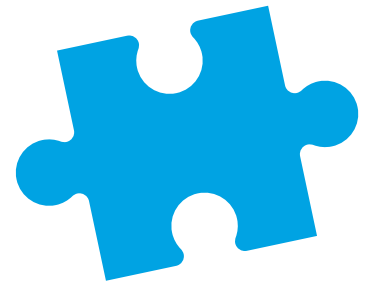


LÖSUNGEN

2. ZYKLUS



Lieferdrohnen und -roboter

1–4

Smart City

5–7

Künstliche Intelligenz im Spital

8–11

Smart Farming

12–15

Internetausbau

16–20

LÖSUNGEN

LIEFERDRONHEN UND -ROBOTER



Lieferdrohnen und -roboter gehören zu den autonomen Liefersystemen. Sie können sich autonom (=selbständig) bewegen und Waren an einen bestimmten Ort bringen.

A) Einarbeitung ins Thema



WAS SCHÄTZT DU?

Wie viele Pakete und Briefe werden pro Tag durchschnittlich von der Schweizerischen Post ausgeliefert? Schreibe deine Antwort auf einen Zettel und gib ihn deiner Lehrperson ab.

Die Lösung erfährst du später.

**Eine halbe Million Pakete,
18 Millionen Briefe**

Du hast auch schon Pakete und Briefe erhalten oder verschickt. Damit diese an der richtigen Adresse ankommen, haben die Mitarbeitenden bei der Post viele Aufgaben zu bewältigen.

Bringe die Bilder in die richtige Reihenfolge. Nummeriere von 1–5.

2



Die Pakete/Briefe werden automatisch nach Dringlichkeit (A-/B-Post) und Zustellort sortiert.

4



Die Postmitarbeitenden ordnen die Briefe/Pakete nach Strasse, Hausnummer und Empfänger.

3



Per Bahn oder Lastwagen werden die Briefe/Pakete zur zuständigen Zustellstelle transportiert.

5



Die Postboten stellen die Briefe/Pakete den Empfängerinnen und Empfängern zu.

1



Die Pakete/Briefe werden von der Poststelle zu einem Paket-/Briefzentrum gebracht.

B) Beobachtungsauftrag zum Film

Schau dir den Film an und beantworte die Fragen.

1. Welche beiden neuen Technologien, um Briefe und Pakete möglichst schnell von A nach B zu bringen, werden zurzeit bei der Post erprobt?

Lieferdrohnen



Lieferroboter

2. Für welche Art von Lieferungen setzt die Post diese Technologien ein?

Lieferdrohnen: Um Blutproben zwischen Spitälern zu transportieren.

Lieferroboter: Für den Transport innerhalb einer Stadt, z. B. für Ware von einem Lager zum Geschäft.

3. Wie funktioniert diese Technologie in etwa? Vervollständige den Text.

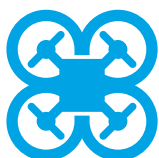
Die Spitalmitarbeitenden beladen die Drohne und schicken diese per App los. Die Drohne fliegt automatisch, selbständig, selbstgesteuert bis zum Zielort. Beim Landepunkt gibt es ein sogenanntes «Landing Pad». Dieses stellt sicher, dass die Drohne immer (punkt)genau und sicher landet.

Der Roboter bewegt sich autonom/selbständig. Am Roboter sind rundherum Kameras angebracht. Dank diesen kann der Roboter Hindernisse erkennen/ausweichen, seine Umgebung erkennen.

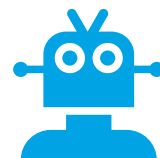
4. Wer hat am besten geschätzt? Wie viele Briefe und Pakete werden pro Tag durchschnittlich von der Post ausgeliefert?

