

FÜR LEHRKRÄFTE ZUM BESUCH DER EXPEDITION D

„WISSENSVORSPRUNG“

Sehr geehrte Lehrkraft,
wir freuen uns, dass Sie mit Ihrer Schulklasse einen Besuch der *expedition d* planen.
Mit dieser Handreichung möchten wir Ihnen einen Einblick in die Inhalte der *expedition d*
und den genauen Ablauf der Veranstaltung geben. Mit diesem „Wissensvorsprung“ möch-
ten wir Sie optimal auf den Besuch mit Ihrer Schulklasse vorbereiten.

VOR DEM BESUCH DER EXPEDITION D

Damit Sie Ihre Schülerinnen und Schüler und sich selbst optimal auf den Besuch vorbereiten können, bieten wir Ihnen vielfältige Möglichkeiten auf der begleitenden Webseite **expedition.digital** an. Detaillierte Informationen hierzu finden Sie im beiliegenden Flyer „*expedition d* virtuell erkunden“.

DER BESUCH DER EXPEDITION D

Das Basismodul im kurzen Überblick:

Im „**Raum der Technologien**“ erkunden die Schüler in Kleingruppen verschiedene **Schlüsseltechnologien der Digitalisierung**.

- ▶ Zu Beginn wählen sie dazu einen „**Arbeitsauftrag**“ aus, z. B. „Erstelle dein autonom fahrendes Auto!“ oder „Wie sieht eine Unterrichtsstunde der Zukunft aus?“. Die Schüler sollen dadurch verstehen, dass für eine komplexe digitale Anwendung unterschiedliche Technologien benötigt werden. Ihre Ideen halten sie später in einem „**Digi-Poster**“ fest.
- ▶ Jedem „**Arbeitsauftrag**“ sind **sechs Technologien** zugeordnet, deren Bearbeitung im Zusammenhang mit dem Arbeitsauftrag sinnvoll ist. Aus diesen **sechs** Technologien dürfen die Schüler **drei** auswählen, die sie bearbeiten möchten.

Projektagentur

FLAD & FLAD Communication GmbH
Thomas-Flad-Weg 1, 90562 Heroldsberg
Tel +49 (0) 9126 275-0
Fax +49 (0) 9126 275-275
info@coaching4future.de
www.coaching4future.de
www.expedition.digital



Bundesagentur für Arbeit
Regionaldirektion
Baden-Württemberg

SÜDWESTMETALL
macht Bildung

Baden-
Württemberg
Stiftung
WIR STIFTEN ZUKUNFT

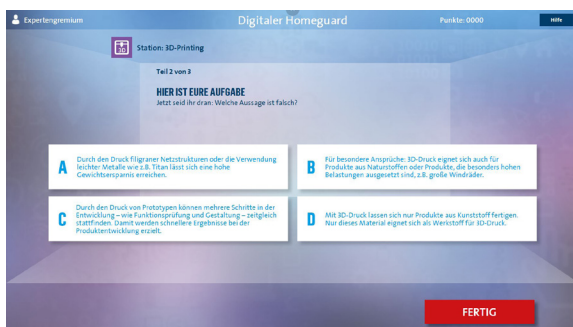




Digi-Map auf dem Tablet



Infostruktur an den Technologiestationen



Digi-Tour: Fragen auf dem Tablet



Digi-Poster auf dem Tablet

- ▶ Als Arbeitsmedium steht den Gruppen ein Tablet zur Verfügung, das ihnen auf einer „**Digi-Map**“ die zur Auswahl stehenden Technologien anzeigt.

- ▶ Zu jeder Technologie gibt es eine konkrete spielerische Aufgabe. Die Anleitung dazu findet sich ebenfalls an der jeweiligen Station.
- ▶ Zu jeder Technologie gibt es außerdem eine Infoebene mit Informationen zur Funktionsweise und Einsatzgebieten sowie zu unterschiedlichen beteiligten Berufen. Diese Information benötigen die Schüler, um die Fragen der folgenden „**Digi-Tour**“ zu beantworten.

