

A large satellite with multiple solar panel arrays is shown in orbit above a view of Earth. The satellite's body is gold-colored, and it has several long, rectangular solar panel arrays extending outwards. Below the satellite, the Earth's surface is visible, showing green landmasses, blue oceans, and white clouds. The curvature of the Earth is visible at the bottom right.

LMU-Projekt „Klimawandel: verstehen und handeln“ in Mecklenburg-Vorpommern

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) Standort Neustrelitz

Historie und Ausblick zum Projekt „Der Klimawandel: verstehen und handeln“ in Mecklenburg-Vorpommern (organisiert und durchgeführt von Mitarbeitenden des DLR_School_Labs in Neustrelitz)



Blick in die Rahmenpläne von Mecklenburg-Vorpommern



Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) in den Rahmenplänen von Mecklenburg-Vorpommern (ausgewertet ab Klassenstufe 7)

Ausgewiesen über verschiedenste Themenstellungen und Inhalte in vielen der Unterrichtsfächer und Klassenstufen:

Klassenstufe	7	8	9	10	11	12
Astronomie						
Biologie						
Chemie						
Physik						
Geografie						
Geschichte						
Philosophie						
Sozialkunde						
Englisch						

→ **großes Potential für fächerverbindende bzw. fächerübergreifende Unterrichtsformen als auch jahrgangsübergreifendes Arbeiten**

Fächerverbindendes Lernen (Aufhebung des klassischen Fachunterrichts), das oft in Projekten oder Vorhaben stattfindet, hebt die Zerstückelung des Lernens in einzelnen Unterrichtsfächern auf und fördert ein ganzheitliches Lernen, bei dem sich die Schülerinnen und Schüler über einen längeren Zeitraum hinweg ausführlich und differenziert mit einem Thema oder einem Problem beschäftigen können.

Fächerübergreifendes Lernen (Beibehaltung des klassischen Fachunterrichts) beinhaltet das Bearbeiten eines großen Themenkomplexes in möglichst vielen Fächern zur gleichen Zeit.

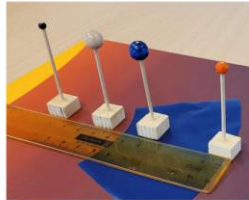
Intensive Auseinandersetzung mit den Aktivitäten 1-12, Weiterentwicklung und Ergänzungen (2021/2022)

Durchführung:

Teil 1: Wo befindet sich die Erde im Sonnensystem?

Der Abstand von der Sonne zur Erde beträgt ca. 150 Mio. km (diese Entfernung wird als *Astronomische Einheit* (AE) bezeichnet). In unserem Modell komprimieren wir diese Entfernung auf 10 cm. Die Lebenszone schrumpft damit in unserem Sonnensystemmodell auf die Größe der blauen Folie.

Hinweis: Damit die vier Planetenmodelle aus Holz exakt platziert werden können und nicht wegrollen, sollten sie auf einen kleinen Holzstab (z.B. Zahnstocher) mit Standfuß geklebt werden:



Ausschnitt der Sonne
(Credits: Scarza)

81

Durchführung:

→ Nehmt die Solarzelle mit dem angeschlossenen Lüfter. Die Drehgeschwindigkeit zeigt an, wie hoch die einfallende Lichtintensität ist. Der Strahler repräsentiert die Sonne.

Achtung: Fasst dabei nicht auf die empfindliche Oberfläche der Solarzelle sondern fasst diese seitlich an!

→ Schaltet den Strahler ein und haltet die Solarzelle darunter, sodass sich der Propeller dreht. Die Solarzelle darf nicht zu lange unter den Strahler gehalten werden, sie wird sonst sehr heiß!

Achtung: Halogenstrahler nicht berühren – Verbrennungsgefahr!

→ Verändert nun den Neigungswinkel der Solarzelle und notiert qualitativ die Drehgeschwindigkeit für folgende Winkelstellungen:

Hinweis: Hier ist es günstig, die beiden Thermometer einzuschieben (oder einen passenden Stab), um eine feste Drehachse für die Solarzelle zu haben (fester Abstand vom Strahler).

Drehgeschwindigkeit bei 90°: 45°: 0°:

→ Fasst das Versuchsergebnis in einem Satz zusammen.

Hinweis: Hier ist es eindrucksvoller, quantitativ zu arbeiten, d.h. auch Stromstärke und Spannung am Motor zu messen (stromrichtige Schaltung). Daraus können dann Leistungswerte berechnet werden. Wir haben dazu die Solarzelle an eine Messbox von Heliocentris angeschlossen:

