

# Die MultiLA Softwareplattform

## Authoring Software und Learning Analytics für interaktive Lernanwendungen im Bereich Statistik und Data Science



Markus Konrad MSc.<sup>1,2</sup>, Prof. Dr. Maria Osipenko<sup>2</sup>, Prof. Dr. Martin Spott<sup>1</sup>, Prof. Dr. Andre Beinrucker<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin, <sup>2</sup>Hochschule für Wirtschaft und Recht Berlin

### Zusammenfassung

Interaktive Lernanwendungen erweisen sich als nützliche Ergänzung zu Lehrmaterialien speziell in Statistik und Data Science, da sie ermöglichen, mathematische Theorie, interaktive Visualisierungen, Programmierübungen und andere Aufgaben in einer einzigen Umgebung zu kombinieren. In diesem Artikel stellen wir unsere Softwareplattform MultiLA vor, das ein Autorentool zur Erstellung von Lernanwendungen und ein Backend zur Datenerfassung umfasst. Die Software ermöglicht es, das Verhalten der Lernenden von Mausklicks und Mauszeigerbewegungen bis hin zum Erfolg beim Abschluss von Übungen nachzuverfolgen. Mit Hilfe von Learning Analytics können Lernverhalten und Lernerfolg analysiert werden, um die Anwendungen zu verbessern und die Lernenden zu unterstützen.

## Einleitung

Mittels der *MultiLA Softwareplattform* ist es möglich, web-basierte, interaktive Lernanwendungen (im folgenden nur kurz „App“ bezeichnet) zu entwickeln, diese den Studierenden zur Verfügung zu stellen und auf datenschutzkonformeweise Interaktionsdaten der Studierenden mit den Apps zu sammeln sowie Experimente durchzuführen. Damit werden drei Ziele erreicht:

- Verbesserung der Lehre durch innovative, interaktive Lernanwendungen,
- Unterstützung der Forschung im Bereich Learning Analytics,
- Verbesserung der Apps durch den aus den Daten gewonnenen Erkenntnissen.

Die Softwareplattform wurde im Rahmen des IFAF MultiLA-Projekts an der HTW Berlin und der HWR Berlin entwickelt und steht komplett als Open Source Softwarepaket zur Verfügung. Das Projekt wurde bereits im Rahmen der *UseR! Conference 2024* [1] vorgestellt. Ein wissenschaftlicher Artikel befindet sich gerade im Einreichungsprozess.

## Features

- Erstellung interaktiver Apps mittels *RMarkdown* oder als *Shiny*-Anwendungen
- Hoch granulare, konfigurierbare und anonyme Nachverfolgung von Benutzerinteraktionen mit den Apps: Mausbewegungen, Klicks, Einreichen von Übungen usw.
- Unterstützung von A/B-Testexperimenten und integrierten Umfragen
- Konfigurierbare Apps: Basisanwendungen einmal schreiben, Varianten über Konfigurationen erstellen
- Dynamische Zusammenfassungen für Apps
- Webbasierte Administrationsoberfläche zum Veröffentlichen von Apps, Einrichten von Varianten und Experimenten sowie Herunterladen gesammelter Daten
- Datenaufbereitungs- und Analyseskripte
- Datenschutzkonforme, selbst gehostete Lösung

## Von der Lernanwendung zu Learning Analytics

### 1. Lernanwendungen erstellen

Der inhaltliche Rahmen liegt auf dem Bereich Statistik, Mathematik und Data Science. In diesem Bereich ist die Nutzung der Programmiersprache *R* sowohl unter Lehrenden als auch in den Curricula sehr ausgeprägt, weshalb zur Erstellung der Apps *RMarkdown* in Kombination mit *RStudio* zum Einsatz kommen. Über einen Editor lassen sich Text, Formeln, Grafiken, Quizaufgaben und Code-Übungen einfügen. Komplexere interaktive Erklärelemente lassen sich mit *Shiny* programmieren und direkt einbetten.

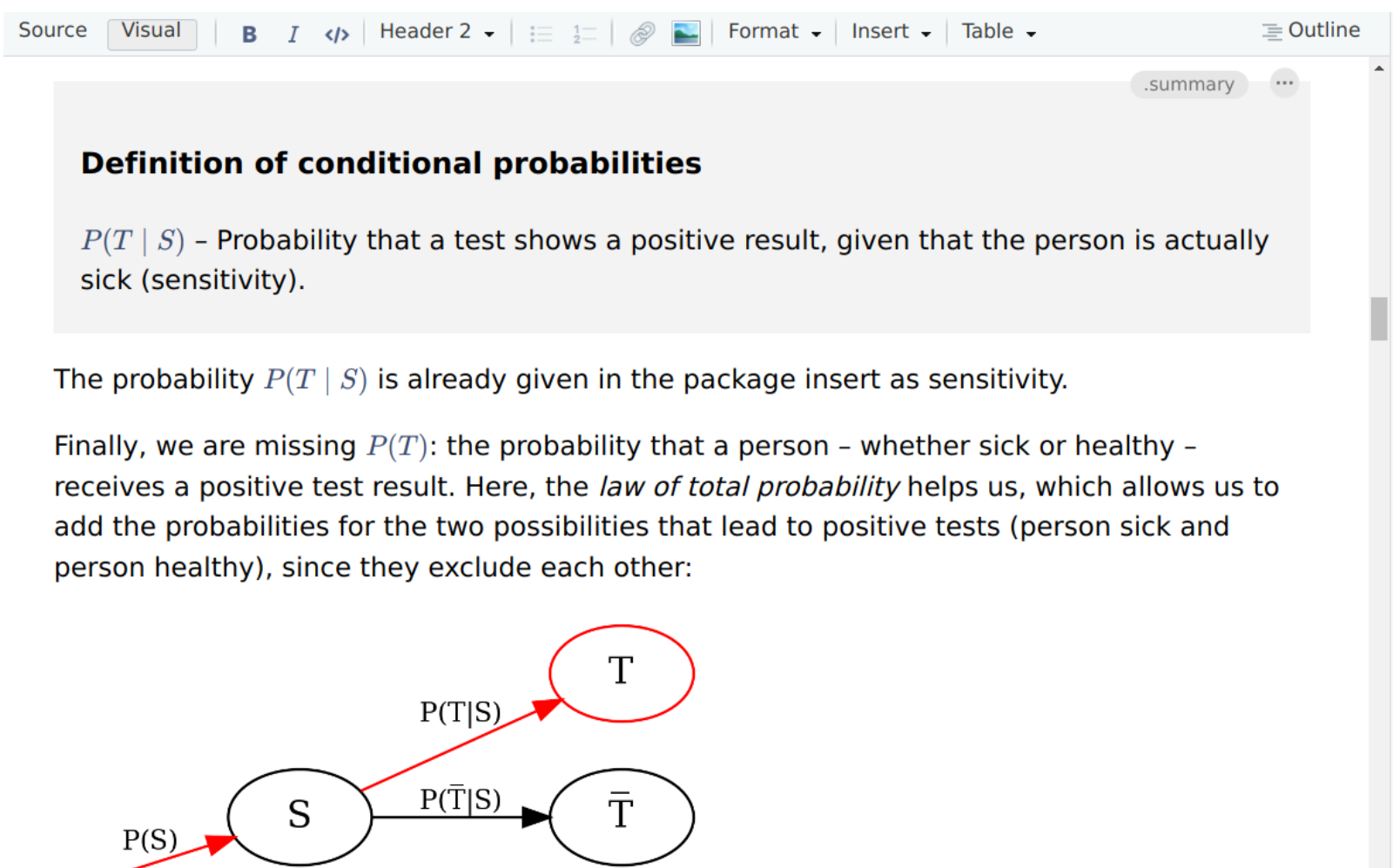


Abbildung 1: Erstellen einer Lernanwendung mit RStudio

### 2. Lernanwendungen bereitstellen

Die entwickelte App kann im Anschluss auf einem Server bereitgestellt werden. Unser Administrationsbackend erlaubt es verschiedene Varianten der selben App mittels Konfigurationen bereitzustellen. Zudem können Experimente in Form von A/B-Tests erstellt werden um mehrere Apps oder Varianten mittels Zufallszuordnung miteinander verglichen werden. Zudem lässt sich zur Datenminimierung exakt einstellen, welche Art von Daten während der Nutzung der Apps gesammelt werden. Es wird schließlich ein Link erzeugt, den Lehrende an ihre Studierenden verteilen können.

Eine Datenaufzeichnung erfolgt nur nach Zustimmung und komplett anonym. Die Lernanwendung lässt sich selbstverständlich auch ohne Zustimmung zur Datenaufzeichnung verwenden.

### 3. Nutzungsdaten sammeln und auswerten

TODO

## Hintergrund

### Softwarearchitektur

TODO

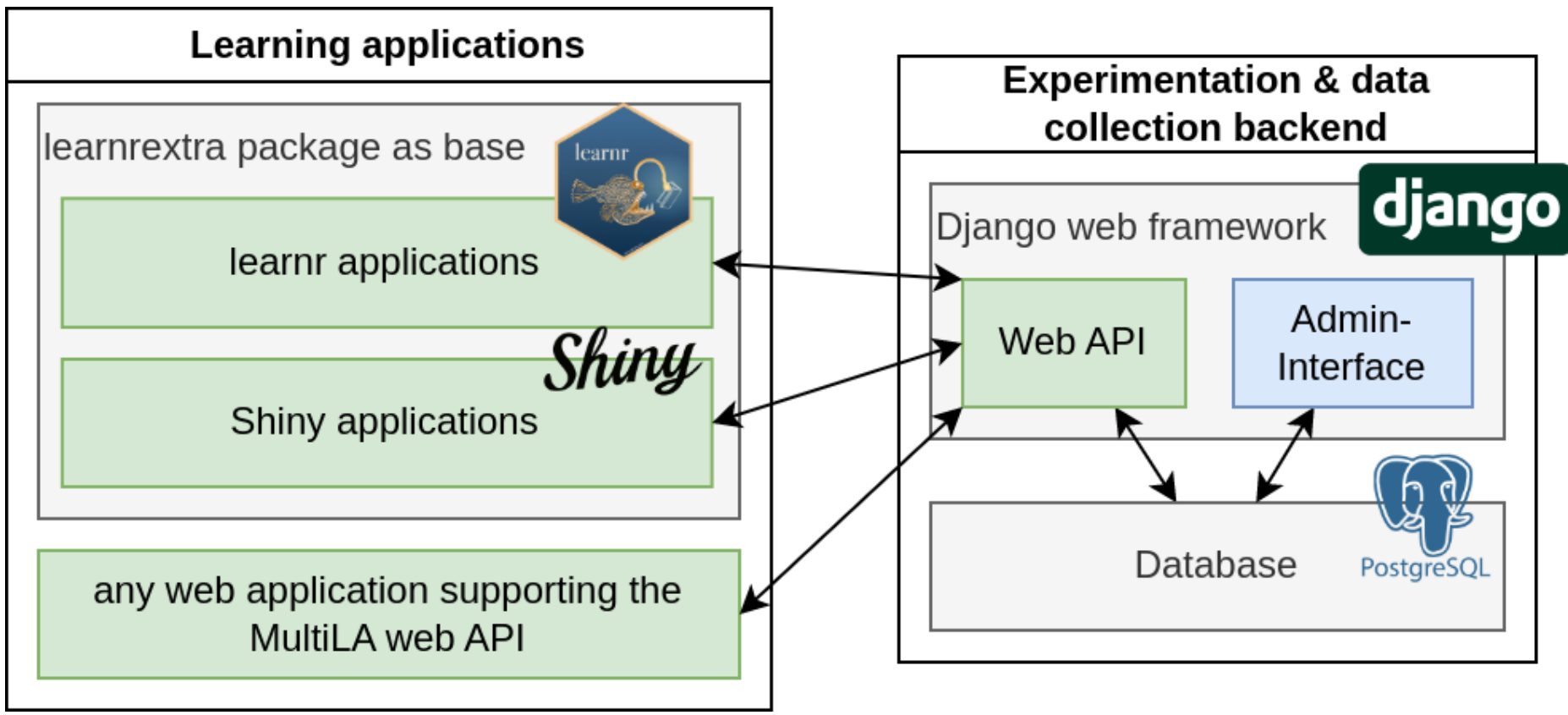


Abbildung 2: MultiLA Softwarearchitektur

### Erstellte Lernanwendungen

TODO

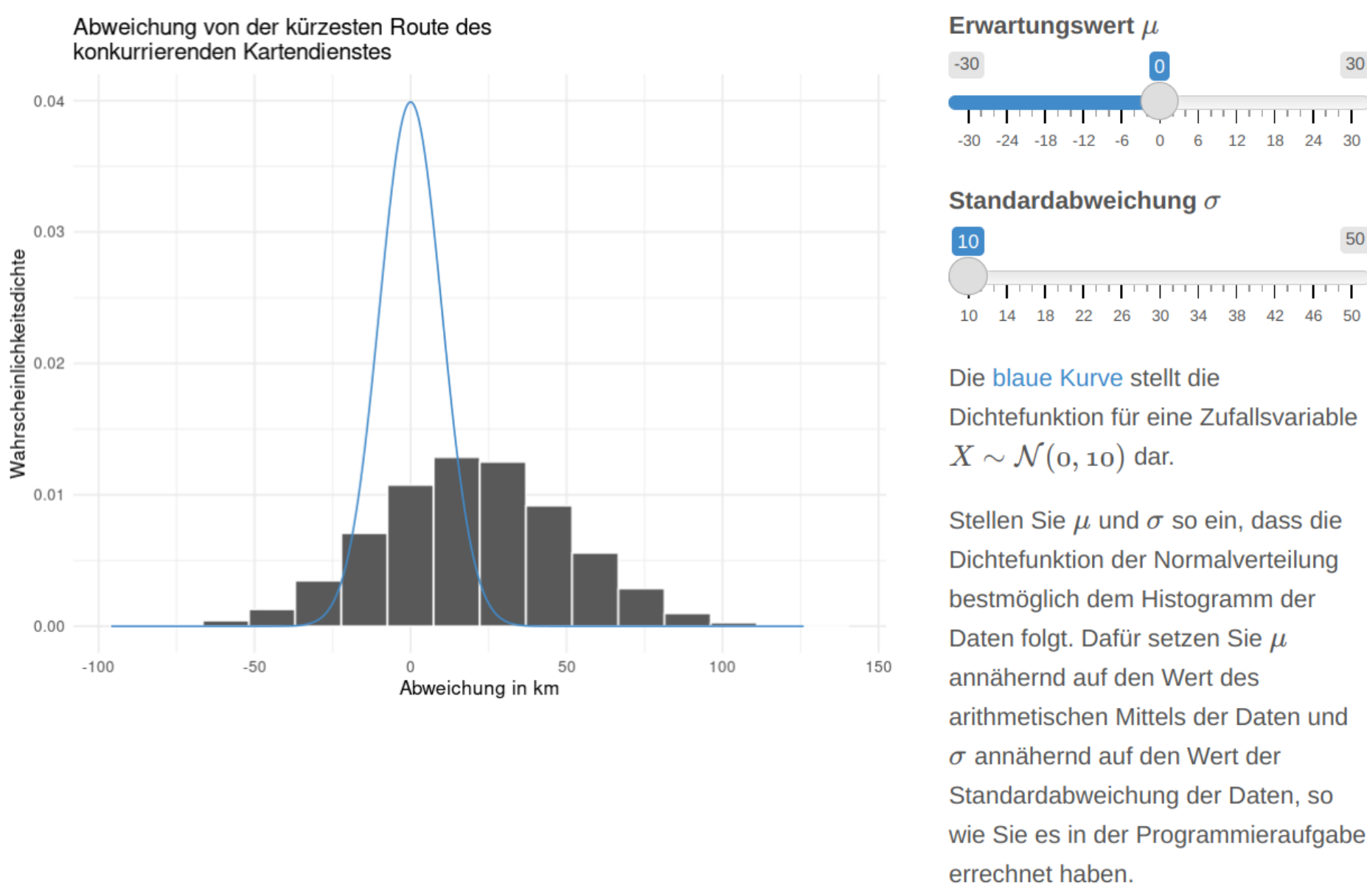


Abbildung 3: Beispiel einer Lernanwendung mit interaktiver Grafik

### Erste Auswertungen

TODO

### Fazit und Ausblick

### Literatur

[1] Markus Konrad and Andre Beinrucker. Enabling analytics for learning applications with learnrexta. Präsentation auf UseR! Conference, Salzburg, Österreich, 2024.