

**Schüler(innen) und Lehrer(innen)
forschen und experimentieren im Team.**

Schülerlabor-Netzwerk „ForschNet“ Bremen

Lernort Labor

In den letzten Jahren entstanden meist an Universitäten und Forschungseinrichtungen eine Vielzahl von Schülerlaboren, die sich zum Ziel gesetzt haben, das Interesse der Schüler(innen) und Lehrenden für Naturwissenschaft und Technik zu wecken und einen Beitrag zur Ergänzung, Festigung und Vertiefung des in der Schule Gelernten zu leisten.

Lernort Labor ist Name und gleichzeitig Programm der über das Zentrum für Qualitätsentwicklung und Beratung im IPN Kiel vom BMBF geförderten Initiative, außerschulische Lernorte zu schaffen, deren Möglichkeiten über die der Schule weit hinausgehen, um Motivation, Einblicke und Erkenntnisse auf naturwissenschaftlich-technischen Gebiet zu vermitteln und – wie beim Sport – Breiten- und Elitförderung zu betreiben. Einen deutschlandweiten Überblick gibt die Web-Seite www.lernort-labor.de.

Schülerlabor-Netzwerk „ForschNet“ Bremen

Sechs Bremer Schülerlabore haben sich vernetzt, um komplexere und interdisziplinäre Angebote zu unterbreiten, um Schüler(innen) und Lehrenden eine nachhaltigere Beschäftigung mit der Naturwissenschaft zu ermöglichen.

Schulklassen, Kurse oder Gruppen mit Lehrer(in) sind eingeladen, über einen längeren Zeitraum – z. B. ein Schulhalbjahr – ein Forscherprojekt zu bearbeiten und dabei zwei bis drei Schülerlabore (z. B. an Projekttagen) zu besuchen. Zwischen den einzelnen Besuchen sollten stets einige Wochen liegen, damit in der Schule eine effektive Nach- und Vorbereitung stattfinden kann.

Die Lehrenden werden dabei von den Mitarbeitern der Schülerlabore auch in der Schule unterstützt. Die Durchführung eines Forscherprojekts zählt als projektintegrierte Lehrerweiterbildung und erfordert ein deutliches Engagement des Lehrers oder der Lehrerin bei der inhaltlichen Vorbereitung, Begleitung und Betreuung der Schüler(innen) sowie bei der Projektweiterentwicklung und -evaluation.

In dieser Broschüre werden die Forscherprojekte Wasser, Erde, Sonne, Energie, Wahrnehmung und Akustik vorgestellt. Es sind Angebote für alle Schulstufen vorhanden. Zu den Forscherprojekten gibt es Projektmappen mit Anleitungen und Arbeitsblättern für Beobachtungen, Messergebnisse und Auswertungen. Ansprechpartner für die einzelnen Projekte ist jeweils das mit * gekennzeichnete Schülerlabor.

Forscherprojekt „Wasser“ (Jahrgangsstufen 3 und 4)

Zunächst wird in einer Demonstration die Aufmerksamkeit der Kinder auf eine Glaskugel mit Wasser gelenkt, die durch einen Overhead-Projektor beleuchtet wird. Als erstes Phänomen wird das Aufsteigen von Wasserdampf deutlich sichtbar und zum Anlass für spontane Fragen und zum Gespräch mit den Kindern über die Bedeutung dieses Elements. Das Wasser als Voraussetzung allen Lebens spielt nicht nur im Alltag eine Rolle, sondern auch in Wissenschaft und Technik. Die Kinder erhalten einen Überblick, welche Themen in den Kursen im ELISA-Lab, in der Lernwerkstatt im INZ und im FreiEx untersucht werden sollen.

ELISA-Lab*

1. Projekttag

Die Kinder erhalten Forschungsaufträge, wie z. B. „Kann der Wasserläufer tatsächlich auf dem Wasser laufen?“ oder „Welches Material mag Wasser und welches nicht?“ Jeweils zu viert wird selbstständig experimentiert. Dazu gibt es Experimentierboxen mit Anleitungen, Materialien und Arbeitsbögen. Auf einer abschließenden Konferenz werden die Ergebnisse und Beobachtungen präsentiert und ausgewertet. Es geht dabei auch um die Frage, was bedeutet eigentlich forschen.

FreiEx

2. Projekttag

Mit einfachen Versuchen wird das Wasser, seine Bedeutung, seine Eigenschaften und sein Verhalten den Kindern nahegebracht. Die Aggregatzustände sind ebenso Gegenstand von Experimenten wie auch die Verwendung als Lösungsmittel für Feststoffe und Gase. Welche Stoffe enthalten Wasser und wie wird es nachgewiesen? Wie kann gebrauchtes Wasser gereinigt werden? Der Bau von Feuerlöschern und Raketen bildet den Abschluss.

