



Universität Augsburg  
Philosophisch-Sozialwissenschaftliche Fakultät

Medienpädagogik

**Arbeitsberichte**

---

## Arbeitsbericht

**22**

Eva Häuptle, Johannes Metscher und Gabi Reinmann

**Dokumentation zur Entwicklung des Evaluationsinstruments  
„Reporting System“ im Rahmen des Intel® Lehren -  
Aufbaukurs Online**

---

Mai 2009

Häuptle, E.; Metscher, J. & Reinmann, G. (2009). Dokumentation zur Entwicklung des Evaluationsinstruments „Reporting System“ im Rahmen des Intel® Lehren – Aufbaukurs Online (Arbeitsbericht Nr. 22). Augsburg: Universität Augsburg, Medienpädagogik.

Arbeitsbericht Nr. 22, Mai 2009

Universität Augsburg  
Philosophisch-Sozialwissenschaftliche Fakultät  
Institut für Medien und Bildungstechnologie/Medienpädagogik  
Prof. Dr. Gabi Reinmann  
Universitätsstraße 10, D-86135 Augsburg  
Tel. - Fax: +49 821 598 5657  
E-Mail (Sekretariat): [eija.kaindl@phil.uni-augsburg.de](mailto:eija.kaindl@phil.uni-augsburg.de)  
Internet: <http://www.imb-uni-augsburg.de/medienp-dagogik/profil>

**Zusammenfassung**

Unter einem Reporting System verstehen wir einen webbasierten technologischen Dienst, der die Erhebung von Daten in Form von Online-Fragebögen sowie deren Auswertung in Form von Echtzeit-Grafiken umfasst. Dieses Evaluationsinstrument lässt sich seitens Anbieter leicht anpassen (z. B. weitere Fragebögen erstellen oder Frage- und Antwortvorgaben ändern/erweitern) und seitens Nutzer einfach bedienen. Es wurde für die Trainingsplattform „Intel® Lehren – Aufbaukurs Online“ entwickelt und lässt sich in verschiedene Online-Plattformen einbinden. Dieser Arbeitsbericht setzt an der letzten Phase (2008) der wissenschaftlichen Begleitung dieses Lehrerfortbildungsangebots an. Anders als in den vorhergehenden Phasen der Begleitforschung (mit Fokus auf (a) Konzeption, (b) Wirkungen der Fortbildung auf Teilnehmerinnen und Teilnehmer anhand quantitativer Vollerhebung und (c) Nachhaltigkeit der Fortbildung anhand qualitativer Einzelfallanalysen) wird in dieser Phase das Feld der Evaluation verlassen und das der Entwicklung beschritten. Der Arbeitsbericht dokumentiert die Anforderungen an die Entwicklung, das methodische Vorgehen bei der Entwicklung des Reporting-Systems und stellt das Ergebnis im Hinblick auf dessen Konzeption, technische Umsetzung und Implementation vor.

**Schlüsselwörter:** Reporting System – Lehrerfortbildung – Online-Trainingsplattform – Evaluation – Echtzeitauswertung.

**Abstract**

The Reporting System describes a web-based technological device which allows to collect data by using online questionnaires and to evaluate data in real-time operations. On the part of the provider this evaluation instrument is easy to use and adjust (for example to generate more questionnaires and change/add questions and predefined answers). It is also easy to handle by users. The Reporting System was developed for the online platform “Intel® Teach – Advanced Online”. It can be embedded in different online platforms as well. The report describes the final research phase (2008) of this program for professional teacher development. Unlike the previous research phases (focus on (a) conceptual and research design, (b) effects on participants by quantitative data and (c) sustainability of the program by qualitative data) the Reporting System deals with development issues compared to providing results of evaluation. This report documents the requirements addressed to the developers, the methodical and technical approach and illustrates the implementation.

**key words:** Reporting System – professional teacher development – online platform – evaluation – real-time operations.

## Inhalt

1	Anforderungen an die Entwicklung.....	1
1.1	Neuausrichtung der Qualitätssicherung.....	1
1.2	Steigerung der Teilnahmequote an der Befragung.....	1
1.3	Entwicklung eines adaptiven Datenerhebungs- und -auswertungswerkzeugs.....	2
2	Datenerhebung am Beispiel des Intel® Lehren – Aufbaukurs Online.....	3
2.1	Datenerhebung in Form von Kurzfeedback-Fragebögen.....	3
2.1.1	Das Verfahren.....	3
2.1.2	Die Inhalte.....	5
2.2	Datenerhebung in Form von Basisfragebögen.....	6
2.2.1	Das Verfahren.....	6
2.2.2	Die Inhalte.....	7
3	Datenaufbereitung und -auswertung.....	9
3.1	Darstellung der Bewertung der einzelnen Aspekte.....	9
3.2	Darstellung der Bewertung einzelner Angebote.....	10
3.3	Darstellung der Abhängigkeit von Häufigkeit der Nutzung und Bewertung eines Angebots.....	11
4	Beschreibung des Administrationsbereichs.....	12
4.1	Neues Formular erstellen.....	I
4.2	Bestehendes Formular bearbeiten.....	13
4.3	Bestehendes Formular auswerten.....	15
4.4	Anmeldung und Konfiguration.....	16
5	Technische Umsetzung.....	18
5.1	Verwendete Technologie und Umgebung.....	18
5.1.1	Google Web Toolkit.....	19
5.1.2	Apache Geronimo.....	19
5.1.3	Weitere Entwicklungswerkzeuge.....	20
5.2	Konzept- und Klassendiagramm.....	20
5.3	Datenbankschema.....	21

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Screenshot des Kurzfeedback-Fragebogens zum Bereich „Fortbildung“ .....	4
Abbildung 2: Ausschnitt des Basisfragebogens „Zu meiner Person“ .....	7
Abbildung 3: Drop-Down-Menü zur Auswahl bestimmter Datensätze .....	9
Abbildung 4: Bewertung einzelner Aspekte im Bereich „Fortbildung“ .....	10
Abbildung 5: Bewertung einzelner Angebote im Bereich „Fortbildung“ .....	10
Abbildung 6: Abhängigkeit von Häufigkeit der Nutzung und Bewertung.....	11
Abbildung 7: Vorgehen zum Erstellen eines neuen Feedback-Formulars .....	12
Abbildung 8: Vorgehen zur Auswahl von Formularelementen für den Fragebogen .....	12
Abbildung 9: Vorgehen zur Zuordnung des Formulars zu einer Web-Adresse .....	13
Abbildung 10: Auswahl eines bestehenden Formulars .....	14
Abbildung 11: Bearbeiten eines bestehenden Formulars .....	14
Abbildung 12: Export der gesamten Ergebnisse eines Formulars im CSV-Format.....	16
Abbildung 13: Passworteingabe in der Administrationsbenutzeroberfläche .....	16
Abbildung 14: Definieren der „Häufigkeit“ und Ändern des Passwortes .....	17
Abbildung 15: UML-Konzeptdiagramm .....	20
Abbildung 16: Datenbankschema des Reporting Systems .....	21

# 1 Anforderungen an die Entwicklung

Unter einem Reporting System verstehen wir einen webbasierten technologischen Dienst, der die Erhebung von Daten (in Form von Online-Fragebögen) sowie deren Auswertung (in Form von Echtzeit-Grafiken) umfasst. Dieses Evaluationsinstrument lässt sich in verschiedene Online-Plattformen einbinden und wurde für die Trainingsplattform Intel® Lehren – Aufbaukurs Online entwickelt. Die Entwicklung dieses Evaluationsinstruments erfolgt zum Abschluss einer vierjährigen wissenschaftlichen Begleitung des Intel® Lehren – Aufbaukurses Online<sup>1</sup>. Im Zentrum stand zunächst eine zweijährige Vollerhebung bei den Teilnehmern, um die Wirkungen der Fortbildung zu erfassen. Im Anschluss daran richtete sich der Fokus darauf, die Nachhaltigkeit der Fortbildung zu untersuchen. Die drei Ziele, die mit der Entwicklung des Reporting Systems für die Plattform Intel® Lehren – Aufbaukurs Online erreicht werden sollen, lassen sich wie folgt beschreiben:

## 1.1 Neuausrichtung der Qualitätssicherung

Im Rahmen der Qualitätssicherung werden durch Einbettung des Reporting Systems nicht mehr nur zertifizierte Teilnehmer<sup>2</sup> an Fortbildungsangeboten, sondern auch alle weiteren Nutzer der Plattform befragt. Dies hat den Vorteil, dass eine wesentlich höhere Anzahl von Nutzern eine Rückmeldung zu den Angeboten der Plattform abgeben kann.

Feedback durch Nutzer der Plattform. Bislang wurden zur Qualitätssicherung allein solche Lehrkräfte befragt, die das zentrale Fortbildungsangebot der Plattform – einen sogenannten Lernpfad<sup>3</sup> – durchlaufen haben. Dies erfolgt mittels eines umfassenden Online-Abschlussfragebogens. Die Teilnahme an dieser Online-Befragung stellt einen erforderlichen abschließenden Schritt im Rahmen der Zertifizierung dar. Das Reporting System ermöglicht es, von den registrierten Nutzern der Plattform Feedback zu erhalten und nicht allein von den Teilnehmern am Fortbildungsangebot „Lernpfad“.

Fokussierung auf internationale Vorgaben. Im Rahmen des Intel® Education Consortiums wurde 2006 ein Worldwide Evaluation Protocol ausgearbeitet und verabschiedet. Darin werden sieben zentrale Bereiche aufgeführt und anhand von Dimensionen und Kurzbeschreibungen konkretisiert. Das Reporting System ermöglicht es, die Evaluation in Deutschland stärker auf die Vorgaben des Worldwide Evaluation Protocol auszurichten.

## 1.2 Steigerung der Teilnahmequote an der Befragung

Online-Fragebögen müssen so gestaltet sein, dass die im Interesse stehende Zielgruppe motiviert ist, daran teilzunehmen. Um eine hohe Teilnahmequote mit dem neuen Reporting System zu erreichen, wurden zu den verschiedenen Plattformbereichen mehrere kurze Feedback-Fragebögen entwickelt:

- *Intuitive, motivierende Gestaltung der Fragebögen.* Jeder Fragebogen enthält kurze

---

<sup>1</sup>Reinmann, G.; Florian, A.; Häuptle, E. & Metscher, J. (2009). Wissenschaftliche Begleitung von Blended Learning in der Lehrerfortbildung: Konzept, Methodik, Ergebnisse, Erfahrungen und Empfehlungen am Beispiel „Intel® Lehren – Aufbaukurses Online“ (Arbeitsbericht Nr. 22). Augsburg: Universität Augsburg, Medienpädagogik.

<sup>2</sup>Wenn wir im Folgenden nur die männliche Form verwenden (also von Teilnehmern, Nutzern etc.) sprechen, dann sind stets auch alle Teilnehmerinnen, Nutzerinnen etc. gemeint. Alle Schrägstrich- und Großbuchstabenlösungen (TeilnehmerInnen, Teilnehmer/innen etc.) erschweren vor allem in längeren Texten die Lesbarkeit.

<sup>3</sup>Ein Lernpfad beschreibt ein bestimmtes Blended Learning-Fortbildungsformat. Dieses gibt Anleitung zur Umsetzung schülerzentrierter Unterrichtsmethoden unter Einbezug digitaler Medien.

Aussagen, die der Nutzer bewerten soll. Die Erläuterungen zu den Aussagen werden per Mouse-Over angezeigt. Antwortvorgaben werden mittels 3-Sterne-Bewertung und Drop-Down-Menü angeboten. Ein solches Vorgehen kennen viele Nutzer auch von anderen großen Plattformen, z. B. im Bereich des E-Commerce. In einem kleinen Textfeld kann auf eine offene Frage nach Optimierungsmöglichkeiten geantwortet werden. Ein Fragebogen erscheint jeweils in dem Bereich der Plattform, der thematisch Gegenstand des Fragebogens ist. Das Reporting System umfasst also mehrere so genannte Kurzfeedback-Fragebögen, von denen jeder einen geringen Umfang und eine motivierende Bedienung aufweist.

- *Zugriffsabhängige Befragung.* Das Reporting System berücksichtigt, dass der Nutzer eine gewisse Einarbeitungszeit in die Plattform benötigt, während der es ungeschickt wäre, den Nutzer auch noch mit zu bewertenden Aussagen zu stören. Daher erscheint der jeweilige Fragebogen erst dann, wenn der Nutzer einen Bereich der Plattform bereits fünf Mal aufgesucht hat. Dies ist möglich unter Abfrage von Zugriffsstatistiken. Dabei kann der Nutzer auch wählen, den Fragebogen „später“ (also zu einem späteren Zeitpunkt) auszufüllen oder ihn abzubrechen. Wenn eine dieser beiden Optionen gewählt wird, erscheint der Fragebogen wiederum erst dann, wenn der Nutzer den Plattformbereich weitere fünf Mal besucht hat.
- *Anonymisierte Datenhaltung.* Datenschutz-Aspekte, die durch die Einbindung des Reporting Systems entstehen, werden auf mehreren Ebenen berücksichtigt: (a) Im Rahmen der allgemeinen Zustimmung zu Nutzungsbedingungen bei der Plattform-Registrierung wird auf die Datenerhebung in Form von Kurzfeedbackbögen hingewiesen. (b) Befragte werden auf den Fragebögen selbst über die anonymisierte Datenhaltung informiert. Dabei wird erläutert, welche Daten aus welchem Grund vom System abgefragt werden.

### **1.3 Entwicklung eines adaptiven Datenerhebungs- und Datenauswertungswerkzeugs**

Das Reporting System soll nicht nur für den Plattform-Nutzer, sondern auch für den Anbieter der Plattform leicht zu bedienen sein. Um dies zu erreichen, wurde Folgendes umgesetzt:

- *Anpassungsfähigkeit des Reporting Systems.* Die Plattform wird stetig um neue Fortbildungs- und Lernangebote erweitert; dem muss das Reporting System natürlich Rechnung tragen. Daher beinhaltet es ein Autorenwerkzeug, mit dem der Administrator neue Fragebögen erstellen, sowie flexibel den Wortlaut der Fragen und Antwortvorgaben, deren Anzahl wie auch die Verlinkung mit Bereichen in der Plattform anpassen kann.
- *Unmittelbare Auswertung der Ergebnisse.* Die Auswertung des bisherigen Abschlussfragebogens ist zeitaufwändig und erfordert Fertigkeiten in der Datenaufbereitung und -auswertung. Das Reporting System ermöglicht es, Daten automatisch und in Echtzeit in Grafiken zu überführen. Es kann aus verschiedenen Datensätzen ein Datensatz ausgewählt und in einer Grafik angezeigt werden. Auch Abhängigkeiten wie die Bewertung eines Plattformangebots in Verbindung mit der Häufigkeit der Nutzung dieses Angebots kann per Grafik dargestellt werden. Dabei werden sowohl Häufigkeiten als auch Prozentwerte aufgeführt.

## 2 Datenerhebung am Beispiel des Intel® Lehren – Aufbaukurs Online

Nachfolgend wird die Datenerhebung mittels des neuen Reporting Systems für die Trainingsplattform Intel® Lehren – Aufbaukurs Online veranschaulicht. Folgende sieben Bereiche sollen nach dem Worldwide Evaluation Protocol des Intel® Education Consortiums Gegenstand von Evaluationsmaßnahmen sein. Diese Bereiche sind (bis auf „participant context“ und „my progress“) in ihrer Beschreibung an die Menüführung der Trainingsplattform angelehnt (siehe linke Menüleiste in Abbildung 1).

- Platform = Plattform
- Participant context (mentor/teacher) = „Zu meiner Person“
- Resources [My Teaching] = Bereich „Unterricht“
- Content = Learning Content [My Learning] = Bereich „Fortbildung“
- Tools [My tools] = Bereich „Mein Arbeitszimmer“
- Support [My Support] = Bereich „Support“
- My progress = „Mein Lernfortschritt“

Im Worldwide Evaluation Protocol werden Vorgaben gemacht, nach welchen Aspekten in den einzelnen Bereichen gefragt werden soll. Im Bereich „content“ ist z. B. der Aspekt „variety“ aufgeführt und näher erläutert mit „addressing a range of learners“. Diese Beschreibungen dienen uns als Orientierung für Fragestellungen, die in so genannten Kurzfeedback-Fragebögen (Fragen zu den Bereichen Plattform, Unterricht, Fortbildung, mein Arbeitszimmer und Support) und Basisfragebögen (Fragen „Zu meiner Person“ und zu „Mein Lernfortschritt“) aufgeführt sind.

### 2.1 Datenerhebung in Form von Kurzfeedback-Fragebögen

#### 2.1.1 Das Verfahren

Kurzfeedback-Fragebögen erscheinen jeweils auf der Übersichtsseite des Plattform-Bereiches, dessen Inhalt sie behandeln. Wie bereits weiter oben beschrieben, hat die Gestaltung eine intuitive und motivierende Bedienung zum Ziel. Man bewertet, indem man eine bestimmte Anzahl von Sternen anklickt. Per Mouse-Over wird erläutert, welche Bewertungen abgegeben werden können. Ein Stern bedeutet „ungenügend/mangelhaft“, zwei Sterne bedeuten „ausreichend/befriedigend“ und drei Sterne bedeuten „gut/sehr gut“. Bei der Frage nach der Häufigkeit der Verwendung einzelner Angebote erscheint das Drop-Down-Menü mit der Auswahl von „nie“, „ein- bis zweimal“, „dreimal und häufiger“. In der nachfolgenden Grafik ist ein solcher Kurzfeedback-Fragebogen dargestellt.



The screenshot shows a Mozilla Firefox browser window with the address bar displaying `http://aufbaukurs.intel-lehren.de/index?s=701`. The page title is 'Aufbaukurs Online - Mozilla Firefox'. The browser's menu bar includes 'Datei', 'Bearbeiten', 'Ansicht', 'Chronik', 'Lesezeichen', 'Extras', and 'Hilfe'. The address bar contains the URL. Below the address bar, there are icons for 'Meistbesuchte Seiten', 'Erste Schritte', and 'Aktuelle Nachrichten'. The browser's tab bar shows two tabs: 'ReportingSystem' and 'Aufbaukurs Online'. The main content area features the Intel Education logo and a navigation menu on the left with items like 'Startseite', 'Einführung', 'Fortbildung >', 'Unterricht >', 'Mein Arbeitszimmer >', 'Support', and 'Abmelden'. The main content area has a header 'Fortbildung Grundlagen, Lernpfade, Zertifizierung' and a feedback form titled 'Kurzfeedback zum Bereich "Fortbildung"'. The form includes a search bar with the text 'Suchbegriff' and a 'Suche' button. The feedback form contains the following sections:

- Unterstützen Sie uns, die Fortbildungsplattform weiter zu verbessern...** (Introduction text)
- Wie häufig haben Sie nachfolgende Angebote genutzt und wie sehr haben diese Ihr Lernen unterstützt?** (Frequency and usefulness question)
- Lernpfade** (Frequency: keine Angabe, Nutzen: ★★★)
- Lern- und Trainingsmodule** (Frequency: keine Angabe, Nutzen: ★★★)
- Am Angebot im Bereich "Fortbildung" gefällt mir (klicken Sie die Sterne an):** (Satisfaction question)
- Quantität** (★★★★)
- Vielfalt** (★★★★)
- Anforderung** (★★★★)
- Verständlichkeit** (★★★★)
- Das ist an den Angeboten im Bereich "Fortbildung" zu optimieren:** (Text input field)
- Buttons:** 'Später', 'Abbrechen', 'Absenden'

Abbildung 1: Screenshot des Kurzfeedback-Fragebogens zum Bereich „Fortbildung“

Die einzelnen Kurzfeedbacks, die ein Nutzer durch das Ausfüllen und Absenden der Fragebögen abgibt, werden nicht zusammengeführt. Eine solche Zusammenführung wäre wenig sinnvoll, da ein Nutzer zum einen nicht zwingend alle Kurzfeedbacks geben muss und er die verschiedenen Kurzfeedback-Fragebögen zu ganz unterschiedlichen Zeitpunkten ausfüllen kann. Letzteres führt dazu, dass die Bewertungen einzelner Bereiche auf

unterschiedlichen Erfahrungsgraden mit der Trainingsplattform beruhen. Der Fokus des Reporting Systems liegt darauf, zu jedem Bereich der Trainingsplattform möglichst viele Rückmeldungen durch verschiedene Nutzer zu erhalten.

### **2.1.2 Die Inhalte**

Im Folgenden wird kurz ausgeführt, was in den einzelnen Kurzfeedback-Fragebögen auf Basis des Worldwide Evaluation Protocol abgefragt wird:

In Bezug auf die Plattform generell werden folgende Aspekte bewertet:

- Übersichtlichkeit, d. h. wie die Angebote auf der Plattform angeordnet sind.
- Navigation, d. h. wie sich der Nutzer auf der Plattform bewegen kann.
- Technische Funktionalität, d. h. wie zuverlässig sich die Angebote abrufen lassen.
- Angebot, d. h. wie breit und vielfältig die Inhalte, Dienste und Werkzeuge sind.
- Nutzen, d. h. welchen persönlichen Gewinn Nutzer von den Inhalten, Diensten und Werkzeugen der Plattform haben.

In Bezug auf die Fortbildung werden folgende Aspekte bewertet:

- Quantität, d. h. wie hoch die Anzahl an Fortbildungsangeboten ist.
- Vielfalt, d. h. aus wie vielen unterschiedlichen Fortbildungsangeboten z. B. bezüglich Fach oder Form man wählen kann.
- Anforderungsniveau, d. h. wie angemessen die Fortbildungsangebote in ihrem Schwierigkeitsgrad sind.
- Verständlichkeit, d. h. wie nachvollziehbar Ziele und der Aufbau der Fortbildungsangebote sind.

Zu folgenden Angeboten im Bereich „Fortbildung“ werden die Häufigkeit der Nutzung und eine allgemeine Bewertung abgefragt:

- Lernpfade
- Lern- und Trainingsmodule (Basiswissen)

In Bezug auf den Bereich Unterricht werden folgende Aspekte bewertet:

- Quantität, d. h. wie viele Materialien für den Unterricht angeboten werden.
- Vielfalt, d. h. aus wie vielen unterschiedlichen Materialien z. B. bezüglich Fach oder Medien man wählen kann.
- Qualität, d. h. ob und wie die Materialien für den eigenen Unterricht angepasst oder weiter verarbeitet werden können.

Zu folgenden Angeboten im Bereich „Unterricht“ werden die Häufigkeit der Nutzung und eine allgemeine Bewertung abgefragt:

- Lernobjekte
- Lerneinheiten
- Lernideen
- Lernergebnisse (Unterrichtsskizzen)

In Bezug auf den Bereich „Mein Arbeitszimmer“ werden folgende Aspekte bewertet:

- Vielfalt, d. h. aus wie vielen unterschiedlichen Tools man auswählen kann.
- Technische Funktionalität, d. h. wie zuverlässig sich die Tools abrufen/nutzen lassen.
- Handhabung, d. h. wie gut sich die Tools bedienen lassen.

Zu folgenden Tools im Bereich „Mein Arbeitszimmer“ werden die Häufigkeit der Nutzung und eine allgemeine Bewertung abgefragt:

- Meine Lernpfade
- Mein E-Portfolio
- Mein Container
- Verwaltungstools im „Teamraum“ (Aufgaben- und Terminplanung, Notizbuch)
- Kommunikationstools im „Teamraum“ (Mitteilungen, Forum)
- Kooperationstools im „Teamraum“ (Wiki)
- Befragungs- und Interaktionstools (Fragebogen, Quiz)

In Bezug auf den Bereich Support werden folgende Aspekte bewertet:

- Verfügbarkeit, d. h. inwiefern der Support vorhanden ist, wenn man ihn benötigt.
- Vielfalt, d. h. aus welchen unterschiedlichen Support-Diensten man auswählen kann.

Zu folgenden Support-Diensten werden die Häufigkeit der Nutzung und eine allgemeine Bewertung abgefragt:

- FAQs
- Online-Support
- Hotline

## **2.2 Datenerhebung in Form von Basisfragebögen**

### **2.2.1 Das Verfahren**

Der sogenannte Basisfragebogen „Zu meiner Person“ erscheint auf der Startseite der Plattform. Der zweite Basisfragebogen „Mein Lernfortschritt“ erscheint im Bereich Fortbildung unter dem Unterpunkt „Zertifizierung“. Die Antwortvorgaben richten sich nach dem entsprechenden Fragewortlaut. Unter „Mein Lernfortschritt“ werden vorwiegend die Antwortvorgaben: „stimme voll zu“, „stimme eher zu“, „stimme eher nicht zu“, „stimme gar nicht zu“ und „keine Meinung“ angeboten. In der nachfolgenden Grafik (Abbildung 2) ist ein Ausschnitt des Basisfragebogens „Zu meiner Person“ dargestellt.

The screenshot shows a web interface for 'Intel® Lehren - Aufbaukurs 0'. The main content area is titled 'Mein Arbeitszimmer Benutzerfunktionen'. Below this, there is a breadcrumb trail: 'Arbeitszimmer > Benutzerfunktionen > Persönliche Daten'. The main form is titled 'Basisfragebogen "Zu meiner Person"'. It contains the following questions and options:

- 6. Ihre Lehrerfahrung (inkl. Referendariat)
- 5. Ihre Fächer
- 7. Ihre Position innerhalb der Schule
- 8. Ich habe den Intel®-Grundkurs absolviert
- 9. Ich habe schon vor Nutzung dieser Lernplattform E-Learning-Erfahrungen gesammelt
- 10. Ich habe schon vor Nutzung dieser Lernplattform digitale Medien im Unterricht eingesetzt

There is also a search bar on the left with the label 'Suchbegriff' and a 'Suche' button. The bottom of the form has three buttons: 'Später', 'Abbrechen', and 'Nächste Seite'.

Abbildung 2: Ausschnitt des Basisfragebogens „Zu meiner Person“

Was in den Basisfragebögen abgefragt wird, orientiert sich wiederum an den Vorgaben des Worldwide Evaluation Protocol. Im Wesentlichen geht es darum, soziodemografische Angaben sowie den Erfahrungsstand des Nutzers in Bezug auf digitale Medien festzuhalten und eine persönliche Einschätzung des Nutzers im Hinblick auf seinen Lernerfolg zu erhalten.

### 2.2.2 Die Inhalte

Die folgenden Auflistungen zeigen, was im Einzelnen abgefragt wird.

Basis-Fragebogen „Zu meiner Person“:

- Geschlecht
- Alter
- Bundesland
- Schulart
- Fächer
- Lehrerfahrung
- Position innerhalb der Schule
- Teilnahme am Intel-Grundkurs und E-Learning-Erfahrungen
- Einsatz von digitalen Medien im Unterricht
- Nutzung weiterer Lernplattformen für Unterrichtsideen/-materialien
- Bewertung von Zugang auf Computer und Internet

Basis-Fragebogen „Mein Lernfortschritt“:

Fragen zur abgeschlossenen Fortbildungseinheit:

- Persönliche Ziele
- Erreichen der persönlichen Ziele
- Faktoren, die den Lernprozess unterstützt und gehemmt haben
- Einfluss der Fortbildung auf Unterricht, Teamarbeit und Schüler
- Nutzung weiterer Fortbildungsangebote sowie weitere Nutzungsabsichten

Fragen allgemein zur Plattform:

- Lernerfolge durch Nutzung der Plattform
- Erfolge in der Unterrichtsentwicklung durch Nutzung der Plattform
- Stärken der Plattform und Kritik bzw. Optimierungshinweise

### 3 Datenaufbereitung und -auswertung

Die Daten werden sofort – also in Echtzeit – und automatisch erfasst und als Grafik angezeigt; wir bezeichnen das im Folgenden als Echtzeitauswertung. Per Drop-Down-Menü können bestimmte Datensätze ausgewählt werden. In einer darüber liegenden Grafik werden diese dann unmittelbar visualisiert (siehe Abbildung 3).

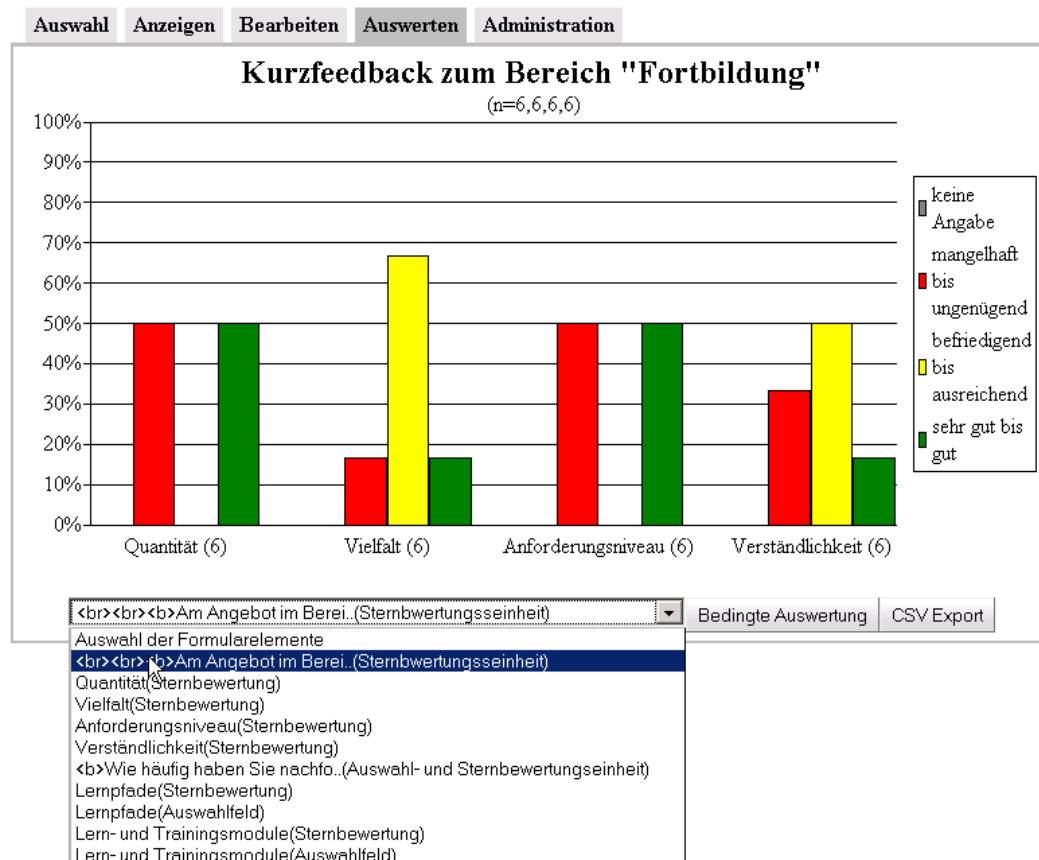


Abbildung 3: Drop-Down-Menü zur Auswahl bestimmter Datensätze

Die Verteilung der Angaben wird mittels Prozentwerten dargestellt. Die absolute Anzahl der abgegebenen Angaben wird in einer Klammer ebenso aufgeführt (hier exemplarisch von 6 Befragten).

#### 3.1 Darstellung der Bewertung der einzelnen Aspekte

In den Fragebögen werden mittels 3-Sterne-Bewertungen einzelne Aspekte eines Bereichs der Trainingsplattform eingeschätzt. Zum Beispiel sollen die Aspekte Quantität, Vielfalt, Anforderungsniveau und Verständlichkeit hinsichtlich der Angebote im Bereich „Fortbildung“ der Trainingsplattform bewertet werden. Wie eine solche Bewertung in einer Grafik dargestellt wird, veranschaulicht Abbildung 4.

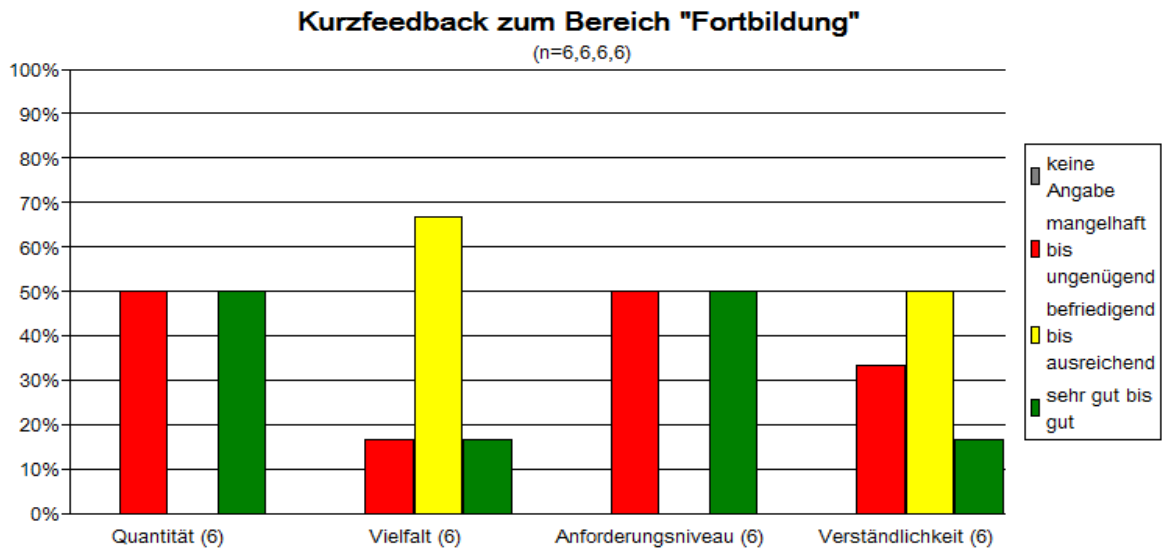


Abbildung 4: Bewertung einzelner Aspekte im Bereich „Fortbildung“

Mit einer solchen Grafik (Abbildung 4) kann man beispielsweise auf einen Blick erkennen, dass 50% (hier exemplarisch von 6 Befragten) die Quantität und damit die Anzahl der Fortbildungsangebote sehr gut bis gut bewerten und weitere 50% mangelhaft bis ungenügend.

### 3.2 Darstellung der Bewertung einzelner Angebote

Ebenso werden in den Fragebögen mittels 3-Sterne-Bewertungen die Fortbildungsangebote (Lernpfade, Lern- und Trainingsmodule) bewertet. Wie die Darstellung funktioniert, soll wiederum anhand eines Beispiels veranschaulicht werden. Die folgende Abbildung zeigt, wie die „Lernpfade“ von „x“ fiktiven Nutzern im Bereich „Fortbildung“ bewertet werden (Abbildung 5).

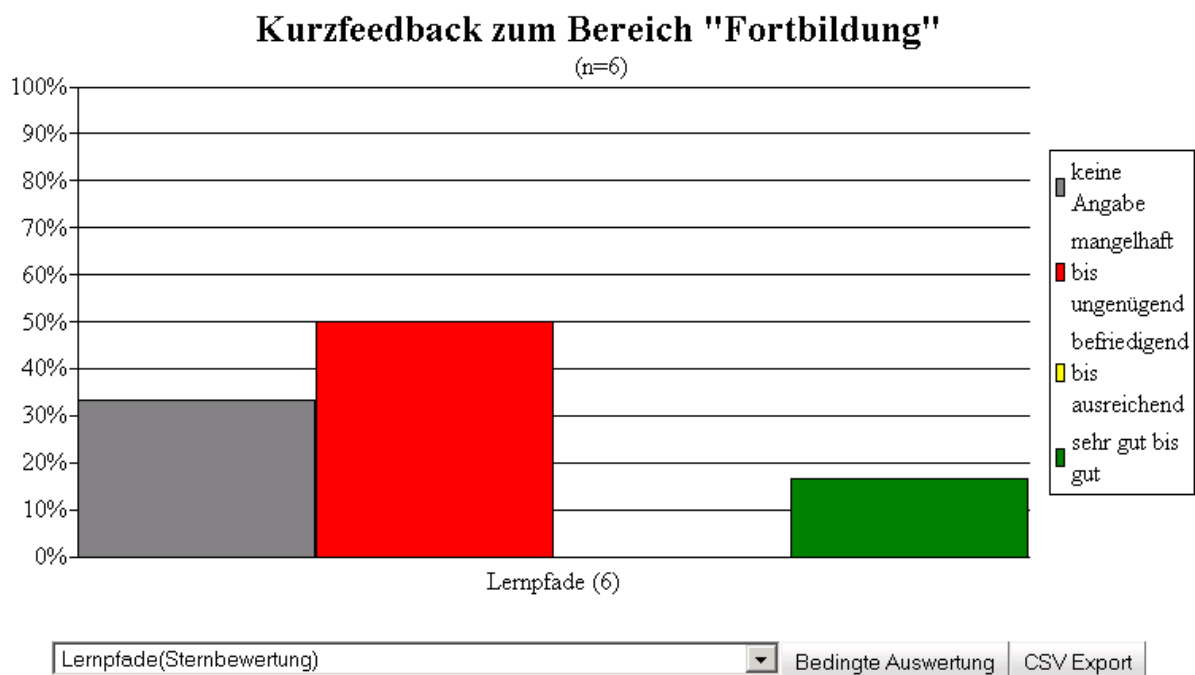


Abbildung 5: Bewertung einzelner Angebote im Bereich „Fortbildung“

Diese Grafik (Abbildung 5) ermöglicht es zum Beispiel unmittelbar ,abzulesen, dass 50% (hier exemplarisch von 6 Befragten) die Lernpfade als mangelhaft bis ungenügend bewerten.

### 3.3 Darstellung der Abhängigkeit von Häufigkeit der Nutzung und Bewertung eines Angebots

Im Fragebogen wird die zusammenhängende Frage gestellt, wie häufig ein bestimmtes Angebot genutzt wurde (Drop-Down-Menü: „nie“, „ein- bis zweimal“, „dreimal und häufiger“) und wie dieses Angebot bewertet wird (Sterne: „gut/sehr gut“, „ausreichend/befriedigend“, „ungenügend/mangelhaft“). Abbildung 6 veranschaulicht dies. Hier lautet die Frage: „Wie häufig haben Sie nachfolgende Angebote genutzt und wie sehr haben diese Ihr Lernen unterstützt?“. Für das Angebot „Lernpfade“ im Bereich Fortbildung sieht die grafische Darstellung der Daten wie folgt aus (Abbildung 6):

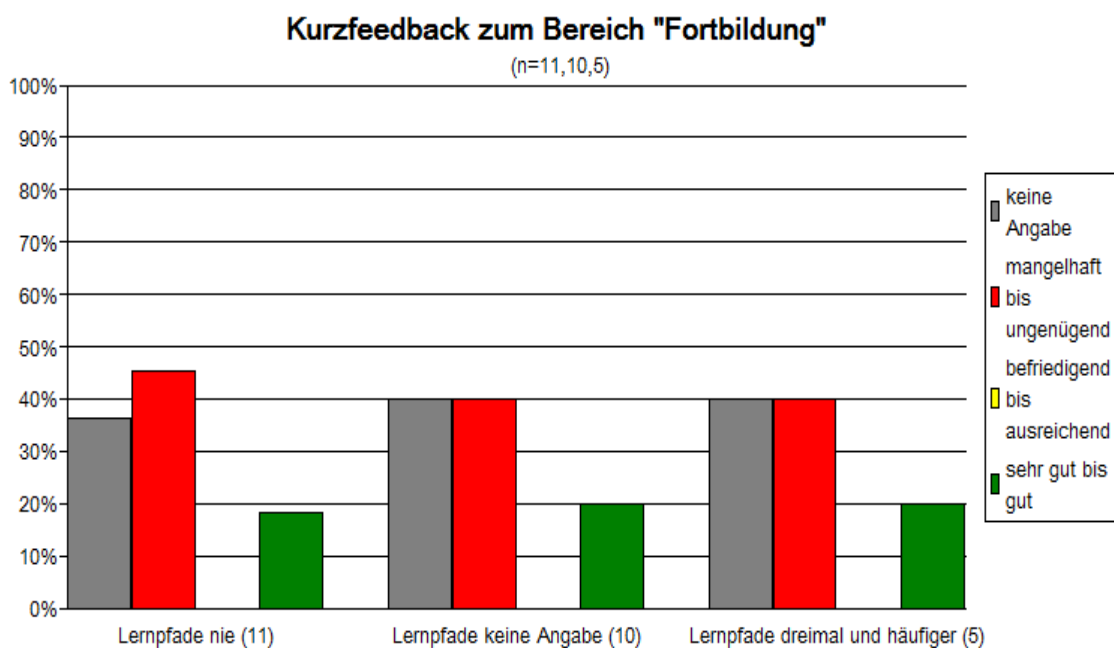


Abbildung 6: Abhängigkeit von Häufigkeit der Nutzung und Bewertung

In dieser Grafik (Abbildung 6) ist zum Beispiel zu erkennen, dass ca. 45% derjenigen (hier exemplarisch von 11 Befragten), die die Lernpfade nie genutzt haben, diese mit mangelhaft bis ungenügend bewertet haben.



## 4 Beschreibung des Administrationsbereichs

Mit Hilfe des Reporting Systems ist es möglich, in kürzester Zeit für bestehende Online-Plattformen und Web-Seiten Fragebögen für Nutzer (nachfolgend auch aus Sicht des Administrators „Feedbackformulare“ oder „Formulare“ genannt) zu erstellen, zu integrieren und die Datensätze auszuwerten. Hierzu werden keinerlei Programmierkenntnisse benötigt. Zudem muss man dabei nicht auf das Dateisystem des Servers der Plattform/Web-Seite zugreifen. Um dieses Vorgehen zu ermöglichen, ist das Reporting System mit einer eigenen Oberfläche für die Administration ausgestattet. Im Folgenden werden die Funktionalitäten („neues Formular erstellen“, „bestehendes Formular bearbeiten“, „bestehendes Formular auswerten“ und „Anmeldung und Konfiguration“) dieser Oberfläche kurz erläutert.

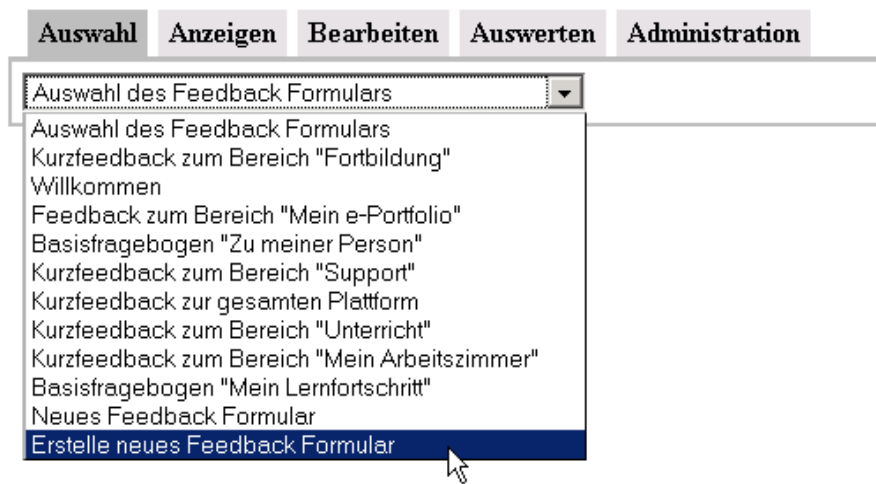


Abbildung 7: Vorgehen zum Erstellen eines neuen Feedback-Formulars

### 4.1 Neues Formular erstellen

Nach der Anmeldung kann über die Auswahl „Erstelle neues Feedback Formular“ im Karteireiter „Auswahl“ ein Fragebogen angelegt werden (Abbildung 7).

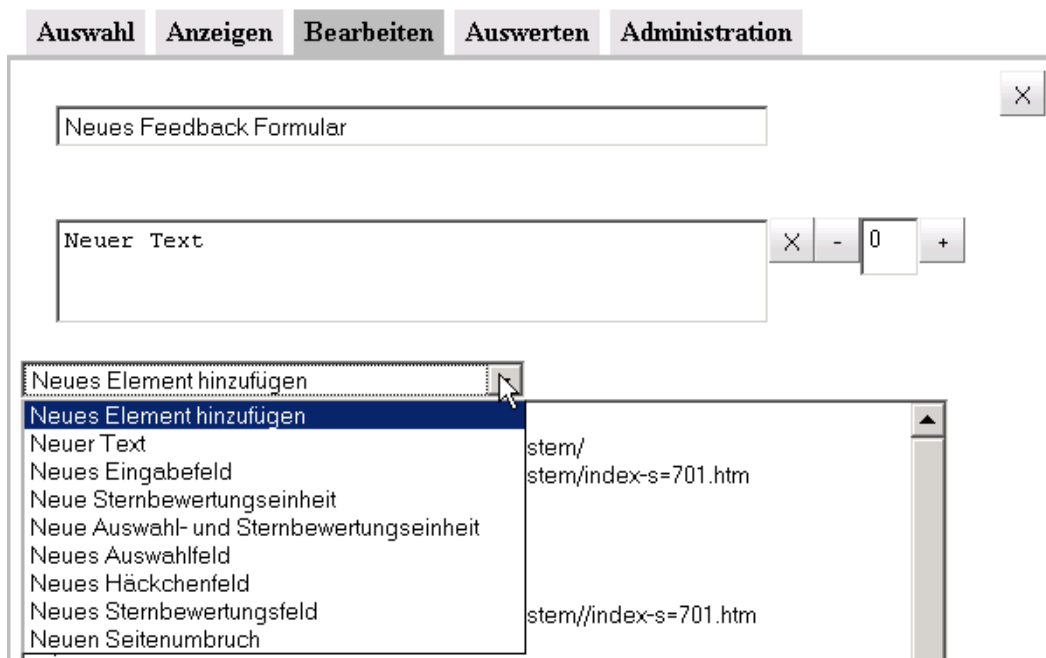


Abbildung 8: Vorgehen zur Auswahl von Formularelementen für den Fragebogen

Wenn man das neue Formular erfolgreich angelegt hat, wird automatisch der Karteireiter „Bearbeiten“ angezeigt. In diesem Bereich können dann entsprechende Formularelemente zur Eingabe von Fragen und Antworten über eine Auswahl hinzugefügt werden (Abbildung 8).

Zudem kann das Formular einer Seite der Online-Plattform zugeordnet werden; dazu wählt man einfach die jeweilige Web-Adresse aus (Abbildung 9).

Es ist auch möglich, ein Formular mehreren Web-Adressen einer Online-Plattform (oder mehreren Plattformen) zuzuordnen. Dies ist möglich, indem man eine Web-Adresse anklickt, gleichzeitig die Taste STRG gedrückt hält und weitere gelistete Web-Adressen anklickt. Dabei ist allerdings zu beachten, dass es durch die Zuordnung eines Formulars zu mehreren Web-Adressen auch zum mehrfachen Anzeigen des Formulars in der Online-Plattform kommt.

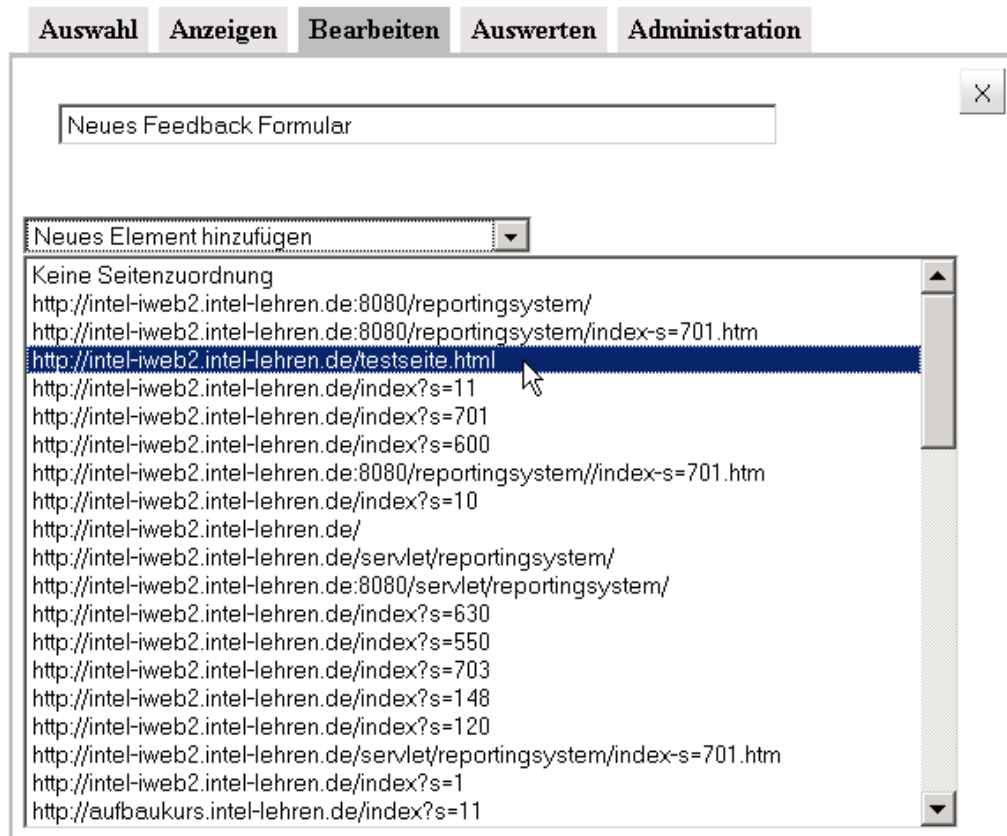


Abbildung 9: Vorgehen zur Zuordnung des Formulars zu einer Web-Adresse

Die Web-Adresse einer Seite der Online-Plattform, in die das Reporting System integriert ist (hier: <http://aufbaukurs.intel-lehren.de>), wird automatisiert in den Administrationsbereich des Reporting Systems aufgenommen. Dazu muss mindestens ein Nutzer die Seite bereits einmal aufgerufen haben.

## 4.2 Bestehendes Formular bearbeiten

Bestehende Formulare können im Karteireiter „Auswahl“ aufgerufen werden (Abbildung 10). Das ausgewählte Formular wird anschließend im Bearbeitungsmodus (Karteireiter „Bearbeiten“) angezeigt.

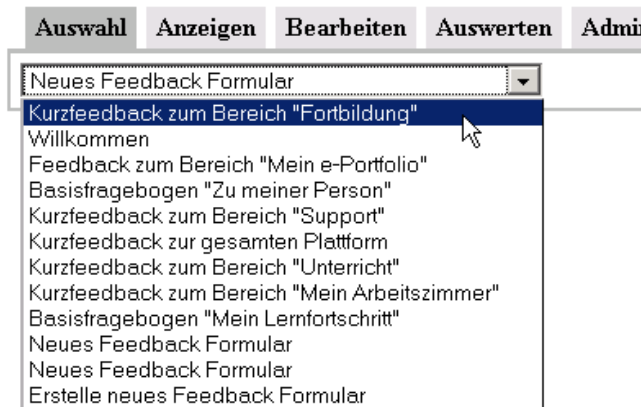


Abbildung 10: Auswahl eines bestehenden Formulars

Im Bearbeitungsmodus (Abbildung 11) ist es möglich, neue Formularelemente hinzuzufügen und bestehende Elemente zu verändern. Zudem kann der Name des Formulars (siehe 1 in Abbildung 11) beliebig gewählt und bei Bedarf auch das gesamte Formular (siehe 2) gelöscht werden.

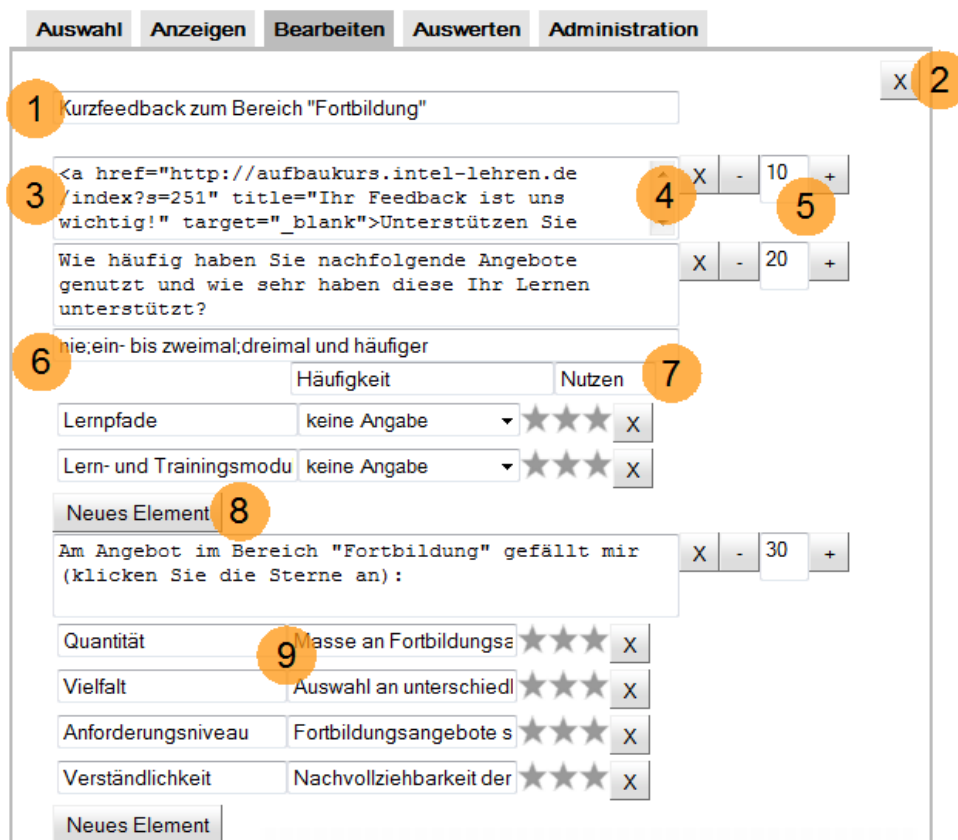


Abbildung 11: Bearbeiten eines bestehenden Formulars

Der Inhalt des Formularelements *Text* lässt sich über das Textfeld (siehe 3) anpassen; dabei werden auch HTML-Inhalte wie Hyperlinks und Textformatierung unterstützt. Geht es um Fragen nach der Häufigkeit der Nutzung, so können neben der Beschreibung (z. B. „Lernpfade“) auch die zur Auswahl stehenden Werte (siehe 6) eingegeben werden (wir haben in unserem Fall die Werte „nie“, „ein- bis zweimal“, „dreimal und häufiger“ eingegeben).

Auch die jeweiligen Fragenformulierungen bzw. Zuordnungsbegriffe (siehe 7) können umformuliert werden (z. B. „Häufigkeit“, „Nutzen“). Klickt man auf die Schaltfläche „Neues Element“ (siehe 8), kann man aus mehreren Templates an Frage- und Antwortvorgaben auswählen (z. B. „Sternbewertung“, „Auswahlfeld“ in Form eines Drop-Down-Menüs bzw. einer Einfachauswahl, „Häckchenfeld“ im Sinne einer Mehrfachauswahl, „Eingabefeld“ in Form einer Freitextantwort etc.). Auch hier lassen sich eigene Wortlaute für Fragen und Antwortvorgaben eintragen. Zudem besteht durch das rechte Textfeld (siehe 9) die Möglichkeit, einen Mouse-Over-Text einzugeben.

Bestehende Elemente können über die jeweilige Kreuz-Schaltfläche („X“) am rechten Rand (siehe 4) aus dem Formular entfernt werden. Außerdem lässt sich über die Schaltfläche „-“, bzw. „+“ (siehe 5) das Element nach oben bzw. unten verschieben. Über das Textfeld dazwischen (siehe 5) ist es zudem möglich, die Position des Elements direkt festzulegen, um z. B. das zuletzt erstellte Element direkt an die erste Stelle des Formulars zu setzen.

Über den Reiter „Anzeigen“ kann ein bestehendes Formular jederzeit so angezeigt werden, wie es beim Nutzer als Fragebogen erscheint.

### 4.3 Bestehendes Formular auswerten

Wie bereits in Abschnitt 3 (Datenaufbereitung und -auswertung) beschrieben, kann man die Fragebögen, die Nutzer von der Online-Plattform abgesendet haben, direkt im Administrationsbereich des Reporting Systems online auswerten und sich entsprechende Grafiken anzeigen lassen. Dazu wird ein bestehendes Formular ausgewählt. Über den Karteireiter „Auswerten“ wird der Statistikmodus aktiviert. Hier kann man sich die Ergebnisse eines Fragebogenelements anzeigen lassen, indem man den Button *Auswahl der Formularelemente* auswählt (siehe Abbildung 3 weiter oben).

Wird die „Bedingte Auswertung“ ausgewählt, so werden speziell für die Kombinationsfrage (siehe 3c weiter oben) die Ergebnisse in Abhängigkeit voneinander angezeigt.

Mit der Schaltfläche „CSV Export“ werden unabhängig vom aktuell ausgewählten Formular-/Fragebogenelement die gesamten Ergebnisse des Formulars (also des kompletten Fragebogens) im CSV-Format<sup>4</sup> in einem Textfeld ausgegeben (Abbildung 12). Dies ermöglicht eine weitere Verarbeitung der Daten mit einem Statistikprogramm. Mit Hilfe der IDs (engl.: identifier) ist dabei eine klare Zuordnung und damit auch einer Aktualisierung bestehender Datensätze möglich.

---

<sup>4</sup> Das Dateiformat CSV ermöglicht den universellen, plattformunabhängigen Austausch von in Tabellen gehaltenen Daten. Der Name des Dateiformats, CSV, steht dabei für Comma-Separated Values, da die einzelnen Zellen unter anderem durch Kommata getrennt werden.

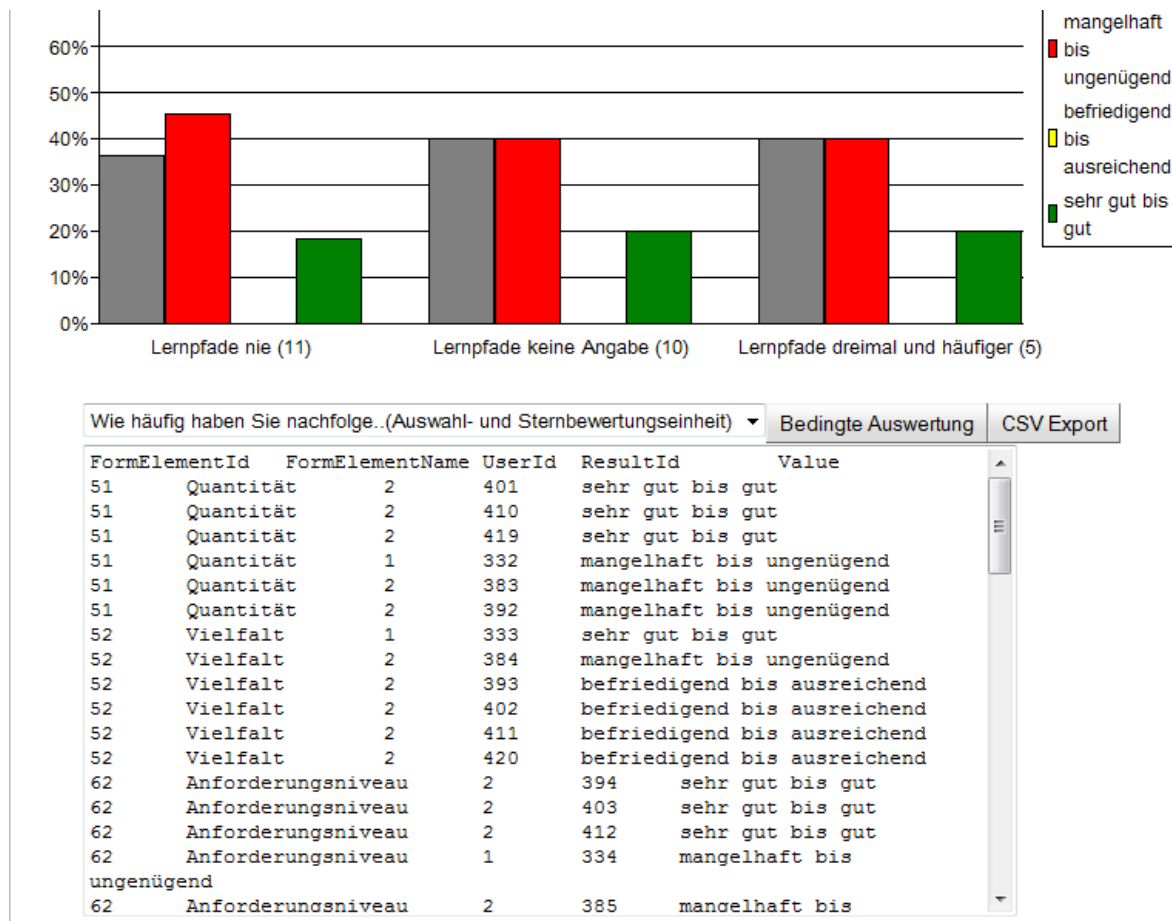


Abbildung 12: Export der gesamten Ergebnisse eines Formulars im CSV-Format

## 4.4 Anmeldung und Konfiguration

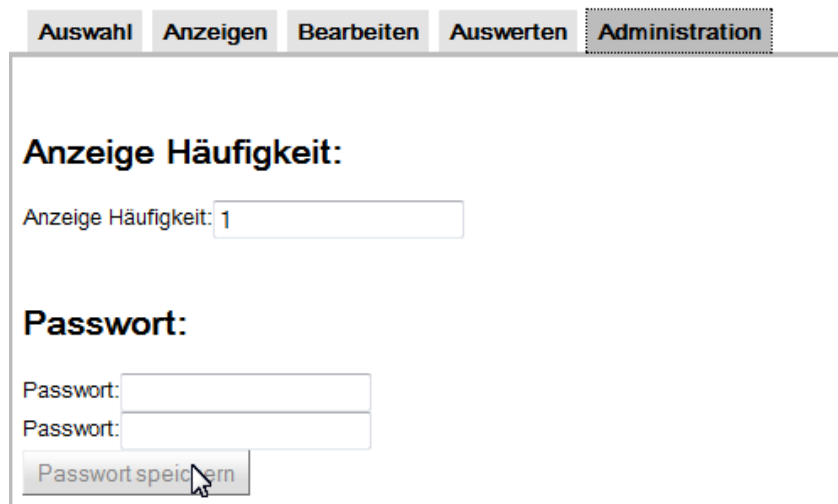
Um die Oberfläche für die Administration des Reporting Systems vor unbefugtem Zugriff zu schützen, ist es nötig, ein Administrationspasswort beim Aufrufen der Adminseite einzugeben (Abbildung 13).

Abbildung 13: Passworteingabe in der Administrationsbenutzeroberfläche

Da es keine Administrationsbenutzerkonten für die Anwendung selbst gibt, werden keine

Benutzernamen verwendet und es gibt auch nur ein Passwort für ein Reporting System.

Nach erfolgreicher Anmeldung kann das Passwort im Karteireiter „Administration“ beliebig verändert werden (Abbildung 14).



The screenshot shows a web interface with a navigation bar at the top containing five tabs: 'Auswahl', 'Anzeigen', 'Bearbeiten', 'Auswerten', and 'Administration'. The 'Administration' tab is currently selected, indicated by a dotted border. Below the navigation bar, the main content area is divided into two sections. The first section is titled 'Anzeige Häufigkeit:' and contains a text input field with the value '1'. The second section is titled 'Passwort:' and contains two password input fields. Below the second password field, there is a button labeled 'Passwort speichern' with a mouse cursor hovering over it.

Abbildung 14: Definieren der „Häufigkeit“ und Ändern des Passwortes

Im Administrationsbereich lässt sich für alle in der Online-Plattform eingebetteten Fragebögen einstellen, wie oft eine Seite aufgerufen werden muss, damit ein Fragebogen erscheint (Abbildung 14). Wird beispielsweise der Wert 4 für die Anzeigehäufigkeit festgelegt, so wird der Fragebogen bei jedem vierten Aufruf der entsprechenden Seite für den Nutzer der Online-Plattform angezeigt, und zwar so lange, bis er ausgefüllt wurde.

## 5 Technische Umsetzung

In den Abschnitten 3 und 4 wurden Funktionalitäten des Feedbackformulars und der Administrationsoberfläche des Reporting Systems beschrieben, mit denen ermöglicht werden soll, dass das Reporting System gut in bestehende Systeme integriert werden kann, dass es mit einer einfachen und anwenderfreundlichen Bedienung verbunden ist und dass die Wartung der bestehenden Formulare komfortabel ist.

Um die Anzeige der Feedbackformulare in einer bestehenden Umgebung ohne direkten Zugriff auf die umgebungseigene Datenbank zu ermöglichen, muss das Reporting System auf jeder Seite, auf der ein Fragebogen eingeblendet werden soll, aktiviert sein. Ist das der Fall, kann man im Hintergrund die Anzahl der Seitenzugriffe erfassen und in der Datenbank des Reporting Systems ablegen. Dies ermöglicht, den Fragebogen erst nach z. B. fünf Seitenzugriffen anzuzeigen und den Benutzer somit nicht sofort nach dem ersten Aufruf der Seite mit den Fragen zu konfrontieren.

Dabei ist es nicht erforderlich, die Seite neu zu laden, wenn man Seitenzugriffe erfasst, ein Formular anzeigen lässt oder ein ausgefülltes Formular abschickt. Hierfür ist es nötig, dass die Web-Anwendung asynchrone Kommunikation mit einem Server unterstützt und sich zudem einfach in die bestehende Umgebung integrieren lässt. Diese Anforderung erfüllt die Web-Technologie, die unter dem Akronym AJAX (Asynchronous JavaScript and XML) in einer Vielzahl von aktuellen dynamischen Web-Anwendungen zum Einsatz kommt. Im Folgenden werden die wichtigsten der verwendeten Technologien beschrieben und deren Wahl kurz begründet. Die verwendeten Fachbegriffe erfordern Grundkenntnisse aus der Informatik und der Entwicklung von Webanwendung.

### 5.1 Verwendete Technologie und Umgebung

Um zu entscheiden, mit welcher Technologie das Reporting System entwickelt werden soll, wurden verschiedene AJAX Frameworks<sup>5</sup>, wie Dojo Toolkit, jQuery und Mootools analysiert<sup>6</sup>. Diese Frameworks bieten eine Vielzahl an komfortablen Möglichkeiten, bestehende HTML-Elemente mit Hilfe von JavaScript zu manipulieren und dynamisch Inhalte zu speichern und neu zu laden.

Problematisch bei den meisten Frameworks ist jedoch die verschiedene Interpretation durch den jeweiligen Web-Browser, wie z. B. Mozilla Firefox, Microsoft Internet Explorer oder Opera, und die nur begrenzten Möglichkeiten, objektorientiert zu entwickeln. Eine Lösung für diese Schwachpunkte bieten Frameworks, in denen eine Entwicklung auch mit Hilfe einer anderen objektorientierten Programmiersprache wie Java oder .NET möglich ist und der JavaScript Quellcode mit Hilfe einer entsprechenden Bibliothek und einem integrierten Compiler erfolgt. Dies ermöglicht, einerseits die Vorteile aktueller, objektorientierter Programmiersprachen zu nutzen und andererseits den automatisch kompilierten JavaScript Code optimiert für die verschiedenen Browser auszugeben. Eines dieser nicht JavaScript-basierten Frameworks ist das Google Web Toolkit, das durch Anwendungen wie Google Maps und Google Mail bekannt ist. Durch die Wahl des Frameworks entscheidet man sich indirekt jedoch meistens auch für bestimmte serverseitige Dienste und Umgebungen (Backend), die mit der clientseitigen Anwendung (Frontend) gut zusammenarbeiten können.

---

<sup>5</sup>Ein AJAX Framework bietet ein Programmiergerüst für die Entwicklung von Webanwendung, die den asynchronen Datenaustausch mit Hilfe von XML zwischen einem Server und Webbrowser ermöglicht.

<sup>6</sup><http://www.ajax-info.de/uebersicht-ajax-frameworks/javascript-frameworks>

Die Apache Software Foundation bietet mit dem von ihnen entwickelten Server eine flexible und stabile Umgebung für die (mit Google Web Toolkit erstellte) serverseitige Service-Anwendung des Reporting Systems. Neben den eben genannten Software Produkten, Google Web Toolkit und Geronimo, geben die folgenden Kapitel auch einen kleinen Einblick in zusätzlich verwendete Entwicklungswerkzeuge.

### 5.1.1 Google Web Toolkit

Das Google Web Toolkit (GWT) ist ein Open-Source AJAX Entwicklungswerkzeug von Google für Java-Entwickler. Dabei ist es möglich, die Oberfläche, die Programmlogik, die Kommunikation und das Backend von Web-Anwendungen vollständig in Java zu entwickeln. Dies erfolgt mit Hilfe der GWT API und dem mitgelieferten JavaScript-Kompiler, der den Java-Quellcode in komprimierte, browseroptimierte JavaScript Dateien kompiliert. Die aktuelle Version des Frameworks ist unter der Apache 2.0-Lizenz veröffentlicht.

Der Vorteil von GWT gegenüber anderen Web-Entwicklerwerkzeugen liegt in der Möglichkeit, Anwendungen komplett in Java zu entwickeln. Dies ermöglicht die Verwendung von hochgradig effizienten Entwicklungsumgebungen (IDE) wie Eclipse und damit auch komfortables Debugging. Zudem sind die erstellten Anwendungen kompatibel mit allen aktuellen Browsern und eine zeitraubende Anpassung für jeden Browser entfällt.



Die wichtigsten Funktionen und Eigenschaften von GWT<sup>7</sup> werden im Folgenden kurz aufgeführt:

- einfache asynchrone Kommunikation mit einem Server via Remote Procedure Calls (RPC)
- Browser- und benutzerspezifisch optimierter JavaScript Quellcode
- wiederverwendbare Bedienelemente
- Verwendbarkeit anderer JavaScript Bibliotheken und Einbettung von nativem JavaScript Code
- effiziente Lokalisierung
- große und stetig wachsende Anzahl von Zusatzbibliotheken<sup>8</sup>

### 5.1.2 Apache Geronimo

Der von der Apache Software Foundation (ASF) entwickelte J2EE-Anwendungs-Server Apache Geronimo<sup>9</sup> vereint eine Vielzahl von verschiedenen Open Source-Anwendungen zu einem leistungsstarken Server Runtime Framework.



Die Architektur des Servers baut dabei auf dem integrierten Mikrokern von Geronimo auf. Mit Hilfe von verschiedenen, bereits in der Standardinstallation enthaltenen Komponenten ist es möglich, einen vollen JavaEE-Stack zur Verfügung zu stellen und zu konfigurieren. Geronimo wird dabei nicht nur Web-Entwicklern mit einer stabilen und ausgereiften Laufzeitumgebung gerecht, sondern bietet auch Administratoren eine komfortable und

---

<sup>7</sup><http://code.google.com/webtoolkit/>

<sup>8</sup>[http://google.wikia.com/wiki/Google\\_Web\\_Toolkit](http://google.wikia.com/wiki/Google_Web_Toolkit)

<sup>9</sup><http://geronimo.apache.org/>



flexibel zu konfigurierende Serveranwendung.

Relevante Funktionen und Komponenten für die Umsetzung des Reporting Systems sind:

- Apache HTTP (ermöglicht die geführte Integration und Konfiguration der Geronimo Komponente Apache 2 HTTP mit Hilfe des Apache Moduls mod\_jk)
- integrierter Apache Tomcat (Deployment von Web-Archives: WARs)
- Database Pools ermöglichen verschiedenste Datenbanken in Apache Geronimo einzubinden und zu verwalten. Die Umgebung übernimmt dabei nach dem erfolgreichen Einrichten der Datenbank, wie z.B. MySQL, auch gleich die Schnittstellenfunktion inklusive Treiber zu installierten Web-Anwendungen von Tomcat.

### 5.1.3 Weitere Entwicklungswerkzeuge

Wie bereits beschrieben, lässt sich das GWT sehr komfortabel in Eclipse einbinden und macht damit diese äußerst effiziente Entwicklungsumgebung nutzbar.

In Eclipse wurden unter anderem die folgenden Plug-Ins verwendet:

- Geronimo Integration
- Subclipse
- eUML 2

Als Datenbank Service kam MySQL 5.x zum Einsatz und MySQL Workbench wurde entsprechend zur Planung und Erstellung der Datenbankstruktur verwendet.

## 5.2 Konzept- und Klassendiagramm

Im Folgenden sollen die Konzepte, die während des Analyse- und Design-Prozesses entstanden sind, anhand des UML-Konzeptdiagramms (siehe Abbildung 15) kurz erläutert werden.

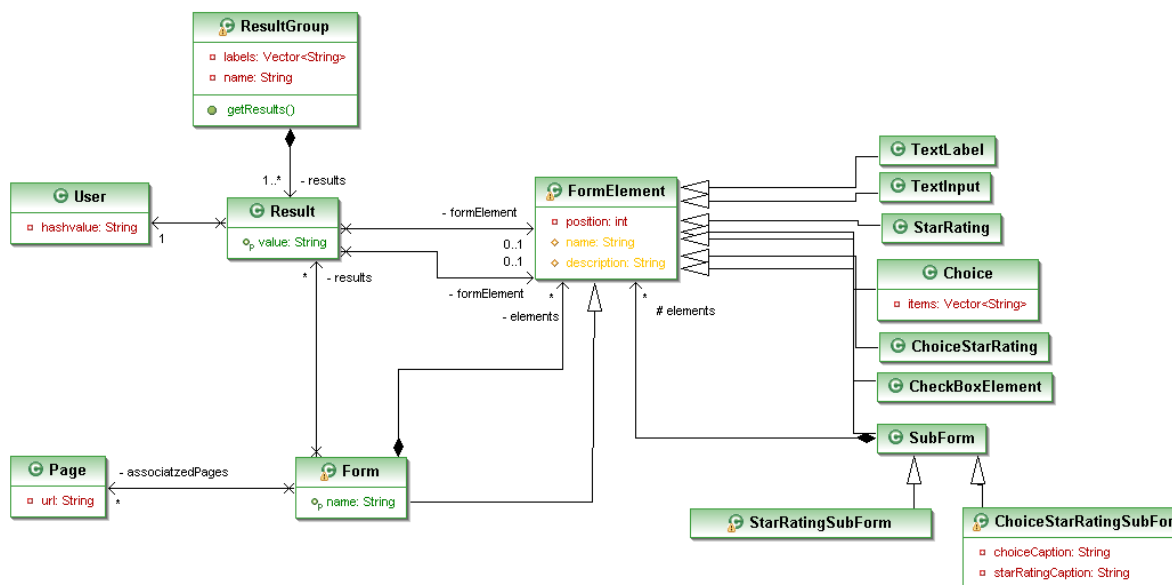


Abbildung 15: UML-Konzeptdiagramm

Alle Seiten der bestehenden Umgebung werden beim Zugriff des Benutzers automatisch im System erfasst und der Zugriff des Benutzers protokolliert. Daraus leiten sich die Konzepte Page, PageAccess und User ab.

Eine Seite (*Page*) besitzt dabei lediglich das Attribut *url* und ermöglicht es somit, alle Seiten der bestehenden Umgebung abzubilden. Ein Benutzer (*User*) ist über das Attribut *hashvalue* identifizierbar. Mit diesem Wert, den man aus den Benutzerdaten der bestehenden Umgebung generieren kann, lässt sich der eigentliche Benutzer der Umgebung allerdings nicht eindeutig zuordnen. Mit Hilfe des abstrakten Konzepts Seitenzugriff (*PageAccess*) erfolgt die Zugriffserfassung über die Seite, den angemeldeten Benutzer und die Zeitmarke.

Das Formular selbst wird über das Konzept *FormElement* und dessen Spezialisierung *Form* umgesetzt. Die Zuordnung des Formulars zu der entsprechenden Seite (*Page*) erfolgt über die Assoziation *associatedPages*. Das *FormElement* enthält die Attribute *Position* (*position*), *Name* (*name*) und *Beschreibung* (*description*) und dient als universelles Konzept für die verschiedenen Formularelemente wie *TextLabel*, *TextInput*, *StarRating*, *Choice*, *ChoiceStarRating* und *CheckBoxElement*. Zudem besteht eine rekursive Assoziation *elements*, die es einem *FormElement* ermöglicht, weitere Elemente des Konzepts *FormElements* als Unterelemente zu besitzen. Darüber lassen sich auch die Konzepte *SubForm* und deren Spezialisierung *StarRatingSubForm* und *ChoiceStarRatingSubForm* realisieren. Jedem *FormElement* ist zudem das Konzept Ergebnis (*Result*) zugeordnet, das eine Assoziation zum entsprechenden Benutzer (*User*) hat. Das Ergebnis verfügt über das Attribut des vom Benutzer ausgewählten bzw. eingegebenen Werts (*value*). Um die Auswertung der Ergebnisse zu erleichtern, werden die Datensätze in Ergebnisgruppen (*ResultGroup*) gesammelt.

### 5.3 Datenbankschema

Mit Hilfe des MySQL Workbench wurde aus dem UML-Konzeptdiagramm (siehe Konzept- und Klassendiagramm) das entsprechende Datenbankmodell modelliert (Abbildung 16). Um eine individuelle Konfiguration des Systems zu ermöglichen, wurde zudem die Tabelle *Config* eingeführt.

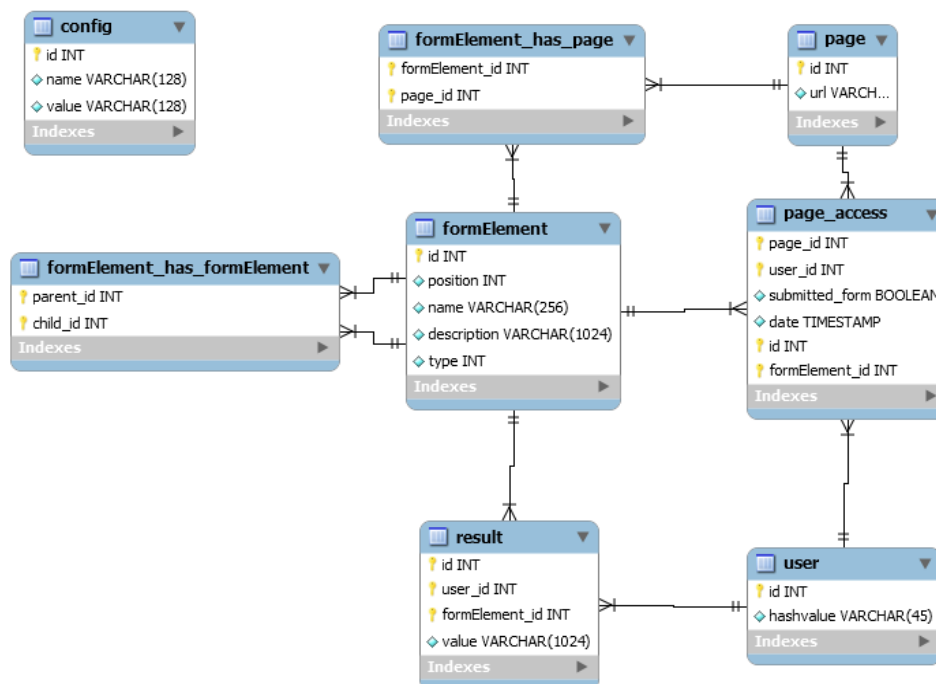


Abbildung 16: Datenbankschema des Reporting System

Die Entwicklung des Reporting Systems mit Hilfe von Google Web Toolkit und Apache Geronimo bietet eine gute Basis, um die entstandene Web-Anwendung weiter auszubauen und den Bedürfnissen der Qualitätssicherung anzupassen.

Die während der fast einjährigen Entwicklungszeit entstandenen Artefakte stehen unter der Apache License 2.0 der freien Entwicklungs- und Forschungsgemeinschaft zur Verwendung und Weiterentwicklung unter <http://code.google.com/p/reporting-system> zur Verfügung.