

# Projekt-A-Dokumentation

Mathematik Trainer

Volkan Demiroglu(2096856), Jan Frieze(2117357), Christoph Thiel(1943512)

19.03.17

HAW Hamburg WS 2016/17

Fakultät DMI

Dozent Stephanie Bönning

## 1. Aufgaben der Software

Ein Mathematik Trainer auf Java Basis dient der Vertiefung und Übung von Kenntnissen bestimmter Wissensbereiche aus dem umfangreichen Themenkomplex Mathematik. Die Software bietet die Möglichkeit, eigene Zahlenwerte einzutragen und daraus den korrekten Rechenweg und die korrekte Lösung anzuzeigen. Bei Bedarf können zufallsbasierte Aufgaben generiert werden.

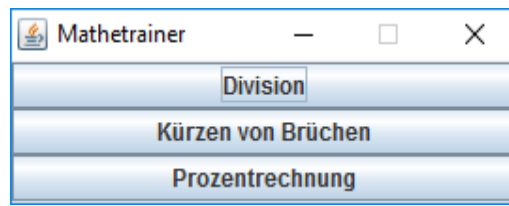
Der Mathematik Trainer bietet Übungshilfen für die Themengebiete schriftliche Division, Prozentrechnung und das Kürzen von Brüchen. Jedes Themengebiet wird durch eine gesonderte Benutzeroberfläche dargestellt und kann durch ein Menü angesteuert werden. Die unterschiedlichen Benutzeroberflächen sind im Rahmen der allgemeinen Rechenregeln konstruiert. Die Eingabe Felder erlauben nur Werte, die in dem jeweiligen Themengebiet auch sinnvoll erscheinen. Die Oberfläche für das Kürzen von Brüchen akzeptiert beispielsweise keine Dezimalbrüche, da Dezimalbrüche nicht in der klassischen Bruchrechnung angewendet werden.

Der Anwendungsfall für den Mathematik Trainer besteht in der wiederholten Übung der jeweiligen Themenkomplexe. Das Ziel ist die Themenkomplexe routiniert beherrschen zu können und damit eine höhere Erfolgsaussicht für eventuelle Prüfungsleistungen im Rahmen der Ausbildung zu bekommen.

## 2. Installationsanleitung

Die Installation des Mathematik Trainers gestaltet sich als relativ unkompliziert. Das Programm ist eine ausführbare .JAR Datei. Sie kann über Github heruntergeladen werden. [https://github.com/Torage/PRG\\_Java\\_Projekt](https://github.com/Torage/PRG_Java_Projekt) Voraussetzung zur korrekten Ausführung ist die Installation des Java Runtime Environment in der aktuellsten Version. Das JRE kann unter <http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/jre8-downloads-2133155.html> heruntergeladen werden. Die erforderlichen Installationsschritte werden im Rahmen des Installationsassistenten angezeigt. Falls es Probleme bei Ausführen der .JAR Datei gibt, kann durch einen Rechtsklick > Ausführen als (unter Windows) die Ausführung mithilfe des JREs erzwungen werden. In der Regel sollte dieser Schritt jedoch nicht notwendig sein.

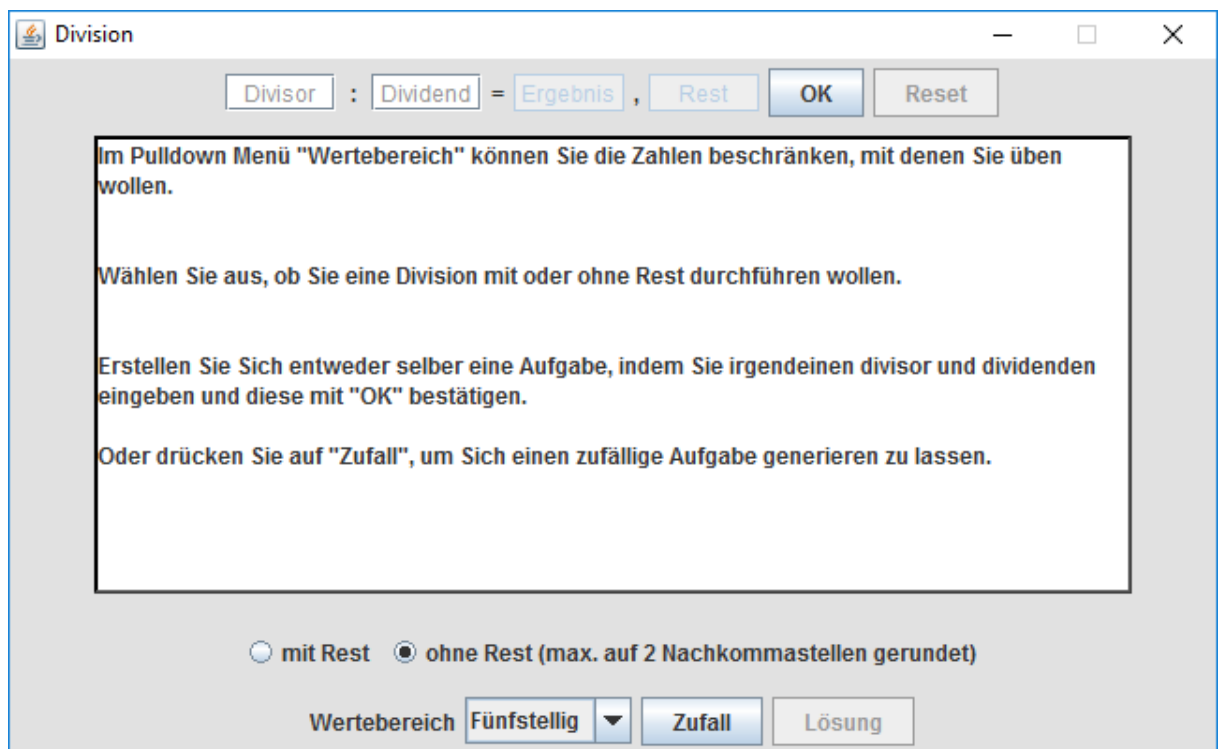
### 3. Bedienungsanleitung



Die Ausführung der .JAR Datei öffnet ein Menü auf Java-Swing Basis. Es ist in die Bereiche Division, Kürzen von Brüchen und Prozentrechnung aufgeteilt. Durch das Klicken auf den jeweiligen Menüpunkt gelangt man in die eigentliche Arbeitsoberfläche des Programms.

#### Division

Im oberen Bereich gibt es mehrere Textfelder, mit denen das Programm mit Zahlen gefüllt werden kann. Im mittleren Bereich gibt es ein Textfeld, welches bei Bedarf den Rechenweg und weitere Informationen anzeigt wird.



Dividend: Feld für den Dividend. Hier können ganze natürliche Zahlen eingetragen werden.

Die 0 ist nicht erlaubt.

Divisor: Feld für den Divisor oder den sogenannten Teiler. Natürliche Zahlen sind ebenfalls erlaubt. Die 0 ist nicht erlaubt.

Ergebnis: Anzeige des ganzzahligen Anteils des Ergebnis der Division. Auf Default ist das Feld nicht editierbar.

Rest: Anzeige des Nachkommaanteils oder des Rests. Auf Default nicht editierbar.

OK: Der Button ist nur benutzbar, wenn Dividend und Divisor mit Werten gefüllt sind.

Andernfalls erscheint eine Fehlermeldung. Durch Drücken des Buttons werden die Felder Ergebnis und Rest editierbar und es erscheinen 2 neue Buttons:

Prüfen: Prüft die eingetragene Werte auf ihre Richtigkeit und gibt eine entsprechende Meldung zurück.

Reset: Stellt die Ausgangskonfiguration wieder her.

Grosses Textfeld: Dient der Ausgabe von Rechenwegen und Informationen. Nicht editierbar.

Radiobuttons mit Rest/ohne Rest: Hier kann zwischen schriftlicher Division mit Rest oder schriftlicher Division mit Nachkommawerten hin und her geschaltet werden.

Menü Wertebereich: Die Anzahl der Stellen der Zufallszahlen kann hier eingestellt werden.

Zufall: Bei Drücken werden zufällige Werte in die Felder Dividend und Divisor eingetragen und somit zufallsbasierte Aufgaben generiert.

Lösung: Bei Drücken wird im mittleren Textfeld der korrekte Lösungsweg angezeigt.

### Kürzen von Brüchen

Zähler links: Feld für den Zähler eines Bruchs. Ganze Natürlich Zahlen können eingetragen werden. Die 0 ist nicht erlaubt.

Nenner links: Feld für den Nenner eines Bruchs. Ganze natürlich Zahlen können eingetragen werden. Die 0 ist nicht erlaubt.

OK: Button ist aktiv und benutzbar sobald korrekte Werte in den Feldern Zähler und Nenner eingegeben wurden.

Zähler rechts: Feld für den Zähler des gekürzten Bruchs. Ganze Natürlich Zahlen können eingetragen werden. Die 0 ist nicht erlaubt. Wird erst aktiv sobald der OK Button gedrückt wurde.

eingetragen werden. Die 0 ist nicht erlaubt. Wird erst aktiv sobald der OK Button gedrückt wurde.

Grosses Textfeld: Zeigt Lösungsweg und zusätzliche Informationen an.

Menü Wertebereich: Die Anzahl der Stellen der Zufallszahlen kann hier eingestellt werden.

Zufall: Bei Drücken werden zufällige Werte in die Felder Zähler und Nenner eingetragen und somit zufallsbasierte Aufgaben generiert.

Reset: Stellt die Ausgangskonfiguration wieder her.

Lösung: Bei Drücken wird im mittleren Textfeld der korrekte Lösungsweg angezeigt.

### Prozentrechnung

Grundwert: Dezimalzahlen mit Nachkommawerten sind erlaubt. 2 Maximale Nachkommastellen.

Prozentwert: Dezimalzahlen mit Nachkommawerten sind erlaubt. 2 Maximale Nachkommastellen.

Prozentsatz (%) Dezimalzahlen mit Nachkommawerten sind erlaubt. 2 Maximale Nachkommastellen.

Großes Textfeld: Zeigt Lösungsweg und zusätzliche Informationen an.

GesuchtbUTTONS/Grundwert/Prozentwert/Prozentsatz(%):

Die Button können auf den jeweiligen gesuchten Wert eingestellt werden.

Falleinteilung/normaler Anteil/Zunahme/Abnahme

Zufall: Bei Drücken werden zufällige Werte in die Felder Grundwert, Prozentwert und Prozentsatz eingetragen und somit zufallsbasierte Aufgaben generiert.

OK: Button ist aktiv und benutzbar sobald korrekte Werte in den Feldern Grundwert und Prozentwert eingegeben wurden.

Lösung: Bei Drücken wird im mittleren Textfeld der korrekte Lösungsweg angezeigt.

#### 4. Systemarchitektur

Das Programm besteht lediglich aus einer unabhängigen ausführbaren Datei und benötigt keine Kommunikation mit Datenbanken und/oder Webservern im Internet. Es ist eine sogenannte portable App und ist somit auf allen gängigen Desktop Betriebssystemen ohne weitere Portierungsarbeiten lauffähig.

#### 5. Beschreibung eines technischen Teilaspektes

Eine besondere Herausforderung war es für uns, die Algorithmus für die schriftliche Division zu entwickeln. Ziel war es, den kompletten Rechenweg anzeigen zu lassen.

Das Problem wurde grundsätzlich in mehrere Teilaspekte zerlegt und durch entsprechende Methoden abgearbeitet.

Der erste Arbeitsschritt stellt das „Runterholen“ von Ziffern dar. Er wird benötigt um den Dividenden einer Zahl solange zu erhöhen, bis er größer als der Divisor ist und somit einen Wert repräsentiert, mit dem weiter gearbeitet werden kann.

Als nächstes soll die drauf folgende Ziffer erkannt und zu Vergrößerung des Restes ran gezogen werden. Das ganze soll sich inklusive der Rückmultiplikation solange wiederholen, bis das endgültige Ergebnis feststeht. Es mussten daher Möglichkeiten gefunden werden, einzelne Ziffern einer Zahl direkt ansprechen zu können. Bei der ersten Recherche stießen wir auf die `substring()` Methode, welche ein Teil der Klasse String ist. Die Implementierung gestaltete sich als eher experimentell.

Dies Methode erwarte gewisse Übergabewerte und eine gewisse Logik, die uns noch nicht ganz schlüssig war. Aufgrund mangelndes Verständnis für die eigentliche Arbeitsweise wurde viel ausprobiert und getestet. Durch das Abfangen verschiedenster Grenzfälle, entstand im Laufe vieler Arbeitsstunden eine doch sehr verwirrende Codebasis.

Insgesamt wurde der Algorithmus mehrere male neue programmiert, um vermeintliche Sackgassen zu vermeiden.

Nach eine Menge Arbeitsstunden kamen wie jedoch auf String Methode `charAt()`. Sie war wesentlich einfacher zu implementieren und ersparte uns viele weitere Grenzfälle. Am Ende waren wir sehr froh, doch eine vernünftige Lösung gefunden zu haben.

## 6. Fazit & Ausblick

Die Programmierung des Mathematik Trainers war eine gute Übung um unsere Kenntnisse im Bereich JAVA zu vertiefen. Besonders die Lösung des Problems der schriftlichen Division lehrte uns viel Neues über das Verhalten von Zahlen in JAVA und in der Informatik. Die Entwicklung war geprägt von emotionalen Achterbahnfahrten und hitzigen Diskussion, über das Vorgehen innerhalb des Projekts. Wir sind jedoch zu dem Schluss gekommen, dass uns die Arbeit an dem Projekt insgesamt sehr viel Freude bereitet hat.

Es wurde auch schon über mögliche Erweiterungen des Mathematik Trainers nachgedacht. Die Einbindung anderer Übungsmöglichkeiten für verschiedenste Aufgabenstellung aus dem Bereich des gesamten Studiums wären eine interessante Weiterentwicklung.

Zusätzlich würde sich ein Statistik Feature mit Auswertung der Übungsleistung der Benutzer des Mathematik Trainers gut einfügen. Eine Anbindung an eine Online Datenbank wäre ebenfalls denkbar, um beispielsweise eine Login System zu implementieren. Das würde den Nutzern die Möglichkeit geben, ihrer persönlichen Statistiken jederzeit abzurufen.