Lernwerkstatt im INZ

3. Projekttag

Hier geht es in einer Reihe verschiedener Experimentierstationen um Schwimmen, Sinken und Schweben. Warum schwimmt ein Schiff aus Eisen, ein Nagel aber nicht? Was passiert mit dem Wasser, wenn etwas eingetaucht wird? Warum ist man im Wasser leichter und warum kann man im Salzwasser besser schwimmen?



Forscherprojekt „Energie“ (Jahrgangsstufen 10 bis 13)

Die Menschheit braucht zunehmend nutzbare Energie, die aus fossilen, atomaren und regenerativen Quellen erzeugt werden kann. Die von der Sonne eingestrahlte Energie in Form von Wärme und Licht ist verantwortlich für unser Klima und Voraussetzung für das Leben. Die Sonne ist unser nächster, wichtigster und auch schönster Stern, auf dem – schaut man genauer hin – tatsächlich sehr viel passiert.

Über Solarthermie und Fotovoltaik wird Sonnenenergie heute zunehmend für die dezentrale regenerative Energieerzeugung genutzt. Das Forscherprojekt ist eine interdisziplinäre Reise von der Physik der Sonne über die unterschiedlichen Energieformen, deren Umwandlung und Speicherung bis hin zur Brennstoffzellentechnologie.

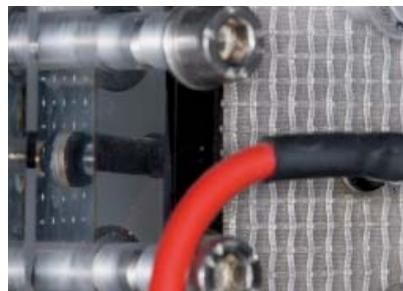
Sonnen-Sternwarte der Olbers-Gesellschaft e.V.

1. Projekttag

Die Sonne wird im Weißlicht beobachtet. Zu Beginn stehen Hinweise auf die notwendigen Schutzmaßnahmen sowie das Kennenlernen von optischen Beobachtungsinstrumenten. Im Weißlicht lassen sich vor allem die Sonnenflecken beobachten. Diese werden zeichnerisch sowie fotografisch erfasst. Die Aufzeichnung fördert die aktive Auseinandersetzung mit dem Beobachteten.

Historisch waren Studien zur Morphologie der Flecken sowie zu Lage und Anzahl ein Schlüsselement zum heutigen Verständnis der Sonnenphysik. Ein zentrales Element war die Erkenntnis, dass Magnetfelder einen ganz entscheidenden Einfluss auf die Vorgänge auf der Sonne haben. Hierbei wird die Verbindung zur Beobachtung von Magnetfeldlinien im Labor hergestellt.

(Kernfusion, Licht, Wärme, Intensität, Filter, Solarkonstante, Magnetfelder, Dynamoprozesse, Aufbau der Sonne, Sonnenzyklus, Sonnenwind, Planetensystem, Gravitation, Refraktor)



2. Projekttag

Physik-Schülerlabor am Physikalischen Praktikum*

Nach einer kurzen Einführung durch den Betreuer werden verschiedene Versuche durchgeführt. Die gegenseitige Präsentation der Ergebnisse erfolgt vor Ort und in der Schule.

1. Charakteristik einer Spannungsquelle: Batterie und Solarzelle (Grundstromkreis, Klemmenspannung, Kurzschlussstrom, Leerlaufspannung, Innenwiderstand, Lastwiderstand, Leistungsanpassung, Reihen- und Parallelschaltung, Multimeter)
2. Elektrolyseur: Erzeugung von Wasserstoff mit reversibler Brennstoffzelle und Solarzelle. (Elektrolyse, Brennstoffzelle, Gasgesetze, Wirkungsgrad, Solarkonstante)
3. Brennstoffzelle: Erzeugung von Elektroenergie aus Wasserstoff (Gasgesetze, Hybridspeicher, Leistung, Energie, Energieumwandlung, Wirkungsgrad)
4. Wechselstromgenerator: Umwandlung mechanischer in elektrische Energie (magnetischer Fluss, Wechselspannung, Last- und Frequenzabhängigkeiten)
5. Heissluftmotor: Umwandlung von Wärme (Brenner/Parabolspiegel) in mechanische Energie (Zustandsgrößen und -änderungen, Gasgesetze, Kreisprozess, 2. Hauptsatz)
6. Umwandlung von elektrischer Energie in Wärme (Kalorimeter, Wärmekapazität, Energie, Leistung)

FreiEx

3. Projekttag

Die Organisation ist wie im Physik-Schülerlabor, es wird im Stationsbetrieb gearbeitet.

