

# Validierung

In einem Entwicklungsprozess eines Produktes ist die Validierung ein wesentlicher Bestandteil, um die vorhandenen Funktionen, Qualitäten und Leistungen unseres Brettspiels "Connect 'n Charge" zu überprüfen und sicherzustellen, dass das Brettspiel die Anforderungen und die Bedürfnisse unsere Zielgruppen erfüllt. In diesem Kapitel werden die gesamten Produktvalidierungen analysiert und verfasst, dabei wurde dieses Kapitel, wie im Inhaltsverzeichnis zu sehen ist, in mehreren Unterkapitel aufgebaut.

- 1. Info
  - Erwartungen
  - Test-Objekt
  - Rahmenbedingungen
- 2. Methoden und Techniken der Produktvalidierung
  - Z01 Wissen zur Ressourceneinsparung
  - Z02 Spass am Spiel
    - Mean Opinion Score (MOS)
    - User Engagement Scale
  - Z03 Langlebig
- 3. Ergebnisse der Validierungen
  - Erster Testdurchlauf (Studenten)
    - Vor dem Spielen: <https://forms.office.com/e/Zw3BA6HZNL>
      - 1. Nenne drei Ideen, wo man Energien einsparen kann?
      - 2. Warum ist ein Kreis bei der Verkabelung schlecht?
      - 3. Warum ist eine gute Verkabelung wichtig für die Ressourceneinsparung?
      - 4. Wie viel weisst du schon, wie wir unsere Umwelt schützen können?
    - Nach dem Spielen: <https://forms.office.com/e/WDWKs9qpsQ>
      - 1. Nenne drei Ideen, wo man Energien einsparen kann?
      - 2. Warum ist ein Kreis bei der Verkabelung schlecht?
      - 3. Warum ist eine gute Verkabelung wichtig für die Ressourceneinsparung?
      - 4. Wie viel weisst du schon, wie wir unsere Umwelt schützen können?
      - 5. Wie sehr hat die das Spiel gefallen?
      - 6. Die Tipps sind hilfreich und hindern das Spielerlebnis nicht.
      - 7. Findest du das Spiel schwierig.
      - 8. Alle Signale und Wahrnehmungen des Spiels waren mit Leichtigkeit erkennbar.
      - 9. Die gelieferten Informationen auf dem Bildschirm sind genügend.
      - 10. Der Kantendruck hat immer funktioniert.
      - 11. Die Benutzeroberfläche auf dem Bildschirm ist übersichtlich.
      - 12. Das gesamte Spieldesign gefällt mir.
      - 13. Ich konnte durch das Spiel die effiziente Verkabelung verstehen.
  - Zweiter Testdurchlauf (Schüler)
    - Vor dem Spielen
      - 1. Wie gut kennst du dich mit Ressourcensparen aus (Energie)?
      - 2. Nenne drei Ideen, wo man Ressourcensparen einsparen kann (Energie)?
      - 3. Warum ist es nicht gut, wenn ein Kreis bei der Verkabelung gemacht wird?
      - 4. Was passiert, wenn ein geschlossener Kreis in der Verkabelung entsteht?
    - Nach dem Spielen
      - 1. Wie gut kennst du dich mit Ressourcensparen aus(Energie)?
      - 2. Nenne drei Ideen, wo man Ressourcensparen einsparen kann (Energie)?
      - 3. Warum ist es nicht gut, wenn ein Kreis bei der Verkabelung gemacht wird?
      - 4. Was passiert, wenn ein geschlossener Kreis in der Verkabelung entsteht?
      - 5. Wie gut hat dir unser Spiel gefallen? (Bewerte es auf einer Skala von 1 bis 10.)
      - 6. Möchtest du noch einmal spielen? Wenn ja, wieso? Nein, wieso?
      - 7. Macht das Spiel Spass?
      - Mean Opinion Score (MOS)
      - 8. Was würdest du an dem Spiel ändern?
- 4. Fazit der Validierungen
  - Erster Testdurchlauf
  - Zweiter Testdurchlauf (Schüler)

## 1. Info

### Erwartungen

### Test-Objekt

### Rahmenbedingungen

Damit unsere Ausstellung des Spiels erfolgreich ist, müssen wir uns mit den passenden Rahmenbedingungen befassen. Das bedeutet, dass bestimmte Voraussetzungen und Einschränkungen beachtet werden müssen, um das Spiel bestmöglich zu testen.

Zu den grundlegenden Bedingungen gehören Dinge wie **Stromversorgung (Strom)** und ein **Platzierung (Tisch)**. Zusätzlich muss noch für einen **sicheren Spielbereich** gesorgt werden, damit die Schüler beim Spielen sich nicht verletzen können.

## 2. Methoden und Techniken der Produktvalidierung

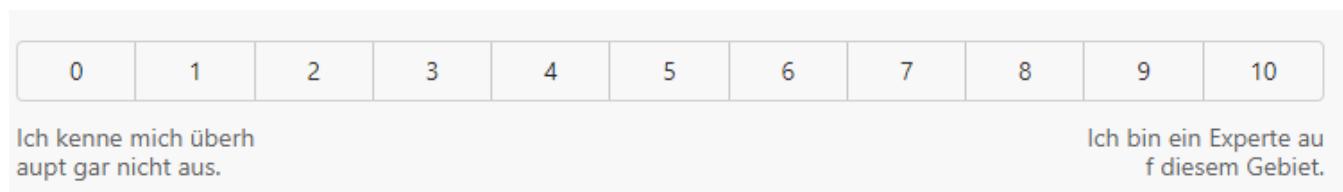
Um sicherzustellen, dass unser Produkt die Bedürfnisse (Z01, Z02 und Z03) unserer Zielgruppe erfolgreich erfüllen kann, haben wir mehrere Überprüfungstechniken ausgewählt, um das Produkt zu validieren. Für das Ziel Z01, das Wissen zur Ressourceneinsparung unserer Zielgruppe zu vermitteln, haben wir ein Mini-Quiz entwickelt, das auf die Bedürfnisse unserer Zielgruppe zugeschnitten ist.

Beim Ziel Z02 "Spass am Spiel" werden die zwei Techniken "Mean Opinion Score (MOS)" und "User Engagement Scale" verwendet. "Mean Opinion Score (MOS)" ist eine subjektive Bewertung vom Spieler, welche die allgemeine Einschätzung des Spiel bewertet. Die Bewertung wird nur mit den Werten 1 bis 5 durchgeführt, um dann den Durschnitt leichter zu bestimmen. Bei der zweiten Technik wird "User Engagement Scale" verwendet, dabei werden die Fragen an den Teilnehmer gezeigt und dann vom Teilnehmer beantwortet. Damit zusätzlich mehr Daten gesammelt werden können, wird der Beobachter die Fragen von der Technik "User Engagement Scale" die Fragen auch beantworten, um dann ein objektiveres Ergebnis zu bekommen.

Die Langlebigkeit unseres Produkts, welches im Z03 definiert ist, ist ein wichtiger Faktor für das Spielerlebnis. Wir stellen sicher, dass das Produkt robust genug ist, um eine grosse Menge an Spieler von einer Zeitspanne von zwei Jahren zu widerstehen. Zusätzlich bieten wir mehrere Spielrunden an, um sicherzustellen, dass das Produkt die Spieler über einen längeren Zeitraum unterhält. Damit diese Anforderungen für das Z03 erreicht werden können, wird ein Stresstest für das Endprodukt durchgeführt. Der Stresstest muss die Grenzen des Spiels und reale Ereignisse simulieren können, dementsprechend wird es auch an dem Ort hingebraucht, wo es auch an der FHNW ausgestellt wird. Der Hintergedanke für ein solchen aufwändigen Stresstest ist, dass die Ergebnisse der Validierung eine hohe Annäherung an die Realität haben, um eine Bestätigung der Spielqualität zu haben. Die User-Test werden über ein Online-Formular durchgeführt, damit die Textantworten besser bewertet und verstanden werden können.

### Z01 Wissen zur Ressourceneinsparung

1. Nenne drei Ideen, wo man Energien einsparen kann? /(Nenne mir drei Arten um Ressourcen einzusparen?) wurde angepasst.
2. Warum ist ein Kreis bei der Verkabelung schlecht?
3. Warum ist eine gute Verkabelung wichtig für die Ressourceneinsparung?
4. Wie viel weisst du schon, wie wir unsere Umwelt schützen können?



### Z02 Spass am Spiel

#### Mean Opinion Score (MOS)

Wert	Qualität	Bedeutung
5	ausgezeichnet	Das Spiel hat mir sehr viel Spass gemacht und ist schnell verständlich.
4	gut	Das Spiel hat mir Spass gemacht und konnte es verstehen.
3	ordentlich	Das Spiel ist in Ordnung und dabei habe ich etwas Zeit gebraucht, um es zu verstehen.
2	mässig	Das Spiel ist nicht besonders und habe lange gebraucht, um das Spiel zu verstehen.
1	mangelhaft	Trotz grosser Anstrengung konnte ich das Spiel nicht verstehen und spielen.

#### User Engagement Scale

FA: Focused attention

PU: Perceived usability

AE: Aesthetic appeal

RW: Rewarding

ID-Nummer	Frage	Stark dagegen (0) bis Stark dafür (10)
FA.1	Die Tipps sind hilfreich und hindern das Spielerlebnis nicht.	
FA.2	Findest du das Spiel schwierig.	
PU.1	Alle Signale und Wahrnehmungen des Spiels waren mit Leichtigkeit erkennbar.	
PU.2	Die gelieferten Informationen auf dem Bildschirm sind genügend.	
AE.1	Der Kantendruck hat immer funktioniert.	

AE.2	Die Benutzeroberfläche auf dem Bildschirm ist übersichtlich.	
RW.1	Das gesamte Spieldesign gefällt mir.	
RW.2	Ich konnte durch das Spiel die effiziente Verkabelung verstehen.	

## Z03 Langlebig

- Ist der Zustand der gleiche wie am Anfang des Tages und am Ende des Tages?

### 3. Ergebnisse der Validierungen

#### Erster Testdurchlauf (Studenten)

**Vor dem Spielen:** <https://forms.office.com/e/Zw3BA6HZNL>

##### 1. Nenne drei Ideen, wo man Energien einsparen kann?

ID ↑	Name	Antworten
1	anonymous	Solarenergie für Eigennutzung (Haushalt), Boiler im Keller, über nacht erwärmen, Wasserenergie bei starkem Regen
2	anonymous	Haushalt, Geschäfte, Rechenzentren
3	anonymous	Effizientere Haushälter, Regeln für Grossfirmen, Automobilindustrie
4	anonymous	Licht löschen, nicht zu lange duschen, unbenutzte ^Geräte trennen

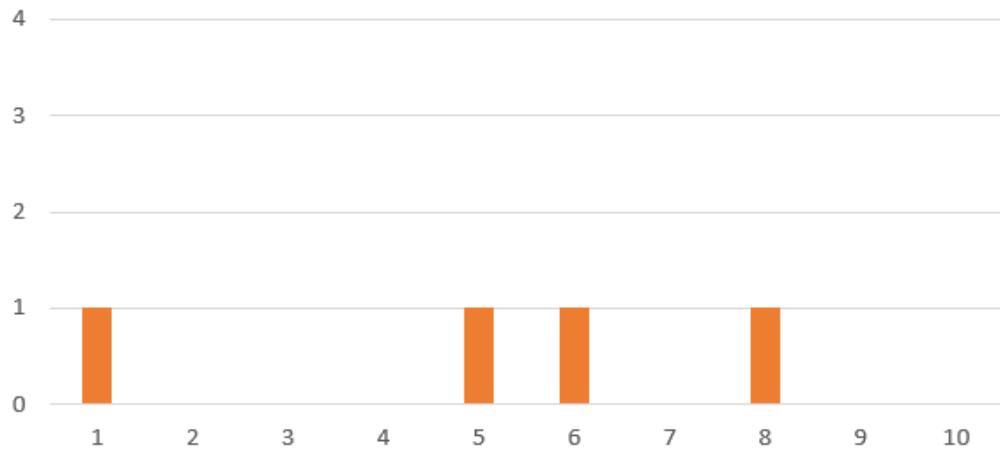
##### 2. Warum ist ein Kreis bei der Verkabelung schlecht?

ID ↑	Name	Antworten
1	anonymous	Gibt einen Kurzschluss
2	anonymous	weil dann die Verkabelung nicht effizient ist
3	anonymous	Keine Ahnung
4	anonymous	weniger effizient

##### 3. Warum ist eine gute Verkabelung wichtig für die Ressourceneinsparung?

ID ↑	Name	Antworten
1	anonymous	kurze distanz braucht viel weniger energie, schnellere Energieübertragung.
2	anonymous	je effizienter es ist, desto weniger Strom wird gebraucht.
3	anonymous	Grundsätzlich wegen Parallelschaltung oder nicht macht es einen Unterschied. Sonst keine Ahnung.
4	anonymous	damit kein unnötiger Verlust entsteht

##### 4. Wie viel weisst du schon, wie wir unsere Umwelt schützen können?



Mittelwert: 5.0

ID ↑	Name	Ergebnis
1	anonymous	8
2	anonymous	5
3	anonymous	1
4	anonymous	6

Nach dem Spielen: <https://forms.office.com/e/WDWKs9qpsQ>

#### 1. Nenne drei Ideen, wo man Energien einsparen kann?

ID ↑	Name	Antworten
1	anonymous	Starkstromnetz, Stromnetz für Öffentlichen Verkehr, neue und effiziente Verkabelung im Haushalt
2	anonymous	Verkabelung, Haushalt, Geschäfte
3	anonymous	Bei Verkabelung Bei Grossfirmen Bei Haushälten
4	anonymous	effizientere Wege wählen, unbenutzte Geräte vom Strom trennen, weniger lange duschen

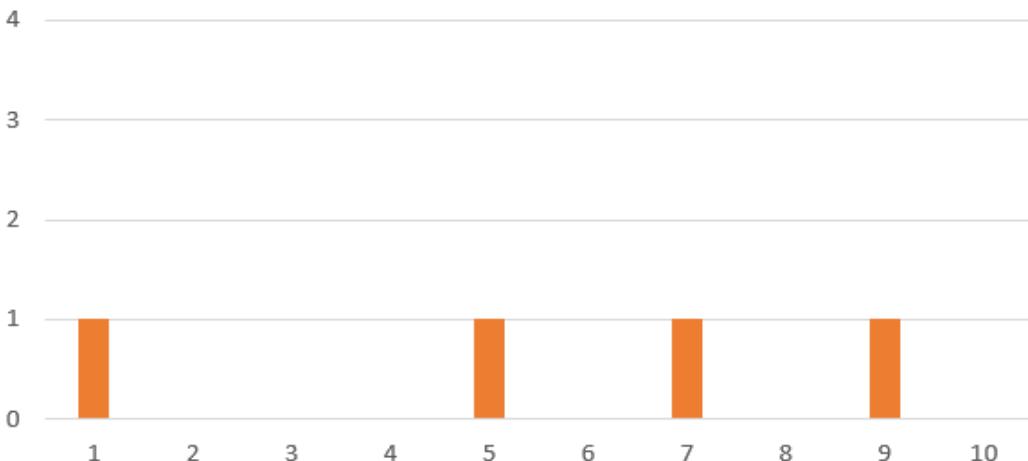
#### 2. Warum ist ein Kreis bei der Verkabelung schlecht?

ID ↑	Name	Antworten
1	anonymous	Verlangsamt das Stromnetz, Kosten für mehr Kabel
2	anonymous	weniger effizient
3	anonymous	Weil es dann einen unnötigen weg gibt.
4	anonymous	nicht effizient

### 3. Warum ist eine gute Verkabelung wichtig für die Ressourceneinsparung?

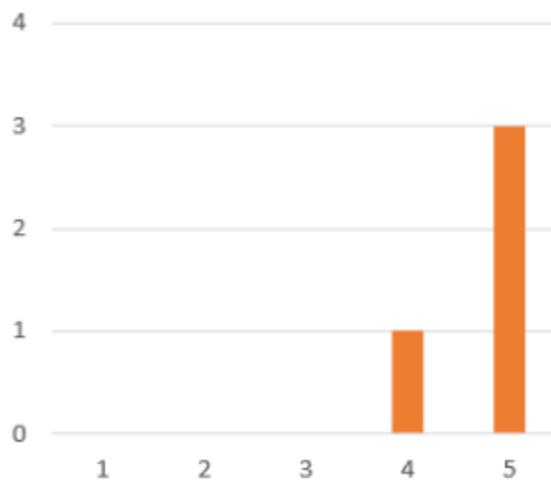
ID ↑	Name	Antworten
1	anonymous	Um unnötige Kosten einzusparen, wenn ein kürzerer, einfacherer Weg bestehen würde.
2	anonymous	braucht weniger Strom
3	anonymous	Damit man weniger kabel braucht?
4	anonymous	um geld/ressourcen zu sparen

### 4. Wie viel weisst du schon, wie wir unsere Umwelt schützen können?



ID ↑	Name	Ergebnis
1	anonymous	9
2	anonymous	5
3	anonymous	1
4	anonymous	7

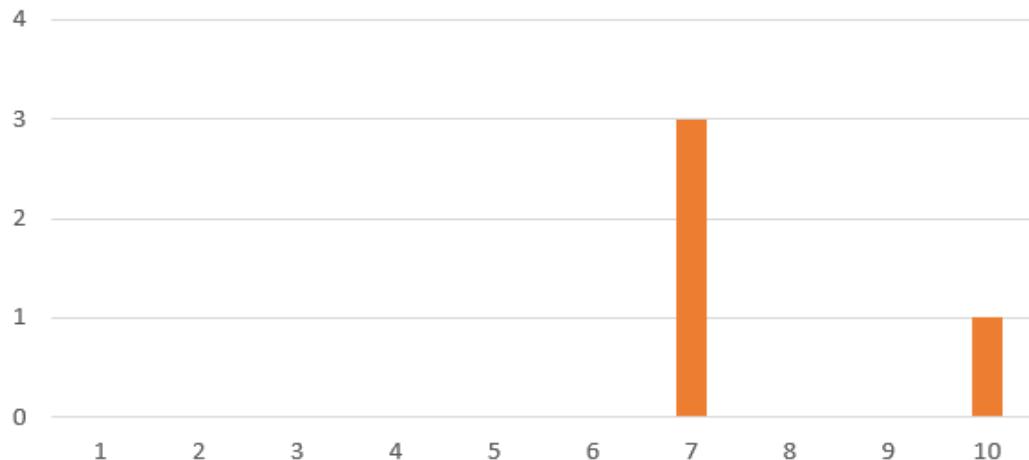
### 5. Wie sehr hat die das Spiel gefallen?



Mittelwert: 4.75

ID ↑	Name	Antworten
1	anonymous	5
2	anonymous	4
3	anonymous	5
4	anonymous	5

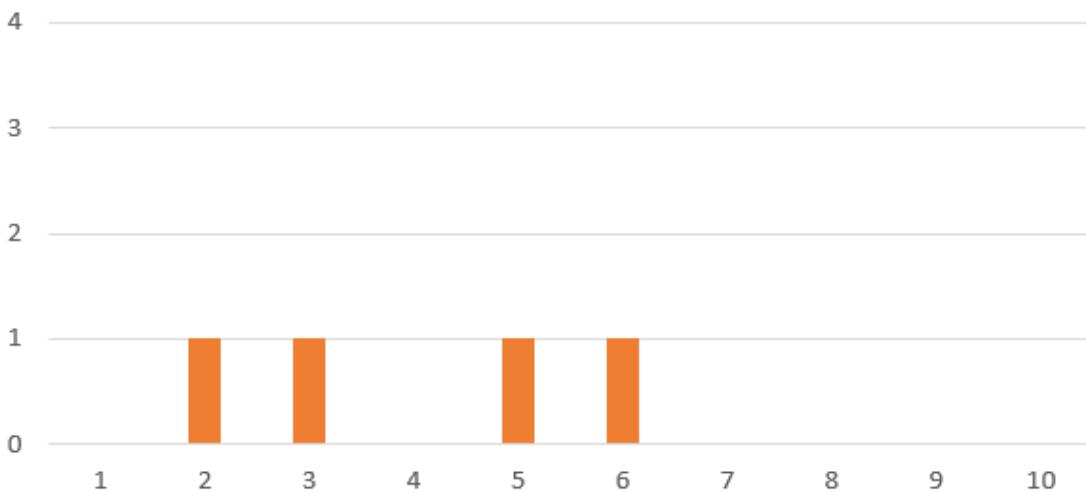
#### 6. Die Tipps sind hilfreich und hindern das Spielerlebnis nicht.