- ▶ „**Digi-Tour**“: Nachdem die Schüler die Aufgabe an der Technologie bearbeitet haben, starten sie auf dem Tablet per QR-Code-Scan die Fragen zum Technologieverständnis und zu beteiligten Berufen. An jeder Station sind 3 Fragen zu beantworten, die am Ende ausgewertet werden.

- ▶ „**Digi-Poster**“: Nachdem die Schüler ihre Tour durch den Raum der Technologien beendet haben, erstellen sie im „Raum der Ideen“ im Obergeschoss auf ihrem Tablet ein Poster, auf dem sie ihren „Arbeitsauftrag“ fertigstellen. Einzelne, freiwillige Gruppen präsentieren anschließend ihr Ergebnis.

Alle Inhalte und Fragen werden je nach Klassenstufe und Schulart in unterschiedlichen Formaten vorgehalten. Folgende Einteilung dient als Orientierung und kann im Vorfeld unseres Besuchs an Ihrer Schule zugrunde gelegt werden. Die genaue Einteilung wird bei der Programmerstellung in Absprache mit Ihnen vorgenommen.

Format 1: Werkrealschule, Gemeinschaftsschule, Klassenstufen 7-9

Format 2: Gymnasium, Klassenstufen 7-10 und Realschule, Klassenstufen 7-10

Format 3: Gymnasium, Klassenstufen 11-13

DIE TECHNOLOGIEN IN DER EXPEDITION D IM KURZEN ÜBERBLICK: HAPTISCHE TECHNOLOGIESTATIONEN (IM RAUM)

SENSORS

Sensoren sind technische Bauteile, die physikalische und chemische Eigenschaften ihrer Umgebung erfassen und messen können. Sie fungieren somit als Detektoren und sind fast überall zu finden: in Industrieanlagen, in einer einfachen Küchenwaage oder in Smartphones.

Typische physikalische Eigenschaften, die von Sensoren gemessen werden, sind z. B. Temperatur, Abstand oder Beschleunigung. Elektrochemische Potenziale oder der pH-Wert gehören zu den gängigen chemischen Größen, die erfasst werden können.



Je nach Art unterscheiden sich Sensoren durch ihre verschiedenen physikalischen Messprinzipien: Optische Sensoren basieren auf Licht und dem Photo-Effekt, induktive Sensoren messen dagegen die Abschwächung eines Magnetfelds durch metallische Objekte.

Die Aufgabe:

Die Schüler sollen zuerst Balkenmuster durch gleichzeitiges Auslösen eines optischen, eines induktiven und eines Neigungssensors imitieren.

Danach müssen sie ein Auto an einem Monitor über das Handling der drei verschiedenen Sensoren in verschieden große Parklücken manövrieren.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Artificial Intelligence, zu Deutsch künstliche Intelligenz – kurz KI, ist ein Teilgebiet der Informatik.

Es beschäftigt sich mit der Automatisierung intelligenten Verhaltens sowie dem maschinellen Lernen. Der Bereich der KI ist nicht eindeutig abgrenzbar. Fragt man verschiedene Forscher auf diesem Gebiet nach einer Definition, wird man viele verschiedene Antworten bekommen. Generell versucht man in der KI-Forschung, bestimmte Entscheidungsstrukturen des Menschen nachzubilden und Computer so zu bauen und zu programmieren, dass sie eigenständig Probleme bearbeiten können.



Alltagsbeispiele für KI-Anwendungen gibt es viele: Suchmaschinen, die uns den Umgang mit der Informationsflut im Netz erleichtern, maschinelle Übersetzungen von Texten, Computer Vision zur Überwachung von öffentlichen Plätzen oder smarte Sprachassistenten.

Die Aufgabe:

Die Schüler steuern sich mittels Kopfbewegungen, die durch Bilderkennung registriert werden, durch ein Labyrinth, um einen Goldschatz zu finden. Im Labyrinth wartet aber auch ein gefährliches Monster auf sie. Eine KI kann ihnen aber jederzeit den besten Weg verraten ...

3D-PRINTING

3D-Drucken beschreibt einen additiven Fertigungsprozess, bei dem ein Material Schicht für Schicht aufgetragen wird, sodass dreidimensionale Gegenstände entstehen. Der schichtweise Aufbau ist dabei computergesteuert und folgt zumeist einem CAD-Datensatz.

