

Schriftlicher Unterrichtsentwurf am Arbeitsbereich Didaktik der Informatik der WWU Münster¹

| | |
|--------------------------|---|
| Erstellt von: | <input type="text" value=""/> |
| Matrikelnummer: | <input type="text" value=""/> |
| Mastersemester: | <input type="text" value="1"/> |
| Zeitumfang (min): | <input type="text" value="120 min"/> |
| Klasse: | <input type="text" value="3."/> |
| Thema der Stunde: | <input type="text" value="Ein auf dem Automatenmodell basierendes Gesellschaftsspiel"/> |
| Thema der Reihe: | <input type="text" value="Wir lernen Automaten kennen"/> |

¹ Diese Vorlage basiert auf dem Dokument Schriftliche Arbeit mit Kommentar (Stand 03/2013) des Zentrums für schulpraktische Lehrerausbildung Krefeld (ZfsL), Seminar für das Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen.

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|-----|
| Schriftliche Planung des Unterrichts..... | 1 |
| 1. Ziele und angestrebte Kompetenzen..... | 1 |
| 2. Didaktische Schwerpunkte..... | 4 |
| 3. Artikulationsschema | 9 |
| Anhang | II |
| Versicherung | XIV |
| Verwertungsrechte | XV |

Schriftliche Planung des Unterrichts

1. Ziele und angestrebte Kompetenzen

Ein operationalisiertes Stundenziel/Kernanliegen mit Indikator:

Die Schülerinnen und Schüler² sind in der Lage, die Grundaspekte endlicher Automaten anhand eines Gesellschaftsspiels zu bestimmen und zu beschreiben. Sie können eigenständig ein Gesellschaftsspiel entwickeln und die Grundaspekte endlicher Automaten in dieses integrieren.

Sie zeigen dies, indem sie Zustände, insbesondere den Start- und Endzustand, endlicher Automaten in ihren eigenen Spielen markieren und begründet erläutern, warum es sich um einen Grundaspekt eines endlichen Automaten handelt. Zudem entwerfen und gestalten sie neue Übergänge.

Drei bis fünf operationalisierte Teilziele mit Indikatoren:

- Die SuS erkennen die Grundaspekte endlicher Automaten anhand von Gesellschaftsspielen. Sie zeigen dies, indem sie vorhandene Gesellschaftsspiele enaktiv analysieren und sich Notizen zu leitenden Forscherfragen machen.
- Die SuS vergleichen endliche Automaten miteinander. Sie zeigen dies, indem sie die Unterschiede zweier Gesellschaftsspiele herausarbeiten und nennen.
- Die SuS übertragen die Grundaspekte endlicher Automaten auf andere Gesellschaftsspiele. Sie zeigen dies, indem sie eigene Gesellschaftsspiele entwickeln.
- Die SuS integrieren die Grundaspekte endlicher Automaten in ihre eigenen Gesellschaftsspiele. Sie zeigen dies, indem sie sie die Grundaspekte in ihren eigenen Gesellschaftsspielen markieren und begründet präsentieren.
- Die SuS schätzen ihren eigenen Lernstand passend ein. Sie zeigen dies, indem sie das zu ihrem Lernstand passende Arbeitsblatt auswählen und als Hausaufgabe bearbeiten.

Geförderte Kompetenzbereiche:

Die Unterrichtseinheit sowie die gesamte Unterrichtsreihe lassen sich für den Primarbereich besonders gut in den **Informatikunterricht** eingliedern. Durch die Unterrichtseinheit können die SuS sowohl inhalts- als auch prozessbezogene Kompetenzen erwerben. Die Kompetenzen im Prozessbereich umfassen das *Modellieren und Implementieren, Begründen und Bewerten, Kommunizieren und Kooperieren* sowie *Darstellen und Interpretieren* (vgl. GI19, S. 8f.). Im Inhaltsbereich können zudem Kompetenzen zu *Algorithmen* sowie *Sprachen und Automaten* gefördert werden (vgl. GI19, S. 9f.).

Da Informatik in der Grundschule selten als eigenständiges Fach angeboten wird, sollte die Unterrichtseinheit in den Regelunterricht eines anderen Faches eingegliedert werden. Hierfür bietet sich beispielsweise der **Mathematikunterricht** an, da die allgemeinen mathematische

² Im weiteren Verlauf SuS genannt.

Kompetenzen des *Problemlösens*, *Kommunizierens*, *Argumentierens* und *Darstellens* aufgegriffen und gefördert werden können (vgl. KMK05, S. 7f.). Im Bereich der inhaltsbezogenen mathematischen Kompetenzen kann außerdem an den Bereich *Raum und Form* angeschlossen werden (vgl. KMK05, S. 10).

Des Weiteren können durch die vorliegende Unterrichtseinheit prozessbezogene Kompetenzen *Erkennen/Verstehen*, *Eigenständig erarbeiten* und *Kommunizieren/mit anderen zusammenarbeiten* des Faches **Sachunterricht** gefördert werden (vgl. GDS13, S. 20-24), weshalb die Unterrichtseinheit auch in den Unterricht dieses Faches integriert werden kann.

Hierdurch sollen folgende Kompetenzen gefördert werden:

Wie zuvor erwähnt, liegen die Kompetenzen, die durch die Unterrichtseinheit gefördert werden sollen, hauptsächlich im Bereich der **informatischen Bildung**.

Inhaltsbezogen setzen sich die SuS besonders mit dem Bereich **Sprachen und Automaten** auseinander: Sie erweitern in einem ersten Schritt ihre Kompetenzen im Benennen der Zustände von Automaten und dem Beschreiben ihrer eigenen Interaktion mit dem Automaten (vgl. GI19, S. 14), indem sie die Grundaspekte eines Automaten spielerisch während der ersten Erarbeitungsphase herausstellen und anschließend im Plenum besprechen. Durch das eigenständige Kreieren eines Gesellschaftsspieles wird zudem das Erstellen eines Automatenmodells erlernt und das anschließende Vorstellen und Erläutern vor der Klasse fördert Kompetenzen im Beschreiben der „Zustände und Zustandsübergänge von Automaten“ (GI19, S. 14).

Da Gesellschaftsspiele immer aus Spielregeln bestehen, welche als Handlungsvorschriften oder Ablaufbeschreibungen anzusehen sind, stellt die Unterrichtseinheit zusätzlich einen Bezug zu dem inhaltsbezogenen Kompetenzbereich der **Algorithmen** her. Besonders das selbstständige Kreieren und Präsentieren eigener Spiele fordert die SuS auf, Algorithmen in verschiedenen Darstellungsformen zu entwerfen, zu realisieren und zu beschreiben (vgl. GI19, S. 13).

Diese beiden informatischen Inhaltsbereiche werden durch verschiedene Prozesse gefördert. Durch die wiederkehrende Sozialform der Gruppenarbeit sollen sich die SuS untereinander über Denkprozesse und Vorgehensweisen austauschen und während des Kreierens miteinander kooperieren. Hierbei wird somit die Kompetenz des **Kommunizierens und Kooperierens** gestärkt (vgl. GI19, S. 9).

Kompetenzen im **Begründen und Bewerten** werden durch das Definieren der Grundaspekte eines Automaten erworben, da sich die SuS hierbei – vorerst unter Verwendung der Alltagssprache – begründet über die informatischen Zusammenhänge äußern (vgl. GI19, S. 8). Im abschließenden Markieren der Grundaspekte in ihren selbstentworfenen Spielen sollen die SuS die Fachsprache nutzen und können somit ihre Kompetenzen in diesem Bereich weiter ausbauen (vgl. GI19, S. 8).

Die SuS sollen während der Unterrichtseinheit eigene Spiele entwerfen und kreieren, wodurch sie Kompetenzen im Bereich **Modellieren und Implementieren** erwerben können. Hierbei „erstellen [sie] ein informatisches Modell, setzen es mit geeigneten Werkzeugen um und konfigurieren Werkzeuge aufgabenangemessen“ (GI19, S. 8).

