

# INNOspaceEXPO ALL.täglich!

Raumfahrt-Technologien  
für den Alltag

Lehrerheft  
**Sekundarstufe I und II**  
ab Jahrgangsstufe 9



# Inhaltsverzeichnis

Hintergrund und Ziele der Ausstellung \_\_\_\_\_ 04

Der Bezug zu Lehr- und Bildungsplänen \_\_\_\_\_ 06

Einbindung in den Unterricht \_\_\_\_\_ 08

Der Einsatz der Schülermaterialien im Unterricht \_\_\_\_\_ 09

Der projektorientierte Unterricht \_\_\_\_\_ 10

Methodenüberblick & Kopiervorlagen \_\_\_\_\_ 12

 Themenbereich 1 | Wohnen & Arbeiten \_\_\_\_\_ 28

 Themenbereich 2 | Gesundheit & Ernährung \_\_\_\_\_ 34

 Themenbereich 3 | Reisen & Freizeit \_\_\_\_\_ 40

 Themenbereich 4 | Mobilität & Kommunikation \_\_\_\_\_ 44

Musterlösungen \_\_\_\_\_ 50



# Hintergrund und Ziele der Ausstellung

Mit der INNOspaceEXPO „ALL.täglich!“ präsentiert das Raumfahrtmanagement des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt e. V. (DLR) eine Ausstellung, die das Innovations- und Transferpotenzial von Raumfahrt und Weltraumforschung in den Fokus der öffentlichen Wahrnehmung rückt.

**Die Kernbotschaft:** Forschung für die Raumfahrt und Forschung im Weltraum sind Schlüssel zu Innovationen, die auch unmittelbar für das Leben auf der Erde vielfältige neue Perspektiven eröffnen und unser aller Leben beeinflussen.





### TIPP!

Die INNOspace-Ausstellung ALL.täglich! gibt es auch online:  
<http://www.dlr-innospace.de/innospaceexpo/>

**Der Anlass:** Vielen Menschen ist nicht oder doch zu wenig bewusst, dass Technologien, die sie annähernd jeden Tag wie selbstverständlich nutzen und die ihnen helfen, besser zu leben, zu lernen, zu arbeiten oder mobil zu sein, aus der Raumfahrt stammen. Dass also Raumfahrt ein unverzichtbarer technischer und gesellschaftlicher Innovationsmotor ist, der einen beträchtlichen Anteil an der weltweit steigenden Lebensqualität hat. Das soll auch der Slogan der INNOspaceEXPO vermitteln: ALL.täglich!



# Der Bezug zu Lehr- und Bildungsplänen

Diese Lehrerhandreichung gibt Ihnen einen Überblick über die Lerninhalte des Schülerhefts ALL.täglich! Sie beinhaltet sowohl Hintergrundinformationen und Lernziele zu den einzelnen Themenbereichen der Ausstellung als auch mögliche Impulsfragen und Hinweise zu den Aufgaben im Schülerheft. Die Materialien fördern mit Hilfe neuer und innovativer Unterrichtsmethoden die Kompetenzbereiche Kommunikation, Bewertung und Erkenntnisgewinnung.

Die Schülerhefte enthalten unter der Rubrik „Arbeiten wie die Profis!“ verschiedene Ideen zur Projektarbeit. Diese eignen sich zum Beispiel zur Bearbeitung im Rahmen einer Projektwoche oder eigenständigen Projektarbeit. Neben den inhaltlichen Impulsen zur Projektarbeit erhalten die Schülerinnen und Schüler vielfältige Ideen und Impulse zur methodischen Vorgehensweise. Zu allen erwähnten Methoden finden Sie am Ende dieser Handreichung Erklärungen und Kopiervorlagen. Die meisten dieser Methoden stammen aus dem innovativen „Werkzeugkasten“ des Design Thinking. Design Thinking ermöglicht einen neugierigen Blick auf die unterschiedlichsten Problemstellungen. Ziel ist es dabei, auch unlogische und gegebenenfalls unerreichbare Gedankengänge zuzulassen, diese gemeinsam zu reflektieren und zu diskutieren. Durch die verschiedenen Methoden des Design Thinking lernen die Schülerinnen und Schüler bei der Projektarbeit, die richtigen Fragen zu stellen.

Die Themen der Handreichung befassen sich mit den folgenden vier Bereichen der Ausstellung ALL.täglich!

## **Wohnen & Arbeiten**

## **Gesundheit & Ernährung**

## **Reisen & Freizeit**

## **Mobilität & Kommunikation**

Diese Themenbereiche bieten vielfältige Anknüpfungspunkte – nicht nur in den MINT-Fächern, sondern auch in der Geografie, Politik und den Sozialwissenschaften.

Allen Themenbereichen gemein ist die Verknüpfung der Raumfahrttechnologie mit Themen aus dem Alltag.



*„Sage es mir, und ich werde es vergessen.  
Zeige es mir, und ich werde es vielleicht  
behalten. Lass es mich tun, und ich  
werde es können.“*

(Konfuzius)

Das übergeordnete Ziel des Schülerhefts ist es, dass die Schülerinnen und Schüler ein Verständnis und Bewusstsein entwickeln, wie eine Technologie beziehungsweise Forschung, die auf den ersten Blick sehr wenig mit unserem Alltag zu tun hat, diesen mehr und mehr beeinflusst und dazu beiträgt, beispielsweise Problemen des Klimawandels und der Umweltverschmutzung, der Globalisierung oder der Urbanisierung zu begegnen und diese zu lösen. Die Schülermaterialien möchten somit ein Bewusstsein für und eine aktive Auseinandersetzung mit folgenden Fragen schaffen:

**In welchen Bereichen des Alltags begegnen mir Raumfahrttechnologien?**  
**Wie, wo und wozu nutze ich selbst Technologien der Raumfahrt?**  
**Wofür kann ich diese Technologien noch nutzen?**

Neben dem grundsätzlichen Bewusstsein dafür, wo die Raumfahrttechnologie Eingang in unseren Alltag erhalten hat, kann die Beschäftigung mit dem Alltagsbezug auch Antworten geben auf von Schülerinnen und Schülern häufig gestellte Fragen.

**Wozu brauche ich das später?**  
**Warum ist das für irgendetwas sinnvoll und nützlich?**  
**Wofür sollen diese Informationen wichtig sein?**

Über die Projektarbeit sollen sich die Schülerinnen und Schüler darüber hinaus mit verschiedenen Frage- und Problemstellungen auseinandersetzen. Ziel ist es, die Handlungskompetenz der Schülerinnen und Schüler zu fördern, indem sie gemeinsam in Kleingruppen aktiv und selbstgesteuert arbeiten, Sachverhalte hinterfragen, Zusammenhänge recherchieren und kreative Lösungen finden. Unter Handlungskompetenz wird im Sinne der Kultusministerkonferenz (KMK) „die Fähigkeit des Einzelnen, sich in beruflichen, gesellschaftlichen und privaten Situationen sachgerecht, durchdacht sowie individuell und sozial verantwortlich zu verhalten“, verstanden.



### TIPP!

Um das eigenständige und kreative Arbeiten der Schülerinnen und Schüler im Rahmen der Projektarbeiten zu unterstützen, bietet sich zu Beginn die Frage „Wie können wir ...?“ an.

Diese Frage regt in erster Linie dazu an, über mögliche Lösungen nachzudenken und daher im Design Thinking bei der Generierung von Ideen eine der wichtigsten Techniken.



# Einbindung in den Unterricht

Die Themen der Ausstellung lassen es zu, einen Bezug zu verschiedenen Schulfächern herzustellen. Durch die Auseinandersetzung mit den Ausstellungsthemen ergeben sich Bezüge zu vielfältigen lehrplanrelevanten Themen, wie Klima, Energie, Landwirtschaft, Tourismus, nachhaltiger Konsum oder die Verschmutzung der Gewässer und heutige Wirtschaftsformen einschließlich ihrer Produktionsprozesse. Neben dem inhaltlichen Bezug zum Lehrplan lässt sich auch ein inhaltlicher Bezug zur „Bildung für nachhaltige Entwicklung“ herstellen.

Auch die Idee des Arbeitens in Projekten findet sich in vielen Lehrplänen wieder. Bei der Umsetzung und Dokumentation der Projektidee ist die Kreativität der Schülerinnen und Schüler gefragt. Daher bietet es sich bei der Umsetzung der Projektideen an, fächerübergreifend zu arbeiten.



Roboterhandexponat mit Videoerklärung



Carbosen – ein Sensorsystem zur Detektion oxidierbarer Gase – zum Beispiel zur Optimierung von Heizungsanlagen



Große interaktive Displays führen durch die Themen



Geschwindigkeitsmessung mit Lidartechnik



# Der Einsatz der Schülermaterialien im Unterricht

Das Schülerheft kann auf vielfältige Weise in den Unterricht integriert werden und richtet sich an Schülerinnen und Schüler der Mittel- und Oberstufe.

## Als Vor- und Nachbereitung des Besuchs der Ausstellung „All.täglich!“

Die Schülerinnen und Schüler erhalten im Vorfeld einen Überblick über die Ausstellungsthemen und können diese im Nachhinein vertiefen.

## Als Einstieg in das Thema

Die Schülerinnen und Schüler erhalten eine festgelegte Zeit, um einzelne Themen des Hefts selbst zu bearbeiten. Im Anschluss erfolgt ein Austausch über das Gelesene.

## Als gezielte Informationsquelle

Die Schülerinnen und Schüler informieren sich gezielt über einen Teilaspekt.



## Als Ideengeber zum Ausprobieren und Experimentieren

In den Schülerheften finden sich in der Rubrik „ACTION ...!“ viele Ideen und Vorschläge für Experimente, Rollenspiele etc.

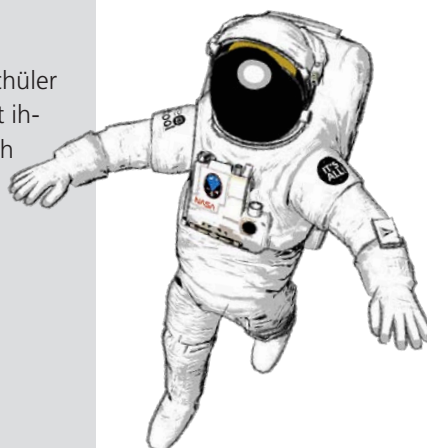
## Zur Bearbeitung von Projekten:

In den Schülerheften finden sich in der Rubrik „Arbeiten wie die Profis!“ vielfältige Ideen zur Projektarbeit!

## ASTRO-SCOUT!

Astro-Scout führt die Schülerinnen und Schüler völlig schwerelos durch das Heft und zeigt ihnen mit seinem Erscheinen an, wo sie nach Lektüre eines Artikels

- bei einer Actionbox eine Aufgabe gestellt bekommen
- interessante Zusatzinfos in einer Schon-gewusst-Box erhalten
- Experimente- oder Tipp-Boxen finden, die besonders bemerkenswert sind



## TIPP!

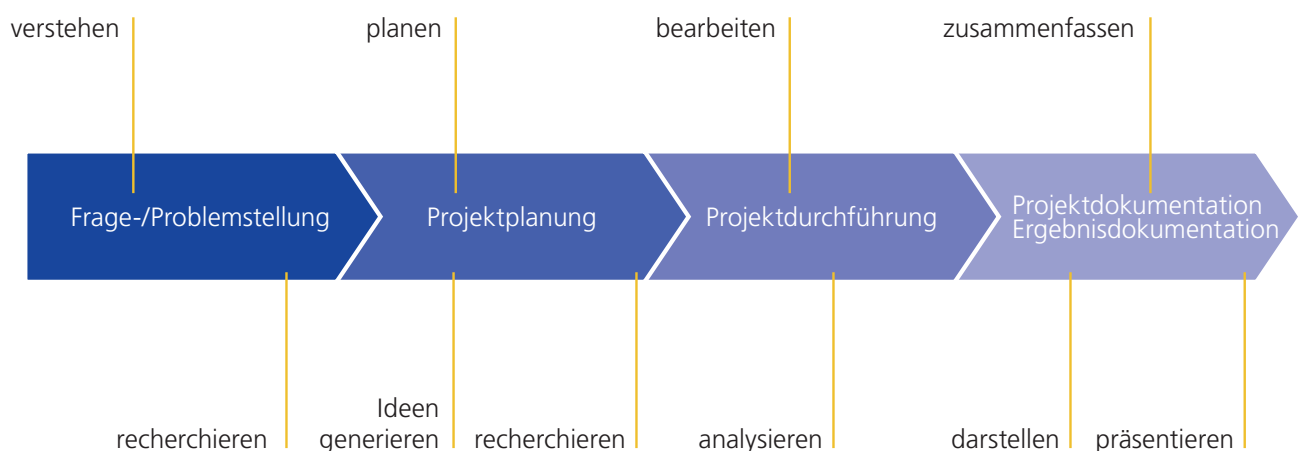
Wenn Sie keine Zeit haben, mit Ihren Schülerinnen und Schülern die Ausstellung zu besuchen – alle Ausstellungsinhalte finden Sie auch online unter <http://www.DLR-innospace.de/innospaceexpo/>

# Der projektorientierte Unterricht

Zur Förderung der Handlungskompetenz nimmt neben der inhaltlichen Auseinandersetzung mit den vier Themenbereichen das eigenständige Bearbeiten von Projekten einen hohen Stellenwert ein.

Im Sinne der Projektarbeit sind die Schülerinnen und Schüler aufgefordert, Ideen zu generieren, zu planen, zu organisieren, durchzuführen, zu reflektieren und zu entwickeln. Sie sollen darüber hinaus beobachten, beschreiben, bestimmen und analysieren sowie ihre Ergebnisse kommunizieren und dokumentieren. Durch die intensive und eigenständige Auseinandersetzung mit den verschiedenen Projektthemen ist ein Lernen auf unterschiedlichen Ebenen möglich. Neben den fachlichen Aspekten lernen die Schülerinnen und Schüler, eigenverantwortlich zu arbeiten. Darüber hinaus fördert die Projektarbeit das soziale Engagement, die Teamarbeit, die Kreativität und die methodischen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler.

Im Sinne einer konstruktivistischen Didaktik sollte im Mittelpunkt der Projektarbeit das möglichst eigenständige Arbeiten der Schülerinnen und Schüler stehen. Entsprechend sollten die Lehrkräfte eine beratende, moderierende und koordinierende Rolle einnehmen. Ihre Aufgabe ist es, die Schülerinnen und Schüler von der Ideenfindung über die Durchführung bis hin zur Dokumentation zu unterstützen. Das Arbeiten im Projekt lässt sich in vier aufeinander aufbauende Phasen unterteilen. Am Anfang stehen die Projektinitiative und die Definition des Projekts. Dieser ersten Phase schließen sich die Projektplanung, die Projektdurchführung und die Projektdokumentation an. Über folgende Impulse können Sie Ihre Schülerinnen und Schüler durch alle Projektphasen begleiten:



### Projektinitiative

Wie kann eine Grobplanung für das Projekt aussehen?  
Was muss alles berücksichtigt werden?

Welche Aufgaben müssen bis wann erledigt sein?  
Welche Aufgaben bauen auf den Ergebnissen vorheriger Aufgaben auf?

Was kann gemeinsam in der Gruppe erarbeitet werden?  
Welche Aufgaben können aufgeteilt werden?  
Gibt es Teilaufgaben, für die externe Hilfe benötigt wird?

### Projektplanung

Wie kann die Grobplanung weiter differenziert werden?  
Lässt sich der ursprüngliche Projektplan umsetzen?  
Sind an einigen Stellen Anpassungen des Plans notwendig?  
Und so weiter ...

### Projektdokumentation

Wie lassen sich die Ergebnisse dokumentieren und präsentieren?  
Was ist das genaue Projektziel?  
Was waren die Leitfragen?  
Wer war am Projekt beteiligt?  
Welche Materialien, Medien und Methoden wurden eingesetzt?  
Welche Teilschritte wurden durchgeführt?  
Wie sieht das Ergebnis aus?

