

ILIAS Formelfragen Erweiterung

Helmut Schottmüller

ILIAS Formelfragen Erweiterung

Helmut Schottmüller

Veröffentlicht September 2008

Copyright © 2008 Helmut Schottmüller

Inhaltsverzeichnis

1. Benutzerdokumentation	1
Beschreibung	1
Erstellen von Formelfragen	1
Definition von Variablen	2
Wertebereich	2
Einheit	2
Präzision	2
Teilbar durch	2
Definition von Ergebnissen	3
Ergebnisbereich	3
Toleranz	3
Einheit	3
Präzision	3
Punkte	4
Formel	4
Einfache Bewertung	4
Verfügbare Einheiten	4
Vorschau der Frage	4
Einheiteneditor	5
Kategorien	6
Einheiten	6
2. Installation	7

Beispiele

1.1. Erweiterte Bewertung eines Ergebnisses	4
1.2. Einheiten und Basiseinheiten	5

Kapitel 1. Benutzerdokumentation

Beschreibung

Die Formelfragen-Erweiterung für ILIAS kann ab ILIAS Version 3.10 als Plugin in einem ILIAS-System verwendet werden.

Die Erweiterung stellt einen Fragentyp für Rechenaufgaben mit individualisierten Werten für jede an einem Test teilnehmende Person zur Verfügung. Die Werte und Ergebnisse können auf Wunsch noch mit beliebigen physikalischen Einheiten versehen werden.

Das Prinzip ist recht einfach: Für eine Frage werden beliebig viele Variablen definiert, über eine oder mehrere Formeln zu beliebig vielen Ergebnissen führen können. Jeder Ergebniswert verwendet eine Formel zur Berechnung des Ergebnisses, in der die vorher definierten Variablen verwendet werden können. Ergebnisse können wiederum als Variablen in späteren Rechnungen verwendet werden, so dass auch die Verwendung von Zwischenergebnissen möglich ist.

Erstellen von Formelfragen

Wechseln Sie in einen Fragenpool, wählen Sie im Dropdownfeld mit den Fragentypen den Fragentyp **Formelfrage aus** und klicken Sie auf die Schaltfläche **Erstellen**, um eine neue Formelfrage zu erstellen.



Geben Sie im nun erscheinenden Eingabeformular Titel, Autor und Beschreibung der Frage ein und im Feld Frage den Fragetext mit der Aufgabenstellung.

A screenshot of the 'Formelfrage' creation form. The form has several fields:

- Titel***: Elektrische Leistung
- Autor/in***: [redacted]
- Beschreibung**: Strom, Spannung, Leistung
- Frage***:
The text area contains: "Sie legen eine Spannung von \$v1 an eine Glühlampe mit dem Widerstand \$v2 an." Below this, under 'Aufgaben:', there are two questions:
 - Welcher Strom wird fließen?
Antwort: \$r1
 - Welche Leistung wird in der Lampe umgesetzt?
Antwort: \$r2

The form also includes a toolbar with various icons for rich text editing and a 'Vorlage' dropdown.

Innerhalb des Fragentextes verwenden Sie nun so viele Variablen, wie Sie für Ihre Aufgabe benötigen. Die Variablen werden in der Form $$vn$ ($n = 1, 2, 3, \dots$) angegeben. Wenn Sie eine Ergebniseingabe für Testteilnehmer wünschen, geben Sie diese in der Form $$rn$ ($n = 1, 2, 3, \dots$) an.

Um die Werte der Variablen und die Berechnungsformeln der Ergebnisse festzulegen, klicken Sie nun auf die Schaltfläche [Frage analysieren](#). Dadurch werden die verwendeten Variablen und Ergebnisse gesammelt und für detailliertere Eingaben zur Verfügung gestellt. Sollten Sie nach dem Anlegen von Variablen und Ergebnissen noch weitere Variablen oder Ergebnisse benötigen, so tragen Sie diese einfach im Fragentext ein und klicken Sie erneut auf die Schaltfläche [Frage analysieren](#). Ihre bestehenden Eingaben werden dadurch nicht überschrieben. Ebenso verhalten Sie sich, wenn Sie einzelne Variablen oder Ergebnisse löschen wollen.

Definition von Variablen

Variablen	Bereich (Minimum)	Bereich (Maximum)	Einheit	Präzision	Teilbar durch
\$v1	<input type="text" value="200"/>	<input type="text" value="300"/>	<input type="text" value="V"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="10"/>
\$v2	<input type="text" value="100"/>	<input type="text" value="200"/>	<input type="text" value="Ω"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="10"/>

Festlegen von Variableneigenschaften in Formelfragen

Für eine Variable können die folgenden Eigenschaften festgelegt werden:

Wertebereich

Der Wertebereich der Variablen gibt an, zwischen welchen Minima und Maxima sich die Werte einer Variablen bewegen dürfen. Das Minimum definieren Sie durch Festlegen des Wertes *Bereich (Minimum)*, das Maximum definieren Sie durch Festlegen des Wertes *Bereich (Maximum)*. Bei Minimum und Maximum handelt es sich um Pflichtwerte, die angegeben werden müssen.

Einheit

Wenn Sie wünschen, dass der Variablen eine physikalische Einheit zugewiesen wird, dann wählen Sie aus der Dropdownlist *Einheit* eine passende Einheit aus. Diese Einheit wird in der Aufgabenstellung hinter dem Wert der Variablen ausgegeben. Falls Sie keine Einheit für die Variable wünschen, so belassen Sie Einstellung der Dropdownliste einfach auf -- *Keine Auswahl* --.

Präzision

Die Präzision gibt die Anzahl der Nachkommastellen für den Variablenwert an. Eine Präzision von 0 erzeugt ganze Zahlen, eine Präzision von 1 Zahlen mit einer Nachkommastelle usw. Bei der Präzision handelt es sich um eine Pflichteingabe. Voreingestellt ist der Wert 0 für ganze Zahlen.

Teilbar durch

Teilbar durch hat nur Auswirkungen auf die Variablerzeugung, wenn der Wert für die Präzision 0 beträgt. In diesem Fall legt *Teilbar durch* fest, durch welche ganze Zahl die erzeugte Variable teilbar sein muss. Ein Wert von 10 erzeugt also nur ganze Zahlen, die durch 10 teilbar sind, ein Wert von 5 erzeugt ganze Zahlen, die durch 5 teilbar sind usw. Bei einer Präzision von 0 ist *Teilbar durch* ein Pflichtfeld und muss eine positive, ganze Zahl enthalten. Voreingestellt ist der Wert 1 für beliebige ganze Zahlen.

Definition von Ergebnissen

Ergebnisse		Toleranz (%)	Einheit	Präzision Punkte
Bereich (Minimum)	Bereich (Maximum)			
\$r1	1	2	Grenzen vorschlagen	5
Formel: \$r1 = \$v1/\$v2				
<input type="checkbox"/> Einfache Bewertung	Bewertung (Vorzeichen): 0 %	Bewertung (Wert): 50 %	Bewertung (Dimension): 25 %	Bewertung (Einheit): 25 %
Verfügbare Einheiten				
Elektrizitätslehre <input checked="" type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/> mV <input type="checkbox"/> µV <input type="checkbox"/> nV <input type="checkbox"/> kV <input type="checkbox"/> MV <input checked="" type="checkbox"/> Ω <input type="checkbox"/> mΩ <input type="checkbox"/> µΩ <input type="checkbox"/> nΩ <input type="checkbox"/> kΩ <input type="checkbox"/> MΩ				

Festlegen von Ergebniseigenschaften in Formelfragen

Für ein Ergebnis können die folgenden Eigenschaften festgelegt werden:

Ergebnisbereich

Der Ergebnisbereich eines Ergebnisses gibt an, zwischen welchen Minima und Maxima sich das Ergebnis der Berechnung bewegen darf. Das Minimum definieren Sie durch Festlegen des Wertes *Bereich (Minimum)*, das Maximum definieren Sie durch Festlegen des Werte *Bereich (Maximum)*. Bei Minimum und Maximum handelt es sich um optionale Werte, mit denen Sie die zu erwartenden Ergebnisse einschränken können.



Bitte beachten Sie, dass es durch die Angabe eines Ergebnisbereiches passieren kann, dass keine gültigen Ergebnisse durch die mit dem Ergebnis verknüpfte Formel erzeugt werden können. ILIAS berechnet im Hintergrund so lange Zufallswerte für die beteiligten Variablen, bis ein Ergebnis erzielt werden kann, das dem angegebenen Ergebnisbereich entspricht. Sollte nach 1000 Versuchen kein gültiger Variablenwert ermittelt werden, erhält ein Teilnehmer keine Werte für die beteiligten Variablen. Indem Sie auf die Schaltfläche [Grenzen vorschlagen](#) klicken, versucht ILIAS im Hintergrund durch mehrere hintereinander durchgeführte Berechnungen, den Ergebnisbereich des Ergebnisses zu ermitteln und trägt diese Werte dann in die Felder *Bereich (Minimum)* und *Bereich (Maximum)* ein. Da für die Berechnung Zufallsvariablen verwendet werden und aus Performancegründen nur eine bestimmte Anzahl von Berechnungen durchgeführt werden kann, handelt es sich bei den vorgeschlagenen Werten natürlich nur um eine näherungsweise Bestimmung des Ergebnisbereiches.

Toleranz

Die Toleranz legt eine erlaubte prozentuale Abweichung vom Ergebniswert fest, innerhalb derer ein Ergebnis noch als korrekt gewertet wird. Bei der Toleranz handelt es sich um ein Pflichtfeld, das Werte zwischen 0 und 100 annehmen kann. Bei einer Toleranz von 0 wird nur der exakte Ergebniswert als korrekt bewertet.

Einheit

Wenn Sie wünschen, dass dem Ergebnis eine physikalische Einheit zugewiesen wird, dann wählen Sie aus der Dropdownlist *Einheit* eine passende Einheit aus. Diese Einheit wird bei der Berechnung des Ergebnisses der Testteilnehmer mit in die Ergebnisberechnung einbezogen. Falls Sie keine Einheit für das Ergebnis wünschen, so belassen Sie Einstellung der Dropdownliste einfach auf -- *Keine Auswahl* --.

Präzision

Die Präzision gibt die Anzahl der Nachkommastellen für das Ergebnis an. Eine Präzision von 0 überprüft die Ergebnisse auf Basis von ganzen Zahlen, eine Präzision von 1 auf Basis von Zahlen mit einer Nachkommastelle

usw. Bei der Präzision handelt es sich um eine Pflichteingabe. Voreingestellt ist der Wert 1 für Zahlen mit einer Nachkommastelle.

Punkte

Punkte gibt die maximal verfügbaren Punkte an, die für die korrekte Eingabe des Ergebnisses vergeben werden können.

Formel

Hier definieren Sie die mathematische Formel, mit der das Ergebnis unter Zuhilfenahme bestehender Variablen berechnet werden soll. Erlaubt ist die Verwendung von bereits definierten Variablen durch Angabe des Variablenamens, von bereits definierten Ergebnissen durch Angabe des Ergebnisnamens, das beliebige Klammern von Ausdrücken, die mathematischen Operatoren + (Addition), - (Subtraktion), * (Multiplikation), / (Division), ^ (Potenzieren), die Verwendung der Konstanten 'pi' für die Zahl Pi und 'e' für die Eulersche Zahl, sowie die mathematischen Funktionen 'sin', 'sinh', 'arcsin', 'asin', 'arcsinh', 'asinh', 'cos', 'cosh', 'arccos', 'acos', 'arccosh', 'acosh', 'tan', 'tanh', 'arctan', 'atan', 'arctanh', 'atanh', 'sqrt', 'abs', 'ln', 'log'.

Einfache Bewertung

Wenn das Kontrollkästchen *Einfache Bewertung* ausgewählt ist, werden die Punkte für das Ergebnis nur dann vergeben, wenn der Ergebniswert und - falls vorhanden - die Einheit korrekt eingegeben werden.

Wenn das Kontrollkästchen *Einfache Bewertung* nicht ausgewählt ist, erscheinen neben dem Kontrollkästchen weitere Eingabefelder, in denen Sie prozentuale Werte für das Vorzeichen, den Wert, die Dimension (Zehnerpotenz) und die Einheit festlegen müssen, die die Bewertung des Ergebnisses festlegen. Für jede erfüllte Bedingung wird die dem prozentualen Wert entsprechende Teilpunktzahl des Ergebnisses vergeben. Die prozentualen Angaben müssen in der Summe 100% ergeben, damit das Ergebnis korrekt bewertet werden kann.

Beispiel 1.1. Erweiterte Bewertung eines Ergebnisses

Für die Bewertung eines Ergebnisses sind die folgenden prozentualen Werte festgelegt: Vorzeichen: 25%, Wert: 25%, Dimension: 25%, Einheit: 25%. Die maximal verfügbare Punktzahl für das Ergebnis beträgt 4 Punkte, das korrekte Ergebnis lautet 25 cm. Gibt ein Teilnehmer nun eine Lösung von 24 cm an, so erhält er für das korrekte Vorzeichen einen Punkt, für die korrekte Dimension einen Punkt und für die korrekte Einheit einen Punkt, nicht jedoch für den eingegebenen Wert.

Verfügbare Einheiten

Wenn Sie eine Einheit für das Ergebnis festgelegt haben, sollten Sie aus der Liste der verfügbaren Einheiten alle die Einheiten auswählen, die Sie den Teilnehmern für die Lösung der Aufgabe anbieten wollen. Natürlich muss es sich dabei nicht nur um gültige Einheiten handeln. Sie sollten aber auf jeden Fall eine für die Lösung erforderliche Einheit hinzufügen.



Sie wählen mehrere Einheiten in der Liste aus, indem Sie auf PC-Tastaturen die [Strg]-Taste bei gleichzeitigem Anklicken der gewünschten Listeneinträge gedrückt halten. Macintosh-Benutzer verwenden dafür die Befehlstaste. Auf die gleiche Weise können Sie einzelne Listeneinträge auch wieder abwählen.

Vorschau der Frage

Klicken Sie auf den Karteireiter *Vorschau*, um sich die Vorschau der Frage anzeigen zu lassen.

Elektrische Leistung

Sie legen eine Spannung von 280 V an eine Glühlampe mit dem Widerstand 190 Ω an.

Aufgaben:

a) Welcher Strom wird fließen?
 Antwort:

b) Welche Leistung wird in der Lampe umgesetzt?
 Antwort:

In der Vorschau werden bereits Zufallswerte für die verwendeten Variablen errechnet und die korrekten Ergebnisse für diese Variablen in den Ergebnisfeldern angezeigt.

Einheiteneditor

Die Liste der verfügbaren Einheiten für die Formelfragen kann beliebig für eine ILIAS-Installation festgelegt werden. Bearbeiten Sie dazu eine Frage und klicken Sie im Bearbeitungsmodus auf den Karteireiter *Einheiten*, um den Einheiten-Editor aufzurufen.

Kategorien	Einheiten	Ausgewählte Einheit
<input type="button" value="Keine Kategorie zugewiesen"/> <input type="button" value="Elektrizitätslehre"/> <input type="button" value="Länge"/> <input type="button" value="Masse"/>	<input type="button" value="V"/> <input type="button" value="mV"/> <input type="button" value="µV"/> <input type="button" value="nV"/> <input type="button" value="kV"/> <input type="button" value="MV"/> <input type="button" value="Ω"/> <input type="button" value="mΩ"/> <input type="button" value="µΩ"/> <input type="button" value="nΩ"/> <input type="button" value="kΩ"/> <input type="button" value="MΩ"/> <input type="button" value="A"/> <input type="button" value="W"/>	Einheit <input type="text" value="nV"/> Basiseinheit <input type="button" value="V"/> Faktor <input type="text" value="1e-09"/> <input type="button" value="Speichern"/> <input type="button" value="Reihenfolge ändern"/> <input type="button" value="Löschen"/>
<input type="button" value="Neue Kategorie"/> <input type="button" value="Hinzufügen"/> <input type="button" value="Neue Einheit"/> <input type="button" value="Hinzufügen"/>		

Der Einheiteneditor für Formelfragen

Die verfügbaren Einheiten können der besseren Übersicht halber in beliebige Kategorien eingeteilt werden. Mit dem Einheiteneditor können Sie auch diese Kategorien selbst erstellen.

Eine Einheit besteht aus dem Namen der Einheit, den Sie beliebig festlegen können (also z.B. einfach das Einheitensymbol oder aber ein ausgeschriebener Name), einer Basiseinheit (falls es sich bei der Einheit nicht um eine Basiseinheit handelt) und dem Umrechnungsfaktor von der Basiseinheit in die Einheit. Auf diese Weise ist es möglich bei Lösungen auch Einheiten anzugeben, die über einen festgelegten Faktor in die Einheit des Ergebnisses umgerechnet werden können.

Beispiel 1.2. Einheiten und Basiseinheiten

Ein Beispiel für eine Einheit und eine Basiseinheit sind z.B. die Einheiten cm (Zentimeter) und m (Meter). Meter ist in diesem Fall die Basiseinheit und lediglich mit dem Namen 'm' versehen, keiner Basiseinheit und keinem Umrechnungsfaktor (oder aber dem Faktor 1). Die Einheit cm würde mit dem Namen 'cm' definiert werden, der Basiseinheit 'm' und einem Faktor von 0.01, da es sich bei einem Zentimeter um den hundertsten Teil eines Meters handelt.

Kategorien

Sie erstellen eine neue Kategorie, indem Sie den Namen der Kategorie in das Textfeld *Neue Kategorie* unter dem Listenfeld für die Kategorien eingeben und auf die dazugehörige Schaltfläche [Hinzufügen](#) klicken.

Sie löschen eine Kategorie, indem Sie diese im Listenfeld mit den Kategorien auswählen und dann auf die Schaltfläche [Löschen](#) klicken, die mit der Auswahl auf der rechten Seite des Bildschirms erscheint.

Sie ändern den Namen einer Kategorie, indem Sie diese im Listenfeld mit den Kategorien auswählen und im Textfeld *Kategorie* ändern, das mit der Auswahl auf der rechten Seite des Bildschirms erscheint. Um den geänderten Text zu speichern, klicken Sie auf die dazugehörige Schaltfläche [Speichern](#).

Die Kategorien werden automatisch aufsteigend alphabetisch sortiert.

Einheiten

Sie erstellen eine neue Einheit, indem Sie im Listenfeld mit den Kategorien eine Kategorie auswählen, in der die Einheit erstellt werden soll. Geben Sie dann den Namen der Einheit in das Textfeld *Neue Einheit* unter dem Listenfeld für die Einheiten ein und klicken Sie auf die dazugehörige Schaltfläche [Hinzufügen](#). Die neue Einheit wird daraufhin erstellt und Sie haben die Möglichkeit, den Namen auf der rechten Seite des Bildschirms noch zu bearbeiten und eine Basiseinheit und einen Faktor für die Einheit hinzuzufügen.

Sie löschen eine Einheit, indem Sie diese im Listenfeld mit den Einheiten auswählen und dann auf die Schaltfläche [Löschen](#) klicken, die mit der Auswahl auf der rechten Seite des Bildschirms erscheint.

Sie ändern den Namen einer Einheit, indem Sie diese im Listenfeld mit den Einheiten auswählen und im Textfeld *Einheit* ändern, das mit der Auswahl auf der rechten Seite des Bildschirms erscheint. Um den geänderten Text zu speichern, klicken Sie auf die dazugehörige Schaltfläche [Speichern](#).

Sie ändern die Reihenfolge einer Einheit, indem Sie diese im Listenfeld mit den Einheiten auswählen und dann auf die Schaltfläche [Reihenfolge ändern](#) klicken, die mit der Auswahl auf der rechten Seite des Bildschirms erscheint. Es erscheint daraufhin eine Liste aller Einheiten der ausgewählten Kategorie, in der Sie einzelne Einheiten per Drag & Drop mit der Maus neu positionieren können. Die neue Reihenfolge speichern Sie dann durch klicken auf die Schaltfläche [Reihenfolge speichern](#).

Kapitel 2. Installation

Für die Installation der Formelfragen Erweiterung benötigen Sie die ZIP-Datei mit der Erweiterung.

1. Falls nicht vorhanden, legen Sie im Verzeichnis Customizing Ihrer ILIAS-Installation die folgende Verzeichnisstruktur an: global/plugins/Modules/TestQuestionPool/Questions/
2. Entpacken Sie den Inhalt der ZIP-Datei im Verzeichnis Customizing/global/plugins/Modules/TestQuestionPool/Questions/ (es sollte nun ein Unterverzeichnis assFormulaQuestion erstellt werden, das die Plugin-Dateien für die Formelfragen Erweiterung beinhaltet)
3. Melden Sie sich als Administrator im ILIAS-System an
4. Wechseln Sie in die Kategorie *Module, Services und Plugins*
5. Klicken Sie in der Liste der Module unter TestQuestionPool auf die URL mit dem Titel *Details anzeigen*
6. In der Liste der Plugins sollte nun die Formelfragen Erweiterung aufgelistet sein. Klicken Sie auf die URL *Aktualisieren*, um ein Datenbankupdate durchzuführen und die Erweiterung zu installieren.
7. Nach erfolgtem Datenbankupdate klicken Sie auf die URL *Aktivieren*, um die Erweiterung im ILIAS-System zu aktivieren
8. Klicken Sie in der Spalte **Sprachen** auf die URL *Neu laden*, um die Sprachvariablen für die Erweiterung zu erzeugen

Plugin	Basis-Dateien	Sprachen	Datenbank
Name assFormulaQuestion	plugin.php Verfügbar	ilias_en.lang	dbupdate.php
ID formulaquestion	Klassen-Datei (class.ilassFormulaQuestionPlugin.php)	ilias_de.lang	Aktuelle Version 0
Version 0.2	Verfügbar		Dateiversion aktualisieren
Min. ILIAS-Version 3.10.0			2
Max. ILIAS-Version 3.10.999			
Status Inaktiv (Aktualisierung notwendig)			
Aktualisieren			

Anzeige der Erweiterung im Plugin-Slot nach dem Auspacken der ZIP-Datei