um sich mit den für sie wirklich relevanten Fragen zu beschäftigen. Im Denkraum Natur können sie Herausforderungen wie den Klimawandel aktiv angehen, die ausgestellten Lösungsideen bewerten und so zu Gestaltern ihrer eigenen Zukunft werden.«

Martin Schmidt
Hauptschullehrer

Martin Schmidt hat die Phänomenta Lüdenscheid mitbegründet und kommt regelmäßig mit seinen Schülern her.

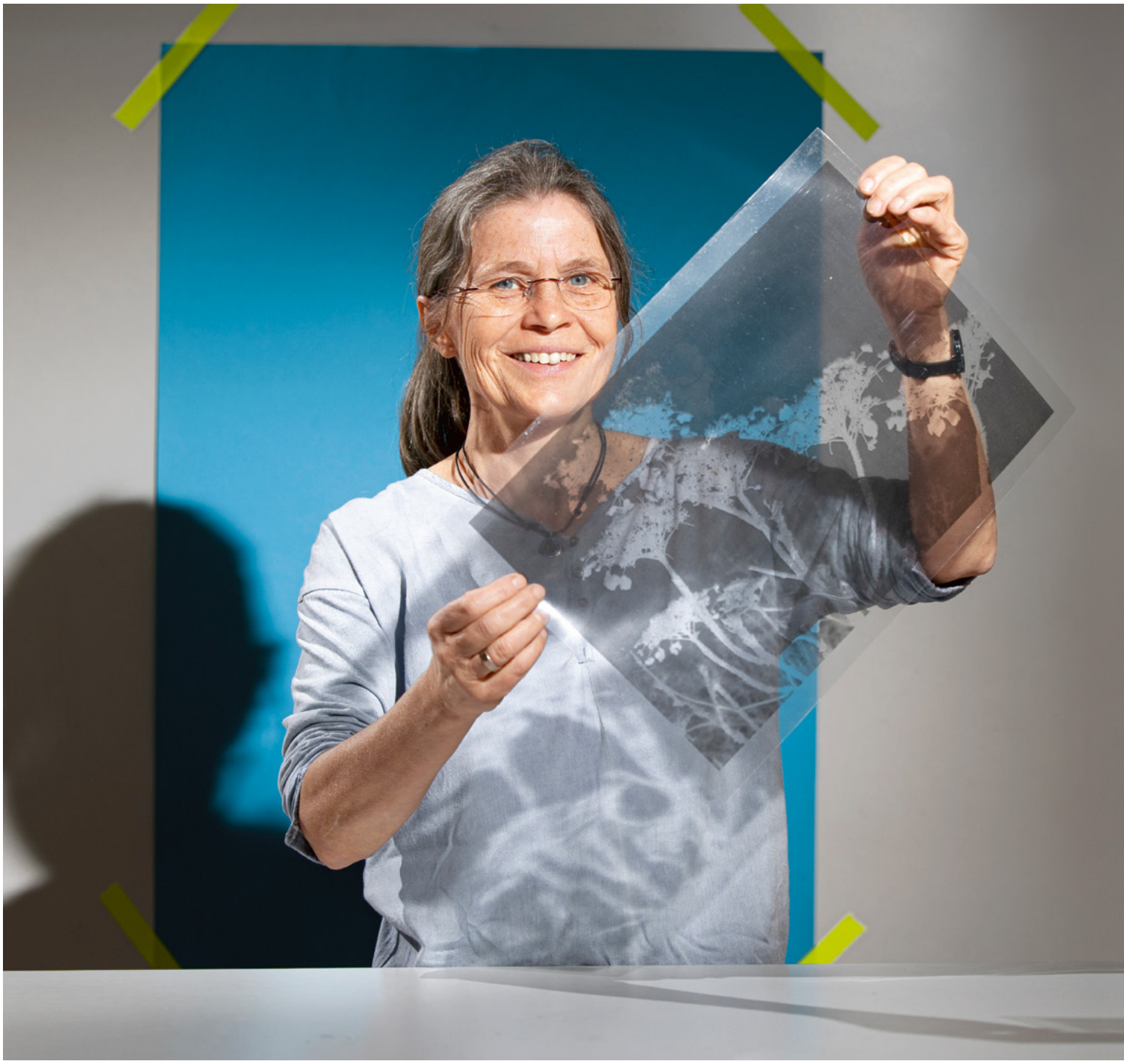
»Die lautmalerisch Klick-Klack genannte Station veranschaulicht das Impuls- und Energieerhaltungsgesetz. Die Beschreibung dieses Systems gelingt über eine Gleichung mit zwei Variablen, die Lösungskontrolle erfolgt hör-, sicht- und fühlbar. So wird Mathematik im wahren Sinne des Wortes begreifbar!«

Alina Mävers
Abiturientin

Alina Mävers im Schülerlabor XLAB in Göttingen, junge Leute wie sie können hier Forschungsluft schnuppern.

»Im Chemiebereich des XLAB kann ich Experimente machen, die in der Schule so nicht möglich sind. Erst hier habe ich gemerkt, wie viel Spaß mir die Laborarbeit macht – und dass das auch beruflich eine Option ist. Statt wie ursprünglich geplant BWL zu studieren, beginne ich daher bald eine Ausbildung zur Chemielaborantin.«

Mach mal Dampf!



MINT und Kunst gemeinsam unterrichten? Zwei Lehrkräfte zeigen, dass das geht. Und wie sie damit bei ihren Schülern das Verstehen fördern.

Text: DANIEL SCHWITZER
Fotos: SASCHA KREKLAU

MINT kreativ vermitteln – kann das klappen? Sind Mathematik, Informatik, die Naturwissenschaften und Technik dafür nicht viel zu trocken? Wer so denkt, sollte vielleicht mal den Unterricht von Kirsten Lauritsen besuchen. Lauritsen gibt am Heinitz-Gymnasium im brandenburgischen Rüdersdorf, unweit von Berlin, die Fächer Chemie und Biologie. Ihre Schüler allerdings kommen sich dabei manchmal eher wie Kunststudenten vor. Insbesondere dann, wenn in Chemie mal wieder das Thema Salze und Ionenverbindungen auf dem Lehrplan steht.

