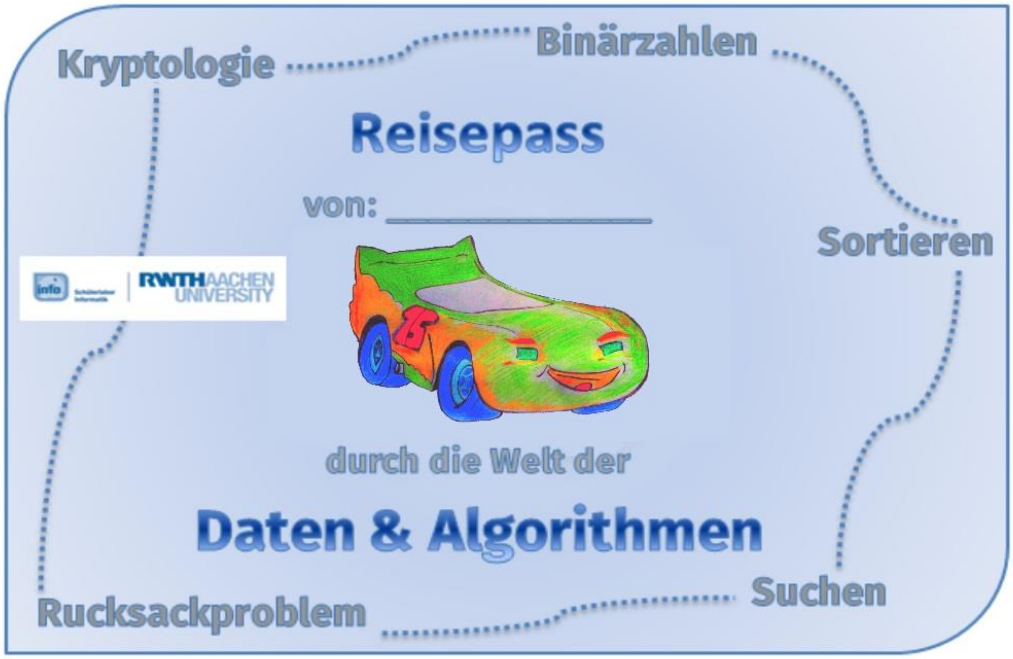
InfoSphere
World of Informatics
http://schuelerlabor.informatik.rwth-aachen.de

Alles Informatik, oder was?!?

Eine Reise durch die Welt der Daten und Algorithmen



Verfasser: Tobias Quix

Kurz-Info:

Informatischer Inhalt: Daten und Algorithmen
Jahrgangsstufe: Grundschule (3. & 4. Klasse)
Vorwissen: keins

CC BY NC SA

KURZINFORMATION FÜR DIE LEHRKRAFT

Titel: *Alles Informatik, oder was?!?*

Schulstufe: *Grundschule*

optimale Jahrgangsstufe: *Klasse 3 bis 4*

Themenbereich: *Daten und Algorithmen*

Einbindung in den Unterricht: Das Modul bietet in Ergänzung zu Medienbildung/ITG einen tieferen, aber spielerischen Einblick in verschiedene Themenbereiche der Informatik rund um Daten und Algorithmen.

Vorkenntnisse: *keine*

Dauer: *ca. 3 Zeitstunden (20-25 Min. pro Station + Einführung, Evaluation und Pause)*

Inhaltsbeschreibung: Im Vordergrund dieses Modul für GrundschülerInnen stehen das praktische Entdecken und der Anwendungsbezug der vorgestellten informatischen Themen. Aufgrund des Alters und der naturgemäß geringen Vorkenntnisse sollen die SuS nicht mit theoretischem Hintergrundwissen überfrachtet werden, sondern die Möglichkeit haben, durch den Alltagsbezug einen Einblick in informatisches Denken zu bekommen. Durch Ausprobieren, Experimentieren und eine schrittweise Vertiefung an den einzelnen Stationen kommen sie spielerisch mit Binärzahlen und Co. in Berührung. Wenn die SuS Interesse haben und mehr erfahren möchten, steht es ihnen aber frei, an jeder Station auf einem Plakat zusammengestellte weiterführende Informationen zu lesen und so auch Fachbegriffe kennen zu lernen.

Nach einer kurzen Einführung und Begrüßung beginnen die SuS dann, die einzelnen Stationen abzugehen. Hier werden sie durch große Plakate an den Tischen angeleitet und stellen sich eigenständig den Aufgaben, die als kleine Herausforderungen konzipiert sind. Dadurch, dass jede Station praktisch erforscht werden soll, bieten die dort liegenden Materialien eine sofortige visuelle Rückmeldung, ob die Aufgabe auch richtig gemeistert wurde. Um das Modul im Gesamten auch für die GrundschülerInnen zu einem Erlebnis zu machen, bekommen sie einen „Reisepass“, den sie nach jeder Station abstempeln lassen.

INHALT

Kurzinformation für die Lehrkraft 2

Lernziele 4

Fachliche Analyse 4

Benötigte unterRichtliche Voraussetzungen 4

Einbettung in den Schulunterricht 4

DidaktischE/Methodische Schwerpunktsetzung 4

- Begrüßung & Einführung 4
- Stationenlernen 5
- Station 1 – Kryptologie 6
- Station 2 – Binärzahlen 10
- Station 3 – Sortieren 10
- Station 4 – Suchen 21
- Station 5 – Rucksackproblem 22
- Abschlussrunde & Evaluation 25

Verlaufsplan des Moduls 26

LERNZIELE

Die Schülerinnen und Schüler sollen auf einem einfachen Niveau dazu befähigt werden, informatische Sachverhalte in ihrem Alltag zu erkennen, zu verstehen und – ihrem Alter gemäß – die inhaltlichen Grundlagen der Datenverarbeitung und Algorithmen anzuwenden. Darüber hinaus soll das Modul Kreativität, selbstständiges, problemorientiertes Denken und Teamfähigkeit fördern.

FACHLICHE ANALYSE

Das Modul bietet Kindern im Grundschulalter einen ersten Kontakt mit informatischen Themen. Hierbei werden die Kinder auf spielerische Art an die einzelnen Sachgebiete herangeführt, um so ein nachhaltiges Interesse für Informatik zu wecken.

BENÖTIGTE UNTERRICHTLICHE VORAUSSETZUNGEN

Es besteht die Möglichkeit, im Vorfeld das Modul „Zauberschule Informatik“ zu besuchen, grundsätzlich sind aber keine besonderen Vorkenntnisse notwendig.

EINBETTUNG IN DEN SCHULUNTERRICHT

Es bietet sich an, das Modul im Rahmen des Sachkundeunterrichts zu besuchen.

DIDAKTISCHE/METHODISCHE SCHWERPUNKTSETZUNG

BEGRÜßUNG & EINFÜHRUNG

Benötigte Materialien & Ort

- Schlüsselbänder + „Reisepässe“ je Kind, Stempel
- Teaching-Raum (→ Stuhlkreis)

Vorstellung, Namensrunde und Kennenlernspiel

Die Betreuer des Moduls begrüßen die Kinder im InfoSphere und stellen sich kurz mit (Vor)Name und Tätigkeit vor. Es ist wichtig, dass sich die SuS willkommen fühlen und ihre Ansprechpersonen bei Fragen und Problemen kennen.

Um die Kinder untereinander und mit den Betreuern vertraut zu machen, soll es nach der Vorstellung der Betreuer eine Namensrunde geben, bei der die SuS direkt ihre „Reisepässe“ bekommen und ihren Namen eintragen. Um die Spannung zu erhalten, wird aber erst nach dem Kennenlernspiel – das nun im Ablauf folgt – erklärt, wozu die „Reisepässe“ gut sind.