Mittelwert: 8.5

ID ↑	Name	Ergebnis
1	anonymous	10
2	anonymous	8
3	anonymous	8
4	anonymous	8

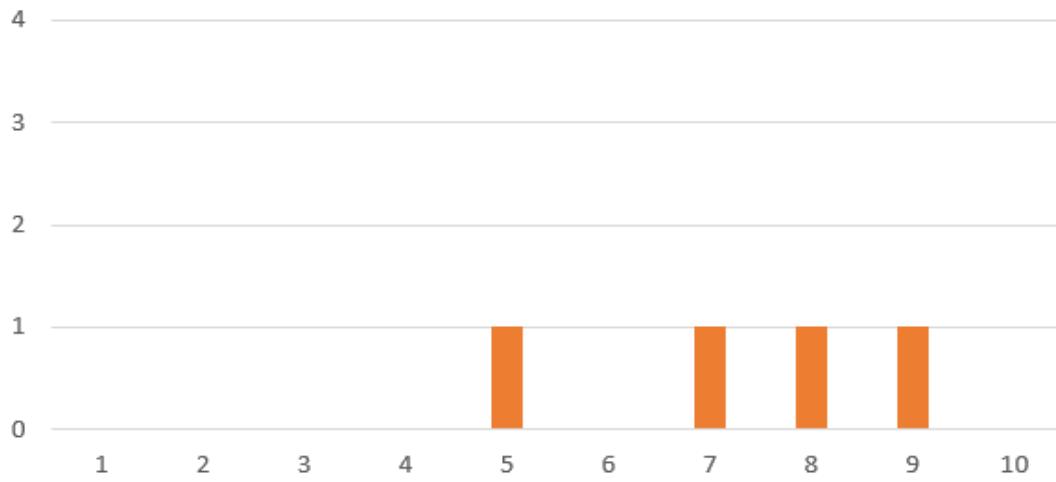
**7. Findest du das Spiel schwierig.**



Mittelwert: 4

ID ↑	Name	Ergebnis
1	anonymous	3
2	anonymous	5
3	anonymous	2
4	anonymous	6

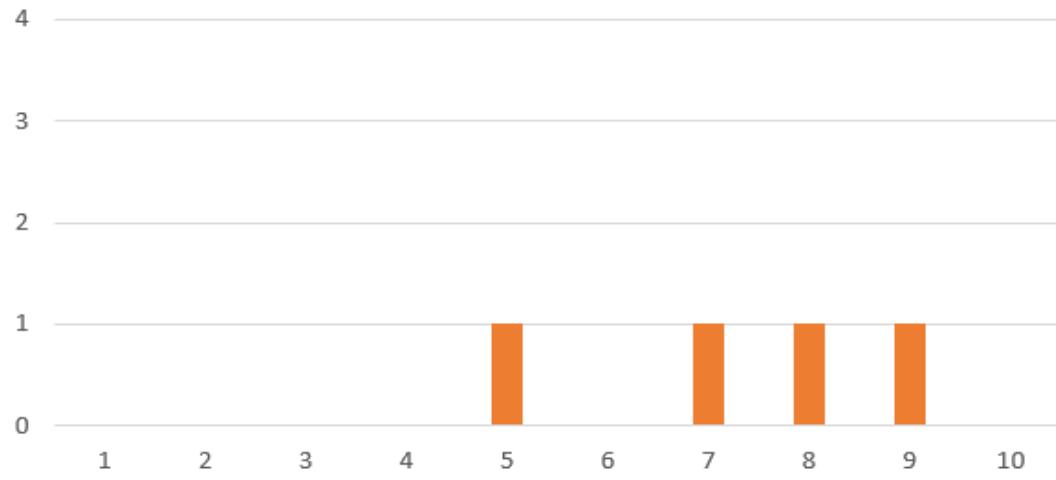
**8. Alle Signale und Wahrnehmungen des Spiels waren mit Leichtigkeit erkennbar.**



Mittelwert: 7.25

ID ↑	Name	Ergebnis
1	anonymous	8
2	anonymous	5
3	anonymous	9
4	anonymous	7

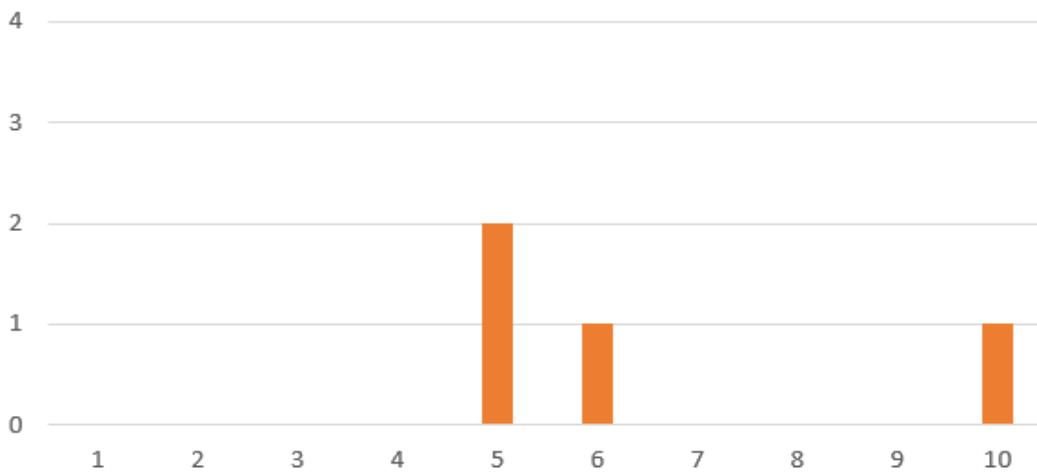
#### 9. Die gelieferten Informationen auf dem Bildschirm sind genügend.



Mittelwert: 7

ID ↑	Name	Ergebnis
1	anonymous	7
2	anonymous	5
3	anonymous	8
4	anonymous	8

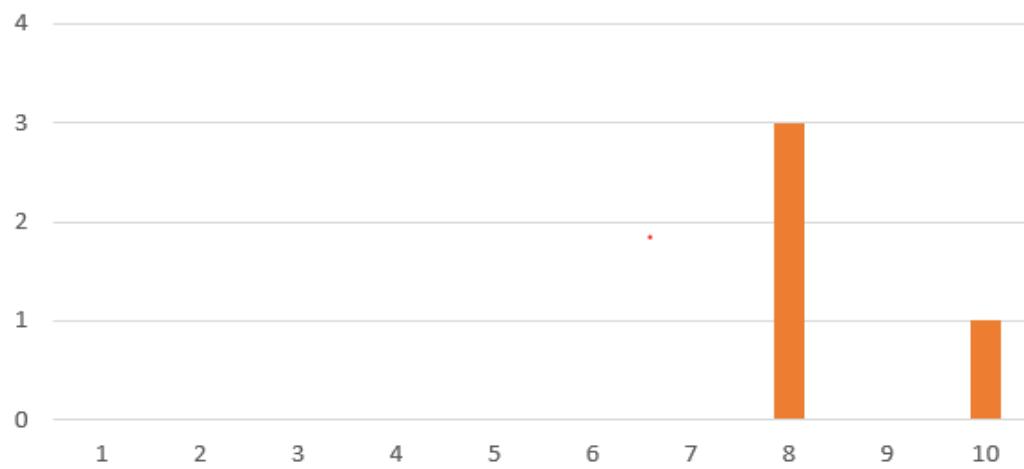
**10. Der Kantendruck hat immer funktioniert.**