Dann nämlich verwandelt Kirsten Lauritsen den Klassenraum in ein veritables Fotolabor und führt sie mit Leidenschaft in die Cyanotypie ein, eine alte Form der analogen Fotoentwicklung. Das Verfahren basiert auf Eisensalzen. Weil diese weniger lichtempfindlich sind als Silbersalze, die heute noch in der analogen Schwarz-Weiß-Fotografie gebräuchlich sind, eignet sich das Verfahren gut für die Schule. „Man braucht keine Dunkelkammer. Einfach Vorhänge zuziehen und los geht's", erklärt Lauritsen. Dabei rühren die Jugendlichen zunächst aus den Salzen, aus Gelatine und Wasser einen gelblichen Kleister an und pinseln ihn auf Papier – fertig ist das Trägermedium. Darauf fixieren sie das Fotonegativ, das sie zuvor am Rechner erstellt haben, und legen beides zum Belichten in die Sonne.

Nach etwa einer halben Stunde muss das Papier nur noch unter kaltem Wasser abgespült und getrocknet werden. Das Foto erstrahlt anschließend in einem satten dunklen Blau, dem für die Cyanotypie charakteristischen Farbton. Der Entwicklungsprozess sei für die Schüler immer wieder total faszinierend, erzählt die Lehrerin. „Heute knipsen die meisten ja nur noch mit ihren Handys und können die Bilder dann sofort sehen. Hier erfahren sie mal, wie aufwendig das früher war." So wie Kirsten Lauritsen versuchen heute immer mehr Lehrkräfte der schwierigen MINT-Fächer, ihren Unterricht kreativer zu gestalten und Schülern so den Zugang zu erleichtern. Denn die häufig abstrakten, von Logik und Formeln geprägten Disziplinen sind bei Jugendlichen fast schon chronisch unbeliebt. Die mittelbare Folge: ein bereits heute immenser Fachkräftemangel in manchen MINT-Berufen.

Mit einem stärker künstlerisch-ästhetischen Ansatz bei der Vermittlung in Schulen, so die Hoffnung von Pädagogen und Didaktikern, könnte sich das ändern. Der Ansatz kommt ursprünglich aus den USA und nennt sich hierzulande MINKT, wobei das K für die Künste steht. Besser klingt allerdings das englische STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, Math). Man könnte sagen, Lehrkräfte wie Kirsten Lauritsen machen den MINT-Fächern richtig Dampf! ›

»Neue Wege zu gehen, erfordert eine Portion Mut.«

Kirsten Lauritsen

Cyanotypie – schon mal gehört? Über die alte Form der analogen Fotoentwicklung bringt Kirsten Lauritsen Schülern Chemie näher.

»Sie kommen zu Lösungen, die superspannend sind.«

John-Luke Ingleson

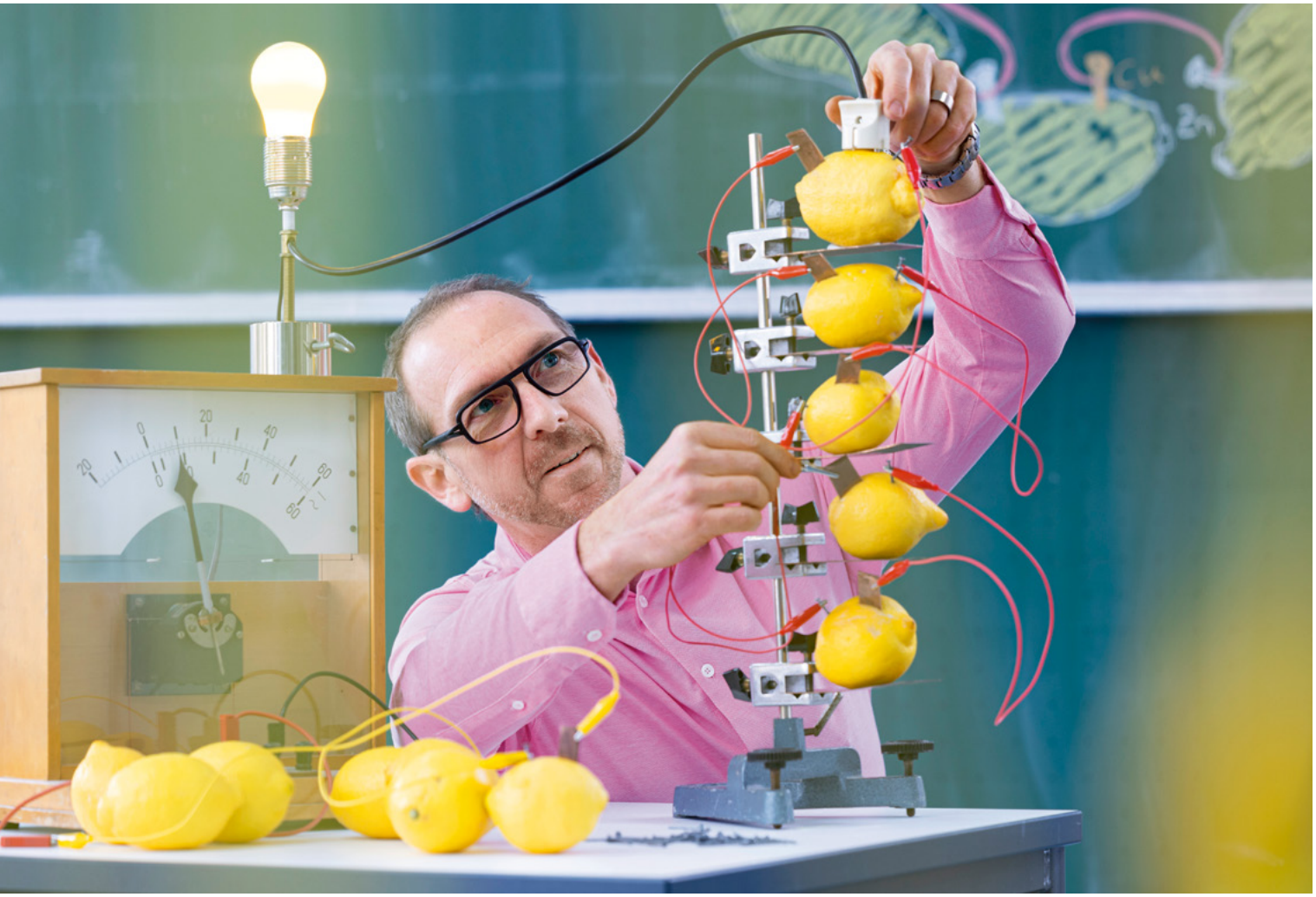
Und tatsächlich gibt es viele Beispiele, warum die exakten Wissenschaften und die freie Kunst gut zueinanderpassen: Man denke nur an Leonardo da Vinci, der in der Renaissance Werke wie die Mona Lisa schuf, gleichzeitig aber ein angesehener Naturforscher und Ingenieur war. Auch Goethe galt zu seiner Zeit als Universalgelehrter; neben dem Dichten beschäftigte er sich mit Mineralogie, Botanik und Farbenlehre. In der Gegenwart sind es vor allem Kunst und digitale Technik, die sich scheinbar gut ergänzen: Erst im März sorgte die Versteigerung eines digitalen Kunstwerks – einer Datei also – für Aufsehen. Es kam beim Auktionshaus Christie's für mehr als 69 Millionen Dollar unter den Hammer. Und in Bonn freuen sie sich jetzt schon auf den Herbst, wenn Beethovens 10. Sinfonie dort Uraufführung feiert. Moment mal, Uraufführung? Genau! Der Komponist starb einst, bevor er sein Werk vollenden konnte. Das erledigten knapp 200 Jahre später nun Musikwissenschaftler und Informatiker mithilfe von künstlicher Intelligenz für ihn.

