



**IMST – Innovationen machen Schulen Top**

Informatik kreativ unterrichten

# **EVALUATION VON BLENDED LEARNING EINHEITEN**

**ID 216**

**Theresia Gaggl**

**Paul Gaggl**

**BG & BRG Villach**

**University of California**

Villach, Juli 2011

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Projektverlauf, Datenerhebung und Datensatz</b>	<b>5</b>
2.1	Entwicklungen innerhalb der Projektlaufzeit . . . . .	5
2.2	Verwendetes Datenmaterial . . . . .	6
<b>3</b>	<b>Wie intensiv wird <i>eLearning</i> von SchülerInnen genützt?</b>	<b>9</b>
3.1	Deskriptive Analyse . . . . .	9
3.2	Formale statistische Tests . . . . .	10
3.3	Subjektive Erfahrungen der SchülerInnen . . . . .	12
<b>4</b>	<b>Hilft <i>eLearning</i> beim Erreichen von Standards?</b>	<b>13</b>
4.1	Deskriptive Analyse . . . . .	13
4.2	Formale Hypothesen und statistische Tests . . . . .	16
4.3	Ergebnisse . . . . .	18
<b>5</b>	<b>Schlussfolgerungen</b>	<b>24</b>
<b>A</b>	<b>Anhang</b>	<b>28</b>
A.1	Exemplarische Unterrichtssequenz . . . . .	28
A.2	Umfrageergebnisse . . . . .	30
A.3	Offene Frage . . . . .	32

## Abstract

*In dieser Studie untersuchen wir anhand einer Fallstudie die Effektivität von Blended Learning im Fremdsprachenunterricht an Mittelschulen. Im ersten Teil werten wir für eine Schulklasse, in der während des gesamten Schuljahres mit dieser Methode unterrichtet wurde, im Fach Englisch eine Blended Learning Unterrichtssequenz exemplarisch im Detail aus. Im Zuge dieser Detailauswertung untersuchen wir insbesondere die Beliebtheit der eLearning Aspekte sowohl aus objektiver Sicht (effektiv verwendete eLearning Elemente) als auch aus subjektiver Sicht der SchülerInnen (Online-Umfrage). Im zweiten Teil untersuchen wir den Effekt von eLearning Elementen auf den Lernerfolg der SchülerInnen anhand einer standardisierten informellen Kompetenzmessung in Reading und Listening. Für diese Untersuchung vergleichen wir im Speziellen den Lernerfolg von zwei Klassen, in denen Englisch mittels Blended Learning unterrichtet wurde, mit dem Lernerfolg der SchülerInnen in zwei Klassen mit traditionellem Englischunterricht. Insgesamt finden wir folgende nennenswerte Erkenntnisse: (i) Die eLearning Elemente finden unter den Schülern regen Anklang, (ii) verschiedene Schülergruppen (gegliedert nach Geschlecht und Leistungsstärke) nutzen die eLearning Angebote unterschiedlich intensiv, (iii) Klassen mit eLearning haben einen statistisch signifikanten Lernvorteil, und (iv) die leistungsschwächsten SchülerInnen profitieren am meisten von den eLearning Elementen des Blended Learning Ansatzes.*

Projekt ID:	216
Schulstufe:	4. Klasse Gymnasium/ 8. Schulstufe
Fach:	Englisch
Kontaktpersonen:	Mag. Theresia Gaggl (Englisch)
	MMag. Paul Gaggl (Statistische Auswertung)
Kontaktadresse:	<a href="mailto:ga@peraugym.at">ga@peraugym.at</a> , <a href="mailto:pgaggl@ucdavis.edu">pgaggl@ucdavis.edu</a>

# 1 Einleitung

*eLearning* gewann in der Privatwirtschaft sowie im tertiären Bildungssektor in den letzten Jahren (vor allem im Zuge der Globalisierung) immer größere Bedeutung und ist in diesen Sektoren mittlerweile ein stark etabliertes Lehrkonzept (Kennelly et al. 2011, Tallent-Runnels 2006, JKU Linz 2005, Harun 2001). Die Einbindung dieser neuen Methoden in traditionelle Unterrichtsmethoden (meist als *Blended Learning* bezeichnet) gewann in der jüngsten Vergangenheit auch in Mittelschulen immer größeren Anklang, ist in Fachkreisen aber dennoch umstritten (Henrich & Sieber 2009, Cavanaugh et al. 2009, Ferdig et al. 2009). Diese Studie dient daher der Gewinnung neuer Erkenntnisse über die Effektivität von *eLearning* im Mittelschulunterricht. Insbesondere untersuchen wir seine Zweckmäßigkeit bei der Steigerung der Qualität des Lehrangebotes hinsichtlich der Bedürfnisse der Lernenden bzw. beim Erreichen der vom Lehrplan vorgeschriebenen Ziele. Im Zuge dessen versuchen wir zusätzlich den Nachweis dafür zu bringen, dass durch den Einsatz unterschiedlicher *eLearning* Angebote besonders Randgruppen innerhalb einer Klasse profitieren.

In Anbetracht der oben genannten Lücken in unserem Wissen bezüglich des Einsatzes von *Blended Learning* im Sprachenunterricht an Mittelschulen gehen wir im Rahmen dieser Studie folgenden zentralen Fragestellungen nach:

1. Wie intensiv werden die *neuen* Lernwerkzeuge, die das *Blended Learning* Konzept in den traditionellen Lehransatz fließend einbettet, von den Schülern genutzt; vor allem in jenen Fällen, wo diese als optionale Lernvarianten zur Verfügung stehen? (*objektiv* wahrgenommene Akzeptanz)
2. Welche Erfahrungen mit diesen neuen Lernmedien berichten SchülerInnen, in persönlichen Rückmeldungen? (*subjektive* Akzeptanz)
3. Bereitet dieser integrierte Lehransatz Schüler besser auf wohldefinierte Standards für den Lernerfolg vor als traditionelle Methoden? (Qualitätsprüfung) Im Speziellen sind die folgenden beiden Teilaspekte unserer Qualitätsprüfung von zentraler Bedeutung:
  - (a) Ist die *eLearning* Komponente des *Blended Learning* Ansatzes ein zukunftsweisendes Werkzeug bei der Förderung von individuellen Begabungen?
  - (b) Kann mit diesem Ansatz—im Vergleich zu traditionellen Lehrmethoden—eine effizientere Überbrückung von individuellen Lerndefiziten einzelner Schüler einfacher erreicht werden?

Unsere empirische Analyse dieser Fragen ist in zwei grobe Abschnitte gegliedert: Zur Beantwortung von Fragen 1 und 2 untersuchen wir exemplarisch eine spezielle *Blended Learning* Unterrichtssequenz im Detail. In diesem Teil legen wir unser Hauptaugenmerk auf die Intensität der Nutzung der *neuen* Elemente die das *Blended Learning* Konzept in den Unterricht einbindet. Insbesondere untersuchen wir z.B. wie intensiv die Möglichkeit, Hausaufgaben beliebig oft wiederholen zu können und gleichzeitig sofort Rückmeldung über die Richtigkeit der Aufgaben zu erhalten, von SchülerInnen genutzt wird. Weiters gehen wir der Frage nach, ob

reine online Elemente wie Videoclips oder Online-Spiele vermehrt in Anspruch genommen werden, vor allem wenn diese optionale Übungen darstellen. In diesem Teil der Analyse finden wir gemischte Resultate: Einerseits werden die *eLearning* Elemente von einigen Schülern sehr intensiv genutzt, andererseits macht ein Grossteil der SchülerInnen vor allem von den optionalen Lernangeboten überhaupt keinen Gebrauch. Im Speziellen finden wir, dass vor allem leistungsstarke Schülerinnen die *eLearning* Elemente am intensivsten nutzen.

In einem Zweiten Teil zeigen wir anhand von standardisierten Online-Tests, dass Klassen, die mit *eLearning* Elementen unterrichtet wurden, einen—statistisch gesehen—besseren Lernerfolg aufweisen als jene, die mit traditionellen Unterrichtsmethoden unterrichtet wurden (Frage 3). Weiters finden wir in diesem Teil der Analyse, dass vor allem die leistungsschwächsten SchülerInnen am meisten von diesen neuen Lehrmethoden gegenüber traditionellem Unterricht profitieren.

Der Rest dieser Studie ist wie folgt gegliedert: Abschnitt 2 beschreibt kurz die Datenerhebung und das letztendlich für die Auswertungen verwendete Datenmaterial. Abschnitt 3 untersucht die Nutzungsintensität von *eLearning* innerhalb der Blended Learning Sequenzen. In Abschnitt 4 präsentieren wir unsere Analyse der Effektivität von *eLearning* beim Erreichen von standardisierten Lehrzielen und in Abschnitt 5 ziehen wir einige abschließende Schlussfolgerungen.