CAD steht für computer-aided design und meint die Konstruktion eines Gegenstands am Rechner. Typische Materialien für den 3D-Druck sind Kunststoffe und -harze, Keramik und Metalle. Die Vorteile gegenüber herkömmlichen Fertigungsverfahren liegen auf der Hand: Man benötigt keine Werkzeuge und Formen für die Herstellung, keine



aufwendigen Produktionsstraßen, hat keinen Verschnitt und es können auch sehr komplexe Geometrien realisiert werden. Zudem zeichnet sich ein 3D-gedrucktes Bauteil durch hohe Stabilität und ein geringes Gewicht aus.

Die Aufgabe:

Die Schüler haben die Aufgabe, eine antike Vase zu reparieren. Dazu sollen sie zunächst einen 3D-Scan einer beschädigten Vase erstellen. Mit einer CAD-Software wird dann der noch vorhandene Griff ausgewählt und gespiegelt. Hieraus entsteht dann die Druckdatei für den fehlenden Griff, der am 3D-Drucker ausgedruckt werden kann.

AUGMENTED REALITY

Augmented Reality (AR), zu Deutsch erweiterte Realität, ist eine Technologie, bei der virtuelle Informationen wie Texte, Bilder oder Videos die reale Umgebung überlagern.

Diese Überlagerung wird entweder mit Hilfe von speziellen Brillen gewährleistet oder kann über ein Tablet oder ein Smartphone passieren.

Über eine Kamera und eine Bilderkennungssoftware werden dabei zuvor definierte Marker-Bilder erkannt, auf die dann der digitale Inhalt projiziert wird. Ein sehr bekanntes Beispiel für Augmented



Reality ist die App Pokémon Go™, bei der mit dem Smartphone virtuelle Pokémon gesucht werden müssen. In der Industrie wird AR bei Reparaturarbeiten eingesetzt: Fachkräften werden über eine spezielle Brille digitale Arbeitsanweisungen angezeigt.

Die Aufgabe:

Hier ist Kreativität gefragt: Die Schüler lernen Augmented Reality am Beispiel der virtuellen Wohnungseinrichtung kennen. Verschiedene Möbel und Wohnaccessoires können durch Marker in einem Zimmer platziert und nach Belieben verschoben werden.

COMPUTER VISION

Computer Vision, zu Deutsch maschinelles Sehen, imitiert das menschliche Sehen und ermöglicht es Maschinen und Computer über Bilder visuelle Informationen zu erfassen. Dabei geht es in erster Linie um das einfache Erfassen von Gegenständen und Personen. Dadurch können Objekte und Muster erkannt sowie geometrische Eigenschaften wie z. B. Abstände oder Winkel automatisch vermessen werden. Dazu werden Kameras und eine digitale Signalverarbeitung, basierend auf speziellen Model-



len und Algorithmen, eingesetzt. Hierzu zählt zum Beispiel die Kontrastanalyse, bei der Objekte über Kontrastunterschiede im Bild identifiziert werden.

Computer Vision wird zum Beispiel bei der Gesichtserkennung im Handy oder in der Qualitätskontrolle in der Industrie eingesetzt.

Die Aufgabe:

Hier lösen die Schüler ein Rätsel und knacken den Code des Truck-Handys – so lässt sich später ein Hologramm im Truck abspielen. Dieser Code ist nur mit Hilfe der SmartCamera zu entschlüsseln.

COBOT

CoBot ist eine Wortkreation aus dem Englischen: collaborative robot. Ein CoBot ist also ein Roboter, der mit den Menschen zusammenarbeiten kann und sie dadurch unterstützt. Im Gegensatz zu Industrierobotern müssen CoBots nicht eingehaust werden. So kann der Mensch in direkter Nähe mit dem Roboter interagieren, ohne dabei gefährdet zu werden. Der entscheidende Faktor sind dabei die in einem CoBot verbauten Sensoren, die beispielsweise



Berührungen erkennen und bei einem Zusammenstoß mit einem Menschen die Bewegung des CoBots sofort stoppen.

Ein typisches Einsatzgebiet könnte in der Produktion liegen, wo CoBots dem Menschen die zu montierenden Teile zur richtigen Zeit zur Verfügung stellen.

