



BESCHÜTZER DER
ERDE
SPACE FOR CHANGE

© ESA/Sentinel-2

Schülerheft Subtropische Trockengebiete
Almería – Ein Meer aus Plastik



Deutsche
Raumfahrtagentur
im DLR



Inhaltsverzeichnis

Hallo und herzlich willkommen!	4
Almería – Die windige Stadt am Meer	6
Bilder aus dem All	10
Ein Meer aus Plastik	12
Konventionelle Landwirtschaft	15
Ökologische Landwirtschaft	16
Wasser – das blaue Gold	19
Klimawandel – Ursachen und Wirkung	24
Was kann ich tun?	26
Jetzt seid ihr dran!	27
Hilfestellung	28

Hallo und herzlich willkommen!



Mein Name ist Sarah und ich bin Wissenschaftlerin beim Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR). Meine Aufgabe ist es, Daten auszuwerten, die uns von Satelliten aus dem All gesendet werden.

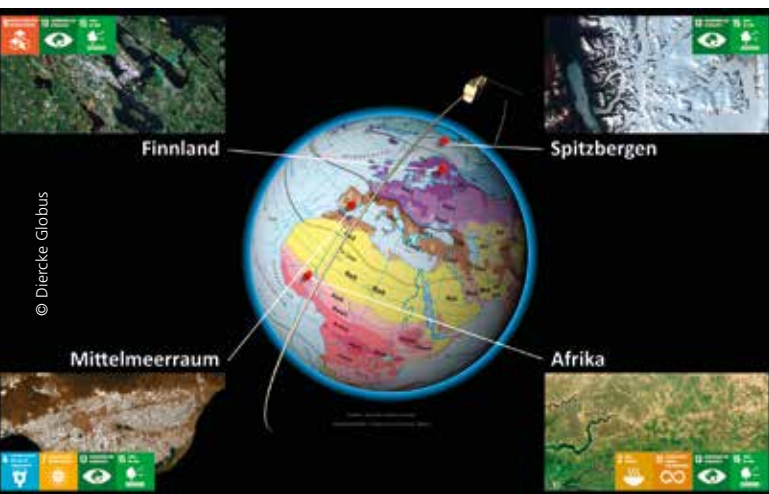
Ich heiße Alfredo und untersuche als Klimaforscher Veränderungen auf der Erde, die mit dem Klimawandel zu tun haben.



Wir wollen gemeinsam mit dir nach Almería in Südspanien reisen und uns anschauen, welche Auswirkungen der Klimawandel dort hat und wie die Menschen damit umgehen. Dabei werden wir uns die Gegend auch aus einer ganz besonderen Perspektive anschauen, nämlich aus dem All! Die Raumbeispiele liegen auf der Flugbahn des Satelliten **Sentinel-2**, der uns atemberaubende Bilder liefert, wie du auf dem Titelbild dieses Heftes schon sehen kannst.

Sentinel-2 ist ein Satellit der ESA, der Europäischen Weltraumorganisation. Diese führt zurzeit eine Expedition durch, bei der auch der deutsche ESA-Astronaut Matthias Maurer dabei ist. Sie befindet sich auf der Internationalen Raumstation ISS, die den Globus in etwa 400 km Höhe überfliegt. Wenn du Lust hast, schau doch mal, wo sich die ISS gerade befindet! Dazu kannst du einfach den QR-Code mit deinem Handy einscannen.

Im All können Experimente gemacht werden, die man in keinem Labor auf der Welt durchführen kann. Die Erkenntnisse können aber auf der Erde genutzt werden. Dabei spielen vor allem Themen wie Nachhaltigkeit und Verletzlichkeit unseres Heimatplaneten eine bedeutende Rolle.



M 1 Flugbahn des Satelliten Sentinel-2



AUFGABE

Ordne die Satellitenbilder den Klimazonen zu!

So sieht Matthias Maurer unsere Erde.
In welchen Klimazonen befinden wir uns?



Subpolare Zone

Mittelbreiten

Subtropische Trockengebiete

Tropen



Almería ist eine Küstenstadt im Süden Spaniens mit etwa 198.533 Einwohnerinnen und Einwohnern. Sie liegt in der gleichnamigen Provinz Almería. Sie ist vor allem bekannt für ihr Gemüse, das hier angebaut und in die ganze Welt exportiert wird, davon ein Viertel allein nach Deutschland!

Almería – Die windige Stadt am Meer



© Adobe Stock/Suesse

Die Stadt Almería liegt in der Klimazone der subtropischen Trockengebiete. In der Klimakarte von Siegmund/Frankenbergs wird diese Zone mit dem Buchstaben C gekennzeichnet.

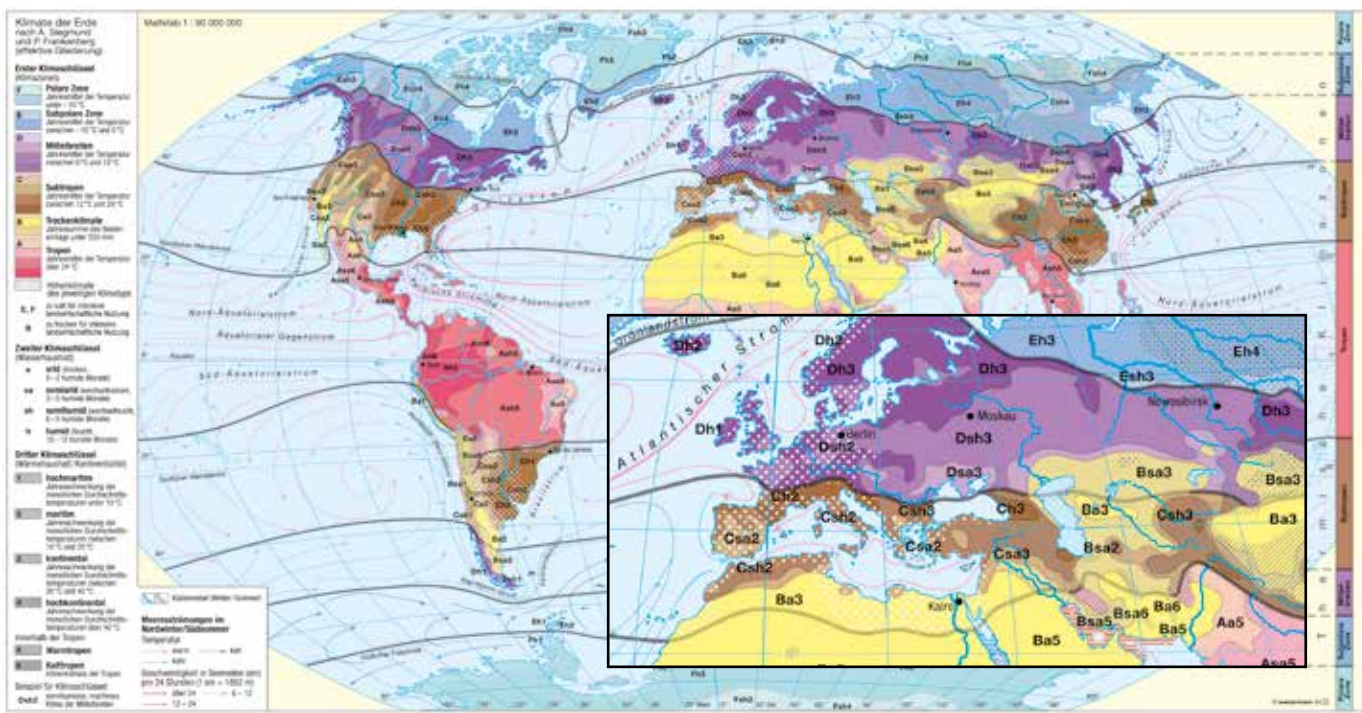


¡Hola! Mein Name ist Carmen und ich bin Gemüsebäuerin hier in Almería. Ich baue mein Gemüse hier schon seit über 30 Jahren an. Die Pflanzen wachsen zu sehen und mich um sie zu kümmern, ist meine größte Freude. Hier in Süds Spanien ist es sehr warm, sodass wir das ganze Jahr über anbauen können.

