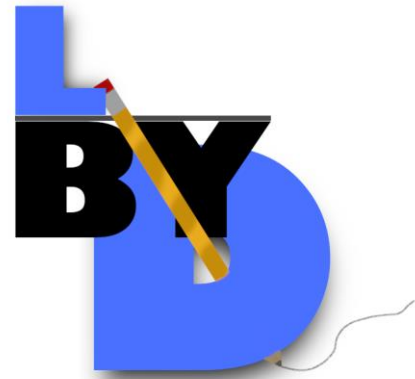


# Konzept: Learning By Drawing

## Beschreibung des Projekts

Die Learning-By-Drawing – Anwendung soll eine Multimediale Webanwendung zum Lernen von verschiedenen geometrischen Formen, Buchstaben und/oder Zeichen sein. Dabei stellt die Anwendung eine Art Lern-Quiz dar. Weiterhin soll die Learning-By-Drawing Webanwendung so entwickelt werden, dass sie als Erweiterung zu dem in dem Modul vorgestellten Quiz “SimpQui” (<https://github.com/stephaneuler/SimpQui>) dient bzw. es möglich wäre die Anwendung in dieses Quiz zu implementieren.



*Abbildung 1: Learning-By-Drawing - Logo*

Die Anwendung verfolgt die Idee, dass anstatt des einfachen Auswendiglernens von Zeichen, Buchstaben etc. man diese schneller, effizienter und besser lernt, wenn man sie selbst zeichnet. Das Grundkonzept der Learning-By-Drawing Anwendung ist, dass die Anwender verschiedene Aufgaben bzw. Quiz-Fragen erhalten. Diese Fragen basieren dann auf den ausgewählten Lerninhalten, der von dem Nutzer ausgewählten Kategorie. Um diese Quizfragen zu beantworten, sollen die Anwender die Lösung bzw. Antwort zeichnen. Dazu soll eine vordefinierte Fläche verwendet werden, innerhalb dieser die Antwort gezeichnet werden kann. Zusätzlich sollen Nutzer die Möglichkeit haben individuelle Lern- bzw. Quizpläne zu erstellen sowie Statistiken über Lernerfolge einzusehen.

Die Kerntechnologie, die bei dieser Webanwendung eingesetzt werden soll, sind neuronale Netze aus dem Machine-Learning Bereich. Dabei geht es darum, eigene Modelle zu erstellen und zu definieren und diese mit recherchierten Datensätzen, zu den jeweiligen Kategorien, selbst zu trainieren.

## Ziel

Die Formen & Buchstaben Lern-app (Learning-By-Drawing) soll eine Freihandzeichenerkennung Quiz-Webanwendungssoftware werden, die in der Lage ist, verschiedene Freihandzeichnungen zu erkennen und zu klassifizieren. Die Anwendung stellt eine Plattform bzw. App zum Lernen verschiedener Formen, Buchstaben oder auch Zeichen dar. Anfangs sollen Zeichen und Buchstaben verwendet werden, die Funktionalität kann über die Zeit aber auch noch erweitert werden. Der Nutzer kann dabei mit der Maus oder auch per Touchscreen Freihand zeichnen. Anwender können hier über Quizfragen bzw. Aufgaben das lateinische Alphabet, geometrische Formen, Zahlen oder auch andere Alphabete üben und lernen. Ein weiteres Ziel dieser Anwendung ist es, dass Nutzer die Möglichkeit haben, eigenständig nach selbst festgelegtem Tempo zu lernen und sich zu verbessern. Weiterhin sollen die Möglichkeiten und die Auswahl der Lerninhalte erweiterbar sein, sodass diese in Zukunft ausgebaut werden können.

## Zielgruppe:

Aufgrund des vorher genannten Ziels, dass die Anwendung sehr flexible hinsichtlich ihrer Lerninhalte gestaltet wird, sind auch die Zielgruppen in der Theorie sehr breit gestreut. Die Zielgruppe ist abhängig von den Lerninhalten, die angeboten werden. Eine Zielgruppe sind Kinder und Schüler unterer Schulklassen, die gerade lernen zu schreiben, oder im mathematischen Bereich einfache geometrische Formen kennenlernen. Mit jedoch komplexeren Lerninhalten, wie z.B. asiatische Schriftzeichen wie Kanji oder Hiragana oder auch komplexeren mathematische Formen und Zeichen, die später angeboten werden sollen, wird eine weitere Zielgruppe angesprochen. Hierbei handelt es sich dann schließlich um alle Personen, die das Interesse daran haben, diese Inhalte zu erlernen. Ein Beispiel ist das Lernen einer Sprache, die nicht auf dem lateinischen Alphabet basiert. Hierfür kann die Anwendung als Unterstützung zum Lernen der Schriftzeichen genutzt werden.

Ein genaueres Spezifizieren der Zielgruppen ermöglicht eine bessere Analyse und lässt auch das Zuordnen von Eigenschaften zu. Wird also jede Zielgruppe isoliert betrachtet, müssen unterschiedliche Erwartungen und Eigenschaften berücksichtigt werden. Auf diese Erwartungen der Zielgruppen wird nun separat eingegangen.