1. elektrochemische Spannungsreihe (Aufbau einer Zink/Kohle- und einer Gurkenbatterie, Multimeter, Reihenschaltung);
2. Galvanisieren: Metallveredlung durch Verkupfern und Vernickeln (geschichtlicher Exkurs: Metallveredelung seit 200 Jahren, Emaillieren, nobilische Ringe, elektrolytische Leitung, Stromfluss, Stoffabscheidung);
3. Energiespeicherung: reversible Prozesse im Akkumulator;
4. Korrosion gegen Korrosion (Kupfer- und Eisenrohrverschraubung, Opferanode im Boiler und an Schiffen, Schutzanstriche);
5. endo- und exotherme Reaktionen (Kühl- und Wärmebeutel);
6. Chemolumineszenz (Lichtstäbe);
7. photochemische Prozesse (Farbstoffe wie Retinol oder Xanthophyll verändern sich bei Bestrahlung, Struktur-Wirkungsbeziehungen).

Forscherprojekt „Akustik“ (Jahrgangsstufen 3, 4 sowie 8 bis 13)

Wieso gibt es keinen Knall im Weltall? Was sind Töne, Klänge und Geräusche? Welche Rolle spielt die Resonanz? In diesem Forscherprojekt sind die Schüler(innen) dem Schall auf der Spur. Das Forscherprojekt startet im Universum Science Center Bremen mit einer Erkundung der akustischen Phänomene in der **Ausstellung** und im **ForscherAtelier**. Nach diesem motivierenden Einstieg forschen Klassen der Primarstufe an einem weiteren Termin in der Lernwerkstatt des INZ. Klassen ab der Jahrgangstufe 8 führen an zwei weiteren Terminen quantitative Untersuchungen im Physik-Schülerlabor durch.

1. Projekttag

Universum Science Center Bremen*

Nach einer Einführung in das Thema und ausgerüstet mit Forscherfragen erkunden die Schüler(innen) die Phänomene der Akustik zuerst an den Experimentierstationen in der **Ausstellung**, um Erfahrungen zum Schall, seiner Ausbreitung und Wahrnehmung zu sammeln. So lassen z. B. ein riesiger Gong, ein einfaches Wasserglas und ein Rohr mit Korkstaub Schall fühl- und sichtbar werden. Danach bietet das **ForscherAtelier** ideale Bedingungen, um z. B. mit Flaschen, Gläsern und Schläuchen einzelne Phänomene intensiver zu erforschen und weiterführende Fragen zu formulieren.

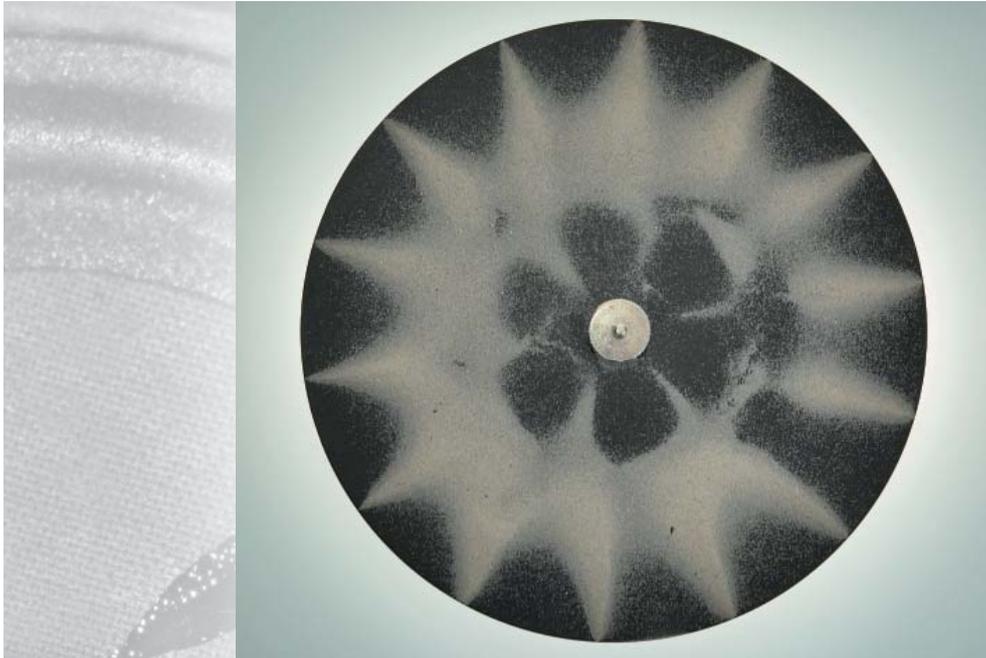
2. Projekttag

Verein entdeckendes Lernen im INZ

Primarstufe: Welche Geräusche umgeben uns in der Schule, auf der Straße? Was hören wir, wenn wir die Augen schließen?