Die Aufgabe:

Der CoBot als unkomplizierter Helfer: Die Schüler programmieren mittels des Teach-In-Verfahrens einen CoBot für Pick-and-Place-Aufgaben.

VIRTUAL REALITY

Virtual Reality (VR), zu Deutsch virtuelle Realität, meint die Darstellung und gleichzeitige Wahrnehmung einer in Echtzeit computer-generierten, interaktiven virtuellen Umgebung. Um einen räumlichen 3D-Eindruck zu erzeugen, werden immer zwei Bilder aus unterschiedlichen Perspektiven generiert. Sensoren in der VR-Brille – wie Gyro- oder Beschleunigungssensoren – helfen, die Position im Raum zu bestimmen und Bewegungsänderungen oder



Drehungen zu erfassen und weiterzuleiten. Von einem hohen Immersionseffekt spricht man, wenn die virtuelle Umgebung als real empfunden wird.

Durch den Einsatz von Handcontrollern kann man in der virtuellen Welt agieren und Gegenstände greifen und bewegen, mit Spezialhandschuhen sogar ertasten und fühlen.

Die Aufgabe:

In einer VR-Umgebung bauen die Schüler ein Fahrrad zusammen oder bringen die Planeten unseres Sonnensystems wieder in die richtigen Bahnen.

DIGITALE TECHNOLOGIESTATIONEN (AN DER MEDIAWALL)

ENCRYPTION

Encryption, zu Deutsch Verschlüsselung, ist die Umwandlung eines Textes in eine codierte Form.

Dazu werden spezielle Schlüssel eingesetzt: mathematische Algorithmen, die die Abfolge der Buchstaben und Zeichen durch Ersetzen (Substitution) und Vertauschen (Transposition) so verändern, dass der Text unlesbar wird und keinen Sinn mehr ergibt.

Verschlüsseln ist jedoch reversibel – man kann die Nachricht mit dem richtigen Schlüssel also auch wieder decodieren. Verschlüsselungsmethoden gibt es schon sehr lange, erste Ansätze findet man



bereits 3000 v. Chr.. Heute, im Zeitalter der digitalen Kommunikation, gewinnt diese Technologie immer mehr an Bedeutung. Denn die zunehmende Vernetzung in allen Bereichen erfordert einen sicheren Informations- bzw. Datenaustausch.

Die Aufgabe:

Die Schüler werden selbst zum Hacker: Ziel ist es, das „Truckpasswort“ zu entschlüsseln und die Mediawall zu hacken. Dafür müssen sie zwei verschiedene Entschlüsselungsverfahren anwenden: im ersten Schritt Fleißner-Schablonen und im zweiten Schritt das ADFGX-Verfahren.

CODING

Unter Coding, zu Deutsch Programmieren, versteht man das Erstellen von Computerprogrammen, die in speziellen Programmiersprachen geschrieben sind und von Computern analysiert und umgesetzt werden können. So wie unsere Sprache durch die Grammatik bestimmten Regeln folgt, so hat auch jede Programmiersprache ihre eigenen Regeln – die Syntax. Damit können Befehle und Algorithmen erstellt werden, die der Computer schließlich ausführt. Neben den klassischen, textbasierten



Programmiersprachen wie C++ oder Java gibt es immer mehr visuelle Programmiersprachen wie Scratch oder NEPO. Computerprogramme steuern alle automatisierten Maschinen wie Roboter oder auch Fahrkartenautomaten und sind die Grundlage jeder Handy-App, jeder Website oder jedes Computerspiels.

Die Aufgabe:

expedition d als Smart Truck: Die Schüler erstellen aus verschiedenen Codepuzzleteilen eigene Programme, um Sensoren und Lichter im Truck zu steuern.

PROTOCOLS

Wie können Maschinen und Geräte untereinander eigentlich Daten austauschen? Das passiert mit Hilfe von Protocols, zu Deutsch Kommunikationsprotokollen.