M 2 Almería ist eine Stadt am Mittelmeer



© Adobe Stock/JackF



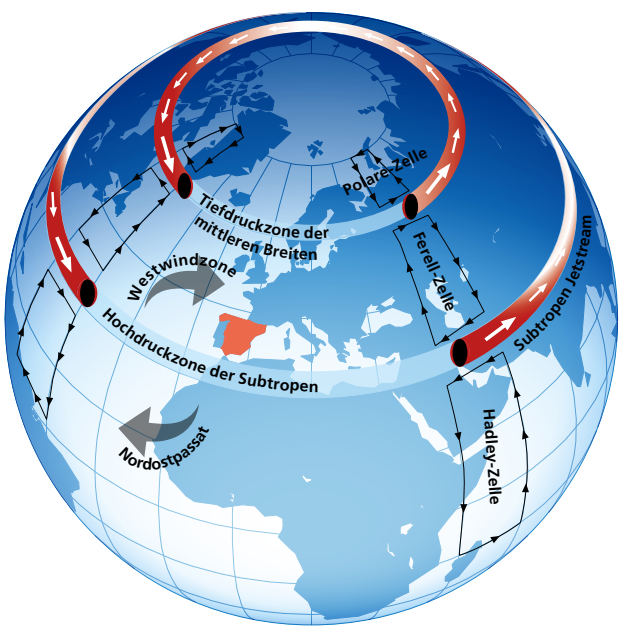
M 3 Klimakarte nach Siegmund/Frankenber

Die Subtropen lassen sich in drei weitere Zonen unterteilen: die trockenen, die winterfeuchten und die immerfeuchten Subtropen. Die trockenen Subtropen sind durch Halbwüsten und Wüsten geprägt – wie zum Beispiel weite Teile Spaniens. Hier gibt es nur wenige Arten der Wüsten- und Steppenvegetation. Die Pflanzen in dieser Region können Wasser speichern und sind oft sehr dornig. In den winterfeuchten Subtropen gibt es deutlich mehr Arten. Es gibt viele immergrüne Pflanzen, die sogenannte Hartlaubvegetation. Die winterfeuchten Subtropen finden sich in Europa vor allem in einigen Mittelmeerregionen. Die immerfeuchten Subtropen finden sich an den Ostseiten von Kontinenten, weswegen es auch Ostseitenklima genannt wird: Passatwinde

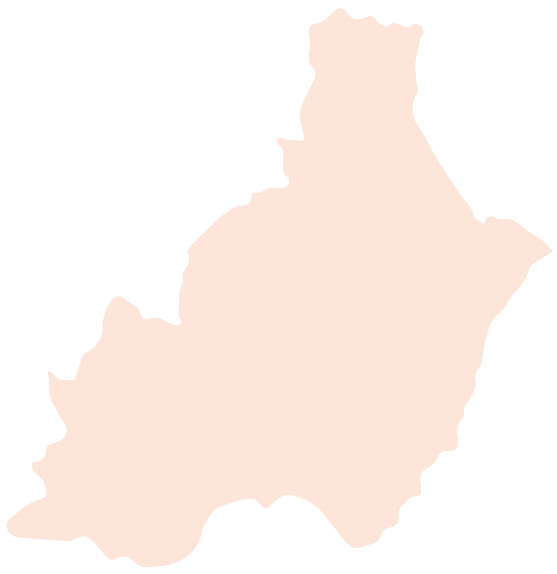
nehmen Feuchtigkeit über dem Meer auf und laden sie an der Ostseite von Kontinenten in Form von Regen ab. Almería liegt in den trockenen Subtropen. Dort ist es in den Sommermonaten heiß und trocken (arid) und in den Wintermonaten etwas milder und feuchter (humid).

Dies liegt daran, dass die Subtropen im Sommer von den Hochdruckgebieten des tropischen Passatkreislaufrs erreicht werden – absinkende Luftmassen sorgen dabei für Hitze und Trockenheit. Im Winter stehen die Subtropen unter dem Einfluss der Westwinde der Mittelbreiten – diese bringen Tiefdruckgebiete mit Niederschlägen, aber es bleibt trotzdem überwiegend mild.

Oftmals weht so das gesamte Jahr über ein starker Wind. Die durchschnittliche Temperatur liegt bei etwa 19 °C.



M 4 Windsysteme der Erde





Panoramablick auf das Mittelmeer und die Strände von Cabo de Gata in Almería von der Küstenstadt La Isleta del Moro, Spanien

In Almería scheint ungefähr 3.000 Stunden im Jahr die Sonne. Verglichen mit Freiburg, Deutschlands sonnenreichster Stadt mit 1.740 Sonnenstunden, ganz schön viel!

An diese Bedingungen hat sich die Vegetation gut angepasst: Während des Sommers müssen sich die Pflanzen vor der starken Strahlung, den hohen Temperaturen und vor Verdunstung schützen. Deswegen besitzen fast alle eine dicke Borke (Rinde)

und kleine, harte Blätter. Diese können auch behaart oder von einer wachsartigen Schicht überzogen sein. Wegen dieser Merkmale werden sie Hartlaubgewächse genannt. Typische mediterrane Kräuter wie Rosmarin und Thymian und auch der Olivenbaum zählen dazu. Weil es in den Subtropen das ganze Jahr über warm ist, sind die meisten Bäume und Sträucher immergrün und können zu jeder Jahreszeit Photosynthese betreiben. Das ist die Umwandlung von Kohlenstoffdioxid (CO_2) in Sauerstoff (O_2) durch den grünen Farbstoff in den Blättern.



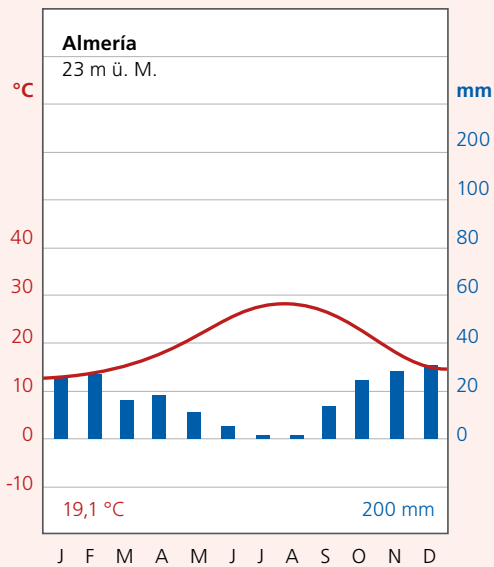
M 5 Olivenbaum und Rosmarin sind typische Hartlaubgewächse





AUFGABE 1

Beschreibe das Klimadiagramm [M 6] von Almería. Überlege, ob diese klimatischen Verhältnisse geeignet für den Gemüseanbau sind. Begründe deine Meinung.