In allen Phasen der Projektarbeit können Kreativmethoden die Arbeit erleichtern, sei es bei der Generierung von Ideen oder bei der Diskussion verschiedener Blickwinkel etc. Im Schülerheft finden sich daher unterschiedliche Methoden aus dem Design Thinking. Dabei soll den Schülerinnen und Schülern vor allem ein Überblick über verschiedene methodische und kreative Herangehensweisen gegeben werden. Diese können natürlich auch an anderen Stellen beziehungsweise in anderen Projekten eingesetzt werden.



#### TIPP!

Ermutigen Sie Ihre Schülerinnen und Schüler, die in Kapitel 6 vorgestellten Methoden flexibel einzusetzen.

### HINWEIS:

Kreativmethoden und Instrumente des Design Thinking sind vielfältig und mehrfach für unterschiedliche Situationen, Aufgabenstellungen und Lösungsentwicklungen geeignet.

Folgende Quellen können Sie zusätzlich bei der Wahl und Einarbeitung gezielt im Unterricht unterstützen:

<https://www.ideo.com/work/toolkit-for-educators>

<https://www.ideo.com/work/human-centered-design-toolkit>

<http://www.designkit.org/methods>

<https://dschool.stanford.edu/use-our-methods/the-bootcamp-bootleg/>



# Methodenüberblick & Kopiervorlagen

## I. Projektmanagement

Für eine effiziente Projektarbeit sollte zu Beginn der Projektablauf geplant werden. Hierbei ist es wichtig, alle wesentlichen Aufgaben zu benennen und in einem Aktionsplan festzuhalten. Der Aktionsplan sollte festlegen, was von wem bis wann zu tun ist.

Während der Durchführung des Projekts ist es wichtig, den Fortschritt der Projektarbeit fortlaufend mit der Projektplanung abzugleichen und gegebenenfalls den Projektplan anzupassen und Gegenmaßnahmen zu definieren. Als begleitende Lehrkraft können Sie die Schülerinnen und Schüler in Reflexionsphasen ermuntern, über die Vorgehensweise nachzudenken, und sie mit praktischen Tipps bei der Umsetzung der einzelnen Arbeitsschritte unterstützen. Dabei können auch neue Vorschläge der Schülerinnen und Schüler, die während der Projektarbeit entstehen, berücksichtigt werden. Damit die Schülerinnen und Schüler den Überblick behalten, können sie zur Dokumentation ihrer Arbeit ein Projekttagebuch führen.



### TIPP!

Der Kreativität bei der Projektdokumentation und Ergebnispräsentation sind kaum Grenzen gesetzt. Regen Sie Ihre Schülerinnen und Schüler an, möglichst kreativ zu sein!



# Aktionsplan

Der Aktionsplan macht Aufgaben und Verantwortlichkeiten sichtbar.

[illegible]

# Projekttagbuch

<b>Datum</b>		
<b>Arbeitsschritte</b>	<b>Beschreibung</b>	<b>Zeit von bis</b>
<b>Planung</b> Wo stehen wir? Was haben wir bereits erreicht? Was sind die nächsten Arbeitsschritte? Wie können wir diese Aufgaben aufteilen?		
<b>Durchführung</b> Zusammenfassung: Wer hat heute was gemacht?		
<b>Planung</b> Wo stehen wir? Was haben wir bereits erreicht? Was sind die nächsten Arbeitsschritte? Wie können wir diese Aufgaben aufteilen?		



## Checkliste für Reflexionsphasen

Reflexion	
Fragen	Antworten
Was hat heute gut geklappt?	
Was hat heute nicht so gut geklappt?	
Was können wir in Zukunft besser machen?	
Wie haben wir die Zusammenarbeit empfunden?	
Was haben wir gelernt?	
Wo stehen wir jetzt? Was haben wir bereits erreicht?	
Was war unser heutiges Ziel?	
Sind wir mit den Ergebnissen zufrieden?	
Sind wir noch im Timing oder müssen wir unseren Plan anpassen?	
Wie viel Zeit haben wir noch?	
Was müssen wir noch tun?	
Was sind die nächsten Schritte?	

### Tipp:

Die Ergebnisse der Reflexion können zur Dokumentation ins Projekttagbuch übertragen werden.

## II. Methoden

### II.1 Brainstorming ...

... ist eine gute Methode zum schnellen Sammeln von Ideen.

#### Ablauf

1. Als Erstes wird eine Moderatorin oder ein Moderator bestimmt. Diese Person präsentiert zunächst die Aufgabenstellung und fragt, ob diese jedem Teammitglied klar ist oder ob es Verständnisprobleme gibt.
2. Die moderierende Person erklärt die Regeln und ist darüber hinaus für deren Einhaltung verantwortlich.
3. Die Moderation läutet die Phase der Ideenfindung ein. Die Schülerinnen und Schüler dürfen spontan Vorschläge äußern. Diese werden stichpunktartig auf Karten festgehalten und sichtbar für alle an der Wand befestigt.
4. Sind alle Einfälle genannt, notiert und visualisiert, erfolgt nach einer kurzen Pause die Phase der Bewertung.



# Brainstorming-Regeln

## 1. Klare Fragestellung bestimmen

Bevor es losgeht, sollte sichergestellt werden, dass allen Teammitgliedern die Fragestellung klar ist. Das vermeidet Missverständnisse! Hierbei hilft es, die Fragestellung von mehreren Schülerinnen und Schülern mit den eigenen Worten erklären zu lassen.

## 2. Kritik unerwünscht!

Während der Phase der Ideenfindung werden die Ideen und Vorschläge nicht bewertet. Es geht allein um das Sammeln von Ideen. Dabei sollen alle das Gefühl haben, vollkommen frei und offen denken zu dürfen.

## 3. „Verrückte“ Ideen erwünscht!

Es ist gar nicht so leicht, Ideen zu entwickeln. Deshalb ist es manchmal gut, auch verrückte Ideen zuzulassen und auszusprechen. Sie können inspirierend wirken, sodass aus ihnen weitere Ideen entstehen können!

## 4. Alles ist erlaubt!

Alle Gedanken, Ideen und Vorschläge werden dokumentiert und aufgeschrieben, damit keine Gedanken verlorengehen. Je mehr Einfälle es gibt, umso größer ist der Ideenpool!

## 5. In den Dialog eintreten

Jede Schülerin und jeder Schüler sollte nicht nur die eigenen Ideen einbringen, sondern sich auch auf die Ideen und Gedanken der anderen einlassen und diese weiterentwickeln.



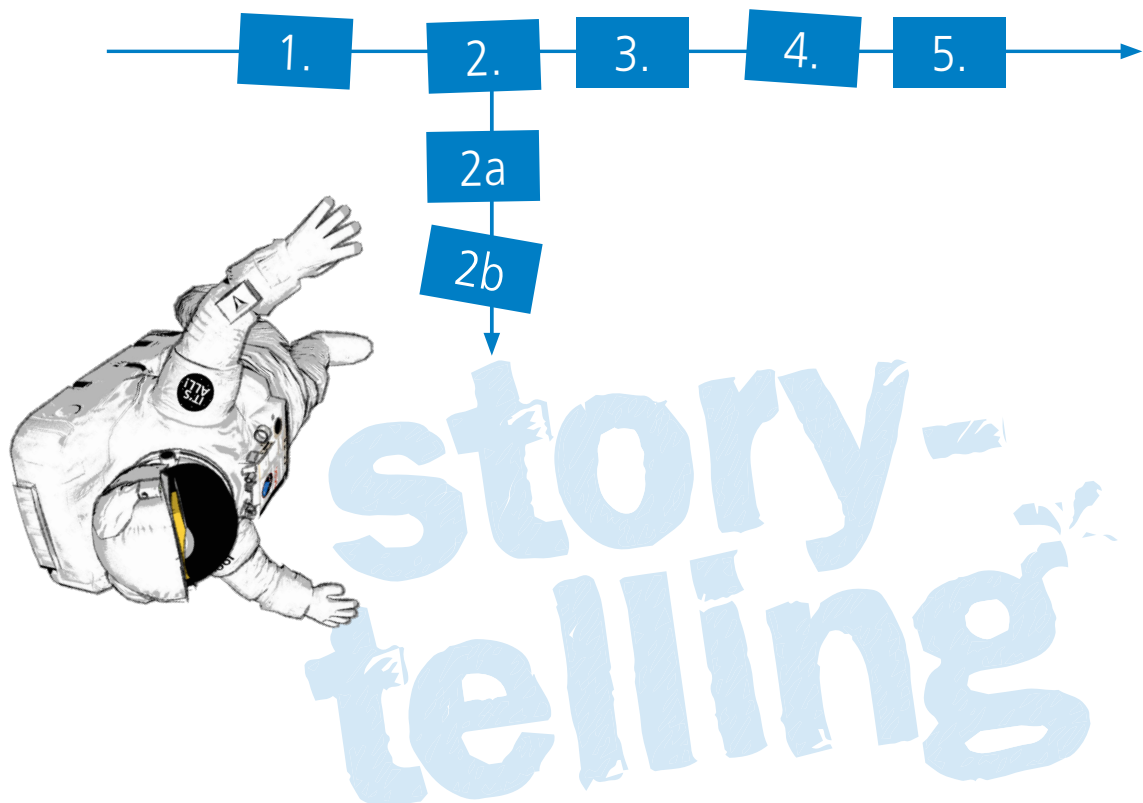
## II.2 Storytelling ...

... ist eine schöne Methode, um durch den Einsatz einer Geschichte Informationen zu vermitteln.

### Ablauf

Alle Prozesse werden in Form eines Erzählstrangs von Anfang bis Ende in Form einer „Story“ erzählt. Um die einzelnen Geschehnisse festzuhalten, benutzen die Schülerinnen und Schüler Schlagwörter oder kleine Bilder. Diese werden auf Notizzetteln oder Moderationskarten festgehalten und sortiert: Dinge, die in der Chronologie nacheinander passieren, werden von links nach rechts entlang einer Linie angelegt. Dinge, die gleichzeitig geschehen, werden untereinandergelegt. So entsteht eine Storymap. Diese wird in Oberkapitel mit wichtigen Stichpunkten grob gegliedert. So kann jeder Sachverhalt – egal wie komplex – mit einfachen Mitteln anschaulich anderen Gesprächspartnern inhaltlich und visuell erzählt werden. Die Geschichte wird dabei gleichzeitig abgebildet.

Storymap



# Storytelling

<b>Thema</b> Worum geht es?		
Einleitung	Hauptteil	Schlussteil
Wie führst Du eine Geschichte ein?  Gibt es eine Schlüsselposition?  Was ist der Anlass Deiner Geschichte?  Gibt es einen Konflikt?  Gibt es ein Problem?	Wie kommst Du vom Anfang zum Ende?	Wie endet Deine Geschichte?

### II.3 Brainwriting ...

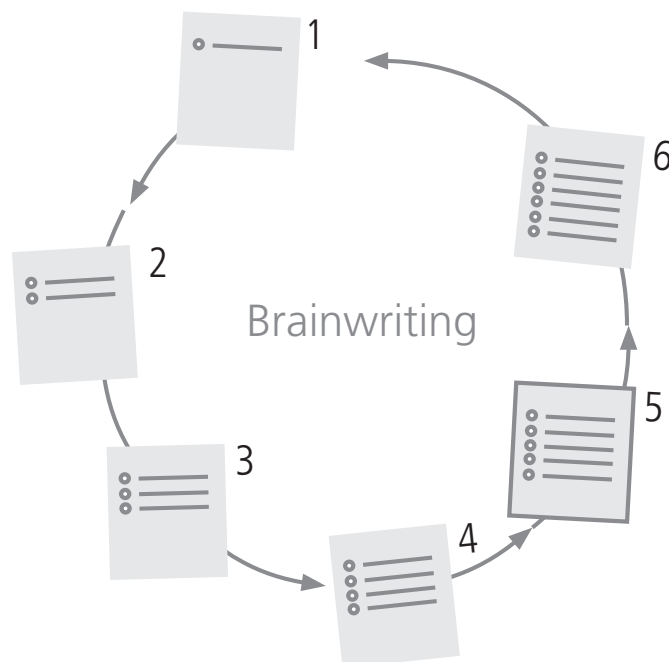
... ist eine gute Alternative zum Brainstorming und eine sehr wirksame Methode, um Ideen zu generieren.

#### Ablauf

Zunächst gilt es zu klären, ob jedes Teammitglied die Fragestellung verstanden hat oder ob es Verständnisfragen gibt. Beim Brainwriting erhält jede Schülerin und jeder Schüler ein Ideenblatt, auf dem die eigenen Ideen zur gestellten Fragestellung notiert werden. Sind alle Einfälle notiert, wird das eigene Ideenblatt an die Nachbarin beziehungsweise den Nachbarn weitergereicht und die ursprünglichen Ideen werden ergänzt und weiterentwickelt. Dabei werden die Ideenblätter so lange weitergegeben, bis das eigene Blatt wieder bei einem selber angekommen ist. Danach werden die gesammelten Ideen gemeinsam besprochen, bewertet und für die Bearbeitung der Fragestellung genutzt.

#### Vorteile von Brainwriting gegenüber Brainstorming

Die Schülerinnen und Schüler können beim Brainwriting ihre Ideen und Gedanken erst einmal für sich allein zu Papier bringen. Entsprechend findet keine Beeinflussung durch andere Schülerinnen und Schüler statt. Zudem werden die Schülerinnen und Schüler in ihren Denkprozessen nicht durch die Wortmeldungen anderer unterbrochen. Dadurch, dass alle die gleichen Möglichkeiten haben, die eigenen Ideen zu Papier zu bringen, werden keine Ideen bevorzugt, nur weil sie zuerst genannt wurden.





# Brainwriting

## Ideen

**1.1**

.....

.....

.....

**1.2**

.....

.....

.....

**1.3**

.....

.....

.....

**1.4**

.....

.....

.....

## II.4 Mindmapping ...

... ist eine sehr wirkungsvolle Methode, um Gedanken zu ordnen und Zusammenhänge zu erfassen. Diese Methode eignet sich besonders zum Planen von Projekten und zur Analyse von Problemen.

### Ablauf

#### 1. Thema definieren

Für das Thema einigen sich die Schülerinnen und Schüler auf einen zentralen Schlüsselbegriff. Dieser wird in die Mitte eines Blattes beziehungsweise auf die Tafel oder ein Whiteboard geschrieben.

#### 2. Schlüsselbegriffe sammeln

Von diesem zentralen Begriff aus zeichnen die Schülerinnen und Schüler für jeden Unterpunkt eine Linie, auf die dann die einzelnen Schlüsselwörter zu den Unterpunkten geschrieben werden. Soll ein Unterpunkt weiter untergliedert werden, können von diesem wiederum weitere Linien ausgehen. Von den eingezeichneten Linien können wiederum weitere Linien ausgehen, auf denen die einzelnen Hauptgedanken weiter untergliedert werden. Von diesen weiterführenden Linien können wieder andere Abzweigungen ausgehen.