Eine halbe Million Pakete, 18 Millionen Briefe

5. Welcher Nutzen trifft auf welche Technologie zu? Markiere auf der richtigen Seite.



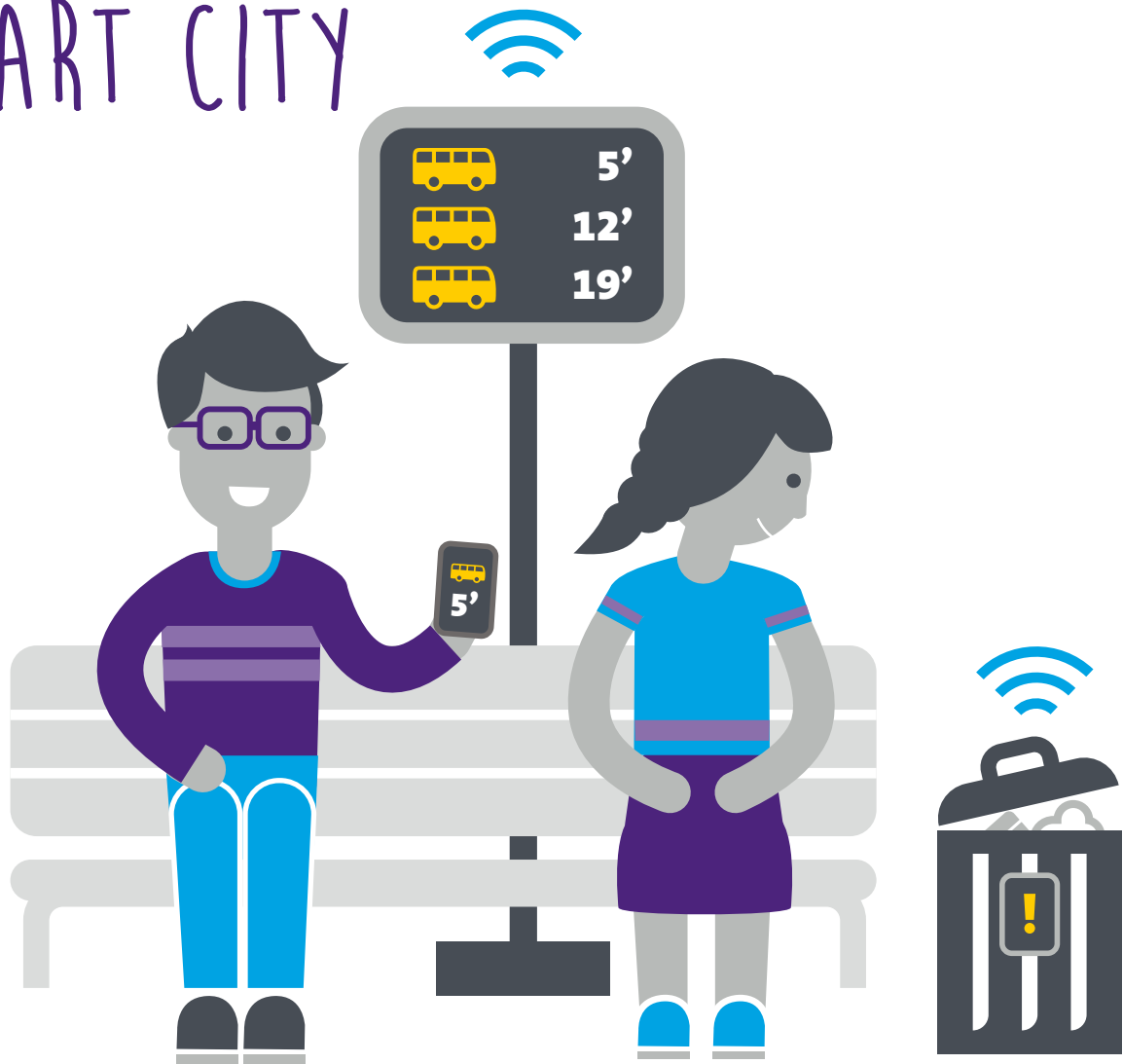
☒	sehr schnell	☐
☐	macht keinen Umweg über ein Zentrum	☒
☒	auf direktestem Weg unterwegs	☐
☒	nie im Stau	☐
☒	kommt auch an abgelegene Orte	☐



6. Welche Risiken können die beiden Technologien mit sich bringen? Finde zwei Antworten

- Unfallgefahr für andere Verkehrsteilnehmende (Drohne: Helikopter, Flugzeuge; Roboter: Velofahrer/innen, Fussgänger/innen, Autofahrer/innen)
- Diebstahl (Roboter)

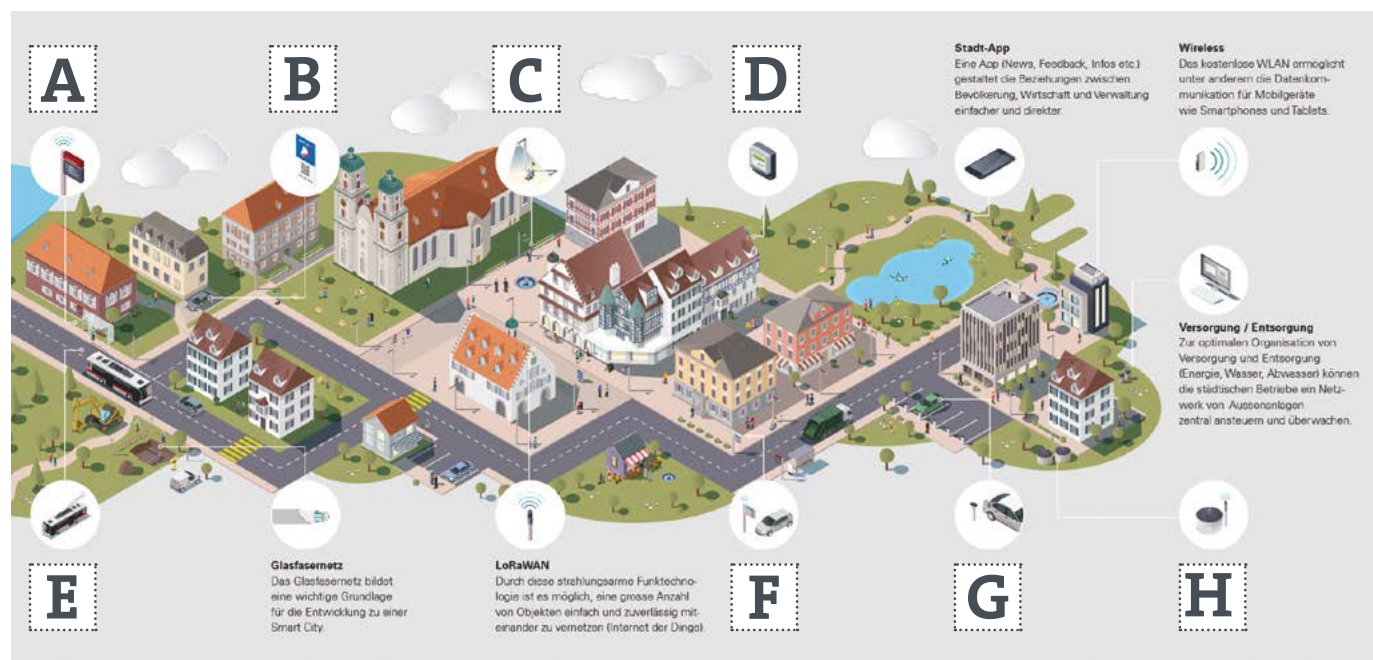
LÖSUNGEN SMART CITY



In einer «Smart City», der Stadt der Zukunft, machen digitale Technologien das Leben und Arbeiten für die Menschen fortschrittlicher, energiesparender und umweltfreundlicher.