Fragestellungen, die auch beim Besuch des Science Centers aufgetaucht sind, sollen hier experimentell vertieft und beantwortet werden.

Verschiedene Experimentierstationen, z. B. zum Hören in der Luft und im Wasser, zur Konstruktion von Spielzeugtelefonen, zur Geschwindigkeit der Ausbreitung von Schall in verschiedenen Materialien, zu Tönen, Klängen und Geräuschen in der Musik, werden zum Aktionsfeld der Schüler(innen). Die Ergebnisse sollen im Verlauf des Unterrichts in der Schule wieder aufgegriffen werden. Zusätzlich kann Material für den Unterricht ausgeliehen werden.



2. und 3. Projekttag

Physik-Schülerlabor am Physikalischen Praktikum

Jahrgangsstufen 8 bis 13: An zwei Projekttagen mit jeweils dreistündigen Veranstaltungen können die Schüler(innen) gemeinsam mit dem Lehrer unter Anleitung eines Betreuers selbständig experimentieren und quantitative Untersuchungen durchführen. Nach einer Einführung stehen zu jedem Versuch jeweils 5 identische Versuchsaufbauten zur Verfügung, an denen die Schüler(innen) zu dritt experimentieren. Vier Versuche werden angeboten:

1. Schallgeschwindigkeit: Die Schallgeschwindigkeiten werden in festen Materialien bestimmt. Der Umgang mit der computer-gesteuerten Mess-Software ist dabei sehr spannend.
2. Musik und Töne: Die Klänge verschiedener Schallquellen werden hinsichtlich ihrer Obertöne analysiert. Eigene Instrumente können mitgebracht werden.
3. Schwingende Saite: Wir beschäftigen uns mit dem wichtigen physikalischen Konzept der stehenden Wellen bzw. den Schwingungszuständen einer eingespannten Saite. Grundfrequenz und Obertöne werden als Funktion der Saitenlänge und Saitenspannung ermittelt.
4. Akustisches Rohr: Grundfrequenz, Oberwellenfrequenzen und die Lage der Schwingungsbäuche und -knoten werden vermessen. Daraus werden Schallgeschwindigkeit und akustische Länge bestimmt.

Forscherprojekt „Erde“ (Jahrgangsstufen 3 und 4)

Bewegte Erde: Sanddünen wandern, Berge erodieren, Kräuter drängen sich durch Asphalt, Vulkane brechen aus – es gibt viele Hinweise darauf, wie die Erde entstand und wie sich die Erde und ihre Oberfläche verändert.

Das Projekt „Bewegte Erde“ der Labore von Universum Science Center, INZ und Elisa-Lab soll eine spannende Reise sein, die die Kinder vom Mittelpunkt der Erde bis hin zu den Lebewesen im Boden, der die Erde bedeckt, führt.

Ein Projekt, welches den Schüler(innen) durch eigene Beobachtungen und Experimente ermöglicht, sich handelnd einen Teil ihrer Welt genauer zu erschließen und ihren Fragen und Vorstellungen nach zu gehen.

Universum Science Center*

1. Projekttag

Im Rahmen des Themenschwerpunktes „Vulkane“ beschäftigten sich die Kinder mit dem Aufbau der Erde und dem Vulkanismus. Bilder von Vulkanausbrüchen sind für Kinder ebenso beeindruckend wie die Tatsache, dass Steine flüssig sein können. Die Beschäftigung mit diesen Naturphänomenen führt zu Fragen, wie: Warum haben wir im Garten keinen Vulkan? Woher kommt Lava? Sind alle Vulkane Berge?

Die Schüler(innen) untersuchen in kleinen Forscherteams beispielsweise vulkanische Steine und sehen Filmausschnitte und Fotos von unterschiedlichen Vulkanausbrüchen. Der Aufstieg von Magma im Innern der Erde wird durch ein Experiment veranschaulicht. In der „Expedition Erde“ und im **ForscherAtelier** im Universum® können die Kinder ihre Erwartungen an verschiedenen großen und kleinen Exponaten auf spielerische Weise überprüfen.



2. Projekttag

Verein entdeckendes Lernen im INZ

Fast die ganze Erde besteht aus Gesteinen und Mineralien. Bei der Entstehung von Gesteinen unterscheiden wir Magmatite, Sedimente und Metamorphite. Von den ca. 2 600 bekannten Mineralien werden wir einige näher untersuchen.

Kinder und auch Erwachsene lassen sich von Steinen immer wieder faszinieren. Es sind elementare Spielzeuge und werden gern gesammelt. Was ist eigentlich ein Stein? Wie sind Steine entstanden? Entstehen sie immer noch? Wie unterscheiden sie sich?

Wir wollen Steine untersuchen, vergleichen, vermessen, wiegen, zeichnen, zerkleinern, sortieren und schauen, wo wir überall Steine entdecken und benutzen können. Wir wollen die Welt der Steine erforschen!



3. Projekttag

ELISA-Lab

Der Planet Erde ist in seiner äußersten Schicht mit Boden bedeckt. Diese lockere, häufig nur wenige Zentimeter dicke Verwitterungsschicht ist ein hochkomplexes, lebendiges System. Im Labor sollen sich die Kinder u.a. mit Fragen beschäftigen, wie: Was ist Boden? Woraus besteht er? Welche Eigenschaften hat er? Welche Organismen leben dort? Die Kinder arbeiten zu viert an Stationen. Dort werden z.B. verschiedene Bodenproben auf ihre Bestandteile mit Händen, Lupen und einem Binokular untersucht. An anderen Stationen geht es um die Erkundung der Lebensweise, des Aufbaus und der Eigenschaften eines Regenwurms. Eine Konferenz zum Vorstellen der Ergebnisse bildet den Abschluss.

Forscherprojekt „Wahrnehmung“ (Jahrgangsstufen 3 und 4)

Wahrnehmung ist der Prozess der Informationsaufnahme eines Lebewesens – sei es Pflanze, Tier oder Mensch – über seine Sinne. Über die Sinne erfasst der Mensch seine Umwelt mit all ihren Geräuschen, Farben, Temperaturen, Düften und Geschmäckern, um dann mit Hilfe der Erfahrung und Phantasie neue Eindrücke einzuordnen und sinnvoll zu reagieren.

Im Forscherprojekt „Wahrnehmung“ sollen die Schüler(innen) ihre Sinne schärfen und zunächst bei einem Besuch im Universum Science Center verschiedenste Phänomene sinnlicher Wahrnehmung kennen lernen. Bei den anschließenden Besuchen in zwei Schülerlaboren werden Wahrnehmungsbereiche vertieft. Im ELI-SA-Lab steht die visuelle Wahrnehmung im Mittelpunkt, im FreiEx wird in die Welt der Düfte getaucht.



Universum Science Center*

1. Projekttag

Die Aufnahme von Umweltinformationen über die menschlichen Sinnesorgane, deren Verarbeitung im Gehirn und der Austausch des Wahrgenommenen über Sprache und Körpersprache stehen im Mittelpunkt des Projekttag. Welche Gefühle sind an bestimmte Sinneseindrücke gekoppelt? Wie entstehen Angst und Freude? Können mich meine Beobachtungen auch täuschen? Was sagen mir Mimik, Gestik und der Blick?

Nach einer Einführung in die Thematik geben hierzu zahlreiche Stationen in der „Expedition Mensch“ zum Gleichgewicht, zum Hören, Sehen, Fühlen, Riechen, zur Sprache und Körpersprache vielfältige Anregungen und Antworten.

Zusätzlich werden im **ForscherAtelier** ausgewählte Experimente und Demonstrationen durchgeführt, wie z. B. Turmbau, Riechmemory, Mimik-Rätsel, Irisbeobachtung, Lichtkiste, Warm-/Kaltplatten, Rauigkeitskarten, Wackeltisch und vieles mehr.

2. Projekttag

ELISA-Lab

Anhand von vertrauten Gegenständen aus Alltag und Umwelt, wie Filzstiften, Grashalmen, Bodenproben, setzten sich die Schüler(innen) mit dem Thema Farbe auseinander. Wie werden heute Farben hergestellt und wie haben die Menschen früher Farbe in ihren Alltag gezaubert? Warum erscheinen uns die Farben so?

Die Forschungsaufträge werden jeweils zu viert an Stationen mit Boxen zum Experimentieren bearbeitet.

- **Station 1:** Was ist schwarz, oder was verbirgt sich in einem schwarzen Filzstift?
- **Station 2:** Wie kann man die „Farbe“ schwarz herstellen?
- **Station 3:** Was ist grün, und was verbirgt sich hinter dem Grün in einem Grashalm?
- **Station 4:** Wie kann man eine Erdfarbe herstellen?