So kommuniziert z. B. ein Drucker mit dem PC über Protokolle über einen USB-Anschluss. Über denselben Anschluss kann aber auch ein Smartphone geladen oder eine externe Festplatte angeschlossen werden. Damit also unterschiedliche Geräte über den gleichen Anschluss angesprochen werden können, muss es Regeln für die Kommunikation geben – genau das machen Kommunikationsprotokolle. Auch das Internet basiert auf sogenannten TCP/



IP-Protokollen, worüber Rechner und Server miteinander kommunizieren und so das Aufrufen von Websites oder das Verschicken von E-Mails ermöglichen.

Die Aufgabe:

Nur über Icons exakt miteinander kommunizieren? Das sollen die Schüler an dieser Station selbst ausprobieren. Sie erstellen im ersten Schritt eine Kommunikationsbasis, indem sie den Icons Bedeutungen zuweisen. Zwei Schüler sollen dann eine Bauanleitung aus Icons für jeweils einen Turm schreiben. Im nächsten Schritt sollen sie die Bauanleitung des jeweils anderen wieder ausführen und so den Turm des anderen nachbauen.

DATABASES

Datenbanken werden immer dann wichtig, wenn große Datenmengen anfallen. Denn ihre Aufgabe ist das sichere und eindeutige Speichern und Verknüpfen von Daten sowie die effiziente Bereitstellung von Teilen dieser Datenmengen.

Letzteres geschieht über eine Datenbanksprache (z. B. SQL), mit der beliebige Daten aus der Datenbank gefiltert und abgefragt werden können. Nur so können z. B. Sport- oder Wetterstatistiken erstellt werden. Weitere Einsatzgebiete reichen von

10010
01001
10100

Banken über Versicherungen bis hin zu sozialen Netzwerken wie Facebook.

Heutzutage laufen solche Datenbanksysteme oft online über Cloud-Plattformen. Durch solche Cloud-Datenbanken wird ein weltweiter und dezentraler Zugriff auf Daten ermöglicht.

Die Aufgabe:

Wer ist der Dieb? In einem Flugzeug wurde etwas gestohlen. Die Schüler müssen nun mittels korrekter Kombination von SQL-Datenbankbefehlen Schritt für Schritt dem Dieb auf die Schliche kommen.

INTERNET OF THINGS

Internet of Things, zu Deutsch Internet der Dinge, meint die Verknüpfung eindeutig identifizierbarer physischer Objekte mit einer virtuellen Repräsentation in einer internetähnlichen Struktur.

Dabei geht es um eine Erweiterung der Vernetzung über Standardgeräte wie Computer, Tablets und Smartphones hinaus – hin zu herkömmlich nicht internetfähigen, alltäglichen Dingen. Ausgerüstet mit verschiedenen Technologien, können diese Dinge untereinander kommunizieren und wechselwirken und sie können beobachtet und kontrolliert werden.

Ziel eines IoT ist es, relevante Informationen aus der realen Welt, wie den Zustand eines Objekts, zu erfassen und im Netzwerk verfügbar zu machen.



Zustandsinfos können die aktuelle Nutzung des Objekts, seine Auslastung und der Alterungszustand sein oder auch Umweltbedingungen am Ort des Objekts.

Die Aufgabe:

An dieser Station lernen die Schüler ein Beispiel für die Vorteile des IoT im Straßenverkehr kennen: Die Aufgabe ist, möglichst viele Fahrgäste innerhalb eines Tages in einer kleinen Stadt an ihr Ziel zu befördern.

Es wird gegen einen Algorithmus gespielt, der zu jeder Zeit alle Informationen kennt und auf dieser Grundlage den besten Weg für die Personenbeförderung berechnet. Die Schüler müssen es schaffen, ihre Fahrzeuge gut zu organisieren und so viele Fahrgäste ans Ziel zu bringen wie der Algorithmus.

BLOCKCHAIN

Eine Blockchain ist eine Liste aus digitalen Einträgen, die in speziellen Blöcken gespeichert werden. Diese Einträge können zum Beispiel Daten einer Geldüberweisung sein. Blockchain ist somit eine Art der digitalen Buchführung – mit ganz besonderen Eigenschaften.

