

Westfälische Wilhelms-Universität Münster
Fachbereich Mathematik und Informatik

Masterarbeit

zum Thema

Informatik in der Grundschule
am Beispiel eines Moduls
zur Funktionsweise von Computern

1. Prüfer: Prof. Dr. M. Thomas
2. Prüfer: Prof. Dr. S. Gorlatch

vorgelegt von

Irina Klassen

Münster, Februar 2014

Eigenständigkeitserklärung

Ich versichere hiermit, dass ich die vorliegende Arbeit selbständig verfasst und keine anderen als die im Literaturverzeichnis angegebenen Quellen benutzt habe.

Alle Stellen, die wörtlich oder sinngemäß aus veröffentlichten oder noch nicht veröffentlichten Quellen entnommen sind, sind als solche kenntlich gemacht.

Die Zeichnungen oder Abbildungen in dieser Arbeit sind von mir selbst erstellt worden oder mit einem entsprechenden Quellennachweis versehen.

Diese Arbeit ist in gleicher oder ähnlicher Form noch bei keiner anderen Prüfungsbehörde eingereicht worden.

Münster, den 14.03.2014

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	2
2. Informatik in der Grundschule	3
2.1. KIM - Studie 2012	3
2.2. Computer als Medium und Werkzeug	5
2.3. Die Richtlinien, Lehrpläne und Informatikinhalt	6
2.4. Informatik ab der Grundschule?	7
3. Beschreibung der vorhandenen Module	8
3.1. Binäre Zahlen und Kodierung	9
3.2. Standardalgorithmen	11
3.3. Rekursion	12
3.4. Kryptographie	12
3.5. Internet und die Suchmaschinen	13
3.6. Optimierungsprobleme	14
3.7. Aufbau und Funktionsweise von Computern	15
4. Konzeption des Moduls "Funktionsweise von Computern"	16
4.1. Interessen der Schülerinnen und Schüler	16
4.2. Was sollen die Kinder lernen	17
4.3. Motivation, Einführung und weiterer Ablauf	19
4.3.1. Arbeitsblatt „Eingabe- und Ausgabegeräte“	20
4.3.2. Arbeitsblatt „Zahlenwettbewerb“	21
4.3.3. Arbeitsblatt „Malen nach Zahlen“	22
4.3.4. Arbeitsblatt „Der Prozessor“	23
4.3.5. Arbeitsblatt „Ein Smartphone ist ein Computer“	24
4.4. Bewertung und Überarbeitung des Moduls	25
4.5. Durchführung in der Schule	29
4.5.1. Beschreibung der Lerngruppen	29
4.5.2. Der Unterricht zum Thema „Eingabe- und Ausgabegeräte“	32
4.5.3. Der Unterricht zum Thema „Prozessor“	33
4.5.4. Der Unterricht zum Thema „Smartphone“	34
4.5.5. Der Unterricht zum Thema „Binärzahlen“	35
4.5.6. Der Unterricht zum Thema „Bilder kodieren“	36
4.6. Feedback der Schülerinnen und Schüler	37
5. Reflexion	40
Literatur	42
Anhang	45

1. Einleitung

Die Informatik in der Grundschule, wofür soll das gut sein? Das werden wohl viele Gegner der Informatik oder auch Eltern der Grundschulkinder denken. Dennoch stellen sich die meisten Eltern der Kleinen ganz bestimmt die folgenden Fragen: Braucht mein Kind einen eigenen Computer? Wie erkläre ich, was das Internet ist? Wie kann ich die Funktionsweise knapp beschreiben? Wer klärt mein Kind über Risiken und Gefahren auf? Und noch viele weitere Fragen, die die Schülerinnen und Schüler in diesem Alter an die Eltern, die Lehrpersonen und älteren Freunde und Geschwister stellen. Auch Politiker sind sich nicht einig, ab wann die Informatikinhalte den Kindern vermittelt werden können und welche Rolle der Computer im Unterrichtsalltag einnehmen soll: Ein Werkzeug, ein Medium oder doch ein eigenes Thema? Als Mutter eines Grundschulkindes und angehende Informatiklehrerin beschäftigen mich diese Fragen um so mehr. Die Richtlinien und Lehrpläne sehen momentan noch keine Informatikinhalte in Grundschule vor, Diskussionen finden dennoch immer wieder statt. Im Rahmen meiner Arbeit betrachte ich die Situation an den Grundschulen bezüglich des Computereinsatzes im Unterricht und die Beschäftigung der Kinder mit dem Computer zu Hause. Dafür gehe ich auf eine Studie zum Medienumgang näher ein und fertige einen Fragebogen, um das Wissen über den Computer und das Interesse der Grundschulkinder abzufragen. Einige Gründe für den Informatikunterricht in der Grundschule werden genannt.

Einige Informatikmodule für die Grundschule wurden bereits entwickelt und sollen auch berücksichtigt werden. Die Materialien wurden von Studenten, Gruppen oder bekannten Informatikern ausgearbeitet. Mein Ziel ist es, das vorhandene Angebot der Materialien für die Grundschule zu analysieren und Ideen für das eigene Unterrichtsmodul zu sammeln. Dafür wird auch das potentielle Interesse der Schülerinnen und Schüler in diesem Alter in den Blick genommen. Die geeigneten Informatikinhalte werden identifiziert und auf das Niveau der Grundschulkinder reduziert. Die Materialien sollen von einer erfahrenen Lehrperson begutachtet, von mir überarbeitet und im Unterricht erprobt werden. Dafür werden die geplanten Unterrichtsverläufe skizziert und die jeweiligen Unterrichtsstunden beschrieben. Nach der Unterrichtssequenz werden die Themen evaluiert und die gewonnenen Daten ausgewertet.

Mit der geleisteten Arbeit möchte ich zeigen, dass die Kinder im Grundschulalter im stärkeren Maße für Informatik interessiert werden können, da der Computer noch kein alltäglicher Begleiter der Kleinen ist und die Neugier auf dieses Gerät groß ist.

2. Informatik in der Grundschule

2.1. KIM - Studie 2012

Die ersten Fragen, die ich mir gestellt habe, sind folgende: Wie sieht die Situation in der Schule und zu Hause bei den Kindern aus? Wie sind die Haushalte ausgestattet? Wie wird der Computer in der Schule eingesetzt? Wofür interessieren sich die Schüler und Schülerinnen, wenn sie einen Computer nutzen? Und natürlich noch viele mehr. Bei der Suche nach geeigneten Studien bin ich fündig geworden. Die KIM-Studie 2012 vom Medienpädagogischen Forschungsverbund Südwest¹ gibt es schon seit Jahren, sie beschäftigt sich mit dem Medienumgang der Kinder im Alter von 6 bis 13 Jahren und behandelt u. a. die Themen wie Computerbesitz, Nutzungsmuster und Umgang mit Handy. Bei der aktuellen Untersuchung wurden 1220 Schülerinnen und Schüler in einem Interview befragt, auch die Eltern der befragten Kinder bekamen einen Fragebogen (MPFS, 2013, S. 3).

Für meine Arbeit ist die Tatsache interessant, dass die 96% der Haushalte mit Computern ausgestattet sind. „Die Kinder selbst verfügen in diesem Alter nur über eine kleinere Anzahl von Geräten“ (MPFS, 2013, S. 8). Interessant ist es den weiteren Verlauf des Eigenbesitzes mit dem zunehmenden Alter der Schülerinnen und Schüler zu verfolgen. Nach Angaben der JIM-Studie verfügen 82% der 12- bis 19-Jährigen über einen eigenen Computer (MPFS, 2012, S. 30). Betrachtet man die zwei jüngsten Altersgruppen, so verdoppelt sich der Anteil an Computernutzern und steigt von 34% auf 71% (siehe Abbildung 1). Es wird deutlich, dass für viele Grundschulkinder erst ab der dritten Klasse

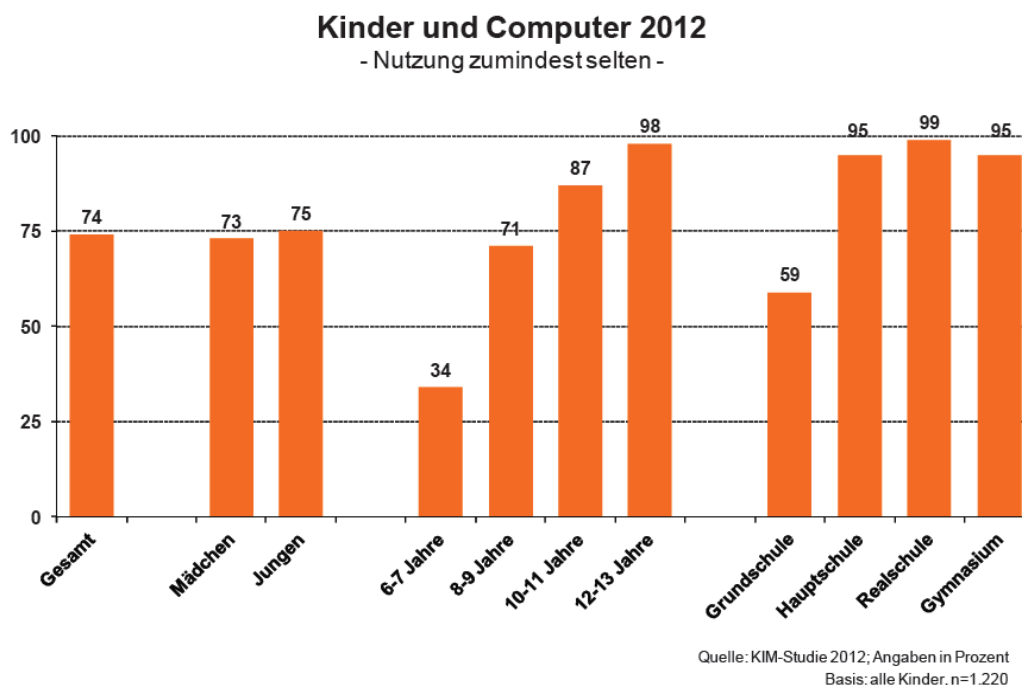


Abbildung 1: Nutzung des Computers

der Umgang mit dem Rechner zu einer alltäglichen Aktivität wird. Für einige

¹Im Folgendem wird die Abkürzung „MPFS“ verwendet

Schülerinnen und Schüler in diesem Alter findet überhaupt die erste Konfrontation mit dem Computer statt und der Auseinandersetzung mit diesem Gegenstand sollte eine größere Bedeutung zugewiesen werden. Das heißt aber nicht, dass die Schülerinnen und Schüler mehr am Computer arbeiten sollten. Sie sollten viel mehr eine Chance haben, sich eine grobe Vorstellung von der Funktionsweise und dem Aufbau des Computers machen zu können. So sollte in erster Linie die Angst vor dem Unbekannten genommen werden. Daher ist es sinnvoll, sich mit diesem Thema in meiner Arbeit zu beschäftigen und mögliche Aktivitäten den Grundschullehrerinnen und -lehrern anzubieten.

In der Schule wird der Computer vorwiegend für das Schreiben von Texten und Wörtern eingesetzt, außerdem werden Lernprogramme ausgeführt. Anzumerken ist, dass die Studie keine deutlichen Unterschiede für Jungen und Mädchen ergab (MPFS, 2013, S. 32). Auch zu Hause kommt der Computer bei den Kindern zum Einsatz, wenn sie ihre Hausaufgaben erledigen. Neben der Recherche im Internet, sind das Schreiben von Texten oder Wörtern und die Nutzung von Lernprogrammen die wichtigsten und die verbreitetsten Aktivitäten für die betrachteten Altersgruppen (mindestens einmal pro Woche).

Die enorme Verbreitung von Smartphones soll an dieser Stelle auch erwähnt werden. Jeder zweite Jugendliche hat mittlerweile ein Smartphone (MPFS, 2012, S. 52). In der Grundschule hingegen verfügen nur wenige und meist ältere Kinder über ein eigenes modernes Handy (MPFS, 2013, S. 54). Die Haushalte sind zu 44% mit Smartphones ausgestattet, wobei bei Handy eine Vollausstattung besteht (MPFS, 2013, S. 8). Ein großes Interesse der kleinen Entdecker für dieses Gerät kann hier vermutet werden. Die Studie ergab bei der Betrachtung der Interessen der Kinder, dass der Computer eins der beliebten Themen ist. Nehmen wir uns die Ergebnisse geschlechtsspezifisch unter die Lupe, so steht fest, dass sich die Jungen mehr für den Computer interessieren. Darin sehe ich noch einen Ansatzpunkt für mein Modul. Die Angebote sollten attraktiv für beide Geschlechter werden und Mädchen gleichermaßen ansprechen. Für die Themen „*Computer und Internet*“ und „*Handy*“ steigt das Interesse mit dem zunehmenden Alter zu. Jeder zweite Zwölf- bis 13-jährige ist an diesen Themen sehr interessiert (MPFS, 2013, S. 7).

Die vorgestellten Ergebnisse der Studie verdeutlichen, dass die Schülerinnen und Schüler aus der dritten und vierten Klasse für den Informatikunterricht begeistert werden könnten.

2.2. Computer als Medium und Werkzeug

Der Computer wird heutzutage vielfältig in den Schulen eingesetzt, seien es verschiedene Lernprogramme, die an den Computern installiert sind und einen festen Bestandteil bestimmter Themen bilden oder auch Recherchen im Netz mithilfe von kindgerechten Suchmaschinen wie z. B. „Blinde Kuh“. Den Lehrkräften steht ein zahlreiches Angebot an Lernprogrammen zur Verfügung, das sich über ein breites Themenspektrum von den Textverarbeitungsprogrammen, Computerspielen und multimediale Lernprogramme bis zu kindergerechten Programmiersprachen erstreckt (vgl. Software-Landkarte, Mitzlaff, 1999, S. 104 ff). Die Programme sollen allerdings kritisch von den Lehrerinnen und Lehrer betrachtet werden und auf ihre Lernrelevanz und -effizienz geprüft werden, denn nur didaktisch gut aufbereitete und qualitativ hochwertige Software sollten ausgesucht werden, um die Ziele des Unterrichts erreichen zu können (Mitzlaff, 1999, S. 111).

Die Nutzung eines Computers ermöglicht einen abwechslungsreichen Unterricht und erleichtert den Lehrpersonen die Gestaltung der Themen mit einer Auswahl an bereits erfolgreich erprobten Projekten. So können die Schülerinnen und Schüler „die ganze Welt kennenlernen“ ohne den Klassenraum zu verlassen, was aber nicht wörtlich zu verstehen ist und den herkömmlichen Unterricht nicht ersetzen sollte, sondern zur Abwechslung und Anschauung in Anspruch genommen werden sollte. Die Situation an den Grundschulen bezüglich des Computereinsatzes im Unterricht ist schwer zu vergleichen, denn gute technische Ausstattung der Schulen nicht mit der pädagogisch-didaktischen sinnvollen Nutzung der Lernprogramme gleichzusetzen ist (Bergmann, 2006, S.8). Im Arbeitsheft „KON-TE-XIS Lernen und spielen mit Infolino“ (vgl. Technischer Jugendfreizeit- und Bildungsverein e. V., 2006, S. 3 ff) werden 40 Lernprogramme vorgestellt, die den Unterricht gut ergänzen können.

Die mit der anwendungsorientierten Nutzung verbundenen Ziele, wie z. B. Interessenförderung, Medienkompetenz der Schülerinnen und Schüler, Förderung der Selbstständigkeit usw. sind zu unterstützen (vgl. Ausgewählte Ziele der Arbeit mit dem Computer, Bergmann, 2006, S. 9). Die Funktion des Computers im Unterricht bleibt aber weiterhin vorwiegend die Funktion eines Mediums und die eines Werkzeuges. Der Computer selbst wird selten zum Thema. Eine bewusste und sinnvolle Nutzung ist aber nicht möglich, ohne in das Innere des Computers hereinzuschauen, einige wichtige Zusammenhänge zu entdecken, manche Algorithmen nachzuvollziehen oder auch die Logik des Computers näher zu betrachten. Dafür sind die Kinder in der Grundschule nicht zu jung, viel mehr wage ich zu behaupten, dass eine solche Perspektive der Betrachtung neue Dimensionen des Computerbildes von Kindern eröffnet und nicht nur die mediale Bildung unterstützt, sondern sie auf ein neues Niveau bringt. Die Neugier der kleinen Entdecker wird geweckt und das frühzeitige Interesse der Schülerinnen und Schüler zum Fach Informatik kann gefördert werden.

Dies sind auch die Aufgaben der Grundschule, da zu Hause keine Bildung in diesem Sinne stattfindet und reine Anwendung mit Ausnahmen erfolgt. Die Lehrerinnen und Lehrer dürfen hier die Rolle des Führers durch die Computerwelt einnehmen und grundlegende Fähigkeiten den Kindern mit auf den Weg geben, also die Informatikinhalt behandeln, die das Verständnis und reflektierte Nutzung dieses Gerätes fördern.

2.3. Die Richtlinien, Lehrpläne und Informatikinhalt

Die aktuellen Richtlinien und Lehrpläne für die Grundschule sehen keine Informatikinhalt im Unterricht vor. Aber auch in der Sekundarstufe I gibt es keine verbindlichen Richtlinien und Lehrpläne im Fach Informatik. Die Lehrpläne für die Sekundarstufe I werden in Anlehnung an die Bildungsstandards für den Informatikunterricht der Gesellschaft für Informatik(GI) von den Schulen selbst formuliert. Die Bildungsstandards sind durch Inhalts- und Prozessbereiche strukturiert, die miteinander verzahnt sind und nicht als eine abzuarbeitende Liste betrachtet werden sollten. Die Kompetenzen werden nicht für jede Jahrgangsstufe charakterisiert, denn die Untergliederung in zwei Gruppen erfolgt. So werden für die Schülerinnen und Schüler ab der fünften Klasse die konkreten Kompetenzen beschrieben, die am Ende der Jahrgangsstufe sieben erreicht sein sollen (Brinda u. a., 2008, S. 12).

In der Grundschule lernen die Schülerinnen und Schüler den Computer nur als ein Medium kennen. So sollen die Grundschulkinder im Fach Kunst die gestalterischen Möglichkeiten technisch-visueller Medien erproben können (MSW NRW, 2011, S. 107). Auch in anderen Fächern wird der Umgang mit Medien und das Recherchieren im Internet in den Lehrplänen genannt(MSW NRW, 2011, S. 33).

Der Informatikunterricht der gymnasialen Oberstufe geht deutlich über eine Grundbildung im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologien in der Sekundarstufe I hinaus (Lehrplankommission IF SII, 2013, S.10).

Die Kompetenzbereiche und Inhaltsfelder des Faches für die gymnasiale Oberstufe werden hier nicht weiter aufgeführt.

Die reale Situation an den Schulen in allen Bundesländern wurde an der TU Dresden analysiert. Nach den Ergebnissen der Studie gibt es an allen Schulen in Nordrhein-Westfalen in die Fächer integrierte Informations- und Kommunikationstechnische Grundbildung(IKG), die aber nur gelegentlich erfolgt. Als Gründe werden die mangelnde Lehrerbildung und die Schulzeitverkürzung genannt. Kein Pflichtfach Informatik in der Sekundarstufe I ist möglich.(vgl. Starrau, 2010).

Die Informatik hat sich noch keinen Platz in der Grundschule erkämpfen können. Aber es gibt zahlreiche Alltagssituationen und Probleme, die den Kindern im Grundschulalter bekannt sind und mit geeigneten Inhalten aus der Informatik verknüpft werden können. Die informatischen Kompetenzen können somit gefördert werden, die für alle Unterrichtsfächer von großer Bedeutung sind, aber nur im Informatikunterricht vermittelt werden.

Die Inhaltsbereiche, wie „*Information und Daten*“, „*Algorithmen*“ und „*Informatik, Mensch und Gesellschaft*“ sind aber auch für die Grundschulkinder relevant. Zur Bestätigung werden in den nächsten Kapiteln die Interessen an Informatiksystemen und Erfahrungen mit dem Computer von Schülerinnen und Schülern in diesem Alter betrachtet.

2.4. Informatik ab der Grundschule?

Der technische Fortschritt und die stets steigende Nachfrage nach jungen Spezialisten und Spezialistinnen stehen den mangelnden Informatikfachkräften gegenüber. Ich möchte in diesem Kapitel die Situation im Informatikstudium und im Informatikunterricht an den Schulen beschreiben.

Aus dem Abschlussbericht zur Untersuchung der Studienwahl Informatik geht hervor, dass jeder zweite Informatikstudent das Fach Informatik als Leistungs- oder Grundkurs in der Schule hatte. Ein Drittel der Informatikstudenten besuchte keine Informatikkurse in der Schule. Die befragten Informatikstudierende gaben an, dass sie relativ früh Interesse für Informatik entwickelten. Die Ergebnisse der Studie zeigen, dass eine gute Note in Mathematik negativ die Studienwahl Informatik beeinflusst. Interessant ist es, dass Nichtinformatiker die Informatik als einseitig empfinden und die Informatikstudierende die Vielseitigkeit der Informatik betonen. Das negative Image des Informatikers schreckt viele Abiturienten von der Wahl der Informatik ab. Die Studierenden anderer Fachrichtungen haben ein falsches Bild von der Informatik und sind der Meinung, dass das isolierte Arbeiten am Computer dem Berufsalltag eines Informatikers entspricht (vgl. Engeser u. a., 2008).

Der niedrige Frauenanteil im Informatikstudium ist schon lange ein Thema.

Aber auch die Schülerinnenanzahl in den Informatikkursen an den Schulen ist nach wie vor sehr klein (MSW NRW, 2013, S. 84)

So wird deutlich, dass die Nichtinformatiker und insbesondere Nichtinformatikerinnen die Informatik in der Schule nicht „richtig“ kennengelernt haben. Also wäre die Grundschule die erste Station auf dem Weg zur Begeisterung für Informatik, damit die Neugier geweckt werden kann und das Fach Informatik von den Kindern gewählt wird.

Es ist sicherlich umstritten, ab welchem Jahrgang und in welchem Umgang die Informatikinhalte in der Grundschule vermittelt werden sollen, dennoch spricht einiges dafür dies so früh wie möglich gleichberechtigt mit anderen Themen des Sachkundeunterrichts zu tun.

Das Interesse für Informatik soll aber nicht nur geweckt werden, sondern auch über die Schuljahre erhalten bleiben, indem die Fördermaßnahmen überlegt werden (vgl. Pohl, 2011).

Ich hoffe, dass auch auf der Politikebene die Änderungen in Gesetzen über den Informatikunterricht geben wird.

„Wir unterstützen die Förderung von Wissenschaftskompetenz von der Grundschule bis zur Hochschule. Dabei fördern wir Programme und Wettbewerbe in den MINTFächern und einen zeitgemäßen Informatikunterricht ab der Grundschule.“ (BreidelG, 2013, S. 30)

Im Koalitionsvertrag wird aber auf die konkreten Umsetzungen nicht näher eingegangen. Die Formulierung lässt mich hoffen, dass Änderungen bezüglich Lehrpläne und Fortbildungen der Grundschulkraften unternommen werden und Grundschulkinder sich in Zukunft auf einen altersgerechten, spannenden Informatikunterricht freuen können.

3. Beschreibung der vorhandenen Module

Ich begeben mich auf die Suche der bereits entworfenen Arbeitsblätter oder Module für die Grundschule, um mir einen Überblick verschaffen und um mich für das entsprechende Thema entscheiden zu können. Die dargestellte Übersicht erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit, da es auch einzelne Arbeitshefte gibt, die bestellt werden können und die Analyse von jeglichen Themen den Rahmen dieser Arbeit sprengen würden. Da das Augenmerk meiner Arbeit auf der Bereitstellung eines eigenen Moduls liegt, reicht es aus die in der Übersicht genannten Themen kurz anzusprechen.



Abbildung 2: Mind-map zu den existierenden Modulen und Unterrichtseinheiten für die Grundschule

Die Analyse wird anhand mehrerer Kriterien durchgeführt, um die Vergleichbarkeit solch unterschiedlicher Themen gewährleisten zu können. Das sind unter anderem die Durchführbarkeit in der Schule, Verständlichkeit der Formulierungen, Handhabung, sowie das Interesse der Schülerinnen und Schüler.

3.1. Binäre Zahlen und Kodierung

Das Thema „Binäre Zahlen“ scheint hervorragend für die Grundschule geeignet zu sein. So gibt es fast in jedem Modul, das bereits in den Schulen erprobt wurde ein Kapitel zu Binärzahlen. Auch Kodierung kommt bei den Kindern gut an und hat einen hohen Grad an Motivation bei einer geeigneten didaktischen Gestaltung.

Magische Zahlen

Analog zu den vorgestellten Aufgaben zur Kodierung und binären Zahlen in dem Förder- und Studienprogramm für Kinder im Grundschulalter (Bell u. a., 2006, vgl.), werden die Aufgaben von einem Studententeam noch mehr an das Niveau der Grundschulkinder angepasst. Die gewählte Sozialform „Stationen lernen“ sorgt für abenteuerliche Stimmung in der Klasse. Die Idee mit dem Zauberausweis ist für die Grundschulkinder natürlich vorteilhaft. Das Layout des Arbeitsblattes ist ansprechend und kindernah.

Die vorbereiteten Karten für entsprechende Stellen helfen den Schülerinnen und Schülern die Dezimalzahlen darzustellen und zum Binärsystem überzugehen. Nach vorliegenden Bewertungen gab es Verwirrungen bei den Kindern in der Reihenfolge der Karten, sodass eine Schablone mit fest angebrachten Karten von dem Team vorgeschlagen wird. In der nächsten Aufgabe sollen umgekehrt die Binärzahlen in Dezimalzahlen umgerechnet werden. Mithilfe von Karten können die Zahlen von Grundschulkindern mühelos ineinander überführt werden. In der Zusatzaufgabe wird die Kodierung der Buchstaben angesprochen. Der etwas längere Text erzählt eine spannende Geschichte. Die Botschaft eines Jungen soll von kleinen Experten erraten werden. Die Aufgaben sind klar und verständlich formuliert und laden die Gruppen zum Mitmachen ein (Bergner u. a., 2011, S. 5 ff.). Mit den vorgeschlagenen Materialien erfolgt eine kindgerechte Einführung in das Thema.

Einführung der Dualzahlen

In der Masterarbeit von Herrn Brumma wird auch ein Unterrichtsmodul zu dem Thema vorgeschlagen. Ein Ausschnitt des Videos „Wie funktioniert ein Computer?“ aus der „Sendung mit der Maus“ wird den Schülerinnen und Schülern als Einführung in das Thema gezeigt (Brumma, 2011, S. 50 ff.). So werden die Kinder für die Bearbeitung der folgenden Aufgaben motiviert.

Die vorgeschlagenen Aktivitäten werden mit Hilfe eines Arbeitsblattes durchgeführt. Das Arbeitsblatt ist sehr textlastig und beinhaltet keine Bilder zur Veranschaulichung der Begriffe. Die Schülerinnen und Schüler sollen hier herausfinden welche Dualzahlen für welche Dezimalzahlen stehen. Herr Brumma führt noch zusätzlich die Formel für die Berechnung der höchsten Zahl auf, die dargestellt werden kann. Für die Berechnung wurde die Formel $z_{max} = 2^m - 1$ genommen, wobei m die Anzahl der Bits ist. Die Kinder sollen auf die Grenzen der zur Verfügung stehenden Bits aufmerksam gemacht werden. Im Unterricht sorgt die Formel aber für Fragen, die geklärt werden sollten, was aber im vorgegebenen Zeitraum nicht möglich war. Die Herleitung der Formel kann in

der Grundschule kindgerecht behandelt werden, die Art und Weise und die geeigneten Unterrichtsmaterialien sollen aber noch überlegt werden. Die Betrachtung der Kombinationen von Kleidungsstücken in je zwei Varianten wird hier vorgeschlagen. Das Anforderungsniveau des Moduls an die Grundschulkinder ist hier hoch und sollte gegebenenfalls reduziert werden.

Nach der Durchführung des Themas listet Herr Brumma einige Punkte auf, wie z. B. Überforderung der jüngeren Kinder und keinen hergestellten Bezug zur Informatik.

Alles Informatik, oder was?!-Binärzahlen

Es handelt sich wiederum um „Stationen lernen“, die Aufgaben sind aber nicht auf den Arbeitsblättern formuliert, sondern sind auf großen Plakaten untergebracht. Auch hier können sich die Schülerinnen und Schüler nach dem Lösen des Arbeitsauftrages einen Stempel ergattern. Die Aufträge an einer Station bauen aufeinander auf, wecken das Interesse der Kinder und fordern sie zum Handeln auf. Es wird stets versucht, zumindest für die schnelleren Teilnehmer einen Bezug zur Informatik herzustellen. So gibt es an jeder Station ein Plakat mit dem Text, auf dem die Schülerinnen und Schüler, die mit der Aufgabe fertig geworden sind, die Begriffe kennenlernen und wichtige Zusammenhänge nachlesen können (Quix, 2013, S. 7).

An der Station „Binärzahlen“ finden die Schülerinnen und Schüler aus CDs zusammengeklebte Ringpäckchen in unterschiedlichen Farben, 1er- und 10er-Päckchen für Dezimalzahlen in blau, 1er-, 2er-, 4er- und 8er-Päckchen für Binärzahlen in rot. Diese sollen sie gegeneinander aufwiegen. Der zweite Auftrag behandelt die Schreibweise der Binärzahlen. Die Kinder sollen vom Wiegen zur Binärdarstellung übergehen. (Quix, 2013, S. 14).

Hier liegen leider keine Rückmeldungen vor. Wenn wir aber die zu unterrichtenden Kinder betrachten, sind es Freiwillige, die sich bewusst für diesen Kurs entscheiden. Für eine gewöhnliche Klasse an einer Grundschule, schätze ich das Niveau als hoch ein. Die vom Info-Sphere-Team erstellten Aufgaben sind sehr motivierend und handlungsreich, sind aber für eine erste Begegnung mit dem Thema „Binäre Zahlen“ anspruchsvoll. Es wird erwartet, dass die Schülerinnen und Schüler beim Wiegen der Ringpäckchen erkennen, dass unterschiedliche Zahlensysteme auf unterschiedliche Basen aufbauen. Die Reihenfolge der Päckchen in der Tabelle könnte zur Verwirrungen der Kinder führen, da beim Wiegen die Reihenfolge keine Rolle spielt. Als eine Fortsetzung des Themas nach der Einführung mit den anderen Aktivitäten eignen sich die Aufgaben hervorragend.

Es ist sicherlich einfacher, ein bestehendes Modul zu bearbeiten, dennoch möchte ich gerne ein Arbeitsblatt zu Binärzahlen erstellen, wobei die Herleitung mit dem Computer enger verbunden sein soll. Einerseits liegen einige Rückmeldungen und Hinweise vor, wie das Thema behandelt werden könnte und andererseits würde ich gerne auch dazu beitragen, die grundlegenden Prinzipien eines Computers für die Lehrer und die Kinder interessant und ansprechbar zu gestalten, damit dieses Thema sich in der Zukunft einen Platz im Schulplan erkämpft. Aus diesem Grund möchte ich einen Wettbewerb zu Binärzahlen für die Kleinen organisieren.

3.2. Standardalgorithmen

Die Algorithmen werden als Handlungsvorschriften zum Lösen von Aufgaben und Problemen aus verschiedenen Anwendungsgebieten (Brinda u. a., 2008, S. 31). So gibt es viele Probleme und einfache Situationen aus dem Alltag, die mithilfe von Algorithmen bewältigt werden. Auch Grundschul Kinder gehen oft algorithmisch vor, obwohl es ihnen nicht bewusst ist. Besonders die Such- und Sortialgorithmen helfen dem Computer und dem Menschen, die Zeit effizienter nutzen zu können. Die einfacheren Such- und Sortialgorithmen, wie zum Beispiel die „*Binäre Suche*“, können auf jeden Fall zum Thema in der Grundschule werden. Die Schülerinnen und Schüler würden das systematische Vorgehen beim Problemlösen kennenlernen und mithilfe von Sortialgorithmen zur Ordnung und Organisation beim Umgang mit eigenen Gegenständen. Die unten beschriebenen Aufgaben zum Thema „Standardalgorithmen“ werden für die kleinen Entdecker vom Info-Sphere-Team im Rahmen des Moduls „Alles Informatik, oder was?!“ vorgeschlagen.

Suchen

Das „*Suchen*“ wird an dieser Station als ein kleiner Wettbewerb der Schülerinnen und Schüler gestaltet. In Zweiergruppen werden die gleichen Karten im Karteikartenkasten und in einem Box gesucht, dafür wird die benötigte Zeit gemessen. Die schnellste Gruppe gewinnt. Da im Kasten die Karten sortiert sind, werden die Kinder auf sortierte Daten und derer Vorteile aufmerksam. Im zweiten Teil wird der Algorithmus „*Binäre Suche*“ vorgestellt und das vorgeschlagene algorithmische Vorgehen von den Schülerinnen und Schüler ausprobiert. Hier soll den Kindern bewusst werden, dass die Suche nach dem Algorithmus effizienter ist. Das Suchen wird als eine der wichtigsten Aufgaben des Computers beschrieben, damit die Wichtigkeit des effizienten Algorithmus betont werden kann. Die Lerngruppe kann hier auch nachlesen, dass der beschriebene Algorithmus „*Binäre Suche*“ heißt (Quix, 2013, S. 16 ff.). Das Prinzip „*Teile und Herrsche*“ wird auch erwähnt, kann aber für die Grundschul Kinder meiner Meinung nach erst einmal weggelassen werden. Die Aufgaben sind handlungsorientiert, kindgerecht und dem Grundschulniveau angemessen gestaltet. Die Durchführung der beschriebenen Aktivitäten kann meiner Meinung nach sogar ab der 2. Klasse erfolgen.

Sortieren

Auch hier wird das Thema von einer Gruppe bearbeitet. Bei der ersten Aufgabe sollen mehrere Dosen mithilfe einer Waage sortiert und von der leichtesten bis zur schwersten angeordnet werden. Die Kinder können hier ihre eigenen Ideen zum Vorgehen beim Sortieren ausprobieren. So wird der intuitive Zugang zur Anordnung der Gewichte gefunden. Mithilfe eines Lösungswortes wird sichergestellt, dass die Gruppen kontrollieren können, ob die Dosen richtig sortiert wurden. In der zweiten Aufgabe lernen die Kinder den Algorithmus „*BubbleSort*“ kennen, obwohl in der Aufgabe nur die Vorgehensweise beschrieben wird und der Begriff erst am Ende auftaucht. Neben dem „*BubbleSort*“ wird

hier auch der Algorithmus „InsertionSort“ erläutert. „*Sortieren*“ wird mithilfe von Beispielen als eine der Hauptaufgaben des Computers beschrieben. Die Kinder werden hier darauf hingewiesen, dass sie auch ständig unterschiedliche Gegenstände sortieren (Quix, 2013, S. 23). Da das Sortieren ein natürlicher und gewohnter Prozess für die Kinder ist, soll die Auseinandersetzung mit diesem Thema keine Schwierigkeiten bereiten und die Kinder zum Sortieren eigener Gegenstände ermutigen.

3.3. Rekursion

Die „Türme von Hanoi“ sind sehr beliebt und können in der Grundschule präsentiert werden. In der „*Zauberschule Informatik*“ sind die Regel kindgerecht beschrieben und fordern die kleinen Entdecker zum Ausprobieren. Mit dem Hinweis, dass der Turm in wenigen Schritten aufgebaut werden kann motiviert die Kinder zum weiteren Überlegen. Mit der Aufführung der einzelnen Schritten wird sichergestellt, dass jede Schülerin und jeder Schüler die Schritte nachvollziehen kann (vgl. Bergner u. a., 2011). Soll die Gruppe schnell mit der Aufgabe fertig werden, kann eine zusätzliche Scheibe für den Turm genommen werden. Hier wird das strukturierte Vorgehen gefördert und die Zerlegung eines Problems in kleinere Stücke thematisiert.

3.4. Kryptographie

Morsealphabet

Hier sollte ein im Unterricht erprobtes Modul von Herrn Brumma erwähnt werden. Das Modul bietet den Kleinen die Möglichkeit, die Datenstruktur „*Baum*“ zu betrachten und für die Verschlüsselung von Wörtern zu benutzen. Dabei lernen die Grundschulkinder eine weitere Darstellungsform der Daten: das Morsealphabet. Die Motivation während der Bearbeitung der Aufgabe war sehr hoch und sorgte für positive Bewertungen der Schülerinnen und Schüler (vgl. Brumma, 2011). Die Unterrichtsmaterialien können von den Grundschullehrerinnen und -lehrern im Unterricht eingesetzt werden, denn das Thema „*Morsealphabet*“ keine Informatikkenntnisse voraussetzt und kann leicht verstanden werden.

Cäsarchiffre

Die Nachrichten zu verschlüsseln und den Freunden verschlüsselte Botschaften zu schreiben, das sind die Aufgaben, die von kleinen Entdeckern begehrt sind. Herr Brumma erstellt in seiner Masterarbeit ein Unterrichtsmodul zur Verschlüsselung (vgl. Brumma, 2011). Die gelungene Aufgabenstellung motiviert die Kinder die Aufgabe zu bearbeiten. Das Basteln einer eigenen Chiffrierscheibe ist ein kindergerechter Einstieg in das Thema. Das Modul „*Geheimschrift*“ ist positiv zu bewerten.

3.5. Internet und die Suchmaschinen

Recherche

Das Recherchieren mithilfe von geeigneten Suchmaschinen ist eine der zentralen Aktivitäten der Kinder im Internet in der Schule und zu Hause (MPFS, 2013, S. 37). Die Schülerinnen und Schüler lernen von klein an, die Suchmaschinen zu benutzen und die notwendigen Informationen auszuwählen, wissen aber nicht wirklich, was eine Suchmaschine ist und wie die Suchergebnisse zustande kommen. Eine empirische Untersuchung zu mentalen Modellen der Kinder macht deutlich, dass die Schüler im Alter von 13 bis 15 Jahren die Vorstellung haben, dass die dominierende Suchmaschine „Google“ entweder das ganze Internet darstellt oder zumindest dessen Struktur in massiver Form mitbestimmt“ (Seifert u. a., 2013, S. 49).

Als Informatikinhalt würde sich hier der Algorithmus der Suchmaschinen anbieten, aufbauend auf die Vorstellungen der Schüler könnten eine Kindersuchmaschine und „Google“ verglichen werden. Was ist eine Suchmaschine? Wie funktionieren sie? Wo und wie werden die Inhalte sortiert oder ausgewählt? Diese Fragen sollten geklärt werden.

Die Herausforderung hier wäre das Prinzip auf einfache Art und Weise den Schülerinnen und Schülern zu erläutern. Denkbar wäre die Form eines Rollenspiels. Die Frage nach der Durchführbarkeit in der Grundschule bleibt hier offen, denn das Thema scheint auf den ersten Blick kompliziert zu sein. In den höheren Jahrgängen an weiterbildenden Schulen sollten es dennoch besprochen werden.

E-Mail

E-Mails verschicken ist keine gewöhnliche Aktivität. Im Übungsheft „Computer und Internet“ werden die Begriffe *E-Mail*, *E-Mail-Adresse* und *Mailbox* kindergerecht erläutert. Danach sollen die Kinder auch die Vorteile einer *E-Mail* im Vergleich zu einem Brief nennen können (Bühler, 2008, S. 49-52).

Im Zusammenhang mit „*E-Mails*“ könnten *Datenschutz* und *Verschlüsselung* besprochen werden. Zum „*Datenschutz*“ konnten leider keine Unterrichtsentwürfe für die Grundschule gefunden werden. Die Kinder sollen aber auch in der Grundschule über Datenschutz aufgeklärt werden. Das Thema „*Verschlüsselung*“ wird an einer anderen Stelle in dieser Arbeit angesprochen.

Internetspiel

Das Internet ist für mehr als die Hälfte der Grundschulkinder nicht nur ein Begriff, 75% der 10-11-jährigen und 93% der 12-13-jährigen nutzen das Internet zumindest selten (MPFS, 2013, S. 33). So soll die Motivation hier hoch sein, die Funktionsprinzipien und den Aufbau des Internets nachvollziehen zu können. In einem Planspiel sollen die Schülerinnen und Schüler die wesentlichen Schritte der Kommunikation im Internet durchspielen (vgl. Borowski u. Hühnlein, 2013).

Zum Einstieg wird mit einem Pappmodell der Aufruf einer Webseite demons-

triert. Die Kinder lernen Komponenten, wie *Client*, *Webserver*, *Router*, *WLAN*, *Provider*, *Cache* und *DNS* kennen. Die Funktionen und Aufgaben einzelner Komponenten werden erläutert. Im Folgenden wird der Benutzername und das Passwort vereinbart. Die Kinder werden auf die Generierung von sicheren Passwörtern hingewiesen. Mithilfe eines Protokollheftes werden dann die Anfragen und die Antworten zwischen Stationen ausgetauscht, indem je zwei Kinder an eine Station sich setzen. Nach dem Durchspielen wird ein Sequenzdiagramm gemeinsam mit den Kindern an der Tafel entwickelt. Da die Schülerinnen und Schüler in diesem Prozess unterstützt werden, wird die Kommunikation im Internet formal richtig dargestellt. In Gruppen sollen die Kinder das Diagramm noch einmal selbstständig entwickeln.

Für den Unterricht wurde der Materialkoffer entwickelt, der alles Nötige enthält. Die Pappfiguren, die ausgedruckten Internetseiten, Arbeitsblätter und das Protokollheft sind gut überlegt und strukturiert. Ich kann mir vorstellen, dass das Sequenzdiagramm für Fragen und Aufregungen sorgen kann, denn diese Darstellungsform ist den Kindern unbekannt. Nach vorliegender Beschreibung können aber 80-100% der Gruppen die Aufgabe lösen. Für das Spiel ist eine Doppelstunde geplant, sodass die Schülerinnen und Schüler genug Zeit für das Spiel und das Diagramm haben. Mit beiliegender Anleitung könnte das Internetspiel auch von den Grundschulkkräften durchgeführt werden.

Ein Unterrichtsmodul zum Thema „Internet“ wurde für die Unterstufe vom Info-Sphere-Team erstellt. Das Thema ist für fünf Unterrichtsstunden angelegt und wird mit „Stationen lernen“ behandelt (vgl. Siegers, 2012).

3.6. Optimierungsprobleme

Im Rahmen der Methode „Stationen lernen“ sieht das InfoSphere-Team 20 Minuten für die Aufgabe vor. Als Anwendungsbeispiel wird hier das Rucksackproblem gewählt. Das Packen für die Klassenfahrt rückt hier in den Mittelpunkt und ist den Grundschulkindern wohl bekannt. Die Kinder haben die Möglichkeit haptisch zu arbeiten und sollen den echten Rucksack mit echten Gegenständen bis zu einem bestimmten Gewicht packen. Der Spaßfaktor soll möglichst hoch sein, damit die Schülerinnen und Schüler begehrte Sachen mit auf die Klassenfahrt nehmen können. Durch Ausprobieren sollen die kleinen Entdecker auf eigene Lösungsstrategien kommen und den Rucksack optimal packen. Die Station ist dreigeteilt, die zweite Aufgabenstellung baut auf die Erste auf und ist anspruchsvoller. Die Kinder sollen hier statt eines Rucksacks mit einer Box und Papierstreifen arbeiten. Auf diese Weise wird den Kleinen die Idee des Abstrahierens näher gebracht. Im dritten Teil lernen die Schülerinnen und Schüler die Fachbegriffe wie Optimierung kennen und es wird auf Beispiele aus der Wirtschaft aufmerksam gemacht (Quix, 2013, S. 24-27).

Der erste Aufgabenteil kann von den kleinen Entdecker auf jeden Fall gelöst werden. Das Umdenken könnte Schwierigkeiten für die Kinder bereiten, jedoch kann diesen mit dem rechtzeitigen Eingreifen der Lehrperson entgegengewirkt werden.

Jens Gallenbacher schenkt diesem Problem auch ein Kapitel in seinem Buch und lädt die Leserinnen und Leser ein, zusammen mit ihm eine Schatzkiste optimal zu befüllen und den Algorithmus Schritt für Schritt zu analysie-

ren(Gallenbacher, 2007, 81 ff.). Der erklärte Algorithmus ist komplex. Die Materialien eignen sich nicht für die Grundschule und sollten gegebenenfalls an das Niveau der Kinder angepasst werden. Die Idee, eine Schatzkiste mit dem Schatz zu füllen und dabei zu achten, dass möglichst wertvolle Gegenstände genommen werden, kann von den Schülerinnen und Schüler nachvollzogen werden.

3.7. Aufbau und Funktionsweise von Computern

Aus eigener Erfahrung weiß ich, dass die Grundschul Kinder gerne erfahren würden, wie der Computer aufgebaut ist und funktioniert. Auch die Geschichte des Computers hätte für Neugier in den Grundschulklassen gesorgt. Ein Unterrichtsmodul für die Grundschule, das den Aufbau und die Funktionsweise eines Computers behandeln würde, habe ich leider nicht gefunden. An mehreren Stellen in meiner Arbeit wird das Video „Wie funktioniert ein Computer?“ aus der „Sendung mit der Maus“ erwähnt. Es handelt sich um einen alten Film, indem die Menschen die Rollen von Computerkomponenten übernehmen und die Funktionsweise des Computers beim Anschalten durchspielen. Der technische Fortschritt ist aber enorm und die Kinder interessieren sich mehr für ein Smartphone oder Laptop, sodass... kein aktuelles Video für die Grundschul Kinder ist mir bekannt. Die Zauberschule Informatik bietet den Grundschulkindern an einer ihrer Stationen die Möglichkeit an, nach dem Film die einzelne Beschreibungen mit den richtigen Begriffen, wie Hardware, Software, Betriebssystem usw. zu verbinden und das Lösungswort zu erraten.

Einige Aufgaben aus dem Übungsheft „Computer und Internet“ zu den Computerteilen können auch von den Kleinen im Grundschulalter bearbeitet werden. Hier sollen die Einzelteile beschriftet, in einem aktuellen Prospekt gefunden und ausgeschnitten werden. So können die Schülerinnen und Schüler den aktuellen Gesamtpreis ihres „*Wunschcomputers*“ ermitteln und diesen mit anderen Kindern vergleichen (Bühler, 2008, S.23). Hier sollte aber der Grund für die unterschiedlichen Preise besprochen und auf die Unterschiede in Leistung, Geschwindigkeit und Speicherkapazität näher eingegangen werden.

In einer Aufgabe wird die schnelle Rechenzeit des Computers thematisiert. So sollen die Schülerinnen und Schüler Zahlen addieren, die dafür benötigte Zeit messen und mit der Rechenzeit des Computers vergleichen. Als Rechenzeit des Computers wird hier „*weniger als eine Sekunde*“ angegeben. Solche Aufgaben können in der Mathematik als Hausaufgaben aufgegeben werden, damit die Schülerinnen und Schüler motiviert rechnen können.

Ich möchte ein Modul zum Thema „Aufbau und Funktionsweise von Computern“ erstellen und dabei auf vielseitige Aufgaben achten, die in ihrer Gesamtheit das Computerverständnis der Grundschul Kinder fördern.

4. Konzeption des Moduls "Funktionsweise von Computern"

In diesem Kapitel werden die Inhalte für Aktivitäten bestimmt und die einzelnen Arbeitsblätter beschrieben. Dafür wird auf das Interesse der Schülerinnen und Schüler näher eingegangen und herausgefiltert, was genau die Grundschulkinder dabei lernen sollen. Auch die mögliche Einführung wird vorgeschlagen und der geplante Ablauf der Unterrichtsstunden dargestellt.

4.1. Interessen der Schülerinnen und Schüler

Es ist die Frage, wie weit die Kinder über einzelne Themenbereichen der Informatik informiert sind. Für die Bearbeitung der Aufgaben werden keine Vorkenntnisse vorausgesetzt. Das Auswahlkriterium für die Themen beruht auf Interesse und mögliche Erfahrungen der Kinder.

Ein „alter“ Rechner, ein Laptop oder doch ein Smartphone als Gegenstand des Unterrichts. Mit welchen Geräten kommen heutzutage die kleinen Schülerinnen und Schüler im Alltag in Berührung und wofür interessieren sie sich am meisten? Das sind die Fragen, die mir sehr wichtig für die Arbeit erscheinen und dabei helfen sollen, die geeigneten Inhalte und didaktisch-methodische Gestaltung auszusuchen. Bei den Überlegungen zu den Aufgabenformulierungen und zur Sozialform muss das Alter der Kinder und ihre gewohnte Arbeitsweise beachtet werden. Die Grundschullehrer und -lehrerinnen haben in der Regel keine Informatikvorkenntnisse und sind auf geeignete Inhalte, Anleitungen und eventuell auf Lösungen angewiesen. Daher scheint es mir vorteilhafter zu sein, neben ein paar „großen“ Aufträgen, auch die Möglichkeit zu bieten kleine Inputs im Unterricht einsetzen zu können, um die Überforderung der Schülerinnen und Schüler zu vermeiden. Auch einfache Bilder zu dem ausgesuchten Thema, die von Kindern ausgemalt oder sortiert werden sollten, könnten von den Lehrkräften jeder Zeit ausgeteilt werden. Eine Vielfalt an Materialien und verschiedene didaktisch-methodischen Gestaltungen würden das Thema für den Unterricht tauglich machen. Das Ziel ist es, ein Arbeitsheft mit mehreren Vorschlägen für den Unterricht auszuarbeiten, das den Lehrerinnen und Lehrern angeboten werden könnte. Die Lehrpersonen können Ihre Schülerinnen und Schüler besser einschätzen, so können die geeigneten Aufgaben und Spiele für die Kinder aus dem Arbeitsheft ausgesucht werden.

