

Data Detective – Audit 2

**Entwicklungsprojekt WS 25/26
von Florian Roß und Karim Khemiri**

Inhaltsverzeichniss

- Didaktische Begründung und Gamification
- Statistik-Methoden-Evaluation (2)
- Dynamische Umsetzung
- Funktionale Anforderungen
- Projektrisiken
- Proof of Concepts (3)
- Bonus: UI-Mockups

Didaktische Begründung und Gamification

Reichen Didaktische Inhalte nur durch Trial und Error?

Evaluation:

- Trial und Error ist nur unter Bedingungen eine gute Lernmethode
- Unterstützende Faktoren werden benötigt um den Prozess effizienter zu gestalten
- Die Kombination von explorativem und erfahrungorientiertem Lernen mit strukturierter Praxis (wie Spiele) erzielt dabei gerade bei komplexem Wissen bessere Lernresultate
- Spiele allgemein erhöhen den Lernerfolg drastisch je mehr Spaß sie machen

Umsetzung:

Für Lernmotivation und Spielspaß muss das didaktische Konzept durch Beispiele erweitert werden die durch relevante und interessante Inhalte den Nutzer ansprechen

Ein Tutorial wird benötigt um Daten und Statistik-Methoden greifbar zu machen, an das Thema heranzuführen und Grundwissen zu vermitteln

Inhalte werden mit Referenzen zu historischen oder relevanten Daten in Verbindung gebracht.

Aufgaben müssen Erklärungen bieten falls der Nutzer die Auflösung nicht versteht

=> Gamification muss für Spaß und Motivation sorgen

Da im ersten Audit genauere Evaluation des Trial und Error- und des allgemeinen Spiel-Konzepts gewünscht wurde sind wir am Anfang der Vorbereitung zum zweiten Audit darauf eingegangen. Dabei hat die Recherche des Spiels als didaktisches Konzept als sehr gut geeignetes interaktives Mittel zur Vermittlung von Wissen darstellt, vorrausgesetzt es ist unterhaltsam und macht Spaß. Im

Artefakt zum Trial und Error als Didaktisches Konzept hat die Recherche gezeigt, dass Trial und Error unterstützende Mittel benötigt (Die mit dem Spiel und dessen Gamification geliefert werden) um einen guten Lernerfolg zu ermöglichen.

Statistik-Methoden-Evaluation 1/2					
Methode	Relevanz	Umsetzbarkeit	Dynamität	Gesamtwert	
ACHSEN DARSTELLUNG:					
Verkürzte Achsen	4	3	3	10	X
Partielle Achsen	4	3	3	10	X
Ungleichmäßige Intervalle (z.B. Log)	3	3	3	9	X
Ungünstige Skalierung / Verlängertere Achsen	3	3	3	9	X
Keine Null-Baseline	4	3	3	10	X
VISUELLE ANPASSUNGEN:					
Fehlende Beschriftung	4	3	3	10	X
Style(Farbwahl, Kontrast, Transparenz)	3	2	2	7	X
Overlaps / Occlusion	2	3	3	8	X
Kategorisierte Achsen	3	2	2	7	-
Schlechte 3D-Perspektive	2	2	3	7	-
Ungewöhnliche Darstellung	1	1	1	3	-
Statistik-Müll, Bloating	2	2	2	6	-
VERZERRUNG DER DATEN:					
Verweichung von Median und Mittelwert	4	3	3	10	X
"Cherry Picking" der Inhalte	4	2	3	9	X
Auswahl günstiger Zeitfenster	4	2	3	9	X
Ableitungsstatistiken	3	2	3	8	(x)
Small Sample Size, schlechte Präzision	3	3	2	8	(x)
Fehlende Streuung/Varianz (Nur Mittelwerte)	3	2	2	7	(x)
Schlechtes/kein narrativer Design	3	3	1	7	-
Intend-Based Data/Statistics	4	3	2	9	-
Nichtaussagende Statistiken	2	3	3	8	-
Einhaltungswchsel	2	3	3	8	-
Fehlender Kontext	4	2	1	7	-
Korrelation \rightleftharpoons Kausalität	4	2	1	7	-
Schlechte/veränderte Wortwahl	3	2	1	6	-
Falscher / Anderer Diagrammtyp	2	2	1	5	-
Absolute/Relative Increases/Decreases von X	3	2	3	8	-

Für die Evaluation wurde die Wissenbasis und die Quellen der anderen Artefakte verwendet

Bilder: Audit 2/WS 25 26_ReßKhemiri_Statistik-Methoden-Evaluation.pdf

4

Auflistung/Evaluation der relevanten Statistik-Methoden auf Basis von vorheriger ausgiebiger Rechereche , kategorisiert in:

Achsen Darstellung: Methoden die sich auf jegliche Art der Veränderung der Achsen beziehen

Visuelle Anpassungen: Methoden, die sich auf das design bzw die visuelle umsetzung beziehen

Verzerrung der Daten: Methoden, die sich auf inhaltliche/kontextuelle Manipulationen beziehen

Diese wurden auf Relevanz, Umsetzbarkeit und Dynamität bewertet. Daraus resultierend wurden die wichtigsten Methoden die wir umsetzen wollen ausgewählt(gekennzeichnet mit X, jeweils 3 aus einer Kategorie, ausser Achsen Darstellung da alle, weil simpel)

Datenverzerrung:

Verwechslung von Median und Mittelwert:

- Darstellung: Zusätzliche Werte, Visualisierung durch Linien, verschieben der Elemente
- Dynamische Umsetzung: Problemlos in jeder Statistik umsetzbar, algorithmische Filter für ausschlagende Werte oder Teildatensätze

"Cherry-Picking" der Inhalte:

- Darstellung: Zuschneiden der Statistik oder selektive Filterung von Teildaten (z.B. Zeitperiode, Vehaltungskurven)
- Dynamische Umsetzung: Durch vorheriges algorithmisches eingleiten und späteres rückführen einer Gesamtstatistik

Auswahl günstiger Zeitfenster:

- Darstellung: Kontextbeschreibung über etwas, was sonst über längeren Zeitraum gemessen wird, selektiver Zoom (ähnlich zu Cherry-Picking)
- Dynamische Umsetzung: Zufälliger Zoom auf kleinen Zeitraum der anders ausfällt als die restliche Zeitachse

Die Kategorie "Datenverzerrung" stellt natürlich andere Hindernisse dar statt die rein visuelle Anpassung der Statistiken. Deshalb haben wir uns in dem Artefakt "Darstellung u. dynamische Umsetzung der Methoden" Ideen entwickelt wie diese besonderen Statistik-Methoden in unserer App nicht nur über Darstellungen gezeigt sondern auch wie diese dynamisch anhand von gegebenen Datensätzen für

jede Aufgabe individuell generiert werden können bzw. Ob die Methode überhaupt allgemein oder für eine spezifische Statistik möglich ist. Diese Folie zeigt die 3 Datenverzerrungen die wir im vertikalen Prototyp umsetzen wollen.

Funktionale Anforderungen

Überarbeitete gruppierte FA's

- Darstellung/UI/UX (101-118)**

Bsp: 107: Das System muss in der Lage sein, Statistiken visuell anzupassen und transformieren zu können.

Bsp: 110: Das System muss in der Lage sein dem Nutzer Tendenzen der einzelnen Statistik-Tools mit Veränderungsraten und Gesamtraten einsehbar zu machen

- Daten, Persistenz und Device-Features (119-125)**

Bsp: 119: Das System muss in der Lage sein, den Fortschritt des Nutzers persistent zu speichern.

Bsp: 123: Es gilt zu beweisen, dass in den Settings die Lautstärke verändert und gespeichert werden kann

- Aufgabenlogik (126-145)**

Bsp: 127: Es gilt zu beweisen, dass das System nach Lösungsabgabe dem Nutzer die Möglichkeit bietet die gelöste Aufgabe mit Realbeispielen zu vergleichen.

Bsp: 128: Es gilt zu beweisen, dass das System nach Lösungsabgabe dem Nutzer die Möglichkeit bietet eine nächste Aufgabe zu starten

- Gamification (146-154)**

Bsp: 146: Es gilt zu beweisen, dass das System Tagesziele darstellen und tracken kann.

Bsp: 149: Es gilt zu beweisen, dass das System bei genügend XP ein visualisiertes Level Up durchführt

**Wir haben unsere Anforderungen
überarbeitet und daraus 53 Detailiertere
funktionale Anforderungen erstellt (Im
Layout: Beschreibung, EXIT, FAIL,
(Fallback))**

Diese haben wir dazu noch Gruppiert

Projektrisiken

Ursache (Warum)	Risiko (Was)	Auswirkung	PoC
Geringe Erfahrung im Team mit Kotlin oder interaktiver Datenvisualisierung	Implementierungsfehler / fehlende Funktionalität / visuelle Darstellungsfehler	Verzögter Projektfortschritt, unvollständiger Lernnutzen	101
Aufgabenlogik / Inhalterstellung komplexer als erwartet	Zu großer Entwicklungsumfang	Verzögter Projektfortschritt	102
Zu hohe Anforderungen an Nutzerwissenstand / Grundkompetenz	Nutzer versteht die Methoden / Inhalte nicht	Nutzer verliert Motivation	103
Darstellungs-transformationen / Diagram Vielfalt / zu aufwendig	Aufgabenumfang kann nicht direkt vollständig umgesetzt werden	Verzögter Projektfortschritt, Eingeschränkter Lerneffekt	104
Begrenzte Zeit und Teamkapazität	Aufgabenumfang kann nicht vollständig umgesetzt werden	Funktionen werden gestrichen oder nur unvollständig umgesetzt	105
Wenig Spielspaß / Zu wenig Erfolgserlebnisse	Nicht ausreichend Nutzermotivation	Die App wird nicht genutzt	106
Accessibility -Gestaltung mangelhaft	Accessibility nicht benutzerfreundlich genug	Nutzer versteht app nicht/ verliert Motivation	107
Darstellungsoptionen nicht ausreichend für alle Statistik Tools	Es können nicht alle benötigten Elemente dargestellt werden	Features / Methoden fehlen	104
Nicht genug qualitative Datensätze / historische Bezugsinhalte	Mangelnde Aufgabenauswahl / Inhalte	Nutzer verliert Motivation	108

Bild: Audit2/WS2526_RoßKhemiri_Projektrisiken.pdf

Diese Folie zeigt unsere Projektrisiken aufgeführt als Tabelle. Im Artefakt sind außerdem ausformulierte Projektrisiken zu finden.

Wichtigste PoCs 1/3

PoC 105: Prüfung der Kernfunktionen

Beschreibung:

Es soll geprüft werden ob sich der geplante Gesamtfunktionsumfang der App in modulare Kernfunktionen herunterbrechen lässt, die trotz begrenzter Team- und Zeitkapazität vollständig, stabil und in nutzbarer Qualität implementiert werden können.

Exit:

- Die Kernfunktionen (Aufgaben anzeigen, Antworten auswählen, Lösungsausgabe, Lösungsausgabe und Navigation) funktionieren zuverlässig
- Der geschätzte Zeitaufwand wird eingehalten (+/- 20%)
- Kernfunktionen können parallel entwickelt werden
- Features sind sauber voneinander getrennt

Fail:

- Deaktivierte Features führen zu App-Crashes oder inkonsistenter UI
- Die Kernfunktionskette funktioniert nicht
- Features sind nicht sauber voneinander getrennt
- Ein Großteil der Kernfunktionen benötigt deutlich mehr Zeit als geplant

Fallbacks:

1. Funktionsumfang reduzieren
2. Aufgaben-Generierung vereinfachen

Diese Folge zeigt das POC zum
Projektrisiko R5: Aufgabenumfang kann
nicht vollständig umgesetzt werden.

Wichtigste PoCs 2/3

PoC 102: Prüfung der Aufgabenlogik

Beschreibung:

Es soll der Umfang aller Statistik Methoden geprüft werden, in dem jede Statistik-Methode in einem simplen Kernkonzept implementiert wird, um einschätzen zu können, wie lange die vollständige Implementierung der Methode benötigt und wie komplex diese ausfällt.

Darstellungen: Achsenanpassung/Verschiebung, Ungleichmäßige Achsen-Intervalle, Skalierung, Fehlende Beschriftung, Stilistische Mittel, Überlappung und Okklusion
Verzerrungen: Gewollte Selektion von Daten eines kompletten Satzes (Cherry-Picking), Auswahl günstiger Zeitfenster

Exit:

- Es ist eine Basisversion aller Statistik-Methoden implementiert
- Die vollständige Implementierung aller Methoden ist ausreichend einschätzbar
- Die Implementierung umfang keiner Methode überschreitet ein Projektgefährdetes Niveau

Fail:

- Eine Methodik kann nicht implementiert werden
- Eine Methodik weist sich als zu komplex aus
- Eine Methodik benötigt zu viel Zeit bei der Umsetzung

Fallbacks:

1. Es wird anderes Personal für die Aufgabenlogik eingeteilt
2. Es wird mehr Personal/Zeit für die Aufgabenlogik eingeteilt
3. Statistik Methoden werden reduziert

Diese Folge zeigt das POC zum
Projektrisiko R2: Zu großer
Entwicklungsumfang.

Wichtigste PoCs 3/3

PoC 106: Prüfung der Gamification

Beschreibung:

Es soll geprüft werden, ob die App genügend Spielspaß und Erfolgsergebnisse liefert, zur Gewährleistung der Nutzermotivation.

Gamification Elemente: Experience System, XP Rewards (Titel, Customization), Achievements, Daily Challenges/Streaks, User Statistik, Schwierigkeitsgrade

Exit:

- Mindestens 4/6 der Gamification Methoden wurden implementiert
- Nutzer zeigen wiederholte Sitzungen
- Nutzer bewerten die App als spaßig
- Nutzer berichten von positiven Erfolgsergebnissen

Fail:

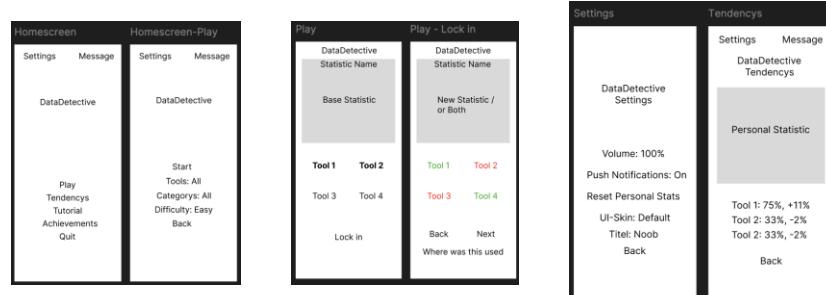
- Ungenügender Einsatz von Gamification methoden (<4/6)
- Nutzer brechen Aufgaben ab oder kehren nicht wieder
- Belohnungssystem wird als langweilig oder unverständlich erlebt

Fallbacks:

1. Anpassung der Belohnungsfrequenz
2. leichter erreichbare Badges statt Achievements
3. Erweiterung mit weiteren Gamification Methoden
4. Anpassung der Schwierigkeitsgrade

Diese Folge zeigt das POC zum
Projektrisiko R6: Nicht ausreichend
Nutzermotivation.

Bonus: Figma-Mockups



11

Erste (nicht feste) Konzepte für UI und Screen Mockups die bei der Vorstellung der App Navigation und der verschiedenen benötigten Screens helfen sollen, um sowohl Anforderungen, als auch PoCs besser formulieren und beschreiben zu können. Außerdem können die Mockups als Orientierung zur generellen Struktur der App und des Spiels für die Entwickler dienen.

Quellen: Artefakte Audit 2 (1/3)

- <https://smart.dhqate.com/small-sample-size-why-its-bad-for-research-outcomes/>
- <https://designbuddy.substack.com/p/intent-frame>
- <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9645302/>
- <https://www.clearerthinking.org/post/are-you-being-misled-by-statistics>
- <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7419489/>
- <https://journals.sagepub.com/doi/ful/10.1177/2515245917745629>
- <https://www.clearinghouse.edu.tum.de/spielbasiertes-lernen/spielbasiertes-lernen-und-motivation/>
- <https://experientiallearninginstitute.org/what-is-experiential-learning/>
- <https://uwaterloo.ca/centre-for-teaching-excellence/catalogs/tip-sheets/gamification-and-game-based-learning>
- <https://www.sciencedirect.com/science/chapter/bookseries/abs/pii/B9780123876911000028>

Quellen: Artefakte Audit 2 (2/3)

- <https://de.duolingo.com/>
- <https://kahoot.it/>
- <https://www.brainscape.com/>
- <https://www.research.autodesk.com/publications/supercharging-trial-and-error-for-learning-complex-software-applications/>
- <https://link.springer.com/article/10.1007/s10648-025-10071-x>
- <https://journals.oslomet.no/index.php/technet/article/view/4391>
- <https://link.springer.com/article/10.1007/s11423-022-10104-0>
- <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32565668/>
- <https://www.mdpi.com/2227-7102/14/4/367>
- <https://www.frontiersin.org/journals/psychology/articles/103389/fpsyg.2022.1073985/full>
- <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S074756321630855X>

Quellen: Artefakte Audit 2 (3/3)

https://www.researchgate.net/publication/362443721_GAMIFICATION_ELEMENTS_AND_ITS_IMPACT_ON_STUDENTS

<https://www.frontiersin.org/journals/psychology/articles/103389/fpsyg.2022.1073985/full>

<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10447318.2022.2041909#file103>

<https://visualitics.it/gamification-data-visualization/?lang=en>

<https://link.springer.com/article/10.1007/s40429-024-00595-7>

<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8023157/>

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1567422324000140>

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0747563221002867#bib3>

<https://www.gamified.uk/2014/07/08/flow-gamification-misunderstanding/>