Fragt man John-Luke Ingleson, was Lehrkräfte für guten STEAM-Unterricht brauchen, so muss er nicht lange überlegen: „Offenheit und die Bereitschaft, sich auf Neues einzulassen, sind ganz wesentlich." Dass er selbst beides zur Genüge besitzt, lässt sich schon an seinem Werdegang ablesen. Denn Ingleson, gerade 50 geworden, hat unter anderem in einer Bank gearbeitet, eine Kfz-Mechanikerlehre begonnen, Maschinenbau studiert und 13 Jahre bei einer Fluggesellschaft gearbeitet, bevor er ein Lehramtsstudium hinterherschob. An der Frankfurter Wöhlerschule ist er heute Lehrer für Physik und Kunst – die perfekte Kombination für STEAM, wie er sagt: „Ich weiß manchmal selbst nicht, welches von beiden Fächern ich gerade unterrichte."

Wenn man Schülern die Möglichkeit gebe, sich ästhetisch mit naturwissenschaftlichen Inhalten auseinanderzusetzen, triggere das ihre intrinsische Motivation, so Ingleson. „Sie versinken dann richtig im kreativen Prozess und kommen zu Lösungen, die superspannend sind. Das fachliche Lernen passiert nebenbei." In seinem Unterricht lässt Ingleson die Kinder und Jugendlichen gestalten, wann immer es geht. Mit jüngeren Schülern bastelt er zum Beispiel Mobiles, um ihnen daran Gleichgewichtskraft und Hebelwirkung zu erklären. Oder er gibt ihnen auf, Joseph Beuys' „Capri-Batterie" nachzubauen – die berühmte gelbe Glühbirne, die ihren Strom aus einer Zitrone bezieht – und zu prüfen, ob das Kunstwerk den Realitätstest besteht. In höheren Klassen oder Projektkursen verbindet Ingleson STEAM auch gerne mit Design Thinking, einem kreativen Problemlöseansatz, der aus der Produktentwicklung kommt. Die Schülerinnen und Schüler brainstormen dann Ideen für selbst erdachte Herausforderungen und setzen die beste anschließend in die Tat um. Mit allerlei Werkzeug und digitalen Geräten wie 3-D-Druckern und Laser-Cuttern konstruieren sie am Ende sogar richtige Prototypen. So wie vor zwei Jahren einen Schuh mit eingebautem Stirlingmotor, der die Wärme, die beim Gehen entsteht, in Strom umwandeln und damit den Smartphone-Akku aufladen konnte.

„Das Tolle an STEAM ist, dass der Inklusionsgedanke stark zum Tragen kommt", sagt Professor André Bresges. Der Physikdidaktiker bringt an der Universität Köln angehenden MINT-Lehrkräften bei, das gestalterische Element in den Mittelpunkt ihres Unterrichts zu stellen. Bis zu 80 Prozent der Schülerinnen und Schüler einer Klasse seien nun mal keine typischen Naturwissenschaftler und müssten deshalb irgendwie aktiviert werden, so Bresges. „Durch STEAM erkennen sie erst, was für ein erstaunliches Potenzial in ihnen schlummert."

Bresges' Begeisterung für das Konzept teilt Professorin Ilka Parchmann vom Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik (IPN) in Kiel. Allerdings mit einer Einschränkung: das „A", die Kunst, dürfe letztlich nicht zu sehr vom Rest von STEAM ablenken. „Das ist die Herausforderung: den ästhetischen Zugang so zu gestalten, dass die Jugendlichen nicht komplett in andere Welten entschwinden, sondern dass er zielführend ist und sie am Ende auch die MINT-Inhalte lernen möchten." Für André Bresges ist es deshalb auch



Strom aus einer Zitrone: John-Luke Ingleson lässt seine Schüler auch schon mal Joseph Beuys' „Capri-Batterie" nachbauen.

Die Telekom-Stiftung hat zusammen mit Lehrkräften – einer von ihnen war John-Luke Ingleson – den Design-Thinking-Ansatz im MINT-Unterricht erprobt. Die Erfahrungen sind in ein Handbuch eingeflossen, das kostenlos heruntergeladen werden kann: www.telekom-stiftung.de/designthinking

entscheidend, dass die Schüler im STEAM-Unterricht nicht nur „gucken und staunen", sondern „mitmachen und mitgestalten" und sich mit dem Ergebnis ihrer Arbeit – das könne zum Beispiel ein Produkt sein, ein Experiment oder auch ein Erklärfilm – der Bewertung stellen.

Kirsten Lauritsen und John-Luke Ingleson werden MINT weiterhin Dampf machen, so viel steht fest. Dass die Fächer anderswo noch meist „von der Stange" unterrichtet werden, also ohne Kreativität und Gestaltungswille, ficht beide nicht an. „Neue Wege zu gehen, erfordert halt auch eine Portion Mut", sagt Lauritsen. Wie man es schaffen könnte, dass künftig noch mehr Lehrkräfte auf den STEAM-Zug aufspringen? Laut Ingleson wären dafür bessere Rahmenbedingungen die Voraussetzung: „Weniger eng getakteter Unterricht, kleinere Klassen, mehr Team-Teaching und mehr Freiheit bei der Leistungsbewertung – das würde gestalterische Projekte enorm erleichtern." Zur Not geht es für ihn aber auch ohne diesen Luxus. Denn MINT und Kunst – das passt einfach prima zusammen.