A) Einarbeitung ins Thema

In einer Stadt läuft viel: Verkehr, Energieversorgung, Abfallentsorgung, Wohnen, Arbeiten usw. Digitale Technologien helfen den Bewohnerinnen und Bewohnern dabei, Ressourcen (z. B. Wasser oder Energie) und Infrastruktur (z. B. Gebäude, Strassen, ÖV) bestmöglich zu nutzen. Die Symbole in den Kreisen zeigen intelligente Anwendungen, die in Schweizer Städten teilweise bereits im Einsatz sind.



Quelle: St.Galler Stadtwerke

Welches Symbol gehört zu welcher Beschreibung? Ordne die Buchstaben aus dem Bild korrekt zu.

Smart Metering Intelligente Messsysteme ersetzen die herkömmlichen Energie- und Wasserzähler, die jährlich durch eine Fachperson vor Ort abgelesen werden müssen. Sie übermitteln die Verbrauchsdaten direkt vom Gebäude aus an die entsprechende Energieversorgungsstelle.	Dynamische Strassenbeleuchtung Ein Radar erfasst Personen oder Fahrzeuge, sobald sie sich nähern. Dadurch kann die Helligkeit der Strassenlampen optimal angepasst werden und es braucht keine dauernde Vollbeleuchtung.	Füllstandsmessung Mithilfe von Sensoren wird automatisch gemessen und übermittelt, ob Sammelcontainer voll sind. Entsorgungsfahrzeuge fahren nur noch dann zur Sammelstelle, wenn eine Leerung nötig ist.	Überwachung Fahrleitungen Sensoren an den Bus-Fahrleitungen messen die Temperatur und die Luftfeuchtigkeit. So können bei kritischen Werten (z. B. Frost) geeignete Fahrzeuge eingesetzt werden.
Intelligente Fahrgast-Information Busse und Bahnen liefern präzise Daten, wo und wann sie fahren. An ÖV-Haltestellen und per App sind dadurch alle Bus-, Tram- und Postautoverbindungen in Echtzeit ersichtlich.	Intelligente Ladestationen Intelligente Ladestationen für Elektroautos übermitteln Informationen an die Fahrzeugbesitzer und melden, ob und wann die Stationen frei sind.	Online-Parkkarte Mit dem ParkingCard-Badge oder per Smartphone App können Autofahrer bargeldlos auf öffentlichen Parkplätzen parkieren.	Parkplatzbelegung Sensoren messen und übermitteln, ob ein Parkplatz frei oder besetzt ist. Per App kann so zum Beispiel der nächstgelegene freie Parkplatz gefunden werden. Dadurch vermindert sich der Suchverkehr in der Stadt.

B) Beobachtungsauftrag zum Film

Schau dir den Film an und beantworte die Fragen.

1. Wie kann der Füllstand in den unterirdischen Sammelcontainern automatisch gemessen werden und wie funktioniert die Kommunikation? Vervollständige den Text.

Es wird ein Sensor im Container angebracht. Dieser misst den Füllstand und meldet der Entsorgungsstelle via Funkantenne automatisch, wenn der Container voll ist. Nun kann gezielt Entsorgungsfahrzeug losgeschickt werden, um den Container zu leeren.

2. Welche Vorteile entstehen dadurch für die Stadt? Notiere in Stichworten.

Das Müllfahrzeug wird nur losgeschickt, wenn es tatsächlich gebraucht wird. Das bedeutet weniger Verkehr, weniger Energie/Abgase, weniger Ressourcen.

3. Wie heisst das Funknetz, das die Stadt St. Gallen speziell für solche Aufgaben aufgebaut hat?

Smartnet

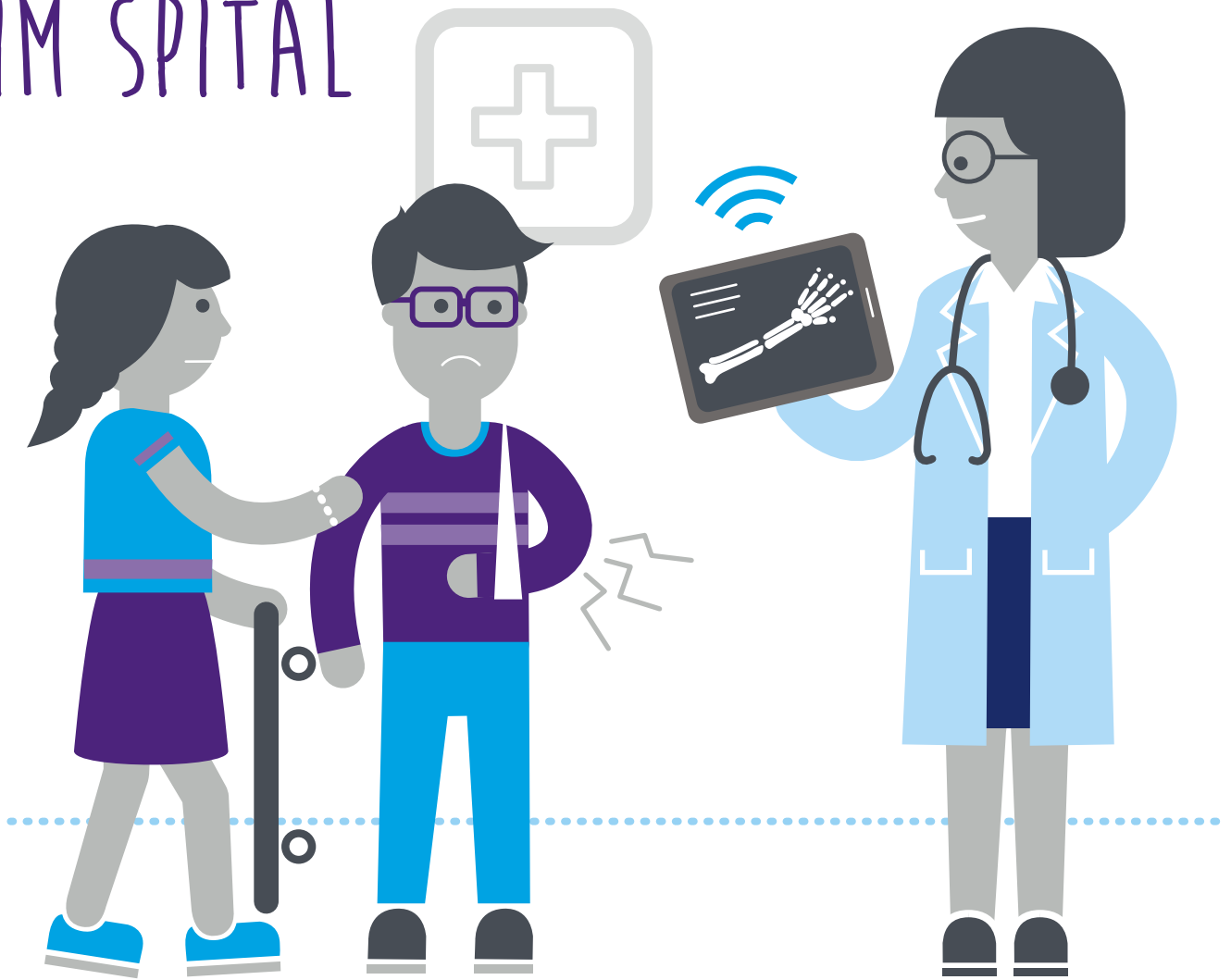
4. Welche weiteren wichtigen Informationen können über das Funknetz an die Bewohnerinnen und Bewohner einer Smart City gelangen? Nenne mindestens 2 Beispiele.