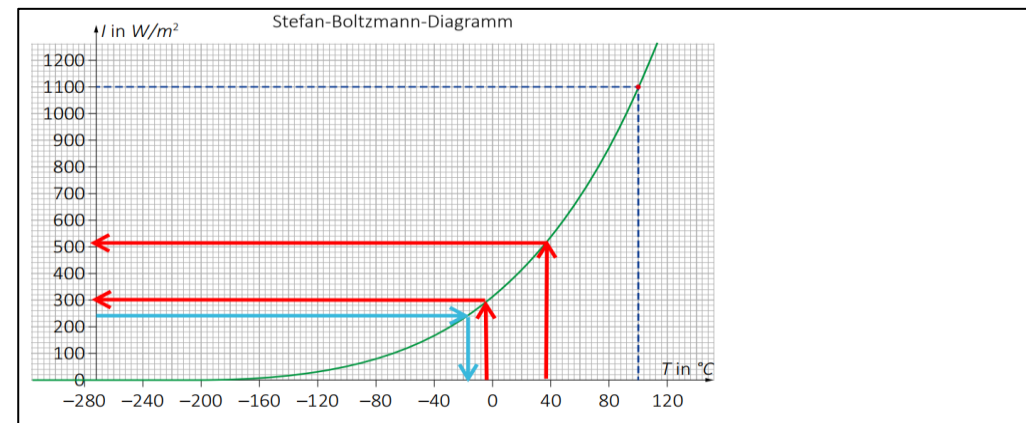
0°: Motor läuft schnell (U = 3,66 V; I = 25 mA --> P = 91,50 mW)
 45°: Motor läuft langsam (U = 1,65 V; I = 15 mA --> P = 24,75 mW)
 90°: Motor ist aus (U = 0 V; I = 1 mA --> P = 0 mW)

95

Material	Durchlässig für IR-Strahlung	Durchlässig für sichtbares Licht
Glas	nein	ja (durchsichtig)
schwarze Tüte	ja	nein
Papier	nein	nein (nur durchscheinend)
luftgefüllter Ballon	ja	nein
wassergefüllter Ballon	nein	nein
Schulbuch	nein	nein
Frischhaltefolie	ja	ja

? Die Treibhausgase in der Atmosphäre lassen sichtbares Licht beinahe ungehindert hindurch, absorbieren aber Infrarotstrahlung. Welches der untersuchten Materialien weist ebenfalls diese Eigenschaften auf? **Glas**

87

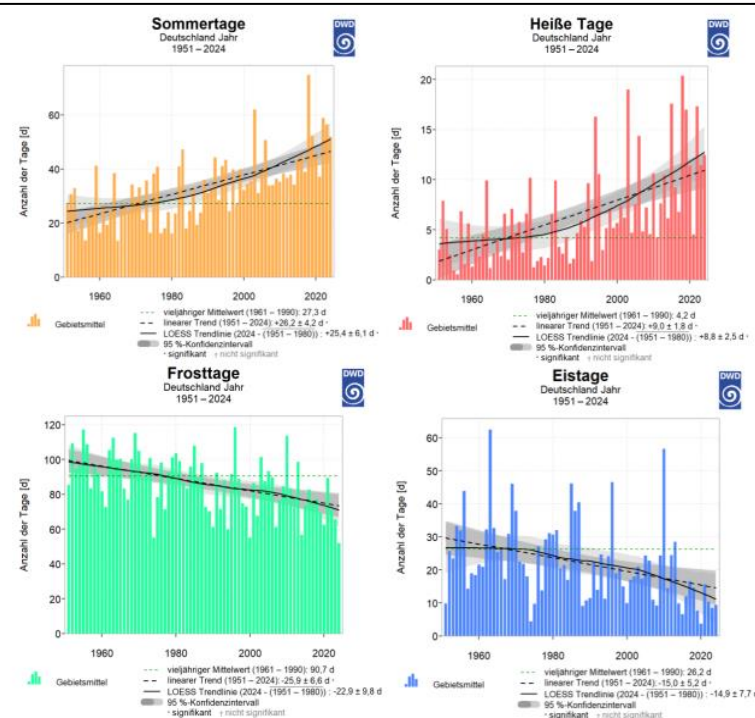


Intensive Auseinandersetzung mit den Aktivitäten 1-12, Weiterentwicklung und Ergänzungen (2021/2022)

... und so bleibt alles ordentlich:



Einbindung und Coaching des Teams des DLR-Schülerlabors



Quelle: DWD, Offenbach

Katalognummer:
Seite: 1

Mecklenburg
Vorpommern
Institut für Qualitätsentwicklung

Fortbildungsangebot

Institut für Qualitätsentwicklung Mecklenburg-Vorpommern (IQ M-V)

1. Veranstaltungsbeschreibung

Titel der Veranstaltung

Klimawandel - verstehen und handeln (Experimente und Anregungen zum Thema Klimawandel/Umwelt)

Inhalte/Kurzbeschreibung

Ein Team der Ludwig-Maximilians-Universität München (LMU) im Umfeld von Frau Dr. Cecilia Scorza und Herrn Prof. Harald Lesch hat unter dem Titel "Klimawandel - verstehen und handeln" eine bundesweite Initiative ins Leben gerufen. Anliegen ist es, Lehrerinnen und Lehrern Möglichkeiten aufzuzeigen, um bei ihren Schülerinnen und Schülern ein Problembewusstsein für die Menschheitsaufgabe "Stopp des Klimawandels" zu entwickeln und sie für ein aktives Mitmachen zu begeistern. In Zusammenarbeit mit der LMU und weiteren Partnern möchte das Team des DLR_School_Labs Neustrelitz interessierte Lehrkräfte unseres Bundeslandes ermutigen, die entwickelten Materialien gezielt in ihrem Unterricht einzusetzen – und das nicht nur in den MINT-Disziplinen!

Ggf. Informationen für die Teilnehmenden (z.B. notwendige technische Voraussetzungen, Kosten, Übernachtungen etc.)