M 6 Klimadiagramm von Almería

Die Sonne stellt einen Standortvorteil dar. Almería ist eins der wichtigsten Obst- und Gemüseanbauggebiete in Europa. Seit den 1970er-Jahren ist in der Gegend um Almería eine Fläche von etwa 31.000 Hektar mit Treibhäusern überzogen.

Sie ist so groß, dass man sie sogar aus dem Weltall sehen kann! Doch wie das?

Ein Quadratkilometer, also ein Kilometer in der Breite und ein Kilometer in der Länge, sind 100 Hektar. Die Fläche, die mit Treibhäusern bedeckt ist, ist also 310 Quadratkilometer groß, etwa so groß wie 43.000 Fußballfelder!



Für die Stellen mit dieser Glühbirne findest du Hilfe hinten im Heft!



Deine Antwort zur Aufgabe 1:

Bilder aus dem All

Satelliten beobachten und erfassen die Erdoberfläche aus der Ferne und ohne direkte Berührung. Deswegen wird diese Methode Fernerkundung genannt. In der Erdumlaufbahn befinden sich Satelliten, die mit Sensoren ausgestattet sind. Diese erfassen Sonnenstrahlung, die von der Erdoberfläche reflektiert (zurückgeworfen) wird und speichern sie als Zahlenwerte ab. Wie stark ein Objekt die Strahlung reflektiert, hängt von ihrer Oberfläche ab. Dunkle Flächen absorbieren (das heißt, sie nehmen etwas auf) zum

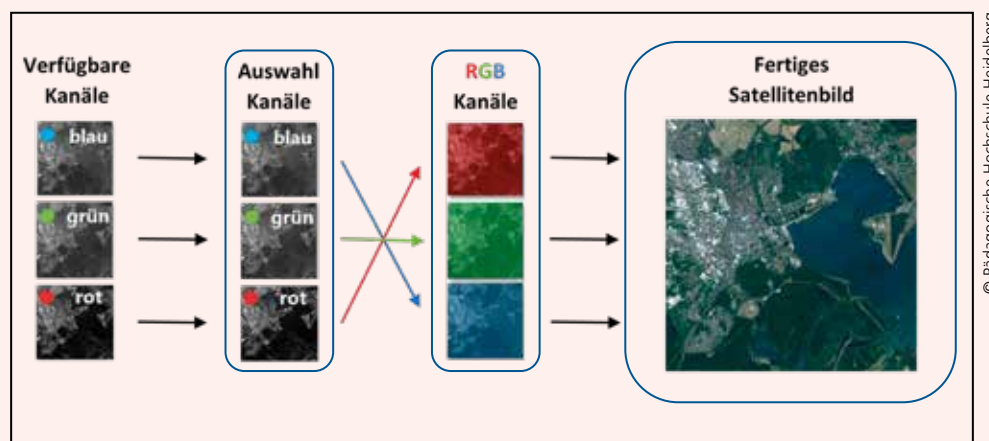
Beispiel mehr Strahlung als helle Flächen und reflektieren dementsprechend weniger. Dieses Verhältnis von Reflexion und Absorption wird Albedo genannt. Die Zahlenwerte werden in einem Raster abgespeichert, das aus vielen quadratischen Zellen besteht. Diese Zellen werden auch Pixel genannt. Hohe Zahlenwerte entsprechen einer starken Reflexion (= helle Flächen) und niedrige Zahlenwerte einer schwachen Reflexion (= dunkle Flächen).



M 7 Datenverarbeitung in der Fernerkundung; links: Realität, Mitte: Raster, rechts: Matrix mit Zahlenwerten

Je nach Sensor gibt es verschieden genaue Auflösungen des Bildes. Zum Beispiel können sie mehr oder weniger Farben unterscheiden (spektrale Auflösung). Die räumliche Auflösung bestimmt darüber, wie groß die Fläche in der Wirklichkeit ist, die durch einen Pixel im Raster dargestellt wird. Die zeitliche Auflösung besagt, wie oft der Sensor das gleiche Gebiet aufnimmt.

Am Computer wird diesen Zahlenwerten dann jeweils ein Farbwert zugeordnet, sodass aus einem zunächst schwarz-weißen Satellitenbild ein buntes wird. Dieses fertige Bild kann nun für unterschiedliche Zwecke verwendet und weiterverarbeitet werden.



M 8 Aus den verfügbaren Kanälen (Satellit) entsteht durch Farbzuzuordnung am Computer ein Echtfarbenbild

AUFGABE 2

a) Markiere folgende Ausschnitte im Satellitenbild [M 9], indem du ein rotes Kästchen um die entsprechenden Bereiche zeichnest. Gib den Ausschnitten geeignete Namen.

Satellitenbilder sind also Aufnahmen unserer Erde aus dem All.



M 9 Satellitenbild der Provinz Almería



A



C



B



D

b) Entscheide, ob diese Aussagen falsch oder wahr sind.

Almería ist vor allem von grünem Wald und Wiesen bedeckt.

Wahr Falsch

Die hellen Flächen sind Treibhäuser.

Wahr Falsch

Zwischen den Treibhäusern liegen kleine Dörfer und Städte.

Wahr Falsch

Aus dem Gebirge fließt ein Fluss an den Treibhäusern vorbei ins Meer.

Wahr Falsch

Ein Meer aus Plastik

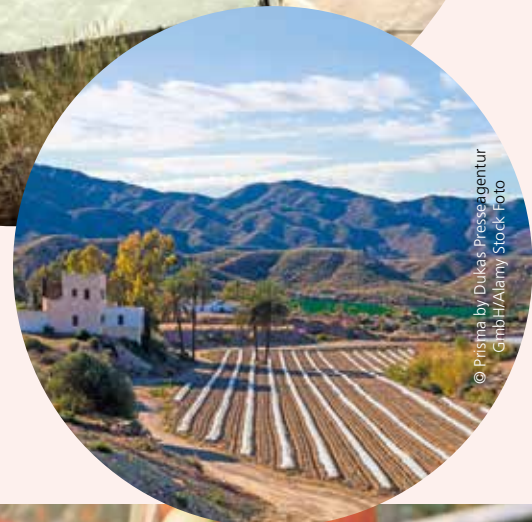
Diese riesige, mit Treibhäusern bedeckte Fläche wird auch als das Plastikmeer Almerías bezeichnet. Zwar ist es in Südspanien sonnig, vielen Pflanzen aber zu heiß und zu trocken. Früher dienten Plastikplanen dazu, den starken Wind davon abzuhalten, das Saatgut und die Erde wegzuwehen. Heute werden viele Früchte in Treibhäusern und unter Folien auf Freiflächenfeldern angebaut, wo sie vor direkter Strahlung geschützt sind und es trotzdem warm haben. Vor allem kann hier kein Wasser ungehindert verdunsten, wodurch die Felder austrocknen würden.