- **wo der nächstgelegene freie Parkplatz zu finden ist**
- **welche Ladestation für Elektroautos gerade frei ist**
- **wann der nächste Bus fährt**

5. Welches können Chancen, welches Risiken für die Bewohnerinnen und Bewohner einer Smart City sein? Ordne die Buchstaben A – H richtig zu:

CHANCEN						RISIKEN					
F	B	C	D	E	G	A	H				
A dauernde Überwachung						B wichtige Informationen gewinnen					
D Zukunft gezielt planen						E Umweltschutz					
F Alltagserleichterung						H Datenmissbrauch					
C Verkehrsentlastung						G Energie sparen					

LÖSUNGEN KÜNSTLICHE INTELLIGENZ IM SPITAL



Unter «Künstliche Intelligenz» versteht man Computerprogramme, die nicht nur vorprogrammierte Befehle befolgen, sondern auf Grundlage von Daten selbständig denken, lernen und Entscheide treffen.

A) Einarbeitung ins Thema

Simon ist beim Skateboarden gestürzt. Sein Arm tut ihm weh und ist stark geschwollen. Seine grosse Schwester bringt ihn in die Notaufnahme des Spitals.

1. In welcher Reihenfolge läuft Simons Besuch im Spital ab? Nummeriere von 1–9.

9



In der Spitalapothek e holt Simon das Schmerzmittel ab, das ihm die Ärztin verschrieben hat.

2



Weil Simon keine lebensbedrohliche Verletzung hat, muss er warten. Zuerst werden dringendere Notfälle behandelt.

5



Das Röntgenbild sieht unauffällig aus: Die Ärztin sieht keine gebrochenen Knochen.

3



Simon erzählt der Ärztin, was beim Unfall genau passiert ist. Die Ärztin tastet Simons Arm ab und fragt ihn, wo es wie stark weh tut.

1



Simon meldet sich bei der Aufnahme an. Der Spitalmitarbeiter nimmt Simons Namen, Geburtsdatum, Krankenkasse, Hausarzt usw. in der Patientendatenbank auf.

8



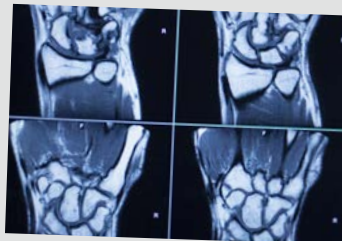
Glück im Unglück: Der Arm muss nicht operiert werden und wird eingegipst.

6



Um sicherzugehen schickt die Ärztin Simon zurück in die Radiologie für eine Computertomographie (CT). Auf dem CT-Bild sind Brüche besser zu erkennen.

7



Das CT-Bild bestätigt den Verdacht der Ärztin: Simon hat einen kleinen Knochenbruch im Handgelenk.

4



In der Radiologie-Abteilung wird ein Röntgenbild von Simons Arm gemacht.

B) Beobachtungsauftrag zum Film

Schau dir den Film an und beantworte die Fragen.

1. Was ist Dr. Boss von Beruf und was ist seine Hauptaufgabe? Notiere in Stichworten.

Dr. Boss ist Radiologe. Seine Hauptaufgabe ist es, Krankheiten zu finden mithilfe von Bildern vom Innern des Körpers.

2. Was ist eine «Mammografie»? Kreuze die richtige Antwort an.

- ☐ ein intelligentes Computerprogramm
- ☐ eine Krebsart
- ☒ ein Röntgenbild der weiblichen Brust

3. Wie funktioniert das Computerprogramm, das Dr. Boss und sein Team entwickelt haben?
Vervollständige den Text.

**Das Computerprogramm untersucht Mammografien und teilt sie in vier Gruppen ein:
von A = wenig/dünnes Gewebe bis D = viel/dichtes Gewebe.**

Um das Computerprogramm zu trainieren, speisen Dr. Boss und sein Team das Programm mit vielen Bildern/Mammografien und geben die entsprechende Gruppe an: A, B, C oder D.

Das Computerprogramm erfasst/sichtet/untersucht/analysiert jedes Bild. Mit der Zeit erkennt/merkt/weiss das Programm, welche Merkmale ein Bild haben muss, um zu einer bestimmten Gruppe zu gehören. Es hat also eine Regel entwickelt/herausgefunden.