- ca. dreistündige Veranstaltung am Standort Neustrelitz des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR)
- hoher Anteil selbstständig-praktischer Tätigkeiten zum detaillierten Kennenlernen des LMU-Klimakoffers
- Aufzeigen von Beispielen des Engagements des DLR im Bereich der Klimaforschung
- Kennenlernen des DLR-Standortes Neustrelitz und des dortigen naturwissenschaftlich-technischen Schülerlabors

2. Organisatorisches

Art der Veranstaltung

☐ Digital ☒ Präsenz

Veranstaltungsort durch Referentin organisiert

Straße Veranstaltungsort

Kalkhorstweg 53

PLZ, Ort Veranstaltungsort

17235 Neustrelitz

Telefon Veranstaltungsort

03981 480 220

AnsprechpartnerIn (Anrede, Name)

Frau Regina Kasten

Veranstaltungsort durch IQ M-V organisiert

Benötigte Ausstattungsmerkmale (z.B. Raumgröße, technisches Equipment, Stuhlordnung etc.)

Inhalt/Ablauf der LFB im DLR_School_Lab



- Begrüßung im DLR_School_Lab
- Einführung in die Thematik und Zielsetzung der Fortbildung
- Pause und Einteilung von vier Arbeitsgruppen
- Start der Gruppenarbeit (Stationsbetrieb)

ca. 12:30 Uhr
ca. 12:35 Uhr
ca. 13:15 Uhr
ca. 13:45 Uhr

	Gruppe 1	Gruppe 2	Gruppe 3	Gruppe 4
1. Durchlauf (ca. 30 min)	Klimakoffer Block 1	Klimakoffer Block 2	Klimakoffer Block 3	Satelliten in der Klimaforschung
2. Durchlauf (ca. 30 min)	Klimakoffer Block 2	Klimakoffer Block 3	Satelliten in der Klimaforschung	Klimakoffer Block 1
3. Durchlauf (ca. 30 min)	Klimakoffer Block 3	Satelliten in der Klimaforschung	Klimakoffer Block 1	Klimakoffer Block 2
4. Durchlauf (ca. 30 min)	Satelliten in der Klimaforschung	Klimakoffer Block 1	Klimakoffer Block 2	Klimakoffer Block 3

(nach dem 2. Durchlauf findet eine ca. 30-minütige Pause statt)

- Abschlussrunde im Plenum mit Informationen zur Zusammenarbeit mit Schulen bei Projektvorbereitung und -umsetzung
- Feedback und Ende der Veranstaltung

ca. 16:35 Uhr
ca. 16:45 Uhr

Umsetzung Stationsbetrieb (Drehbuch zu Kapitel 7 des Handbuches zum Klimakoffer):



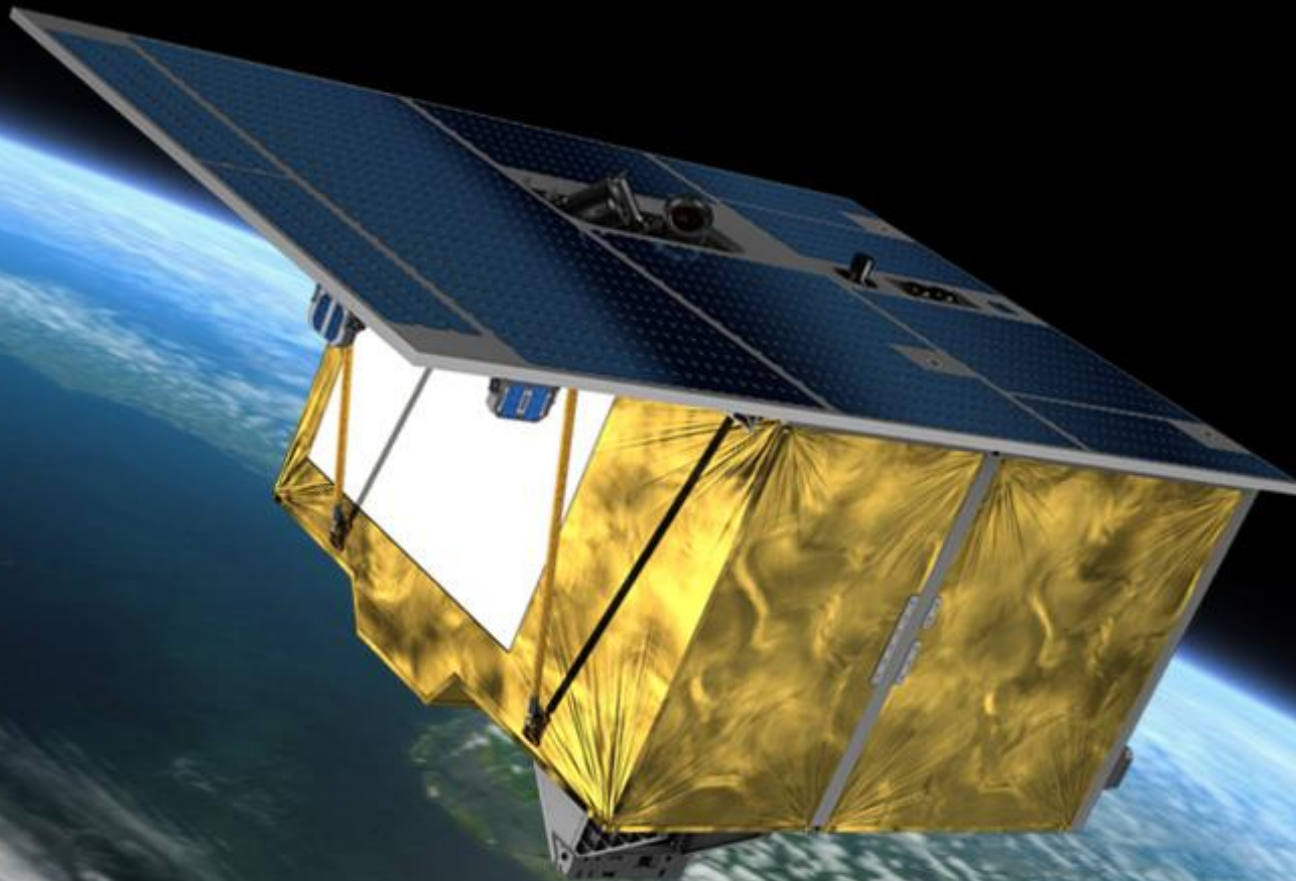
Station Block 1 (Strahlung, Temperatur)	Aktivität 1	aufgebaut zeigen und kurz erklären
	Aktivität 2	Experiment (Teil 1) durchführen (t-T-Messung, Werte registrieren, Diagramm deuten) Experiment (Teil 2) sinnvollen Aufbau und Versuchsdurchführung erläutern (Hinweis)
	Aktivität 3	Experiment „Durchlässigkeit für IR-Strahlung“ durchführen (Tabelle)
	Aktivität 4	Arbeit mit Diagrammen vorstellen