## Kinder und Schüler unterer Schulklassen:

Diese Zielgruppe ist besonders wichtig, da in der ersten Ausführung der Anwendung sich vermehrt auf einfache Lerninhalte konzentriert wird. Einfache Inhalte sind hierbei speziell nur für diese Zielgruppe interessant. Beispiele sind lateinische Buchstaben, Zahlen, einfache geometrische Formen.

### Erwartungen:

- Erwartung, dass die Anwendung sehr übersichtlich gestaltet ist
- Kein Interesse sich mit komplizierten Einstellungen auseinanderzusetzen, um die Anwendung nutzen zu können
- Intuitive Bedienung des Quiz
- Interessanter als die klassischen Übungen (z.B. abschreiben) zum Buchstaben / Zahlen lernen
- Farbenfrohe Ansicht → wirkt für Kinder eher interessanter
- Anwendung sollte performant sein

Allgemein sollte das User-Interface eher einfach und übersichtlich gestaltet werden, da diese Zielgruppe überwiegend noch nicht so erfahren mit Computern ist. Auch sollten nicht zu viele Einstellungen vorausgesetzt werden. Die Designsprache für die Anwendung soll grundsätzlich einfach und klar gewählt werden.

## Lernwillige Personen (abhängig von Inhalt):

Diese Zielgruppe wird in den ersten Ausführungen zwar weniger angesprochen, muss bei der Entwicklung und Planung jedoch mit beachtet werden. Das Alter der Personen dieser Zielgruppe spielt keine Rolle. Lerninhalte, die für diese Zielgruppe gedacht sind, sind Alphabete anderer Sprachen, sowie Zeichen und komplexeren Formen.

### Erwartungen:

- Erwartung, dass die Anwendung übersichtlich ist und einen klar strukturierten Aufbau besitzt
- Intuitive Bedienung (Funktionsweise von Features sollte klar ersichtlich sein)
- Anpassen von Lerninhalten, ggf. eigene definieren
- Verlässliche Anwendung
- Tracken von Lernerfolgen und Schwierigkeiten bei Lerninhalten
- Auf vielen Geräten nutzbar
- Modernes aber kein langweiliges Design
- Anwendung sollte performant sein

Für diese Zielgruppe ist es zudem wichtig, dass das User-Interface zwar einfach und intuitiv bedienbar ist, jedoch sollte das nicht auf Kosten von fehlenden Funktionen geschehen und eine gewisse Professionalität ausstrahlen. Übungen sollten anpassbar und Lernerfolge einsehbar sein. Auch sollte die Anwendung recht performant und die Auswertung der Antworten schnell sein.

## Funktionen

Die grundlegende Funktion der Webanwendung ist das Freihandzeichnen von unterschiedlichen vorgegebenen Aufgaben. Beispielsweise zu nennen sind Zahlen, Buchstaben oder auch Formen. Beim Üben von Zahlen soll die Zahl dann als Wort oder Sprachausgabe angegeben werden und anschließend von dem Nutzer als wirkliche Zahl gezeichnet werden. Als Beispiel wird von der Anwendung die Zahl „Fünf“ vorgegeben und der Nutzer muss anschließend in einem Feld die Zahl „5“ frei Hand zeichnen. Bei Buchstaben aus dem lateinischen Alphabet werden z.B. große Buchstaben vorgegeben und der Nutzer zeichnet den dazu passenden kleinen Buchstaben. Bei den geometrischen Formen ist es wiederum ähnlich wie bei den Zahlen. Die Webanwendung gibt z.B. als Text ein „Parallelogramm“ vor, welches der Nutzer dann in der eigentlichen geometrischen Form zeichnet. Sobald der Nutzer seine Zeichnung fertig hat, kann er diese zur Überprüfung einreichen und bekommt unmittelbar danach ein Ergebnis angezeigt, ob die Zeichnung richtig ist.

Zusätzlich zu der erklärten Kernfunktion ist ein Account-System geplant. Vor der Nutzung muss sich der Nutzer einen Account erstellen und anschließend im System einloggen. Auf einer Lernübersichtsseite können verschiedene Parameter für die Übungen festgelegt werden. Beispielsweise kann die Kategorie ausgewählt werden, welche gelernt werden soll. Außerdem soll die Anzahl der Übungsdurchgänge in den Einstellungen flexibel festlegbar sein. Des Weiteren ist eine Funktion geplant, welche es ermöglicht den Nutzer beim Lernen zu unterstützen, indem nur Werte abgefragt werden, welche oftmals falsch beantwortet wurden. Die erzielten Lernerfolge kann jeder Nutzer auf seinem Profil in einer Grafik anschauen und somit noch besser entscheiden, worauf der Fokus beim Lernen gelegt werden soll. Außerdem können Lernpläne angelegt werden, damit jeder Nutzer selbst entscheiden kann, wie das eigene Lernen gestaltet werden soll. Das Freihandzeichnen soll mithilfe eines Canvas Elementes umgesetzt werden. In diesem soll der Nutzer mit der Maus frei Zeichnen können. Neben dem Zeichenfeld soll der Nutzer zusätzlich die Informationen angezeigt bekommen, welche er zuvor in der Lernauswahl festgelegt hat. Es soll also immer ein Überblick gegeben sein, unter welchen Einstellungen gelernt wird. Die Auswertung des gezeichneten erfolgt über ein neuronales Netz, welches zuvor auf die entsprechende Kategorie trainiert wurde. Einige Details zu den Funktionen sind auch im nachfolgenden Kapitel „Funktionen pro Ansicht“ oder auch im Dokument zum Technischen Aufbau festgehalten.