»MINT ist überall«

Ob auf Instagram, TikTok oder YouTube, ob Mathematik, Klima oder Astronomie: In sozialen Netzwerken wimmelt es nur so von MINT-Themen. Sechs Fragen an sechs Influencer.

Protokolle: KLAUS RATHJE
Illustrationen: ANDRÉ LAAME/SEPIA

Was hat nachhaltig leben mit MINT zu tun?

Shia Su, Zero-Waste-Bloggerin

„MINT finden wir überall in unserem Alltag – das gilt auch für das Thema Nachhaltigkeit. Ob Solartechnik, E-Mobilität oder das weltweite Plastikproblem: All diese Dinge haben eine Menge mit den klassischen MINT-Fächern wie Physik, Chemie und Biologie zu tun. Wenn der Schulunterricht auch genutzt wird, um Zusammenhänge zu erklären – etwa die chemische Zusammensetzung von Kunststoffen und warum das in Form von Mikroplastik problematisch für die Umwelt ist –, dann ist das nicht nur spannend, sondern kann auch zu mehr Klimaschutz-Engagement motivieren. Ich setze mich in meinem Blog für einen nachhaltigen Lebensstil und vor allem Müllvermeidung ein. Dazu recherchiere ich viel und lese Studien. Durch meinen naturwissenschaftlichen und geisteswissenschaftlichen Hintergrund kann ich Fakten schnell verstehen und mit gesellschaftspolitischen Kontexten verknüpfen. Wenn ich meinen Content erstelle, versuche ich aber, davon Abstand zu gewinnen. Dabei habe ich immer eine Schulfreundin von früher vor meinem inneren Auge, die sich für das Thema interessiert, aber fachlich nichts damit zu tun hat. Denn ich möchte zeigen, dass Nachhaltigkeit nicht kompliziert sein muss. Weder was das Verständnis der Zusammenhänge angeht noch die ganz praktische Umsetzung im Alltag."

Shia Su (37) zeigt in ihrem Buch „Zero Waste – weniger Müll ist das neue Grün" und auf Social Media (Wasteland Rebel), wie sich Müll weitgehend vermeiden lässt.

Warum kann man den Weltraum gut mit Comics erklären?

Tim Ruster, Astro-Comics TV

„Unsere Schule hatte eine Sternwarte plus Planetarium, da habe ich immer Führungen für Schulklassen gemacht. Daraus ist die Idee entstanden, dieses Wissen öffentlich über YouTube zu verbreiten. Denn durch die genialen Fragen der Kinder ist mir vieles selbst erst klargeworden. Ich dachte mir, diese Fragen lassen sich am besten beantworten, wenn ich die astronomischen Fakten als gezeichnete Cartoons darstelle. Leider hatte ich in Kunst immer eine Fünf, aber ich habe trotzdem angefangen. Ich habe ganz einfach eine Erde mit einem Gesicht gemalt, sodass sie sprechen konnte. Das war die Geburtsstunde von Astro-Comics TV. Mit dem Thema Weltraum rennt man bei Kindern offene Türen ein, und zwar bei Jungen und bei Mädchen. Es gibt nichts, was den Horizont mehr erweitert als das All, finde ich. Jeder meiner Comics transportiert das Wissen letztlich über einen Witz. Zum Beispiel sagt der Mars in einem Comic, dass er nicht mit den anderen Planeten spielen kann, weil er eingerostet ist. Das ist viel eingängiger als die reine Information, dass er rot ist, weil seine Oberfläche aus Eisenoxid-Staub besteht."

Tim Ruster (29) präsentiert auf seinem YouTube-Kanal Astro-Comics TV hauptberuflich wissenschaftliche Fakten über den Weltraum.

Was braucht es, um ein guter Mathevermittler zu sein?

Nick Klupak, Mathetrainer

„Das Fachliche macht nur die Hälfte eines guten Mathelehrers aus. Die andere Hälfte besteht darin, die Schüler zu motivieren. Ich selbst stand in der neunten Klasse in Mathe auf einer Fünf. Mein Lehrer kam damals auf mich zu und sagte: ‚Nick, ich dachte, du wärst ein guter Mathematiker.‘ Ein Satz, den ich nie vergessen werde, denn er zeigte mir, dass der Lehrer mir gute Leistungen zutraute. Das spornte mich an und ich schaffte es am Ende der zehnten Klasse, mich auf eine Zwei zu verbessern. Heute leite ich mein eigenes Nachhilfe-Institut und erreiche mit ‚Mathe mit Nick‘ täglich mehr als 200.000 Menschen auf Instagram und TikTok. Ich weiß, dass jeder mit Spaß und den richtigen Methoden besser werden kann. Denn es geht nicht darum, der Beste zu sein. Es geht darum, besser als gestern zu sein. Wann immer es geht, versuche ich, die Mathematik mit Humor zu vermitteln. Wenn du es dann noch schaffst, in 60 Sekunden auf den Punkt zu kommen, sind Erfolge garantiert.“

Nick Klupak (36) studierte angewandte Mathematik und gründete 2009 das Coaching-Institut AKADEMUS für Realschüler und Abiturienten.

Wie lassen sich mehr Frauen für MINT-Berufe begeistern?

Amelie Reigl, dieWissenschaftlerin

„Um mehr Frauen für MINT-Berufe zu begeistern, sollte man früh anfangen, junge Mädchen zu fördern. Dabei ist es essenziell, genau zu erklären, was MINT-Berufe eigentlich sind, und aufzuzeigen, wie interessant Naturwissenschaften sein können – das ist auch eines meiner Anliegen als Biologiedoktorandin auf Social Media. Es ist zudem wichtig, eine realistische Perspektive für Karriere und Familie zu bieten. Es sollte für eine Frau nicht heißen müssen: ‚Ich mache keinen Doktor, denn ich will ja später mal eine Familie haben.‘ Hier ist ein Umdenken in den Institutionen nötig. Ich selbst hoffe, dass ich mich nach meiner Promotion nicht für eine Familie und somit gegen eine Karriere entscheiden muss, sondern beides miteinander vereinbaren kann. Denn in der Post-Doc-Phase stecken die meisten Frauen wegen der Familienplanung beruflich zurück.“

Amelie Reigl (26) berichtet auf Instagram und TikTok als „dieWissenschaftlerin“ aus ihrem Alltag als forschende Biologin.

