

Leitthema: ICT im naturwissenschaftlichen Unterricht

Jens Tiburski und Dr. Lutz Stäudel, 16. Oberschule Leipzig

Aufgaben mit gestuften Hilfen für Tablet und Smartphone

Fächer: NW, Biologie, Chemie, Physik, Mathematik

Für leistungsheterogene Lerngruppen Aufgaben mit gestuften Hilfen zu entwerfen ist oft aufwendig und erfordert eine Menge Arbeit am Kopiergerät. Bei diesem Projekt werden Vorlagen und Beispielaufgaben für gestufte Hilfen über externe Server online zugänglich gemacht, sodass diese als OER per QR-Code von Lehrkräften sowie von Schülerinnen und Schülern auf Tablets und Smartphones heruntergeladen werden können. Auch unterstützendes Bildmaterial, Videos und Skizzen sind einfach einzubinden. Von der Problemstellung bis zur Musterlösung kann der Unterricht damit gezielt auf die Klasse abgestimmt werden.

→ **Stand 1**

Leif-Erik Grabe, Stefan Wintgen und Patrick Schmitz, Carl-Benz-Schule Koblenz / Berufsbildende Schule Technik

Bau einer USB-Kondensator-Taschenlampe und Messwerterfassung mit μ Controllern

Fächer: Physik, Informatik, Technik und Mathematik

Physik, Informatik, Technik, Mathematik und Fremdsprachen – all das braucht man für den Bau einer USB-Kondensator-Taschenlampe. In mehreren Lernmodulen eignen sich die Schülerinnen und Schüler das nötige Wissen und die Fertigkeiten an, um diese spezielle Taschenlampe selbst zu konstruieren und Messungen an dieser durchzuführen. So lernen sie im Technikunterricht den Aufbau und die Funktion der elektronischen Bauteile kennen, bestimmen im Physikunterricht die Kapazität der Kondensatoren, werten in Mathematik die erfassten Messkurven zu Exponentialfunktionen aus, schreiben im Informatikunterricht entsprechende Programme zur Messwerterfassung mit Mikrocontrollern und erstellen dazu auch für die Echtzeitdatenauswertung eigene APPs mit dem Smartphone. Die Anknüpfung an IoT (Internet of Things) bereitet die Schüler weiterhin auf die neue Technik vor. Unterstützt durch moderne Kommunikationsmedien, insbesondere durch das Flipped-Classroom-Prinzip, ist eine hervorragende multilinguale Unterrichtsgestaltung möglich und findet auch bei der Integration von Flüchtlingen und Schülern mit Migrationshintergrund große Resonanz.

→ **Stand 2**

Petra Wlotzka, Martin Trockel, Bettina Most, Eric Daetermann und Sven Sebastian, Max-Planck-Gymnasium Dortmund, Gymnasium Letmathe, Konrad-Adenauer-Realschule Hamm und Theodor-Körner-Schule Bochum

Der Kampf um das Elixier der Weisheit – ein Beispiel für Digital Game-based Learning

Fächer: Chemie

Mit Spiel und Spaß in den Chemieunterricht! Bei diesem Projekt werden Schülerinnen und Schüler im Anfangsunterricht Chemie über ein virtuelles Spiel an das Thema „Stoffe und Stoffeigenschaften“ herangeführt. In einer interaktiven Lernumgebung werden ihnen verschiedene Aufgaben und Rätsel gestellt, die sie anschließend ganz real mit Experimentierboxen lösen müssen, bevor das „Elixier der Weisheit“ hergestellt werden kann. Derart motiviert werden die Schülerinnen und Schüler zum eigenständigen und eigenverantwortlichen Lernen angeleitet.

→ **Stand 3**

Cord Gerken und Martin Schwarzbach, St.-Viti-Gymnasium Zeven

Tablet und Smartphone als multifunktionale Labore in der Schülertasche

Fächer: Physik, Mathematik, Chemie

Sind Smartphones und Tablets im Unterricht eine gute Idee? Und ob! In diesem Projekt wird gezeigt, wie die Geräte als multifunktionale Mess- und Analysewerkzeuge verwendet werden können. Vorgestellt werden eine Vielzahl an Experimenten: Von der Videoanalyse von Bewegungen über die Visualisierung von Kräfteinwirkungen auf das Gerät bis zur Nutzung externer Sensoren – der Mini-Supercomputer im Hosentaschenformat ersetzt nicht nur eine teure Laborausstattung, sondern lässt Schülerinnen und Schülern ihr Smartphone oder Tablet von einer ganz neuen Seite entdecken.

→ **Stand 4**

Dr. Regina Gente und Jörg Steiper, Georg-Christoph-Lichtenberg-Schule (MINT-EC Schule)
und Albert-Schweitzer-Schule Kassel

Bouncing off - The Science of Squash: Energieerhaltung und -formen beim Squash

Fächer: Physik

Was hat das Sprungverhalten von Bällen mit dem Konzept der Energieerhaltung zu tun? Und in welcher Beziehung steht der Wärmegehalt der Bälle zu ihrer Geschwindigkeit? Bei diesem Projekt werden Sport und Physik miteinander verbunden: Nach dem Konzept „Bring your own device“ untersuchen Schülerinnen und Schüler das Sprungverhalten von Squashbällen verschiedener Spielertypen mit Smartphones und Zollstöcken und ermitteln über Videoanalyse deren Absprunggeschwindigkeiten. Dabei werden sie von der anfänglich handlungsorientierten, experimentellen Vorgehensweise hin zum forschenden Lernen über selbst gewählten Fragestellungen geführt.