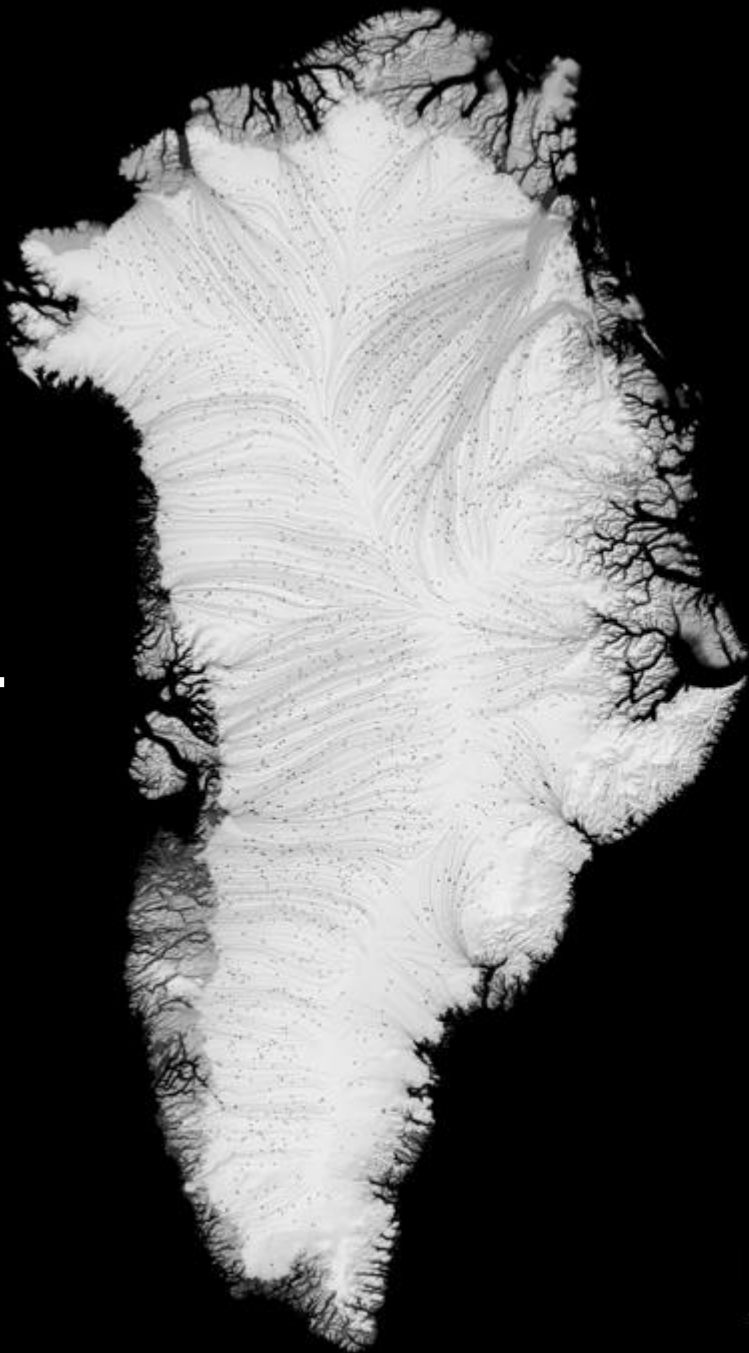
Station Block 2 (Klimazonen, Kippunkte)	Aktivität 5	Experiment (Teile 1 und 2) nur Aufbau zeigen Experiment (Teil 3) durchführen und Textbausteine richtig anordnen
	Aktivität 7	Experiment mit Messbox und Hinweise zur Durchführung Zuordnung Klimazonen - Strahlungsleistung
	Aktivität 11	Experiment (Modellversuch) „Kippunkt“ (Versuche 1 und 2)
	Aktivität 12	Zuordnung Kärtchen (Erläuterung, richtige Zuordnung bereits vorgegeben)