Mittelwert: 8.5

ID ↑	Name	Ergebnis
1	anonymous	5
2	anonymous	5
3	anonymous	10
4	anonymous	6

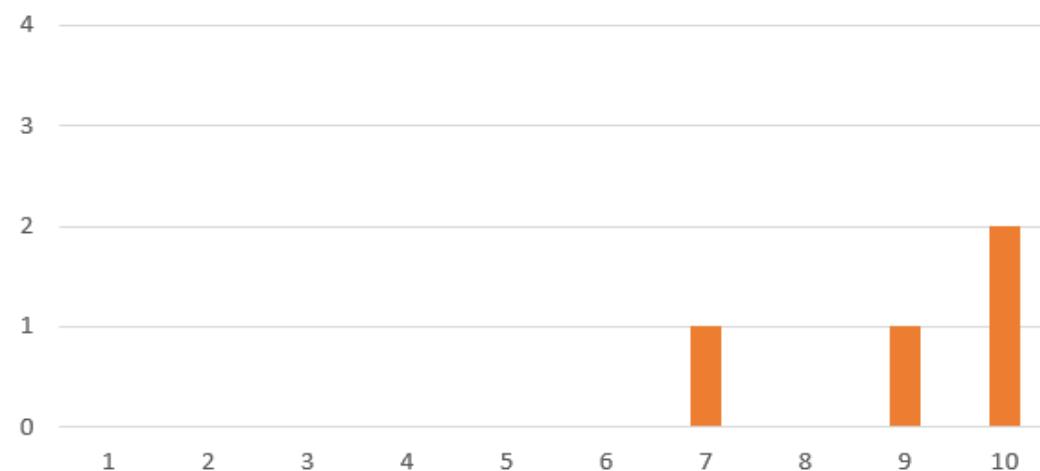
**11. Die Benutzeroberfläche auf dem Bildschirm ist übersichtlich.**



Mittelwert: 8.5

ID ↑	Name	Ergebnis
1	anonymous	8
2	anonymous	8
3	anonymous	10
4	anonymous	8

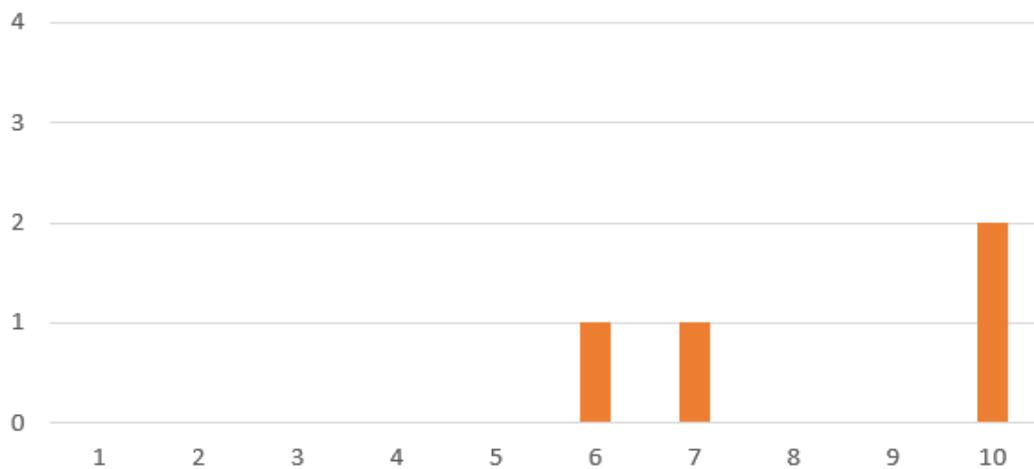
### 12. Das gesamte Spieldesign gefällt mir.



Mittelwert: 9

ID ↑	Name	Ergebnis
1	anonymous	9
2	anonymous	7
3	anonymous	10
4	anonymous	10

**13. Ich konnte durch das Spiel die effiziente Verkabelung verstehen.**



Mittelwert: 8.25

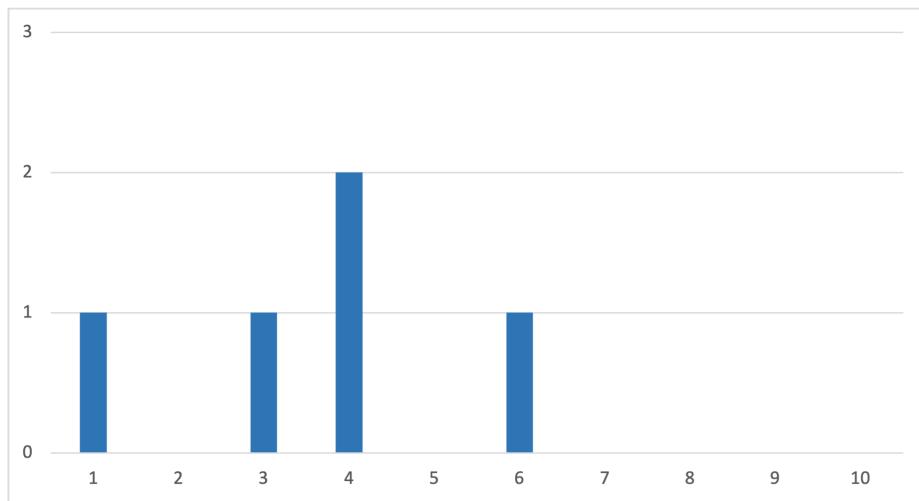
ID ↑	Name	Ergebnis
1	anonymous	10
2	anonymous	6
3	anonymous	7
4	anonymous	10



Zweiter Testdurchlauf (Schüler)

## Vor dem Spielen

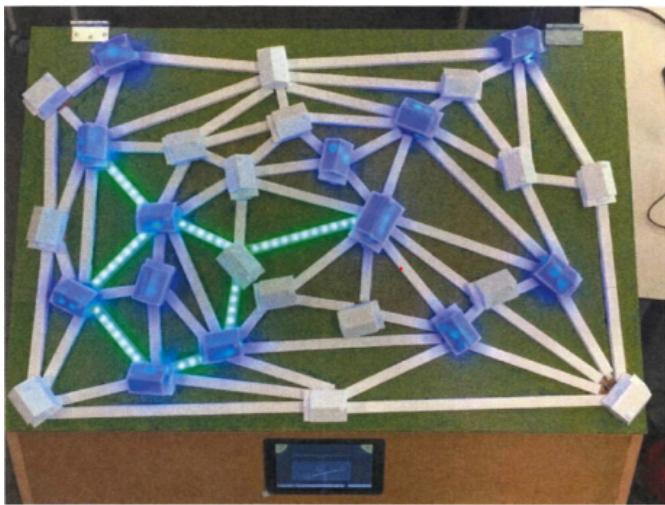
1. Wie gut kennst du dich mit Ressourcensparen aus (Energie)?