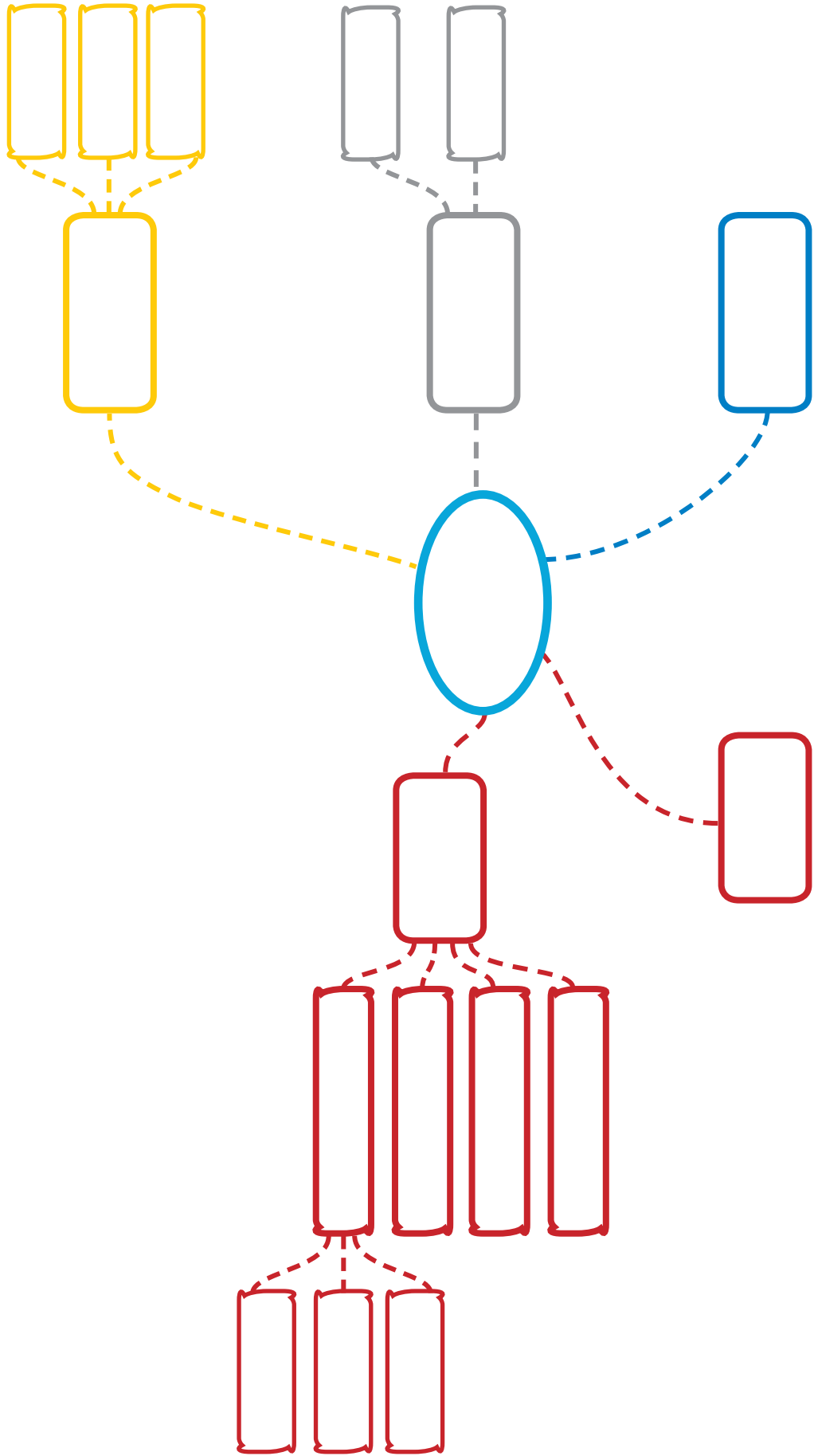
#### 3. Überarbeiten der Mindmap

Fällt den Schülerinnen und Schülern nichts mehr ein, sollten sie ihre Mindmap strukturell im Hinblick auf Zusammenhänge analysieren. Ist alles „korrekt“ dargestellt oder wäre eine andere Gruppierung vielleicht noch besser? Die Schülerinnen und Schüler sollten ihre Mindmap so lange umgestalten, bis alle Gedanken vollständig und richtig festgehalten sind.

#### Was ist bei der Gestaltung der Mindmap zu beachten?

- Man sollte immer in der Mitte eines leeren Blattes beginnen
- Das leere Blatt sollte im Querformat genutzt werden
- Die „Hauptäste“ sollten mit dem zentralen Schlüsselbegriff verbunden sein und von ihm abzweigen
- Die Äste werden kurvenförmig, organisch und fließend gestaltet
- Die Breite der Äste sollte sich nach außen hin verringern
- Zur Strukturierung sollten verschiedene Farben verwendet werden
- Für die Übersichtlichkeit sollte immer nur ein Begriff pro Linie verwendet werden

Mindmap



## II.5 Die Sechs-Hüte-Methode ...

... ist eine sehr wirkungsvolle Methode, um komplexe Problemstellungen zu bearbeiten und Ideen aus verschiedenen Blickwinkeln zu bewerten. Durch den Perspektivwechsel wird eine einseitige Betrachtung des Problems verhindert. Jeder Standpunkt wird durch einen farbigen Hut symbolisiert. Die jeweilige Trägerin beziehungsweise der jeweilige Träger nimmt während der gesamten Diskussion der Problemstellung konsequent diese Position ein.

Wenn keine sechs unterschiedlich farbigen Hüte zur Verfügung stehen, kann jede Schülerin und jeder Schüler eine Moderationskarte in der entsprechenden Farbe vor sich legen. Lustiger wird es, wenn sich alle einen Papierhut aus farbigem Papier basteln.

### Ablauf

1. Die Schülerinnen und Schüler bekommen individuelle Startfarben je nach Blickwinkel.
2. Die Schülerinnen und Schüler machen sich mit der Problemstellung aus dem jeweils zugeteilten Blickwinkel vertraut.
3. Die Schülerinnen und Schüler halten ihre Gedanken fest.
4. Die Schülerinnen und Schüler diskutieren gemeinsam die Fragestellung, wobei man jeweils in der eigenen Rolle bleibt.
5. Die Schülerinnen und Schüler bewerten die entstandenen Ideen, Vorschläge und Gedanken.

### Bedeutung der Farben

Die Trägerin oder der Träger des weißen Hutes nimmt eine objektive Haltung ein. Die Person bewertet ausschließlich auf der Grundlage von klaren Fakten, Beweisen, Statistiken und Berechnungen. Alle Entscheidungen müssen beweisbar sein, so werden Lücken in der Datenlage schnell aufgedeckt.

Die Trägerin oder der Träger des roten Hutes nimmt eine positive, emotionale Sichtweise ein und darf persönliche Meinungen einbringen.

Die Trägerin oder der Träger des gelben Hutes betont die jeweiligen objektiven Vorteile.

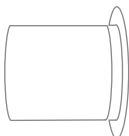





Die Trägerin oder der Träger des grünen Hutes schlägt neue Ideen vor, sucht nach Alternativen und ist möglichst kreativ.

Der Trägerin oder dem Träger des blauen Hutes kommt die Rolle der Moderation zu. Die Person ist zielstrebig nur auf die Lösung der Fragestellung fokussiert.

Die Trägerin oder der Träger des schwarzen Hutes nimmt die Perspektive des „Bedenkenträgers“ ein und versucht so, Schwachpunkte der unterschiedlichen Argumentationen aufzuzeigen.



# Sechs-Hüte-Methode

 Sicht für Neutralität	 Sicht für positive Emotionen	 Sicht für positive Objektivität	 Sicht für positive Kreativität	 Sicht für Kontrolle	 Sicht für Bedenken
<p>Was sind die Fakten?</p> <p>Welche Informationen haben wir bereits?</p> <p>Welche Informationen fehlen uns noch?</p> <p>Woher bekommen wir die fehlenden Informationen?</p> <p>Wie kommen wir an die fehlenden Informationen?</p>	<p>Was fühle ich bei dieser Idee?</p> <p>Was sagt mir meine Intuition?</p>	<p>Was sind die positiven Aspekte dieser Idee?</p> <p>Wie können wir diese Idee verwirklichen?</p> <p>Was ist das Gute an diesem Vorschlag?</p> <p>Wo liegen die Vorteile dieser Idee?</p>	<p>Welche kreativen Ideen haben wir?</p> <p>Gibt es Alternativen, um ans Ziel zu kommen?</p>	<p>Wo sollten wir beginnen?</p> <p>Was haben wir uns vorgenommen?</p> <p>Wie können wir unsere bisherige Diskussion zusammenfassen?</p> <p>Was sollten wir als nächstes tun?</p>	<p>Was passt nicht zu den Fakten?</p> <p>Wo liegen eventuelle Fehler?</p> <p>Was sind die Nachteile?</p> <p>Was sind die Risiken?</p>

## II.6 Pitch

Der Begriff „Pitch“ stammt aus dem Management und der wirtschaftlichen Arbeitswelt. Dabei handelt es sich um eine sehr knappe, kurze Präsentation einer Idee, eines Konzepts oder eines Plans. Das Ziel eines „Pitches“ ist es, andere innerhalb kurzer Zeit von dieser Idee zu überzeugen. Dabei gilt es, alle relevanten Informationen der Idee so kompakt und sprichwörtlich „knackig“ wie möglich zu präsentieren. Egal ob in der Forschung oder der Arbeitswelt; ein Pitch stellt meist den ersten Schritt zur Realisierung neuer oder vollkommen radikaler und potenziell weltverändernder Ideen dar.

## II.7 Sofort-Expertise

Der Begriff „Sofort-Expertise“ stammt aus dem Bereich der Innovationsforschung. Bei dieser Arbeitsmethode geht es darum, sich binnen kurzer Zeit – in der Praxis meist innerhalb eines Tages – zu einem bislang „fremden“ oder persönlich noch nicht allzu bekannten Thema durch intensive, aber schnelle Recherche und Zusammenstellung der identifizierten Erkenntnisse auf einen relativ guten allgemeinen bis spezifischen Wissensstand zu bringen. Besonders in den Berufsfeldern Beratung, Design und Entwicklung, aber auch Ingenieurwesen und Wissenschaft wird diese Methode genutzt, um sich schnellstmöglich in unterschiedliche Themen einzuarbeiten und ein Projekt oder eine Idee dadurch besser realisieren zu können, wenn Fachleute in den entsprechenden Themen nicht schnell genug greifbar oder zu teuer sind!

## II.8 Brief an die Oma

„Der Brief an die Oma“ ist eine professionelle Moderationsmethode. Sie kann dabei helfen, Menschen, die unter Umständen keine Ahnung von einem komplexen Thema haben, in einfacher Sprache und in einfachen Worten komplizierte Sachverhalte und Informationen, welche hinter schwierigen Fachbegriffen verborgen sind, zu erläutern. Vor allem hilft sie aber dem Schreiber des Briefs dabei, sich klarzumachen, worum es bei einem Thema wirklich geht und sich präzise und verständlich auszudrücken, ohne sich hinter Fachwörtern zu verstecken. Dazu hilft die Fähigkeit, schwierige Dinge einfach zu erzählen; wie in einem Brief an die Oma! Eine wichtige Kompetenz in Zeiten voller komplexer Informationen.



# Brief an die Oma

Liebe Oma,

[illegible]

# Themenbereich 1 | Wohnen & Arbeiten

## Wettergeschehen und Wettervorhersage

### Didaktischer Kommentar & Lernziele

(Schülerheft Seite 6)

**Themeninhalte** | Begriffsabgrenzung: Wetter, Witterung, Klima, Wettergeschehen und Wettervorhersage, wirtschaftliche Bedeutung von Wetterprognosen, Wettersatelliten und atmosphärische Zirkulation sowie eine Überleitung zur Projektarbeit zum Thema Wetterreportage.

**Fächer** | Geografie, Sozialwissenschaften

**Lernziele** | Die Schülerinnen und Schüler lernen den Unterschied zwischen Wetter, Witterung und Klima sowie die wirtschaftliche Bedeutung von Wettervorhersagen und -prognosen kennen. Sie setzen sich mit den Prozessen der atmosphärischen Zirkulation auseinander und erfassen anhand von Wettersatelliten die globalen Zusammenhänge des Wettergeschehens. Auf den Erkenntnissen aufbauend gehen die Schülerinnen und Schüler aktiv und eigenständig der Frage nach, warum das Wetter in unseren Breiten häufig so wechselhaft ist.



#### MÖGLICHE IMPULSFRAGEN

- Was ist der Unterschied zwischen Wetter, Witterung und Klima?
- Warum ist das Wetter bei uns so wechselhaft?



THEMENBEREICH  
ONLINE-AUSSTELLUNG

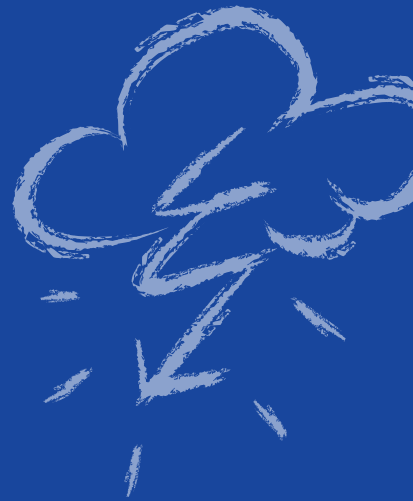


Zeitbedarf: mindestens zwei Schulstunden  
(wenn mit Film, dann nur als längeres Projekt!)

## Projekt A | Arbeiten wie die Profis

### Darum geht es!

Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten eine aktuelle Wettervorhersage.



### Einstieg ins Projekt

Um eine verlässliche Vorhersage machen zu können, setzen sich die Schülerinnen und Schüler zunächst mit den wichtigsten wetterbestimmenden Einflussfaktoren auseinander. Infos gibt es zum Beispiel unter [https://www.dwd.de/DE/wetter/schon\\_gewusst/entstehung\\_vhs/vorhersageprozess\\_node.html](https://www.dwd.de/DE/wetter/schon_gewusst/entstehung_vhs/vorhersageprozess_node.html)

#### Mögliche Impulsfragen:

Wie können wir gemeinsam eine verlässliche Wettervorhersage erarbeiten?  
Was sind die wesentlichen Projektschritte?

### Projektphase 2

Nach einem ersten Überblick und der Grobstrukturierung des Projekts setzen sich die Schülerinnen und Schüler detailliert mit den wetterbestimmenden Faktoren in unseren Breiten auseinander.

#### Mögliche Impulsfrage:

Welche wetterbestimmenden Faktoren müssen wir berücksichtigen?

### Projektphase 3

Anschließend recherchieren die Schülerinnen und Schüler nach geeigneten Daten für ihre Wettervorhersage. Sie überlegen, wie sich bestimmte Wetterlagen im Satellitenbild darstellen und welche Schlüsse sie hieraus ziehen können.

#### Mögliche Impulsfrage:

Welche Daten brauchen wir für eine Wettervorhersage?  
Welche atmosphärischen Prozesse können wir aus aktuellen Satellitenbildern ablesen?

### Projektphase 4

Die Schülerinnen und Schüler entwickeln aus den Ergebnissen eine Wettervorhersage in Form einer Wettersendung. Hier ist vor allem die Kreativität der Schülerinnen und Schüler gefragt. Die Schülerinnen und Schüler schlüpfen hier in die Rollen der Fachleute aus den Bereichen Meteorologie beziehungsweise Journalismus.

### Projektabschluss

Die Schülerinnen und Schüler stellen sich ihre Wetterreportagen gegenseitig vor.

### HINWEIS:

In allen Themenbereichen erhalten die Schülerinnen und Schüler Hintergrundinformationen rund um das jeweilige Thema. Anhand von kleineren Aufgaben und Experimenten wird das entdeckende und kollaborative Lernen der Schülerinnen und Schüler angeregt.

# Katastrophenhilfe aus dem All

## Didaktischer Kommentar & Lernziele

(Schülerheft Seite 12)

**Themeninhalte** | Begriffsdefinition Naturkatastrophe, Charakteristika von Naturereignissen, Gefahrenkarten, Bedeutung von Satellitenbildern im Katastrophenmanagement, Unterschied Karte und Satellitenbild sowie eine Überleitung zur Projektarbeit zum Thema Katastrophenmanagement.

**Fächer** | Geografie, Sozialwissenschaften, Politik

**Lernziele** | Die Schülerinnen und Schüler lernen den Unterschied zwischen einem Naturereignis und einer Naturkatastrophe kennen. Sie setzen sich mit den Prozessen des Katastrophenmanagements auseinander. Dabei lernen sie den Unterschied zwischen Satellitenbildern und Gefahrenkarten und lernen Methoden, wie zum Beispiel die pixelbasierte Klassifikation, kennen. Aufbauend auf diesen Erkenntnissen entwickeln die Schülerinnen und Schüler aktiv und eigenständig ein Katastrophenmanagementkonzept.