Diese Regel wendet das Computerprogramm an, um auch neue Bilder korrekt einer der vier Gruppen zuzuordnen. Wenn das Programm falsch liegt, korrigieren Dr. Boss und sein Team das Programm und es passt seine Regel an.

4. Wie läuft eine Brustkrebs-Untersuchung ab? Nummeriere von 1–4.

4

Veränderungen in der Brust suchen und analysieren

2

Brustdichte bestimmen

1

Mammografie machen

3

Ultraschall machen

5. Welchen Nutzen bringt das Computerprogramm den Menschen? Finde zwei Antworten.

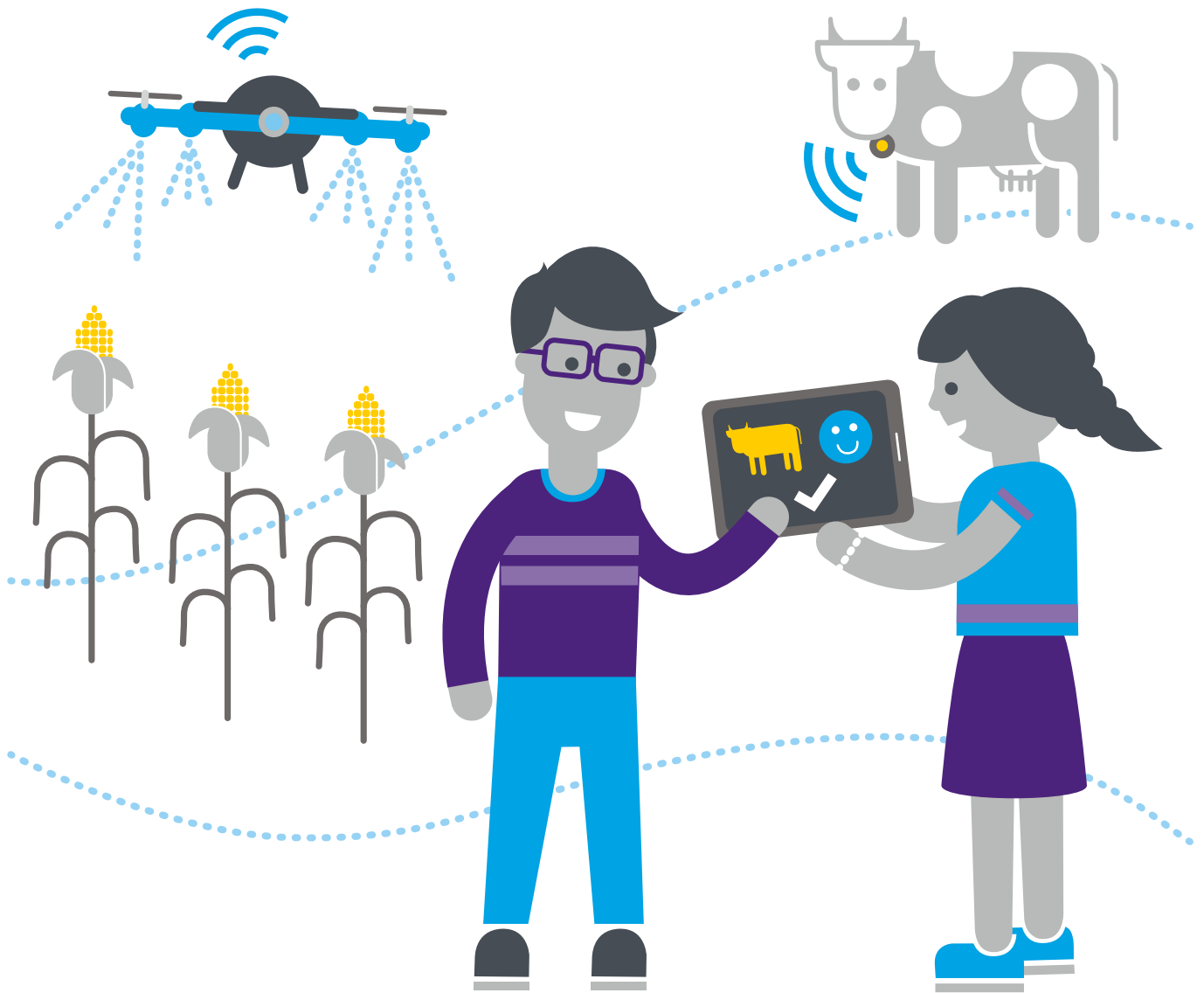
- **Kontrolliert die Entscheidungen der Ärztinnen und Ärzten; das gibt den Patientinnen Sicherheit**
- **Kann den Radiologen/-innen Arbeit abnehmen und damit die Untersuchung für die Patientinnen schneller und einfacher machen**

6. Welches Risiko kann die Technologie mit sich bringen?

Die Patientendaten (Röntgenbilder, Namen, Diagnosen etc.) könnten an Drittpersonen gelangen.



LÖSUNGEN SMART FARMING



Beim «Smart Farming» werden digitale Technologien eingesetzt, um die Landwirtschaft umweltfreundlicher und energiesparender zu machen.

A) Einarbeitung ins Thema

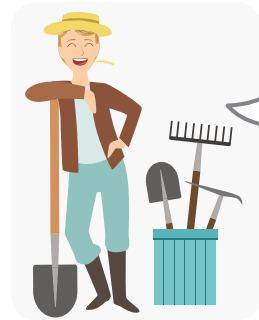
Die Landwirtschaft in der Schweiz nutzt schon lange moderne Technologien und erleichtert so den Landwirtinnen und Landwirten die Arbeit. Wie sieht es hinter den technischen Kulissen auf dem Bauernhof aus?