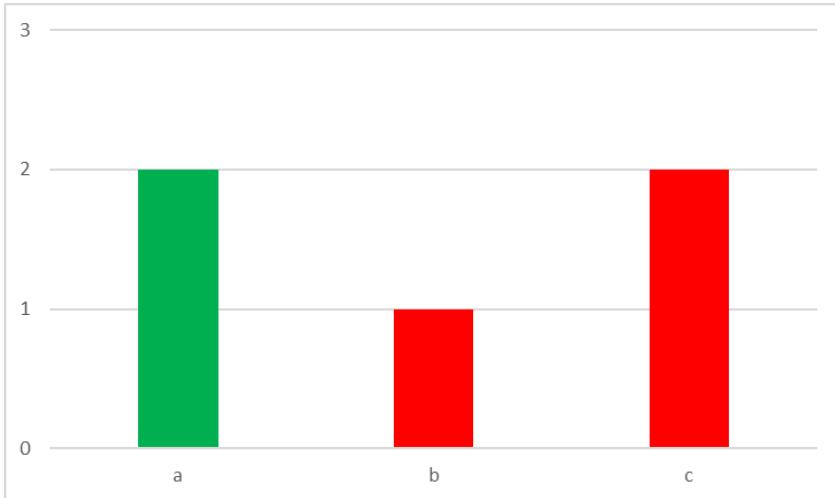
2. Nenne drei Ideen, wo man Ressourcensparen einsparen kann (Energie)?

Tester	Antworten
1	a) Solar b) Wasserkraft c) Luftkraft
2	a) Erneuerbare Ernergien Verwenden b) Wasserkraft, Atomenergie c) Solar
3	a) - b) - c) -
4	a) - b) - c) -
5	a) Solar b) Stromsparmodus c) Kalt Duschen

3. Warum ist es nicht gut, wenn ein Kreis bei der Verkabelung gemacht wird?



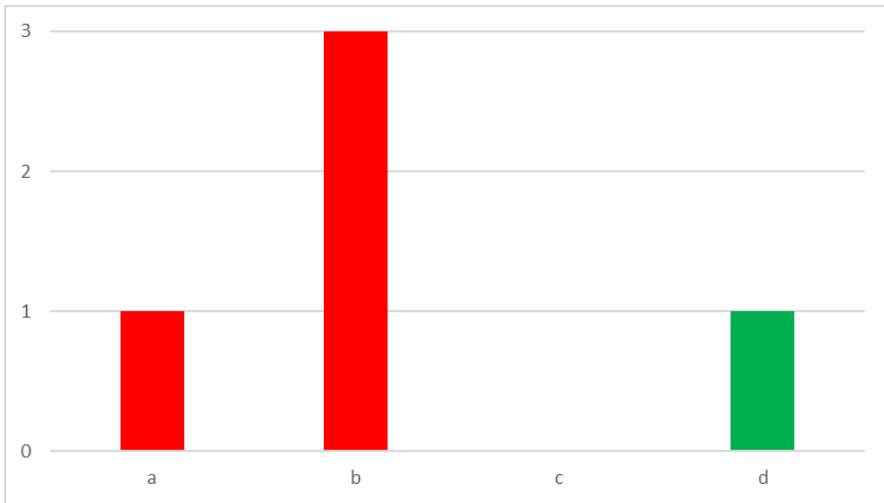
- a) Es kann Überhitzung und potenzielle Gefahren verursachen.
- b) Es erhöht die Energieeffizienz.
- c) Es ermöglicht eine bessere Verteilung des Stroms.



Rot ist falsch und Grün ist richtig.

#### 4. Was passiert, wenn ein geschlossener Kreis in der Verkabelung entsteht?

- a) Der Stromfluss stoppt.
- b) Der Strom fliesst jederzeit und hört nicht auf.
- c) Der Strom fliesst jederzeit und hört nicht auf.
- d) Verschwendungen von Ressourcen (ein Kabel ist unnötig).



Rot ist falsch und Grün ist richtig.



SCAN0002.PDF



SCAN0003.PDF



SCAN0004.PDF



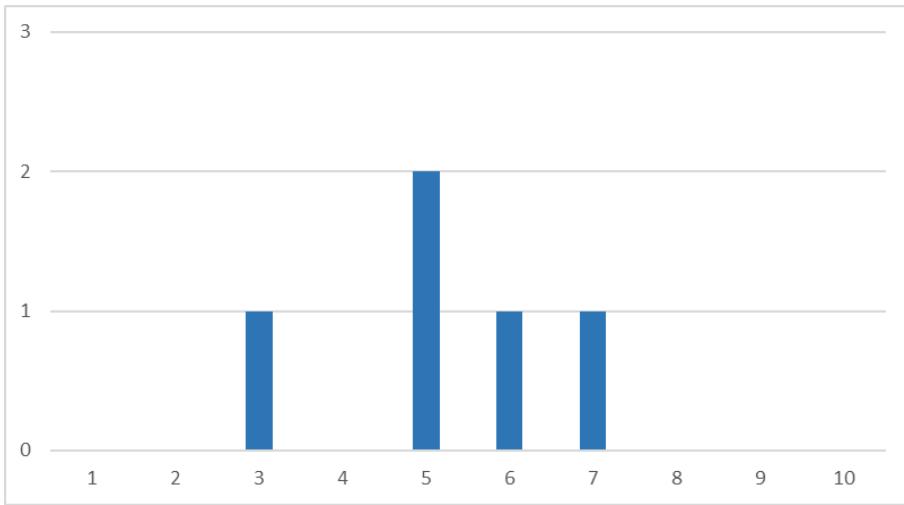
SCAN0005.PDF



SCAN0006.PDF

### Nach dem Spielen

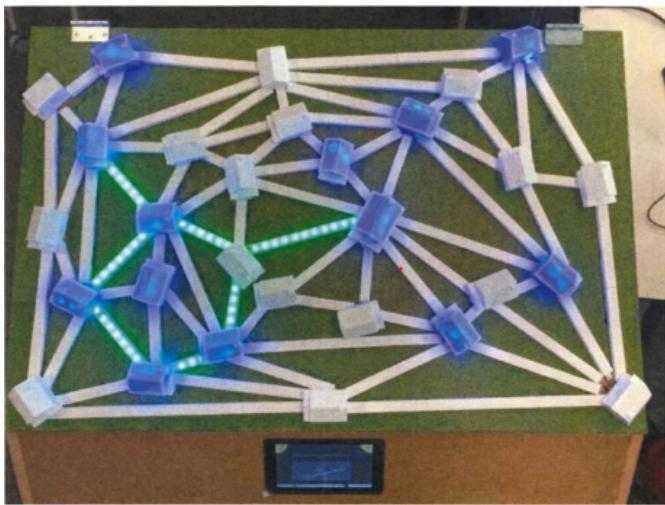
1. Wie gut kennst du dich mit Ressourcensparen aus(Energie)?