Anders als bei einer herkömmlichen Buchführung, bei der alle Daten auf nur einem oder wenigen Rechnern gespeichert, geprüft und aufbewahrt werden, basiert die Blockchain-Technologie auf einer dezentralen Struktur: Sie wird auf einer Vielzahl von Computern weltweit gespeichert und von vielen Personen auf der ganzen Welt geprüft und aufbewahrt. Zudem werden die Einträge in speziellen Blöcken gebündelt.



Diese sind zum einen verschlüsselt und zum anderen so miteinander verbunden, dass eine Fälschung eines Eintrags die komplette Blockkette verändern würde.

Durch diese Eigenschaften ist die Blockchain sehr gut geschützt und sicher vor Fälschungen. Zudem gewährleistet die dezentrale Struktur eine große Transparenz – Einträge können leicht und von überall eingesehen werden.

Die Aufgabe:

Über die Anwendung „BitSnake“ lernen die Schüler Grundprinzipien einer Blockchain kennen: Sie sammeln mit einer Block-Schlange Überweisungen ein, die dann durch geschicktes Rechnen in neuen Blöcken gesichert und an die Schlange angehängt werden. Somit verdienen sie sich einige Bitcoins.

NACH DEM BESUCH DER EXPEDITION D

Nach dem Besuch der *expedition d* können Sie das Thema Digitalisierung und Veränderung der Berufswelt in vielfältiger Form nachhaltig im Unterricht weiterführen.

Dazu stehen Ihnen im ersten Schritt folgende Angebote zur Verfügung:

Nach dem Besuch der *expedition d* erhalten Sie vor Ort:

- ▶ **„Digi-Poster“:** Alle Digi-Poster Ihrer Klasse können Sie bequem downloaden. Den Link erhalten Sie von unseren Coaches vor Ort. Die Poster sind interaktiv gestaltet und mit weiteren Informationen zu den von Ihren Schülern bearbeiteten Technologien sowie exemplarischen Berufen versehen. Sie können die Poster im Unterricht weiter ausarbeiten lassen, für Referate einsetzen u.v.m.
- ▶ **Auswertung der „Digi-Tour“:** Mit dem gleichen Link erhalten Sie eine Auswertung der Digi-Tour für alle Ihre Schülergruppen. Sie können die Fragen und Antworten nochmals ausführlich im Unterricht nachbesprechen.

Auf der Webseite www.expedition.digital:

- ▶ Ein Quiz in Form eines spannenden Klassenduellen und weitere Informationen rund um die *expedition d*.

Auf der Webseite zum Gesamtprogramm

www.coaching4future.de:

- ▶ Mit **[Berufsorientierung]^{MINT} – Lehr- und Lernmaterialien zur berufsorientierenden Bildung** stehen Ihnen verschiedene Arbeitspakete zum Download zur Verfügung, mit der Sie den berufsorientierenden Unterricht im MINT-Bereich gestalten können. Besonderen Bezug zum Thema Digitalisierung hat das Arbeitspaket 14 „Clever und smart – die vernetzte Industrie von morgen“.
- ▶ In diesem Download-Bereich finden Sie außerdem Unterlagen zur Nachbereitung der **„Digi-Tour“**, zugeschnitten auf die verschiedenen Formate. Bitte erfragen Sie bei den Coaches, welches Format mit Ihrer Klasse durchgeführt wurde.

Wir hoffen, Ihnen mit dieser Handreichung hilfreiche Informationen rund um den Besuch der *expedition d* gegeben zu haben. Sollten Sie Fragen oder weitere Anregungen haben, melden Sie sich jederzeit gerne bei uns:

Sabine Pfeifer
Projektleitung COACHING4FUTURE
pfeifer@coaching4future.de
Tel +49 (0) 9126 275-309

Wir freuen uns über Ihr Feedback.

Projektagentur

FLAD & FLAD Communication GmbH
Thomas-Flad-Weg 1, 90562 Heroldsberg
Tel +49 (0) 9126 275-0
Fax +49 (0) 9126 275-275
info@coaching4future.de
www.coaching4future.de
www.expedition.digital



Bundesagentur für Arbeit
Regionaldirektion
Baden-Württemberg

SÜDWESTMETALL
macht Bildung

**Baden-
Württemberg
Stiftung**
WIR STIFTEN ZUKUNFT