→ **Stand 5**

Lars Pelz und Michael Abend, Informatik-Fachset der iMINT-Akademie / Humboldt-Gymnasium Berlin / Käthe-Kollwitz-Gymnasium

Wie kommt der Puls auf mein Smartphone?

Fächer: Informatik, Biologie

Viele Gesundheitsdaten werden heute digital erfasst: Ob Körpertemperatur, Bewegungs- und Ruhephasen, Puls, Blutdruck, Blutzucker oder Sauerstoffsättigung. In diesem Projekt widmen sich die Schülerinnen und Schüler der Pulsmessung und verbinden dabei ihr Wissen aus Biologie und Informatik. In verschiedenen Experimenten konstruieren sie selbstständig ein digitales Pulsmessgerät, programmieren dieses und werten die gesammelten Daten zur Pulsfrequenz aus. Zur Anwendung kommen dazu ein analoger optischer Sensor sowie eine Arduino-Experimentierplattform.

→ **Stand 6**

Leitthema: Naturwissenschaften und unsere Umwelt

Thomas Gerl und Johannes Almer, Ludwig-Thoma-Gymnasium Prien am Chiemsee

BISA-Projekt - Biodiversität im Schulalltag

Fächer: Biologie, Physik, Natur und Technik

Artenschutz fängt vor der Haustür an, denn nur was man kennt, kann man auch schützen. Mit dem BISA-Projekt wird klassische Naturbeobachtung mit spielerischen Unterrichtsmethoden und elektronischen Hilfsmitteln verknüpft: So können in einem BISA-Test Schülerinnen und Schüler ihre Kenntnis zu einheimischen Vogelarten prüfen, in einem Paare-Finden-Spiel das Zuordnen von Vogelpaaren üben sowie über speziell entwickelte Apps Vögel anhand ihres Gesangs bestimmen. Mit einem selbst konstruierten Nistkasten mit Webcam und Sensoren können zudem echte Einblicke in das Brutverhalten von Singvögeln gewonnen und kleine Forschungsarbeiten zur Brutbiologie umgesetzt werden.

→ **Stand 7**

Sabine Frohnappel und Dr. Ronald Frohnappel, Adolf-Reichwein-Schule Friedberg
und Kurt-Schumacher-Schule Karben

Die Brennstoffzelle 2.0 -Die Zukunft beginnt jetzt!

Fächer: Biologie, Chemie, Physik

Wie stellt man umweltschonende und kostengünstige Biokraftstoffe für eine Brennstoffzelle her? Diese Frage wird angesichts globaler Ressourcen- und Umweltprobleme immer drängender. Bei diesem Projekt stellen Schülerinnen und Schüler anhand der „Rückwärts gerichteten Planungsmethode (Backward Planning)“ selbst eine Experimentalreihe zur biogenen Synthese von Sauerstoff und Wasserstoff auf. Diese Gase analysieren Sie unter Zuhilfenahme der eigens entwickelten Methode des „Erkenntnisbaumes“. Mit den so gewonnenen Biokraftstoffen kann sogar ein brennstoffzellenbetriebener Propellermotor angetrieben werden!

→ **Stand 8**

Dr. Martin Bracke und Susanne Scheffler-Hausbrandt, Staatliches Heinrich-Heine-Gymnasium Kaiserslautern

Elektromobilität – Entwurf und Bau eines Modell-Elektroautos

Fächer: Mathematik, Informatik, Physik, Chemie, Geografie, Technik, Kunst, Sonstige

Elektroautos sind gut für die Umwelt, dennoch konnten sie sich noch nicht flächendeckend durchsetzen. Im Rahmen einer dreijährigen Junior-Ingenieur-Akademie im Hochbegabtenzweig setzten sich Schülerinnen und Schüler mit drängenden Fragen zum Thema Elektromobilität auseinander: In interdisziplinärer Projektarbeit mit Fokus auf forschendem Lernen wurde so etwa die Frage einer effizienten Routenplanung untersucht sowie ein eigenes Modell-Elektroauto von der Karosserie bis zur Motorsteuerung entworfen und umgesetzt. Besonders gefördert wurde dabei die Fähigkeit, im Team selbstständig komplexe Probleme zu analysieren, zu lösen und dabei theoretisches Wissen in die Praxis zu übertragen.

→ Stand 9

Dieter Schmidt und Ingrid Berger, IGS Oyten

Energieforscher - Sechstklässler erforschen erneuerbare Energieformen

Fächer: Physik, Naturwissenschaften, Technik, Sonstige

Schülerinnen und Schüler frühzeitig für Nachhaltigkeit zu sensibilisieren steht im Mittelpunkt des Themenorientierten Unterrichts „Energieforscher“. In diesem Projekt eignen sich die Kinder zunächst theoretische, praktische und experimentelle Grundlagen rund um Elektrizität und Energie an. Anschließend widmen sie sich in arbeitsteiligen Gruppen der Konzeption eines Niedrigenergiehauses und entwickeln dazu eigenständig die einzelnen Komponenten wie den Dämmstoff für das Hausmodell, den Rotor für die Windkraftanlagen oder optimieren Photovoltaikanlagen. Dabei üben sie auch die Koordination der Arbeitsschritte ein. Die Ergebnisse werden abschließend vor Eltern und Mitschülern präsentiert.