Station Block 3 (Wasser, Eis, Ozeane)	Aktivität 6	Experiment (Schmelzen) durchführen und auswerten → Anstieg des Meeresspiegels durch schmelzendes Landeis!
	Aktivität 8	Experiment „wassergefüllter Luftballon über brennender Kerze“ (Wärmekapazität)
	Aktivität 9	Experiment „pH-Wert-Änderung“ (dazu CO ₂ -Erzeugung) „Ausgießen“ einer Kerze mit CO ₂
	Aktivität 10	Textarbeit und Grafik erstellen

Satelliten in der Klimaforschung

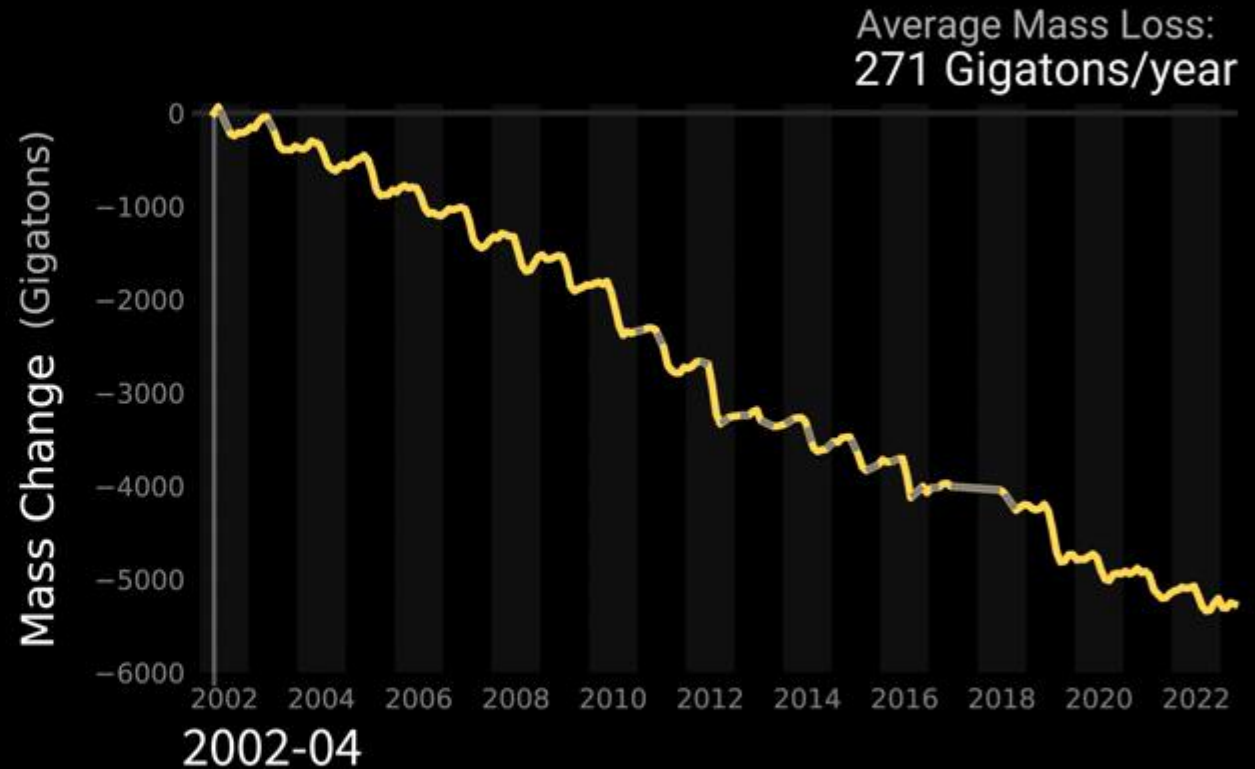
Mit **EnMAP** (**En**vironmental **M**apping and **A**nalysis **P**rogram) die Welt in mehr als allen Farben sehen – deutscher Hyperspektralsatellit seit 02.11.2022 im Routinebetrieb



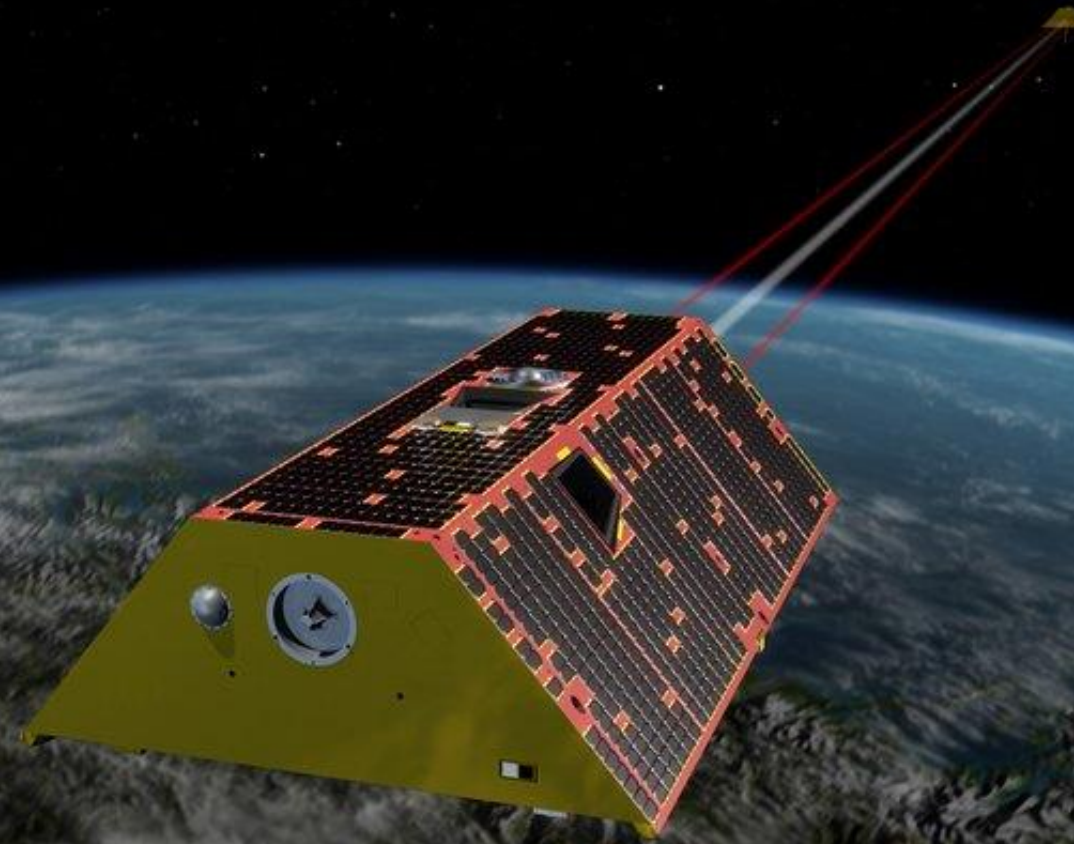
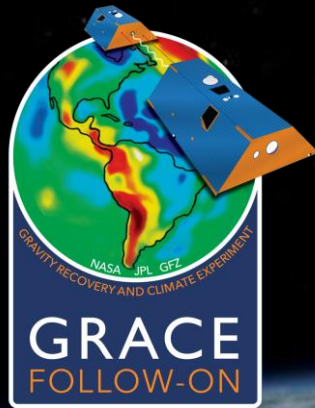


GRACE AND GRACE-FO

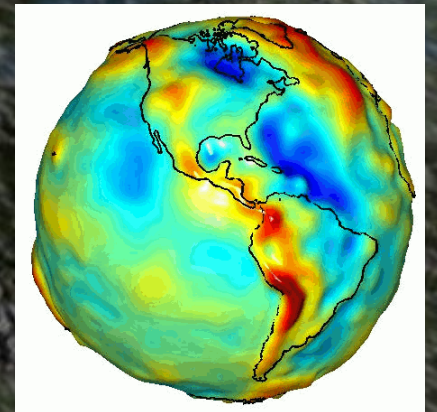
Observations of Greenland Land Ice Mass Changes



Grönländisches Festland:
2.166.000 km² (zum Vergleich:
Deutschland 357.592 km²),
davon ca. 80 % (1.730.000 km²)
von Eis bedeckt



Klima- und Umweltsatellit **GRACE-FO**
(**G**ravity **R**ecovery **A**nd **C**limate **E**xperiment)



Karte der teilnehmenden Schulen



- Texte lesen, Inhalte erfassen
- Zusammenhänge herstellen
- Schlussfolgerungen ziehen
- Ordnen, Zuordnen
- Experimente planen, aufbauen, durchführen und auswerten
- Beobachten
- Messen
- Berechnen
- Vergleichen
- Arbeit mit Diagrammen und Grafiken

A collection of various science experiment kits and materials. In the background, there's a large wooden box with a handle and latches, featuring a logo and the text "Klimawandel verstehen und handeln". To the left, a wooden frame holds a black mesh cage containing a small light bulb. In front of the box, there are several items: two blue balloons, a digital scale, a wooden ramp, a white spiral object, a red balloon, a glass flask with a red stopper, two beakers containing blue liquid, a smartphone displaying a colorful graphic, a small fan, a petting zoo sign, and various other lab supplies like bottles, containers, and tools.

DLR_Campus Neustrelitz (seit 2009)



DLR_School_Lab (seit 2011)

DLR_Academic_Lab (seit 2009)

Ein- bis dreitägige
Schulklassenbesuche
für jüngere und ältere
Schülerinnen und
Schüler,
Events: Girls`Day,
Lange Nacht des
Wissens in Rostock,
Kinderuni, ...

DLR_Project_Lab (seit 2005)

Jahresprojekte für
Schülerinnen und
Schüler (Angebote
Ganztagsschule)
Berufsorientierungs-
praktika, ...

Lehrerfortbildungen,
Aktivitäten für Lehr-
amtsstudierende
(z.B. MINT-Lehr-
amtswoche des
DLR, der jDPG und
der Archenhold-
Sternwarte)

International Space
Weather Camp
(Deutschland, USA,
Südafrika),
Studentenbesuche,
studentische Fach-
praktika

**Begeisterung
wecken**



**Begeisterung
verstetigen**



**Begeisterung
führt zum und hilft im Beruf**



DLR_School_Lab Neustrelitz: Experimente (für Schülerinnen und Schüler ab Kl. 8)

Wettersatelliten – von den Rohdaten
zum Satellitenbild (Aktivität 2)

Der Countdown läuft –
Untersuchungen am Modell-
Prüfstand

TUBSat – einen Satelliten
kommandieren und empfangen

Schwerelosigkeit im Minifallturm

Gravitation, Erdrotation und
Raumfahrt

Kommunikation per Funkwelle

Unter Vakuum

Mit Satelliten navigieren –
von GPS zu Galileo

Kommunikation per Lichtwelle

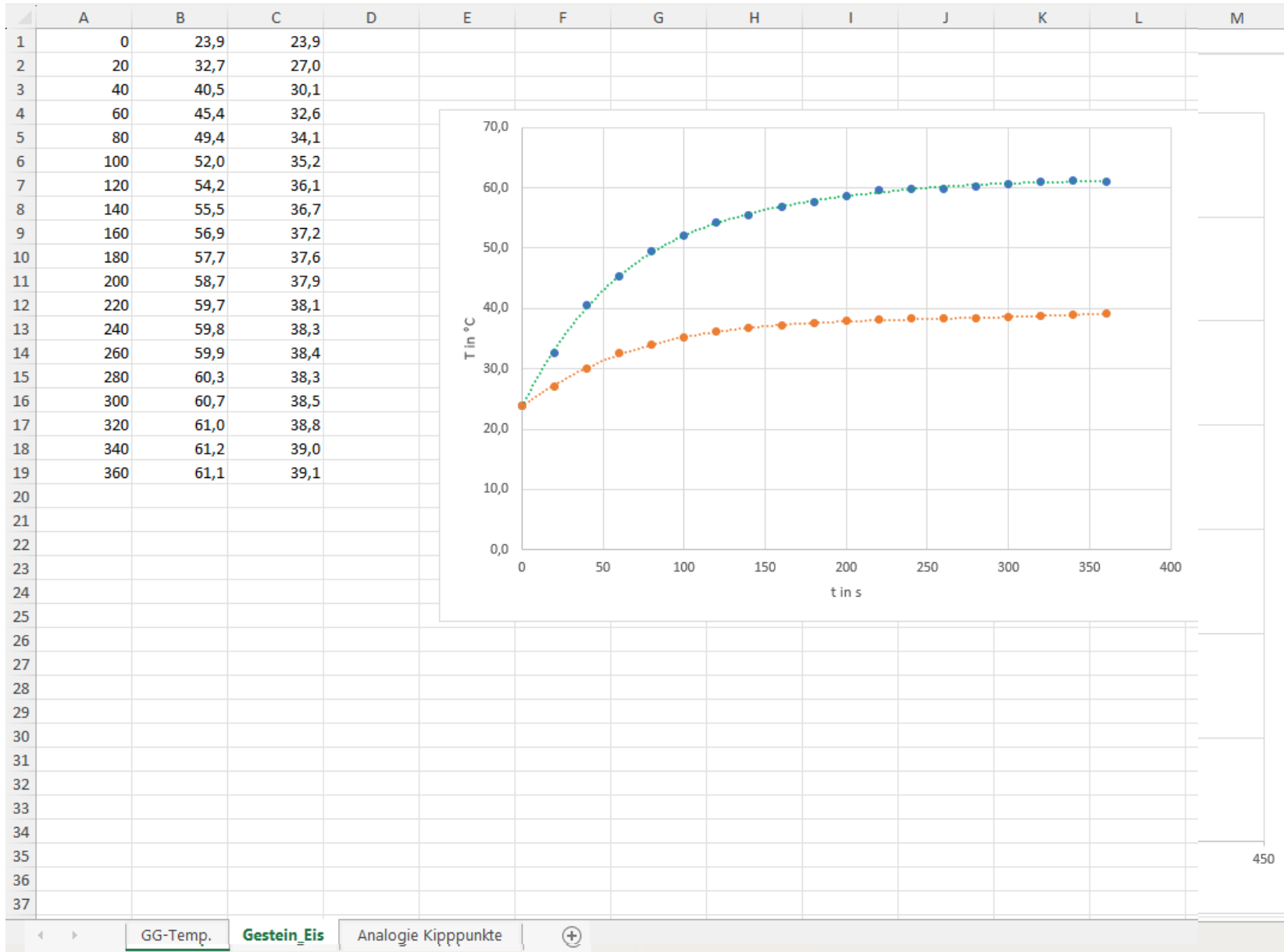
Faszination Licht –
Regenbogen und Co.