## 2 Projektverlauf, Datenerhebung und Datensatz

Die Datenerhebung für diese Studie wurde am BG/BRG Perau, eines der 11 österreichischen Gymnasien, die am *eLSA-Advanced* Projekt teilnehmen, im Sommersemester des Schuljahres 2010/11 durchgeführt.<sup>3,4</sup> Im Rahmen des *eLSA-Advanced* Projekts sind an den teilnehmenden Schulen regelmäßige Evaluierungen der *eLearning* Elemente im Unterricht durchzuführen. Die technischen Voraussetzungen für eine multimediale Lernumgebung sind in dieser Schule sehr gut. Abgesehen davon wird in der Schule für eine fundierte Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) Basisausbildung in allen Klassen der Unterstufe nach einem schulinternen Lehrplan und einheitlichen Online-Prüfungen gesorgt. Somit können auch die notwendigen IKT Grundkompetenzen der SchülerInnen als gesichert angesehen werden.

Ausgehend von der oben genannten *eLSA-Advanced* Anforderung und den guten technischen Voraussetzungen in der Schule wurde daher im Mai 2010 in einem Team von fünf SprachlehrerInnen (zwei Italienisch-, zwei EnglischlehrerInnen und ein Deutschlehrer) ein Projekt zur umfassenden, fächerübergreifenden Evaluierung von *Blended Learning* Einheiten in Antrag gestellt und angenommen.

### 2.1 Entwicklungen innerhalb der Projektlaufzeit

Zum Zeitpunkt des Projektantrages (im Mai 2010) wurde von Seiten der Schuldirektion des BG/BRG Perau zugesichert, für die Voraussetzungen zur ordnungsgemäßen Projektdurchführung zu sorgen. Der Beschluß war, in der gleichen Schulstufe (achte Schulstufe) *Blended Learning*

<sup>3</sup>Nähere Informationen zur Schule stehen auf <http://www.peraugym.at> zur Verfügung.

<sup>4</sup>Nähere Informationen zum *eLSA* und *eLSA-Advanced* Projekt können auf <http://elsa20.schule.at/> abgerufen werden.

ning Einheiten zum gleichen Thema durchzuführen und zu evaluieren. Bei der eigentlichen Erstellung der Lehrfächerverteilung waren allerdings die Kriterien, diese Studie dem Antrag gemäß durchführen zu können, nur mehr zweitrangig. Diese administrativen und anderen Mißverständnisse führten letztendlich zu erheblichen Problemen bei der Projektabwicklung welche wie folgt zusammengefasst werden können.

Im Lehrfach Italienisch wurde eine Klasse im dritten und eine im vierten Lernjahr unterrichtet—anstatt im selben Lernjahr. Diese beiden Klassen konnten daher nicht sinnvoll miteinander verglichen werden, da die Grundvoraussetzungen der Lernenden zu unterschiedlich waren. Als Konsequenz daraus wurde nur in einer der beiden Klassen eine exemplarische Lernsequenz durchgeführt, die aber mangels vergleichbarer Werte nicht mehr in die Endfassung dieser Studie aufgenommen werden konnte. Weiters gibt es für das Lehrfach Italienisch leider noch keine Möglichkeit, die Informelle Kompetenzmessung (IKM) online durchzuführen. Daher konnte auch die Qualitätsprüfung in Italienisch nicht durchgeführt werden.

Im Gegenstand Deutsch erklärte sich leider nur ein Lehrer bereit an dieser Studie teilzunehmen. Daher war die Auswertung der Informellen Kompetenzmessung hier das vorgesehene Ziel. Die Kompetenzmessungen wurden erst sehr spät im Schuljahr (zweite Maihälfte) freigeschalten, weshalb aus organisatorischen und zeitlichen Gründen diese Auswertung auch nicht mehr durchgeführt werden konnten.

Im Gegenstand Englisch steig eine der beiden Lehrerinnen leider im Laufe des Projekts aus.<sup>5</sup> Von dieser Lehrerin wurde zwar eine vierte Klasse mittels *Blended Learning* unterrichtet, eine detaillierte Datenerhebung für die vereinbarte Unterrichtssequenz wurde jedoch nicht durchgeführt. Dies führte dazu, dass in Englisch lediglich in einer Klasse eine exemplarische *Blended Learning* Sequenz im Detail ausgewertet werden konnte. Informelle Kompetenzmessungen wurden im Fach Englisch vom verbleibenden Teammitglied in beiden Klassen durchgeführt. Darüberhinaus wurden von zwei weiteren EnglischlehrerInnen informelle Kompetenzmessungen in zwei traditionell unterrichteten Klassen durchgeführt. Diese beiden zusätzlichen Klassen dienten im Laufe dieser Studie als Referenzgruppen um die Effektivität von *eLearning* Elementen anhand der IKM zu evaluieren.

## 2.2 Verwendetes Datenmaterial

Wie im letzten Abschnitt beschrieben, sind leider einige Teammitglieder im laufenden Schuljahr aus dem Projekt ausgestiegen. Als Folge davon kann in dieser Studie nur eine *eLearning* Sequenz im English Unterricht einer vierten Klasse (8. Schulstufe) exemplarisch im Detail untersucht werden.

Die Daten für die Evaluierung in Englisch wurden in zwei separaten Schritten erhoben: Zuerst wurden detaillierte Unterlagen zu einer *Blended Learning* Unterrichtssequenz mit Hilfe

---

<sup>5</sup>Sie gab sowohl persönliche Gründe als auch mangelnde Begeisterung der Schüler als Rechtfertigung für ihren vorzeitigen Ausstieg an.

der *eLearning* Lehrplattform *Moodle* elektronisch aufgezeichnet.<sup>6,7</sup> Im Speziellen beinhaltet die Unterrichtssequenz folgende Aufgaben:

1. *Workbook*: Verschiedene Übungen aus dem Arbeitsbuch (Gerngross et al. 2009)
2. *Writing Task*: Abgabe von mindestens einem der folgenden Übungen in freiem Schreiben: Ein Brief, eine Antwort auf ein vorgegebenes Schriftstück oder ein Aufsatz.
3. *Worksheet*: Optionale Zusatzaufgaben
4. *Cyberhomework*: Online-Hausübung
5. *Video*: Online-Video zum behandelten Sachthema
6. *Presentation*: Präsentation in der Klasse

Für die vorliegende Studie ist die *eLearning*-Intensität der einzelnen Teilaufgaben von zentraler Bedeutung. Aufgaben 4-6 sind die *eLearning*-intensivsten Teile. Während die *Cyberhomework*, im Gegensatz zu Aufgaben 1-3, Aspekte wie Online-Hörtexte beinhalten kann, mussten für die Präsentation über ein Online-Forum Gruppen gebildet werden bzw. alle Präsentationsunterlagen elektronisch aufbereitet werden.

Weiters wurden die subjektiven Erfahrungen der Schüler mit diesen Lernmedien mittels Online-Fragebogen erhoben. Mit einer offenen Frage wurden Bedürfnisse und Wünsche der Lernenden erfasst, die in den Online-Fragen nicht vorkommen. Um Ungewissheiten auszuräumen, die weder durch einen Online-Fragebogen noch durch eine offene Frage geklärt werden können, wurden Interviews mit jeweils einem/er VertreterIn aus der Gruppe der besten SchülerInnen und aus jener Schülergruppe, die die Lehrangebote nur sehr sporadisch nutzten, durchgeführt.

Im zweiten Teil dieser Studie ziehen wir für die Qualitätsmessung im Unterrichtsfach Englisch Daten über SchülerInnen von vier vierten Klassen (achte Schulstufe) heran. In zwei dieser Klassen wurde dieses Fach anhand von *Blended Learning* unterrichtet, während in den verbleibenden zwei Klassen mittels *traditionellen* Methoden gelehrt wurde. Unser Datensatz beinhaltet für alle vier Klassen sowohl alle Schulnoten zum Halbjahr (vor der Evaluationsperiode) als auch die Ergebnisse von standardisierten informellen Kompetenzmessungen (IKM) im Lehrfach Englisch. Tabelle 1 präsentiert Übersichtsstatistiken dieses Datenmaterials, getrennt nach der verwendeten Unterrichtsmethodik (*Blended Learning* bzw. *traditionell*).

Im Rahmen der IKM wurden die Ergebnisse aller SchülerInnen im Bezug auf die Kompetenzen *Reading* und *Listening* anhand extern erstellter, standardisierter Onlinetests erfasst. Jede der 88 SchülerInnen unserer Stichprobe legte den selben Test unter den gleichen Bedingungen ab. Daher ziehen wir Ergebnisse dieser Tests als unser zentrales Maß für den Lernerfolg der beobachteten Schüler im Fach Englisch heran.