Organisatorisches und Ablauf

Vor dem Einstieg in das Modul wird den SuS erklärt, was sie heute im Modul „Alles Informatik, oder was?!?“ erwartet. Sie sollen erfahren, welche Regeln bezüglich Essen und Trinken gelten und wie der Gang zur Toilette abläuft. Anschließend erfahren sie den genauen Ablauf des Moduls, des

Stationenlernen, die Zeiten, die Funktion der „Reisepässe“ etc. (*s. Ablaufplan*). Bevor es aber richtig losgeht, sollen die SuS noch die Vor-Fragebögen zum Modul in Ruhe ausfüllen.

Einstieg

Den Einstieg in das Modul bildet eine kurze Fragerunde an die SuS, die ganz allgemein und locker das, was die Kinder bereits über Informatik Wissen oder was sie über Informatik und Computer denken, erfragen soll. Fragen wie „Sagt euch ‚Informatik‘ etwas?“ oder „Wisst ihr, was ein Computer macht?“ helfen, die SuS schon ein wenig zum Nachdenken zu bringen und sich unbefangen auszutauschen.

Um auch hier den **spielerischen Charakter** zu wahren und vom Schulunterricht zu differieren, kann z.B. durch einen Ball, der von Kind zu Kind geworfen wird, jeweils angezeigt werden, wer gerade antwortet. So sind die Kinder selbst aktiv und können sich gegenseitig in Antworten ergänzen oder weiterhelfen.

STATIONENLERNEN

Grundlegendes

Den Kern des InfoSphere-Moduls „Alles Informatik, oder was?!? – Eine Reise durch die Welt der Daten und Algorithmen“ bilden die **fünf nachfolgenden Stationen**, die die SuS bei ihrem Besuch **in 20-Minuten-Takten** durchlaufen. Die Reihenfolge ist dabei egal (es starten ja auch Gruppen an jeder Station), die hier vorgestellte Reihenfolge zeigt nur einen möglichen, sinnvollen Ablauf, wobei die Stationen „Sortieren“ und „Suchen“ ein wenig aufeinander aufbauen; sie können jedoch auch in anderer Reihenfolge durchlaufen werden.

Konzept der Stationen

Jede einzelne Station ist im Prinzip **dreigeteilt** und besteht aus **zwei praktischen, handlungsorientierten Aufgabenteilen** und einem **optionalen Theorieteil**, der je nach Wunsch der Kinder weitere Informationen zu Fach- und Alltagsbezug des jeweiligen Themas bereitstellt.

Den SuS werden **keine Arbeitsblätter** an die Hand gegeben. An jeder Station findet sich ein Aufsteller, auf dem die Aufgaben und Beschreibungen auf **großen Plakaten** untergebracht sind. So sind die Kinder nicht überfordert und überfrachtet mit Arbeitsanweisungen, sondern können sich wie **kleine Entdecker** fühlen, die mit den Hinweisen der Plakate und den vielfältigen Materialien, die vor den Plakaten bereitliegen, experimentieren und so zu einer Lösung finden.

Inhaltlich bauen die drei Plakate jeder Station aufeinander auf, sodass sie in dieser bestimmten Reihenfolge durchlaufen werden sollten. Die **zweite Aufgabenstellung** ist in der Regel **etwas anspruchsvoller** und setzt die erste voraus. Der Theorieteil schließlich rundet das Thema ab und führt ein paar Fachbegriffe ein, die im Kontext des Alltagsbezugs und des gerade erlebten eingebettet werden.

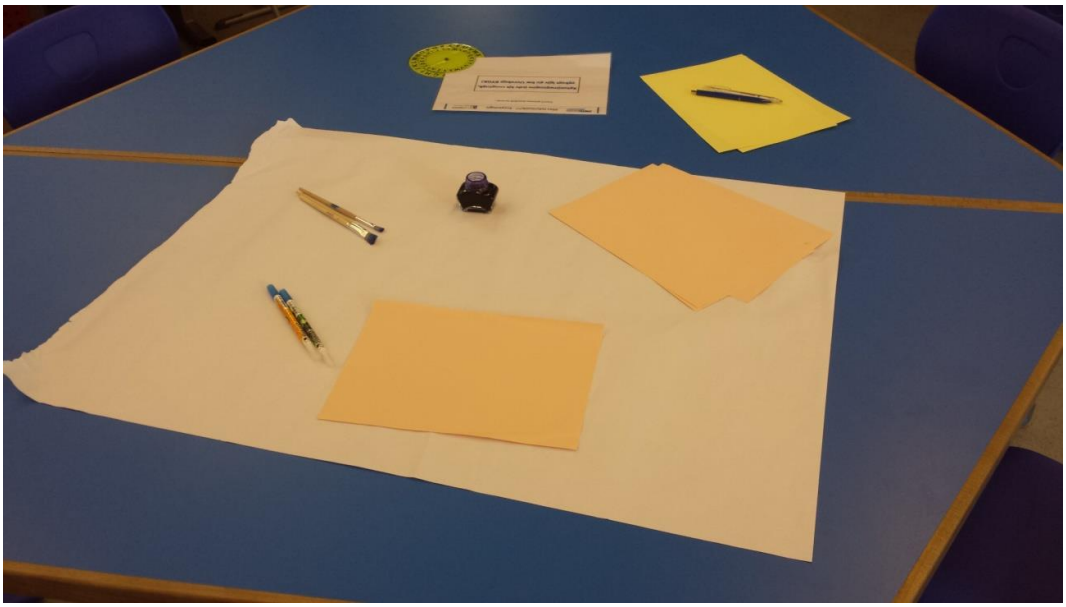
Am Ende jeder Station gilt es für die SuS den **Stempel** auf ihrem Reisepass zu ergattern. Damit sie ihn aber nicht nur einfach abholen, sollen sie sich **einen kleinen Teil der Lösung merken** und den Betreuern auf einem kleinen Zettel geben, sodass der spielerisch-abenteuerliche Charakter des Moduls erhalten bleibt.

STATION 1 – KRYPTOLOGIE

Benötigte Materialien

• Löschpapier-Zettel mit Geheimbotschaft (muss jedes Mal mit Tintenkiller neu geschrieben werden)	1x je Gruppe
• Pinsel	3x
• Gefäß mit Tinte	1x
• Tintenkiller	3x
• leeres Löschpapier	3x
• Tischmülleimer	1x
• Caesarscheibe	1x
• Notizzettel	3x
• Kulis	3x

Aufbau



Aufbau Kryptologie (Quelle: InfoSphere)

Kurzbeschreibung

Die Station „Kryptologie“ soll den SuS einen kleinen Einblick in Datensicherheit und Verschlüsselung bieten. Wie jede Station erzählt auch diese eine eigene Geschichte, in deren Verlauf sich kurze, handlungsorientierte Aufgaben einbetten, die die Kinder zum Mitdenken und –rätseln animieren sollen.

Hier lernen die SuS anhand des Szenarios geheimer Nachrichten im Klassenzimmer, wie sie geheime Botschaften vor anderen **verstecken** können **(Steganographie mit „Geheimtinte“)** und wie sie in einem zweiten Schritt Nachrichten **verschlüsseln** können **(Kryptographie → Caesar-Verschlüsselung)**, sodass diese nicht mehr versteckt werden müssen.