Lies die Aussagen der Bäuerinnen und Bauern zu ihrem Alltag und markiere das passende Feld: früher oder heute?



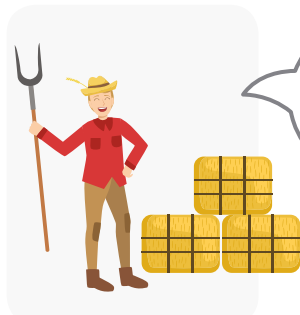
Ob ich nächste Woche heuen kann, sagt mir die Wetterprognose zuverlässig.

☐ früher ☒ heute



Mein ganzes Maisfeld ist in 30 Minuten abgeerntet!

☐ früher ☒ heute



Um meine 12 Kühe zu melken, benötige ich etwa 2 Stunden!

☒ früher ☐ heute

Melken von Hand (ohne Milchmaschine oder Melkroboter)



Entläuft mir mal ein Tier, höre ich an seiner Glocke, wo es ist.

☒ früher ☐ heute

Glocken werden auch heute noch verwendet, dies aber meist nur wegen der Tradition.



Mein Arbeitsfahrzeug hat eine Klimaanlage!

☐ früher ☒ heute



Die Kartoffeln auf meinem Feld ernte ich von Hand.

☒ früher ☐ heute



Beim Düngen wie beim Spritzen weiss ich auf die Pflanze genau, wo es wieviel braucht.

☐ früher ☒ heute

Kameras an Drohnen oder Robotern liefern präzise Informationen zum Zustand der Pflanzen.



Wenn im Winter das Heu ausgeht, muss ich wohl oder übel einige meiner Tiere verkaufen.

☒ früher ☐ heute

Heutzutage haben die Landwirte/-innen einfach die Möglichkeit, Futter einzukaufen.

B) Beobachtungsauftrag zum Film

Schau dir den Film an und beantworte die Fragen.

1. Bei welcher Organisation ist Elena zu Gast?

Agroscope

2. Mit welcher umweltfreundlichen Methode aus dem Film können Schädlinge in einem Maisfeld bekämpft werden? Notiere in Stichworten.

Anstelle von Pflanzenschutzmitteln wirft eine Drohne kleine Kügelchen mit Schlupfwespen drin über dem Maisfeld ab. Die Wespen bekämpfen den sogenannten Maiszünsler – einen der schlimmsten Schädlinge der Maispflanze.

3. Wie hilft eine Drohne beim Sparen von Dünger auf einem Maisfeld? Vervollständige den Text.



Zuerst überfliegt eine Drohne das Feld und macht Bilder von den Pflanzen. Darauf erkennt man, welche Pflanzen genug Nährstoffe haben und welche nicht. Der Computer erstellt aus den Bildern eine Karte des ganzen Feldes. Diese zeigt an, wo wieviel Dünger gestreut werden muss. Der Traktor passt die Menge des Düngers automatisch an: Wo es schon viel Nährstoffe hat, düngt er wenig, wo es wenig Nährstoffe hat, streut er mehr/viel Dünger.

4. Welche drei weiteren «neuen» Technologien hast du im Film angetroffen?

- 1. Unkrautroboter**
- 2. Automatischer Futterzuschieber**
- 3. Sensor/Nasenband für Kühe (überprüft, ob es der Kuh gut geht)**

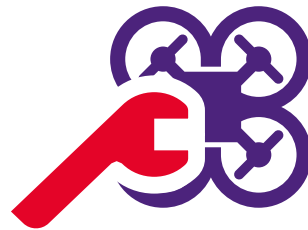
5. Welchen Nutzen bringt der Einsatz von Technologien in der Landwirtschaft? Kreuze die richtigen Aussagen an.

- ☒ **Maschinen und Roboter nehmen den Landwirten körperlich belastende Arbeit ab.**
- ☐ **Der Einsatz von modernen Maschinen führt dazu, dass die Bauern mehr Land zur Verfügung haben.**
- ☒ **Die Maschinen arbeiten präziser und schonen dadurch den Boden.**
- ☒ **Es werden weniger Wasser und andere Ressourcen verbraucht.**
- ☐ **Ein Überwachungssystem sorgt dafür, dass die Tiere besser schlafen.**
- ☒ **Tiere können überwacht werden – Landwirte wissen immer, wie es ihnen geht.**