Das Kreieren der Spiele umfasst ebenfalls das nachvollziehbare Darstellen eigener Denkprozesse und Vorgehensweisen, wodurch die Kompetenzen des **Darstellens und Interpretierens** gefördert werden sollen. Diese Förderung äußert sich auch im abschließenden Markieren und Erläutern der Grundaspekte von Automaten anhand der selbstentworfenen Spiele, da die SuS hierbei die Darstellungen unterschiedlicher Sachverhalte interpretieren sollen (vgl. GI19, S. 9).

Im Zuge des eigenständigen Entwerfens von Gesellschaftsspielen müssen sich die SuS teilweise in die Spielfigur hineinversetzen und überlegen, wie diese von Zustand zu Zustand bewegt werden kann. Die SuS müssen hierbei „über räumliches Vorstellungsvermögen verfügen“ (KMK05, S. 10) sowie „räumliche Beziehungen erkennen, beschreiben und nutzen“ (KMK05, S. 10). Sie können somit durch die Orientierung im Raum weitere inhaltsbezogene mathematische Kompetenzen im Bereich **Raum und Form** erwerben, weshalb die Unterrichtseinheit ebenfalls im **Mathematikunterricht** verortet werden kann.

Dies zeigt sich ebenfalls an den zahlreichen prozessbezogenen mathematischen Kompetenzen, die durch die Unterrichtseinheit gefördert werden können:

Die Kompetenz des **Problemlösens** findet sich im Entwickeln von Lösungsstrategien wieder (vgl. KMK05, S. 7). Außerdem müssen die SuS beim Erforschen der bestehenden Gesellschaftsspiele und anschließendem Kreieren eigener Spiele „Zusammenhänge erkennen, nutzen und auf ähnliche Sachverhalte übertragen“ (KMK05, S. 7).

Durch die ständige Gruppenarbeit wird das **Kommunizieren** der SuS gefördert. Sie müssen während des gemeinsamen Bearbeitens der Aufgabenstellungen Lösungswege der anderen Gruppenmitglieder verstehen und zusammen über die verschiedenen Vorgehensweisen reflektieren (vgl. KMK05, S. 8).

Die SuS sollen eine angemessene Darstellung der Grundaspekte von Automaten entwickeln, wobei sie Kompetenzen im **Darstellen** erlangen (vgl. KMK05, S. 8).

Abschließend müssen die SuS Begründungen für ihre Wahl der Zustände und Übergänge finden und die Begründungen der Mitschüler*innen nachvollziehen. Hierbei werden ihre Kompetenzen im **Argumentieren** gefördert (vgl. KMK05, S. 8). Diese werden ebenfalls in dem anfänglichen Definieren der Grundaspekte anhand der bestehenden Spiele gefördert, da die SuS hier „Zusammenhänge erkennen und Vermutungen entwickeln“ (KMK05, S. 8) sollen.

Des Weiteren kann die Unterrichtseinheit im **Sachunterricht** durchgeführt werden, da ebenfalls prozessbezogene Kompetenzen dieses Faches gefördert werden können:

Durch das spielerische Explorieren der Grundaspekte von Automaten anhand gegebener Automatenmodelle in Gruppenarbeit sollen die SuS eigene Wissensbestände darstellen und erklären, wobei sie zudem Einblicke in die Vorstellungen anderer erlangen. Hierbei kann somit die Kompetenz **Erkennen/Verstehen** gefördert werden (vgl. GDS13, S. 21f.).

Die Gruppenarbeit sorgt zudem dafür, dass die SuS zusammenarbeiten, gemeinsam planen und eigene Ergebnisse in die Gruppenarbeit miteinbringen müssen, wodurch Kompetenzen im **Kommunizieren/mit anderen zusammenarbeiten** erlangt werden können (vgl. GDS13, S. 24).

Als letzte Kompetenz, die aus dem Bereich des Sachunterrichts gefördert werden kann, ist das **eigenständige Erarbeiten** anzuführen (vgl. GDS13, S. 22f.). Dies wird durch das Herausarbeiten der Grundaspekte von Automaten, das Entwickeln eigener Spiele sowie das Präsentieren, Erläutern und Begründen der gewählten Zustände und Übergänge vor der Klasse ermöglicht.

2. Didaktische Schwerpunkte

Die Unterrichtseinheit umfasst 120 Minuten und ist für die 3. Jahrgangsstufe einer regulären Grundschule konzipiert. Sie dient als spielerischer Einstieg in die Thematik der Automatenmodelle und wird im besten Fall im Informatikunterricht durchgeführt. Wird an der jeweiligen Grundschule kein eigenständiger Informatikunterricht angeboten, kann sie sowohl in den Mathematikunterricht als auch in den Sachunterricht integriert werden.

Da die angesprochene Lerngruppe aus einer heterogenen Gruppe besteht und die Einheit als Einführung dient, wird seitens der Lehrkraft wenig bis kein Vorwissen von den SuS erwartet. Aufgrund der Heterogenität wird außerdem von einer stark unterschiedlich ausgeprägten Leistungsbereitschaft ausgegangen. Um diese zu fördern, teilt die Lehrkraft die SuS vorab in Gruppen ein. SuS, welche oftmals eine geringe Leistungsbereitschaft aufzeigen, werden einer Gruppe zugeordnet, in der SuS sind, die sehr motiviert sind und beinahe allen Themen offen gegenüberstehen. Außerdem werden SuS, welche häufiger unruhig sind, mit SuS gepaart, die stets ruhig und konzentriert arbeiten. Durch diese Konstellationen sollen die SuS voneinander profitieren und möglichst ausgeglichene Gruppen entstehen. Da die Lehrkraft die Lerngruppe gut kennt, achtet sie jedoch ebenfalls darauf, dass die SuS einer Gruppe auf sozialer Ebene gut miteinander auskommen, damit es während der Stunde nicht zu verhinderbaren Streitigkeiten kommt.

Die Lerngruppe ist es gewohnt eigenständig in Gruppen zu arbeiten und weiß, dass sie durch Handzeichen Unterstützung von der Lehrkraft anfordern können. Zudem ist den SuS die Sozialform des Sitzkreises bekannt: Vor der Tafel stehen vier Bänke in der Form eines Quadrats. Jedes Kind hat auf diesen Bänken einen fest zugeteilten Platz, welchen es einnimmt, sobald die Lehrkraft die SuS auffordert, in den Sitzkreis zu kommen.

„Die Automatentheorie ist ein wichtiges Themengebiet der theoretischen Informatik“ (Ei20). Einen Teil dieser Automatentheorie bilden *endlichen Automaten* (vgl. SF21). Sie umfassen fünf Grundaspekte, die den SuS im Zuge der Unterrichtseinheit nähergebracht werden sollen: (1) Eine nichtleere, endliche Menge von *Zuständen*, (2) einen *Startzustand*, welcher ein Element der Zustände ist, (3) eine nichtleere Menge von *Endzuständen*, die Teilmenge der Zustandsmenge ist, (4) ein *Eingabe Alphabet*, welches eine endliche Menge von *Eingabesymbolen* beinhaltet und (5) eine *Übergangsfunktion*, die jedem Zustand kombiniert mit einem Eingabesymbol einen Folgezustand zuordnet (vgl. Ei20). Ein endlicher Automat erkennt die Eingabesymbole seines Eingabe Alphabets als Sprache, auf die er reagiert. Von dem Startzustand beginnend ändert er so lange seine Zustände, bis er einen Endzustand erreicht hat. Erst dann gilt eine Eingabe als gültig und akzeptiert. Obwohl informatische Bildung „auf einer sachgerechten Fachsprache“ (GI19, S. VII) basiert, wird während der Unterrichtseinheit auf den Begriff *Automat* verzichtet. Da die Fachsprache in diesem Fall von der Alltagsverwendung abweicht (vgl. GI19, S. VII), soll das Vermeiden des Fachbegriffs mögliche Verwirrungen der SuS verhindern. Der Fokus liegt während der Unterrichtseinheit auf dem spielerischen Zugang zu den Grundaspekten eines Automaten. Hierbei ist es wichtig, dass sich die SuS im Laufe der Stunde von der Alltagssprache lösen und ihre eigens entwickelten Spiele schließlich unter Verwendung der Fachsprache hinsichtlich der fünf Grundaspekte präsentieren.