Auf einer abschließenden Konferenz stellen die Schüler(innen) ihre Beobachtungen, Produkte und Ergebnisse vor und diskutieren sie miteinander.

FreiEx

3. Projekttag

Hier geht es der Nase nach: Wie funktionieren das Riechen und die Steuerung des Unbewussten durch das limbische System? Schutzreflexe und der Einsatz von Düften in der Tier- und Pflanzenwelt werden anhand von Beispielen erläutert und mit Experimenten verdeutlicht. Mit Hilfe von Blumen, Kräutern und Früchten lernen die Schüler(innen) die verschiedenen Geruchsklassen kennen. Die Früchte und Pflanzen bilden dann die Grundlage für die Gewinnung von Aromen und Extrakten im Experiment. Diese Extrakte können dann in Seifen oder Cremes als Duftessenzen verwendet werden.

Zum Abschluss der Forscheraktivitäten werden alle Ergebnisse und Erkenntnisse gemeinsam vorgestellt und diskutiert. Selbstverständlich können alle Wässerchen und Cremes am Ende des Besuchs mit nach Hause genommen werden.



Forscherprojekt „Magnetische Sonne“ (Jahrgangsstufen 11 bis 13)

Zur Erforschung der Sonne ist die Beobachtung in unterschiedlichen Spektralbereichen bzw. die Spektroskopie eine wichtige Analysemöglichkeit, denn fast alle Informationen gewinnen wir aus dem Licht der Sonne. Da jedes chemische Element eine charakteristische diskrete Strahlung abgibt oder absorbiert, kann so über Millionen von Kilometern Entfernung die Zusammensetzung der Sonne und anderer Sterne erforscht werden. Durch verschiedene Einflüsse werden die Linien im Sonnenspektrum in ihrer Intensität, Lage, Breite und Anzahl verändert. Daraus lassen sich nun zusätzlich z. B. Geschwindigkeiten und Druckverhältnisse der Gase und die Magnetfeldstärken in Sonnenflecken ermitteln.

Im Mittelpunkt des Forscherprojekts steht die Physik der magnetischen Sonne mit umfangreichen Beobachtungen in verschiedenen Spektralbereichen und wird ergänzt durch quantitative Messungen z. B. des Wasserstoffspektrums und von durch Magnetfelder hervorgerufenen Wirbelströmen im Physik-Schülerlabor.

Olbers Gesellschaft e. V. Bremen*

1. Projekttag

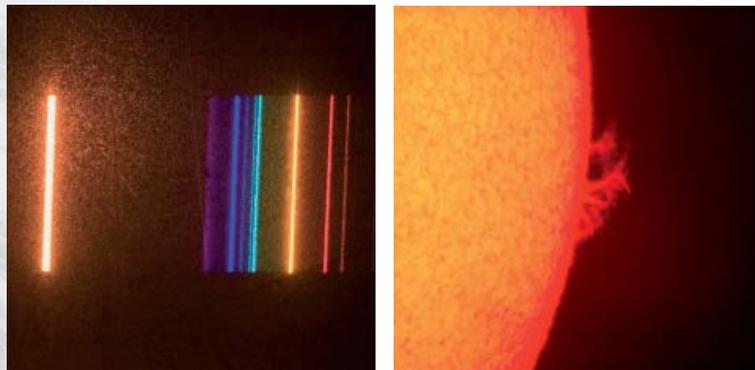
Die Sonne wird in unterschiedlichen Spektralbereichen beobachtet. Abhängig vom Spektralbereich zeigen sich unterschiedliche morphologische Strukturen. Diese werden durch ein Teleskop mit geeigneten Filtern erfasst. Die beobachteten Einzelheiten werden aufgezeichnet, interpretiert und den jeweiligen Strukturen zugeordnet. Beobachtungsinstrumente und ein einfaches Spektrometer werden kennen gelernt. Einige Kenntnisse über die Farberlegung des Lichts, Energieniveaus und Linienspektren sind allerdings Voraussetzung.