Lernziele

Ausgehend von einer von den Betreuern mit Löschtinte geschriebenen Nachricht sollen die Kinder auf die Idee kommen, mit der bereitliegenden Tinte und den Pinseln die Nachricht **wieder lesbar machen** zu können. Danach sollen sie selbstständig herausfinden, wie sie das **Lesbar-Machen umkehren** können und selbst geheime Botschaften in der Gruppe austauschen. Bei der Caesar-Verschlüsselung sollen die SuS dann den **Übertrag** schaffen und lernen, dass es nicht auf das Verstecken einer Nachricht ankommt, sondern es ausreicht, eine Nachricht durch Verschlüsseln so zu verändern, dass sie gefahrlos „Feinden“ in die Hände fallen darf, wenn diese die **Verschlüsselungstechnik nicht kennen**.

Besonderheiten / Aufgaben für die Betreuer

Wichtig ist, dass jede Gruppe für den Steganographie-Teil eine neue Geheimbotschaft mit Tintenkiller auf ein Löschblatt geschrieben bekommt. Eine Nachricht kann dabei beim Modulaufbau vorbereitet werden, die anderen jeweils während der Durchgänge, damit die Löschtinte weder zu nass noch zu trocken ist.

Vielleicht kann die Caesar-Verschlüsselung zuerst etwas kompliziert und schwierig auf die SuS wirken. Dann ist es hilfreich, wenn die Betreuer anhand der vorliegenden **Caesar-Scheibe** erklären können, was „Verschiebung des Alphabets“ bedeutet.

Für genug Löschpapier, Notizzettel und Tinte sorgen!

Alles Informatik?!? - Kryptologie

InfoSphere
World of Informatics

Informatik im Verborgenen

Steganographie

Kennt ihr das auch?! Ihr wollt eurem Freund oder eurer Freundin in der Klasse unbedingt etwas Wichtiges sagen und schreibt schnell eine Nachricht auf einen Zettel.

Abbildung 1

Leider bekommt auf dem Weg durch die Klasse euer Lehrer den Zettel in die Hand.. und den könnt ihr so gar nicht leiden! ☹

Es wäre doch toll, wenn niemand eure private Nachricht lesen kann oder sogar noch nicht einmal weiß, dass ihr eine Nachricht verschickt!

Auch wir haben euch eine Nachricht geschickt! Aber irgendwie ist darauf rein gar nichts zu sehen!

Abbildung 2

Mmhhh.. so könnt ihr damit aber wirklich nichts anfangen! Aber hey, hier liegen so viele Dinge auf dem Tisch herum, vielleicht hilft euch davon ja irgendetwas weiter!

Ein leerer Zettel, ganz viel Tinte und Pinsel. Versucht doch einmal, die Nachricht lesbar zu machen! Irgendetwas steht ja darauf, man kann es einfach nur nicht sehen!

Abbildung 3

Abbildung 4

Abbildung 5

Könnt ihr jetzt auch eine eigene geheime Nachricht schreiben, sodass niemand sie lesen kann?!

Hinweis: Denkt an die Geheimhaltung! Schmeißt bitte alle euren geschriebenen und entzifferten geheimen Nachrichten wieder weg, damit die nächsten Entdecker neu anfangen können! Danke!!!

Abb. 1, 2, 4, 5 – *Quelle: InfoSphere*
Abb. 3 - *Quelle: pixabay.com, Autor: cocoparisienne (CC0)*

Alles Informatik?!? - Kryptologie

InfoSphere
World of Informatics

Den alten Römern auf der Spur

Kryptographie

Sich – oder besser seine Nachrichten – immer verstecken zu müssen, ist etwas anstrengend..

Wäre es nicht besser, wenn euer Zettel durch die Klasse wandert und es dabei egal ist, wenn jemand liest, was darauf geschrieben steht?

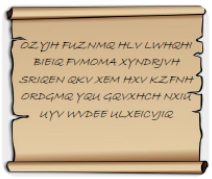


Abbildung 6

Ihr wundert euch bestimmt jetzt und denkt: „Dann können wir ja auch gleich quer durch die Klasse schreien!“ Aber nein: wir werden die Nachricht verschlüsseln! Dann ist auf dem Zettel nichts Vernünftiges mehr zu lesen – so wie in der linken Nachricht zu sehen.

Wie soll das mit diesem „Verschlüsseln“ also gehen?! Vor langer Zeit hat schon der römische Feldherr Julius Caesar eine Methode entwickelt, die auch euch bei eurer geheimen Nachricht helfen kann!

Abbildung 7

Caesar hat einfach jeden Buchstaben im Alphabet verschoben:

original →	A	B	C	D	...
verschlüsselt →	C	D	E	G	...

Da Caesar mit dem Buchstaben „C“ anfängt, hat er das Alphabet immer um genau 3 Positionen verschoben, so wie ihr oben seht. AAAAA wird so zu AAAAA!

Jetzt könnt auch ihr geheime Nachrichten verschlüsseln! Probiert Caesar's Methode aus und verschlüsselt das Wort AAAAAAA!

Schafft ihr es nun, unsere total geheime Botschaft an euch zu entschlüsseln?!

Abb. 6 - *Quelle: pixabay.com, Autor: ClkerFreeVectorImages (CC0)*
Abb. 7 - *Quelle: wikimedia.org, Autor: Andreas Wahra (gemeinfrei)*

Alles Informatik?!? - Kryptologie

InfoSphere
World of Informatics

Zauberei oder doch Informatik?!

Unter der Abdeckung erfahrt ihr mehr!

Ihr habt gerade mit Geheimtinte gearbeitet und so eine Nachricht versteckt. Diese Technik gehört zur **Steganographie**; das ist Griechisch und heißt soviel wie **„verdeckt schreiben"**.

Das **Ziel** dabei ist es, dass geheime Nachrichten gar nicht als solche erkannt werden, weil man gar keine Nachricht sieht oder sie versteckt ist!

Außer **Geheimtinte** kann man z.B. einen **doppelten Boden** benutzen oder Nachrichten **in Bildern oder Musik** verstecken – mit dem Computer ist das heute gar kein Problem mehr.

Caesar's Methode zählt man in der Informatik aber zur **Kryptographie („geheim schreiben")**: hier werden die Buchstaben einer Nachricht direkt verändert.

Hier möchte man Nachrichten nicht umständlich verstecken, sondern jeder darf sie sogar lesen. Ohne die genaue Methode der **Verschlüsselung** zu kennen **–** so heißt diese Technik in der Informatik **–** liest man nämlich nur Kauderwelsch…

Übrigens: Kryptographie und Steganographie sind beides Teilgebiete der **Kryptologie**, der **„Wissenshaft vom Geheimen"**.

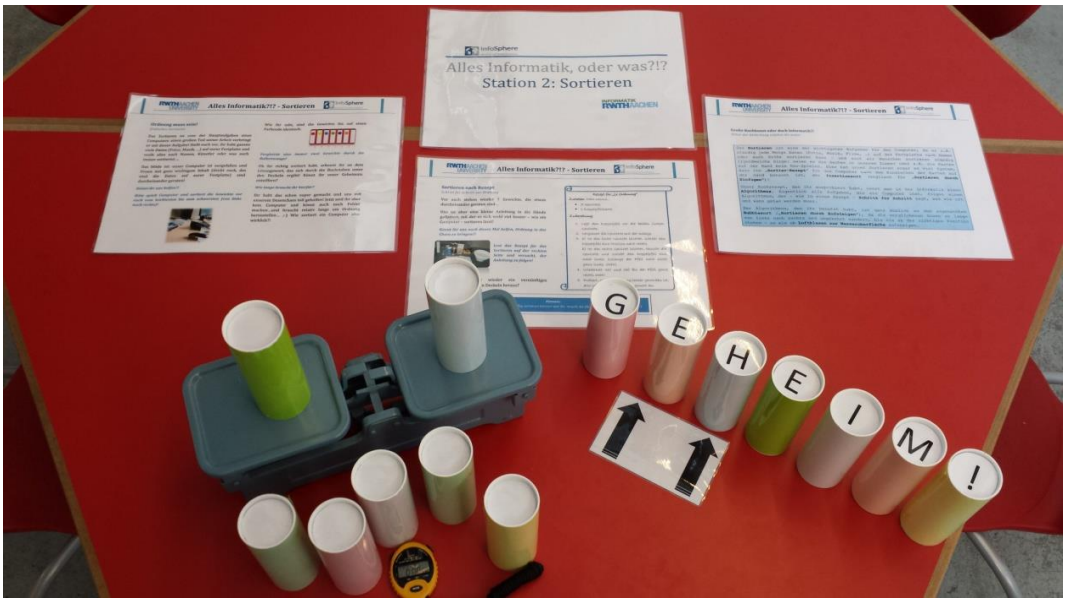
*Für die **schnellen Entdecker** unter euch:* **XKGN GTHQNI** *ist mit der Caesar-Methode verschlüsselt! Welchen Wunsch an euch könnt ihr daraus entschlüsseln?!?*