→ Stand 10

Patricia Wiegand, Julia Kommert und Heike Magg, Geschwister-Scholl-Gymnasium Mannheim

Erforschen eines Ökosystems – Praxis und Theorie ansprechend verknüpft

Fächer: Biologie, Chemie, Physik und Technik

Beobachten, Dokumentieren und Experimentieren – dieses Projekt nutzt die natürliche Neugier jüngerer Schülerinnen und Schüler und fördert deren Forscherdrang über die Erkundung schulnaher Ökosysteme. See, Schulhof, Wald und Wiese werden über einen längeren Zeitraum erkundet und auf selbst gestellte Fragestellungen hin untersucht. Die Kinder lernen mit Fernglas, Lupe, Binokular und Mikroskop den Umgang mit wichtigen Beobachtungshilfsmitteln kennen, fertigen naturwissenschaftliche Zeichnungen an und üben neben dem Erfassen und Auswerten von Daten die strukturierte Dokumentation ihrer Ergebnisse. Je nach Anforderungsniveau wird den Kindern so eine Lernentwicklung im eigenen Tempo ermöglicht.

→ Stand 11

Anja Bendig und Karsten Bornemann, Auguste-Viktoria-Schule Flensburg

Planspiel Fossilia

Fächer: Biologie, Chemie, Geografie

Der imaginäre Staat „Fossilia“ sieht sich nach einem AKW-Unfall gezwungen, seine Energieversorgung neu aufzustellen - regenerative Energien und Rohstoffe stehen jedoch nur im begrenzten Maß und dann hauptsächlich der Industrie zur Verfügung. Beim Planspiel nehmen Schülerinnen und Schüler die Positionen von Politikern, Wissenschaftlern, Lobbyisten von Erdöl, Erdgas und Methanhydrat sowie der Wirtschaft, Umwelt und Presse ein und ringen um eine Lösung. Dadurch werden sie für das mehrdimensionale Thema „fossile Rohstoffe“ sensibilisiert und erwerben gleichzeitig Kommunikationskompetenz. Auch Schülerinnen und Schüler, die Formeln und Experimente sonst weniger ansprechen, erhalten über das Planspiel einen Zugang zu naturwissenschaftlichen Themen.

→ Stand 12

Kirsten Biedermann, Widukind-Gymnasium Enger (WEG) / Ravensberger Erfinderwerkstatt

SolarMobil: Mobil mit regenerativer Energie aus der Sonne – Entwicklung und Bau von SolarMobilen unterschiedlicher Komplexität

Fächer: Physik, Kunst, Sonstige

Solare Mobilität ist ein spannendes Thema, das am WGE Schülerinnen und Schüler von der fünften Klasse bis zum Abitur begleitet. Vom Basteln kreativer Modellautos über das Tunen von BobbyCars zu E-Mobilen, die sich mit Solarzellen betreiben lassen, bauen die Kinder und Jugendlichen in stufenübergreifenden Schülerteams schrittweise Kompetenzen und Fachwissen zum Thema auf. Um ihre Ideen umzusetzen, suchen fortgeschrittene Schülerinnen und Schüler die Kooperation mit Firmen und gewinnen dabei Einblicke in vielfältige Berufsfelder, wodurch wertvolle Impulse für eine MINT-Karriere gesetzt werden können.

→ **Stand 13**

Anne Puck und Malte Puck, Hoffmann-von-Fallersleben-Schulzentrum Lütjenburg

Unsere Lütje Natur

Fächer: Biologie, Naturwissenschaften, Sonstige

Unterricht mitten in der Natur erleben ist das Motto des Hoffmann-von-Fallersleben-Schulzentrums, bei dem das Außengelände zum offenen außerschulischen Naturlernort umfunktioniert wurde: Ob Naturlehrpfad über Streuobstwiese und Wald, Kräutergarten, Bienenzucht in der schuleigenen Imkerei oder Grünes Klassenzimmer am Schulteich – hier wird Natur in vielen Facetten erlebbar gemacht. Schülerinnen und Schüler erhalten so nicht nur die Möglichkeit ihre Umwelt genau zu beobachten und selbst forschend aktiv zu werden, sondern entwickeln durch die Verantwortung für die Pflege des Geländes auch ein Bewusstsein für Nachhaltigkeit, Umwelt- und Artenschutz.

→ **Stand 14**

Franziska Langer und Janina Böckmann, Burggymnasium Friedberg

Wie die Tomate den Biologie-LK eroberte

Fächer: Biologie

Tomaten sind nicht nur gut für Ketchup – sie eignen sich auch ausgezeichnet für den Biologieunterricht der Oberstufe. Zum Themenschwerpunkt „Ökologie und Stoffwechselphysiologie“ ziehen die Schülerinnen und Schüler Pflanzen verschiedener „alter“ Tomatensorten, zeichnen und mikroskopieren diese und sammeln mit Langzeitprotokollen Daten zu deren Größe, Ertragsreichtum und Reifeprozess. Die Analyseergebnisse bilden dann die Grundlage für den folgenden Jahrgang, um Tomatensorten möglichst effizient zu kreuzen. Die Schülerinnen und Schüler erwerben dabei nicht nur umfangreiche Kenntnisse im wissenschaftlichen Arbeiten, sondern werden auch für das Thema der Kulturpflanzendiversität sensibilisiert.

→ **Stand 15**

Leitthema: Kooperationen für den naturwissenschaftlichen Unterricht

Ulrike Englert, Willibald-Gluck-Gymnasium Neumarkt (MINT-EC Schule)

Das neue WGG – ein EnergiePlusHaus – Gebäudetechnik eines neuen Schulhauses

Fächer: Physik, Technik, Informatik

Effizientes Energiemanagement und intelligente Gebäudetechnik stehen hoch im Kurs – auch beim Willibald-Gluck-Gymnasium (WGG), dessen Neubau als „EnergiePlusHaus“ konzipiert wurde. Unterstützt von dem Institut für Gebäude- und Solartechnik der TU Braunschweig untersuchen Schülerinnen und Schüler der Oberstufe das neue Lüftungssystem, das mittels Temperatur- und CO₂-Sensoren und einem automatischen Steuerungssystem den Austausch der Raumluft reguliert. Sie erheben dazu Messwerte für Temperatur und Luftfeuchtigkeit in den Räumen und werten diese aus. Schülerinnen und Schüler der Mittelstufe veranschaulichen Elemente der Gebäudetechnik durch ein Modell mit „Arduinos“.