# Layout

## Scribble Layout PC

In diesem Abschnitt werden die Scribbles der Anwendungsseiten gezeigt und kurz beschrieben. Hierdurch soll ein besserer Überblick entstehen, welche Funktionen es gibt und wie diese später umgesetzt wurden.

### Login:

Diese Seite bzw. Ansicht ist die erste die ein potenzieller Nutzer sieht, wenn er die Anwendung aufruft. Ein Besucher der Seite kann sich hier entweder anmelden oder auch registrieren, sofern er noch kein Account für diese Anwendung besitzt. Zusätzlich wird ein Logo und ein kleiner Werbetext bzw. Informationstext zu der Anwendung angezeigt.

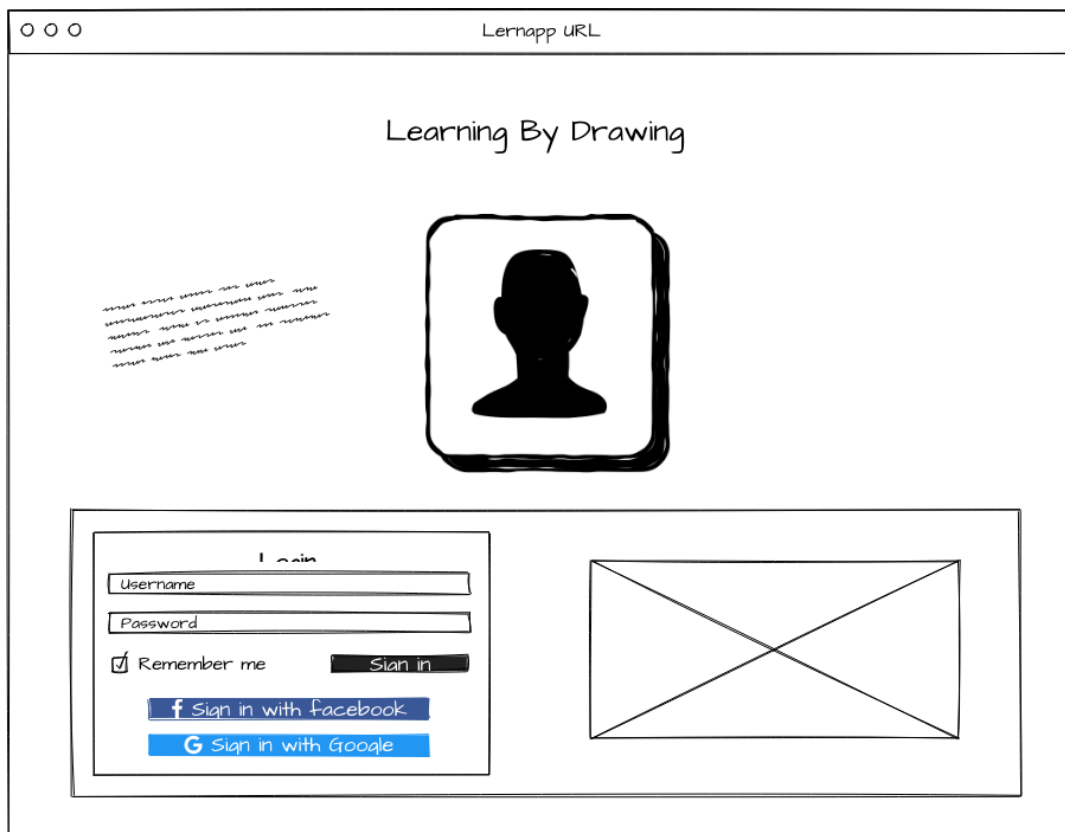


Abbildung 2: Scribble der Loginseite

## Kategorie und Lernauswahl:

Hier ist die Ansicht zu sehen die angezeigt wird, nachdem man sich bei der Webanwendung angemeldet hat. In dieser Ansicht können die Lerninhalte bzw. Quizinhalte ausgewählt werden. Zudem kann der Nutzer weitere individuelle Einstellungen zu den Lernsessions festlegen.