In den Treibhäusern wachsen viele verschiedene Früchte, aber vor allem Erdbeeren, Gurken, Paprika und Tomaten. Da es in Almería so wenig regnet, müssen die Pflanzen das ganze Jahr über künstlich bewässert werden. Sie brauchen nämlich gleichmäßige Niederschlagsmengen von etwa 700 mm pro Jahr, Zitruspflanzen wie Orangen- oder Zitronenbäume sogar 1200 mm, um zu wachsen. Die Pflanzen, die ursprünglich hier wachsen wie Olivenbäume oder Weinreben, brauchen deutlich weniger Wasser und können dieses auch besser speichern, weil die Blätter wenig Feuchtigkeit abgeben.

M 10 Felder mit Folien und Folientreibhäuser in Almería



© Adobe Stock/philipus



© Prisma by Dukas Presseagentur GmbH/Alamy Stock Foto

Tomatenanbau in den Treibhäusern von Almería



© Adobe Stock/EyeEm

AUFGABE 3

Schätze, wie viel Wasser eine einzelne Tomate während ihres Wachstums braucht.

- So viel wie eine große Flasche Wasser (1,5 Liter)
- So viel wie eine große Gießkanne (13 Liter)
- So viel wie eine Badewanne (180 Liter)

In den letzten Jahrzehnten sind immer mehr Menschen in diese Region gezogen, um in den Treibhäusern zu arbeiten. Sie kommen aus ganz Spanien her, oft auch aus Nordafrika wie zum Beispiel Marokko. Früher wurden die Beete über Furchen bewässert, doch dabei versickert und verdunstet viel Wasser und das wird hier immer knapper. Deswegen wird heute fast nur noch mit Tröpfchenbewässerung gearbeitet. Dabei werden durch das ganze Gewächshaus Plastikschläuche gelegt und aus kleinen Düsen tropft nur so viel Wasser, wie die Pflanze braucht. Meistens wird das auch durch Sensoren überwacht.



© Adobe Stock/Tim UR

AUFGABE 4

Erkläre die Vorteile, die Tröpfchenbewässerung gegenüber Furchenbewässerung hat.



© Adobe Stock/DZMISTRY PALUBIATKA

M 11 Tröpfchenbewässerung im Treibhaus



Möchtest du selbst mal versuchen, Pflanzen zu züchten? Mit diesem Experiment geht das ganz leicht!

So baust du dir dein eigenes kleines Treibhaus

Du brauchst dafür:

- > Eine kleine Schüssel mit Blumenerde
- > Ein Glas
- > Samen von schnell wachsenden Pflanzen, z. B. Kresse oder Weizen
- > Eine Sprühflasche mit Wasser
- > Ein Thermometer



Streue einige Samen auf die Blumenerde. Besprühe sie nun mit Wasser und stelle das Glas mit der Öffnung nach unten auf die Erde.

a) Was beobachtest du nach einigen Stunden am Glas?

Wenn du möchtest, kannst du das Experiment noch erweitern:

Fülle eine weitere Schüssel mit Erde und streue wieder einige Samen darauf und besprühe sie mit Wasser. Dieses Mal stellst du aber kein Glas drauf. Stelle die Schüssel an einen kühleren Ort, zum Beispiel den Keller oder nach draußen. Es sollte allerdings nicht frieren.

Besprühe nun die Samen im „Treibhaus“ jeden Tag ein bisschen und stelle jedes Mal das Glas wieder auf die Erde. Besprühe die Samen in der anderen Schüssel nur jeden zweiten Tag und lass sie am kühleren Ort stehen.



b) Was fällt dir nach vier Tagen in beiden Schüsseln auf?

Miss mit einem Thermometer die Temperatur der Erde unter dem Glas und die Temperatur der Erde ohne Glas. Trage die Werte ein:

Temperatur unter dem Glas: _____
Temperatur ohne Glas: _____

c) Was lernst du daraus für den Obst- und Gemüseanbau?



Konventionelle Landwirtschaft

In den meisten Betrieben werden chemische Dünger und Pflanzenschutzmittel gespritzt, damit das Gemüse schnell wächst und nicht von Schädlingen, also kleinen Insekten befallen wird. Diese Methode wird konventioneller Anbau genannt.

Carmens Nachbarbetrieb baut konventionell Obst und Gemüse an. Eines Morgens sieht sie an der Eingangstür seines Gewächshauses ein Flugblatt hängen, das gleiche, das an viele andere Gewächshäuser geklebt wurde.

Der Boden stirbt!

Auf diesen Feldern und in diesen Gewächshäusern werden immer die gleichen Feldfrüchte angebaut, das ganze Jahr über. Das entzieht dem Boden die immer gleichen Nährstoffe. Deswegen werden chemische, künstliche Dünger eingesetzt, um dem Boden und damit den Pflanzen wieder Nahrung zu geben. Weil so viele Pflanzen dicht an dicht stehen, müssen giftige Pflanzenschutzmittel wie zum Beispiel Pestizide versprüht werden, um Insekten abzuwehren. Das ist nicht nur für die Böden und das Grundwasser giftig, sondern auch für die Pflanzen und für die Arbeiterinnen und Arbeiter in der Landwirtschaft! Der Boden ist ohne diese Hilfsmittel eigentlich schon tot! Die angebauten Früchte brauchen so viel Wasser, dass uns selbst kaum etwas davon bleibt! Auch das Obst und Gemüse wird nicht in unsere Supermärkte transportiert, sondern ins Ausland exportiert.

Damit muss Schluss sein! Schluss mit giftigen Mitteln und Düngern! Schluss mit der Wasserverschwendung! Wir müssen wieder sorgsamer mit den Böden umgehen, die uns ernähren!



Ökologische Landwirtschaft

Landwirtinnen und Landwirte, die nach biologischen Richtlinien anbauen, setzen auf natürlichen Dünger und auf sogenannte Nützlinge. Das sind Insekten, die nicht die Pflanze fressen, sondern die Insekten, die sich von dieser Pflanze ernähren. So können beispielsweise Marienkäfer gegen Blattläuse eingesetzt werden.

AUFGABE 5

Entscheide, ob diese Aussagen wahr oder falsch sind. Verbessere die falschen Aussagen.

Sowohl Nützlinge als auch Schädlinge sind Insekten.

Wahr **Falsch, denn...**

Schädlinge fressen die Nützlinge, die auf den Pflanzen leben.

Wahr **Falsch, denn...**

Pflanzenschutzmittel werden gespritzt, damit die Pflanze schnell wächst.

Wahr **Falsch, denn...**



Ich baue mein Gemüse ebenfalls nach biologischen Richtlinien an. Es wächst nicht so gerade, wie das meiner Kolleginnen und Kollegen. Dafür ist es gesünder und schmeckt besser, weil die Pflanze Zeit hat, ihre Aromen zu entwickeln. Weil ich verglichen mit den anderen nur wenig Gemüse anbaue und nicht in Masse verkaufe, muss ich höhere Preise verlangen.



M 12 Krummes Gemüse sieht ungewöhnlich aus – schmeckt aber mindestens genauso gut!

AUFGABE 6

Vergleiche den konventionellen und den biologischen Anbau mit den Informationen aus dem Text und dem Flugblatt. Gehe dabei auf Preis, Geschmack, Form und Einsatz von Dünger und Pflanzenschutzmitteln ein.