Das Thema „Funktionsweise eines Computers“ ist komplex und umfasst mehrere Teilthemen. Die Hardware-Komponenten eines Computers, die verbreitetste Von-Neumann-Architektur, Binärkodierung von natürlichen Zahlen, die Kodierung der Information (z. B. Texte, Bilder, Videos) und noch viel mehr können in der Grundschule behandelt werden. In Rahmen dieser Arbeit können leider nicht viele Aspekte angesprochen werden, das Ziel ist aber, den Kindern eine Vorstellung vom inneren Leben des Computers zu vermitteln und ihnen die Auseinandersetzung mit dem alltäglichen Werkzeug zu ermöglichen. Ich möchte mich auf die aufgezählten Teilthemen konzentrieren, die meiner Meinung nach wichtig für das allgemeine Verständnis der Funktionsweise eines Computers sind und Schülerinnen und Schüler interessieren könnten. Ein Ar-

beitsblatt zur Abfrage des Interesses sollte nicht fehlen. Denn dadurch können meine Annahmen bestätigt oder widerlegt werden, sodass die Erkenntnisse aus dieser Arbeit der Orientierung dienen und bei weiteren Überlegungen zur Grundschule genutzt werden können.

Die Binärcodierung wird in Form eines Wettbewerbes behandelt. So lernen die Kinder spielerisch die „Computer-Zahlen“ kennen und sind motiviert die Kodierung schnell zu erraten. Die Taschenlampen dienen der Visualisierung und verhelfen den Schülerinnen und Schüler die abstrakte Darstellung nachzuvollziehen.

Die Grundschul Kinder malen gerne, besonders Mädchen interessieren sich dafür. Ich möchte hier die Idee in Siegers (2012) *“Wie wird ein Bild zu 0 und 1“* aufgreifen und ein Arbeitsblatt zum Malen nach Zahlen anfertigen. So wird die Binärdarstellung hier noch einmal thematisiert und für die Kodierung von Farben genutzt.

Die Von-Neumann-Architektur ist ein zentrales Thema der Funktionsweise von Computern und wird mithilfe von kleinen Bildern teilweise erklärt. Die Schülerinnen und Schüler sollen versuchen, eigenständig ein mögliches Szenario der Prozessorarbeit auszudenken.

Die technische Fokussierung soll am Beispiel eines Smartphones für großes Interesse sorgen und Mädchen genau so wie Jungen motivieren. Denn die Hälfte der Jungen sowie Mädchen im Alter von 6 bis 13 Jahren besitzt bereits ein eigenes Handy oder ein Smartphone (MPFS, 2013, S. 9). Neben einem CD-Player und einer Spielkonsole ist dieses eins der begehrtesten Geräte bei den Kindern.

4.2. Was sollen die Kinder lernen

Die Schülerinnen und Schüler tauchen in die Welt der Informatik ein. Mein Ziel ist es, die Funktionsweise der Computer den Kleinen näher zu bringen und auf einfache Art und Weise die grundlegenden Ideen und Prinzipien bewusst zu machen. Am Ende sollten die Kinder den Begriff Informatik mit einigen Inhalten assoziieren können. Die erste Begegnung mit Informatik soll das Interesse der Kleinen zu Informatiksystemen vergrößern und das reflektierte Arbeiten am Computer fördern.

Vor der eigentlichen Bearbeitung der Aufgaben soll die Frage nach dem wirklichen Interesse der Kinder schriftlich beantwortet werden. Die Kinder sollen die Antworten auf die Bildschirme schreiben. So kann am Ende der Durchführung beurteilt werden, ob und inwieweit die Interessen der Grundschul Kinder getroffen werden konnten. Als Abschluss wird ein Evaluationsbogen verteilt und von den Schülerinnen und Schüler ausgefüllt. Hier kann das Gelernte abgefragt und die bevorzugten Aufgaben bestimmt werden.

Arbeitsblatt “Eingabe- und Ausgabegeräte“

Bei der Bearbeitung dieser Aufgabe sollen die Hardware-Komponenten nach Eingabe- und Ausgabegeräte sortiert werden. Auf der einen Seite können die Kleinen beobachtet und erste Eindrücke von ihrer Informiertheit zum Begriff

„Computer“ gesammelt werden. Hier wird erwartet, dass die Grundschulkinder in der Lage sind zwischen den Funktionen der einzelnen Komponenten zu unterscheiden. Das intuitive Handeln bei der Arbeit am Computer wird hier unter die Lupe genommen. Auf der anderen Seite dient das Arbeitsblatt dementsprechend dem Einstieg in das Thema „Funktionsweise von Computern“ und wird als eine Brücke zwischen den neuen Inhalten in folgenden Arbeitsblättern und den vertrauten Gegenständen aus dem Alltag der Kinder genutzt. So kann eine angenehme Atmosphäre im Unterricht geschaffen werden, die als Grundlage für die weiteren Unterrichtsstunden dienen soll.

Die Unterscheidung zwischen „Information“ und „Daten“ in Informatik kann hier betont werden.

„Die Repräsentation von Information durch Daten und die Interpretation der Daten als Information ist eine gedankliche Leistung des Menschen und findet nicht im datenverarbeitenden System statt“ (Brinda u. a., 2008, S.23)

Die Grundschulkinder sollen den Zusammenhang von „Information“ und „Daten“ verstehen können, indem die geeigneten Beispiele aus dem Alltag genannt werden.

Arbeitsblatt „Zahlenwettbewerb“

Die Grundschulkinder lernen hier die Binärdarstellung der Dezimalzahlen kennen. Am Beispiel einer Taschenlampe, werden zwei Zustände unterschieden und für die Binärdarstellung verwendet. Für die Binärzahlen werden vier Bits genommen, damit sich die Kinder von Anfang an an die Darstellung sich gewöhnen und alle Zahlen von 0 bis 15 in die Binärdarstellung umwandeln können. Die Aufgabe ist ohne weitere Erklärungen knobelig, enthält aber die nötigen Hilfestellungen.

Die Schülerinnen und Schüler sollen lernen, in kleinen Gruppen eigenständig zu arbeiten. Die Herausforderung schneller als die andere Mannschaft zu werden, aber richtige Kombinationen zu erraten ist groß und wirkt sich motivierend aus. Sollen sich unterschiedliche Bearbeitungszeiten ergeben, kann die zusätzliche Frage zur Binärdarstellung der Zahl 16 an die schnellere Lerngruppe gestellt werden. Die Idee, dass noch eine weitere Taschenlampe benötigt wird (noch ein zusätzliches Bit), kann von den Grundschulkindern erwartet werden.

Die Schülerinnen und Schüler erfahren, dass in der Informatik Binärzahlen zur Darstellung von zwei unterschiedlichen Zuständen verwendet werden. Hier rücken die Übertragung und die Verarbeitung auf der Ebene der Daten in den Vordergrund.

Arbeitsblatt „Malen nach Zahlen“

Mithilfe des Arbeitsblattes „Malen nach Zahlen“ soll den Schülerinnen und Schülern bewusst werden, dass die Information auf unterschiedliche Weise dargestellt werden kann. Die Aufgaben bauen auf Binärkodierung auf. Um das erworbene Wissen zu festigen, arbeiten die Schüler mit Binärzahlen. Mit vertrauter Methode „Malen nach Zahlen“ lernen die Kinder, dass die Bilder als

Zahlen dargestellt werden können. Hier werden die Bilder ausgemalt, Farben mit Binärzahlen kodiert und eigene Muster als Folgen aus 0 und 1 ausgedacht. Die Darstellung eines Bildes in Form von Zahlen (die Binärkodierung eines Ausschnittes) kann somit als etwas Gewöhnliches von den Kleinen gesehen werden.

Arbeitsblatt „Der Prozessor“

Die Von-Neumann-Architektur bildet die Grundlage der Funktionsweise der heutigen Computer. Ohne große Worte und ohne Versuche das Prinzip zu erklären und die Schülerinnen und Schüler damit zu überfordern, sollen sie selber kreativ werden. Die Kinder bringen ihre eigenen Ideen mit rein und beschreiben mögliches Vorgehen des Prozessors bei Addition zweier Zahlen. Die Bilder und Tipps sollen die Kleinen dabei unterstützen. Auch abweichende Lösungen tragen dazu bei, dass die tatsächliche Arbeitsweise des Prozessors nach einigen Bemerkungen oder der Diskussion im Plenum besser verstanden werden kann. Die vereinfachte Version der Von-Neumann-Architektur wird dabei betrachtet. In der Gruppenarbeit wird Kooperationsfähigkeit von Grundschulkindern gefördert.

Arbeitsblatt „Ein Smartphone ist ein Computer“

An einem modernen Gegenstand werden Begriffe wie Prozessor, Speicher, Bildschirm usw. erläutert. Dem Bild zum Inneren eines Smartphones können die Kinder einzelne Komponenten entnehmen. Durch die Auswahl der benötigten Komponenten für konkrete Aktivitäten, die mit einem Smartphone durchgeführt werden können, lernen die Kinder die Funktionen der einzelnen Komponenten kennen. Hier sollte den Kindern verdeutlicht werden, dass nicht nur ein stationärer Computer der Gegenstand der Informatik ist, sondern auch ein Smartphone und andere Geräte, die Informationen verarbeiten können und noch vieles mehr. *„Denn kaum ein Gerät, das wir heute benutzen, kommt ohne Computer aus“* (GI, Juni, S.1).

4.3. Motivation, Einführung und weiterer Ablauf

Die Arbeitsblätter sind so konzipiert worden, dass sie von Lehrpersonen ohne Fachwissen zur Informatik im Unterricht eingesetzt werden können. Auf jedem Blatt finden die Grundschul Kinder die Überschrift „Informatik in der Grundschule“. Die Begegnung mit dem Begriff „Informatik“ ist hier bewusst gewählt. Als Einstieg können die Kinder gefragt werden, welche Fächer sie an ihrer Schule kennen und ob sie schon vom Schulfach „Informatik“ gehört haben. Ich möchte folgende Fragen vorschlagen: Was ist Informatik? Was lernt man in Informatik? Gemeinsam im Plenum können die Gegenstände oder Themen der Informatik überlegt werden. Es soll nicht viel Zeit für die Besprechung dieser Fragen investiert werden, die Schülerinnen und Schüler können unterstützt werden, indem die Lehrperson den Begriff Computer erwähnt. Die Bemerkung,

dass die Grundschul Kinder jetzt die Rolle der älteren Kinder übernehmen sollen, sorgt erfahrungsgemäß für eine besondere Motivation. In der Evaluation wird im Abschlusssatz noch einmal darauf hingewiesen, dass die Themen aus Informatik stammen. So bekommen die Schülerinnen und Schüler ein Stück von Informatik zu probieren, damit keine falschen Eindrücke vom Fach Informatik vorherrschen und eventuell einige Mädchen und Jungen auf die Idee bringen, den freiwilligen Grunkurs Informatik an einer weiterführenden Schule zu belegen. Die Arbeitsblätter bauen aufeinander auf, können trotzdem unabhängig voneinander im Unterricht erprobt werden. Dennoch verhelfen alle Materialien zusammen einen ersten Eindruck von Informatik zu bilden. Die einzelnen Arbeitsblätter können verteilt und im Schülerheft abgeheftet werden. Ich empfehle, die Arbeitsblätter nacheinander zu bearbeiten, damit der fachliche rote Leitfaden nicht verloren geht. Im Folgenden werden die einzelnen Aufgaben und Aktivitäten beschrieben.

4.3.1. Arbeitsblatt „Eingabe- und Ausgabegeräte“

Nach der Diskussion und der Ernennung des Computers und der Informationsverarbeitung zum Gegenstand der Informatik, kann die erste Aufgabe bearbeitet werden. Die Kinder schreiben ihre eigene Fragen auf den Bildschirm eines Computers auf². Die Aufgabe wird gesammelt und ausgewertet. Die zweite Aufgabe ist eine Sortieraufgabe. Die abgebildeten Hardware-Komponenten sollen analysiert werden und zu den Eingabe- oder Ausgabegeräten zugeordnet werden³. Die Kinder haben die Möglichkeit, sich mit dem Inhalt auseinanderzusetzen und eigenständig zu überlegen. Genauso gut kann die Aufgabe mit einem Partner zusammen bearbeitet werden. In der Aufgabenstellung wird

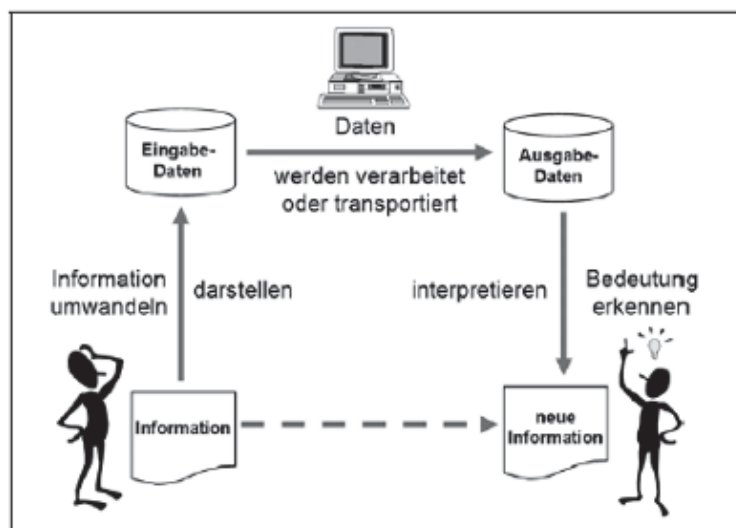


Abbildung 3: Information und Daten (Quelle:LOG-IN-Archiv).

der Begriff „Daten“ genannt, um die Kinder auf die Eingabe, Verarbeitung

²vgl. Anhang B.1 Arbeitsblatt „Eingabe- und Ausgabegeräte“, S. 1

³Alle verwendeten ClipArts stehen in der Open Clipart Library als Creative Commons zur Verfügung oder wurden selbst erstellt.

und Ausgabe auf der Ebene der Daten hinzuweisen. Die Notwendigkeit der Umwandlung von „*Information*“ in Daten bei der Eingabe und der Interpretation von ausgegebenen Daten kann gegebenenfalls im Unterricht an einem Beispiel demonstriert werden. Die Abbildung 3 soll nicht im Unterricht betrachtet werden, sondern den Grundschullehrer und -lehrerinnen helfen, den Zusammenhang nachzuvollziehen. So kann gewährleistet werden, dass im Unterricht auf die richtige Verwendung der Begriffe geachtet wird. Hier sollen aber keine konkreten Modelle besprochen werden, um Information durch Daten zu repräsentieren, damit die Grundschulkinder nicht überfordert werden. Die unterschiedlichen Darstellungen von Information werden in den nächsten Aufgaben thematisiert. Hier soll die erste Einsicht in Begriffe „*Information*“ und „*Daten*“ ermöglicht werden. So sollen einige grundsätzlichen Kompetenzen gefördert werden, die im Inhaltsbereich „*Information und Daten*“ für die fünfte bis siebte Jahrgangsstufe formuliert sind (Brinda u. a., 2008, S. 23 ff.). Die Schülerinnen und Schüler können in der Stunde motiviert werden, indem sie sich einen Ausschnitt aus der „*Sendung mit der Maus*“ ansehen. Die „*Sendung mit der Maus*“ ist den Kindern bekannt und hat sich in der Praxis bewährt. Das Video kann aber auch zum Schluss gezeigt werden, so dass die Erwähnung von der Zahlenfolge und dem Prozessor schon im Hinblick auf die weiteren Aufgaben in den nächsten Stunden von Vorteil ist.

4.3.2. Arbeitsblatt „Zahlenwettbewerb“

Hier kann direkt mit der Mannschaftsbildung angefangen werden. Für jüngere Schülerinnen und Schüler empfehle ich dennoch den Sachverhalt an ein paar Beispielen zu veranschaulichen. Die Betrachtung der Ziffern von 0 bis 9 im Dezimalsystem an der Tafel kann sich als hilfreich erweisen. Die Schülerinnen und Schüler können hier die einstelligen, zweistelligen und dreistelligen Dezimalzahlen vergleichen und das Anfügen einer weiteren Stelle vorne für die größeren Zahlen an konkreten Beispielen nachvollziehen. Somit kann der Überblick bewahrt werden, wann eine weitere Taschenlampe angeschaltet werden muss. Für die schwächere oder jüngere Lerngruppe kann auf den Vergleich der Dezimal- und Binärzahlen verzichtet werden, damit die Kinder nicht verwirrt werden. Die Lehrperson sollte auch während der Gruppenarbeit rumgehen und mit Rat und Tat zur Seite stehen. Die Einteilung in Mannschaften ist den Lehrerinnen und Lehrern überlassen. Sollten Schwierigkeiten bei der Kodierung auftreten, kann ein Beispiel an der Tafel demonstriert werden. Die Herausforderung, die in der Tabelle fehlenden Kombinationen von 0 und 1 zu finden, sollte für die Grundschulkinder angemessen sein⁴.

Die Mannschaften sollen der Reihe nach die Zahlen mithilfe von Taschenlampen darstellen dürfen, damit jede Gruppe drankommt. Die Schülerinnen und Schüler, die am schnellsten die richtige Dezimalzahl geliefert haben, dürfen die nächste Zahl kodieren. Sollte es eine oder mehrere Mannschaften geben, die den anderen unterlegen sind, so ist zu beachten, dass sie auch Gelegenheit haben sollten, einige Binärzahlen darzustellen. Für die jüngeren Jahrgänge, wie z. B. für die zweite Klasse, können nur die Zahlen von 0 bis 9 genommen

⁴vgl. Anhang B.2 Arbeitsblatt „Zahlenwettbewerb“

werden. In reduzierter Form kann die Aufgabe gegebenenfalls auch in Partnerarbeit gelöst werden⁵.

Das Bauteil (siehe Abb. 4) kann hier als Modell für Transistoren im Computer

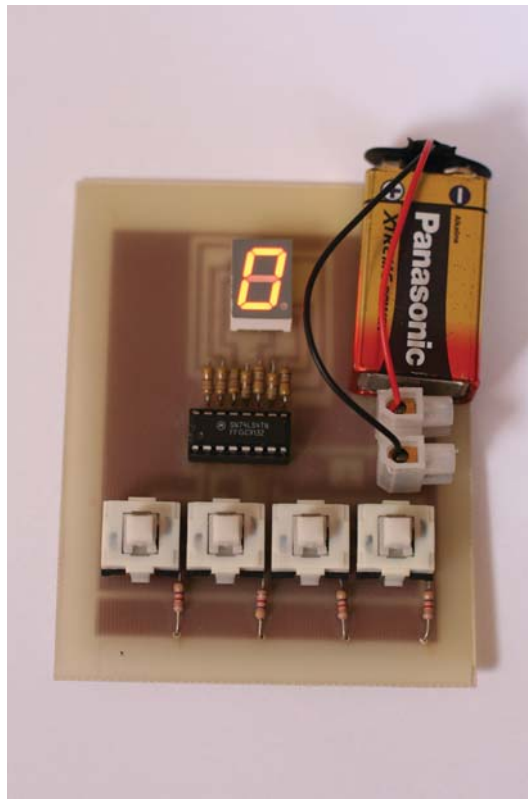


Abbildung 4: Schalter und Dezimalzahlen

eingesetzt werden. So können die Schülerinnen und Schüler ihre Vorstellungen der Wirklichkeit annähern, indem sie die Taschenlampe außer Betracht lassen und sich auf das Bauteil konzentrieren. Jeder Schüler und jede Schülerin sollten die Chance bekommen, einige Schalter drücken und die angezeigte Zahl kontrollieren zu können. Aufgrund der Bauweise können nur die Zahlen von 0 bis 9 angezeigt werden. Diese Aktivität sollte aber erst nach dem Wettbewerb oder der Bearbeitung der Aufgabe stattfinden. Die folgenden Arbeitsblätter greifen die Binärdarstellung weiter auf.

4.3.3. Arbeitsblatt „Malen nach Zahlen“

Für Motivation bietet sich ein Gespräch mit den Schülerinnen und Schüler an. Hier können die folgenden Fragen besprochen werden: *Was kann ein Computer? Was kann ich am Computer machen?* Die Vorschläge der Kinder könnten kategorisiert und an der Tafel festgehalten werden. Die Antworten der Schülerinnen und Schüler aus dem ersten Arbeitsblatt können nach der entsprechenden Auswertung erwähnt werden, wenn die Interessen der Kinder und das Thema übereinstimmen würden. Um das Spektrum der Betrachtung einzuschränken, sollen die Kinder überlegen, wie die Informationen, insbesondere Bilder im

⁵vgl. Anhang B.2 Die Tabelle für die Zahlen von 0 bis 9

Computer aufbewahrt werden können. Die Erinnerung für die Lerngruppe, dass der Computer nur mit Binärzahlen arbeitet, soll sie auf weitere Ideen bringen. Mit der Thematisierung der Kodierung findet die Wiederholung der letzten Stunde und weitere sinnvolle Anwendung statt.

Nach der Ideensammlung werden Arbeitsblätter ausgeteilt⁶. Die erste Seite mit den Informationen kann auch je nach Ausstattung des Klassenraumes als Folie, als Bild per Beamer gezeigt oder gemeinsam mit den Kindern gelesen werden. Der Ausschnitt eines Beispielbildes soll die Binärdarstellung der Bilder im Computer veranschaulichen und zur ungefähren Vorstellung vom Umfang der Computerkodierung beitragen. Es handelt sich hier nur um Vorschläge und sollte der Orientierung für die Lehrpersonen dienen.

Die erste Aufgabe kann in Einzelarbeit bearbeitet werden. So kann jedes Kind in seinem eigenen Tempo arbeiten. Das Bild zum Ausmalen stammt aus einem Malbuch⁷, die einzelnen Felder des Bildes wurden für die Kinder mit Binärzahlen beschriftet. Da die Schülerinnen und Schüler nicht nur malen, sondern auch die neuen Farben mit Binärzahlen kodieren sollen, wird noch mal die Kombinationswahl und die Logik des Computers betont. Für die zweite Aufgabe ist eine andere Darstellung gewählt, damit die Kinder vergleichbar ähnliche Kodierung wie im Computer bearbeiten können. Das resultierende Bild kann verglichen werden. Für die Schnellsten gibt es noch eine zusätzliche Kodierungsaufgabe. Auf einem vorbereiteten Gitter können die Schülerinnen und Schüler kreativ werden und eigene Kodierungen für ihre Bilder aufschreiben.

4.3.4. Arbeitsblatt „Der Prozessor“

Ein echter ausgebauter Prozessor zum Anfassen, kann die motivierende Funktion einnehmen. Dafür wird der Prozessor von jedem Kind in die Hände genommen und weitergereicht. Gemeinsam mit der Klasse oder in Form eines Lehrervortrags können weitere wichtige Komponenten, wie der Speicher und das Bussystem, genannt und gegebenenfalls näher erläutert werden. Zum Speicher kann übergegangen werden, indem die Sicherung der Bilder aus der Aufgabe „Malen nach Zahlen“ thematisiert werden kann.

Die vorgesehene Aufgabe wird in der Gruppenarbeit gelöst. Die Gruppen werden zufällig gebildet. Das Arbeitsblatt⁸ wird ausgeteilt und die Aufgabestellung wird besprochen. Die Gruppen sollen mithilfe des Bildes ein mögliches Szenario der Zusammenarbeit einzelner Komponenten beschreiben. Das Bild und die Tipps enthalten die nötigen Informationen. Um die Schülerinnen und Schüler mit den Fachbegriffen nicht zu überfordern, wurden aussagekräftige und realitätsnahe Bilder für die jeweilige Komponente ausgesucht⁹. Die Lehrperson beobachtet die Gruppen und macht gegebenenfalls Vorschläge für die Arbeitsweise des Prozessors um den Leerlauf bei der Gruppenarbeit zu vermeiden.

⁶vgl. Anhang B.3 Arbeitsblatt „Malen nach Zahlen“

⁷Die Quelle des Bildes „Papagei“: www.brokolinosmalbuch.de

⁸vgl. Anhang B.4 Arbeitsblatt „Der Prozessor“

⁹Die Quelle der Bilder für das Steuerwerk, das Rechenwerk, den Speicher und den Bus: <http://www.4teachers.de/>

Die Ergebnisse können von einer Gruppe vorgeführt und von allen anderen beobachtet werden. Die Möglichkeit die Fragen zu stellen oder eine alternative Lösung präsentieren zu lassen sollte gegeben sein.

4.3.5. Arbeitsblatt „Ein Smartphone ist ein Computer“

Ein Smartphone ist der aktuelle Renner und soll für Neugier der Schülerinnen und Schüler sorgen. Als Motivation ist hier natürlich ein echtes Smartphone nicht wegzudenken. Die meisten Kinder kennen sich wahrscheinlich mit diesem Gegenstand aus. Der Unterricht kann mit der Fragestellung „*Was ist ein Smartphone?*“ begonnen werden. Ein normales Mobiltelefon kann hier angesprochen und mit einem Smartphone verglichen werden. Einige zusätzliche Funktionen können von der Lehrperson mit einem echten Smartphone demonstriert werden. Nach der Einführung wird das Arbeitsblatt ausgeteilt¹⁰. Das Bild „Wie sieht ein Smartphone von innen aus?“ soll den Schülerinnen und Schülern einen Blick in das Innere eines Smartphones ermöglichen.

Für diese Aufgabe eignet sich die Sozialform „Partnerarbeit“ hervorragend, denn nicht alle Grundschulkinder sind mit Thema vertraut, eventuell können Mädchen und Jungen Paare bilden, damit die Interessen und Vorwissen ausgeglichen werden können. Es muss genügend Zeit für die Betrachtung des Bildes und die Fragen der Kinder vorgesehen werden. Danach können die relevanten Komponenten für die jeweilige Aktion mit einem Partner ausgesucht werden. Die Begriffe, wie *der Speicher* und *der Prozessor*, sind den Kindern aus der vorherigen Unterrichtsstunde bekannt, sodass die Anforderung der Aufgabe für die Grundschulkinder angemessen ist. „*Die Lehrenden müssen während der Partnerphase aber sehr präsent sein, ohne unmittelbar in die Ergebnisse der Arbeit einzugreifen, aber die Kooperation der Lerner wohlwollend und ggf. mit Impulsen zu begleiten.*“ (Reich, 2010, S. 7) Die Kinder werden dann von dem Bearbeitungs- und Lernprozess profitieren können. In der Sicherungsphase können Ergebnisse an der Tafel zusammengetragen und diskutiert werden.

¹⁰vgl. Anhang B.5 Arbeitsblatt „Ein Smartphone ist auch ein Computer.“

4.4. Bewertung und Überarbeitung des Moduls

Vor der eigentlichen Durchführung wurden die erstellten Materialien einer Grundschullehrerin zur Bewertung vorgelegt. In einem Interview wurden die einzelnen Arbeitsblätter besprochen. So konnten einige Mängel aufgedeckt und weitere Ideen zur didaktischen Gestaltung gesammelt werden. Die Materialien wurden nach dem Gespräch überarbeitet, damit die Schülerinnen und Schüler beim Lösen der Aufgaben nicht benachteiligt werden und von Inhalten profitieren können.

Das Interview besteht aus zwei Teilen und wurde anhand eines Leitfadens mit mehreren Fragen durchgeführt¹¹. Das Interview ist zum Abhören und Analysieren aufgezeichnet worden¹². Nach der Einschätzung der Lehrerin sollten die Aufgaben die Kinder ansprechen und ihrem Lernstand angemessen sein. Die Frage nach der selbständigen Durchführung ohne Fachwissen wurde verneint, was für weitere Überlegungen zu Unterrichtshilfen für die Lehrpersonen verleiten sollte.

Arbeitsblatt „Eingabe- und Ausgabegeräte“

Zur ersten Aufgabe wurde von der Lehrerin vorgeschlagen, dass das Vorwissen der Schülerinnen und Schüler aktiviert werden sollte, damit die Auseinandersetzung mit dem Thema gefördert werden kann. So wurde die Aufgabe entsprechend überarbeitet und bietet den Kindern jetzt die Möglichkeit an, ihre eigenen Erfahrungen mit dem Computer zu beschreiben¹³. Ein Bildschirm ist für bekannte Details zum Computer und ein Zweiter für die Fragen der Kinder vorgesehen. Die Bildschirme wurden vergrößert, sodass genug Platz zum Schreiben zur Verfügung steht. Das Aufschreiben der Fragen wurde von der Lehrerin positiv bewertet, da sich auf diese Weise jedes Kind seine eigenen Gedanken machen kann. Denn sollten die Fragen mündlich gestellt werden, ist das Risiko groß, dass nur wenige Schülerinnen und Schüler aktiv werden. Für die Auswertung der Antworten ist die Frage nach dem Geschlecht aufgenommen worden, denn hier die unterschiedlichen Interessen der Kinder können betont werden.

In der zweiten Aufgabe werden die Begriffe „*Eingabegeräte*“ und „*Ausgabegeräte*“ nach der Bemerkung der Lehrerin jetzt explizit erwähnt, damit die Schülerinnen und Schüler die Zuordnung einzelner Geräte meistern können. Ein Beispiel sorgt für klare Vorstellungen von der Vorgehensweise bei der Lösung der Aufgabe.

Im Großen und Ganzen ist das Arbeitsblatt ansprechend für die Grunschulkinder gestaltet. Die Aufgaben sind klar und verständlich formuliert. Die erste Konfrontation der Schülerinnen und Schüler mit dem Begriff Informatik und gegebenenfalls mit einer neuen Lehrperson findet in der ersten Unterrichtsstunde statt und kann mit den eher leichteren vorgesehenen Aufgaben aus dem Modul erfolgen.

¹¹vgl. Anhang A

¹²Das Interview ist auf der CD gespeichert.

¹³vgl. Anhang B.1 Arbeitsblatt „Eingabe- und Ausgabegeräte“

Zahlenwettbewerb

„Die Idee mit den Taschenlampen ist anschaulich und kindernah“, bewertet die Lehrerin. Die Aufgabe fand sie dennoch knobelig und weist auf Notwendigkeit einige Tipps parat zu haben. Nach Ihrer Einschätzung, werden nicht alle Kinder die Aufgabe lösen können. Die Gruppenarbeit sollte vorerst trainiert werden, wenn diese Sozialform den Schülerinnen und Schüler nicht vertraut ist. So kann hier die bereits im vorherigen Kapitel erwähnte Darstellung der einstelligen und zweistelligen Dezimalzahlen betrachtet werden, um die Notwendigkeit für das Anfangen einer neuen Stelle aufzuzeigen. Das Bauteil „Schalter und Zahlen“ kann für die Gruppe, die Schwierigkeiten hat, zum Herausfinden von einigen Zahlen benutzt werden. Die Aufgabe erfordert besondere Aufmerksamkeit von der Lehrperson, denn durch Bemerkungen und rechtzeitiges Eingreifen mit hilfreichen Tipps wird die Selbstständigkeit der Kinder nicht gedrängt und entdeckendes Lernen weiterhin ermöglicht.

Das Arbeitsblatt und die Aufgabenstellung wird nicht geändert, die Bemerkungen der Lehrerin werden berücksichtigt und in die Unterrichtsvorbereitung einbezogen. So kann die Hilfe nach Verlangen der Gruppe geleistet werden. Jede Gruppe hat zwei Gutscheine für die Hilfestellungen. Zum Einen sind dies die Erklärungen auf einem Bildschirm¹⁴ und zum Anderen kann das Bauteil „Schalter und Zahlen“ zum Kontrollieren benutzt werden. So sind die nötigen Vorkehrungen getroffen, damit die Schülerinnen und Schüler sich dem Lösen der Aufgabe widmen können.

Malen nach Zahlen

Die Wahl der Aktivitäten wurde von der Lehrerin gelobt. Eine kindgerechte und motivierende Gestaltung des Themas bietet den Schülerinnen und Schüler die Möglichkeit, spannend die Funktionsweise des Computers auf einfache kindernahe Art zu imitieren. Die Differenzierung ist mit der Aufgabe möglich, sodass die schnellen Kinder alle freien Felder mit Farben nach ihrer Wahl kodieren und dementsprechend mehrere Kombinationen ausprobieren können. Nach Aussage der Lehrerin, interessieren sich nicht nur Mädchen für Malen, sodass Jungen auch die Aufgabe motivierend finden sollten. Die letzte Aufgabe kann nach Vorliebe der Kinder gelöst werden, indem entweder das Bild von ihnen gemalt oder mit Binärzahlen dargestellt wird. Auch diese Aufgabenstellung stellt die Lehrerin zufrieden. Das Arbeitsblatt wird ohne jegliche Änderungen für den Unterricht angeboten.

Der Prozessor

Die Aufgabe zur Funktionsweise des Prozessors fand die Lehrerin sehr fachlich und deren didaktische Gestaltung nicht motivierend genug. Die Form eines Spiels wäre für diese Aufgabe von Vorteil und würde für Motivation bei den

¹⁴vgl. Anhang B.2 „Brief vom Computer“

Kleinen sorgen. Die Idee eines Rollenspiels hat der Lehrerin gefallen. So kann die spielerische Auseinandersetzung mit dem Thema gewährleistet und die Ablaufmöglichkeiten deutlich gemacht werden (Reich, 2008, S.3).

Nach der Einteilung in Gruppen mit je sechs Mitgliedern, werden die einzelnen Rollen per Zufall zugewiesen und die Beschreibungen und dazugehörigen Bilder ausgeteilt¹⁵. Jede Gruppe arbeitet parallel an der Aufgabe. In der Aufwärmphase stellen die Kinder sich in der jeweiligen Rolle innerhalb der Gruppe vor, so dass die Spieler noch vor dem eigentlichen Spiel sich mit der Rolle anfreunden können. In der Spielphase versuchen die Schülerinnen und Schüler sich auf einen Ablauf zu einigen. Jedes Kind achtet dabei auf seine eigene Funktionen, die Abbildungen sollten die Gruppen bei der Lösungsfindung unterstützen.

Die Lehrperson nimmt die Rolle des Spielleiters ein¹⁶. *„Er kann an kritischen Stellen zur Unterstützung fragend eingreifen oder selbst in einer Rolle ins Spiel einsteigen“* (Reich, 2008, S.6 ff). Auf diese Weise können die Spieler auf die Lücken beim Ablauf aufmerksam gemacht werden ohne der Gruppe Lösungen zu verraten. Die Ergebnisse können von einer Gruppe vorgeführt und von den anderen Gruppen beobachtet werden. Die vorgestellte Lösung wird diskutiert und reflektiert, damit das Lernziel der Aufgabe erreicht werden kann. Eine alternative Lösung kann von einem anderen Team durchgespielt werden.

Die Aufgabenstellung wurde nicht geändert, sodass die Grundschul Kinder einen möglichen Ablauf ausdenken und nicht das fertige Szenario durchspielen sollen. Die didaktisch-methodische Entscheidung ist für diese Aufgabe von großer Bedeutung, denn das Rollenspiel ermöglicht einen kindergerechten Lernprozess. Die Schülerinnen und Schüler werden mit den Beschreibungen einzelner Komponenten nicht überfordert, denn jedes Kind analysiert zunächst einmal nur seine eigene Rolle. Die unmittelbare Betrachtung der Funktionen aller anderen Teile erfolgt während des Spiels.

Arbeitsblatt „Ein Smartphone ist auch ein Computer“

Ein Smartphone ist auf jeden Fall ein Thema unter den Grundschulkindern, nach Angaben der Lehrerin. Das Auseinandernehmen eines echten Smartphones wäre die von den Kindern gewünschte Aktivität. Die Alternative zu dieser Aktivität sollte das Bild zum Inneren des Smartphones sein. Das Bild war nicht überzeugend, denn die Beschriftungen sind ziemlich klein und enthalten zusätzliche Informationen und wurde von mir bearbeitet¹⁷. Die überflüssigen Daten wurden versteckt¹⁸ und die Größe des Bildes und die Beschriftung einzelner Komponenten wurde verändert.

Zum besseren Verständnis der Funktion von den Komponenten wird nach dem Vorschlag von der Lehrerin eine zusätzliche Aufgabe reingenommen. Die Kinder bekommen die Beschreibungen und die Komponenten und sollen diese zuordnen und zusammenkleben. So erhalten die Schülerinnen und Schüler ihr eigenes kleines Glossar für die relevanten Komponenten eines Smartphones und

¹⁵vgl. Anhang B.4 Arbeitsblatt „Der Prozessor“

¹⁶Die Anleitung für die Lehrperson ist im Arbeitsblatt „Der Prozessor enthalten“

¹⁷vgl. Anhang B.5 Arbeitsblatt „Ein Smartphone ist auch ein Computer“

¹⁸Die Quelle des Originalbildes: Deutsche Telekom

setzen sich während der Bearbeitung der Aufgabe mit einzelnen Komponenten auseinander. Einige Beschreibungen wurden formuliert, indem die Definitionen von einzelnen Komponenten auch im Lexikon der Informatik (vgl. Fischer u. Hofer, 2008) nachgelesen und reduziert wurden. Die kleinen Bildchen der Komponenten finden die Schüler im Bild und auch im Glossar, was die Zuordnung erleichtern soll. Die Ergebnisse sollen an der Tafel verglichen werden, damit alle Kinder die richtigen Lösungen haben und die nächste Aufgabe bearbeitet werden kann.

Nach dem Gespräch mit der Lehrerin wurden zwei Aktivitäten¹⁹ aus der zweiten Aufgabe entfernt, damit die Schülerinnen und Schüler auch diese einfacheren Aktionen nennen können. So hat die Lehrerin keine weitere mögliche Aktionen aufzählen können und war sich nicht sicher, ob die Kinder in der Lage sein werden, weitere Aktivitäten aufzuzählen. Es gibt aber noch eine Hülle von Aktionen, die mithilfe eines Smartphones durchgeführt werden können, wie z. B. Videos aufnehmen und ansehen, Spiele spielen, SMS verschicken, Informationen herunterladen, Apps installieren, Kalender verwalten, Daten mit Freunden austauschen usw. Ich bin mir sicher, dass die Kleinen bezüglich möglicher Aktivitäten wohl informiert sind und nicht unterschätzt werden sollten.

Die überarbeiteten Arbeitsblätter können nun im Unterricht erprobt werden. Die Einschätzung der Lehrerin zur Zeitplanung war sehr hilfreich, denn dadurch konnte festgestellt werden, dass für die Durchführung in einer und der selben Klasse bis zu 6 Wochen mit je einer Stunde in der Woche benötigt werden. Aus Zeitgründen wurden die Materialien in zwei Aufgabenteile gegliedert, damit die Aktivitäten parallel in zwei verschiedenen Klassen durchgeführt werden können. So können die Arbeitsblätter „Bestandteile eines Computers“, „Binärzahlen“ und „Malen nach Zahlen“ in der dritten Klasse bearbeitet werden. In der vierten Klasse können dementsprechend die Themen „Bestandteile eines Computers“, „Der Prozessor“ und „Ein Smartphone ist ein Computer“ besprochen werden. Die Aufteilung erscheint mir sinnvoll und mit der Bearbeitung des Arbeitsblattes „Eingabe- und Ausgabegeräte“ erfolgt die Einführung in den beiden Klassen.

¹⁹ *Fotos aufnehmen* und *Freunde anrufen* wurden aus der Aufgabe herausgenommen

4.5. Durchführung in der Schule

Zur Erprobung der Materialien wurden vier Grundschulen in Rheine per E-mail angeschrieben, keine Antworten kamen darauf. Es gibt natürlich zahlreiche Gründe dafür, dass auf eine E-mail nicht geantwortet wird. Dennoch glaube ich in diesem Fall hängt das damit zusammen, dass erstens nicht die Klassenlehrer und -lehrerinnen direkt angesprochen werden und zweitens die Informatik in der Grundschule etwas Neues und Ungewöhnliches ist. Die Idee, Informatik in der Grundschule anzubieten, stößt oft auf Widerstand und Ablehnung. Nach einem persönlichen Gespräch mit der Schulleiterin der Ludge-russchule wurde von ihr die Möglichkeit angeboten, die Lehrpersonen bei der Lehrerkonferenz direkt anzusprechen. Nach der kurzen Vorstellung meiner Arbeit und Beschreibung der Arbeitsblätter haben zwei Lehrerinnen Interesse am Unterricht gezeigt. So konnten Termine für den Unterricht vereinbart werden mit jeweils einer Einzelstunde für die Einführung und das Kennenlernen und einer Doppelstunde an einem anderen Tag in der 3. und 4. Klasse.

Um die Lerngruppe einschätzen und beschreiben zu können, wurde das Blatt zur Befragung der Kinder ausgeteilt²⁰. Es handelt sich um reine Aufzählungen der Begriffe, die die Schülerinnen und Schüler mit dem Computer assoziieren. So werden mehrere Programme oder Geräte oder auch Aktivitäten genannt. Die Antworten wurden gesammelt und ausgewertet. So können die beiden Jahrgänge miteinander verglichen werden, indem die Ranglisten der von den Kindern beliebten Programme, Aktivitäten am Computer und bekannten Begriffen erstellt werden.

4.5.1. Beschreibung der Lerngruppen

In der Klasse 3b sind 20 Kinder. „*Die Kinder wollen sich einfach nicht anstrengen und mögen alles serviert bekommen*“, beschreibt die Lehrerin ihre Klasse. In der Klasse sind nur drei Kinder ohne Migrationshintergrund, die eigenen Formulierungen bereiten den meisten Kindern noch Schwierigkeiten. Die Lerngruppe kann als eher leistungsschwach charakterisiert werden. Die Gruppenarbeit funktioniert noch nicht so richtig, denn jedes Kind arbeitet lieber alleine, der Teamgeist ist noch nicht vorhanden. Die Lehrerin trainiert aber diese Sozialform mit Kindern.

Der Computer wird selten im Unterricht eingesetzt, da er noch eine Woche vor meiner Unterrichtssequenz nicht funktionierte. Seitdem können die Kinder aber morgens vor dem Unterricht nach Informationen zu Tieren recherchieren. Es wird hier mit kindgerechten Suchmaschinen wie zum Beispiel „*BlindeKuh*“ gearbeitet. Dem Begriff Informatik begegnen die Kinder zum ersten Mal.

Nach der Betrachtung der ausgefüllten Bögen zum Vorwissen der Schülerinnen und Schüler²¹, können einige Bemerkungen gemacht werden. Die Abbildung 5 auf der nächsten Seite verdeutlicht, dass das *Spielen* eine zentrale und dominierende Aktivität am Computer in diesem Alter ist. Das Internet-Videoportal *YouTube* ist für jedes dritte Kind ein Thema. Auch soziales Netzwerk wie *Facebook* wird von mehreren Kindern genannt. Ein Mädchen aus der Klasse

²⁰vgl. Anhang B.1 „Was weißt du über den Computer?“

²¹vgl. Anhang E.1 „Vorwissen und Fragen der Schülerinnen und Schüler (3. Klasse).“

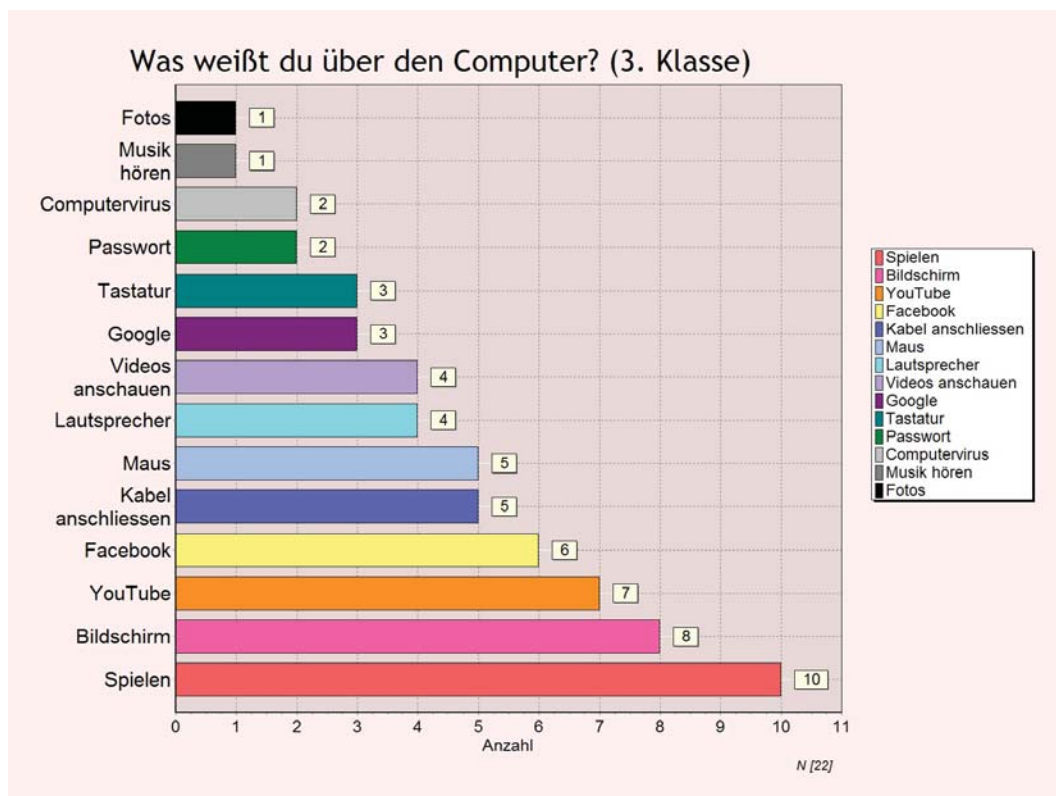


Abbildung 5: Angaben der Schülerinnen und Schüler aus der 3. Klasse (ein Ausschnitt)

thematisiert im Fragebogen die Problematik des Mindestalters für die Registrierung bei *Facebook* und der realen Situation der jüngeren registrierten Nutzer. Hier wird der Bedarf an Aufklärung sichtbar und diese soll nicht nur für die Kinder erfolgen, sondern auch für deren Eltern. Die Eingabe- oder Ausgabegeräte wie der *Bildschirm*, die *Maus* und die *Tastatur* werden erwähnt. Die hohe Aufzählrate des *Bildschirmes* liegt wohl eher daran, dass der Begriff in der Aufgabenstellung vorkommt. Die *Lernprogramme* scheinen nicht oft im Unterricht genutzt zu werden, da der Begriff nur einmal auftaucht. Die Spanne reicht aber von *An- und Ausschalter* bis hin zu den *Computerviren* und *Passwörtern*. Also können die Themen wie Datenschutz und Kryptographie auch in der 3. Klasse behandelt werden, um die Neugier der Kinder zu stillen. Einige Schüler sind der Meinung, dass sie über den Computer gut informiert sind, obwohl keine Kenntnisse angegeben werden und größtenteils *Spiele* und die Suchmaschine *Google* genannt werden. Nach Einschätzung der Lehrerin wissen die Kinder noch mehr, sollen aber darauf hingewiesen werden, da sonst keine wirkliche Auseinandersetzung mit dem Computer stattfindet. Die Lehrerin plante demnächst den Computer in der Klasse näher zu betrachten und die angeschlossenen Geräte mit Kindern gemeinsam zu benennen.

In der 4. Klasse sind 22 Kinder, davon elf Mädchen und elf Jungen. Der Anteil an Schülerinnen und Schüler mit Migrationshintergrund ist auch hier sehr hoch. Die Kinder sind lernbereit und offen für neue Themen.