Übersicht

Kategorie 1

Kategorie 2

Kategorie 3

Kategorie 4

Anzahl der Übungen: 5

Intelligentes Lernen: ☐

Lernplan verwenden: ☐

Übung

Abbildung 3: Scribble der Lernauswahlseite

Anzahl der Übungen: 5

Intelligentes Lernen: ☒

### Intelligentes Lernen: AN

Nutzung eines Lernplans nicht möglich

Intelligentes Lernen: ☒

Lernplan verwenden: ☒

Lernplan auswählen: Verfügbare Pläne ▼

### Lernplan verwenden: AN

Definieren von spezieller Anzahl an Übungen nicht möglich

## Zeichen/ Lernen:

Diese Ansicht wird dem Nutzer angezeigt, nachdem ein Lerninhalt mit entsprechenden Parametern ausgewählt und die Übung gestartet wurde. Dies ist die Hauptansicht der Anwendung, in der die Quiz-Fragen bzw. Lerninhalte absolviert werden. Hier können die Nutzer die geforderten Antworten zeichnen und überprüfen lassen. Zudem werden weitere Informationen zu aktuellen Inhalten angezeigt.

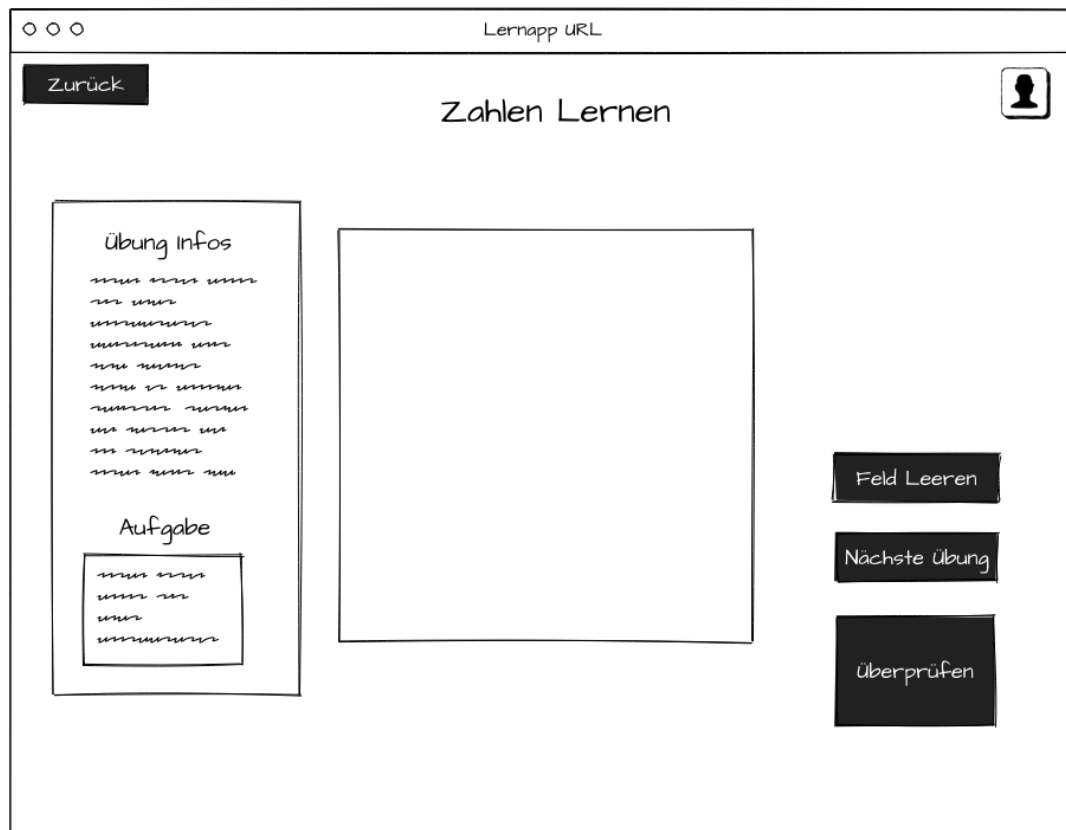


Abbildung 4: Scribble der Zeichenseite

## Einstellungen und Übersicht:

Zu dieser Ansicht gelangt man, wenn der Avatar in der Kategorie und Lernauswahl Ansicht angeklickt wird. Bei dieser Ansicht werden Lernergebnisse des Nutzers angezeigt. Weiterhin können hier auch individuelle Lernpläne erstellt werden. Beide Scribbles stellen zusammen eine Ansicht/ Seite dar.

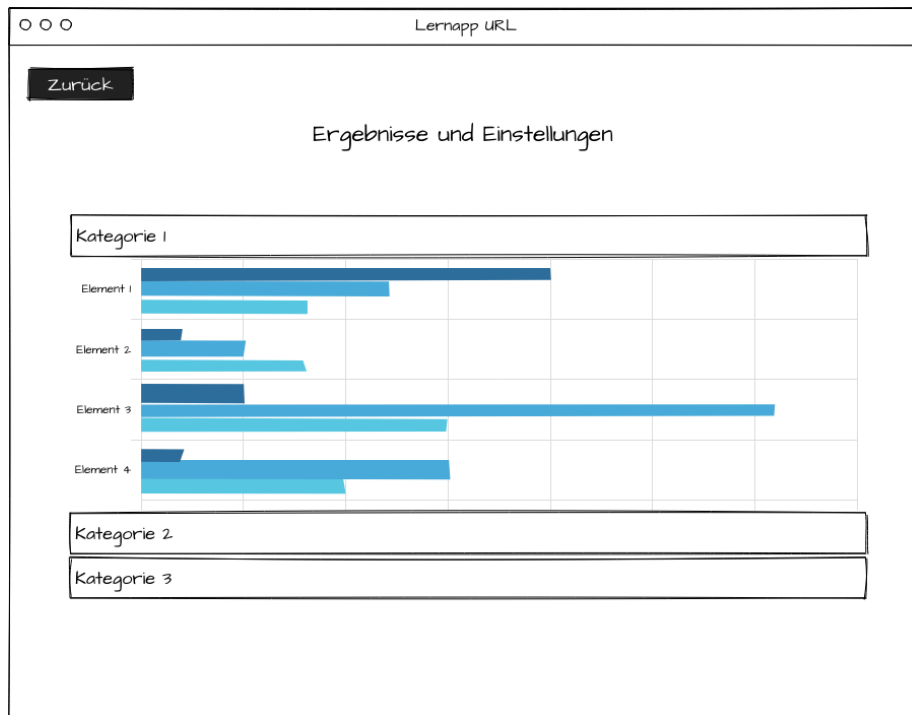


Abbildung 5: Scribble der Ergebnis- und Einstellungsseite - Visualisierung

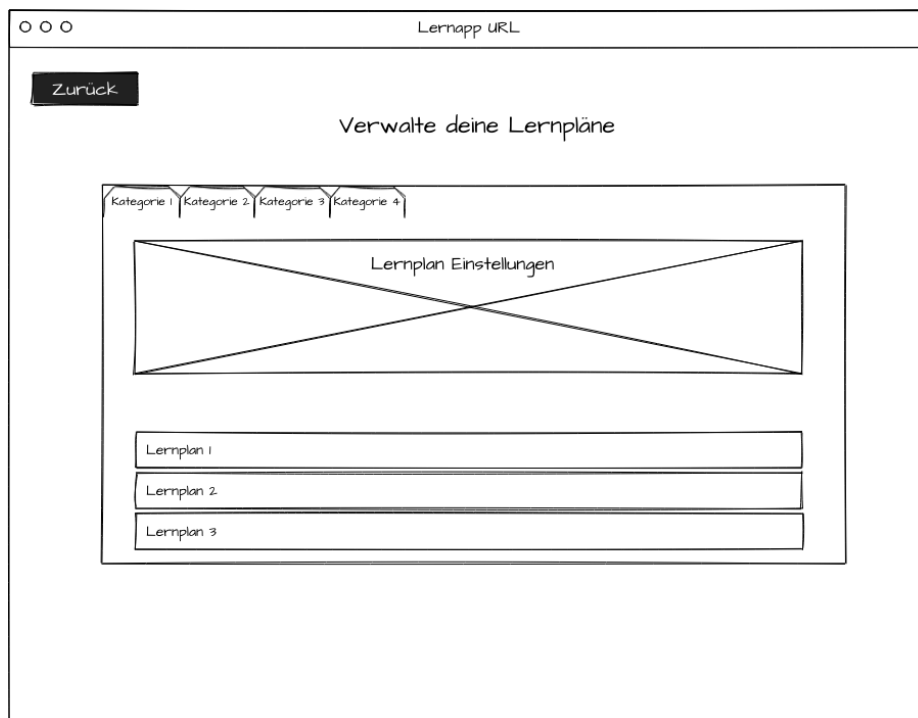


Abbildung 6: Scribble der Ergebnis- und Einstellungsseite - Lernpläne



## Scribble Layout Mobile

In diesem Abschnitt werden die vorher definierten Layoutansichten für den PC noch einmal für die Ansicht auf Mobilgeräten dargestellt. Funktionen und Inhalte sind hier identisch mit denen der PC-Ansichten. Für genauere Informationen zu den einzelnen Ansichten können die jeweils korrespondierenden Seiten für den PC angeschaut werden.

### Login:

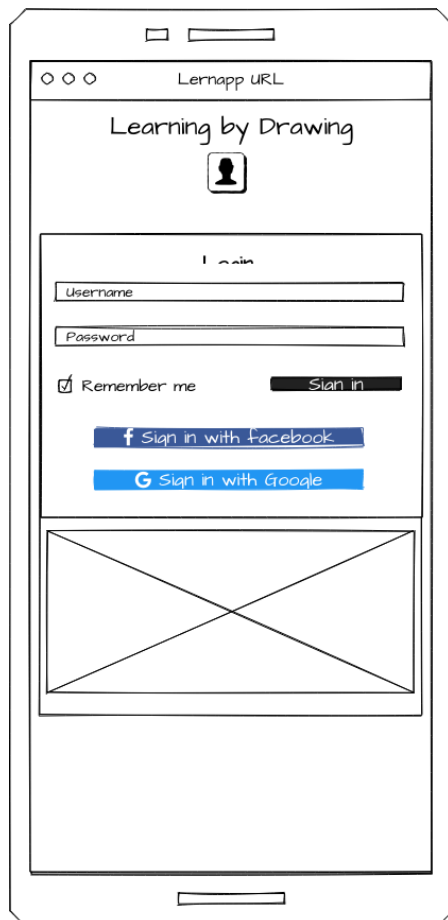


Abbildung 7: Scribble der Loginseite - Mobil

### Kategorie und Lernauswahl:

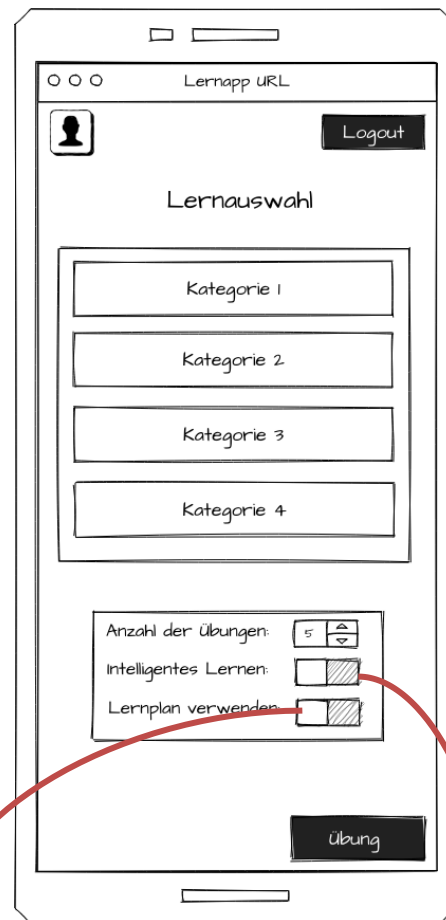
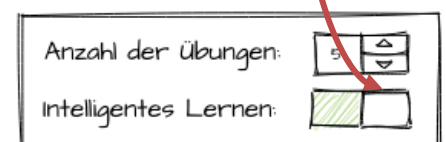
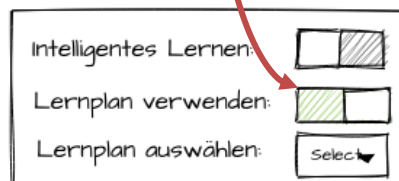


Abbildung 8: Scribble der Lernübersichtsseite - Mobil



## Zeichnen/ Lernen

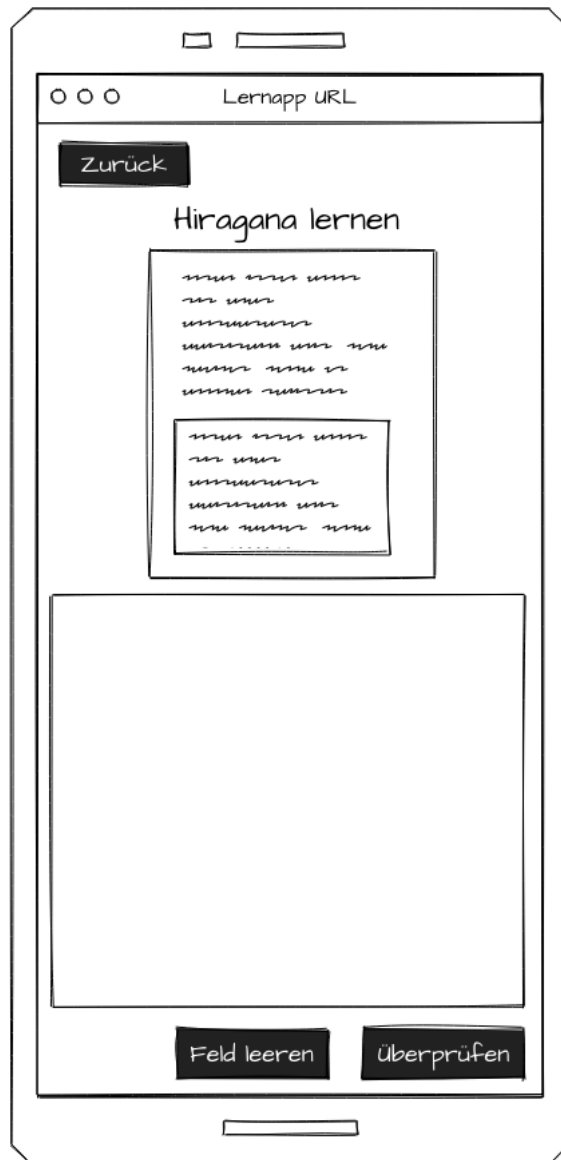


Abbildung 9: Scribble der Zeichnungsseite - Mobil

Einstellungen und Übersicht:

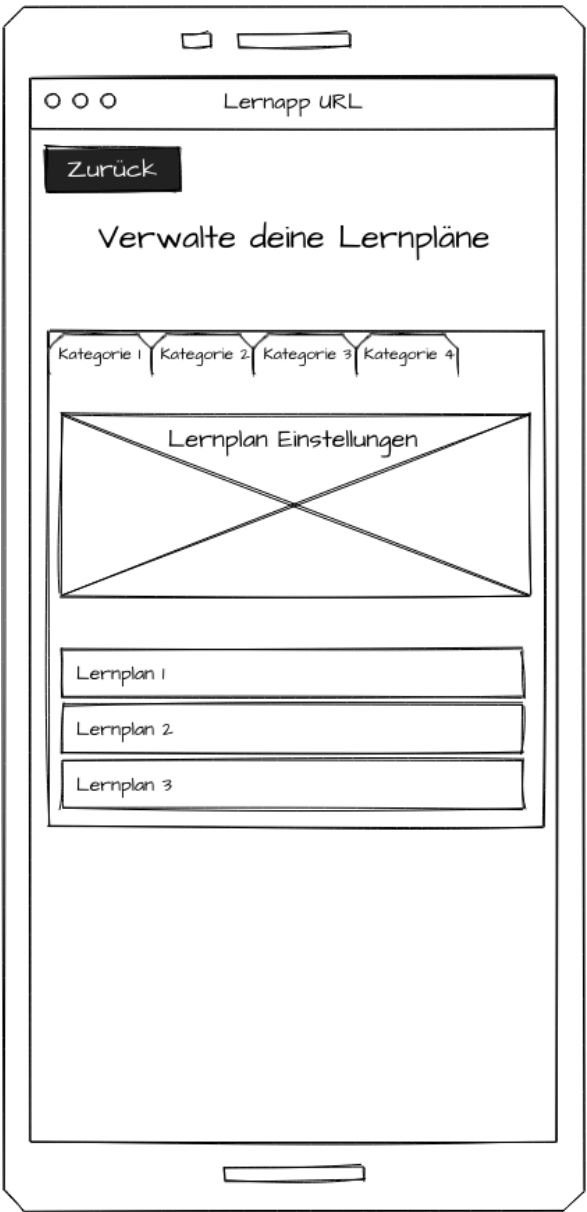


Abbildung 11: Scribble der Ergebnis- und Einstellungsseite - Mobil

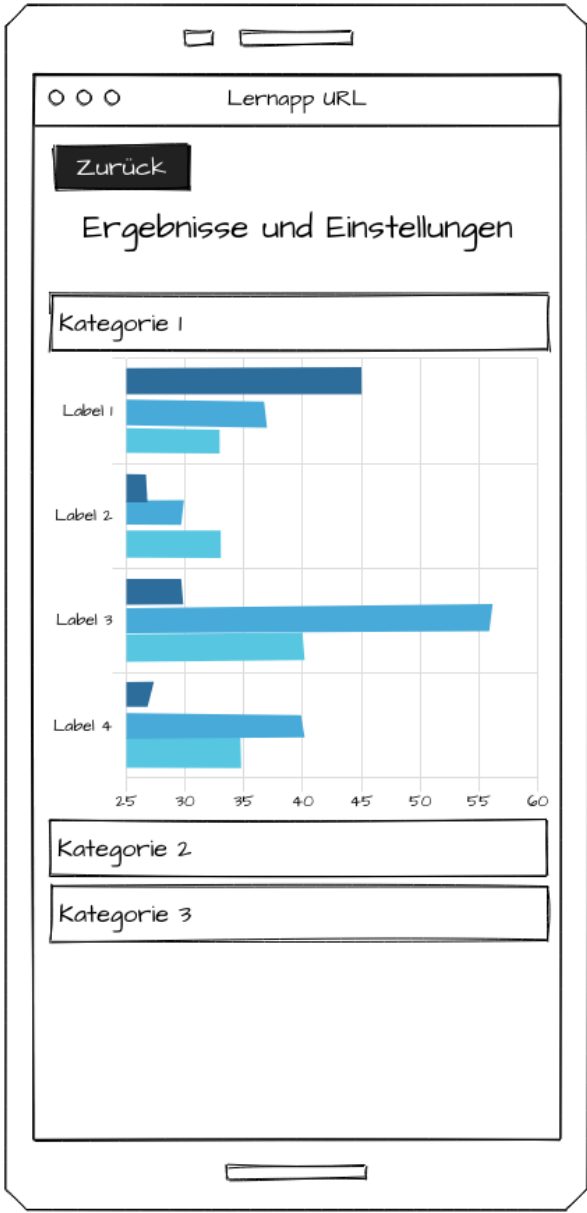


Abbildung 10: Scribble der Ergebnis- und Einstellungsseite - Mobil

## Funktionen pro Ansicht:

Hier werden nun noch einige Funktionen aufgelistet, die bei den kurzen Beschreibungen der Ansichten nicht beschrieben bzw. erwähnt wurden. Aufgelistet werden die Funktionen jeweils in Verbindung zum Namen der jeweiligen Ansicht.

### Kategorie und Lernauswahl:

Für die weiteren Konfigurationen der Lerninhalte gibt es drei verschiedene Optionen.

- **Anzahl der Übungen:**
  - Hier können die Anzahl an Wiederholungen von Quizfragen definiert werden, die während einer Übungssession durchlaufen werden. Eine Quizfrage bzw. Zeichenaufgabe wird dabei zufällig aus der gesamten Menge aller möglichen Fragen der jeweiligen Kategorie ausgewählt.
- **Intelligentes Lernen:**
  - Die Anwendung nutzt dabei nur Fragen, die der jeweilige Nutzer am meisten falsch beantwortet hat und somit noch am meisten lernen muss. Die Möglichkeit einen Lernplan auszuwählen ist bei dieser Option nicht gegeben.
- **Lernplan verwenden:**
  - Hier kann der Nutzer einen speziellen Lernplan aus einer der gegebenen Kategorien nutzen. Ein Lernplan wird dabei selbst von dem Nutzer in der Einstellung und Übersicht – Ansicht erstellt. Diese Funktion ist nicht verfügbar, wenn es für die jeweilige Kategorie aktuell keinen Lernplan gibt. Wird diese Option ausgewählt, kann der Nutzer nicht mehr die Anzahl der Übungen auswählen, da die Länge des Lernplanes genutzt wird.
- **Logout-Button:**
  - Der Nutzer kann sich von seiner Aktuellen Session abmelden und kehrt zur Login Ansicht zurück.

## Zeichnen/ Lernen:

Diese Ansicht besitzt verschiedene Buttons mit zugehörigen Funktionen sowie noch weitere Informationen, wenn man eine Antwort abgibt oder die Übung abschließt.

- **Zurück-Button**
  - Dieser Button bringt den Nutzer zurück zu der Kategorie und Lernauswahl Ansicht. Dabei wird die aktuelle Übungssession abgebrochen.
- **Überprüfen-Button**
  - Hiermit lässt sich die Antwort, die der Nutzer gezeichnet hat, "abgeben". Das gezeichnete Bild wird dann in verarbeitbarer Form dem neuronalen Netz zur Überprüfung gegeben.
- **Rückmeldung**
  - Nach der Abgabe einer Antwort erhält der Nutzer noch eine Nachricht von der Anwendung, die ihm mitteilt, ob die Antwort korrekt ist. Zusätzlich wird hier noch eine Prozentzahl angegeben, die definiert zu wie viel Prozent bzw. mit welcher Sicherheit das Netz die Zeichnung erkannt hat. Neben den Rückmeldungen "Richtig" und "Falsch" gibt es auch noch eine unbewertete Rückmeldung. Diese wird immer dann ausgegeben, wenn das neuronale Netz die Antwort nicht mit einer Wahrscheinlichkeit von mehr als 70% zuordnen kann.
- **Zeichenfeld Leeren**
  - Hat man sich verzeichnet oder ist unzufrieden mit seiner Antwort kann man mit diesem Button das Zeichenfeld zurücksetzen bzw. leeren.
- **Übungsauswertung**
  - Nach dem erfolgreichen Abschließen einer Übung wird dem Nutzer eine Statistik angezeigt, die ihm eine Zusammenfassung seiner Übungssession darstellt.

## Einstellung und Übersicht:

Diese Ansicht zeigt, wie auch im Kapitel Layout bereits beschrieben wurde, die Ergebnisse aller durchgeführten Übungssessions an. Zudem ist in dem unteren Teil der Ansicht noch die Verwaltung von eigenen Lernplänen integriert.

- **Ergebnis Statistiken**
  - Der Nutzer hat die Möglichkeit, sich seine Lernerfolge anzeigen zu lassen. Die Ergebnisse werden in die jeweiligen Kategorien aufgeteilt und für jede mögliche Quizfrage aufgelistet. Es wird angezeigt, wie oft eine Quizfrage vorgekommen ist und wie oft diese richtig und falsch beantwortet wurde. Durch diese Funktion können Nutzer analysieren was sie ggf. noch verstärkt lernen müssen.
- **Lernpläne verwalten**
  - In dem unteren Teil der Ansicht lassen sich eigene Lernpläne erstellen oder bereits erstellte Pläne einsehen bzw. verwalten. Lernpläne werden dabei jeweils pro Kategorie erstellt, wobei ein Eintrag als eine Frage gezählt wird. Der Nutzer kann verschiedene Lernpläne für alle möglichen Kategorien anlegen und diese anschließend in der Auswahl für die Quiz-Übungen nutzen.
- **Zurück-Button**
  - Mit diesem Button kehrt man wieder zurück zu der Kategorie und Lernauswahl Ansicht.
- **Zeichnungen-Bilder speichern**
  - Diese Funktion findet sich oben rechts in dieser Ansicht. Der Nutzer kann mit dieser Option zustimmen, dass die gezeichneten Lösungen abgespeichert werden. Dabei stimmt der Nutzer zu, dass diese Bilder zum weiteren Training des Netzes verwendet werden dürfen. Standardmäßig ist die Bilderspeicherung ausgeschaltet und der Nutzer muss diese manuell aktivieren.