<sup>6</sup>*Moodle* ist ein *Course Management System* (CMS, deutsch: Kursverwaltungssystem), auch bekannt als ein *Learning Management System* (LMS, deutsch: Lernmanagementsystem) oder ein *Virtual Learning Environment* (VLE, deutsch: Virtuelle Lernumgebung). *Moodle* steht als freie Webapplikation zur Verfügung, welche Lehrende zur Gestaltung von Onlineinhalten für *eLearning* nutzen können. Nähere Informationen sind unter <http://moodle.org> abrufbar.

<sup>7</sup>Die exemplarische Unterrichtssequenz zum Thema „Food“ ist in Anhang A.1 ausführlich dargestellt.

Tabelle 1: Übersichtsstatistiken

	Beob.	Mittelw.	Std. Abw.	Min	$p^{25}$	$p^{75}$	Max
<b>Traditioneller Unterricht</b>							
<i>Informelle Kompetenzmessung Englisch</i>							
Reading (0-100)	46	65.978	11.814	40.000	55.000	75.000	90.000
Listening (0-100)	46	70.761	14.980	25.000	65.000	80.000	90.000
<i>Notenschnitt zum Halbjahr</i>							
ohne REL (0-100)	48	60.953	18.628	27.273	47.727	79.545	97.727
ohne REL, BE, BS (0-100)	48	56.105	21.510	19.444	38.889	76.389	97.222
nur Sprachen (0-100)	48	46.875	21.341	12.500	25.000	62.500	100.000
<i>Leistungsgruppen</i>							
schwach (Notens. 0-49)	14	0.292					
mittel (Notens. 50-74)	21	0.438					
stark (Notens. 75-100)	13	0.271					
Gesamt	48	1.000					
<b>Blended Learning</b>							
<i>Informelle Kompetenzmessung Englisch</i>							
Reading (0-100)	39	72.436	10.316	50.000	65.000	80.000	100.000
Listening (0-100)	37	81.216	9.889	60.000	75.000	85.000	100.000
<i>Notenschnitt zum Halbjahr</i>							
ohne REL (0-100)	40	67.067	20.409	29.167	54.167	83.333	100.000
ohne REL, BE, BS (0-100)	40	63.523	22.906	15.000	48.750	81.250	100.000
nur Sprachen (0-100)	40	56.198	28.100	8.333	33.333	83.333	100.000
<i>Leistungsgruppen</i>							
schwach (Notens. 0-49)	9	0.225					
mittel (Notens. 50-74)	14	0.350					
stark (Notens. 75-100)	17	0.425					
Gesamt	40	1.000					

*Anmerkungen:* Die Abkürzungen REL, BE und SB bezeichnen respektive die Unterrichtsfächer Religionsunterricht, Bildnerische Erziehung sowie Sport und Bewegung. Der Gesamtnotendurchschnitt auf einer Skala von 1 bis 5 (mit 1 am besten und 5 am schlechtesten) wurde zur besseren Vergleichbarkeit mit den Kompetenzmessungen mittels der Formel  $100 \cdot (5 - \text{Schnitt}) / 4$  auf eine Skala von 0-100 transformiert (mit 0 am schlechtesten und 100 am besten). Auf der neuen Skala entspricht z.B. 0 einem Notenschnitt von 5, 50 einem Notenschnitt von 3, 75 einem Notenschnitt von 2 und 100 einem Notenschnitt von 1. Die Spalten  $p^{25}$  und  $p^{75}$  zeigen respektive das 25. und 75. Perzentil. Die Leistungsgruppen wurden als Indikatorvariablen (0 oder 1) gespeichert und die Mittelwerte repräsentieren daher den Anteil der Studenten in der entsprechenden Gruppe.

Um die allgemeinen schulischen *Fähigkeiten* jeder SchülerIn einschätzen zu können, berechnen wir (basierend auf den Noten aller Lehrfächer zum Halbjahr) drei verschiedene Notendurchschnitte auf einer Skala von 1-5 (mit 1 am besten und 5 am schlechtesten): (i) Durchschnitt ohne Religionsunterricht (REL), (ii) Durchschnitt ohne REL, bildnerischer Erziehung (BE) sowie Sport und Bewegung (SB), (iii) Durchschnitt in Sprachfächern. Wir transformieren

diese Notendurchschnitte anhand der Formel  $100 \cdot (5 - \text{Schnitt})/4$  auf eine Skala von 0-100 (mit 0 am schlechtesten und 100 am besten). Auf der neuen Skala entspricht z.B. 0 einem Notenschnitt von 5, 50 einem Notenschnitt von 3, 75 einem Notenschnitt von 2 und 100 einem Notenschnitt von 1. Dies erleichtert den Vergleich mit den Resultaten der IKM, welche wir ebenfalls auf einer Skala von 0-100 (% korrekte Antworten) berichten, erheblich.

Für die statistischen Auswertungen der nächsten Abschnitte gruppieren wir schließlich SchülerInnen aller vier Klassen anhand des Halbjahresnotenschnitts ohne REL in folgende Leistungsgruppen: *schwach* (0 bis 49), *mittel* (50-74), *stark* (75-100). Die Mittelwerte für diese Leistungsgruppen in Tabelle 1 repräsentieren den Anteil der SchülerInnen in der entsprechenden Gruppe.

### 3 Wie intensiv wird *eLearning* von SchülerInnen genutzt?

In diesem Abschnitt untersuchen wir, wie intensiv die *eLearning* Komponenten innerhalb der exemplarischen *Blended Learning* Unterrichtssequenz in Englisch genutzt werden. Es ist an dieser Stelle äußerst wichtig zu erwähnen, dass *eLearning* per se nicht notwendigerweise *neue* oder innovative Lernmethodiken darstellt. Wenn z.B. Aufgaben aus dem Lehrbuch online und in elektronischer Form anstatt auf Papier abgegeben werden, sind zwar elektronische Lehrmittel in Verwendung, aber die eigentlichen Aufgaben (aus dem Lehrbuch) unterscheiden sich nicht maßgeblich von jenen, die auch im *traditionellen* Unterricht verwendet werden. Wir versuchen daher im Speziellen anhand der Analyse in diesem Abschnitt die Popularität der *neuen* Unterrichtselemente unter den SchülerInnen zu dokumentieren. Wir beginnen mit einer deskriptiven Analyse in Abschnitt 3.1, gefolgt von formalen statistischen Tests in Abschnitt 3.2.

#### 3.1 Deskriptive Analyse

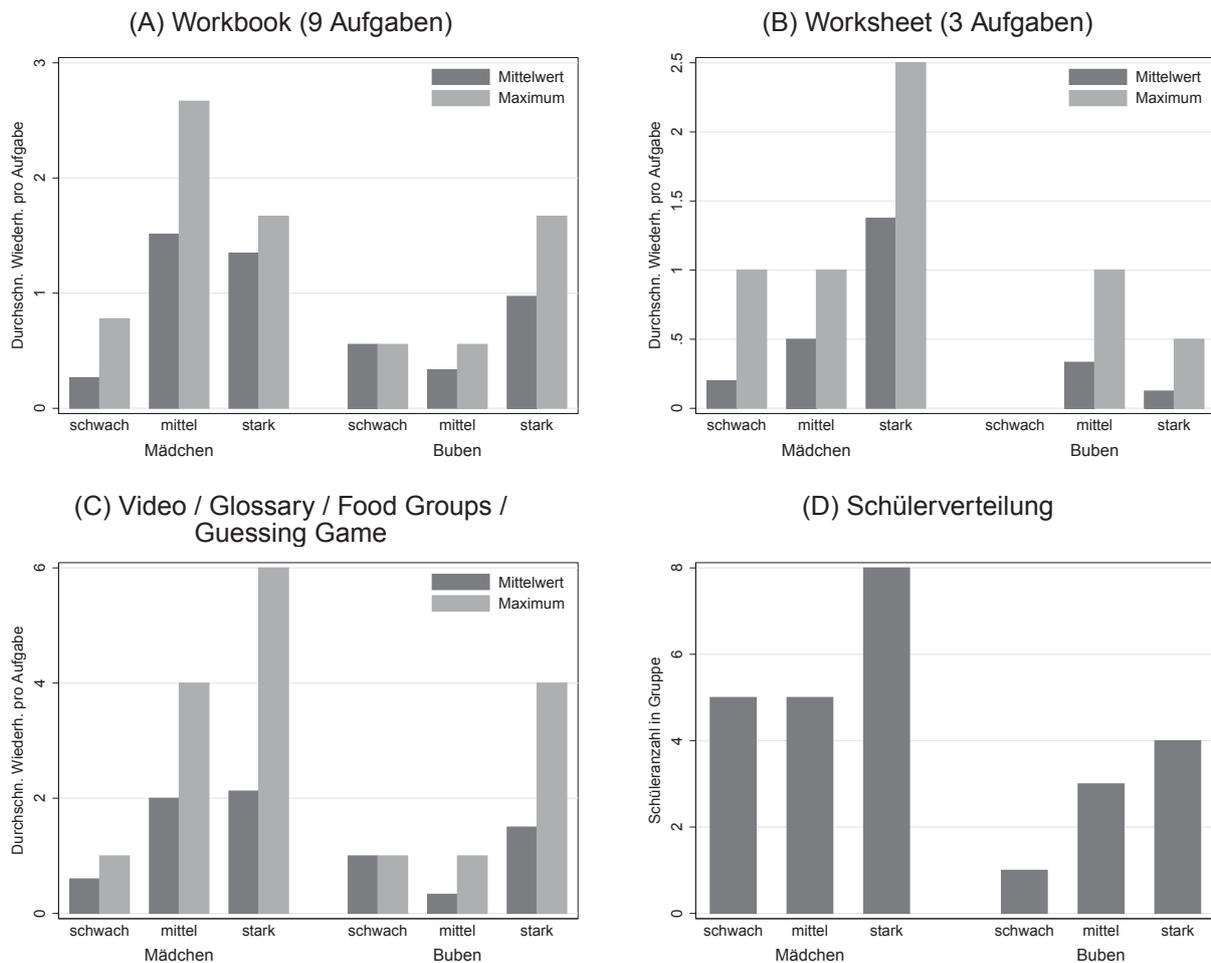
Ein wichtiges *neues* Element von *eLearning* ist z.B. die sofortige Rückmeldung über die Richtigkeit der abgegebenen Aufgaben und die Möglichkeit diese Aufgaben beliebig oft wiederholen zu können. Dies ist verständlicherweise aus administrativen Gründen im traditionellen Unterricht nicht möglich. Für die exemplarische Unterrichtssequenz in English zeigen Grafiken A, B und C in Abbildung 1 wie oft einzelne Aufgaben von verschiedenen Schülergruppen im Durchschnitt wiederholt wurden. Grafiken A und B bilden die Nutzungsintensität von Übungen ab, die durchaus auch im traditionellen Unterricht verwendet werden: Neun Aufgaben aus dem Lehrbuch (Workbook) und 3 optionale Aufgaben auf zusätzlichen Arbeitsblättern.

Grafik C gruppiert Übungen welche in traditionellem Unterricht weitaus schwieriger bzw. gar nicht verwendet werden (wie z.B. Videoclips oder Online-Spiele). Auch diese Übungen können von den SchülerInnen beliebig oft wiederholt werden.

Da die 26 SchülerInnen in der exemplarischen Unterrichtssequenz durchaus unterschiedliche individuelle Charakteristika aufweisen, unterteilen wir diese in sechs Untergruppen. Grafik D in Abbildung 1 zeigt die Verteilung der SchülerInnen über diese Gruppen.

Die Grafiken in Abbildung 1 zeigen drei interessante Phänomene. Erstens beobachten wir mehrere Gruppen die im Durchschnitt jede Aufgabe mehr als einmal abgeben. Zweitens sehen wir, dass im Speziellen a priori *starke* Schüler die einzelnen Aufgaben im Mittel öfter abgeben

Abbildung 1: Verwendung von eLearning Übungen



Anmerkungen: Die Grafiken zeigen sowohl Maximum als auch Mittelwert der durchschnittlichen Wiederholungen pro Aufgabe (geteilt nach Aufgabenblock, Geschlecht und Leistungsgruppe) sowie die Anzahl der SchülerInnen in der jeweiligen Gruppe.

als *mittlere* und *schwache* Schüler. Drittens zeigt Abbildung 1 (vor allem in Grafik C), dass manche Gruppen einzelne Aufgaben sogar weit öfter als zwei mal abgeben (Durchschnitt der Maximalanzahl der Versuche über alle SchülerInnen in der jeweiligen Gruppe).

### 3.2 Formale statistische Tests

Um neben dieser einfachen deskriptiven Analyse auch die statistische Signifikanz der eben beschriebenen Beobachtungen testen zu können, spezifizieren wir folgendes lineares Regressionsmodell:

$$DWH_{b,i} = \omega_0 + \omega_1 \cdot MÄNNL_i + \omega_2 \cdot MITTEL_i + \omega_3 \cdot STARK_i + \varepsilon_i \quad \text{für alle } b, i. \quad (1)$$

$DWH_{b,i}$  symbolisiert die durchschnittliche Anzahl der Wiederholungen einer Übung von SchülerIn  $i$  für die drei Aufgabenblöcke  $b \in \{Workbook, Worksheet, Video/Glossary/Food Groups/Guessing Game\}$ . Die beiden Indikatoren (0 oder 1)  $MITTEL_i$  und  $STARK_i$  gruppieren SchülerInnen in den Leistungsgruppen *mittel* (Notenschnitt 50-74) und *stark* (Notenschnitt 75-100). Schließ-

lich ist  $\varepsilon_i$  ein Fehlerterm mit  $E[\varepsilon_i] = 0$ . Ferner ist  $\omega_0$  eine Konstante bzw. bezeichnen  $\omega_1$  bis  $\omega_3$  reellwertige Regressionskoeffizienten.  $MÄNNL_i$  ist eine binäre Variable (0 oder 1) für männliche Schüler. Konsistente Schätzwerte für diese Koeffizienten erlauben uns daher die Mittelwerte der durchschnittlichen Beobachtungen für die in Abbildung 1 abgebildeten Gruppen zu schätzen und auf statistische Signifikanz zu testen.

Wir schätzen diese Koeffizienten anhand der Methode der kleinsten Quadrate (OLS) und fassen unsere Resultate in Tabelle 2 zusammen. In jeder der drei Spalten, A, B, und C, berichten wir die geschätzten Koeffizienten für jeweils drei alternative Versionen von Regressionsmodell (1). Erstens teilen wir die SchülerInnen nur nach Geschlecht ( $\omega_2 = \omega_3 = 0$ ), zweitens gruppieren wir diese nur nach Leistungsstärke ( $\omega_1 = 0$ ), und drittens unterteilen wir die Lernenden sowohl nach Geschlecht als auch nach der Leistungsgruppe (wie in Abbildung 1).

Tabelle 2: Verwendung von *eLearning* Übungen

Abhängige Variable: Anzahl der durchschnittlichen Wiederholungen pro Aufgabe									
	(A) Workbook (8 Aufgaben)			(B) Worksheet (3 Aufgaben)			(C) Video / Glossary Food Gr. / Guess. Game		
	(A.1)	(A.2)	(A.3)	(B.1)	(B.2)	(B.3)	(C.1)	(C.2)	(C.3)
Konstante	1.09*** (0.16)	0.31** (0.13)	0.41** (0.19)	0.81*** (0.18)	0.17 (0.17)	0.28 (0.19)	1.67*** (0.39)	0.67*** (0.22)	0.80** (0.32)
Männlich	-0.41 (0.27)		-0.55* (0.29)	-0.62*** (0.22)		-0.71*** (0.26)	-0.67 (0.63)		-0.83 (0.68)
<i>Leistungsgruppen</i>									
mittel (Notens. 50-74)		0.75** (0.33)	0.87** (0.34)		0.27 (0.24)	0.42 (0.29)		0.71 (0.62)	0.88 (0.69)
stark (Notens. 75-100)		0.91*** (0.20)	1.00*** (0.24)		0.79*** (0.29)	0.91*** (0.29)		1.25** (0.57)	1.39** (0.62)
Max. $\varnothing$ Wiederh.	2.67	2.67	2.67	2.50	2.50	2.50	6.00	6.00	6.00
Mittelw. $\varnothing$ Wiederh.	0.97	0.97	0.97	0.62	0.62	0.62	1.46	1.46	1.46
$\varnothing$ Nutzungsintensität	0.36	0.36	0.36	0.25	0.25	0.25	0.24	0.24	0.24
Beob.	26	26	26	26	26	26	26	26	26
Modell p-Wert	0.13	0.00	0.00	0.01	0.03	0.00	0.29	0.06	0.14
R <sup>2</sup>	0.08	0.29	0.43	0.15	0.21	0.41	0.04	0.10	0.16

*Anmerkungen:* Standardfehler sind in Klammern unter den geschätzten Koeffizienten angegeben und wurden mittels 5000 Bootstrap Replikationen berechnet. Koeffizienten, welche sich statistisch signifikant von 0 unterscheiden, sind für einen p-Wert von  $p < 0.01$  mit \*\*\*, für  $p < 0.05$  mit \*\*, und für  $p < 0.1$  mit \* gekennzeichnet. Die durchschnittliche Nutzungsintensität definieren wir als die mittlere durchschnittliche Anzahl der Wiederholungen geteilt durch die maximale Anzahl der durchschnittlichen Wiederholungen.

Die geschätzten Koeffizienten bestätigen die statistische Signifikanz der Beobachtungen der deskriptiven Analyse in Abbildung 1 und liefern einige weitere interessante Resultate. Unabhängig vom Aufgabenblock und Geschlecht geben *starke* SchülerInnen jede Übung im Mittel etwa einmal öfter ab als *schwache*, welche z.B. jede Aufgabe aus dem Arbeitsbuch (Spalte A) im Mittel etwa 0.41 mal abgeben. Für die Aufgaben aus dem Arbeitsbuch (Spalte A) sehen wir dieses Phänomen auch für die *mittleren* SchülerInnen. Diese führen jede Aufgabe im Mittel

0.87 mal öfter durch als *schwache* SchülerInnen.

Tabelle 2 illustriert ein weiteres interessantes Phänomen, dass auch in Abbildung 1 widergespiegelt wird. Während die SchülerInnen mit der maximalen Anzahl an durchschnittlichen Wiederholungen pro Aufgabe die *Workbook*- und *Worksheet*-Aufgaben im Mittel 2.67 bzw. 2.5 mal wiederholte, lag die größte Anzahl an durchschnittlichen Wiederholungen in Aufgabenblock C bei sechs. Dies lässt vermuten, dass Aufgabenblock C der populärste unter den Schülern ist. Die gleiche Tendenz kann man auch bei der Betrachtung des (unbedingten) Mittelwerts anstatt des Maximums erkennen. Betrachtet man diese beiden Messgrößen allerdings in Relation zueinander (Mittelwert geteilt durch Maximum), so sieht man klar, dass die durchschnittliche *Nutzungsintensität* für Block A mit 36% (als Anteil des Maximums) am größten, für Block B mit 25% deutlich kleiner und für Block C mit 24% am kleinsten ist. Dies zeigt daher klar, dass die beiden weitgehend optionalen Aufgabenblöcke (B und C) im Mittel über alle Schülergruppen am wenigsten intensiv genutzt wurden.

Zusammenfassend können wir aus unserer Analyse der Nutzungsintensität von *eLearning* Aspekten innerhalb der exemplarischen *Blended Learning* Unterrichtssequenz im Englischunterricht zwei Schlüsse ziehen: Erstens werden die von uns untersuchten *neuen* Lehrelemente innerhalb von *eLearning* von den SchülerInnen durchaus in Anspruch genommen. Insbesondere sehen wir, dass auch optionale Übungen unter den Lernenden regen Anklang finden. Zweitens zeigt unsere Analyse allerdings auch, dass diese *neuen* Lernelemente vorwiegend von den *starken* Schülern genutzt werden. Wenig überraschend gilt dies ganz besonders für die optionalen Übungen.

### 3.3 Subjektive Erfahrungen der SchülerInnen

Dieser Abschnitt beschreibt die subjektive Rückmeldung der SchülerInnen anhand der durchgeführten Online-Umfrage.<sup>8</sup>

Gut 70% der Befragten nutzt Online-Wörterbücher häufig oder sehr häufig, hingegen werden im selben Ausmaß Links zu themenbezogenen Videos nicht genutzt. Die Prozentangaben auf die Frage nach der Nutzung von gebundenen Wörterbüchern stimmen mit der obigen Frage nicht überein (etwa 58%). Vergleicht man dazu die optionale Aufgabenstellung der Wörterbucharbeit, so ist der Anteil der durchgeführten Aufgaben noch geringer (38,4%). Mehr als 90% der Befragten geben an, dass ihnen die sofortige Rückmeldung sehr wichtig bzw. wichtig ist. Knapp 76% der Befragten fühlen sich durch den Einsatz der Lernplattform für Tests sehr gut und gut vorbereitet, während die zeitliche Unabhängigkeit etwa im gleichen Ausmaß nicht so empfunden wird. Mehr als die Hälfte der SchülerInnen geben an, mehr kontrolliert zu werden und über 80% empfinden, dass sie gezwungen werden Terminvorgaben einzuhalten. Gut 65% geben an, dass sie durch den Einsatz der Lernplattform Schwachstellen ohne fremde Hilfe beseitigen können und knapp 70% berichten, dass sie sich individuell verbessern können. Hingegen empfinden nur 27%, dass die Teamarbeit vereinfacht wird und Versäumtes leichter nachgeholt werden kann. Etwas mehr als 40% finden den Unterricht durch den Einsatz der Lernplattform abwechslungsreicher.

---

<sup>8</sup>Details der Umfrageergebnisse sind in Anhang A.2 dargestellt.

Die offene Frage „Was hilft mir mich in Englisch zu verbessern?“ zeigt extrem deutlich die vielfältigen Wünsche und Bedürfnisse bezüglich der Unterrichtsgestaltung.<sup>9</sup> Die individuellen Wünsche sind breit gestreut: individuelles Lernverhalten (3), Gruppenarbeit (3), selbständiges Arbeiten (1), mehr Grammatik-Übungen (3), schriftliche Kontrollen (5), Texte handschriftlich (1), mehr Projekte (3), mehr Filme (5), Lernspiele (1), Diskussionen und dialogisches Sprechen (7), mit anderen Schulen zusammenarbeiten (1), Lesen von „anspruchsvollen“ Büchern.

Diese Rückmeldung zeigt gleichzeitig auch das Dilemma des Lehrenden. Viele dieser Wünsche sind auch für Lehrende ein sehr lohnendes Ziel, können jedoch in maximal 150 Minuten pro Woche nur entsprechend reduziert angeboten werden. Der Einsatz einer multimedialen Lernumgebung erleichtert die Herausforderung diesen Bedürfnissen nachzukommen beträchtlich und scheint uns daher mehr als gerechtfertigt.<sup>10</sup>

Die zwei persönlichen Interviews, die durchgeführt wurden, ergaben keine wesentlichen Unterschiede zu den bereits genannten Rückmeldungen.<sup>11</sup>

## 4 Hilft *eLearning* beim Erreichen von Standards?

In diesem Abschnitt stellen wir unseren Ansatz zur Evaluierung der Effektivität von *eLearning* beim Erreichen vorgegebener Lernstandards dar. Der Kern unseres Ansatzes ist der Vergleich des Lernerfolges der Schülergruppe, welche mittels *eLearning* unterrichtet wurde, mit jener, die anhand von *traditionellen* Lehrmethoden unterrichtet wurde. Wir beginnen mit einer intuitiven, deskriptiven Analyse in Abschnitt 4.1, definieren formale Hypothesen und statistische Tests in Abschnitt 4.2 und berichten unsere zentralen Ergebnisse in Abschnitt 4.3.

### 4.1 Deskriptive Analyse

Eine einfache Methode, um die Effektivität von *eLearning* gegenüber *traditionellem* Unterricht zu untersuchen, ist ein Vergleich der erreichten Punkte bei der IKM. Tabelle 1 zeigt, dass SchülerInnen mit *traditionellem* Unterricht im Mittel etwa 66 % der Testfragen im Bereich *Reading* und etwa 71% im Bereich *Listening* korrekt beantworteten. SchülerInnen in der Gruppe mit *eLearning* hingegen beantworteten im Mittel 72% bzw. 81% der Fragen in diesen beiden Kompetenzmessungen. Dies gibt einen ersten Verdacht auf größeren Lernerfolg als eine Konsequenz von *eLearning*.