2. Projekttag

Olbers Gesellschaft e. V. Bremen

Während im Weißlicht die Photosphäre beobachtet wird, betrachtet man im Licht der Wasserstofflinie (H-alpha) die Chromosphäre. In der Chromosphäre folgt das Plasma hauptsächlich den Magnetfeldern. Im H-alpha-Licht sind am Sonnenrand Protuberanzen und Spikulen, auf der Sonnenscheibe Filamente, das chromosphärische Netzwerk, bei Sonnenflecken die Superpenumbra und Flares erkennbar. Die Schüler(innen) lernen hier, wie Magnetfelder in der Sonne entstehen und sich verhalten und welcher Zusammenhang zu den Gasausbrüchen besteht. Durch Vergleich mit im Labor erzeugten Magnetfeldern werden Vorstellungen über die Form der Magnetfeldlinien in ausgewählten Strukturen der Sonne entwickelt und auch mit Ergebnissen der Forschung verglichen.



3. Projekttag

Physik-Schülerlabor am Physikalischen Praktikum

Mit Hilfe eines einfachen Gitterspektrometers werden an fünf identischen Versuchsplätzen die Wellenlängen von Spektrallinien einiger Elemente sowie die des sichtbaren Teils des Wasserstoffspektrums und die Rydbergkonstante bestimmt. Darüber hinaus wird das über Lichtleitfaser eingekoppelte Sonnenspektrum beobachtet. Das Prinzip der Atomabsorptionsspektroskopie und das Entstehen der Fraunhoferlinien werden erlernt und beobachtet.

Ausweich-Projekttag bei schlechtem Wetter (ebenfalls im Physik-Schülerlabor am Physikalischen Praktikum):

Die Wechselwirkung von elektrischen Feldern, Strömen und Magnetfeldern wird an einigen Versuchen demonstriert. Das Phänomen der Wirbelströme wird ausführlich diskutiert. Die Wirkungsweise einer Wirbelstrombremse, insbesondere der nichtlineare Einfluss des Magnetfeldes, wird quantitativ an fünf identischen Plätzen untersucht (Coulombkraft, Lorentzkraft, Induktion, magnetischer Fluss, Bewegungsgesetze).

Die Partner



Das **Physik-Schülerlabor am Physikalischen Praktikum** der **Universität Bremen** wird durch den SfbW gefördert und hat folgende Angebote:

1. betreutes Experimentieren für Schulklassen (Jahrgangsstufen 8 bis 13) an jeweils 5 identischen Experimentierplätzen zu über 60 Themen;
2. Physik-Arbeitsgemeinschaft für interessierte Schüler zur Bearbeitung von Projekten unter Anleitung (z. B. JuFo, SchüEx, Facharbeiten, o. ä.);
3. regelmäßige Sonderveranstaltungen wie Kinderuni-Labor, Schülerakademie, Schnupperstudium und Lehrerbildung.



Das **Universum[®] Science Center Bremen** hat seit September 2000 über 500 000 Schüler(innen) im Rahmen von Klassenexkursionen begrüßt. Zahlreiche Schulklassenprogramme zu naturwissenschaftlichen Themen wurden bisher realisiert. Zu elf Themen liegen Lehrerhandreichungen für den Sekundarbereich I/II vor. Seit 2003 bietet das Universum[®] spannende Forscherprojekte für die Primarstufe und für die Sekundarstufe I an. Zu jedem Thema wird in Kleingruppen an mehreren Experimentierstationen gearbeitet. Das modular aufgebaute Angebot ist auch in Schulen durchführbar. Im Rahmen der Forscherprojekte sind entsprechende Fortbildungsbausteine für die Lehrkräfte in die Projektarbeit integriert.



Die **Olbers-Gesellschaft e.V.** Bremen ist eine gemeinnützige amateurastronomische Vereinigung. Sie betreibt Weiterbildung für ihre Mitglieder und widmet sich durch öffentliche Veranstaltungen der Verbreitung astronomischer Kenntnisse. Die Gesellschaft betreibt in der Hochschule Bremen eine Sternwarte.

Bedingt durch die Interessen der Mitglieder und durch die Beschränkungen des Standortes – mitten in Bremen ist der Himmel zu hell – hat sich die Sternwarte inzwischen zu einer apparativ gut ausgestatteten „Sonnenwarte“ entwickelt.

Die Beteiligung am Projekt Lernort Labor zielt auf die Vermittlung astronomischer Kenntnisse bei Schüler(innen) und Lehrenden. Ein Aspekt dabei ist auch Nachwuchswerbung für den Verein. Den Teilnehmern bieten wir die Gelegenheit, Instrumente, Beobachtungstechniken und einiges über die Physik der Sonne kennenzulernen.