In der Klasse 4b war eine ähnliche Situation mit dem Computer, wobei die Kinder im Rahmen eines Projekts die Informationen zu einem bestimmten Thema zu Hause schon einmal mithilfe eines Computers gesammelt haben. Fast alle Schülerinnen und Schüler haben in ihrem Haushalt einen Computer,

sei es der Computer der älteren Geschwister oder ein eigener. Zwei Kinder aus der Klasse haben das Wort Informatik von älteren Geschwistern gehört. Sind die Kinder ein Jahr älter, so werden häufiger andere Programme und Aktivitäten in den Fragebögen genannt. Die Suchmaschine „Google“ ist der klarer Favorit (siehe Abb. 6), denn jedes Kind benutzt dieses beim Recherchieren²². „Blinde Kuh“ oder andere Kindersuchmaschinen taucht in den Bögen gar nicht auf. „Youtube“ wird von den älteren Schülerinnen und Schüler noch öfter genutzt und steht auf dem zweiten Platz hinter „Google“ in der Rangliste der häufig genannten Programme. Auch *Musik hören* gewinnt an Bedeutung, da noch in der 3.Klasse die Musik keine wichtige Rolle gespielt hat und nur von einem Kind erwähnt wurde. Zwei Drittel der Schülerinnen und Schüler unterhalten sich per Videoanrufe mit ihren Freunden und haben Erfahrungen mit dem Programm „Skype“ sammeln können. Die große Aufmerksamkeit der Kinder bekommt auch das soziale Netzwerk „Facebook“. Mehr als 70% der Befragten geben „Facebook“ an.

Die reine Mediennutzung des Computers zu Hause wird hier noch einmal betont. Die Informatikinhalt sind den Schülerinnen und Schüler unbekannt.

Da die Lerngruppe ausgeglichen ist, ist hier auch die geschlechtsspezifische Be-

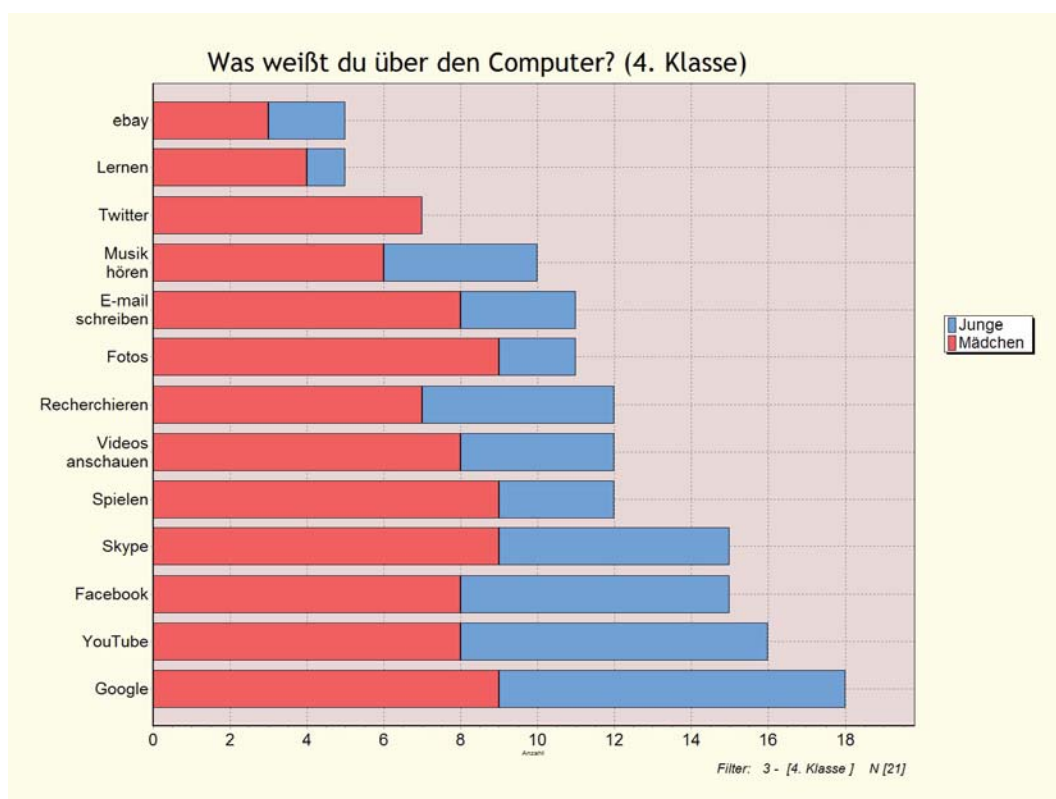


Abbildung 6: Angaben der Schülerinnen und Schüler aus der 4. Klasse (ein Ausschnitt).

trachtung sinnvoll. Es ist erstaunlich, dass Mädchen ein etwas höheres Interesse am *Spielen* zeigen. Der Mikroblogging-Dienst „Twitter“ wird ausschließlich von der Schülerinnen genannt (siehe Abb. 6), auch mit *Fotos* beschäftigen sich nach den Angaben mehr Mädchen als Jungen (82% der Schülerinnen geben *Fotos herunterladen/bearbeiten* an).

²²vgl. Anhang E.2 „Vorwissen und Fragen der Schülerinnen und Schüler (4. Klasse).“

Ich möchte hier anmerken, dass die Befragung der Schülerinnen und Schüler nicht repräsentativ ist und ausschließlich der Einschätzung des getroffenen Interesses dienen soll²³. In den weiteren Kapiteln werden die einzelnen Unterrichtsstunden in der zeitlichen Reihenfolge entsprechend dem gegebenen Unterricht beschrieben. Die Unterrichtsstunden wurden von mir gegeben, die Lehrerinnen blieben im Klassenraum um mich gegebenenfalls unterstützen zu können.

4.5.2. Der Unterricht zum Thema „Eingabe- und Ausgabegeräte“

Zum Beginn der Stunde in beiden Klassen habe ich mich vorgestellt, das Fach Informatik an den weiterführenden Schulen angesprochen und kurz die Bedeutung des Wortes Informatik erklärt. Das Ziel war es, den Kindern zu verdeutlichen, dass die Verarbeitung der Informationen an den Computern der Gegenstand des Faches ist. Die Schülerinnen und Schüler wurden für die Informationsverarbeitung der Informationen auf die Notwendigkeit der Eingabe und der Ausgabe der Informationen und der dazu benötigten Geräten aufmerksam gemacht. Danach konnte die Aufgabenstellung zur Eingabe- und Ausgabegeräten erklärt werden. Da dieses Blatt in beiden Jahrgängen bearbeitet wurde, wird der weitere Unterricht in der jeweiligen Klasse beschrieben und analysiert.

In der 3. Klasse bearbeiteten die Kinder die Aufgabe, suchten aber immer die Bestätigung für die Zuordnung jedes einzelnen Gerätes von der Lehrerin. So habe ich mit der Besprechung angefangen bevor die Aufgabe selbständig zu Ende bearbeitet wurde. Anfangs riefen die Kinder das eine oder das andere Wort ohne wirklich nachgedacht zu haben. Im Plenum konnten aber die Schülerinnen und Schüler mithilfe von geeigneten Beispielen die Funktion der Geräte analysieren. Die Lehrerin hat mich unterstützt, indem sie Beispiele aus dem Schulalltag genannt hat und den Schülerinnen und Schüler zum weiteren Überlegen verholfen hat.

In der 4. Klasse arbeiteten die Schülerinnen und Schüler produktiver. Es herrschte eine gute Lernatmosphäre, die Kinder waren lernbereit und haben mich als Lehrperson akzeptiert. Die Geräte wurden größtenteils richtig zugeordnet. Der Hinweis, dass einige Geräte sowohl Eingabe- als auch Ausgabegeräte sein können, sollte aber gegeben werden.

Um Interesse der Viertklässler im Hinblick auf die nächste Stunde zu wecken, wurden am Ende der Stunde binäre Zahlen angesprochen. Die Tatsache, dass der Computer nur zwei Zustände kennt und mit zwei Zahlen arbeitet, hat die Kinder fasziniert. An einigen Beispielen wurde die Vorgehensweise demonstriert. Die Jungen sowie Mädchen wollten unbedingt die folgenden Zahlen erraten und haben alle mitgemacht. So wurden die Zahlen von 0 bis 15 an der Tafel in das Binärsystem überführt. Das für die 3. Klasse vorgesehene Bild in der Binärdarstellung²⁴ wurde hier zum Schluss gezeigt. Die Schülerinnen und Schüler applaudierten nach dem Unterricht.

²³Die vollständigen Diagramme finden Sie im Anhang F.1 und F.2

²⁴vgl. Anhang B.2 „Ein Ausschnitt des Bildes“

4.5.3. Der Unterricht zum Thema „Prozessor“

Der Unterricht fand in der dritten Stunde nach der großen Pause statt. In dieser Pause frühstücken die Kinder immer, sodass sich der Start um wenige Minuten verzögerte. Eine Schülerin hatte an diesem Tag Geburtstag, so wurden Süßigkeiten verteilt und die Schülerinnen und Schüler sangen das Geburtstagslied „Hoch sollst du leben.“ für das Mädchen, während sie auf einem Stuhl saß und von den Freiwilligen hochgehoben wurde. Die abgelaufene Zeit wurde für den weiteren Verlauf der Stunde berücksichtigt, indem die Gruppenarbeitsphase verkürzt werden sollte. Ich freute mich, am Schulleben der Kinder teilnehmen zu dürfen und die Kleinen bei der alltäglichen Aufgaben beobachten zu können. Der Obstdienst übernahm die Zerschneidung und Verteilung von Obst, der Verteildienst die Verteilung von Arbeitsblättern. Die vereinbarten Regeln und das routinierte Handeln der Kinder sorgte für ein harmonisches Miteinander.

Zum Beginn wurde kurz auf die Kodierung von der letzten Stunde eingegangen, das Bauteil²⁵ wurde zur Veranschaulichung genutzt und von den Kindern betrachtet. So wurde die Binärdarstellung noch einmal angesprochen und mithilfe von Schaltern veranschaulicht. Da in der Realität die Transistoren viel kleiner sind, wurde ein weiteres Bauteil²⁶ in die Hände der neugierigen Kinder gegeben, damit die einzelnen Komponenten angeschaut werden konnten. Das Herz des Computers wurde identifiziert und beschrieben.

Die vorgefertigten Karten und Schnipsel mit jeweiligen Rollenbeschreibungen wurden für die Gruppenbildung vorbereitet. Die Gruppenarbeit war nicht erfolgreich: Da die Gruppen zufällig gebildet wurden, hatte eine Gruppe keine Zeit für die Bearbeitung der Aufgabe, weil die Gruppenmitglieder sich nicht einigen konnten. Eine Gruppe konnte die Aufgabe lösen, dank einer engagierten Schülerin und einigen Tipps von mir. Das Ergebnis der Rechenaufgabe wurde bei mehreren Gruppen nur auf dem Bildschirm ausgegeben, ohne die Zahl gespeichert zu haben. Bei der Bearbeitung der Aufgabe sollten zwei Binärzahlen addiert werden. Die Kinder haben diesen Teil der Aufgabe gut gemeistert und erkannten, dass die Dezimalzahl ausgegeben wird. So wurde in jeder Gruppe hingewiesen, dass der Computer alle Daten sofort vergessen würde, wenn diese nicht gespeichert wären. Das Szenario wurde von einer Gruppe durchgespielt, die einzelnen Schritte wurden mehrmals besprochen, denn die Kinder waren nicht mehr konzentriert. Während der Vorstellung des Ablaufes wurden mehrere Fotos von der Lehrerin gemacht. Der Aufwand für die Vorbereitung dieser Unterrichtsstunde war groß, die Gruppenarbeit funktionierte nicht so wie ich mir erhofft habe. Die Schülerinnen und Schüler haben sich nicht mit den Rollen identifizieren können und bearbeiteten die Aufgabe von den Komponenten distanziert, was die Lösungsfindung erschwert hat.

In der 5-minütigen Pause kamen mehrere Schülerinnen und Schüler zu mir und stellten einige Fragen zur Konstruktion und den Bauteilen. Auch Mädchen zeigten Interesse an der Technik. Auch die Schüler, die über den Computer gut informiert seien, hörten beim Vortrag aufmerksam zu und betrachteten neugierig die mitgebrachten Teile.

²⁵vgl. Anhang C „Schalter und Zahlen“

²⁶vgl. Anhang D Das Bauteil „Prozessor“

4.5.4. Der Unterricht zum Thema „Smartphone“

Nach einer kurzen Pause ging es weiter mit der Informatik. Die Frage „Wo sind heute überall die Computer drin?“ wurde an die Schülerinnen und Schüler gestellt. Viele Geräte wurden genannt, wie zum Beispiel ein Handy, ein Toaster, eine Waschmaschine usw. Im Plenum wurde die Richtigkeit jedes einzelnen Gerätes diskutiert. Danach beschäftigten sich die Kinder mit der Frage, ob ein Smartphone auch ein Computer ist. Mein eigenes Smartphone wurde zum Betrachtungsstück, die Kinder wiesen darauf hin, dass auch ihre Lehrerin ein Smartphone besitzt. Erstaunlich, dass ein Kind auch in der Lage war die genaue Modellbezeichnung des gezeigten Smartphones zu nennen. Ein eigenes Smartphone besitzen die Schülerinnen und Schüler in dieser Klasse derzeit noch nicht. Nach der Diskussion wurde vom Verteildienst das Arbeitsblatt²⁷ verteilt. Das Bild auf der ersten Seite sorgte für eine lebhaftere Atmosphäre. Da die 4. Klasse sehr gerne im Plenum arbeitet und dies schon die zweite Informatikstunde war, habe ich mich entschieden, die einzelnen Komponenten des Smartphones nicht zusammenkleben zu lassen, sondern gemeinsam zu besprechen. So konnten einige Komponenten besonders ausführlich behandelt werden. Die drei abgebildeten Prozessoren wurden identifiziert und denen jeweilige Aufgabenbereich wurde beschrieben und besprochen. Da die komplexere Bildschirmdarstellung von einem *Steuerungsprozessor* geregelt wird, sind die Schülerinnen und Schüler darauf hingewiesen worden, dass der Bildschirm bei einem Smartphone kein gewöhnlicher Bildschirm ist. Die Besonderheiten des *Berührungsbildschirmes* wurden von den Kindern bestimmt und die Identifizierung dessen als eines Ein- und Ausgabegerätes konnte hier betont werden, da die Aufgabe „Eingabe- und Ausgabegeräte“ vorausgesetzt werden konnte. Auch andere Komponente wie *GPS*, *Speicher* und *WLAN-Empfänger* wurden besprochen.

In der nächsten Aufgabe waren für die erste Aktion *Fotos anzeigen* zwei Komponenten angegeben, damit die Schülerinnen und Schüler den Sinn der Aufgabe nachvollziehen können. Die Meldung von einer Schülerin, dass noch der Hauptprozessor in der Aufzählung fehlt, hat mich beeindruckt. Denn daraus konnte ich schliessen, dass das Thema „Der Prozessor“ von den Kindern verstanden war und das erworbene Wissen auf andere Aufgabe übertragen werden konnte. So wurde den kleinen Experten klar, dass der Hauptprozessor an jeder Aktion am Smartphone beteiligt ist. Auch der Speicher konnte als weitere benötigte Komponente bestimmt werden. Nach dem ausführlichen Beispiel wurde die Aufgabe in Einzelarbeit gelöst. Einige Kinder brauchten mehr Zeit für das Erkennen der Komponenten der angegebenen Aktionen, sodass sie es nicht geschafft haben, ihre eigene Aktionen zu überlegen. Am Ende der Stunde wurden die Ergebnisse zusammengetragen und viele weitere mögliche Aktionen von den Schülerinnen und Schüler aufgezählt. Das Thema eignet sich hervorragend für die Grundschulkinder, denn die Motivation war sehr hoch und das Anforderungsniveau angemessen.

²⁷vgl. Anhang B.5 Das Arbeitsblatt „Wie sieht ein Smartphone von innen aus?“

4.5.5. Der Unterricht zum Thema „Binärzahlen“

Am nächsten Tag fand der Unterricht in der 3.Klasse statt. Einige Konflikte sollten erst geklärt werden, da dies die erste Stunde war und die Schülerinnen und Schüler ihre Meinung der Klassenlehrerin bezüglich der Hausaufgaben-gruppen berichten sollten. Die Kinder wurden nach dem schlechten Benehmen in andere Klassen in Kleingruppen versetzt und sollten nach Angaben der Lehrerin auf diese Weise erkennen, dass die eigene Gruppe zu haben doch am schönsten ist. Nach dem Gespräch konnte es nun mit dem eigentlichen Thema der Stunden begonnen werden.

Erstaunlicherweise gab es die Antwort „*Informatik*“ auf die Frage „*Was haben wir die letzte Stunde gemacht?*“. Zum Einstieg in das Thema Binärzahlen betrachteten die Kinder das Bauteil²⁸, auch die Aufgaben des Prozessors wurden kurz beschrieben. Der Prozessor wurde hier zum Thema, weil drei Kinder aus dieser Klasse geschrieben haben, dass sie den Computer von innen betrachten und die Funktionsweise erfahren würden. Obwohl das Arbeitsblatt „Der Prozessor“ in dieser Klasse nicht bearbeitet wird, konnten die Schülerinnen und Schüler durch einen Lehrervortrag die wichtigen Arbeitsschritte des Prozessors nachvollziehen. Die Erkenntnis, dass der Computer nur zwei Zustände kennt (dass der Computer nur die Ziffer 0 und 1 kennt), war für die Kinder neu und brachte sie zum Staunen. Die Demonstration der vier großen Schalter²⁹ und die Möglichkeit, die Dezimalzahlen in Abhängigkeit von gedrückten Schaltern gleichzeitig betrachten zu können, half den Kindern in das Thema einzusteigen.

Nach der Einführung stand nun die Gruppenarbeit an. Die Gruppen wurden zufällig gebildet. Die Aufgabe³⁰ wurde bearbeitet. Keine wirkliche Gruppenarbeit kam zustande. Jedes Kind ließ nur die Korrektheit seiner eigenen Lösung prüfen, indem es zu der Lehrperson kam und Fragen stellte. Die Schülerinnen und Schüler hatten Schwierigkeiten die Kombinationen von 0 und 1 anzugeben, da innerhalb der Gruppen nicht kooperiert wurde. So wurde beschlossen, die Binärzahlen an der Tafel zu erklären. Zwei Schüler wollten die Antworten unbedingt selbst herausfinden und wünschten keine Besprechung an der Tafel, kamen aber auch nicht weiter. So konnte mithilfe von roten und gelben Karten an der Tafel (vgl. Abb. 7) gemeinsam mit Kindern Schritt für Schritt herausgefunden werden, wie die einzelnen fehlenden Stellen zu belegen sind. Mit dem Hinweis, dass die Schülerinnen und Schüler sich die geraden und ungeraden Zahlen ansehen sollten, konnten neue Ideen gesammelt werden. Auf diese Weise erkannten die Kleinen, dass bei den geraden Zahlen die letzte Stelle immer eine 0 (eine rote Karte) und bei ungeraden eine 1 (eine gelbe Karte) ist. So konnte auch das Muster für die vorletzte Stelle fortgeführt werden, indem zwei rote Karten die zwei gelben Karten ablösten. Der Wettbewerb fand leider nicht statt, da die Kinder sich erst mit der Ausfüllung der Tabelle beschäftigten und dafür viel Zeit in Anspruch genommen wurde.

Die Aufgabe sollte unter Achtung der oben beschriebenen Schwierigkeiten didaktisch-methodisch umgestaltet werden. Die Anordnung der Taschenlampen in einer getrennten Spalte oder eine farbliche Markierung könnten für die

²⁸vgl. Anhang D „Der Prozessor“

²⁹vgl. Anhang C Der Bauteil „Schalter und Zahlen“

³⁰vgl. Anhang B.2 Das Arbeitsblatt „Zahlenwettbewerb“

Kleinen hilfreich sein. Hier wird noch mal deutlich, dass die Themen für unterschiedliche Jahrgänge und Leistungsniveaus auch unterschiedlich aufbereitet werden sollten.

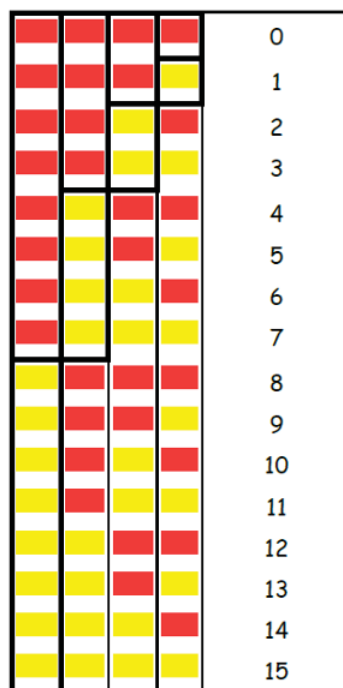


Abbildung 7: Tafelbild zu den Binärzahlen

4.5.6. Der Unterricht zum Thema „Bilder kodieren“

Nach der Bearbeitung der Knobelaufgabe in der ersten Stunde, sank die Konzentration der Kinder. Beim Übergang zum Thema der Bilderkodierung wurde auch hier das Bild in der Binärdarstellung präsentiert. Die Kinder blickten neugierig, aber das Staunen hielt sich in Grenzen im Vergleich mit der Verblüffung der 4. Klasse. Die Aufgabe³¹ wurde von einem Mädchen vorgelesen. Die Schülerinnen und Schüler waren froh, eine solche Malaufgabe bearbeiten zu dürfen. Die Abwechslung war für diese Doppelstunde sinnvoll. Hier hat sich die Meinung der Lehrerin bestätigt, dass nicht nur Mädchen, sondern auch Jungen gerne malen. Einige Kinder haben alle leeren Zeilen für die eigenen Farben benutzt und mit weiteren Binärzahlen kodiert, die anderen dagegen haben nur die angebotenen Farben benutzt. Die Einzelarbeit funktioniert gut in dieser Lerngruppe. Die Partnerarbeit und Gruppenarbeit sollen noch trainiert werden. Auf das schwarz-weiße Bild wurde aus Zeitgründen verzichtet, da die Evaluationsbögen verteilt wurden und die Schülerinnen und Schüler ihre Meinung zu den Informatikthemen verraten sollten.

³¹vgl. Anhang B.3 Das Arbeitsblatt „Malen nach Zahlen“

4.6. Feedback der Schülerinnen und Schüler

Das erste Anzeichen für das Interesse sind die leuchtende Augen der Kinder während des Unterrichts, aber auch rege Beteiligung am Unterrichtsgeschehen. Der Applaus am Ende der Stunde deutet auf ein gelungenes Unterrichtsexperiment. Erstaunlich wie schnell die Freude und Neugier der kleinen Entdecker auch auf mich als Lehrperson übergegangen ist. Die ausgefüllten Evaluationsbögen belegen den vermuteten Wissensdurst der Grundschulkinder auf Informatik. Die Rückmeldungen der Schülerinnen und Schüler wurden ins Programm GrafStat eingegeben und damit ausgewertet.

Das Arbeitsblatt „Eingabe- und Ausgabegeräte“ fanden 71,8% aller Kinder

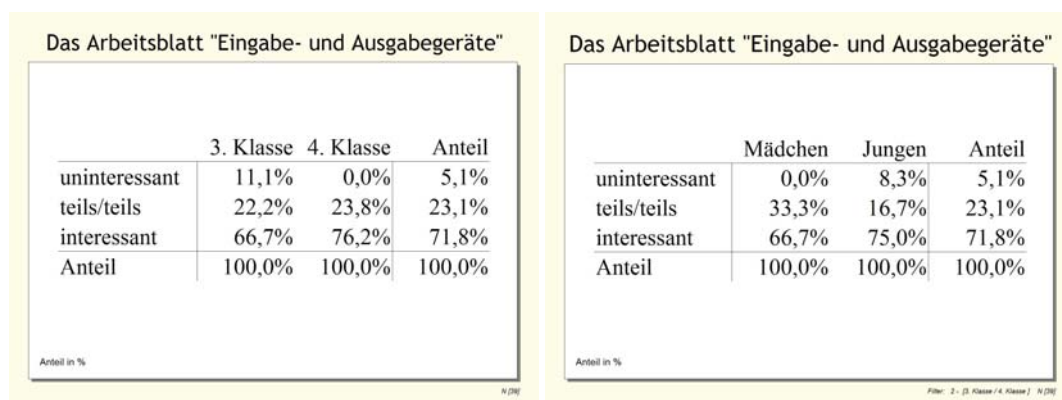


Abbildung 8: Evaluation zum Thema „Eingabe- und Ausgabegeräte“

interessant (siehe Abb. 8). Unterscheidet man nach Klassen, so zeigten nur zwei Jungen aus der 3. Klasse kein Interesse am Thema³². Insgesamt fanden die Viertklässler die Eingabe- und Ausgabegeräte zu sortieren spannender als die Schülerinnen und Schüler aus der 3. Klasse. Die Differenzierung nach Geschlecht kann wie folgt beschrieben werden: Drei Viertel aller Schüler und zwei Drittel der Schülerinnen halten das Thema für interessant, ein Drittel aller Mädchen kreuzte teils/teils an (siehe Abb. 8). Die Schülerinnen sowie die

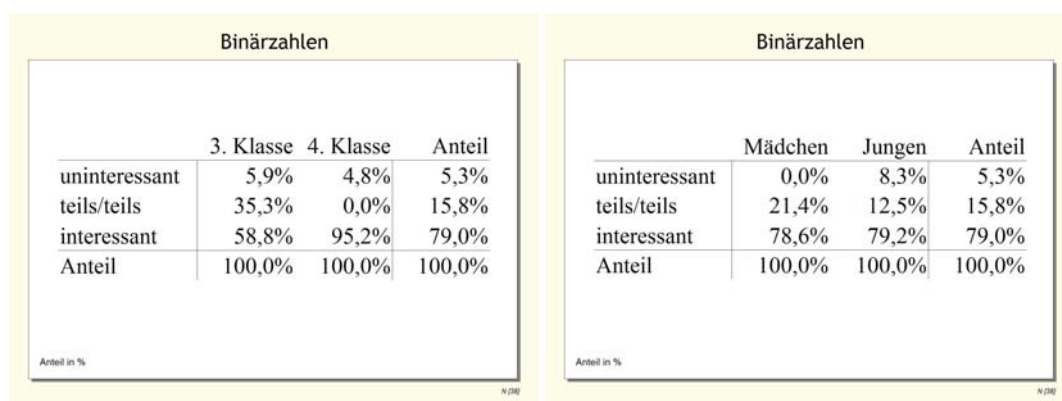


Abbildung 9: Evaluation zum Thema „Binärzahlen“

Schüler sind sich bei den Binärzahlen einig, beide Geschlechter sind gleichermaßen interessiert (siehe Abb. 9). 78,6% der Schülerinnen und 79,2% der Schüler

³²vgl. Anhang G.1 „Evaluationsbögen der 3. Klasse“

interessieren sich für Binärzahlen. Der Unterschied ist bemerkbar, wenn wir die Klassen betrachten. Die etwas niedrigere Zahl von 58,8% der interessierten Kinder aus der 3. Klasse ist mit den Schwierigkeiten in der Bearbeitung des Themas zu verbinden. In der vierten Klasse gaben 95,2% der Kinder an, dass die Binärzahlen sie interessieren. Hier geben aber auch einige Schüler zu, uninteressiert zu sein. In der dritten Klasse sind es 5,9% der Schüler und in der Vierten entsprechend 4,8%. Diese negative Werte können durch Abneigung zur Mathematik erklärt werden, es ist aber nur eine Vermutung, die gegebenenfalls geprüft werden sollte.

Das Thema „Bilder kodieren“ liefert eine ausgeglichene Meinung der Kin-

Kodierung der Bilder			
	3. Klasse	4. Klasse	Anteil
uninteressant	0,0%	0,0%	0,0%
teils/teils	17,6%	14,3%	15,8%
interessant	82,3%	85,7%	84,2%
Anteil	100,0%	100,0%	100,0%

Kodierung der Bilder			
	Mädchen	Jungen	Anteil
uninteressant	0,0%	0,0%	0,0%
teils/teils	13,3%	17,4%	15,8%
interessant	86,7%	82,6%	84,2%
Anteil	100,0%	100,0%	100,0%

Abbildung 10: Evaluation zum Thema „Bilder kodieren“

der, 82,3% der Drittklässler und 85,7% der Viertklässler teilen ihr Interesse mit. Uninteressierte Schülerinnen und Schüler gibt es hier nicht. Die Evaluationbögen der Mädchen und Jungen liegen hier auch dicht aneinander, so sind 86,7% aller Schülerinnen und 82,6% aller Schüler interessiert.

Obwohl das Arbeitsblatt „Malen nach Zahlen“ in der 3. Klasse bearbeitet wurde und die Kodierung der Bilder in der 4. Klasse nur kurz angesprochen wurde, konnten die Schülerinnen und Schüler trotzdem für das Thema begeistert werden. Deswegen wurde das Thema von den Kindern aus der 4. Klasse auch bewertet (siehe Abb. 10).

Die Technik zieht auch Mädchen an. Das evaluierte Thema „Der Prozessor“

Der Prozessor			
	3. Klasse	4. Klasse	Anteil
uninteressant	0,0%	0,0%	0,0%
teils/teils	22,2%	9,5%	15,4%
interessant	77,8%	90,5%	84,6%
Anteil	100,0%	100,0%	100,0%

Der Prozessor			
	Mädchen	Jungen	Anteil
uninteressant	0,0%	0,0%	0,0%
teils/teils	13,3%	16,7%	15,4%
interessant	86,7%	83,3%	84,6%
Anteil	100,0%	100,0%	100,0%

Abbildung 11: Evaluation zum Thema „Der Prozessor“

bestätigt das große Interesse der Schülerinnen, mit 86,7% liegen die Mädchen

sogar noch vor den Jungen. Die 4. Klasse zeigt insgesamt ein stärkeres Interesse am Thema, der Anteil der Interessierten beträgt hier 90,5% (siehe Abb. 11). Das Thema „Ein Smartphone ist ein Computer“ wurde nur in der 4. Klasse behandelt und konnte nicht in der 3. Klasse angesprochen werden. Die Enttäuschung der Drittklässler war sehr groß, als sie mitbekommen haben, dass ein Smartphone in der anderen Klasse besprochen wurde und kreuzten deswegen bei der Evaluation das Thema als interessant an. Dies wurde aber bei der Auswertung nicht berücksichtigt. Die Schüler aus der 4. Klasse halten das Thema mit 100% für interessant, eine Schülerin kreuzte teils/teils an, alle anderen Mädchen (90,9%) gaben positive Bewertung an (siehe Abb. 12). Das Smart-

	Mädchen	Jungen	Anteil
uninteressant	0,0%	0,0%	0,0%
teils/teils	9,1%	0,0%	4,5%
interessant	90,9%	100,0%	95,5%
Anteil	100,0%	100,0%	100,0%

Anteil in %

Abbildung 12: Evaluation zum Thema „Ein Smartphone“

phone ist mit 95,5% das begehrteste Thema für Schülerinnen und Schüler aus der 4. Klasse. Auf dem zweiten Platz befinden sich die Binärzahlen, 95,2% aller Viertklässler sind für dieses Thema. Die dritte Platzierung wird an den Prozessor vergeben (90,5%) gefolgt von Kodierung der Bilder mit 85,7% und „Eingabe- und Ausgabegeräten“ mit 76,2%. Für die dritte Klasse ergibt sich eine andere Liste der Themen. Hier ist die Kodierung der Bilder mit 82,3% der Favorit. Das Thema „Der Prozessor“ erkämpft sich mit 77,8% den zweiten Platz. Die Eingabe- und Ausgabegeräte bekommen mit 66,7% den dritten Platz gefolgt von den Binärzahlen mit 58,8% positiven Bewertungen.

Nennenswert ist die Tatsache, dass die Schülerinnen kein Thema der Informatik uninteressant fanden³³ und die Jungen bei dem Arbeitsblatt „Eingabe- und Ausgabegeräte“ sowie „Binärzahlen“ zu 8,3% aller Schüler als uninteressant ankreuzten. Bei den Themen „Bilder kodieren“, „Der Prozessor“ und „Ein Smartphone ist ein Computer“ findet man auch auf der männlichen Seite keine negative Bewertung. Zum Abschluss möchte ich hier alle Antworten der beiden Klassen zusammenfassen und die Prozentzahlen angeben, die sich auf alle Schülerinnen und Schüler beziehen. 82% aller Bewertungen waren positiv und sprechen somit für das Fach Informatik in der Grundschule. 2% aller Bewertungen über fünf Themen waren negativ. Eine detailliertere Evaluation ist für die Grundschulkinder wäre komplex, die Bewertung anhand einer dreistufigen Skala ist den Grundschulkindern vertraut. Als Fazit lässt sich das große Interesse der Grundschulkinder an Informatik bestätigen. Die Lehrerinnen gaben auch zu, Neues erfahren zu haben und bedankten sich für die Abwechslung.

³³vgl. Anhang G.1 und G.2 Die ausgefüllten Evaluationsbögen

5. Reflexion

Mein Ziel war es, den Grundschulkindern die kleine Entdeckungsreise durch die Computerwelt zu ermöglichen. Zum Kennenlernen wurden einige Themen bestimmt und aufbereitet, sodass die Schülerinnen und Schüler die Informatik als ein spannendes Fach erfahren konnten. Aufbauend auf das vorgeschlagene Modul können weitere und tiefer gehende Aufgaben überlegt und auf einem höheren Niveau angeboten werden. Binärzahlen umrechnen oder konkrete Algorithmen beschreiben, weitere Bauteile betrachten und noch andere Themen könnten auf das Grundschulniveau reduziert werden.

Bei der Vorbereitung der Unterrichtsmaterialien ist deutlich geworden, dass immer steigende Anforderungen an Materialien gestellt werden und diese immer ein Stück weiter entwickeln werden könnten. Ein Kompromiss zwischen der Anforderungen an sich selbst als Lehrperson und dem bestimmten Zeitrahmen für die Erstellung der Arbeitsblätter sollte gefunden werden. Zur Unterrichtsorganisation in der Grundschule gehört sowohl die Unterrichtszeit einteilen zu können, als auch ein offenes Ohr für die Schülerinnen und Schüler zu haben und flexibel sein zu können.

Die Möglichkeit an einer Grundschule Informatik unterrichten zu können ist eine große Erfahrung für mich und eine personelle Bereicherung. Die Informatikinhalte an einer Grundschule ausprobiert zu haben, bin ich in meiner Meinung noch mehr gestärkt worden, dass die Grundschule, aber auch die weiterführenden Schulen und die Schülerinnen und Schüler davon profitieren würden, wenn Informatik zumindest gelegentlich an den Grundschulen angeboten würde. Der richtige Zeitpunkt, um das Interesse zur Informatik zu wecken, wäre genau in dem Alter von Grundschulkindern, denn schon in diesem Alter sind einige Schüler sich sicher, dass sie sich mit dem Computer auskennen und kein Wissen mehr benötigen. Es ist erstaunlich mit wie vielen Wörtern die Schülerinnen und Schüler umgehen, ohne die eigentliche Bedeutung oder Funktionsweise zu kennen oder zu hinterfragen. Die gewonnene Erfahrung zeigt, dass die Wörter, die im Gebrauch sind, auch nicht richtig geschrieben werden, da diese nur mündlich weitergegeben werden. Interessant an den Antworten der Kinder auf die Frage „Was weißt du über den Computer?“ ist, dass die Viertklässler keine Komponenten des Computers nannten und sich nur auf Medienangebote konzentrierten, die Drittklässler hingegen einige Geräte auflisteten. Der Grund könnte derjenige sein, dass die älteren Kinder den Computer öfter als die Jüngeren benutzen und das Werkzeug Computer selbstverständlich ist, sodass er einfach so hingenommen wird, ohne die Funktionsweise zu hinterfragen. Soll diese Annahme richtig sein, so wäre der Informatikunterricht ab der 3. Klasse ein Muss.

Die Grundschul Kinder lernen in der Schule wie sie schreiben, lesen und rechnen sollen, die Knobelaufgaben sind eher seltener im Unterrichtsalltag zu finden, deswegen ist Informatik hier genau richtig. *„Danke für die ermöglichte Auseinandersetzung mit dem Computer, ich denke bei einigen Kindern hat es im Kopf einen Klick gemacht“*, sagt die Lehrerin nach der Unterrichtssequenz. Das Thema Binärzahlen verdeutlicht, wie unterschiedlich die Lerngruppen lernen und für die leistungsschwächeren Kinder eine größere Unterstützung gewährleistet werden soll. Die Kinder reagierten aber alle positiv auf neue Inhalte.

Die Frage nach der Herstellung und Geschichte des Computers taucht mehrmals auf und signalisiert somit das bestehende Interesse und die vorhandenen Wissenslücken, die schon in dem Alter von neun Jahren mit Inhalten gefüllt werden können. Die Frage nach dem Inneren des Computers konnte zum Teil beantwortet werden. Die Geschichte des Computers und die anderen Punkte der Herstellung der Rechenanlagen konnten leider nicht angesprochen werden, das Interesse der Kinder ist aber vorhanden. Auch die von mehreren Kindern gewünschte Aufklärung in Fragen des Herunterladens und Kopierens von Musik, Videos und Bilder sollten rechtzeitig erfolgen, denn das Raubkopieren wird schon in diesem Alter von einigen Schülern zugegeben³⁴. Hier wird der Bedarf an Aufklärung über das Urheberrecht sichtbar und diese soll nicht nur für die Kinder, sondern auch für deren Eltern stattfinden. Auch soziale Netzwerke verbergen Gefahren für die Schülerinnen und Schüler. Das Mindestalter kann bei der Registrierung nicht wirklich geprüft werden und jedes fünfte 10-jährige und jedes dritte 11-jährige Kind ist schon bei einem sozialen Netzwerk wie „Facebook“ registriert (vgl. Boyd u. a., 2011). Die kleinen Entdecker sollen hier rechtmäßig begleitet werden und für unterschiedliche Themen wie Urheberrecht, Datenschutz und Andere sensibilisiert werden.

Die Dauer und die Häufigkeit der einzelnen Aktivitäten wie zum Beispiel Spielen, Musik hören, können im Rahmen dieser Arbeit nicht ermittelt werden. Diese Daten können aber der KIM-Studie entnommen werden (vgl. MPFS, 2013). Die bevorzugte Aktivitäten am Computer, die im Rahmen dieser Arbeit ermittelt wurden, können bei den Unterrichtsentwürfen von weiteren Informatikthemen miteinbezogen werden. Unter Berücksichtigung der Interessen und des Alters können die Informatikinhalte in der Grundschule vermittelt werden. Der Unterricht sorgt für Begeisterung der Schülerinnen und Schüler unabhängig vom Geschlecht. Für das richtige Maß an Inhalten und Gestaltung sollen die Informatiklehrkräfte und Grundschullehrkräfte kooperieren, denn nur so entstehen kindgerechte, spannende und inhaltlich korrekte Unterrichtsmodule. Aber auch eine Vielfalt an Aufbereitungen des jeweiligen Themas in Abhängigkeit von dem Leistungsstand oder dem Jahrgang wäre denkbar. Dadurch könnte sich die jeweilige Lehrperson für eine oder andere Variante eines Themas entscheiden und die richtige Wahl für ihre Lerngruppe treffen. So ist die Idee eines Informatikarbeitsheftes für die Grundschule mit einigen didaktisch-methodischen Varianten zu Informatikthemen in Erwägung zu ziehen.

Das ausgearbeitete und erprobte Modul zur Funktionsweise von Computern hat dazu beigetragen, dass die Schülerinnen und Schüler das Wort Informatik mit einigen Themen assoziieren können.

³⁴vgl. Anhang E.2 Angaben eines Jungen zu „Was weißt du über den Computer?“ (4. Klasse), letzte Seite

Literatur

- [Bell u. a. 2006] BELL, Tim ; WITTEN, Ian H. ; FELLOWS, Mike: Computer Science Unplugged: Ein Förder- und Studienprogramm für Kinder im Grundschulalter: Übersetzt von Maexl Stege. (2006)
- [Bergmann 2006] BERGMANN, Hans P.: *Materialien zum Unterricht. Grundschule*. Bd. Heft 38: *Der Computer auf dem Weg in den Unterrichtsalltag der Grundschule: "erste Hilfe" für Einsteiger - Anregungen und Projektideen für Anwender*. Frankfurt am Main : Amt für Lehrerbildung, 2006
- [Bergner u. a. 2011] BERGNER, Nadine ; PAKUSA, Wied ; TIEMANN, Laura: *Zauberschule Informatik*. Aachen, Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule, Modulhandbuch, 2011. <http://schuelerlabor.informatik.rwth-aachen.de/modul/zauberschule-informatik-ein-erster-einblick-die-welt-der-informatik>
- [Borowski u. Hühnlein 2013] BOROWSKI, Christian ; HÜHNLEIN, Felix: *Das Internetspiel*. Oldenburg, Carl von Ossietzky Universität, Diplomarbeit, 2013. <http://begeistern.fuer.informatik.uni-oldenburg.de/>
- [Boyd u. a. 2011] BOYD, Danah ; HARGITTAI, Eszter ; SCHULZ, Jason ; PALFREY, John: Why parents help their children lie to Facebook about age: Unintended consequences of the "Children's Online Privacy Protection Act". In: *First Monday* 16 (2011), Nr. 11. <http://www.firstmonday.org/ojs/index.php/fm/article/viewArticle/3850/3075>
- [BreidelG 2013] BREIDELG: *Koalitionsvertrag CDU CSU SPD 27 11 2013*. 2013
- [Brinda u. a. 2008] BRINDA, Torsten ; FOTHE, Michael ; FRIEDRICH, Steffen ; KOERBER, Bernhard ; PUHLMAN, Hermann ; RÖHNER, Gerhard ; SCHULTE, Carsten: *Log in*. Bd. Nr. 150/151, Beil: *Grundsätze und Standards für die Informatik in der Schule: Bildungsstandards Informatik für die Sekundarstufe I ; Empfehlungen der Gesellschaft für Informatik e.V. erarbeitet vom Arbeitskreis "Bildungsstandards"*. Berlin : Log-In-Verl., 2008
- [Brumma 2011] BRUMMA, Jens: *Konzeption von Unterrichtsmodulen zur Vermittlung kerninformatischer Inhalte in der Grundschule*. Münster, Westfälische Wilhelms-Universität, Masterarbeit, 2011
- [Bühler 2008] BÜHLER, Anja: *Computer und Internet: Lern- und Übungsheft für die Grundschule (3. und 4. Klasse) inkl. PC- und Internet-Führerschein*. Darmstadt : Melibo, 2008 (Lernen leicht gemacht)
- [Engeser u. a. 2008] ENGESER, Stefan ; LIMBERT, Nina ; KEHR, Hugo: *Studienwahl Informatik, Abschlussbericht: Unter Mitwirkung von Augustin, Martin; Lindlacher, Franziska; Vanoni, Ernesto*. München, Technische Universität München, Abschlussbericht zur Untersuchung, 2008. http://www.psychowi.tum.de/Docs/Studienwahl_Informatik-Abschlussbericht.pdf

- [Fischer u. Hofer 2008] FISCHER, Peter (Hrsg.) ; HOFER, Peter (Hrsg.): *Lexikon der Informatik*. Berlin and Heidelberg : Springer Berlin Heidelberg, 2008. <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-540-72550-3>. <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-540-72550-3>
- [Gallenbacher 2007] GALLENBACHER, Jens: *Abenteuer Informatik: IT zum Anfassen : von Routenplaner bis Online-Banking*. 1. Aufl. München : Elsevier, Spektrum Akad. Verl., 2007
- [GI Juni] GI ; GESELLSCHAFT FÜR INFORMATIK E.V. (Hrsg.): *Faszination Informatik - ... und überall steckt der Computer drin!* <http://www.gi.de/fileadmin/redaktion/Vorstandsglossen/GI-Vorstandsmitglieder-Fothe-Karl110613.pdf>. Version: Juni 2011
- [Lehrplankommission IF SII 2013] LEHRPLANKOMMISSION IF SII ; MINISTERIUM FÜR SCHULE UND WEITERBILDUNG DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN (Hrsg.): *Kernlehrplan für die Sekundarstufe II Gymnasium / Gesamtschule in Nordrhein-Westfalen: Informatik*. 2013
- [Mitzlaff 1999] MITZLAFF, Hartmut: Software für die Vor- und Grundschule: Ein Überblick über das aktuelle deutschsprachige Angebot. In: HUBER, Ludowika (Hrsg.) ; KEGEL, Gerd (Hrsg.) ; SPECK-HAMDAN, Angelika (Hrsg.): *Schriftspracherwerb: neue Medien - neues Lernen!?* Braunschweig : Westermann, 1999 (Praxis Pädagogik), S. 102–122
- [MPFS 2012] MPFS ; MEDIENPÄDAGOGISCHER FORSCHUNGSVERBUND SÜDWEST (Hrsg.): *JIM-Studie: Jugend, Information, (Multi)-Media : Basisuntersuchung zum Medienumgang 12- bis 19-Jähriger in Deutschland*. <http://www.mpfs.de/fileadmin/JIM-pdf13/JIMStudie2013.pdf>. Version: 2012 (Forschungsberichte / Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest)
- [MPFS 2013] MPFS ; MEDIENPÄDAGOGISCHER FORSCHUNGSVERBUND SÜDWEST (Hrsg.): *KIM-Studie 2012: Kinder + Medien, Computer + Internet : Basisuntersuchung zum Medienumgang 6- bis 13-Jähriger*. <http://www.mpfs.de/fileadmin/KIM-pdf12/KIM.2012.pdf>. Version: 2013 (Forschungsberichte / Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest)
- [MSW NRW 2011] MSW NRW (Hrsg.): *Schriftenreihe "Schule in NRW". Bd. 2013: Richtlinien und Lehrpläne für die Grundschule in Nordrhein-Westfalen: Deutsch. Sachunterricht. Mathematik. Englisch. Musik. Kunst. Sport. Evangelische Religionslehre. Katholische Religionslehre*. unver. Nachdr., 1. Aufl. 2008. Frechen : Ritterbach, 2011. – ISBN 978–3–89314–969–8
- [MSW NRW 2013] MSW NRW ; MINISTERIUM FÜR SCHULE UND WEITERBILDUNG DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN (Hrsg.): *Das Schulwesen in Nordrhein-Westfalen aus quantitativer Sicht 2012/13*. <http://www.schulministerium.nrw.de/docs/bp/Ministerium/Service/Schulstatistik/Amtliche-Schuldaten/StatUebers379-Quantita2012-2013.pdf>. Version: 2013
- [Pohl 2011] POHL, Wolfgang: Informatik: Kein Interesse? In: THOMAS, Marco (Hrsg.): *Informatik in Bildung und Beruf* Bd. 189. Bonn : Ges. für Informatik, 2011, S. 15–19

- [Quix 2013] QUIX, Tobias: *Alles Informatik, oder was?!? - Eine Reise durch die Welt der Daten und Algorithmen*. Aachen, Rheinisch-Westfaelische Technische Hochschule, Modulhandbuch, 2013. <http://schuelerlabor.informatik.rwth-aachen.de/materialien/modulhandbuch-alles-informatik>
- [Reich 2008] REICH, Kersten ; REICH, Kersten (Hrsg.): *Methodenpool: Rollenspiele*. <http://methodenpool.uni-koeln.de>. Version: 2008
- [Reich 2010] REICH, Kersten ; REICH, Kersten (Hrsg.): *Methodenpool: Partnerarbeit*. <http://methodenpool.uni-koeln.de/download/partnerarbeit.pdf>. Version: 2010
- [Seifert u. a. 2013] SEIFERT, Oliver ; SAUCK, Tony ; SCHWARZBACH, Maximilian ; LERCH, Christopher ; WEINERT, Martin ; KNOBELSDORF, Maria: „Ich glaube, Google ist so was wie eine Vorhalle des Internets“ – Erste Ergebnisse einer qualitativen Untersuchung von Schülervorstellungen von der Suchmaschine Google. In: BREIER, Norbert (Hrsg.): *Informatik erweitert Horizonte* Bd. 219. Bonn : Ges. für Informatik, 2013, S. 45–54
- [Sieggers 2012] SIEGERS, Christoph: *Wie funktioniert das Internet?* Aachen, Rheinisch-Westfaelische Technische Hochschule, Tutorhandbuch, 2012. <http://schuelerlabor.informatik.rwth-aachen.de/modul/wie-funktioniert-das-internet>
- [Starruß 2010] STARRUSS, Isabelle: *Analyse der informatischen Bildung an allgemein bildenden Schulen auf der Basis der im Jahr 2010 gültigen Lehrpläne und Richtlinien*. <http://dil.inf.tu-dresden.de/Synopse-zum-Informatikunterricht-in-Deutschland.290.0.html>. Version: 2010
- [Technischer Jugendfreizeit- und Bildungsverein e. V. 2006] TECHNISCHER JUGENDFREIZEIT- UND BILDUNGSVEREIN E. V. (Hrsg.): *KON-TE-XIS Arbeitshefte: Lernen und Spielen mit Infolino*. 2006 (4)

Anhang

A. Leitfaden für das Interview mit der Lehrerin	46
B. Unterrichtsmaterialien	47
B.1. Arbeitsblatt „Eingabe- und Ausgabegeräte“	47
B.2. Arbeitsblatt „Zahlenwettbewerb“	49
B.3. Arbeitsblatt „Malen nach Zahlen“	53
B.4. Arbeitsblatt „Das Herz des Computers“	57
B.5. Arbeitsblatt „Ein Smartphone ist ein Computer“	63
C. Das Bauteil „Schalter und Zahlen“	66
D. Das Bauteil „Prozessor“	67
E. Vorwissen und Fragen	68
E.1. Schülerinnen und Schüler der 3. Klasse	68
E.2. Schülerinnen und Schüler der 4. Klasse	86
F. Die Auswertung der Fragebögen	108
F.1. Das vollständige Diagramm für die 3.Klasse	108
F.2. Das vollständige Diagramm für die 4.Klasse	109
G. Evaluation	110
G.1. Evaluationsbögen der 3.Klasse	111
G.2. Evaluationsbögen der 4.Klasse	129

A. Leitfaden für das Interview mit der Lehrerin

1. Einige Persönliche Angaben der Lehrerin.
2. Sind die Themen aus Informatik überhaupt von Interesse für die Grundschulkinder?
3. Es handelt sich um die Aufgaben für die 3. und 4. Klasse. Entspricht das Anforderungsniveau dem Lernstand der Kinder?
4. Wären Sie (eine Lehrperson ohne Fachwissen) in der Lage die vorgeschlagenen Aktivitäten durchzuführen?
5. Die einzelnen Arbeitsblätter werden besprochen:
 - Was sagen Sie zum Layout?
 - Ist die Sozialform geeignet für die Aufgabe?
 - Sind die Formulierungen verständlich?
 - Sind die geplanten Aktivitäten durchführbar?
 - Ihre eigene Bemerkungen.
6. Wäre es sinnvoll, die Aktivitäten wegen des eingeschränkten Zeitrahmens in Sozialform „Stationen Lernen“ durchzuführen? Ist die genannte Form den Grundschulkindern vertraut?

B. Unterrichtsmaterialien

B.1. Arbeitsblatt „Eingabe- und Ausgabegeräte“

Informatik in der Grundschule

Du bist ein

☐

Mädchen

☐

Junge



1

Was weißt du über den Computer? Schreibe auf den Bildschirm.



Was würdest du gerne über Computer wissen? Schreibe die Fragen auf den Bildschirm.

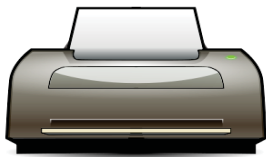


Informatik in der Grundschule

AUFGABE

1

Weißt du, mit welchen Geräten du die Daten (z. B. Buchstaben) in den Computer eingeben kannst? Das sind die Eingabegeräte. Die Ausgabegeräte können die Daten ausgeben (z.B. Bilder anzeigen). Verbinde mit Linien.

EINGABE
GERÄTEAUSGABE
GERÄTE

B.2. Arbeitsblatt „Zahlenwettbewerb“

Informatik in der Grundschule

ZAHLENWETTBEWERB

2

Der Computer kennt nur zwei Ziffern **0** und **1**: Denn er arbeitet mit elektrischem Strom. Denkt an eine Taschenlampe:

- Schalter an - die Lampe leuchtet - es fließt Strom
- Schalter aus - die Lampe ist dunkel - es fließt kein Strom



Der Computer hat sehr viele Schalter.
Diese Schalter nennt man **Transistoren**.



„Schalter aus“ ist die „Computer - Null“ **0**



„Schalter an“ ist die „Computer - Eins“ **1**

Du kannst in der Tabelle nachsehen, wie einige Computerzahlen aussehen.
Welche Zahlen fehlen in der Tabelle? Um diese Knobelaufgabe zu lösen, werden 4 Mannschaften gebildet.

Die Mannschaft, die als erste fertig geworden ist, darf die Taschenlampen nehmen. Stellt eine „Computerzahl“ mit den Taschenlampen dar. Eure Gegner sollen die Zahl erraten.
Nix wie los!!!

Informatik in der Grundschule

Computerzahl (Binärzahl)	Zahl	Computerzahl (Binärzahl)	Zahl
0 0 0 0 	0	— — — — 	
0 0 0 1 	1	— — — — 	9
0 0 1 0 	2	— — — — 	
0 0 1 1 	3	— — — — 	11
— — — — 	4	— — — — 	
— — — — 	5	— — — — 	
— — — — 		— — — — 	
— — — — 	7	— — — — 	15








2

Hallo ihr Lieben!
Ich möchte euch helfen die Aufgabe zu lösen.

Denkt an die Dezimalzahlen, die ihr kennt! Welche Ziffer kommen da vor?
Richtig! Das sind die Ziffer von 0 bis 9. Ihr könnt an einer Stelle von 0 bis 9 schreiben. Was kommt denn nach 9? Ja, die 10! Für die 10 brauchen wir aber noch **eine zusätzliche Stelle**, und dann geht es weiter 10,11,12,...,19,20,21,22,...,29,30,bis ihr alle Kombinationen bis 99 aufgeschrieben habt. Was kommt den jetzt? Die 100!!! Also wird wieder **eine neue Stelle** vorne hinzugefügt. Die 9 wird zu 0.

Genau so funktioniert es mit Binärzahlen! Der Unterschied ist, dass ihr nur 0 und 1 benutzen könnt. So z. B. 10,11 und **eine neue Stelle** wird angefangen. Also folgt die 100. Habt ihr es raus?

Informatik in der Grundschule

Computerzahl (Binärzahl)	Zahl	Computerzahl (Binärzahl)	Zahl
0 0 0 0 	0	— — — — 	5
0 0 0 1 	1	— — — — 	
0 0 1 0 	2	— — — — 	7
0 0 1 1 	3	— — — — 	
— — — — 	4	— — — — 	9

B.3. Arbeitsblatt „Malen nach Zahlen“

Informatik in der Grundschule

**Wie speichert der Computer Bilder?
Auch Bilder werden mit 0 und 1 kodiert.**

3



Wie wird denn ein Bild
zu 0 und 1?

Was ist mit dem Bild
passiert? Gar nichts!!! Wir
haben nur einen kleinen
Ausschnitt vergrößert.



Das Bild besteht aus ganz vielen
einzelnen Punkten.

2

Jede Farbe bekommt eine Nummer.

0010

Die Nummer wird in eine Binärzahl (eine Folge
von 0 und 1) umgerechnet.

Für jeden Punkt des Bildes wird die Binärzahl geschrieben.

Ein Ausschnitt des Bildes:

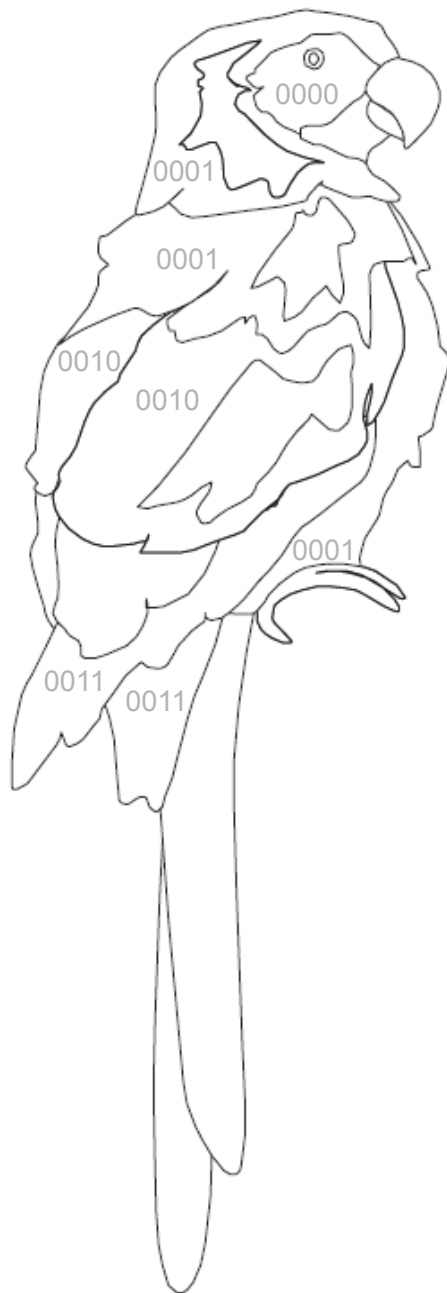
3

Informatik in der Grundschule

MALEN NACH ZAHLEN

3

Du hast bestimmt von „Malen nach Zahlen“ gehört. Wenn nicht, kannst du jetzt ausprobieren, wie das geht! Wie in einem Computer, werden die Farben durch Zahlen kodiert. Für die Bildbereiche, die leer sind, kannst du beliebige Farben nehmen. Kodiere deine Farben auch!



0000 steht für die Farbe 

0001 steht für die Farbe 

0010 steht für die Farbe 

0011 steht für die Farbe 

_____ 

_____ 

_____ 

_____ 

_____ 

_____ 



Informatik in der Grundschule

MALEN NACH ZAHLEN MAL ANDERS

3

Du übernimmst jetzt die Rolle des Computers. Kannst du erkennen, was das für ein Bild ist. Es ist nicht so einfach. Male das Bild aus.

0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0
0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0
0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0
0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

0 steht für die Farbe ☐

1 steht für die Farbe ☒

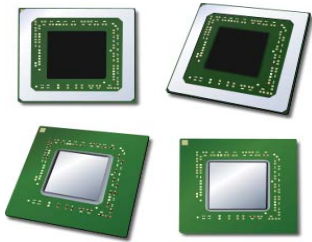
Hier kannst du dein eigenes Bild malen oder ein Bild kodieren.

0 steht für die Farbe ☐

1 steht für die Farbe ☒



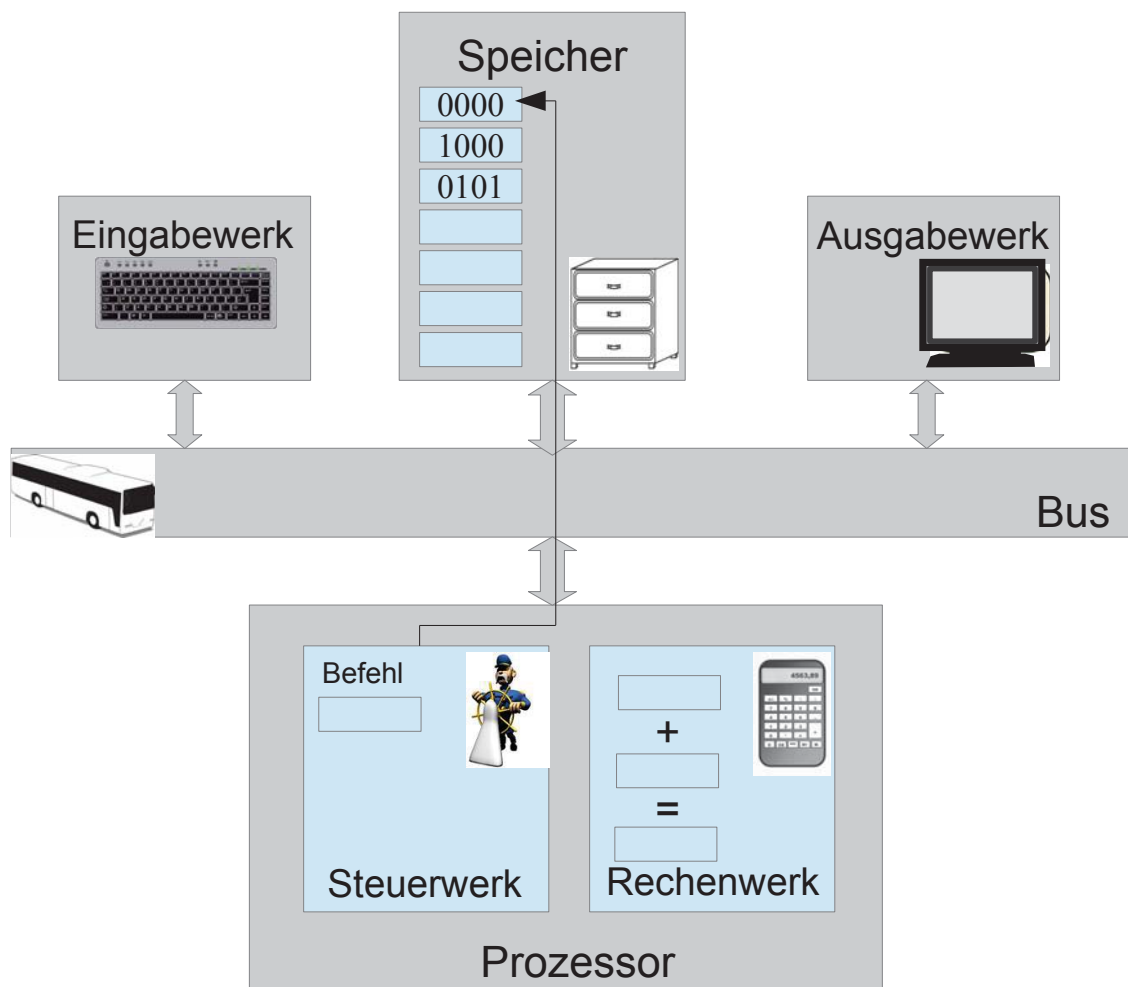
Das Herz des Computers. 4



Prozessor (CPU)

Der Prozessor erledigt in einer Sekunde so viele Arbeitsschritte, wie eine Uhr in 57 Jahren tickt.

Wie arbeitet ein Prozessor? Schauen wir uns ein Beispiel an.
Das Steuerwerk holt den Befehl „0000“ aus dem Speicher, dieser bedeutet „Addieren von zwei unten stehenden Zahlen“. Wie könnte er das machen? Du übernimmst die Rolle einer Komponente in deiner Gruppe.



Informatik in der Grundschule

ROLLEN:

4

**Steuerwerk**

Wie der Kapitän auf einem Schiff, regelt das Steuerwerk alles. Es gibt Signale an andere Komponenten (z. B. Rechenwerk), holt Befehle und Daten aus dem Speicher.

**Rechenwerk**

Im Rechenwerk werden die Daten verarbeitet. Das Rechenwerk führt arithmetische Operationen aus.

**Speicher**

Ein Speicher kann man mit einem Schrank vergleichen. Im Speicher befinden sich Befehle und Daten.

**Bus**

Ein Bus ist ein System zur Datenübertragung. Wie ein gewöhnlicher Bus die Menschen transportiert, transportiert das Bussystem die Daten.

**Eingabewerk**

Das Eingabewerk ist für die Eingabe von Daten bspw. über die Tastatur oder die Maus zuständig. Alle eingegebenen Daten (Buchstaben, Wörter, Ziffern, usw.) kommen in den Speicher.

**Ausgabewerk**

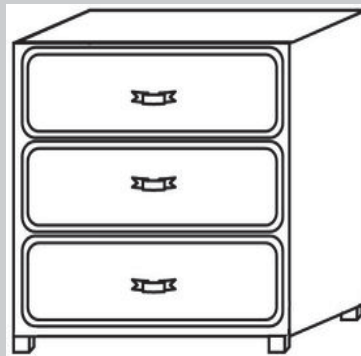
Das Ausgabewerk steuert die Ausgabe von Daten bspw. auf den Bildschirm oder den Drucker. Die Daten aus dem Speicher können ausgegeben werden.

Speicher

0000

1000

0101



0000

0000

1000

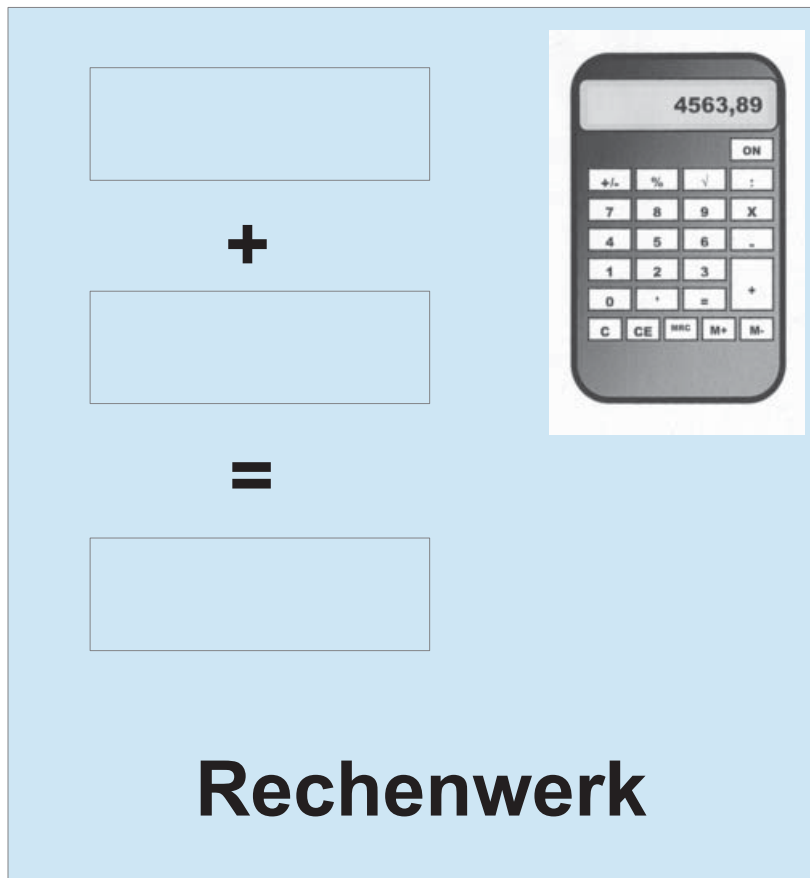
1000

0101

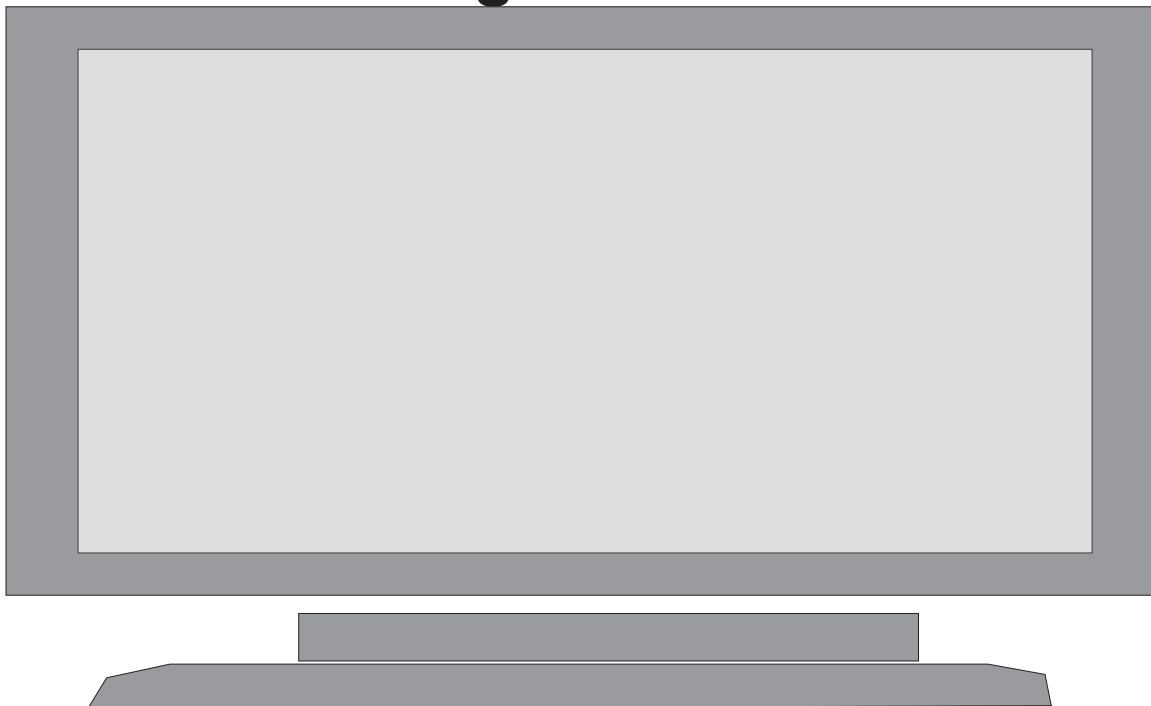
0101

Informatik in der Grundschule

4



Ausgabewerk



Informatik in der Grundschule

4

Befehl



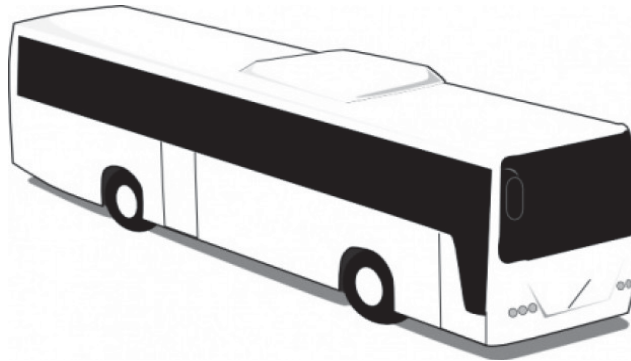
Steuerwerk

Eingabewerk



Bus

4



Anleitung für die Lehrperson für das Rollenspiel:

1. Die Kinder werden in 6-Gruppen aufgeteilt.
2. Jedes Mitglied der Gruppe bekommt eine Rolle, d. h. ein Bild und die entsprechende Beschreibung.
3. In der Aufwärmphase stellen die Schülerinnen und Schüler sich in der jeweiligen Rolle innerhalb der Gruppe vor.
4. In der Spielphase überlegen die Gruppen ein sinnvolles Szenario und spielen dieses durch.
5. In der Reflexionsphase werden Ergebnisse vorgeführt und diskutiert.

B.5. Arbeitsblatt „Ein Smartphone ist ein Computer“

Informatik in der Grundschule

5

Ein modernes **Handy** (Smartphone) ist auch ein **Computer**. Schau dir genau an, welche Bauteile du im Inneren eines Smartphones findest.










Informatik in der Grundschule

GLOSSAR

5

**Wofür ist jede Komponente genau verantwortlich?
Klebe die zutreffenden Beschreibungen zu jeder Komponente.**

 Hauptprozessor	Die Rechenzentrale des Computers. Darin bearbeiten Millionen kleiner Schaltungen die Befehle und Daten.
 Steuerungsprozessor	Er steuert die Bildschirmdarstellung.
 Klangprozessor	Er regelt die Musikwiedergabe.
 Speicher	Der Lagerraum für die Daten. Hier sammeln sich Apps, Fotos, Musik, Videos, Dokumente an.
 Bildschirm	Ein kombiniertes Ein- und Ausgabegerät (weitere Bezeichnung „Touchscreen“). Beim Berühren werden Aktionen ausgelöst.
 WLAN-Empfänger	Empfangseinheit für kabelloses lokales Netzwerk, das üblicherweise Computer und Smartphones mit dem Internet verbindet.
 Bluetooth	Eine Funktechnik zur Datenübertragung zwischen Geräten über kurze Distanz. Die Geräte nehmen kabellos Kontakt auf.
 GPS	Ein globales Positionsbestimmungssystem. Die Satelliten senden genaue Informationen zur deinen Position zur Erde.
 Mini-USB-Anschluss	Über ihn schließt ihr ein Smartphone an den Computer an. Er ermöglicht einen Datenaustausch zwischen den Geräten.



Informatik in der Grundschule

AUFGABE:

5

Was kannst du mit einem Smartphone machen? Finde heraus, welche Komponente aus dem Bild brauchst du für jede Aktivität. Schreibe sie auf!

AKTIVITÄTEN**KOMPONENTEN**

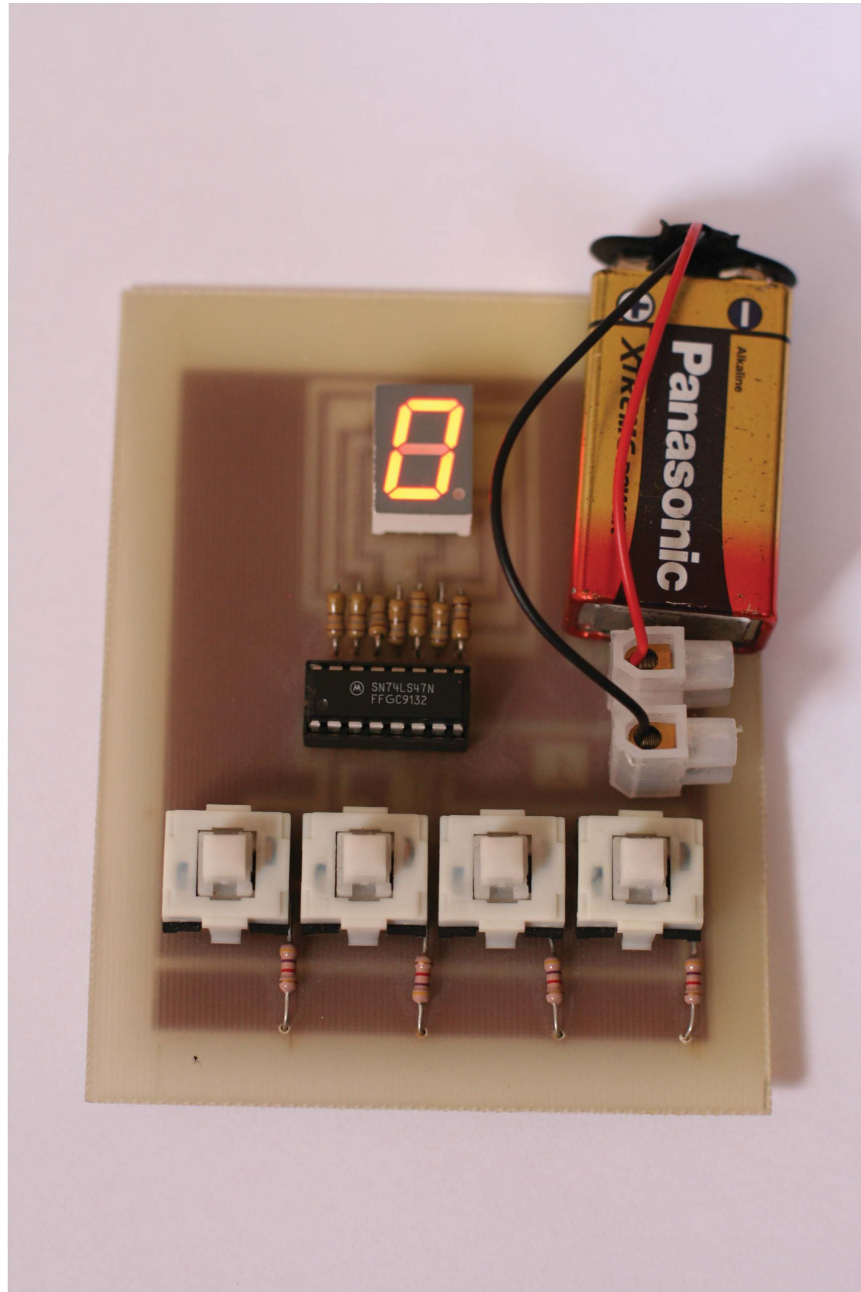
- | | |
|-------------------------------|--|
| • FOTOS
ANZEIGEN | <u>BILDSCHIRM, STEUERUNGSPROZESSOR</u> |
| • MUSIK
ABSPIELEN | _____ |
| • E-MAILS
VERSCHICKEN | _____ |
| • IM INTERNET
SURFEN | _____ |
| • POSITION
BESTIMMEN | _____ |
| • AN COMPUTER
ANSCHLIESSEN | _____ |

Hast du noch mehr Ideen, was ein modernes Handy kann? Wenn ja, schreibe die Aktivitäten und die dafür benötigten Komponenten auf!

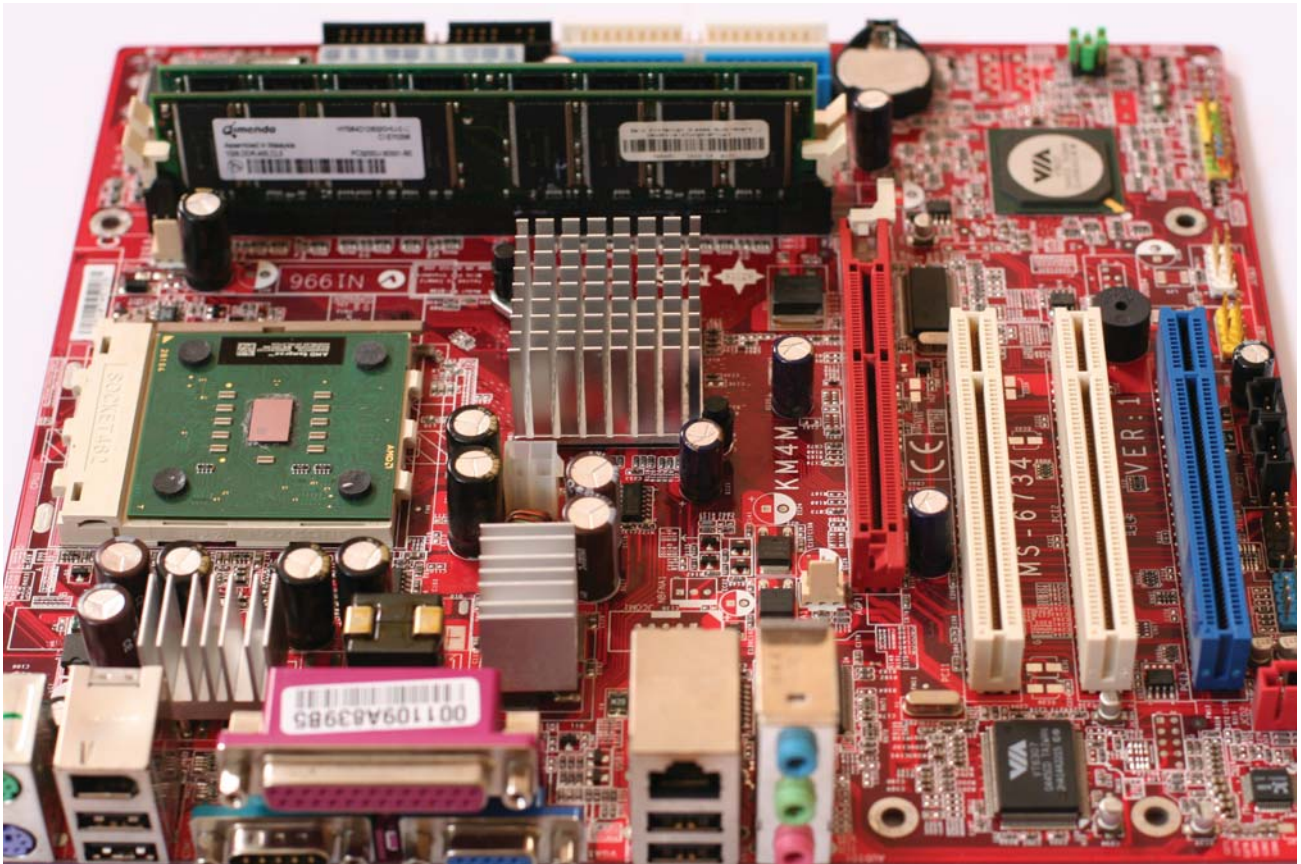
- | | |
|------------------|-------|
| • _____
_____ | _____ |
| • _____
_____ | _____ |
| • _____
_____ | _____ |



C. Das Bauteil „Schalter und Zahlen“





D. Das Bauteil „Prozessor“



E. Vorwissen und Fragen

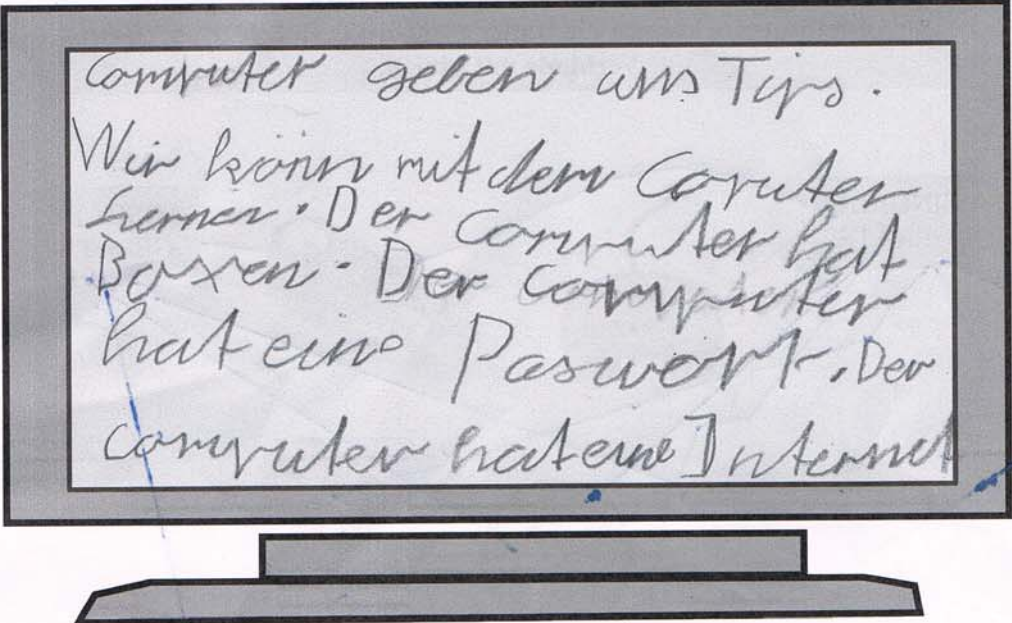
E.1. Schülerinnen und Schüler der 3. Klasse

Informatik in der Grundschule

Du bist ein ☐ Mädchen  ☒ Junge 

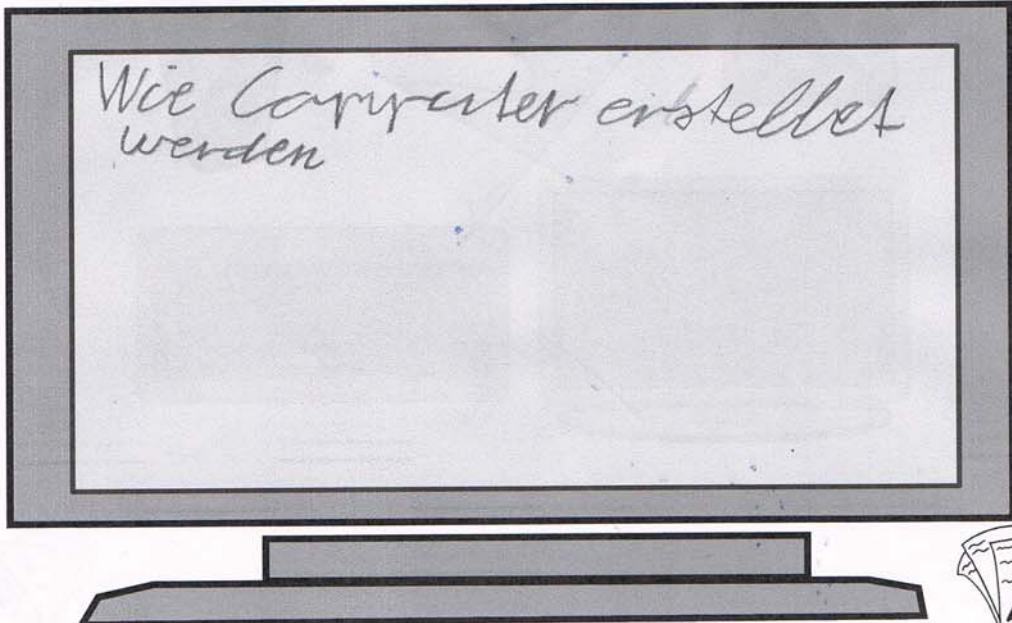
Was weißt du über den Computer? Schreibe auf den Bildschirm.

1




Computer geben uns Tips.
Wir können mit dem Computer
lernen. Der Computer hat
Boxen. Der Computer
hat eine Passwort. Der
Computer hat eine Internet verbr

Was würdest du gerne über Computer wissen? Schreibe die Fragen auf den Bildschirm.



Wie Computer erstellt
werden



Informatik in der Grundschule

Du bist ein

☐

Mädchen

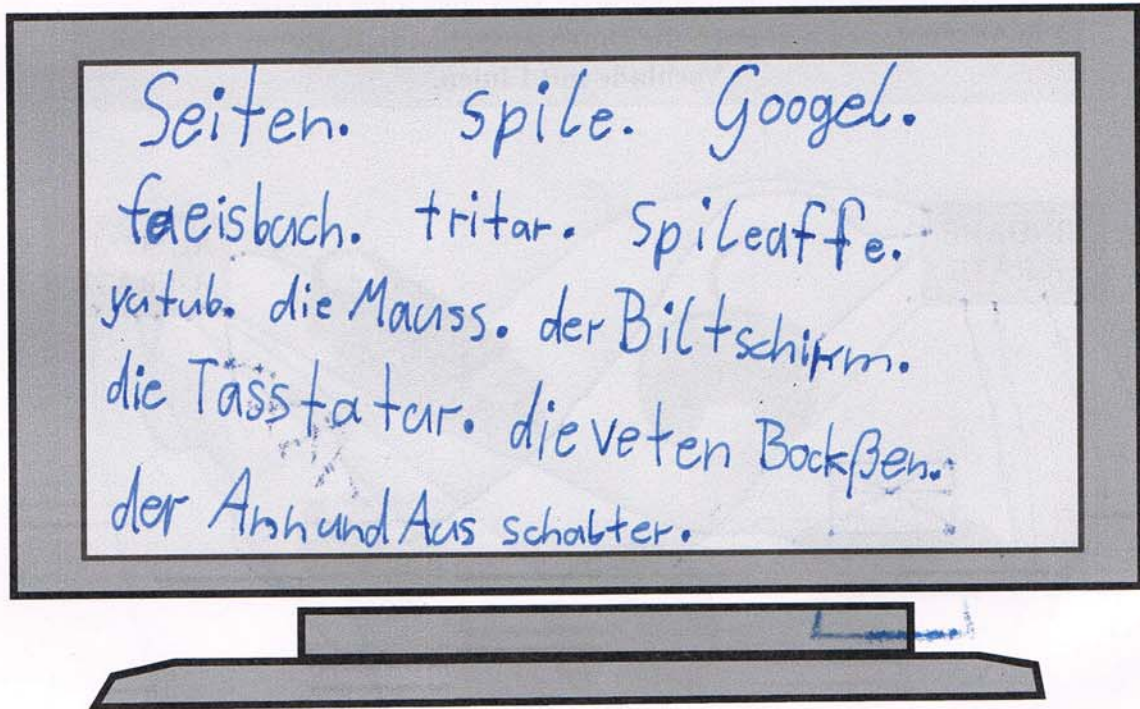


Junge

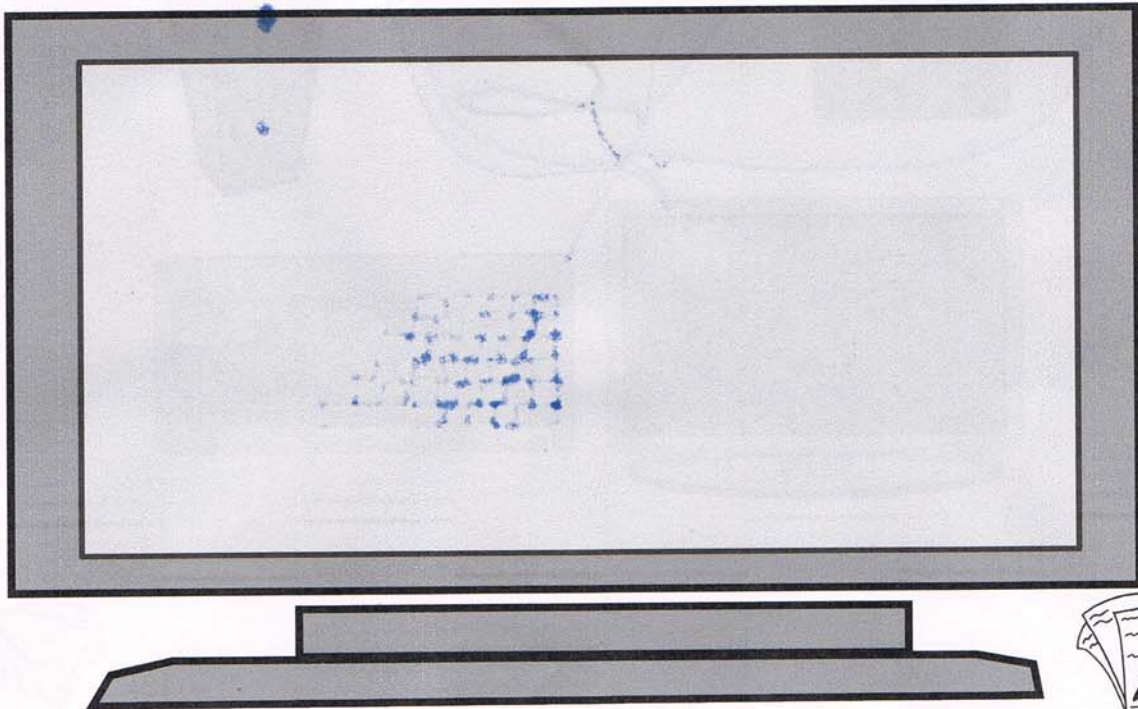


1

Was weißt du über den Computer? Schreibe auf den Bildschirm.



Was würdest du gerne über Computer wissen? Schreibe die Fragen auf den Bildschirm.



Informatik in der Grundschule

Du bist ein

☐

Mädchen

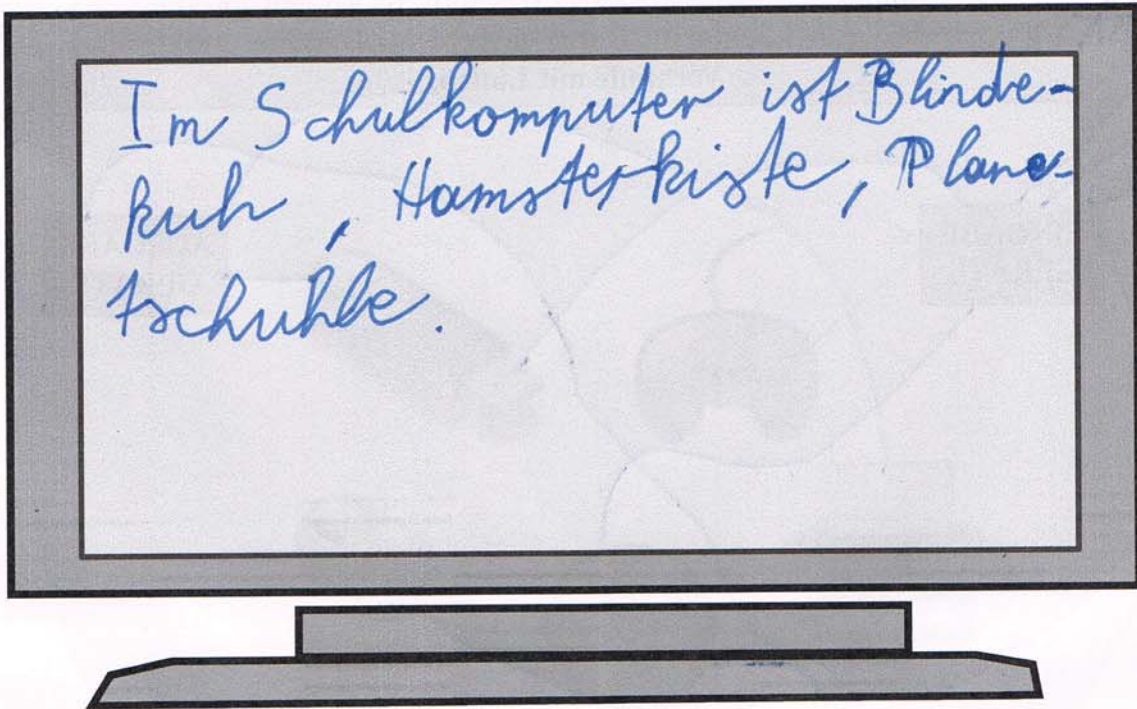
☒

Junge

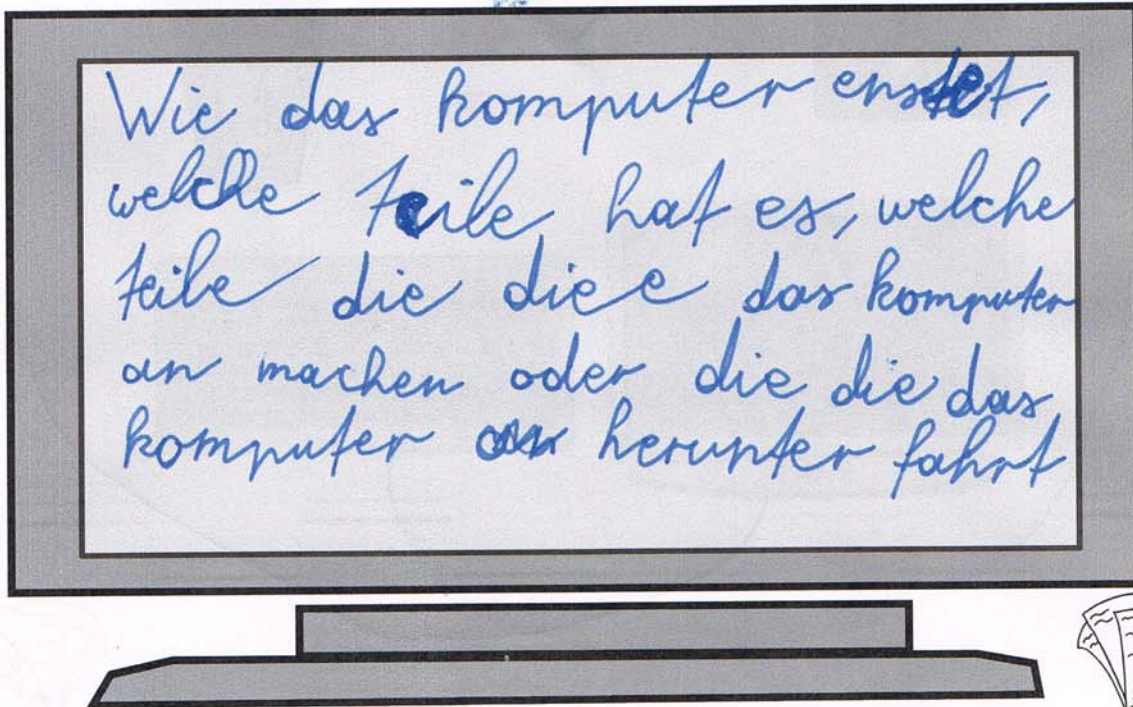


1

Was weißt du über den Computer? Schreibe auf den Bildschirm.



Was würdest du gerne über Computer wissen? Schreibe die Fragen auf den Bildschirm.



Informatik in der Grundschule

Du bist ein



Mädchen

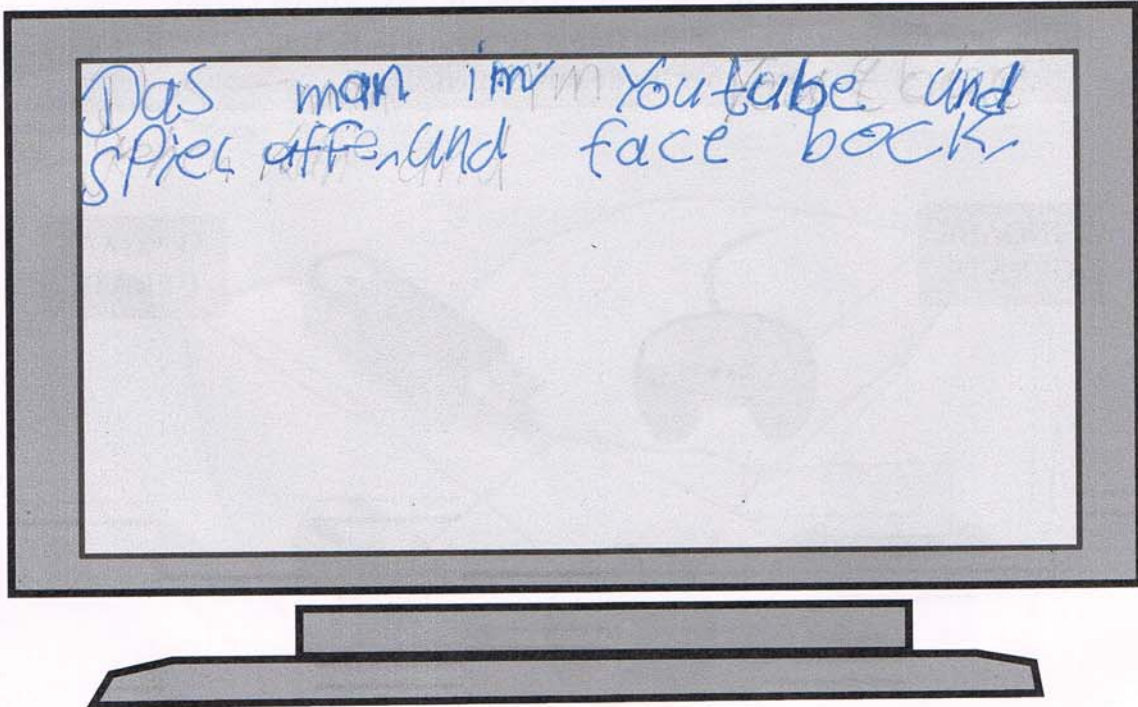


Junge

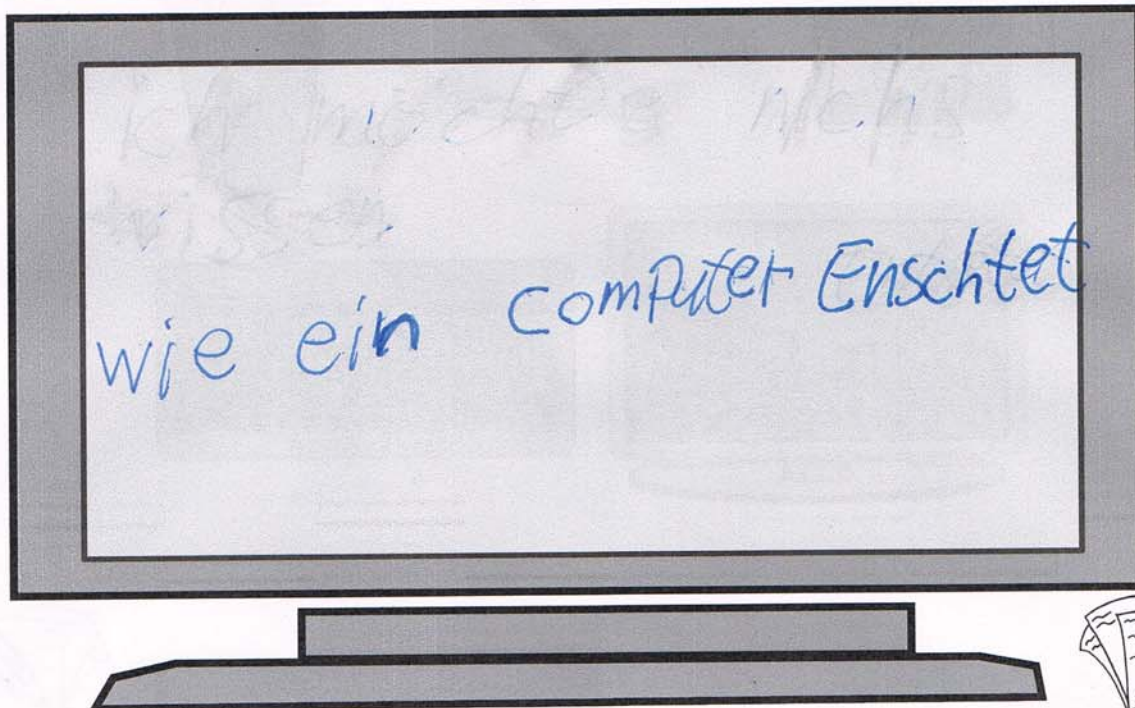


1

Was weißt du über den Computer? Schreibe auf den Bildschirm.



Was würdest du gerne über Computer wissen? Schreibe die Fragen auf den Bildschirm.



Informatik in der Grundschule

Du bist ein

☐

Mädchen

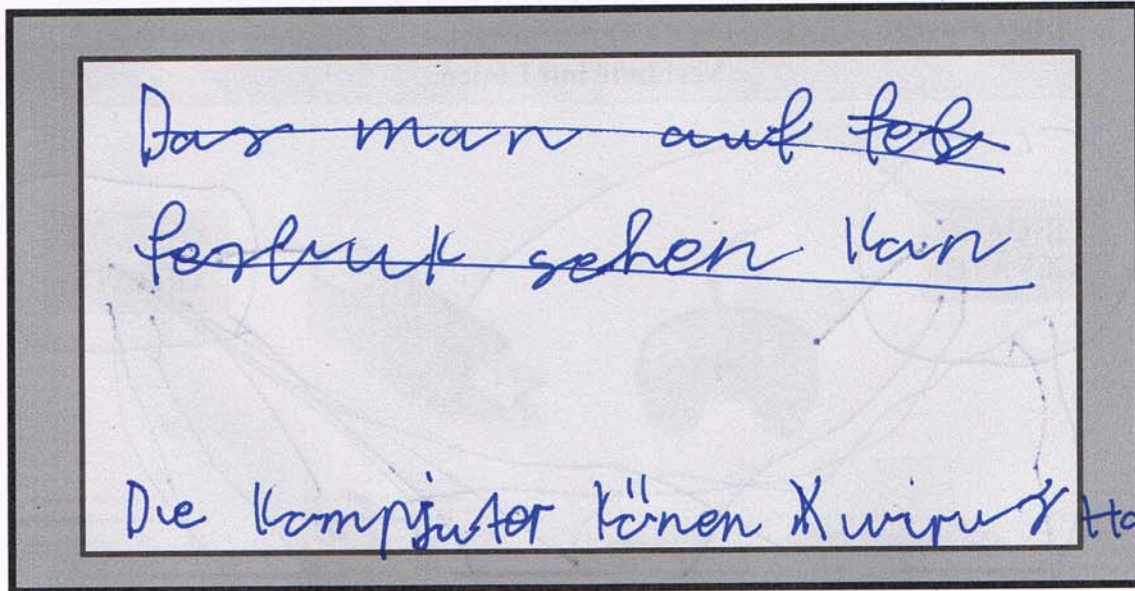


Junge

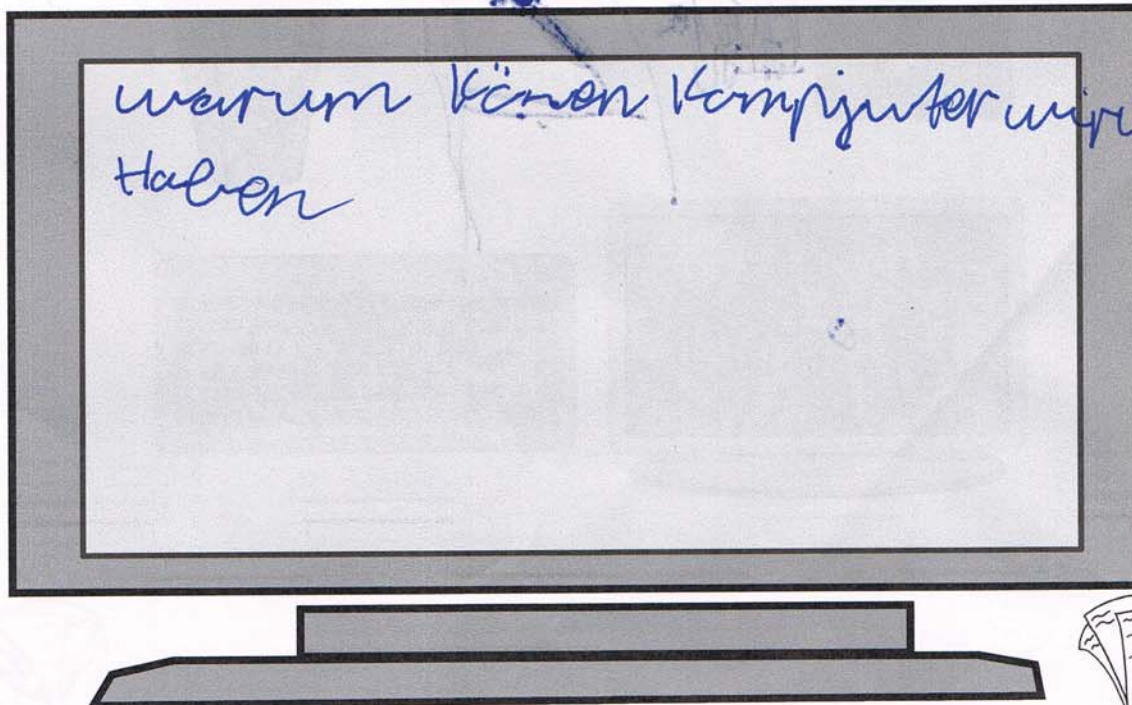


1

Was weißt du über den Computer? Schreibe auf den Bildschirm.



Was würdest du gerne über Computer wissen? Schreibe die Fragen auf den Bildschirm.



Informatik in der Grundschule

Du bist ein

☐

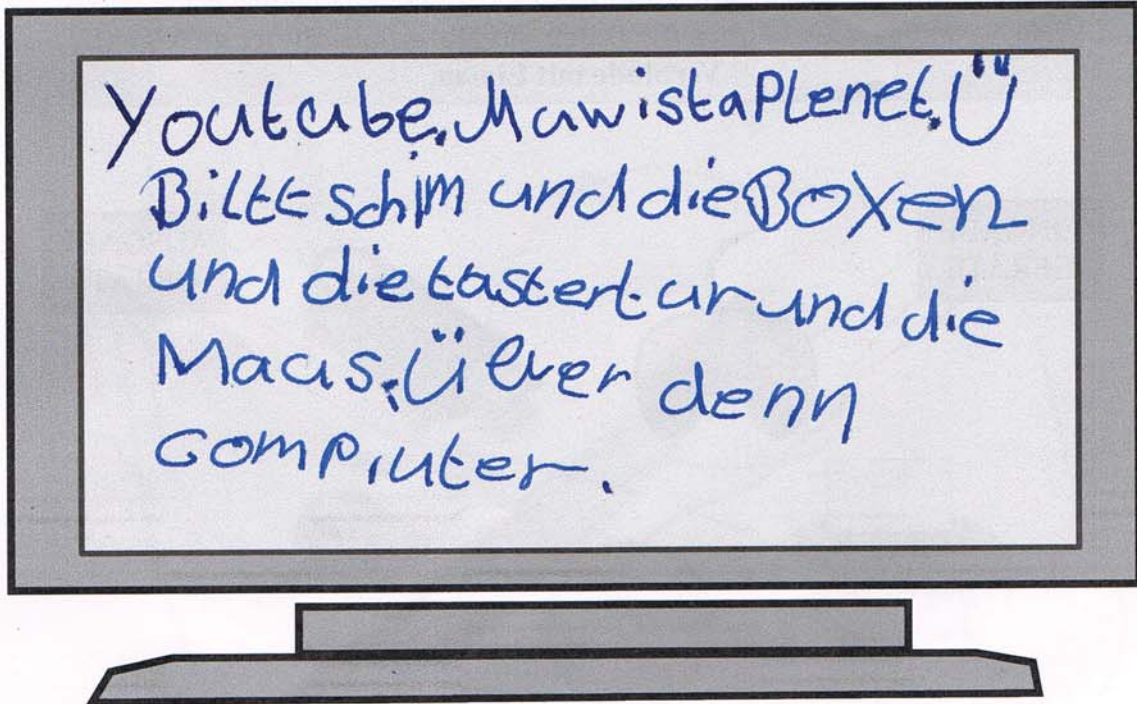
Mädchen

☐

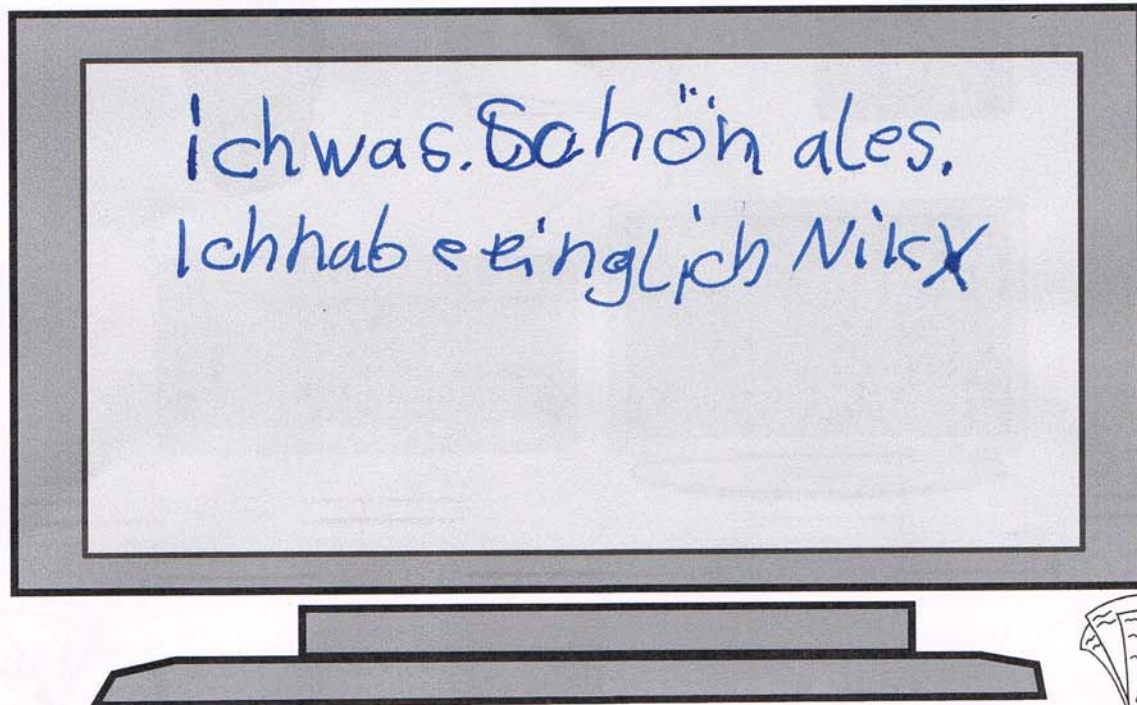
Junge



Was weißt du über den Computer? Schreibe auf den Bildschirm.



Was würdest du gerne über Computer wissen? Schreibe die Fragen auf den Bildschirm.



1

Informatik in der Grundschule

Du bist ein

☐

Mädchen

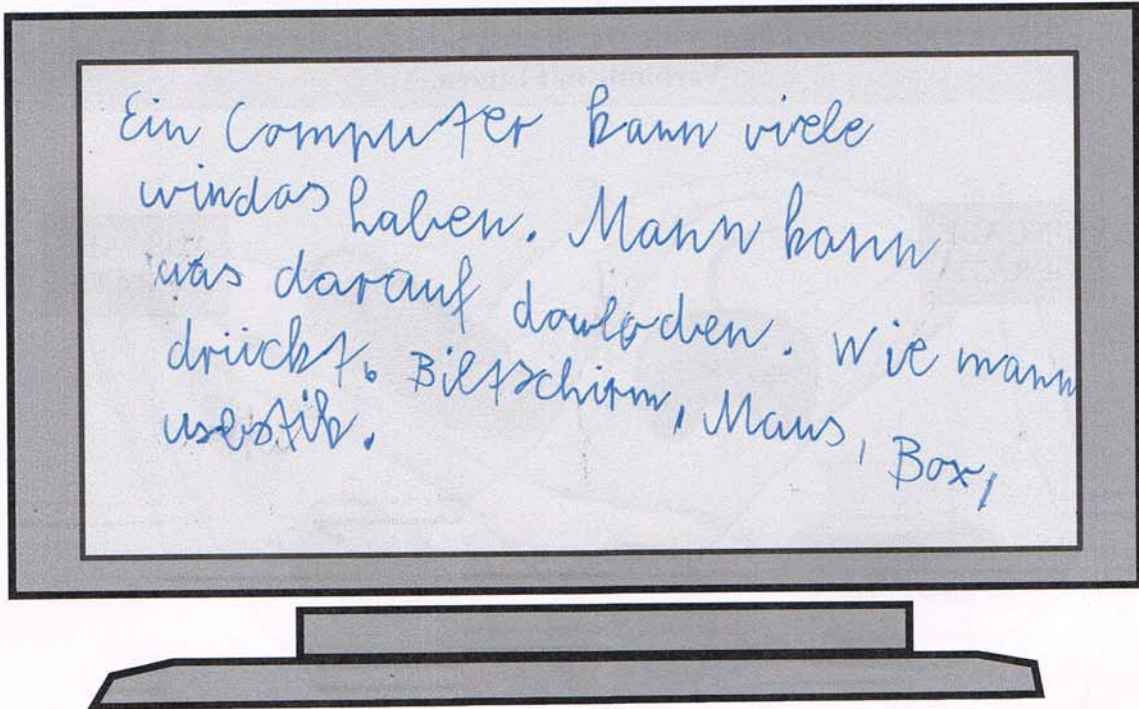
☒

Junge

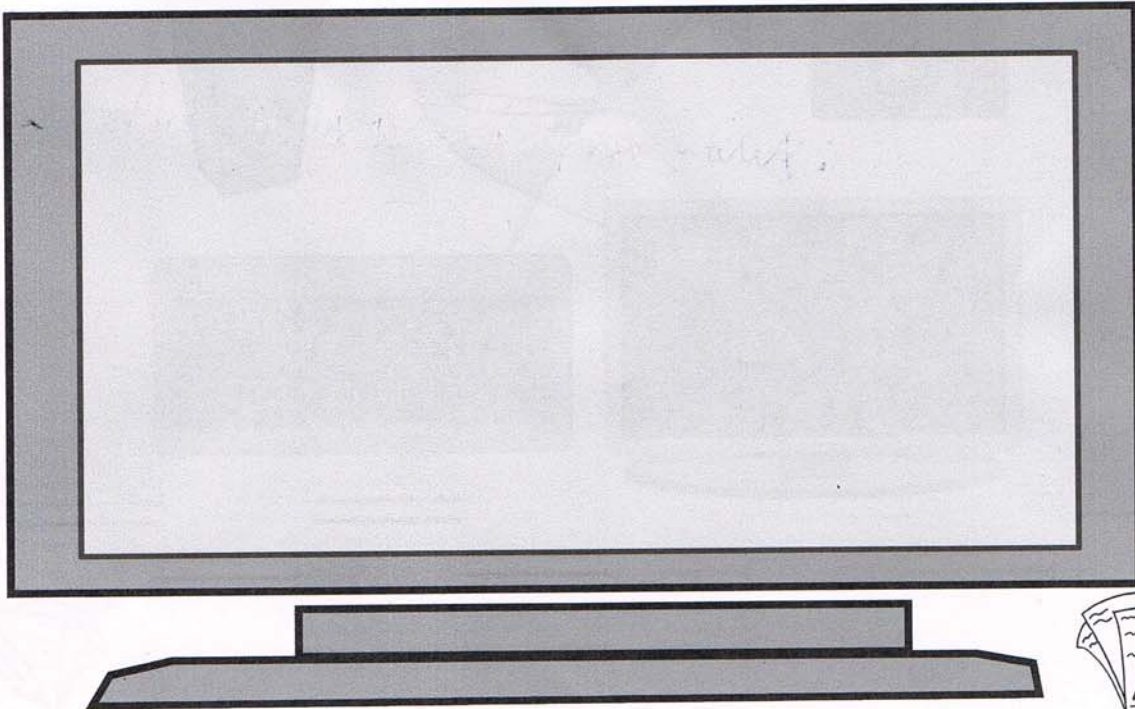


1

Was weißt du über den Computer? Schreibe auf den Bildschirm.



Was würdest du gerne über Computer wissen? Schreibe die Fragen auf den Bildschirm.



Informatik in der Grundschule

Du bist ein



Mädchen

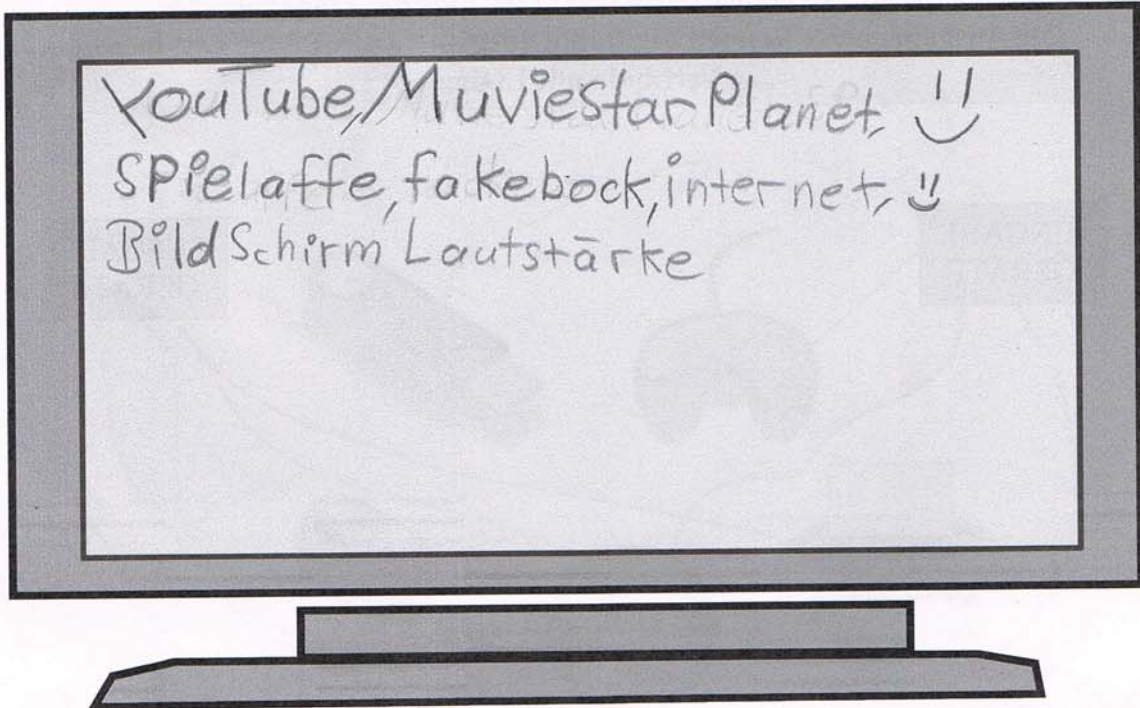


Junge



1

Was weißt du über den Computer? Schreibe auf den Bildschirm.



Was würdest du gerne über Computer wissen? Schreibe die Fragen auf den Bildschirm.



Informatik in der Grundschule

Du bist ein

☐

Mädchen

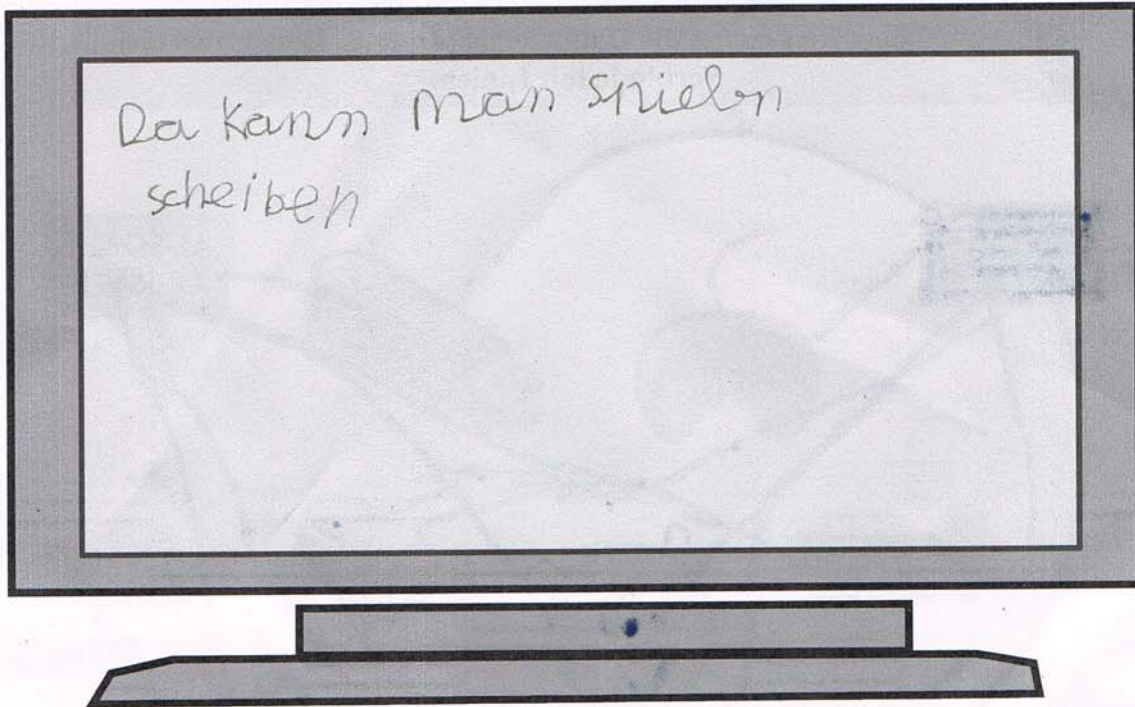
☒

Junge

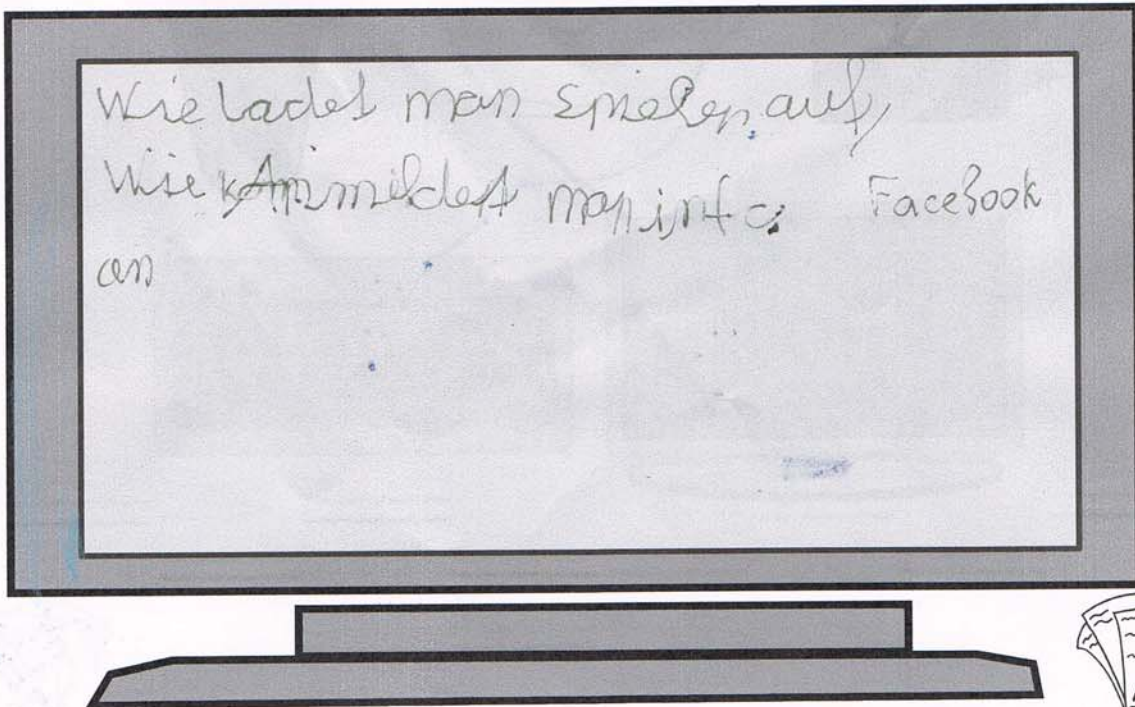


1

Was weißt du über den Computer? Schreibe auf den Bildschirm.



Was würdest du gerne über Computer wissen? Schreibe die Fragen auf den Bildschirm.



(Pammy)

Informatik in der Grundschule

Du bist ein



Mädchen



Junge



1

Was weißt du über den Computer? Schreibe auf den Bildschirm.

Man muss wenn man im googel ist
die wörter in den computer richtig
schreiben. Man darf kein falsches
haben, außer wenn man 18 ist.
Man muss vorsichtig mit Computern
um gehen es kann sein dass der computer
ein Virus kriegt!

Was würdest du gerne über Computer wissen? Schreibe die Fragen auf den Bildschirm.

Warum dürfen die über 7 jährigen Kinder
feinstück haben obwohl das verboten
ist?
Wie sieht die erste computer aus?
Warum genau haben die Menschen
die erste computer gekauft?
Warum wollen die Kinder nicht
hören das verboten ist das über 7 jährigen
feinstück feinstück ist?



Informatik in der Grundschule

Du bist ein



Mädchen

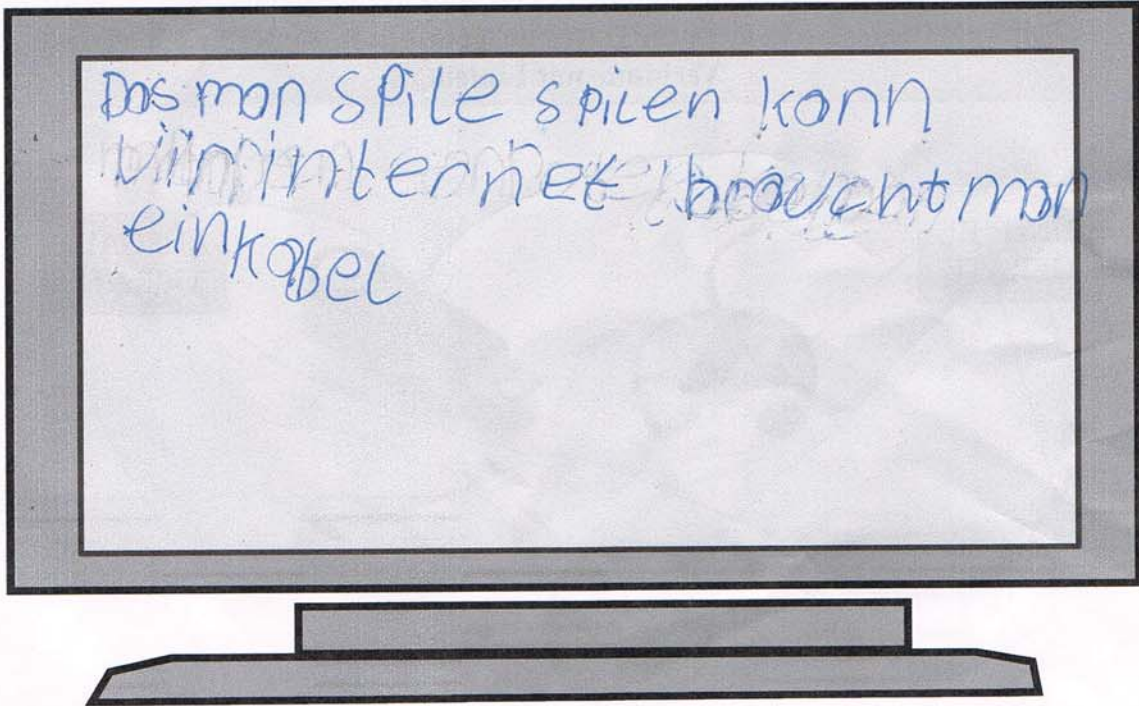


Junge



1

Was weißt du über den Computer? Schreibe auf den Bildschirm.



Was würdest du gerne über Computer wissen? Schreibe die Fragen auf den Bildschirm.



JShqK

Informatik in der Grundschule

Du bist ein



Mädchen

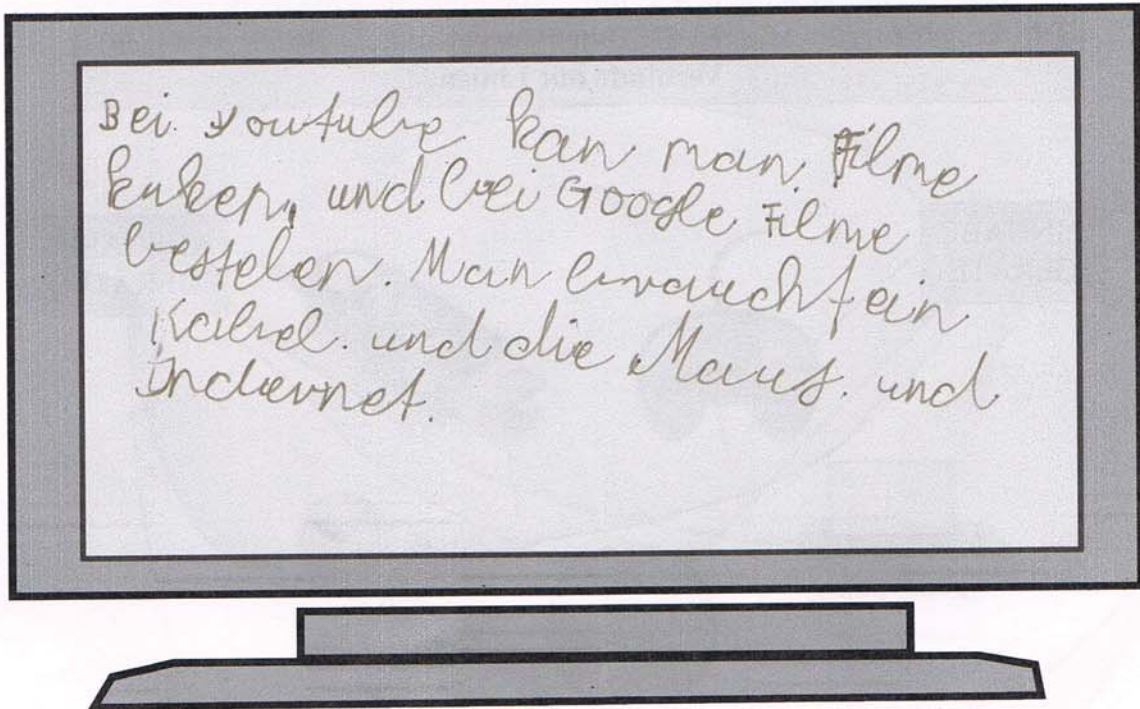


Junge

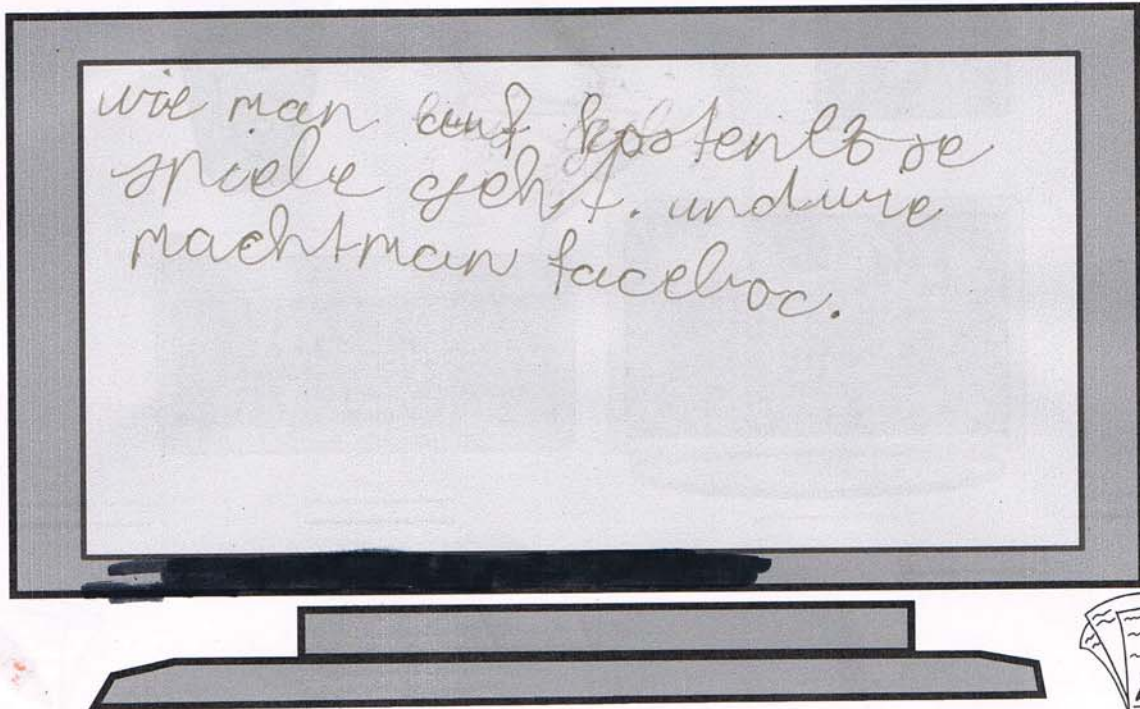


1

Was weißt du über den Computer? Schreibe auf den Bildschirm.



Was würdest du gerne über Computer wissen? Schreibe die Fragen auf den Bildschirm.



Informatik in der Grundschule

Du bist ein

☐

Mädchen

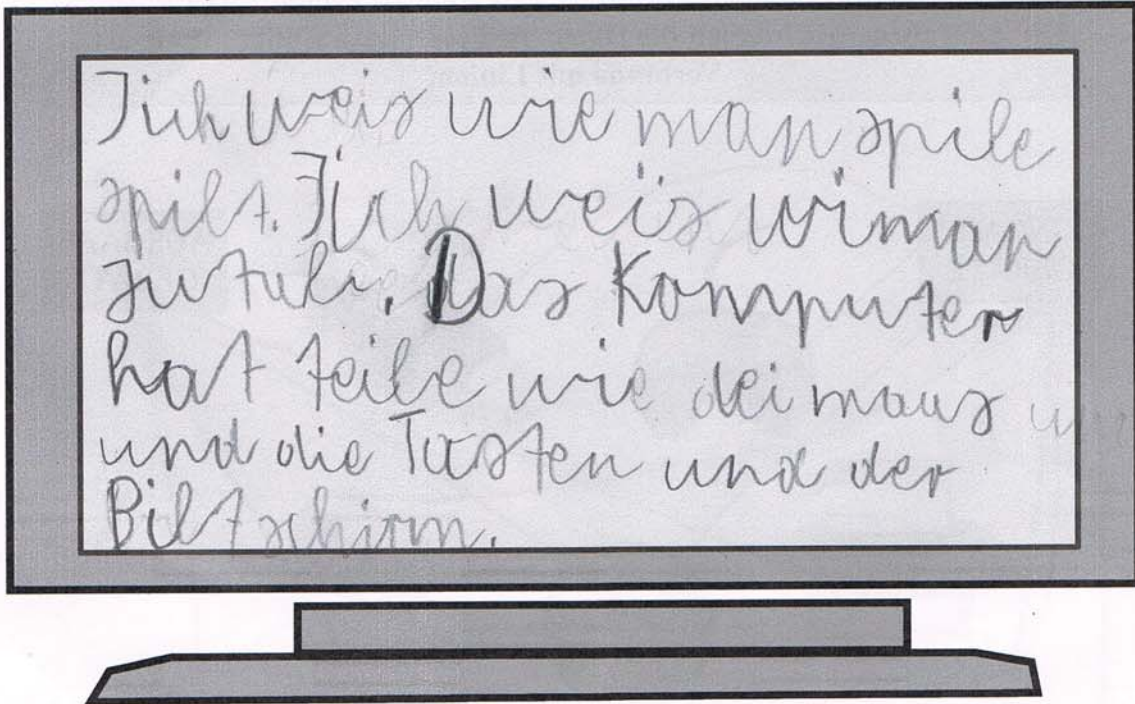
☒

Junge

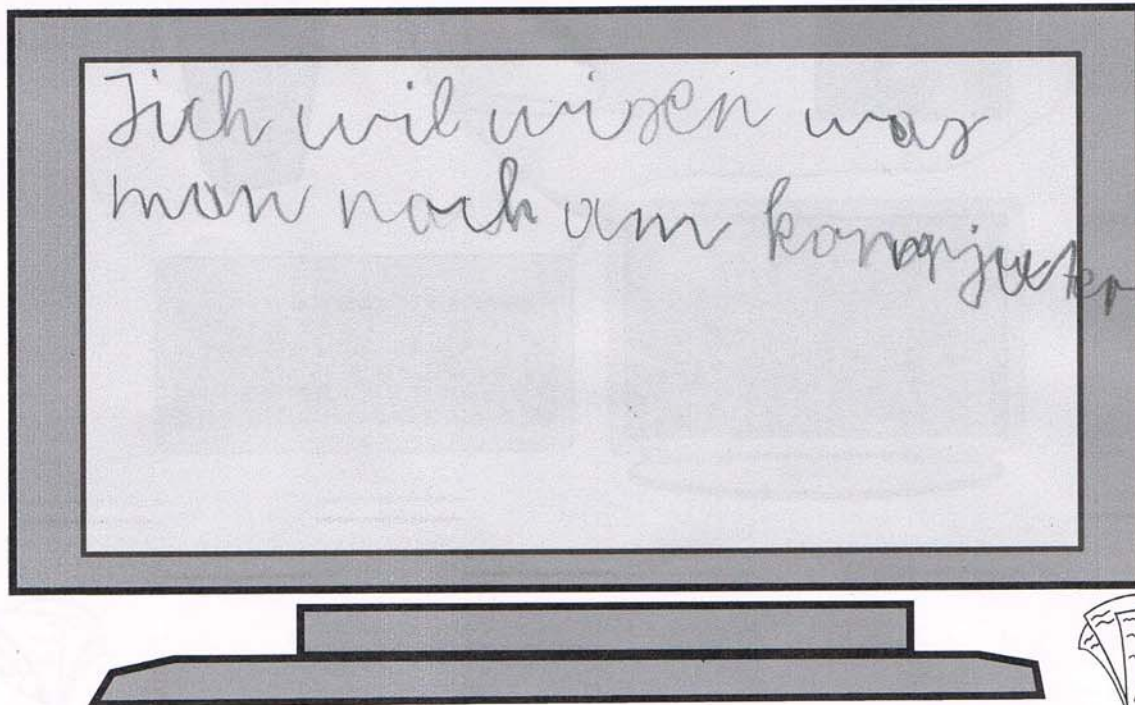


1

Was weißt du über den Computer? Schreibe auf den Bildschirm.



Was würdest du gerne über Computer wissen? Schreibe die Fragen auf den Bildschirm.



Informatik in der Grundschule

Du bist ein

☐

Mädchen

☒

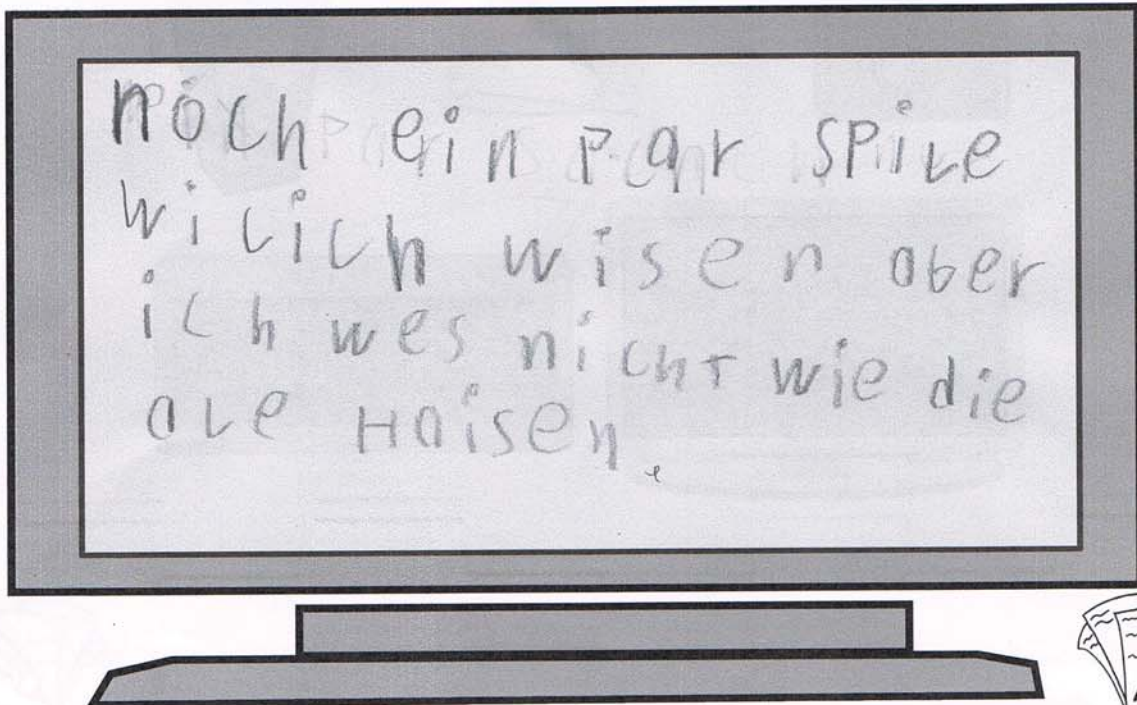
Junge



Was weißt du über den Computer? Schreibe auf den Bildschirm.



Was würdest du gerne über Computer wissen? Schreibe die Fragen auf den Bildschirm.



Lili'etta

Informatik in der Grundschule

Du bist ein



Mädchen

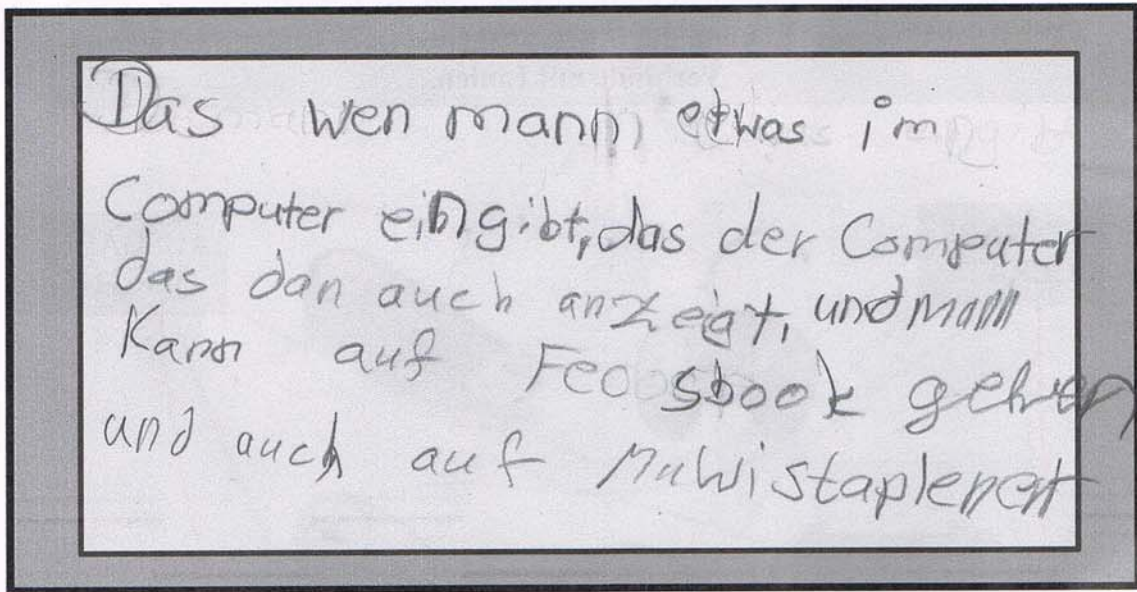


Junge

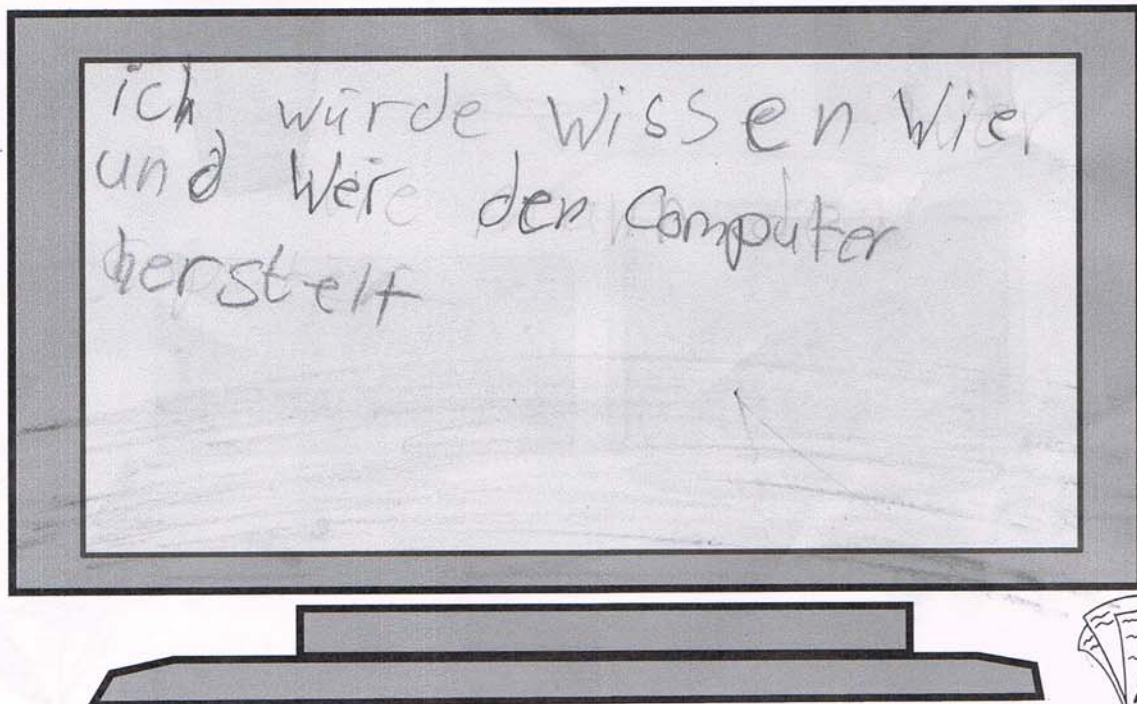


1

Was weißt du über den Computer? Schreibe auf den Bildschirm.



Was würdest du gerne über Computer wissen? Schreibe die Fragen auf den Bildschirm.



Informatik in der Grundschule

Du bist ein



Mädchen

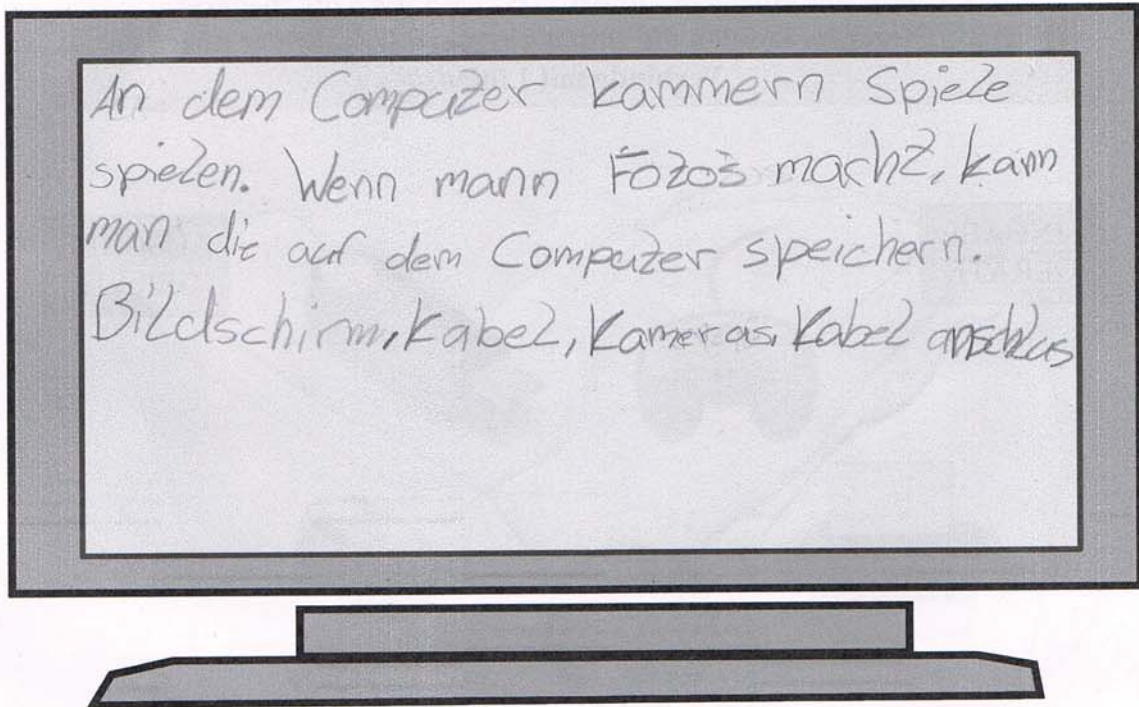


Junge

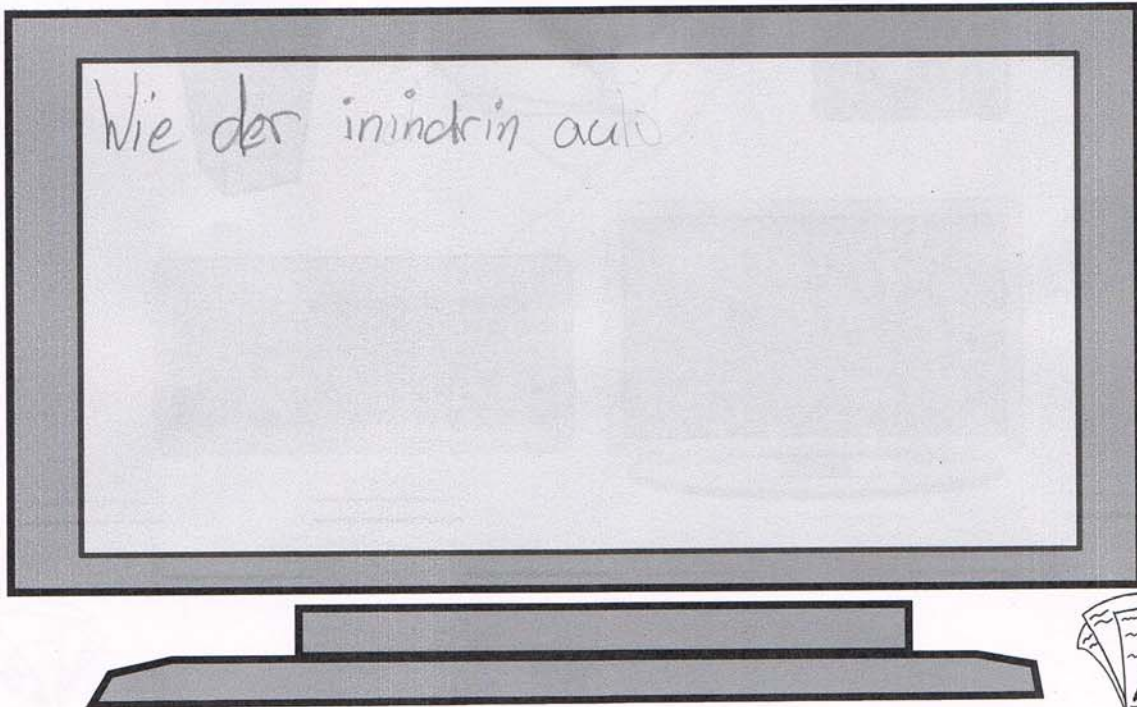


1

Was weißt du über den Computer? Schreibe auf den Bildschirm.



Was würdest du gerne über Computer wissen? Schreibe die Fragen auf den Bildschirm.



Informatik in der Grundschule

Du bist ein

☐

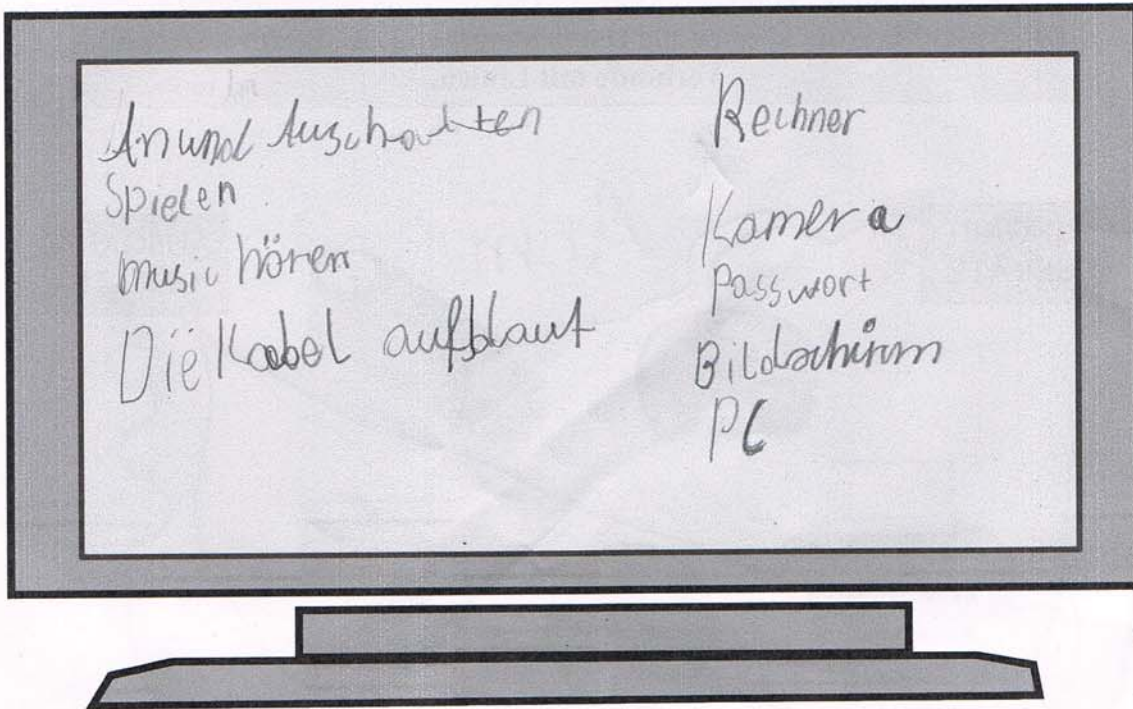
Mädchen

☒

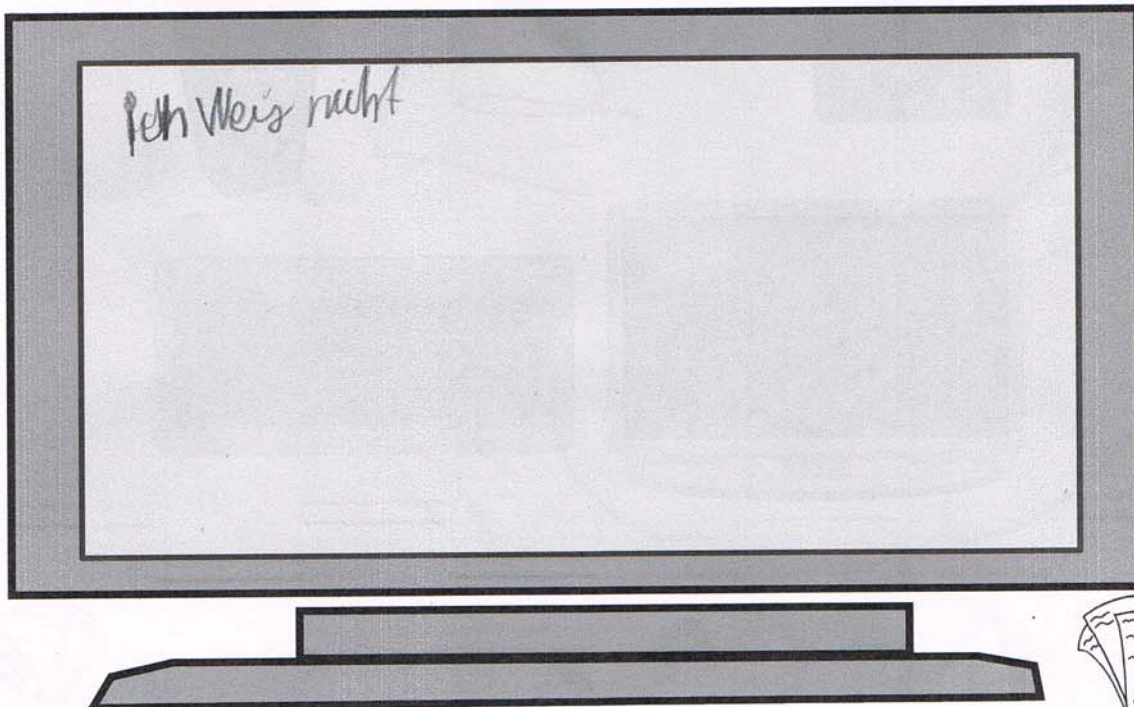
Junge



Was weißt du über den Computer? Schreibe auf den Bildschirm.



Was würdest du gerne über Computer wissen? Schreibe die Fragen auf den Bildschirm.



Informatik in der Grundschule

Du bist ein

☐

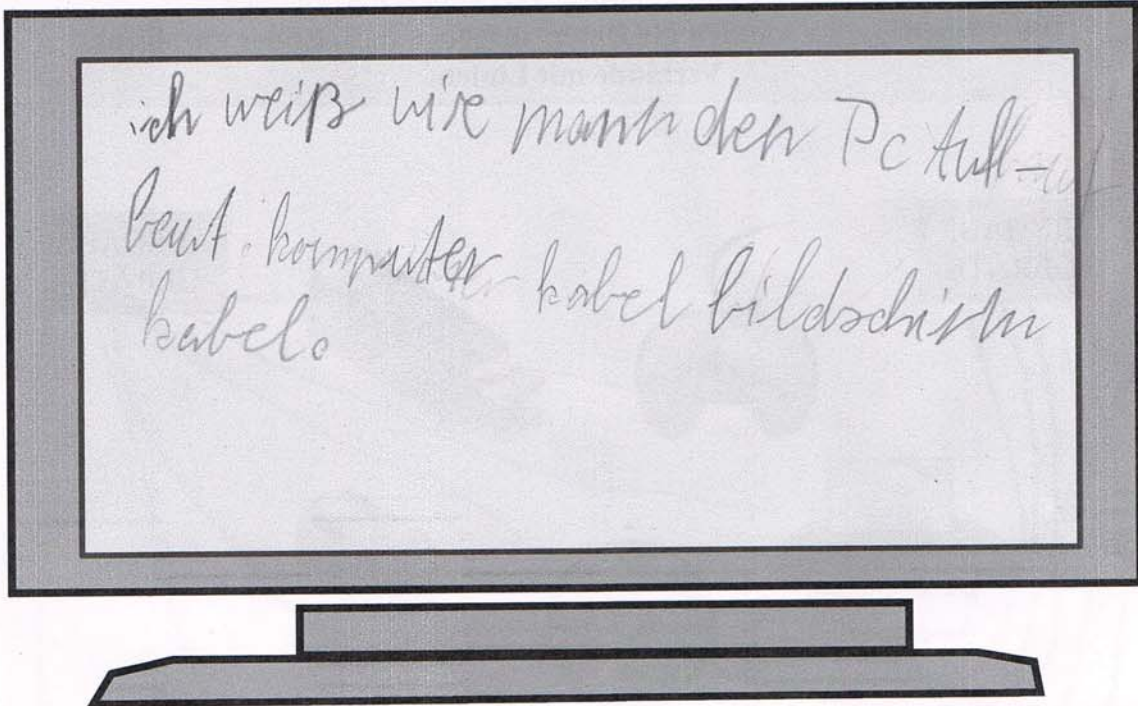
Mädchen

☒

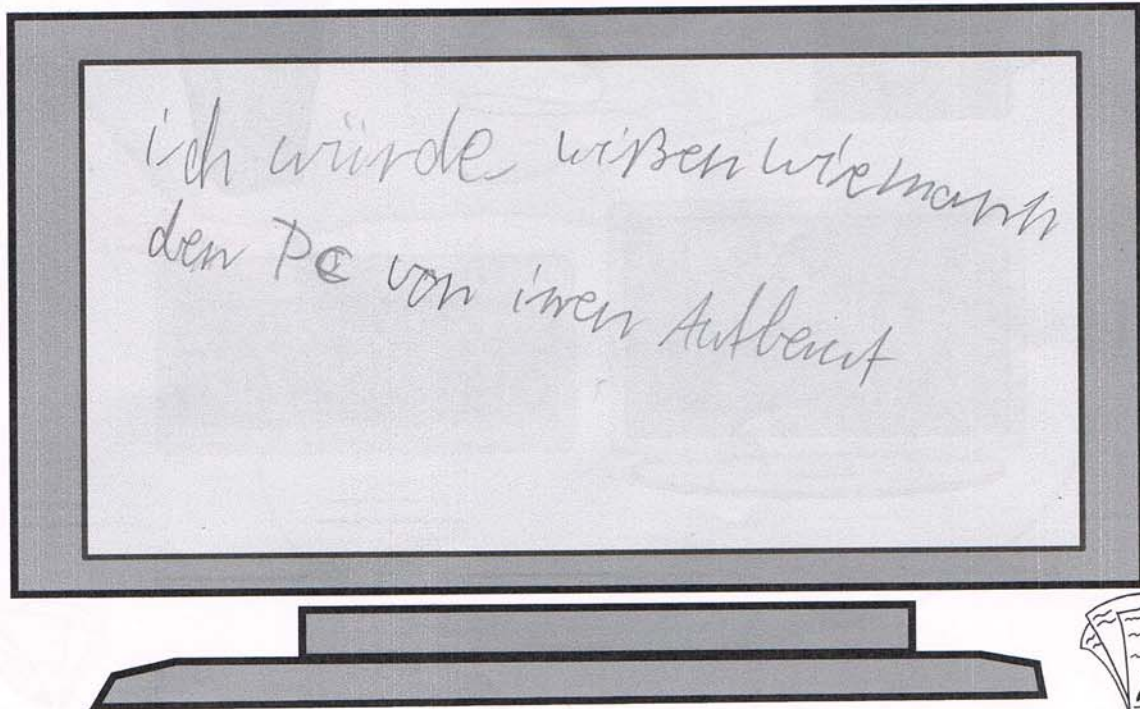
Junge



Was weißt du über den Computer? Schreibe auf den Bildschirm.





Was würdest du gerne über Computer wissen? Schreibe die Fragen auf den Bildschirm.



E.2. Schülerinnen und Schüler der 4. Klasse

Informatik in der Grundschule

Du bist ein ☒ Mädchen  ☐ Junge 



Was weißt du über den Computer? Schreibe auf den Bildschirm.

1

spielen, Film schauen,
e-mail, malen,
Deutsch lernen, Skype,
Musik runterladen, hören
Internet, Foto, CD brennen

Was würdest du gerne über Computer wissen? Schreibe die Fragen auf den Bildschirm.

Arabische Buchstaben
kopieren
Facebook



Informatik in der Grundschule

Du bist ein

☐

Mädchen

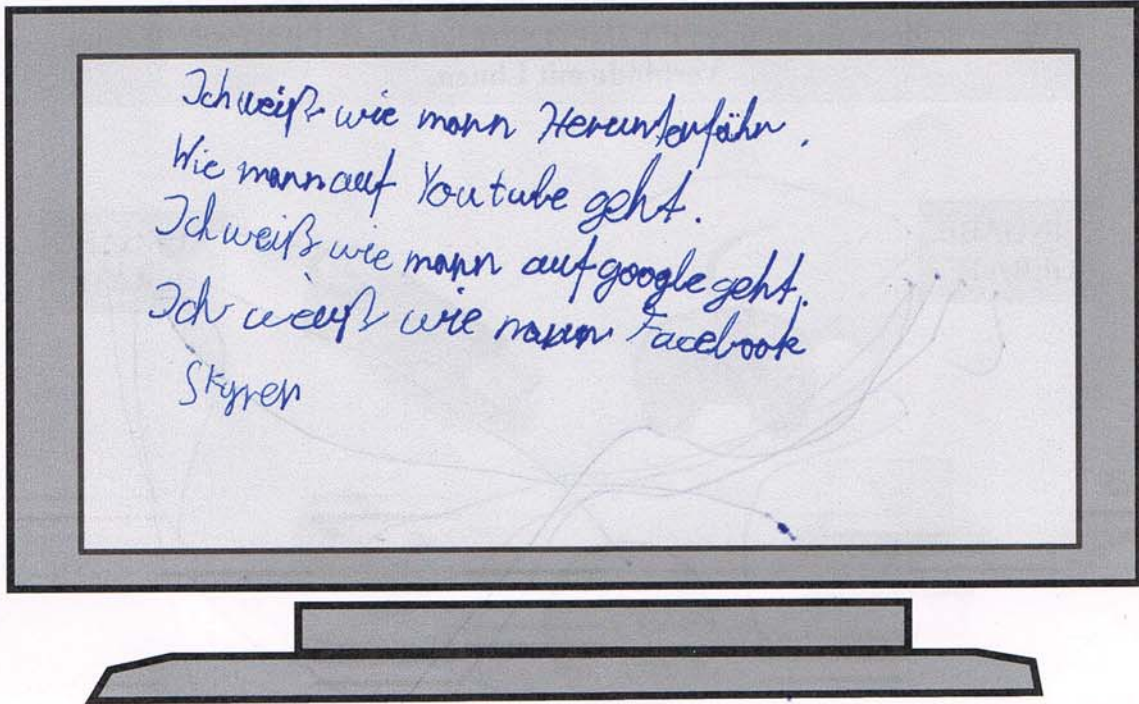
☒

Junge

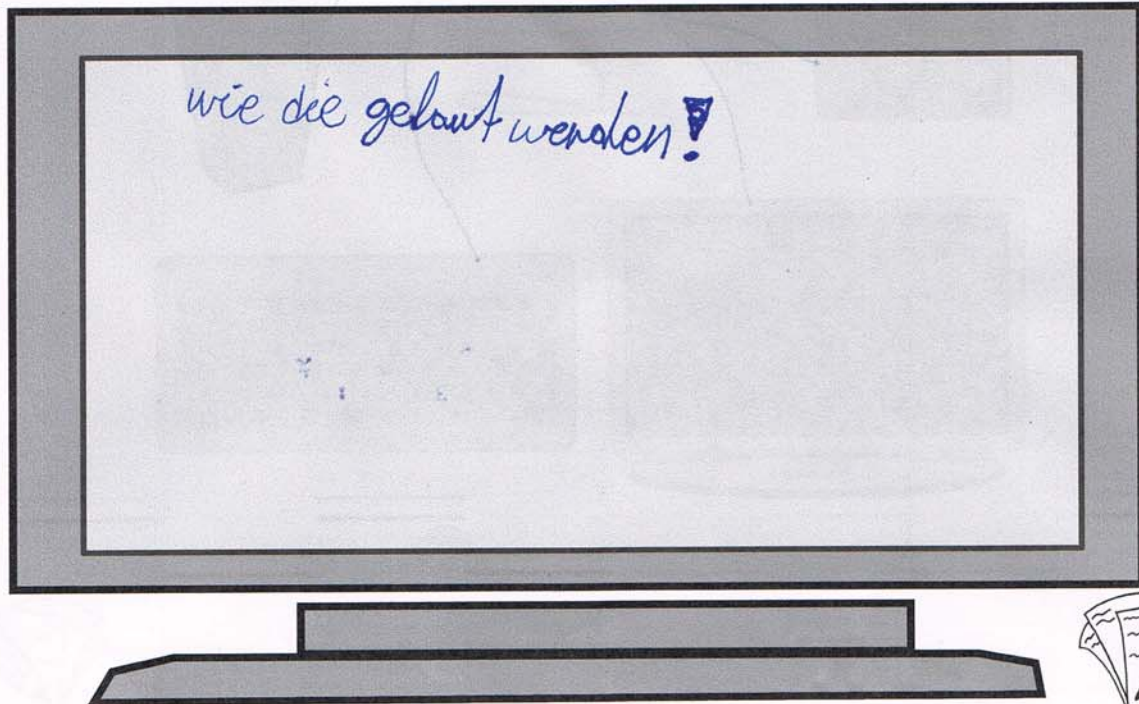


1

Was weißt du über den Computer? Schreibe auf den Bildschirm.



Was würdest du gerne über Computer wissen? Schreibe die Fragen auf den Bildschirm.



Informatik in der Grundschule

Du bist ein

☐

Mädchen

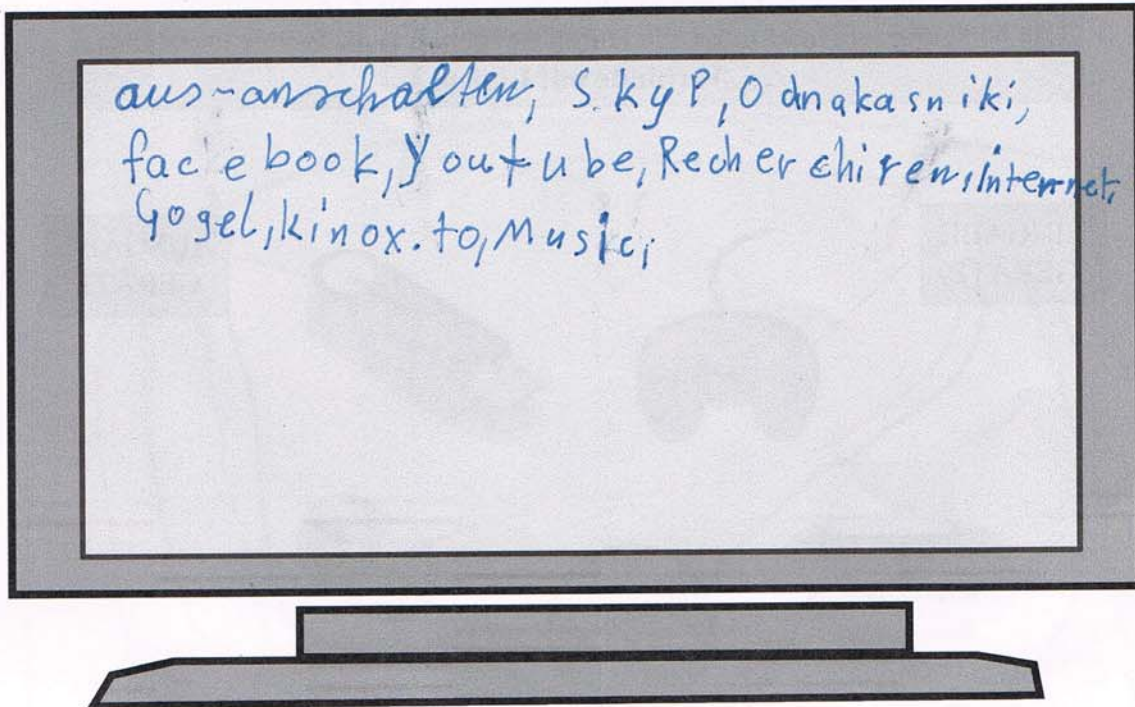


Junge

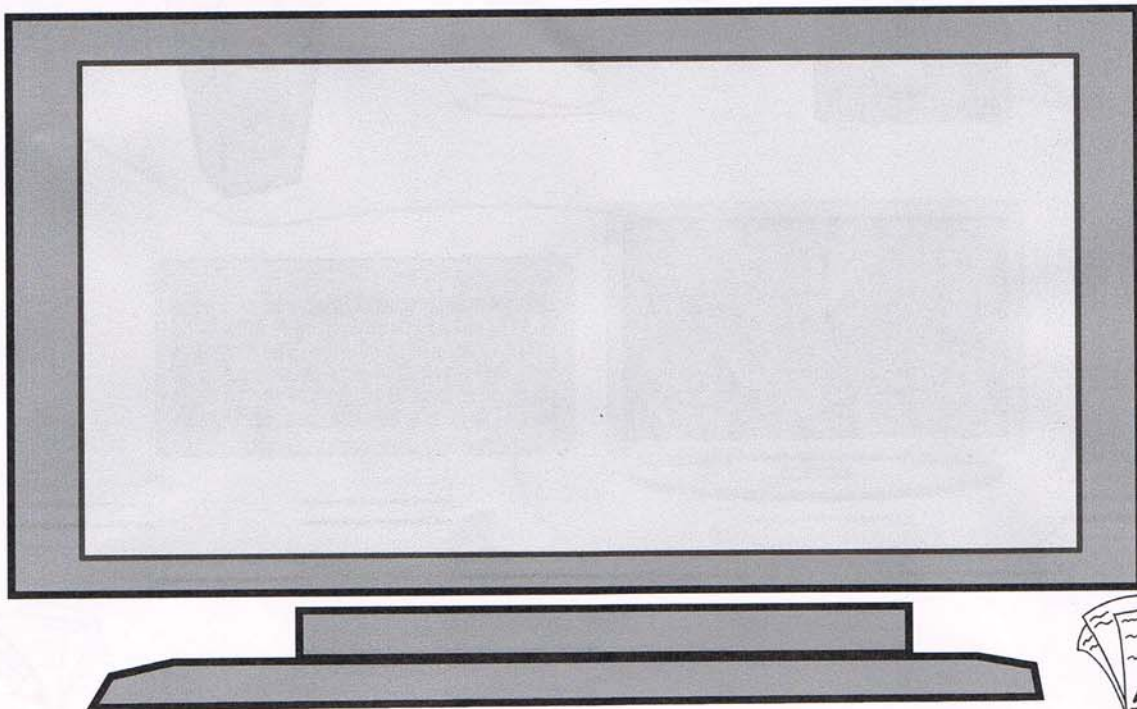


1

Was weißt du über den Computer? Schreibe auf den Bildschirm.



Was würdest du gerne über Computer wissen? Schreibe die Fragen auf den Bildschirm.



Informatik in der Grundschule

Du bist ein

☐

Mädchen

☒

Junge



1

Was weißt du über den Computer? Schreibe auf den Bildschirm.

Mann muss googel durch eindopel ten
Mausklick öfwen.

Was würdest du gerne über Computer wissen? Schreibe die Fragen auf den Bildschirm.

Wo Computer hergestelt werden



Informatik in der Grundschule

Du bist ein

☐

Mädchen

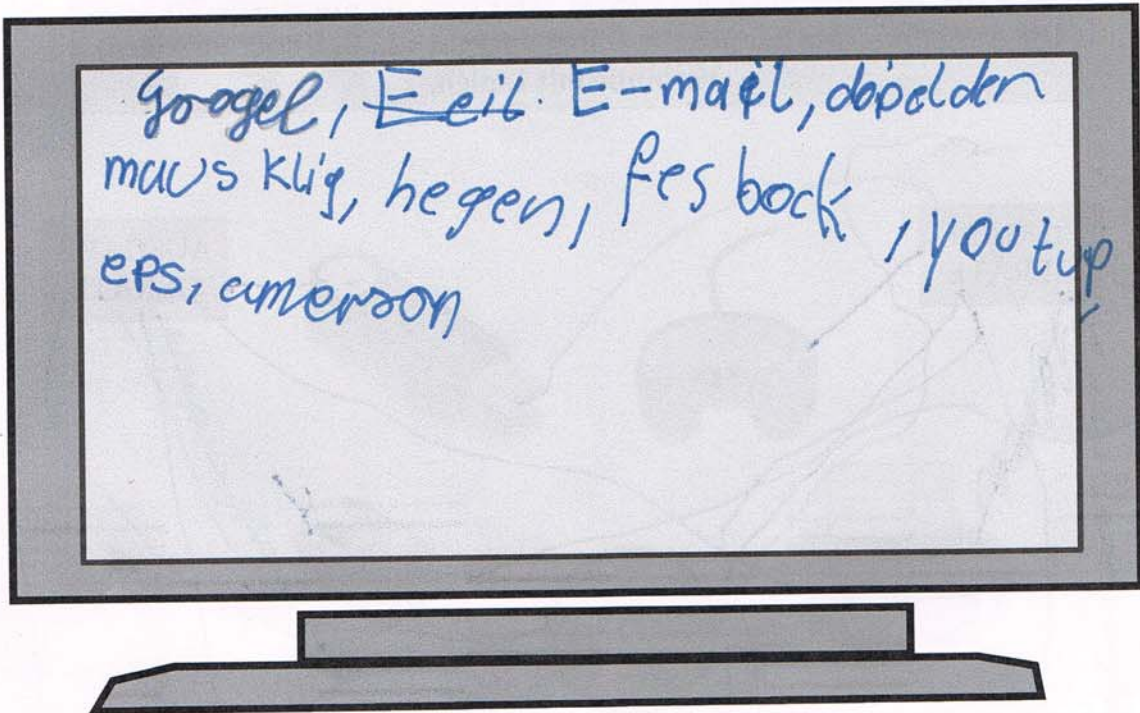
☒

Junge

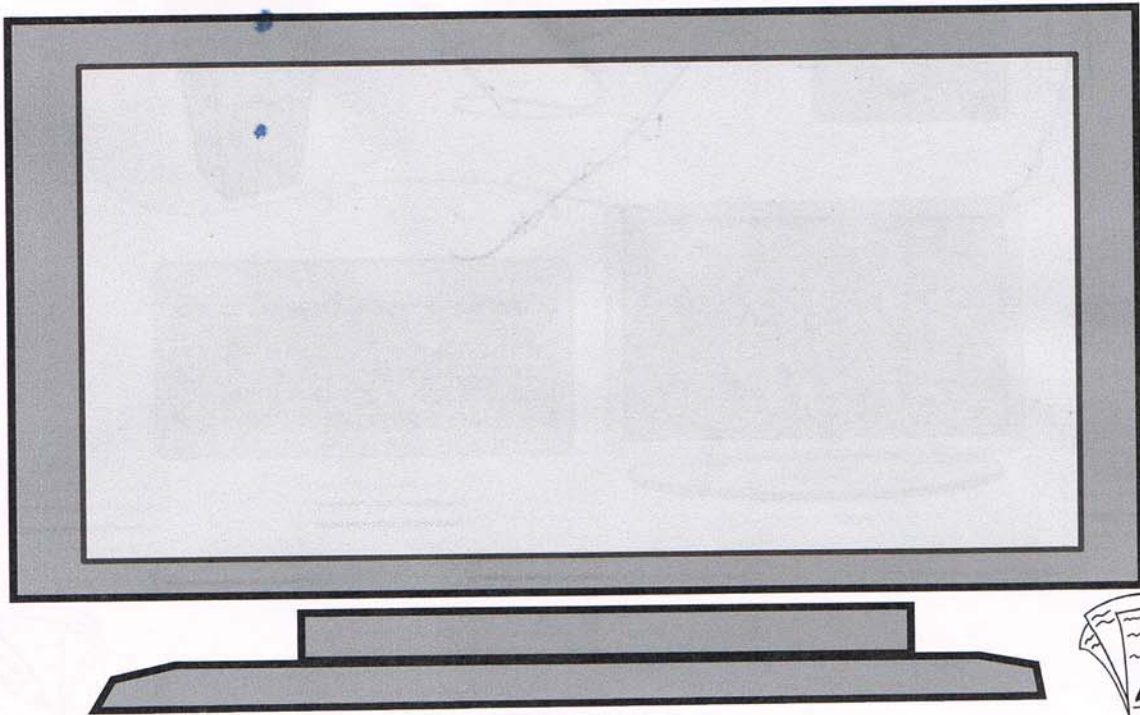


1

Was weißt du über den Computer? Schreibe auf den Bildschirm.



Was würdest du gerne über Computer wissen? Schreibe die Fragen auf den Bildschirm.



Informatik in der Grundschule

Du bist ein

☐

Mädchen

☒

Junge



Was weißt du über den Computer? Schreibe auf den Bildschirm.

Man kann googlen. Man kann zocken.
Man kann Recherchieren.

Was würdest du gerne über Computer wissen? Schreibe die Fragen auf den Bildschirm.

Wo man Spiele findet, wie man zeichnen
selbst.



1

Informatik in der Grundschule

Du bist ein

☐

Mädchen

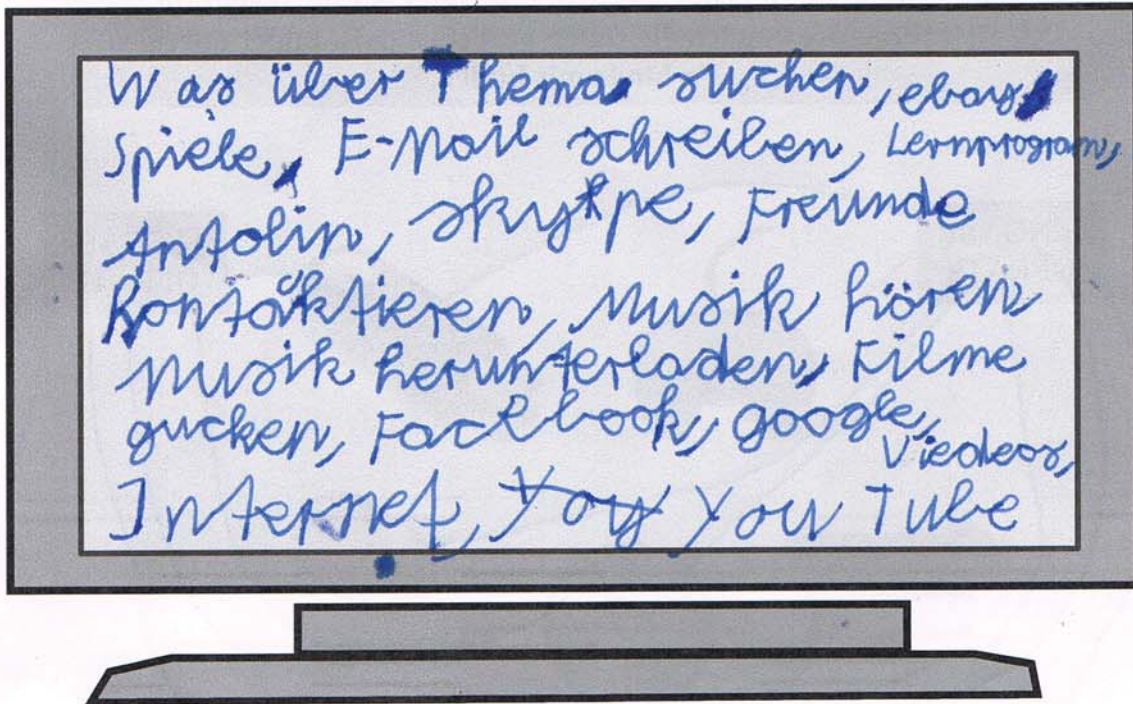


Junge

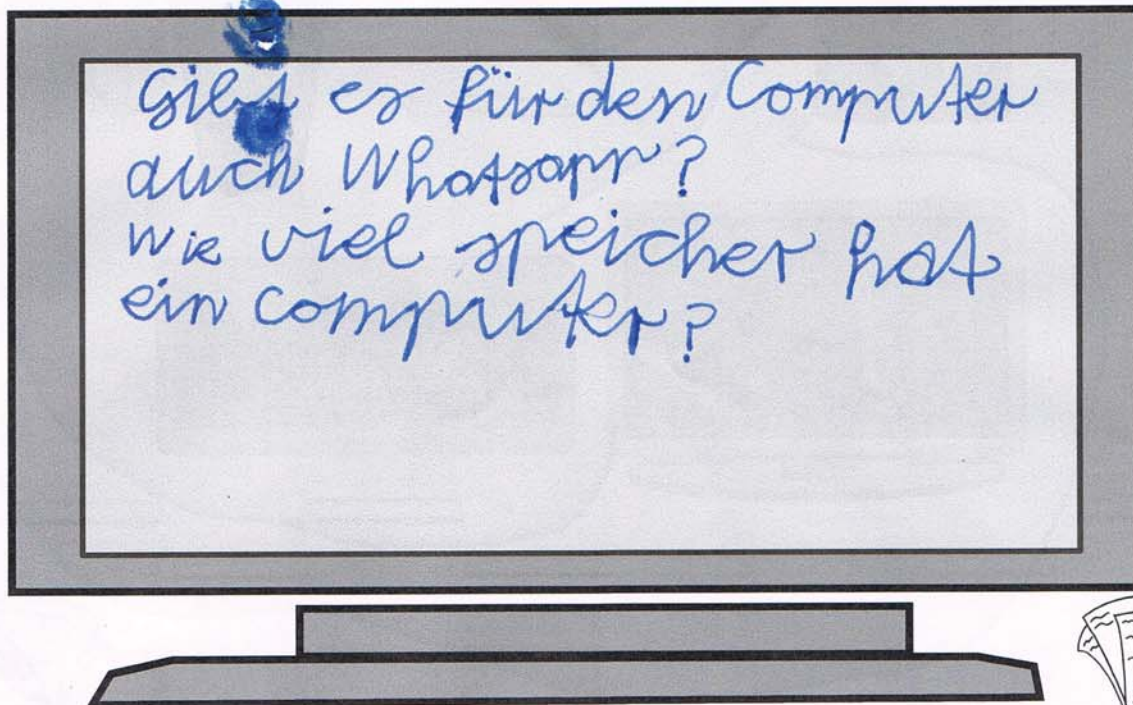


1

Was weißt du über den Computer? Schreibe auf den Bildschirm.



Was würdest du gerne über Computer wissen? Schreibe die Fragen auf den Bildschirm.



Informatik in der Grundschule

Du bist ein



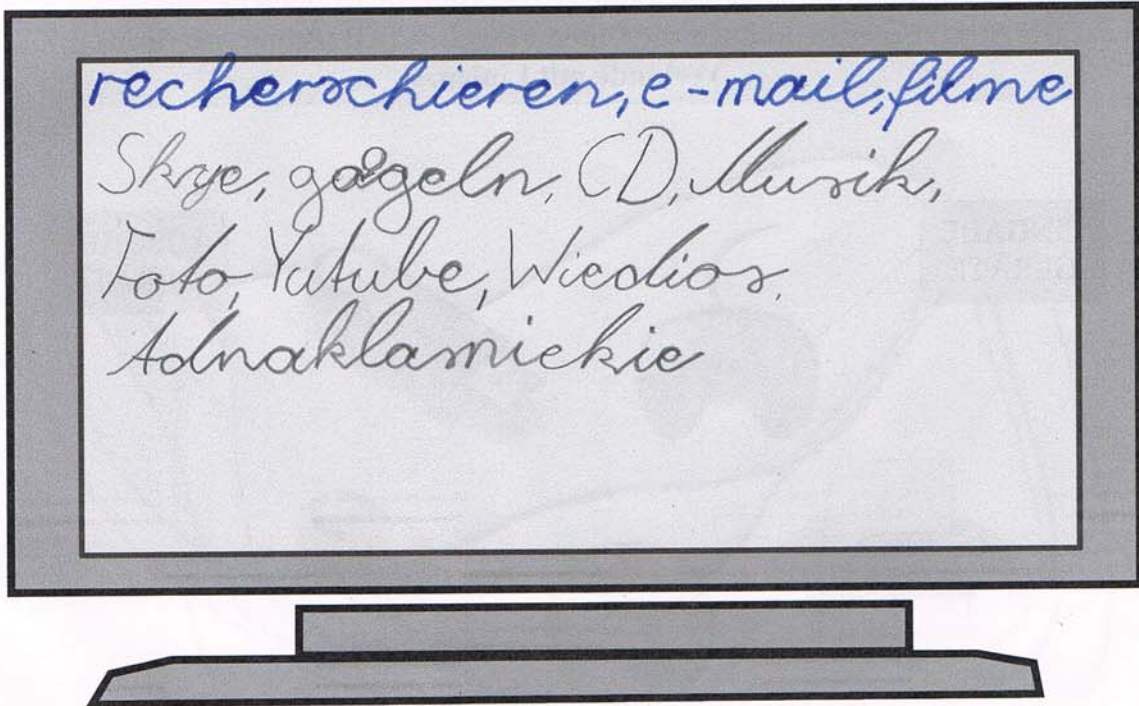
Mädchen



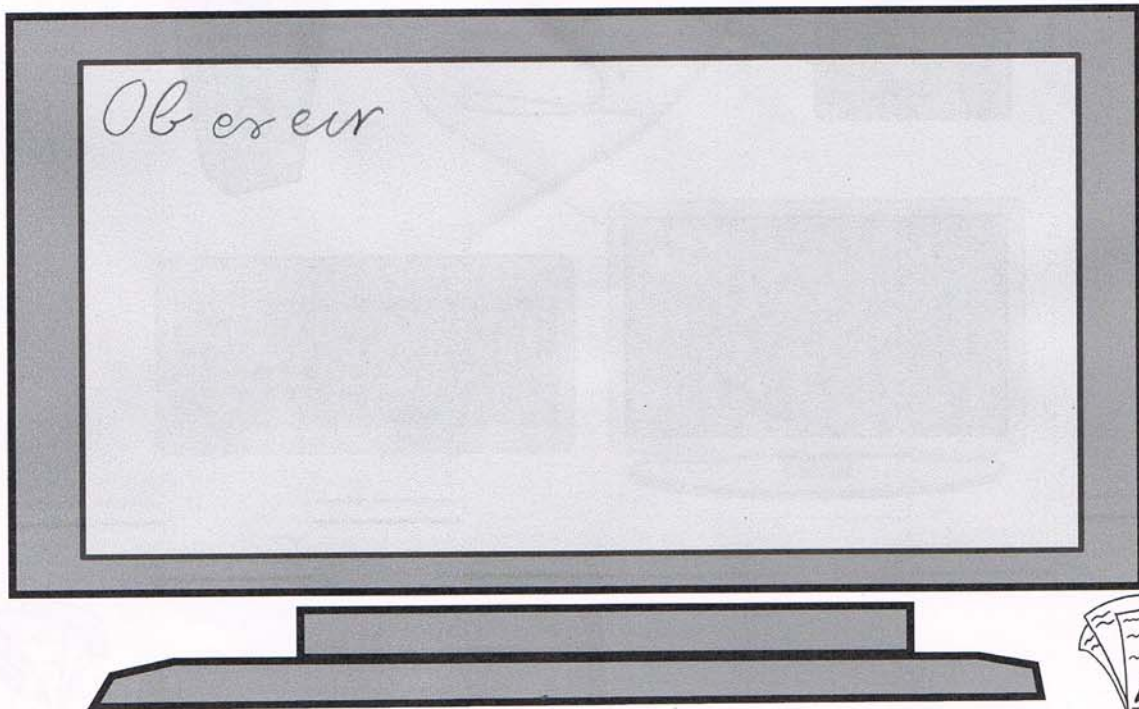
Junge



Was weißt du über den Computer? Schreibe auf den Bildschirm.



Was würdest du gerne über Computer wissen? Schreibe die Fragen auf den Bildschirm.



Informatik in der Grundschule

Du bist ein

☐

Mädchen

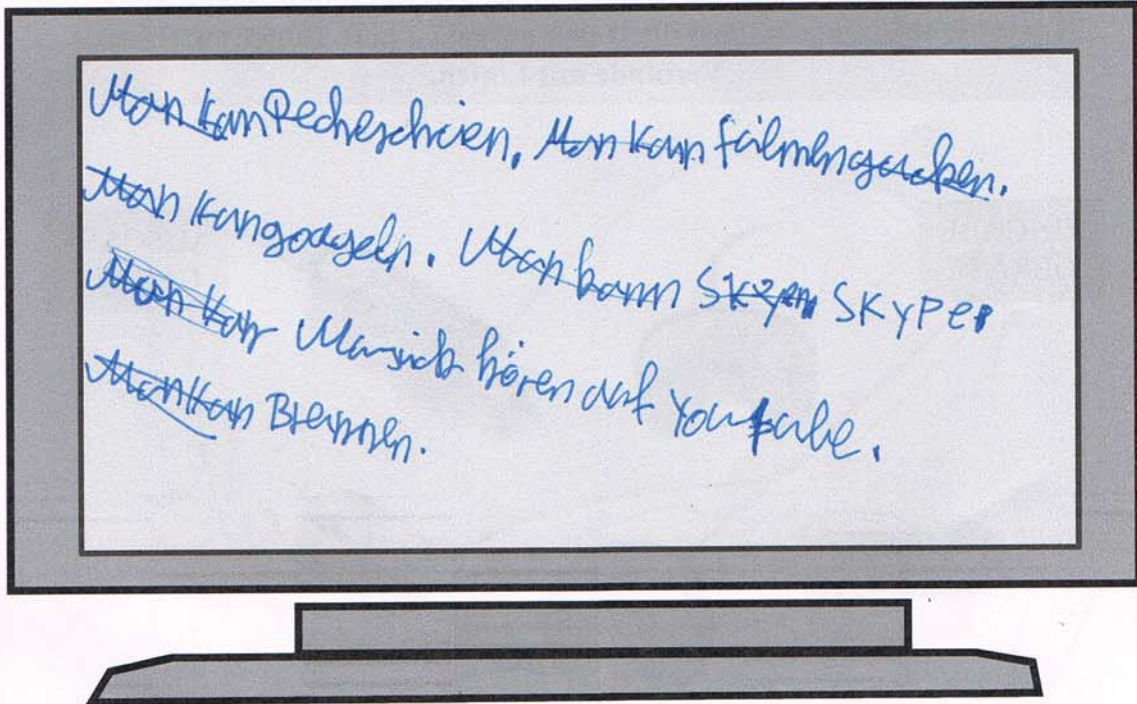
☒

Junge

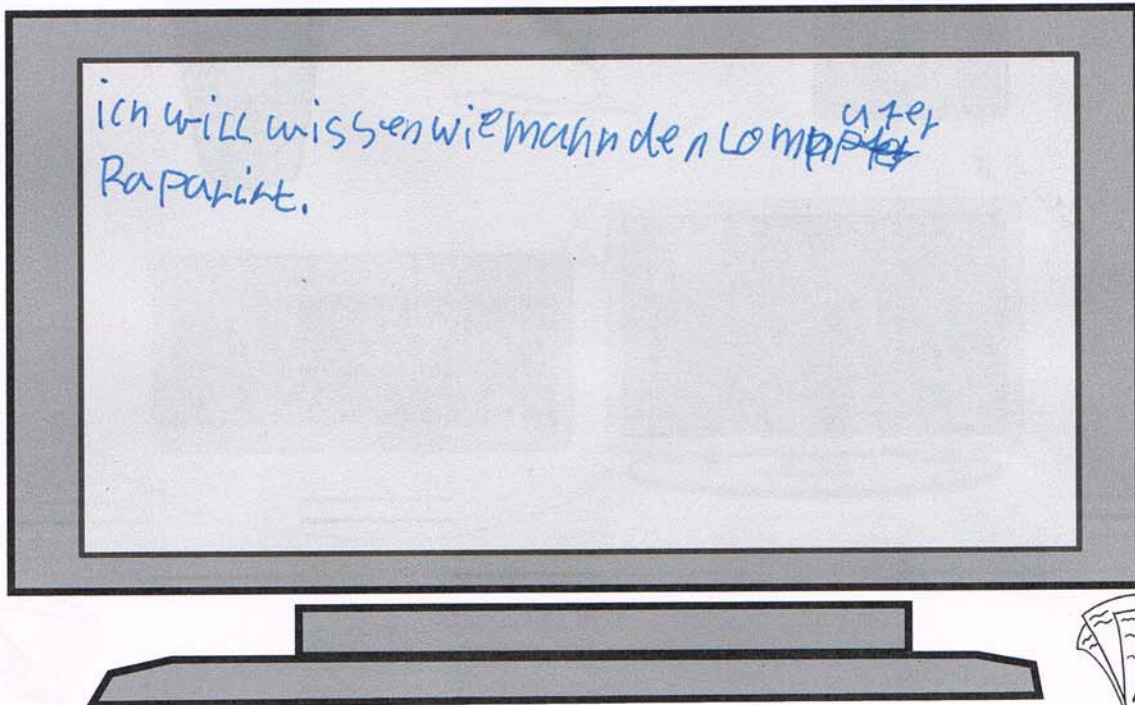


1

Was weißt du über den Computer? Schreibe auf den Bildschirm.