**Lehr- und
Lernausgangslage
der SuS**

**Begrenzte Sach-
analyse des
Unterrichts-ge-
genstandes**

Um den SuS einen ersten enaktiven Zugang zu Automaten zu ermöglichen, beschäftigt sich die Unterrichtseinheit mit Gesellschaftsspielen, die auf einem Automatenmodell basieren. In der Literatur wird kontrovers diskutiert, ob Spielen und Lernen als kombinierbar oder als widersprüchlich anzusehen sind (vgl. He18, S. 8). Nach Walter kann zwischen drei Grundpositionen unterschieden werden: (1) Das Spielen bedingt immer auch einen Lernerfolg, weshalb es kein Spiel gibt, durch welches nicht gelernt wird. Spielen und Lernen gelten hierbei als *kongruent*. (2) Während des Spielens wird niemals gelernt, sondern ausschließlich gespielt, da es kein Lerntyp ist. Spielen und Lernen werden als *strukturell verschieden* angesehen. (3) Sobald die ausreichenden Voraussetzungen gegeben sind, können Spielende unbewusst gefördert werden. Hier wird die Ansicht vertreten, dass Spielen stets von Lernen begleitet wird (vgl. Wa93, S. 88f.). Im Zuge der Unterrichtseinheit wird an die dritte Grundposition angeschlossen: Es wird angenommen, dass „Spiele [...] eine hohe Motivation, Aufmerksamkeit und Fokussierung auf das Spielgeschehen auslösen“ (He18, S. 7) können, weshalb sie als geeignetes didaktisches Mittel im Unterricht der Grundschule dienen können. Hierfür spricht ebenfalls die soziale Komponente, da den SuS der Austausch mit ihren Mitschüler*innen helfen kann, neue Sichtweisen kennenzulernen und den neuen Gegenstand besser zu verstehen (vgl. He18, S. 21). Für den Einsatz im Mathematikunterricht stellen Bobrowski und Forthaus vier Funktionsbereiche auf, die wechselseitig miteinander korrespondieren. Lernspiele können demnach (1) Grundlagen schaffen, (2) Fertigkeiten produktiv üben, (3) Neues entdecken lassen und/oder (4) Fähigkeiten erproben (vgl. BF10, S. 7f.). Die Spiele des vorliegenden Unterrichtsentwurfs beziehen sich besonders auf die Bereiche (1) und (3). Um diese Bereiche möglichst gut fördern zu können, laufen die Spiele nach leicht verständlichen Regeln ab und beinhalten durch den Würfel eine Glückskomponente, weshalb auch leistungsschwächere SuS eine Gewinnchance haben. Außerdem sind sie zwar durch den üblichen Wettkampfcharakter für die SuS spannend gestaltet, jedoch wird auf jeglichen Leistungsdruck verzichtet, damit die SuS ein möglichst echtes Spielerlebnis erfahren können (vgl. He18, S. 17).

Wie im vorausgegangenen Kapitel dargelegt, werden durch die geplante Unterrichtseinheit einige inhalts- und prozessbezogene Kompetenzbereiche der Fächer Informatik, Mathematik und Sachunterricht aufgegriffen und gefördert. Um an die Kompetenzerwartungen der Fächer anschließen zu können, sollte die Stunde in einer dritten Jahrgangsstufe durchgeführt werden. Nach der Einführung kann in weiteren Stunden die Thematik der Automatentheorie weiter ausgebaut werden, wodurch die SuS die geforderten Kompetenzen der verschiedenen Bereiche zum Ende ihrer Grundschulzeit erreichen können (vgl. GI19; KMK05; GDS13).

Da die SuS auf Grundlage der Spiele Forscherfragen beantworten sollen und somit die Grundaspekte von Automaten erarbeiten, ist es notwendig, dass sie die Fähigkeiten besitzen, Regelmäßigkeiten erkennen und verbalisieren zu können. Diese Kompetenzen zeigen sich nach Heinz erst etwa ab dem 8. Lebensjahr, weshalb ein Einsatz dieses Unterrichtsentwurfs in einem niedrigeren Jahrgang als dem dritten als nicht sinnvoll erscheint (vgl. He18, S. 13f.).

Egal, ob es das Smartphone der Eltern oder das kommunizierende Spielzeug im Kinderzimmer ist - Informatiksysteme sind mittlerweile kaum aus dem Alltag der SuS wegzudenken. Neben der direkten Nutzung dieser Systeme spielt auch die indirekte Nutzung eine große Rolle. Um SuS ihre eigene unbewusste Nutzung von

**Legitimation
des Vorhabens
durch curriculare
Vorgaben**

**Relevanz für
die SuS**

Informatiksystemen bewusst zu machen und sie im Umgang mit ihnen zu schulen, sind fachliches Lernen und fachübergreifende Verknüpfungen bereits im Unterricht der Grundschule von hoher Notwendigkeit (vgl. Gl19, S. V). SuS können in ihrem Alltag auf drei verschiedene Kategorien von Informatikphänomene treffen: Informatikphänomene mit (1) direktem, (2) indirektem oder (3) keinem Zusammenhang zu Informatiksystemen. Da SuS aus ihrem Alltag besonders die Automaten der ersten beiden Kategorien wie Ticketautomaten kennen, soll die Unterrichtseinheit die Sichtweise der SuS erweitern. Durch den Einsatz von Gesellschaftsspielen wird den SuS ein Phänomen aufgezeigt, welches erst durch genaue Analyse seinen Bezug zur Informatik offenbart. Die SuS erkennen, dass Informatik in weit mehr steckt als in digitalen Medien, wodurch grundlegende informatische Kompetenzen aufgebaut werden können (vgl. He18, S.3). Zudem wird durch den Einsatz von Gesellschaftsspielen an die kindlichen Erfahrungen mit Algorithmen bzw. Handlungsvorschriften angeknüpft. Diese finden die SuS in ihrem Alltag bereits früh als Spielregeln oder Bauanleitungen wieder (vgl. He18, S. 9).

Als zentraler Unterrichtsgegenstand wurden leicht verständliche Gesellschaftsspiele entwickelt, welche einen ähnlichen Aufbau zu anderen Spielen aufweisen, welche die SuS bereits aus ihrem Alltag kennen. Da jedoch nicht davon ausgegangen werden kann, dass alle SuS zuhause Gesellschaftsspiele spielen, sind die vier Grundregeln auf den Spielfeldern verschriftlicht. In Spielsituationen, in denen Regeln gefordert sind, die über diese hinausgehen, können die SuS selbst entscheiden, wie sie vorgehen möchten. Hierdurch wird den SuS Freiraum für eigene Entscheidungen und Kreativität gelassen, was als wichtiges Merkmal eines Lernspiels gilt (vgl. He18, S. 17). Lernspiele werden für diese Unterrichtseinheit als geeignet erachtet, da sie die Arbeitsbereitschaft erhöhen, die Strategieentwicklung anregen, das Sammeln von Handlungserfahrungen erleichtern, welche als Grundlage für anschließende Begriffsbildungen dienen, sowie eine höhere Aufmerksamkeit auf ein neues Thema erzielen können (vgl. He18, S. 19).