Gibt es auf jede Frage eine leicht verständliche Antwort?

Cedric Engels, Doktor Whatson

„Ja, das ist jedenfalls der Anspruch auf meinem YouTube-Kanal Doktor Whatson. Dort dreht sich alles um Themen wie Physik, Chemie, Biologie bis hin zu IT, Medizin und Zukunftstechnologien. Mein Rezept: Ich packe immer viele Informationen in ein möglichst kurzes Zeitfenster und erkläre wissenschaftliche Phänomene ohne große Umschweife, ganz klar auf den Punkt. Das kommt bei jungen Leuten sehr gut an, denn mit jedem Video nehmen sie eine große Menge Fakten mit. Auch Humor ist super hilfreich, denn damit fühlt man sich unterhalten und merkt gar nicht, dass man auch etwas lernt. Natürlich braucht es auch eine Persönlichkeit vor der Kamera, die eine Antwort sauber und leicht verständlich rüberbringt. Ich glaube, unsere Zuschauer können sich gut mit mir als Moderator identifizieren. Denn wenn ich Themen spannend finde, dann brenne ich dafür – ich will unbedingt darüber reden. Diese Faszination wirkt ansteckend und funktioniert auch bei vermeintlich komplizierten Themen wie künstlicher Intelligenz."

Cedric Engels (24) erklärt als „Doktor Whatson" wissenschaftlich-technische Themen und ist Geschäftsführer der TWENTYTWO Film GmbH.

Wie erklärt man eine Krise, die sich in Zeitlupe entwickelt?

Pauline Brünger, Klimaaktivistin

„Wenn wir die Klimakrise in ihrer desaströsen Wucht erleben, dann wird es schon zu spät sein, ihr etwas entgegenzusetzen. Ein guter Weg, die vielen komplexen physikalischen Zusammenhänge greifbar zu machen, sind – so unsexy das auch klingt – ausdrucksstarke Graphen und Diagramme. Was diese abstrakten Darstellungen dann für unsere Realität bedeuten, kann man sich übrigens seit Corona auch viel besser vorstellen: An den steigenden Inzidenzwerten haben wir hautnah erlebt, was es bedeutet, wenn exponentielles Wachstum unserer Kontrolle entgleitet. Das darf uns beim Klima auf keinen Fall passieren. Denn hier gibt es keinen noch so harten Lockdown oder Impfstoff, die den Trend schnell umkehren könnten. Auf Social Media nutzen wir natürlich auch viele Bilder und Fotos, um die Klimakrise zu veranschaulichen. Hier geht es vor allem darum, die passenden Motive zu wählen. Denn obwohl der einsame Eisbär auf der schmelzenden Eisscholle niedlich ist, scheitert er daran, die tatsächlichen Folgen für die Menschheit aufzuzeigen. Was bei guter Klimakommunikation auch nicht fehlen darf: einen Ausweg aus der Katastrophe anbieten! Noch haben wir es in der Hand, dem Klimawandel etwas entgegenzusetzen."

Pauline Brünger (19) ist eine der Sprecherinnen von Fridays for Future Deutschland, wo sie auch die Social-Media-Aktivitäten koordiniert.

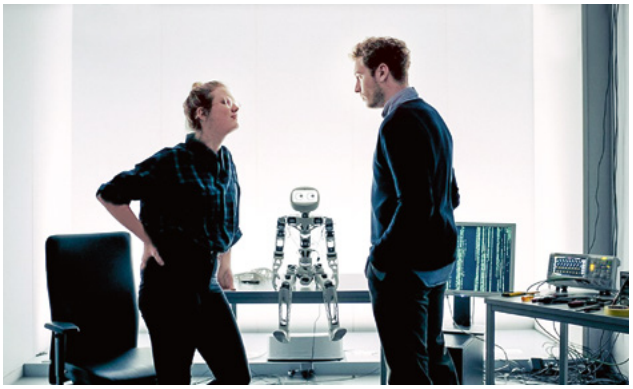
FBI

Gefällt mir

Frage: Wann interessieren sich Jugendliche für Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik? Eine der Antworten: Wenn sie in Serien und Filmen inspirierende Vorbilder sehen und Identifikationsfiguren für die eigene Karriere entdecken.

Text: MAX GEHRY

FOTOS: MOVIESTORE COLLECTION LTD + AA FILM ARCHIVE/ALAMY STOCK FOTO



FOTOS: COCO FILMS/KARBE FILMS

Und dann das. Juli hat sich an der Universität für Elektrotechnik eingeschrieben. An ihrem ersten Tag will sie ihren Studienausweis abholen. Da ruft ihr Freund Tossi an. Und macht Schluss mit ihr. Per Videochat. „Das passt halt nicht mehr so“, stammelt er. Tossi studiert Jura. Er will Diplomat werden. „Überleg doch mal: ich mit Schlips und Sekt und du da in deinem Blaumann mit Bier …“

Die Szene stammt aus „Technically Single“ – einer Mini-Comedyserie, für die sich die Technische Universität München (TUM) mit der Münchner Hochschule für Film und Fernsehen zusammengetan hat. Sie feierte 2018 auf dem Filmfest Hamburg Premiere und lief danach bei mehreren Streaming-Plattformen. Lässig in der Grundhaltung und leicht überdreht im Ton, erzählt die Serie in fünf Folgen, wie die 19-jährige Juli ihren Ex-Freund mit einem anderen Mann eifersüchtig machen und zurückgewinnen will – nur um ihn dann zu verlassen. Tatsächlich aber geht es um etwas ganz anderes. „Unsere Rollenbilder“, sagt Klaus Diepold, Professor für Datenverarbeitung an der TUM, „sind stark von dem geprägt, was wir über Medien aufnehmen. Es gibt zu wenig Helden aus den Ingenieurwissenschaften, Heldinnen noch weniger.“ Diepold entschied sich, eine Serie über solche Heldinnen zu machen, die mit Vorurteilen spielt, dabei aber auf unterhaltsame Art die Sicht auf die Realität klärt. So entstand eine der wohl ungewöhnlichsten Aktionen, Mädchen für MINT-Studienfächer zu begeistern, also für Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik.