Licht in der Quantenwelt

Schallwellen – nicht alle sind hörbar

Astronomische Entfernungen und
Grundlagen der Fernerkundung

Excel-Diagramme zu Aktivität 2



Experiment zum Strahlungsgleichgewicht



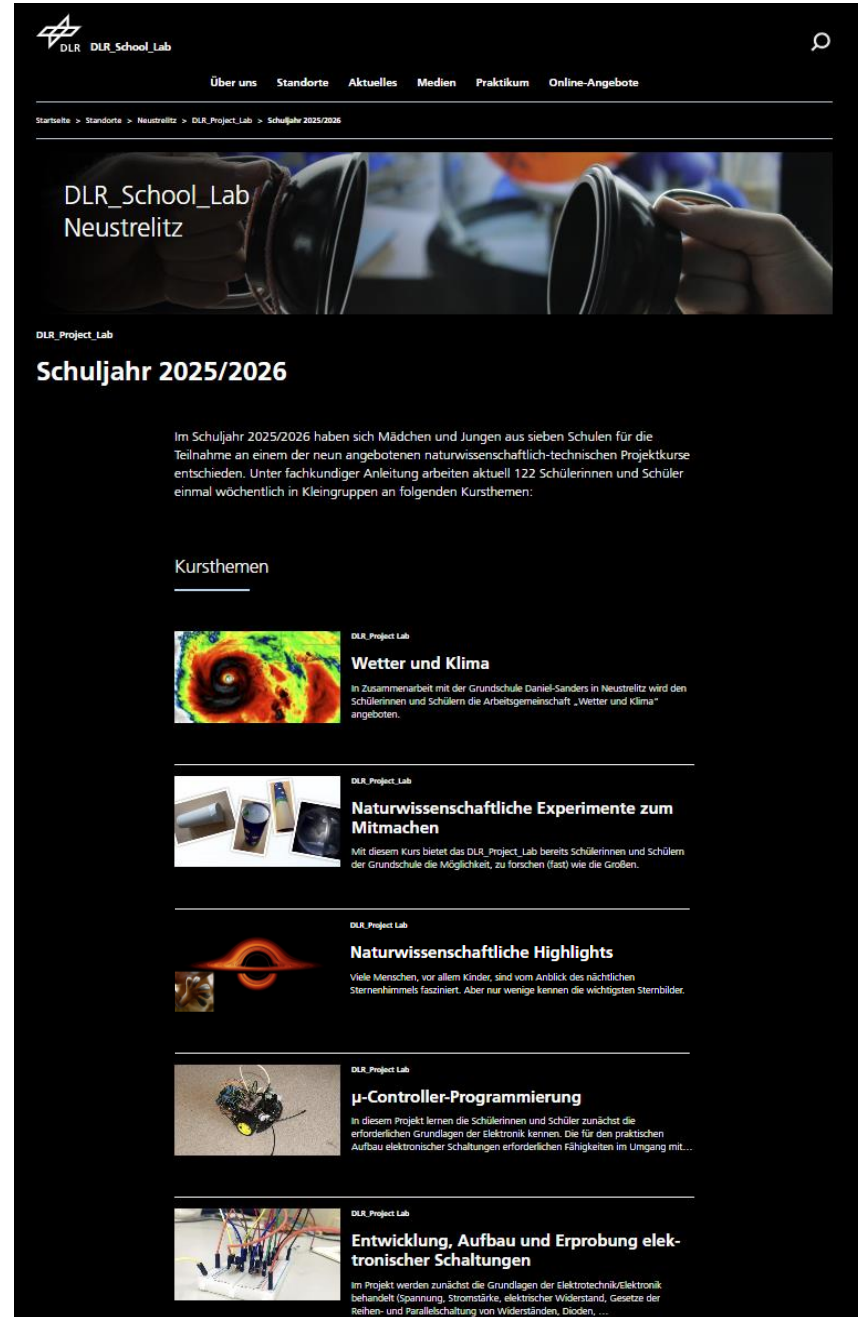
Experiment zum Albedo

Klimakoffer im DLR_Project_Lab

Ganztagsangebot Schuljahre
2024/2025 und 2025/2026

„Naturwissenschaftliche Highlights“:

- vier Kurseinheiten (je 90 Minuten, Klassenstufe 9)
- eingebunden sind alle Aktivitäten des Klimakoffers
- die Experimente in den einzelnen Aktivitäten werden in Gruppen (drei Klimakoffer + Wärmebildkameras) durchgeführt



The screenshot shows the website for DLR_School_Lab. The header includes the DLR logo and navigation links: Über uns, Standorte, Aktuelles, Medien, Praktikum, and Online-Angebote. The main content area is titled "DLR_School_Lab Neustrelitz" and "Schuljahr 2025/2026". It features a large image of hands holding a magnifying glass over a globe. Below this, there is a section titled "Kursthemen" (Course Topics) with five entries, each with a small image and a brief description:

- Wetter und Klima**: In Zusammenarbeit mit der Grundschule Daniel-Sanders in Neustrelitz wird den Schülerinnen und Schülern die Arbeitsgemeinschaft „Wetter und Klima“ angeboten.
- Naturwissenschaftliche Experimente zum Mitmachen**: Mit diesem Kurs bietet das DLR_Project_Lab bereits Schülerinnen und Schülern der Grundschule die Möglichkeit, zu forschen (fast) wie die Großen.
- Naturwissenschaftliche Highlights**: Viele Menschen, vor allem Kinder, sind vom Anblick des nächtlichen Sternenhimmels fasziniert. Aber nur wenige kennen die wichtigsten Sternbilder.
- µ-Controller-Programmierung**: In diesem Projekt lernen die Schülerinnen und Schüler zunächst die erforderlichen Grundlagen der Elektronik kennen. Die für den praktischen Aufbau elektronischer Schaltungen erforderlichen Fähigkeiten im Umgang mit...
- Entwicklung, Aufbau und Erprobung elektronischer Schaltungen**: Im Projekt werden zunächst die Grundlagen der Elektrotechnik/Elektronik behandelt (Spannung, Stromstärke, elektrischer Widerstand, Gesetze der Reihen- und Parallelschaltung von Widerständen, Dioden, ...).



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!