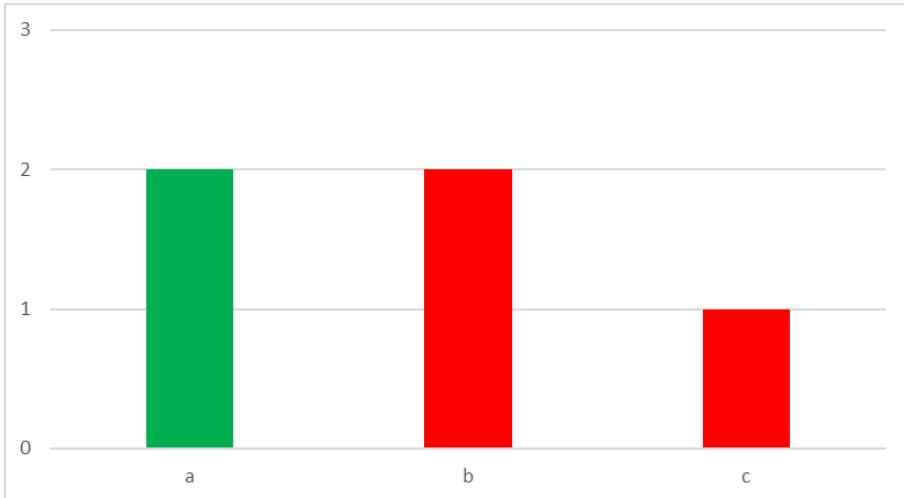
**2. Nenne drei Ideen, wo man Ressourcensparen einsparen kann (Energie)?**

Tester	Antworten
1	a) Wasserkraft b) Solar / Sonnenenergie c) Luftenergie
2	a) - b) - c) -
3	a) - b) - c) -
4	a) Keinen Kreis bilden b) Kürzeste Verbindungen nehmen c) -
5	a) - b) - c) -

**3. Warum ist es nicht gut, wenn ein Kreis bei der Verkabelung gemacht wird?**



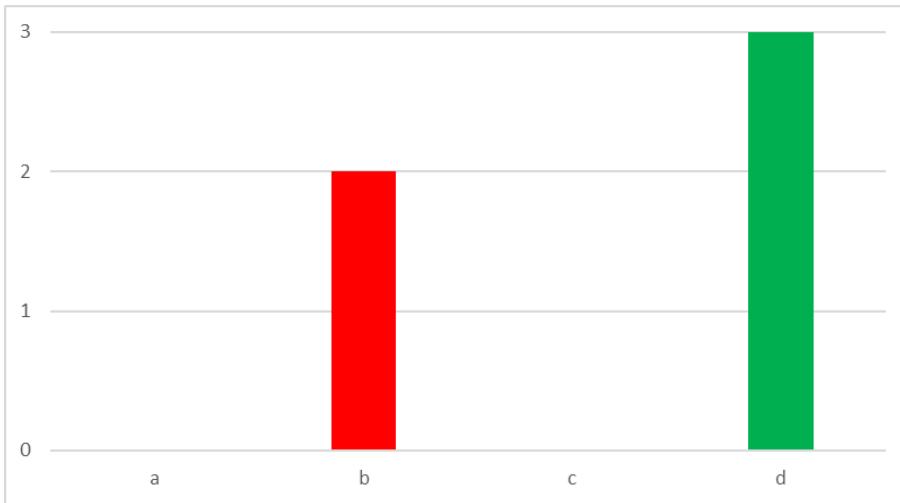
- a) Es kann Überhitzung und potenzielle Gefahren verursachen.
- b) Es erhöht die Energieeffizienz.
- c) Es ermöglicht eine bessere Verteilung des Stroms.



Rot ist falsch und Grün ist richtig.

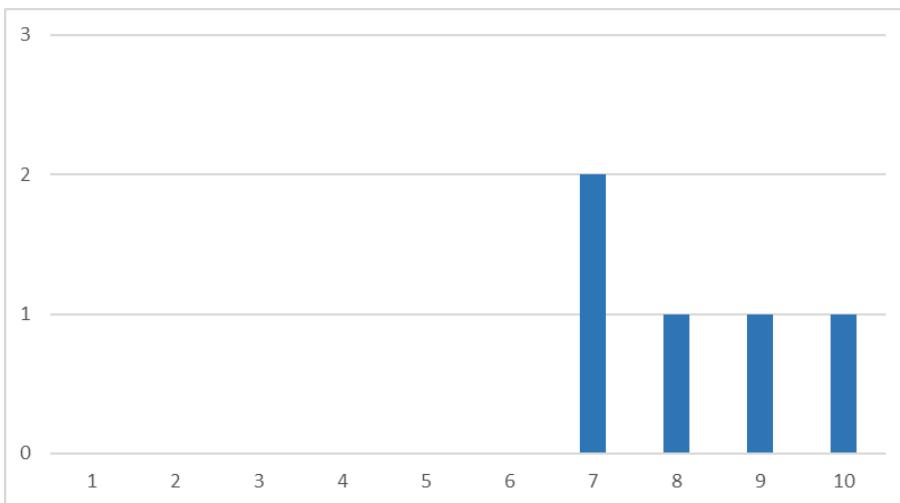
#### 4. Was passiert, wenn ein geschlossener Kreis in der Verkabelung entsteht?

- a) Der Stromfluss stoppt.
- b) Der Strom fliesst jederzeit und hört nicht auf.
- c) Der Strom fliesst jederzeit und hört nicht auf.
- d) Verschwendungen von Ressourcen (ein Kabel ist unnötig).



Rot ist falsch und Grün ist richtig.

#### **5. Wie gut hat dir unser Spiel gefallen? (Bewerte es auf einer Skala von 1 bis 10.)**



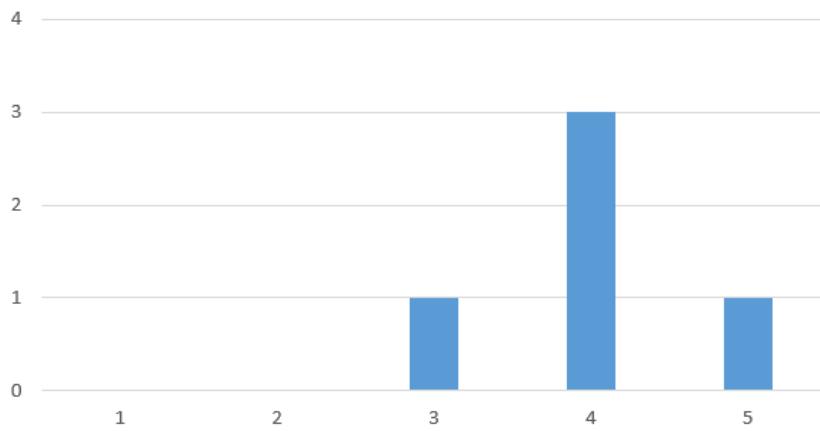
#### **6. Möchtest du noch einmal spielen? Wenn ja, wieso? Nein, wieso?**

Tester	Antworten
1	Ja
2	Ja, es war cool
3	Nein, es ist gut.
4	-
5	Ich würde es nochmal spielen, weil es etwas ist, was man im Leben braucht. Z.B. Bundesamt für Energie und nicht irgendwelche Kampfspielen von denen man nichts lernt.