Nach einem kurzen Einstieg, der lediglich für eine Transparenz des Stundenablaufs und die Fokussierung der SuS sorgen soll, sollen die SuS alsbald mit dem Spielen beginnen. Hierbei sollen sie mit dem Spiel *Das Farbenrennen* starten, da dies die vereinfachte Variante der Spiele ist. In diesem Spiel ist es mit dem passenden Würfel von jedem Zustand aus möglich, in einen neuen Zustand zu ziehen. Erst in dem zweiten Spiel *Die Farbenwabe* ist nicht mehr jede Eingabe möglich. In manchen Zuständen fallen bestimmte Eingaben weg, wodurch der Automat nicht reagiert und seinen Zustand nicht ändert. Die Abstufung der Spiele erfolgte, damit die SuS sich zu Beginn besonders auf den Grundaspekt der unterschiedlichen Zustände konzentrieren. Ihre Aufmerksamkeit soll dann erst in einem zweiten Schritt auf das Eingabe Alphabet gelenkt werden. Die Spiele sind insgesamt eher einfach gehalten, damit sich die SuS während des Spielens ebenfalls mit den Forscherfragen auseinandersetzen können. Die Spielzeit einer Runde fällt zudem eher kürzer aus, damit mehrere Runden gespielt werden können und verschiedenen SuS Erfolgserlebnisse ermöglicht werden können. Die Einfachheit und Kürze der Spiele bietet den SuS zudem die Gelegenheit, verschiedene Eingaben auszuprobieren, wodurch sie spielerisch und explorierend Beobachtungen anstellen können und somit Muster des Informatiksystems erkennen können (vgl. Gl19, S. 7f.). Für die Spielfelder wurden lediglich drei verschiedene farblich unterschiedliche Zustände gewählt, damit *Die Farbenwabe* nicht zu umfangreich gestaltet ist. Generell werden farbliche Felder als Zustände sowie ein

**Begründung
der wichtigsten
Entscheidungen
des geplanten
Unterrichts**

Farbenwürfel für die Übergänge genutzt, damit es den SuS leichter fällt, Zustände und Übergänge zu erkennen und zu markieren.

Die anschließende Zwischensicherung hat vor allem die Einführung der Fachbegriffe zum Ziel. Diese Unterrichtsphase findet im Sitzkreis statt, da sich die SuS dort gegenseitig sehen können, wodurch ihre Aufmerksamkeit auf die einzelnen Vorstellungen begünstigt werden kann. Außerdem erscheinen sie durch die Integration der Lehrkraft in den Kreis als der Lehrkraft ebenbürtig und erlangen das Gefühl des Mitbestimmens und -gestaltens des Unterrichtsgeschehens. Die SuS legen ihre eigenen Beobachtungen dar, woraufhin die Lehrkraft durch gezieltes Fragen die passenden Definitionen der Grundaspekte endlicher Automaten von den SuS erhält. Während dieser Phase soll auf ausführliche Definitionen seitens der Lehrkraft verzichtet werden, weshalb sich die SuS fachlich und gesellschaftlich selbstwirksam fühlen (vgl. Gl19, S. 1). Die Lehrkraft bringt die passenden Fachbegriffe in die Diskussion mit ein, indem sie diese nach der jeweiligen Definition zu der passenden Forscherfrage an die Tafel hängt. Hierbei ist auf eine farbliche Einheitlichkeit zu achten, damit den SuS die Zusammenhänge zwischen den Forscherfragen und den späteren zusammenfassenden Plakaten deutlich werden können. Das Anbringen der Begriffe und der zusammenfassenden Plakate dient der Visualisierung und Sicherung der Arbeitsergebnisse der ersten Erarbeitungsphase.

Da sich die SuS während der Zwischensicherung ruhig und aufmerksam verhalten sollen, ist es für den weiteren Stundenverlauf wichtig, eine Bewegungspause durchzuführen. Die körperliche Aktivierung erleichtert den SuS die Konzentration während der anschließenden Arbeitsphase.

Die darauffolgende zweite Erarbeitungsphase fordert die SuS dazu auf, die neugelernten Begrifflichkeiten in eigene Gesellschaftsspiele zu integrieren. Sie stellen hierbei unter Beweis, dass sie die Grundaspekte endlicher Automaten verstanden haben und sie auf neue Automatenmodelle übertragen können. Ebenso wie die erste Erarbeitungsphase finden sich die SuS in voreingeteilten Gruppen zusammen. Die Gruppenarbeit während der Lernspiele dient dem sozialen Lernen (vgl. He19, S. 19) und fördert die gegenseitige Unterstützung der SuS. Gruppen, die trotz gemeinschaftlichem Austausch nicht weiterkommen, können die angebrachten Plakate als Hilfsmittel nutzen. Zudem haben sie die Möglichkeit auf sogenannte *Tippkarten* zurückzugreifen. Diese sind in zwei Kategorien eingeteilt: Zum einen gibt es Karten, auf denen Fragen stehen, die die Überlegungen der SuS anstoßen sollen. Sollten sie jedoch weiterhin Schwierigkeiten haben, gibt es zum anderen Karten, auf denen explizite Beispiele von Zuständen oder Übergängen aufgezeigt werden. Die Gruppen können sich eigenständig an diesen Tippkarten bedienen, ohne die Hilfe der Lehrkraft anzufordern. Hierdurch soll die freie, selbstständige und eigenverantwortliche Arbeit der SuS gefördert werden.

Während der abschließenden Präsentation der entwickelten Spiele kann die Lehrkraft einen Überblick über den Lernstand der SuS erhalten. Diese zeigen besonders in der integrierten Sicherung durch das Markieren der Grundaspekte endlicher Automaten in ihren Spielen, ob sie diese verinnerlicht haben. Sie stellen ferner durch eigens kreierte Zustände und Übergänge unter Beweis, ob das Stundenziel erreicht ist. Die gestalteten Spiele sollen in einer Box gesammelt werden und erhalten einen Platz in der Klasse, sodass die SuS zu jeder freien Spielzeit auf diese zurückgreifen können.

Als Hausaufgabe bekommen die SuS drei unterschiedliche Arbeitsblätter. Die Lehrkraft betont, dass sie nur eines dieser Blätter bearbeiten sollen. Die Bearbeitung weiterer Blätter ist möglich, jedoch freiwillig. Die Arbeitsblätter fördern unterschiedliche Lernstände, wodurch von den SuS erwartet wird, dass sie ihren Lernstand selbst einschätzen können und das für sie passende Blatt bearbeiten. Hierdurch wird den SuS eine Eigenständigkeit ermöglicht und ihre metakognitiven Fähigkeiten gefördert.

Die Unterrichtseinheit dient als Grundlage für eine weiterführende Auseinandersetzung mit der Automatentheorie. In anschließenden Unterrichtseinheiten sollte besonders der Zusammenhang zwischen den Gesellschaftsspielen und Automaten, welche die SuS aus ihrem Alltag kennen, hergestellt werden. Die Materialien der vorliegenden Unterrichtseinheit sind ausschließlich auf Spiele ausgerichtet und könnten passend abgewandelt werden, sodass beispielsweise die zusammenfassenden Plakate zu den Grundaspekten endlicher Automaten allgemeiner formuliert werden, damit sie auf alle Automaten angewendet werden können. Die farbliche Einheitlichkeit sollte hierbei jedoch beibehalten werden, sodass den SuS Zusammenhänge verdeutlicht werden können.