Konventioneller Anbau

Biologischer Anbau





M 13 Albedo unterschiedlicher Oberflächen

Der Name Almería leitet sich vom Arabischen al-Mariyya ab, was so viel wie „Spiegel des Meeres“ heißt. Die vielen Treibhäuser in der Gegend haben helle und glatte Oberflächen, die viel Sonnenstrahlung reflektieren. Dass Almería wirklich wie ein Spiegel funktionieren würde, hatte man damals, als man der Stadt ihren Namen gab, noch nicht geahnt!

- | | |
|---|------------------------|
| 1 | Hohe Rückstrahlung |
| 2 | Niedrige Rückstrahlung |
| 3 | Albedo = etwa 0,2 |
| 4 | Albedo = etwa 0,8 |

Die Sonnenstrahlen dringen nicht mehr bis zum Erdboden vor und erwärmen diesen. Dadurch ist es in den letzten Jahrzehnten in der Region um Almería messbar kühler geworden.

Durch die direkte Strahlung der Sonne müssen die Folien alle drei bis vier Jahre ausgetauscht werden. Dabei landen viele Plastikfetzen in der Natur und durch den starken Wind am Ende im Meer. Nach der Ernte auf Freilandfeldern wird die Folie einfach in den Boden gepflügt, um Zeit und Mühe zu sparen. Es herrscht Verwüstung im doppelten Wortsinn: Das abgezapfte Grundwasser hinterlässt eine Wüste, die zusätzlich mit Plastikfetzen übersät ist.

AUFGABE 7

Schreibe die Nummern aus den Kästchen in die passende Stelle im Schaubild [M 13].



Du erinnerst dich: Die Albedo beschreibt das Rückstrahlvermögen von Oberflächen: helle Oberflächen reflektieren den Großteil der Sonnenstrahlung, dunkle absorbieren diese und wärmen sich dabei auf. Der Albedo-Wert liegt zwischen 0 (wenig Rückstrahlung) und 1 (viel Rückstrahlung)





AUFGABE 8

Vergleiche die beiden Satellitenbilder von Almería [M 14] miteinander. Beschreibe, was dir auffällt.

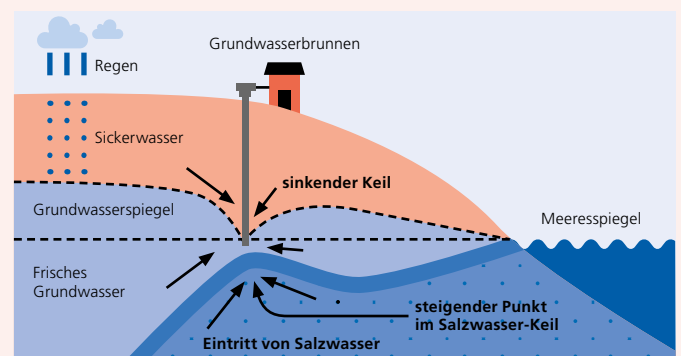


M 14 Satellitenbilder von Almería aus dem Jahr 1987 (oben) und 2016 (unten)

Deine Antwort zur Aufgabe 8:

Wasser – das blaue Gold

Das Wasser für die Felder legt oft einen weiten Weg zurück. Es wird aus Flüssen und Stauseen gepumpt und über lange Rohre transportiert. Meistens wird auch das Grundwasser angezapft, oft über Brunnen, die verboten sind. Etwa 80 % des Grundwassers aus der Region werden für die Bewässerung verbraucht. Pumpst man allerdings zu viel davon ab, fließt Meerwasser nach. Deswegen gibt es in trockenen Regionen wie Almería große Anlagen, um Meerwasser zu entsalzen.



M 15 Meerwasser fließt nach, wenn zu viel Grundwasser abgepumpt wird

AUFGABE 9

a) Suche die Saline auf dem Satellitenbild [M 16] und kreise sie ein. Woran hast du sie erkannt?



M 16 Satellitenbild von Almería 2020

Eine Saline ist eine Anlage zur Gewinnung von Speisesalz. Dir ist wahrscheinlich schon aufgefallen, dass das Wasser der Saline und auch der Golfplatz auf dem Satellitenbild ähnlich aussehen.

Um Oberflächen einfacher zu unterscheiden oder Flächen besser erkennen zu können, werden sogenannte **Falschfarbenbilder** eingesetzt. Sie entstehen, wenn man die Farbkanäle des Satellitenbildes im Bildbearbeitungsprogramm am Computer verändert. Je nachdem welche Kombination man verwendet, entstehen unterschiedliche farbige Satellitenbilder.

b) Suche nun den Golfplatz auf dem Satellitenbild und kreise ihn ein.

Luftpanorama-Gewächshäuser in Almerimar, Spanien, bei Sonnenuntergang



AUFGABE 10

Kreuze an, mit welcher Farbe die jeweiligen Flächen auf dem Falschfarbenbild [M 17] dargestellt sind.

© ESA/Sentinel-2



M 17 Falschfarbenbild von Almería

Rasenflächen:	grün	<input type="checkbox"/>	blau	<input type="checkbox"/>	rot	<input type="checkbox"/>
Wasserflächen:	grün	<input type="checkbox"/>	dunkelblau	<input type="checkbox"/>	rot	<input type="checkbox"/>
Städte:	weiß	<input type="checkbox"/>	braun	<input type="checkbox"/>	rot	<input type="checkbox"/>
Treibhäuser:	weiß/rosa	<input type="checkbox"/>	braun	<input type="checkbox"/>	rot	<input type="checkbox"/>

Sowohl die Landwirtschaft als auch der Tourismus brauchen besonders viel Wasser im Sommer, wenn es fast nicht regnet. Zudem wachsen beide Wirtschaftszweige, weshalb noch mehr Wasser gebraucht wird. Außerdem wird es wegen des Klimawandels immer wärmer und trockener. Diese Situation sorgt für einen Nutzungskonflikt um diese wertvolle Ressource. Er wirkt sich oft zulasten der lokalen Bevölkerung aus, die immer weniger Wasser hat und immer mehr dafür zahlen muss.

Ein Rohstoff ist ein Grundstoff aus der Natur, zum Beispiel Wasser.

Eine Ressource wird für einen bestimmten Zweck verwendet. Wasser ist also auch eine Ressource zum Gießen von Pflanzen oder Füllen von Pools.



© Adobe Stock/DMegias

AUFGABE 11

a) Was hast du bisher über den Konflikt um Wasser in Almería gelernt? Diskutiere mit deiner Sitznachbarin/deinem Sitznachbarn. Trage die verschiedenen Meinungen zur Verwendung von Wasser in das Wertequadrat ein:

1 Unternehmer von Almería

2 Bevölkerung von Almería

3 Landwirtinnen und Landwirte in Almería

4 Bio-Landwirtinnen und Landwirte in Almería

5 Deine Meinung

Bestimme für jede Meinung zuerst, ob für sie eher die Wirtschaft oder die Umwelt wichtig ist. Je nachdem kannst du die Nummer weiter oben oder weiter unten an die Linie schreiben. Wenn zusätzlich wichtig ist, ob das Obst und Gemüse ökologisch oder konventionell angebaut wird, schreibe die Nummer weiter nach rechts oder links.

Als Beispiel ist dafür die Meinung eines Unternehmers 1 von Almería eingetragen. Für ihn ist die Wirtschaft am wichtigsten. Da man am meisten Geld mit Obst und Gemüse aus konventionellem Anbau verdienen kann, steht die Nummer oben links.