→ **Stand 16**

Daniel Thurm und Lea Reul, Universität Duisburg-Essen – Deutsches Zentrum für Lehrerbildung Mathematik

Der Modellierungstag - Anwendungsbezüge in Schule und Hochschule verankern

Fächer: Mathematik

Wie löse ich mit Hilfe von Mathematik Fragen mit Alltagsbezug? Beim Modellieren geht es um die Lösung realer Probleme durch den Einsatz mathematischer Mittel. Kern des Projektes ist die Durchführung des s.g. „Modellierungstages“, an dem Schülerinnen und Schüler zweier Essener Schulen an die Universität Duisburg-Essen kommen und unter Anleitung von Lehramtsstudierenden Modellierungsaufgaben aus verschiedenen Umweltbereichen lösen. Die Aufgaben werden im Vorfeld von den Studierenden entwickelt und das Projekt ist durch eine intensive Vor- und Nachbereitung in den Schulen und der Universität eingebunden. Die Schülerinnen und Schüler erfahren durch das Projekt die Relevanz der Mathematik im Alltag und die Studierenden sammeln praxisnahe Erfahrungen.

→ **Stand 17**

Dr. Katharina Hickmann und Dr. Olaf Lehmann, Gymnasium Herderschule und Wilhelm-Raabe-Schule Lüneburg

Kleines erfahrbar machen: Nanotechnologie in Schule und Schülerlabor

Fächer: Chemie, Biologie, Physik, Kunst

Ob Sonnencreme, Zahnpasta oder PET-Flasche – „Nano“ ist überall. Bei diesem Projekt mit fächerübergreifendem Ansatz setzen sich die Schülerinnen und Schüler im Rahmen einer Stationsarbeit mit den zentralen Anwendungsgebieten und Eigenschaften sowie den Chancen und Risiken der Nanotechnologie auseinander. Ergänzend besuchen sie ein Schülerlabor und erhalten so Einblicke in die aktuelle Forschung zum Thema. All dies geschieht in Kooperation zweier Schülergruppen benachbarter Lüneburger Gymnasien mit dem IPN Kiel. Ziel ist der Aufbau eines Schülermuseums über Nanotechnologie, in dem beispielsweise auch selbst mit Goldnanopartikeln hergestellte Tongefäße ausgestellt werden.

→ **Stand 18**

Daniela Schwarz und Jun.-Prof. Dr. Amitabh Banerji, Neues Gymnasium Rüsselsheim und Universität zu Köln

Organische LEDs als Zukunftstechnologie im Chemieunterricht

Fächer: Chemie

Smartphones und Tablets sind mittlerweile alltägliche Gebrauchsgegenstände. Doch welche Technologie steckt eigentlich in den Displays dieser Geräte? Häufig sind es organische lichtemittierende Dioden, sogenannte OLEDs, deren Leuchtwirkung u.a. auf dem Einsatz von konjugierten Polymeren beruht. Diese fungieren in der OLED als Halbleiter und Lichtemitter. In diesem Projekt für den Chemieunterricht der Oberstufe setzen sich die Schülerinnen und Schüler handlungsorientiert mit dem Aufbau von OLEDs und den Struktur-Eigenschaftsbeziehungen der zugrundeliegenden Polymere auseinander. Zentrales Element ist der Eigenbau einer OLED mit low-cost-Materialien.

→ **Stand 19**

Dr. Falk Ebert, Dr. Jana Schlösser und Christoph Urbanowski, Herder-Gymnasium Berlin-Charlottenburg

Physik-Experimentierkurs des Herder-Gymnasiums

Fächer: Physik, Chemie, Mathematik

Experimentieren gehört untrennbar zum Physikunterricht dazu. Häufig ist in der Schule aber nur Zeit für einen den Lernstoff bestätigenden Versuch. Dieses Projekt bietet Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit, anspruchsvollen Forschungsfragen wie echte Physiker nachzugehen, indem sie sich den Aufgaben des „International Young Physicists' Tournament“ stellen, bei denen es selbst in der Fachwelt keine Musterlösungen gibt. Die Schülerinnen und Schüler erstellen selbstständig Hypothesen, planen Experimente, führen diese durch, werten die Ergebnisse kritisch aus und präsentieren diese anschließend im Kurs und bei Wettbewerben. Erfahrene Betreuer aus Schule und Universität unterstützen sie dabei.

→ **Stand 20**

Klaus Masch, Sabine Wirth und Dr. Thomas Weingand, Gymnasium Miesbach

Planspiel Offshore

Fächer: Chemie, Mathematik, Physik, Deutsch

Kontrovers diskutierte Themen wie die Energiewende sollten im Unterricht nicht fehlen, damit Schülerinnen und Schüler sich eine fundierte Meinung bilden und „mitreden“ können. Komplexe Sachverhalte können über problembasiertes Lernen aus verschiedenen Perspektiven im Unterricht behandelt werden: Im „Planspiel Offshore“ diskutieren die Schülerinnen und Schüler die mögliche Investition ihrer Heimatstadt in einen Offshore Windpark. Dazu recherchieren sie in ihren Rollen als Interessenvertreter aus Politik, Wirtschaft, Wissenschaft und Umweltverbänden und erörtern gemeinsam die Risiken und Chancen des Vorhabens unter Berücksichtigung lokaler und globaler Aspekte. Das Planspiel wurde im Rahmen des EU-Projekts IRRESISTIBLE entwickelt.

