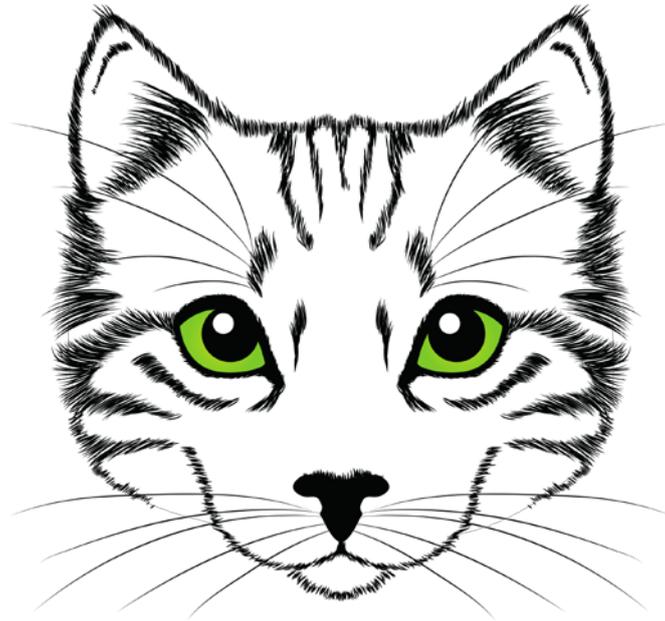


Klausurerstellung und -auswertung an der Fakultät 11 der LMU



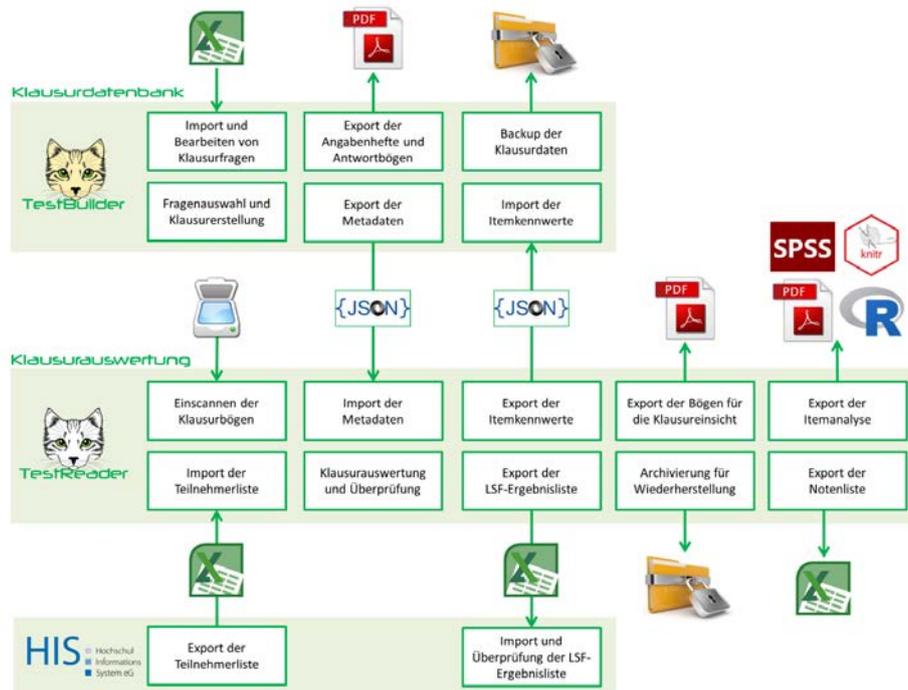
spe TestBuilder/TestReader

Die Programme **TestBuilder** und **TestReader** des **Lehrstuhls für Schulpädagogik** (= spe) sind Computeranwendungen zur einfachen Erstellung sowie schnellen und sicheren Auswertung von Multiple-Choice-Klausuren. Sie werden seit 2010 am Lehrstuhl für Schulpädagogik der LMU München von Dr. Thomas Lerche fortlaufend entwickelt und werden mittlerweile an der Fakultät 11 der LMU für die Erstellung und Auswertung von Multiple-Choice-Klausuren eingesetzt. Die Programme führen nicht nur sämtliche notwendigen Arbeitsschritte aus, sondern bieten in Funktionalität und Bedienbarkeit zahlreiche Vorteile gegenüber herkömmlichen, proprietären Softwarelösungen.

Wie funktionieren die Programme?

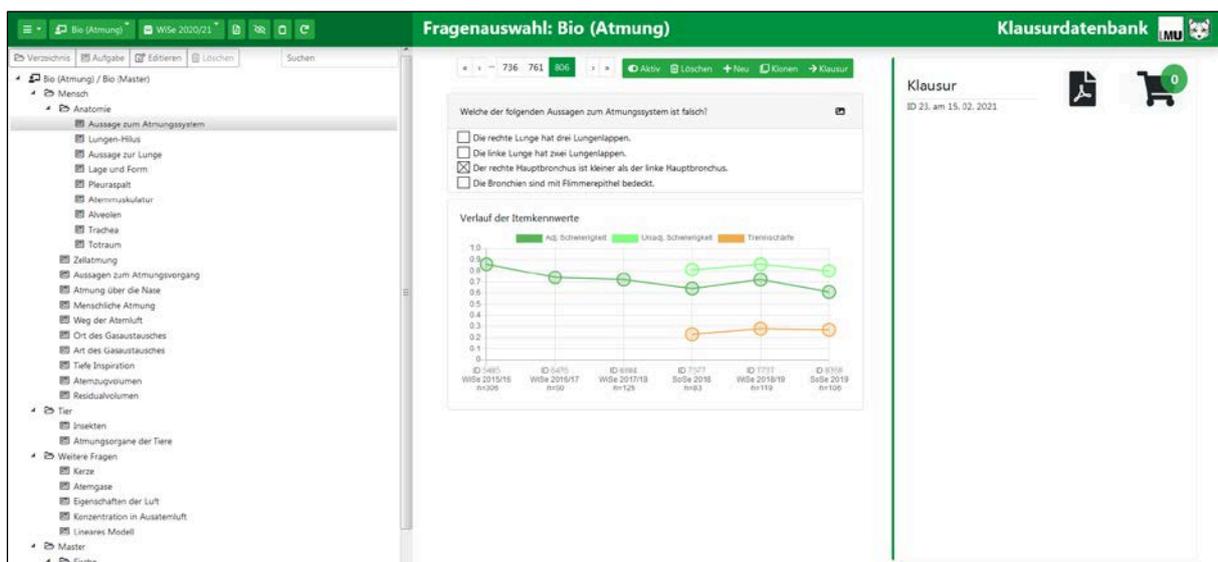
TestBuilder und TestReader ergänzen einander. Der TestBuilder verwaltet den Fragenkatalog und ermöglicht ein einfaches und schnelles Zusammenstellen der Klausur in verschiedenen Versionen. Der TestReader liest die Klausurscans ein, wertet diese aus und exportiert die HIS-Notenlisten sowie die Analyse der Klausurfragen hinsichtlich Schwierigkeiten und Trennschärfe.

Organisatorisch läuft die Erstellung und Auswertung einer Klausur mit Hilfe von TestBuilder und TestReader folgendermaßen ab:



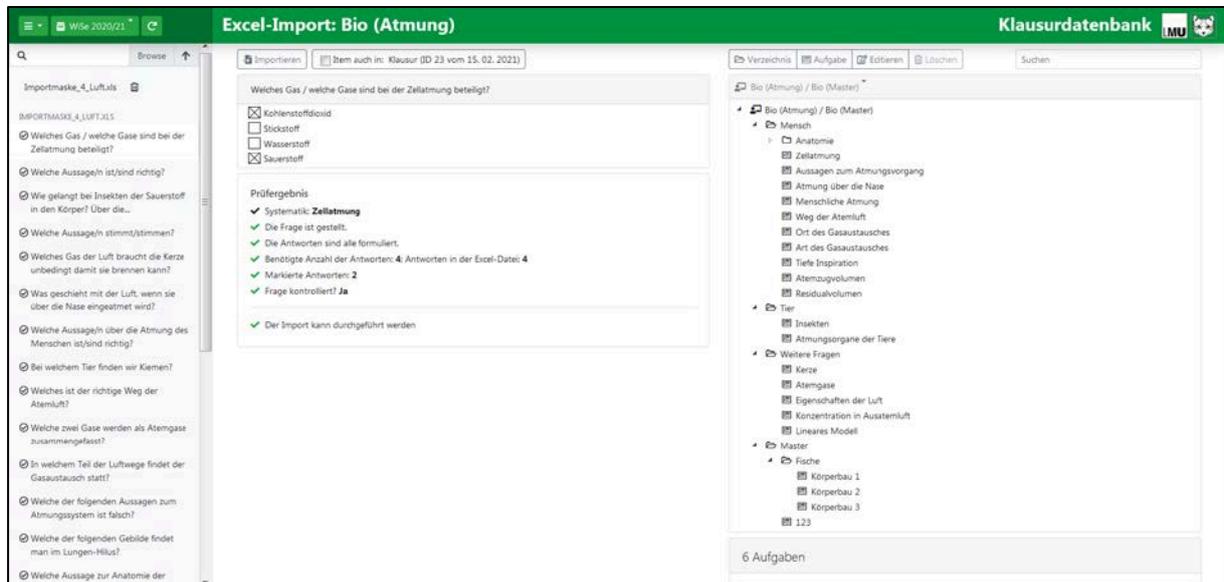
TestBuilder

Der TestBuilder verwaltet den Fragenkatalog. Er dient zum Sammeln der Items und zum Erstellen der Klausuren. Dank der übersichtlichen Struktur des Programmes stellt sich die Bedienung sehr intuitiv dar, wodurch er ohne große Vorkenntnisse genutzt werden kann. Auch bietet er die Möglichkeit, Fragenkataloge sowie Prüfungen für verschiedene Veranstaltungen anzulegen und zu verwalten.

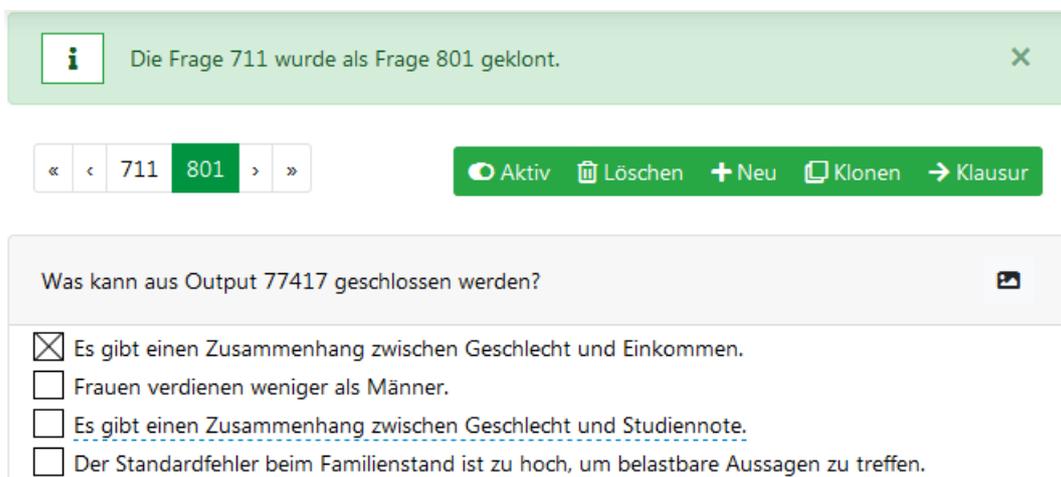


Im TestBuilder werden Klausurfragen erstellt bzw. importiert, systematisch geordnet und im Fragenkatalog archiviert. Dieser kann einerseits neu zusammengestellt werden und es können jederzeit manuell Fragen hinzugefügt, bearbeitet oder gelöscht werden. Er kann ebenso aus einer vorhandenen Datenbank (z.B. von der Vorgänger-Software) aufgebaut werden.

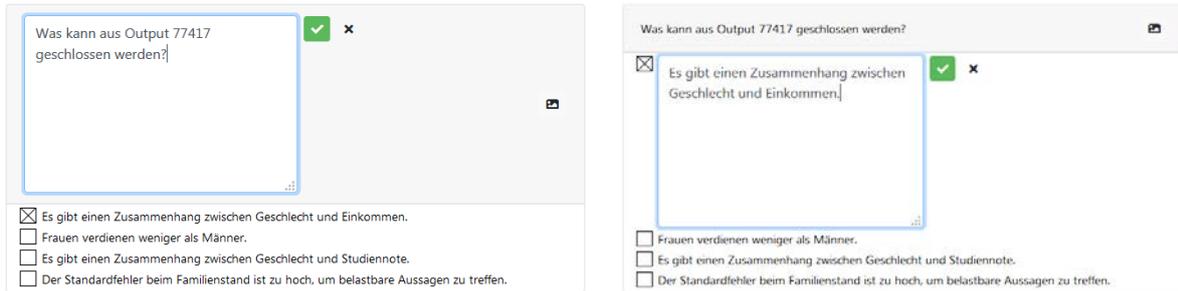
Die angenehmste Art der Erweiterung des Fragenkatalogs besteht aus dem Import einer speziell dafür angelegten Excel-Datei. Diese wird vom Dozierenden der Veranstaltung mit neuen Fragen und den dazugehörigen Antworten versehen. Daraus werden diese dann mit ein paar Mausklicks in den Fragenkatalog importiert. Bei Bedarf können die gewünschten Fragen hier auch direkt in die Klausur des aktuellen Semesters übernommen werden.



Jede dieser Fragen kann vor Abschluss der Klausurerstellung bearbeitet werden. Dies gilt auch für bereits vorhandene Fragen aus vorangegangenen Prüfungen. Jedoch werden diese zuvor automatisch geklont, da sie in ihrem Urzustand auf Grund der Archivierungssicherheit nicht verändert werden dürfen. Dieser Vorgang ermöglicht daher trotzdem das Verwenden und Überarbeiten bewährter Fragen.



Wurde eine Frage noch nicht verwendet bzw. wie angesprochen geklont, kann sie direkt auf der Darstellungssseite bearbeitet werden. Ein einfacher Klick auf den Fragentext öffnet den integrierten Inline-Editor, dargestellt durch ein Textfeld. Änderungen werden somit unmittelbar wirksam. Dies gilt auch für die einzelnen Antwortmöglichkeiten oder die Markierungen (Richtig/Falsch).



Bilder und Grafiken werden im Editor direkt eingefügt. Das System unterstützt gängige Dateiformate wie .png oder .jpg.

« < 711 > » Aktiv Löschen + Neu Klonen → Klausur

Was kann aus Output 77417 geschlossen werden?

```

*****
***output_77417***
*****

. * Lineare Regression AV=Monatliches Einkommen erklärt durch
Geschlecht (0=weiblich, 1=männlich), Studiennote (Noten: 1-4),
Familienstand (0=ledig, 1=verheiratet)

. reg Einkommen Geschlecht Studiennote Famstand, beta

-----
Source |      SS      df    MS    Number of obs   =    8,573
-----+-----
Model   | 1481316.38    3  493772.127   F(3, 8569)      =   10.57
Residual| 400243368    8,569 46708.2936   Sig. (F)        =   0.0000
-----+-----
Total   | 401724684    8,572 46864.7555   R2              =   0.0372
-----+-----
                Korrr. R2    =   0.0330
                Root MSE     =   216.12

-----
Einkommen |      b      Std. Err.      t    P>|t|      Beta
-----+-----
Geschlecht | 23.61074   4.832602     4.89  0.000   .0532551
Studiennote | 7.250289   3.888036     1.86  0.062   .0203339
Famstand   | 14.0421    13.80163     1.02  0.309   .010978
-----+-----
                b0 | 1554.655   9.038672    172.00  0.000

. vif

-----
Variable |      VIF      Tol
-----+-----
Studiennote | 1.02  0.977852
Geschlecht | 1.02  0.978588
Famstand   | 1.00  0.998671
-----+-----
Mean VIF | 1.02
                
```

(130,36 KB; image/png)

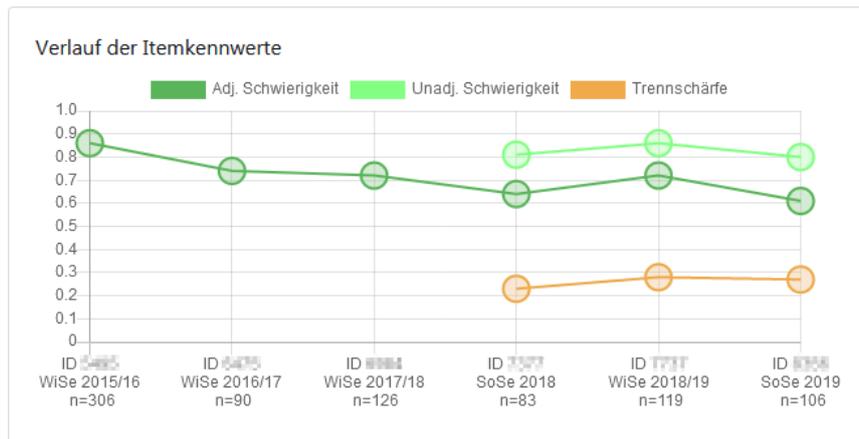
Es gibt einen Zusammenhang zwischen Geschlecht und Einkommen.

Frauen verdienen weniger als Männer.

Es gibt einen Zusammenhang zwischen Geschlecht und Studiennote.

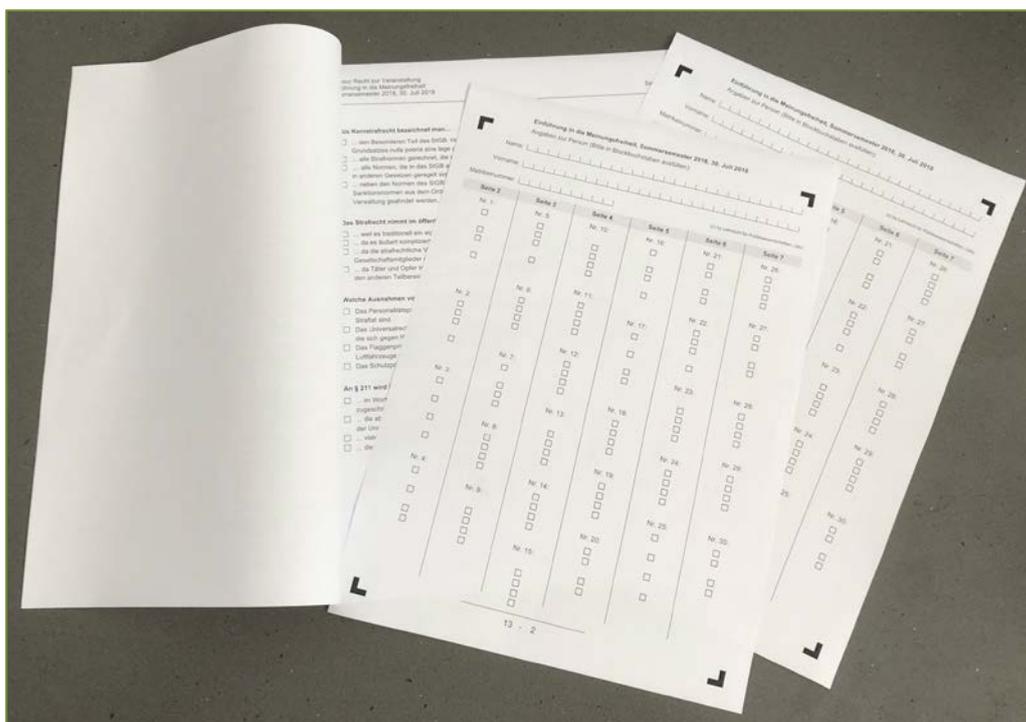
Der Standardfehler beim Familienstand ist zu hoch, um belastbare Aussagen zu treffen.

Das System präsentiert zu jeder Frage den Verlauf der Itemkennwerte.



Aus dem angesprochenen Fragenkatalog können nun einzelne Fragen per Mausklick selektiert und mit wenigen Klicks in die Klausur übernommen werden. Der aktuelle Stand der Klausur kann jederzeit über eine Vorschaufunktion eingesehen werden.

Sind alle Fragen für die aktuelle Klausur ausgewählt und kontrolliert, bietet der TestBuilder noch die Möglichkeit, vor Abschluss der Klausurerstellung eine beliebige Anzahl verschiedener Varianten (d.h. Versionen der Prüfung mit randomisierter Reihenfolge der Fragen und/oder Kategorien) zu erstellen. Die Ausgabe der Prüfung erfolgt hierbei im allgemein weit verbreiteten PDF-Format. Der Druck der Prüfungen erfolgt über die Hausdruckerei. Sie erstellt pro Prüfungsteilnehmer jeweils ein Aufgabenheft und zwei sogenannte Antwortbögen. Nur die letztgenannten werden ausgewertet.



TestReader

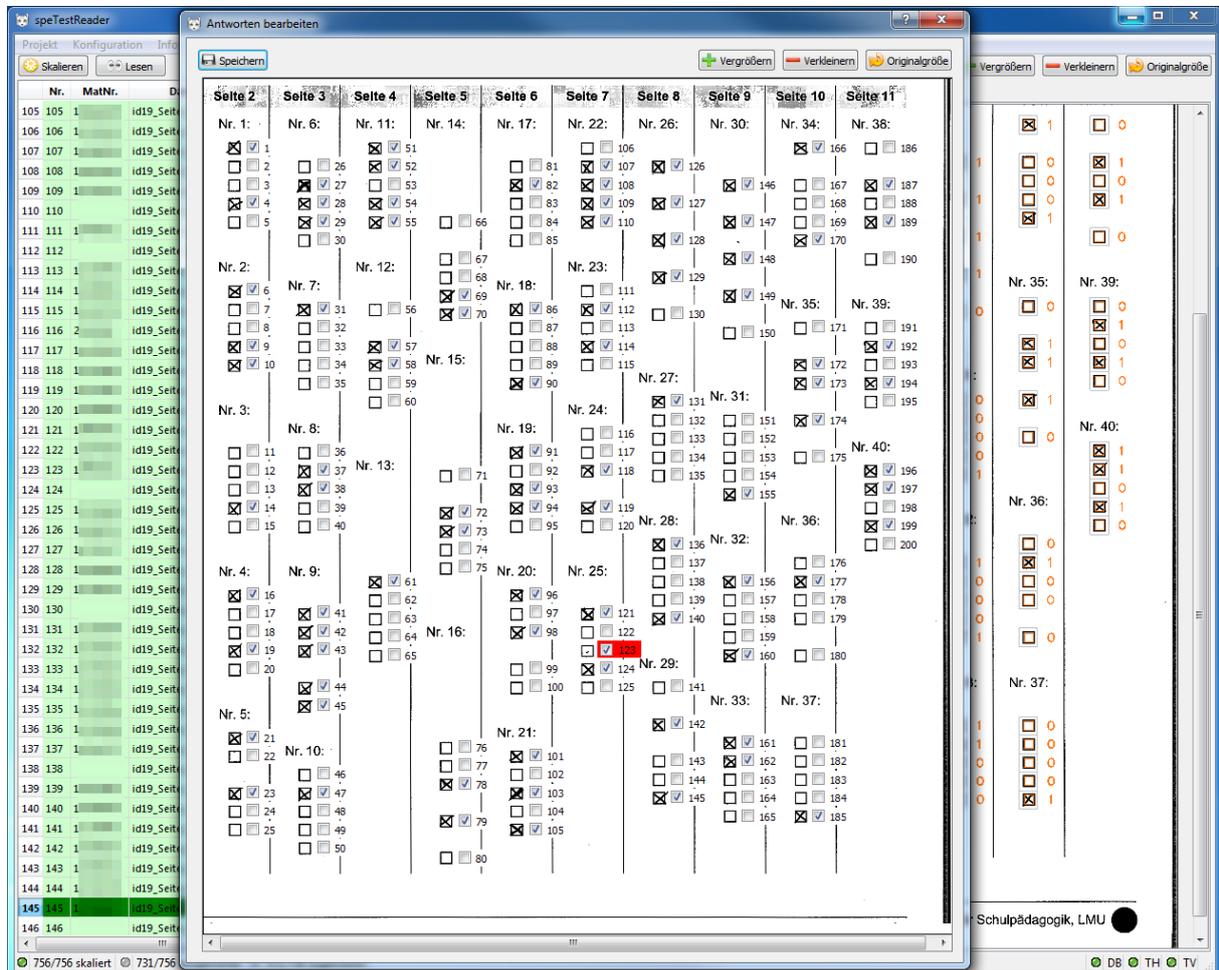
Nachdem die Antwortbögen von den Prüflingen ausgefüllt wurden, werden diese vor dem Einscannen zunächst von Hand auf Verwertbarkeit geprüft und gezählt. Das anschließende Einscannen mit Hilfe eines handelsüblichen Scanners läuft wie gewohnt ab.

Nun beginnt die Arbeit des TestReaders: Er erfasst nicht nur, ob die einzelnen Kästchen vom Prüfling angekreuzt wurden oder nicht, sondern wertet auch die handschriftlichen deskriptiven Angaben aus und weist den Antwortbogen so dem entsprechenden Prüfling zu. Diese Erkennung läuft automatisiert ab.

The screenshot displays the 'spe TestReader 0.9.9.2 - Klausur id7' application. The interface is divided into several sections:

- Top Bar:** Includes menu options like 'Skalieren', 'Lesen', 'Korrigieren', 'Stimmt so', 'Neu erkennen', 'Zurück', 'PDF', 'Vergrößern', 'Verkleinern', and 'Originalgröße'.
- Left Panel:** A list of scanned pages with columns for 'Nr.', 'MatNr.', 'Datei', 'Skal.', 'Vers.', 'Ausg.', and 'Zugr.'. The 13th page is highlighted in green.
- Main Area:** Shows the content of the selected page, which is a form titled 'Einführung in die Schulpädagogik, Sommersemester 2018, 10. Juli 2018'. It contains fields for 'Name', 'Vorname', and 'Matrikelnummer', followed by a grid of 40 numbered questions (Nr. 1 to Nr. 40) arranged in 10 columns (Seite 2 to Seite 10) and 4 rows. Each question has a corresponding checkbox.
- Bottom Bar:** Displays status information: '851/851 skaliert', '851/851 ausgewertet', '851/851 zugewiesen', and system icons for 'DB', 'TH', and 'TV'.

Die Testantworten erkennt der TestReader nahezu perfekt. Falls ein Kästchen aber nicht sicher gewertet werden kann, bedarf dieses einer zusätzlichen Inaugenscheinnahme. Auch diese manuelle Überprüfung wird vom TestReader unterstützt: Das Programm setzt an der entsprechenden Stelle eine Markierung. In einem einfach zu bedienenden Dialog kann der Vorschlag des TestReaders dann bestätigt oder korrigiert werden.



Abschließend muss noch überprüft werden, ob der TestReader alle Antworten richtig erkannt und alle deskriptiven Daten korrekt zugeordnet hat. Diese prüfungsrechtlich gebotene Aufgabe wird vom TestReader ebenfalls erleichtert. Das Programm zeigt alle Ergebnisse eines Testbogens auf einer Seite an. Nach der Überprüfung der deskriptiven Daten können die erkannten Antworten in Sekundenschnelle überprüft werden: Alle Kästchen, die vom TestReader als "angekreuzt" erkannt wurden, werden auf der linken Seite dargestellt, alle Kästchen, die als "nicht angekreuzt" gewertet wurden, findet man auf der rechten Seite. Eventuelle Fehler können so unmittelbar entdeckt werden.

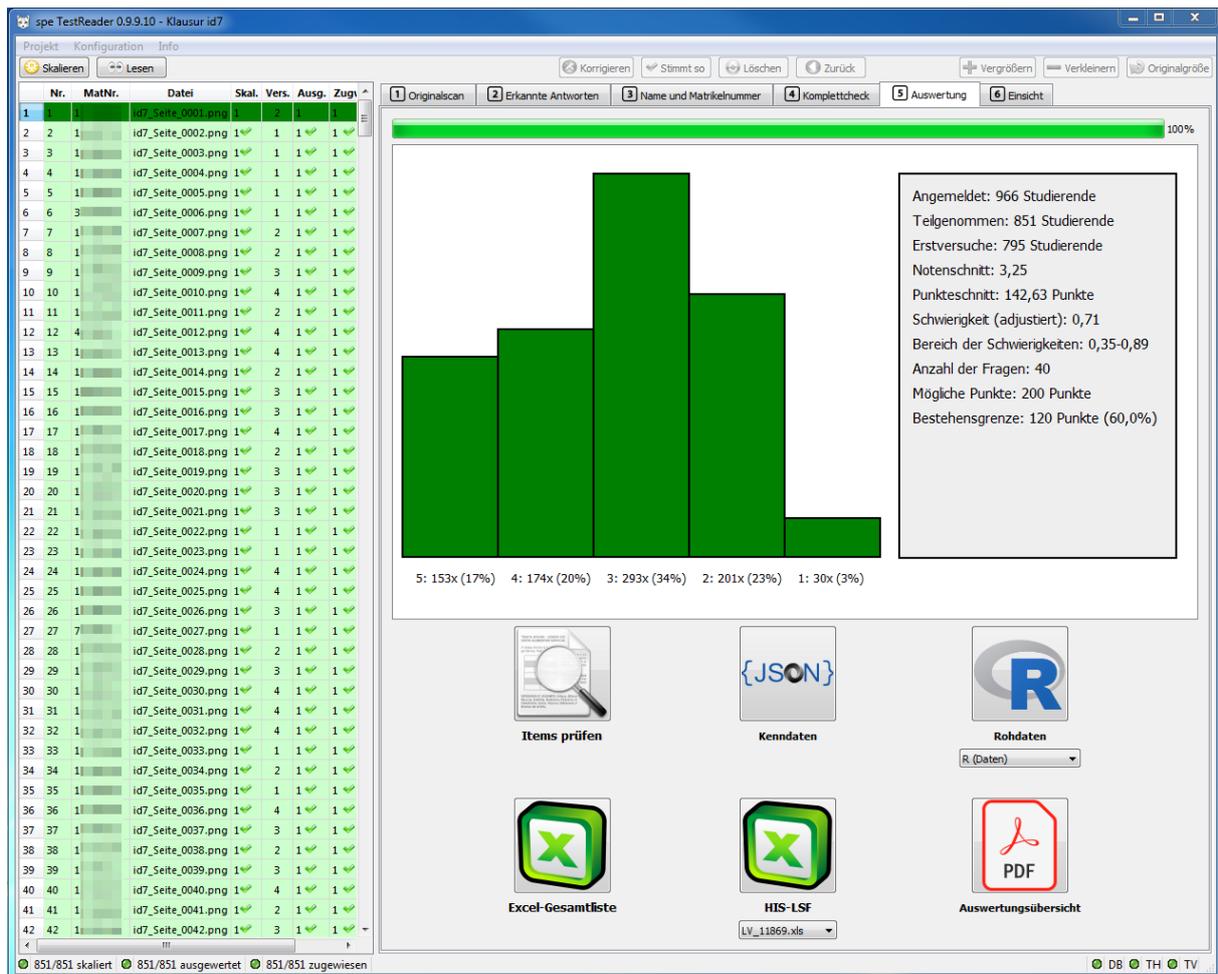
The screenshot displays the 'spe TestReader 0.9.9.2 - Klausur id7' application window. The interface is divided into several sections:

- Project Information:** 'Projekt: id7', 'Konfiguration', 'Info'.
- Navigation:** Buttons for 'Skalieren', 'Lesen', 'Korrigieren', 'Stamm so', 'Berichtigen', 'Zurück', 'PDF', 'Vergrößern', 'Verkleinern', 'Originalgröße'.
- Page List:** A table with columns: Nr., MatNr., Datei, Skal., Vers., Ausg., Zugr. The list shows pages 810 through 851, with file names like 'id7_Seite_0810.png' and status indicators (checkmarks).
- View Modes:** A tabbed interface with options: 1 Originalscan, 2 Erkannte Antworten, 3 Name und Matrikelnummer, 4 Kompletcheck, 5 Auswertung, 6 Einsicht.
- Main Content Area:** Displays the scanned content of page 851. It includes a header 'S...', a section 'S...', and a large grid of checkboxes. The left side of the grid contains many checked boxes (X), while the right side contains many unchecked boxes (empty squares).
- Status Bar:** At the bottom, it shows '851/851 skaliert', '851/851 ausgewertet', '851/851 zugewiesen' and system icons for 'DB', 'TH', 'TV'.

Wenn alle Kontrollen und Zuordnungen durchgeführt wurden, kann die abschließende Klausurauswertung durchgeführt werden.

Das Programm berechnet dabei automatisch die Bestehensgrenze gemäß den Vorgaben der Studienordnungen der LMU München ("flexible Bestehensgrenze").

Dabei werden die Noten der einzelnen Kommilitonen stets zur Programmlaufzeit berechnet, damit keine Bewertungen in den lokalen Programmdateien gespeichert werden müssen. Die Software operiert dabei lediglich mit den Excel-Dateien, die als Listenexport von HIS-LSF erzeugt werden sowie den erkannten Punkten und Matrikelnummern der eingescannten Bögen. Zur Laufzeit werden beide Datenstrukturen über die eindeutige Variable "Matrikelnummer" zusammengeführt und die Ergebnisdateien generiert.



Folgende Dateien werden unter anderem erzeugt:

Die Excel-Datei(en) für den Import der Noten in HIS-LSF.

nr	abschl	sig	vert	schwp	version	pr	sortname	geschl	hw	partngb	pstatus	pversuch	pvermer	prsem	er
5	1	32	250	---	P2	2010	10299	A	M	SNE	LMU	AN	3	PFA	20181
6	1	31	250	---	P2	2016	10299	A	W	---	LMU	AN	1	---	20181
7	1	55	250	---	P1	2010	10299	A	M	---	LMU	AN	1	---	20181
8	1	35	250	---	P1	2016	10299	A	W	---	LMU	AN	2	---	20181
9	1	35	250	---	P1	2016	10299	A	W	---	LMU	AN	1	---	20181
10	1	35	250	---	P1	2016	10299	A	W	---	LMU	AN	1	---	20181
11	1	35	250	---	P1	2016	10299	A	W	---	LMU	AN	1	---	20181
12	1	35	250	---	P1	2010	10299	A	M	---	LMU	AN	1	---	20181
13	1	35	250	---	P1	2016	10299	A	W	---	LMU	AN	1	---	20181
14	1	35	250	---	P1	2016	10299	A	W	---	LMU	AN	1	---	20181
15	1	35	250	---	P1	2016	10299	A	W	---	LMU	AN	1	---	20181
16	1	35	250	---	P1	2010	10299	A	M	---	LMU	AN	1	---	20181
17	1	31	250	---	P2	2016	10299	A	W	---	LMU	AN	1	---	20181
18	1	53	250	---	P1	2016	10299	A	M	SNE	LMU	AN	1	---	20181
19	1	35	250	---	P1	2016	10299	A	W	---	LMU	AN	1	---	20181
20	1	38	250	---	P2	2016	10299	A	W	---	LMU	AN	1	---	20181
21	1	53	250	---	P1	2016	10299	A	W	---	LMU	AN	1	---	20181
22	1	35	250	---	P1	2010	10299	A	M	---	LMU	AN	1	---	20181
23	1	35	250	---	P1	2016	10299	A	W	---	LMU	AN	1	---	20181
24	1	35	250	---	P2	2016	10299	A	W	---	LMU	AN	1	---	20181
25	1	35	250	---	P1	2016	10299	A	W	SNE	LMU	AN	2	PFA	20181
26	1	52	250	---	P2	2016	10299	A	W	---	LMU	AN	1	---	20181
27	1	35	250	---	P1	2016	10299	A	W	---	LMU	AN	1	---	20181
28	1	33	250	---	P1	2016	10299	A	M	---	LMU	AN	1	---	20181
29	1	32	250	---	P2	2016	10299	A	W	---	LMU	AN	1	---	20181
30	1	35	250	---	P1	2016	10299	A	M	SNE	LMU	AN	2	PFA	20181
31	1	38	250	---	P2	2016	10299	A	W	---	LMU	AN	1	---	20181
32	1	58	250	---	P2	2016	10299	A	W	---	LMU	AN	1	---	20181
33	1	35	250	---	P1	2010	10299	A	W	---	LMU	AN	2	---	20181
34	1	35	250	---	P1	2016	10299	A	M	---	LMU	AN	1	---	20181
35	1	31	250	---	P2	2016	10299	A	W	---	LMU	AN	1	---	20181
36	1	35	250	---	P1	2016	10299	A	W	SNE	LMU	AN	1	---	20181
37	1	51	250	---	P2	2016	10299	B	W	---	LMU	AN	1	---	20181
38	1	51	250	---	P2	2016	10299	B	W	---	LMU	AN	1	---	20181
39	1	53	250	---	P1	2016	10299	B	M	---	LMU	AN	1	---	20181
40	1	35	250	---	P1	2016	10299	B	M	---	LMU	AN	1	---	20181
41	1	35	250	---	P1	2016	10299	B	M	---	LMU	AN	1	---	20181

Eine PDF-Datei mit den Analysedaten der Klausur und der einzelnen Fragen

Klausur zur Veranstaltung "Einführung in die Schulpädagogik", Prof. Dr. Ewald Kiel, Lehrstuhl für Schulpädagogik, LMU Seite 2

1 Wodurch ist [redacted] gekennzeichnet?
 • d_adj=0.54 • d_unadj=0.76 • r=0.25
 • r=0.46 (74) Durch [redacted]
 • r=0.40 (811) Durch [redacted]
 • r=0.47 (264) Durch [redacted]
 • r=0.62 (202) Durch [redacted]
 • r=0.47 (121) Durch [redacted]

2 Wodurch lässt sich [redacted] charakterisieren?
 • d_adj=0.79 • d_unadj=0.89 • r=0.38
 • r=0.70 (621) Das [redacted]
 • r=0.34 (829) Das [redacted]
 • r=0.42 (60) Das [redacted]
 • r=0.48 (63) Das [redacted]
 • r=0.56 (87) Das [redacted]

3 Mit welchen Argumenten lässt sich [redacted] widerlegen?
 • d_adj=0.61 • d_unadj=0.80 • r=0.28
 • r=0.51 (514) Empirische Studien haben gezeigt, [redacted]
 • r=0.25 (23) [redacted]
 • r=0.58 (230) [redacted]
 • r=0.49 (679) [redacted]
 • r=0.45 (109) [redacted]

Welche Vorteile bieten die Programme?

Die Motivation hinter der Entwicklung des TestBuilders und TestReaders war die Herausforderung, die im Rahmen des erziehungswissenschaftlichen Studiums und der Bachelor/Masterstudiengänge erforderlichen Multiple-Choice-Klausuren mit ökonomischem Arbeitsaufwand sicher, elegant und fehlerfrei erstellen und auswerten zu können. Dieses Ziel wurde erreicht: Seit dem Wintersemester 2015/16 werden jedes Semester ca. 30 Klausuren mit ca. 8.000 Teilnehmer/innen (= fast 1 Mio. Kästchen) ausgewertet – dank der Software und des klaren organisationalen Prozesses ohne fehlerhafte Auswertungen.

Auch handschriftliche Zeichen erkennt die Software mit einer Genauigkeit von fast 97%, was im Bereich der marktüblichen Algorithmen für Handschriftenerkennung liegt. Bei neunstelligen Matrikelnummern werden damit ca. 75% aller eingescannten Matrikelnummern unmittelbar einer/m Studierenden zugeordnet. Die noch zu überprüfenden 25% sind nur schwer zu vermeiden, doch in 19 von 20 Fällen stimmt auch dort die vorgeschlagene Zuordnung und muss nur noch durch den Druck der Enter-Taste bestätigt werden.

Die Testreihen der Evaluationsphase ergaben einen zeitlichen Aufwand, der – konservativ gerechnet – bei 20% der Zeit für die Datenkontrolle mit der zuvor verwendeten proprietären Software liegt. Insgesamt bieten der TestBuilder und der TestReader im Vergleich also eine spürbare Erleichterung der Arbeitszeitbelastung und eine Reduzierung der notwendigen Bedienkompetenzen bei gleichbleibender Genauigkeit in der Erkennung der Antworten.

In der aktuellen Version liegt die Arbeitszeitbelastung einer Person für die eigentliche Auswertung somit bei ca. 4 Sekunden pro Klausur. 400 Klausuren sind damit in ca. 30 Minuten ausgewertet und überprüft, womit mehr Zeit für die Qualitätssicherung der Fragen bleibt.

Die Benutzeroberfläche der Programme ist dabei unkompliziert und intuitiv bedienbar.

Kontakt:

Dr. Thomas Lerche

Ludwig-Maximilians-Universität München

Lehrstuhl für Schulpädagogik

Leopoldstr. 13, 80802 München

thomas.lerche@edu.lmu.de

Ergänzender Hinweis:

Der TestReader enthält Software, die von der University of California, Berkeley und Beitragsleistenden entwickelt wurde.

Das Katzenicon wurde erstellt von Freepic (<http://www.freepik.com/free-photos-vectors/design>).
Veröffentlicht unter CC BY-ND