Allein unter Männern

In Deutschland lässt der Scully-Effekt noch auf sich warten. Männer sind in MINT-Berufen weiterhin deutlich in der Überzahl. Der Anteil der Frauen liegt laut Bundesagentur für Arbeit bei gerade mal 16 Prozent. Kein Wunder: Nur etwas mehr als 11 Prozent aller neuen Auszubildenden in diesem Berufsfeld sind weiblich. An den Hochschulen hat sich der Frauenanteil in den MINT-Fächern in den vergangenen Jahren zwar leicht erhöht. Nach Angaben der Initiative „Komm, mach MINT“ beträgt er trotzdem lediglich ein Drittel.

„Technically Single“ setzt dabei auf den Scully-Effekt, benannt nach der Ermittlerin Dana Scully in der Kultserie „Akte X“, die ab Anfang der 1990er-Jahre im Fernsehen lief. Scully, gespielt von Gillian Anderson, dient nicht bloß als gut frisierte Stichwortgeberin für einen männlichen Helden. Sie selbst ist Heldin. Mehr noch: Während ihr schrulliger Partner Fox Mulder mehr auf sein Gefühl hört, ist sie als Physikerin und Medizinerin die logische Hälfte des Duos – eine bis heute ungewöhnliche Rollenverteilung. Das von der Schauspielerin Geena Davis gegründete und nach ihr benannte Institute on Gender in Media zeigte 2018 in einer Studie, was viele aufgrund des Anstiegs der Studentinnenzahlen in naturwissenschaftlichen und technischen Fächern in den USA bereits vermuteten: Dass der fiktive Charakter der FBI-Agentin Scully eine Generation junger Frauen motiviert hatte, sich für Karrieren in männlich-dominierten Berufsfeldern zu entscheiden. Da war er, der Scully-Effekt.

So paradox es klingt: Scully, die im Businesskostüm Schleimmonster und Roboter-Kakerlaken jagte, machte Frauen zu Wissenschaftsvorbildern – und den Weg frei für Charaktere wie sie: Anthropologin Temperance Brennan in der US-Krimiserie „Bones“, Rechtsmedizinerin Dr. Nikki Alexander in der britischen Thrillerserie „Silent Witness“ oder Agentin Sydney Bristow in der US-Actionserie „Alias“.

Szenen aus „Technically Single“: In der Serie spielt auch die als „Tatort“-Kommissarin bekannte Maria Furtwängler (unten) mit, die sich mit ihrer eigenen Stiftung für die Überwindung einschränkender Rollenbilder einsetzt.

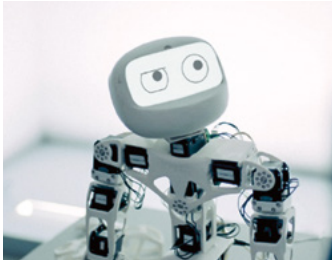
»Serien wie ‚CSI‘ haben einen Run auf entsprechende Studiengänge und Berufe ausgelöst.«

Dr. Marion Esch

Serien und Filme inspirieren, motivieren und zeigen, was im Leben alles möglich ist. Das gilt nicht nur für Mädchen. Auch Jungen macht es Mut zu sehen, dass jemand den Weg schon gegangen ist. Dass sie keine Angst vor dem Scheitern haben müssen. Dass es spannende Berufe gibt, die sie ergreifen können, wenn sie ihren Interessen und Talenten folgen.

Wer allerdings will, dass Kinder und Jugendliche interessante Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler zu sehen bekommen und später vielleicht selbst welche werden, muss solche Identifikationsfiguren schreiben, produzieren und inszenieren. Eine Einrichtung, die das versucht, ist die Stiftung MINT-Entertainment-Education-Excellence (MINTEEE). Sie bringt die Macherinnen und Macher von Serien oder Filmen mit den richtigen Köpfen aus der Wissenschaft zusammen, indem sie Treffen organisiert oder Berater für fiktionale Formate vermittelt. „Serien wie ‚CSI – Crime Scene Investigation‘ haben in vielen Ländern einen Run auf entsprechende Studiengänge und Berufe ausgelöst“, sagt die MINTEEE-Vorsitzende Dr. Marion Esch. „Jugendliche sind fasziniert von den forensischen Methoden, die Mathematiker, Informatiker, Naturwissenschaftler und Ingenieure in amerikanischen Krimiserien in die Ermittlungsarbeit einbringen.“ Nachdem das deutsche Fernsehen jahrzehntelang außer Familienserien wenig zustande gebracht habe, gebe es inzwischen auch hierzulande Beispiele, wie Naturwissenschaften sachkundig in Szene gesetzt wurden: den ARD-Film „Ökozid“ etwa, den SWR-Thriller „Exit“ oder das Science-Fiction-Drama „Little Joe“.

Solche Unterstützung brauchte die Mini-Serie „Technically Single“ nicht. Schließlich hat die Technische Universität München sie selber produziert. Unterhaltsam finden kann man die fünf Folgen übrigens auch ganz ohne MINT-Studium.



WER WEISS DAS SCHON?

Naturwissenschaftliche Erkenntnisse und technische Errungenschaften verändern unseren Alltag – früher wie heute. Was und wer dahintersteckt, wissen jedoch die wenigsten Menschen. Gehören Sie dazu?

1

Das sogenannte ewige Experiment startete 2014 und ist auf 500 Jahre angelegt. Dabei beschäftigen sich Forscherinnen und Forscher des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt mit etwas, dessen Ausdauer jenseits menschlicher Vorstellungskraft liegt – weil es bis zu 250 Millionen Jahre lang existieren kann. Wovon ist die Rede?

Viren (F)

Bakterien (S)

Gletscher (H)

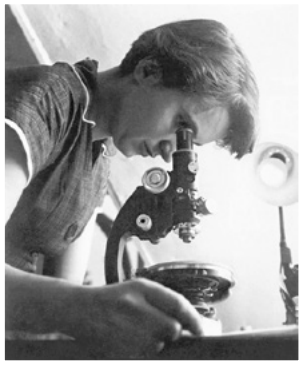


FOTO: MRC LABORATORY OF MOLECULAR BIOLOGY

2

Wie lange dauerte es von der Entdeckung des Stroms bis zur Elektrifizierung des Alltags?

Mehrere Tausend Jahre. Bereits die Gelehrten der Antike beobachteten Ereignisse, die durch Elektrizität erzeugt wurden. (T)

Rund 250 Jahre vergingen von der Erfindung des ersten Generators 1672 durch Otto von Guericke bis zur Verbreitung von Strom in vielen deutschen Haushalten in den 1920ern. (A)

Fast 500 Jahre. Im 15. Jahrhundert fielen mehreren Seefahrern erstmals die sogenannten Elmsfeuer auf – Funkenentladungen an Schiffsmasten. (U)

3

Wer ist das?