6. Gibt es auch Risiken beim Einsatz von Technologien in der Landwirtschaft? Beschrifte die beiden Abbildungen.

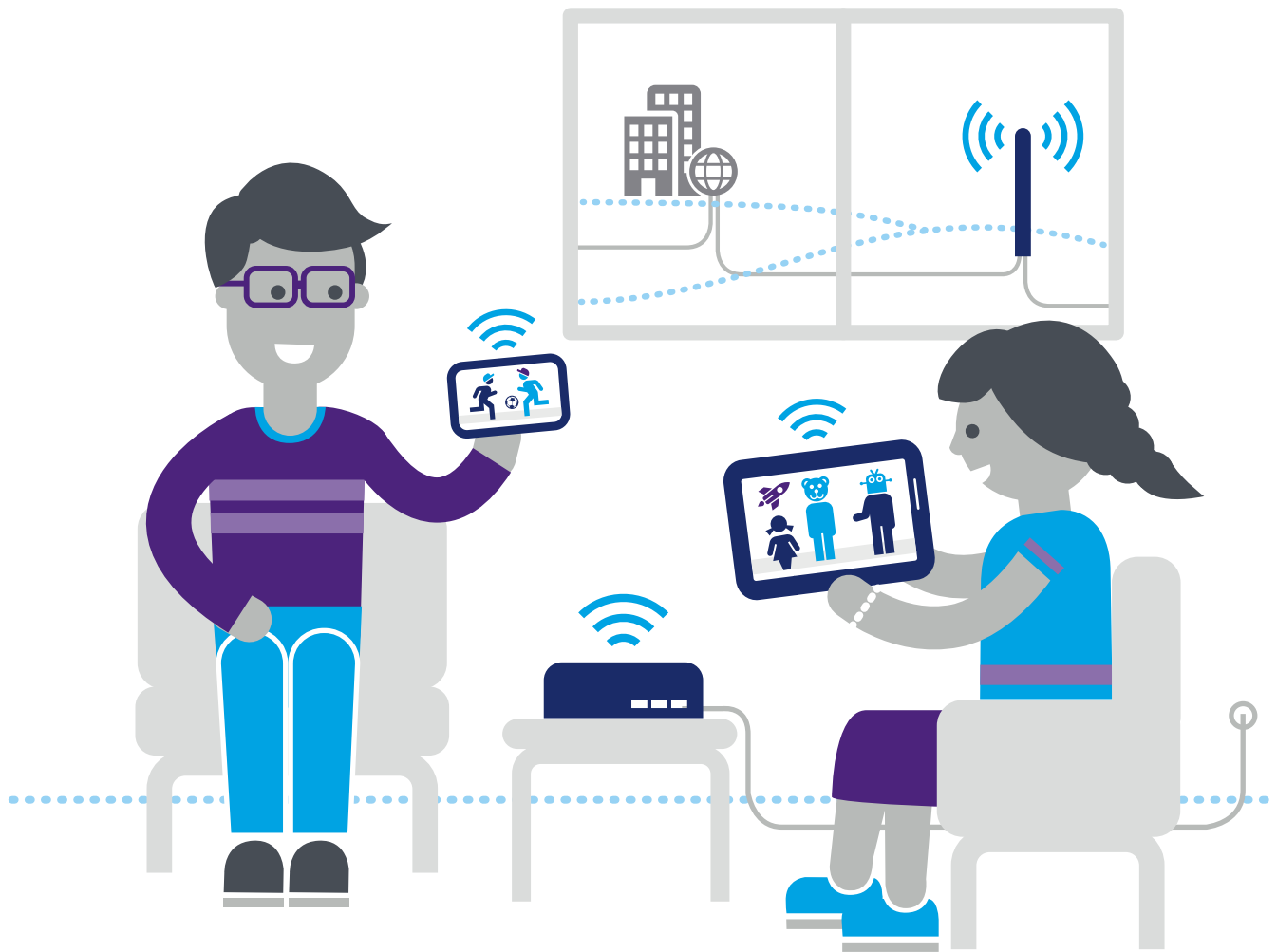


Die Daten sind im Internet gespeichert und könnten missbraucht werden.



Bei modernen Maschinen mit viel Technik kann es Pannen geben.

LÖSUNGEN INTERNETAUSBAU



Das Internet ist ein riesiges Netzwerk, das Geräte auf der ganzen Welt miteinander verbindet. Dein Smartphone, das Tablet deines Bruders und der Laptop deiner Mutter, aber auch Grossrechner, die nie ausgeschaltet werden (sogenannte Server), sind Teil des Netzwerks. Alle Texte, Bilder, Videos, Apps, Games usw., die wir im Internet finden, sind auf solchen Servern als Daten gespeichert. Wenn du also zum Beispiel auf deinem Smartphone eine Internetseite öffnest, holt sich dein Gerät eine Kopie der Daten dieser Seite von einem Server. Die Daten werden über Kabel und Funkverbindungen (WLAN, Mobilfunk) zwischen dem Server und deinem Computer hin und her transportiert.

A) Einarbeitung ins Thema

Die meisten von uns nutzen das Internet jeden Tag: zum Chatten, Dokumente versenden, Videoschauen, Gamen, Musikhören, ... Wie funktioniert das genau? Wie kannst du zum Beispiel ein Multiplayer-Game auf deinem Gerät spielen?

Bringe die Bilder in die richtige Reihenfolge. Nummeriere von 1–5.



B) Beobachtungsauftrag zum Film

1. Warum ist die Internetverbindung nicht immer gleich schnell? Notiere in Stichworten.

Die Geschwindigkeit der Internetverbindung hängt davon ab, wo man sich befindet und ob man sich mit über das Mobilfunk- oder das Festnetz verbindet.

Wenn man z. B. eine Anwendung auf dem Mobiltelefon öffnet, verbindet sich das Gerät über das Mobilfunknetz mit dem Server dieser Anwendung. Der Server kann tausende von Kilometer weit weg sein. Wenn man z. B. das Game Fortnite spielt, ist der Server irgendwo in Europa. Von dort kommt dann die Antwort durch das Internet zurück. Dabei gibt es unterschiedliche Antwortzeiten.

Beim Mobilfunknetz verbinden zudem manchmal ganz viele Personen ihr Gerät mit derselben Antenne. Das kann die Verbindung langsamer machen. Im Festnetz teilt man sich die Verbindung nur innerhalb vom eigenen Haushalt, also z. B. mit der Mutter, die eine Sendung im Fernsehen schaut, dem Bruder, der ein Game spielt und der Schwester, die ein Video auf Youtube anschaut.

2. Wie wird das Internet aktuell ausgebaut? Notiere in Stichworten.

Beim Mobilfunknetz wird die 5G-Technologie eingeführt und es werden in der ganzen Schweiz Glasfaserkabel verlegt.

3. Welche Argumente sprechen für den Ausbau des Internets? Kreuze die richtigen Antworten an.

- ☐ Die Distanz zu den Servern wird kürzer.
- ☒ Es können grössere Datenmengen transportiert werden.
- ☐ Störungen im Netz können einfacher behoben werden.
- ☒ Es können sich mehr Geräte gleichzeitig mit demselben Netz verbinden.

4. Wie geht Atanas vor, wenn es eine Störung im Netz gibt?

Bei kleineren Störungen erhält Atanas eine Meldung direkt von den Kunden.