Solch eine Differenz im mittleren Lernerfolg kann allerdings neben *eLearning* noch zahlreiche andere Ursachen haben. Die offensichtlichste alternative Erklärung für solch einen Lernvorteil der *eLearning* Gruppe sind individuelle Fähigkeiten der beobachteten SchülerInnen. Wenn z.B. die Klasse mit *eLearning* durchschnittlich aus generell begabteren SchülerInnen besteht, ist es nicht verwunderlich, dass diese einen durchschnittlich besseren Lernerfolg erzielen (unabhängig von den verwendeten Lehrmethoden). Unser Datensatz erlaubt es uns,

---

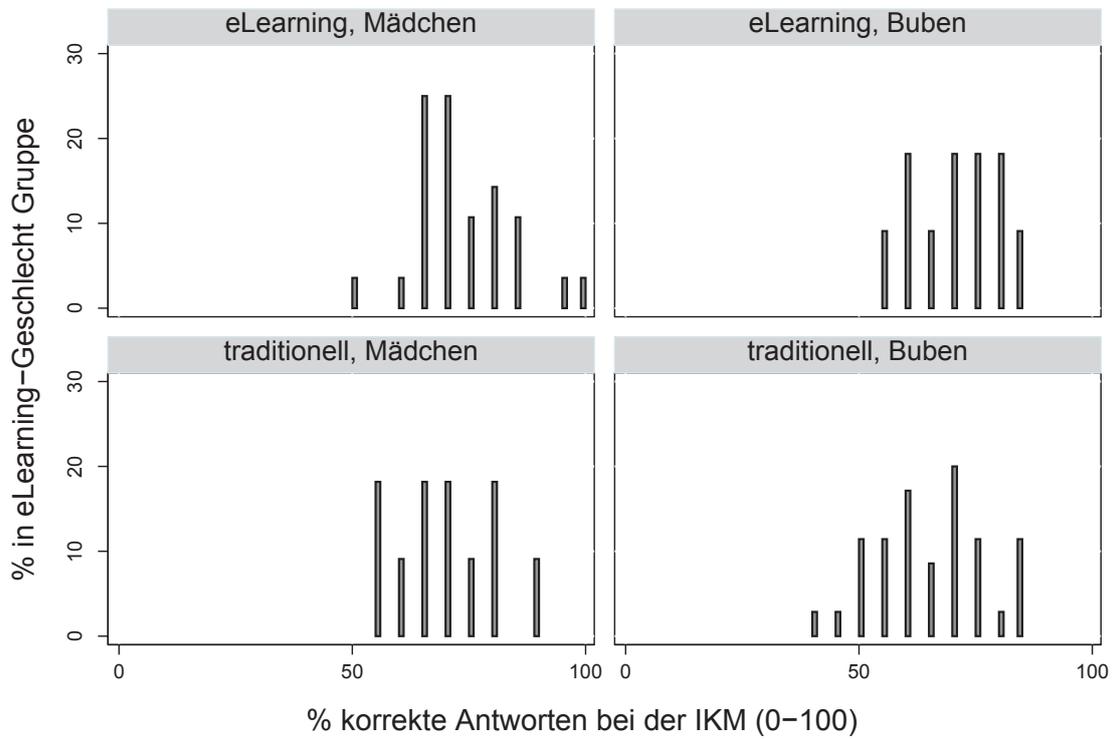
<sup>9</sup>Eine Übersicht der Rückmeldungen findet sich in Anhang A.3.

<sup>10</sup>In diesem Schuljahr hat diese Klasse 2 Präsentationen durchgeführt, zwei Diskussionen mit externen Institutionen geführt (Diskussion über Safer Internet mit einer HTL Klasse in der Mössingerstr. in Klagenfurt und einen Chat mit Nationalratsabgeordneten über Kultur), zwei Bücher gelesen („The Boy in the Striped Pyjamas“ und „The Curious Incident of the Dog in the Night-Time“) und einige Filmausschnitte gesehen.

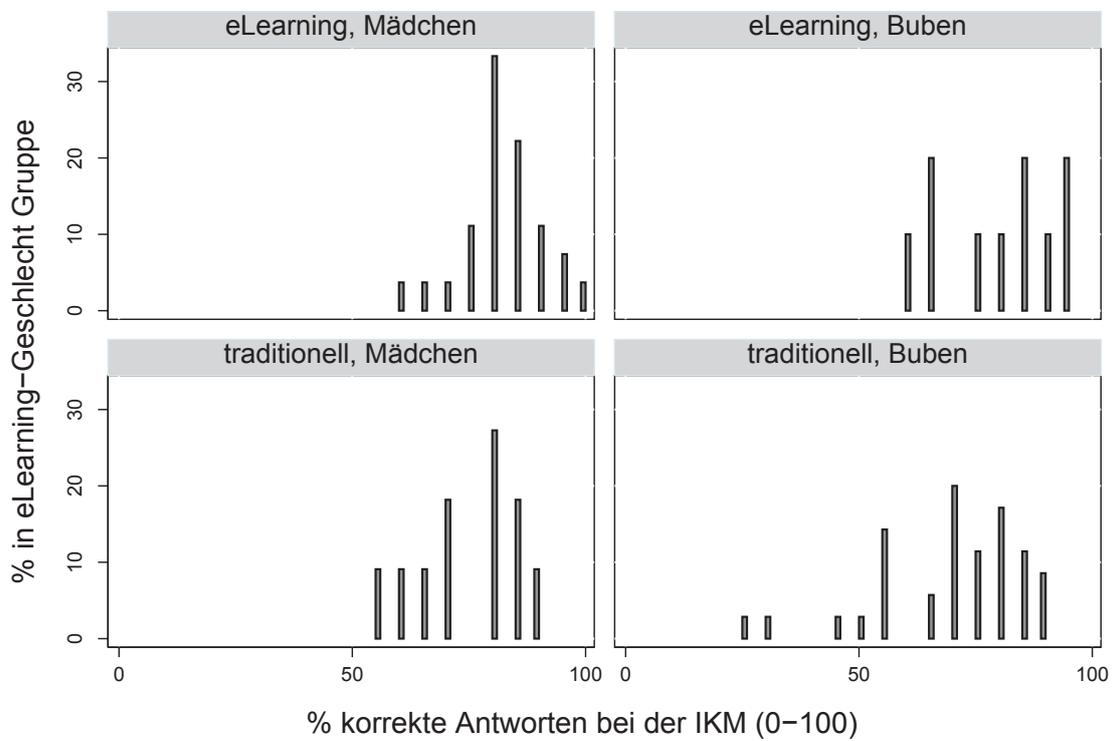
<sup>11</sup>Das Interview mit der *schwachen* Schülerin ergab als Ursache für die schlechten Leistungen in der Schule tiefgreifende familiäre Probleme

Abbildung 2: Vergleich der IKM Englisch

(A) Reading

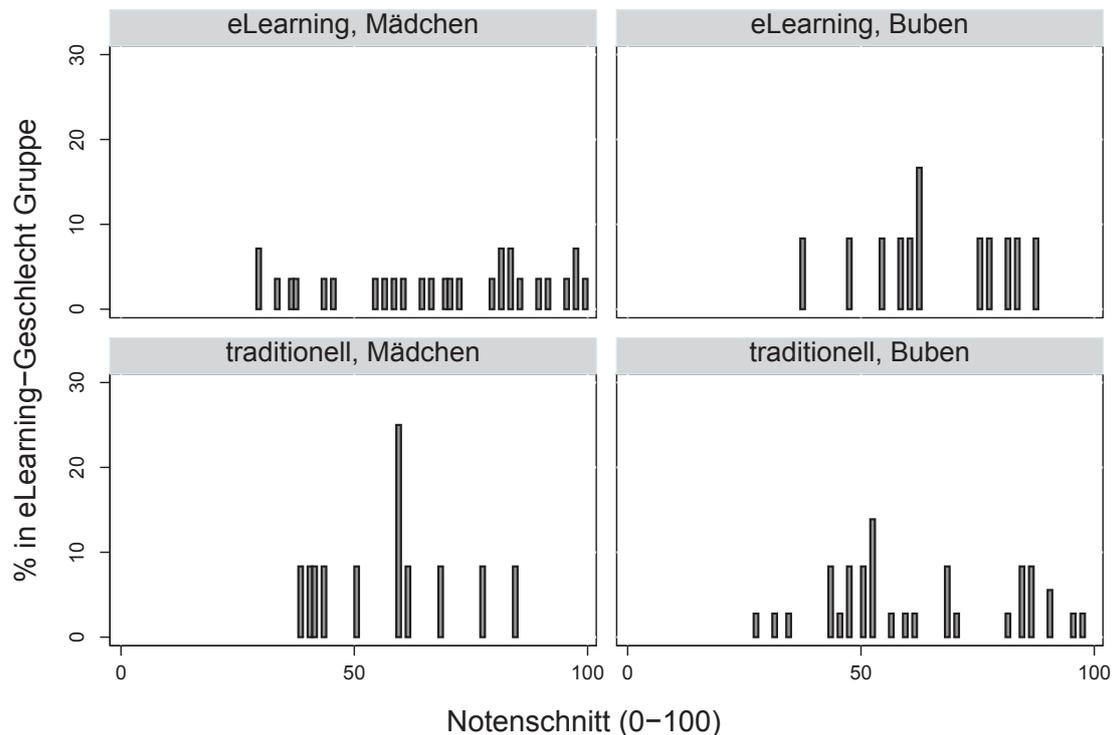


(B) Listening



Anmerkungen: In den Grafiken bezeichnet *eLearning* SchülerInnen der Klasse mit *eLearning* und *traditionell* SchülerInnen aus Klassen mit traditionellem Unterricht.

Abbildung 3: Vergleich des Notenschnitts



*Anmerkungen:* In den Grafiken bezeichnet *eLearning* SchülerInnen der Klasse mit *eLearning* und *traditionell* SchülerInnen aus Klassen mit traditionellem Unterricht. Der Gesamtnotendurchschnitt zum Halbjahr (auf einer Skala von 1 bis 5 mit 1 am besten und 5 am schlechtesten) wurde zur besseren Vergleichbarkeit mit den Kompetenzmessungen mittels der Formel  $100 \cdot (\text{Schnitt} - 5) / 4$  auf eine Skala von 0-100 transformiert (mit 0 am schlechtesten und 100 am besten). Auf der neuen Skala entspricht z.B. 0 einem Notenschnitt von 5, 50 einem Notenschnitt von 3, 75 einem Notenschnitt von 2 bzw. 100 einem Notendurchschnitt von 1.

diesem Verdacht nachzugehen, und die generellen Fähigkeiten der SchülerInnen anhand ihres durchschnittlichen Erfolgs in allen Lehrfächern messen.

Tabelle 1 zeigt, dass die *traditionelle* Gruppe zum Halbjahr im Mittel einen Notenschnitt (ohne REL) von 60.953 und die *eLearning* Gruppen einen Notenschnitt von 67.067 erreichte. Dies legt nahe, dass die SchülerInnen der *eLearning* Gruppe tatsächlich eine generell begabtere Gruppe darstellen. Der einfache Vergleich des mittleren Erfolgs bei der IKM ist daher sehr wahrscheinlich nach oben verzerrt und wir adressieren dieses Problem daher explizit in unserer formalen Analyse der folgenden Abschnitte, indem wir den Vergleich innerhalb von drei Leistungsgruppen (siehe Tabelle 1) anstellen.

Eine weitere Alternativursache für die beobachteten Differenzen bei der IKM könnte die Verteilung von Buben und Mädchen über die beiden Klassen sein. Wir können auch dies untersuchen, indem wir den Vergleich in Buben und Mädchen trennen. Abbildung 2 zeigt die Verteilung des IKM Erfolgs für Buben und Mädchen der *eLearning* und *traditionellen* Gruppe getrennt. In dieser Grafik kann man erkennen, dass der Lernvorteil der *eLearning* Gruppe auch im direkten Vergleich von Buben und Mädchen untereinander klar zu sehen ist.

Abbildung 3 zeigt die Unterschiede im Notenschnitt zum Halbjahr getrennt nach Buben und Mädchen. Aus dieser Grafik wird klar, dass es nicht offensichtlich ist, ob die *eLearning* oder

*traditionelle* Gruppe aus generell begabteren SchülerInnen besteht. Abbildung 3 zeigt z.B. dass die *eLearning* Gruppe mehr *hochbegabte* Mädchen beinhaltet, während die *traditionelle* Gruppe mehr *hochbegabte* Buben enthält.

Die Beobachtungen dieser deskriptiven Analyse können wie folgt zusammengefasst werden: Der direkte Vergleich des durchschnittlichen Erfolgs der *eLearning* und *traditionellen* Gruppe bei der IKM deutet auf einen starken Vorteil beim Lernerfolg der *eLearning* Gruppe hin. Dieser Effekt scheint schwächer, wenn man die generellen Lernfähigkeiten (hier gemessen am Halbjahresdurchschnitt) und die Verteilung von Buben und Mädchen in Betracht zieht, ist aber dennoch klar sichtbar.

Zwei weitere, anhand unserer Daten deutlich schwieriger auszuschließende, Alternativgründe für den beobachteten Lernerfolg der *eLearning* Gruppe sind ein möglicher *Lehrereffekt* bzw. ein fachspezifischer *Motivationseffekt*. Es ist durchaus plausibel, dass die *eLearning* Gruppe die IKM erfolgreicher absolvierte, weil der Lehrer dieser Gruppe die SchülerInnen (unabhängig von *eLearning* oder *traditionellem* Unterricht) besser auf die IKM vorbereiten konnte. Weiteres ist es ebenfalls denkbar, dass die Schüler der *eLearning* Gruppen im Fach Englisch besonders motiviert sind und daher gegenüber der *traditionellen* Gruppe besser abschneiden. Wir argumentieren in Abschnitt 4.3, dass auch diese beiden Alternativgründe unwahrscheinlich sind.

Diese kurz erläuterten und deskriptiv beschriebenen Alternativerklärungen legen einen formalen statistischen Test, der all diese Phänomene *gleichzeitig* in Betracht zieht, nahe. In Abschnitt 4.2 beschreiben wir daher statistische Modelle, welche die Definition solch einer gemeinsamen Hypothese zulassen, und erläutern wie wir diese anhand unserer Daten formal testen können.

## 4.2 Formale Hypothesen und statistische Tests

Unsere formale Analyse des Effekts von *eLearning* auf den Lernerfolg der SchülerInnen besteht aus vier Teilen. Zuerst testen wir, ob sich die SchülerInnen der beiden Gruppen (*eLearning* und *traditionell*) aus statistischer Sicht anhand ihrer generellen Begabung unterscheiden. In einem zweiten Schritt testen wir, ob die beiden Gruppen *unabhängig* von Geschlecht und genereller Begabung einen statistisch signifikanten Unterschied beim Lernerfolg erkennen lassen. Der dritte Teil erlaubt uns, zu untersuchen, ob ein signifikanter *Lehrereffekt* für einen verstärkten Lernerfolg der *eLearning* Gruppe verantwortlich sein könnte. In einem letzten Schritt untersuchen wir schließlich, ob sich der Effekt von *eLearning* unterschiedlich auf verschiedene Leistungsgruppen auswirkt.

Um zu untersuchen, ob die Klassen mit *eLearning* und *traditionellem* Unterricht *ex ante* vergleichbare Schülergruppen darstellen, testen wir in einem ersten Schritt, ob sich die Notendurchschnitte der beiden Gruppen zum Halbjahr (vor der Evaluierungsperiode) im Mittel statistisch unterscheiden. Solch ein Test kann einfach anhand von folgendem linearem Regressionsmodell implementiert werden.

$$NS_{k,i} = \gamma_0 + \gamma_1 \cdot MÄNNL_i + \gamma_2 \cdot eLEARN_i + \nu_i \quad \text{für alle } k, i \quad (2)$$

$NS_{k,i}$  repräsentiert den Notendurchschnitt der SchülerIn  $i$  auf einer Skala von 1-5 für die drei alternativen Definitionen des Notenschnitts,  $k \in \{\text{„ohne REL“}, \text{„ohne REL, BE, SB“}, \text{„nur Sprachen“}\}$ . Ferner ist  $\gamma_0$  eine Konstante, wohingegen  $\gamma_1$  und  $\gamma_2$  reellwertige Regressionskoeffizienten darstellen.  $MÄNNL_i$  und  $eLEARN_i$  sind Indikatorvariablen (0 oder 1) für männliche Schüler sowie SchülerInnen in Klassen mit *eLearning*. Schliesslich ist  $\nu_i$  ein Fehlerterm mit  $E[\nu_i] = 0$ .

Wenn wir die Nullhypothese  $\gamma_2 = 0$  nicht verwerfen können, sind die beiden Gruppen (*eLearning* und *traditionell*) aus statistischer Sicht unabhängig von der Verteilung der Buben und Mädchen ex-ante vergleichbar. Um diese Hypothese zu testen, schätzen wir die Koeffizienten  $\gamma_0$ ,  $\gamma_1$  und  $\gamma_2$  anhand der Methode der kleinsten Quadrate (OLS). Aufgrund der deskriptiven Analyse in Abschnitt 4.1 erwarten wir diese Hypothese nicht verwerfen zu können, und es ist daher wichtig für unseren zentralen Test, den Effekt der generellen Begabung auf den Lernerfolg der SchülerInnen zu berücksichtigen.

Im nächsten Schritt testen wir formal, ob sich der Erfolg der *eLearning* Gruppe bei der IKM statistisch von jenem der Gruppe mit *traditionellem* Unterricht unterscheidet, und ob im Speziellen die *eLearning* Gruppe einen größeren Erfolg verzeichnen konnte. Dieser Test kann leicht anhand von folgendem linearem Regressionsmodell durchgeführt werden.

$$IKM_{s,i} = \beta_0 + \beta_1 \cdot MÄNNL_i + \beta_2 \cdot MITTEL_i + \beta_3 \cdot STARK_i + \beta_4 \cdot eLEARN_i + \epsilon_i \quad \text{für alle } s, i \quad (3)$$

$IKM_{s,i}$  symbolisiert den Erfolg der SchülerIn  $i$  bei der IKM für die beiden Kompetenzen  $s \in \{\text{Reading, Listening}\}$ , auf einer Skala von 0 bis 100. Ferner ist  $\beta_0$  eine Konstante bzw. bezeichnen  $\beta_1$  bis  $\beta_4$  reellwertige Regressionskoeffizienten. Die beiden Indikatoren (0 oder 1)  $MITTEL_i$  und  $STARK_i$  gruppieren SchülerInnen in den Leistungsgruppen *mittel* (Notenschnitt 50-74) und *stark* (Notenschnitt 75-100). Schließlich ist  $\epsilon_i$  ein Fehlerterm mit  $E[\epsilon_i] = 0$ .