Die Biochemikerin Rosalind Franklin, die als Mitentdeckerin der DNA-Doppelhelix gilt. Den Nobelpreis für die Entschlüsselung der DNA erhielten jedoch James Watson und Francis Crick. Franklin wird deshalb auch als Beleg für den sog. Matilda-Effekt herangezogen, wonach der Beitrag von Wissenschaftlerinnen in der Forschung systematisch unterdrückt wird. (I)

Die Physikerin und Chemikerin Marie Curie, die für ihre Forschung rund um radioaktive Strahlung als bisher einzige Frau zwei Nobelpreise erhielt – in Physik und Chemie. (B)

Die Kernphysikerin Lise Meitner, die gemeinsam mit ihrem Neffen Otto Frisch die erste physikalisch-theoretische Erklärung der Kernspaltung veröffentlichte. Einen Nobelpreis erhielt sie dafür nicht, obwohl sie von mehreren Physikern dafür vorgeschlagen wurde – unter anderem von Otto Hahn, der für den radiochemischen Nachweis der Kernspaltung den Chemie-Nobelpreis erhalten hatte. (G)

Auf einen digitalen Kaffee mit Thomas de Maizière!

Diskutieren Sie mit unserem Stiftungsvorsitzenden über die Bildungsrepublik Deutschland. Unter allen richtigen Einsendern verlosen wir für drei Personen ein digitales Treffen.

$$e^{i\pi}+1=0$$

4

Die erste Mondlandung gilt auch nach mehr als 50 Jahren als eine der größten Leistungen der Menschheit. Maßgeblich unterstützt wurde die Mission vom Apollo Guidance Computer (ACG). Welche Rechenleistung bot der Computer an Bord der Apollo 11 im Vergleich zu heutigen Smartphones?

Ein durchschnittliches Smartphone bietet in etwa die gleiche Rechenleistung wie der Prozessor des ACG. (R)

Heutige Smartphones rechnen doppelt bis dreimal so schnell wie der ACG. (D)

Viele Smartphones sind heute mehr als 100.000 Mal so rechenstark wie der Computer der Apollo 11. (F)

5

Das 19. Jahrhundert gilt als Blütezeit der Automobilentwicklung. In seiner ersten Hälfte entstanden Dampfautomobile, in der zweiten Autos mit Verbrennungs- und Elektromotoren. Welche waren mit 40 und 38 Prozent die beiden vorherrschenden Antriebsarten der Automobile, die um 1900 in den USA fuhren?

Dampf und Elektro (T)

Benzin und Dampf (M)

Benzin und Elektro (C)

6

Was gilt für diese Formel?

Nach Meinung vieler Mathematiker ist das die schönste Formel der Mathematik. (U)

Es handelt sich um eine Sonderform der Eulerschen Formel, die fünf grundlegende mathematische Konstanten sowie die wichtigsten Grundrechenarten miteinander verknüpft. (U)

Diese Formel verbindet Analysis und Trigonometrie. (U)

7

Wann traf die erste E-Mail in Deutschland ein – und wie lange war sie unterwegs?

1971 – 1 Stunde. Es handelte sich um die erste Nachricht, die von einem Computer an einen anderen geschickt wurde. (L)

1976 – 1 Minute. Es handelte sich um eine E-Mail von Queen Elizabeth an den damaligen deutschen Bundespräsidenten Walter Scheel. (J)

1984 – 14 Stunden. Es handelte sich um eine E-Mail über das Forschungsnetz CSNET an den Karlsruher Forscher Michael Rotert. (N)

8

Millionen Menschen in aller Welt verdanken laut einer Ehrentafel dem gebürtigen Österreicher Karl Landsteiner ihr Leben. Was hat der Nobelpreisträger entdeckt?

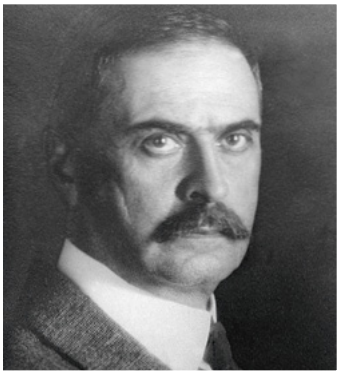


FOTO: ALBERT HILSCHER/ÖENB

Die bakterienhemmende Wirkung des Pilzes Penicillium, aus dem später das Antibiotikum Penicillin gewonnen wurde. (W)

Das System der Blutgruppen, auf dessen Basis erstmals Bluttransfusionen ohne hohe gesundheitliche Risiken für die Empfänger erfolgen konnten. (G)

Die Schutzimpfung gegen das Pockenvirus, an dem bis zum Ende des 18. Jahrhunderts in Europa bis zu zehn Prozent aller Kleinkinder starben. (F)

SO GEHT'S

Fügen Sie die Buchstaben am Ende der richtigen Antworten zum Lösungswort zusammen und senden Sie es bis zum 30. September 2021 an:
kontakt@telekom-stiftung.de
Betreff: MINT-Rätsel

Der Rechtsweg ist ausgeschlossen.

Die E-Mail-Adresse des Teilnehmers wird ausschließlich für die Durchführung des Gewinnspiels, d. h. die Verlosung und die Kontaktaufnahme zum Teilnehmer zum Zwecke der Gewinnbenachrichtigung genutzt. Die erhobenen E-Mail-Adressen werden nach Abschluss des Gewinnspiels vollumfänglich gelöscht.

LÖSUNG

1	2	3	4	5	6	7	8

Politik soll mehr MINT wagen

Mit dem „MINT Aktionsprogramm 2.0“ fordert das Nationale MINT Forum im Superwahljahr 2021 von den Parteien, der MINT-Bildung einen höheren Stellenwert beizumessen. In dem Papier sind zwölf Herausforderungen sowie mögliche Wege zu deren Bewältigung skizziert.

So mahnt das Forum etwa an, die MINT-Berufsorientierung zu einem festen Bestandteil der Schulbildung zu machen. Zudem müssten MINT-Talente sowohl in der Breite als auch in der Spitze besser gefördert werden. Eine zentrale Herausforderung sieht das Forum auch in der Behebung des eklatanten MINT-Lehrkräftemangels.