Dann schaut er in der Zentrale nach, wo der Fehler liegt und repariert/behebt ihn vor Ort.

Grössere Störungen meldet ihm das Operation Control Center.

Dort wird auf einer Karte angezeigt, wo ein Kasten ausfällt, es eine Störung/einen Fehler gibt.

5. Welche neuen Technologien werden durch den Ausbau des Internets ermöglicht? Nenne die zwei Beispiele aus dem Film. Welchen Nutzen hätte ein schnelleres Internet für dich persönlich im Alltag?

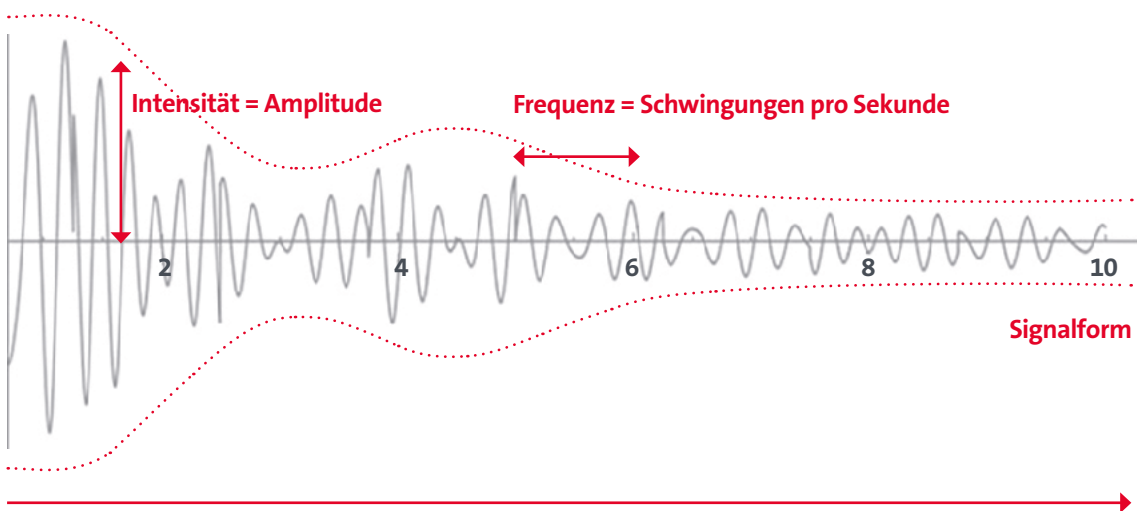
Beispiele aus dem Film:

- Maschinen, die miteinander kommunizieren
- selbstfahrende Autos

Nutzen im Alltag, z. B.: Eigene Dokumente, Musik, Bilder etc. können anstatt auf dem eigenen Gerät nur noch im Internet (in der «Cloud», auf dem Schulserver etc.) gespeichert und von überall aufgerufen werden.

6. Welche Eigenschaften von Strahlungen bestimmen, wie sie auf den Körper wirken und ob sie der Gesundheit schaden können? Kreuze die drei richtigen Antworten an.

- ☐ Geschwindigkeit
- ☒ Intensität
- ☐ Temperatur
- ☒ Signalform
- ☒ Frequenz



Je grösser der Abstand zur Antenne, desto schwächer die Strahlung

7. Warum ist das Gesundheitsrisiko von 5G nicht höher als bisher? Notiere die drei Gründe aus dem Film.

- Die 5G-Strahlung unterscheidet sich hinsichtlich ihrer Frequenz, Intensität und Signalform nicht von den bisherigen Technologien 4G und 3G.
- 5G hält die Grenzwerte ein, welche festlegen, wie hoch die Strahlung maximal sein darf, um die Gesundheit nicht zu gefährden.
- Weil 5G effizienter ist als die bisherigen Technologien, müssen die Antennen weniger leisten/strahlen, um die gleiche Menge an Daten zu übertragen.

8. Im Film wird der Ausbau des Festnetzes und des 5G-Netzes positiv dargestellt. Welche Gegenargumente kennst du? Notiere in Stichworten.

- **Strahlung/Antennen:** Vorerst nutzt das 5G-Netz Strahlung mit derselben Frequenz wie das bisherige Mobilfunknetz. Für ein leistungsfähiges 5G-Netz muss zukünftig jedoch entweder die Strahlung der Antennen erhöht werden und/oder es müssen zusätzliche Antennen gebaut werden.

Wie sich die stärkere Strahlung auf unsere Gesundheit und die Umwelt (Tiere, Pflanzen) auswirkt, ist noch nicht gut untersucht. Es gibt deshalb Menschen, die Bedenken haben wegen der höheren Strahlenbelastung.

Viele wollen die Mobilfunkantennen wegen der Strahlung auch nicht in ihrer Nähe haben oder finden, sie stören das Landschaftsbild.

- **Kosten:** Der Internetausbau verursacht hohe Kosten bei den Internetanbietern.
- **Baustellen:** Um die Glasfaserkabel zu verlegen, müssen zum Teil Strassen aufgerissen werden. Die Baustellen können den Verkehr behindern und Lärm verursachen.
- **Notwendigkeit:** Einige sind der Meinung, dass das aktuelle Angebot so ausreicht und ein weiterer Ausbau nicht nötig ist.

Links

www.srf.ch

- [SRF Kurzvideo «Darum geht's beim Ausbau für 5G»](#)
- [SRF Puls Beitrag «Ist das 5G-Netz ein Risiko für die Gesundheit?»](#)

www.nzz.ch

- [«5G kommt in die Schweiz – und heizt die Gesundheitsdebatte neu an: Die Einführung der neuen Technologie im Überblick»](#)

9. Wie können wir uns vor Mobilfunkstrahlung schützen? Notiere die Tipps aus dem Film.

- **beim Telefonieren ein Headset verwenden**
- **über die Freisprecheinrichtung telefonieren**