STATION 2 – SORTIEREN

Benötigte Materialien

• Dosen unterschiedlichen Gewichts	2*7x
• Balkenwaage	1x
• Stoppuhr	1x
• Doppelpfeil-Karte	1x

Aufbau



Aufbau Sortieren (Quelle: InfoSphere)

Kurzbeschreibung

Diese Station ist eine von zwei Stationen, die den SuS zeigt, was man bzw. was ein Computer mit Daten machen kann – nämlich Daten sortieren, eine der Hauptaufgaben eines jeden Computers. Über ihren eigenen, intuitiven Umgang mit Gewichten und deren Anordnung - indem sie Dosen per Hand mit Hilfe einer Waage sortieren -, lernen die Kinder im nächsten Schritt einen einfachen Algorithmus kennen, der zeigt, wie ein Computer nach einer bestimmten Vorschrift das Sortieren zeitsparend übernehmen kann. Nach Art eines Kochrezeptes können die SuS diesen Vorgang auch selbst wieder nachvollziehen.

Lernziele

Im ersten Teil der Station sollen die SuS erkennen, dass Sortieren eine wichtige Aufgabe für jeden Computer ist und auch wir im Alltag viele Dinge „wie von selbst“ sortieren und dabei unbewusst einem mehr oder weniger bestimmten Schema folgen. Mit Hilfe einer Balkenwaage sollen sie einfach durch Abwägen – also Vergleichen – unterschiedlich schwerer Dosen diese individuell nach Gewicht sortieren und die Zeit ihrer (vielleicht) unterschiedlichen Herangehensweise stoppen.

Der zweite Teil gibt dann einen **Algorithmus**, eine **einfache Vorschrift für das Sortieren**, vor, der von den SuS per Hand nachvollzogen werden soll. Sie sollen lernen, dass Computer nach bestimmten „Rezepten“ arbeiten, die das Arbeiten mit Daten **schneller und leichter** machen.

Besonderheiten / Aufgaben für die Betreuer

Nach jeder Gruppe sollte kurz gecheckt werden, ob die Dosen wieder in eine zufällige Reihenfolge gebracht wurden, damit die Nachfolgenden auch wieder ganz von neuem sortieren können.

Vielleicht benötigen die Kinder beim **Umgang mit der Stoppuhr** etwas Hilfestellung.

Falls es Probleme beim **Nachvollziehen des Rezepts** gibt, sollte ein Betreuer evtl. einen Schritt des Algorithmus kurz zeigen, damit die SuS trotzdem noch den ganzen Algorithmus ausprobieren können.

Arbeitsplakate Sortieren

Alles Informatik?!? - Sortieren

InfoSphere
World of Informatics

Ordnung muss sein!

Einfaches Sortieren

Das Sortieren ist eine der Hauptaufgaben eines Computers: einen großen Teil seiner Arbeit verbringt er mit dieser Aufgabe! Stellt euch vor, ihr habt gaaanz viele Daten (Fotos, Musik,...) auf eurer Festplatte und wollt alles nach Namen, Künstler oder was auch immer sortieren.. .

Das blöde ist: unser Computer ist ausgefallen und Dosen mit ganz wichtigem Inhalt (denkt euch, das sind die Daten auf eurer Festplatte) sind durcheinander geraten!

Abbildung 1

Könnt ihr uns helfen?!

Bitte spielt Computer und sortiert die Gewichte vor euch vom leichtesten bis zum schwersten (von links nach rechts)!

Wie ihr seht, sind die Gewichte bis auf einen Farbcode identisch.

Abbildung 2

Vergleicht also immer zwei Gewichte durch die Balkenwaage!

Ob ihr richtig sortiert habt, erkennt ihr an dem Lösungswort, das sich durch die Buchstaben unter den Deckeln ergibt! Könnt ihr unser Geheimnis entziffern?

Wie lange braucht ihr hierfür?

Ihr habt das schon super gemacht und uns mit unserem Dosenchaos toll geholfen! Jetzt seid ihr aber kein Computer und könnt auch noch Fehler machen.. und braucht relativ lange um Ordnung herzustellen.. ;-) Wie sortiert ein Computer also wirklich?!

Abb. 1, 2 – *Quelle: InfoSphere*

Alles Informatik?!? - Sortieren

InfoSphere
World of Informatics

Sortieren nach Rezept

Schritt für Schritt zur Ordnung

Vor euch stehen wieder 7 Gewichte, die etwas durcheinander geraten sind..

Uns ist aber eine kleine Anleitung in die Hände geflattert, mit der es sich wohl viel besser – wie ein Computer – sortieren lässt!

Könnt ihr uns auch dieses Mal helfen, Ordnung in das Chaos zu bringen?!

Lest das Rezept für das Sortieren auf der rechten Seite und versucht, der Anleitung zu folgen!

Kommt auch hier wieder ein vernünftiges Lösungswort unter den Deckeln heraus?

Rezept für 1x Ordnung

Zutaten: Man nehme

- 7 Gewichte
- 1 Doppelpfeilkarte

Zubereitung:

1. Legt den Doppelpfeil vor die beiden linken Gewichte.
2. Vergleicht die Gewichte mit der Waage.
3. a) Ist das linke Gewicht leichter, schiebt den Doppelpfeil eine Position nach rechts.
   b) Ist das rechte Gewicht leichter, tauscht die Gewichte und schiebt den Doppelpfeil eins nach links (solange der Pfeil noch nicht ganz links steht).
4. Wiederholt 3a) und 3b) bis der Pfeil ganz rechts steht!
5. Probiert, ob eure Ordnung lecker geworden ist, also schaut euch das Lösungswort an.

Damit die anderen genauso fleißig sortieren können wie ihr, mischt die Dosen wieder gut durch! Danke!!!

Abb. 3 - https://pixabay.com/de/zutaten-kochen-vorbereitung-gew%C3%BCrze-498199/

Alles Informatik?!? - Sortieren

InfoSphere
World of Informatics

Große Kochkunst oder doch Informatik?!

Unter der Abdeckung erfahrt ihr mehr!

Das **Sortieren** ist eine der wichtigsten Aufgaben für den Computer, da er z.B. ständig jede Menge Daten (Fotos, Musik, Filme, …) auf der Festplatte nach Namen oder auch Größe sortieren muss – und auch wir Menschen sortieren ständig irgendwelche Dinge: seien es die Sachen in unserem Zimmer oder z.B. die Karten auf der Hand beim Uno-Spielen. Hier hat unser Sortieren sogar so viel System, dass ein „**Sortier-Rezept**" für den Computer nach dem Einstecken der Karten auf der Hand benannt ist, der **Insertionsort** (englisch für „**Sortieren durch Einfügen**")!