→ **Stand 21**

Dr. Matthias Hauck, Nicolas Keller und Gerrit Konrad, Hohenstaufen-Gymnasium Eberbach

Schülerlabor für moderne Optik - die experimentelle Fouriertransformation

Fächer: Mathematik, Physik

Die moderne Anwendung der Optik ist ein wesentlicher Bestandteil des Gesellschaftswandels im 21. Jahrhundert. Bei diesem Projekt wurde in Kooperation mit der Physikalischen Fakultät der Universität Heidelberg ein Schülerlabor aufgebaut, um Schülerinnen und Schülern Einblicke in grundlegende Aspekte moderner Optik zu geben. Mit umfassenden Versuchsanleitungen erarbeiten sie sich selbstständig ein Verständnis für komplexe physikalische Zusammenhänge: So können sie etwa die Effekte der mehrdimensionalen Fouriertransformation, die bei Bildbearbeitungsprogrammen zum Einsatz kommt, schnell mit Experimenten erfassen, ohne sich zuvor mit den schweren mathematischen Grundlagen befassen zu müssen.

→ **Stand 22**

Dr. Christina Diehl und drs. Claudia Callies, Gymnasium Paulinum Münster und Städtisches Gymnasium Leiden, Niederlande

"Science in Space" - ein astronomischer Schulaustausch in englischer Sprache

Fächer: Physik

Schüleraustausche sind meistens als Sprachtaustausche konzipiert, dabei ist auch der Austausch zu naturwissenschaftlichen Themen und Projekten ein echter Gewinn für die Schülerinnen und Schüler: Bei diesem Projekt besuchen sich die Jugendlichen zwischen 15 und 16 Jahren aus Münster und Leiden für jeweils vier Tage, um gemeinsam einen Einblick in die Methoden der Astronomie zu gewinnen und zusammen an theoretischen und praktischen Aufgaben zu arbeiten. Wie auch sonst in der Wissenschaft bei internationalen Gruppen üblich, geschieht dies auf Englisch. Besuche der Universitäten vor Ort sowie soziale und kulturelle Aktivitäten runden das Programm ab.

→ **Stand 23**

Thomas Sawatzky und Prof. Dr. Dominik Schwarz, Gesamtschule Hüllhorst und Universität Bielefeld

Teilchenphysik in der Sek II - Die Kooperation "Teachers + Scientists"

Fächer: Physik

Teilchenphysik an die Schule! Im Rahmen des Projekts „Teachers + Scientists“ wurde das hochkomplexe Thema in Kooperation mit der Fakultät für Physik an der Universität Bielefeld für Schülerinnen und Schüler der Oberstufe verständlich aufbereitet. Im Ergebnis wird die Elementarteilchen-Physik nicht isoliert behandelt sondern als Teilbereich in das Thema der Kernphysik integriert. Über die langfristig angesetzte Zusammenarbeit zwischen Lehrkraft und Hochschule können so Bereiche der aktuellen Forschung didaktisch reduziert direkten Einzug ins Klassenzimmer halten und den regulären Lehrplan sinnvoll ergänzen.

→ **Stand 24**

Leitthema: Inklusion in den Naturwissenschaften

Nicole Mühlberger und Sascha Uhlig, Sophie-Scholl-Schule Gießen

Geometrie? Machen wir gemeinsam!

Fächer: Informatik, Mathematik, Naturwissenschaften, Deutsch, Kunst

Ein Unterricht, der allen Kindern unabhängig ihrer Begabung und Einschränkungen gerecht werden will, erfordert ein hohes Maß an Differenzierung, aber auch den Austausch und die Zusammenarbeit in der Gemeinschaft. In diesem Projekt erarbeiten sich die Schülerinnen und Schüler zunächst individuell und an ihre Fähigkeiten angepasst geometrische Begriffe und Regeln für das geometrische Zeichnen, bevor sie anschließend ausgehend von einer Skizze zusammen eine Ritterburg bauen. Diese Burg dient als Kulisse für einen selbstausgedachten Stop-Motion-Film – die Mathematik übt sich dabei ganz nebenbei.

→ Stand 25

Mira Bülllesbach und Stephanie Cremer, Albert-Schweitzer Schule Bergheim und Lessingschule Freiburg

Wir entdecken unsere Verdauung

Fächer: Sachkunde, Biologie

Die Verdauung ist ein komplexer Vorgang. In diesem Projekt wird dieser für jüngere oder entwicklungsverzögerte Schülerinnen und Schüler ganz einfach fassbar gemacht: In verschiedenen Stationen entdecken die Kinder gemeinsam die Verdauungsvorgänge Schritt für Schritt, indem sie etwa Nahrungsmittel mit den Händen „zermatschen“ und den so hergestellten „Speisebrei“ anschaulich über Küchenrollen, Plastik-Tüten und Nylonstrümpfe mit Verschlussklemmen durch einen simulierten Verdauungsapparat wandern lassen. Die Versuche können die Kinder schnell zu ihrem eigenen Körper in Bezug setzen und das Thema mit viel Spaß und Faszination nachhaltig erfassen.

→ Stand 26

Leitthema: Low-Cost-Projekte in den Naturwissenschaften

Ingrid Kasten, Joseph-König-Gymnasium Haltern am See

Dreidimensionale Modelle im Eigenbau (ohne 3-D-Drucker)

Fächer: Technik, Mathematik, Naturwissenschaften

Ob Kristalle, Bienenwaben oder Pflanzenblätter – die Natur ist der beste Lehrmeister, wenn es um Symmetrie, Stabilität und Funktionalität geht. Um daraus zu lernen, werden diese Formen für einen anwendungsorientierten und fächerverbindenden mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht in Modelle übertragen. Ein besonderer Lerneffekt tritt ein, wenn die Schülerinnen und Schüler Modelle selbst erstellen, da die Erfahrung zur Strukturierung eines Raumes mit einem hohen Maß an mathematischer Kompetenz verbunden, und die manuelle Fähigkeit beim Basteln gefördert wird. Bereits mit einfachem Material und etwas Kreativität können Kanten- und Slice-Form-Modelle gebaut werden.