freiEx

Das **FreiEx** ist ein Bestandteil des „Chemikalienmanagements an Bremer Schulen“, einer Initiative für zeitgemäßen Chemieunterricht. Neben dem SfbW und dem Landesinstitut für Schule haben sich die **Universität Bremen** und das Zentrum für Umweltforschung und -technologie (UFT) zusammengefunden, um neue Wege für Schulen zu entwickeln. Im FreiEx-Labor des UFT im Fachbereich 2 der Universität Bremen können Schulklassen und Leistungskurse Versuche zu eigenen oder angebotenen Themen unter Anleitung durchführen. Zusätzlich gibt es für interessierte Schüler(innen) donnerstags von 14 – 17 Uhr die Möglichkeit, Chemie aktiv zu erleben oder selber zu tüfteln.



elisa-lab

Das **ELISA-Lab** am Fachbereich 12 der **Universität Bremen** ist Bestandteil der Lehrer(innen)ausbildung für das Lehramt Primarstufe/Fach Sachunterricht. Es erprobt eine neue Form der praxisorientierten Ausbildung und öffnet sich gleichzeitig als Lernort Labor. Studierende entwickeln Umgebungen für entdeckendes Lernen und erproben diese in Kursen für Grundschulklassen. In den Kursen entdecken die Kinder Phänomene der belebten und unbelebten Natur, sie experimentieren, forschen, berichten und diskutieren. Die Studierenden lernen, die Kinder dabei zu begleiten und diese Erfahrungen im Sachunterricht zu nutzen. Zusätzlich werden Workshops zur Fortbildung von Lehrer(innen) angeboten.



lernwerkstatt

Der Verein entdeckendes Lernen e. V. betreibt die **Lernwerkstatt Bremer Westen** im Integrierten Naturwissenschaftlichen Zentrum (INZ) mit naturwissenschaftlich-technischem Schwerpunkt und bietet:

- a) themengebundene Experimentierkurse für Grundschulklassen/Gruppen im Bereich des entdeckenden Lernens;
- b) Fortbildungen, Workshops, Beratungen für schulische Projekte mit dem Schwerpunkt Darstellung und Betrachtung von Phänomenen durch Schüler(innen) und Lehrer(innen);
- c) Erprobung von Lernkonzepten und Experimenten durch Studierende, Referendar(innen), Erzieher(innen) und Lehrer(innen) in Zusammenarbeit mit dem Landesinstitut für Schule Bremen und dem BLK-Programm Sinus-Transfer-Grundschule;
- d) Erprobung neuer Konzepte zur Entwicklung des Bildungsplan-s Sachunterricht.

Kontakt

ELISA-Lab

Universität Bremen, FB 12, Gebäude GW 2, Raum B2130
Ansprechpartner: Prof. Dr. B. Marquardt-Mau
Telefon: 0421/218 75 66, E-Mail: bmm@uni-bremen.de
<http://elisa-lab.uni-bremen.de>

FreiEx

Universität Bremen, UFT, Loebener Straße, Raum 2100
Ansprechpartner: Dr. Antje Siol und Dr. Doris Sövegjarto
Telefon: 0421/218 76 59 oder E-Mail: asiol@uni-bremen.de
www.FreiEx.uni-bremen.de

Lernwerkstatt Bremer Westen im INZ

Halmerweg 71, 28237 Bremen
Ansprechpartner: Wilfried Meyer-Schlegel
Telefon: 0421/794 03 79 oder 0421/361 91 74
E-Mail: WilfMey@t-online.de
www.entdeckendeslernen.de

Olbers-Gesellschaft e. V. Bremen

Werderstraße 73, 28199 Bremen
Ansprechpartner im Projekt LeLa: Claus-Dieter Gahsche
Telefon: 04221/974 395 , E-Mail: gahschebuero@t-online.de
Uwe Großkopf, Telefon: 04205/1352, E-Mail: uwegross@zfn.uni-bremen.de
www.olbers-gesellschaft.de

Physik-Schülerlabor am Physikalischen Praktikum

Universität Bremen, Gebäude NW1, S3040, Otto-Hahn-Alle 1, 28359 Bremen,
Ansprechpartner: Prof. Dr. I. Rückmann
Telefon: 0421/218 25 09, E-Mail: ir@physik.uni-bremen.de
praktikum.physik.uni-bremen.de

Universum Managementgesellschaft mbH

Wiener Straße 2, 28359 Bremen
Ansprechpartner: Bernd Becker
Telefon: 0421/3346-251, E-Mail: bbecker@universum-sc.de
Mechthild Kummetz, Telefon: 0421/3346-252
E-Mail: mkummetz@universum-sc.de
www.universum-bremen.de

Projektkoordination: Prof. Dr. Ilja Rückmann und Bernd Becker

Fotos: Christoph Windzio;

Sonnenfotos Seiten 1 und 13: Olbers-Gesellschaft e. V.

Gefördert durch



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