Unser Kochrezept, das ihr ausprobiert habt, nennt man in der Informatik einen **Algorithmus**. Eigentlich alle Aufgaben, die ein Computer löst, folgen einem Algorithmus, der – wie in einem Rezept – **Schritt für Schritt** sagt, was wie oft und wann getan werden muss.

Der Algorithmus, den ihr benutzt habt, ist ganz ähnlich zu dem sogenannten **Bubblesort** („**Sortieren durch Aufsteigen**"), da die verglichenen Dosen so lange von links nach rechts und umgekehrt wandern, bis sie an der richtigen Position stehen – so als ob **Luftblasen zur Wasseroberfläche** aufsteigen.

STATION 3 – SUCHEN

Benötigte Materialien

- Pokémon-Karteikarten 2*151x
- Karteikarten-Box 1x
- Kiste 1x
- Stoppuhr 1x

Aufbau

Aufbau Suchen (Quelle: InfoSphere)

Kurzbeschreibung

Die Station „Suchen“ ist die zweite der Stationen über den Umgang mit Daten. Nachdem Daten sortiert sind, kann man / kann der Computer wesentlich besser und schneller darin suchen. Diese Erfahrung sollen auch die SuS machen, indem sie in einem kleinen Wettbewerb das Suchen in einem Karteikartenkasten mit dem Suchen in einer Box vergleichen. Auch hier wird im zweiten Schritt ein Algorithmus – binäre Suche – mit einer Anleitung präsentiert und von den Kindern wieder anhand von Pokémon-Karten in einem Karteikartenkasten nachvollzogen.

Lernziele

Über den intuitiven, eigenen Zugang zum Suchen mit System (Karteikartenkasten) und ohne (Kiste) sollen die SuS lernen, dass nicht nur wir in unserem Alltag z.B. Pokémon-Sammelkarten viel besser finden, wenn wir ein System haben und die Karten sortiert sind, sondern dass auch der Computer wieder einem „Rezept“ folgt, dass Zeit und Aufwand spart. Durch das Stoppen der Zeit sollen die Kinder selbst erkennen, wie ein Algorithmus die Arbeit erleichtert. Außerdem können sie hier den Bezug zu der Station „Sortieren“ herausfinden und lernen, dass sich sortierte Daten zur Weiterarbeit viel besser eignen.

Besonderheiten / Aufgaben für die Betreuer

Am Stationentisch sollte beim Wechsel kurz überprüft werden, ob alle Pokémon-Sammelkarten wieder im Karteikartenkasten bzw. der Box liegen; und nicht unter den Tisch gefallen sind etc.

Auch hier gibt es evtl. wieder Probleme mit der **Stoppuhr**.

Die **kurze Erklärung eines Schrittes des Algorithmus** kann wieder helfen, dass die SuS den Algorithmus besser nachvollziehen können, ohne dass seine Ausführung komplett vorgeführt wird.

Arbeitsplakate Suchen

Alles Informatik?!? - Suchen

InfoSphere
World of Informatics

Wer suchet, der findet..

Aber bitte mit System!

Kennt ihr das auch?! Ihr sucht und sucht und sucht etwas – z.B. eure Lieblings-Pokémon-Sammelkarte - findet sie aber nicht?! Vielleicht liegt das ja daran, dass ihr alle Karten einfach so in eine Box geschmissen habt.. ☺

Abbildung 1

Lina hatte da eine bessere Idee und hat sich ein Karteikartensystem überlegt, in dem sie die Sammelkarten nach ihren Namen sortiert. Clever!

Was meint ihr? Findet ihr eine Pokémon-Karte eher in eurem Chaos oder in Lina's Kiste?

Probiert es aus und sucht die Karte „Pikatchu" auf beide Arten!

Abbildung 2

Ihr möchtet euch jetzt ein gutes Dreier-Team aus verschiedenen Pokémon zusammenstellen und entweder im Karteikartenkasten oder der Box suchen.

Bildet Zweiergruppen! Startet einen kleinen Wettbewerb, in dem einer aus der Gruppe in der Box und der andere in den sortierten Karteikarten sucht!

Stellt ein Team aus „Bisasam", „Glumanda" und „Shiggy" zusammen und stoppt jeweils die Zeit!

Abbildung 3

Hinweis:
Jetzt dürft ihr Chaos stiften! Mischt die Sammelkarten in der Box wieder ordentlich durch und steckt herausgesuchte Karten wieder an ihre Position! Danke!!!

Abb. 1 - *Quelle: InfoSphere*
Abb. 2 - *Quelle: pixabay.com, Autor: royguisinger (CC0)*
Abb. 3 - *Quelle:* http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Stoppuhr_hanhart.jpg

Alles Informatik?!? - Suchen

InfoSphere
World of Informatics

Aus Eins mach Zwei!

Binäre Suche

Ihr habt an der gestoppten Zeit und bestimmt auch schon selbst gemerkt, dass ihr mit Lisa's einsortierten Sammelkarten die gesuchten Pokémon viel besser findet.

VS.

Abbildung 4

Und genauso ist es beim Computer: er kann zwar schon in einer unsortierten Box besser suchen als wir – sind die Karten aber sortiert, ist der Computer unschlagbar!

Daten in einem Computer sind nämlich so ähnlich wie Karten in einem Karteikartenkasten gespeichert. Aber wie kann der Computer denn jetzt so schnell suchen?!

Stellt euch vor, wir suchen die Karte „*Pikatchu*" in Lisa's Box.. Nehmen wir irgendeine Karte heraus, könnte z.B. „*Taubsi*" darauf stehen. Dann wissen wir, dass „*Pikatchu*" vor „*Taubsi*" stehen muss – „*P*" kommt im Alphabet ja vor „*T*"! Ziehen wir jetzt wieder zufällig eine Karte aus den übrigen (z.B. „*Mautzi*"), wissen wir jetzt, dass „*Pikatchu*" zwischen „*Mautzi*" und „*Taubsi*" in der Box sein muss.

Alles klar?! Auf geht's! Geht jetzt mit diesem Trick wieder auf die Suche nach „Pikatchu"! Nehmt immer wieder eine zufällige Karte aus den übrig gebliebenen Karten heraus!

Ein Hinweis: Nehmt die zufällige Karte ungefähr aus der Mitte der übrigen Karten! Klappt es so besser und schneller?

Sucht auch einmal nach „Raupi" oder „Habitak"! Vielleicht könnt ihr euch auch gegenseitig Namen vorschlagen!

Das Alphabet:

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

Abb. 4 - *Quelle: InfoSphere*

Alles Informatik?!? - Suchen

InfoSphere
World of Informatics

Kartenspielertrick oder doch Informatik?!

Unter der Abdeckung erfahrt ihr mehr!

Genau wie das Sortieren ist auch das **Suchen** eine der wichtigsten Aufgaben eines Computers. Die **Daten** (eure Dokumente, Filme, Musik etc.) auf eurer Festplatte werden ständig nach dem durchsucht, was ihr haben wollt!

Dabei ist es wichtig für den Computer, dass diese Daten **vorsortiert** sind – so wie die Pokémon-Sammelkarten in Lisa's Box. Ein Computer **speichert** nämlich Daten so ähnlich wie Karten in einem Karteikartenkasten. Auf den Karten stehen dann die **gespeicherten Informationen**. Der Computer sucht dann eine bestimmte Karte heraus, z.B. mit eurem Lieblingfoto, und „zeigt" sie euch.

Der Trick, den wir beim Suchen benutzt haben, heißt in der Informatik **Binäre Suche**. Wichtig hierbei ist, dass die Karten, also die Daten, die durchsucht werden, immer halbiert werden und nicht jedes Mal alle Karten von vorne durchgeguckt werden! Dieses Prinzip nennt man **Devide-and-Conquer** („**Teile und Herrsche**") und funktioniert für viele Aufgaben, die ein Computer lösen muss.