Mittelalterliche Festung Alcazaba in Almería



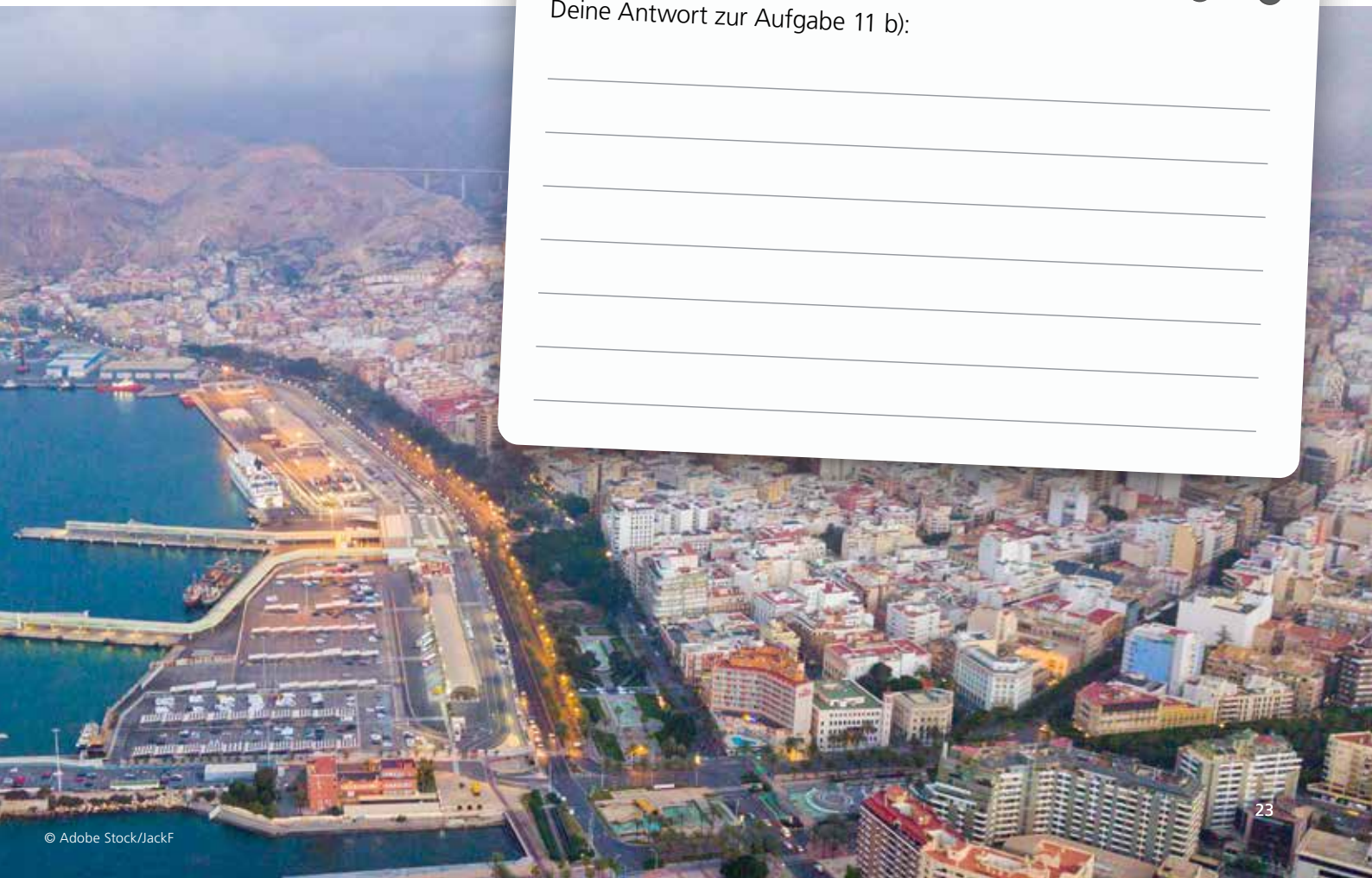
© Adobe Stock/Sargey



1										
					Wirtschaft					
Konventioneller Anbau										
					Umwelt	Ökologischer Anbau				

b) Begründe deine Meinung.

Luftbild der Stadt Almeriá



Deine Antwort zur Aufgabe 11 b):

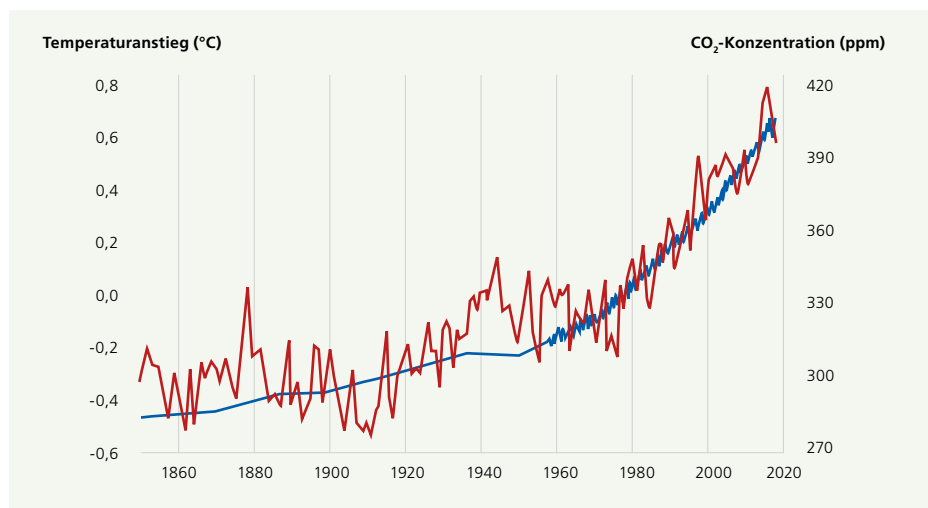


© Adobe Stock/Leo Limang

Klimawandel – Ursachen und Wirkung

Treibhausgase sind der größte Verursacher des Klimawandels. Aktiv ausgestoßen werden sie durch Verkehr, Industrie und Massentierhaltung. Passiv gehen sie durch Auftauen von Permafrost, Austrocknung von Mooren und große Waldbrände in die Atmosphäre über. Selbst wenn ab sofort keine Treibhausgase mehr ausgestoßen würden, wären die Auswirkungen noch in 20 Jahren zu spüren. Denn die Treibhausgase brauchen zum Teil eine lange Zeit, bis sie in der Atmosphäre wirken.

Was kann also getan werden, um den Klimawandel zu verlangsamen? Vertreterinnen und Vertreter der Vereinten Nationen (UN) haben sich 2015 zum Ziel gesetzt, die Welt nachhaltiger und gerechter zu gestalten. Dazu haben sie 17 Nachhaltigkeitsziele vereinbart, die sogenannten Sustainable Development Goals (SDGs). Diese beziehen sich nicht nur auf die Umwelt, sondern auch auf die Menschen.