### MÖGLICHE IMPULSFRAGEN

- Wann wird ein Naturereignis zur Naturkatastrophe?
- Welche Bedeutung haben Satellitenbilder im Katastrophenmanagement?
- Was ist der Unterschied zwischen einem Bild und einer Karte?



Zeitbedarf: je nach  
Vorbereitung mindestens  
eine Doppelstunde

## Projekt B | Arbeiten wie die Profis

### Darum geht es!

Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten für eine selbst ausgewählte Naturkatastrophe ein Konzept für ein Katastrophenmanagement.

### Einstieg ins Projekt

In Kleingruppen überlegen die Schülerinnen und Schüler, für welche Art der Naturkatastrophe sie ein Managementkonzept entwickeln wollen.

#### Mögliche Impulsfragen:

Diskutiert die Eigenschaften unterschiedlicher Naturkatastrophen. Welche Art der Naturkatastrophe interessiert Euch besonders? Seid Ihr vielleicht durch eine bestimmte Naturkatastrophe selbst betroffen?

### Projektphase 2

Die Schülerinnen und Schüler schlüpfen in die Rolle des Katastrophenmanagers und erörtern, wie sie bei der Entwicklung des Managementkonzepts vorgehen wollen.

#### Mögliche Impulsfragen:

Wie können wir ein Managementkonzept erarbeiten? Was sind die wesentlichen Projektschritte? Welche Informationen brauchen wir hierfür?

### Projektphase 3

Nach einem ersten Überblick und der Grobstrukturierung des Projekts diskutieren die Schülerinnen und Schüler die wesentlichen Kennzeichen der ausgewählten Naturkatastrophe und überlegen, welche Informationen sie benötigen.

#### Mögliche Impulsfragen:

Was sind die wesentlichen Kennzeichen der ausgewählten Naturkatastrophen? Welche Aspekte ergeben sich hieraus für die Projektplanung?

### Projektphase 4

Im Schülerheft haben die Schülerinnen und Schüler gelernt, dass Zeit ein wesentlicher Aspekt im Katastrophenmanagement ist. Um möglichst effizient zu arbeiten, bietet es sich für die Hintergrundrecherchen an, sich aufzuteilen. Somit wird jedes Gruppenmitglied zu einer Expertin beziehungsweise einem Experten in einem Teilgebiet.

#### Mögliche Impulsfrage:

Wie könnt Ihr möglichst effizient arbeiten?

### Projektphase 5

Die Schülerinnen und Schüler tragen ihre Rechercheergebnisse zusammen und diskutieren die notwendigen Maßnahmen für ihr Managementkonzept. Dabei berücksichtigen sie zum einen die kurzfristigen Maßnahmen im akuten Notfall. Zum anderen beraten sie sich auch über langfristige Maßnahmen, damit bei einem eventuellen erneuten Ereignis die Schäden geringer ausfallen.

#### Mögliche Impulsfrage:

Was ist kurzfristig, was ist langfristig zu beachten?

### Projektabschluss

Die Schülerinnen und Schüler bereiten ihre Ergebnisse auf und präsentieren ihr Konzept ihren Mitschülerinnen und Mitschülern.

# Precision Farming

## Didaktischer Kommentar & Lernziele

(Schülerheft Seite 20)

**Themeninhalte** | Veränderung der Landwirtschaft in den letzten 100 Jahren, wirtschaftliche Bedeutung des Sektors Landwirtschaft, ökologische Folgen des Einsatzes von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln, Präzisionslandwirtschaft, Reflexionseigenschaften von Pflanzen sowie eine Überleitung zur Projektarbeit zum Thema Vorteile des Precision Farming. Hierbei erörtern sie die Vorteile des Precision Farming.

**Fächer** | Geografie, Biologie, Sozialwissenschaften

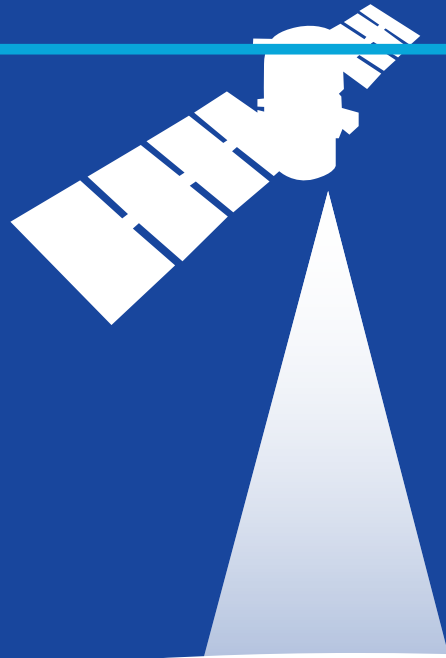
**Lernziele** | Die Schülerinnen und Schüler setzen sich mit der veränderten Bedeutung des landwirtschaftlichen Sektors auseinander und lernen die Veränderungen im Rahmen des technischen Fortschritts kennen. Sie erörtern die ökologischen Folgen von Pflanzenschutzmitteln und lernen Möglichkeiten kennen, wie moderne Technik bei der Einsparung von Pflanzenschutzmitteln genutzt werden kann.



### MÖGLICHE IMPULSFRAGEN

- Wie hat sich der landwirtschaftliche Sektor in den letzten 100 Jahren verändert?
- Welche Aufgabe haben Pflanzenschutzmittel?
- Was stellt Ihr Euch unter dem Begriff „Precision Farming“ vor?





## Projekt C | Arbeiten wie die Profis

### Darum geht es!

Die Schülerinnen und Schüler entwickeln ein Konzept für ein Beratungsgespräch, in dem sie eine Landwirtin beziehungsweise einen Landwirt über die Vorteile des Precision Farming beraten.

### Projektablauf

#### Einstieg ins Projekt

Die Schülerinnen und Schüler versetzen sich in die Rolle einer Beratungsfirma. In Kleingruppen entwickeln sie ein Beratungskonzept, um eine Landwirtin beziehungsweise einen Landwirt über die Vorteile des Precision Farming zu beraten.

#### Mögliche Impulsfragen:

An welche Art von landwirtschaftlichen Betrieb richten wir unsere Beratung?  
Welche Vorteile und Nachteile hat das Precision Farming für diesen Betrieb?

#### Projektphase 2

Die Schülerinnen und Schüler tragen ihre Rechercheergebnisse zusammen und diskutieren die Bedeutung der einzelnen Aspekte.

#### Mögliche Impulsfragen:

Was ist für die Landwirtin oder den Landwirt von besonderer Bedeutung?  
Wie sollten wir das Beratungsgespräch strukturieren?  
Haben wir alle notwendigen Informationen zusammen?

#### Projektabschluss

Die Schülerinnen und Schüler führen in einem Rollenspiel ein Beratungsgespräch durch.

## Themenbereich 2 | Gesundheit & Ernährung

### Die Mission ROSAT – das erste Röntgenteleskop im All

#### Didaktischer Kommentar & Lernziele

(Schülerheft Seite 25)

**Themeninhalte** | Ziele und Aufgaben der Mission sowie ihre wissenschaftlichen Impulse und die daraus hervorgegangenen Entwicklungen. Neben dem Sachthema behandelt der Themenbereich Fragestellungen rund um die Projektentwicklung und daran angeschlossene Formen der Projektkonkretisierung durch gezieltes Fragen.

**Fächer** | Geografie, Biologie

**Lernziele** | Die Schülerinnen und Schüler lernen Ziele und Ergebnisse der Mission ROSAT kennen. Sie erfassen die Vielfalt an Herausforderungen von Projektideen durch gezieltes Fragenstellen. Sie entwickeln selbstständig Projektideen und identifizieren hierzu notwendige Expertisen zu Bestandteilen ihrer Projektidee. Sie arbeiten aktiv mit verschiedenen Kreativitätsmethoden zur Konkretisierung ihrer Projektideen. Sie üben grafisches Visualisieren von Informationen und Prozessen. Sie entwickeln Kompetenzen in der Präsentation von Ergebnissen am Beispiel des „Pitches“. Sie üben spielerisch Präsentations- und Entscheidungsverfahren, welche in der Arbeitswelt aktiv eingesetzt werden.



#### MÖGLICHE IMPULSFRAGEN

- Warum ist eine Erkrankung von Astronauten im All besonders kritisch?
- Wie kann man Astronauten, (a) wenn sie krank sind oder (b) Gefahr laufen, krank zu werden, von der Erde aus helfen?
- Wie kann man überhaupt den Gesundheitszustand von Astronauten von der Erde aus kontrollieren?

THEMENBEREICH  
ONLINE-AUSSTELLUNG



Zeitbedarf: circa 2–3 Schulstunden

## Projekt D | Arbeiten wie die Profis

### Prof. Dr. Trümpers Erben: von einer kühnen Idee zu einem realisierbaren Fahrplan

#### Darum geht es!

Die Schülerinnen und Schüler schlüpfen in die Rolle eines Erfinders beziehungsweise einer Erfinderin und entwickeln ein Konzept für ein neues, innovatives Gerät zur Beurteilung des Gesundheitszustandes von Menschen.

#### Einstieg ins Projekt

Die Schülerinnen und Schüler teilen sich in drei bis vier Gruppen auf. Sie schlüpfen in die Rolle eines Erfinders und jede Gruppe beschäftigt sich mit der Frage: „Wäre es nicht toll, wenn es etwas gäbe, womit man nur durch die Beobachtung der Haut (zum Beispiel durch spezielle Kameratechnologie aus der Weltraumforschung) den Gesundheitszustand eines Menschen von außen beurteilen könnte?!“

#### Ideengenerierung

Ausgehend von ihren individuellen Vorstellungen skizzieren die Schülerinnen und Schüler erste Ideen.

#### Gemeinsame Vorstellung und Priorisierung der besten Team-Idee

Die Schülerinnen und Schüler stellen sich innerhalb der eigenen Gruppe ihre Ideen vor und wählen die aus ihrer Sicht beste Idee aus.

#### Reifephase der besten Idee mit gemeinsamer Mindmap

Die Schülerinnen und Schüler stellen die gewählte Idee – beispielsweise durch einen geeigneten Ideennamen – ins Zentrum einer Mindmap. Sie entwickeln die Mindmap gemeinsam weiter, indem relevante Aspekte und Bestandteile der Idee genannt und visuell miteinander in Beziehung gebracht werden.

#### Identifikation von Fachdisziplinen, die zur Realisierung der Idee beitragen können

Die Schülerinnen und Schüler betrachten die einzelnen Aspekte der Idee in der Mindmap und ordnen ihnen (wissenschaftliche) Fachdisziplinen zu, welche für eine eventuelle Realisierung in Frage kommen.

#### Vorbereitungen zur Präsentation in Form eines „Pitches“

Die Schülerinnen und Schüler strukturieren ihre Idee und die daran angegliederten Fachbereiche aus Wissenschaft und Technik zusammen mit dem Projektziel, um dieses im Rahmen einer Kurzpräsentation abschließend vorzustellen.

#### Projektabschluss: „Pitch“ & Resümee

Die Schülerinnen und Schüler stellen ihre gruppenbasierte Projektidee in Form eines „Pitches“ innerhalb einer kurzen Zeitspanne von maximal fünf Minuten (gegebenenfalls unter Nutzung eines Countdowns) prägnant, knapp und ansprechend vor. Zur Identifikation der Projektvorstellung orientieren sie sich an folgendem Szenario: Stellt Euch vor, die Klasse ist ein Gremium aus Forschung, Entwicklung und Geldgebern. Präsentiert dem Gremium das beste Netzwerk an Expertinnen und Experten für eine Realisierung und überzeugt es so von Eurer Idee! Die Schülerinnen und Schüler beurteilen ihre Ideen und Projektpräsentationen einschließlich der aus ihrer Perspektive dafür heranzuziehenden Expertinnen und Experten aus Wissenschaft und Technik, wobei sie sich selbst und ihre Mitschülerinnen und Mitschüler konstruktiv bewerten.

#### Fortgang (optional)

Aus den Ideen und angefertigten Mindmaps können weitere Projekte entstehen, welche in Form von Klassenprojekten, unter Umständen durch Beteiligung Dritter, fortgeführt werden. Möglichkeiten bilden unter anderem Projektphasen, Projektstage, Jugend forscht oder andere Projekte.

## Von schwarzen Löchern zu schwarzen Flecken auf der Haut – **Hautkrebs**

(Schülerheft Seite 28)

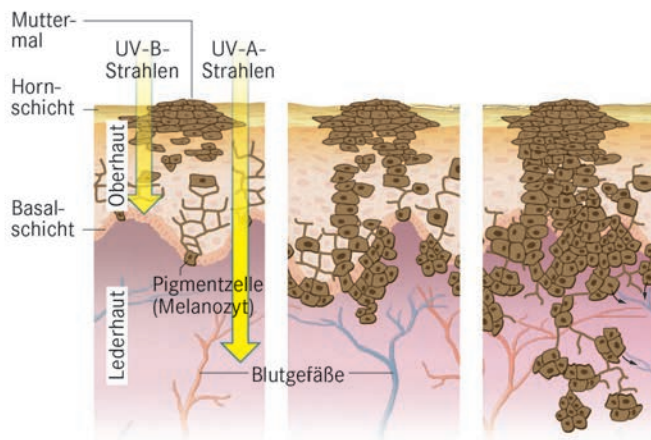
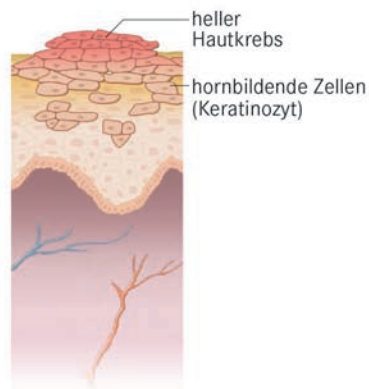
**Themeninhalte** | Das elektromagnetische Spektrum. Die Schwerpunkte liegen dabei auf der ultravioletten Strahlung, verschiedenen förderlichen und schädigenden Wirkungen von UV-Strahlung auf Menschen und Pflanzen, dem Thema Hautkrebs und Faustregeln zur Selbstuntersuchung sowie optischen, dermatologischen Diagnoseverfahren zur Hautkrebsvorsorge.

**Fächer** | Geografie, Biologie, Physik

**Lernziele** | Ausgehend von der Röntgensatellit-Mission ROSAT wird den Schülerinnen und Schülern die Bedeutung vielfältiger Innovationen für die Gesellschaft vermittelt. Sie lernen die Begriffe elektromagnetisches Spektrum, ultraviolette Strahlung sowie ihre positive und negative biologische Wirksamkeit kennen. Sie werden mit den unterschiedlichen Varianten, die unter dem Oberbegriff Hautkrebs zusammengefasst werden, konfrontiert. Am Beispiel Hautkrebs gewinnen sie Einblick in die Praxis dermatologischer Diagnoseverfahren. Darüber hinaus setzen sie sich mit der Problematik komplexer Ideen- und Projektverwirklichung auseinander. Sie lernen, Ideen aus verschiedenen Perspektiven zu betrachten sowie mittels gezielter Fragen zu strukturieren und konzeptionell zu realisieren.





**So entstehen schwarzer...****... und heller Hautkrebs****MÖGLICHE IMPULSFRAGEN**

- Was wisst Ihr über Hautkrebs?
- Wie kann man Hautkrebs entgegenwirken?