3. Artikulationsschema³

| Daue r (min) | Unterrichts- phase | Unterrichtsinhalt | Sozial-/ Arbeits- form | Materialien/ Medien/ Werkzeuge | didaktisch-methodischer Kommentar |
|--------------------|-----------------------|---|------------------------------|--|---|
| 7 min | Einstieg | <ul style="list-style-type: none"> - Lehrkraft (L) begrüßt Schüler*innen (SuS) an ihren Sitzplätzen und nennt das Thema der Stunde: „Wir entwickeln Gesellschaftsspiele.“ - L stellt SuS den Ablauf der Stunde vor: 1. Spielen bestehender Spiele; 2. Besprechen der Forscherfragen; 3. Entwickeln eigener Spiele; 4. Vorstellen der eigenen Spiele. - L schickt SuS in voreingeteilte Gruppen von 4-5 Kindern, in welchen sie die restliche Stunde lang arbeiten werden. | Plenum | | <ul style="list-style-type: none"> - Transparenz des Stundenziels und der Teilziele - Vermeiden von Störungen und Unruhe durch zuvor festgelegte Gruppen seitens der L |
| 23 min | Erarbeitung I | <ul style="list-style-type: none"> - L hat die folgenden Forscherfragen (FF) an die Innenseite der Tafel geschrieben: <ol style="list-style-type: none"> 1. Wo und warum beginnt das Spiel? 2. Auf welche verschiedenen Felder könnt ihr mit eurer Spielfigur ziehen? 3. Was muss passieren, damit ihr die verschiedenen Felder erreichen könnt? 4. Wo und warum endet das Spiel? 5. Könnt ihr Unterschiede zwischen den Spielen erkennen? Wenn ja, welche? 6. Bei welchen Aktionen reagiert das Spiel? 7. Reagiert das Spiel immer auf jede mögliche Aktion, egal auf welchem Feld ihr steht? | Gruppenarbeit | <ul style="list-style-type: none"> - Tafel (Material 3 - Tafelbild) - Bunte Kreide | <ul style="list-style-type: none"> - FF stehen für alle SuS präsent an der Tafel/auf dem AB - L nutzt für die Bestandteile eines Automatenmodells fortlaufend die gleichen Farben (bspw. orange für <i>Startzustand</i>), um Zusammenhänge zu verdeutlichen |

³ Unter der Artikulation wird im didaktischen Kontext die (zeitliche) Abfolge der Unterrichtsphasen verstanden.

| Dauer (min) | Unterrichtsphase | Unterrichtsinhalt | Sozial-/Arbeitsform | Materialien/Medien/Werkzeuge | didaktisch-methodischer Kommentar |
|----------------|-------------------|--|---------------------|---|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> - SuS spielen <i>Das Farbenrennen</i> und machen sich auf einem Arbeitsblatt (AB; Material 4) Notizen zu den FF 1-4, danach spielen sie <i>Die Farbenwabe</i> und machen sich auf dem AB Notizen zu den FF 5-7. | | <ul style="list-style-type: none"> - Material 4 im DIN-A4-Format - Material 1&2 im DIN-A3-Format (jede Gruppe erhält je ein Spielfeld) - Spielfiguren - Farbwürfel mit je zwei blauen, gelben und grünen Seiten | <ul style="list-style-type: none"> - Enaktiver Zugang zu zwei verschiedenen Automatenmodellen - SuS machen sich erste Gedanken zum Ablauf von Gesellschaftsspielen und zu den Grundaspekten eines Automatenmodells, ohne sofort mit den Fachbegriffen konfrontiert zu werden - SuS vergleichen zwei Automatenmodelle miteinander |
| 20 min | Zwischensicherung | <ul style="list-style-type: none"> - SuS sammeln sich im Sitzkreis. - Die Gruppen stellen ihre Überlegungen zu den FF vor. - L leitet das Gespräch durch gezieltes Fragen, sodass die Bestandteile eines Automatenmodells von den SuS erläutert werden. - Sobald SuS einen Bestandteil richtig erläutert haben, hängt L das jeweils passende Schild zu der farblich dazugehörigen FF an die Tafel (L fügt hierbei gegebenenfalls fehlende Informationen hinzu). - L hängt im Anschluss die Plakate zu den Bestandteilen in der Klasse auf, sodass diese von jedem Sitzplatz aus gut lesbar sind und erklärt, dass sie die wichtigsten Punkte nochmal für alle festgehalten hat (die Tafel klappt sie zu). | Sitzkreis | <ul style="list-style-type: none"> - Tafel - Material 3 steht noch an der Tafel - Material 5 - Material 6 als Plakate - Pinnwand, Stecknadeln | <ul style="list-style-type: none"> - SuS fühlen sich fachlich selbstwirksam und haben den Eindruck die Grundaspekte selbst erarbeitet zu haben, wodurch ihre Motivation gesteigert werden kann - Durch die farbliche Einheitlichkeit während der Unterrichtseinheit können die SuS Zusammenhänge erkennen - Visualisierung durch Plakate - Plakate dienen als Hilfestellung für die anschließenden Erarbeitungsphase II. |

| Daue r (min) | Unterrichts- phase | Unterrichtsinhalt | Sozial-/ Arbeits- form | Materialien/ Medien/ Werkzeuge | didaktisch-methodischer Kommentar |
|--------------------|-----------------------|--|------------------------------|---|--|
| | | - L bespricht mit den SuS das Eingabe Alphabet der Spiele und thematisiert gültige bzw. ungültige Eingaben. Hierzu hängt sie die passenden Plakate zu den anderen. | | | |
| 5 min | Bewegungs- pause | - SuS laufen eine Runde über den Schulhof (im besten Fall grenzt ein Garten an die Klasse, in dem sie rennen können) | | | - Körperliche Aktivierung der SuS - Fördert die Konzentration in anschließender Arbeitsphase |
| 30 min | Erarbeitung II | - SuS entwickeln in der gleichen Gruppe wie in der ersten Erarbeitungsphase eigene Gesellschaftsspiele, welche die behandelten Bestandteile eines Automatenmodells beinhalten sollen. Hierbei sollen sie ihre Ideen vorerst grob skizzieren, um sie im Anschluss mit vorhandenem Material zu kreieren. | Gruppen- arbeit | - Blätter - Stifte - verschiedene Würfel (bspw. klassischer Zahlenwürfel, Farbwürfel bereits eingefärbt oder auch nicht eingefärbt) - Spielfiguren - Material 6 hängt im Klassenraum - Material 7 & 8 als Tippkarten | - Enaktive Entwicklung eines eigenen Automatenmodells - SuS, die nicht weiterkommen, dürfen erst die Tippkarten mit anstoßenden Fragen (Material 7) und danach die mit expliziten Beispielen (Material 8) nutzen. |

| Dauer (min) | Unterrichtsphase | Unterrichtsinhalt | Sozial-/Arbeitsform | Materialien/Medien/Werkzeuge | didaktisch-methodischer Kommentar |
|----------------|-------------------------|--|---------------------|---|---|
| 12 min | Auswertung/Präsentation | <ul style="list-style-type: none"> - SuS sammeln sich im Sitzkreis. - Alle Gruppen stellen den anderen SuS ihr selbstentworfenes Spiel vor. - Die entworfenen Spiele werden nach der Stunde in einer Box gesammelt und zu den anderen Spielen der Klasse gestellt, sodass die SuS jederzeit auf ihre eigenen Spiele zugreifen und diese spielen können. | Sitzkreis | <ul style="list-style-type: none"> - Selbstentworfenen Spiele der SuS - Box | <ul style="list-style-type: none"> - SuS erlernen Kompetenzen im Präsentieren - SuS zeigen, ob sie das Automatenmodell mit seinen Begriffen am Beispiel von Gesellschaftsspielen verstanden haben und die erlernten Begriffe fachgerecht anwenden sowie erläutern können - Wertschätzung der Arbeit der SuS - Spiele stehen den SuS stets in der Klasse zur Verfügung |
| 20 min | Sicherung | <ul style="list-style-type: none"> - SuS markieren und erläutern die erlernten Fachbegriffe anhand ihrer selbstentworfenen Spiele. | | <ul style="list-style-type: none"> - Selbstentworfenen Spiele der SuS - Material 6 hängt im Klassenraum | <ul style="list-style-type: none"> - L erkennt, ob die SuS die Grundaspekte eines Automatenmodells verinnerlicht haben und diese auf andere Automatenmodelle anwenden können |
| 3 min | Hausaufgabe | <ul style="list-style-type: none"> - SuS erhalten drei AB und sollen zuhause mindestens eins davon bearbeiten: <ul style="list-style-type: none"> · Material 9, wenn sie glauben, die Bestandteile bereits recht sicher anwenden zu können. · Material 10, wenn sie glauben, die Bestandteile noch nicht so sicher zu können. | | <ul style="list-style-type: none"> - Material 9, 10 & 11 | <ul style="list-style-type: none"> - SuS erhalten alle AB, damit die Drucksituation und möglicher Gruppenzwang durch das Auswählen in der Klasse vermieden wird |

| Dauer (min) | Unterrichtsphase | Unterrichtsinhalt | Sozial-/Arbeitsform | Materialien/Medien/Werkzeuge | didaktisch-methodischer Kommentar |
|----------------|------------------|---|---------------------|------------------------------|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> Material 11, wenn sie glauben, eine Wiederholung beim Eingabe Alphabet und gültigen Eingaben zu brauchen. | | | <p>- SuS sollen ihren Lernstand selbst einschätzen, wodurch metakognitive Fähigkeiten gefördert werden.</p> |