M 18 Zusammenhang zwischen CO₂-Konzentration (blau) und Anstieg der globalen Temperatur (rot)



M 19 Die 17 Ziele für nachhaltige Entwicklung

Zum Thema Klima kann man zwei Gruppen unterscheiden:

Die erste Gruppe, zu der auch die SDGs 7 und 13 gehören, umfasst den Schutz des Klimas. Das bedeutet, dass weniger Kohlenstoffdioxid und Methan ausgestoßen werden müssen, damit sich die Temperatur auf der Erde nicht noch weiter erhöht. Die zweite Gruppe, zu der die SDGs 6, 7 und 15 gehören, umfasst Anpassung an die Folgen des Klimawandels, also zum Beispiel an die Wüstenbildung.



In **SDG 6** wird gefordert, dass sauberes Wasser für alle verfügbar sein soll. Gerade ist noch genug für die Bevölkerung vorhanden, aber das Wasser in Almería wird immer knapper. Durch Tröpfchenbewässerung ist die Landwirtschaft schon sparsamer geworden, aber man muss die Menge der Gewächshäuser verringern. Auch im Tourismus muss Wasser gespart werden.



In **SDG 7** wird gefordert, bezahlbare und saubere Energie zu fördern. Es gibt schon einige Projekte des Forschungszentrums Plataforma Solar de Almería, bei denen Entsalzungsanlagen mit nachhaltiger Energie versorgt werden.

Auch für andere Bereiche wird Solarstrom verwendet, zum Beispiel für den Strom in Wohnhäusern. Auch der starke Wind wird für die Energiegewinnung genutzt.



In **SDG 13** wird gefordert, den Klimawandel zu bekämpfen, aber sich auch dagegen zu schützen. Die Wüstenbildung kann man eindämmen, indem man neue und vielfältige Pflanzen pflanzt, vor allem Bäume, die das Wasser besser speichern.

Die Plastikplanen werden immer mehr durch abbaubares Material ersetzt. Auch der Güterverkehr soll mehr von den Straßen auf Schienen verlegt werden.



In **SDG 15** wird gefordert, das Land nachhaltig zu nutzen und die Natur zu schützen. Die angebauten Pflanzen brauchen sehr viel Wasser. Man könnte wieder die ursprünglichen Feldfrüchte anbauen wie Wein oder Oliven. Auch die chemischen

Dünger und Pflanzenschutzmittel müssen durch nachhaltige Methoden ersetzt werden. Doch der Konkurrenzdruck ist hoch und der Gemüseanbau wichtig für die spanische Wirtschaft.

Was kann ich tun?



M 20 Das deutsche Bio-Siegel

Für immer mehr Menschen in Deutschland ist eine biologische Anbauweise wichtig, das heißt, sie kaufen Bio-Obst und -Gemüse. Deswegen wird in Almería auch immer mehr auf biologische Landwirtschaft umgestellt. Verbraucherinnen und Verbraucher haben also die Macht, etwas zu verändern. Auch du kannst deine Eltern fragen, ob sie das nicht einmal ausprobieren wollen. Es kostet etwas mehr, dafür tut man der Umwelt und den Menschen etwas Gutes.

Doch Bio-Obst und -Gemüse aus Spanien braucht auch viel Wasser. Du solltest also auch darauf achten, dass du regional und saisonal einkaufst.

Saisonal bedeutet, dass Obst und Gemüse dann angeboten werden, wenn sie draußen auf dem Feld oder am Baum wachsen oder aus Lagerbeständen kommen. Denn zum Beispiel Äpfel und Kartoffeln können einige Monate kühl gelagert werden, ohne dass sie schimmeln.

Frag dich selbst: Schmecken nicht die Tomaten aus dem eigenen Garten oder dem direkten Umfeld im Sommer am besten? Und müssen es die spanischen Erdbeeren im Dezember sein?

Im Supermarkt steht auf den Verpackungen oder am Regal, woher das Obst und das Gemüse kommt. Manchmal ist es einfach, sich zu entscheiden, wenn es Äpfel aus Neuseeland und aus Deutschland gibt. Doch manchmal ist es schwieriger, beispielsweise wenn es um Gurken geht. Auch sie werden in Treibhäusern angebaut und sind im Winter zu kaufen. Wenn du die Wahl hast, kannst du dich statt für die spanischen Gurken für deutsche oder niederländische entscheiden. Zwar muss in Deutschland und den Niederlanden das Treibhaus geheizt werden, aber es gibt mehr Wasser als in Spanien und die Transportwege sind kürzer.

In sogenannten Saisonkalendern kannst du gut sehen, wann welches Obst und Gemüse Saison hat. Und wenn es Saison hat, ist es oft auch regional zu bekommen.



M 22 Nicht jedes Lebensmittel wächst immer überall

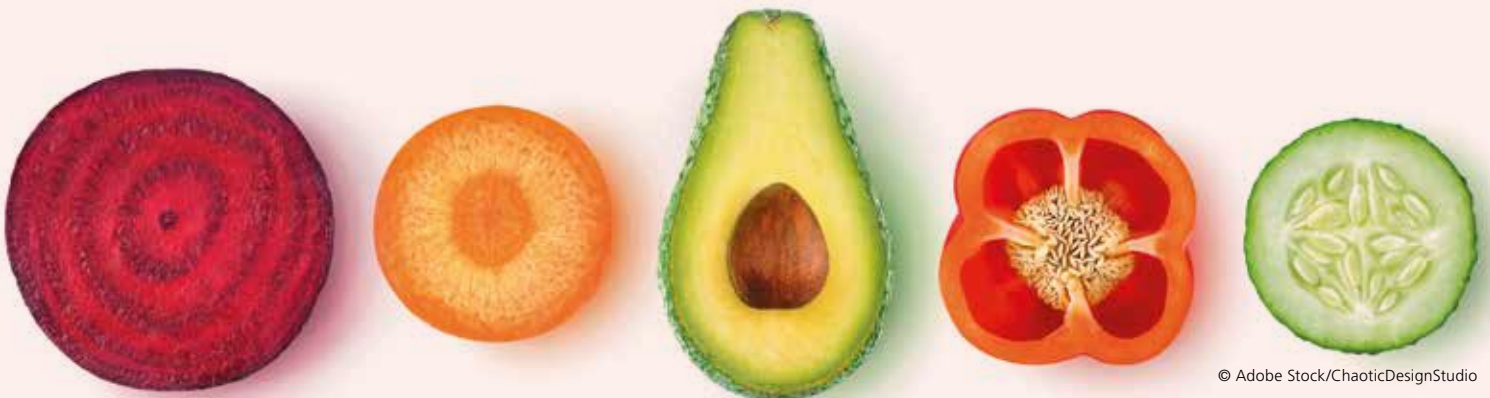
© Adobe Stock/M. Schuppich

© Adobe Stock/Mediterraneo



M 21 Regionale Lebensmittel werden in der Nähe angebaut

Regional bedeutet, dass die Lebensmittel „aus der direkten Umgebung“ oder der „Region“ stammen. Es lohnt sich aber zu schauen, wo das Lebensmittel tatsächlich angebaut wurde, denn der Begriff sagt nicht überall das gleiche aus.



© Adobe Stock/ChaoticDesignStudio

Jetzt seid ihr dran!

Ihr habt viel Neues über Almería und die subtropische Klimazone erfahren. Nun seid ihr gefragt: Überlegt euch gemeinsam ein Projekt zum Schutz des Klimas!

In dem Schulwettbewerb „Beschützer der Erde“ der Deutschen Raumfahrtagentur im DLR werden genau solche Ideen und Projekte gesucht! Eure Idee zum Schutz des Klimas könnt ihr dort bis zum 31. März 2022 einreichen:

www.Beschuetzer-der-Erde.de

Um beim Wettbewerb erfolgreich zu sein, solltet ihr euch fragen: Welches Thema interessiert uns

besonders? Was haltet ihr von einem Kochbuch, in dem regionale und saisonale Rezepte zu finden sind? Wie wäre es mit einem Kinderbuch „Beschützer der Erde“, in dem ihr dieses Thema den Jüngeren erklärt? Oder vielleicht gestaltet ihr ein Poster, auf dem ihr vergleicht, wie viel CO₂ zum Beispiel mit spanischen Erdbeeren im Winter verglichen mit deutschen Erdbeeren im Sommer ausgestoßen wird? Denkt aber daran, dass das Thema Fernerkundung auch eine Rolle spielen muss! Jetzt ist eure Kreativität gefragt. Ihr habt es in der Hand! Ihr seid die Zukunft! Gestaltet sie mit und werdet zu Beschützern der Erde!

Ich wünsche euch viel Spaß und Erfolg!

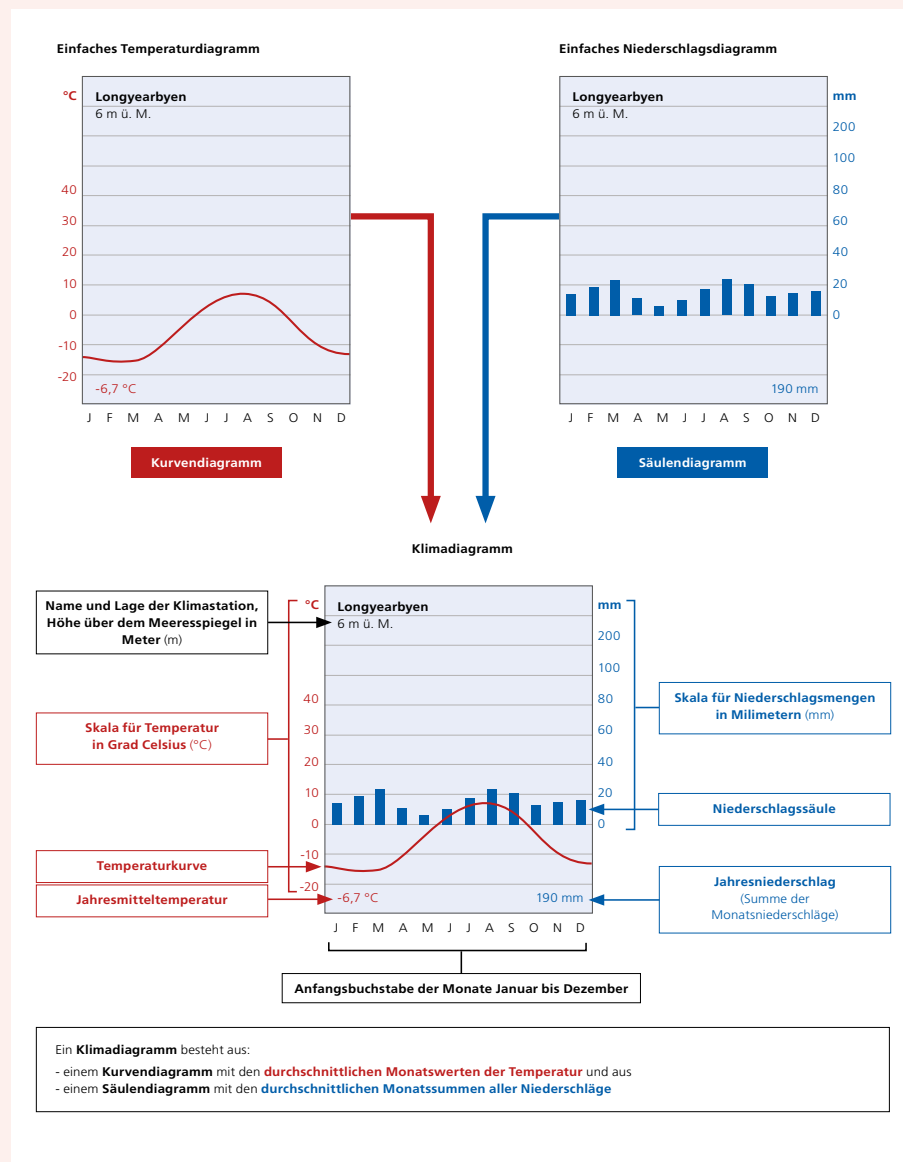


Hilfestellung



Hier findest du Hilfe für die Stellen, die im Heft mit gekennzeichnet sind.

Aufgabe 1: Hinweise zum Lesen eines Klimadiagramms



Aufgabe 7:

Die Albedo-Werte werden in die oberen beiden Kästchen eingetragen.

Aufgabe 9 :

- a) Überlege dir, wo eine Saline stehen muss, um arbeiten zu können. Sie befindet sich im Osten des Bildes.
- b) Der Golfplatz befindet sich im Westen des Bildes.

Das DLR im Überblick

Das DLR ist das Forschungszentrum der Bundesrepublik Deutschland für Luft- und Raumfahrt. Wir betreiben Forschung und Entwicklung in Luftfahrt, Raumfahrt, Energie und Verkehr, Sicherheit und Digitalisierung. Die Deutsche Raumfahrtagentur im DLR ist im Auftrag der Bundesregierung für die Planung und Umsetzung der deutschen Raumfahrtaktivitäten zuständig. Zwei DLR Projektträger betreuen Förderprogramme und unterstützen den Wissenstransfer.

Global wandeln sich Klima, Mobilität und Technologie. Das DLR nutzt das Know-how seiner 55 Institute und Einrichtungen, um Lösungen für diese Herausforderungen zu entwickeln. Unsere 10.000 Mitarbeitenden haben eine gemeinsame Mission: Wir erforschen Erde und Weltall und entwickeln Technologien für eine nachhaltige Zukunft. So tragen wir dazu bei, den Wissens- und Wirtschaftsstandort Deutschland zu stärken.

Impressum

Herausgeber

Deutsche Raumfahrtagentur im DLR
Königswinterer Straße 522-524
53227 Bonn

Abteilung Innovation & Neue Märkte
Schul- und Jugendprojekte
Alexandra Herzog
Telefon 0228 447-262
E-Mail alexandra.herzog@dlr.de

DLR.de

Verfasser

Siegmund Space & Education gGmbH in Kooperation mit der Pädagogischen Hochschule Heidelberg, Abteilung Geographie

Gestaltung

CD Werbeagentur
Burgstraße 17
53842 Troisdorf

Druckerei

Kern GmbH
In der Kolling 120
66450 Bexbach

Bildnachweise

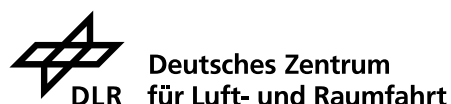
Bilder DLR (CC-BY 3.0), soweit nicht anders angegeben.
Titelbild: ESA/Sentinel-2



Dieses Druckerzeugnis ist mit dem Blauen Engel ausgezeichnet.



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages