

# Schriftlicher Unterrichtsentwurf am Arbeitsbereich Didaktik der Informatik der WWU Münster<sup>1</sup>

<b>Erstellt von:</b>	<input type="text" value=""/>
<b>Matrikelnummer:</b>	<input type="text" value=""/>
<b>Mastersemester:</b>	<input type="text" value="4"/>
<b>Zeitumfang (min):</b>	<input type="text" value="90 Minuten"/>
<b>Klasse:</b>	<input type="text" value="3./4. Klasse"/>
<b>Thema der Stunde:</b>	<input type="text" value="Notation der Befehlsabfolge eines effizienten Sortierens von Wagons am Ablaufberg"/>
<b>Thema der Reihe:</b>	<input type="text" value="Der Rangierbahnhof – Effizientes Sortieren von Wagons am Ablaufberg"/>

---

<sup>1</sup> Diese Vorlage basiert auf dem Dokument Schriftliche Arbeit mit Kommentar (Stand 03/2013) des Zentrums für schulpraktische Lehrerbildung 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 .....	3
3. Artikulationsschema.....	10
Anhang.....	IV
Versicherung.....	XXVII
Verwertungsrechte .....	XXVII

# Schriftliche Planung des Unterrichts

## 1. Ziele und angestrebte Kompetenzen

### Ein operationalisiertes Stundenziel/Kernanliegen mit Indikator:

Die Schülerinnen und Schüler (nachfolgend SuS) sind in der Lage, eine Notation der Befehlsabfolge eines effizienten Sortiervorgangs von Wagons am Ablaufberg zu entwickeln, zu beschreiben, zu überarbeiten und sie reflektiert in verschiedenen Kontexten anzuwenden.

Sie zeigen dies, indem sie

- im Sitzkreis sinnvolle und in der Anzahl vollständige Karten zur Beschreibung der Befehle entwickeln,
- Befehle mithilfe von Karten beschreiben, überarbeiten und notieren (Aufgaben eins bis drei ggf. vier des Arbeitsheftes),
- ihre Lösungen im Sitzkreis visualisiert mithilfe des Holzzuges präsentieren und
- im Plenum Tipps zur allgemeinen Bearbeitung einer Sortieraufgabe am Ablaufberg formulieren.

### Drei bis fünf operationalisierte Teilziele mit Indikatoren:

Die SuS sollen...

- eigene Lösungen von Befehlsfolgen zu verschiedenen Problemen erarbeiten, sowie eigene und fremde Notationen überarbeiten. Sie zeigen dies, indem sie zu verschiedenen Problemen (Aufgabe 2, 3) die Wagons sortieren können und in Aufgabe 2b und 3 die mithilfe von Karten gelegte Befehlsfolge mit dem Zug überprüfen und gegebenenfalls ihre Kartenfolgen umsortieren.
- ihre Ergebnisse mithilfe der Kartensymbole notieren und präsentieren. Sie zeigen dies, indem sie ihre Ergebnisse der selbst gefundenen Befehlsfolge in Aufgabe 1e, 2c, 3c und 4b abmalen und im Plenum mithilfe des Holzzuges oder den Karten zur Beschreibung des Vorgehens erklären.
- eigene Problemaufgaben entwickeln, indem sie in Aufgabe 4 selbstständig ein Problem konstruieren, auf den Gleisen visualisieren und die dazu passende Lösungen entwerfen und notieren.
- ihr Vorgehen bei einer Sortieraufgabe allgemein beschreiben. Sie zeigen dies, indem sie im Plenum für einen fiktiven Schüler Tipps zur allgemeinen Vorgehensweise bei einer Sortieraufgabe formulieren und gemeinsam auf dem Plakat notieren.
- ihre sozialen Kompetenzen erweitern, indem sie das Themengebiet mit anderen Kindern der Klasse erkunden, mit ihnen kooperieren und gemeinsame Lösungen finden.

## Geförderte Kompetenzbereiche und Kompetenzen:

In der Grundschule wird sowohl in der Mathematik als auch in der Informatik zwischen prozessbezogenen und inhaltsbezogenen Kompetenzbereichen differenziert (vgl. KMK 05). Die geplante Doppelstunde leistet einen Beitrag zur Entwicklung langfristiger Kompetenzen, die sich folgenden Kompetenzbereichen zuordnen lassen:

### Inhaltsbezogene Kompetenzbereiche:

- Algorithmen

Die SuS verwenden vorgegebene und selbst entwickelte Algorithmen zum Lösen von Problemen im Bereich des Sortierens von Wagons. Insbesondere wird in der Unterrichtsstunde das Darstellen und Überprüfen von algorithmischen Grundbausteinen gefördert (vgl. GI 19, S. 9f.).

Die SuS sollen unter dem inhaltsbezogenen Kompetenzbereich „Algorithmen“ Algorithmen mit verschiedenen algorithmischen Grundbausteinen entwerfen, realisieren und testen sowie sie in verschiedenen formalen Darstellungsformen abbilden (vgl. GI 19, S. 13). Ablaufbeschreibungen sollen präzise und korrekt formuliert und gewissenhaft getestet werden (vgl. ebd.).

### Prozessbezogene Kompetenzbereiche:

- Darstellen und Interpretieren

Die SuS stellen ihre Denkprozesse und Vorgehensweisen der Befehlsfolgen beim Sortieren der Wagons angemessen und nachvollziehbar dar. Dies geschieht verbal mündlich sowohl in Partnerarbeiten als auch im Plenum und in schriftlicher Form im Arbeitsheft, sowie durch Darstellungen in Form von Karten (vgl. GI 19, S. 9, KMK 05, S. 8).

- Problemlösen

Die SuS entwickeln Lösungsstrategien beim Ordnen von Wagons und erkennen Zusammenhänge bei Notationsformen, sodass sie ein verallgemeinertes Schema zur Bearbeitung von Sortieraufgaben erläutern können (vgl. KMK 05, S. 7).

- Kommunizieren und Kooperieren

In der Unterrichtsstunde tauschen sich die SuS sowohl in der Partnerarbeit, als auch im Plenum über eigene Denkprozesse und Vorgehensweisen bei der Planung, Überarbeitung und Notation der Befehlsfolgen von Wagons sowie bei der Verallgemeinerung des Vorgehens bei Sortieraufgaben aus. Sie kommunizieren über informatische Gegenstände in Form von Befehlsfolgen bei Sortieraufgaben im Bereich des Rangierbahnhofes. Bei der Bearbeitung informatischer Probleme kooperieren die Kinder (vgl. GI 19, S. 9, KMK 05, S. 8).

## 2. Didaktische Schwerpunkte

Die Unterrichtsstunde ist thematisch, wie didaktisch-methodisch auf die Durchführung im Rahmen einer Unterrichtseinheit auf die Zielgruppe einer dritten bzw. vierten Klasse ausgerichtet. Hierbei sind seitens der Lehrkraft sowohl die Lernvoraussetzungen sowie die Vorerfahrungen zum Unterrichtsgegenstand als auch die individuellen Bedingungen der SuS zu berücksichtigen. Dazu zählen kognitive, kulturelle, entwicklungspsychologische und psychomotorische Lernvoraussetzungen. Um verschiedenen Leistungsniveaus gerecht zu werden, sind weiterhin Differenzierungsmaßnahmen zu planen.

In dieser Unterrichtseinheit werden die Lerninhalte der ersten Unterrichtsstunden zu dieser Unterrichtsreihe vorausgesetzt. Insbesondere sollte das Vorwissen der SuS zur Unterrichtsreihe durch die Lehrkraft abgefragt werden. Die SuS sollten bereits erste Vorerfahrungen mit dem Sortieren von Wagons erlebt haben, damit sie ihr Vorgehen planen sowie anderen SchülerInnen erklären können. Diese Vorerfahrungen sind notwendig, damit die SuS freie, kognitive Kapazitäten besitzen, um die Verschriftlichung ihres Vorgehens zu ermöglichen.

Weitere Voraussetzungen sind sowohl grob- als auch feinmotorische Fähigkeiten, um Karten legen, ihre Symbole zeichnen und die Wagons entsprechend der Schienen platzieren zu können. Zudem werden auf schriftsprachlicher Ebene Kompetenzen im Bereich des Lesens und Schreibens zur erfolgreichen Bearbeitung der Aufgabenstellungen erwartet. Es ist sinnvoll, dass die SuS mit der gemeinsamen Arbeit in Teams ebenso vertraut sind wie mit der Didaktik des selbstgesteuerten Lernens. Eine zielgerichtete Kommunikation in einer Gruppe sowie in der Partnerarbeit sollte bei den SuS verinnerlicht sein.

Methodisch werden die Reflexion der eigenen Aufgabenbearbeitung und die Nutzung von Tippkarten bei auftretenden Schwierigkeiten vorausgesetzt.

Eine Lernbereitschaft hinsichtlich einer Exploration mit Wagons sowie der Entwicklung einer Notation des Vorgehens wird seitens der SuS als notwendig angesehen, um die angestrebten Kompetenzen zu erwerben.

Der Schienengüterverkehr erbringt in Deutschland mit 23,6 % Anteil und 117,4 Mrd. Tonnenkilometern (tkm) die zweithöchste Transportleistung der vier Verkehrssysteme Straße/ Schiene/ Binnenschiff/ Rohrleitung (vgl. SB19). Insbesondere der Container- und Massenguttransport verzeichnet im intermodalen Güterverkehr hohe Zuwachsraten (vgl. ebd.).

Um eine Ankunft der Güter in den Zielstädten zu gewährleisten, ist eine regelmäßige Zugumstellung in sogenannten Rangierbahnhöfen notwendig (vgl. Pa08). Zum Prozess der Zugumstellung gehört die Zerlegung, Neusortierung und Bildung von Zügen (vgl. CG13). Die Zugumstellung kann in verschiedenen Verfahren durchlaufen werden. Im Rahmen dieser Unterrichtseinheit wird im Sinne der didaktischen Rekonstruktion eine Beschränkung auf das Ordnungsgruppenverfahren vorgenommen. Dieses Verfahren verläuft in drei Teilprozessen (vgl.

**Lehr- und  
Lernausgangslage  
der SuS**

**Begrenzte  
Sachanalyse  
des U.-  
gegenstandes**

ebd.). Zunächst fährt der Zug in die Einfahrgruppe ein, welche aus einer Reihe paralleler Gleise besteht, wo er auf seine Zerteilung wartet (vgl. ebd.). Ein Mitarbeiter löst Kupplungen manuell und zerlegt den Zug somit in kleine Wagengruppen oder einzelne Wagons (vgl. Pa08). Nach der Zerlegung der Züge werden die Wagons von einer Rangierlok über den sogenannten Ablaufberg geschoben (vgl. ebd.). Der Ablaufberg, auch Ablaufrücken, Ablaufhügel oder Rangierberg genannt, ist ein in der Regel künstlich angelegter Hügel, über den ein Gleis verläuft (vgl. CG13). Die Wagons werden nach Erreichung des Scheitelpunktes von der Rangierlokomotive entkuppelt und rollen anschließend allein durch ihre Schwerkraft den Berg zu ihrem Zielgleis hinab (vgl. ebd.).

Unterhalb des Ablaufberges, in mehreren Gleisen eingebaut, befinden sich in Rangierbahnhöfen handgesteuerte oder automatisch arbeitende Gleisbremsen, die dafür sorgen, dass die ablaufenden Wagons mit kontrollierter Geschwindigkeit im Zielgleis antreffen (vgl. ebd.). Dort werden sie entweder mit einem Hemmschuh, einer Bremsanlage, aufgehalten oder von einer Förderanlage übernommen, die sie kuppelreif an die bereits im Gleis stehenden Wagen heranzführt (vgl. ebd.).

Rangierer können auf einem Rangiererweg laufen, der sich neben dem Gleis befindet, damit sie Weichen stellen oder Wagons an- und abkuppeln können.

In der Unterrichtseinheit bietet der Ablaufberg einen exemplarischen und realen Ausgangspunkt für die Entwicklung und das Beschreiben von Algorithmen als Teilaspekt des Programmierens. Unter einem Algorithmus wird die präzise mathematisch-informatische Handlungsvorschrift, mithilfe derer eine Eingabe in eine Ausgabe umgewandelt wird, verstanden (vgl. WW13). In der Unterrichtseinheit sollen Befehlsfolgen aufgestellt werden, anhand derer die Wagons eines Zuges auf ihre Zielgleise sortiert werden können. Insbesondere die Bedeutung der Notation und Präzision dieser Befehlsfolgen wird in der Unterrichtsstunde herausgearbeitet. SuS erlangen somit erste Erfahrungen zum Programmieren.

Die Entwicklung und das Beschreiben von Algorithmen anhand des Sortierverfahrens von Güterwagons am Ablaufberg in der Grundschule lassen sich durch eine Einordnung in die curricularen Empfehlungen für den Primarbereich begründen. Auch wenn eine informatische Bildung in den Richtlinien und Lehrplänen für die Grundschulen in NRW (MSW08) noch nicht konkret vorgesehen ist, kann eine Bezugnahme zum Perspektivrahmen Sachunterricht vorgenommen werden. Unter dem perspektivvernetzenden Themenbereich Mobilität ist vorgesehen, dass die SuS „untersuchen, wie Waren unterwegs (mobil) sind“ (vgl. GDS 13, S. 75) Nach den Kompetenzerwartungen des Lehrplans für die Grundschulen in NRW ist mit der geplanten Unterrichtseinheit zudem ein fächerübergreifender Unterricht möglich, da die SuS im Rahmen der Mathematik die prozessbezogene Kompetenz des Darstellens und Interpretierens schulen, indem sie ihre Denkprozesse und

**Legitimation  
des Vorhabens  
durch  
curriculare  
Vorgaben**

Vorgehensweisen der Befehlsfolgen beim Sortieren der Wagons angemessen und nachvollziehbar, beispielsweise durch Karten, darstellen (vgl. KMK05, S. 8).

Ferner wird das Problemlösen gefördert, da SuS Zusammenhänge erschließen, systematisch probieren, reflektieren und prüfen sowie variieren und übertragen (vgl. ebd., S. 7). SuS entwickeln insbesondere Lösungsstrategien beim Ordnen von Wagons und erkennen Zusammenhänge bei Notationsformen.

Darüber hinaus empfiehlt sich eine fachspezifischere Einordnung in die Kompetenzen für die informatische Bildung im Primarbereich (GI17). Der Bereich der Algorithmen findet sich hier konkret im Inhaltsbereich „Algorithmen“ wieder. In der Unterrichtsstunde wird das Entwerfen, Realisieren und Testen von Algorithmen sowie deren Darstellung gefördert, um die Relevanz von präzise formulierten, durchdachten und korrekten Beschreibungen in der Unterrichtsstunde zu verdeutlichen. Die Informatik soll einen Beitrag zum Umgang mit Sprache leisten (vgl. GI17). Die geplante Unterrichtsreihe bahnt diese Kompetenz der SuS an, indem SuS die Vorgehensweisen des Wagonsortierens planen, systematisch ausprobieren, notieren, überprüfen und überarbeiten.

Des Weiteren ist eine Einordnung der geplanten Unterrichtseinheit in die prozessbezogene Kompetenz des „Kommunizieren und Kooperieren“ möglich. Die Kinder tauschen sich sowohl in der Partnerarbeit als auch im Plenum über ihre Denkprozesse, Vorgehensweisen bei der Planung, Überarbeitung und Notation von Befehlsfolgen von Wagons sowie bei der Verallgemeinerung des Vorgehens von Sortieraufgaben aus. Bei der Bearbeitung der Aufgaben kooperieren sie miteinander und kommunizieren „zunehmend auch unter Verwendung der Fachsprache“ (vgl. GI17, S. 10).

Informatik ist sowohl in der Gesellschaft als auch in der Lebenswelt der Kinder durchgedrungen (vgl. Be11). Informatiksysteme finden sich bereits in Spielsachen und werden von Kindern direkt oder indirekt genutzt (vgl. ebd.). „Aufgabe der Grundschule ist es, die Fähigkeiten, Interessen und Neigungen der Kinder aufzugreifen und die mit den Anforderungen fachlichen und fachübergreifenden Lernens zu verbinden.“ (GI 19). Voraussetzung für eine konstruktive Mitgestaltung der Lebenswelt stellen informatische Kompetenzen dar (vgl. ebd.). Solche Kompetenzen bedürfen altersgerechte Einbettungen (vgl. ebd.). Eine mögliche Einbettung stellt das Thema Mobilität anhand von Zügen dar (vgl. GDS 13).

Mobilität ist eine wirtschaftliche Grundkomponente, denn ohne Mobilität wären Waren an einen Ort gebunden (vgl. ebd.). Waren werden zunehmend durch den Bahnverkehr transportiert und auch in ihrem Alltag sehen SuS Güterwagons, wenn sie mit dem Zug unterwegs sind (vgl. SB 19). Ferner haben bereits viele Kinder in ihrer Kindheit mit Spielzügen und -schienen erste Vorerfahrungen sammeln können, auf die im Unterricht zurückgegriffen werden kann.

Der vorliegende Unterrichtsentwurf kann darüber hinaus einen spielerischen und frühzeitigen Einstieg in spätere Lehrplaninhalte weiterfüh-

**Relevanz für  
die SuS**

render Schulen bieten. Die Kompetenzbereiche „Problemlösen“, „Darstellen und Interpretieren“ sowie „Kommunizieren und Kooperieren“ (MSW13, S. 15f.) sind Teil des Lehrplans der Sekundarstufe I und werden vertieft behandelt.

Die Begründungen für den geplanten Unterricht erfolgen entlang der Unterrichtsphasen.

Als Einstieg wurde eine kurze Wiederholung der Erkenntnisse der letzten Unterrichtsstunde gewählt, um eine nahtlose Verknüpfung an die kommende Unterrichtsstunde zu gewährleisten (vgl. Me11). Eine Erläuterung des Stundenverlaufs anhand eines ansprechend gestalteten Tafelbildes stellt eine Studententransparenz für die SuS her (vgl. ebd.). Ein roter Pfeil, der im Verlauf der Unterrichtsstunde entlang der Phasen versetzt wird und das Erreichen der jeweiligen Phase anzeigt, erleichtert den SuS eine Orientierung während der Stunde (vgl. ebd.). An den gewählten Symbolen erkennen die Kinder die Sozialformen der jeweiligen Unterrichtsphasen.

Um die Eigenaktivität der SuS zu erhöhen, erhalten die SuS in Partnerarbeit bereits zu Beginn einen Arbeitsauftrag auf enaktiver Ebene (vgl. Br73), indem sie sich kognitiv betätigen müssen. Der Arbeitsauftrag wurde so gewählt, dass ein kognitiver Konflikt nach Möller (vgl. Kl12) ausgelöst werden und somit motivierend auf eine Weiterarbeit zum Thema wirken kann. Ein solcher Konflikt wird ausgelöst, wenn der Partner nach der eigenen Beschreibung nicht das gewünschte und erwartete Verhalten mit der Lokomotive zeigt (vgl. ebd.). Um bei möglichst vielen Kindern einen solchen kognitiven Konflikt auszulösen, wurde die Sozialform der Partnerarbeit gewählt. In einer Gruppenarbeit oder im Plenum hätten eventuell viele Kinder eine andere Beschreibung gewählt und ihnen wäre der Konflikt nicht aufgefallen. Ferner kann durch die Partnerarbeit ein individuellerer Einstieg in das Stundenthema ermöglicht werden, indem die SuS in einem individuellen Tempo arbeiten können (vgl. BWA12).

In der Aufgabenstellung wurde bewusst keine komplexe Ausgangssituation gewählt, damit die SuS mit nur kurzer Denkzeit dem Partner beschreiben können, wie sich der Zug bewegen soll. Eine komplexere Aufgabenstellung würde mehr kognitive Kapazitäten für das Lösen der Aufgabe benötigen (vgl. Me11), sodass eine detaillierte Beschreibung für den Partner nicht möglich wäre. Differenziert wird in dieser Unterrichtsphase durch den Faktor Zeit (vgl. BWA12). Leistungsstarke SuS erhalten eine Zusatzaufgabe mit getauschten Rollen.

Falls keine Holzzüge für die Kinder vorhanden sind, können alternativ auch Karten als Wagons eingesetzt werden, die mit Sicherheitsnadeln miteinander verkuppelt sind. Allerdings lässt sich bei der Variante mit Karten das Einstellen der Weichen schwieriger umsetzen.

Zur Betonung der Notwendigkeit einer genauen und exakten Beschreibung des Vorgehens werden in der Zwischenreflexion die Schwierigkeiten der vorherigen Aufgabe beleuchtet. Diese wurde in der Sozialform des Plenums gehalten, um die Sicherstellung dieses

**Begründung  
der wichtigsten  
Entscheidungen  
des  
geplanten  
Unterrichts**

Lerngewinns bei allen SuS zu ermöglichen (vgl. Me11).

Die Nennung des Unterrichtsziels dient der Zieltransparenz (vgl. ebd.). Die Entwicklung von Beschreibungskarten erfolgt anhand der bereits durchgeführten Aufgabe, um eine kognitive Entlastung zu erreichen (vgl. ebd.). Diese Aufgabe stellt für die SuS eine Anregung zum Wechsel von Repräsentationsformen dar, da sie ihre enaktiv durchgeführten Befehle ikonisch und symbolisch beschreiben sollen (vgl. Br73). Um seitens der SuS eine höhere Sicherheit zu erhalten, dürfen sich die SuS zuerst mit dem Partner austauschen. Der vorherige Austausch mit einem Mitschüler vor einer Sprachproduktion im Plenum schafft eine zerdehnte Kommunikationssituation nach Grewe (vgl. Gr, o.D.). Eine gemeinsame schriftliche Festigung auf einem Plakat gewährleistet einen verständlichen und kindgerechten Zugang zu Beschreibungsmöglichkeiten eines Vorganges (vgl. ebd.). Das Plakat dient als Überblick und Orientierung für die folgenden Erarbeitungen zur Themenreihe (vgl. Me11). Gleichzeitig dient es als Wortspeicher, wodurch sprachliche Hilfsmittel zur Realisierung von Sprachprodukten zur Verfügung gestellt werden (vgl. Gr, o.D.). Fachbegriffe werden hier explizit durch die Lehrkraft eingeführt (vgl. ebd.).

Die Gestaltung der Karten zur Beschreibung wurde mit einfachen Symbolen in verschiedenen Farben und kurzen Wörtern kreiert. Dies erleichtert sowohl das schnelle Abmalen der Karten, eine kurze Beschreibung eines Vorganges als auch eine angepasste Sprachkomplexität (vgl. ebd.) Die verschiedenen Farben dienen der zusätzlichen Orientierungsmöglichkeit (vgl. Me11).

Als Arbeitsmittel wurde ein selbst gestaltetes Arbeitsheft ausgewählt, da es einen geordneten und übersichtlichen Einstieg bietet, bei welchem alle Informationen in einem Heft gesammelt werden und ein Zurück- und Nachschlagen jederzeit möglich ist (vgl. ebd.). Es können Hintergrundinformationen, Funktionsweisen sowie Grundwissen schriftlich fixiert dargeboten werden (vgl. ebd.). Bei Arbeitsblättern besteht die Gefahr, dass die Kinder die Blätter verlieren könnten, nicht immer mit in den Unterricht bringen oder durcheinanderbringen, sodass der Überblick schnell verloren geht und ein Nachschlagen kaum möglich ist.

Das Arbeitsheft ist so angelegt, dass zunächst eine Erläuterung zu den Symbolen und dem Begleiter Max abgedruckt sind. Sie dienen einer strukturierten und kindgerechten Gestaltung des Arbeitsheftes, in dem sich die Kinder selbstständig orientieren können. Ferner können die SuS als Transparenz und als Motivation einen Wagon anmalen, sobald sie eine Aufgabe erledigt haben (vgl. Me11). Das selbst gestaltete Plakat wird auf die zweite Seite in DIN A4 Größe eingeklebt, um das Nachschlagen zu jedem Zeitpunkt zu ermöglichen.

Die erste Aufgabe wird im Plenum gelöst, damit eine Aufgabentransparenz erreicht und Fragen geklärt werden (vgl. ebd.).

Die weiteren Aufgaben des Arbeitsheftes werden in Partnerarbeit gelöst, um soziale Kompetenzen zu fördern und zugleich bei Schwierigkeiten Hilfestellungen beim Problemlösen auf gleicher Augenhöhe ermöglichen zu können (vgl. Kl12). Die kindgerechte Gestaltung der

Aufgaben erhöht die Motivation und Konzentration der Kinder (vgl. Me11). Im Arbeitsheft werden durchgehend verschiedene Repräsentationsformen genutzt (vgl. Br73). Oftmals werden Farben und Symbole als ikonische Darstellungen und Schriftbilder als symbolische Darstellungen geboten. Enaktive Aufforderungen werden mit dem Holzzug und dem Legen von Karten gefordert. Um eine innere Differenzierung zu ermöglichen, stehen Tippkarten zur Verfügung, die den Kindern Anregungen zur weiteren Bearbeitung geben, falls Schwierigkeiten auftauchen sollten (vgl. Fi14). Diese Tippkarten enthalten lediglich Tipps zum Vorgehen und keine Lösungen, damit die SuS zukünftige Aufgaben möglichst selbstständig lösen können (vgl. ebd.). Leistungsstarke Kinder erhalten eine Förderung in Form von Knobelaufgaben oder Sternchenaufgaben. Zur Selbstkontrolle dient das Lösungsblatt der Knobelaufgabe (vgl. ebd.).

Im anschließenden Plenumsgespräch schafft die Lehrkraft einen Diskurs, indem sie die SuS dazu auffordert, ihre Erfahrungen und Lösungen des Arbeitsheftes zu artikulieren, wodurch die SuS methodisch dazu angeleitet werden, anderen SuS zuzuhören und argumentativ auf deren Äußerungen einzugehen (vgl. Kl12). Die Lehrkraft stellt offene Fragen, wie „Welche verschiedenen Lösungen gibt es?“, „Was ist euch leicht bzw. schwer gefallen?“ oder „Welche Karten fehlen, um alle Aufgaben lösen zu können?“ (vgl. Gr, o.D.). Dadurch etabliert sie eine angemessene Fragekultur, da die Fragen auf unterschiedlichen Niveaus beantwortet werden können (vgl. ebd.). Wichtig ist, dass sie den SuS dabei ausreichend Zeit einräumt (vgl. ebd.).

Durch die Frage „Wie viele Karten werden zur Beschreibung der Aufgabe benötigt?“ schafft die Lehrkraft einen authentischen Sprachanlass (vgl. ebd.), bei der insbesondere durch den Vergleich der Anzahl der benötigten Beschreibungskarten die Effektivität von Sortiervorgängen besprochen wird.

Durch eine visuelle Lösungspräsentation mithilfe des Zuges werden die SuS zu einem Wechsel der Darstellungsformen angeregt (vgl. ebd.) und sie haben eine weitere Möglichkeit, die verschiedenen Lösungswege nachzuvollziehen. Eine Modellierung am Holzzug mit mechanischen Weichen und einem Schienenberg kann insbesondere mögliche Fehler in der Beschreibung aufdecken. Alternativ können auch Karten als Zug gelegt werden. Dabei ist darauf zu achten, dass es ebenfalls Karten für das Legen entsprechender Weichen gibt.

Eine abschließende Sicherung soll durch die Erstellung eines Plakates zur Bildung einer allgemeinen Regel zum Vorgehen bei verschiedenen Ausgangssituationen dienen. Die allgemeine Beschreibung eines Vorgehens dient einer vertiefenden Auseinandersetzung mit den Unterrichtsinhalten der Doppelstunde (vgl. SG06). Durch sie soll die Verallgemeinerung des gelernten Wissens gefördert werden, damit es auch in anderen Aufgaben angewendet werden kann (vgl. ebd.). Durch die Verschriftlichung der Tipps auf dem Plakat soll eine Festigung stattfinden, auf die die SuS jederzeit zurückgreifen können. In Unterrichtsgesprächen ist darauf zu achten, dass die Lehrkraft

sprachlich modelliert durch vorbildliches bzw. steuerndes Sprachhandeln, die Kommunikation erleichtert und unterschiedliche Repräsentationsformen zur Sprachbildung nutzt bzw. nutzen lässt (vgl. Gr, o.D.). Diese Maßnahmen können eingesetzt werden, um eine sprachliche Förderung der SuS zu ermöglichen. Diese Förderung ist von hoher Bedeutung, da der Unterrichtserfolg der SuS im entscheidenden Maße von Sprache abhängt und davon, ob und inwieweit es der Lehrkraft gelingt, Verständnisschwierigkeiten abzubauen und zu vermeiden sowie SuS in neue Fachbereichssprachen einzuführen (vgl. PF15). Je nach kontextuellem Verlauf des vorherigen Diskurses kann die Lehrkraft weitere fachliche Erläuterungen [K112] anfügen.

### 3. Artikulationsschema<sup>2</sup>

Dauer (min)	Unterrichtsphase	Unterrichtsinhalt	Sozial-/ Aktionsform	Materialien/ Medien/ Werkzeuge	didaktisch-methodischer Kommentar
5 Minuten	Einstieg	Begrüßung durch die Lehrkraft. Als Einführung fragt die Lehrkraft die SuS nach dem Thema der Unterrichtsreihe und den Erkenntnissen der letzten Unterrichtsstunde. Anschließend stellt sie den Stundenverlauf dar.	Plenum	– Stundenverlauf an der Tafel	Durch die Wiederholung der Erkenntnisse aus der letzten Unterrichtsstunde soll eine nahtlose Verknüpfung an die nächste Unterrichtsstunde stattfinden. Durch die Erläuterung des Stundenverlaufes stellt die Lehrkraft Transparenz her.
12 Minuten	Erarbeitung 1	Jeweils zu zweit erhalten die SuS eine Eisenbahn mit zwei Wagons (ein blauer und ein roter) und das Arbeitsblatt 1, auf dem Schienen abgebildet sind. Daraufhin erklärt die Lehrkraft den Arbeitsauftrag: Nur einer von euch liest den Zettel, den ich an einen von euch austeile, auf dem steht, welche Wagons zu welchem Ziel müssen. Dein Partner kennt dieses Ziel nicht. Deine Aufgabe ist es, deinem Partner ganz genau zu beschreiben, was er mit der Lokomotive machen muss, damit die Wagons an das richtige Ziel gelangen. Du darfst dabei nur reden. Die Lokomotive anfassen, auf etwas zeigen oder Sonstiges ist nicht erlaubt. Schnelle Paare können den Arbeitsauftrag 2 mit getauschten Rollen bearbeiten.	Partnerarbeit	Pro Partnerarbeit: – Einen blauen und einen roten Wagon, – eine Eisenbahn, – Arbeitsblatt 1, – Arbeitsauftrag 1 – (evtl. Arbeitsauftrag 2)	Ein kognitiver Konflikt soll ausgelöst werden, wenn der Partner aufgrund ungenauer Beschreibungen nicht das gewünschte Verhalten zeigt. Den SuS soll die Notwendigkeit einer genauen Beschreibung verdeutlicht werden. Die Partnerarbeit ermöglicht einen individuellen Einstieg in die Stundenthematik, sodass die Unterrichtsinhalte in eigenem Tempo bearbeitet werden können. Individuelle Lösungen ermöglichen eine höhere Motivation und Identifikation der Schülerinnen und Schüler.

<sup>2</sup> Unter der Artikulation wird im didaktischen Kontext die (zeitliche) Abfolge der Unterrichtsphasen verstanden.

Dauer (min)	Unterrichtsphase	Unterrichtsinhalt	Sozial-/Aktionsform	Materialien/Medien/Werkzeuge	didaktisch-methodischer Kommentar
20 Minuten	Zwischenreflexion	<p>Gemeinsam wird besprochen, was den SuS leicht bzw. schwer gefallen ist. Die SuS nutzen dabei den Holzzug, die mechanischen Schienen und den Schienenberg zur Veranschaulichung. Dabei kann thematisiert werden, dass es nicht leicht ist, ganz genau zu beschreiben.</p> <p>Die Lehrkraft nennt das heutige Unterrichtsziel: Wir wollen heute lernen, wie wir ganz genau beschreiben können, wie ein Zug fahren muss und wie wir unsere Planung aufschreiben können, damit auch andere Menschen sie verstehen.</p> <p>Überlege zunächst mit deinem Partner, welche Karten wir brauchen, um ganz genau beschreiben zu können, wie wir vorgehen müssen.</p> <p>Besprechung der Ergebnisse im Plenum mit gleichzeitiger Einführung der Karten, wenn diese genannt werden. Sie werden auf einem Plakat aufgeklebt und beschriftet.</p> <p>Falls die Kinder noch weitere, sinnvolle Karten benötigen, können sie auf neuen Karten ergänzt werden.</p>	Sitzkreis	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Zug aus Holz,</li> <li>– Holzschienen, mechanische Weichen aus Holz, Schienenberg</li> <li>– Plakat,</li> <li>– Karten zur Beschreibung,</li> <li>– weiße Karten,</li> <li>– Stift</li> </ul>	<p>Der vorherige Austausch mit einem Mitschüler vor einer Sprachproduktion im Plenum schafft eine zerdehnte Kommunikationssituation. Eine gemeinsame schriftliche Festigung auf einem Plakat gewährleistet einen verständlichen und kindgerechten Zugang zu Beschreibungsmöglichkeiten eines Vorganges. Das Plakat dient insgesamt als Überblick und Orientierung für die folgenden Erarbeitungen zur Themenreihe. Gleichzeitig dient es als Wortspeicher, wodurch sprachliche Hilfsmittel zur Realisierung von Sprachprodukten zur Verfügung gestellt werden. Fachbegriffe werden hier explizit durch die Lehrkraft eingeführt. Die Nennung des Unterrichtsziels dient der Transparenz.</p>
10 Minuten	Hinführung	<p>Die SuS bekommen von der Lehrkraft ein Arbeitsheft ausgeteilt. Die Lehrkraft stellt dieses kurz vor und erläutert dabei auch die Symbole der ersten Seite.</p> <p>Gemeinsam wird die erste Aufgabenstellung bearbeitet, in der die Karten zur Beschreibung genutzt werden sollen. Anschließend wird überprüft,</p>	Sitzkreis	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Arbeitsheft,</li> <li>– Zug aus Holz,</li> <li>– Gleise aus Holz, mechanische Weichen, Schienen-</li> </ul>	<p>Die Lehrkraft teilt erst das Heft aus, bevor sie es erläutert. Diese Reihenfolge dient der Verständlichkeit und dem besseren Überblick für die Kinder, da sie so das Erklärte direkt vor Augen haben. Dabei sollte jedoch von der Lehrkraft stets darauf geachtet werden, dass nicht willkürlich weitergeblättert wird. Die Symbole</p>

Dauer (min)	Unterrichtsphase	Unterrichtsinhalt	Sozial-/ Aktionsform	Materialien/ Medien/ Werkzeuge	didaktisch-methodischer Kommentar
		<p>inwieweit die Karten richtig gelegt wurden, indem ein Kind die Anweisungen nach und nach mit einer Holzisenbahn ausprobiert und modelliert. Gegebenenfalls werden Korrekturen eingeführt. Die zweite Seite des Heftes wird erst im Anschluss an die Bearbeitung der ersten Aufgabe gezeigt.</p>		<p>berg – Große Karten zur Beschreibung, – Weiße Karten, – Stift</p>	<p>verhelfen zu einem strukturierteren Einstieg in das Arbeitsheft, sodass sich die Kinder selbstständig in dem Medium orientieren können. Der Zug, bei dem die einzelnen Wagons nach Beendigung der Aufgabe angemalt werden können, dient der Aufgabentransparenz.</p>
25 Minuten	Erarbeitung 2	<p>Die Kinder bearbeiten die Aufgaben im Forscherheft, bei denen sie die eingeführten Karten benutzen und verinnerlichen sollen. Bei Schwierigkeiten können sie Tippkarten benutzen oder die Lehrkraft fragen.</p> <p>Leistungsstarke SuS können zusätzlich zur Sternchenaufgabe ein Expertenarbeitsblatt mit einer Knobelaufgabe erhalten. Diese können sie eigenständig anhand eines Lösungsblattes kontrollieren.</p>	Partnerarbeit	<p>– Forscherheft, – Karten zur Beschreibung für die Kinder – Tippkarten – Expertenarbeitsblatt – Lösung Expertenarbeitsblatt</p>	<p>Die Partnerarbeit fördert soziale Kompetenzen und ermöglicht zugleich bei Schwierigkeiten Hilfestellungen beim Problemlösen auf gleicher Augenhöhe. Die kindgerechte Gestaltung der Aufgabe erhöht die Motivation und Konzentration der Kinder.</p> <p>Um innere Differenzierung zu ermöglichen, stehen Tippkarten zur Verfügung, die den Kindern Tipps zur weiteren Bearbeitung geben, falls Schwierigkeiten auftreten. Leistungsstarke Kinder erhalten eine Förderung in Form von Knobelaufgaben.</p>
8 Minuten	Auswertung/ Präsentation	<p>Die SuS besprechen die Lösungen. Kinderlösungen werden präsentiert und exemplarisch mithilfe des Holzzuges und den Karten zur Beschreibung visualisiert und verdeutlicht. Dabei werden folgende Fragen besprochen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kann es verschiedene Lösungen geben?</li> <li>• Wie viele Karten werden zur Beschreibung der Aufgaben benötigt? Gibt es Gruppen, die bei gleicher Aufgabenstellung unterschiedlich viele Karten benötigt haben?</li> <li>• Was ist euch leicht bzw. noch schwer gefallen?</li> </ul>	Sitzkreis	<p>– Plakat mit den Karten zur Beschreibung, – Karten zum Beschreiben – Holzzug – Mechanische Weichen – Schienenberg</p>	<p>Durch das Stellen von offenen Fragen, etabliert die Lehrkraft eine angemessene Fragekultur, da die Fragen auf unterschiedlichen Niveaus beantwortet werden können. Wichtig ist, dass sie den SuS dabei ausreichend Zeit einräumt.</p> <p>Durch die Frage „Wie viele Karten werden zur Beschreibung der Aufgabe benötigt?“ schafft die Lehrkraft einen authentischen Sprachanlass, bei dem insbesondere durch den Vergleich der Anzahl der benötigten Beschreibungskarten die Effektivität von Sortiervorgängen besprochen wird.</p>

Dauer (min)	Unterrichtsphase	Unterrichtsinhalt	Sozial-/Aktionsform	Materialien/Medien/Werkzeuge	didaktisch-methodischer Kommentar
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Fehlen noch Karten, um alle Aufgaben zu bearbeiten?</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Stift,</li> <li>– Lösungen der Kinder</li> </ul>	<p>Durch eine visuelle Lösungspräsentation mithilfe des Zuges werden die SuS zu einem Wechsel der Darstellungsformen angeregt. Eine visuelle Lösungspräsentation hilft ebenfalls, andere Lösungswege nachzuvollziehen. Es besteht die Möglichkeit, die Beschreibungskarten zu benutzen, um das Vorgehen des Zuges nachzuvollziehen. Die Lehrkraft kann nochmals gezielt auf Fragen, Unklarheiten und Schwierigkeiten einzugehen.</p>
15 Minuten	Sicherung	<p>Die SuS sollen Phil, einem Schüler aus der Parallelklasse, helfen, eine Sortieraufgabe zu bearbeiten und ihm Tipps geben. Dazu sollen die SuS allgemein beschreiben, wie sie bei Sortieraufgaben vorgehen müssen.</p> <p>Diese Fragen sollen die SuS anregen, um ihr Vorgehen zu beschreiben:</p> <p>Welche Karte kommt immer zu Beginn?          Welche Karte wird immer zum Schluss gelegt?          Welche Karten kommen immer, nachdem alle Weichen richtig gestellt wurden?          Welche Karte muss immer gelegt werden, bevor Verzweigungen umgelegt werden können?</p> <p>Die Tipps werden auf dem Plakat notiert.</p>	Plenum	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Plakat, Stift,</li> <li>– Fragen zur Anregung</li> </ul>	<p>Die allgemeine Beschreibung eines Vorgehens dient einer vertiefenden Auseinandersetzung mit den Unterrichtsinhalten der Doppelstunde. Durch sie soll die Verallgemeinerung des Gelernten Wissens gefördert werden, damit es auch analog bei anderen Aufgaben angewendet werden kann. Durch die Verschriftlichung der Tipps auf dem Plakat soll eine Festigung stattfinden, auf die die SuS jederzeit zurückgreifen können.</p>

## Literaturverzeichnis

- [Be11] Best, A.: Informatikgeschichte im Informatikunterricht – Konzepte und Materialien, In: Thomas, M. (Hrsg.): Informatik in Bildung und Beruf, INFOS 2011, 14. GI-Fachtagung Informatik und Schule, 12.-15.September 2011 an der WWU Münster, Bonn, 2011, S. 117- 126.
- [Br73] Bruner, J.: Der Verlauf der kognitiven Entwicklung. In: Spanhel, D. (Hrsg.): Schülersprache und Lernprozesse, Schwann Verlag, Düsseldorf, 1973.
- [BWA12] Brüttner, G.; Warwas, J.; Adl-Amini, K: Kooperatives Lernen und Peer-Tutoring im inklusiven Unterricht, Zeitschrift für Inklusion (1-2), 2012. <https://www.inklusion-online.net/index.php/inklusion-online/article/view/61/61>, Stand: 14.08.2019.
- [CG13] Clausen, U., Geiger, C. (Hrsg.): Verkehrs- und Transportlogistik, 2. Auflage, Springer Verlag, Heidelberg, 2013.
- [Fi14] Fischer, C. et. al.: Individuelle Förderung als schulische Herausforderung, Friedrich-Ebert-Verlag, Bonn, 2014.
- [GDS13] Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (GDSU) e. V. (Hrsg.): Perspektivrahmen Sachunterricht, 2. Auflage, Klinkhardt Verlag, Kempten, 2013.
- [GI19] Gesellschaft für Informatik (GI) e. V. (Hrsg.): Kompetenzen für informatische Bildung im Primarbereich. [https://www.informatikstandards.de/docs/v142\\_empfehlungen\\_kompetenzen-primarbereich\\_2019-01-31.pdf](https://www.informatikstandards.de/docs/v142_empfehlungen_kompetenzen-primarbereich_2019-01-31.pdf), Stand: 30.07.2019.
- [Gr,o.D.] Grewe, O. et al. (o.D.): Professionelle Wahrnehmung sprachsensibler Lernunterstützung im naturwissenschaftlichen Sachunterricht. [https://www.uni-muenster.de/imperia/md/content/QLB-DwD/poster\\_qlb-symposium\\_sachunterricht.pdf](https://www.uni-muenster.de/imperia/md/content/QLB-DwD/poster_qlb-symposium_sachunterricht.pdf). Stand: 14.08.2019.
- [KI12] Kleickmann, T.: Kognitiv aktivieren und inhaltlich strukturieren im naturwissenschaftlichen Sachunterricht. Handreichungen des Programms SINUS an Grundschulen. IPN, Kiel, 2012.
- [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](http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2004/2004_10_15-Bildungsstandards-Mathe-Primar.pdf), Stand: 20.07.2019.
- [Me11] Meyer, H.: Unterrichts-Methoden II: Praxisband. Cornelsen Verlag Scriptor GmbH & Co. KG, Berlin, 2011.
- [MSW08] Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes NRW (Hrsg.): Richtlinien und Lehrpläne für die Grundschule in NRW, Ritterbach Verlag, Frechen, 2008,

[http://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/upload/lehrplaene\\_download/grundschule/grs\\_faecher.pdf](http://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/upload/lehrplaene_download/grundschule/grs_faecher.pdf), Stand: 12.08.2019.

- [MSW13] Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes NRW (Hrsg.): Kernlehrplan für die Sekundarstufe II Gymnasium / Gesamtschule in NRW, Lehrplan Informatik, Düsseldorf.  
[https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/upload/klp\\_SII/if/GOST\\_Informatik\\_Endfassung.pdf](https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/upload/klp_SII/if/GOST_Informatik_Endfassung.pdf), Stand: 12.08.2013
- [Pa08] Pachtl, J.: Systemtechnik des Schienenverkehrs. Bahnbetrieb planen, steuern und sichern. 5., bearbeitete und erweiterte Auflage, Vieweg und Teubner GWV Verlag GmbH, Wiesbaden, 2008.
- [PF15] Pineker-Fischer, A.: Sprach- und Fachlernen im naturwissenschaftlichen Unterricht. Umgang von Lehrpersonen in soziokulturell heterogenen Klassen mit Bildungssprache, Springer VS, Bielefeld, 2015.
- [SB19] Statistisches Bundesamt (SB) (Hrsg.): Verkehr aktuell. Fachserie 8 Reihe 1.1. 07/2019.  
[https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Transport-Verkehr/Publikationen/Downloads-Querschnitt/verkehr-aktuell-pdf-2080110.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Transport-Verkehr/Publikationen/Downloads-Querschnitt/verkehr-aktuell-pdf-2080110.pdf?__blob=publicationFile), Stand: 12.08.2019.
- [SG06] Souvignier, E., Gold, A.: Wirksamkeit von Lehrmethoden. In: Schweizer, K. (Hrsg.): Leistung und Leistungsdiagnostik, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2006, S. 146-166.
- [WW13] Weicker, K., Weicker, N.: Algorithmen und Datenstrukturen, Springer Verlag, Wiesbaden, 2013.

## Quellenverzeichnis

Smileys auf der Tafel:

[https://www.pinclipart.com/pindetail/bToib\\_clipart-emoticons-powerpoint-vector-wink-png-download/](https://www.pinclipart.com/pindetail/bToib_clipart-emoticons-powerpoint-vector-wink-png-download/), Stand: 02.08.2019

Sitzkreis auf der Tafel:

[https://www2.zaubereinmaleins.de/2010/klassenraum/dina5\\_symbole1.pdf](https://www2.zaubereinmaleins.de/2010/klassenraum/dina5_symbole1.pdf), Stand: 02.08.2019

Plakat erstellen auf der Tafel:

[https://stock.adobe.com/de/images/weisses-3d-mannchen-leeres-plakat-tafel-werbeflaeche-mannlein-cartoon-vorlage-fur-werbung-3d-figur-mit-zeichen-und-symbolen-isoliert-auf-weissem-hintergrund/114063937?asset\\_id=114063920](https://stock.adobe.com/de/images/weisses-3d-mannchen-leeres-plakat-tafel-werbeflaeche-mannlein-cartoon-vorlage-fur-werbung-3d-figur-mit-zeichen-und-symbolen-isoliert-auf-weissem-hintergrund/114063937?asset_id=114063920), Stand: 12.08.2019

Lokomotive im Arbeitsheft:

<http://www.clker.com/clipart-super-train.html>, Stand 25.07.2019

Foto vom Ablaufberg: mit Erlaubnis von WoltLab ® GmbH

<https://www.transportfever.net/galerie/index.php/ImageExtended/21676/>

Glühbirne Tippkarten:

[https://de.clipartlogo.com/image/light-bulb-clip-art\\_391726.html](https://de.clipartlogo.com/image/light-bulb-clip-art_391726.html), Stand: 05.08.2019

Symbol Karten:

<https://www.pngocean.com/gratis-png-clipart-azbpy>, Stand: 23.07.2019

Symbol Stern:

<https://pixabay.com/de/vectors/stern-herz-vektor-icon-gl%C3%A4nzend-2717442/>, Stand: 04.08.2019

# Anhang

## Tafelbild

Thema: \_\_\_\_\_



Aufgabe bearbeiten



Ergebnisse besprechen



Plakat erstellen

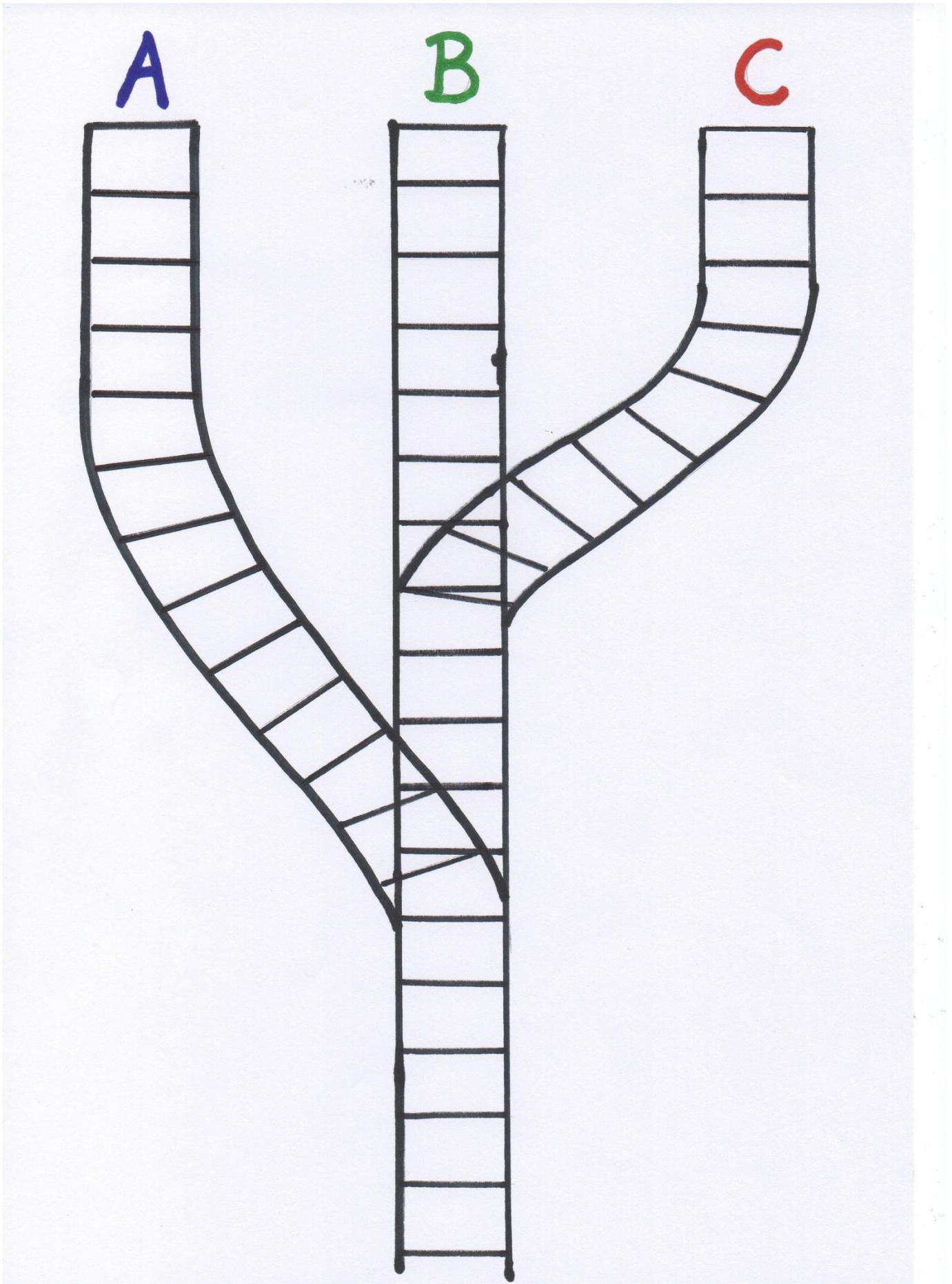


Forscheraufgaben bearbeiten



Ergebnisse besprechen

# Arbeitsblatt 1



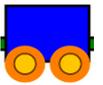
## Arbeitsauftrag 1

Beschreibe deinem Partner ganz genau, wie er die Wagons fahren muss, damit sie an das richtige Ziel gelangen. Du darfst dabei nur sprechen. Auf Wagons oder Schienen zu zeigen ist verboten. Die Lokomotive oder Wagons dürfen nur von deinem Partner berührt werden.

### Ziele:



roter Wagon : **A**



blauer Wagon: **B**

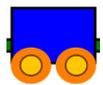
## Arbeitsauftrag 2

Beschreibe deinem Partner ganz genau, wie er die Wagons fahren muss, damit sie an das richtige Ziel gelangen. Du darfst dabei nur sprechen. Auf Wagons oder Schienen zu zeigen ist verboten. Die Lokomotive oder Wagons dürfen nur von deinem Partner berührt werden.

### Ziele:

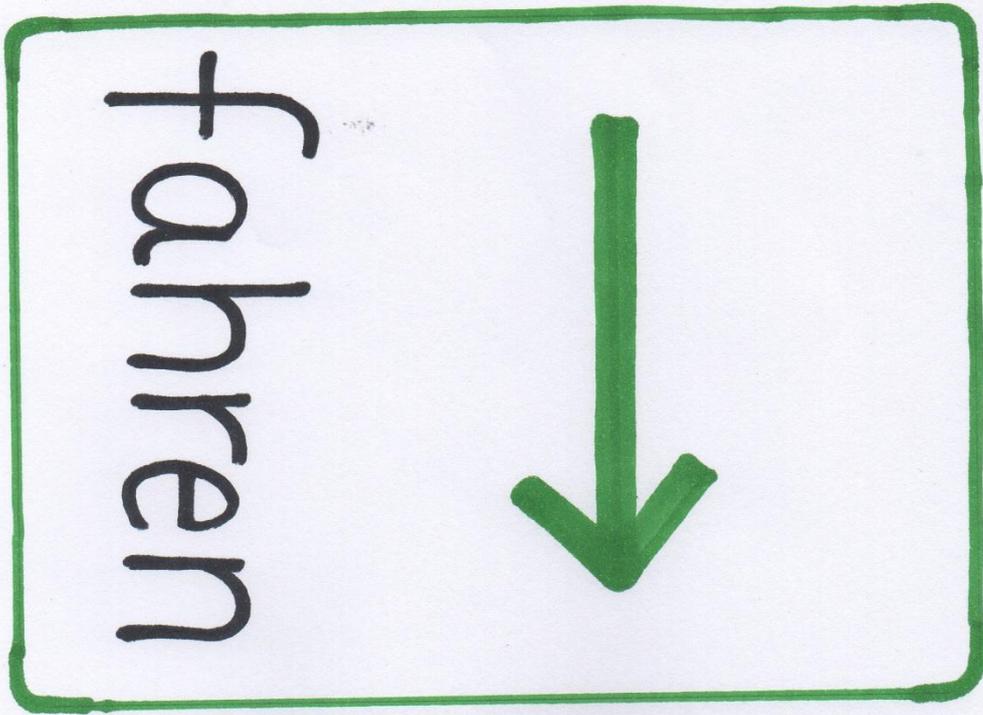


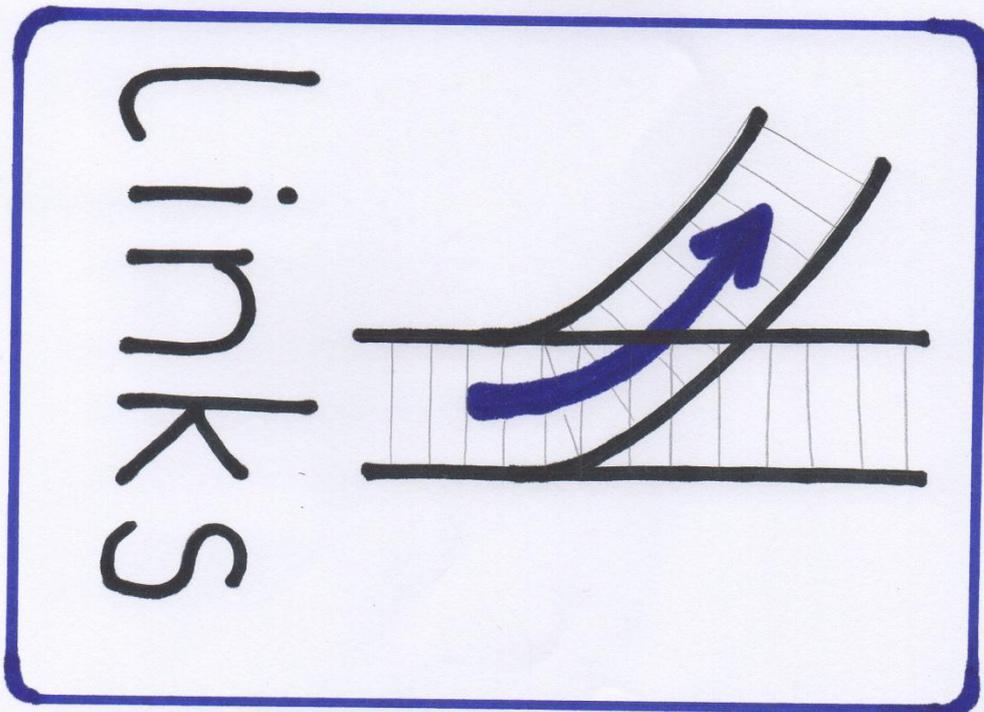
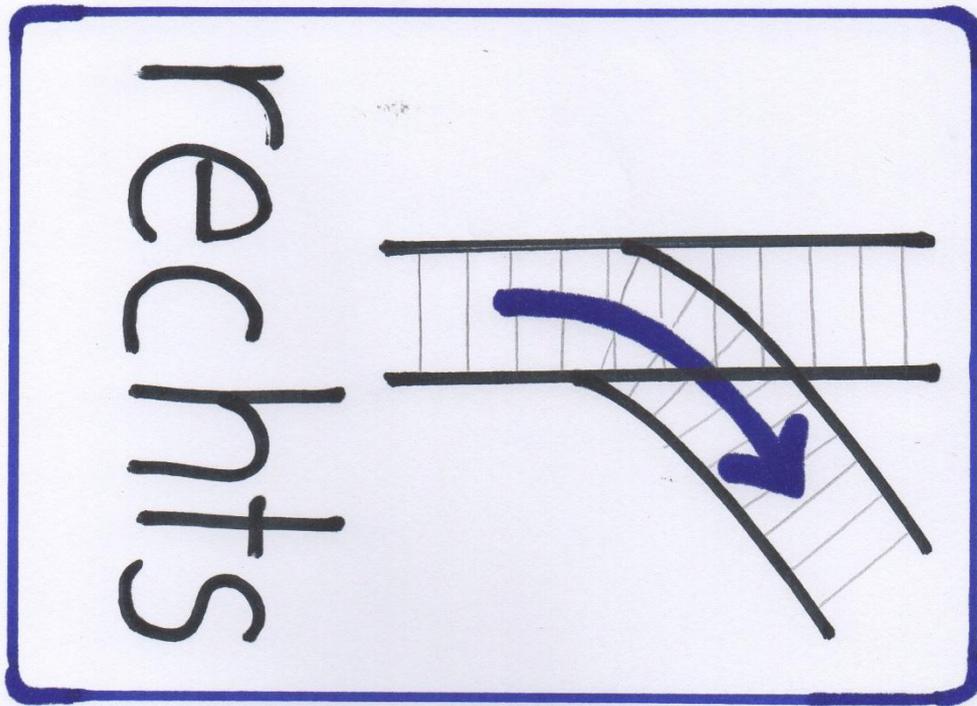
roter Wagon : **C**

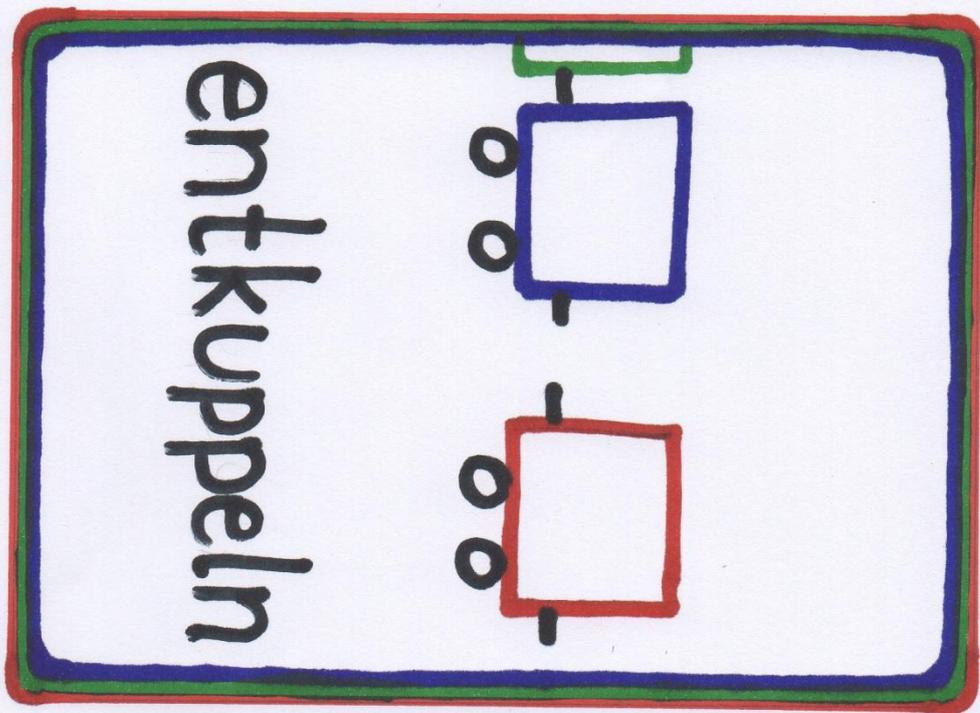
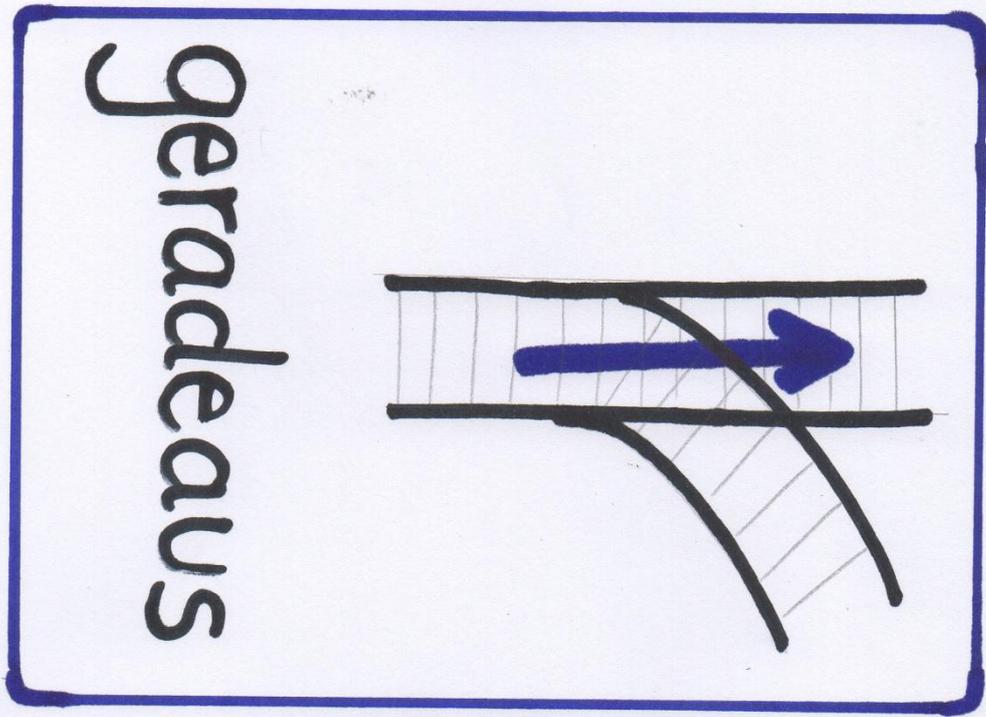


blauer Wagon: **A**

## Karten zum Beschreiben des Vorgehens (groß)

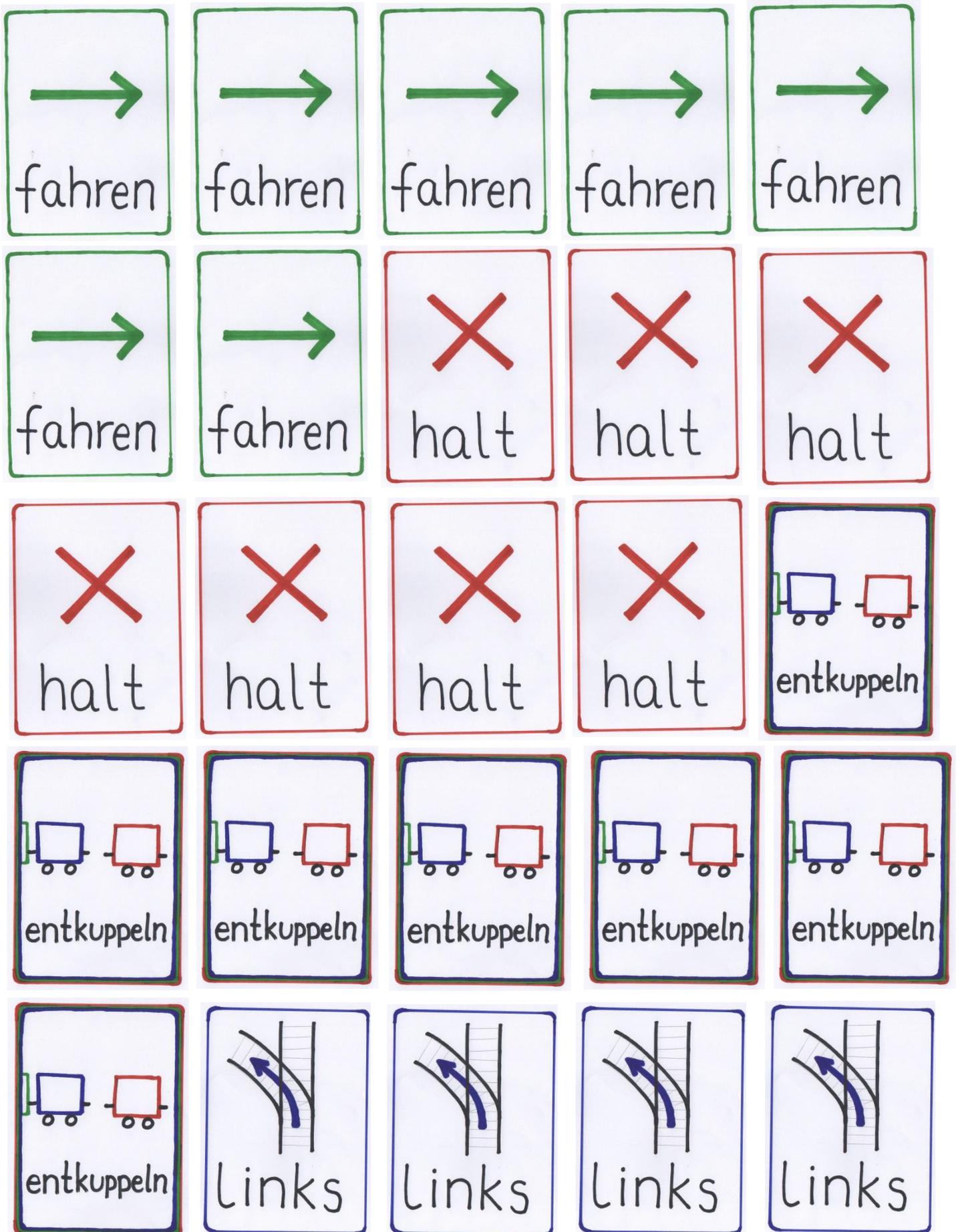


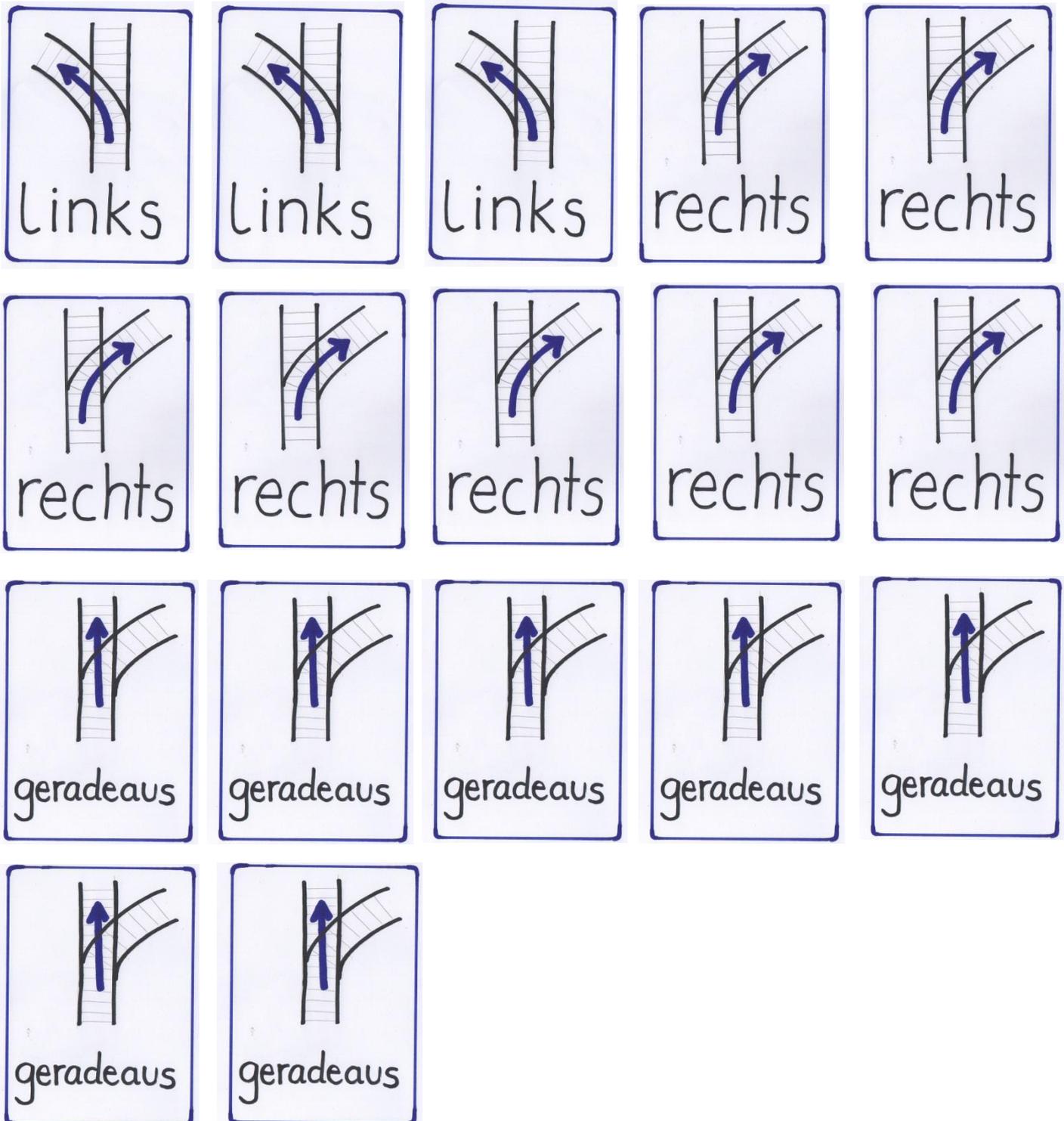






**Karten zum Beschreiben für die SuS zum Austeilen:**





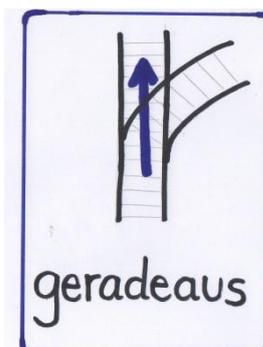
## Plakat 1

# Züge ordnen

Ich beschreibe mein Vorgehen:



Weichen stellen an Verzweigungen



Beispiel:

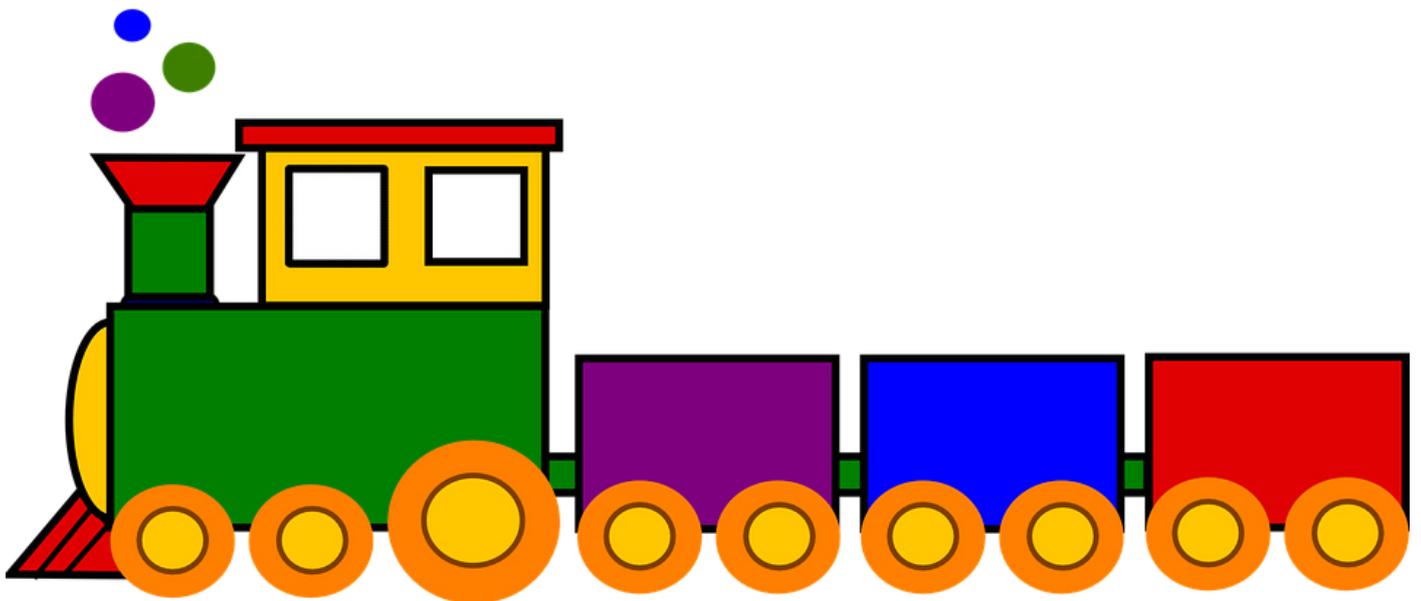


Mein Vorgehen:



# Arbeitsheft

Von: \_\_\_\_\_





Hallo ich bin Max. Ich bin ein Lokrangierführer. Ich sortiere die Wagons von Zügen, damit sie zum richtigen Ziel fahren können. Dazu fahre ich mit meiner Lokomotive rückwärts einen Ablauf berg hinauf und lasse nach und nach die Wagons die richtigen Schienen den Berg hinunter rollen.

Hier siehst du Fotos von einem Ablaufberg:



In deinem Arbeitsheft findest du verschiedene Symbole. Ich erkläre sie dir.



Zu dieser Aufgabe gibt es Tippkarten.



Hier brauchst du deine Wagons.

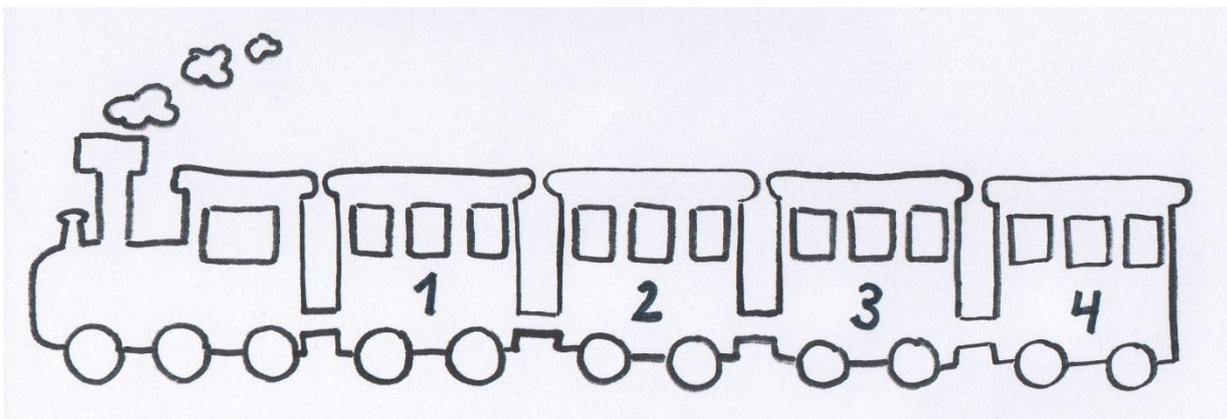


Hier brauchst du deine Karten zum Beschreiben.



Diese Aufgabe kannst du erledigen, wenn du mit den anderen Aufgaben fertig bist.

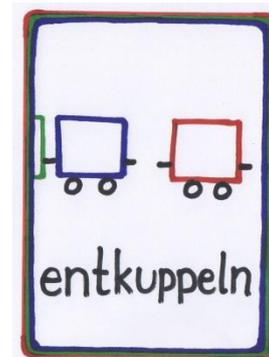
Hier kannst du für jede Aufgabe, die du geschafft hast einen Wagon anmalen:



So beschreiben wir unser Vorgehen:

# Züge ordnen

Ich beschreibe mein Vorgehen:



Weichen stellen an Verzweigungen



Beispiel:



Mein Vorgehen:



## Aufgabe 1

Hilf Max die Wagons zur richtigen Station zu fahren. Der grüne Wagon soll zur 1 fahren, der rote Wagon zur 2.



- a) Probiere aus. Welche Befehle musst du geben, damit die Wagons zum richtigen Ziel fahren?



- b) Lege deine Befehle mit den Karten.  
c) Überprüfe deine Befehle mit deinen Wagons.  
d) Ergänze deine Befehle, falls nicht alle Wagons zum richtigen Ziel gelangt sind.  
e) Schreibe deine Befehle hier auf.

--	--	--	--	--	--

## Aufgabe 2

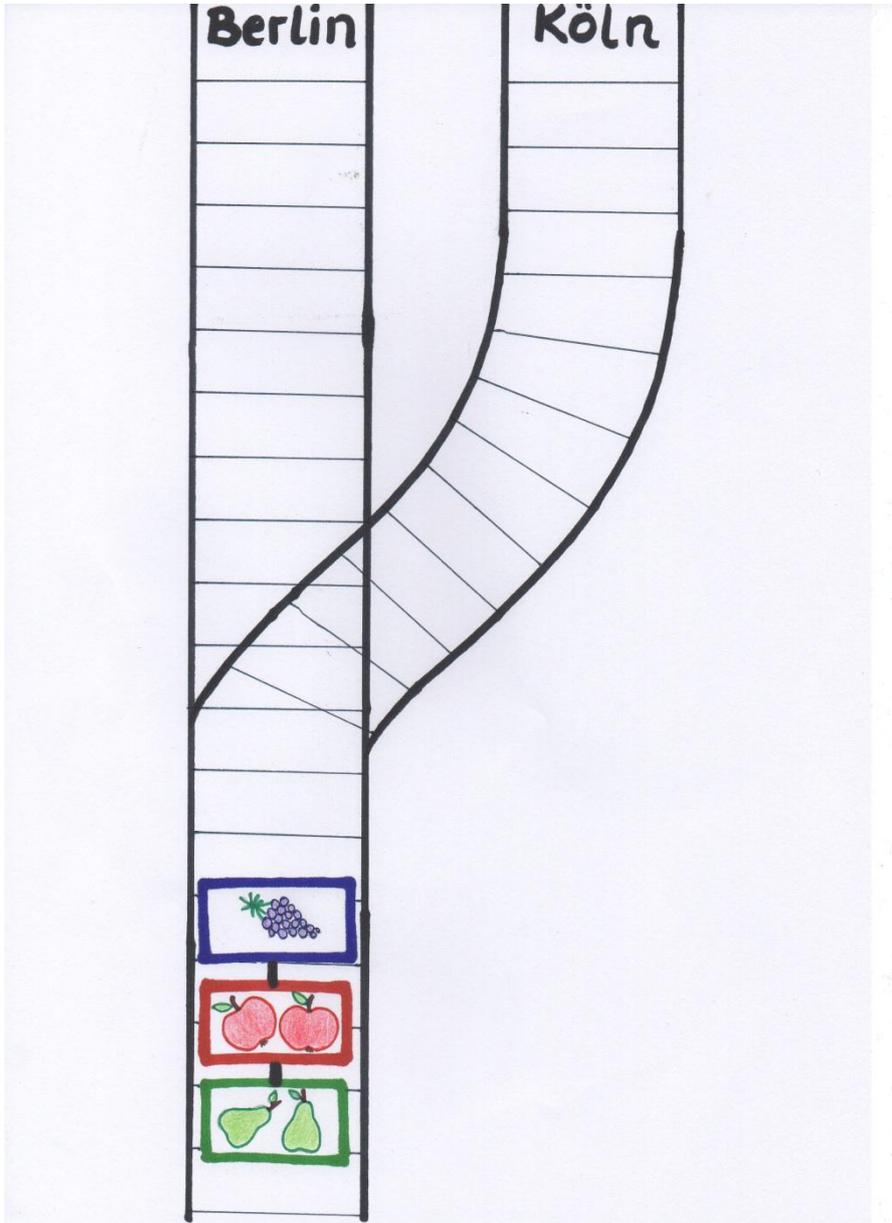
Max muss die Wagons mit dem Obst sortieren. Alle Äpfel und Birnen müssen nach Berlin. Weintrauben sollen nach Köln.



- a) Welche Befehle muss Max geben, damit alle Obstsorten zum richtigen Ort gelangen? Lege deine Befehle mit deinen Karten.



- b) Überprüfe deine Befehle mit deinen Wagons und verbessere deine Befehle, wenn sie noch nicht richtig sind.

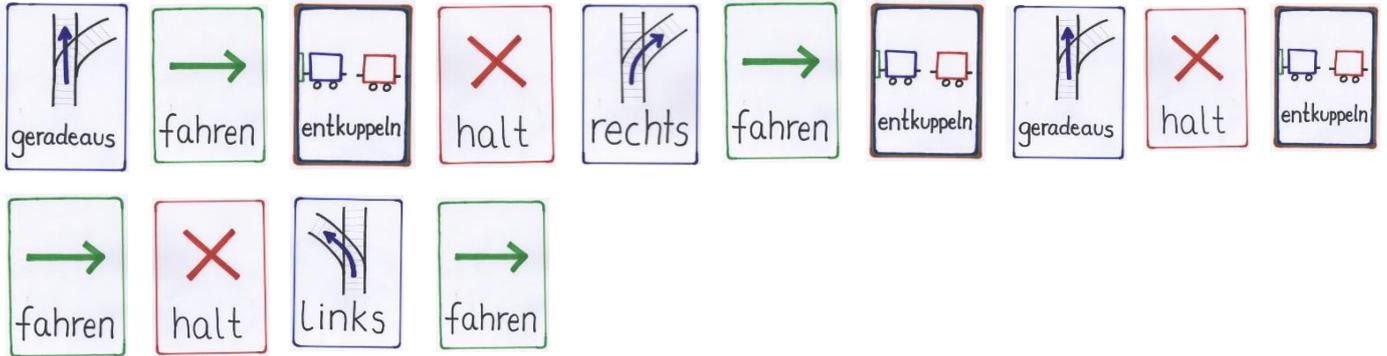


- c) Schreibe deine Befehle hier auf:

--	--	--	--	--	--

### Aufgabe 3

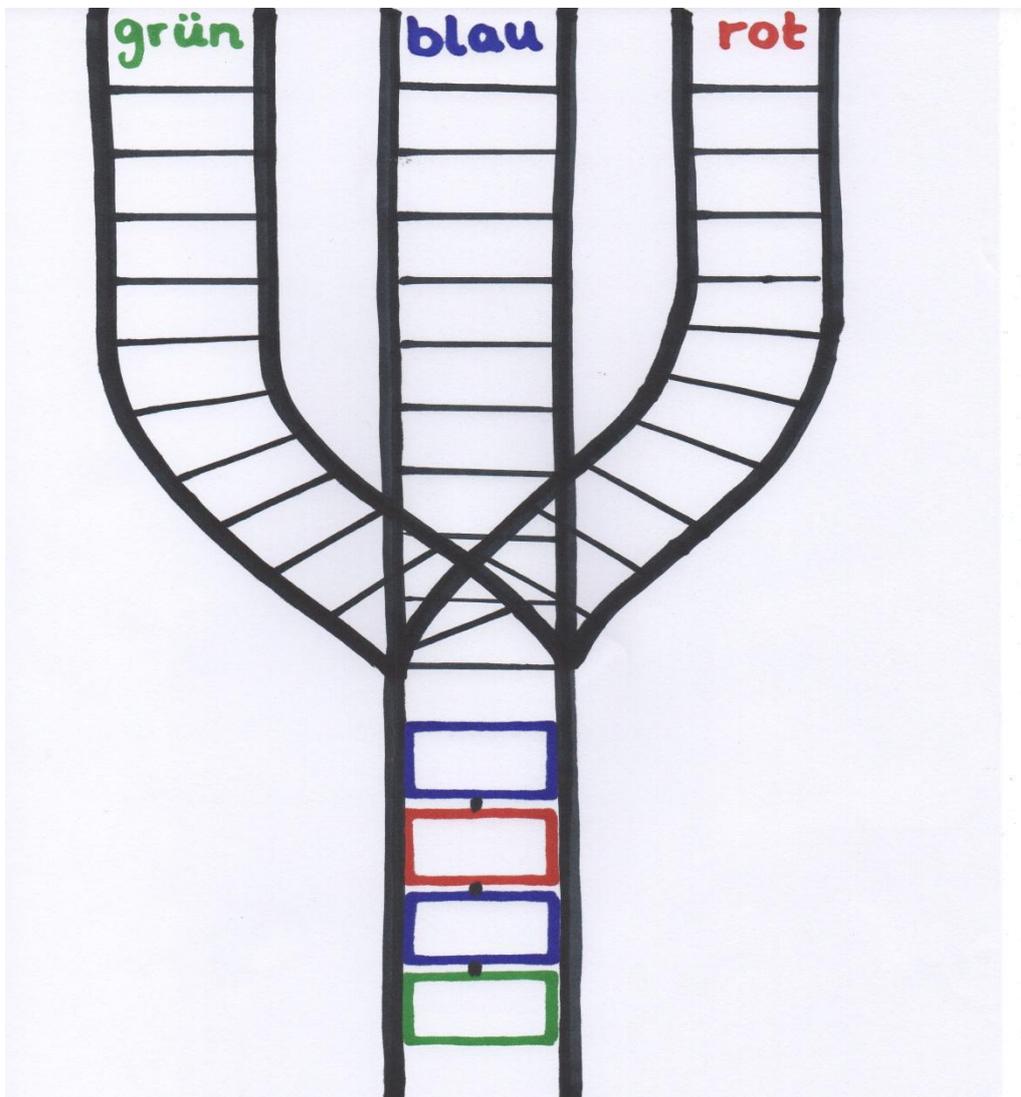
Max ist in den Urlaub gefahren. Er hat eine Vorgehensweise mit Befehlen für seine Mitarbeiter hinterlassen. Seine Karten sind jedoch durcheinander geraten. Kannst du seinen Mitarbeitern helfen, sie in die richtige Reihenfolge zu bringen?



a) Überlege zuerst. Dafür kannst du deine Karten nutzen.



b) Überprüfe mit deinen Wagons.