STATION 4 – BINÄRZAHLEN

benötigte Materialien

- Balkenwaage 1x
- CD-Ringpakete:
  - rot (Binärzahlen) ???
  - blau (Dezimalzahlen) ???
- Folienstifte 1x
- Unterlage „Binärzahlen“ 1x
- rote Kreuze 5x
- Fotokärtchen der Bausteine 5x

Aufbau

Aufbau Binärzahlen (Quelle: InfoSphere)

Kurzbeschreibung

An der Station „Binärzahlen“ geht es darum, dass die SuS in Kontakt mit der Binärdarstellung von Zahlen kommen und haptisch und visuell direkt erfahren, welcher Zusammenhang zwischen Dezimalzahlen (für die SuS „normale Zahlen“) und Binärzahlen („Geheimzahlen“) besteht. Für Kinder, die bereits das Modul „Zauberschule Informatik“ besucht haben, ist diese Station eine gute Wiederholung der Thematik.

In einem ersten Schritt wiegen die SuS **aus CDs zusammengeklebte Ringpäckchen** mit unterschiedlicher Farbkennzeichnung gegeneinander auf, um die **Wertgleichheit der unterschiedlichen Zahldarstellungen** zu erfahren. Im zweiten Schritt dann lernen die Kinder die **Schreibweise** der Binärdarstellung kennen und die **Umrechnung** von Dezimal- in Binärzahlen.

Lernziele

Beim Wiegen der Ringpäckchen sollen die SuS herausfinden, dass unterschiedliche Zahlensysteme auf unterschiedlichen Basen aufbauen, dass also die Dezimalzahlen mit den 1er- und 10er-Päckchen gebildet werden, die Binärzahlen aber mit den 1er-, 2er-, 4er- und 8er-Päckchen. Durch einfaches Zählen der Anzahl der Ringe sollen sie so lernen, dass beide Varianten den gleichen Zahlwert ergeben, also auch gleich viel wiegen. Danach sollen bewusst verschieden große Zahlen gelegt und gegeneinander aufgewogen werden.

In einem letzten Schritt sollen die Kinder lernen, Binärzahlen darzustellen und aufzuschreiben. Hierzu sollen sie erkennen, dass es nur zwei Ziffern bei den Binärzahlen gibt, nämlich 0 für die Situation „Ringpäckchen liegt nicht auf der Waage“ und 1 für die Situation „Ringpäckchen liegt auf der Waage“. Um von der Nutzung der Waage wegzuführen, benutzen die SuS hier eine Tabelle, in deren Felder sie Fotos der Ringpäckchen legen, wenn sie es für ihre Zahl benötigen (und rote Kreuze, falls nicht), die Anzahl der Ringe ablesen können und entsprechend 0 oder 1 eintragen um die Binärzahl zu bilden.

Besonderheiten / Aufgaben für die Betreuer

Vor der ersten Gruppe sollte kontrolliert werden, ob genügend Ringpäckchen vorhanden sind, um alle Zahlenwerte bilden zu können. Außerdem sollte die Kennzeichnung der Päckchen (um das Zählen zu erleichtern) überprüft und ggf. nachgebessert werden.

Für den zweiten Teil der Station sollten die **Fotos und Kreuze kontrolliert** werden, sodass keine Kleinteile verschwinden.

Falls die SuS vergessen, den **Folienstift von der Unterlage zu wischen**, sollte ein Betreuer dies vor den nächsten Gruppen übernehmen.

Arbeitsplakate Binärzahlen

Alles Informatik?!? - Binärzahlen

InfoSphere
World of Informatics

Eine waghalsige Mission
„Geheime Zahlen"

Abbildung 1

Anscheinend haben wir es heute nur mit irgendwie merkwürdigen Dingen zu tun.. Was sollen jetzt diese Ring-Päckchen in unterschiedlicher Größe und Farbe?! Und warum steht hier wieder eine Waage?!

Naja, vielleicht sind diese Ring-Päckchen ja so etwas wie Gewichte! Auf jeden Fall gibt es Unterschiede: mehr rote als blaue Päckchen und auch mit unterschiedlichen Höhen. Seltsam..

Geht euch da auch ein Licht auf?! Könnte die Anzahl der Ringe für eine Zahl stehen?!

Probiert es aus! Versucht, einen Ausgleich auf der Waage herzustellen aus blauen auf der einen und roten Ring-Päckchen auf der anderen Seite der Waage!

Was fällt euch auf, wenn ihr die Ringe (einzelne Scheiben) auf beiden Seiten zählt?

Mmh.. auf beiden Seiten sehen wir dieselben Anzahlen, aber sie sind durch unterschiedliche Bauteile zusammengesetzt! Haben wir hier etwa neue „geheime Zahlen" entdeckt?!

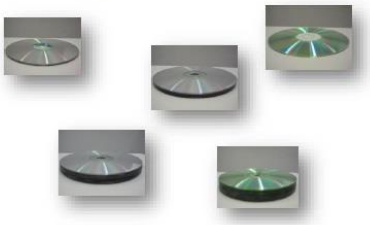


Abbildung 2

Könnt ihr auf beiden Seiten gleichzeitig die Zahlen 22, 8, 31 und 2 legen? Schreibt euer Ergebnis auf!

Abb. 1 - *Quelle: pixabay.com, Autor: ClkerFreeVectorImages (CC0)*
Abb. 2 - *Quelle: InfoSphere*

Alles Informatik?!? - Binärzahlen

InfoSphere
World of Informatics

Null dahin, Eins im Sinn!

Rechnen mit „geheimen Zahlen"
Wir haben neue „geheime Zahlen" entdeckt! Die Anzahl der Ringe aller roten Bausteine bilden auch eine „normale Zahl", wenn wir sie zusammenrechnen.

Wir können aber nicht immer mit diesen Ring-Päckchen rechen.. das wird auf Dauer und bei großen Zahlen ziemlich schwierig und lästig! Können wir die nicht irgendwie anders aufschreiben?!

Wiegt die Zahl 10 mit blauen und roten Bausteinen auf der Waage!

Seht euch doch mal diese Tabelle an! Wir sehen die Ring-Päckchen und darunter die Anzahl der Ringe als Zahl; von rechts nach links vom kleinsten zum größten geordnet.

✖		✖		✖
16	8	4	2	1
0	1	0	1	0

Warum sind in dem Bild manche Bausteine durchgestrichen?

Dann, wenn ein Gewicht auf der Waage liegt, seht ihr ein Bild des entsprechenden Ring-Päckchens und es steht dort mysteriöserweise eine Eins, und an allen anderen Stellen eine Null! Was, wenn wir einfach mal von links nach rechts lesen?!

Aha! Unsere „normale" Zahl 10 heißt als „Geheimzahl" also 01010?! Ist ja toll!

Versucht doch jetzt einmal, die Zahlen von der ersten Seite (22, 8, 31, 2) auf der Schablone zu legen und als Geheimzahl zu schreiben!

Alle Zahlen hintereinander geschrieben könnten doch bestimmt ein weiterer geheimer Codeschlüssel sein, oder?!

Hinweis:
Hinterlasst keine geheimen Botschaften für die anderen! Wenn ihr fertig seid, wischt alle Zahlen schnell wieder weg! Danke!!!

Alles Informatik?!? - Binärzahlen

InfoSphere
World of Informatics

Alles ein Geheimnis oder doch Informatik?!
Unter der Abdeckung erfahrt ihr mehr!