Literaturverzeichnis

- [BF10] Bobrowski, S.; Forthaus, R.: Lernspiele im Mathematikunterricht. Funktion von Lernspielen. Didaktische Anregungen. Spiele für die Klassen 1-4, 5. Auflage, Cornelsen, Berlin, 2010.
- [Ei20] Eicker, S.: Automatentheorie, GITO Verlag, 2020, <https://www.enzyklopaedie-der-wirtschaftsinformatik.de/lexikon/technologien-methoden/Informatik--Grundlagen/Automaten-theorie>, Stand: 30.08.2021.
- [GDS13] Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (GDSU) e. V. (Hrsg.): Perspektivrahmen Sachunterricht, 2. Auflage, Klinkhardt Verlag, Kempten, 2013.
- [GI17] Gesellschaft für Informatik (GI) e. V. (Hrsg.): Vorlage und Richtlinien für Autoren – barrierefrei (Word), <https://gi.de/lni>, Stand: 27.08.2021.
- [GI19] Gesellschaft für Informatik (GI) e. V. (Hrsg.): Kompetenzen für informatische Bildung im Primarbereich, 2019, https://informatikstandards.de/fileadmin/GI/Projekte/Informatikstandards/Dokumente/v142_empfehlungen_kompetenzen-primarbereich_2019-01-31.pdf, Stand: 27.08.2021.
- [He18] Heinz, F.: Mathematische Lernspiele als diagnostisches Instrument. Spiele im heterogenen Mathematikunterricht der Grundschule zur Erfassung von Lernhürden. In (Kaiser, G., Hrsg.): Perspektiven der Mathematikdidaktik, Springer Spektrum, Gießen, 2018.
- [KMK05] Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland (Hrsg.): Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Primarbereich, Luchterhand Verlag, München und Neuwied, 2005, http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2004/2004_10_15-Bildungsstandards-Mathe-Primar.pdf, Stand: 27.08.2021.
- [SF21] Studyflix (SF) (Hrsg.): Endliche Automaten, <https://studyflix.de/informatik/endliche-automaten-1210>, Stand: 30.08.2021.
- [Wa93] Walter, G.: Spiel und Spielpraxis in der Grundschule, Auer Verlag, Donauwörth, 1993.

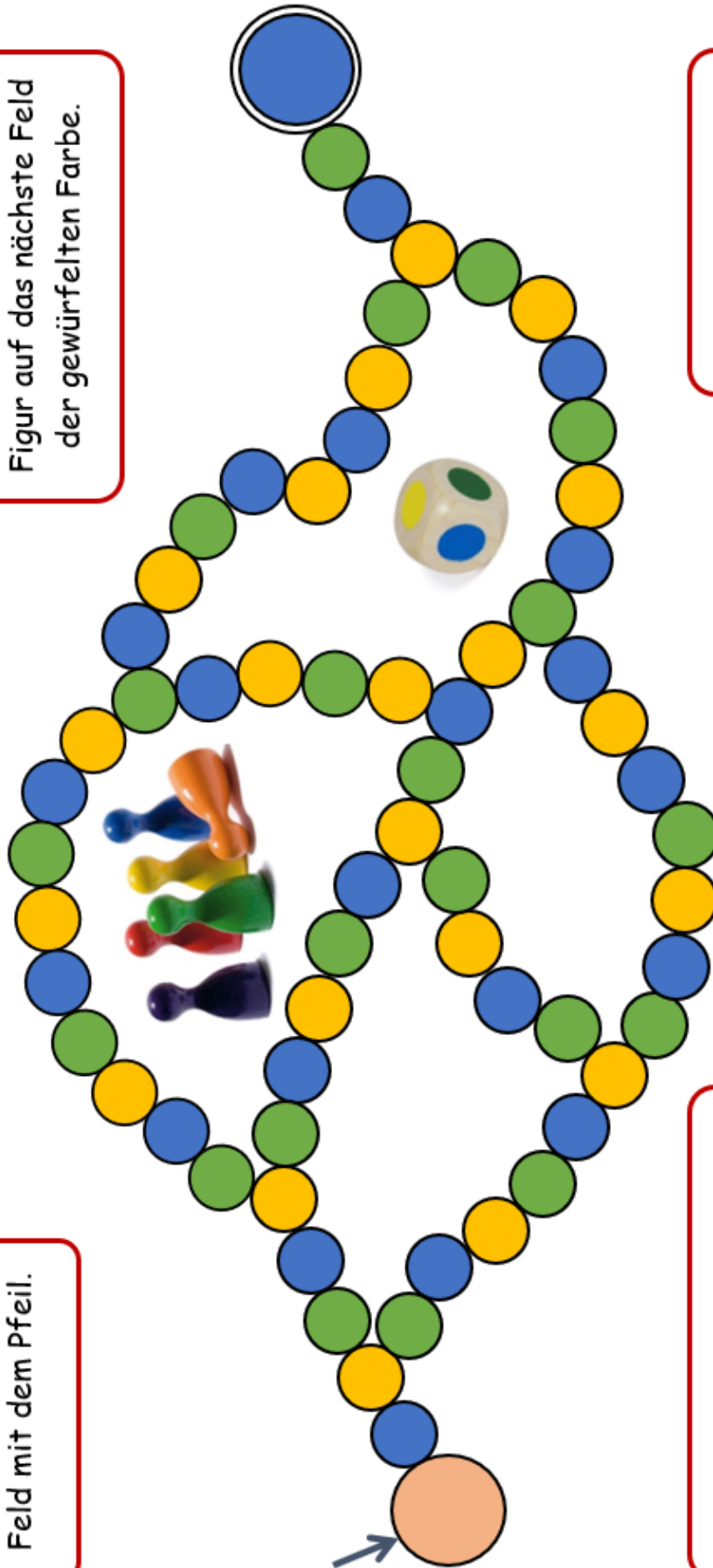
Anhang

Material 1 – Das Farbenrennen (Spielfeld inklusive der vier wichtigsten Regeln)

Das Farbenrennen

1) Starte auf dem Feld mit dem Pfeil.

2) Würfle und ziehe deine Figur auf das nächste Feld der gewürfelten Farbe.



3) Ziehe niemals rückwärts und entscheide dich an den Abzweigungen für einen Weg.

4) Wer zuerst in das eingekreiste Feld zieht, gewinnt!

Material 2 – Die Farbenwabe (Spielfeld inklusive der vier wichtigsten Regeln)

Die Farbenwabe

1) Starte auf dem Feld mit dem Pfeil.

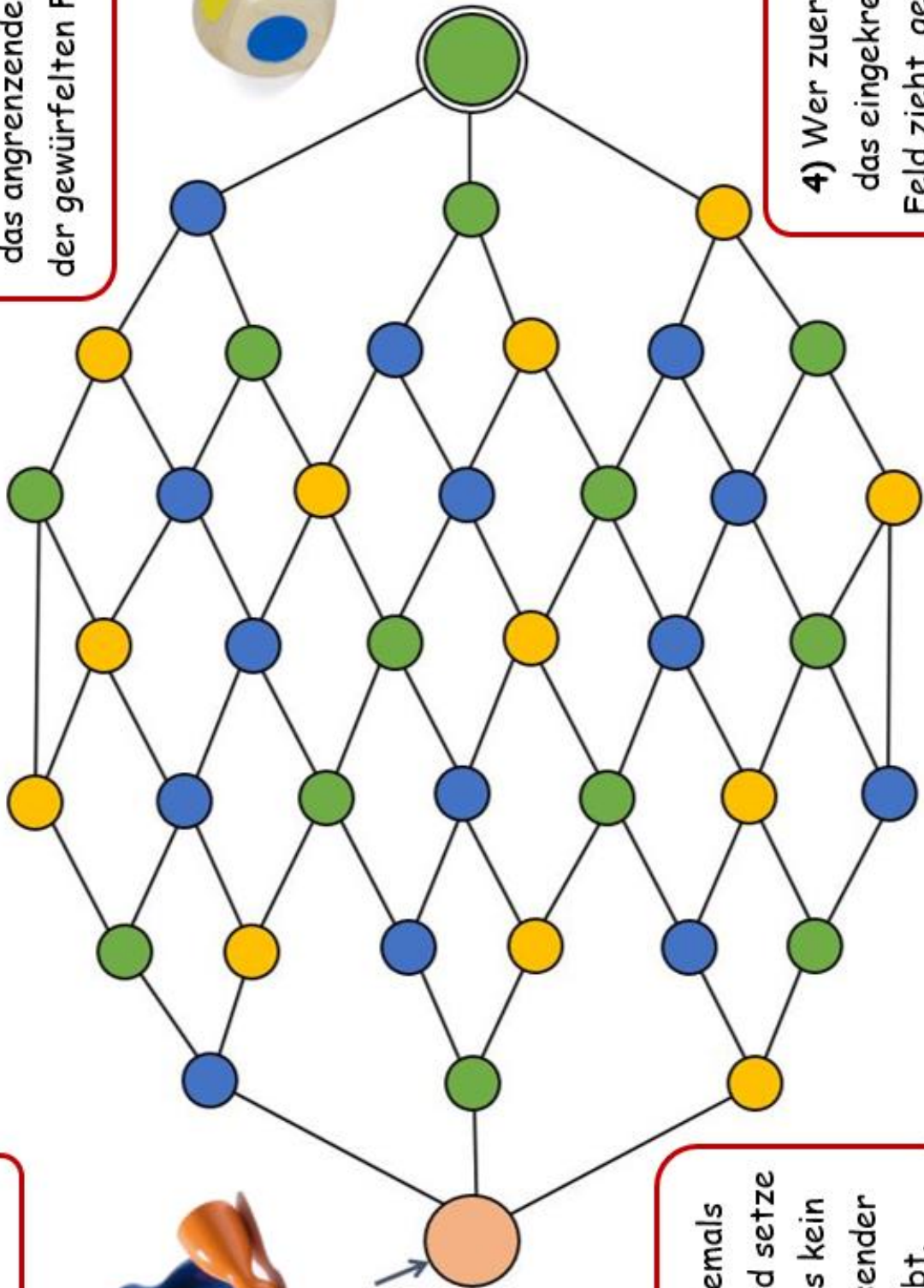


2) Würfle und ziehe mit deiner Figur auf das angrenzende Feld der gewürfelten Farbe.



3) Ziehe niemals rückwärts und setze aus, wenn es kein Feld in passender Farbe gibt.

4) Wer zuerst in das eingekreiste Feld zieht, gewinnt!



Material 3 – Tafelbild Forscherfragen

FORSCHERFRAGEN

1. **Wo und warum beginnt das Spiel?**
2. **Auf welche verschiedenen Felder könnt ihr mit eurer Spielfigur ziehen?**
3. **Was muss passieren, damit ihr die verschiedenen Felder erreichen könnt?**
4. **Wo und warum endet das Spiel?**
5. **Könn ihr Unterschiede zwischen den Spielen erkennen? Wenn ja, welche?**
6. **Bei welchen Aktionen reagiert das Spiel?**
7. **Reagiert das Spiel immer auf jede mögliche Aktion, egal auf welchem Feld ihr steht?**

Material 4 – Arbeitsblatt Forscherfragen

Forscherfragen

1. Wo und warum beginnt das Spiel?

2. Auf welche verschiedenen Felder könnt ihr mit eurer Spielfigur ziehen?

3. Was muss passieren, damit ihr die verschiedenen Felder erreichen könnt?

4. Wo und warum endet das Spiel?

5. Könnt ihr Unterschiede zwischen den Spielen erkennen?
Wenn ja, welche?

6. Bei welchen Aktionen reagiert das Spiel?

7. Reagiert das Spiel auf jede mögliche Aktion, egal auf welchem Feld ihr steht?

Material 5 – Fachbegriffe für die Tafel (sollten laminiert und mit Magnetstreifen beklebt sein)

Startzustand

Zustand

Übergang

Endzustand

Eingabe Alphabet

Gültige/Ungültige Eingaben

Material 6 – Plakate zu den Fachbegriffen

Startzustand

Wo und warum beginnt das Spiel?

Das **Startfeld** eines Spiels nennen wir Startzustand.

Einen Startzustand markieren wir mit einem **Pfeil**.

Der Startzustand kann das **gleiche Feld** sein wie der Endzustand.

Zustand

Auf welche verschiedenen Felder kannst du mit deiner Spielfigur ziehen?

Die Felder eines Spiels nennen wir **Zustände**.

Vor und **nach** jedem **Übergang** befindet sich das Spiel in einem Zustand.

Hier **wartet** es auf eine neue Aktion.

Übergang

Was muss passieren, damit du die verschiedenen Felder erreichst?

Eine von uns oder dem Spielbrett ausgeführte **Aktion** nennen wir Übergang.

Ein Übergang führt zu einem **neuen Zustand**.

Endzustand

Wo und warum endet das Spiel?

Das **Zielfeld** eines Spiels nennen wir Endzustand.

Einen Endzustand markieren wir mit einem **doppelten Kreis**.

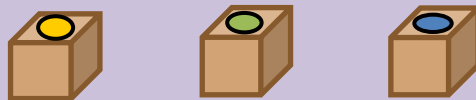
Der Endzustand kann das **gleiche Feld** sein wie der Startzustand.

Eingabe Alphabet

Bei welchen Aktionen reagiert das Spiel?

Alle Aktionen zusammengefasst, auf die ein Spiel reagiert, nennt man Eingabe Alphabet.

Eingabe Alphabet der Farbenwabe



Achtung!

In manchen Zuständen sind nicht alle Eingaben möglich!

Gültige Eingaben

Wenn wir im **Startzustand** beginnen und unsere Aktionen zum **Endzustand** führen, nennen wir die Eingabe **gültig**.

Material 7 – Anstöße für die Spielentwicklung

Wo beginnt euer Spielfeld?
Markiert den **Startzustand** mit einem Pfeil.

Wo endet euer Spielfeld?
Markiert den **Endzustand** mit einem
doppelten Kreis.

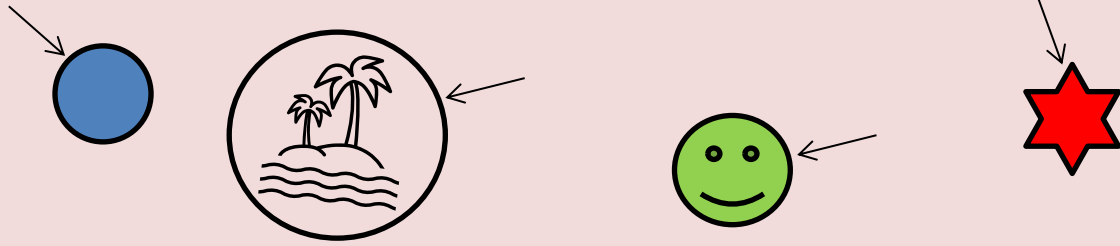
Wohin kann man in eurem Spiel ziehen?
Die Felder bilden die verschiedenen **Zustände**.

Wie gelangt man zu den verschiedenen
Zuständen? Denkt euch **Übergänge** aus.