Das Aktionsprogramm wurde im Juni beim 9. Nationalen MINT Gipfel vorgestellt und mit Abgeordneten des Bundestags diskutiert. Die Telekom-Stiftung ist Gründungsmitglied im Nationalen MINT Forum und stellt mit ihrem Geschäftsführer Dr. Ekkehard Winter einen der beiden Sprecher.

www.nationalesmintforum.de/12

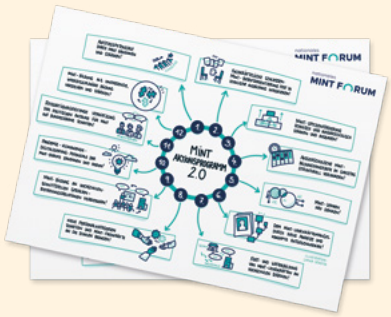


FOTO: OBRADOVIC/ISTOCK.COM

Gemeinsam für die Bildung

Stiftung startet die Werkstatt Neues Lernen.

Welche Bildung brauchen junge Menschen für ein Leben im 21. Jahrhundert? Und wie können Schule und außerschulische Lernorte im Sinne eines Bildungs-Ökosystems zusammenarbeiten, um diese Bildung zu gewährleisten? Diese Fragen stehen im Zentrum der Werkstatt Neues Lernen. In dem neuen Projekt der Telekom-Stiftung vernetzen sich Lehrkräfte mit Sozialpädagogen aus Jugendeinrichtungen, mit Bibliothekaren, Medienpädagogen und anderen Bildungsakteuren, um gemeinsam Ideen für das Lehren und Lernen von morgen zu entwickeln. Dabei soll vor allem auch die Stärkung von überfachlichen Kompetenzen wie Kreativität, kritischem Denken und Teamarbeit in den Blick genommen werden, die im Arbeitsleben eine immer größere Rolle spielen.

Bei der digitalen Auftaktveranstaltung im März definierten die rund 30 Teilnehmenden erste konkrete Fragestellungen und bildeten Teams, in denen Lösungsansätze dafür erarbeitet werden sollen. Die Stiftung wird die Teams über die gesamte Projektlaufzeit mit individuellen Angeboten unterstützen. Geplant sind darüber hinaus weitere Werkstatttreffen zum Erfahrungsaustausch.

www.telekom-stiftung.de/werkstatt

2/3

der benötigten Lehrkräfte für die MINT-Fächer werden in Nordrhein-Westfalen im Jahr 2030 fehlen.

So lautet eine düstere Prognose, die der Bildungsforscher Klaus Klemm im Auftrag der Telekom-Stiftung erstellt hat. Die Gründe für den Mangel sind stark steigende Schülerzahlen sowie weniger Lehrkräftenachwuchs in Mathematik, Informatik, den Naturwissenschaften und Technik. Ein Trend, der auch in anderen Bundesländern zu beobachten ist. Laut Klemm dürften sich die Zahlen aus NRW auf ganz Deutschland übertragen lassen.

www.telekom-stiftung.de/lehrkraeftemangel

FOTO: INSTA_PHOTOS/SHUTTERSTOCK.COM

Neue Mediathek

Die Mediathek auf der Webseite der Telekom-Stiftung wurde überarbeitet und präsentiert sich jetzt noch benutzerfreundlicher. Zu finden sind dort neben Arbeitsergebnissen aus den Stiftungsprojekten auch Studien und Positionspapiere sowie alle bisherigen Ausgaben der sonar.

www.telekom-stiftung.de/mediathek

Desinformation entlarven

Stiftung entwickelt App für Jugendliche.

FOTO: MONTAGE SEITENPLAN

Das Internet ist voll von Falschnachrichten und Verschwörungstheorien. Das ist auch für Jugendliche ein Problem: Laut Studien können mehr als 30 Prozent der Achtklässler Inhalte, die sie online finden, nicht richtig bewerten. Selbst unter Abiturienten suchen nur wenige systematisch nach Informationen im Netz und sind in der Lage, Quellen hinsichtlich ihrer Glaubwürdigkeit zu beurteilen.

Mit ihrem neuen Projekt Qapito! – Quellen sicher erschließen will die Telekom-Stiftung das jetzt ändern. Darin erarbeiten zwei Universitäten bis Ende des Jahres Materialien für den Schulunterricht sowie für außerschulische Lernorte. Bereits veröffentlicht hat die Stiftung die Smartphone-App „Facts & Fakes“, mit der 13- bis 17-Jährige auf spielerische Weise lernen können, Desinformation auf Social-Media-Plattformen zu erkennen und zu entlarven.

Die App kann kostenlos in den Stores von Apple und Google heruntergeladen werden.

APP STORE APPLE

APP STORE GOOGLE

B LD NGSL CK

Was ist Tinkering?

Ohne sie wäre der Mensch nie zum Mond geflogen, nie in die Tiefen der Meere getaucht: Neugier. Sie ist die Grundlage vieler Errungenschaften unserer Gesellschaft. Ein Instinkt, der schon Kleinkinder antreibt. Einfach mal loslegen, ausprobieren, machen. Diesen natürlichen Antrieb nutzen Science-Center, Fab-Labs und auch immer mehr Schulen gezielt. Denn wer dort zum Beispiel aus Alltagsgegenständen eine selbst erfundene Maschine baut oder seinen eigenen Roboter programmiert, lernt besser als durch simples Zuschauen oder Nachlesen. Und vor allem: mit Begeisterung. Das ist die Idee hinter Tinkering. Was übersetzt Tüfteln oder Basteln heißt, war im englischsprachigen Raum früher eine Bezeichnung für mobile Handwerker. Diese Tinkerer eigneten sich ihr Können oft durch Learning by Doing an. Genau darum geht es auch bei dem ursprünglich vom Naturwissenschaftsmuseum Exploratorium in San Francisco entwickelten pädagogischen Konzept. Wenn Kinder und Jugendliche spielerisch mit Materialien und Werkzeugen hantieren, prägen sich naturwissenschaftliche und technische Prinzipien demnach quasi nebenbei ein. Und nicht nur das: Auch Kreativität, Eigeninitiative, strategisches Vorgehen und Durchhaltevermögen werden beim Tüfteln gestärkt – überfachliche Fähigkeiten, die zunehmend an Bedeutung gewinnen. Gute Gründe also, öfter mal „mit den Händen zu denken“.

Sie haben noch nicht genug von uns?
Dann folgen Sie uns auf:

Deutsche Telekom **Stiftung**