Was hat es denn jetzt mit „geheimen Zahlen" auf sich?! In der Informatik nennt man diese Zahlen **Binärzahlen**, weil es Zahlen sind, die sich nur aus **0** und **1** zusammensetzen. **Binär** bedeutet nämlich **Zwei**. Unsere „normalen Zahlen" – oder **Dezimalzahlen** – schreiben wir im Gegensatz dazu mit den Ziffern **0–9**, z.B. **7**, **53** oder auch **2649**.

Wir Menschen können besser mit den Zahlen rechnen, die wir kennen. Der Computer aber arbeitet mit 0 und 1, es ist für ihn einfach, nur zwei sogenannte **Zustände** – „An"/„Aus", „Strom fließt"/„Strom fließt nicht" – zu unterscheiden. So kann ein Computer **schnell** arbeiten und auch **viele Informationen** auf wenig Platz speichern.

Mit Binärzahlen kann man **rechnen** und sie auch in unsere Zahlen **umwandeln** und umgekehrt.

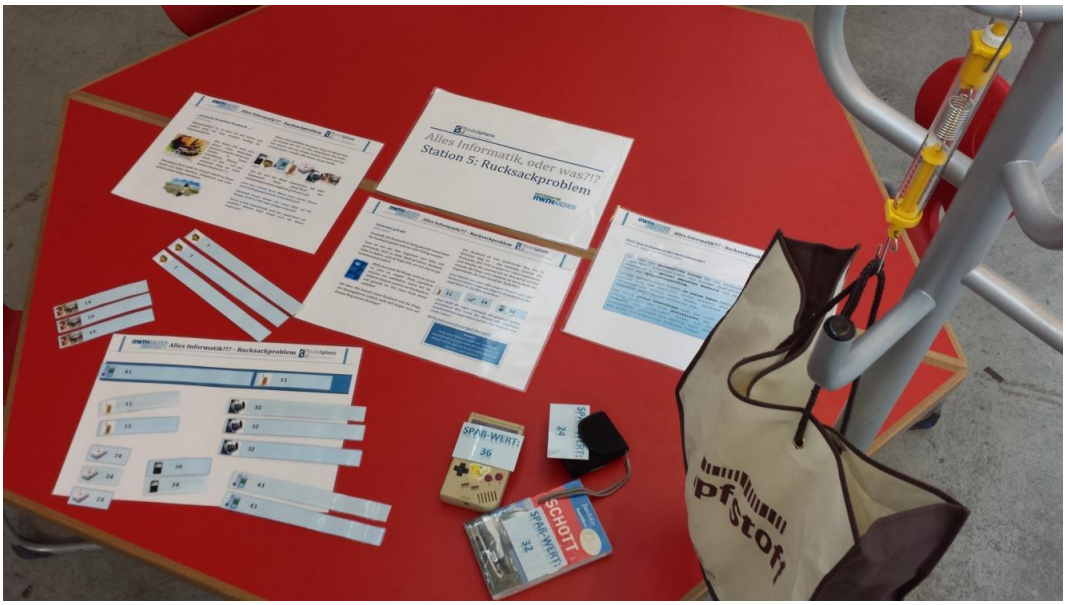
*Für die **schnellen Entdecker** unter euch: Welche Dezimalzahlen verstecken sich hinter den Binärzahlen **10101**, **01100** und **11111**?!?*

STATION 5 – RUCKSACKPROBLEM

Benötigte Materialien

- Rucksack 1x
- Federwaage 1x
- Gegenstände untersch. Gewichts 7x
- Spaßwert-Kärtchen 7x
- Unterlage „Rucksack“ 1x
- Gewichte-Schnipsel ???

Aufbau



Aufbau Rucksackproblem (Quelle: InfoSphere)

Kurzbeschreibung

In der Station „Rucksackproblem“ geht es um Optimierung. Das Szenario einer Klassenfahrt soll sie SuS mit hinein nehmen in die Überlegung, wie sie ihren Rucksack so bis zu einem bestimmten Gewicht packen können, dass möglichst tolle Dinge mit hohem Spaßfaktor mitgenommen werden können. Über das direkte Ausprobieren an einem echten Rucksack mit echten Gegenständen, kommen die Kinder so zum Umdenken und finden einer eigenen, optimalen Lösungsstrategie auf einem anderen Level, indem sie von Rucksack und Gegenständen weggeführt werden und diese durch abstraktere Papieräquivalente repräsentieren.

Lernziele

Die SuS sollen lernen, dass im Alltag bestimmten Handlungen (Transport, Herstellung etc.) Grenzen gesetzt sind, unter denen trotzdem optimal gewirtschaftet werden soll. Am Beispiel des Rucksack-Packens, bei dem eine kg-Grenze eingehalten werden muss, sollen die Kinder durch Experimentieren erfahren, wie sie sich einer möglichst optimalen Lösung intuitiv annähern können. Außerdem sollen sie im zweiten Schritt lernen, was Abstraktion bedeutet und das Packen des Rucksacks auf einer Art Spielbrett simulieren. Dabei ist auch wieder wichtig, dass die SuS zu einer eignen Lösungsstrategie kommen.

Besonderheiten / Aufgaben für die Betreuer

Zu Beginn ist es wichtig, zu kontrollieren, ob der Rucksack das richtige Startgewicht hat, sodass das Gewicht mit der optimalen Befüllung genau 13 kg beträgt. Außerdem sollte überprüft werden, ob alle Gegenstände noch mit dem richtigen Spaßwert-Kärtchen versehen sind.

Beim zweiten Teil der Station sollte ein Betreuer nachsehen, ob **genug Gegenstandskarten** zur Lösung des Problems vorhanden sind und keine verschwunden ist.

Vor der nächsten Gruppe müssen wieder **alle Gegenstände aus dem Rucksack** herausgenommen werden.

Arbeitsplakate Rucksackproblem

Alles Informatik?!? - Rucksackproblem

InfoSphere
World of Informatics

„Ich packe in meinen Rucksack ...“

Optimierung

Klassenausflug!!! Es ist kurz vor den Ferien und endlich steht der lang ersehnte Ausflug ins Phantasialand an.

Abbildung 1

Wie immer hat euch eure Mutter einen übervollen Rucksack gepackt: etwas zum Trinken & Essen, Schreibkram, Pflaster, ... Ganze 1,3 Kilo – voll mit unnützem Zeug für einen kleinen Abenteurer! ;-)

Den ganzen Kram wollt ihr deshalb schnell zu Hause lassen und lieber Gameboy, Süßigkeiten und viele andere schöne Dinge mitnehmen.

Abbildung 2

Mmh.. auch nachdem das ganze Zeug von Mama raus ist, können wir nur 1,3 Kilo mitnehmen! Das heißt, wir müssen uns von einigen Sachen trennen und sie zurück lassen – schade, aber besser als gar nichts.

Abbildung 3

Um für uns das Beste rauszuholen, hat jeder Gegenstand einen „Spaß-Wert“, der zusammengerechnet möglichst groß sein soll!

Jetzt aber schnell, bevor Mama etwas merkt! Räumt eure Lieblingsgegenstände in den Rucksack!

Überprüft immer wieder mit einem Blick auf die Waage, ob ihr 1,3 Kilo oder weniger einpackt!

Durch welche Gegenstände wird der „Spaß-Wert“ am größten? Wieviel Spaß bringt euch die Aktion insgesamt?

Abb. 1 - *Quelle: pixabay.com, Autor: lauraelatimer0 (CC0)*
Abb. 2 - *Quelle: pixabay.com, Autor: Rainer_Maiores (CC0)*
Abb. 3 - *Quelle: pixabay.com, Autoren: OpenClipartVectors; condesign; jhusemannde; blickpixel; TensArt (CC0)*

Alles Informatik?!? - Rucksackproblem

InfoSphere
World of Informatics

Umdenken gefragt!