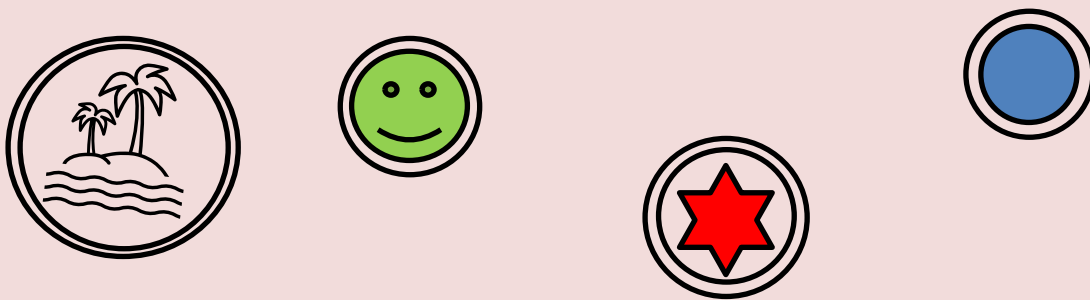
Welche Aktionen akzeptiert euer Spiel?
Stellt ein **Eingabe Alphabet** zusammen.

Material 8 – Konkrete Beispiele als Hilfen

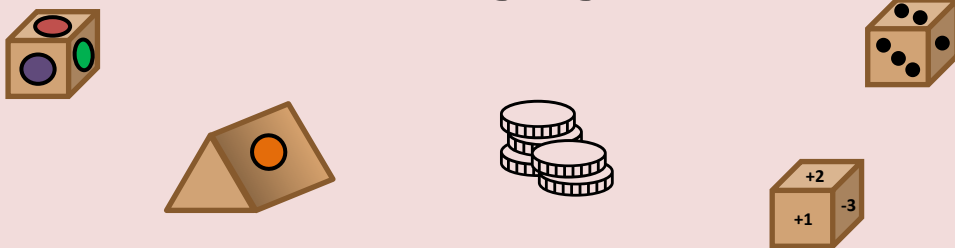
Startzustände



Endzustände



Übergänge



Zustände



Material 9 – Arbeitsblatt zur Wiederholung

Bestandteile eines Gesellschaftsspiels

Erinnerst du dich noch an alle Bestandteile von Spielen?

Alle Aktionen zusammengefasst,
auf die ein Spiel reagiert.

Übergang

Startzustand

Das Zielfeld eines Spiels.
Wir markieren ihn mit einem
doppelten Kreis.
Er kann das gleiche Feld sein
wie der Startzustand.

Die Felder eines Spiels.
Vor und nach jedem Übergang
befindet sich das Spiel hierin.
Hier wartet es auf eine neue Aktion.

Eingabe Alphabet

Endzustand

Das Startfeld eines Spiels.
Wir markieren ihn mit einem Pfeil.
Er kann das gleiche Feld sein wie
der Endzustand.

Eine von uns oder dem Spielbrett
ausgeführte Aktion.
Er führt zu einem neuen Zustand.

Zustand

- 1) Schneide alle Kästchen aus. Ordne dann den Fachbegriffen die richtige Erklärung zu und klebe sie in dein Heft.
- 2) Male die Fachbegriffe in der richtigen Farbe an und zeichne jeweils ein Beispiel zu jedem Bestandteil.

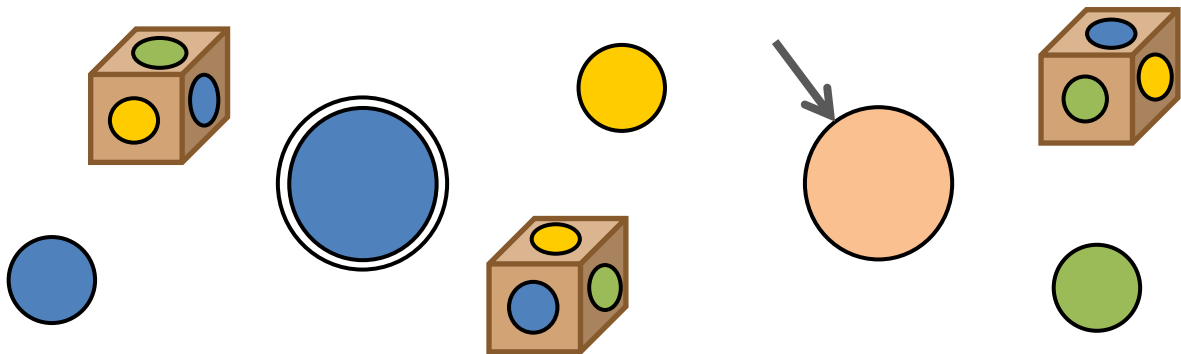


Material 10 – Arbeitsblatt zu den Fachbegriffen

Wir lernen neue Wörter kennen

1) Verbinde die Begriffe mit den passenden Bildern.
Decke die Aufgabe zu, wenn du fertig bist!

Startzustand Zustand Übergang Endzustand



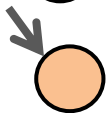
2) Schreibe den passenden Begriff neben die Bilder. Wenn du nicht weiterkommst, darfst du in deine Lösung von Aufgabe 1 schauen.

















Material 11 – Arbeitsblatt zum Eingabe Alphabet

Das Eingabe Alphabet

1) Schau dir die folgenden Eingaben an. Sind es gültige Eingaben für unsere Farbenwabe? Kreuze an!

| | |
|--|---|
| | <input type="radio"/> ja <input type="radio"/> nein |
| | <input type="radio"/> ja <input type="radio"/> nein |
| | <input type="radio"/> ja <input type="radio"/> nein |
| | <input type="radio"/> ja <input type="radio"/> nein |
| | <input type="radio"/> ja <input type="radio"/> nein |

2) Hier stimmt etwas nicht! Die folgenden Eingaben passen nicht zu unserer Farbenwabe. Korrigiere die Eingaben und male die leeren Würfel in passenden Farben an!

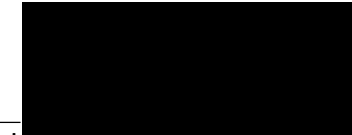
| | |
|----------|--|
| falsch: | |
| richtig: | |
| falsch: | |
| richtig: | |
| falsch: | |
| richtig: | |

Versicherung

„Ich versichere, dass ich den Unterrichtsentwurf eigenständig verfasst, keine anderen Quellen und Hilfsmittel als die angegebenen benutzt und die Stellen des Unterrichtsentwurfs, die anderen Werken dem Wortlaut oder Sinn entnommen worden sind, in jedem einzelnen Fall unter Angabe der Quelle als Entlehnung kenntlich gemacht habe. Das Gleiche gilt auch für beigegebene Zeichnungen, Kartenskizzen und Darstellungen. Anfang und Ende von wörtlichen Textübernahmen habe ich durch An- und Abführungszeichen, sinngemäße Übernahmen durch direkten Verweis auf die Verfasserin oder den Verfasser gekennzeichnet.“

Münster, 04.09.2021

Ort, Datum



Unterschrift

Verwertungsrechte

„Ich erkläre mich damit einverstanden, dass der von mir verfasste Unterrichtsentwurf durch den Arbeitsbereich Didaktik der Informatik der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster verwertet werden darf. Dazu gehören die Nutzung und/oder die Veränderung in zukünftigen Lehrveranstaltungen sowie für zukünftige digitale und/oder gedruckte Veröffentlichungen.

Dabei soll folgende Einschränkung gelten (bitte ankreuzen):

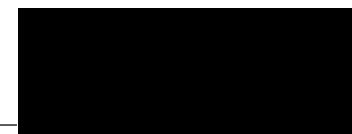


Der Unterrichtsentwurf soll anonymisiert werden (Vor- und Nachname).“

Die folgenden Daten werden unabhängig von dieser Einschränkung grundsätzlich aus dem Dokument entfernt: E-Mail-Adresse, Anschrift und Matrikelnummer.

Münster, 04.09.2021

Ort, Datum



Unterschrift