→ Stand 27

Miriam Romberg und Frank Romberg, Helmholtz-Gymnasium Dortmund

Dreidimensionales Sehen und dessen Illusion im Kontext Kino

Fächer: Physik, Biologie, Informatik

Wie funktionieren 3D-Brillen im Kino? Bei diesem Projekt untersuchen die Schülerinnen und Schüler die lineare und zirkulare Polarisierung von Licht im Kontext Kino. Motiviert von diesem Bezug zur echten Lebenswelt erarbeiten sie sich eigenständig das Thema der Farbanaglyphentechnik, an der das Prinzip deutlich veranschaulicht wird, die Funktionsweise des dreidimensionalen Sehens sowie die Grundlagen der menschlichen Farbwahrnehmung über das RGB-Modell bei Computerbildschirmen. Verknüpft werden Lehrinhalte aus Physik, Biologie und Informatik. Die einzelnen Lernschritte in ihren Inhalten und Zusammenhängen sind für die Schülerinnen und Schüler dabei jederzeit transparent und nachvollziehbar.

→ Stand 28

Christian Roos, Berufliche Schulen Groß-Gerau

Einsatz und Gestaltung bilingualer Sachcomics zur multiplen Kompetenzerweiterung

Fächer: Biologie, Naturwissenschaften, Kunst, Englisch, bilingualer Unterricht

Comics als Alternative zu gängigen Unterrichtsmedien? Eine gute Idee! Dieses Projekt zeigt mit bilingualen Sachcomics, wie Fremdsprachendidaktik auf kreative Weise in den naturwissenschaftlichen Unterricht eingebettet und dabei lerngruppengerechte Differenzierung gefördert werden kann: Denn Comics sprechen bei den Schülerinnen und Schülern nicht nur unterschiedliche Lerntypen an, sondern vereinfachen deren Zugang zur Fremdsprache und motivieren sie gleichzeitig zur Erarbeitung komplexer Themen – ob sie individuell bilinguale Sachcomics zu einer Unterrichtsreihe, inklusive aller relevanten Inhalte und Versuche bearbeiten, oder gemeinsam und fächerübergreifend einen Comic entwickeln.

→ Stand 29

Dr. Hans-Otto Carmesin und Karen Simon, Gymnasium Athenaeum Stade

Entführung zur Zeitreise - astromusikalisches Schauspiel zum Zwillingsparadoxon

Fächer: Physik, Mathematik, Astronomie, Musik

Für Naturwissenschaften ist das Einüben von Perspektivwechseln unerlässlich. Das wird in einem musikalisch untermalten Theaterstück von Schülern für Schüler zum Thema Zeitreise deutlich, bei dem die spezielle und allgemeine Relativitätstheorie veranschaulicht wird: Darin werden zwei Zwillingsschwestern versehentlich getrennt – während die eine eine Zeitreise antritt, bleibt die andere auf der Erde und behält die Schwester per Teleskop bis zu ihrer Rückkehr im Blick. Als Erstere zurückkehrt, ist sie wesentlich jünger als ihre Schwester. Anhand des „Zwillingsparadoxons“ entdecken die Schülerinnen und Schüler Schritt für Schritt die Zusammenhänge zwischen Lichtgeschwindigkeit, Weg und Zeit, Geschwindigkeit und Raum, sowie Beschleunigung und Gravitation.

→ Stand 30

Okan Kaplan und Daniel Jung, Bertha-von-Suttner-Realschule Essen und Hauptschule Lindlar

Geo-Rope - handlungsorientiert und ganzheitlich Geometrie lernen

Fächer: Mathematik

Geo-Rope ist ein neu entwickeltes, innovatives Bewegungsspiel, das darauf ausgelegt ist, den Geometrieunterricht ganzheitlich und handlungsorientiert zu gestalten. Schülerinnen und Schüler spannen mit einem Seil zu dritt oder zu viert Kantenmodelle ebener Figuren und variieren bestimmte Merkmale derselben. Dabei entdecken sie selbstständig mathematische Inhalte und Zusammenhänge und finden einen ganzheitlichen Zugang zu geometrischen Figuren. Das Projekt wurde in einer Unterrichtsreihe zum Thema Winkel sowie zum Thema Flächeninhalte realisiert.

→ Stand 31

Wolfgang Zeitter, Gymnasium Starnberg

Low-Cost-Experimente mit Hilfe eines "Soundcard-Oszilloskops"

Fächer: Physik, Biologie

Wie kann ein Lautsprecher zu einem Seismometer umgebaut werden? Wie wird eine Solarzelle zu einem optischen Sensor? Wie funktioniert eine Radar-Geschwindigkeitsmessung? Und, wie lassen sich eigentlich EKG oder Herztöne aufzeichnen? Forschend entdeckendes Lernen und Lust am Experimentieren erfordert oft teures Equipment. Dieses Projekt stellt eine Reihe an Experimenten vor, die nicht nur kostengünstig realisierbar sind, sondern auch Freiraum für Kreativität bieten. Gemäß dem Ansatz „Low-Cost – High-Tech“ wird gezeigt, wie sich das Klassenzimmer mit Computer- und Elektronikrestposten sowie günstiger Software zu einer richtigen Experimentierwerkstatt umfunktionieren lässt.

→ Stand 32

Dr. Alexander Stendal und Christian Strube, Robert-Havemann-Gymnasium (RHG) Berlin

Solarzellennachführung mittels Raspberry Pi als Modell für eine Solartankstelle

Fächer: Physik, Informatik

Mit Computerprogrammen reale Gegenstände zielgenau bewegen, das ist nicht nur spannend, sondern auch ungemein motivierend: Bei diesem Projekt führen Schülerinnen und Schüler Experimente rund um die Solarzelle durch und lernen dabei das eigenständige Programmieren automatisierter Steuerungen. Zum Aufbau einer Solartankstelle für ein E-Mobil entwickeln sie etwa ein steuerbares Solarpanel. Bei diesem wird eine Solarzelle über Raspberry Pi mit Hilfe zweier Schrittmotoren so gesteuert, dass bei unbewegter Lichtquelle der scheinbare Verlauf der Sonne für verschiedene Tage im Jahr und unterschiedliche Breitengrade simuliert und die entsprechenden Photospannungen aufgenommen werden können.

→ Stand 33

Jan Günther und Christina Wüst, Ernst-Göbel-Schule Höchst im Odenwald

Strömungsgünstige Formen ermitteln – Einheit "Fische"

Fächer: Naturwissenschaften

Kugelfisch gegen Aal, wer ist der Schnellere? Bei diesem Projekt untersuchen die Schülerinnen und Schüler die Zusammenhänge zwischen Formgebung und Gleitgeschwindigkeit. Dabei basteln die Kinder tauchende Formen aus Schwimmmnetzen und schicken diese anschließend mit Hilfe eines einfachen Flaschenzuges durch eine zwei Meter lange, mit Wasser gefüllte Dachrinne. Das Verhalten der Gegenstände wird genau beobachtet und die Zeiten gemessen. Durch dieses alternative Experiment zum gängigen Standzylinder erarbeiten sie sich einprägsam ein Verständnis für Strömungseigenschaften unterschiedlicher Körperformen. Der Versuchsaufbau ist aus einfachen „Baumarktmaterialien“ selbst hergestellt.

→ Stand 34

Kim Heymann, Tim Eberlein und Ruth Hahn, Realschule Cuxhaven

Was passiert eigentlich in einem Beamer?

Fächer: Physik

Beamer sind an Schulen heutzutage allgegenwärtig. Bei diesem Projekt steht das Gerät im Mittelpunkt eines Experiments zum Thema Optik. Schülerinnen und Schüler untersuchen einen Beamer auf seine Funktionsweise und entdecken dabei, dass weißes Licht im Gerät in seine farbigen Bestandteile zerlegt wird. Die Verwendung eines älteren präparierten Beamers für wenig Geld bietet gute Lebensweltbezüge und lässt sich problemlos auf weitere Themengebiete der Optik anwenden.

→ Stand 35

Johannes Almer und Ernst Hollweck, Ludwig-Thoma-Gymnasium Prien am Chiemsee

Who murdered Sir Ernest?

Fächer: Physik, Mathematik, Biologie, Chemie

Bei einem Ballempfang wird der Hausherr Sir Ernest hinterrücks von einem seiner Gäste ermordet – ein kniffliger Kriminalfall, den die Schülerinnen und Schüler nun lösen sollen. Einziger Hinweis ist die Tonspur einer Videoaufnahme, bei der Sir Ernest mit seinen Gästen anstößt und der Klang der Gläser den Täter verrät. Beim fächerübergreifenden „Ermitteln“ setzen sie sich mit der Frequenzanalyse der Gläser und der Videoszenen auseinander. Neben der Spektroskopie lernen sie das Spektrum der Flammfärbung als Fingerabdruck der Atome kennen und untersuchen die Zusammensetzung einer Salzmischung. Anschließend werden alltägliche Lichtquellen charakterisiert und untersucht.

→ Stand 36

Leitthema: Naturwissenschaft für die Jüngsten

Marita Lehn und Margret Tomczyk, Schülerforschungszentrum Südwürttemberg SFZ® Bad Saulgau

Der Frosch kann nur hüpfen, WEIL die Sonne scheint! - Energie erleben

Fächer: Sachunterricht

Warum hüpfet der Frosch und was hat das mit der Sonne zu tun? In diesem Projekt steht das forschend entdeckende Lernen im Mittelpunkt: Die Schülerinnen und Schüler untersuchen mit Spielzeug verschiedene Formen der Energie und entwickeln ein bewusstes Verständnis für Energieketten. Dabei erkennen sie die Zusammenhänge der Energieumwandlung und -übertragung zwischen Sonne, Nahrung, Muskeln und Bewegung und finden heraus, dass der Antrieb eines Aufziehautos dem gleichen Prinzip folgt wie der Sprung eines Frosches. Das Gelernte wird von den Kindern schließlich mit dem Bau einer eigenen Vorrichtung zur Energieübertragung umgesetzt. So wird Physik bereits in der Grundschule begreifbar!

→ Stand 37

Rolf Oberle und Sandra Heinrich, Sprachheilschule Esslingen im Rohräckerzentrum Esslingen

„Grundschule trifft Senior“ & „Senior trifft Grundschule“

Fächer: Sachkunde, Sonstige

Schulartübergreifendes Experimentieren von Jung und Alt steht im Mittelpunkt dieses Projektes: Eine erfahrene Lehrkraft führt dabei Grundschülerinnen und -schüler mit einfachen Mitteln und Versuchen durch einen Thementag und erkundet mit diesen zum Beispiel gemeinsam, warum Brausepulver so schön auf der Zunge prickelt, wieso sich ein Windrad dreht oder weshalb das Flugzeug fliegt. Die Kinder lernen so erste Begriffe aus der Naturwissenschaft kennen und üben spielerisch das Experimentieren. Die erfolgreiche Teilnahme wird schließlich mit einem „Experimentierführerschein“ belohnt.

→ Stand 38

Miriam Asmus und Petra Engelhardt, LIFE e.V. und Hans-Fallada-Schule Berlin

Workshop „Gesteine und Mineralien“

Fächer: Sachunterricht, Mathematik, Deutsch

Steine sind langweilig? Von wegen! In diesem Workshop nehmen Schülerinnen und Schüler Steine aus ihrer Umgebung genau unter die Lupe. Im Fokus stehen die Interessen der Kinder: Weshalb ist ein Stein schwerer als der andere, obwohl beide gleich groß sind? Warum glitzern manche Steine und andere sind stumpf? Und wie unterscheiden sich eigentlich Gesteine und Mineralien? In Teams überlegen die Schülerinnen und Schüler geeignete Untersuchungsmethoden zu ihren Fragen und erlernen so die Grundlagen naturwissenschaftlichen Arbeitens. Die Ergebnisse werden im Anschluss auf einer interaktiven Lernplattform miteinander geteilt. Ihren Arbeitsprozess und ihre Ergebnisse dokumentieren sie online auf einer kursbegleitenden Lernplattform.

→ Stand 39

Heidrun Boll und Astrid Pösl, Schülerforschungszentrum SFZ® Bad Saulgau

Hebelkraft erspüren - "bärenstark" durch Hebelwirkung

Fächer: Sachunterricht

Kraft und Wirkung – beides lässt sich wunderbar am Prinzip des ‚Hebels‘ nachvollziehen. Dieses Projekt zeigt, wie Grundschülerinnen und -schüler diese sonst eher abstrakten Begriffe mit einfachen Mitteln und Versuchen über forschend entdeckendes Lernen **begreifen**: An unterschiedlichen Stationen, an denen die Kinder etwa einen Nagel aus einem Brett entfernen, eine Flasche öffnen oder eine Nuss knacken sollen, untersuchen sie anhand von verschiedenem Werkzeug das Hebelprinzip und erarbeiten sich dabei ein Verständnis für die Begriffe ‚Drehpunkt‘ und ‚Hebelarm‘.

→ Stand 40

Dr. Frank Walter und Tobias Koch, Christian-von-Dohm-Gymnasium Goslar (MINT-EC Schule)

Kinderarbeit im Bergbau, aber wir dürfen zur Schule gehen!

Fächer: Chemie, Geschichte, Geologie, Kunst, Sonstige

Kinderarbeit statt Schule ist in weiten Teilen der Welt nach wie vor Realität. In diesem Projekt setzen sich Schülerinnen und Schüler schulförmübergreifend mit geschichtlichen und ethischen Fragen zur Kinderarbeit auseinander und besuchen dazu das Rammelsberger Museum und Besucherbergwerk: Hier erfahren sie, wie schwer das Handwerksgerät eines Pochknaben war und wie lange man brauchte, um aus Erz reine Kupferspäne zu gewinnen. Über den gesamtheitlichen Ansatz werden sie an das chemische Thema Metalle herangeführt. Zusätzlich lösen sie mathematische Alltagsprobleme aus der Bronzezeit, die von bulgarischen Grundschulern im Projekt „Mysteries of the bronze age“ erstellt wurden. Das Projekt entstand im Rahmen des Netzwerkes „Mining in Europe“ und ist die Weiterentwicklung des Science on Stage Joint Projects „Worldwide Mountains“.

→ **Stand 41**

Benita Otto, Eirik Otto und Gabriele Picolin, Grundschule Caspar Aquila Saalfeld

Mit Schülern gemeinsam für Schüler - Von der Idee zur Wirklichkeit

Fächer: Sachunterricht, Mathematik, Sonstige

Keiner ist zu klein, ein Forscher zu sein – bei diesem Projekt entwickeln Schülerinnen und Schüler gemeinsam mit ihren Lehrkräften interessante Forschungsprojekte für den Wettbewerb „Jugend forscht“. Dabei erlernen die Kinder wissenschaftliches Arbeiten und erstellen leicht verständliches Unterrichtsmaterial von Schülern für Schüler. Entstanden sind so eine Versuchsanleitung aus Piktogrammen für den „Experimentefluss“, ein Mathematikkalender für jeden Tag des Jahres, der „PhänBaumKaleDeziKreis“, der sich mit den Merkmalen der zehn phänologischen Jahreszeiten beschäftigt sowie Bionik-Anschauungsmittel. Gefördert werden damit das forschende Lernen, das Einhalten wissenschaftlicher Standards und das verantwortliche Arbeiten in einer Schülergruppe.

→ **Stand 42**

Ute Günther und Karsten Kaufmann, Ernst-Göbel-Schule Höchst im Odenwald

Wie verteile ich das Gewicht in meinem Ranzen richtig?

Fächer: Naturwissenschaften

Ranzen sind häufig zu schwer und falsch gepackt. Bei diesem Projekt erfahren die Schülerinnen und Schüler mit Hilfe eines speziell konstruierten Rückengestells, wie schwere und leichte Sachen optimal im Ranzen verteilt werden sollten und welchen Einfluss die Einstellung der Gurtlänge am Ranzen auf das empfundene Gewicht hat. Hebelgesetze werden dabei fühlbar gemacht und auf den Schulranzen übertragen.

Naturwissenschaftliches Arbeiten wird nach den Phasen der „Forscheruhr“ Schritt für Schritt eingeübt. Der gesamte Versuchsaufbau ist sehr preisgünstig aus einfachen „Baumarktmaterialien“ selbst hergestellt.

→ **Stand 43**