Abstraktion

Geschafft, der Rucksack ist fertig gepackt! Damit kann der Ausflug losgehen und ein voller Erfolg werden!

Lara ist von der Idee begeistert und hätte sich gewünscht, auch so einen Spaß-perfekten Rucksack dabei zu haben.. und sie fragt sich, wie wir das so gut hinbekommen haben!

Abbildung 4

Blöd, dass jetzt die Waage nicht da ist um es Lara zu zeigen! Mmh.. irgendwie müssen wir umdenken, damit wir ihr erklären können, warum der Rucksack so toll gepackt ist. Uns muss doch etwas einfallen!

Die Idee: Wir basteln einen Rucksack und die Dinge, die hineingehören einfach nach und zeigen Lara auf diesem Weg unsere Strategie!

Der Rucksack ist eine symbolische Box, die 13 Kästchen lang ist – das maximale Gewicht des Rucksacks, also 1300 Gramm! Die tollen Gegenstände sind Streifen, die passend auf die Box gelegt werden müssen: die Länge eines Streifens ist das Gewicht des Gegenstands, die Zahl darauf der Spaß-Wert.

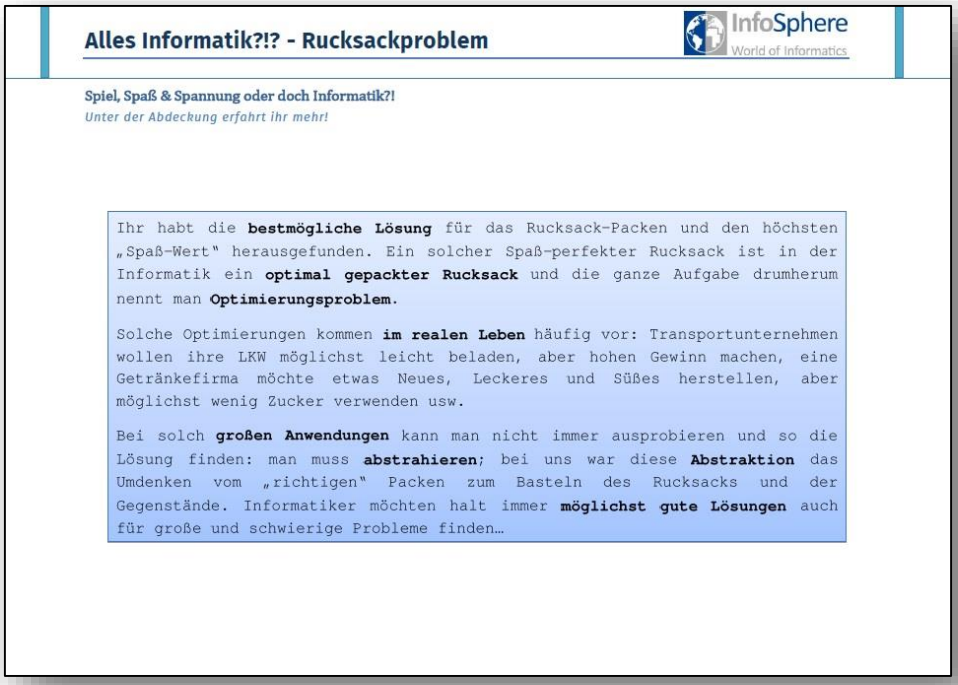
Jetzt können wir Lara alles zeigen! Probiert aus, den Rucksack wieder so gut wie möglich zu packen und den „Spaß-Wert“ in die Höhe zu treiben!

Jetzt dürft ihr sogar mehrmals die gleichen Sachen mitnehmen! Was meint ihr: Müssen alle möglichen Kombinationen ausprobiert werden oder habt ihr eine andere Idee?!

Merkt euch euren besten Spaß-Wert gut!!!

Hinweis:
Packt euren Rucksack wieder aus! Nehmt alle Gegenstände raus und nehmt den Rucksack von der Waage! Mischt auch die Streifen wieder durch und legt sie zurück! Danke!!!

Abb. 4 - *Quelle: pixabay.com, Autor: richamehta310 (CC0)*



Alles Informatik?!? - Rucksackproblem

InfoSphere World of Informatics

Spiel, Spaß & Spannung oder doch Informatik?!

Unter der Abdeckung erfahrt ihr mehr!

Ihr habt die **bestmögliche Lösung** für das Rucksack-Packen und den höchsten „Spaß-Wert" herausgefunden. Ein solcher Spaß-perfekter Rucksack ist in der Informatik ein **optimal gepackter Rucksack** und die ganze Aufgabe drumherum nennt man **Optimierungsproblem**.

Solche Optimierungen kommen **im realen Leben** häufig vor: Transportunternehmen wollen ihre LKW möglichst leicht beladen, aber hohen Gewinn machen, eine Getränkefirma möchte etwas Neues, Leckeres und Süßes herstellen, aber möglichst wenig Zucker verwenden usw.

Bei solch **großen Anwendungen** kann man nicht immer ausprobieren und so die Lösung finden: man muss **abstrahieren**; bei uns war diese **Abstraktion** das Umdenken vom „richtigen" Packen zum Basteln des Rucksacks und der Gegenstände. Informatiker möchten halt immer **möglichst gute Lösungen** auch für große und schwierige Probleme finden…

ABSCHLUSSRUNDE & EVALUATION

Zusammenfassung

Im Anschluss an die Stationen geht es noch einmal hinauf in den **Teaching-Raum** zu einem kleinen **gemeinsamen Abschluss**. Ähnlich wie in der Einstiegsrunde sollen die SuS hier noch einmal ganz locker erzählen können, was sie heute im InfoSphere erlebt haben. Vielleicht kann dabei eine Methode sein, dass die Kinder **von ihrer Lieblingsstation berichten** und den anderen sagen, was es dort zu entdecken gab.

Den Abschluss für alle zusammen bildet ein **„1,2 oder 3"-Quiz**, das kleine Fragen zu allen Themenbereichen des Moduls enthält und noch einmal spielerisch und motivierend – durch die grundsätzliche Ausrichtung des Spiels als „Wettbewerb" – die Lerninhalte rekapituliert.

Persönliche Feedbackrunde

Nachdem schlussendlich der **Papier-Fragebogen** ausgefüllt worden ist, ist es wichtig und hilfreich, die SuS **persönlich Feedback** geben zu lassen, gerade um direkt Schwierigkeiten, aber natürlich auch Positives aus dem Erleben der Kinder zu erfahren. Denkbar sind hierbei Fragen zum Ablauf, dem Inhalt, dem Interesse an den Themen, dem Schwierigkeitsgrad etc.

VERLAUFSPLAN DES MODULS

Begrüßung & Einführung
(ca. 20 Min.)

- Vorstellung, Namensrunde (Austeilen der „Reisepässe“) und Kennenlernspiel
- Organisatorisches, Vor-Fragebögen und Ablauf
- Einstieg: Was ist Informatik für euch? Woher kennt ihr Informatik? etc.

Stationenlernen
(20 Min. je Station)

- Start in Gruppen (Größe: #SuS/5) an unterschiedlichen Stationen („Passstellen“) [Aufbau gemäß Beschreibung der Stationen]
- Abstempeln nach jeder Station
- Wechsel nach +/- 20 Min.

Abschlussrunde & Evaluation
(ca. 20 Min.)

- Zusammenfassung: Was habt ihr heute entdeckt? Erzählt etwas zu einer Station!
- „1, 2 oder 3“ - Quiz
- Ausfüllen der Papier-Fragebögen
- kurze persönliche Feedbackrunde