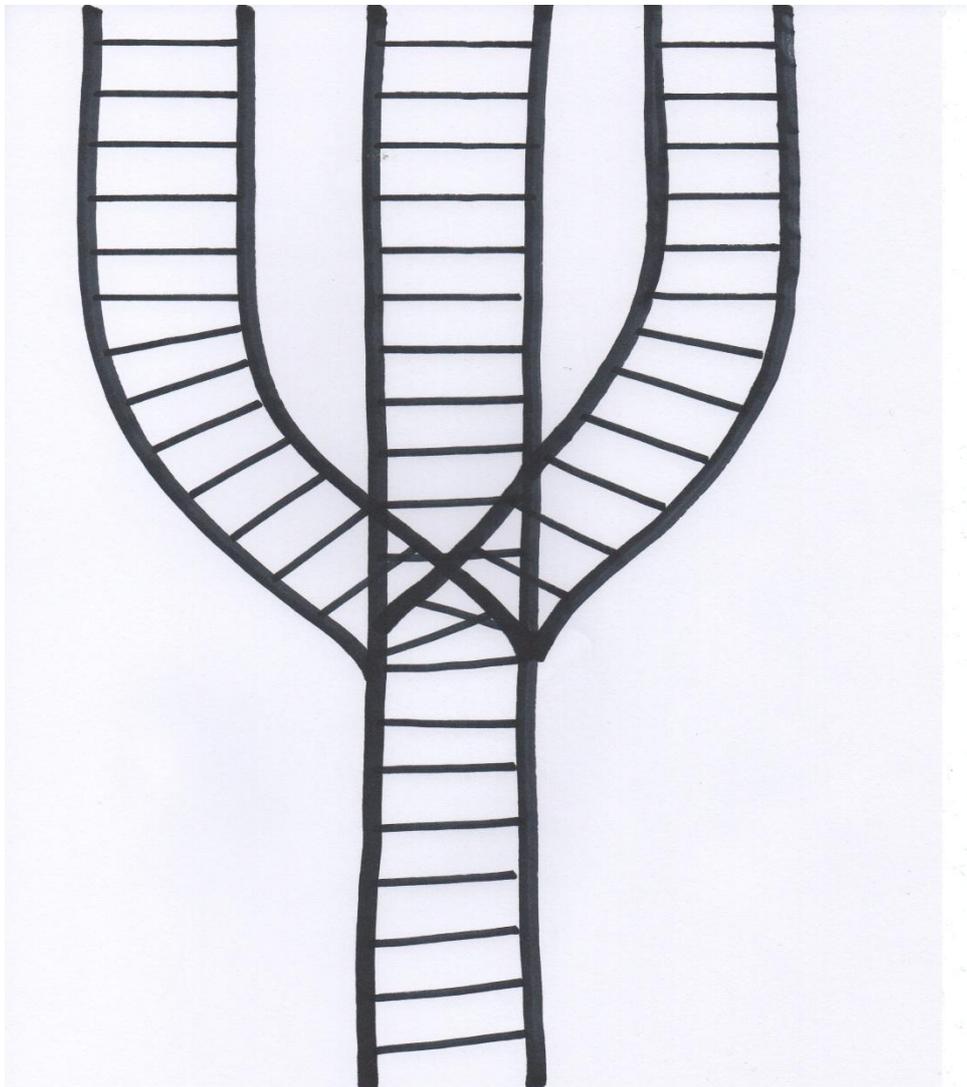


**c) Schreibe die Befehle in der richtigen Reihenfolge auf.**




**Aufgabe 4**

**Erfinde eine eigene Aufgabe. Nutze dafür die vorgegebenen Schienen. Male die Wagons in verschiedenen Farben an, bestimme selbst, wo welcher Wagen hinfahren soll und benenne die Ziele.**



**b) Schreibe die Lösung zu deiner Aufgabe hier auf.**


**c) Arbeite mit deinem Partner. Lasse deinen Partner diese Aufgabe lösen und löse du seine Aufgabe.**

**d) Vergleiche die Lösung deines Partners mit deiner Lösung.**

## Tippkarten zum Finden der richtigen Befehle:

### Tippkarte 1:

Bevor die Wagons losfahren können, muss die Verzweigung richtig eingestellt sein. Wähle zwischen diesen Karten:



### Tippkarte 2

Ist die Verzweigung richtig eingestellt, muss der Zug losfahren und der Wagon entkoppelt werden. Schau in deiner Liste auf Seite 2 nach, welche Karten du dafür verwendest.

### Tippkarte 3

Stoppe den Zug, wenn eine Verzweigung umgestellt werden muss. Schau in deiner Liste auf Seite 2 nach, welche Karte du dafür verwendest.

### Tippkarte 4

Hat dein Zug gestoppt, kannst du dir die Tippkarte 1 erneut anschauen.

## Tippkarten zum Aufschreiben von Befehlen:

### Tippkarte 1

Lege dir die Karten zum Beschreiben zuerst in der richtigen Reihenfolge hin. Ob sie richtig sind, kannst du mit deinen Wagons überprüfen.

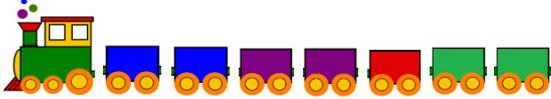
### Tippkarte 2

Male die Karten zum Beschreiben ab oder schreibe ihren Befehl in die Kästchen. Welche Karten zur Verfügung stehen, kannst du auf Seite 2 noch einmal nachschauen.



## Expertenarbeitsblatt

Max steht vor einer kniffligen Aufgabe. Er muss einen Zug nach den Farben sortieren. Der Zug hat vier Farben, aber Max hat nur drei Gleise zur Verfügung. Kannst du Max helfen den Zug so zu sortieren, dass er in dieser Reihenfolge steht?



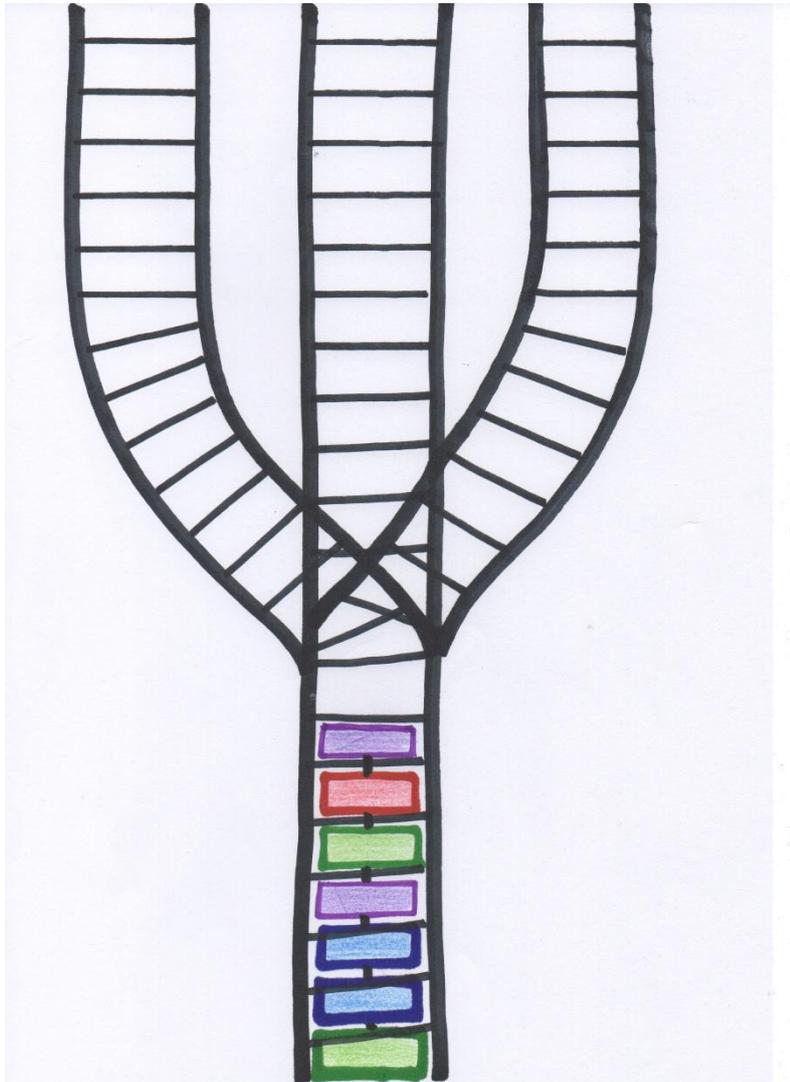
Tipp: Die Lokomotive darf die Züge auch wieder zurück auf den Berg fahren.



a) Löse die Aufgabe mit deinen Wagons.



b) Lege die Lösung mit deinen Karten und kontrolliere sie mit deinen Wagons.



c) Kontrolliere deine Lösung. Das Lösungsblatt kannst du dir bei deiner Lehrerin abholen.

## Expertenarbeitsblatt – Mögliche Lösung

### Schritt 1: Fahre den 1. Wagon (lila) nach links



### Schritt 2: Fahre den 2. Wagon (rot) geradeaus



### Schritt 3: Fahre den 3. Wagon (grün) nach rechts



### Schritt 4: Fahre die Wagons 4 bis 6 (lila, blau, blau) nach links



### Schritt 5: Fahre den 7. Wagon (grün) nach rechts



### Schritt 6: Hole zuerst alle blauen und lilanen Wagons ab



### Schritt 7: Hole den roten Wagon ab



### Schritt 8: Hole die grünen Wagons ab.



**Fragen, die SuS anregen sollen ihr Vorgehen zu beschreiben:**

Welche Karte wird immer zu Beginn gelegt?

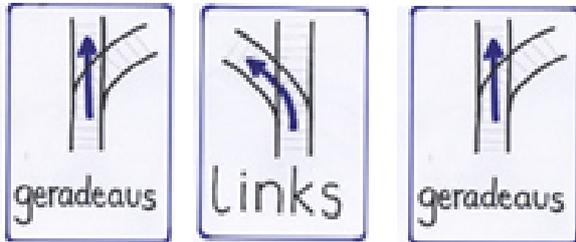
Welche Karte wird immer zum Schluss gelegt?

Welche Karten kommen immer nachdem alle Verzweigungen richtig gestellt wurden?

Welche Karte muss immer gelegt werden, bevor Verzweigungen umgelegt werden können?

## So gehe ich vor, wenn ich Züge sortieren möchte:

1. Ich stelle die Verzweigung für meinen ersten Wagon richtig ein. Ich wähle zwischen diesen Karten:



2. Ich lasse den Zug losfahren und entkuppelle die Wagons, die zu diesem Ziel müssen. Dazu lege ich diese Karten:



3. Wenn noch nicht alle Wagons am Ziel angekommen sind, stoppe ich den Zug. Das mache ich mit dieser Karte.

Ich stelle die Verzweigung für den nächsten Zug ein und wiederhole die Schritte.



4. Ich höre auf, wenn alle Wagons am Ziel sind.