## Einstiegstext zur Vorbereitung der Aufgabe

Die Schülerinnen und Schüler werden mit folgendem Text auf die Methode vorbereitet:

„UV-Strahlung, Röntgenstrahlung, Rosat, Hautkrebs und softwaregestützte Hautkrebsfrüherkennung ...! Wahnsinn! Das ist mir zu kompliziert ... ich versteh' nur Bahnhof!“ Keine seltene Situation in einem Gespräch zwischen Insidern und Menschen, welche nicht so viel über ein komplexes Thema wissen. Das heißt nicht, dass diese Personen „schwer von Begriff“ sind; sie verstehen es nur nicht, wenn der komplexe Sachverhalt mit so vielen Fachbegriffen erläutert wird. Was tun? Stellt Euch vor, Ihr müsstet das ganze Thema Hautkrebs und die Methode zu seiner Früherkennung mit Hilfe von Bildanalysesoftware Eurer Großmutter erklären. Sie hat wenig Ahnung in Sachen Internet, mit dem Smartphone, das sie sich erst vor zwei Monaten gekauft hat, tut sie sich auch noch nicht so leicht und nun solch ein Hammer-Thema. Wie geht man da vor?“



### TIPP!

#### Fortgang der Methode (optional)

Nachdem die Schülerinnen und Schüler diese Methode kennengelernt haben, kann sie ebenfalls im weiteren Verlauf des Unterrichts als didaktische Methode theoretisch zu jedem Thema herangezogen werden. Unter Ermutigung der Schülerinnen und Schüler durch die Lehrkräfte, diese Methode selbst untereinander und im Privaten anzuwenden, werden kommunikative Kompetenzen gefördert und gefestigt.



### MÖGLICHE IMPULSFRAGE

- Was könnte der Vorteil sein, wenn man komplexe Dinge der eigenen Großmutter erklärt?

Liebe Oma,  
hier die wichtigen Schritte ...



Zeitbedarf: circa 1–2 Schulstunden

## Projekt E | Arbeiten **wie die Profis**

**Einfachheit und die richtigen Worte sind der Schlüssel – der Brief an die Oma“**

### **Darum geht es!**

Die Schülerinnen und Schüler lernen am Beispiel der optischen, dermatologischen Diagnosemethoden, komplexe Sachverhalte verständlich mit ihren eigenen Worten wiederzugeben.

### **Einstieg in das Projekt „Brief an die Oma“**

Die gewonnenen Erkenntnisse rund um optische, dermatologische Diagnosemethoden für Hautkrebs enthalten viele Fachinformationen. Die Schülerinnen und Schüler sollen diese reflektieren. Dabei soll die Methode „Brief an die Oma“ – es kann auch jede andere ältere Person aus der Verwandtschaft sein – helfen.

### **Verfassen des Briefs oder der E-Mail**

Die Schülerinnen und Schüler verfassen in Einzelarbeit oder in kleinen Gruppen (maximal drei Schülerinnen und Schüler) einen Brief an ihre Oma, der ihre neuen Erkenntnisse enthält. Hierfür wird ein angemessener Zeitrahmen empfohlen, welcher es den Schülerinnen und Schülern ermöglicht, eingehend zu reflektieren und das komplexe Wissen in einfache und beschreibende Sprache zu transformieren.

### **Wiedergabe/Präsentation der Briefe**

Nach Beendigung der Aufgabe – diese kann gegebenenfalls auch in Form einer Hausaufgabe vollzogen werden – werden die Briefe, E-Mails etc. entweder in Auszügen durch die Schülerinnen und Schüler vorgestellt oder vorgelesen. Alternativ können alle Dokumente in der Klasse an Tafeln, Magnet- oder Pinnwänden etc. ausgehängt werden. Im Anschluss daran werden die Schülerinnen und Schüler dazu aufgefordert, durch den Klassenraum zu gehen, um sich die Briefe und E-Mails selbstständig durchzulesen.

### **Abschluss/Resümee**

Die Mitschülerinnen und Mitschüler berichten von ihren Erfahrungen bei der Anwendung der Methode, den dabei auftretenden Schwierigkeiten oder auch von selbstständig genutzten Hilfestellungen, welche bei der Erarbeitung herangezogen wurden.



## Themenbereich 3 | Reisen & Freizeit

### Navigation und Positionsbestimmung per Satellit – wo bin ich?

#### Didaktischer Kommentar & Lernziele

(Schülerheft Seite 38)

**Themeninhalt** | Es werden verschiedene technologische Fortschritte aufgegriffen, die uns vor allem das Reisen erleichtern, wie Satellitennavigation (GPS, Galileo), Methoden der Positionsbestimmung, Verfahren zur Erstellung von Höhenmodellen sowie eine Überleitung zur Projektarbeit.

**Fächer** | Geografie, Sozialwissenschaften, Kunst

**Lernziele** | Die Schülerinnen und Schüler lernen die Grundideen der Satellitennavigation, Positionsbestimmung und der Erstellung von Höhenmodellen kennen. Sie setzen sich mit der Bedeutung digitaler Geländemodelle für die Politik, Wirtschaft und Verwaltung auseinander. Auf den Erkenntnissen aufbauend entwickeln die Schülerinnen und Schüler aktiv und eigenständig ein Produktkonzept zum zukünftigen Reisen.



#### MÖGLICHE IMPULSFRAGEN

- Wie viele GPS-Satelliten sind für eine eindeutige Positionsbestimmung erforderlich?
- Welche Möglichkeiten der Erstellung von digitalen Höhenmodellen kennt Ihr?

THEMENBEREICH  
ONLINE-AUSSTELLUNG





Zeitbedarf: circa 1–2 Schulstunden

## Projekt F | Arbeiten wie die Profis

### Darum geht es!

Die Schülerinnen und Schüler entwickeln ein Produktkonzept für zukünftiges Reisen.

### Einstieg ins Projekt

In Kleingruppen stellen sich die Schülerinnen und Schüler vor, dass sie mit einer Zeitmaschine in die Sechzigerjahre gereist sind. Dort treffen sie auf einen Reisebürobesitzer, den sie mit einem selbst entwickelten Konzept davon überzeugen wollen, dass das Reisen in 50 bis 60 Jahren durch viele Erfindungen aus der Raumfahrttechnologie leichter und angenehmer wird. Die Schülerinnen und Schüler entwickeln eine Grobplanung für ihr Projekt. Mögliche Impulse: Wie können wir den Reisebürobesitzer von zukünftigen Entwicklungen überzeugen? Wie schaffen wir es, dass er uns überhaupt zuhört?

### Projektphase 2

Die Schülerinnen und Schüler setzen sich mit den Aspekten auseinander, die das heutige Reisen angenehmer machen. Sie überlegen, welche Neuerungen dabei ursprünglich aus der Luft- und Raumfahrt stammen. Mögliche Impulsfragen: Welche Neuerung nutzt Ihr und Eure Familien am häufigsten, wenn Ihr verreist? Was machte das Reisen in den Sechzigerjahren schwieriger als heute?

### Projektphase 3

Die Schülerinnen und Schüler teilen sich auf, dabei übernimmt jede(r) Einzelne die Verantwortung für eine andere Technologie und recherchiert die Funktionsweise und Hintergründe dieser Technologie.

### Projektphase 4

Die Schülerinnen und Schüler tragen ihre Rechercheergebnisse zusammen und diskutieren gemeinsam, wie sie die für uns heute alltäglichen Dinge dem Reisebürobesitzer erklären können. Mögliche Impulsfrage: Wie können wir all unsere Ergebnisse und Erkenntnisse zusammenbringen und in ein Konzept einfließen lassen?

### Projektphase 5

Die Schülerinnen und Schüler überlegen, wie sie ihre Ideen dem Reisebürobesitzer präsentieren können. Da in den Sechzigerjahren keine Computer für eine PowerPoint-Präsentation zur Verfügung stehen, bietet sich die Methode des Paper Prototyping an.

### Projektabschluss

In einem Rollenspiel präsentieren die Schülerinnen und Schüler ihre Ergebnisse ihren Mitschülerinnen und Mitschülern.



# Tourismus und seine Folgen

## Didaktischer Kommentar & Lernziele

(Schülerheft Seite 44)

**Themeninhalt** | Wirtschaftliche Bedeutung des Tourismus, Begriffsdefinition Bruttoinlandsprodukt, Massentourismus versus Qualitätstourismus, Landschaftsveränderung durch Tourismus sowie eine Überleitung zur Projektarbeit zum Thema ökologische Folgen des Tourismus.

**Fächer** | Geografie, Sozialwissenschaften

**Lernziele** | Die Schülerinnen und Schüler lernen den Unterschied zwischen Massen- und Qualitätstourismus kennen. Sie können die Auswirkungen dieser beiden Formen des Tourismus auf die Umwelt benennen. Sie erfassen Landschaftsveränderungen in Folge des Tourismus auf Satellitenbildern. Auf den Erkenntnissen aufbauend erarbeiten die Schülerinnen und Schüler aktiv und eigenständig ein PR-Konzept zur Sensibilisierung der Öffentlichkeit für die ökologischen Folgen des Tourismus.



### MÖGLICHE IMPULSFRAGEN

- Warum erscheint der Qualitätstourismus nur auf den ersten Blick umweltverträglich?
- Welche wirtschaftliche Bedeutung kommt dem Tourismus zu?





Zeitbedarf: circa 2 Schulstunden

## Projekt G | Arbeiten wie die Profis

### Darum geht es!

Die Schülerinnen und Schüler entwickeln ein PR-Konzept zur Sensibilisierung der Öffentlichkeit für die ökologischen Folgen des Tourismus.

### Einstieg ins Projekt

In Kleingruppen überlegen die Schülerinnen und Schüler zunächst, mit welcher Urlaubsregion sie sich beschäftigen möchten. Sie stellen sich vor, dass sie für die ausgewählte Urlaubsregion den Auftrag erhalten, ein PR-Konzept zur Sensibilisierung der Öffentlichkeit für die ökologischen Folgen des Tourismus zu entwickeln. Mögliche Impulsfragen: Wie können wir ein PR-Konzept entwickeln, das die Öffentlichkeit für die ökologischen Folgen des Tourismus sensibilisieren soll? Was müssen wir für die ausgewählte Region besonders beachten? Wie hat sich der Tourismus dort in den letzten Jahrzehnten entwickelt? Welche Aktivitäten der Touristen beeinflussen die Landschaft und den Naturhaushalt besonders stark?

### Projektphase 2

Die Schülerinnen und Schüler tragen alle Informationen zusammen und diskutieren gemeinsam die Folgen für die Umwelt.

### Projektphase 3

Aufbauend auf den Ergebnissen und Erkenntnissen diskutieren die Schülerinnen und Schüler, welche Fakten sie in ihr PR-Konzept aufnehmen wollen. Um sämtliche Perspektiven zu berücksichtigen, bietet sich zum Beispiel die Sechs-Hüte-Methode an. Mögliche Impulsfrage: Mit welchen Fakten kann man die ökologischen Folgen des Tourismus besonders gut verdeutlichen?

### Projektphase 4

Um das PR-Konzept abzurunden, diskutieren die Schülerinnen und Schüler auch alternative Urlaubsformen. Mögliche Impulsfrage: Durch welche Art des Tourismus könnte die Region weniger geschädigt werden?

### Projektphase 5

Die Schülerinnen und Schüler setzen ihr PR-Konzept zum Beispiel in Form einer Präsentation, von Flyern, Plakaten etc. um. Dabei sollten der Kreativität möglichst keine Grenzen gesetzt werden. In einem Rollenspiel präsentieren die Schülerinnen und Schüler ihre Ergebnisse ihren Mitschülerinnen und Mitschülern.

## Themenbereich 4 | Mobilität & Kommunikation

Der Themenbereich 4 veranschaulicht wirtschaftliche, politische und prozessorientierte Inhalte am Beispiel des europäischen Forschungsprojekts „Blue Belt“. Daran angeschlossen eröffnet das Thema einen Einblick in aktuelle Produktionsprozessketten und ihre logistische Organisation am Beispiel der RFID-Technologie. Alle Themen werden inhaltlich in ihren Grundzügen vorgestellt. Beide Themen besitzen einen aktuellen Bezug zur Weltraumtechnologie, welcher im fortgeschrittenen Kontext integriert wird.

### Vom Europäischen Wirtschaftsraum und den „vier Freiheiten“

(Schülerheft Seite 52)

**Themeninhalt** | Europäischer Wirtschaftsraum, Europäische Freihandelszone, Handelsverkehr, Zoll, Besonderheiten der Schifffahrt. Neben dem Sachthema behandelt der Themenbereich Fragestellungen rund um die Projektentwicklung und daran angeschlossene Formen der Projektkonkretisierung durch gezieltes Fragen.

**Fächer** | Geografie, Sozialwissenschaften, Politik, Gemeinschaftskunde

**Lernziele** | Die Schülerinnen und Schüler lernen Bestandteile und wesentliche Prinzipien/Freiheiten des Europäischen Wirtschaftsraums und der Europäischen Freihandelszone/-assoziation kennen. In diesem Zusammenhang lernen sie die grundlegenden territorialen Regelungen der Meeresanrainerstaaten der Europäischen Union – Zwölf-Meilen-Regelung – kennen. Anhand des Vergleichs zwischen Überland- und Seefracht-Transporten innerhalb der Europäischen Union werden sie über bestehende Freiheiten und geltende Aufwendungen informiert, welche durch das Projekt „Blue Belt“ gelöst werden sollen. Sie lernen die Ziele und Aufgaben von „Blue Belt“ kennen und wenden diese Informationen in Form von Rollenspielen an, um ein Verständnis über vorherrschende Warenprozessketten zu entwickeln und diese spielerisch zu begreifen.



#### MÖGLICHE IMPULSFragen

- Was ist das Besondere an der EU, wenn man zum Beispiel von Deutschland über die Grenze nach Frankreich fährt, um Urlaub zu machen?
- Was denkt Ihr?! Gibt es besondere Bestimmungen, wenn Ihr Euch bei einer spanischen Firma eine Sonnenliege bestellt und sie zu Euch nach Hause geliefert werden muss?
- Ich bin einem Gemüse-Lkw von Saarbrücken über Frankreich in die Schweiz gefolgt. Warum musste er an der Schweizer Grenze zum Zoll, aber nicht in Frankreich, als er das Saarland verließ?
- Wie funktioniert eigentlich die Zollabfertigung bei Schiffsfracht?

THEMENBEREICH  
ONLINE-AUSSTELLUNG



Zeitbedarf: je nach Vorbereitung,  
mindestens 2 Schulstunden

## Projekt H | Arbeiten wie die Profis

### Darum geht es!

Die Schülerinnen und Schüler diskutieren in einem Rollenspiel die Frage „Gibt es Alternativen zur bestehenden Regelung der Zwölf-Meilen-Zone, ohne dabei internationales Recht zu verändern oder zu verletzen?“

### Einstieg ins Projekt

Mit Hilfe der Einstimmung in das Rollenspiel – das Treffen verschiedener Interessengruppen – werden die Schülerinnen und Schüler in das Projekt eingeführt: Die Schülerinnen und Schüler teilen sich in die jeweiligen Interessenvertreterinnen und Interessenvertreter auf und einigen sich anhand der vorangestellten Informationen auf inhaltliche Schwerpunkte. Wird die Rolle der Moderation nicht von der Lehrkraft übernommen, wird auch diese Rolle verteilt.

### Rollenspielphase I – Vorstellung und Strategie

Die Schülerinnen und Schüler stellen ihre jeweiligen Rollen und Zielsetzungen vor. Der Moderator beziehungsweise die Moderatorin eröffnet die Sitzung und es wird die Problemstellung aufgegriffen. Die einzelnen Parteien sammeln gegebenenfalls weitere Inhalte – beispielsweise aus kurzer Recherche – und priorisieren diese zu ihrem Programm.

### Rollenspielphase II – Verhandlung

Die Phase der Verhandlung beginnt. Die Parteien versuchen nach konstruktiver Aufforderung der Moderation, ihre eigenen Schwerpunkte, Lösungen und Ideen untereinander zu verhandeln. Ziel ist es, die anderen Parteien von eigenen Punkten zu überzeugen oder gemeinsam in einigen Inhalten Kompromisse zu finden.

### Rollenspielphase III – Zielfindung

Die Moderation läutet die letzte Phase der Verhandlung ein: die Zielfindung. Aus den bisherigen Verhandlungen werden die genannten Ideen und mehrheitlichen Punkte – unter moderierter Anleitung – in eine Lösungshierarchie eingeordnet. Jeder Punkt einer Lösung sollte in wenigen Sätzen beschrieben werden. Gemeinsam werden diese Punkte zur Lösungsentwicklung per Abstimmung verabschiedet und in den Unterlagen der Schülerinnen und Schüler gesichert.



### TIPP!

Zur Einstimmung in das Rollenspiel finden Sie einen Text in den Schülermaterialien!

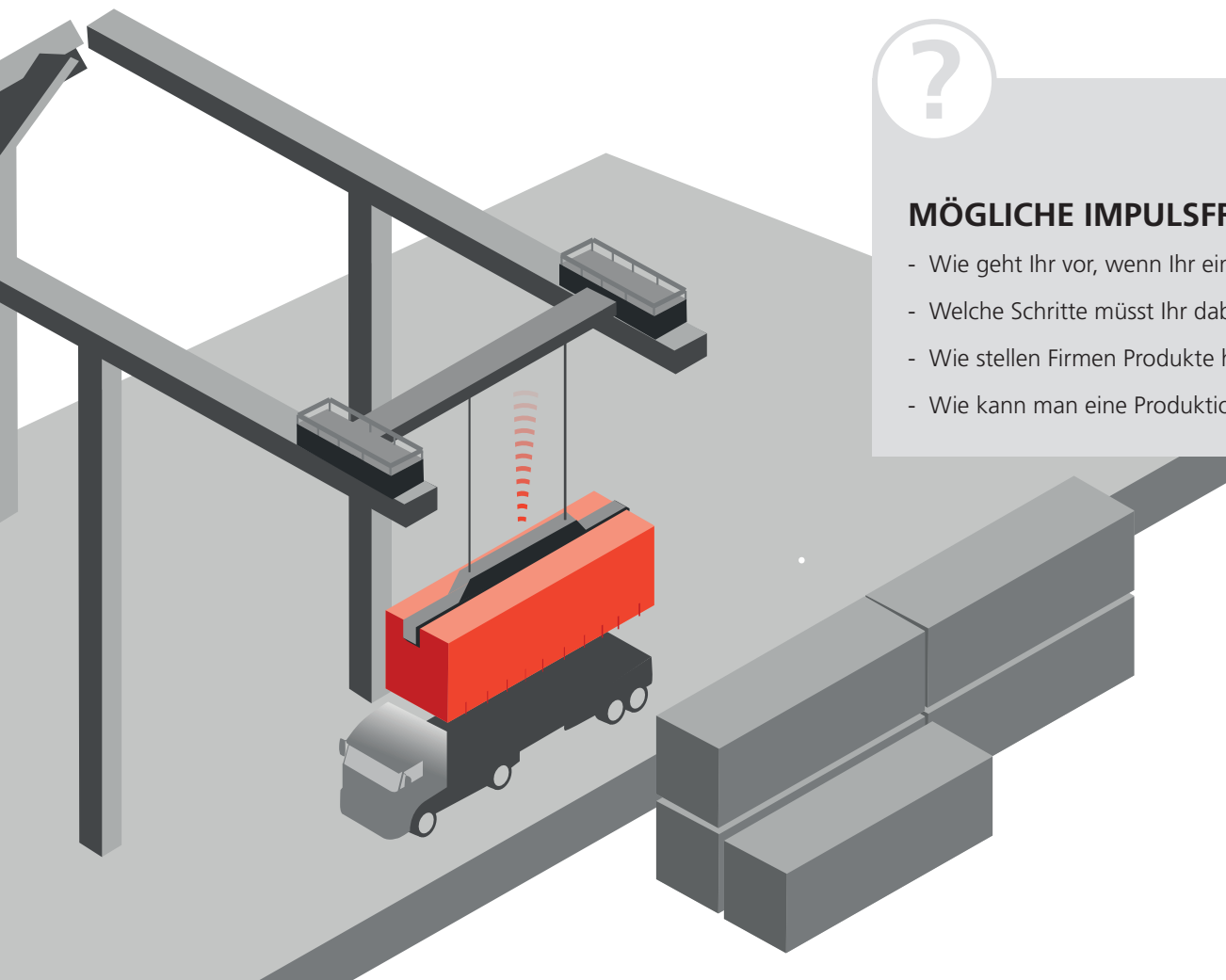
# Produktions- und Lieferprozesse, ihre Faktoren und Optimierungsphilosophien

(Schülerheft Seite 60)

**Themeninhalte** | Es werden grundlegende Inhalte rund um das Thema Wertschöpfungs- und Produktionsprozesse einschließlich deren Management und dazu ausgewählter Fachbegriffe aus der Arbeitspraxis behandelt. Basierend auf vorgestellten Grundkenntnissen zu Produktions- und Lieferprozessen – einschließlich ausgewählter Optimierungsphilosophien – werden kontemporäre Technologien zur Optimierung, Verfolgung und Steuerung am Beispiel der RFID-Tag-Technologie dargelegt. Neben der Funktionsweise der RFID-Tag-Technologie und deren lokaler Anwendung werden auch globale Einsatzgebiete angesprochen.

**Fächer** | Geografie, Sozialwissenschaften, Politik, Gemeinschaftskunde, Wirtschaftskunde

**Lernziele** | Die Schülerinnen und Schüler erfahren Grundlegendes zu Produktions- und Lieferprozessen. Am Beispiel der Produktion und ihrer aufeinanderfolgenden sowie interdependenten Prozesse werden die Fähigkeiten zur Identifikation und Ableitung von Prozessen aus Ist-Soll-Szenarien eingeübt. Die Schülerinnen und Schüler lernen grundlegende Mechanismen kennen, um Prozesse abzubilden und zu konstruieren. Aktuelle Warenprozesslogistiksysteme werden den Schülerinnen und Schülern anhand der RFID-Tag-Technologie vorgestellt und beschrieben. Das RFID-Tag und seine grundlegende Funktionsweise werden vermittelt. Anhand von Beispielen entwickeln die Schülerinnen und Schüler die Kompetenz, diese Systeme in der Realität zu identifizieren und sie als Bestandteil weltweiter Warenwirtschaftsproduktionsprozesse einschließlich des eigenen Kaufprozesses zu begreifen. Mittels simulierter Produktionsprozesse wird die Handlungskompetenz der Schülerinnen und Schüler rund um die Themen Prozessidentifikation und Prozessableitung/-abbildung unterstützt.



## MÖGLICHE IMPULSFRAGEN

- Wie geht Ihr vor, wenn Ihr ein Spiegelei bratet?
- Welche Schritte müsst Ihr dabei beachten?
- Wie stellen Firmen Produkte her?
- Wie kann man eine Produktion planen?

## Projekt I | Arbeiten wie die Profis

### Darum geht es!

„Business-Sprech verstehen lernen“. Die Schülerinnen und Schüler hören ein Feierabendgespräch von drei weiblichen Arbeitskräften aus verschiedenen Unternehmen mit an. Seltsam klingende Fachtermini erregen ihre Aufmerksamkeit. In einer Gruppenarbeit sollen sie die jeweiligen Begriffe recherchieren, inhaltlich verständlich zusammenfassen, präsentieren und sichern.

**Vorbereitung:** Die Schülerinnen und Schüler lesen den einführenden Text zur Unterhaltung der drei Tischnachbarinnen.

### Einstieg ins Projekt

Die Schülerinnen und Schüler werden in drei bis fünf Gruppen unterteilt. Anschließend werden die einzelnen Fachtermini an der Tafel gesichert und auf die Gruppen verteilt.

### Recherche-Phase

Die Schülerinnen und Schüler beginnen mit der Recherche zu den Begriffen.

### Zusammenfassung

Die Schülerinnen und Schüler fassen ihre Rechercheergebnisse in Form von Skizzen und selbst erstellten Beschreibungen zusammen. Dabei erhält jeder Begriff einen Dokumentationsbogen.

### Vorstellung der Fachbegriffe

Die einzelnen Fachbegriffe werden vor der Klasse durch die Schülerinnen und Schüler vorgestellt. Dies kann in Form von Impulsreferaten oder „Pitches“ umgesetzt werden.

### Sicherung der Fachbegriffe

Die einzeln dokumentierten Fachbegriffe werden gesichert und können darüber hinaus als Grundlage zur Anlage eines Klassen-Wikis genutzt werden.



### TIPP!

Die Liste der Fachbegriffe kann natürlich erweitert werden!

# Musterlösungen:

## Themenbereich 1 | Wohnen & Arbeiten

### Wettergeschehen und Wettervorhersage

(Schülerheft Seite 6)

Warum sind Wetterprognosen für uns so wichtig?

Fast jede und jeder von uns nutzt heute eine Wetter-App und ist in Sachen Wetter bestens gerüstet. Die Schülerinnen und Schüler überlegen und diskutieren in Kleingruppen, wie genau die Vorhersagen mit unterschiedlichen Apps sind. Hierzu überprüfen sie zwei Wochen lang das vorhergesagte Wetter mit dem realen.

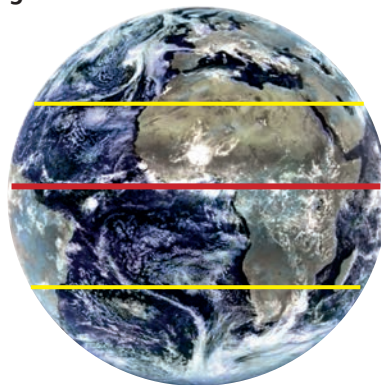
**Lösung:** Je nach aktueller Großwetterlage und zugrunde liegendem Wettermodell werden sich die Vorhersagen nach einer Woche zunehmend von der realen Situation unterscheiden.

### Die atmosphärische Zirkulation

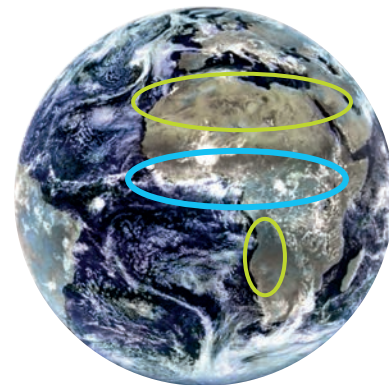
(Schülerheft Seite 8)

Die Schülerinnen und Schüler betrachten die Wolkenverteilung auf dem Satellitenbild. Sie zeichnen die Positionen des Äquators und der Wendekreise ein. Sie zeichnen Passat und Innertropische Konvergenzzone als Wolken-/Windgürtel ein: Diese Wolken-/Windgürtel sollen beschrieben und ihre Entstehung erklärt werden. Der Text und die Erkenntnisse aus dem Experiment helfen hierbei.

**Lösung:**



Äquator und Wendekreise



Passat ITC (Innertropische Konvergenzzone)



(Schülerheft Seite 9)

Experiment – Wetter im Einmachglas

Was hat hoher und tiefer Luftdruck mit der Bildung von Wolken zu tun? Für das Experiment benötigt man: ein Einmachglas (1 l), einen Gummihandschuh, ein Streichholz, etwas lauwarmes Wasser. Anleitung: etwas lauwarmes Wasser in das Einmachglas füllen. Das Streichholz anzünden, kurz ins Glas halten und auspusten. Danach möglichst schnell den Gummihandschuh über die Öffnung des Glases ziehen, sodass das Glas absolut dicht verschlossen ist. Nun den Handschuh schnell nach oben und wieder nach unten ziehen. Was passiert und wie kann man es erklären?

**Lösung:** Ein Hochdruckgebiet („Hoch“) bringt meistens schönes Wetter – blauen Himmel, Sonne und gute Sicht. Ein Tiefdruckgebiet („Tief“) bringt meistens Wolken und Regen. Wenn man den Handschuh nach oben zieht, hat die Luft mehr Platz. In der Folge sinkt der Luftdruck, es entsteht ein Tiefdruckgebiet und im Glas bildet sich Nebel. Wenn man den Handschuh nach unten drückt, hat die Luft weniger Platz. Der Luftdruck steigt (Hochdruck), der Nebel löst sich auf und die Luft wird klar.



## Katastrophenhilfe aus dem All

(Schülerheft Seite 12)

Die Schülerinnen und Schüler überlegen in Zweiergruppen (zum Beispiel mit dem Tischnachbarn oder der Tischnachbarin), bei welchen (Natur-) Katastrophen sich der Einsatz von Satellitenbildern für eine Warnung der Menschen und bei welchen für die Koordination der Hilfsorganisationen eignet. Die unterschiedlichen Merkmale dieser beiden Gruppen werden in einer Tabelle festgehalten.

Einsatz von Satellitenbildern	
für eine Warnung	für das Katastrophenmanagement
Hochwasser	Erdbeben
Sturm, z.B. Simulation Flugbahn eines Hurrikans	Hochwasser
Waldbrand	Sturm
	Waldbrand
	Tsunami

## Zeit ist alles ...!

(Schülerheft Seite 14, 15)

Auf dem Satellitenbild ist ein Ausschnitt der Stadt Köln zu sehen. Der gleiche Bildausschnitt wurde klassifiziert und aus dem Satellitenbild eine thematische Karte der Landbedeckung abgeleitet.

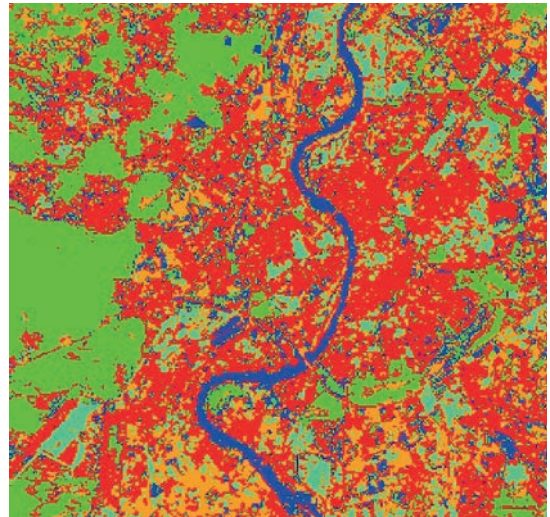
Die Schülerinnen und Schüler vergleichen das Originalbild mit der thematischen Karte und vervollständigen die Legende.

### Lösung:

Satellitenbild der Stadt Köln



Landbedeckungskarte der Stadt Köln



- Gewässer
- Stadt/versiegelte Fläche
- Flughafen und Industrie
- Grünland
- Ackerland
- Wald





## Precision Farming

(Schülerheft Seite 21)

Die Schülerinnen und Schüler recherchieren in Kleingruppen, wie andere Tier- und Pflanzenarten mit den Pflanzenschutzmitteln in Kontakt kommen können. Sie halten ihre Ergebnisse fest, stellen sie einander im Klassenverband vor und diskutieren sie.

### Lösung:

- Pflanzenschutzmittel können beim Aufbringen auf die Felder durch Spritznebel oder Abriebstäube in benachbarte Gewässer oder andere Landschaftsstrukturen gelangen
- Pflanzenschutzmittel können durch Regen und Drainageleitungen abgeschwemmt werden und in Fließgewässer gelangen
- Durch Versickerung können Pflanzenschutzmittel in das Grundwasser gelangen

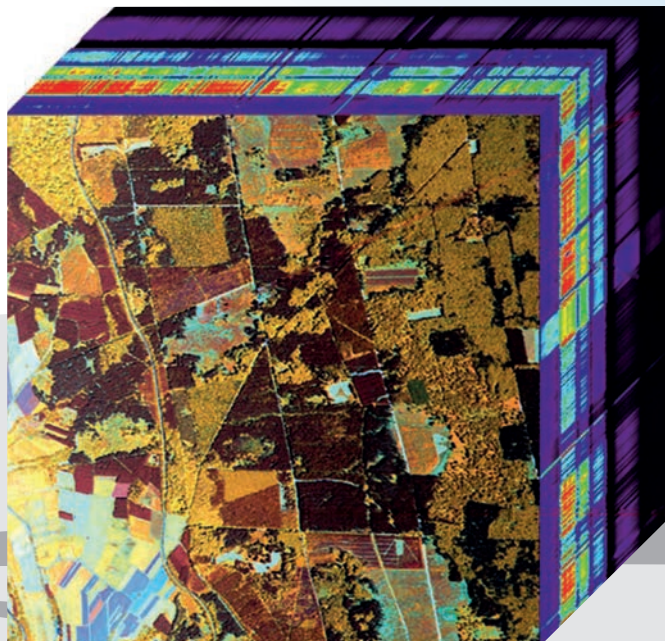
## Woher weiß der Satellit, welche Pflanzen gestresst sind?

(Schülerheft Seite 22)

Die Abbildungen zeigen gesunde und gestresste Vegetation. Die Schülerinnen und Schüler sollen nachvollziehen, inwiefern sich deren spektrales Verhalten voneinander unterscheidet. Anschließend ordnen sie die drei Begriffe „Gesunde Vegetation“, „Gestresste Vegetation“ und „Sehr gestresste Vegetation“ den Abbildungen zu.

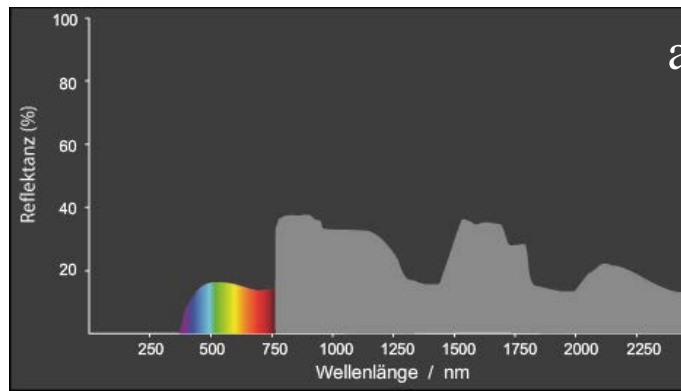
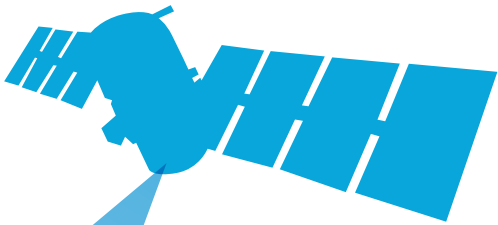
### Lösung:

Abbildungen rechte Seite

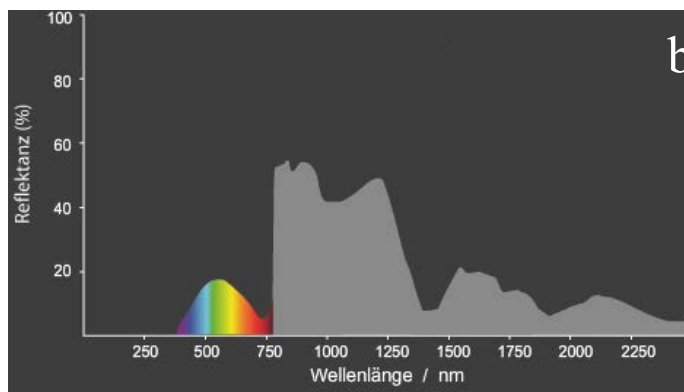


INFOS UNTER

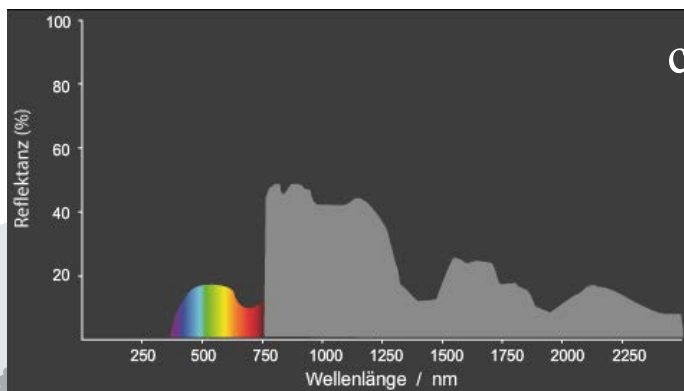




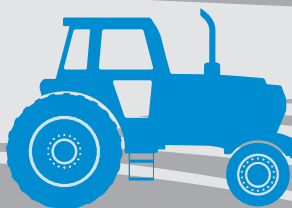
Sehr gestresste Vegetation



Gesunde Vegetation



Gestresste Vegetation



## Themenbereich 2 | Gesundheit & Ernährung



### Von schwarzen Löchern zu schwarzen Flecken auf der Haut – **Hautkrebs**

(Schülerheft Seite 28)

Die Schülerinnen und Schüler recherchieren im Internet nach den verschiedenen Wirkungen der UV-Strahlung auf den Menschen und den hieraus resultierenden Gefahren. Die Ergebnisse sammeln sie in einer gemeinsam erstellten Tabelle mit zwei Spalten. Die erste Spalte beinhaltet alle Aspekte der UV-Strahlung, welche von positivem Nutzen für Mensch und Umwelt ist, die zweite Spalte führt alle gefährlichen oder schädlichen Aspekte auf.

#### **Lösung:**

##### **Positive Wirkungen/Nutzen**

- Bildung von Vitamin D (Knochenentwicklung)
- Regt Hormonbildung an (Tag-Nacht-Rhythmus)
- Steigert Produktion von Glückshormonen (Endorphine)
- Verbesserung der Sauerstoffaufnahme über die Lunge
- Anregung des Kreislaufs
- Verbessert die Erscheinung einiger Hautkrankheiten wie Schuppenflechte oder Neurodermitis

##### **Negative Wirkungen/Schaden (in zu hohen Dosen)**

- Schwächt das Abwehrsystem der Haut
- Begünstigt das Auftreten von Hautinfektionen und Tumoren
- Sonnenbrand, vorzeitige Hautalterung
- Krankhafte Lichtreaktionen (zum Beispiel „Mallorca-Akne“)
- Gefahr von Haut- & Augenkrankheiten (Hitzeausschlag, Herpes Solaris)
- Verschlimmerung bestehender Hauterkrankungen
- Schädigung der Augen (Linsentrübung, Bindehautentzündung)

## Diagnose „Hautkrebs“

(Schülerheft Seite 32)

Die Diagnose von Hautkrebs ist keine „schnelle Sache“! Sie muss sehr sorgfältig gestellt werden. Deshalb werden Ärzte für die Untersuchung potenzieller Hautkrebspatienten in der ABCDE-Regel – einer Sichtprüfung der Hautoberfläche – geschult.

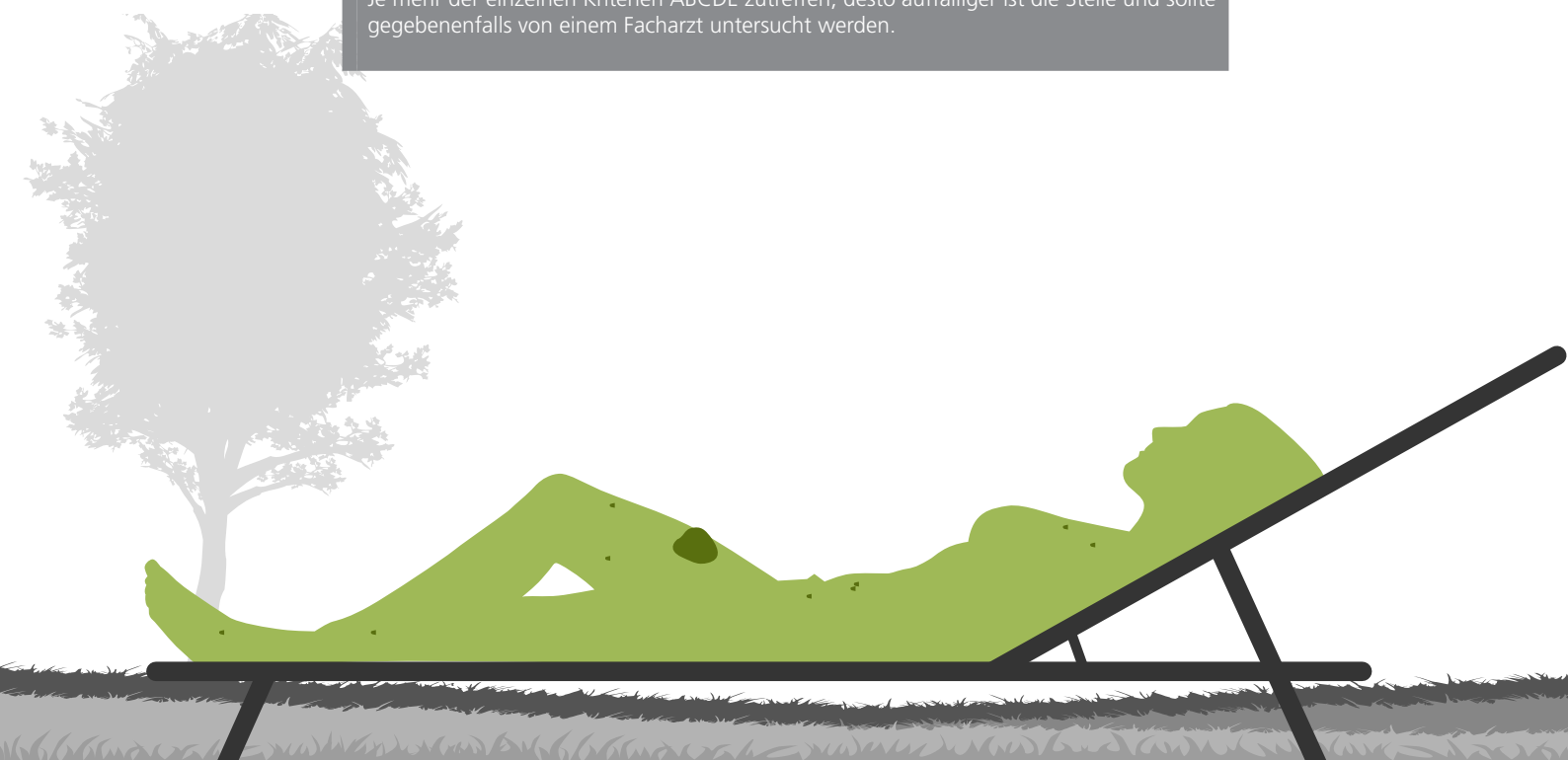
- Für welche Art des Hautkrebses gilt diese Regel?
- Wofür stehen die Buchstaben A, B, C, D und E?

Durch Internet-Recherche oder im direkten Gespräch bei einem Arztbesuch sollen die Schülerinnen und Schüler Antworten finden und klären, was sich dahinter verbirgt. Sie tragen die Ergebnisse neben dem Bild ein!

### Lösung:

#### Identifikation von Hautkrebs – die „ABCDE-Regel“

Krebsart	Die Regel gilt für den „schwarzen Hautkrebs“
Schritt „A“	Asymmetrie: Hat der Fleck eine asymmetrische Form?
Schritt „B“	Begrenzung: Hat der Fleck einen „unscharfen Rand“?
Schritt „C“	Colour: Hat der Fleck eine ungewöhnliche/unregelmäßige Farbe?
Schritt „D“	Durchmesser: Hat der Fleck einen ungewöhnlich großen Durchmesser?
Schritt „E“	Erhabenheit/Evolution: Hebt sich der Fleck aus der Haut hervor?
Je mehr der einzelnen Kriterien ABCDE zutreffen, desto auffälliger ist die Stelle und sollte gegebenenfalls von einem Facharzt untersucht werden.	



## Themenbereich 3 | Reisen & Freizeit

### Navigation und Positionsbestimmung per Satellit – wo bin ich?

(Schülerheft Seite 37)

Außer dem Navigationsgerät gibt es zahlreiche Dinge, die ihren Ursprung in der Raumfahrt haben und uns das Reisen und Verreisen angenehmer machen. Die Schülerinnen und Schüler sollen zunächst überlegen, welche Dinge sie aus ihrem alltäglichen Leben kennen. In einem gemeinsamen Brainstorming tragen sie ihre Ideen zusammen. Im Anschluss recherchieren sie und prüfen nach, ob sie an alles gedacht haben, und diskutieren gegebenenfalls ihre Ergänzungen.

**Lösung:**

- Zum Beispiel Indoor-Navigation
- Apps zur Routenplanung
- 3D-Animationen der Landschaft
- Internet per Satellit im Flugzeug
- ...

### Höhenmodelle

(Schülerheft Seite 40)

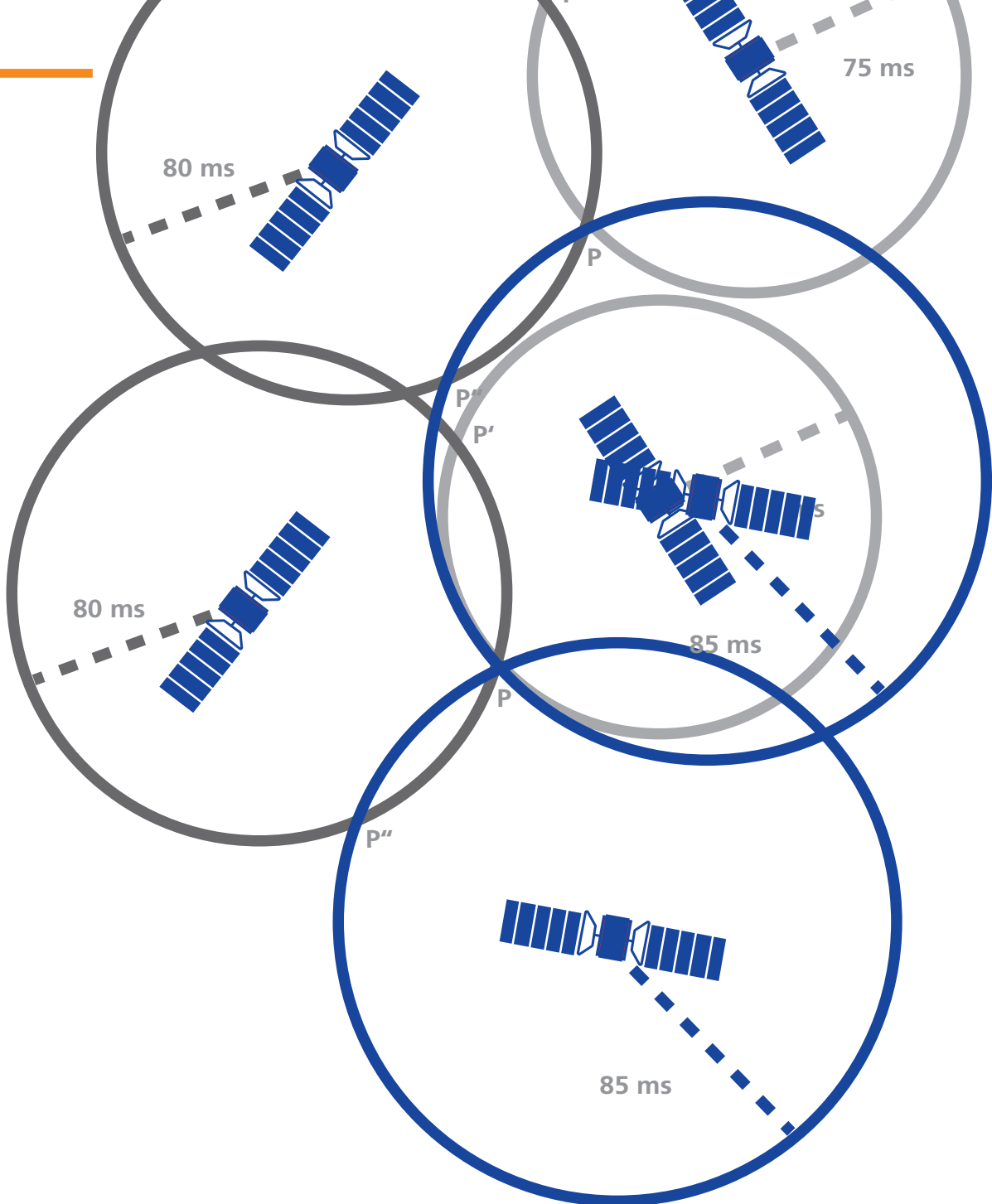
Die Schülerinnen und Schüler überlegen in einem gemeinsamen Brainstorming, für welche Entscheidungen in Politik, Wirtschaft und Verwaltung digitale Geländemodelle benötigt werden.

**Lösung:**

- zum Beispiel Hochwassermanagement und Wasserhaushaltsmodellierung
- Straßenbau und Verkehrsmanagement
- Forstwirtschaft
- Erfassung Bodenerosion
- Lärmausbreitung

INFOS UNTER





## Themenbereich 4 | Mobilität und Kommunikation

### Vom Europäischen Wirtschaftsraum und den „vier Freiheiten“

(Schülerheft Seite 53)

Zoll, Zollunion, Wirtschaftsraum und Freihandelszone ...?! Ich versteh' nur Bahnhof! Bei einer Fremdsprache muss man zunächst Begriffe erlernen, um gemeinsam mit anderen über dasselbe (und auch das gleich Gemeinte!) zu reden. Nicht anders ist es bei Fachbegriffen. Hierzu erstellen die Schülerinnen und Schüler ein „eigenes“ Wikipedia!

#### **Lösung:**

Begriffssammlung: Europäische Union, Binnenmarkt, Europäischer Wirtschaftsraum (EWR), Territorium, Europäische Freihandelszone, Europäische Freihandelsassoziation (EFTA), vier Freiheiten des Europäischen Marktes, Zollunion, Freihandelszone

### Einmal EU, internationale Gewässer und wieder zurück! – Die Zwölf-Meilen-Zone und internationales Gewässer

(Schülerheft Seite 55)

Die Erweiterung des Territoriums der Meeresanrainerstaaten auf zwölf Seemeilen hat verschiedene Vorzüge. Die Schülerinnen und Schüler recherchieren und suchen Vorteile für Staaten, welche für diese Zwölf-Meilen-Zone sprechen!

#### **Lösung:**

Mögliche Vorteile

- Ressourcenabbau am Meeresgrund innerhalb staatlichen Territoriums (Ölförderung, Bodenressourcen etc.)
- Rechte des eigenen Staates gelten auf einer größeren Fläche
- Möglichkeit zur Errichtung von Energieinfrastruktur auf See (Windkraft etc.)
- Erhöhte Wirkung von Umweltschutzmaßnahmen, basierend auf nationalem Recht

### Die Leistung der Weltraumforschung für das Pilotprojekt „Blue Belt“

(Schülerheft Seite 59)

Was sind denn nun „Nano-Satelliten“?

#### **Lösung:**

„Nano-Satelliten“/„Klein-Satelliten“

- Bezeichnung für verschiedene Satelliten unter 500 Kilogramm bis weniger als 1 Kilogramm
- Im Vergleich zu Satelliten (über 500 Kilogramm) günstiger in der Produktion und „serientauglich“
- Möglichkeit individueller Aufgabenstellungen über begrenzten Zeitraum
- Geringere Planungszeit
- Transport via alternativen Transportmitteln anstelle von Raketen möglich



#### **TIPP!**

##### **Wichtige Begriffe**

Für gezielte Recherchen eignet sich das Schulmaterial selbst, aber auch Internet-Recherchen bei Wikipedia oder der Bundeszentrale für politische Bildung ([www.bpb.de](http://www.bpb.de)) sind hilfreich.

## Produktions- und Lieferprozesse, ihre Faktoren und Optimierungsphilosophien

### 1. (Schülerheft Seite 60)

Fertigungs- oder Produktionsprozesse sind vielleicht recht eingängige Begriffe, allerdings verbergen sich dahinter nicht nur ganze Industrien, Zulieferer, Rohstofflieferanten, Spediteure und jede Menge Personal, sondern auch ganze Wissenschaften! Sie alle wollen optimal geplant, angeleitet und dirigiert werden, wenn es darum geht, Produkte reibungslos herzustellen. Die Schülerinnen und Schüler sollen es selbst versuchen, aber zunächst mit einem einfachen Beispiel: dem „Spiegelei“.

- Sie beschreiben den Produktionsprozess eines Spiegeleis und beginnen dabei in der Küche und enden am Esstisch
- Sie schreiben den Ablauf in Form eines Pfeil-Diagramms auf
- Das Ergebnis ist der Produktionsprozess eines Spiegeleis in sogenannter „Einzelfertigung“! Guten Appetit!

#### Lösung:

Prozess 01: (A–E als „Pfeildiagramm“)

- A – Ei bereitstellen, Pfanne bereitstellen, Butter bereitstellen, Teller mit Besteck bereitstellen
- B – Pfanne mit Butter erhitzen
- C – Ei in die Pfanne schlagen
- D – Braten
- E – Spiegelei auf Teller geben
- F – Mit Spiegelei auf dem Teller und Besteck zum Esstisch gehen
- G – Spiegelei auf Teller mit Besteck am Esstisch essen

### 2. (Schülerheft Seite 61)

Wenn die Schülerinnen und Schüler den Prozess einfach fanden, wird es jetzt ein wenig komplizierter: Sie sollen sich die Fragen stellen: „Woher“ kam das Ei; die Pfanne; der Herd; die Energie für den Herd; das Geschirr mit Besteck und der Esstisch samt Stühlen?

- Mit diesen Elementen erweitern sie ihre Pfeildiagramme so weit wie möglich
- Alle Produktionsprozesse werden auf der Tafel, dem Whiteboard oder dem Beamer aufgelistet – die unterschiedlichen Ergebnisse werden im Klassenverband miteinander verglichen und ergänzt
- Nun wird das Ergebnis unter folgenden zwei Fragestellungen diskutiert:
  - „Was kann man noch optimieren?“
  - „Wie kann man das alles steuern?“

#### Lösung:

Pfaddiagramm beziehungsweise Fließdiagramm – der Kreativität der Schülerinnen und Schüler ist hier keine Grenze gesetzt.





## Projekt I | Arbeiten wie die Profis

(Schülerheft Seite 62)

Begriffsdefinition aus dem Business-Sprech PROJEKT

### Lösungen:

**Produktionsprozess:** Fertigungsablauf von Ausgangsmaterialien über Zwischenprodukte zu Endprodukten unter Einsatz von Ressourcen, Produktionsmitteln (Maschinen/Werkzeug), Personal, Energie und Verwaltung.

**Muri, Mura, Muda:** japanische Bezeichnung für verschiedene Formen der Verschwendung beziehungsweise von Faktoren, welche wenig oder keine Nützlichkeit, Sinnhaftigkeit und Wirksamkeit besitzen und die es idealerweise für eine optimale Produktion zu minimieren oder zu eliminieren gilt.

**S.M.A.R.T.:** Akronym aus dem Projektmanagement

**S** – Spezifisch, das heißt eindeutig definiert

**M** – Messbar, das heißt durch eindeutige Indikatoren messbar/unterscheidbar

**A** – Akzeptiert, das heißt erreichbar im Sinne der Nachfrage und der möglichen Herstellbarkeit

**R** – Realistisch, das heißt generell möglich

**T** – Terminiert, das heißt zeitlich genau zu bestimmen

**Lean Production:** eine systematisierte Produktionsorganisation mit größtmöglicher Verringerung von Verschwendungen, beispielsweise hohen Lagerkapazitäten, Wartezeiten und so weiter; Vorgänger der Industrie 4.0



**Agile Produktionsprozesse:** besonders flexible Produktionsprozesse um einzelne Kundenwünsche individuell zu berücksichtigen – eine Weiterentwicklung der Lean-Production

**KPI | Key Performance Indicator:** betriebliche Leistungskennzahlen, um die Produktion zu steuern, zu überwachen und mit anderen Produktionen zu vergleichen; Beispiele: Durchlaufzeit, Stückzahl pro Zeiteinheit, Fehlertoleranz und so weiter

**Kanban:** Methode zur Steuerung von kostenoptimalen Prozessen in einer Produktion – Lagerkapazitäten werden dabei an den Produktionsablauf und die Produktionszeit einschließlich bestehender Nachfrage angepasst und bedient

## Eine Technologie, welche den Produktionsprozess und Warenverkehr transparent macht – der „RFID-Tag“

(Schülerheft Seite 64)

Die Schülerinnen und Schüler begeben sich auf Spurensuche! Nahezu jedes Produkt hat entweder einen „Barcode“ oder einen „QR-Code“ sichtbar angebracht. Meist sitzen die Codes oder auch Tags an unauffälligen Stellen. Mit Hilfe der Kamera vom Smartphone oder Tablet und einer kostenlosen Barcode- oder QR-Code-App können sie den visuellen Produktcode entziffern und den verschiedenen Produktbezeichnungen auf den Grund gehen.

Die Schülerinnen und Schüler wählen sechs bis zwölf Gegenstände aus ihrer Umgebung und untersuchen diese mit der App.

- Was können sie herausfinden?

### Anmerkung:

Es gibt eine Vielzahl an kostenlosen Apps für das Auslesen von Barcodes und QR-Codes für jedes Mobilgerät und unterschiedlichste Betriebssysteme.

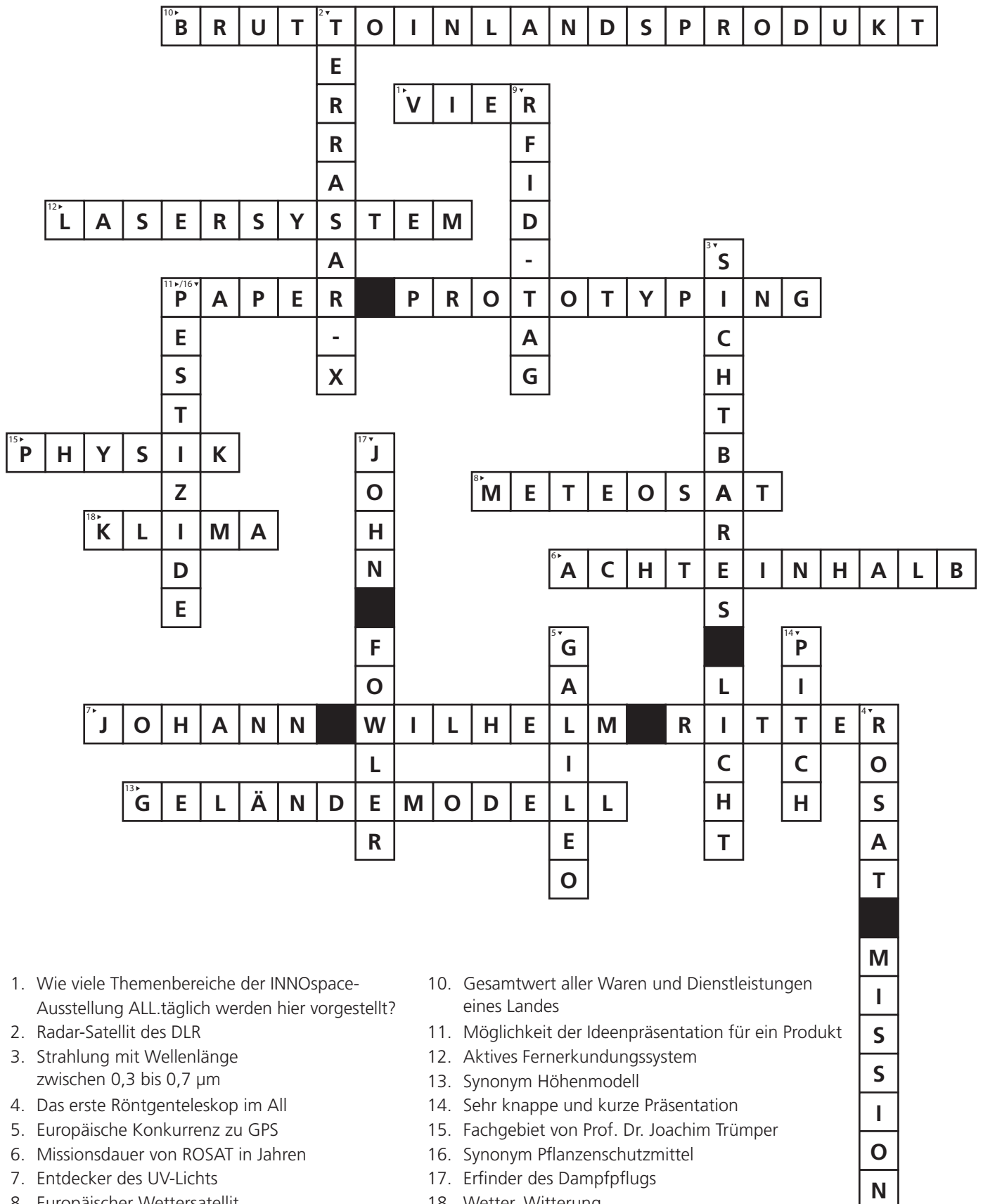
Umsetzungsvariante:

Als Lehrkraft können Sie Beispiele mit dem eigenen Smartphone und Kamera-Beamer vorführen.

**Abschluss:**

(Schülerheft Seite 70)

Hier können die Schülerinnen und Schüler beim Lösen des Rätsels spielerisch überprüfen, was sie behalten haben!



1. Wie viele Themenbereiche der INNOspace-Ausstellung ALL.täglich werden hier vorgestellt?
2. Radar-Satellit des DLR
3. Strahlung mit Wellenlänge zwischen 0,3 bis 0,7  $\mu\text{m}$
4. Das erste Röntgenteleskop im All
5. Europäische Konkurrenz zu GPS
6. Missionsdauer von ROSAT in Jahren
7. Entdecker des UV-Lichts
8. Europäischer Wettersatellit
9. Identifikationsmedium

10. Gesamtwert aller Waren und Dienstleistungen eines Landes
11. Möglichkeit der Ideenpräsentation für ein Produkt
12. Aktives Fernerkundungssystem
13. Synonym Höhenmodell
14. Sehr knappe und kurze Präsentation
15. Fachgebiet von Prof. Dr. Joachim Trümper
16. Synonym Pflanzenschutzmittel
17. Erfinder des Dampfplugs
18. Wetter, Witterung, ...

## Das DLR im Überblick

Das DLR ist das nationale Forschungszentrum der Bundesrepublik Deutschland für Luft- und Raumfahrt. Es betreibt Forschung und Entwicklung in den Schwerpunkten Luftfahrt, Raumfahrt, Energie und Verkehr sowie in den Querschnittsbereichen Sicherheit und Digitalisierung. Über die eigene Forschung hinaus ist das DLR als Raumfahrt-Agentur im Auftrag der Bundesregierung für die Planung und Umsetzung der deutschen Raumfahrtaktivitäten zuständig. Zudem sind im DLR zwei Projektträger zur Forschungsförderung angesiedelt.

Global wandeln sich Klima, Mobilität und Technologie. Das DLR nutzt das Know-how seiner 47 Forschungsinstitute, um Lösungen für diese gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Herausforderungen zu entwickeln. 8.600 Mitarbeitende im DLR haben eine gemeinsame Mission: Wir erforschen Erde und Sonnensystem und entwickeln Technologien für eine nachhaltige Zukunft. So tragen wir dazu bei, den Wissens- und Wirtschaftsstandort Deutschland zu stärken.

## Impressum

Herausgeber:

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V. (DLR)  
Raumfahrtmanagement, Innovation & Neue Märkte  
Schul- und Jugendprojekte

Anschrift:

Königswinterer Straße 522–524, 53227 Bonn  
E-Mail [mail@space2school.de](mailto:mail@space2school.de)

## DLR.de

Autorin: Dr. Kerstin Voß

Beratung: Tobias Schüttler, LMU München

Bilder DLR (CC-BY 3.0), soweit nicht anders angegeben.

Titelbild: CD Werbeagentur

ggf. Umweltzertifikat  
Papier



Gedruckt auf umweltfreundlichem,  
chlorfrei gebleichtem Papier.



**Deutsches Zentrum  
DLR für Luft- und Raumfahrt**

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages