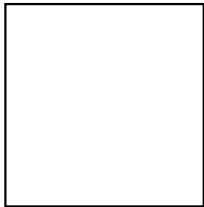


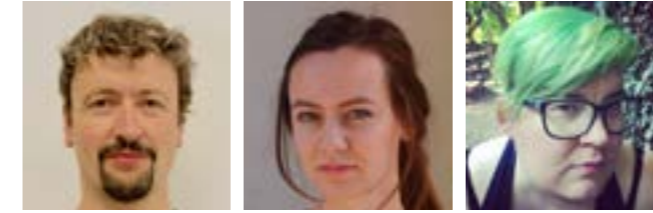
**OUTSIDE**

**THE  
BOX**

Rethinking  
Assistive Technologies with  
Children with Autism



Der Wissenschaftsfonds.  
Projektnummer P 26281-N23



Christopher Frauenberger (Projektleiter)  
Julia Makhaeva  
Katharina Spiel

### Vorwort

Es waren drei erfolgreiche und interessante Jahre mit neun ganz besonderen und kreativen jungen Forschern. Viele tolle Ideen und Konzepte entstanden in dieser Zeit, doch viel mehr schätzen wir die Zusammenarbeit, den Prozess und die einzelnen Treffen mit den klugen Köpfen. Es war uns eine große Freude die Stärken, besondere Fähigkeiten und Talente der Kinder zu entdecken. Wir haben unzählige schöne und kreative Momente erlebt und viel gelernt. In diesem Buch wollen wir unsere Erlebnisse teilen und zeigen, wie unterschiedlich und besonders die Zusammenarbeit mit jedem einzelnen Kind war. Wir wollen mit der Privatsphäre der Teilnehmer sorgsam umgehen und verwenden im Text immer nur den ersten Buchstaben vom Namen jedes Kindes.

Die beschriebene Zusammenarbeit mit Kindern entstand im Rahmen des Forschungsprojektes "OutsideTheBox - Assistive Technologien neu entwickeln mit Autistischen Kindern". Das Projekt verdankt seine Entstehung und Durchführung der Unterstützung vieler Menschen und Institutionen. Der Österreichische Fond für Wissenschaftliche Forschung (FWF) hat das Projekt finanziert (Projektnummer P26281-N23), durchgeführt wurde es am Institut für Gestaltungs- und Wirkungsforschung, der Technischen Universität Wien. Ohne die tatkräftige Unterstützung der Integrationsstelle des Wiener Stadtschulrates sowie der Österreichischen Autistenhilfe, wäre dieses Projekt wohl nicht möglich gewesen. Insbesondere möchten wir uns bei dem gesamten Mentorinnen Team der Integrationsberatungsstelle bedanken, dass sie uns die Kinder vorgestellt haben und uns auch während der Zusammenarbeit immer unterstützt haben. Wir danken Frau Gabi Reithofer für ihre inspirierende Arbeit und auch dem Team der Nomaden für den regen Austausch. Wir danken Andrea Lanner und Sabrina Haider, die das Forschungsteam in Sachen Autismus und Pädagogik beraten haben und Bastian Petz, der uns in einem Theaterworkshop die Methoden des spielerischen Erzählens näher gebracht hat. Unser Kollege, Florian Güldenpfennig, hat Katharina Spiel während ihrer Karenz vertreten und uns auch während des gesamten Projektes mit Rat und Tat unterstützt.

Ganz besonders möchten wir uns aber bei allen Lehrerinnen, Eltern, und natürlich Kindern für ihren Enthusiasmus, ihr Engagement und ihre Offenheit bedanken.

**OUTSIDE**

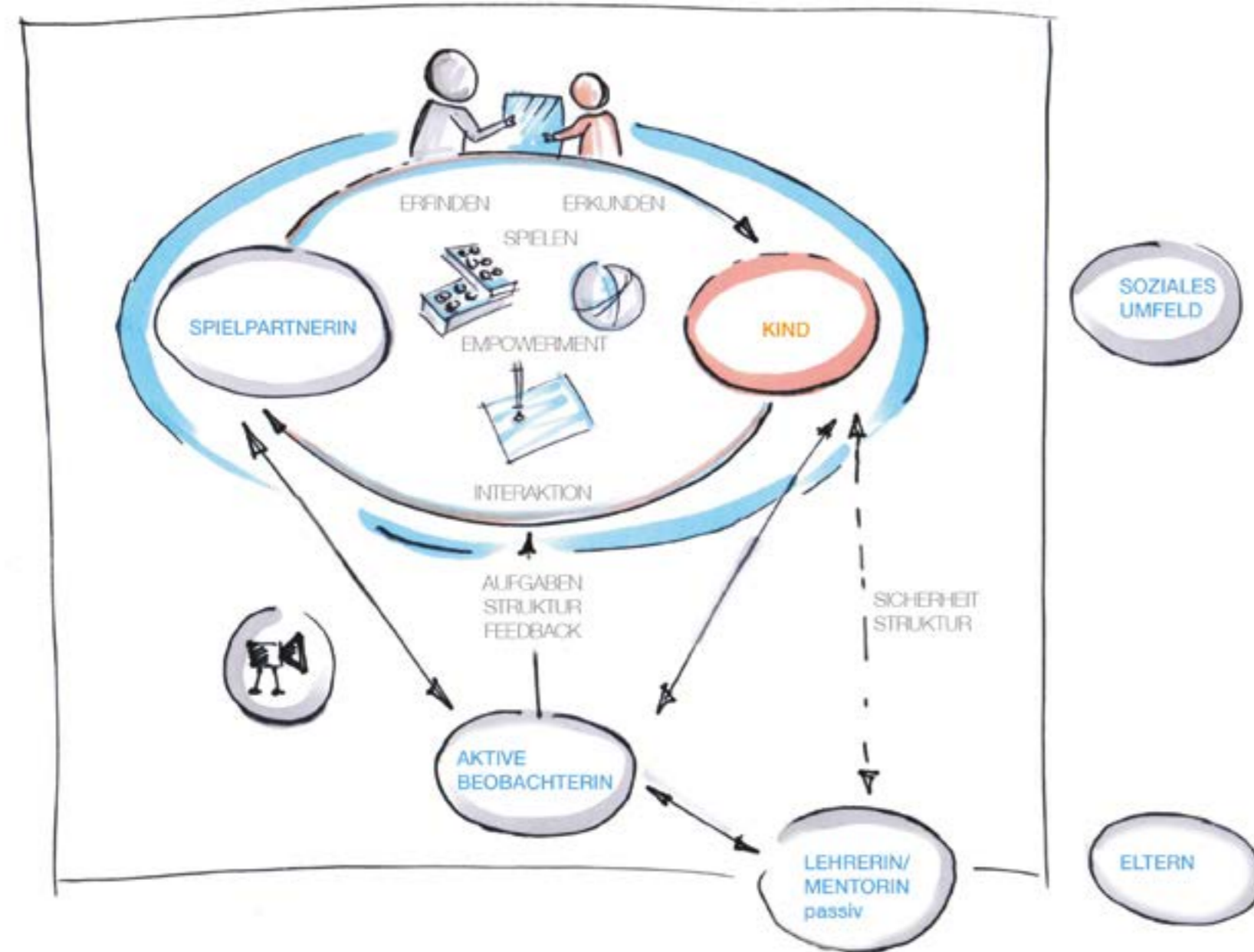
**THE  
BOX**

Rethinking  
Assistive Technologies with  
Children with Autism



**Gliederung:**

1. OutsideTheBox, Das Projekt .....	<b>6</b>
2. <b>X</b> , fantasievoller Zukunfts-Forscher .....	<b>10</b>
3. <b>D</b> , visueller Mal-Forscher .....	<b>16</b>
4. <b>E</b> , eifriger Buchstaben-Forscher .....	<b>22</b>
5. <b>N</b> , exzellenter Innovations-Forscher .....	<b>28</b>
6. <b>P</b> , einzigartiger Elektro-Forscher .....	<b>34</b>
7. <b>G</b> , fantastischer Zahlen-Forscher .....	<b>40</b>
8. <b>L</b> , kreative Comic-Forscherin .....	<b>48</b>
9. <b>R</b> , interstellarer Zeitreisen-Forscher .....	<b>56</b>
10. <b>R&amp;A</b> , interdisziplinäre Expeditions-Forscher .....	<b>62</b>
11. Schlusswort .....	<b>69</b>

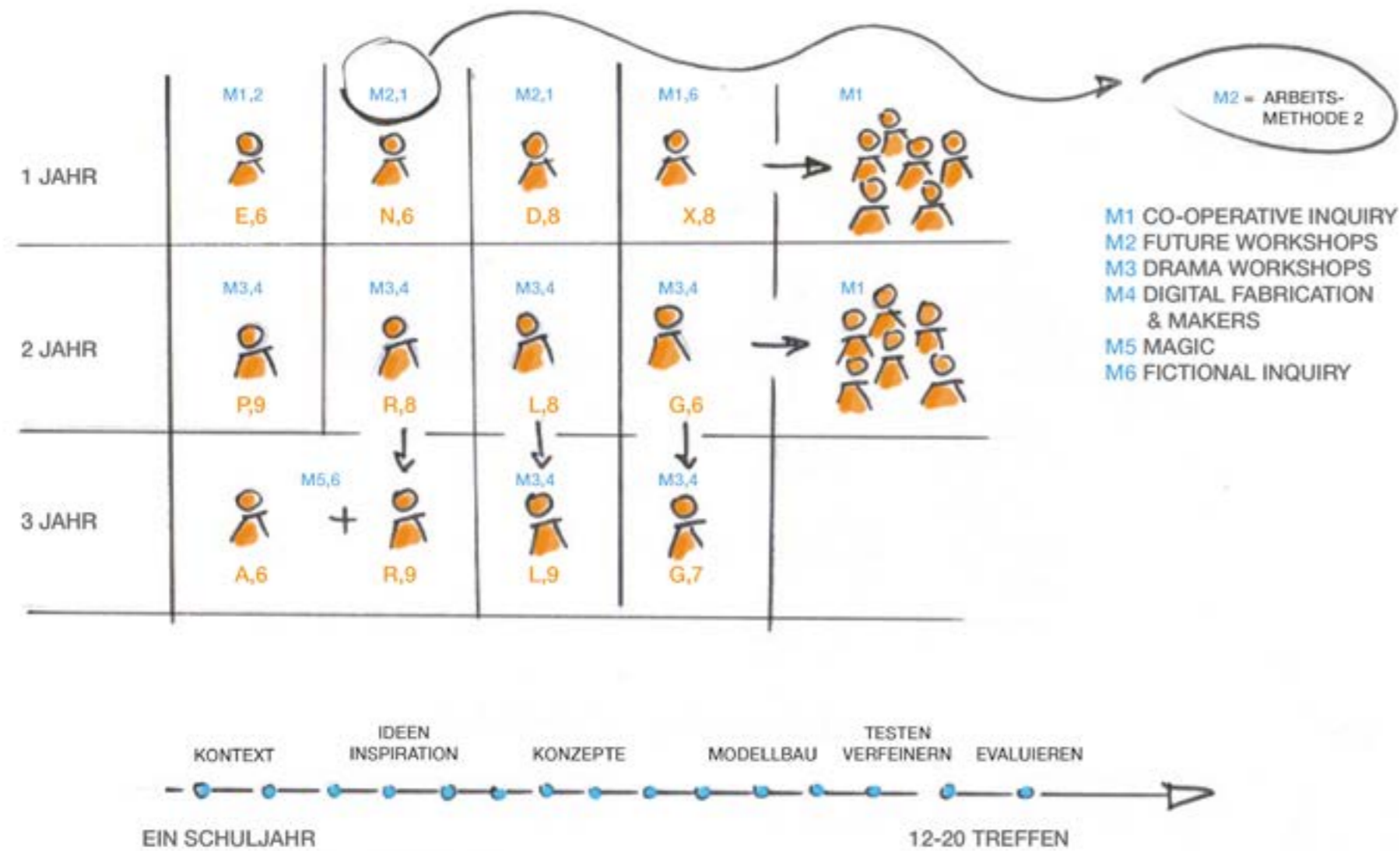


Rollen und Kontext der Zusammenarbeit

### OutsideTheBox, Das Projekt

Als Ziel des dreijährigen Projektes haben wir uns vorgenommen Technologien zu entwickeln, die sich ins tägliche Leben der Kinder einfügen und für sie Sinn ergeben, die Spaß machen und die Gelegenheit für positive Lebenserfahrung bieten. Um solche Technologien entwickeln zu können, haben wir Kinder direkt in deren Gestaltungsprozess eingebunden, als Experten ihres Lebens. Unser Ziel war es die Kinder als Ganzes zu sehen, mit all ihren Fähigkeiten, Interessen und Wünschen und sie nicht auf ihren Autismus zu reduzieren. Gemeinsam haben wir mit neun Kindern ihre persönlichen Ideen zu Technologien entwickelt und gestaltet. Es war uns wichtig, dass die Kinder dabei positive Erfahrungen machen, ihren ganz besonderen Interessen nachgehen können und ihre eigene Kreativität erleben.

In regelmäßigen Treffen haben zwei Forscherinnen die Kinder in den Schulen oder in der Universität getroffen: eine Spielpartnerin bildete mit dem Kind ein Designteam und eine aktive Beobachterin stellte Aufgaben und strukturierte die Treffen. Unsere Treffen haben wir aufwändig dokumentiert und freuen uns, unsere Einblicke mit Ihnen in diesem Buch zu teilen.



### OutsideTheBox, Abfolge

Im ersten Projektjahr (2014-2015) haben wir zusammen mit den Nachwuchs-Forschern X, D, E und N ihre eigenen Ideen zu technologischen Objekten entwickelt und prototypisch umgesetzt. Im zweiten Projektjahr (2015 -2016) haben wir vier andere junge Erfinder P, L, G und R durch den Designprozess ihrer Technologien begleitet. Im dritten und letzten Projektjahr (2016-2017) haben wir gemeinsam mit L und G weiterhin ihre ersten prototypisch umgesetzten Objekte verfeinert und getestet. Auch R hat im dritten Jahr, gemeinsam mit seinem Bruder A als ein interdisziplinäres Forschungsteam, seine ersten Ideen vertieft und konzeptuell getestet.

Gearbeitet haben wir mit den jungen Forschern über das ganze Schuljahr. Regelmäßig haben wir uns zu einer Design-Stunde in den Schulen getroffen, um gemeinsam zu forschen, experimentieren, bauen und sich gegenseitig zu neuen Erfindungen zu inspirieren. Dabei haben wir uns gegenseitig Freiraum gegeben Neues auszuprobieren und zu entdecken. Verschiedene Arbeitsmethoden haben uns ermöglicht strukturiert und konzentriert auf das Ziel hinzuarbeiten.

### Unsere Zusammenarbeit mit dem achtjährigen X

beginnt im Oktober 2014. Über das ganze Schuljahr hinweg treffen wir uns regelmäßig in einem Spielraum neben seinem Klassenzimmer.

Nach den ersten Kennenlern-Treffen tasten wir uns langsam an mögliche Ideen seiner eigenen Erfindung heran, erkunden Zukunft und Gegenwart, fantasieren und basteln viele Modelle. Von Anfang an ist X fasziniert von Filmen. Mit großer Begeisterung erzählt er über bekannte und noch bevorstehende Kinofilme; oftmals, indem er einige Szenen großartig nachspielt. X sucht und findet viel Inspiration in seiner Umgebung.

Aus der Vielzahl seiner Ideen kristallisiert sich das Konzept von X-Smart heraus, einem Objekt, das X über anstehende neue Filme informiert und das Erzählen von Geschichten durch Bilder visuell unterstützt.

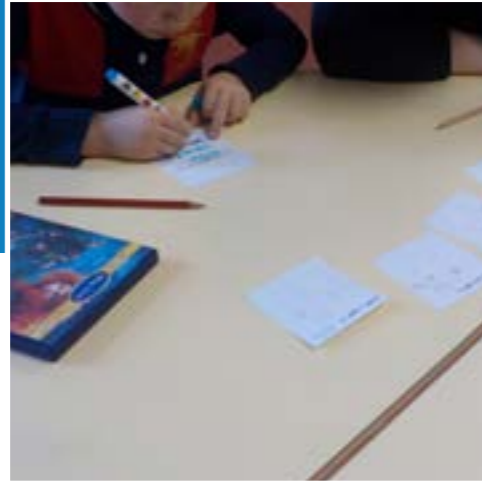
X und seine Spielpartnerin arbeiten zusammen als ein tolles Team. Sie unterstützen und motivieren sich gegenseitig, spielen und lachen viel.



X, fantasievoller Zukunfts-Forscher

X-Smart

## Unsere Treffen mit X



X ist neugierig, was sein smartes Objekt sein wird. Er ist fröhlich und gesprächig. Wir erfahren viel über seine Lieblingsfilme; zuletzt hat er "Madagascar 3" geschaut. X fasst die Handlung des Films für uns kurz zusammen und die Spielpartnerin macht kleine Skizzen, um seine Erzählungen zu unterstützen. Mit Freude ergänzt X ihre Zeichnungen. Gemeinsam malen sie sogar eine Szene bis ins Detail auf. X macht viele Vorschläge wie seine Spielpartnerin bestimmte Figuren aufmalen kann und lobt ihre Zeichenkünste.

X hat seinen Lieblingsfilm mit "Merida". Gemeinsam machen wir eine kleine Filmanalyse und halten die wichtigsten Filmfiguren, Handlungen und Szenen fest. X ist sehr konzentriert und schreibt seine Ideen auf. X und seine Spielpartnerin besprechen was auch in der Realität passieren könnte so wie im Film. X hat ein sehr gutes Verständnis von der Fiktion und klärt uns auf: "Nein, das ist nur im Film so". Als Forschungsaufgabe für Zuhause bekommt X ein Aufnahmegerät, um spannende Geräusche aus seinem Alltag aufzunehmen. Begeistert erzählt er einer Freundin aus der Klasse, was wir alles gemacht haben und testet das Gerät: "Sag mal was!"

X hat viele Geräusche aus seinem Umfeld aufgenommen. Gemeinsam mit seiner Spielpartnerin schreibt X einzelne Geräusche auf und gruppiert sie nach Themen: Musik, Menschen, Maschinen. Dabei erläutert X die Geräusche und freut sich die Momente wieder zu erleben. Wir wollen eine Fortsetzung zu "Merida" erfinden und lassen uns durch die gesammelten Geräusche inspirieren. Kleine Forschungsaufgaben für Zuhause helfen X in einer ruhigen Atmosphäre tolle Ideen zu entwickeln. Zum Beispiel, bis zum nächsten Mal überlegt X sich eine Geschichte "Merida in der Zukunft".

X erzählt uns enthusiastisch seine eigene Fortführung von seinem Lieblingsfilm und spielt sogar einige Szenen spontan nach. Die Geräusche hat X auf eine sehr kreative Art in die Geschichte eingebunden. X malt ein Titelbild zu seinem Film auf. Wir sind begeistert von seinen tollen Ideen. X und seine Spielpartnerin erstellen ein "Mindmap" zu allen Handlungen die in der Geschichte vorkamen: kochen, kommunizieren, rascheln, Eishockey spielen. Beim nächsten Mal wollen wir das Thema Zukunft besprechen "X im Jahr 3000". X ist neugierig und will sich dazu Zuhause Gedanken machen.

Gemeinsam mit X entscheiden wir uns den Arbeitsplatz auf den Boden zu verlagern - eine große Arbeitsfläche für neue Ideen. Zahlreiche Bilder helfen zur Inspiration, sich in die Zukunft zu versetzen. X hat viele tolle Vorschläge für die Erfindungen in der Zukunft. Auch seine Spielpartnerin entwickelt ihre eigenen Ideen und gemeinsam besprechen sie die Vor- und Nachteile von einzelnen Erfindungen. Sie schreiben, malen und erstellen eine Ideen-Übersicht. Die kurzen Arbeitspausen beim Toben und Spielen bereiten dabei besonders viel Spaß.

X und seine Spielpartnerin machen eine Zeitreise. Sie springen auf die Zauberdecke und gelangen in die Welt 3000. Welches smarte Objekt braucht X in der Welt 3000? X malt seine Idee auf und erläutert die möglichen Eigenschaften: "So groß ist es und es kann im Viereck fliegen." X und seine Spielpartnerin bauen ein erstes Modell aus Pappe: falten, schneiden und kleben klappt gemeinsam am besten. Das Team bemalt das fertige Modell mit Fingermalfarben. "Es ist ganz schön eklig, aber sehr lustig!"

X arrangiert unser Zukunfts-Labor auf dem Boden. Wir wollen herausfinden, was das smarte Objekt für das Jahr 3000 alles kann. X und seine Spielpartnerin diskutieren über weitere Funktionen. Sie einigen sich auf zwei: es fliegt im Viereck und es zeigt Filme, jeden Abend zur gleichen Zeit. Zum Nachdenken will sich X kurz zurückziehen und versteckt sich in der Couchdecke. Ein paar Minuten später kommt er mit zwei neuen Ideen: das Objekt soll Kissen beziehen und sich ausruhen. Zum Schluss schauen wir uns verschiedene elektronische Bestandteile an und besprechen mögliche Bedienungskonzepte.

X liebt Filme und erzählt gern Geschichten. Im Jahr 3000, sagt er, wird es ein Filmunternehmen "X-Productions" geben. Er würde gern seine eigenen Filme produzieren. Wir vermischen Elemente aus bekannten und unbekanntem Filmen und wollen seinen Geschichten neue visuelle Impulse geben. Mit Begeisterung kombiniert X verschiedene Figuren aus seinen Lieblingsfilmen und erzählt, gemeinsam mit seiner Spielpartnerin, eine tolle Geschichte.

1

2

3

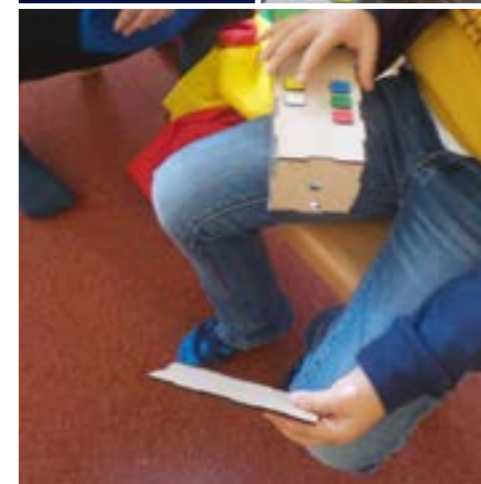
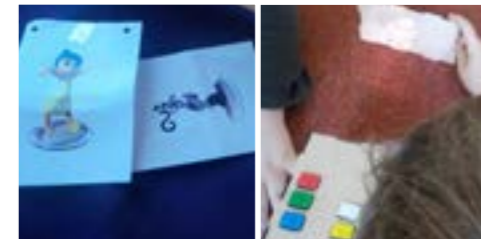
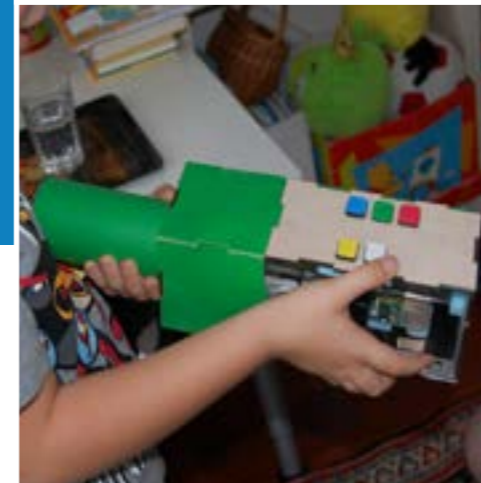
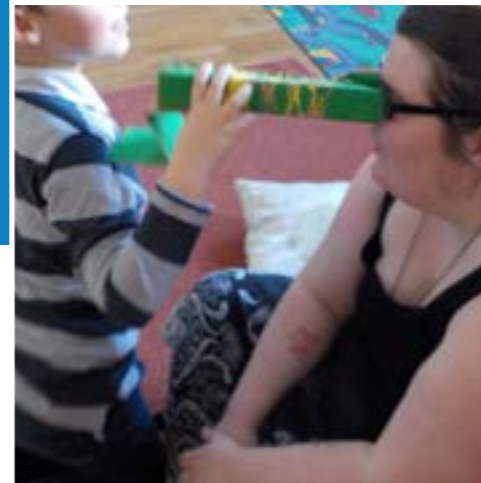
4

5

6

7

8



Wir wollen die besten Ideen für das "Objekt 3000" in die Entwicklung von X's smarten Objekt für das Jahr 2015 einbeziehen. X und seine Spielpartnerin besprechen alle möglichen Funktionen und legen zwei fest: das Objekt für das Jahr 2015 soll Filme zeigen und Geschichten erzählen. X findet aber auch die dritte Funktion wichtig "Kissen machen". X leitet den Modellbau Prozess vom neuen Objekt und bittet seiner Spielpartnerin um Unterstützung beim Falten und Kleben.

Wir besprechen mögliche Bezeichnungen für das smarte Objekt. X hat drei Ideen: Smartbox, X-box, X-Smart und erläutert, dass X-Smart sein Lieblingsname ist. Gemeinsam mit seiner Spielpartnerin spielt X verschiedene Nutzungsszenarien durch und setzt X-Smart fantasievoll ein: mal als Rohr zum Durchschauen oder Anpusten, mal als Zauberstab. X-Smart wird ein Teil der Geschichte.

X lacht viel, er scheint sehr vertraut mit uns und mit der Situation zu sein. X und seine Spielpartnerin spielen und toben mit dem X-Smart. Dabei legen sie die Funktionen und die Bedienung fest. X-Smart zeigt Bilder zu verschiedenen bekannten und unbekanntes Geschichten sowie neue Film-Trailer. Mit einem Knopf kann X zwischen zwei Funktionen auswählen. X-Smart kann X sowohl alleine als auch gemeinsam mit anderen nutzen. Mit seiner Spielpartnerin erstellt X eine Skizze und beschriftet alle Bestandteile und Funktionen.

Wir legen die letzten funktionalen Details fest und erkunden haptisch die Auswahl an Materialien. X und seine Spielpartnerin fassen zusammen: "Ein An und Aus" Knopf ist sehr wichtig, die Bilder werden auf eine Fläche "oder die Hand" projiziert. "Zusammen schauen" macht am meisten Spaß. "Rund und Viereckig" soll die Form sein und auf gar keinen Fall "zu kalt" für die Hände.

Spielerisch erkunden wir die Form von X-Smart: X misst die Größe und will verstehen wie die elektronischen Bestandteile darin verbaut sein werden. Wir einigen uns, dass eine Seite transparent bleibt, damit er jederzeit reinschauen kann. Gemeinsam legen wir fest, dass wir fünf verschiedene Knöpfe brauchen: ein Knopf zum Einschalten, ein Knopf zum Ausschalten, ein "Film-Knopf", ein "Geschichten-Knopf" und ein Knopf zum Umschalten zwischen verschiedenen Filmen und Bildern.

X testet sein X-Smart und stellt fest, dass er eine zweite Person braucht, die eine Projektionsplatte halten kann. Geschichten erzählen macht sowieso nur zu zweit Spaß. "Es ist ein Mini-Computer drin" und funktioniert nicht immer einwandfrei. Mit seinem X-Smart kann X überall die neuesten Kinotrailer anschauen oder Bilder an die Wand projizieren und sich damit zu Geschichten inspirieren lassen. X hat viel Geduld und Verständnis, dass ein Prototyp nicht immer perfekt ist und freut sich umso mehr, wenn das X-Smart ohne Unterbrechungen und Pausen einen Film oder Bilder zeigt.

Wir treffen X nach einer längeren Sommerpause. Er freut sich sehr den Trailer zu "Alles steht Kopf" gemeinsam mit seiner Spielpartnerin anzuschauen. Wir wollen verschiedene Situationen aus X's Alltag mit dem X-Smart als Rollenspiel darstellen und verkleiden fünf Stühle mit farbigen Stoffen. Jede Farbe symbolisiert eine Emotion aus dem Film. X erkennt sie sofort, "ver-setzt" sich in verschiedene Emotionen und spielt sie mit großer Begeisterung nach. Seine Spielpartnerin unterstützt X und spielt in jeder Szene mit: eine Lehrerin, eine Freundin, eine Bekannte. X findet die Idee toll: "wer bist du jetzt?" Mit einer Leichtigkeit schlüpft X in unterschiedliche Rollen: mit "Freude" präsentiert X seine Erfindung der "Lehrerin" und mit "Wut" zeigt er einer "Freundin", dass X-Smart nicht sofort funktioniert und drückt ungeduldig die Knöpfe. X spielt wunderbar mit Mimik und erzählt eine tolle X-Smart Geschichte. Als Ausklang verkleiden sich X und seine Spielpartnerin in die bunten Stoffe und spielen mit verschiedenen Emotionen, schneiden Grimassen und lachen viel. Sie sind nicht nur ein tolles Erfinder-und Schauspiel-Team, sie sind in dieser Zeit auch gute Freunde geworden.



### Unsere Zusammenarbeit mit dem neunjährigen D

findet im ersten Projektjahr (2014-2015) statt. In regelmäßigen Treffen an der Schule erkunden wir gemeinsam seine künstlerische Sicht auf die Welt.

Bereits in den ersten Treffen zeigt D großes Interesse am Zeichnen. Es ist ein tolles Medium, um seine Ideen und Wünsche visuell auszudrücken. Bei einem Treffen zeichnet D ein Blatt voll mit vielen unterschiedlichen Tierchen, die stilistisch ein wundervolles Bild ergeben. Sehr zurückhaltend aber stolz auf sein Werk präsentiert D einzelne Tiere der Lehrerin.

Das Teilen seiner Kunst etabliert sich als Hauptthema unserer Zusammenarbeit. Gemeinsam untersuchen wir die Möglichkeiten zur Vergrößerung und der Darstellung seiner Zeichnungen und entwickeln eine Idee für eine Kombination aus Zeichen-Tablet und Projektor, ein Pro-Draw. Es ist ein tolles Erlebnis D's kleine Zeichnungen ganz groß an der Wand bewundern zu können.



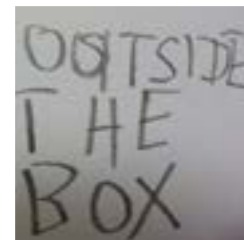
**D, visueller Mal-Forscher**

**Pro-Draw**

## Unsere Treffen mit D



Wir lernen D als ein sehr freundliches und fröhliches Kind kennen. Recht schüchtern interessiert sich D, was wir nun im Projekt vorhaben und warum wir gemeinsam arbeiten. Die Fotokamera erweckt ganz viel Interesse: wie funktioniert sie, was kann man alles fotografieren? Besonders die Nahaufnahmen machen Spaß.



1



2



Alle technischen Gegenstände sind faszinierend: Durch die Linse der Foto- und Videokamera erkundet D gemeinsam mit seiner Spielpartnerin die Schul-Umgebung. Dazu nutzen sie verschiedene Rahmen aus Papier. Wir bekommen einen kleinen Einblick auf seine Sichtweise und seine Begeisterung für schöne Details.

D kommt mit einer Zeichnung. Es sind ein paar Tiere, nur mit wenigen Strichen abgebildet, alle Figuren haben einen durchgehenden Stil. Wir sind beeindruckt. Unsere Aufgaben sind weniger spannend und D möchte lieber weiter zeichnen. Mit einer Leichtigkeit und großer Freude zeichnet D das Blatt voll mit ganz unterschiedlichen Tieren. Ab und zu fragt er, welche Tiere noch fehlen. Seine Spielpartnerin macht Vorschläge, - ach ja eine Schildkröte, aber wie sieht sie aus? Auf ihrem eigenen Blatt Papier malt sie ihren Vorschlag. D's Werk sieht toll aus. Er zeigt und erklärt seine Zeichnungen seiner Lehrerin, zurückhaltend aber stolz. Zum Schluss erkunden wir wieder unsere Umgebung mit der Kamera, dazu baut D eine kleine Bühne mit Kissen und Decken.

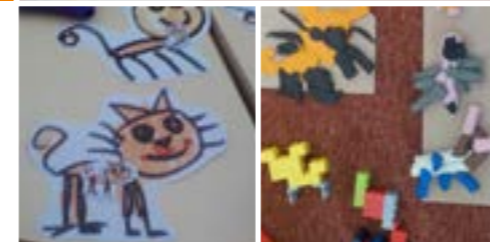
3



Wir finden die Zeichnungen toll und multiplizieren sie. Wie funktionieren die Figuren in anderen Kontexten? D und seine Spielpartnerin kombinieren die Zeichnungen mit Fotos aus D's Umgebung. Es entstehen kleine Geschichten.

Zum Schluss baut D seine Versteck-Ecke aus Decken zusammen und fordert auch seine Spielpartnerin auf mitzumachen. Die Kameraführung überlässt er heute der aktiven Beobachterin und inszeniert gemeinsam mit seiner Spielpartnerin ein Versteckspiel.

4



Wir arbeiten am Boden, es ist viel Platz für Bewegung und Spiel. Gemeinsam untersuchen wir die gezeichneten Figuren ins Detail und spielen mit den Größen und Material. D ist neugierig, wie wir seine kleine Zeichnungen so groß gemacht haben. Anhand der Größen erfindet D neue Geschichten und definiert die Rollen: eine Mama-Katze und eine Baby-Katze. Auch aus Plastilin und Lego entstehen die Figuren in neuen Interpretationen, doch zeichnen macht viel mehr Spaß. Ein Stift ist für D ein wichtiges Kommunikationsmedium.

5



D und seine Spielpartnerin erkunden unterschiedliche Größen von seiner Lieblingsfigur, der Katze. D sortiert sie nach Größe und bestimmt fantasievoll für jede Katze eine neue Rolle: eine Zauberkatze bekommt einen Zauberstab, eine Fliegekatze neue Flügel, die Krankenschwester-Katze einen Hut und Spritze, die Opa-Katze einen Gehstock.

6



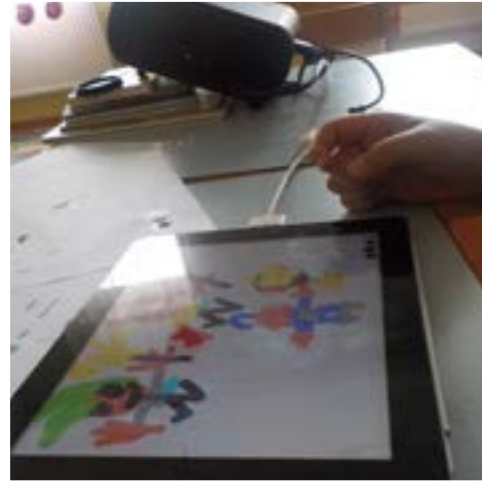
Die Katze ist so groß, dass man sie sofort von Weitem sieht. Wir haben die Katze mit geringen Änderungen vorbereitet: eine mit geschlossenen Augen, eine mit ausgestreckten Pfoten. Seine Spielpartnerin zeigt D wie man die Bilder als Animation abspielen kann. D ist begeistert und will sofort selbst ausprobieren. Er ist sehr konzentriert und lernt schnell wie man mit dem Touchpad zeichnet. D ergänzt jedes Bild und jede Katze bekommt ein eigenes Kostüm: eine Krankenschwester, eine Zauberkatze, eine Punk-Katze. Er spielt die Animation ab: die Katze bewegt sich und wechselt ihre Kostüme. Es sieht toll aus! D präsentiert sein Werk seiner Lehrerin. "Findest Du es wirklich gut?" - "Aber ja D, das ist unglaublich toll!"

7



D freut sich seine Bilder mit anderen zu teilen. Er kostümiert die Katzen und erzählt dazu kurze Geschichten. Heute spielen wir mit der Geschwindigkeit der Animation und verknüpfen diese mit D's Bewegungen. Je schneller D sich auf der Stelle bewegt, desto schneller bewegen sich die Katzen. D lacht viel und freut sich seine Katze schnell laufen zu sehen.

8



Das digitale Zeichnen macht Spaß, vor allem die Möglichkeit Bilder abzuspeichern, beliebig oft zu modifizieren und anschließend an die Wand zu projizieren. So kann D seine Werke mit seinem sozialen Umfeld schnell teilen. Wir experimentieren mit verschiedenen Zeichenprogrammen und Projektionsmöglichkeiten. D macht Vorschläge, wie man die Zeichenprogramme verbessern kann, zum Beispiel die Farbpalette. D bestimmt selbst, wann er seine Zeichnung mit uns in Form einer Projektion an der Wand teilen möchte: "Schaut kurz weg" und macht den Projektor aus.

Die Steuerung der Geschwindigkeit mit der Bewegung der Arme funktioniert gut und ist lustig. Andere Kinder aus der Klasse schauen kurz vorbei und sind von der laufenden Animation an der Wand ganz begeistert. "Wow D, hast Du das gemacht?" Das motiviert sehr und D arbeitet mit Freude weiter. D und seine Spielpartnerin schauen sich gemeinsam die Bedienung des Zeichenprogramms an; welche Funktionen sind wichtig, was fehlt?

D erkundet den fertigen Aufbau: was passiert, wenn man alle Knöpfe gleichzeitig drückt? Das Objekt nennen wir ProDraw - eine Mischung aus Projektion und Zeichnen. Die gezeichneten Bilder kann D als eine Diashow abspielen und die Geschwindigkeit durch die schnelle oder langsame Armbewegung mit einem "Zauberstab" verändern. Das entwickelte Mal-Objekt stellt D in der Klasse vor. Die Kinder sind fasziniert "Das hast Du gemacht?" - "Ja, das haben wir gemacht" lächelt D schüchtern. D möchte sein ProDraw auch seiner Familie zeigen und nimmt es gern mit nach Hause.

Wir treffen uns nach einiger Zeit wieder. D erzählt er würde das Objekt lieber in der Schule lassen, so können auch andere Kinder damit spielen. D zeichnet gern und das kann er wirklich gut. Auf dem Papier klappt es allerdings immer noch besser als mit ProDraw.

Doch die Idee seine Zeichnungen an die Wand zu projizieren und so mit anderen zu teilen findet D trotzdem spannend. Gemeinsam besprechen wir was man verbessern kann: die Variation der Strichstärke, die Präzision der Linien - alles was D so besonders gut auf dem Papier kann - ein großartiger Künstler und Malforscher!

### Unsere Zusammenarbeit mit dem sechsjährigen E

erstreckt sich über das ganze Schuljahr 2014-2015. Wir arbeiten zunächst in einem kleinen ruhigen Arztzimmer in seiner Schule und müssen später in ein Spielzimmer mit zahllosen Spielmöglichkeiten und spannenden Gegenständen wechseln. Bei jedem Treffen entdeckt E mit großer Freude und Begeisterung immer wieder auf's Neue sein Umfeld.

Gleich zu Beginn erkennen wir E's hervorragende Schreibfähigkeiten und sein Interesse an Buchstaben, Wörtern, Klängen und Mustern. Gemeinsam erkunden wir seine Welt - wir spielen Theater, basteln mit Lego und Pappe und erforschen abstrakte Visualisierungen von Bewegungen und Geräuschen. Das von E erfundene Wort Adaja begleitet uns durch den ganzen Prozess und prägt die Entwicklung seines smarten Objektes.

Gemeinsam entwickeln wir Adaja zu E's kleinem unauffälligen Begleiter, der die Geräusche der Umwelt visualisiert und deren Lautstärke auf einem kleinen Bildschirm visuell abbildet.



E, eifriger Buchstaben-Forscher

Adaja

## Unsere Treffen mit E



Gleich in den ersten zwei Treffen entdecken wir, wie gut der sechsjährige E schreiben und lesen kann. Beim ersten Treffen basteln wir eine kleine Box, sprechen über das Projekt und lernen uns kennen. Beim zweiten Treffen gestalten wir die Arbeitsmappe. E schmückt die Mappe mit allen Sachen, die er gerne mag: Schule, Auto, Brot, Wasser, Pilz. Sehr schnell stellt E die Wörter aus einzelnen Buchstaben zusammen und klebt sie auf die Mappe. Er fordert seine Spielpartnerin auf die Wörter als kleines Bild zu malen und bestimmt dabei die Farben: "Pilz, Rot und Gelb!", "Brot! Mit Grün!" Zum Schluss schreibt E die Überschriften zu den Bildern. Die Mappe sieht toll aus!



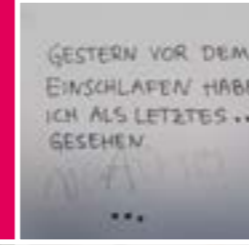
1

2



Wir besprechen das letzte Treffen, den "Buchstabetag", wie E es nennt, und diskutieren über sein Lieblingsspielzeug, seine Lieblingsaufgaben und über die Sachen die er eher ungern macht. Mit einer Leichtigkeit schreibt E seine Gedanken und Ideen als einzelne Wörter auf das Papier. Wir wollen erfahren, wie E's Alltag aussieht und was er am Liebsten macht und geben ihm eine kleine Forschungsaufgabe für Zuhause. Auf kleinen Karten stehen Fragen zu seinem Alltag, zum Beispiel: "Heute hat mir am meisten ... Spaß gemacht", "In der Schule habe ich ... gemacht".

3



Gemeinsam entscheiden wir uns den Arbeitsplatz auf den Boden zu verlagern. Enthusiastisch hilft E den Arbeitsplatz zu gestalten. Es ist gemütlicher als am Tisch und er kann sich beim Arbeiten mehr bewegen. Zuhause hat E unsere Forschungsfragen zu seinem Alltag beantwortet. E und seine Spielpartnerin sortieren die Karten und besprechen seine Antworten. E ist sehr konzentriert und freut sich mit Hilfe der Fragen von sich zu erzählen. Bis zum nächsten Treffen geben wir E eine Handvoll Buchstaben und Karten. Wir sind gespannt, welche Wörter E erfindet.

4



E bringt die Karten mit den zusammengesetzten Wörtern mit: Mais, Käse, Nase, Brot. Zu jedem Wort baut E eine Figur aus Lego, seine Spielpartnerin macht auch Vorschläge und hilft, wenn die Bausteine auseinander fallen. Mit viel Fantasie baut E abstrakte und sehr ästhetische Figuren. Wir wollen herausfinden, ob auch abstrakte Wörter spannend sind, und E legt "Sevs" und "Adaja" aus den Buchstaben zusammen. "Sevs" baut E schnell aus schwarzen Lego-Bausteinen, "das ist eine Station" erklärt er uns. Adaja möchte E Zuhause fertig bauen und sucht sich dazu grüne Lego-Bausteine aus. Wir sind gespannt wie Adaja aussehen wird.

5



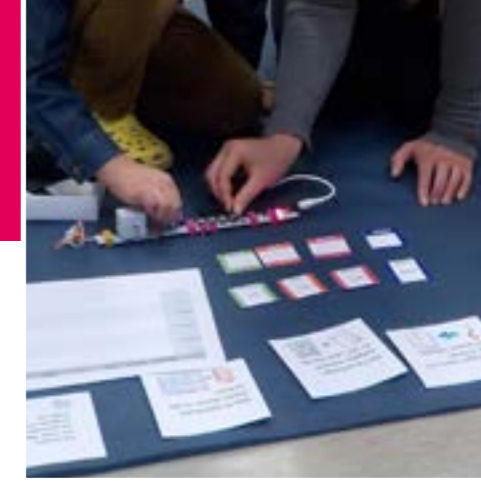
Infolgedessen, dass wir unseren Arbeitsraum wechseln müssen, müssen wir ebenso unseren Forschungsraum neu einrichten. Hier will E lieber am Tisch arbeiten. Er zeigt uns stolz die grüne Figur aus Lego - Adaja. Noch wissen wir aber nicht, was es kann. E und seine Spielpartnerin spielen Puppentheater mit Adaja aus Lego. E setzt auch andere Lego-Figuren in das Theaterstück fantasievoll ein. Um raus zu finden, was Adaja ist, wollen wir es in anderen Materialien nachbauen. Die Verformbarkeit des Materials zu den Buchstaben ist spannend. Aus Plastilin entstehen schnell neue Wörter, die E mit seiner Spielpartnerin kunstvoll verzieren.

6



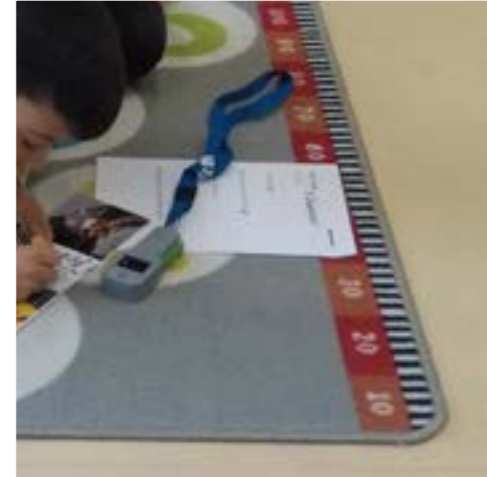
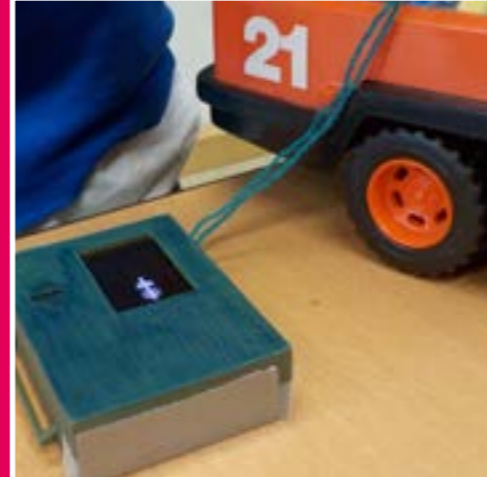
Heute besucht uns ein Freund von E aus der Klasse. Gemeinsam erkunden sie die Umgebung. Wir wollen nach Formen suchen, die uns an Buchstaben erinnern. Diese Aufgabe finden beide Freunde weniger spannend, zumal die technischen Objekte im Raum so interessant sind. Sie untersuchen alles mit großer Genauigkeit und haben Freude daran Fotos zu machen.

7



Wir spielen und experimentieren mit elektronischen Bauteilen, E nennt es "elektronisches Lego". E ist sehr interessiert und will genau erforschen, wie es funktioniert. Schnell hat er einen guten Überblick und versteht, dass die Bausteine magnetisch sind. Auch neue Begriffe sind kein Problem: Sensoren, Druckknöpfe, Regler. Besonders spannend sind die Geräusche und Bewegungen - eine tolle Inspiration für Adaja.

8



Wir wollen gemeinsam Adaja aus Pappe bauen und mit elektronischen Bauteilen kombinieren. Doch wie sieht es aus und welche Eigenschaften hat es. Da E sehr von Autos begeistert ist, wollen wir zunächst eins bauen, vielleicht ist es Adaja? E ist sehr konzentriert, schneidet und klebt die Räder zusammen, gibt seiner Spielpartnerin Anweisungen und probiert freudig Fingerfarben aus.

Beim nächsten Treffen baut er gemeinsam mit seiner Spielpartnerin einen weiteren Auto-Prototyp zusammen und kombiniert es mit dem "elektronischen Lego". Doch als E in der Ecke ein richtiges Spielzeugauto entdeckt, findet er den Prototyp nicht mehr so spannend. E erkundet das Feuerwehrauto und ist begeistert. Das Erkunden bleibt für E immer spannend und bringt viele neue Erkenntnisse mit. Kann Adaja das Erforschen und Erkunden der Umgebung unterstützen?

Wir experimentieren mit der Umgebung: was ist besonders spannend, was wirkt beruhigend oder aufmunternd. E und seine Spielpartnerin erforschen verschiedene Spiele mit Kinect und eine Projektion an der Tafel. E ist fasziniert, dass die Bewegung und Geräusche als Muster dargestellt werden und steuerbar sind. E experimentiert freudig mit seiner Umgebung, wie werden die Stühle dargestellt und welche Muster ergeben sich, wenn er sein T-Shirt bewegt?

E und seine Spielpartnerin gehen auf Erkundungstour. Ausgestattet mit einem Mikrofon laufen sie durch den Raum, klettern unter die Tische und schauen hinter die Schränke. Die verschiedenen Geräusche werden auf dem Bildschirm als Muster angezeigt. Es ergeben sich interessante Bilder. E ist neugierig, was passiert, wenn er ganz laut oder ganz leise spricht? Wie werden die Muster erkannt und gesteuert? Wie wird ein Lied, das er singt, angezeigt?

Beim Spielen mit Lego-Figuren untersuchen E und seine Spielpartnerin die Muster der Umgebungsgeräusche. Auf einem kleineren Bildschirm erscheinen lange und kurze Linien, je nach Lautstärke. E experimentiert gern mit der Veränderung der Lautstärke. Wir besprechen wie die Darstellung verbessert werden kann und betrachten verschiedene Formvarianten des Bildschirms. E und seine Spielpartnerin basteln die ersten Modelle aus Papier. Das Objekt sieht wie eine Armbanduhr aus. E bastelt eine Uhr auch für seine Spielpartnerin und eine für die aktive Beobachterin. Wir einigen uns das Objekt Adaja zu nennen.

Wir testen Adaja in verschiedenen Kontexten. Zum Beispiel beim Puppentheater ist Adaja ein Werkzeug des Polizisten, der ein Interview mit dem Krokodil führt. E und seine Spielpartnerin haben viel Spaß und erfinden lustige Geschichten. Später nutzt E Adaja um den Geräuschpegel eines Autos zu messen. Wenn es laut wird erscheint ein Text auf dem Bildschirm: "ZU LAUT". "Zu Laut!" wiederholt E und lacht.

Wir testen die neue Form von Adaja. E läuft schnell durch das Zimmer und untersucht die Geräusche von verschiedenen Gegenständen. E freut sich sehr als Adaja anzeigt, dass das Klopfen gegen den Schrank etwas "ZU LAUT" ist. E packt Adaja weg und will es seiner Familie zeigen. In der Klasse sind andere Kinder neugierig was wir mit E über das ganze Schuljahr gemacht haben. E erzählt von unserem Projekt und zeigt stolz die Mappe. Die Kinder versammeln sich um ihn herum und schauen sich die Mappe an. E zeigt was wir gemacht haben: "Buchstabentag, Lego gebaut, elektronisches Lego geschaut, gespielt". Die Bilder von den abstrakten Lego-Figuren kommen bei Kindern besonders gut an und auch seine gebastelte Mappe wird sehr bewundert: "Das sieht so toll aus!" Adaja scheint nicht mehr interessant zu sein, E zeigt es nur kurz, steckt es wieder ein und blättert weiter lächelnd durch die Mappe.

Nach einiger Zeit treffen wir E wieder und tauschen uns über Adaja und unsere Zusammenarbeit aus. Wir experimentieren mit Adaja: E macht verschiedene Laute, lacht viel und versucht dabei "Kopfüber" zu stehen. E möchte Adaja nicht behalten, das Objekt hat seine "Mama eh schon gesehen". "Adaja" als Wort scheint zwar immer noch spannend zu sein, das physische Objekt aber weniger.

### Unsere Zusammenarbeit mit dem sechsjährigen N

beginnt im November 2014. Über das ganze Schuljahr treffen wir N in seiner Schule zu unseren regelmäßigen Forschungsstunden.

Von Anfang an identifiziert sich N stark mit unserem Forschungsvorhaben, ein smartes Objekt zu erfinden und freut sich sehr ein Teil von einem richtigen Forschungsteam zu sein. Mit zahlreichen Ideen und seiner unbegrenzten Neugier sucht N bei jedem Treffen nach logischen Erklärungen, philosophiert und begeistert uns mit seinem Wissen. Inspiriert durch sein großes Vorbild, Daniel Düsentrieb, entwickelt N sehr schnell eine Idee von seinem eigenen Forschungswerkzeug. Erforschen will N vor allem das, was er noch nicht gut versteht - soziale Situationen im Alltag.

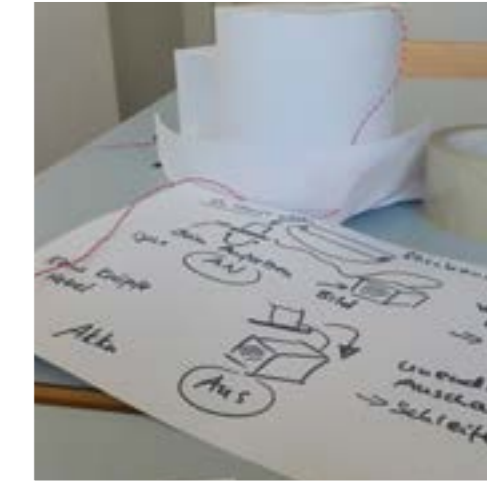
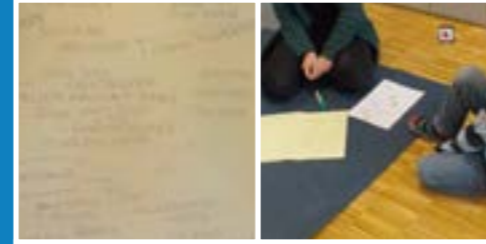
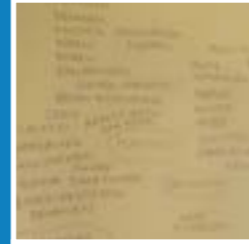
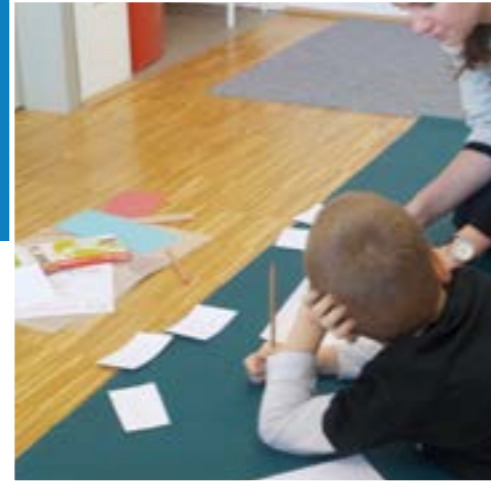
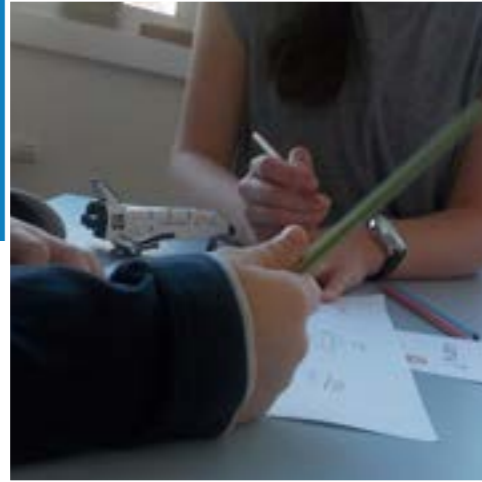
Gemeinsam analysieren wir Ideen, bauen Modelle, erkunden elektronische Bestandteile und entwickeln Szenarien. Es entsteht ein Konzept und ein Prototyp für eine Denk- und Gedächtnismaschine, die N dabei hilft, sich an Situationen aus seinem Alltag zu erinnern und sie gemeinsam mit seiner Familie zu erforschen.



**N, exzellenter Innovations-Forscher**

**Denk- und Gedächtnismaschine**

## Unsere Treffen mit N



N ist neugierig und interessiert. Wir wollen eine Papier-Box basteln und erkunden die farbigen Buchstaben unseres Projektnamens. Ganz schnell entwickelt N eine Strategie, wie er gemeinsam mit seiner Spielpartnerin die Faltbox zusammenfaltet und klebt. Schritt für Schritt gibt er Anweisungen an seine Spielpartnerin und freut sich, dass die Zusammenarbeit so gut funktioniert. Während des ganzen Treffens philosophiert N zu verschiedensten Themen und sucht nach logischen Zusammenhängen, um sein Umfeld zu erklären.

N ist sehr motiviert und erzählt uns, er möchte ein Erfinder werden. Er freut sich als Teil eines Forschungsteams jetzt schon seine Erfindungen zu machen. Zu seinem Lieblingsspielzeug "Space Shuttle" wollen wir gemeinsam Informationen sammeln und eine Übersicht erstellen. "Doch wie, wenn ich nicht schreiben kann?" Als Team, zusammen mit seiner Spielpartnerin, funktioniert es jedoch hervorragend. N gibt Input und malt, die Spielpartnerin schreibt seine Ideen auf. N will alles perfekt machen, jeder Strich muss stimmen. Wir sind beeindruckt von seinen Ideen und seinem Wissen über komplexe technische Zusammenhänge.

Ein richtiger Forscher braucht ein Forschungslabor. Gemeinsam gestalten wir den Raum und definieren verschiedene Forschungsbereiche. N hat gute Ideen und delegiert: "Hier wird ein Tisch mit fertigen Erfindungen sein, und da ein Besprechungstisch, und hier ein Arbeitstisch". Seine Umwelt will N genau verstehen, alle Gegenstände betrachtet er im Detail bis er deren Funktionsweise nachvollziehen kann. Sein umfangreiches Wissen vermittelt N meist mit Worten. Er würde gern skizzieren, aber es dauert länger, denn "es muss perfekt sein!". N erläutert uns die Funktionsweisen von Stromkreis, Kippschalter und Knöpfen.

Wir wollen erkunden, was alles Forschen und Erfinden sein kann und welche Werkzeuge man dafür benötigt. N findet das Thema Forschen sehr spannend und hat tolle Ideen. Er bewegt sich durch den Raum und philosophiert. Seine Spielpartnerin hält seine Gedanken schriftlich fest und fragt ab und zu nach seiner Hilfe. Sie stellen gemeinsam fest, dass zum Beispiel Bewegungen, Klopfen und sogar Reiben Forschung sein kann. N klopft an einer Wand und fasst zusammen: "Nur richtig gute Erfinder-Kinder können rausfinden, dass die Wand hohl ist."

N führt ein Forschungstagebuch und sammelt zahlreiche Ideen zu den Forschungsobjekten und Themen, die er gern erforschen würde. Er ist überzeugt, dass in Zukunft alternative Energien eine große Rolle spielen und auch noch erforscht werden müssen; er weiß aber noch nicht wie genau. N und seine Spielpartnerin erstellen eine Übersicht zum Thema "Forschen in der Zukunft". Zwei von seinen zahlreichen Ideen findet N besonders spannend: eine Gedächtnismaschine, um über die vergangene Situationen aus seinem Alltag zu reflektieren und eine Zeitreisemaschine, um zum Beispiel Dinosaurier im Feld zu untersuchen.

Wir wollen N's Ideen mit Pappe nachbauen und untersuchen. N möchte eine Denkmachine bauen: "Man nimmt sich zu wenig Zeit zum Nachdenken!" N ist sehr von seinem Vorbild Daniel Düsentrieb inspiriert und freut sich endlich seine eigene Denkkappe zu bauen. N leitet den Modellbau-Prozess, erstellt eine kleine Skizze und fragt seine Spielpartnerin gezielt um Hilfe beim Schneiden oder Kleben. Schritt für Schritt entsteht seine eigene Interpretation der Denkkappe mit aufwändigen Details. Es ist sein erstes eigenes Forschungswerkzeug.

Wir besprechen wie die Denkkappe verbessert werden kann. Gemeinsam mit seiner Spielpartnerin skizziert N seine Ideen und erweitert die Denkkappe von Daniel Düsentrieb mit einem Bildschirm zum Wiedergeben und Anschauen von Gedanken der Vergangenheit. Knöpfe und Schalter findet N nicht so gut, die Maschine soll automatisch vom Kopf ablesen. N hat eine klare Vorstellung welche Materialien sich am besten zum Bauen eignen: "Plastilin kommt gar nicht in Frage", auch "dieser Draht ist zu steif, wir brauchen eine weiche Schnur". Seiner Spielpartnerin gibt N klare Aufgaben und freut sich das fertige Objekt in der Hand zu halten.

N weiß genau, wie seine Maschine aussehen soll. Für unsere Fragen und Vorschläge ist er aber offen und diskutiert gern. Gemeinsam legen wir die Funktionen der Maschine fest und spielen verschiedene Szenarien durch. Wir sind uns einig, es ist besser keinen Hut in der Schule zu tragen und die Denkmachine soll ein cooles "Accessoire" sein, zum Beispiel ein Stirnband. Zur Inspiration erkunden wir verschiedene Sensoren, Lichter und Knöpfe. N ist interessiert und erforscht die Zusammenhänge sehr genau. Er freut sich darüber, dass die Maschine bald funktionieren wird.

1

2

3

4

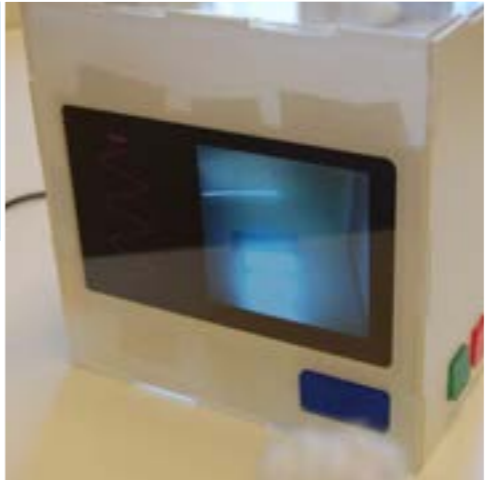
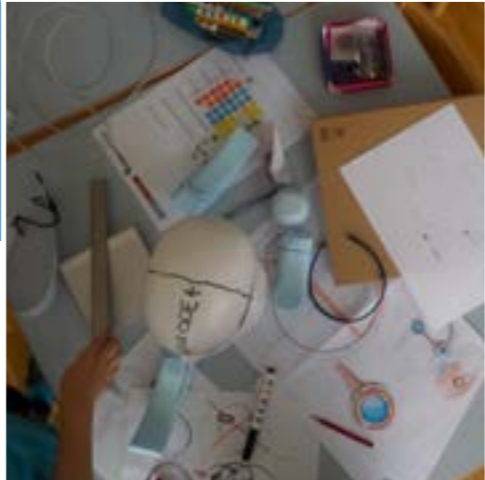
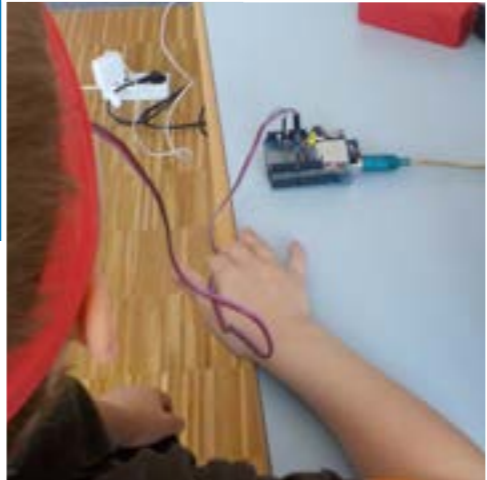
5

6

7

8





Wir besprechen N's zahlreiche Ideen zu seiner Denkmachine. Er fertigt sogar schnell "nicht so perfekte" Skizzen an, die uns wunderbar helfen die Ideen genauer zu verstehen. N ist überzeugt, der Bildschirm soll schwer sein und nur Zuhause eingesetzt werden. Ein Hut ist die Bedienung und ist über ein Kabel mit dem Bildschirm verbunden. Mit einem Stirnband kann N unterwegs die Bildaufnahmen machen. Ein Licht zeigt der Außenwelt, wenn N in Ruhe gelassen werden möchte.

N hat ein gutes Verständnis für abstrakte Zusammenhänge. Gemeinsam mit seiner Spielpartnerin untersucht N den möglichen Aufbau des Stirnbandes. Sie sind sich einig, dass die Bestandteile der Denkmachine auf zwei Komponente reduziert werden sollen: einen Bildschirm und ein Stirnband. Mit den elektronischen Komponenten baut N noch "die beste Maschine der Welt, ein Auto-Generator."

Wir untersuchen ein "automatisches Messgerät am Gehirn", einen Pulssensor. N findet die Idee toll, in einer spannenden Situation mit einer kleinen Kamera integriert in dem Stirnband Bilder aufzunehmen und dazu seinen Puls zu messen. N ist sehr interessiert, aufmerksam und konzentriert. Es bereitet ihm großen Spaß mit Technik zu experimentieren "was zeigt der Sensor, wenn ich ganz still sitze? Und wenn ich ganz doll hüpfen". Gemeinsam schauen wir uns ein digitales Modell am Computer an und N findet: "die Bestandteile müssen viel kleiner sein!"

N und seine Spielpartnerin besprechen die Formgebung und letzte Details. N merkt an, dass sie auch gute Ideen hat und macht eigene Vorschläge. N ist begeistert: "so leicht ist es eine Erfindung zu machen!" Mit großem Enthusiasmus fertigt N genaue Skizzen an: eine Ansicht von oben, von hinten und von der Seite. "Die Kamera soll unbedingt an der Seite sein, auf Augenhöhe." Seine Spielpartnerin hilft ihm seinen Kopfumfang zu messen und er schreibt die Werte auf einem Styroporkopf auf – "so können die Forscher genau verstehen wie es aufgebaut wird". Er macht uns darauf aufmerksam, dass sein Kopf ja noch wachsen wird und wir das unbedingt berücksichtigen sollen.

Wir untersuchen den fertigen Prototyp: "Ich habe die Erfindung gemacht und ihr habt sie gebaut!" N präsentiert seine Erfindung stolz seinen Lehrerinnen und seiner Familie. Auch wenn die Maschine noch nicht perfekt funktioniert, kann N den Aufbau und die technischen Zusammenhänge im Detail und mit großem Selbstbewusstsein erklären.

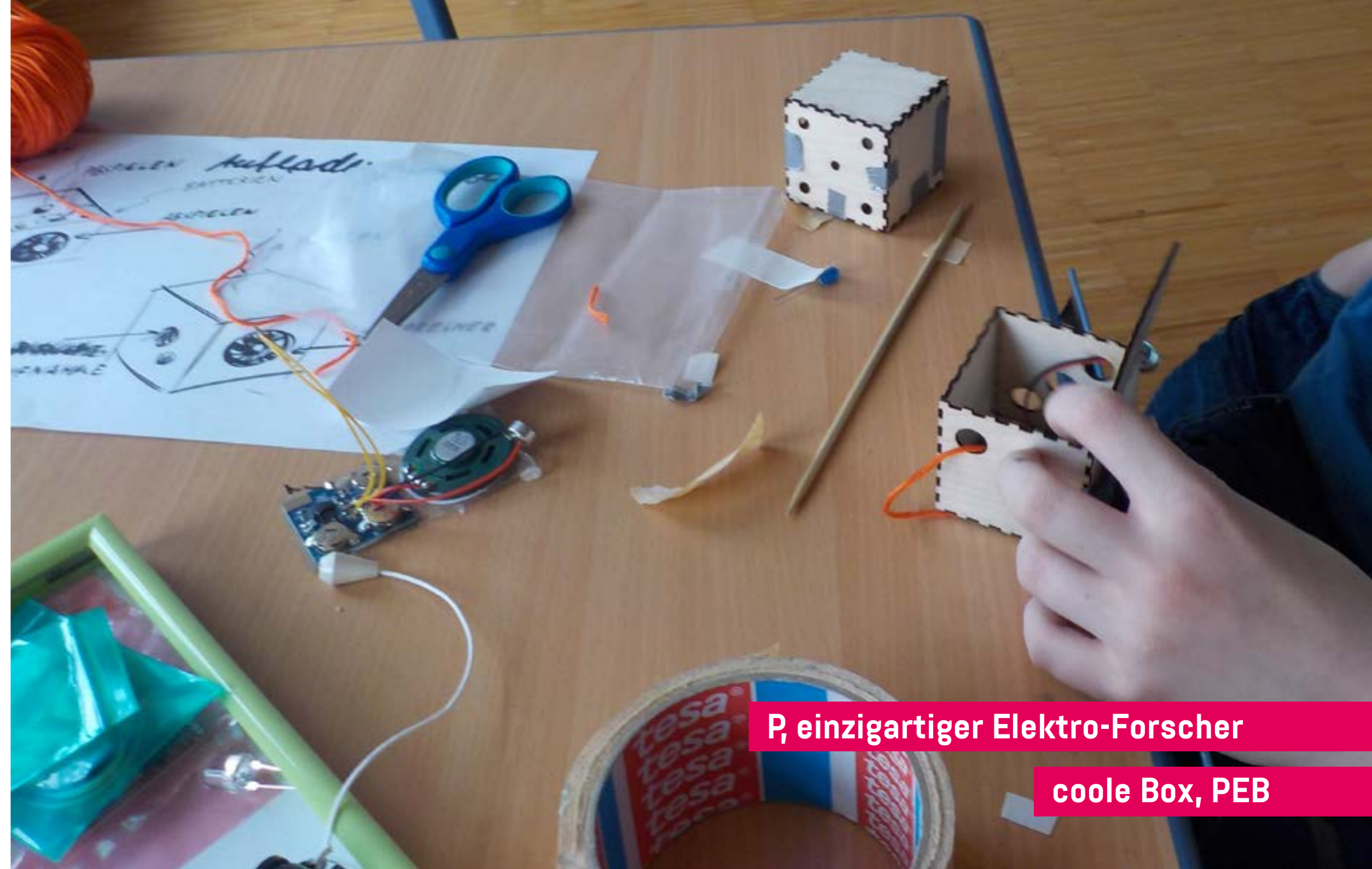
Sobald N das Stirnband aufsetzt, leuchtet ein Lämpchen und zeigt, dass Bilder aufgenommen werden. Zu jedem Bild wird ein Pulswert zugeordnet. Die Bilder können später auf dem Bildschirm angeschaut und besprochen werden, "da war ich etwas aufgeregt und das habe ich gesehen." N freut sich, dass seine eigene Erfindung nun konkret Form angenommen hat. Sie ist der Beweis, dass N ein großartiger Forscher ist und tolle Ideen hat.

### Unsere Zusammenarbeit mit dem neunjährigen P

findet im zweiten Projektjahr (2015-2016) statt und erstreckt sich über das ganze Schuljahr.

P ist begeistert, dass er mit uns bauen und erfinden darf, vor allem in der Stunde, wo andere Kinder singen und tanzen müssen. Enthusiastisch entwickelt P viele Ideen für sein persönliches smartes Objekt. Beim Bauen und Tüfteln ist P besonders motiviert und findet mit viel Geschick tolle Lösungen für verzwickte Probleme.

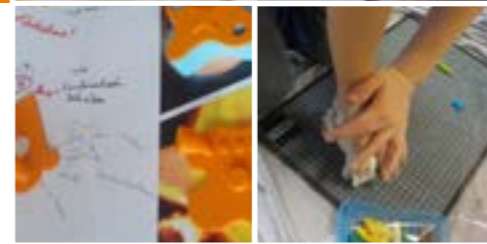
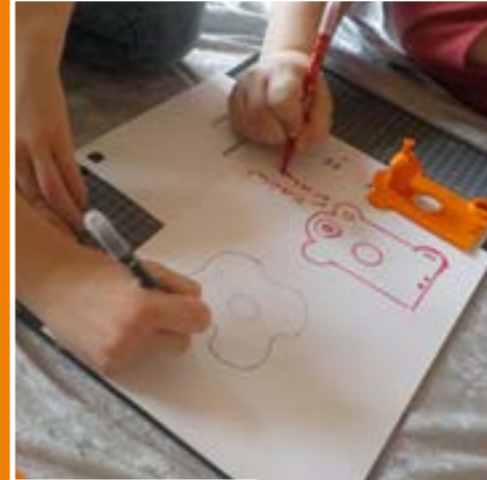
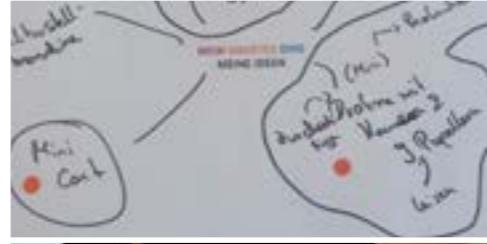
Inspiriert von einem Aufnahmegerät, das P bei einem Besuch in der Universität entdeckt, kommt er auf die Idee seine eigene Interpretation des Gerätes zu bauen. Gemeinsam entwickeln wir viele Modelle zur Form und Funktion des Aufnahmegerätes. P nennt es "coole Box" und er kann mit ihr kurze Sprachnachrichten aufnehmen und abhören. Die coole Box kommt im Doppelpack und so kann P's Schwester auch ihre Nachrichten aufnehmen und die Nachrichten von einer Box auf die andere übertragen.



**P, einzigartiger Elektro-Forscher**

**coole Box, PEB**

## Unsere Treffen mit P



Bei unseren ersten Treffen lernen wir uns kennen. P erzählt viel und ist auch sehr interessiert daran, was wir alles bauen könnten. Er ist handwerklich geschickt, erfinderisch und hat viele Lösungsideen für Probleme in seinem Umfeld. Tanzen, Schauspielen und Singen möchte er auf gar keinen Fall, und das versprechen wir; wir werden Bauen und Erfinden. Gemeinsam schauen wir uns die ersten Forschungs-Bilder aus P's Umfeld an und erfahren viel über ihn. Zusammen besprechen wir die Ziele des Projektes. P hat schon ganz viele Ideen für sein smartes Objekt.

P und seine Spielpartnerin sammeln Ideen für seine eigene Erfindung. P ist motiviert, er möchte alle Ideen aufschreiben und seine Spielpartnerin hilft ihm dabei, ein Mindmap zu erstellen. P hinterfragt jede Erfindung auf ihre Machbarkeit hin und überlegt sich gleich mögliche Lösungswege. Es entstehen sehr viele Ideen: eine Hausaufgabenmaschine, eine durchsichtige Drohne, eine Bügelmaschine, ein Fernrohr. Wir gruppieren die Ideen nach Kategorien und besprechen auch ihre ethischen Aspekte.

P unterstützt uns beim Aufbau und findet es toll auf dem Boden zu arbeiten. Es ist viel Platz zum Bewegen, Spielen und Arbeiten. Wir wollen die Ideen für seine Erfindungen weiter vertiefen. Die Spielpartnerin hält P's Aussagen schriftlich fest. So kann sich P voll und ganz auf seine Gedanken konzentrieren. P nimmt den Stift aber auch selbst gern in die Hand, wenn er etwas im Detail aufmalen möchte und beschriftet einzelne Bestandteile.

P und seine Spielpartnerin untersuchen verschiedene technologische Möglichkeiten: Sensoren, Knöpfe und Regler. Die elektronischen Bestandteile sind sehr inspirierend und am liebsten würde P alle Funktionen in ein smartes Objekt einbauen. Seine Ideen besprechen P und die Spielpartnerin ins Detail: P malt die Objekte auf und seine Spielpartnerin darf seine Zeichnungen mit Beschreibungen ergänzen. P will wissen, ob seine Ideen wirklich technisch umsetzbar sind, doch wir können ihm das noch nicht genau sagen.

Wir wollen lieber noch etwas fantasieren. Da P sehr an Planeten interessiert ist, erkunden wir gemeinsam die Erfindungen der Bewohner des Planeten WASP 12b. P und seine Spielpartnerin untersuchen die Erfindungen und denken über verschiedene Einsatzmöglichkeiten auf der Erde nach. P überlegt, dass eine Erfindung mit Tinte gefüllt ist und so gut zum Schreiben auf der Erde geeignet ist. Zum Schluss baut P ein Vulkan aus Plastilin als Geschenk für die Bewohner des Planeten WASP 12b.

Kommunizieren und Schreiben sind wichtige Themen. P drückt seine tollen Ideen am liebsten durch Erzählen aus. Wir einigen uns auf ein Objekt, das ihm die Kommunikation erleichtert, vielleicht ist es ein Schreib-Auto? P hat eine ganz genaue Vorstellung wie es funktionieren soll: vier Räder und ein Stift in der Mitte. P baut schnell das erste Modell zusammen. Seine Spielpartnerin fragt er gezielt nach Hilfe und merkt an, dass die Pappe sich nicht so gut dafür eignet. Er erstellt eine Liste mit notwendigen Materialien und will das Schreib-Auto zuhause zu Ende gestalten.

Wir wollen ein Modellierungs-Programm kennen lernen und versuchen das fertig gebaute Schreib-Auto nachzubauen: ein Rechteck und ein Kreis in der Mitte. Die Bemaßung entspricht dem kleinen Objekt. P und seine Spielpartnerin experimentieren mit verschiedenen geometrischen Figuren. P ist sehr konzentriert und neugierig. Zum Schluss erzählt P von seinem Alltag mit seiner Schwester und würde gerne eine Schwester-Ärger-Maschine entwickeln, das sei lustig. Die Idee seiner Spielpartnerin eine Geheimsprache mit seiner Schwester zu entwickeln, findet er allerdings auch cool. Er gibt zu, er würde auch andere seiner Erfindungen mit seiner Schwester teilen.

1

2

3

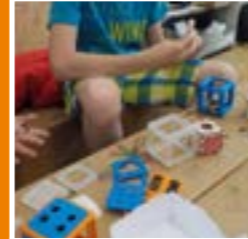
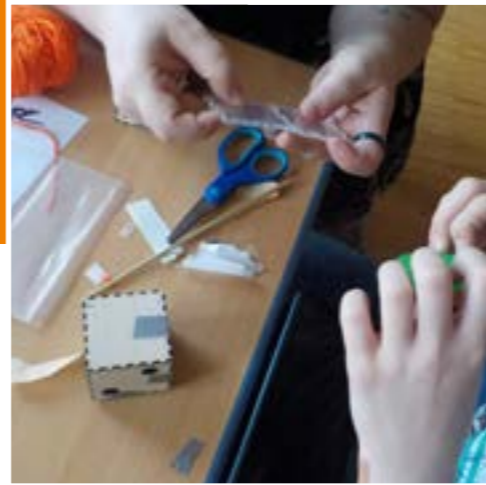
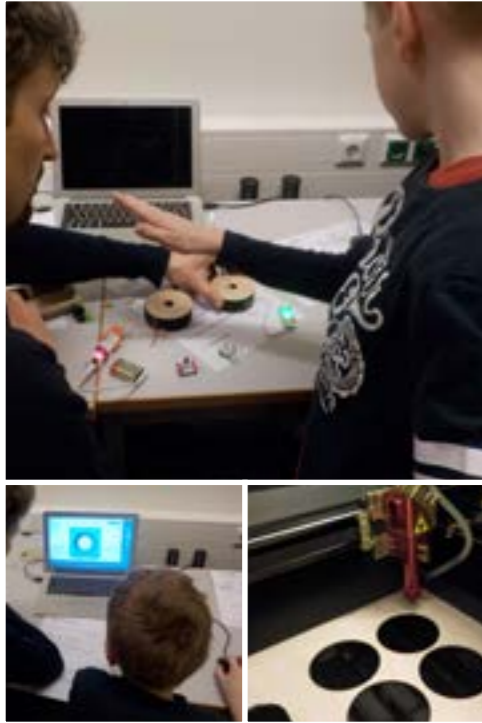
4

5

6

7

8



P besucht uns an der Universität. Gemeinsam mit dem Forscher Christopher erkundet er einen 3D-Drucker und einen Laserschneider. Wir besprechen wie man ein technologisches Objekt umfassend entwickelt und was alles beachtet werden muss. P modelliert einen kleinen Würfel und druckt ihn selbst aus. Er ist begeistert darüber, wie schnell man Ideen ausprobieren kann: "es dauert eine Sekunde - und da ist der Würfel!" Der Spielwürfel braucht aber noch Punkte auf jeder Seite. P hat eine hervorragende Idee: "Ich mache die Punkte mit dem Lötkolben, Plastik schmilzt und das wird perfekt sein!"

Bei dem Besuch an der Universität war P sehr von einer Erfindung eines Studenten beeindruckt. Sie hat einen Lautsprecher und einen Mikrofon. P lächelt: "das wäre eine gute Schwester-Ärger-Box". P möchte genau verstehen wie das Aufnahmegerät aufgebaut ist und seine eigene Interpretation aufbaut. Gemeinsam mit seiner Spielpartnerin entwickelt P eine Idee zwei Boxen zu machen, eine für ihn und eine für seine Schwester, um Nachrichten zu tauschen.

Mit großer Begeisterung baut und experimentiert P an seiner eigenen Box. Er ist sehr konzentriert und gibt nicht auf bis ein Problem gelöst ist. Es fällt P ganz leicht anhand seiner Box über mögliche Veränderungen zu sprechen, neue Funktionen auszudenken und verschiedene Szenarien zu entwickeln. Gern greift P zum Stift und malt seine Ideen virtuos auf. Die Box soll einem Spielwürfel ähnlich aussehen, jede Seite hat eine andere Funktion. Ein Knopf für die Aufnahme platziert P auf einer Seite und an dem Regler zum Abspielen der Nachricht bindet er einen Faden fest. P spricht die Nachricht in die Box rein und zieht sie wortwörtlich aus der Box mit dem Faden raus.

Wir wollen Details genau besprechen und Funktionen festlegen. Gemeinsam schauen wir uns verschiedene Knöpfe, Lautsprecher, Sensoren und Schalter an. P ist inspiriert und möchte am liebsten alle einbauen. P und seine Spielpartnerin definieren die Seiten des Würfels und die dazugehörigen Funktionen und diskutieren über verschiedene Materialien und Bemaßungen. Halbtransparent wäre der Würfel am besten, so kann man reinschauen und die Bestandteile sehen. P betont, dass er den Würfel später gern reparieren oder die Bestandteile austauschen möchte, zum Beispiel indem er einen besseren Lautsprecher einbaut.

Wir treffen uns zu einem Modellbau-Treffen an der Universität. Zunächst untersuchen wir gemeinsam verschiedene Würfel-Modelle und vergleichen Größen und Aufbau. P ist einverstanden, dass die Bemaßung etwas größer ausfällt. Der Forscher Christopher zeigt P seinen ersten Versuch einen Würfel zusammenzubauen. P ist begeistert und will den zweiten Würfel selbst fertigstellen. P ist sehr bemüht und konzentriert, er geht ganz vorsichtig und geschickt mit dem Lötkolben, Heißkleber und Schraubenzieher um. Wir testen die Würfel: mit dem Knopfdruck nimmt P eine Nachricht auf: "Tanzen ist doof!", er zieht die Nachricht mit dem Faden raus, "Tanzen ist doof!" ertönt seine Stimme aus der Box.

Wir treffen P in der Schule um ihm die fertigen Würfel zu überreichen. Er möchte sie so schnell wie möglich mitnehmen und seinen Freunden in der Klasse zeigen. "Sie sind schon ziemlich perfekt so!" Jede der sechs Seiten des Würfels ist mit einer Funktion ausgestattet. Auf einer Seite befindet sich ein Lautsprecher zum Abhören der Nachrichten, auf der anderen ein Mikrofon zur Aufnahme, auf einer weiteren ein Knopf zum Übertragen der Nachrichten, auf der nächsten befinden sich Leuchtdioden, die die Arbeitsprozesse anzeigen, dann gibt es noch eine Seite mit einem USB Anschluss um den Würfel aufzuladen und an der letzten ist ein Zugfaden dran mit dem man die Nachrichten rausziehen kann.

Zuletzt besprechen wir noch wie unsere Zusammenarbeit war. P ist ehrlich und sagt uns, dass das Bauen der Box super war und er viel Spaß hatte, doch die langwierige Ideenentwicklung und Planeten-Geschichten fand er ganz doof und langweilig. Seine Erfindung ist aber sehr cool und er packt die Boxen vorsichtig in ein Papiertuch ein. Inzwischen hat P sich einen neuen Namen überlegt PEB - (P. E. Box).

### Unsere Zusammenarbeit mit dem sechsjährigen G

beginnt im Januar 2016 und erstreckt sich über zwei Schuljahre. Im ersten Schuljahr treffen wir G noch in seiner Vorschulklasse und im zweiten Schuljahr in der neuen Schule.

Mit vielen Ideen und kreativen Impulsen nimmt G immer fröhlich und motiviert an der Entwicklung seines smarten Objektes teil. Sein außerordentliches Interesse an Baustellen, Fahrstühlen, Mathematik und Zeichnen prägt den Entwicklungsprozess durchgehend. Mit seiner kooperativen Art will G seine Spielpartner in den Arbeitsprozess einbeziehen und übernimmt gern die Leitung.

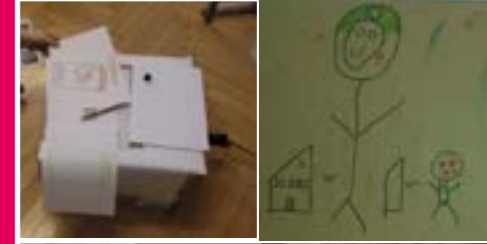
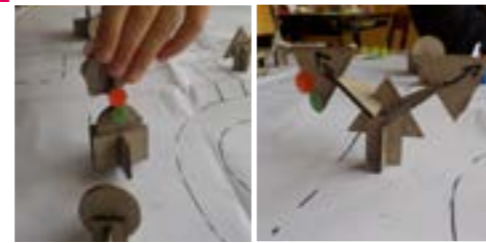
In unseren Treffen entwickeln wir langsam ein umfassendes Konzept für einen Leuchttisch, den G "Öxe" nennt. "Öxe" ist eine Plattform zum spielerischen Rechnen, Buchstabieren und Geschichten erzählen. Es ist ein smarter Spielbegleiter und strukturiert soziale Interaktion zwischen G und anderen Mitspielern.



**G, fantastischer Zahlen-Forscher**

**Öxe**

## Unsere Treffen mit G



G freut sich mit uns sein smartes Objekt zu entwickeln und stellt uns in der Klasse als "das ist meins" vor. Die Aufgaben macht G schnell, mit Leichtigkeit und Freude. Er arbeitet sehr gern im Team und bindet seine Spielpartnerin aktiv ins Geschehen ein. In den ersten zwei Treffen erfahren wir viel über seine Leidenschaft: Baustellen, Häuser und Konstruktionen. G ist sehr konzentriert und hat viele interessante Ideen. Wir malen, bauen aus Lego und erkunden G's Welt. Er schreibt gern Zahlen auf und erfindet Aufgaben, die seine Spielpartnerin zu lösen hat. G mag es wenn alles perfekt ist und versucht es so lange bis eine Zeichnung seinen Vorstellungen entspricht.



Baustellen sind faszinierend. G und seine Spielpartnerin erstellen einen großen Bauplan, malen Straßen auf und besprechen die notwendigen Baumaßnahmen. G hat viele gute Ideen und leitet die Planung. Die Figuren aus Lego helfen dabei, eine spannende Geschichte zu erzählen: "das ist eine Katze, sie macht miau und spaziert auf der Baustelle." Die Straßenlichter und Baustellengeräusche simulieren wir mit elektronischen Bauteilen. G und seine Spielpartnerin haben viel Spaß und erfinden tolle Geschichten.

Die Baustelle wird weiterentwickelt. G und seine Spielpartnerin planen nun eine Parkanlage. Mit Pappe bauen sie ein paar Brücken und mit Lego Parkbänke. G ergänzt die Objekte mit seinen Zeichnungen auf dem Papier und fügt einige Zahlen und Rechnungen hinzu. Elektronische Bauteile werden als Laternen eingesetzt. G leitet den Gestaltungsprozess mit großem Engagement und schreibt seine Ideen und Vorschläge auf Papier auf.

Wir bauen die Parkanlage weiter aus und besprechen, was das smarte Objekt von G sein könnte. Wir haben einige Bauelemente aus Pappe vorbereitet und G hat eine tolle Idee: er will daraus Verkehrsschilder und Ampeln bauen. Seine künstlerischen Bauten verteilt er auf den Straßen der Parkanlage. Nun ist der Bauplan vollendet. G und seine Spielpartnerin laufen mit selbstbemalten Lego-Figuren durch die fertige Parkanlage und erzählen interessante Geschichten.

Wir finden die von G gebastelten Ampeln ganz toll und wollen diese Ideen weiterverfolgen. Könnte eine Ampel ein smartes Objekt sein? Vielleicht zeigt sie nach Außen welche Stimmung G gerade hat, eine "glücklich - traurig Ampel", oder sie erklärt G wie kalt oder warm sein Umfeld ist. Es entstehen viele Ideen, aber besonders toll finden wir wie G seine Ideen auf dem Papier mit wenigen Zeichen und Zahlen erklären kann.

Wir wollen den Zeichenprozess genauer untersuchen. G fragt nach Papier, wenn er seine Ideen ausdrücken möchte und es funktioniert sehr gut. Er malt gern und erzählt interessante Geschichten über Fahrstühle und Häuser. Dabei erfindet er immer wieder Aufgaben, die seine Spielpartnerin lösen muss. Spielerisch bindet er sie in sein Spiel mit ein.

G besucht uns an der Universität. Erst schauen wir uns verschiedene Maschinen an: eine Maschine zum Schneiden von Holz und Glas und einen 3D-Drucker. G ist beeindruckt, er mag aber die Lautstärke und den Staub nicht und will lieber in einen ruhigeren und saubereren Raum gehen. G zeichnet gern, kann ein Werkzeug das Zeichnen und Geschichten erzählen unterstützen? Wir testen einen Leuchttisch und malen Häuser. Der Leuchttisch scheint nicht so inspirierend zu sein, viel lieber zeichnet G auf unseren Pappmöbeln.

1

2

3

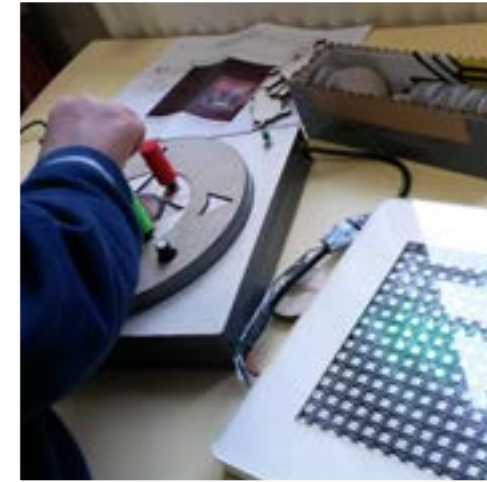
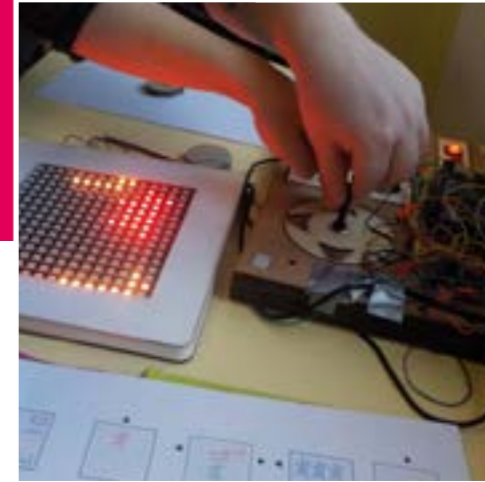
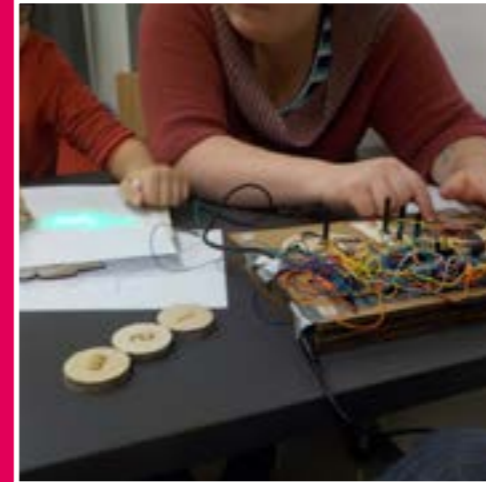
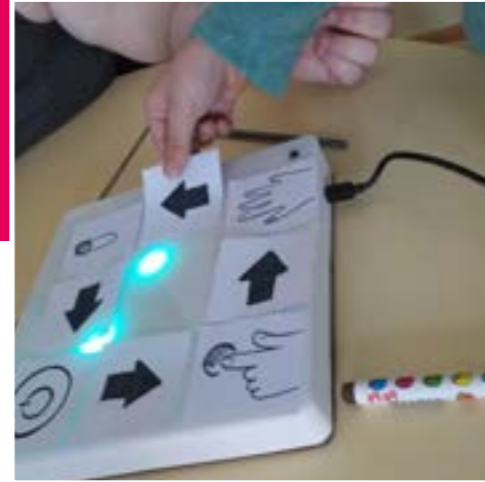
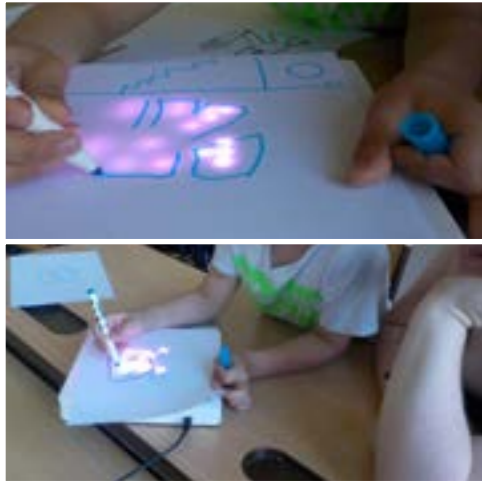
4

5

6

7

8



Wir bereiten einen kleineren Leuchttisch vor. Einzelne Lämpchen leuchten in verschiedenen Mustern auf. G scheint interessiert zu sein als seine Spielpartnerin eine Kontur um die leuchtenden Punkte malt. G probiert es auch aus. Gemeinsam überlegen sie was die Figuren darstellen. Besonders spannend findet G aber, dass wir den Tisch selbst gebaut haben und will alles verstehen. Er nimmt den Leuchttisch mit nach Hause und möchte ihn seinem Bruder zeigen.

Wir treffen uns im neuen Schuljahr in G's neuer Schule. G erzählt und zeichnet wie gut ihm die Schule gefällt. Dabei erfindet er aber auch neue lustige Geschichten und bindet die von uns vorgeschlagen Bausteine ein: eine Katze, die Stau im Fahrstuhl verursacht und Mädchen, die ein Fenster mit einem Ball kaputt gemacht haben. Wir besprechen den neuen Arbeitsplan und erinnern uns an die Funktionen des Leuchttisches.

G und seine Spielpartnerin besprechen mögliche Funktionen des Leuchttisches und testen sie mit elektronischen Bauteilen. Was ist spannend und wie könnte es umgesetzt werden - eine große Herausforderung. G will den Aufbau und die Funktionsweisen im Detail verstehen.

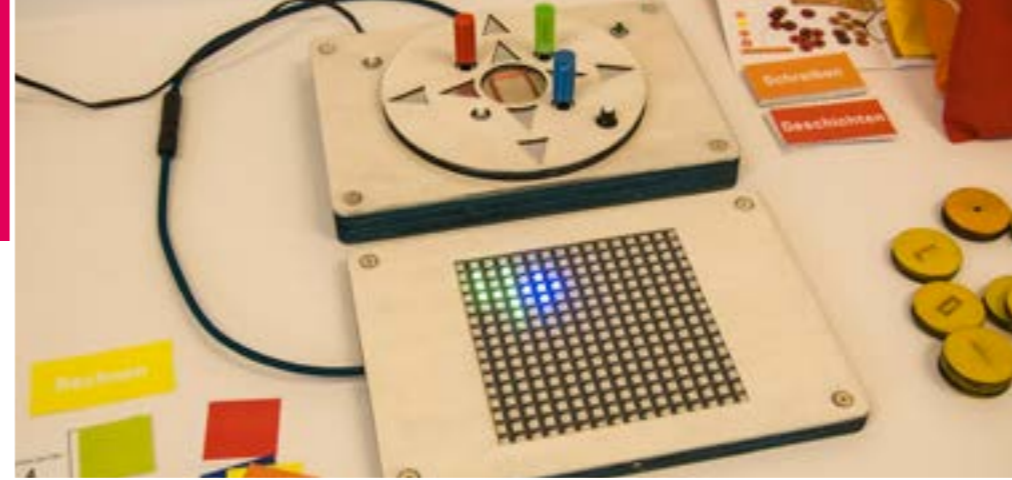
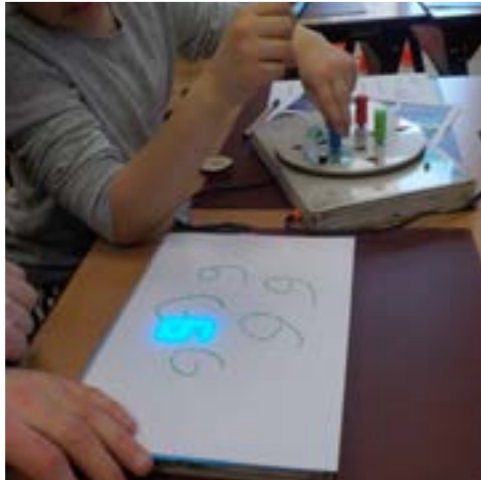
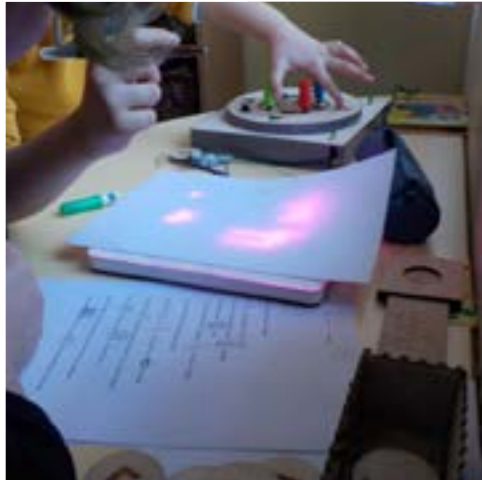
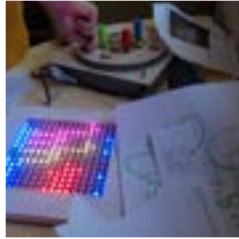
Unser Technologieexperte Florian ist als zweiter Spielpartner dabei. G erklärt ihm was wir im Projekt machen und was wir bisher erfunden haben. Wir wollen einen Namen für den Leuchttisch finden und experimentieren mit den Buchstaben. G und seine Spielpartner suchen sich jeweils einen Buchstaben aus: "ÖXE!" G freut sich und schreibt das Wort sofort auf. Wir testen Öxe. G legt ein Blatt drauf und malt auf das durchleuchtende Muster verschiedene Häuser. Eine neue Funktion kommt besonders gut an, die Geschwindigkeit der Muster-Änderung. G freut sich, wenn die Geschwindigkeit ganz hoch ist und versucht die schnell wechselnden Muster auf dem durchleuchteten Papier nachzuzeichnen. "Schnell, schnell!" lacht G.

Wir untersuchen die neue Bedienung von Öxe. G ist sehr aufmerksam und neugierig, was die einzelnen Regler und Knöpfe auslösen. Die Geschwindigkeit der Muster kann G mit einem Drehregler verstellen. Auch die Farben der Lichter können verändert werden: Rot, Grün, Blau. G schlägt vor ein Spiel zu spielen: G schaltet per Knopfdruck zwischen den verschiedenen Mustern und verändert die Geschwindigkeit und sein Spielpartner soll dazu eine Geschichte zeichnen. Zum Schluss besprechen wir die wichtigsten Funktionen für Öxe: Geschwindigkeit, Farben, verschiedene Muster, aber vor allem sollten die Zahlen am liebsten auch als Muster erscheinen.

Wir erkunden eine erweiterte Bedienung und viele neue Funktionen in einem Mal-Spiel: die Zahlen und Figuren werden als Lichtmuster angezeigt in dem man entsprechende "Steinchen" gezielt an ein Lesegerät platziert. Die Farben werden durch die Drehregler in der Helligkeit bestimmt. Auch die Muster können nach links, rechts, unten oder oben in unterschiedlicher Geschwindigkeit bewegt werden. G hat schnell einen Überblick über die Funktionen und probiert viele Kombinationen aus. Besonders viel Spaß bereitet der "Zurück-Knopf" als ein "Ärger-Knopf" während seine Spielpartnerin Muster nachzeichnet.

G erklärt seiner Spielpartnerin die wichtigsten Funktionen während sie zusammen kleine strukturierte Aufgaben lösen. G freut sich eine rote Giraffe neben einem grünen Schwein zu platzieren und sie mit dem Fahrstuhl nach oben fahren zu lassen oder auch die Zahlen in verschiedenen Farben darzustellen. Ganz geschickt geht G mit der Bedienung um und ist sehr geduldig, wenn die Technik nicht sofort funktioniert, "das macht nichts!". Wir besprechen die Form und die Gestaltung und G malt seine Ideen auf. Er möchte aber gern das Objekt sehen und testen bevor er die endgültige Entscheidung über die Form trifft.

Wir besprechen den ersten Prototyp, erkunden den Aufbau und testen alle Funktionen. Mit einer Leichtigkeit bedient G sein Öxe und erläutert dabei alle Funktionen. G nimmt Öxe mit nach Hause und will mit seinem Bruder "schnell und langsam" zeichnen.



Öxe inspiriert G und seine Spielpartnerin eine Geschichte über zwei Freunde, die Giraffe und das Schwein zu erzählen und dazu Bilder zu malen. G hat viele Ideen und die Geschichte wird noch lustiger und spannender. Da Mathematik besonders viel Spaß macht und G gerne schreiben übt, ergänzen wir das Repertoire an Mustern mit arithmetischen Zeichen und Buchstaben. Es ist ein tolles Spiel gemeinsam Matheaufgaben zu erfinden und zu lösen und Wörter aus einzelnen Buchstaben zusammenzusetzen. Kleine technische Mängel sind noch zu beheben.

Der Forscher Christopher ist bei einem Treffen dabei. G stellt sich vor und erklärt ihm wie Öxe funktioniert. G leitet den Spielprozess und bindet Christopher aktiv mit ein. Gemeinsam schauen sie sich den Aufbau genau an und G malt auf, was noch nicht funktioniert und verbessert werden kann.

Gemeinsam mit G bestimmen wir die Farben der "Steinchen" nach einzelnen Muster-Kategorien: Zahlen und Zeichen in hell- und dunkelgelb, Buchstaben in Orange und Figuren in Rot. Kleine Kärtchen geben Inspiration und helfen die Spiele zu strukturieren. Nun kann G mit Öxe spielerisch rechnen, Rechtschreibung üben, Geschichten erzählen oder einfach Muster und Farben mischen. G ist sehr konzentriert und bestrebt die Aufgaben nicht nur gut zu lösen, sondern auch seine Spielpartnerin zu unterstützen. Selbstbewusst leitet G den Spielprozess und hört aufmerksam zu, wenn die Spielpartnerin andere Ideen hat. In der Gruppe zu spielen macht es besonders viel Spaß. Zum Schluss stellt G Öxe seiner Lehrerin vor und erklärt einzelne Funktionen. Er möchte das Objekt in der Schule lassen, denn auch andere Kinder sollen damit spielen.



### Unsere Zusammenarbeit mit der achtjährigen L

findet vorwiegend im zweiten Projektjahr (2015-2016) an ihrer Schule statt. Im dritten Projektjahr (2016-2017) treffen wir L zu einzelnen, kurzen Treffen in der Universität, evaluieren unsere Zusammenarbeit und verbessern gemeinsam ihr smartes Objekt.

L ist eine begeisterte Comiczeichnerin und Super Mario Kennerin. Mit großer Freude und viel Fantasie arbeitet sie mit und ist immer für einen Spaß zu haben. Von Anfang an führt L ein Forschungstagebuch, wo sie ihre tollen Ideen zu Erfindungen aufmalt. Vor allem möchte sie mit ihrem smarten Objekt ihre Schwierigkeiten im Alltag bewältigen, zum Beispiel Aufstehen am Morgen.

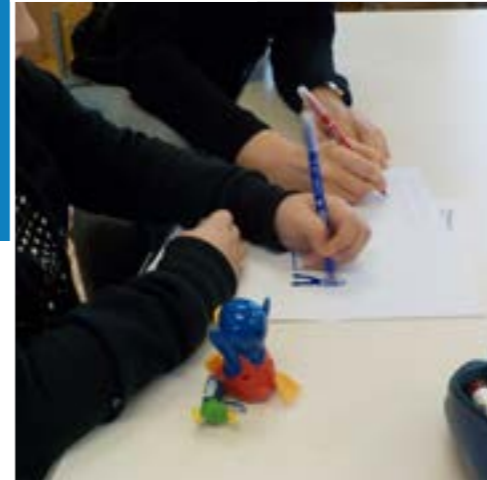
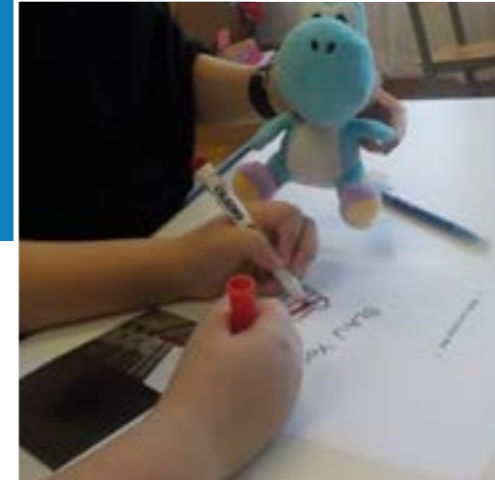
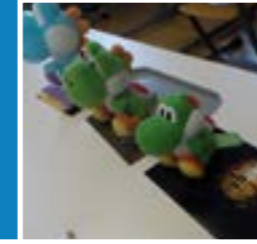
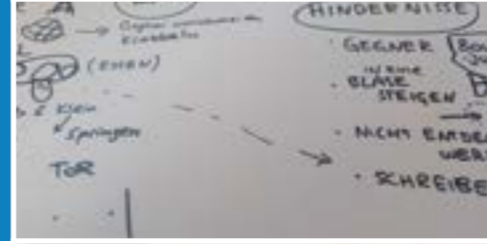
Gemeinsam untersuchen wir ihr "früh am Morgen-Aufsteh-Problem", spielen Alltagssituationen nach, basteln, experimentieren und entwickeln ein Konzept zu einem Super Mario Weck-System. Es besteht aus einem Schüttelkissen, einem Wecker mit Zeitanzeige und einer Fußmatte zum Ausschalten und Tanzen am Morgen.



L, kreative Comic-Forscherin

Wecker

## Unsere Treffen mit L



Wir lernen L an der Universität kennen und erfahren viel über ihr Lieblingsspiel: Super Mario. Sie kennt sich damit sehr gut aus. Wir sprechen über das Projekt und L ist ganz neugierig, was ihr eigenes smartes Objekt sein könnte. L und ihre Spielpartnerin malen, lachen viel und unterhalten sich über die Super Mario Welt. L bereitet ihre Projektmappe vor und probiert mutig die "lustigen" Fingerfarben aus, obwohl sie zuerst etwas "eklig" aussahen.

Wir wollen alles über die Super Mario Welt wissen und legen eine "Mindmap" an. L ist unsere Expertin und leitet den Prozess. Ihre Spielpartnerin schreibt auf. Bei schwierigen Super Mario Begriffen ist sie aber auf die Hilfe von L angewiesen. L übernimmt gern den Stift, "es soll richtig sein!". Mit großem Enthusiasmus malt L auch ihre Welt auf und erläutert "das ist mein Zuhause".

Wir erstellen eine weitere "Mindmap" für L's Welt. L schreibt und malt ihre Ideen auf. Fußball ist ihre Lieblingssportart und der Stift ein wichtiges "Item", doch das Spielen mit den Figuren, mit Bowser und Toad, macht viel mehr Spaß. L und ihre Spielpartnerin spielen mit den Figuren und stellen kleine Szenen nach. Sie spielen Fangen und Fußball, diskutieren über die Befreiung der Prinzessin und die Wichtigkeit von Keksen.

L führt ein Forschungstagebuch. Sie malt und schreibt ihre Ideen für die Erfindungen auf. Ihre tollen Ideen stellt sie uns kurz vor: ein Super Mario Taschenrechner, ein Wecker und ein Schüttelkopfkissen. L erzählt, dass sie sehr ungerne am Morgen aufsteht und ein Wecker mit toller Musik würde ihr helfen. Zum Schluss wollen wir ein Spiel entwickeln; ihr eigenes Spiel. Dazu erfindet L gemeinsam mit ihrer Spielpartnerin die Regeln: sie tanzen zur Musik und wenn die Musik aufhört, bleiben sie in lustigen Posen stehen.

L und ihre Spielpartnerin beginnen jedes Treffen mit einem kleinen Ritual: sie schneiden Grimassen, lachen und sind dann bereit für konzentriertes Arbeiten. Die Plüschtiere, dieses Mal Yoshis, helfen verschiedene Aufgaben zu lösen und sagen gern auch ihre Meinung. Gemeinsam mit den Yoshis schauen wir uns die Bilder an, die L zu Hause gemacht hat, und suchen unsere Lieblingsbilder aus. Ihr Forschungstagebuch hat L mit einem Roboter ergänzt, der sie zur Schule und in der Schule begleitet. Sie möchte gern schon alleine zur Schule gehen können. Das Szenario mit dem Roboter spielen wir nach und besprechen die möglichen Funktionen.

Wir wollen erfahren, welche Begleitung L in der Klasse braucht. L und ihre Spielpartnerin spielen eine Szene aus dem Schulalltag nach. Sie tauschen die Rollen, ihre Spielpartnerin spielt L und L ihre Betreuerin. L kann sich sehr gut in verschiedene Rollen versetzen: die Betreuerin (L) ermuntert L (die Spielpartnerin) drei Sätze zu schreiben und lobt sie. Zum Schluss darf L (die Spielpartnerin) ein Bild malen und bekommt einen Stempel.

Nach dem Treffen zeigt L ihre Projektmappe der Lehrerin in der Klasse. Auch andere Kinder sind begeistert. Wir erfahren, dass L eine Zeitung schreibt.

L erzählt viel von den Ferien und ihren Erlebnissen. L ist noch nicht in Arbeitsstimmung. Sie spielt Hockey zusammen mit ihrer Spielpartnerin mit selbstgebastelten Schlägern aus Papier. Dabei untersuchen sie welche Materialien sich zum Basteln besser eignen. Das Papier ist zu schwach und geht schnell kaputt - "besser diese Pappel!".

Wir wollen herausfinden, ob die Idee mit dem Roboter noch spannend ist und spielen eine Szene nach. L ist sich sicher, dass der Roboter nervt und kommt zum Entschluss: "ich möchte mit meiner Mama den Weg bis zur Schule gehen, weil ich sie sehr lieb habe!" L will an der Idee vom Wecker weiterarbeiten.

L hat viele Ideen zu ihrer Wecker-Erfindung. Mit Pappe basteln L und ihre Spielpartnerin die ersten Prototypen. "So schnell kann man Ideen ausprobieren!" L verschönert das Kissen mit dem Portrait von Yoshi. Sie spielen ihre Aufwach-Situation durch und besprechen verschiedene Szenarien. L stellt ihre Ideen ihrer Lehrerin in der Klasse vor, sie ist begeistert und will am liebsten auch so einen Wecker.

1

2

3

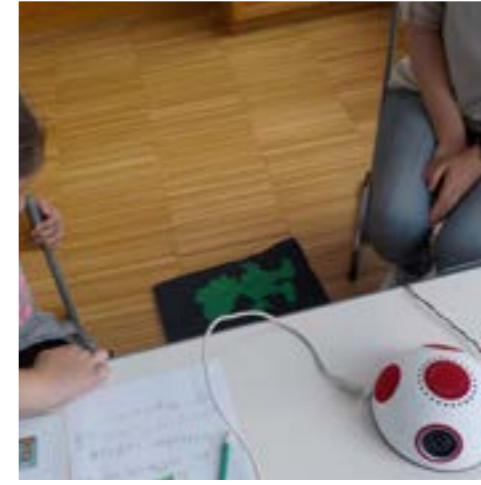
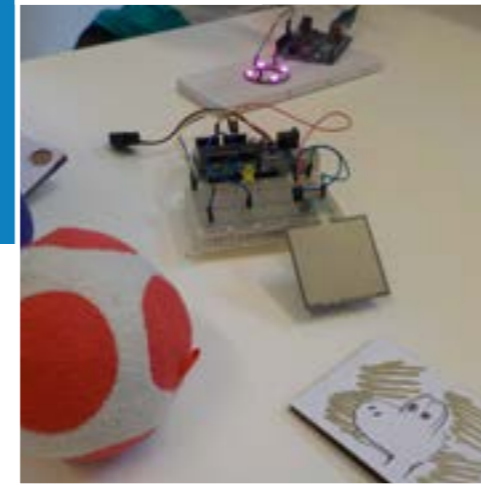
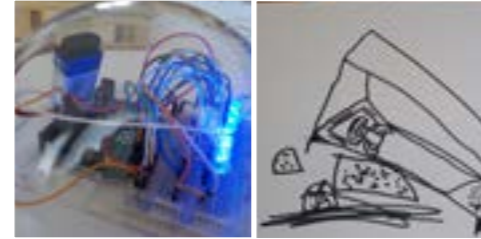
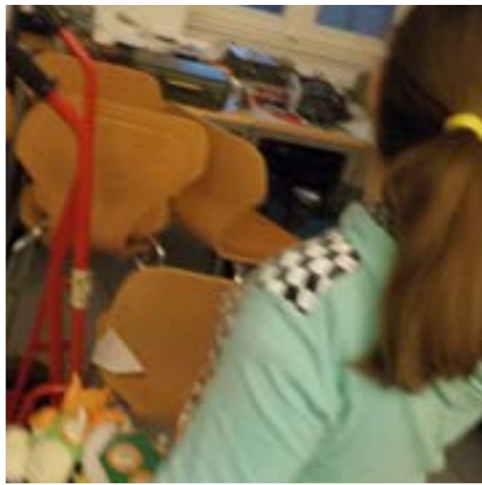
4

5

6

7

8



L besucht uns an der Universität und wir schauen gemeinsam verschiedene Herstellungsverfahren an. Wir erstellen zwei Sterne aus Plastik mit dem 3D Drucker und aus Holz mit dem Laserschneider. L ist sehr konzentriert und geduldig wenn die Maschinen nicht sofort laufen oder ein Computer mal länger braucht. Den Geruch des Laserschneiders mag sie nicht und will lieber in einem anderen Raum warten.

Gemeinsam besprechen wir die Funktionen des Weckers. Kann die Zeitanzeige auch ohne Zahlen funktionieren? Wie kann der Wecker ohne Knöpfe ausgeschaltet werden? Wir schauen uns einige Beispiele an und spielen verschiedene Möglichkeiten durch: eine Zeitanzeige mit Lämpchen, Ausschalten durch Tanzen auf der Fußmatte und eine Horoskopansage zum Schluss. L hat viele Ideen: "kann das aber wirklich funktionieren?"

Technik ist spannend, doch auch etwas einschüchternd. Vorsichtig tasten wir uns an die Funktionen heran. Gemeinsames Erkunden macht aber Spaß. L ist sehr konzentriert, sie möchte verstehen wie alles funktioniert und macht ihre eigenen Vorschläge für den Aufbau und die Gestaltung. Der Wecker soll aus drei Elementen bestehen: Wecker, Kissen und Matte. Die Haube von Toad, dem Super Mario Helfer, dient als Inspiration für die Form und Farbgestaltung - eine Halbkugel mit roten Punkten. L ist gespannt auf das Ergebnis "wir bauen ja wirklich!"

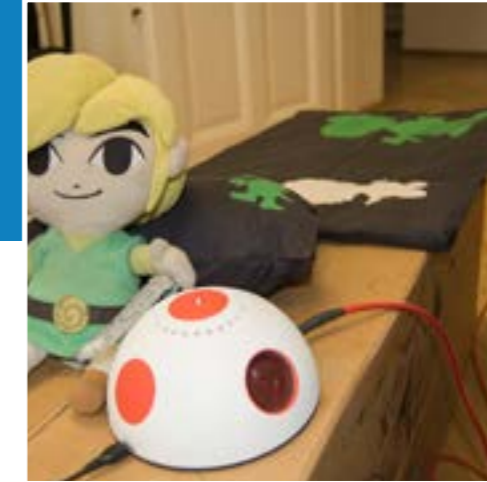
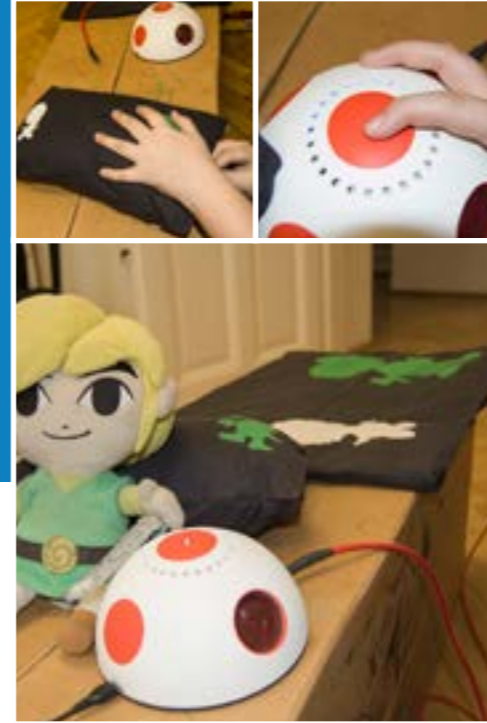
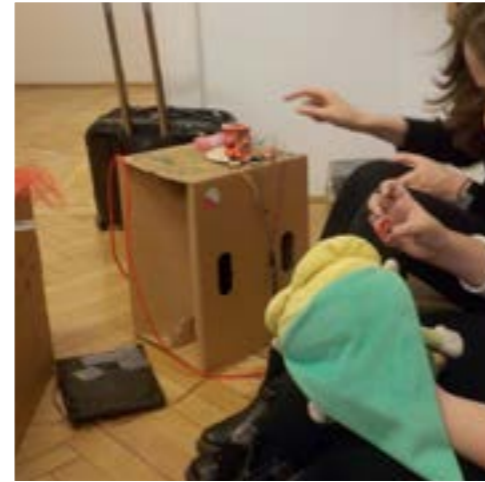
Wir testen den Wecker und bauen eine verkleinerte Version für Toad. L und ihre Spielpartnerin erstellen gemeinsam ein digitales Modell am Computer. L misst mit dem Lineal den Kopf von Toad ab und bestimmt die Bemaßung für das Kissen und die Fußmatte: "Für Toad ist das Kissen nur 60mm, für mich aber viel größer!" Die aktive Beobachterin erläutert die elektronischen Bestandteile von dem Wecker und L spielt das Weck-Szenario mit Toad durch.

L malt den Grundriss ihres Zimmers auf und zeigt, wo ihr Bett steht. L und ihre Spielpartnerin bestimmen die Bemaßungen und besprechen verschiedene Gestaltungsvarianten. L findet es toll, wenn Yoshi und Toad auf dem Kissen und auf der Fussmatte dargestellt sind und zueinander blicken. Eine halbe Styroporkugel hilft, schnell ein Weckermodell darzustellen: "das ist genau das, was ich schon immer wollte!"

L hat eine Anzeige für ihre Wecker-Erfindung ausgedacht und vorbereitet. Ganz bald ist der Wecker fertig. Wir besprechen die letzten Details und testen die Funktionen des Weckers. Die vollen Stunden werden durch 24 Lämpchen dargestellt und mit einem Knopfdruck kann die Weckzeit bestimmt werden: wenn L um 6 Uhr morgens aufstehen will, dann drückt sie 6 mal auf den Knopf. Das blaue Licht zeigt die Uhrzeit an und das grüne Lämpchen die Weckzeit. Die Super Mario Melodie ertönt zur voller Weckstunde, das Kissen vibriert und kann nur durch Tanzen auf der Fußmatte ausgemacht werden. Zum Schluss wird eine Melodie abgespielt, die L akustisch zeigt, wie ihr Tag sein wird.

"Es sieht genau so aus, wie wir es besprochen haben!" L und ihre Spielpartnerin testen den Prototyp und bereiten sich auf eine kleine Präsentation vor. L hat Zuhause einen Ankündigungstext vorbereitet, in dem sie das Ziel des Projektes und die Ergebnisse wunderbar zusammenfasst. L präsentiert ihre Erfindung vor der Klasse. Die Kinder sind neugierig und stellen viele Fragen: "Wann kann man den Wecker kaufen? Ich möchte auch so einen Wecker!" L beantwortet selbstsicher und kompetent alle Fragen, sie kennt sich sehr gut aus: "Wir haben viel Zeit für diese Entwicklung gebraucht"

Wir wollen andere Forscher und die Familie von L befragen, wie sie die Erfindung finden. L und ihre Spielpartnerin überlegen sich verschiedene Interviewfragen und erstellen einen Fragebogen. L führt die Interviews durch und die aktive Beobachterin hält die Aussagen auf Papier fest. Mit kleinen Pausen machen Toad und Yoshi auf der Fußmatte lustige Gymnastikübungen.



Nach einer Testphase besprechen wir technische Schwachstellen und Verbesserungspotentiale. Das Licht der Lämpchen ist zu grell und blendet und das Kabel hat noch ein Wackelkontakt. L und ihre Spielpartnerin werten die letzten Interviews aus und konzipieren einen Zeitungsartikel zu der Erfindung.

An der Universität erkunden wir in zwei kurzen Treffen neue technische Bestandteile des Weckers und dessen Veränderungen. Technik-Experte Florian hilft uns dabei und erklärt L im Detail, warum es einige Fehler gab und was wir verbessert haben. Eine neue Figur, Link, unterstützt auch unsere Zusammenarbeit und hört aufmerksam zu. Wir besprechen die letzten gestalterischen Veränderungen: das Lackieren der Oberfläche, das neue Kabel und einen neuen Knopf. L und Link sind einverstanden: "es sieht mehr eingearbeitet aus!"

L und Link testen den fertigen Prototyp, alles funktioniert. Das Kissen scheint besonders lustig zu sein und beide freuen sich den Wecker endlich Zuhause aufbauen zu können.

### Unsere Zusammenarbeit mit dem achtjährigen R

findet im zweiten Projektjahr (2015-2016) statt. Wir treffen R in einem kleinen Zimmer an seiner Schule.

Von Beginn an sind wir von R's Wissen über Planeten und Kontinente beeindruckt. Seine großartigen Ideen präsentiert R mit detailreichen wissenschaftlichen Erläuterungen und kleinen Skizzen. Sein Bruder kommt oft in seinen Erzählungen vor und auch bei der Konzeption seiner Erfindungen berücksichtigt R, wie sein Bruder mitmachen kann. R ist sehr erfinderisch und will die Zusammenhänge genau verstehen.

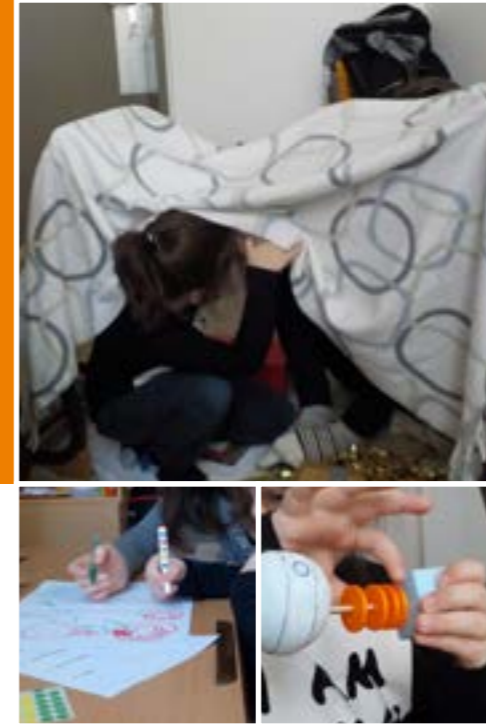
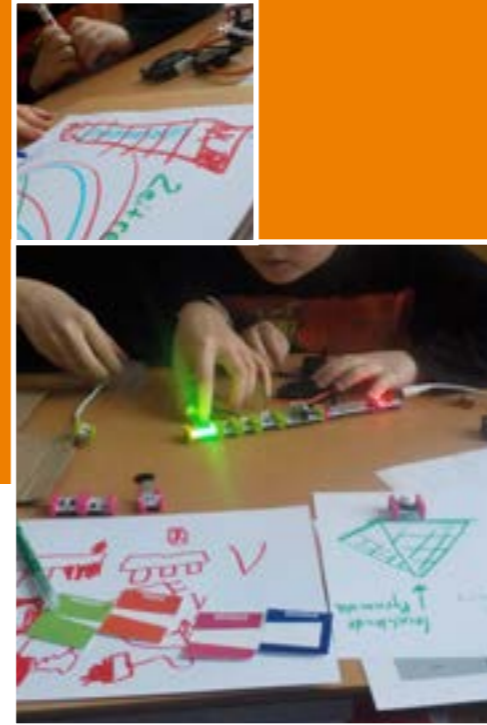
Aus der Vielzahl seiner Ideen entwickeln wir gemeinsam das Konzept für eine Zeitreisemaschine. Während wir viele Zeitreisen unternehmen, nimmt die Maschine immer genauere Form an. Seine Fantasie leitet uns durch jede Zeitreise. R weiß genau wie die Zeitreisemaschine aussehen soll: eine rote Decke, gespannt über zwei Stühle und eine gelbe Steuerung mit einer Zeitpulveranzeige. In seiner Zeitreisemaschine ist genug Platz für ihn und seinen Bruder, denn zusammen machen die Reisen mehr Spaß.



R, interstellarer Zeitreisen-Forscher

Zeitreisemaschine

## Unsere Treffen mit R



R ist sehr interessiert, was wir in Projekt vorhaben und warum wir zusammenarbeiten. Wir unterhalten uns darüber, was ein "smartes" Objekt sein kann und was "Outsidethebox" heißt. R erzählt uns interessante Fakten über das Sonnensystem, erklärt und malt auf was ein Doppelsystem ist und was passieren würde, wenn zwei Planeten kollidieren. Auch Geografie ist spannend. Wir erfahren von R viel über die Kontinente. Er erzählt, welches sein Lieblingskontinent ist und welches von seinem Bruder. Gemeinsam mit seiner Spielpartnerin erkundet R einen Atlas und bauen einen Turm aus Lego. Mit einer Digital-Kamera erkunden wir unsere Umgebung und R macht viele Detailaufnahmen.



Wir erfinden smarte Zukunftsobjekte für verschiedene Länder: ein Elch-Radar für Kanada, einen Roboter-Tisch für Österreich, eine Schneeflocken-Uhr für Grönland. R findet einige Ideen absurd, aber sehr lustig. Wir überlegen gemeinsam, was R in Wien brauchen könnte. R überlegt, eigentlich keine Erfindungen, nur seinen kleinen Bruder. R erzählt, dass sie jeden Tag gemeinsam spielen und aufräumen.

R hat viele Ideen für sein smartes Objekt und erzählt uns, dass er mit seinem Bruder eine tolle Zeitreisemaschine gebaut hat. R malt sie auf, erläutert Details und schlägt uns vor eine Zeitreise-Pyramide und einen Zeitreise-Turm zu bauen. Er definiert den Aufbau des Turmes und bestimmt die Rollenaufteilung. Im Steuerquartier steuern seine Spielpartnerin die Reise und im Kontrollraum ist ein Platz für die aktive Beobachterin. Gemeinsam mit seiner Spielpartnerin erkundet R elektronische Bestandteile und verschiedene Funktionen, die für eine Steuerung relevant sein können: Licht, Knöpfe, Regler, Lautsprecher.

Gleich zu Beginn präsentiert R seine tollen Ideen für verschiedene Erfindungen, die er mit viel Wissen und Fakten begründet. Die Zeitreise-Pyramide ist aber nach wie vor die wichtigste Erfindung. Wir besprechen Details und wollen ein kleines Modell bauen. Für das 1:1 Modell hat R die großartige Idee: "die Schneideunterlage nutzen wir als Bodenfläche in der Maschine." Seine Spielpartnerin und er testen, ob es für beide auf der Fläche genug Platz gibt, bauen die Wände und machen ihre erste Probe-Reise ins Mittelalter. R leitet den Modellbau und gibt viele Impulse während der Zeitreise. Zum Schluss besprechen wir seine Ideen zur Weiterentwicklung und Funktionen: sein Bruder soll später unbedingt mitkommen und steuern.

R will ganz weit in die Zukunft fliegen und zur Entstehung der Erde: "wir brauchen aber eine stabile Zeitreisemaschine." Seine Spielpartnerin und R bauen zusammen eine Installation aus zwei Stühlen und einer Decke, nehmen viele Forschungswerkzeuge und Aufnahmegeräte, aber auch Proviant für die lange Reise mit. Während der Reise beobachten sie die Umgebung aus der Maschine und R erzählt spannende Geschichten über das Universum. Ab und zu gibt es kleine Probleme: die Zeitreise-Maschine hat nicht genug Zeitpulver, eine schwierige Landung oder gar ein Absturz der Maschine. Das Zeitreise-Team findet aber immer gute Lösungen und kommt mit vielen Funden zurück.

R besucht uns an der Universität. R und seine Spielpartnerin modellieren eine Steuereinheit in einem Computerprogramm und legen Funktionen fest. R malt seine Ideen auf einem Blatt auf, misst die Proportionen ab und seine Spielpartnerin überträgt sie in die digitale Welt. "120 Mini-Meter soll es lang sein!" R ist sehr konzentriert und neugierig wie sein Objekt am Ende ausschauen wird. Wir erkunden den Laserschneider und schneiden ein Modell aus Pappe aus. R will alles genau verstehen und exploriert. Die Steuereinheit möchte R noch bis zum nächsten Mal farbig bestimmen, die Zeitreise-Decke soll in seiner Lieblingsfarbe Rot sein.

Zuhause hat R die Steuereinheit gemeinsam mit seinem Bruder ganz toll farbig gestaltet. Sehr argumentativ erläutert R die Gestaltung: jede Form und Farbe hat eine bestimmte Funktion: eine Zeitanzeige, Zeitpulver-Scanner, Zeitpulver-Mischer und wichtige Bedienelemente. Als Fluganzeige haben wir eine Lichterkette erkundet und an der Decke befestigt, dabei hat R den Bastellprozess geleitet und sich auf das Ausprobieren gefreut. R und seine Spielpartnerin testen die Maschine: R macht die Zieleingaben, das Zeitpulver wird hergestellt und eine Reise durch die Zeit beginnt.

1

2

3

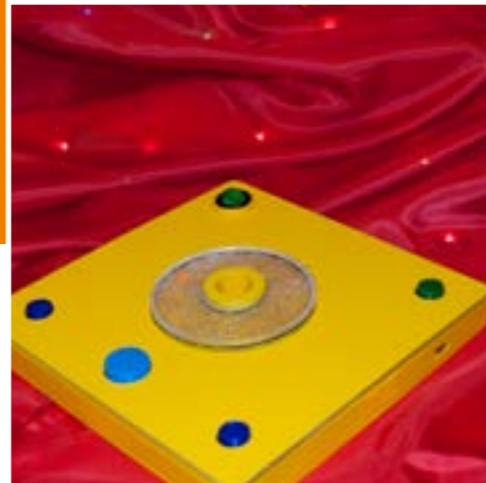
4

5

6

7

8



Wir arbeiten an den Details der Steuereinheit, testen die Funktionen und elektronischen Bestandteile, erkunden verschiedene Materialien und besprechen Szenarien. R und seine Spielpartnerin definieren die finale Größe der Steuereinheit und die Farben. R ist freudig aufgeregt, dass bald auch sein Bruder mit ihm durch die Zeit reisen kann. Die Lichter sollen einen Zeitstrudel anzeigen. Dazu hat R gemeinsam mit seiner Spielpartnerin verschiedene Leucht-Muster aufgezeichnet. Die verschiedenen Funktionen werden während zahlreicher Zeiteisen direkt an Board getestet.

An der Universität schauen wir uns den finalen Aufbau an. R und seine Spielpartnerin verbessern den Entwurf der Steuereinheit auf dem Computer und besprechen welche Materialien eingesetzt werden können. Es gibt viele technischen Details zu beachten: "ob die Maschine wirklich funktioniert?"

Wir untersuchen den Prototyp und besprechen, ob alles so stimmt, wie wir es besprochen haben. R findet seine Zeitreisemaschine einsatzbereit und möchte das Projekt seiner Klasse vorstellen. In der Klasse dürfen die Kinder eine Zeitreise mit R miterleben. Leider funktionieren die Lichter der Decke noch nicht, doch R erzählt tolle Geschichten und begeistert die Kinder mit seinem Wissen und seiner unbegrenzten Fantasie. Wir besprechen mit Kindern wie umfassend und komplex ein Gestaltungsprozess ist. Die Lehrerin ergänzt, dass man viel Geduld und Zeit braucht bis alles funktioniert. Die Kinder sind sehr interessiert "Hast Du die Steuerung selbst gebaut?" - "Ja, wir haben alles selbst entwickelt!"

Wir treffen uns mit R und seinem Bruder A. Gemeinsam testen sie die Zeitreisemaschine. Die Lichter funktionieren immer noch nicht optimal, aber die Zeitreise macht großen Spaß. A übernimmt die Steuerung der Maschine, R leitet die Reise. A findet die Maschine toll: "Aber die Steuerung sollte lieber in blau sein! Das ist meine Lieblingsfarbe!" Im neuen Schuljahr wollen wir das Thema der Zeitreise mit beiden Geschwistern gemeinsam erkunden und neue tolle Ideen entwickeln.

**Unsere Zusammenarbeit mit dem achtjährigen R und dem sechsjährigen A** beginnt im August 2016 und erstreckt sich über das ganze Schuljahr. Wir treffen uns mit den Brüdern immer abwechselnd in ihrem privaten Umfeld und an der Universität.

Das Thema der Zeit- und Entdeckungsreisen ist leitend für unsere Treffen. R und A haben viele Ideen und inspirieren sich gegenseitig. Spiele mit Farben und Licht machen besonders viel Spaß. Auf der Grundlage von der Zeitreisemaschine wollen A und R ein gemeinsames Objekt entwickeln. Trotz gegenteiliger Meinungen sind sie bereit Kompromisse einzugehen.

Während wir gemeinsam zahlreiche Entdeckungsreisen machen, etablieren sich klare Rollen: A möchte der Präsident sein und R der Kapitän. Beide Brüder erfinden spannende Geschichten und eigene Spielregeln. Das Ergebnis unserer Zusammenarbeit ist das Umfeld für eine Lichtreise. Mit einer Steuerung können R und A das Licht verändern. Ein kleines Objekt, ein Licht und viel Fantasie.

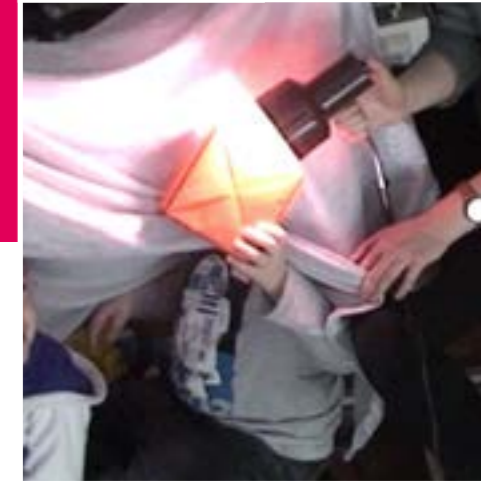
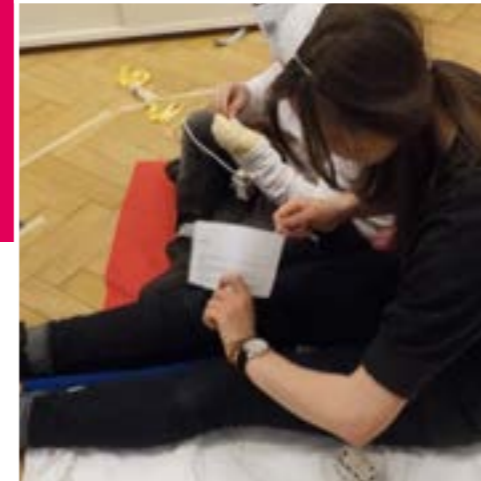
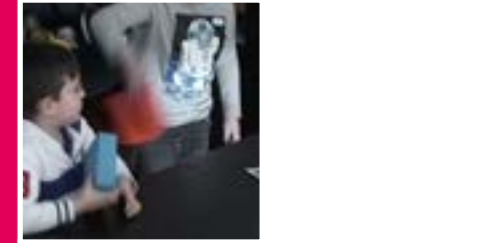
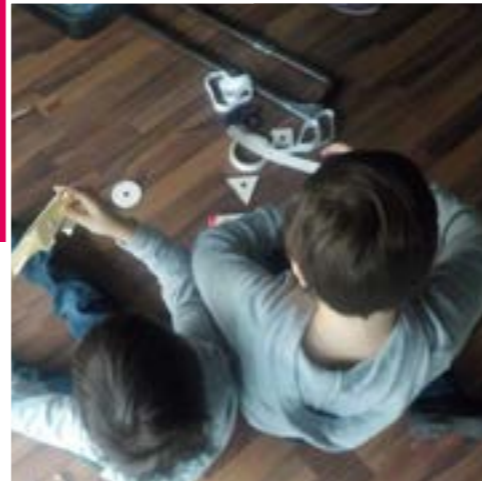


**R & A, interdisziplinäre Expeditions-Forscher**

**Lichtreise**



## Unsere Treffen mit R & A



Wir treffen A und R im neuen Schuljahr und besprechen, wie die Zeitreisemaschine eingesetzt wurde. Die Zeitreise macht nur zu zweit Spaß. A hat meistens die Steuerung übernommen und hätte sie lieber selbst gestaltet. R und A malen auf wie sie die Maschine benutzt haben und ergänzen sich gegenseitig. R findet die Maschine so schon ziemlich perfekt und fertig. Er schlägt vor, eine neue gemeinsame Erfindung für sich und A zu machen.

Gemeinsam untersuchen wir eine magische Kugel und entwickeln viele Ideen. Elektronische Bauteile helfen dabei, Ideen schnell zu testen. R und A überlegen die Farbe des Zimmers zu verändern, in Rot wenn R die Kugel hat und Blau wenn A. Das Designteam macht eine Zeitreise zum Jupiter und fantasiert über andere Möglichkeiten, auf eine magische Reise zu gehen.

Unser Technik-Experte Florian ist dabei und unterstützt die Zusammenarbeit als zweiter Spieler. Wir untersuchen kleine Lämpchen (LEDs) und bringen sie zum leuchten, selbstverständlich in den Lieblingsfarben Blau und Rot. A und R entwickeln rasch viele Ideen und basteln eigene Raketen. Die Brüder inspirieren sich gegenseitig. Die Lämpchen werden geschickt und zielgerichtet eingesetzt. "Das ist die beste Rakete aller Zeiten!" und "Meine Rakete heißt Voyager Saturn 2".

Wir entwickeln verschiedene "Zeitreise-Methoden". Die Brüder und beide Spieler halten Ideen zeichnerisch fest, präsentieren und diskutieren Möglichkeiten. R deklariert das Zeitreisen mit zwei Stühlen und Decke als eine "traditionelle Art" auf eine Zeitreise zu gehen. A und R basteln ihre eigenen Steuerelemente für die Licht-Zeitreise, testen ihre Ideen und verbessern ihre Prototypen. Neben der traditionellen Zeitreise-Methode entstehen viele weitere Ideen: ein Zeitreise-Brief, ein Zeitreise-Micky, eine Zeitreise-Brille.

Wir untersuchen das Thema "Zeitreise und Licht". Beide Brüder begeben sich auf eine Entdeckungsreise und explorieren ihre Umgebung durch Licht und nutzen verschiedene "Filter". R leuchtet durch eine Glasflasche und entdeckt tolle Muster an der Wand. A ist begeistert und untersucht weitere Elemente im Raum auf ihre Eignung Muster zu erzeugen.

Die Geschwister und ihre Spielpartnerin definieren mit einem Klebeband eine Zeitreise-Fläche. R und A finden, dass es gar kein Kreis ist, sondern ein "Blobfisch" und erklären freudig, wie der Fisch aussieht. A malt auf "genau so sieht ein Blobfisch aus." Bevor wir uns auf eine Zeitreise begeben verteilen wir die Rollen: ein Passagier, ein Lotse und ein Kapitän. Das Zeitreise-Team bereitet sich zum Angeln vor und möchte einen Blobfisch fangen, gespielt von der aktiven Beobachterin. Später wechselt A von der Rolle des Passagiers zu der des Präsidenten und erteilt außerhalb des Kreises Aufgaben an das Reisetem, zum Beispiel, einen Schatz zu suchen. Zusammen besprechen wir, welche Licht-Elemente die Reise unterstützen würden.

Wir machen eine Abenteuerreise. A sitzt außerhalb des Kreises und gibt dem Reisetem verschiedene Aufgaben. R und die Spielpartnerin reisen durch magische Ozeane und fangen Zauberfische. Gemeinsam mit Technik-Experte Florian testet das Reisetem ein elektronisches Steuerelement: ein Knopf für A, den Präsidenten, ein Knopf für die Spielpartnerin, die Lotsin und einen für R, den Kapitän. Wenn man alle Knöpfe gleichzeitig betätigt leuchtet das Licht. Noch ist die Bedienung sehr komplex, viele Kabel und zahlreiche Knöpfe sind nicht einfach zu durchschauen. Wir besprechen mögliche Verbesserungen der Funktionen.

Wir untersuchen eine Lampe und verschiedene Einsatzmöglichkeiten. R und A steuern das Licht mit zwei kleinen Steuerungs-Boxen in Blau und Rot. Ganz stolz erklärt A was "flippen" bedeutet und versucht es mit der Steuerung. Hochwerfen, aber so, dass die Box an der schmalen Kante stehen bleibt. Wir sind begeistert, legen aber gemeinsam fest, dass ein Schütteln der Box besser wäre als ein Werfen. R ist sehr konzentriert und untersucht die Funktionen der Lampe ganz genau. Beide Brüder machen eine Zeitreise zu zweit und testen den Einsatz des Lichtes.

1

2

3

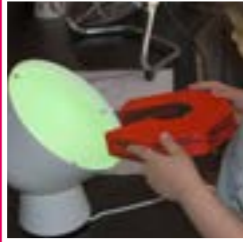
4

5

6

7

8



Nach einer langen Pause treffen wir R wieder. A ist heute leider nicht dabei. Mit Neugier untersucht R die neuen Steuereinheiten und die Lampe. Die Steuereinheiten sind in Blau und Rot, für beide Brüder etwas dabei. R erkundet die Funktionen der beiden Einheiten und wie sie zusammen funktionieren: legt man sie genau aufeinander - beginnt eine Lichtanimation, wird eine Steuereinheit bewegt - verändert sich die Farbe. Geräusche in der Umgebung steuern die Helligkeit des Lichtes. R versucht die Lampe mit einem Fidget Spinner zum Leuchten zu bringen. Er dreht den Spinner auf seiner Steuereinheit und freut sich - "das Licht pulsiert!" Eine Lichtreise kann beginnen!

### Schlusswort

Das Engagement der vielen Schulen, Lehrerinnen, Eltern und unserer kleinen Forscher hat die Projekte begleitet und bereichert. Wir sagen herzlichen Dank für die tolle Zusammenarbeit, die zahlreichen Impulse, kreativen Momente und Inspirationen und wünschen unseren talentierten Teilnehmern X, D, E, N, P, G, L, R und A viel Erfolg!

das OutsideTheBox Team -

Christopher Frauenberger (Projektleiter)

Julia Makhaeva

Katharina Spiel

Florian Güldenpfennig

<http://outsidethebox.at>

