

LEGO® Education WeDo 2.0 Informatisches Denken

Lehrerhandreichung



WeDo 2.0

Inhaltsverzeichnis

**Einführung: WeDo 2.0 und
das informatische Denken**

3-11

WeDo 2.0 im Unterricht

12-35

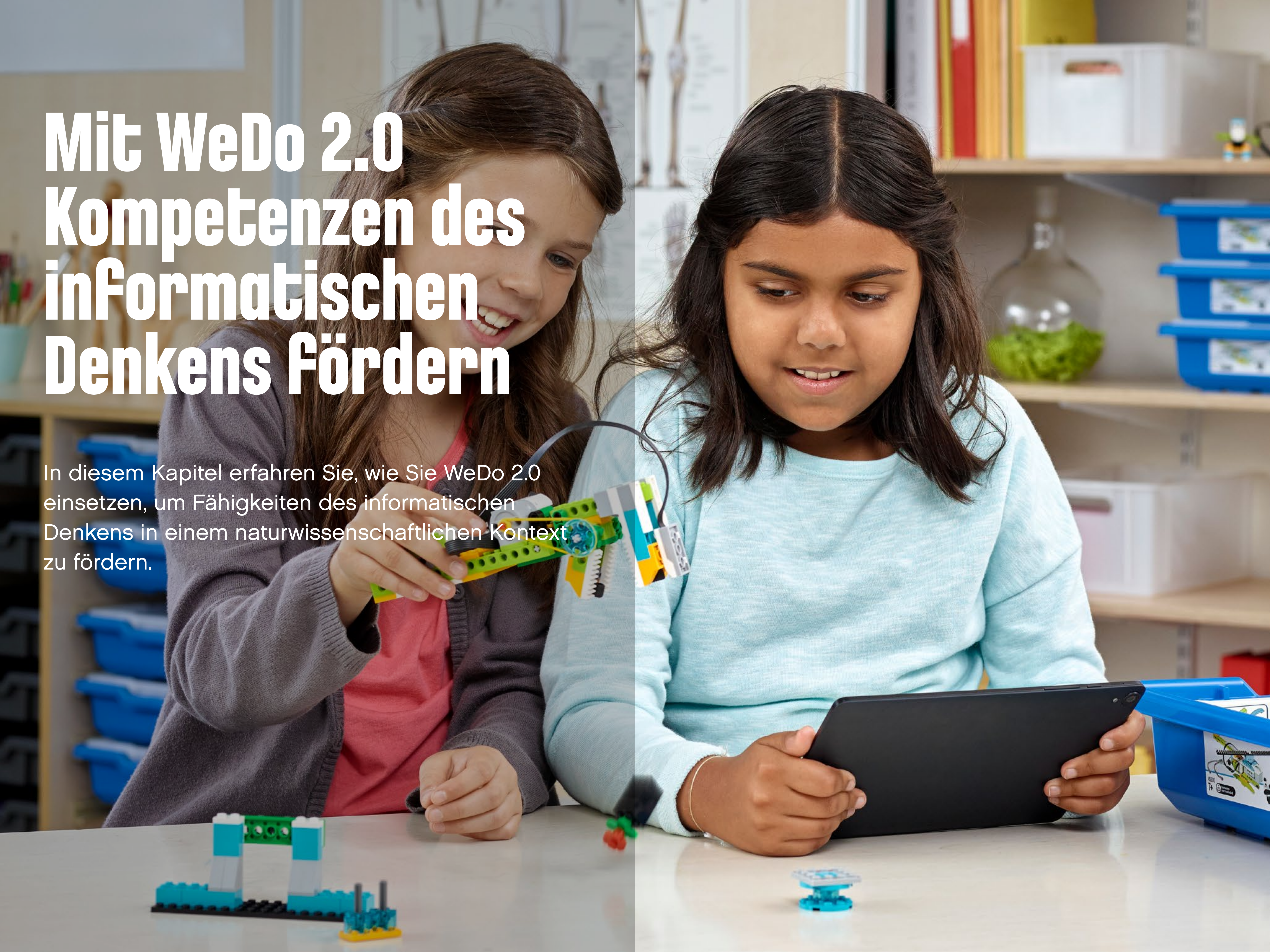
**Lernstandserhebung mit
WeDo 2.0**

36-48



Mit WeDo 2.0 Kompetenzen des informatischen Denkens fördern

In diesem Kapitel erfahren Sie, wie Sie WeDo 2.0 einsetzen, um Fähigkeiten des informatischen Denkens in einem naturwissenschaftlichen Kontext zu fördern.





Mit LEGO® Education WeDo 2.0 Kompetenzen des informatischen Denkens fördern

LEGO® Education freut sich, Ihnen diese Projekte vorstellen zu dürfen, die speziell für den Einsatz im Grundschulunterricht entwickelt wurden. Sie sollen den Schülerinnen und Schülern dabei helfen, ihre Kompetenzen im Bereich informatisches Denken zu entwickeln.

Informatisches Denken umfasst eine Reihe von Fähigkeiten, die zum Lösen alltäglicher Probleme wichtig sind. Bei WeDo 2.0 werden diese Fähigkeiten in den einzelnen Phasen eines Projekts schrittweise vermittelt. In jedem Projekt haben Sie die Möglichkeit, verschiedene Kompetenzen zu fördern. Sie können jeweils selbst entscheiden, welche davon für Sie und Ihre Klasse relevant sind, und sich speziell darauf konzentrieren.

Bei jedem Projekt von WeDo 2.0 kommen sowohl LEGO® Steine als auch eine symbolbasierte Programmiersprache zum Einsatz. Auf diese Weise erhalten die Schülerinnen und Schüler beim Lösen der Fragestellungen eine Einführung in die Grundprinzipien des Programmierens.

WeDo 2.0 fördert das informatische Denken durch Aufgaben zum Programmieren. Dadurch werden die Kreationen der Schülerinnen und Schüler zum Leben erweckt. Das stellt eine großartige Lernerfahrung dar und regt sie dazu an, mehr entdecken zu wollen.





Informatik, informatisches Denken, programmieren

Naturwissenschaft und Technik sind sehr alte Disziplinen in der menschlichen Geschichte. Im Gegensatz dazu ist die Informatik noch sehr jung. Trotzdem hat sie in kürzester Zeit nicht nur unsere Herangehensweise an die Naturwissenschaft und Technik verändert, sondern auch unsere grundlegende Lebensweise.

Die Informatik gehört zu den MINT-Fächern und ähnelt somit den Disziplinen Mathematik, Naturwissenschaft und Technik.

Alle MINT-Fächer eignen sich hervorragend dafür, Denkweisen und Kompetenzen zu entwickeln, von denen die Schülerinnen und Schüler ein Leben lang profitieren. Dazu gehören beispielsweise das Finden von Fragestellungen, das Entwickeln von Lösungen und das Präsentieren von Ergebnissen.

Auch das informatische Denken gehört zu diesen Fähigkeiten. Es beschreibt eine Art zu denken und Probleme zu lösen.

Das informatische Denken umfasst eine Reihe von Fähigkeiten, zu der auch das Programmieren und das algorithmische Denken gehört.

Damit stellt das Programmieren eine Möglichkeit dafür dar, das algorithmische Denken im Kontext der MINT-Fächer zu erlernen.

MINT-Fächer

Mathematik, Informatik,
Naturwissenschaften, Technik

Denkweisen und Kompetenzen entwickeln, von denen Schülerinnen und Schüler ein Leben lang profitieren

1. Fragen stellen und Probleme lösen
2. Modelle einsetzen
3. Prototypen entwickeln
4. Forschendes Lernen
5. Daten analysieren und interpretieren
6. Informatisches Denken anwenden

- a. Zerlegen
- b. Abstrahieren
- c. Algorithmisch denken
- d. Evaluieren
- e. Generalisieren

7. Auf Grundlage von Nachweisen argumentieren
8. Informationen zusammentragen, auswerten und anderen mitteilen



Was bedeutet informatisches Denken?

Der Begriff „informatisches Denken“ wurde von Seymour Papert eingeführt und von der Professorin Jeannette Wing bekannt gemacht. Sie definierte den Begriff folgendermaßen:

„Der Denkprozess, der stattfindet, wenn man Fragestellungen und die dazugehörigen Lösungen formuliert. Der Lösungsweg wird dabei in einer Form dargestellt, die sich von einem informationsverarbeitenden Agenten effektiv durchführen lässt.“ (Wing, 2011)

Informatisches Denken kommt in zahlreichen Bereichen und Situationen zum Einsatz. Tatsächlich nutzen wir es sogar im alltäglichen Leben. Die Kompetenzen des algorithmischen Denkens spielen in der Naturwissenschaft, Technik und Mathematik eine Rolle. Diese Kompetenzen können folgendermaßen beschrieben werden:

Zerlegung

Zerlegung beschreibt die Fähigkeit, eine Aufgabe in kleinere Schritte zu unterteilen, um den Lösungsfindungsprozess zu vereinfachen. Auf diese Weise lässt sich das Problem anderen einfacher erklären und in einzelne Schritte unterteilen. Auf die Zerlegung folgt häufig die Verallgemeinerung.

Beispiel: Wenn man in den Urlaub fährt, kann die Vorbereitung (oder das Projekt) in kleinere Aufgaben unterteilt werden: Flüge buchen, Hotel reservieren, Koffer packen usw.

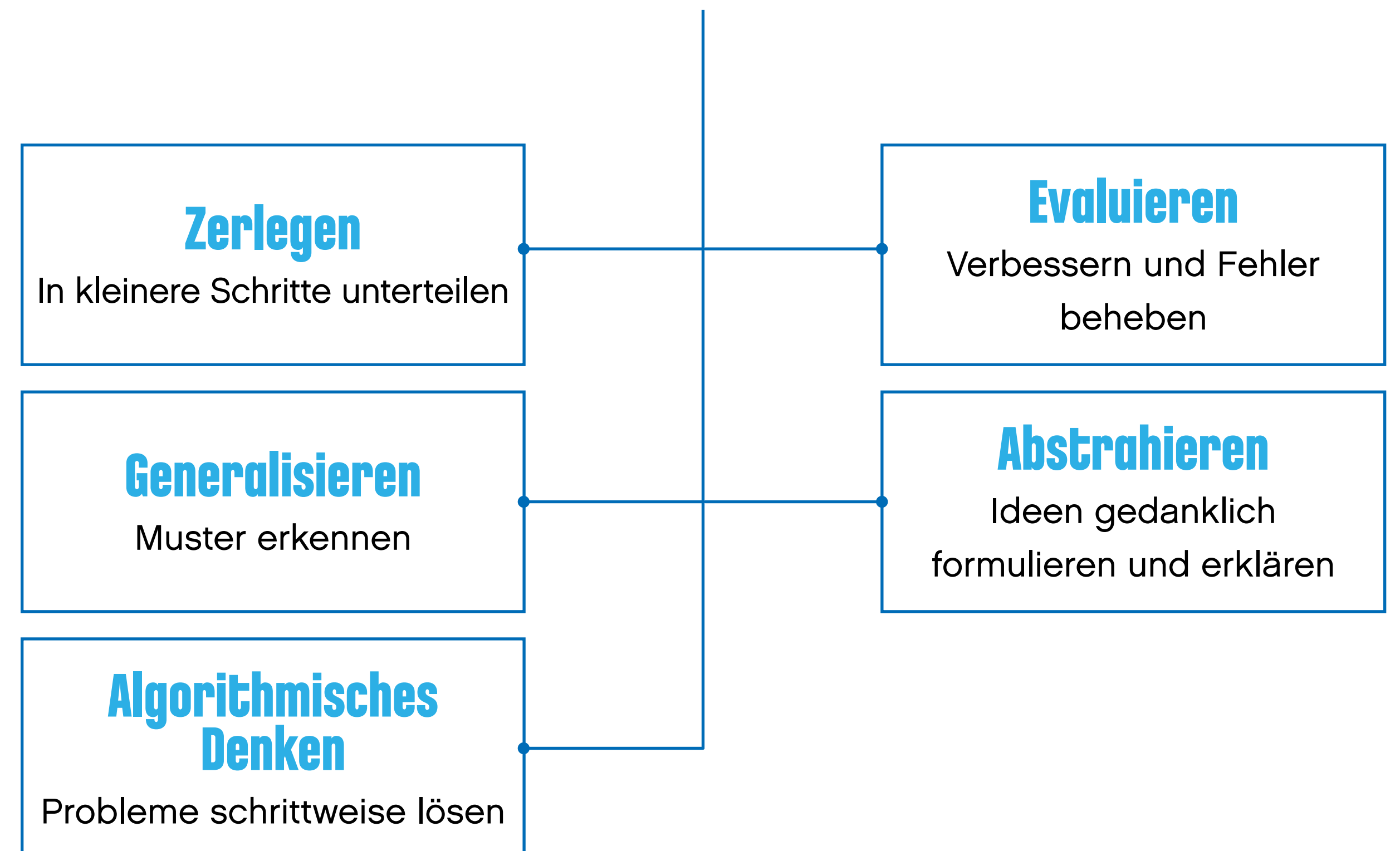
Generalisierung (Erkennen von Mustern)

Verallgemeinerung beschreibt die Fähigkeit, Bestandteile einer Aufgabe zu erkennen, die bereits bekannt sind oder die man schon in einem anderen Zusammenhang kennengelernt hat. Damit lassen sich in vielen Fällen einfachere Möglichkeiten dafür finden, einen Algorithmus zu entwickeln.

Beispiel: Die Funktionsweise von Ampeln besteht darin, die gleiche Abfolge von Signalen unendlich zu wiederholen.

Informatisches Denken

Wege zum Lösen eines Problems





Was bedeutet informatisches Denken?

Informatisches Denken

Das informatische Denken ist die Fähigkeit, eine geordnete Abfolge von Schritten zu erstellen, um ein Problem zu lösen.

Beispiel 1: Bei einem Kochrezept befolgen wir eine Reihe von Schritten, um eine Mahlzeit zuzubereiten.

Beispiel 2: Beim Spielen mit Computern können wir eine Abfolge von Befehlen kodieren, die dem Computer mitteilen, was er tun soll.

Evaluieren oder Fehler beheben

Hierbei handelt es sich zum einen um die Fähigkeit, zu beurteilen, ob ein Prototyp wie erwartet funktioniert oder nicht. Zum anderen gehört dazu auch die Fähigkeit, zu bestimmen, wo Verbesserungen erforderlich sind, falls der Prototyp nicht wie erwartet funktioniert. Es ist der gleiche Prozess, den ein Computerprogrammierer durchläuft, um Fehler in einem Programm zu finden und zu beheben.

Beispiel 1: Beim Kochen probieren wir regelmäßig das Essen, um festzustellen, ob es richtig gewürzt ist oder nicht.

Beispiel 2: Wenn wir einen von uns geschriebenen Text auf Tippfehler und fehlende Satzzeichen überprüfen, führen wir eine Fehlersuche und -behebung durch, damit die Leser den Text gut verstehen können.

Abstraktion

Abstraktion bezeichnet die Fähigkeit, ein Problem oder eine Lösung zu erklären, indem man unwichtige Details weglässt. Oder anders ausgedrückt: Es ist die Fähigkeit, eine Idee gedanklich zu formulieren.

Beispiel: Wenn wir ein Fahrrad beschreiben, beziehen wir uns nur auf einige wenige Bestandteile. Wir nennen beispielsweise die Art des Fahrrads und die Farbe. Weitere Details fügen wir nur dann hinzu, wenn sich der Gesprächspartner besonders für Fahrräder interessiert.



Ein Prozess zum Entwickeln von Kompetenzen des informatischen Denkens

Technischer Konstruktionsprozess

Wenn Ingenieure nach einer Lösung für ein Problem suchen, wenden sie einen Konstruktionsprozess an. Sie durchlaufen eine Reihe von Phasen, die sie auf dem Weg zur Lösung anleitet. In den einzelnen Phasen nutzen sie bestimmte Fähigkeiten oder entwickeln diese weiter. Es sind eben diese Fähigkeiten, die wir als „Kompetenzen des informatischen Denkens“ bezeichnen.