#### **7. Macht das Spiel Spass?**

#### **Mean Opinion Score (MOS)**

### Mean Opinion Score (MOS)



### 8. Was würdest du an dem Spiel ändern?

Tester	Antworten
1	Wer Verbindungen. Löchern in den Fenstern und Türen.
2	Wenn man drückt, dass es direkt geht. Und nur 3 oder 4 Tipps
3	Nichts!
4	Ein bisschen kleiner.
5	Statt den Steckleisten, Bewegungssensoren anbringen, damit man einfach die Hand über die Angemalte Linie halten kann und nicht draufdrücken muss.



SCAN0000.PDF



SCAN0001.PDF



SCAN0007.PDF



SCAN0008.PDF

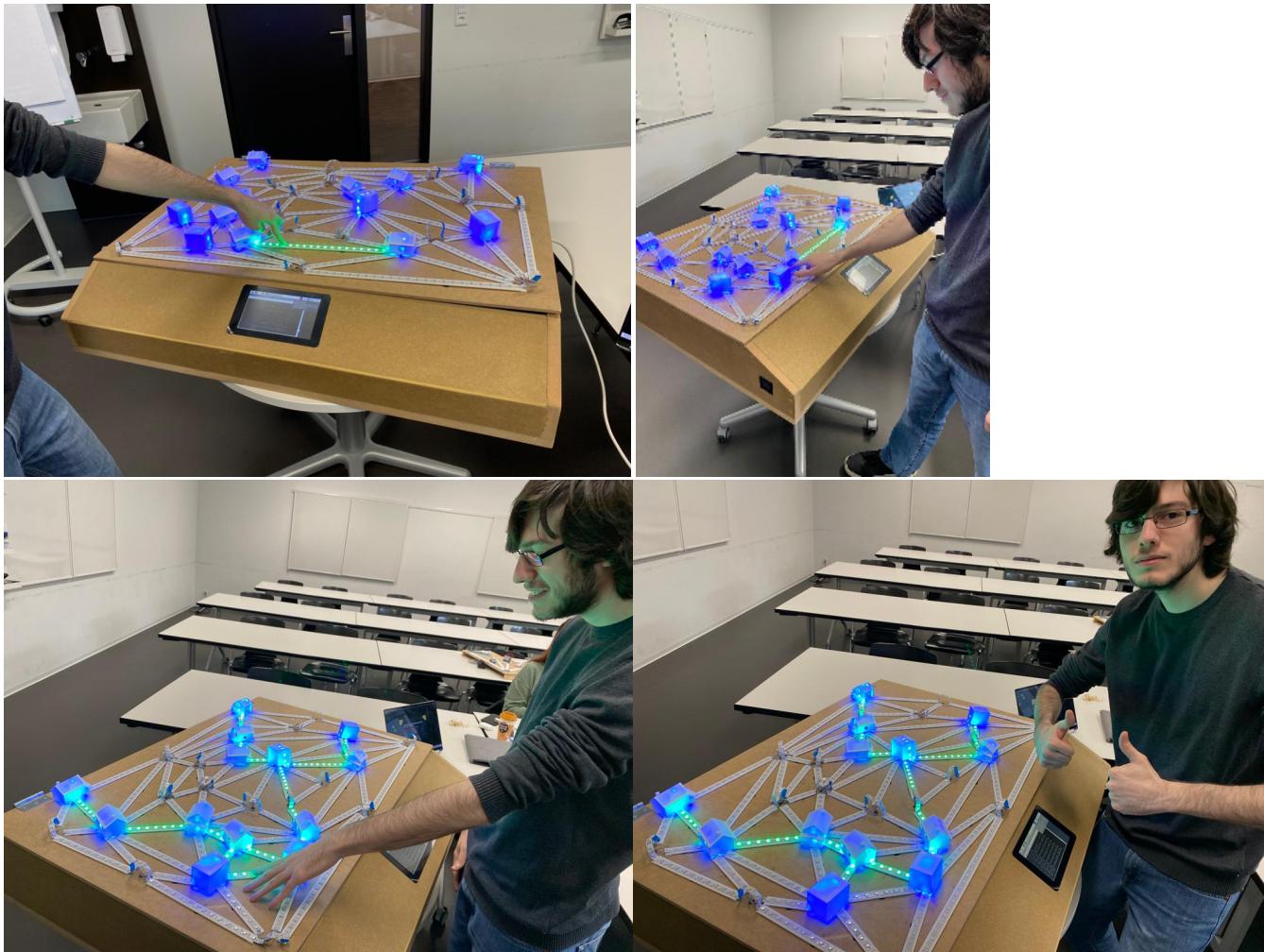


SCAN0009.PDF

#### 4. Fazit der Validierungen

Erster Testdurchlauf

Das erste Nutzertesten war ein voller Erfolg und unsere Gruppe konnte wertvolle Erkenntnisse daraus ziehen. Während des ersten Durchlaufs gab es einige Schwierigkeiten bei den Fragen des Vor-Spiels-Umfragebogens, da die Nutzer die Fragen nicht vollständig verstanden haben. Aus diesem Grund haben wir die erste Frage von "Nenne mir drei Arten um Ressourcen einzusparen?" zu "Nenne drei Ideen, wo man Energien einsparen kann?" angepasst. Dies hat uns gezeigt, dass wir die Fragen noch verständlicher gestalten müssen. Zum Glück war dies die einzige Frage, die die Tester nicht richtig verstanden haben, ansonsten konnten wir gute Ergebnisse erzielen. Der durchschnittliche Bewertungswert (Mean Opinion Score - MOS) lag bei unseren 4 Testpersonen bei 4,75. Außerdem konnten wir den Lerneffekt nachweisen, da der Durchschnittswert bei Frage 4 des Vor-Spiels-Umfragebogens von 5,0 vor dem Spielen auf 5,5 nach dem Spielen gestiegen ist.



Während der Durchführung konnten keinerlei Mängel in Bezug auf die Langlebigkeit festgestellt werden. Nach Abschluss der Tests wurde das Spiel zusätzlich auf mögliche Schäden hin überprüft, jedoch konnte nichts dergleichen gefunden werden.

Für den nächsten Durchlauf schlagen wir vor, die Fragen insgesamt verständlicher zu gestalten. Insbesondere beim Stresstest, wo jüngere Spieler getestet werden sollen.

## Zweiter Testdurchlauf (Schüler)

Die zweite Validierung war ein voller Erfolg. Durch das User-Testing mit der Zielgruppe konnten wir unser entwickeltes Produkt gründlich testen. Die User-Tests haben gezeigt, dass der Lerneffekt deutlich gesteigert wurde. Vor dem Spielen gab es nur eine richtige Antwort, nach dem Spielen waren es nun bis zu drei richtige Antworten. Das weitere Feedback der Schüler bestätigte auch das Ziel der "Langlebigkeit", da die Schüler weiterspielen wollten, jedoch auf einem anderen Level. Die Rahmenbedingungen wurden ebenfalls durch den User-Test festgelegt. Demnach sollte das Spiel für zukünftige Ausstellungen auf einem Tisch mit einer Größe von **60 cm bis 80 cm** platziert werden. Der Spassfaktor wurde erneut durch den Mean Opinion Score (MOS) mit einem Wert von 4,0 bestätigt.