Was würdest du gerne über Computer wissen? Schreibe die Fragen auf den Bildschirm.



Informatik in der Grundschule

Du bist ein

☐

Mädchen

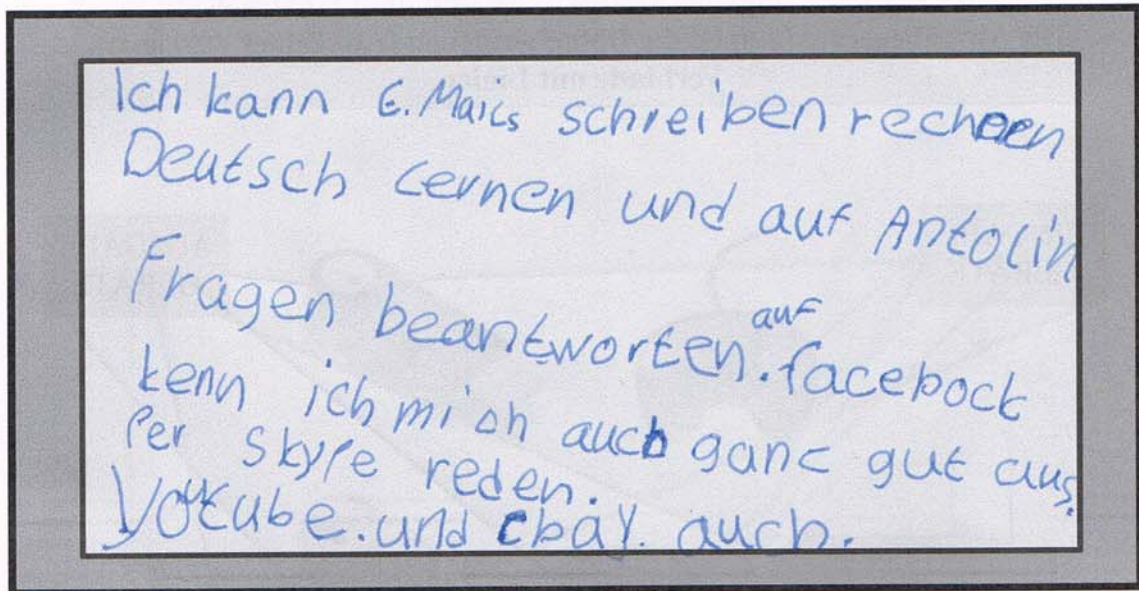
☒

Junge

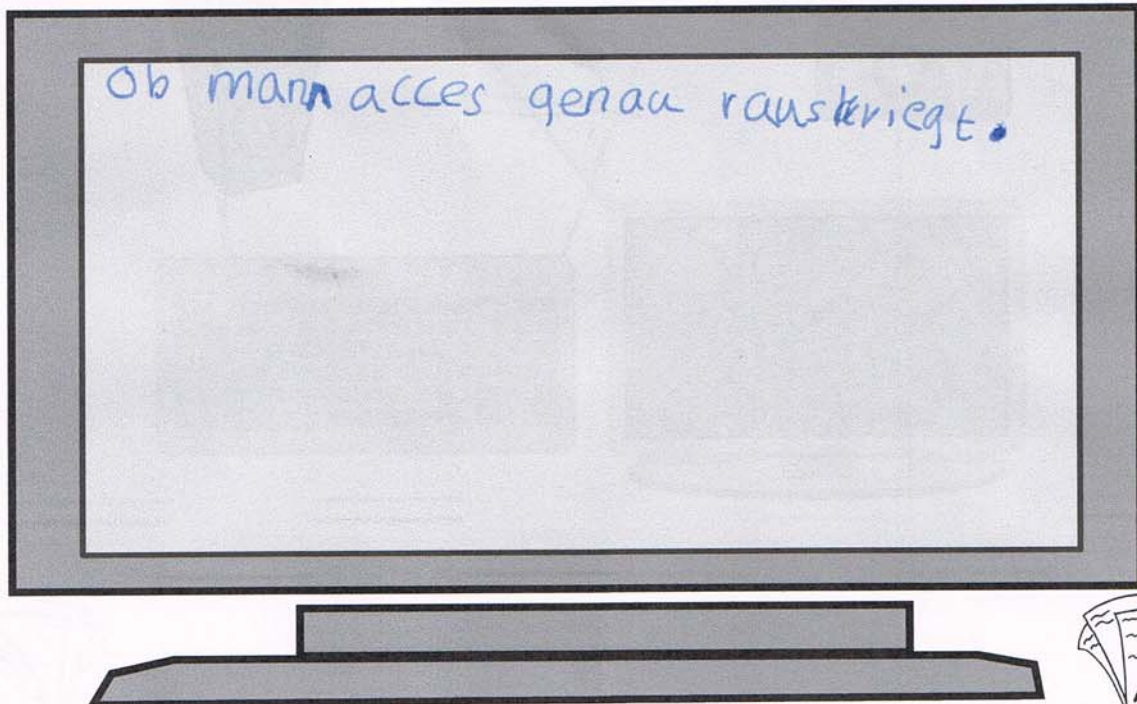


1

Was weißt du über den Computer? Schreibe auf den Bildschirm.



Was würdest du gerne über Computer wissen? Schreibe die Fragen auf den Bildschirm.



Skype YouTube

Informatik in der Grundschule

Du bist ein



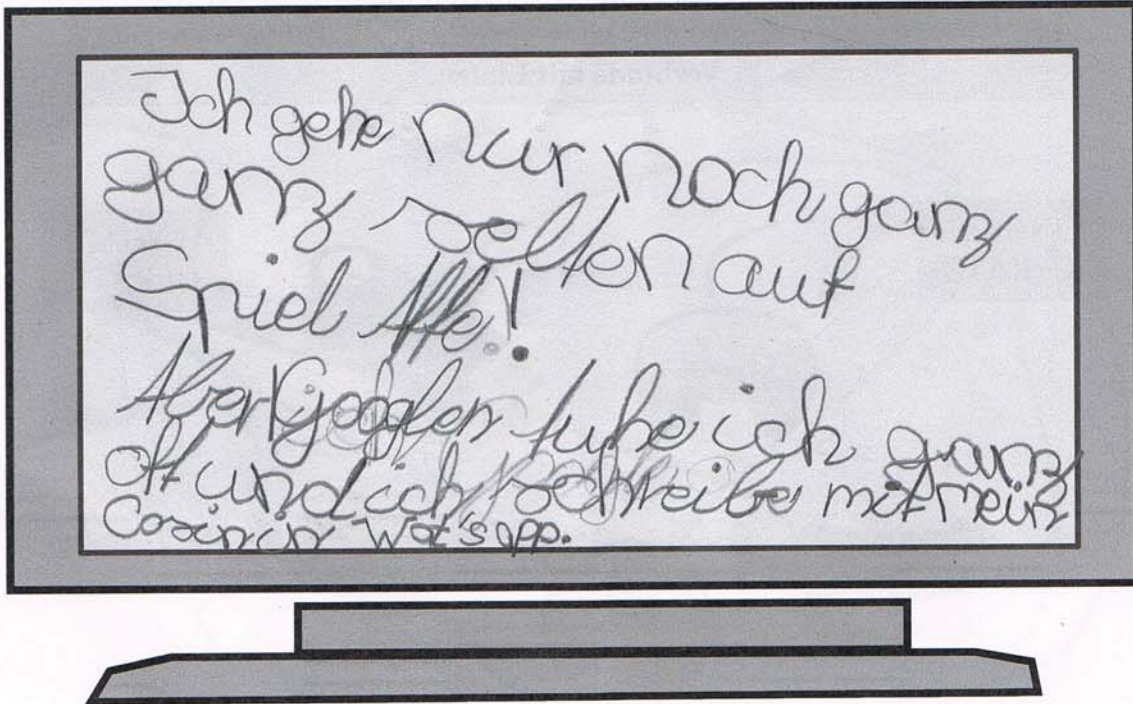
Mädchen



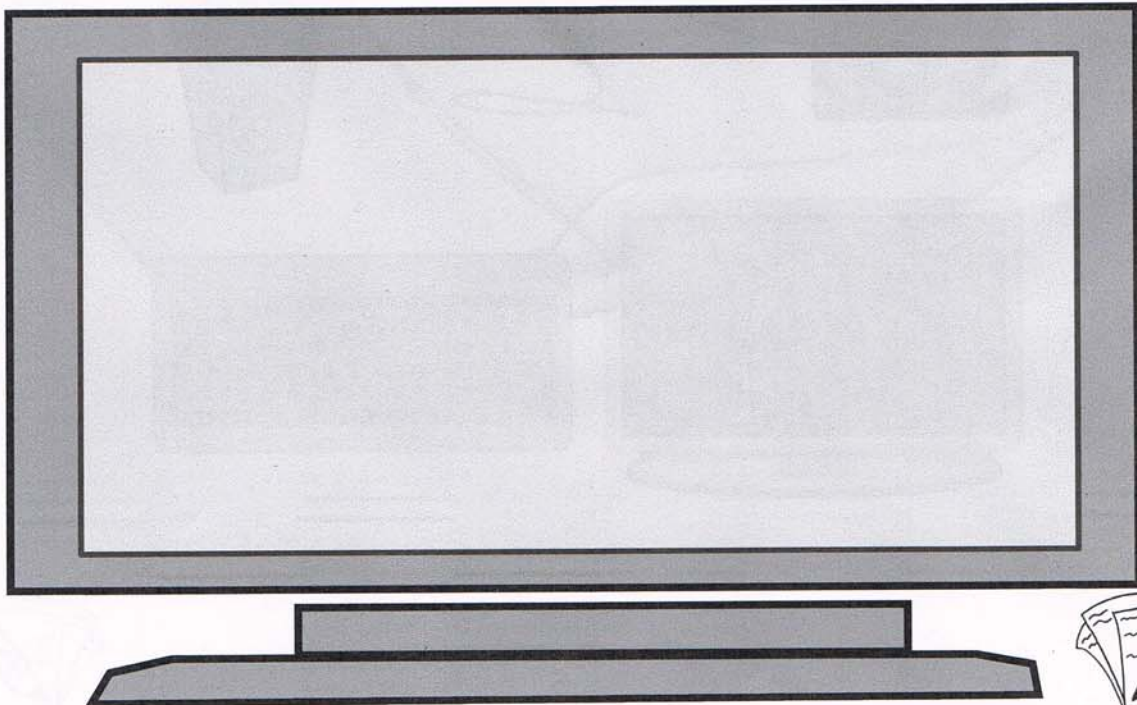
Junge



Was weißt du über den Computer? Schreibe auf den Bildschirm.



Was würdest du gerne über Computer wissen? Schreibe die Fragen auf den Bildschirm.



Informatik in der Grundschule

Du bist ein



Mädchen

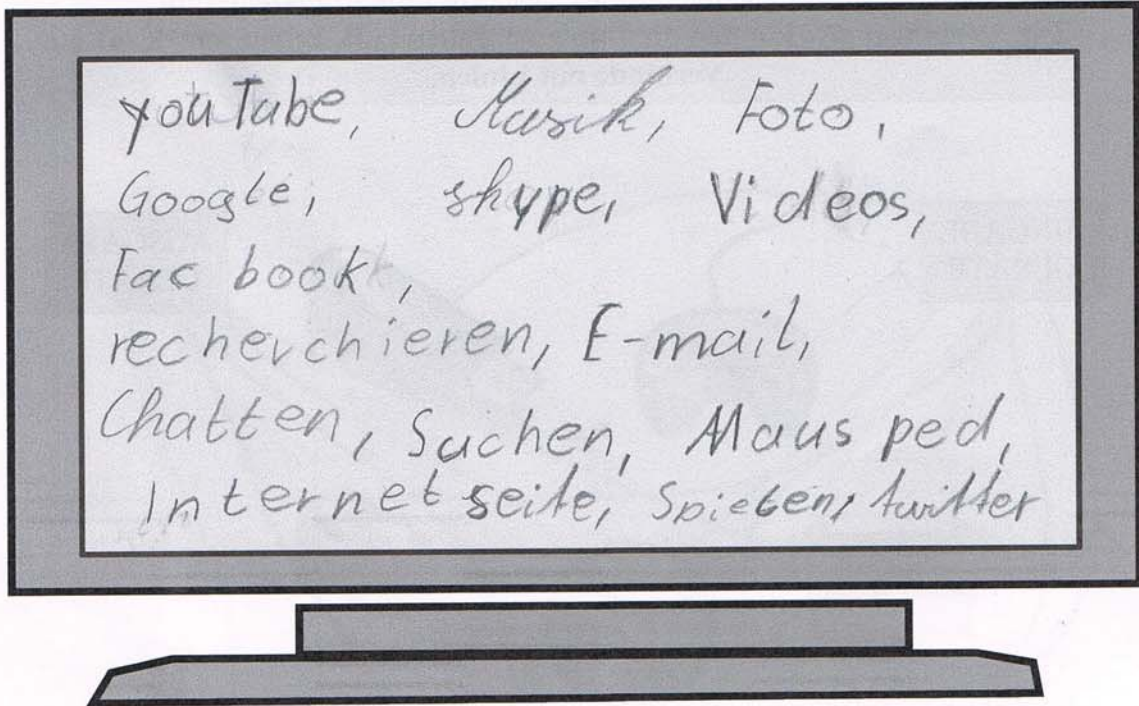


Junge

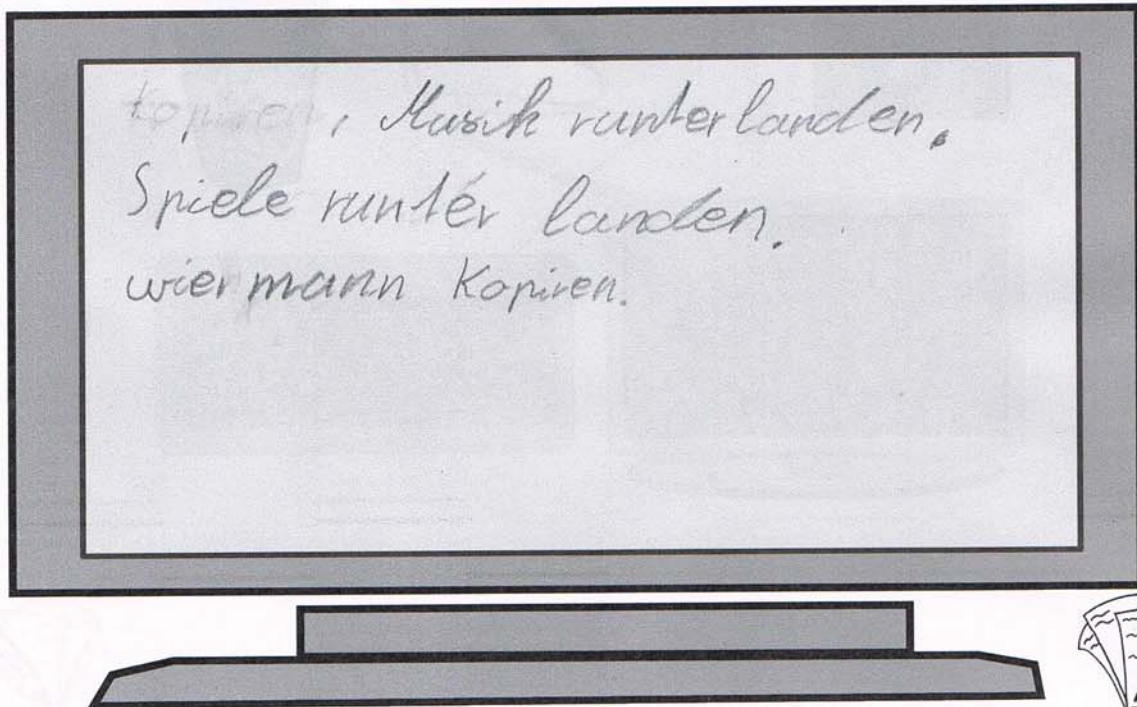


1

Was weißt du über den Computer? Schreibe auf den Bildschirm.



Was würdest du gerne über Computer wissen? Schreibe die Fragen auf den Bildschirm.



Informatik in der Grundschule

Du bist ein



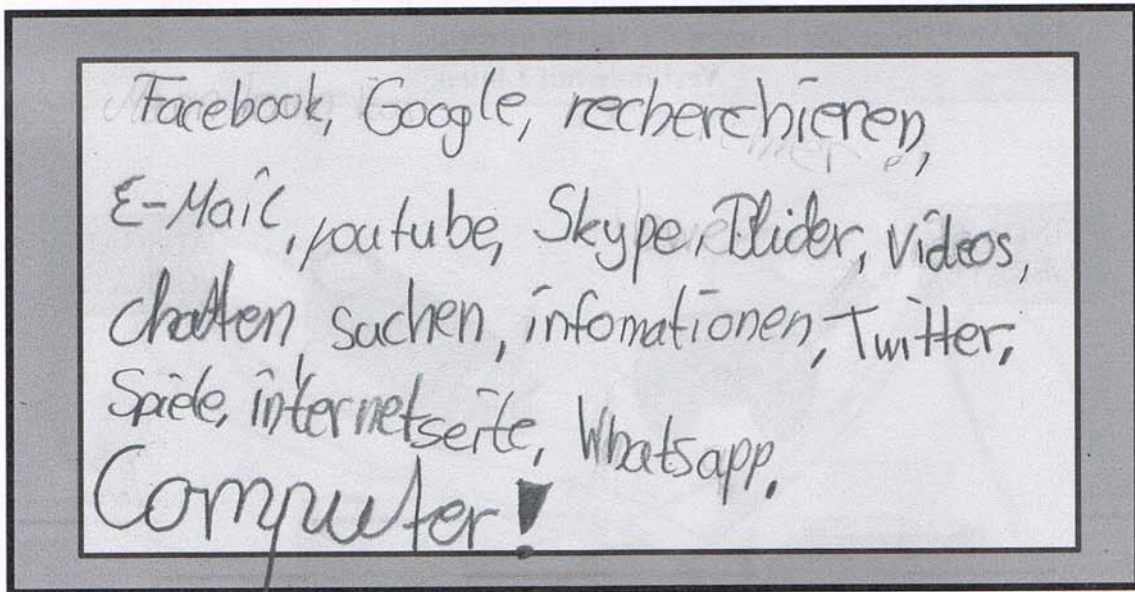
Mädchen



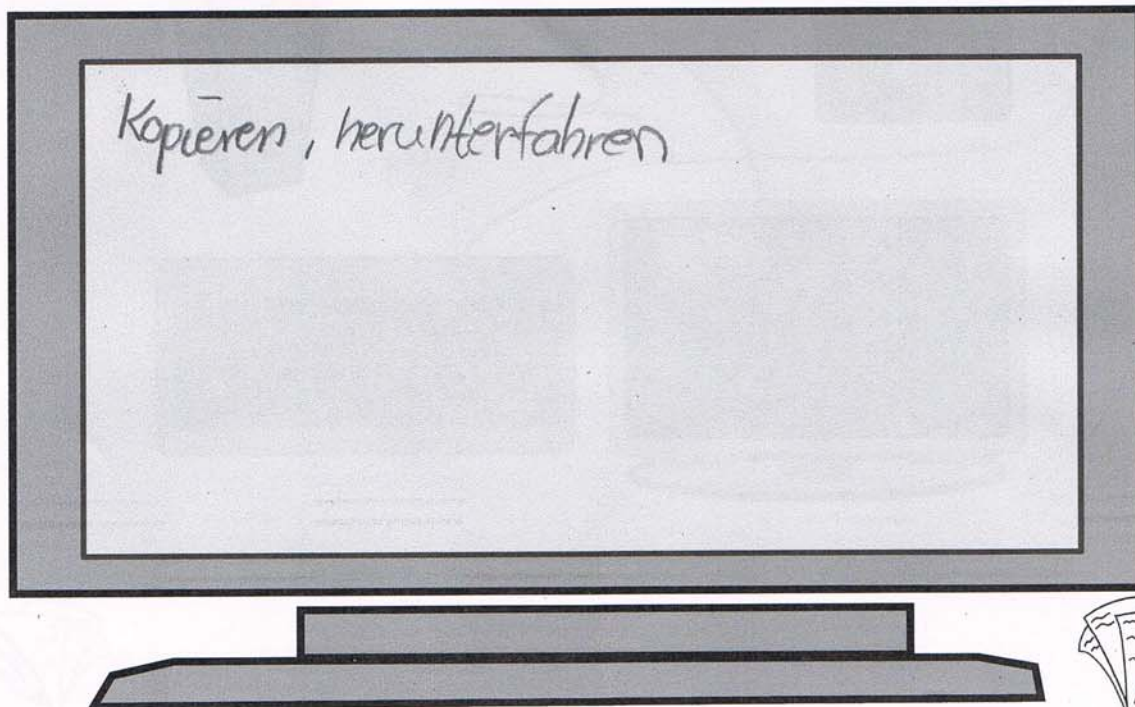
Junge



Was weißt du über den Computer? Schreibe auf den Bildschirm.



Was würdest du gerne über Computer wissen? Schreibe die Fragen auf den Bildschirm.



Informatik in der Grundschule

Du bist ein



Mädchen

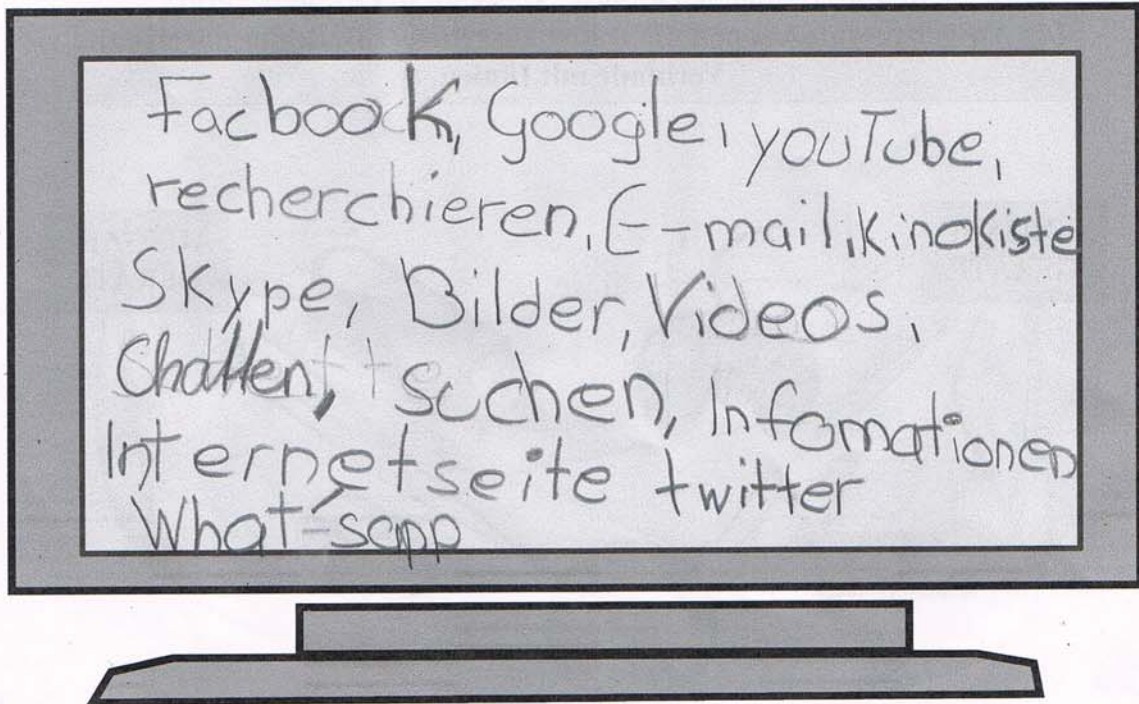


Junge



1

Was weißt du über den Computer? Schreibe auf den Bildschirm.



Was würdest du gerne über Computer wissen? Schreibe die Fragen auf den Bildschirm.



Informatik in der Grundschule

Du bist ein



Mädchen

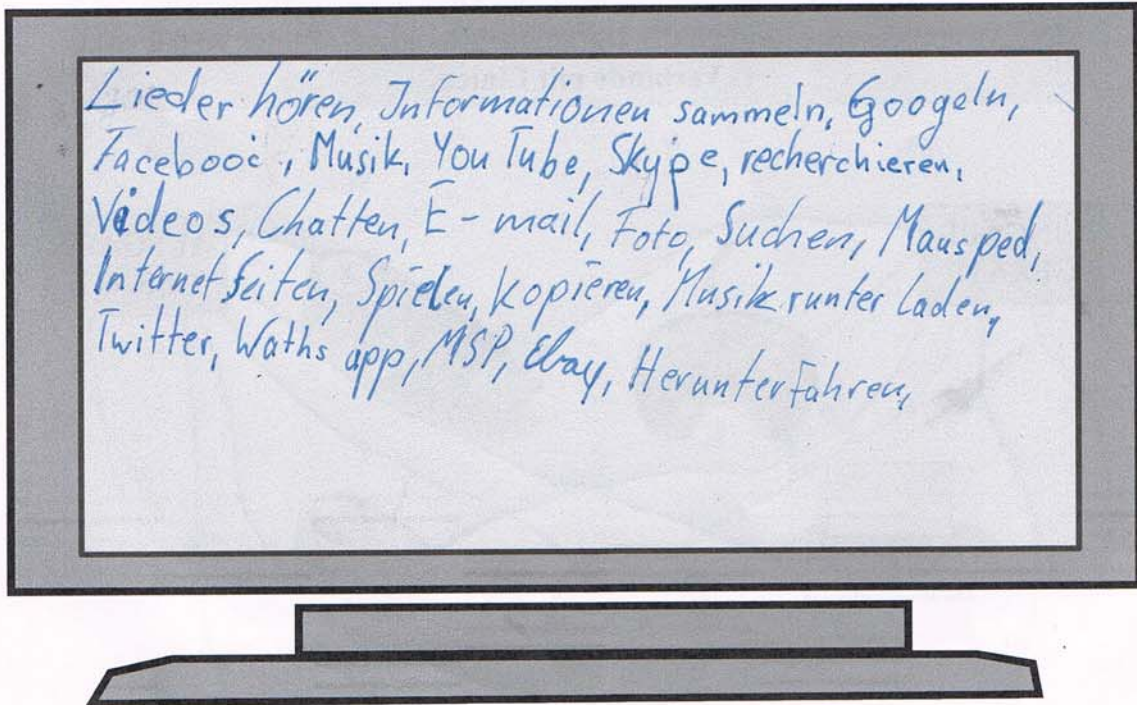


Junge

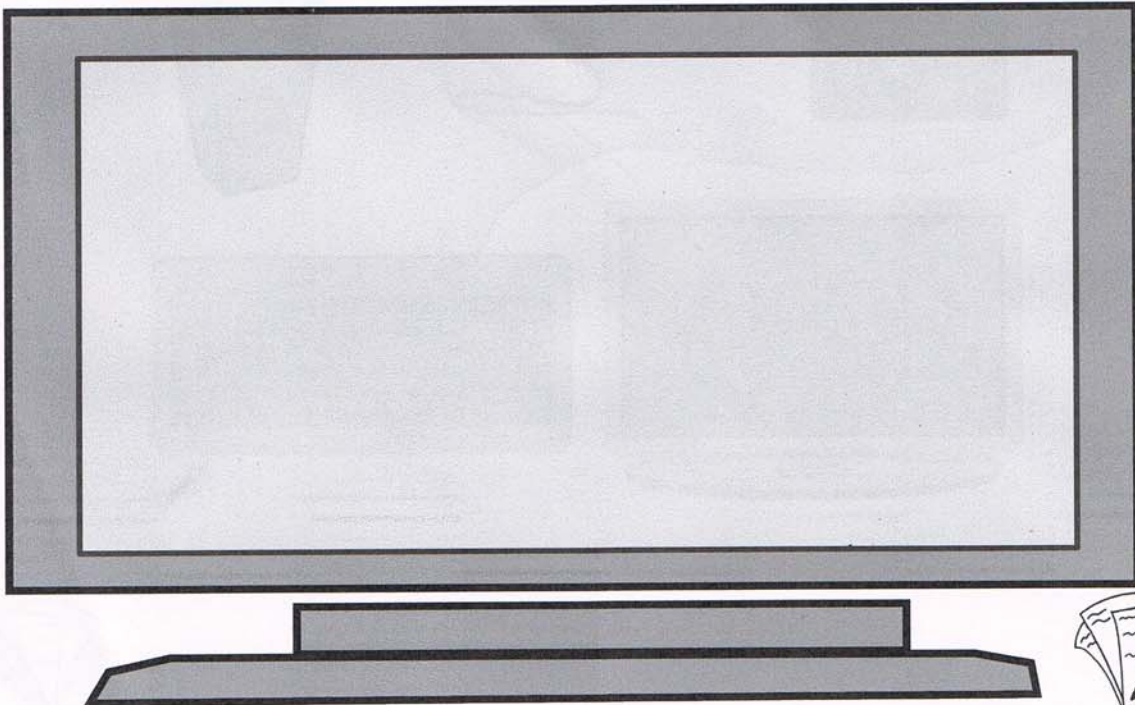


1

Was weißt du über den Computer? Schreibe auf den Bildschirm.



Was würdest du gerne über Computer wissen? Schreibe die Fragen auf den Bildschirm.



Marie am 24.2. 2014

Informatik in der Grundschule

Du bist ein



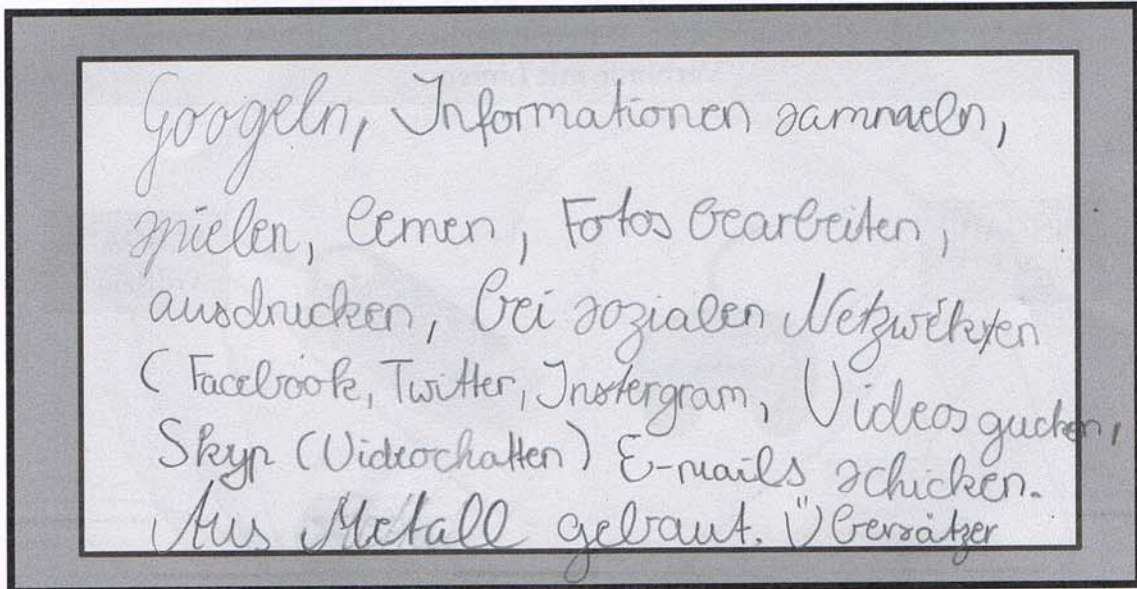
Mädchen



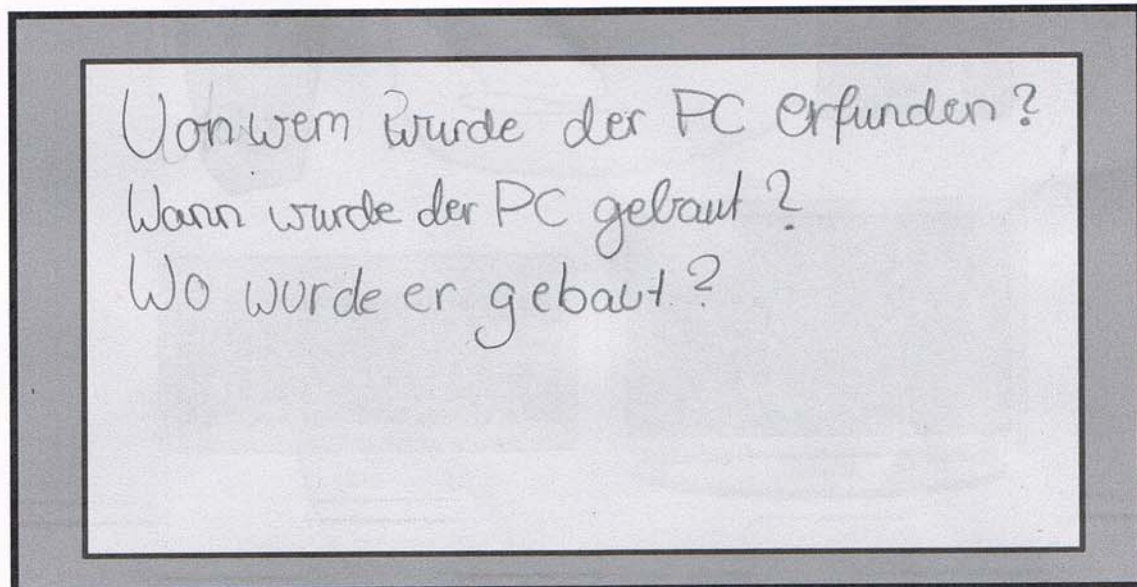
Junge



Was weißt du über den Computer? Schreibe auf den Bildschirm.



Was würdest du gerne über Computer wissen? Schreibe die Fragen auf den Bildschirm.



Name: Cia



Informatik in der Grundschule

Du bist ein



Mädchen

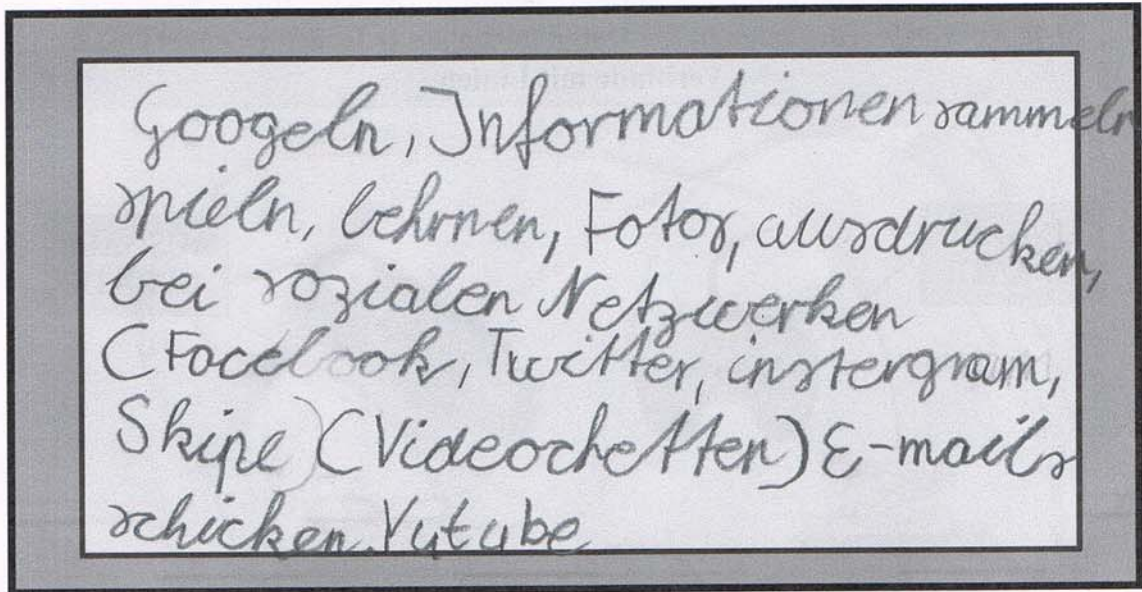


Junge

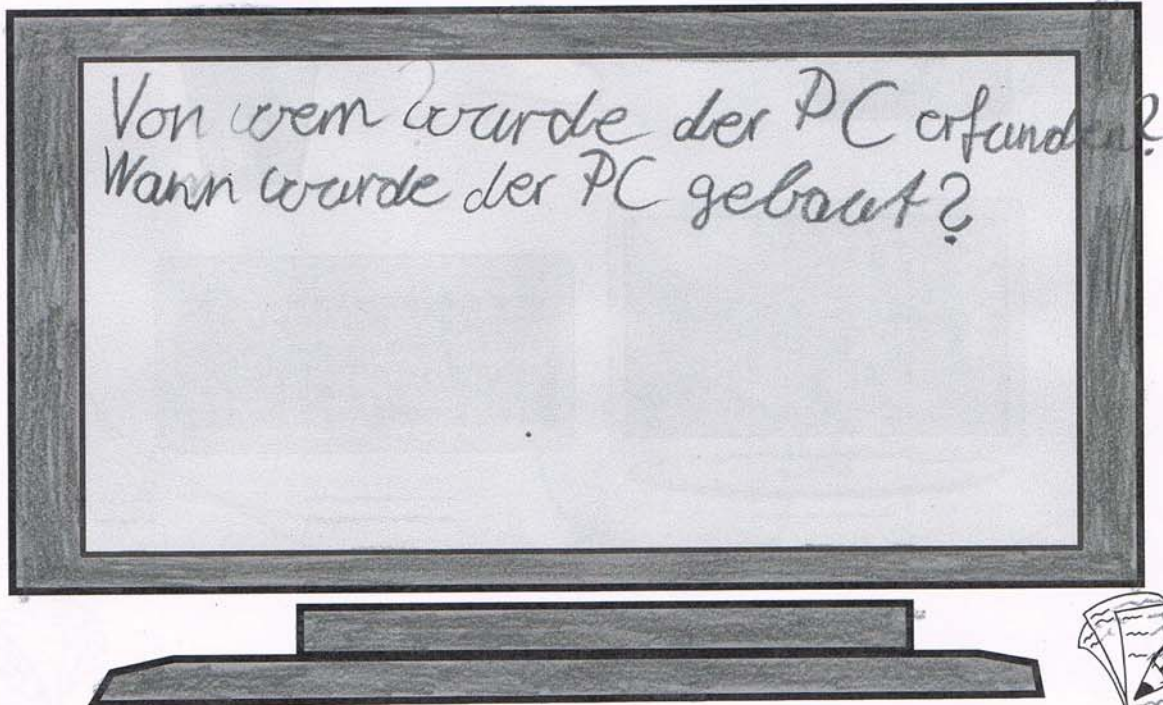


1

Was weißt du über den Computer? Schreibe auf den Bildschirm.



Was würdest du gerne über Computer wissen? Schreibe die Fragen auf den Bildschirm.



Informatik in der Grundschule

Du bist ein

☐

Mädchen

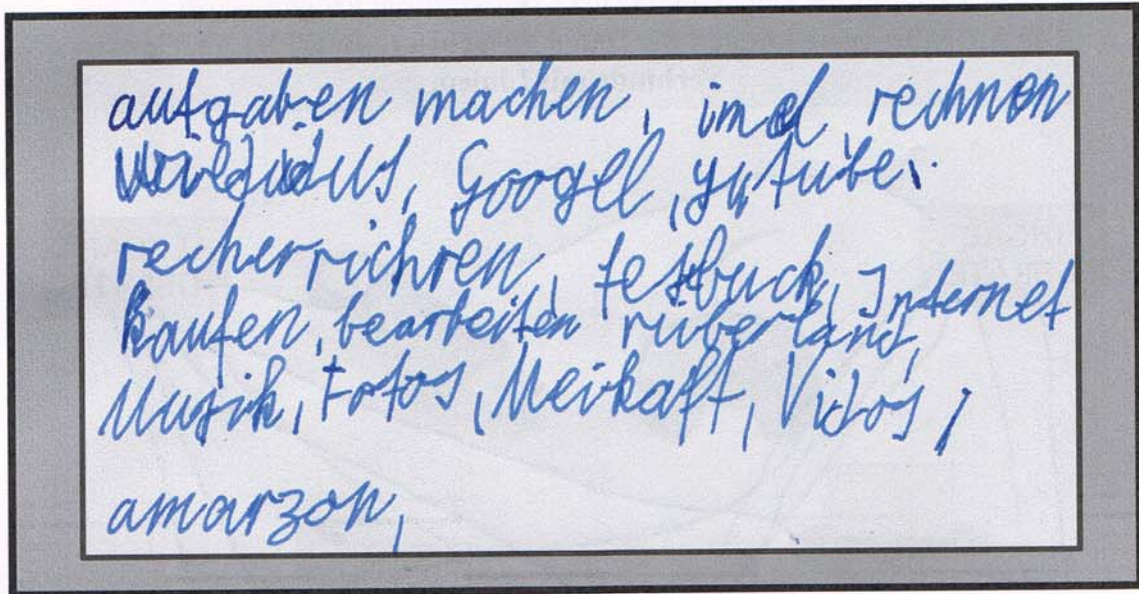
☒

Junge

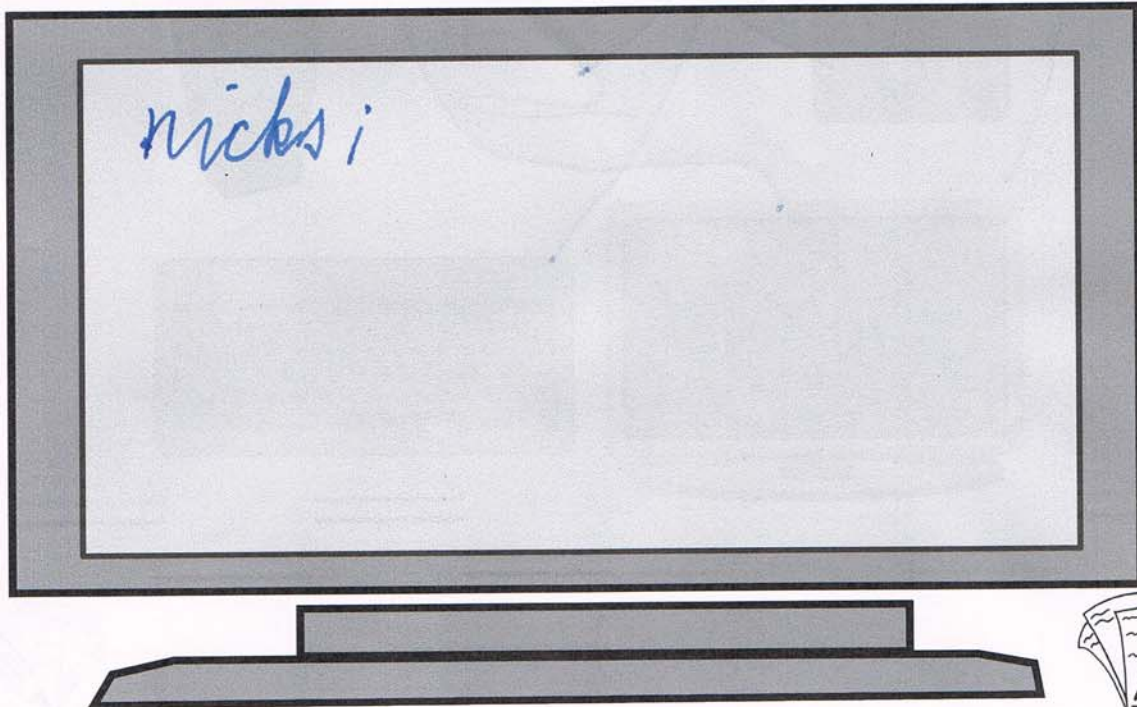


1

Was weißt du über den Computer? Schreibe auf den Bildschirm.



Was würdest du gerne über Computer wissen? Schreibe die Fragen auf den Bildschirm.



Informatik in der Grundschule

Du bist ein



Mädchen

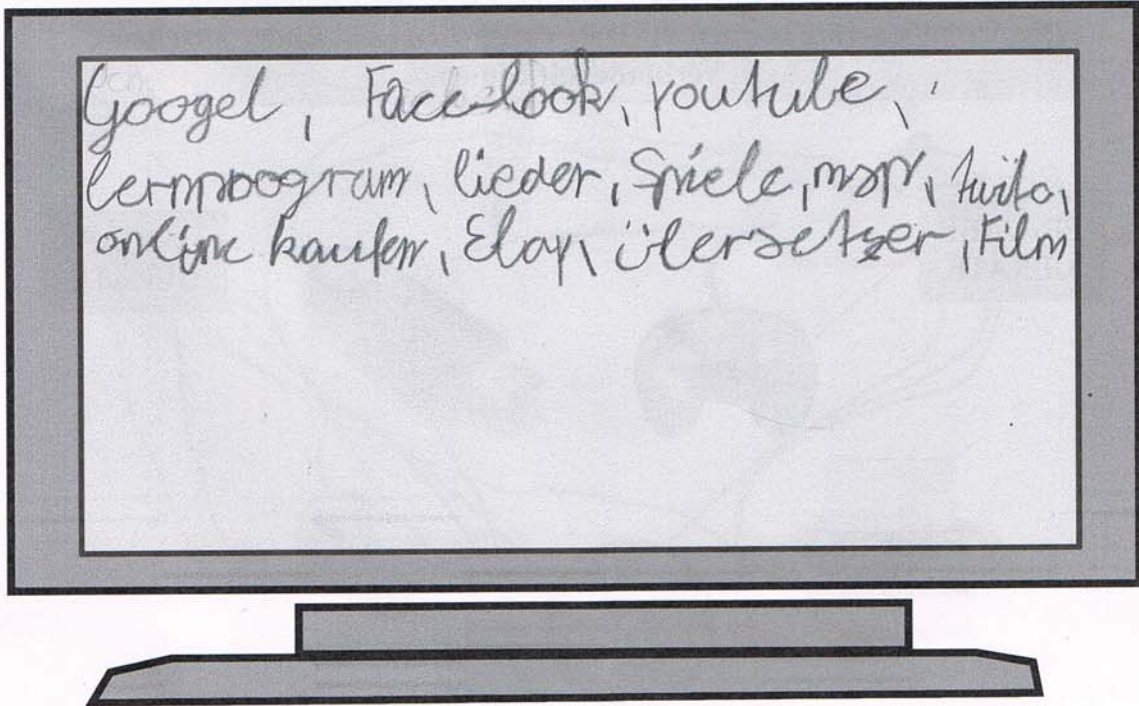


Junge

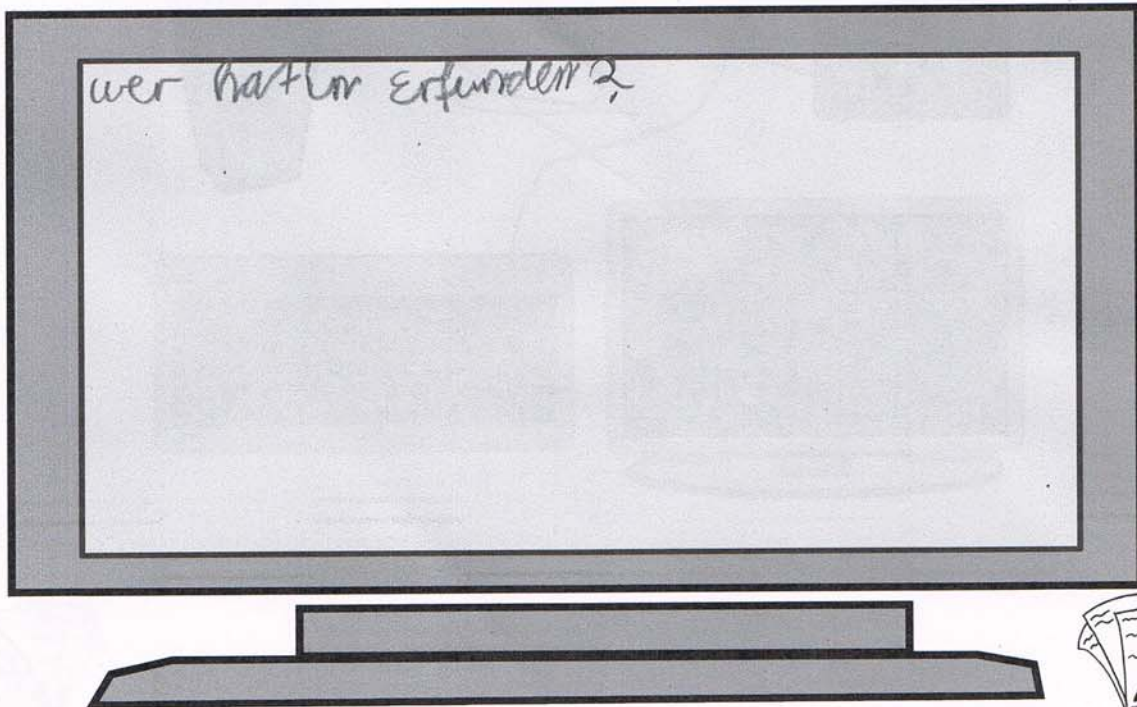


1

Was weißt du über den Computer? Schreibe auf den Bildschirm.