Mit WeDo 2.0 durchlaufen die Schülerinnen und Schüler einen ganz ähnlichen Prozess:

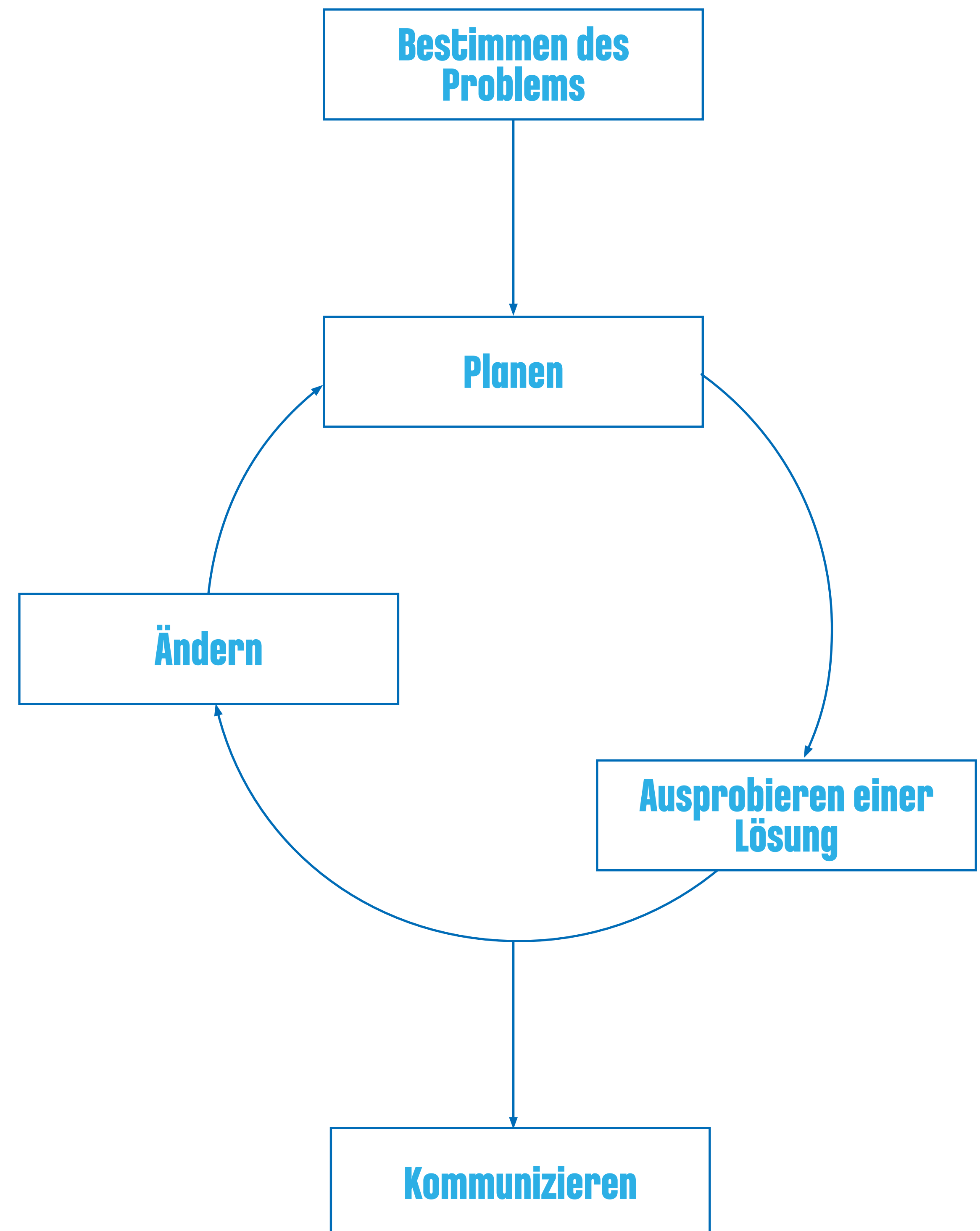
Das Problem bestimmen

Den Schülerinnen und Schülern wird ein Thema vorgestellt, das sie zu einem Problem oder zu einer Situation führt, die sie verbessern möchten. In manchen Fällen können die Probleme viele Facetten haben. Um leichter eine Lösung zu finden, kann das Problem dann in kleinere Teile aufgeteilt werden.

Durch Bestimmen des Problems auf eine einfache Weise und Festlegen einiger Erfolgskriterien erlernen die Schülerinnen und Schüler eine Kompetenz, die wir als „Zerlegung“ bezeichnen.

Anders ausgedrückt:

- Können die Schülerinnen und Schüler das Problem ohne Hilfestellung erklären?
- Können die Schülerinnen und Schüler beschreiben, wie sie am Ende beurteilen, ob sie das Problem erfolgreich gelöst haben oder nicht?
- Können die Schülerinnen und Schüler das Problem in kleinere und leichter zu bearbeitende Teile aufteilen?





Ein Prozess zum Entwickeln von Kompetenzen des informatischen Denkens

Planen

Die Schülerinnen und Schüler sollten sich Zeit dafür nehmen, verschiedene Lösungen für das Problem zu durchdenken. Anschließend fertigen sie einen detaillierten Plan dafür an, wie sie ihre Ideen umsetzen. Sie bestimmen die einzelnen Schritte, die sie abarbeiten müssen, um zur Lösung zu gelangen. Indem sie die Teile der Aufgabe herausuchen, die sie bereits kennengelernt haben, erlernen sie eine Kompetenz, die wir als „Verallgemeinerung“ bezeichnen.

Anders ausgedrückt: Können die Schülerinnen und Schüler

- eine Liste von Befehlen erstellen, die programmiert werden sollen?
- Teile des Programms bestimmen, die sie verwenden könnten?
- Teile des Programms wiederverwenden?

Ausprobieren

Die Schülerinnen und Schüler sollen dann die finale Version ihrer Lösungen erstellen. In dieser Phase des Prozesses nutzen sie eine symbolbasierte Programmiersprache, um ihre LEGO® Modelle zu aktivieren. Dabei entwickeln die Schülerinnen und Schüler Kompetenzen des Programmierens.

Anders ausgedrückt: Können die Schülerinnen und Schüler

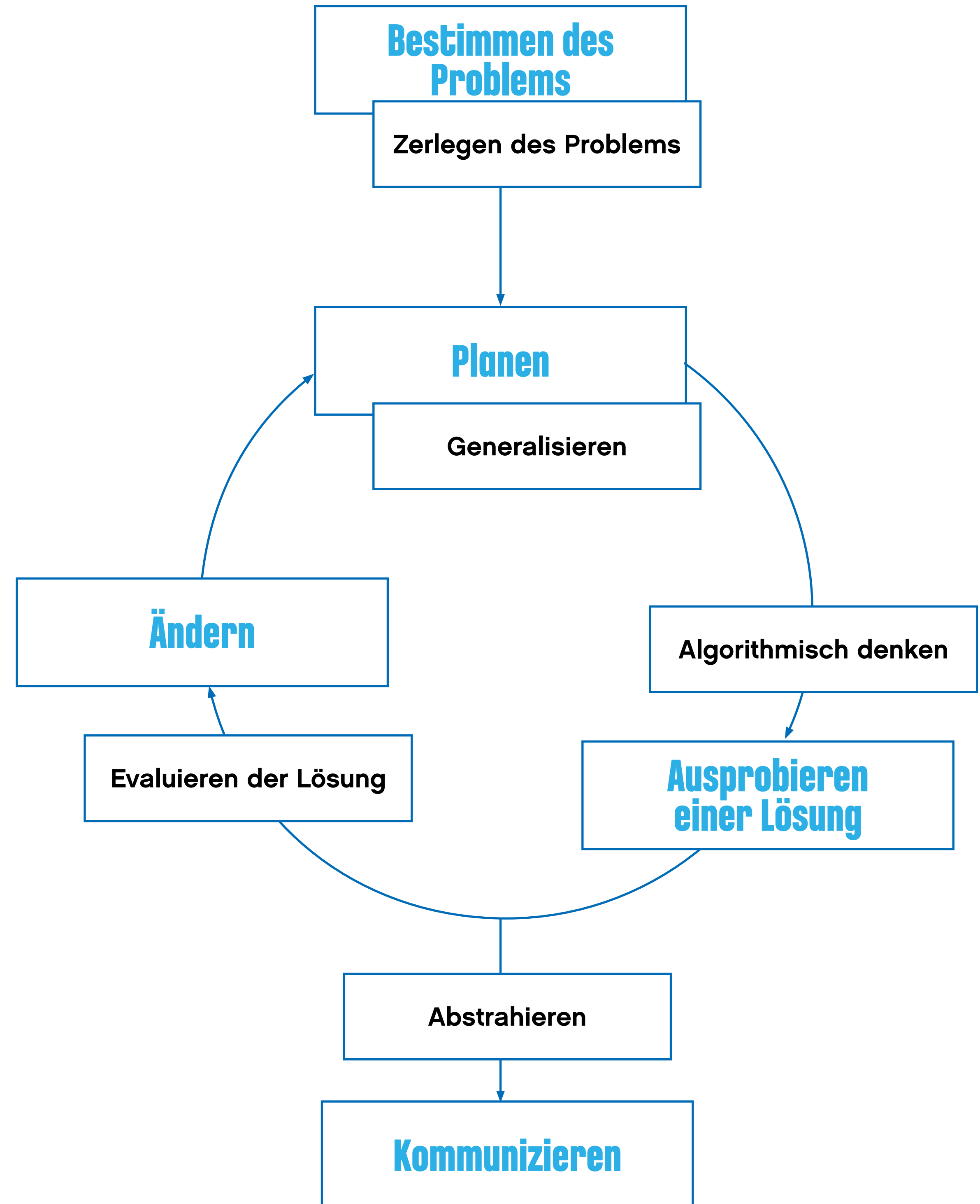
- eine Lösung im Programm programmieren?
- Abfolgen, Wiederholungen, bedingte Anweisungen usw. einsetzen?

Ändern

Die Schülerinnen und Schüler beurteilen ihre Lösungen und bestimmen dazu, ob ihre Programme und Modelle die Erfolgskriterien erfüllen. Mithilfe dieser Beurteilung stellen sie fest, ob Teile des Programms verändert, repariert oder verbessert und Fehler behoben werden müssen.

Anders ausgedrückt: Können die Schülerinnen und Schüler

- das Programm wiederholt ausführen?
- Probleme im Programm beheben?
- beurteilen, ob eine Verbindung zwischen der Lösung und dem Problem besteht?





Ein Prozess zum Entwickeln von Kompetenzen des informatischen Denkens

Kommunizieren

Die Schülerinnen und Schüler stellen ihre finale Lösung der Klasse vor und erklären dabei, inwieweit ihre Lösung die Erfolgskriterien erfüllt. Bei ihren Präsentationen müssen sie das richtige Maß an Einzelheiten wiedergeben. Auf diese Weise entwickeln sie Kompetenzen in den Bereichen Abstraktion und Kommunikation.

Anders ausgedrückt:

- Erklären die Schülerinnen und Schüler den wichtigsten Aspekt ihrer Lösung?
- Geben die Schülerinnen und Schüler ausreichend Einzelheiten wieder, um ein besseres Verständnis zu ermöglichen?
- Erklären die Schülerinnen und Schüler, inwieweit ihre Lösungen die Erfolgskriterien erfüllen?





Informatisches Denken durch Programmieren erlernen

Um das Programmieren zu erlernen, erhalten die Schülerinnen und Schüler eine Einführung in einige Grundprinzipien des Programmierens. Beim Entwickeln ihrer Lösungen ordnen sie eine Reihe von Befehlen und Strukturen an, mit deren Hilfe sie ihre Modelle zum Leben erwecken.

Die Grundprinzipien, die bei WeDo 2.0 am häufigsten zum Einsatz kommen, sind:

1. Ausgabe

Die Ausgabe wird über das Programm gesteuert, das die Schülerinnen und Schüler schreiben. Beispiele für Ausgaben, die bei WeDo 2.0 vorkommen, sind: Klänge, Lichtsignale, Anzeigen sowie das Ein- und Ausschalten von Motoren.

2. Eingabe

Eingabe bezeichnet die Informationen, die ein Computer oder anderes Gerät empfängt. Die Eingabe kann mithilfe von Sensoren in Form eines Zahlen- oder Textwerts erfolgen. Beispielsweise wandelt ein Sensor, der etwas erkennt oder misst (z. B. einen Abstand), diese Informationen in ein digitales Eingangssignal um, sodass sie im Programm verwendet werden können.

3. Ereignis (Warten auf)

Die Schülerinnen und Schüler können ihren Programmen befehlen, auf ein Ereignis zu warten, bevor eine Abfolge von Befehlen ausgeführt wird. Die Programme können eine vorgegebene Zeit lang warten oder darauf warten, dass der Sensor etwas erkennt.

4. Wiederholung

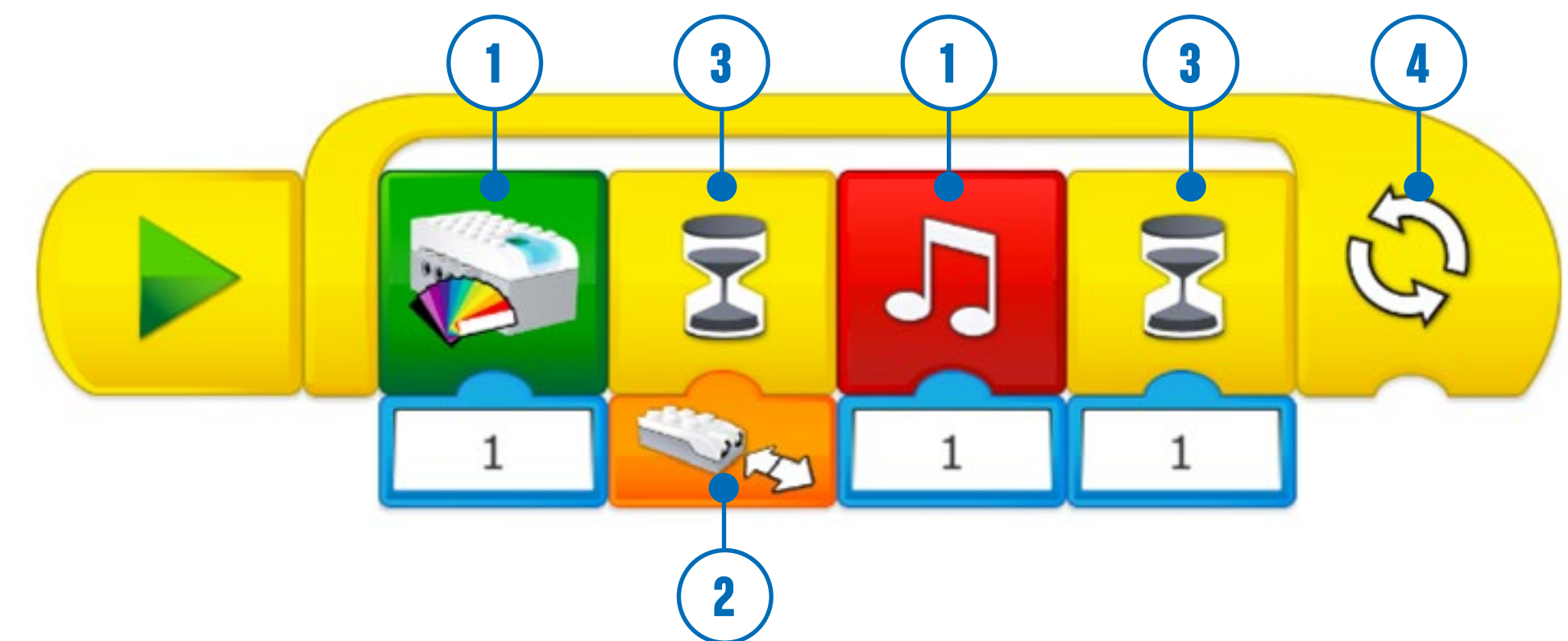
Die Schülerinnen und Schüler können das Programm so gestalten, dass Aktionen entweder unendlich oft oder über eine vorgegebene Zeit hinweg wiederholt werden.

5. Funktionen

Funktionen sind eine Gruppe von Befehlen, die in bestimmten Situationen zusammen verwendet werden sollen. Zum Beispiel: Eine Gruppe von Blöcken, die eine Lampe blinken lassen, könnte als „Blinkfunktion“ bezeichnet werden.

6. Bedingungen

Die Schülerinnen und Schüler verwenden Bedingungen, um Befehle zu programmieren, die nur dann ausgeführt werden sollen, wenn bestimmte Voraussetzungen erfüllt sind. Bedingungen innerhalb eines Programms zu erstellen, bedeutet auch, dass ein Teil des Programms niemals ausgeführt wird, wenn die Voraussetzungen dafür zu keinem Zeitpunkt erfüllt werden. Zum Beispiel: Wenn sich der Neigungssensor nach links neigt, wird der Motor gestartet, und wenn er sich nach rechts neigt, wird der Motor gestoppt. Wenn sich dann der Neigungssensor niemals nach links neigt, wird auch der Motor niemals gestartet. Und wenn er sich niemals nach rechts neigt, wird auch der Motor niemals gestoppt.



WeDo 2.0 im Unterricht

Die Projekte von LEGO® Education WeDo 2.0 unterstützen den Kompetenzaufbau im Sachunterricht mithilfe von LEGO® Steinen. Alle WeDo 2.0 Projekte fördern die Kompetenzen des informatischen Denkens.





Informatisches Denken im Unterricht

Unsere Welt verändert sich. Ob ganz offensichtlich oder doch auf eine eher unerwartete Weise – mittlerweile beeinflussen die Technik und Informatik nahezu jeden Aspekt unseres Lebens. Die Schülerinnen und Schüler entwickeln sich rasant zu aktiven Mitgliedern der Gesellschaft. Daher sollte es höchste Priorität haben, ihnen die Kompetenzen und Fähigkeiten zu vermitteln, die sie wirklich brauchen.

Informatisches Denken umfasst eine Reihe von Kompetenzen, die weltweit immer mehr an Bedeutung gewinnen und wichtig sind, um mit dem Fortschritt der Technik mitzuhalten. In den US-amerikanischen Next Generation Science Standards wird das algorithmische Denken bereits als wesentlicher Bestandteil der naturwissenschaftlichen und technischen Fächer genannt. Aber auch in anderen Ländern wird es immer stärker in die Lehrpläne eingebunden.

Das informatische Denken bildet inzwischen die Grundlage für Unterrichtsstandards, die von der Computer Science Teacher Association (CSTA) sowie anderen Organisationen herausgegeben wurden. Darunter auch ISTE, Code.org und Computing at School (eine britische Organisation, die einen weltweit anerkannten Informatiklehrplan erstellt hat). All diese Organisationen haben der Entwicklung des informatischen Denkens eine besondere Bedeutung in ihren Lehrplänen beigemessen.

Aktuell existieren in Deutschland noch keine Curricula, die explizit informatische Kompetenzen im Bereich der Primarstufe ausweisen. Entsprechende Bildungsstandards werden aktuell erarbeitet. Darüber hinaus gibt es Empfehlungen im Rahmen einer Expertise für die Stiftung Haus der kleinen Forscher.

Diese wichtigen Kompetenzen lassen sich durch interaktive Aktivitäten oder Projekte fördern, die auf lebensnahen Situationen basieren. Um diese Entwicklung zu fördern, ergänzt LEGO® Education die bereits verfügbaren Sachkundeprojekte von WeDo 2.0 durch eine Reihe von Projekten zum informatischen Denken.



Überblick über die geführten Projekte

1. Mondstation

In diesem Projekt soll eine Lösung entwickelt werden, mit deren Hilfe ein Roboter eine Basis auf dem Mond errichten kann.

2. Objekte greifen

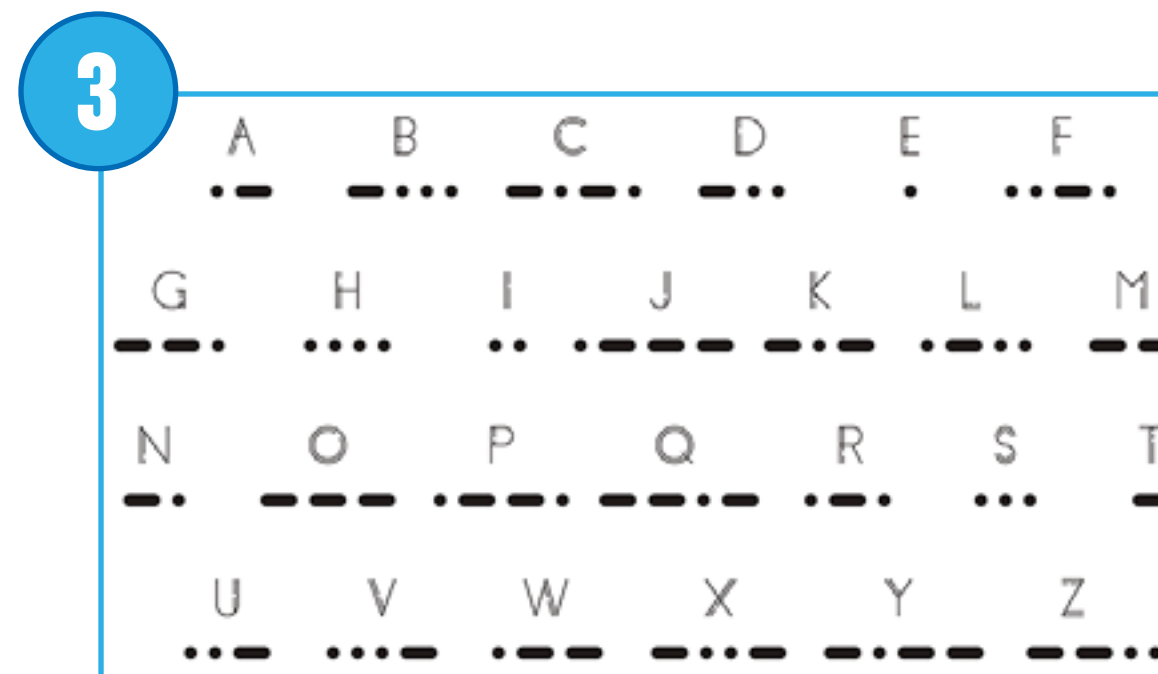
In diesem Projekt geht es darum, einen mechanischen Greifer zu entwickeln, der kleine Objekte bewegen kann.

3. Nachrichten senden

In diesem Projekt soll eine Lösung entwickelt werden, mit deren Hilfe Informationen über ein System aus Signalen ausgetauscht werden, die in Mustern angeordnet sind.

4. Vulkanische Aktivität

In diesem Projekt geht es darum, ein Gerät zu entwickeln, mit dessen Hilfe vulkanische Aktivitäten besser überwacht werden können, um naturwissenschaftliche Untersuchungen zu unterstützen.





Überblick über die offenen Projekte

5. Inspektion

In diesem Projekt soll eine Lösung entwickelt werden, die es einem Roboter ermöglicht, beengte Räume zu inspizieren. Die Bewegungen des Roboters werden dabei durch Sensoren geführt.

6. Emotionale Gestaltung

In diesem Projekt soll eine Lösung entwickelt werden, die es einem Roboter ermöglicht, im Umgang mit Menschen positive Gefühle zu zeigen.

7. Sicherheit in der Stadt

In diesem Projekt geht es darum, eine Lösung zu finden, um die Stadt zu einem sichereren Ort zu machen.

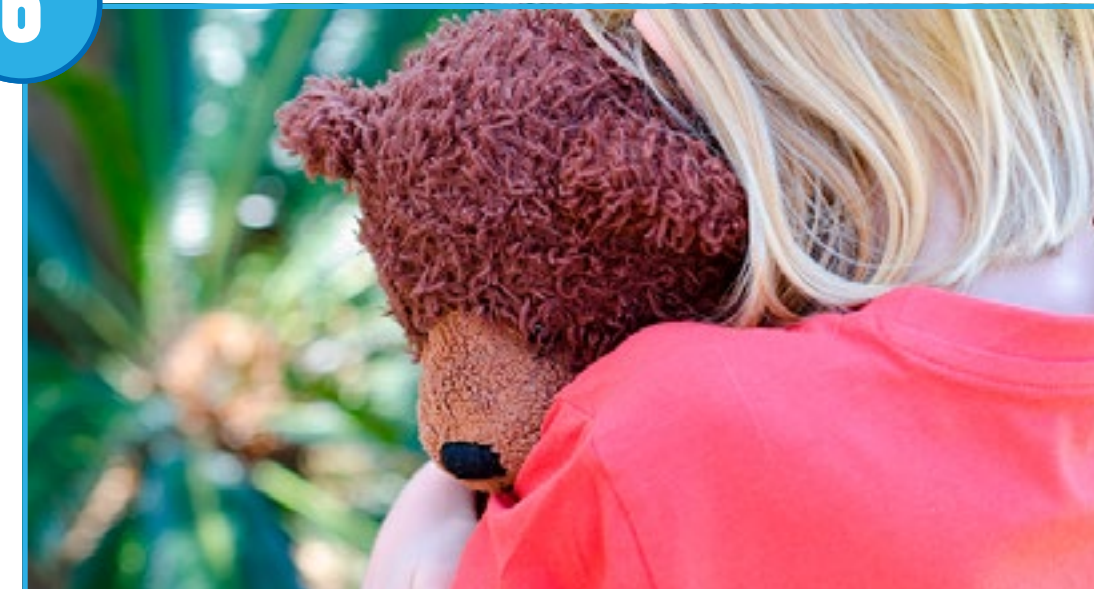
8. Tierische Sinne

In diesem Projekt soll mithilfe von Modellen gezeigt werden, wie Tiere ihre Sinne einsetzen, um mit ihrer Umwelt zu interagieren.

5



6



7



8





Mögliche Reihenfolge der Projekte zum Entwickeln des informatischen Denkens

Sie können die Projekte in beliebiger Reihenfolge bearbeiten. In jedem Projekt werden Gelegenheiten für die Entwicklung von Kompetenzen des informatischen Denkens hervorgehoben. Sie können selbst entscheiden, welche Kompetenzen für Sie und Ihre Klasse die höchste Relevanz besitzen. Im Folgenden bieten wir Ihnen einen Vorschlag für die Reihenfolge. Diese basiert auf einem steigenden Komplexitätsgrad der behandelten Programmierkonzepte.

Erste Schritte

Nutzen Sie zwei 45-minütige Unterrichtsstunden, um Ihrer Klasse eine Einführung in WeDo 2.0 zu geben.

Lektion 1: Milo, die Forschungssonde

Lektion 2: Kombination aus den Teilprojekten Milos Bewegungssensor, Milos Neigungssensor und Zusammenarbeiten

Geführte Projekte

Nutzen Sie zwei 45-minütige Unterrichtsstunden, in denen die Schülerinnen und Schüler eine Abfolge von Befehlen programmieren sollen.

Lektion 3: Mondstation (Erforschungs- und Entwicklungsphase)

Lektion 4: Mondstation (Test- und Ergebnisphase)

Nutzen Sie zwei 45-minütige Unterrichtsstunden, in denen die Schülerinnen und Schüler die Sensoren (Eingänge) einsetzen sollen.

Lektion 5: Objekte greifen (Erforschungs- und Entwicklungsphase)

Lektion 6: Objekte greifen (Test- und Ergebnisphase)

Nutzen Sie zwei 45-minütige Unterrichtsstunden, in denen die Schülerinnen und Schüler die Sensoren (Eingänge), Schleifen und paralleles Programmieren einsetzen sollen.

Lektion 7: Nachrichten senden (Erforschungs- und Entwicklungsphase)

Lektion 8: Nachrichten senden (Test- und Ergebnisphase)

Nutzen Sie zwei 45-minütige Unterrichtsstunden, um Ihrer Klasse eine Einführung in den Einsatz von Bedingungen zu geben und zu erklären, wie die anderen Programmierprinzipien eingebaut werden können.

Lektion 9: Vulkanische Aktivität (Erforschungs- und Entwicklungsphase)

Lektion 10: Vulkanische Aktivität (Test- und Ergebnisphase)

Offene Projekte

Nutzen Sie zwei oder drei 45-minütige Unterrichtsstunden, um ein eigenes Projekt auf Grundlage der vorgeschlagenen offenen Projekte durchzuführen. Dieses Projekt sollte alle Programmierprinzipien berücksichtigen sowie die Kompetenzen des informatischen Denkens, die sich die Schülerinnen und Schüler beim Bearbeiten der geführten Projekte angeeignet haben.



Mögliche Reihenfolge der Projekte zum Entwickeln des informatischen Denkens

Erste Schritte

Einführung WeDo 2.0



45 Minuten

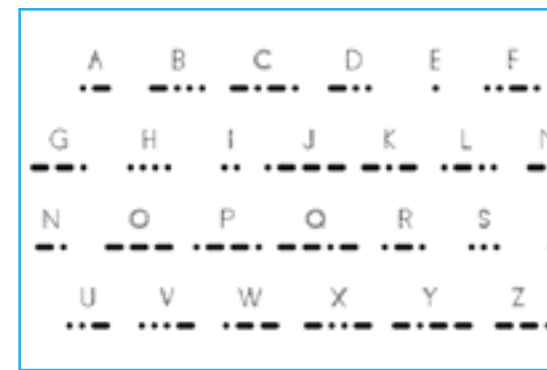


45 Minuten



Geführte Projekte - Nachrichten senden

Verwenden von Sensoren (Eingängen), Schleifen und parallelem Programmieren



Beim komprimierten Unterrichtsablauf
2 x 45 Minuten



Geführte Projekte - Mondstation

Programmieren einer Abfolge von Befehlen



Beim komprimierten Unterrichtsablauf
2 x 45 Minuten



Geführte Projekte - Vulkanische Aktivität

Einführung in den Einsatz von Bedingungen und weiteren Programmierprinzipien



Beim komprimierten Unterrichtsablauf
2 x 45 Minuten



Geführte Projekte - Objekte greifen

Verwenden von Sensoren (Eingängen)



Beim komprimierten Unterrichtsablauf
2 x 45 Minuten



Offene Projekte





Kompetenzförderung mithilfe der geführten und offenen Projekte

Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen – technische Perspektive (DAH TE)

● Das Projekt fördert die betreffende Kompetenz

		Mondstation	Objekte greifen	Nachrichten senden	Vulkanische Aktivität	Inspektion	Emotionale Gestaltung	Sicherheit in der Stadt	Tierische Sinne
DAH TE 1	Technik konstruieren und herstellen								
	1) Fertigungsprozesse durchführen: die dafür benötigten Mittel bereitstellen, Fertigungsschritte planen, den Arbeitsplatz einrichten, die Planung umsetzen und gegebenenfalls auf Schwierigkeiten reagieren								
	2) Technische Lösungen erfinden bzw. „nacherfinden“, d. h. einfache technische Problem- bzw. Aufgabenstellungen erfassen, entsprechende Ansätze für Lösungen entwerfen, realisieren und optimieren sowie dabei die zur Verfügung stehenden Mittel und Bedingungen berücksichtigen	●	●	●	●	●	●	●	●
	3) Technische Experimente durchführen oder selbst entwickeln, bzw. sich an der Entwicklung beteiligen, und die Ergebnisse der Experimente auswerten		●					●	
DAH TE 2	Technik und Arbeit erkunden und analysieren								
	1) Einfache mechanische Gegenstände untersuchen und ihre Funktionsweisen erkennen	●	●	●	●	●	●	●	
	2) Technische Funktionen und Herstellungsprozesse vor Ort bzw. anhand von Filmen oder Abbildungen erkunden und analysieren								
	3) Technische Entwicklungen und Arbeitsabläufe analysieren und vergleichen								
DAH TE 3	Technik nutzen								
DAH TE 4	Technik bewerten								
	1) Technische Problemlösungen im Hinblick auf den technischen Zweck, die Materialökonomie und die Originalität vergleichen und bewerten	●	●	●	●	●	●	●	
	2) Veränderungen des Lebens durch veränderte Technik an einem ausgewählten Beispiel beschreiben und Vor- und Nachteile der Veränderung analysieren			●	●	●	●	●	
	3) Die Bedeutung technischer Entwicklungen und Erfindungen für den Menschen bewerten und ihre – auch ambivalenten – Folgewirkungen für Mensch und Umwelt einschätzen	●	●	●	●	●	●	●	
DAH TE 5	Technik kommunizieren								
	1) Ideen für technische Lösungen, Konstruktionsergebnisse, Funktionszusammenhänge, Herstellungsprozesse und Arbeitsabläufe unter Nutzung von Sprache, Zeichnungen oder Demonstration verständlich vermitteln, diskutieren und dokumentieren	●	●	●	●	●	●	●	
	2) Anleitungen lesen, verstehen und umsetzen sowie einfache Anleitungen selbst verfassen	●	●	●	●	●	●	●	
	3) Zu technischen Gegenständen, Entwicklungen und Erfindungen Informationen recherchieren und die Ergebnisse mitteilen		●	●	●			●	



Kompetenzförderung mithilfe der geführten und offenen Projekte

Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen – naturwissenschaftliche Perspektive (DAH NAWI)

● Das Projekt fördert die betreffende Kompetenz

		Mondstation	Objekte greifen	Nachrichten senden	Vulkanische Aktivität	Inspektion	Emotionale Gestaltung	Sicherheit in der Stadt	Tierische Sinne
DAH NAWI 1	Naturphänomene sachorientiert (objektiv) untersuchen und verstehen								
	1) Die Notwendigkeit der Evidenzprüfung durch Anwendung naturwissenschaftlicher Verfahren erkennen und diese anwenden								
	2) Erste Modellvorstellungen von Naturphänomenen aufbauen sowie den interpretativen Charakter von Wissen und Modellen erkennen								●
	3) Grenzen der naturwissenschaftlichen Erkenntnismöglichkeiten erkennen			●					
	4) Aus naturwissenschaftlichen Phänomenen sinnvolle Fragen ableiten						●		
	5) Einfache Versuche zur Überprüfung bzw. Widerlegung von Vermutungen besprechen, planen und durchführen								
	6) Komplexere Versuche nach Anleitung zunehmend selbstständig durchführen und auswerten								
DAH NAWI 2	7) Widersprüche und Unstimmigkeiten beim Untersuchen von Naturvorgängen erkennen, verständlich ausdrücken und bei der Interpretation der Untersuchungsergebnisse berücksichtigen				●				●
	Naturwissenschaftliche Methoden erlernen und anwenden		●						●
DAH NAWI 3	Naturphänomene auf Regelmäßigkeit zurückführen								
	1) Einfache Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge erkennen und angemessen sprachlich darstellen						●		●
	2) Veränderungen in der nicht lebenden und lebenden Natur wahrnehmen und auf Regelmäßigkeiten zurückführen								●
DAH NAWI 4	3) Systeme in der Natur erkennen und Beispiele nennen								●
	Konsequenzen aus naturwissenschaftlichen Erkenntnissen für das Verhalten im Alltag ableiten								
	1) Die Abhängigkeit der lebenden von der nicht lebenden Natur erkennen und anhand von Beispielen nachvollziehbar begründen								
	2) Die Notwendigkeit eines verantwortungsvollen Umgangs mit der Natur unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit begründen								●
DAH NAWI 5	3) Aus diesen Erkenntnissen Konsequenzen für das eigene Verhalten im Alltag ziehen								●
	Naturwissenschaftliches Lernen bewerten und reflektieren								
	1) Geeignete Informationsquellen auswählen und sachgemäß nutzen, um Fragen zu klären	●	●	●	●	●	●	●	●
	2) Vorstellungen und Vermutungen entwickeln, sprachlich verständlich darstellen und miteinander vergleichen; dabei auswählen, begründen und argumentieren, was besonders überzeugt	●	●	●	●	●	●	●	●
	3) Anderen unter Anwendung der gefundenen Lösungen und Erkenntnisse einen Sachverhalt erklären und dabei sprachlich verständlich und angemessen argumentieren	●	●	●	●	●	●	●	●
4) Den eigenen Lernprozess nach Durchlaufen größerer Einheiten zusammenfassen und dabei strukturierende Hilfen nutzen	●	●	●	●	●	●	●	●	



Kompetenzförderung mithilfe der geführten und offenen Projekte

Perspektivenbezogene Themenbereiche – naturwissenschaftliche Perspektive (TB NAWI)

● Das Projekt fördert die betreffende Kompetenz

		Mondstation	Objekte greifen	Nachrichten senden	Vulkanische Aktivität	Inspektion	Emotionale Gestaltung	Sicherheit in der Stadt	Tierische Sinne
TB NAWI 1	Nicht lebende Natur – Eigenschaften von Stoffen/Körpern								
	1) Chemische Eigenschaften von Stoffen geeignet nachweisen und untersuchen								
	2) Physikalische Eigenschaften von Körpern exemplarisch erfassen (messen) und beschreiben		●	●					
	3) Die Bedeutung der entsprechenden Eigenschaften für den Menschen erfassen und geeignet dokumentieren		●	●			●		●
TB NAWI 2	Nicht lebende Natur – Stoffumwandlungen								
TB NAWI 3	Nicht lebende Natur – physikalische Vorgänge								
TB NAWI 4	Lebende Natur – Pflanzen, Tiere und ihre Unterteilungen								
	1) Typische Pflanzen und Tiere in verschiedenen Biotopen beschreiben, erkennen, benennen und unterscheiden								
	2) Morphologische Merkmale von Pflanzen und Tieren untersuchen, benennen, beschreiben und vergleichen								●
	3) Lebensbedingungen und -vorgänge von Pflanzen und Tieren bezogen auf die Merkmale Ernährung, Fortpflanzung, Entwicklung untersuchen, beschreiben und vergleichen								●
	4) Die Pflege von Pflanzen in geeigneter Weise gestalten								
TB NAWI 5	Lebende Natur – Entwicklungs- und Lebensbedingungen von Lebewesen								
	1) Beschreiben, in welcher Weise Pflanzen und Tiere mit ihrer Umgebung in enger Beziehung stehen und welche Anpassungsvorgänge stattgefunden haben								●
	2) Erkennen, dass Natur- und Umweltschutz auf den Erhalt der Lebensbedingungen von Pflanzen und Tieren gerichtet sein müssen								
	3) Die Verantwortung des Menschen für den Schutz der natürlichen Lebensbedingungen der Wildpflanzen und -tiere sowie eine artgerechte Pflanzung/Pflege der Pflanzen bzw. Haltung der Tiere ableiten								
	4) Den Unterschied zwischen Wild- und Nutzpflanzen sowie zwischen Wild- und Nutztieren erkennen und beschreiben								●



Kompetenzförderung mithilfe der geführten und offenen Projekte

Perspektivenbezogene Themenbereiche – technische Perspektive (TB TE)

● Das Projekt fördert die betreffende Kompetenz

		Mondstation	Objekte greifen	Nachrichten senden	Vulkanische Aktivität	Inspektion	Emotionale Gestaltung	Sicherheit in der Stadt	Tierische Sinne
TB TE 1	Stabilität bei technischen Gebilden								
	1) Aus strukturiertem Material standfeste Türme und Mauern bauen und beschreiben, wie Standfestigkeit erreicht werden kann								
	2) Technische Gebilde durch Anbringen von Gewichten ins Gleichgewicht bringen und das entsprechende Prinzip bei technischen Vorrichtungen in der Alltagswelt wiedererkennen								
	3) Modelle von Brücken aus einfachen Materialien herstellen, die Konstruktionsweisen vergleichen und entsprechende Brücken in der Alltagswelt wiedererkennen								
TB TE 2	4) Umformungen sowie Aussteifungen als Mittel zur Erhöhung der Stabilität einsetzen und in technischen Vorrichtungen der Alltagswelt wiedererkennen								
	Werkzeuge, Geräte und Maschinen								
	1) Gebräuchliche Werkzeuge benennen, ihre Funktionsweise beschreiben und ihren Einsatzbereich darstellen sowie Werkzeuge verschiedenen Berufen zuordnen								
	2) Die Funktionsweise und den Nutzen von Getrieben in Geräten und Maschinen der Alltagswelt analysieren	●	●	●	●	●	●	●	
TB TE 3	3) Funktionsprinzipien einfach aufgebauter Geräte und Maschinen zur Bewältigung vorgegebener Aufgaben erfinden, realisieren, zeichnerisch darstellen und bewerten	●	●	●	●	●	●	●	
	4) Die Entwicklung und Optimierung von Handwerkzeugen sowie ihre Weiterentwicklung zu Maschinen und die damit verbundenen Veränderungen für Arbeitstätigkeiten nachvollziehen und darstellen								
TB TE 4	Arbeitsstätten und Berufe								
TB TE 5	Umwandlung und Nutzung von Energie								
TB TE 5	Technische Erfindungen								
	1) Eigene Erfindungen planen, zeichnen, bauen, optimieren, bewerten und darstellen	●	●	●	●	●	●	●	
	2) Wichtige technische Erfindungen nachvollziehen und in ihrer Bedeutung für die Menschen erfassen sowie Erfinder und ihre Erfindungen an ausgewählten Beispielen darstellen	●	●	●	●	●	●	●	
	3) Auswirkungen von Erfindungen auf das Leben und Arbeiten der Menschen in der jeweiligen Zeit erkennen und bewerten sowie die kulturelle Leistung von Erfindungen für unser Leben würdigen								



Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen – technische Perspektive

Zitiert aus dem „Perspektivrahmen Sachunterricht“ der Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (GDSU)

DAH TE 1: Technik konstruieren und herstellen

- Fertigungsprozesse durchführen, indem sie die dafür benötigten Mittel bereitstellen, Fertigungsschritte planen, ihren Arbeitsplatz einrichten, die Planung umsetzen und gegebenenfalls auf Schwierigkeiten reagieren
- technische Lösungen erfinden bzw. nach-erfinden, d. h. einfache technische Problem- bzw. Aufgabenstellungen erfassen, entsprechende Ansätze für Lösungen entwerfen, realisieren und optimieren sowie dabei die zur Verfügung stehenden Mittel und Bedingungen berücksichtigen
- technische Experimente durchführen oder selbst entwickeln bzw. sich an der Entwicklung beteiligen sowie die Ergebnisse der Experimente auswerten

DAH TE 2: Technik und Arbeit erkunden und analysieren

- einfache mechanische Gegenstände untersuchen und ihre Funktionsweisen erkennen
- technische Funktionen und Herstellungsprozesse vor Ort bzw. anhand von Filmen oder Abbildungen erkunden und analysieren
- technische Entwicklungen und Arbeitsabläufe analysieren und vergleichen

DAH TE 3: Technik nutzen

- Werkzeuge, Hilfsmittel und einfache technische Maschinen sowie Geräte sachgemäß und sicher benutzen sowie mit Materialien sachgerecht umgehen
- die Bedeutung der Wartung technischer Produkte erkennen und entsprechende Wartungsarbeiten durchführen
- Gefahren bei der Nutzung technischer Geräte/Maschinen einschätzen und sich entsprechend verhalten
- die Notwendigkeit für eine sachgerechte Entsorgung technischer Erzeugnisse begründen und Möglichkeiten für eine solche Entsorgung nennen

DAH TE 4: Technik bewerten

- technische Problemlösungen im Hinblick auf den technischen Zweck, Materialökonomie und Originalität vergleichen und bewerten
- Veränderungen des Lebens durch veränderte Technik an einem ausgewählten Beispiel beschreiben und Vor- und Nachteile der Veränderung analysieren
- die Bedeutung technischer Entwicklungen und Erfindungen für den Menschen bewerten und ihre – auch ambivalenten – Folgewirkungen für Mensch und Umwelt einschätzen

DAH TE 5: Technik kommunizieren

- Ideen für technische Lösungen, Konstruktionsergebnisse, Funktionszusammenhänge, Herstellungsprozesse sowie Arbeitsabläufe unter Nutzung von Sprache, Zeichnungen oder Demonstrationen verständlich vermitteln, diskutieren und dokumentieren
- Anleitungen lesen, verstehen und umsetzen sowie einfache Anleitungen selbst verfassen
- zu technischen Gegenständen, Entwicklungen und Erfindungen Informationen recherchieren und die Ergebnisse mitteilen

Weiter →



Perspektivenbezogene Themenbereiche – technische Perspektive

Zitiert aus dem „Perspektivrahmen Sachunterricht“ der Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (GDSU)

TB TE 1: Stabilität bei technischen Gebilden

- aus strukturiertem Material standfeste Türme und Mauern bauen und beschreiben, wie Standfestigkeit erreicht werden kann
- technische Gebilde durch Anbringen von Gewichten ins Gleichgewicht bringen und das entsprechende Prinzip in technischen Gebilden in der Alltagswelt wiedererkennen
- Modelle von Brücken aus einfachen Materialien herstellen, die Konstruktionsweisen vergleichen und entsprechende Brücken in der Alltagswelt wiedererkennen
- Umformungen sowie Aussteifungen als Mittel zur Erhöhung der Stabilität einsetzen und in technischen Gebilden der Alltagswelt wiedererkennen

TB TE 2: Werkzeuge, Geräte und Maschinen

- gebräuchliche Werkzeuge benennen, ihre Funktionsweise beschreiben und ihren Einsatzbereich darstellen sowie Werkzeuge verschiedenen Berufen zuordnen
- die Funktionsweise und den Nutzen von Getrieben in Geräten und Maschinen der Alltagswelt analysieren
- Funktionsprinzipien einfach aufgebauter Geräte und Maschinen zur Bewältigung vorgegebener Aufgaben erfinden, realisieren, zeichnerisch darstellen und bewerten
- die Entwicklung und Optimierung von Handwerkzeugen sowie ihre Weiterentwicklung zu Maschinen und die damit verbundenen Veränderungen für Arbeitstätigkeiten nachvollziehen und darstellen

TB TE 3: Arbeitstätten und Berufe

- die Erkundung verschiedener Arbeitstätten in der Umgebung und der Schule vorbereiten, Fragen entwickeln, Antworten auswerten und Ergebnisse dokumentieren sowie verschiedene Formen der Arbeit identifizieren und vergleichen
- verschiedene Fertigungsverfahren und Formen der Arbeitsorganisation unterscheiden und z. T. selbst praktisch nachvollziehen

- typische Arbeitsbereiche von Männern und Frauen vergleichen, Gründe für Unterschiede benennen und Überlegungen anstellen, wie Ungerechtigkeiten überwunden werden können
- Arbeitsstätten und -prozesse in der Hausarbeit sowie in der Erwerbsarbeit früher und heute vergleichen, z. T. selbst praktisch nachvollziehen, nach Ursachen von Veränderungen suchen und Auswirkungen des technischen Wandels auf die Arbeit beschreiben

TB TE 4: Umwandlung und Nutzung von Energie

- am Beispiel des elektrischen Stroms die Umwandlung von Energie in Licht, Wärme/Kälte und Bewegung bewirken, entsprechende elektrische Geräte identifizieren und Gefahren im Umgang mit elektrischen Geräten erkennen
- nicht regenerative und regenerative Primärenergien unterscheiden sowie unterschiedliche Antriebe kennenlernen und realisieren
- einfache Geräte und Maschinen mit unterschiedlichen Antrieben konstruieren
- sparsam und bewusst mit Energie in Schule und Haushalt umgehen, Energieverschwendung aufspüren und Handlungsalternativen verstehen und/oder entwickeln

TB TE 5: Technische Erfindungen

- eigene Erfindungen planen, zeichnen, bauen, optimieren, bewerten und darstellen
- wichtige technische Erfindungen nachvollziehen und in ihrer Bedeutung für die Menschen erfassen sowie Erfinder und ihre Erfindungen an ausgewählten Beispielen darstellen
- Auswirkungen von Erfindungen auf das Leben und Arbeiten der Menschen in der jeweiligen Zeit erkennen und bewerten sowie die kulturelle Leistung von Erfindungen für unser Leben würdigen

Quelle: Perspektivrahmen Sachunterricht, Vollständig überarbeitete und erweiterte Ausgabe, Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (GDSU), 2013, S. 63-72.



Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen – naturwissenschaftliche Perspektive

Zitiert aus dem „Perspektivrahmen Sachunterricht“ der Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (GDSU)

DAH NAWI 1: Naturphänomene sachorientiert (objektiv) untersuchen und verstehen

- die Notwendigkeit der Evidenzprüfung durch Anwendung naturwissenschaftlicher Verfahren erkennen und diese anwenden
- erste Modellvorstellungen von Naturphänomenen aufbauen sowie den interpretativen Charakter von Wissen und Modellen erkennen
- Grenzen der naturwissenschaftlichen Erkenntnismöglichkeiten erkennen
- aus naturwissenschaftlichen Phänomenen sinnvolle Fragen ableiten
- einfache Versuche zur Überprüfung von Vermutungen bzw. zur Widerlegung von Vermutungen beraten, planen und durchführen
- komplexere Versuche nach Anleitung zunehmend selbständig durchführen und auswerten
- Widersprüche und Unstimmigkeiten beim Untersuchen von Naturvorgängen erkennen, verständlich sprachlich darstellen und bei der Interpretation der Untersuchungsergebnisse berücksichtigen

DAH NAWI 2: Naturwissenschaftliche Methoden aneignen und anwenden

- Untersuchungen sachorientiert durchführen
- Beobachtungen miteinander vergleichen und dabei zunehmend sachbezogene Merkmale benutzen
- Materialien und Gegenstände nach ausgewählten Eigenschaften klassifizieren und ordnen
- diskursiv verabreden oder selbstständig festlegen, was untersucht werden soll und wie das am besten geschehen kann
- die Bedeutung von gezielter Parametervariation bei Versuchen verstehen und solche Variablenveränderungen selbstständig durchführen
- ausgewählte Größen messen und die Messwerte für Vergleiche nutzen
- sinnliche Wahrnehmungen und gemessene Größen geeignet fixieren und eindeutig darstellen

- methodisch gesicherte Größen von subjektiven/individuellen Interpretationen unterscheiden

DAH NAWI 3: Naturphänomene auf Regelhaftigkeiten zurückführen

- einfache Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge erkennen und angemessen sprachlich darstellen
- Veränderungen in der nicht lebenden und lebenden Natur wahrnehmen und auf Regelhaftigkeiten zurückführen
- Systeme in der Natur exemplarisch erkennen

DAH NAWI 4: Konsequenzen aus naturwissenschaftlichen Erkenntnissen für das Alltagshandeln ableiten

- die Abhängigkeit der lebenden von der nicht lebenden Natur erkennen, exemplarisch begründen und dabei die Begründungen verständlich kommunizieren
- die Notwendigkeit eines verantwortlichen Umgangs mit der Natur unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit begründen
- aus diesen Erkenntnissen eigene Verhaltenskonsequenzen für den Alltag ziehen

DAH NAWI 5: Naturwissenschaftliches Lernen bewerten und reflektieren

- geeignete Informationsquellen auswählen und sachgemäß nutzen, um Fragen zu klären
- Vorstellungen und Vermutungen entwickeln, sprachlich verständlich darstellen und miteinander vergleichen; dabei auswählen, begründen und argumentieren, was besonders überzeugt
- anderen einen Sachverhalt unter Nutzung und Anwendung der gefundenen Lösungen und Erkenntnisse erklären und dabei sprachlich verständlich und angemessen argumentieren
- ihren Lernprozess in größeren Einheiten zusammenfassen und dabei strukturierende Hilfen nutzen

Weiter →



Perspektivenbezogene Themenbereiche – naturwissenschaftliche Perspektive

Zitiert aus dem „Perspektivrahmen Sachunterricht“ der Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (GDSU)

TB NAWI 1: Nicht lebende Natur – Eigenschaften von Stoffen/Körpern

- chemische Eigenschaften von Stoffen geeignet nachweisen und untersuchen
- physikalische Eigenschaften von Körpern exemplarisch erfassen (messen) und beschreiben
- die Bedeutung der entsprechenden Eigenschaften für den Menschen erfassen und geeignet dokumentieren

TB NAWI 2: Nicht lebende Natur – Stoffumwandlungen

- Rosten und Verbrennung als Umwandlung von Stoffen beschreiben
- an Beispielen aus dem Alltag Verbrennung als Umwandlungsprozesse von chemischer Energie in Wärmeenergie beschreiben und entsprechende Energieträger benennen und unterscheiden
- am Beispiel nachwachsender und fossiler Brennstoffe den Kohlenstoffkreislauf beschreiben und ökologisch bewerten
- Möglichkeiten eines nachhaltigen Umgangs mit Energie erkunden und mögliche Handlungsoptionen ableiten

TB NAWI 3: Nicht lebende Natur – physikalische Vorgänge

- Veränderungen von Körpern in einfachen physikalischen Vorgängen untersuchen, beobachten und beschreiben
- erkennen, dass sich Körper in ihrem Verhalten nur dann verändern, wenn auf sie ein Einfluss ausgeübt wird
- einfache Kreisläufe beschreiben
- Energiearten unterscheiden
- an Beispielen aus dem Alltag Umwandlungsprozesse zwischen den Energiearten beschreiben
- ausgewählte Phänomene in der Natur und im Alltag mithilfe des Konzepts der Wechselwirkung beschreiben

- den Verlust an technisch nutzbarer Energie als Qualitätsmerkmal bei der Bewertung von Energieumwandlungen anwenden und daraus Handlungsoptionen ableiten
- erste Modellvorstellungen über den Aufbau der Materie entwickeln und anwenden

TB NAWI 4: Lebende Natur – Pflanzen, Tiere und ihre Unterteilungen

- typische Pflanzen und Tiere in verschiedenen Biotopen beschreiben, erkennen, benennen und unterscheiden
- morphologische Merkmale von Pflanzen und Tieren untersuchen, benennen, beschreiben und vergleichen
- Lebensbedingungen und -vorgänge von Pflanzen und Tieren bezogen auf die Merkmale Ernährung, Fortpflanzung, Entwicklung untersuchen, beschreiben und vergleichen
- die Pflege von Pflanzen in geeigneter Weise gestalten

TB NAWI 5: Lebende Natur – Entwicklungs- und Lebensbedingungen von Lebewesen

- beschreiben, in welcher Weise Pflanzen und Tiere mit ihrer Umgebung in enger Beziehung stehen und in welcher Weise Anpassungsvorgänge stattgefunden haben
- erkennen, dass Natur- und Umweltschutz auf den Erhalt der Lebensbedingungen von Pflanzen und Tieren gerichtet sein müssen
- die Verantwortung des Menschen für den Schutz der natürlichen Lebensbedingungen der Wildpflanzen und -tiere sowie eine artgerechte Pflanzung/Pflege der Pflanzen bzw. Haltung der Tiere ableiten
- den Unterschied zwischen Wild- und Nutzpflanzen bzw. -tieren erkennen und beschreiben

Quelle: Perspektivrahmen Sachunterricht, Vollständig überarbeitete und erweiterte Ausgabe, Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (GDSU), 2013, S. 37-45.



Schritte zur Erkenntnisgewinnung im Rahmen der geführten und offenen Projekte

	1 Mondstation	2 Objekte greifen	3 Nachrichten senden	4 Vulkanische Aktivität	5 Inspektion	6 Emotionale Gestaltung	7 Sicherheit in der Stadt	8 Tierische Sinne
1. Erkennen/verstehen	●	●	●	●	●	●	●	●
2. Eigenständig erarbeiten	●	●	●	●	●	●	●	●
3. Evaluieren/reflektieren	●	●	●	●	●	●	●	●
4. Kommunizieren/mit anderen zusammenarbeiten	●	●	●	●	●	●	●	●
5. Den Sachen interessiert begegnen	●	●	●	●	●	●	●	●
6. Umsetzen/handeln	●	●	●	●	●	●	●	●
Programmieren und logisches Denken	●	●	●	●	●	●	●	●
Forschendes Lernen	●	●	●	●	●	●	●	●
Veranschaulichen von Sachverhalten						●		●
Entwickeln von Lösungen für reale Probleme	●	●	●	●	●	●	●	●



Überblick über die Unterrichtsinhalte – Fördern von Kompetenzen mithilfe der geführten Projekte

	1 Mondstation	2 Objekte greifen	3 Nachrichten senden	4 Vulkanische Aktivität
Kompetenz 1: Fragen stellen und Probleme erkennen	●	●	●	●
Kompetenz 2: Modelle entwickeln und einsetzen				
Kompetenz 3: Untersuchungen planen und durchführen				
Kompetenz 4: Daten analysieren und interpretieren				
Kompetenz 5: Mathematik und algorithmisches Denken anwenden	●	●	●	●
Kompetenz 6: Erklärungen formulieren und Lösungswege finden	●	●	●	●
Kompetenz 7: Auf Grundlage von Nachweisen argumentieren	●	●	●	●
Kompetenz 8: Informationen zusammentragen, auswerten und anderen mitteilen	●	●	●	●



Überblick über die Unterrichtsinhalte – Fördern von Kompetenzen mithilfe der offenen Projekte

	5 Inspektion	6 Emotionale Gestaltung	7 Sicherheit in der Stadt	8 Tierische Sinne
Kompetenz 1: Fragen stellen und Probleme erkennen	●	●	●	●
Kompetenz 2: Modelle entwickeln und einsetzen				●
Kompetenz 3: Untersuchungen planen und durchführen				
Kompetenz 4: Daten analysieren und interpretieren				
Kompetenz 5: Mathematik und algorithmisches Denken anwenden	●	●	●	●
Kompetenz 6: Erklärungen formulieren und Lösungswege finden	●	●	●	
Kompetenz 7: Auf Grundlage von Nachweisen argumentieren	●	●	●	●
Kompetenz 8: Informationen zusammentragen, auswerten und anderen mitteilen	●	●	●	●



Kompetenzförderung mithilfe der geführten Projekte

	1 Mondstation	2 Objekte greifen	3 Nachrichten senden	4 Vulkanische Aktivität
Biologie				
Geologie und Astronomie				- P2,P3 - I2
Physik			- P2,P3 - I2	
Maschinenbau, Technik und das wissenschaftliche Arbeiten	- P0, P2,P3 - I4, I5	- P0, P2,P3 - I4, I5	- P0, P2,P3 - I4, I5	- P0, P2,P3 - I4, I5



Kompetenzförderung mithilfe der offenen Projekte

	5 Inspektion	6 Emotionale Gestaltung	7 Sicherheit in der Stadt	8 Tierische Sinne
Biologie				P1
Geologie und Astronomie				
Physik				
Maschinenbau, Technik und das wissenschaftliche Arbeiten	- P0, P2,P3 - I4, I5	- P0, P2,P3 - I4, I5	- P0, P2,P3 - I4, I5	- P0, P2,P3 - I4, I5



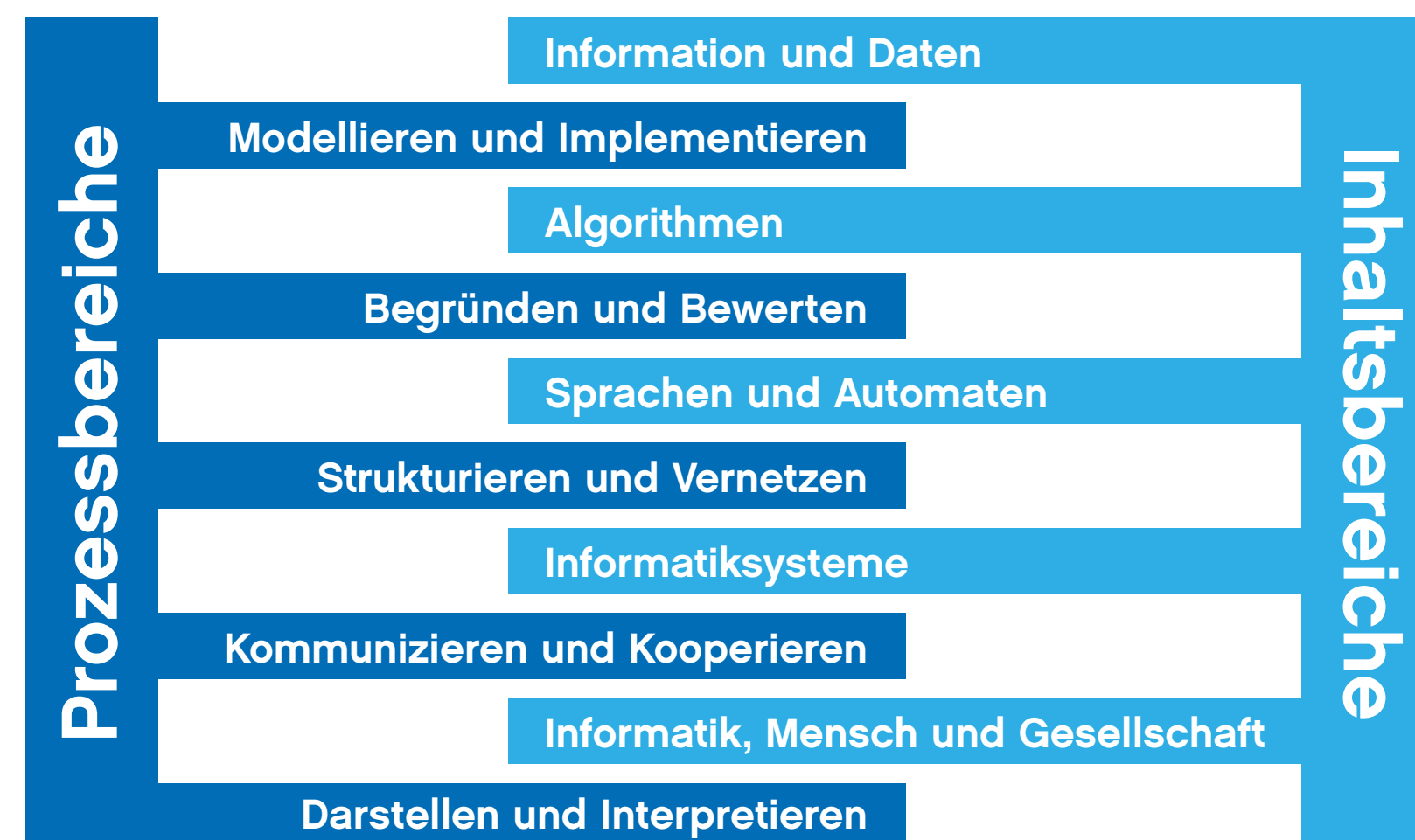
Informatisches Denken

Informatische Kompetenzen

Informatische Kompetenzen lassen sich aus Inhalts- und Prozessbereichen bilden.

Inhaltsbereiche beschreiben informatische Inhalte, die von den Schülerinnen und Schülern erlernt werden sollen. Prozessbereiche beschreiben die Art und Weise, wie Schülerinnen und Schüler die informatischen Inhalte beherrschen sollen.

(vgl. Bildungsstandards) Inhaltsbereiche beschreiben somit das „Was“ und die Prozessbereiche das „Wie“.



Information und Daten (I1)

Daten sind Träger von Informationen und nehmen eine zentrale Rolle in der Informatik ein. Dabei geht es besonders um die systematische Darstellung und automatische Verarbeitung dieser Daten. Eine Information ist demnach die Bedeutung einer Aussage, Beschreibung etc. Daten hingegen stellen eine formale Darstellung dieser Information dar. Somit können Daten zur Kommunikation, Interpretation und Verarbeitung verwendet werden.

Beispiele für die formale Darstellung von Information sind Kodierungen. So können Informationen beispielsweise als Text, Bild oder Symbol dargestellt werden. In einem Computerprogramm wird Information in einer Zeichenfolge repräsentiert. Diese muss dabei einer festen Syntax folgen, damit eine automatische Verarbeitung und Interpretation möglich ist.

Bekannte Beispiele für Schülerinnen und Schüler sind z. B. Morsen, Zeichensprachen oder Blindenschrift. In der Informatik hat der Binärcode eine große Bedeutung. Dieser kann auf einer physikalischen Ebene in Signale umgewandelt werden. Diese Signale repräsentieren an/aus. Auf diese Art und Weise können Daten, die als Binärcode dargestellt werden, von einem physikalischen System verarbeitet werden.

Daten werden immer dann zu einer Information, wenn sie interpretiert werden. Dazu muss der Kontext betrachtet werden. Beispiele auf Ebene der Schülerinnen und Schüler sind Wörter (Daten), die aus einzelnen Buchstaben bestehen, und die Bedeutung der einzelnen Wörter, die die Information darstellt.

Auf Kompetenzebene sollen die Schülerinnen und Schüler diesen Zusammenhang zwischen Information und Daten verstehen. Dies umfasst auch die Unterscheidung zwischen Darstellungsform und Bedeutung. Beispiel ist hier der Morsecode: Die Kinder übersetzen eine Nachricht (Information) in Morsecode. Umgekehrt interpretieren sie die Signale eines Morsecodes (Daten) zu einer Nachricht (Information).

Algorithmen und Programme (I2)

Ein Algorithmus beschreibt konkrete Handlungsanweisungen in einer festen Reihenfolge zum Lösen eines Problems. Dies ist ein zentrales Vorgehen und ein zentraler Begriff der Informatik.

Schülerinnen und Schüler kennen solche Handlungsvorschriften z. B. in Form von Anleitungen oder Wegbeschreibungen. Auf Kompetenzebene sollen die Schülerinnen und Schüler altersgerechte Probleme mithilfe von Handlungsvorschriften lösen und beschreiben können. Eine Aufgabe könnte beispielsweise das Finden eines Weges sein. Darüber hinaus sollen die Schülerinnen und Schüler vorgegebene Handlungsvorschriften lesen und interpretieren und in einem entsprechenden Kontext ausführen können.

Vgl.: Bergner, N., Köster H., Magenheimer, J., Müller, K., Romeike, R., Schulte, C. & Schroeder, U. (in Vorbereitung). Zieldimensionen informatischer Bildung im Elementar- und Primarbereich. In Stiftung Haus der kleinen Forscher (Hrsg.), Frühe informatische Bildung – Ziele und Gelingensbedingungen für den Elementar- und Primarbereich. Wissenschaftliche Untersuchungen zur Arbeit der Stiftung „Haus der kleinen Forscher“ (Band 9). Opladen, Berlin, Toronto: Verlag Barbara Budrich.
Vgl: GI Informatikbildungsstandards <http://www.informatikstandards.de>



Informatisches Denken

Darstellungsformen für Algorithmen können hier z. B. eine Art Pseudocode oder Bausteine von altersentsprechenden Programmiersprachen sein.

Den Schülerinnen und Schülern soll bewusst werden, dass eine eindeutige Formulierung und eine entsprechend exakte Ausführung unausweichlich sind.

Sprachen und Automaten (I3)

Kommunikation unter Menschen findet bekanntlich mit Sprache statt. Genauso gibt es aber auch Sprachen in der Kommunikation zwischen Mensch und Informatiksystem (Eingabe und Ausgabe) sowie zwischen verschiedenen Informatiksystemen.

Sprachen in der Kommunikation mit bzw. zwischen Informatiksystemen sind sogenannte formale Sprachen. Diese Sprachen haben eine Syntax die grundsätzlich eingehalten werden muss. Nur so ist die maschinelle Verarbeitung durch Automaten möglich. Eine Sprache in der Informatik ist die formalisierte Darstellung einer Information. (vgl. GI Standards Sek 1).

Automaten sind Systeme mit Zuständen. Sie lesen Eingaben und verarbeiten sie wie folgt: Wenn ein Automat eine Eingabe erhält, wechselt er in einen anderen Zustand. In diesem neuen Zustand findet dann eine Verarbeitung der Eingabe (Information) statt und es erfolgt z. B. eine Ausgabe oder der Automat wartet auf eine weitere Eingabe. In beiden Fällen würde der Automat erneut den Zustand wechseln. Die Schülerinnen und Schüler kennen Automaten z. B. in Form von Fahrkarten- oder Getränkeautomaten, aber auch Smartphones gehören dazu.

Auf Ebene der Kompetenzen sollen die Schülerinnen und Schüler diese Systematik von Automaten erfahren. Dazu gehört die Steuerung durch Eingaben und Zustände. Ziel einer informatischen Bildung sollte ein Verständnis von Automaten aus einer informatischen Sichtweise sein.

Informatiksysteme (I4)

Unter einem Informatiksystem versteht man rechnergestützte Systeme. Also eine spezifische Zusammenstellung aus Hardware- und Softwarekomponenten sowie ggf. weiteren Geräten zur Ein- und Ausgabe oder entsprechenden Netzwerkkomponenten. Beispiele für Informatiksysteme gibt es inzwischen sehr viele. Den Schülerinnen und Schülern bekannt sind sicherlich Spielzeugroboter, Waschmaschinen, Tablets etc. Allerdings ist ihnen ggf. nicht immer bewusst, dass es sich um ein Informatiksystem handelt. Ziel einer informatischen Bildung sollte es unter anderem sein, das Bewusstsein für Informatiksysteme zu schärfen.

Neben einem Bewusstsein für diese Systeme sollten Schülerinnen und Schüler auch den Aufbau und den Umgang mit diesen Systemen erlernen. Dazu gehören die Erläuterung von Bestandteilen und deren Zusammenspiel genauso wie deren Funktionsweise und die Fähigkeit, Probleme einzugrenzen und ggf. auch zu beheben.

Ein weiterer Aspekt informatischer Bildung in Bezug auf Informatiksysteme ist das Eingabe-Verarbeitung-Ausgabe-Prinzip, kurz EVA-Prinzip, welches das Zusammenspiel von einer Eingabe, der Verarbeitung der Eingabe und einer anschließend erzeugten Ausgabe beschreibt.

Die Schülerinnen und Schüler sollen wissen, dass Informatiksysteme mit Strom arbeiten, wie sie auf Software-Ebene Programme starten und beenden etc.

Die Vernetzung von Informatiksystemen spielt in der informatischen Bildung ebenfalls eine wesentliche Rolle. Wichtiger Aspekt ist hier das Internet, sein Aufbau und seine Funktionalität. Denn darüber können die Schülerinnen und Schüler selbst Erklärungen zu Phänomenen wie stockenden Videos oder ähnlichem finden oder erklären, wo sich Daten befinden. Die Vernetzung von Informatiksystemen wird immer dann deutlich,

Vgl.: Bergner, N., Köster H., Magenheimer, J., Müller, K., Romeike, R., Schulte, C. & Schroeder, U. (in Vorbereitung). Zieldimensionen informatischer Bildung im Elementar- und Primarbereich. In Stiftung Haus der kleinen Forscher (Hrsg.), Frühe informatische Bildung – Ziele und Gelingensbedingungen für den Elementar- und Primarbereich. Wissenschaftliche Untersuchungen zur Arbeit der Stiftung „Haus der kleinen Forscher“ (Band 9). Opladen, Berlin, Toronto: Verlag Barbara Budrich.
Vgl: GI Informatikbildungsstandards <http://www.informatikstandards.de>



Informatisches Denken

wenn Daten zwischen verschiedenen Geräten übertragen werden, zum Beispiel indem Nachrichten verschickt oder Bilder von einem Gerät auf das andere übertragen werden. Wichtig ist hierbei die Tatsache, dass Informatiksysteme angepasst werden können und sich dadurch die Möglichkeit für eine kreative Betätigung ergibt. Dies legt die Grundlage für einen kompetenten und bewussten Umgang mit Informatiksystemen. An dieser Stelle ist es auch notwendig, den Schülerinnen und Schülern zu vermitteln, wie sie diese Systeme sicher nutzen können und welche Ansprechpartner es für sie in Bezug auf den Umgang mit diesen Systemen gibt.

Grundsätzlich ist es darüber hinaus ebenfalls notwendig, die motorischen Fähigkeiten zu erlernen, die zum Nutzen von Eingabegeräten oder Touchscreens erforderlich sind.

Informatik, Mensch und Gesellschaft (I5)

Die heutige digitale Welt hat natürlich auch Auswirkungen auf unsere Gesellschaft. Einige dieser Aspekte sollten schon früh mit den Schülerinnen und Schülern erarbeitet werden. Dazu gehören soziales Verhalten, der Umgang mit sozialen Medien und anderen Technologien sowie das Thema Legalität beim Umgang mit Inhalten von Informatiksystemen. Wichtig sind hier zudem Fragen nach dem Umgang mit sowie dem Schutz der eigenen Daten.

Auch die Bedeutung und Rolle von Informatiksystemen im Alltag der Schülerinnen und Schülern inklusive der Auswirkungen sind wichtige Aspekte informatischer Bildung. Durch die Identifikation von informatischen Prinzipien in den Systemen können sie die weiter fortschreitende Integration dieser Systeme verstehen.

Besonders wichtig im Zusammenspiel Mensch und Informatiksystem ist auch die Fähigkeit, unterscheiden zu können, wann ein Mensch in das Informatiksystem involviert ist und wann ein Programm. Ein weiterer Aspekt ist das Zusammenspiel unterschiedlicher Wissenschaften mit der Informatik.

Prozessbereiche

Interagieren und Explorieren (P0)

Das Interagieren mit und Explorieren von Informatiksystemen ermöglichen einen ersten Zugang zur Erschließung dieser Systeme. Es handelt sich bei diesen Fähigkeiten um eine wesentliche Voraussetzung für das Verständnis von Informatiksystemen. Durch eine Systematisierung der Explorations- und Interaktionserfahrungen der Schülerinnen und Schüler können in entsprechend moderierten Lernprozessen Grundlagen für vertiefte Erkenntnisse über die Funktion und Struktur der Systeme geschaffen werden.

Interaktions- und Explorationsfähigkeiten unterstützen die Schülerinnen und Schüler dabei, sich in neuen Systemen zurechtzufinden. Dabei geht es zum einen darum, sich diese Informatiksysteme erschließen zu können, zum anderen aber auch darum, diese ggf. gemäß den eigenen Bedürfnissen anpassen zu können.

Interaktions- und Explorationsfähigkeiten unterstützen so die Schülerinnen und Schüler beim Entwickeln eigener mentaler Modelle von Informatiksystemen sowie beim Weiterentwickeln und Verfeinern dieser Modelle.

Die Schülerinnen und Schüler erlangen auf diese Weise die Fähigkeit, technische Veränderungen reflektiert als Chance und als Risiko begreifen zu können. Die Schülerinnen und Schüler werden dazu befähigt, im Laufe ihres Lebens auch in Bezug auf künftige Informatiksysteme kompetent zu handeln und einen Nutzen aus neuen Technologien zu ziehen.

Modellieren und Implementieren (P1)

Das Modellieren und Implementieren stellt einen zentralen Prozessbereich der Informatik dar. Beide Aspekte sind wesentliche Bestandteile des

Vgl.: Bergner, N., Köster H., Magenheimer, J., Müller, K., Romeike, R., Schulte, C. & Schroeder, U. (in Vorbereitung). Zieldimensionen informatischer Bildung im Elementar- und Primarbereich. In Stiftung Haus der kleinen Forscher (Hrsg.), Frühe informatische Bildung – Ziele und Gelingensbedingungen für den Elementar- und Primarbereich. Wissenschaftliche Untersuchungen zur Arbeit der Stiftung „Haus der kleinen Forscher“ (Band 9). Opladen, Berlin, Toronto: Verlag Barbara Budrich.
Vgl.: GI Informatikbildungsstandards <http://www.informatikstandards.de>



Informatisches Denken

Entwicklungszyklus von Software. Dieser Zyklus beginnt zunächst mit dem Analysieren der Ausgangssituation und des Problems. Hierzu werden meist informatische Modelle entworfen. Diese Modelle werden anschließend in einem Informatiksystem implementiert und später getestet und reflektiert. An dieser Stelle wird zudem die enge Verknüpfung mit anderen Prozessbereichen deutlich.

Beim Modellieren werden die entsprechenden Aspekte der Realität bzw. des geplanten Informatiksystems abstrahiert und in einem informatischen Modell abgebildet. Dabei geht es darum, die einzelnen Komponenten des späteren Systems sowie ihre Beziehungen möglichst genau zu beschreiben. Dies kann durchaus in mehreren Schritten erfolgen. Die Modelle sind dabei textuell und/oder graphisch, zum Beispiel in Form von Ablaufdiagrammen.

Beim Implementieren wird das so entstandene Modell auf einem Informatiksystem beschrieben, sodass es dort ausgeführt werden kann. Dies geschieht in der Regel durch Programmiersprachen. An die Programmierung schließt sich ein systematisches Testen sowie das Bewerten bzw. Reflektieren und Evaluieren der Lösung an. Ist die gefundene und umgesetzte Lösung fehlerfrei? Ist sie wirklich optimal oder lässt sie sich ggf. noch verbessern?

Ziel für die Schülerinnen und Schüler sollte es sein, ein Ausgangsproblem in mehrere Teilprobleme zerlegen zu können. Dabei ist es hilfreich, wenn die entsprechenden Problemstellungen aus der Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler stammen.

Die Schülerinnen und Schüler sollten in der Lage sein, ihre Lösungswege altersangemessen strukturiert darstellen zu können. Hierbei steht weniger das formale Beschreiben im Vordergrund. Viel mehr geht es um die informatische Perspektive und das Nutzen der Schritte eines Modellierungsprozesses. Darüber hinaus sollten die Schülerinnen und Schüler die Kompetenz erwerben, erste einfache informatische Modelle zum Lösen einer Problemstellung nutzen zu können. Diese Modelle sind häufig graphischer Natur und sollten von den Kindern gelesen und

interpretiert werden können. Auch eine entsprechende Analyse dieser Modelle ist Teil der informatischen Bildung.

In der Implementierung stehen auf Kompetenzebene die Aspekte der Programmerstellung sowie ihre Methoden und Denkweisen im Vordergrund. Kleine Programme können in altersentsprechenden Programmiersprachen entwickelt oder angepasst werden. Dabei verwenden die Schülerinnen und Schüler einfache Handlungsabfolgen bzw. Algorithmen. Die so entwickelten Produkte sollten anschließend getestet, reflektiert und ggf. überarbeitet werden. So werden sie für die Schülerinnen und Schüler erlebbar.

Begründen und Bewerten (P2)

Da es zum Lösen von Problemen mithilfe informatischer Methoden häufig mehr als einen Weg bzw. eine Lösung gibt, ist es wichtig, entsprechende Lösungen erläutern und begründen zu können. Dabei geht es um Zusammenhänge, Vorgehensweisen und die Lösungsansätze. Dies ermöglicht es, unterschiedliche Ansätze, Lösungen oder auch Informatiksysteme untereinander zu vergleichen und nach gewissen Kriterien zu bewerten. Hierzu müssen die Schülerinnen und Schüler Termini der Fachsprache erlernen, allgemeine Kommunikations- und Argumentationsfähigkeiten anwenden sowie ihre bisherigen Kenntnisse diesbezüglich erweitern. Die Schülerinnen und Schüler können auf diese Weise an das reflektierte Nutzen und Anpassen von Informatiksystemen herangeführt werden.

Nur so lassen sich beispielsweise unterschiedliche Ansätze, Lösungen oder Systeme miteinander vergleichen und nach unterschiedlichen Kriterien bewerten. Dies setzt voraus, dass die Fachsprache zusammen mit allgemeinen Kommunikations- und Argumentationsfähigkeiten erlernt wird, was zum reflektierten Nutzen und Anpassen von Informatiksystemen führen soll. Die Schülerinnen und Schüler sollen im Kontext informatischer Sachverhalte ihre eigene Position bilden und begründen sowie

Vgl.: Bergner, N., Köster H., Magenheimer, J., Müller, K., Romeike, R., Schulte, C. & Schroeder, U. (in Vorbereitung). Zieldimensionen informatischer Bildung im Elementar- und Primarbereich. In Stiftung Haus der kleinen Forscher (Hrsg.), Frühe informatische Bildung – Ziele und Gelingensbedingungen für den Elementar- und Primarbereich. Wissenschaftliche Untersuchungen zur Arbeit der Stiftung „Haus der kleinen Forscher“ (Band 9). Opladen, Berlin, Toronto: Verlag Barbara Budrich.
Vgl.: GI Informatikbildungsstandards <http://www.informatikstandards.de>



Informatisches Denken

nach informatischen Werten beurteilen können. Dazu benötigen die Schülerinnen und Schüler Kenntnisse der Fachsprache, Regeln, Methoden, Verfahren sowie ein entsprechendes Verständnis der grundlegenden informatischen Sachverhalte.

Auf der Begründungsebene sollen die Schülerinnen und Schüler zur bewussten Auseinandersetzung mit Informatiksystemen in der Lage sein, Vor- und Nachteile unterschiedlicher Vorgehensweisen, Repräsentationen oder auch Systeme an sich abzuwägen. Für die Bewertung benötigen die Schülerinnen und Schüler eine eigene Position auf Basis grundlegender informatischer Sachverhalte und Bewertungskriterien.

Die Schülerinnen und Schüler sollen anhand geeigneter Beispiele lernen, Fragen über und an Informatiksysteme zu stellen, eigene Vermutungen zu äußern sowie mithilfe von bekannten Sachverhalten zu begründen und zu erproben. Auf Grundlage einfacher Kriterien ist so eine entsprechende Begründung möglich.

Strukturieren und Vernetzen (P3)

Kern des Strukturierens ist es, verschiedene Bestandteile von Sachverhalten oder Abläufen zu erkennen und anschließend in Beziehung zu setzen. In der Informatik geht es dabei beispielsweise um das Organisieren von Informationen oder darum, Daten für einen bestimmten Zugriff und eine entsprechende Verarbeitung zu strukturieren. Weitere Aspekte sind das Zerlegen und Strukturieren von Problemen in Teilprobleme oder das Herstellen von Verbindungen innerhalb und außerhalb der Informatik.

Die Schülerinnen und Schüler sollen im Rahmen einer informatischen Bildung erste Schritte zur Zerlegung von Problemstellungen in strukturierte Teilprobleme bzw. Teillösungen erlernen. Die Schülerinnen und Schüler können erste Erfahrungen beim Anordnen von Objekten aus ihrem Alltag sammeln, wie zum Beispiel beim Einsortieren von Spielzeugen in bestimmte Kisten. Darüber hinaus können die

Schülerinnen und Schüler die Strukturen und Zusammenhänge ihrer Alltagswelt anhand einfacher Beispiele erkunden.

Kommunizieren und Kooperieren (P4)

Kommunizieren und Kooperieren spielt in der informatischen Bildung eine besondere Rolle, da hier neben der Kommunikation über fachliche Inhalte auch eine Kommunikation mithilfe von Informatiksystemen von Bedeutung ist. Genauso kann gemeinsames Arbeiten mit und ohne Informatiksystem stattfinden.

Die Schülerinnen und Schüler sollen so ihrem Alter entsprechend verschiedene Arten der Kommunikation und Kooperation mit und ohne Informatiksystem kennenlernen, aber auch ihr vorhandenes Wissen vertiefen und erweitern.

Die Schülerinnen und Schüler sollen lernen, ihre Arbeits- und Denkprozesse beim Lösen informatischer Aufgaben zu beschreiben. Diese am Anfang meist umgangssprachlichen Beschreibungen sollen zunehmend mit Begriffen aus der Fachsprache angereichert werden.

Darstellen und Interpretieren (P5)

In der Informatik existieren unterschiedliche Darstellungsformen sowohl für Daten als auch für Probleme und Problemlösungen. Diese Darstellungsformen müssen zum einen entsprechend erstellt, zum anderen aber auch in ihrem jeweiligen Bedeutungskontext interpretiert werden können. Die Schülerinnen und Schüler sollten altersentsprechende Darstellungsformen nutzen und interpretieren können. Dies beinhaltet auch das Formulieren ihres Vorgehens beim Lösen informatischer Problemstellungen durch unterschiedliche Darstellungsformen. So sollen die Schülerinnen und Schüler altersentsprechend dargestellte Formalismen zu informatischen Sachverhalten erläutern und in ihrem Bedeutungskontext interpretieren.

Vgl.: Bergner, N., Köster H., Magenheimer, J., Müller, K., Romeike, R., Schulte, C. & Schroeder, U. (in Vorbereitung). Zieldimensionen informatischer Bildung im Elementar- und Primarbereich. In Stiftung Haus der kleinen Forscher (Hrsg.), Frühe informatische Bildung – Ziele und Gelingensbedingungen für den Elementar- und Primarbereich. Wissenschaftliche Untersuchungen zur Arbeit der Stiftung „Haus der kleinen Forscher“ (Band 9). Opladen, Berlin, Toronto: Verlag Barbara Budrich.
Vgl: GI Informatikbildungsstandards <http://www.informatikstandards.de>

Lernstände im Bereich informatisches Denken erheben

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, den Lernfortschritt Ihrer Schülerinnen und Schüler bei Projekten von WeDo 2.0 zu überwachen und zu beurteilen.

In diesem Kapitel finden Sie die folgenden Instrumente, die Sie bei der Lernstandserhebung unterstützen sollen:

- Dokumentationsbögen
- Selbsteinschätzungsbögen
- Lernentwicklungsbögen
- Bewertungsraster





Selbsteinschätzung durch die Schülerinnen und Schüler

Dokumentationsbögen

In jedem Projekt werden die Schülerinnen und Schüler dazu aufgefordert, zusammenfassende Dokumente über ihre Arbeit zu erstellen.

Um einen vollständigen Bericht anzufertigen, müssen die Schülerinnen und Schüler:

- Ihre Arbeit mit verschiedenen Medien dokumentieren
- Jeden Schritt dokumentieren
- Sich Zeit dafür nehmen, die Informationen zu ordnen und ihre Dokumente zu vervollständigen

Das erste Dokument, das die Schülerinnen und Schüler anfertigen, wird im Vergleich zu den nächsten wahrscheinlich noch nicht so gut ausfallen. Geben Sie ihnen Hilfestellung, indem Sie:

- Rückmeldungen geben und ihnen Zeit dafür lassen, selbst zu überlegen, wie sie Teile ihres Dokuments noch verbessern können.
- Die Schülerinnen und Schüler ihre Dokumente untereinander austauschen lassen. Indem die Schülerinnen und Schüler sich über ihre wissenschaftlichen Erkenntnisse austauschen, erhalten sie einen Einblick in die Arbeit von Wissenschaftlern.

Selbsteinschätzung

Nach jedem Projekt sollten die Schülerinnen und Schüler über ihre Arbeit reflektieren. Verwenden Sie die folgende Seite, um die Reflexion zu unterstützen und Ziele für das nächste Projekt zu setzen.





Selbsteinschätzungsbogen

Name: _____

Klasse: _____

Projekt: _____

Hinweis: Kreise den Stein ein, der am besten zeigt, wie gut du diese Aufgabe erfüllt hast. Je größer der Stein, desto besser war deine Arbeit.

Ich habe die Fragestellung oder das Problem bestimmt.				
Ich habe ein LEGO® Modell gebaut und eine Lösung programmiert.				
Ich habe meine Lösung getestet und verbessert.				
Ich habe meine Ideen dokumentiert und den anderen vorgestellt.				

Überlegungen zum Projekt

Das habe ich besonders gut gemacht:

Das möchte ich beim nächsten Mal besser machen:



Lernstandserhebung durch die Lehrkräfte

Damit die Schülerinnen und Schüler ihre Fähigkeiten in den Bereichen Naturwissenschaft, Technik und informatisches Denken entwickeln können, sind Rückmeldungen über einen längeren Zeitraum erforderlich. In der Entwicklungsphase sollten die Schülerinnen und Schüler gelernt haben, dass Fehlschläge Teil des Lernprozesses sind. Ähnlich soll auch die Lernstandserhebung den Schülerinnen und Schülern Rückmeldungen dazu liefern, was sie bereits erreicht haben und wo sie sich noch verbessern können. Beim forschenden Lernen steht nicht die Frage nach dem Erfolg oder Misserfolg im Mittelpunkt. Vielmehr geht es darum, sich aktiv Wissen anzueignen und Ideen stetig weiterzuentwickeln und zu testen.

Um die Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler zu fördern, können Sie ihnen auf verschiedene Weisen Rückmeldungen geben. Sie finden in jeder Phase der WeDo 2.0 Projekte beispielhafte Bewertungsraster. Nutzen Sie diese, indem Sie:

- Das Verhalten, die Reaktionen und die Strategien der Schülerinnen und Schüler beobachten
- Fragen zu ihren Gedankengängen stellen

Da die Schülerinnen und Schüler hauptsächlich in Gruppen zusammenarbeiten, können Sie Ihre Rückmeldungen sowohl an die ganze Gruppe als auch individuell an jede Schülerin oder an jeden Schüler richten.

Lernentwicklungsbögen

In den Lernentwicklungsbögen können Sie alle Arten von Beobachtungen aufzeichnen, die Ihrer Meinung nach für die einzelnen Schülerinnen und Schüler wichtig sind. Verwenden Sie die Vorlage auf der nächsten Seite, um den Schülerinnen und Schülern individuelle Rückmeldungen zu geben.




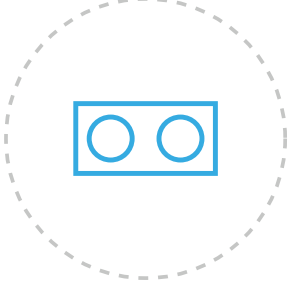
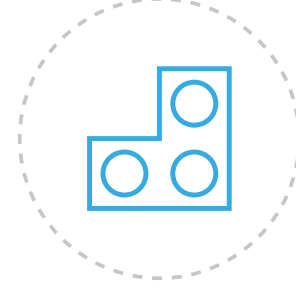
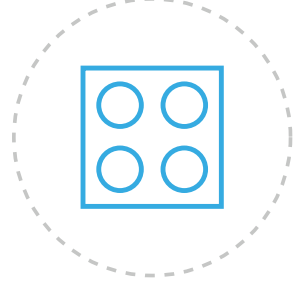


Lernentwicklungsbögen

Name:

Klasse:

Projekt:

1. Erste Kenntnisse	2. Grundlegende Kenntnisse	3. Fortgeschrittene Kenntnisse	4. Umfassende Kenntnisse
			

Anmerkungen:



Lernstandserhebung durch die Lehrkräfte

Bewertungsraster

Sie finden in jedem geführten Projekt beispielhafte Bewertungsraster. Sie können die Bewertungsraster individuell für jede Schülerin und für jeden Schüler oder für die Gruppen nutzen, um:

- Den Lernfortschritt in jeder Phase zu erfassen
- Konstruktive Rückmeldungen zu geben und so den Lernprozess voranzubringen

Die in den geführten Projekten enthaltenen Bewertungsraster können an Ihre jeweiligen Anforderungen angepasst werden. Die Bewertungsraster basieren auf diesen aufeinanderfolgenden Stufen:

1. Erste Kenntnisse

Die Schülerin/der Schüler steht beim Kenntniserwerb innerhalb des Themengebiets noch am Anfang. Dies bezieht sich auf das Verständnis der Themen als solchen wie auch der im Unterricht behandelten Inhalte. Sie/er kann relevante Erkenntnisse nur unzureichend erfassen und umsetzen. Entsprechendes gilt auch für das Vorstellen nachvollziehbarer Ideen und Vorschläge innerhalb des Themengebiets.

2. Grundlegende Kenntnisse

Die Schülerin/der Schüler besitzt grundlegende Kenntnisse (z. B. in Bezug auf Fachausdrücke) innerhalb des Themengebiets. Sie/er zeigt ein grundlegendes Verständnis von den Themen und Inhalten, die im Unterricht behandelt worden sind. Die Schülerin/der Schüler kann die erworbenen Erkenntnisse noch nicht spezifisch anwenden oder die erarbeiteten Konzepte vollends verstehen.

3. Fortgeschrittene Kenntnisse

Die Schülerin/der Schüler zeigt ein solides Verständnis von den Themen und Inhalten. Sie/er kann die im Unterricht behandelten Themen, Inhalte und Konzepte angemessen wiedergeben. Außerhalb der spezifischen Aufgabe kann die Schülerin/der Schüle die erworbenen Kenntnisse noch nicht anwenden oder diskutieren.

4. Umfassende Kenntnisse

Die Schülerin/der Schüler besitzt umfassende Kenntnisse innerhalb des Themas. Sie/er kann Konzepte und das Gelernte in anderen Situationen wiedererkennen und bewusst anwenden. Gleichzeitig kann sie/er die erworbenen Erkenntnisse in Diskussionen einbringen sowie die Ideen anderer aufgreifen und ausbauen.

► Vorschlag

Nutzen Sie das Bewertungsraster auf der nächsten Seite, um die Lernfortschritte Ihrer Schülerinnen und Schüler zu verfolgen.





Bewertungsraster

Klasse:		Projekt:			
Name:		Unterrichtsstandard			
		Erforschen	Entwickeln	Testen	Ergebnisse vorstellen
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

Für die Verwendung mit den Bewertungskriterien auf der nächsten Seite: (1) erste Kenntnisse, (2) grundlegende Kenntnisse, (3) fortgeschrittene Kenntnisse, (4) umfassende Kenntnisse.



Lernstandserhebung in den Projektphasen – allgemeine Bewertungskriterien

Sie können diese Bewertungskriterien nutzen, um am Ende jeder Projektphase allgemeine Rückmeldungen auf einer Skala von 1 bis 4 zu geben.

Erforschungsphase

In der Erforschungsphase sollten sich die Rückmeldungen darauf beziehen, ob sich die Schülerinnen oder Schüler aktiv an der Diskussion beteiligen, indem sie Fragen stellen und beantworten. Darüber hinaus sollten Sie einschätzen, wie gut sie die jeweilige Fragestellung verstehen.

1. Die Schülerin/der Schüler ist nicht in der Lage, Antworten zu geben oder sich angemessen an der Diskussion zu beteiligen.
2. Die Schülerin/der Schüler ist in der Lage, nach Aufforderung Antworten zu geben oder sich angemessen an der Diskussion zu beteiligen.
3. Die Schülerin/der Schüler ist in der Lage, Antworten zu geben und sich an der Diskussion mit der Klasse zu beteiligen.
4. Die Schülerin/der Schüler ist in der Lage, während der Diskussion mit der Klasse Erklärungen umfassend auszuführen.

Testphase

Achten Sie in der Testphase darauf, ob die Schülerin oder der Schüler gut mitarbeitet, die eigenen Lösungswege begründet und die in der Erforschungsphase zusammengetragenen Informationen nutzt.

1. Die Schülerin/der Schüler ist nicht in der Lage, gut in der Gruppe mitzuarbeiten, Lösungswege zu begründen und die in der Erforschungsphase zusammengetragenen Informationen zu nutzen.
2. Die Schülerin/der Schüler ist in der Lage, gut in der Gruppe mitzuarbeiten, unter Anleitung Informationen zusammenzutragen und zu nutzen oder mit Hilfestellung Lösungswege zu begründen.
3. Die Schülerin/der Schüler ist in der Lage, gut in der Gruppe mitzuarbeiten, einen Beitrag zur Gruppendiskussion zu leisten, Lösungswege zu begründen sowie Informationen über die Inhalte zusammenzutragen und zu nutzen.

4. Die Schülerin/der Schüler ist in der Lage, Lösungswege zu begründen und zu diskutieren, die es der Gruppe ermöglichen, Informationen zusammenzutragen und zu nutzen.

Ergebnisphase

Achten Sie in der Ergebnisphase darauf, dass die Schülerin oder der Schüler dazu in der Lage ist, den eigenen Lösungsweg zu erklären. Die Schülerinnen und Schüler sollte dabei Fachbegriffe richtig anwenden und weder zu viele noch zu wenige Einzelheiten wiedergeben.

1. Die Schülerin/der Schüler kann die Nachweise aus den eigenen Ergebnissen während der Präsentation noch nicht nutzen und folgt noch nicht den festgelegten Vorgaben.
2. Die Schülerin/der Schüler nutzt einige Nachweise aus den eigenen Ergebnissen, aber die gegebenen Begründungen sind noch begrenzt. Er/sie folgt im Allgemeinen den festgelegten Vorgaben, aber noch nicht in allen Bereichen.
3. Die Schülerin/der Schüler ist in der Lage, geeignete Nachweise zu erbringen, um die eigenen Ergebnisse zu begründen, und hält die festgelegten Vorgaben in Bezug auf die Präsentation ein.
4. Die Schülerin/der Schüler diskutiert tiefgehend die eigenen Ergebnisse und liefert dazu gründliche Nachweise, um die eigenen Gedankengänge zu begründen. Dabei folgt er/sie allen festgelegten Vorgaben.



Lernstände im Bereich informatisches Denken erheben

Name: _____

Klasse: _____

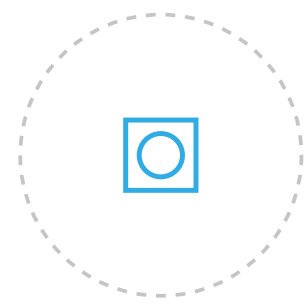
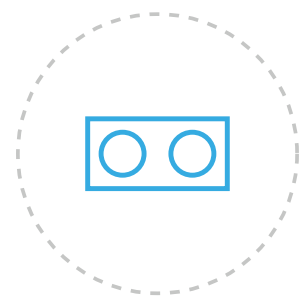

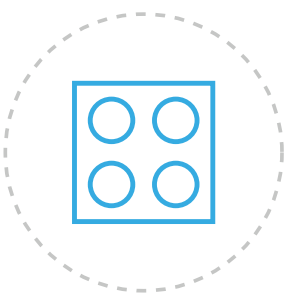
Zerlegung	1. Erste Kenntnisse	2. Grundlegende Kenntnisse	3. Fortgeschrittene Kenntnisse	4. Umfassende Kenntnisse	Anmerkungen
Beschreibe das Problem mit deinen eigenen Worten.	Die Schülerin/der Schüler ist nicht in der Lage, das Problem mit eigenen Worten zu beschreiben. <input type="checkbox"/>	Die Schülerin/der Schüler ist in der Lage, nach Aufforderung das Problem mit eigenen Worten zu beschreiben. <input type="checkbox"/>	Die Schülerin/der Schüler ist in der Lage, das Problem mit eigenen Worten zu beschreiben. <input type="checkbox"/>	Die Schülerin/der Schüler ist in der Lage, das Problem mit eigenen Worten zu beschreiben, und beginnt damit, die Aufgabe in kleinere Schritte zu unterteilen. <input type="checkbox"/>	
Wie kannst du feststellen, ob du erfolgreich eine Lösung für das Problem gefunden hast?	Die Schülerin/der Schüler ist nicht in der Lage, Erfolgskriterien zu nennen. <input type="checkbox"/>	Die Schülerin/der Schüler ist in der Lage, nach Aufforderung Erfolgskriterien zu nennen. <input type="checkbox"/>	Die Schülerin/der Schüler ist in der Lage, Erfolgskriterien zu nennen. <input type="checkbox"/>	Die Schülerin/der Schüler ist in der Lage, detailreiche Erfolgskriterien zu nennen. <input type="checkbox"/>	
Wie kannst du das Problem in kleinere Schritte unterteilen?	Die Schülerin/der Schüler ist nicht in der Lage, das Problem in kleinere Schritte zu unterteilen. <input type="checkbox"/>	Die Schülerin/der Schüler ist in der Lage, nach Aufforderung das Problem in kleinere Schritte zu unterteilen. <input type="checkbox"/>	Die Schülerin/der Schüler ist in der Lage, das Problem in kleinere Schritte zu unterteilen. <input type="checkbox"/>	Die Schülerin/der Schüler ist in der Lage, das Problem in kleinere Schritte zu unterteilen, und kann die Verbindungen zwischen den einzelnen Teilen beschreiben. <input type="checkbox"/>	



Lernstände im Bereich informatisches Denken erheben

Name: _____

Klasse: _____

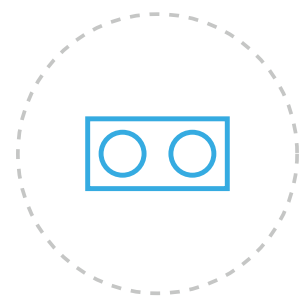
Verallgemeinerung	1. Erste Kenntnisse	2. Grundlegende Kenntnisse	3. Fortgeschrittene Kenntnisse	4. Umfassende Kenntnisse	Anmerkungen
					
Welches Programm aus der Programmbibliothek (oder aus einer anderen Quelle) hast du verwendet und warum?	Die Schülerin/der Schüler ist nicht in der Lage, zu erklären, welches Programm er/sie verwendet hat und warum. <input type="checkbox"/>	Die Schülerin/der Schüler ist in der Lage, das verwendete Programm zu nennen. <input type="checkbox"/>	Die Schülerin/der Schüler ist in der Lage, zu erklären, welches Programm er/sie verwendet hat und warum. <input type="checkbox"/>	Die Schülerin/der Schüler ist in der Lage, detailgetreu zu erklären, welches Programm er/sie verwendet und welche Veränderungen er/sie daran vorgenommen hat. <input type="checkbox"/>	
Beurteilen Sie anhand von Beobachtungen, ob die Lernenden Muster erkennen oder bereits bekannte Konzepte wiederverwenden.	Die Schülerin/der Schüler ist nicht in der Lage, Muster zu erkennen oder bekannte Konzepte wiederzuverwenden. <input type="checkbox"/>	Die Schülerin/der Schüler ist in der Lage, nach Aufforderung Muster zu erkennen oder bekannte Konzepte wiederzuverwenden. <input type="checkbox"/>	Die Schülerin/der Schüler ist in der Lage, Muster zu erkennen oder bekannte Konzepte wiederzuverwenden. <input type="checkbox"/>	Die Schülerin/der Schüler ist in der Lage, Muster zu erkennen oder eigene Konzepte wiederzuverwenden. <input type="checkbox"/>	



Lernstände im Bereich informatisches Denken erheben

Name: _____

Klasse: _____

Algorithmisches Denken (Kodieren)	1. Erste Kenntnisse	2. Grundlegende Kenntnisse	3. Fortgeschrittene Kenntnisse	4. Umfassende Kenntnisse	Anmerkungen
					
Beschreibe die Liste der Befehle, die programmiert werden müssen.	Die Schülerin/der Schüler ist nicht in der Lage, eine Liste der Befehle zu nennen. <input type="checkbox"/>	Die Schülerin/der Schüler ist in der Lage, nach Aufforderung eine Liste der Befehle zu nennen. <input type="checkbox"/>	Die Schülerin/der Schüler ist in der Lage, eine Liste der Befehle zu nennen. <input type="checkbox"/>	Die Schülerin/der Schüler ist in der Lage, eine detaillierte Liste der Befehle zu nennen, die beim Entwickeln des Programms von Nutzen sind. <input type="checkbox"/>	
Beschreibe, wie du deine Lösung programmiert hast.	Die Schülerin/der Schüler ist nicht in der Lage, das Programm zu beschreiben. <input type="checkbox"/>	Die Schülerin/der Schüler ist in der Lage, nach Aufforderung das Programm zu beschreiben. <input type="checkbox"/>	Die Schülerin/der Schüler ist in der Lage, das Programm zu beschreiben. <input type="checkbox"/>	Die Schülerin/der Schüler ist in der Lage, das Programm zu beschreiben und dabei umfangreiche Details zu jedem Bestandteil anzugeben. <input type="checkbox"/>	
Beschreibe die Programmierprinzipien, die du in deiner Lösung verwendet hast (z. B. Ausgang, Eingänge, Ereignisse, Schleifen usw.)	Die Schülerin/der Schüler ist nicht in der Lage, die in der Lösung verwendeten Programmierprinzipien zu beschreiben. <input type="checkbox"/>	Die Schülerin/der Schüler ist in der Lage, nach Aufforderung die in der Lösung verwendeten Programmierprinzipien zu beschreiben. <input type="checkbox"/>	Die Schülerin/der Schüler ist in der Lage, die in der Lösung verwendeten Programmierprinzipien zu beschreiben. <input type="checkbox"/>	Die Schülerin/der Schüler ist in der Lage, die in der Lösung verwendeten Programmierprinzipien zu beschreiben. Er/sie zeigt zudem ein umfassendes Verständnis der Prinzipien. <input type="checkbox"/>	



Lernstände im Bereich informatisches Denken erheben

Name:

Klasse:


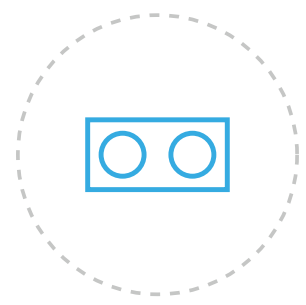
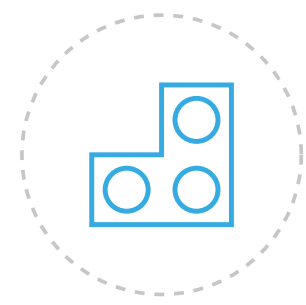
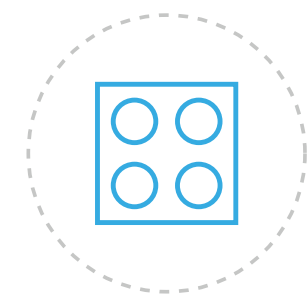
Bewertungskriterium	1. Erste Kenntnisse	2. Grundlegende Kenntnisse	3. Fortgeschrittene Kenntnisse	4. Umfassende Kenntnisse	Anmerkungen
Beschreibe, was beim Ausführen deines Programms passiert ist und ob dies deinen Erwartungen entsprach.	Die Schülerin/der Schüler ist nicht in der Lage, zu beschreiben, was passiert ist. <input type="checkbox"/>	Die Schülerin/der Schüler ist in der Lage, nach Aufforderung zu beschreiben, was passiert ist, und kann dies mit dem erwarteten Ergebnis vergleichen. <input type="checkbox"/>	Die Schülerin/der Schüler ist in der Lage, zu beschreiben, was passiert ist, und kann dies mit dem erwarteten Ergebnis vergleichen. <input type="checkbox"/>	Die Schülerin/der Schüler ist in der Lage, zu beschreiben, was passiert ist, und kann dies mit dem erwarteten Ergebnis vergleichen. Er/sie beginnt bereits, Lösungen zu finden. <input type="checkbox"/>	
Beschreibe, wie du die Probleme mit deinem Programm behoben hast.	Die Schülerin/der Schüler ist nicht in der Lage, zu beschreiben, wie die Probleme behoben wurden. <input type="checkbox"/>	Die Schülerin/der Schüler ist in der Lage, nach Aufforderung zu beschreiben, wie die Probleme behoben wurden. <input type="checkbox"/>	Die Schülerin/der Schüler ist in der Lage, zu beschreiben, wie die Probleme behoben wurden. <input type="checkbox"/>	Die Schülerin/der Schüler ist in der Lage, detailreich zu beschreiben, wie die Probleme behoben wurden. <input type="checkbox"/>	
Beschreibe, in welchem Zusammenhang deine Lösung mit dem Problem steht.	Die Schülerin/der Schüler ist nicht in der Lage, den Zusammenhang zwischen der eigenen Lösung und dem Problem zu beschreiben. <input type="checkbox"/>	Die Schülerin/der Schüler ist in der Lage, nach Aufforderung den Zusammenhang zwischen der eigenen Lösung und dem Problem zu beschreiben. <input type="checkbox"/>	Die Schülerin/der Schüler ist in der Lage, den Zusammenhang zwischen der eigenen Lösung und dem Problem zu beschreiben. <input type="checkbox"/>	Die Schülerin/der Schüler ist in der Lage, den Zusammenhang zwischen der eigenen Lösung und dem Problem detailreich zu beschreiben. <input type="checkbox"/>	
Beschreibe, wie du während des Projekts neue Lösungswege ausprobiert hast, um das Problem zu lösen.	Die Schülerin/der Schüler ist nicht in der Lage, andere Lösungswege zu beschreiben, die er/sie während des Projekts ausprobiert hat. <input type="checkbox"/>	Die Schülerin/der Schüler ist in der Lage, nach Aufforderung andere Lösungswege zu beschreiben, die er/sie während des Projekts ausprobiert hat. <input type="checkbox"/>	Die Schülerin/der Schüler ist in der Lage, andere Lösungswege zu beschreiben, die er/sie während des Projekts ausprobiert hat. <input type="checkbox"/>	Die Schülerin/der Schüler ist in der Lage, andere Lösungswege zu beschreiben, die er/sie während des Projekts ausprobiert hat. Zudem ist er/sie in der Lage, zu erklären, warum jeder davon verworfen wurde. <input type="checkbox"/>	



Lernstände im Bereich informatisches Denken erheben

Name: _____

Klasse: _____

Abstraktion	1. Erste Kenntnisse	2. Grundlegende Kenntnisse	3. Fortgeschrittene Kenntnisse	4. Umfassende Kenntnisse	Anmerkungen
					
Beschreibe den wichtigsten Teil deiner Lösung.	Die Schülerin/der Schüler ist nicht in der Lage, die eigene Lösung zu beschreiben. <input type="checkbox"/>	Die Schülerin/der Schüler ist in der Lage, nach Aufforderung die eigene Lösung zu beschreiben. <input type="checkbox"/>	Die Schülerin/der Schüler ist in der Lage, die eigene Lösung zu beschreiben. <input type="checkbox"/>	Die Schülerin/der Schüler ist in der Lage, die eigene Lösung zu beschreiben, und konzentriert sich dabei auf den wichtigsten Teil der Lösung. <input type="checkbox"/>	
Beschreibe die wichtigsten Einzelheiten deiner Lösung.	Die Schülerin/der Schüler ist nicht in der Lage, Einzelheiten der eigenen Lösung zu beschreiben. <input type="checkbox"/>	Die Schülerin/der Schüler ist in der Lage, nach Aufforderung Einzelheiten der eigenen Lösung zu beschreiben. <input type="checkbox"/>	Die Schülerin/der Schüler ist in der Lage, Einzelheiten der eigenen Lösung zu beschreiben. Einige der Einzelheiten sind allerdings unwichtig. <input type="checkbox"/>	Die Schülerin/der Schüler ist in der Lage, die wichtigsten Einzelheiten der eigenen Lösung zu beschreiben. <input type="checkbox"/>	
Beschreibe, inwieweit deine Lösung die genannten Kriterien erfüllt.	Die Schülerin/der Schüler ist nicht in der Lage, zu beschreiben, wie die eigene Lösung die genannten Kriterien erfüllt. <input type="checkbox"/>	Die Schülerin/der Schüler ist in der Lage, nach Aufforderung zu beschreiben, wie die eigene Lösung die genannten Kriterien erfüllt. <input type="checkbox"/>	Die Schülerin/der Schüler ist in der Lage, zu beschreiben, wie die eigene Lösung die genannten Kriterien erfüllt. <input type="checkbox"/>	Die Schülerin/der Schüler ist in der Lage, außergewöhnlich eindeutig zu beschreiben, wie die eigene Lösung die genannten Kriterien erfüllt. <input type="checkbox"/>	

LEGO® Education WeDo 2.0



LEGOeducation.com

LEGO and the LEGO logo are trademarks of the/son des marques de commerce du/son marcas registradas de LEGO Group.
©2017 The LEGO Group. 2017.01.01. - VI.