Was würdest du gerne über Computer wissen? Schreibe die Fragen auf den Bildschirm.



Informatik in der Grundschule

Du bist ein



Mädchen

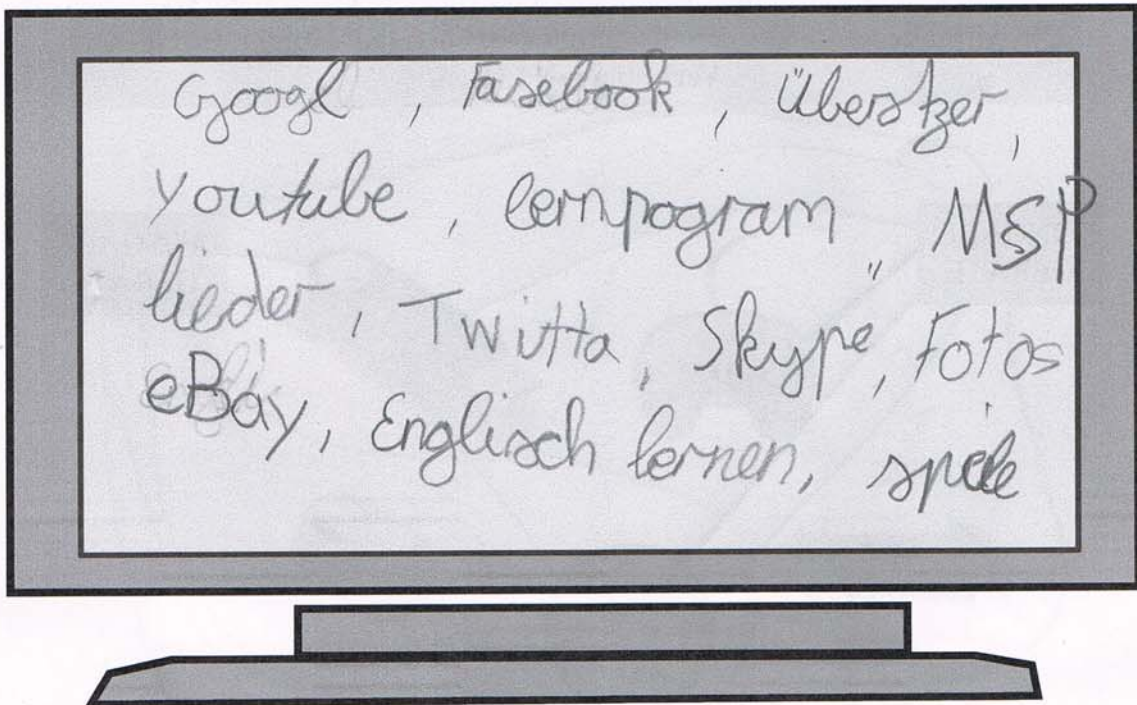


Junge

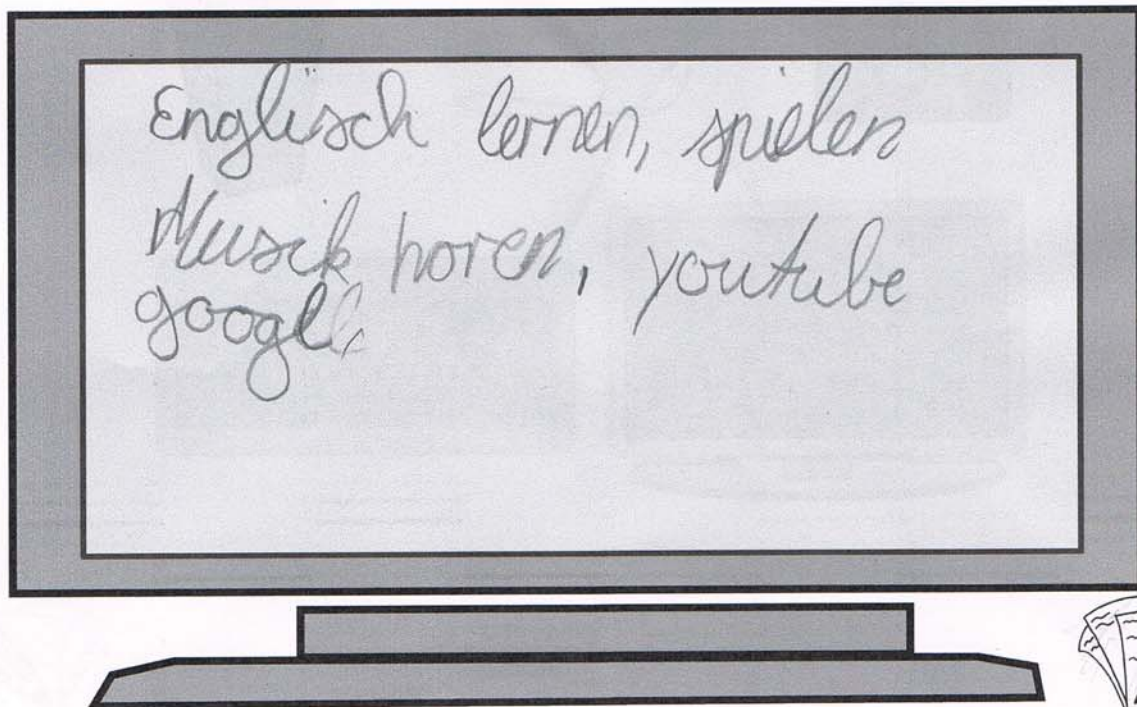


1

Was weißt du über den Computer? Schreibe auf den Bildschirm.



Was würdest du gerne über Computer wissen? Schreibe die Fragen auf den Bildschirm.



Informatik in der Grundschule

Du bist ein

☐

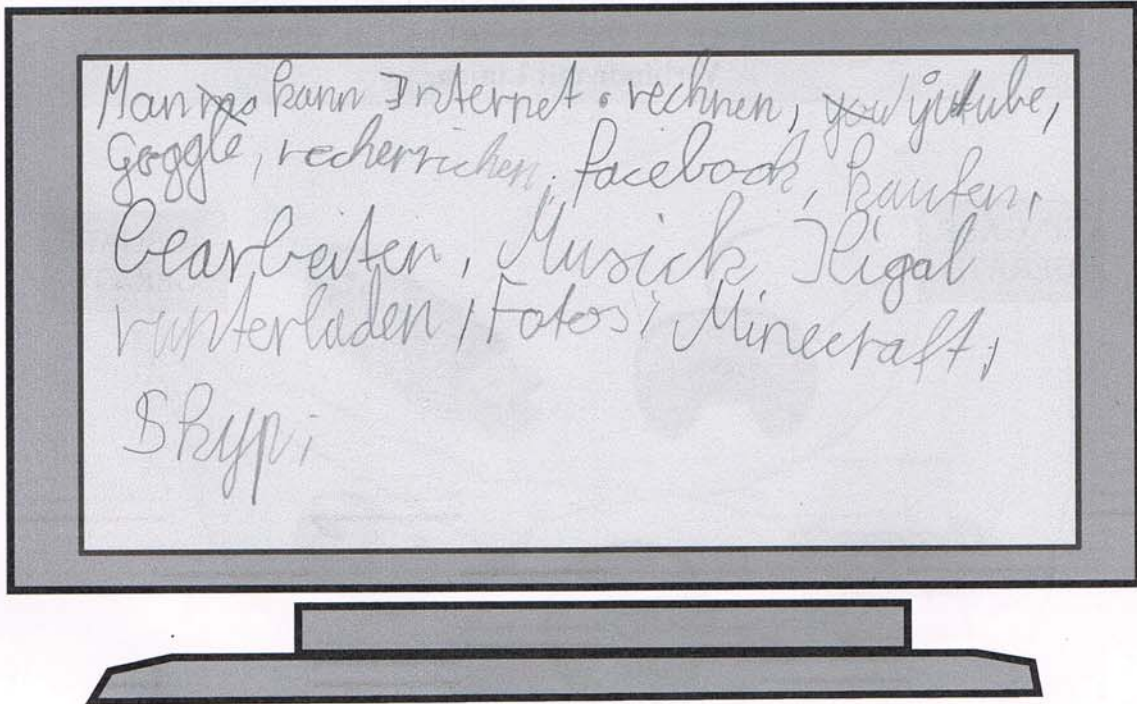
Mädchen

☒

Junge



Was weißt du über den Computer? Schreibe auf den Bildschirm.



Was würdest du gerne über Computer wissen? Schreibe die Fragen auf den Bildschirm.



1

Informatik in der Grundschule

Du bist ein



Mädchen

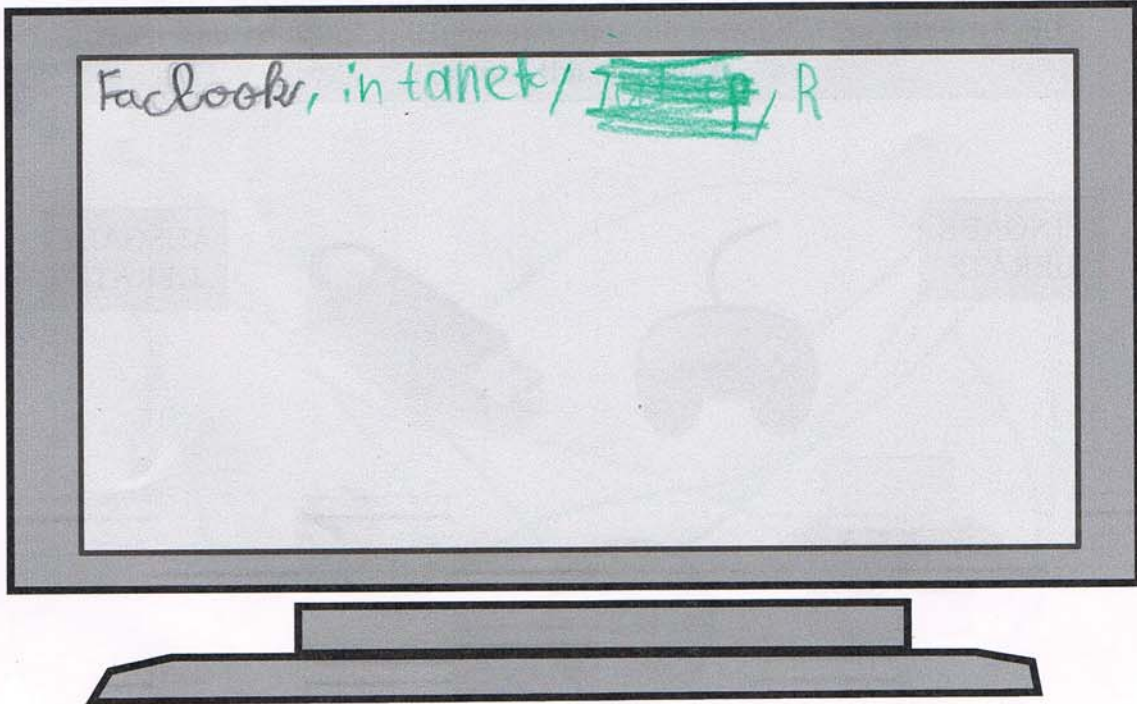


Junge

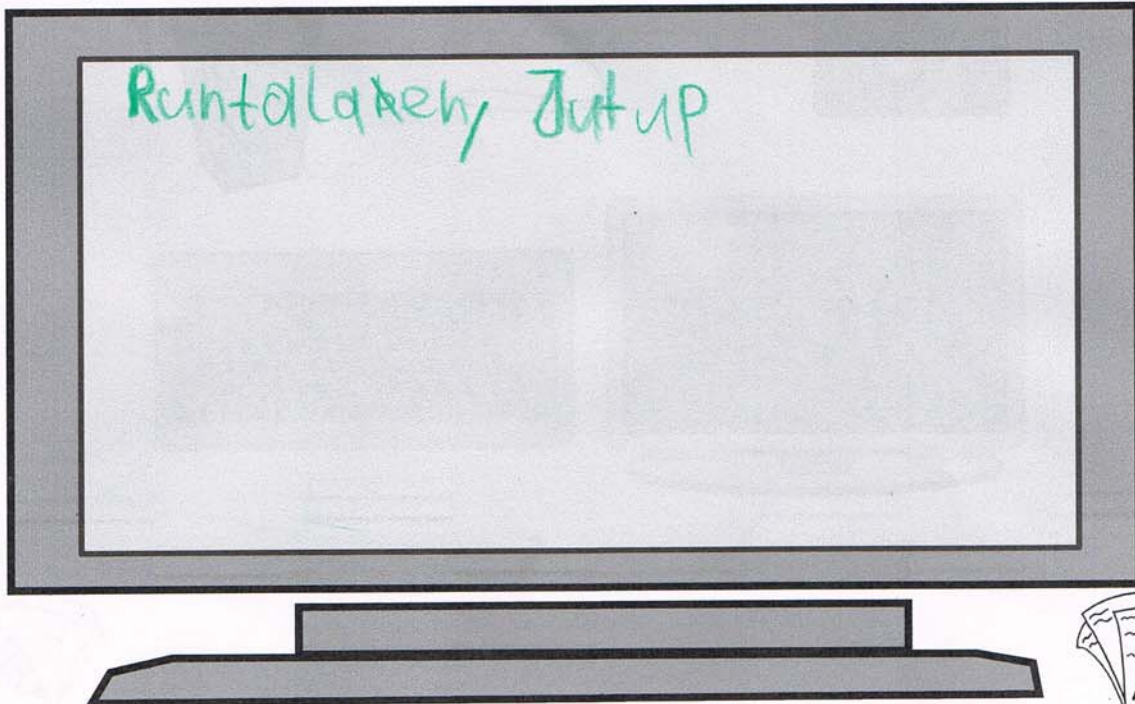


1

Was weißt du über den Computer? Schreibe auf den Bildschirm.

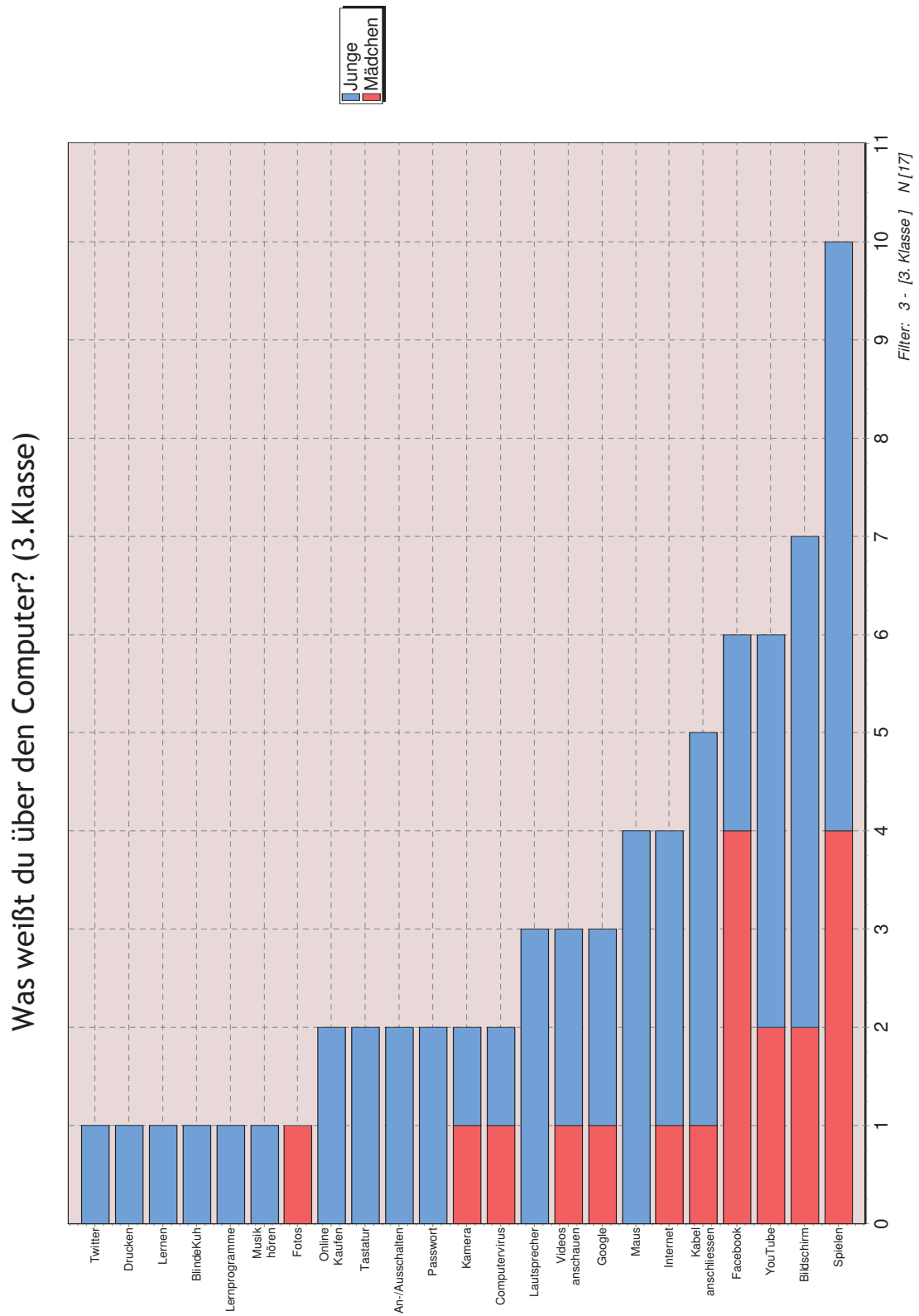


Was würdest du gerne über Computer wissen? Schreibe die Fragen auf den Bildschirm.



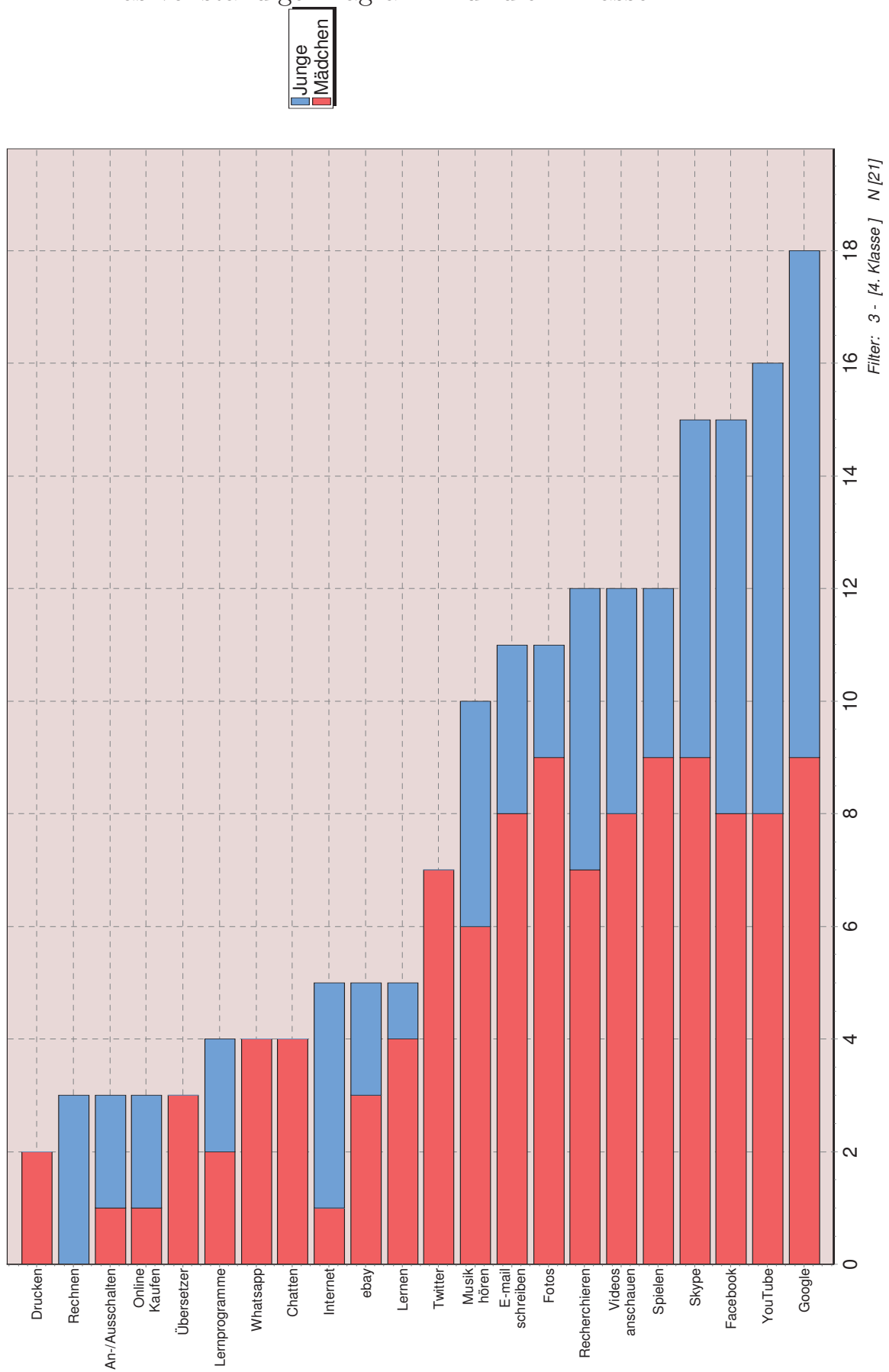
F. Die Auswertung der Fragebögen

F.1. Das vollständige Diagramm für die 3.Klasse



F.2. Das vollständige Diagramm für die 4.Klasse

Was weißt du über den Computer? (4. Klasse)



G. Evaluation

Informatik in der Grundschule

EVALUATIONSBOGEN

1. Wer bist du?

☐

Mädchen

☐

Junge




2. In welche Klasse gehst du?

_____. Klasse

3. Wie fandest du die Themen ?

interessant	teils/ teils	uninteressant
-------------	-----------------	---------------



■  AUSGABE- UND
EINGABEGERÄTE

☐☐☐

■  ZAHLENWETTBEWERB

☐☐☐

■  MALEN NACH ZAHLEN

☐☐☐

■  DAS HERZ DES
COMPUTERS

☐☐☐

■  EIN SMARTPHONE IST
EIN COMPUTER

☐☐☐

Waren die Themen interessant für dich? In **Informatik**
kannst du noch mehr über Computer erfahren.

G.1. Evaluationsbögen der 3.Klasse

Informatik in der Grundschule

EVALUATIONSBOGEN

1. Wer bist du?

Mädchen



11

Junge



2. In welche Klasse gehst du?

_____. Klasse

3. Wie fandest du die Themen ?

interessant teils/ uninteressant
 teils



AUSGABE- UND EINGABEGERÄTE



9



ZAHLENWETTBEWERB



MALEN NACH ZAHLEN



10



DAS HERZ DES COMPUTERS



9

9



EIN SMARTPHONE IST EIN COMPUTER



1

11

Waren die Themen interessant für dich? In **Informatik** kannst du noch mehr über Computer erfahren.

Romina, L

Informatik in der Grundschule

EVALUATIONSBOGEN

1. Wer bist du?



Mädchen



Junge



2. In welche Klasse gehst du?

3b. Klasse

3. Wie fandest du die Themen ?

interessant teils/
teils uninteressant



■  AUSGABE- UND
EINGABEGERÄTE

☐
☒
☐

■  ZAHLENWETTBEWERB

☐
☒
☐

■  MALEN NACH ZAHLEN

☒
☐
☐

■   DAS HERZ DES
COMPUTERS

☐
☒
☐

■  EIN SMARTPHONE IST
EIN COMPUTER

☐
☐
☐

Waren die Themen interessant für dich? In **Informatik**
kannst du noch mehr über Computer erfahren.

Melissa Cetinoglu

Informatik in der Grundschule

EVALUATIONSBÖGEN

1. Wer bist du?



Mädchen



Junge



2. In welche Klasse gehst du?

3b. Klasse

3. Wie fandest du die Themen ?

interessant teils/
teils uninteressant■  AUSGABE- UND
EINGABEGERÄTE☐☒☐■  ZAHLENWETTBEWERB☐☒☐■  MALEN NACH ZAHLEN☒☐☐■  DAS HERZ DES
COMPUTERS☐☒☐■  EIN SMARTPHONE IST
EIN COMPUTER☐☐☐

Waren die Themen interessant für dich? In **Informatik**
kannst du noch mehr über Computer erfahren.

Informatik in der Grundschule

EVALUATIONSBOGEN

1. Wer bist du?

☐

Mädchen

☒


Junge



2. In welche Klasse gehst du?

3/4. Klasse

3. Wie fandest du die Themen ?

interessant teils/
teils uninteressant■  AUSGABE- UND
EINGABEGERÄTE☒☒☒■  ZAHLENWETTBEWERB☒☐☒■  MALEN NACH ZAHLEN☒☐☐■  DAS HERZ DES
COMPUTERS☒☒☒■  EIN SMARTPHONE IST
EIN COMPUTER☒☐☒

Waren die Themen interessant für dich? In **Informatik**
kannst du noch mehr über Computer erfahren.

Informatik in der Grundschule

EVALUATIONSBOGEN

1. Wer bist du?

☐

Mädchen

☒

Junge



2. In welche Klasse gehst du?

36. Klasse

3. Wie fandest du die Themen?

interessant teils/
teils uninteressant

■

AUSGABE- UND
EINGABEGERÄTE☐☐☒

■



ZAHLENWETTBEWERB

☒☐☐

■



MALEN NACH ZAHLEN

☒☐☐

■

DAS HERZ DES
COMPUTERS☒☐☐

■

EIN SMARTPHONE IST
EIN COMPUTER☒☐☐

Waren die Themen interessant für dich? In **Informatik**
kannst du noch mehr über Computer erfahren.

Informatik in der Grundschule

EVALUATIONSBOGEN

1. Wer bist du?

☐

Mädchen

☒

Junge



2. In welche Klasse gehst du?

3.6. Klasse

3. Wie fandest du die Themen?

interessant teils/
teils uninteressant

■

AUSGABE- UND
EINGABEGERÄTE☒☐☐

■



ZAHLENWETTBEWERB

☒☐☐

■



MALEN NACH ZAHLEN

☒☐☐

■

DAS HERZ DES
COMPUTERS☒☐☐

■

EIN SMARTPHONE IST
EIN COMPUTER☒☐☐

Waren die Themen interessant für dich? In **Informatik**
kannst du noch mehr über Computer erfahren.

Informatik in der Grundschule

EVALUATIONSBOGEN

1. Wer bist du?

☐

Mädchen

☒

Junge



2. In welche Klasse gehst du?

36. Klasse

3. Wie fandest du die Themen?

interessant teils/
teils uninteressant

■

AUSGABE- UND
EINGABEGERÄTE☒☐☐

■



ZAHLENWETTBEWERB

☒☐☐

■



MALEN NACH ZAHLEN

☒☐☐

■

DAS HERZ DES
COMPUTERS☒☐☐

■

EIN SMARTPHONE IST
EIN COMPUTER☒☐☐

Waren die Themen interessant für dich? In **Informatik**
kannst du noch mehr über Computer erfahren.

Informatik in der Grundschule

EVALUATIONSBOGEN

1. Wer bist du?

☐

Mädchen

☒

Junge



2. In welche Klasse gehst du?

3b. Klasse

3. Wie fandest du die Themen ?

interessant teils/
teils uninteressantAUSGABE- UND
EINGABEGERÄTE☒☐☐

ZAHLENWETTBEWERB

☒☐☐

MALEN NACH ZAHLEN

☒☐☐DAS HERZ DES
COMPUTERS☒☐☐EIN SMARTPHONE IST
EIN COMPUTER☒☐☐

Waren die Themen interessant für dich? In **Informatik**
kannst du noch mehr über Computer erfahren.

Informatik in der Grundschule

EVALUATIONSBOGEN

1. Wer bist du?

☐

Mädchen

☒

Junge



2. In welche Klasse gehst du?

3B. Klasse

3. Wie fandest du die Themen ?

interessant teils/
teils uninteressantAUSGABE- UND
EINGABEGERÄTE☒☐☐

ZAHLENWETTBEWERB

☐☐☒

MALEN NACH ZAHLEN

☐☒☐DAS HERZ DES
COMPUTERS☒☐☐EIN SMARTPHONE IST
EIN COMPUTER☐☐☐

Waren die Themen interessant für dich? In **Informatik**
kannst du noch mehr über Computer erfahren.

Informatik in der Grundschule

EVALUATIONSBÖGEN

1. Wer bist du?

☐

Mädchen

☒

Junge



2. In welche Klasse gehst du?

3.b. Klasse

3. Wie fandest du die Themen ?

interessant teils/
 teils uninteressantAUSGABE- UND
EINGABEGERÄTE☒☐☐

BINÄRE ZAHLEN

☒☐☐

KODIERUNG DER BILDER

☒☐☐DAS HERZ DES
COMPUTERS☒☐☐EIN SMARTPHONE IST
EIN COMPUTER☒☐☐

Waren die Themen interessant für dich? In **Informatik**
kannst du noch mehr über Computer erfahren.

Informatik in der Grundschule

EVALUATIONSBOGEN

1. Wer bist du?

☐

Mädchen

☒

Junge



2. In welche Klasse gehst du?

3b. Klasse

3. Wie fandest du die Themen ?

interessant teils/
teils uninteressant

■

AUSGABE- UND
EINGABEGERÄTE☒☐☐

■



ZAHLENWETTBEWERB

☒☐☐

■



MALEN NACH ZAHLEN

☐☐☐

■

DAS HERZ DES
COMPUTERS☒☐☐

■

EIN SMARTPHONE IST
EIN COMPUTER☒☐☐

Waren die Themen interessant für dich? In **Informatik**
kannst du noch mehr über Computer erfahren.

Informatik in der Grundschule

EVALUATIONSBOGEN

1. Wer bist du?



Mädchen



Junge



2. In welche Klasse gehst du?

36. Klasse

3. Wie fandest du die Themen ?

interessant teils/
teils uninteressant■  AUSGABE- UND
EINGABEGERÄTE■  ZAHLENWETTBEWERB■  MALEN NACH ZAHLEN■  DAS HERZ DES
COMPUTERS■  EIN SMARTPHONE IST
EIN COMPUTER

Waren die Themen interessant für dich? In **Informatik**
kannst du noch mehr über Computer erfahren.

Informatik in der Grundschule

EVALUATIONSBOGEN

1. Wer bist du?

☐

Mädchen

☒

Junge



2. In welche Klasse gehst du?

3 b. Klasse

3. Wie fandest du die Themen ?

interessant teils/
teils uninteressantAUSGABE- UND
EINGABEGERÄTE☒☐☐

ZAHLENWETTBEWERB

☐☒☐

MALEN NACH ZAHLEN

☒☐☐DAS HERZ DES
COMPUTERS☒☐☐EIN SMARTPHONE IST
EIN COMPUTER☒☐☐

Waren die Themen interessant für dich? In **Informatik**
kannst du noch mehr über Computer erfahren.

Informatik in der Grundschule

EVALUATIONSBOGEN

1. Wer bist du?

☐

Mädchen

☒

Junge



2. In welche Klasse gehst du?

(3b). Klasse

3. Wie fandest du die Themen ?

interessant teils/
teils uninteressantAUSGABE- UND
EINGABEGERÄTE☒☐☐

ZAHLENWETTBEWERB

☐☒☐

MALEN NACH ZAHLEN

☒☐☐DAS HERZ DES
COMPUTERS☒☐☐EIN SMARTPHONE IST
EIN COMPUTER☒☐☐

Waren die Themen interessant für dich? In **Informatik**
kannst du noch mehr über Computer erfahren.

Informatik in der Grundschule

EVALUATIONSBOGEN

1. Wer bist du?

9

Mädchen



Junge



2. In welche Klasse gehst du?

36. Klasse

3. Wie fandest du die Themen ?

interessant teils/
 teils uninteressant



AUSGABE- UND EINGABEGERÄTE



1

7



ZAHLENWETTBEWERB

11

--	--



MALEN NACH ZAHLEN



DAS HERZ DES COMPUTERS



9

1



EIN SMARTPHONE IST EIN COMPUTER

7

1

Waren die Themen interessant für dich? In **Informatik** kannst du noch mehr über Computer erfahren.

Informatik in der Grundschule

EVALUATIONSBogen

1. Wer bist du?

☐

Mädchen

☒


Junge



2. In welche Klasse gehst du?

36. Klasse

3. Wie fandest du die Themen?

interessant teils/
teils uninteressant■  AUSGABE- UND
EINGABEGERÄTE☐☐☒■  ZAHLENWETTBEWERB☒☐☐■  MALEN NACH ZAHLEN☒☐☐■  DAS HERZ DES
COMPUTERS☐☒☐■  EIN SMARTPHONE IST
EIN COMPUTER☒☐☐

Waren die Themen interessant für dich? In **Informatik**
kannst du noch mehr über Computer erfahren.

Informatik in der Grundschule

EVALUATIONSBOGEN

1. Wer bist du?

☐

Mädchen

☒

Junge



2. In welche Klasse gehst du?

3B. Klasse

3. Wie fandest du die Themen ?

interessant teils/
teils uninteressant■  AUSGABE- UND
EINGABEGERÄTE☐☒☐■  ZAHLENWETTBEWERB☒☐☐■  MALEN NACH ZAHLEN☒☐☐■  DAS HERZ DES
COMPUTERS☒☐☐■  EIN SMARTPHONE IST
EIN COMPUTER☒☐☐

Waren die Themen interessant für dich? In **Informatik**
kannst du noch mehr über Computer erfahren.

Informatik in der Grundschule

EVALUATIONSBOGEN

1. Wer bist du?

☐

Mädchen



Junge



2. In welche Klasse gehst du?

_____. Klasse

3. Wie fandest du die Themen ?

interessant teils/
 teils uninteressant



AUSGABE- UND EINGABEGERÄTE



□

9



ZAHLENWETTBEWERB

9



9



MALEN NACH ZAHLEN



9



DAS HERZ DES COMPUTERS



7

5



EIN SMARTPHONE IST EIN COMPUTER

1



9

Waren die Themen interessant für dich? In **Informatik** kannst du noch mehr über Computer erfahren.

G.2. Evaluationsbögen der 4.Klasse

Informatik in der Grundschule

EVALUATIONSBÖGEN

1. Wer bist du?



Mädchen



Junge



2. In welche Klasse gehst du?

_____. Klasse

3. Wie fandest du die Themen ?

interessant teils/
teils uninteressantAUSGABE- UND
EINGABEGERÄTE

BINÄRE ZAHLEN



KODIERUNG DER BILDER

DAS HERZ DES
COMPUTERSEIN SMARTPHONE IST
EIN COMPUTER

Waren die Themen interessant für dich? In **Informatik**
kannst du noch mehr über Computer erfahren.

Informatik in der Grundschule

EVALUATIONSBOGEN

1. Wer bist du?



Mädchen




Junge



2. In welche Klasse gehst du?

4. Klasse

3. Wie fandest du die Themen ?

interessant teils/
teils uninteressant■  AUSGABE- UND
EINGABEGERÄTE■  BINÄRE ZAHLEN■  KODIERUNG DER BILDER■   DAS HERZ DES
COMPUTERS■  EIN SMARTPHONE IST
EIN COMPUTER

Waren die Themen interessant für dich? In **Informatik**
kannst du noch mehr über Computer erfahren.

Informatik in der Grundschule

EVALUATIONSBOGEN

1. Wer bist du?

☐

Mädchen

☒

Junge



2. In welche Klasse gehst du?

46. Klasse

3. Wie fandest du die Themen ?

interessant

teils/
teils

uninteressant

AUSGABE- UND
EINGABEGERÄTE☒☐☐

BINÄRE ZAHLEN

☒☐☐

KODIERUNG DER BILDER

☒☐☐DAS HERZ DES
COMPUTERS☒☐☐EIN SMARTPHONE IST
EIN COMPUTER☒☐☐

Waren die Themen interessant für dich? In **Informatik**
kannst du noch mehr über Computer erfahren.

Informatik in der Grundschule

EVALUATIONSBOGEN

1. Wer bist du?

☐

Mädchen

☒

Junge



2. In welche Klasse gehst du?

4b. Klasse

3. Wie fandest du die Themen ?

interessant teils/
teils uninteressant

■

AUSGABE- UND
EINGABEGERÄTE☒☐☐

■



BINÄRE ZAHLEN

☐☐☒

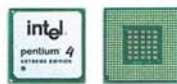
■



KODIERUNG DER BILDER

☐☒☐

■

DAS HERZ DES
COMPUTERS☒☐☐

■

EIN SMARTPHONE IST
EIN COMPUTER☒☐☐

Waren die Themen interessant für dich? In **Informatik**
kannst du noch mehr über Computer erfahren.

Informatik in der Grundschule

EVALUATIONSBOGEN

1. Wer bist du?

☐

Mädchen

☒

Junge



2. In welche Klasse gehst du?

4B. Klasse

3. Wie fandest du die Themen ?

interessant teils/
teils uninteressantAUSGABE- UND
EINGABEGERÄTE☒☐☐

BINÄRE ZAHLEN

☒☐☐

KODIERUNG DER BILDER

☒☐☐DAS HERZ DES
COMPUTERS☒☐☐EIN SMARTPHONE IST
EIN COMPUTER☒☐☐

Waren die Themen interessant für dich? In **Informatik**
kannst du noch mehr über Computer erfahren.

Informatik in der Grundschule

EVALUATIONSBOGEN

1. Wer bist du?

☒

Mädchen



1

Junge



2. In welche Klasse gehst du?

4b. Klasse

3. Wie fandest du die Themen ?

interessant teils/
 teils uninteressant



AUSGABE- UND EINGABEGERÄTE

1



BINÄRE ZAHLEN



5



KODIERUNG DER BILDER



7

5



DAS HERZ DES COMPUTERS



9

9



EIN SMARTPHONE IST EIN COMPUTER

☒

7

7

Waren die Themen interessant für dich? In **Informatik** kannst du noch mehr über Computer erfahren.

Informatik in der Grundschule

EVALUATIONSBOGEN

1. Wer bist du?



Mädchen



Junge



2. In welche Klasse gehst du?

4. Klasse

3. Wie fandest du die Themen ?

interessant teils/
teils uninteressantAUSGABE- UND
EINGABEGERÄTE

BINÄRE ZAHLEN



KODIERUNG DER BILDER

DAS HERZ DES
COMPUTERSEIN SMARTPHONE IST
EIN COMPUTER

Waren die Themen interessant für dich? In **Informatik**
kannst du noch mehr über Computer erfahren.

Informatik in der Grundschule

EVALUATIONSBOGEN

1. Wer bist du?

☐

Mädchen

☐

Junge



2. In welche Klasse gehst du?

48. Klasse

3. Wie fandest du die Themen ?

interessant

teils/
teils

uninteressant



AUSGABE- UND EINGABEGERÄTE

☒

9

11



BINÄRE ZAHLEN



9

5



KODIERUNG DER BILDER

11

☒

1



DAS HERZ DES COMPUTERS



9

1



EIN SMARTPHONE IST EIN COMPUTER

☒

5

5

Waren die Themen interessant für dich? In **Informatik** kannst du noch mehr über Computer erfahren.

Informatik in der Grundschule

EVALUATIONSBOGEN

1. Wer bist du?

Mädchen

☐

Junge



2. In welche Klasse gehst du?

4b. Klasse

3. Wie fandest du die Themen ?

interessant

teils/
teils

uninteressant



AUSGABE- UND EINGABEGERÄTE

20



BINÄRE ZAHLEN



11



KODIERUNG DER BILDER

9



1



DAS HERZ DES COMPUTERS



7

9



EIN SMARTPHONE IST EIN COMPUTER

1

5

Waren die Themen interessant für dich? In **Informatik** kannst du noch mehr über Computer erfahren.

Informatik in der Grundschule

EVALUATIONSBÖGEN

1. Wer bist du?

☐

Mädchen

☒

Junge



2. In welche Klasse gehst du?

4.b. Klasse

3. Wie fandest du die Themen ?

interessant

teils/
teils

uninteressant

AUSGABE- UND
EINGABEGERÄTE☐☒☐

BINÄRE ZAHLEN

☒☐☐

KODIERUNG DER BILDER

☒☐☐DAS HERZ DES
COMPUTERS☐☒☐EIN SMARTPHONE IST
EIN COMPUTER☒☐☐

Waren die Themen interessant für dich? In **Informatik**
kannst du noch mehr über Computer erfahren.

Informatik in der Grundschule

EVALUATIONSBOGEN

1. Wer bist du?



Mädchen



Junge



2. In welche Klasse gehst du?

40. Klasse

3. Wie fandest du die Themen ?

interessant teils/
teils uninteressantAUSGABE- UND
EINGABEGERÄTE

BINÄRE ZAHLEN



KODIERUNG DER BILDER

DAS HERZ DES
COMPUTERSEIN SMARTPHONE IST
EIN COMPUTER

Waren die Themen interessant für dich? In **Informatik**
kannst du noch mehr über Computer erfahren.

Informatik in der Grundschule

EVALUATIONSBOGEN

1. Wer bist du?

☐

Mädchen

☒

Junge



2. In welche Klasse gehst du?

4b. Klasse

3. Wie fandest du die Themen ?

interessant teils/
teils uninteressantAUSGABE- UND
EINGABEGERÄTE☐☒☐

BINÄRE ZAHLEN

☒☐☐

KODIERUNG DER BILDER

☒☐☐DAS HERZ DES
COMPUTERS☐☒☐EIN SMARTPHONE IST
EIN COMPUTER☒☐☐

Waren die Themen interessant für dich? In **Informatik**
kannst du noch mehr über Computer erfahren.

Informatik in der Grundschule

EVALUATIONSBÖGEN

1. Wer bist du?



Mädchen



Junge



2. In welche Klasse gehst du?

4b

. Klasse

3. Wie fandest du die Themen ?

interessant

teils/
teils

uninteressant

AUSGABE- UND
EINGABEGERÄTE

BINÄRE ZAHLEN



KODIERUNG DER BILDER

DAS HERZ DES
COMPUTERSEIN SMARTPHONE IST
EIN COMPUTER

Waren die Themen interessant für dich? In **Informatik**
kannst du noch mehr über Computer erfahren.

Informatik in der Grundschule

EVALUATIONSBOGEN

1. Wer bist du?

☒

Mädchen

☐

Junge



2. In welche Klasse gehst du?

4b. Klasse

3. Wie fandest du die Themen ?

interessant teils/
 teils uninteressant



AUSGABE- UND EINGABEGERÄTE



BINÄRE ZAHLEN



1



KODIERUNG DER BILDER



11



DAS HERZ DES COMPUTERS



1

11



EIN SMARTPHONE IST EIN COMPUTER



5

Waren die Themen interessant für dich? In **Informatik** kannst du noch mehr über Computer erfahren.

Informatik in der Grundschule

EVALUATIONSBOGEN

1. Wer bist du?



Mädchen



11

Junge



2. In welche Klasse gehst du?

46. Klasse

3. Wie fandest du die Themen ?

interessant

teils/
teils

uninteressant



AUSGABE- UND EINGABEGERÄTE



9

10



BINÄRE ZAHLEN



11

5



KODIERUNG DER BILDER



5

1



DAS HERZ DES COMPUTERS



7

7



EIN SMARTPHONE IST EIN COMPUTER



5

Waren die Themen interessant für dich? In **Informatik** kannst du noch mehr über Computer erfahren.

Informatik in der Grundschule

EVALUATIONSBOGEN

1. Wer bist du?



Mädchen



Junge



2. In welche Klasse gehst du?

4B. Klasse

3. Wie fandest du die Themen ?

interessant teils/
teils uninteressantAUSGABE- UND
EINGABEGERÄTE

BINÄRE ZAHLEN



KODIERUNG DER BILDER

DAS HERZ DES
COMPUTERSEIN SMARTPHONE IST
EIN COMPUTER

Waren die Themen interessant für dich? In **Informatik**
kannst du noch mehr über Computer erfahren.

Informatik in der Grundschule

EVALUATIONSBOGEN

1. Wer bist du?

☒

Mädchen



1

Junge



2. In welche Klasse gehst du?

46. Klasse

3. Wie fandest du die Themen ?

interessant teils/
 teils uninteressant



AUSGABE- UND EINGABEGERÄTE

9

10



BINÄRE ZAHLEN



10



KODIERUNG DER BILDER

5

11



DAS HERZ DES COMPUTERS

1

1



EIN SMARTPHONE IST
EIN COMPUTER



11

11

Waren die Themen interessant für dich? In **Informatik** kannst du noch mehr über Computer erfahren.

Informatik in der Grundschule

EVALUATIONSBOGEN

1. Wer bist du?

☐

Mädchen



Junge



2. In welche Klasse gehst du?

4b. Klasse

3. Wie fandest du die Themen ?

interessant teils/
 teils uninteressant



AUSGABE- UND EINGABEGERÄTE



7



BINÄRE ZAHLEN



1

9



KODIERUNG DER BILDER



7

5



DAS HERZ DES COMPUTERS



9

7



EIN SMARTPHONE IST EIN COMPUTER

5

Waren die Themen interessant für dich? In **Informatik** kannst du noch mehr über Computer erfahren.

Informatik in der Grundschule

EVALUATIONSBOGEN

1. Wer bist du?

☐

Mädchen

☒

Junge



2. In welche Klasse gehst du?

4b. Klasse3. Wie fandest du die Themen? *interessant*

interessant

teils/

teils

uninteressant



■

AUSGABE- UND
EINGABEGERÄTE☒☐☐

■



BINÄRE ZAHLEN

☒☐☐

■



KODIERUNG DER BILDER

☒☐☐

■

DAS HERZ DES
COMPUTERS☒☐☐

■

EIN SMARTPHONE IST
EIN COMPUTER☒☐☐

Waren die Themen interessant für dich? In **Informatik**
kannst du noch mehr über Computer erfahren.

Informatik in der Grundschule

EVALUATIONSBOGEN

1. Wer bist du?

☐

Mädchen

☒

Junge



2. In welche Klasse gehst du?

4b. Klasse

3. Wie fandest du die Themen ?

interessant teils/
teils uninteressantAUSGABE- UND
EINGABEGERÄTE☒☐☐

BINÄRE ZAHLEN

☒☐☐

KODIERUNG DER BILDER

☒☐☒DAS HERZ DES
COMPUTERS☒☐☐EIN SMARTPHONE IST
EIN COMPUTER☒☐☐

Waren die Themen interessant für dich? In **Informatik**
kannst du noch mehr über Computer erfahren.

Informatik in der Grundschule

EVALUATIONSBÖGEN

1. Wer bist du?

☐

Mädchen

☒

Junge



2. In welche Klasse gehst du?

4b. Klasse

3. Wie fandest du die Themen ?

interessant teils/
teils uninteressantAUSGABE- UND
EINGABEGERÄTE☒☐☐

BINÄRE ZAHLEN

☒☐☐

KODIERUNG DER BILDER

☒☐☐DAS HERZ DES
COMPUTERS☒☐☐EIN SMARTPHONE IST
EIN COMPUTER☒☐☐

Waren die Themen interessant für dich? In **Informatik**
kannst du noch mehr über Computer erfahren.