In diesem Fall läßt ein Verwerfen der Nullhypothese  $\beta_4 = 0$  darauf schließen, dass die *eLearning* Gruppe im Mittel einen statistisch unterschiedlichen Erfolg von der Gruppe mit *traditionellem* Unterricht erreicht hat. Falls im Weiteren der geschätzte Wert für  $\beta_4$  positiv ist, können wir ferner auf einen statistisch größeren Erfolg der *eLearning* Gruppe schließen. Da wir sowohl Geschlecht als auch Leistungslevels der SchülerInnen in das Regressionsmodell miteinbeziehen, argumentieren wir, dass dieser Test potentiell den Effekt der gewählten Unterrichtsmethodik identifiziert. Um diese Hypothesen zu testen, schätzen wir das Modell (3) wiederum mittels OLS.

Wie schon in Abschnitt 4.1 erwähnt, könnte ein Verwerfen der Nullhypothese  $\beta_4 = 0$  jedoch zu einem großen Teil auf die Qualität des Lehrers zurückzuführen sein und nicht notwendigerweise auf *eLearning* per se. Um einen Eindruck der Wichtigkeit dieses potentiell vorhandenen *Lehrereffekts* zu bekommen, definieren wir alternativ folgendes Regressionsmodell.

$$IKM_{s,j} = \alpha_0 + \alpha_1 \cdot MÄNNL_j + \alpha_2 \cdot MITTEL_j + \alpha_3 \cdot STARK_j + \alpha_4 \cdot LEHRER_j + \phi_j \quad \text{für alle } s, j, \quad (4)$$

wobei wir in dieser Regression separat entweder ausschließlich SchülerInnen, indiziert mit  $j$ , aus den *traditionell* unterrichteten Gruppen oder ausschließlich aus der mit *eLearning* unterrichteten Gruppe betrachten. Da beide dieser Gruppen im Unterrichtsfach Englisch von jeweils zwei Lehrern unterrichtet wurden (*Lehrer 1* und *Lehrer 2* unterrichten *traditionell*, während

*Lehrer 3* und *Lehrer 4* mit *eLearning* unterrichten), inkludieren wir den Indikator  $LEHRER_j$ . Dieser Indikator nimmt in der ersten Spezifikation (nur *eLearning* Klassen) die Werte 0 für *Lehrer 1* und 1 für *Lehrer 2*. Analog hat dieser Indikator für die Analyse der *traditionellen* Klassen den Wert 0 für *Lehrer 3* und den Wert 1 für *Lehrer 4*.

Dies erlaubt uns jeweils die Effektivität der beiden Lehrer innerhalb einer Gruppe zu vergleichen, da in diesem Fall beide Lehrer nach der gleichen Methodik unterrichten. Ein Verwerfen der Nullhypothese  $\alpha_4 = 0$  wäre folglich ein Indiz für einen signifikanten *Lehrereffekt* innerhalb der *traditionell* bzw. der mittels *eLearning* unterrichteten Gruppe. Falls wir allerdings die Nullhypothese  $\alpha_4 = 0$  nicht verwerfen können, gibt dies Aufschluss darüber, dass der *Lehrereffekt* (zumindest innerhalb der beiden Gruppen) keine allzu bedeutende Rolle für den Erfolg bei der IKM spielt und wir anhand der Nullhypothese  $\beta_4 = 0$  in Modell (3) tatsächlich den Effekt von *eLearning* identifizieren können.<sup>12</sup> Wie zuvor schätzen wir die Koeffizienten in Modell (4) mittels OLS unter der Annahme, dass  $E[\phi_j] = 0$ .

Der letzte Teil unserer formalen Analyse untersucht, ob *eLearning* einen differenzierten Effekt auf den Lernerfolg der unterschiedlichen Leistungsgruppen (*schwach*, *mittel* und *stark*) bewirkt. Wir können dieser Frage einfach nachgehen, indem wir das Regressionsmodell (3) um zwei Interaktionsterme erweitern, die den differenzierten Effekt auf die Leistungsstufen auffangen.

$$IKM_{s,i} = \delta_0 + \delta_1 \cdot MÄNNL_i + \delta_2 \cdot MITTEL_i + \delta_3 \cdot STARK_i + \delta_4 \cdot eLEARN_i + \delta_5 \cdot eLEARN_i \times MITTEL_i + \delta_6 \cdot eLEARN_i \times STARK_i + v_i \quad \text{für alle } s, i \quad (5)$$

Die beiden zusätzlichen Interaktionsterme  $eLEARN_i \times MITTEL_i$  und  $eLEARN_i \times STARK_i$  erlauben uns den differenzierten Effekt auf die Leistungsgruppen wie folgt zu untersuchen. Der Koeffizient  $\delta_4$  misst den Lernvorteil, den *schwache* SchülerInnen durch *eLearning* erreichen,  $\delta_4 + \delta_5$  jenen für *mittlere* SchülerInnen und  $\delta_4 + \delta_6$  den *eLearning*-Effekt auf *starke* SchülerInnen. Wir schätzen die Koeffizienten  $\delta_0, \dots, \delta_6$  wiederum mittels OLS unter der Annahme, dass  $E[v_i] = 0$ .

### 4.3 Ergebnisse

Um das Regressionsmodell (2) zu implementieren, verwenden wir die drei alternativen Definitionen für den Halbjahresnotendurchschnitt (siehe Tabelle 1) als erklärende Variablen. Die Spalten A, B und C in Tabelle 3 berichten die Ergebnisse dieser Regressionsanalysen. Für jede Definition des Notendurchschnitts schätzen wir das Regressionsmodell (2) sowohl mit also auch ohne den Indikator für das Geschlecht der SchülerInnen.

Da sich der Koeffizient für den *eLearning* Indikator zumindest in der vollständigen Spezifikation signifikant von Null unterscheidet, zeigen diese Resultate klar, dass die *eLearning*

<sup>12</sup>Es ist an dieser Stelle jedoch erwähnenswert, dass dieser Test einen weiteren, etwas subtileren Effekt nicht auszuschließen vermag. Es ist durchaus plausibel, dass sich jene Lehrer, die sich dafür entscheiden mittels *eLearning* zu unterrichten, in ihren Eigenschaften als Lehrer grundlegend von jenen unterscheiden, die *traditionelle* Unterrichtsmethoden wählen. Um überzeugend ausschließen zu können, dass solch ein systematischer Unterschied nicht der Hauptgrund für einen potenziellen unterschiedlichen Lernerfolg ist, müssten die Lehrmethoden nach dem Zufallsprinzip den jeweiligen Lehrern zugewiesen werden. Nur dann kann ein systematischer *eLearning-Lehrereffekt* mit hoher Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden. Solch ein Studiendesign ist jedoch aus administrativer und ethischer Sicht weitaus schwieriger in die Realität umzusetzen als jenes der vorliegenden Studie.

Tabelle 3: Vergleich des Notenschnitts

Abhängige Variable: Notendurchschnitt zum Halbjahr (0-100)

	(A) ohne REL		(B) ohne REL, BE, BS		(C) nur Sprachen	
	(A.1)	(A.2)	(A.1)	(A.2)	(A.1)	(A.2)
Konstante	60.953*** (2.691)	59.593*** (3.678)	56.105*** (3.108)	52.890*** (4.270)	46.875*** (3.083)	46.309*** (4.287)
Männlich		1.814 (4.044)		4.287 (4.625)		0.754 (5.085)
eLearning	6.114 (4.199)	6.930* (4.051)	7.417 (4.769)	9.347** (4.619)	9.323* (5.404)	9.662* (5.172)
Beob.	88	88	88	88	88	88
Modell p-Wert	0.149	0.231	0.124	0.111	0.088	0.181
R <sup>2</sup>	0.024	0.026	0.028	0.035	0.035	0.035

*Anmerkungen:* Die Abkürzungen REL, BE und SB bezeichnen respektive die Unterrichtsfächer Religionsunterricht, Bildnerische Erziehung sowie Sport und Bewegung. Standardfehler sind in Klammern unter den geschätzten Koeffizienten angegeben und robust gegenüber Heteroskedastizität. Koeffizienten, welche sich statistisch signifikant von 0 unterscheiden, sind für einen p-Wert von  $p < 0.01$  mit \*\*\*, für  $p < 0.05$  mit \*\*, und für  $p < 0.1$  mit \* gekennzeichnet.

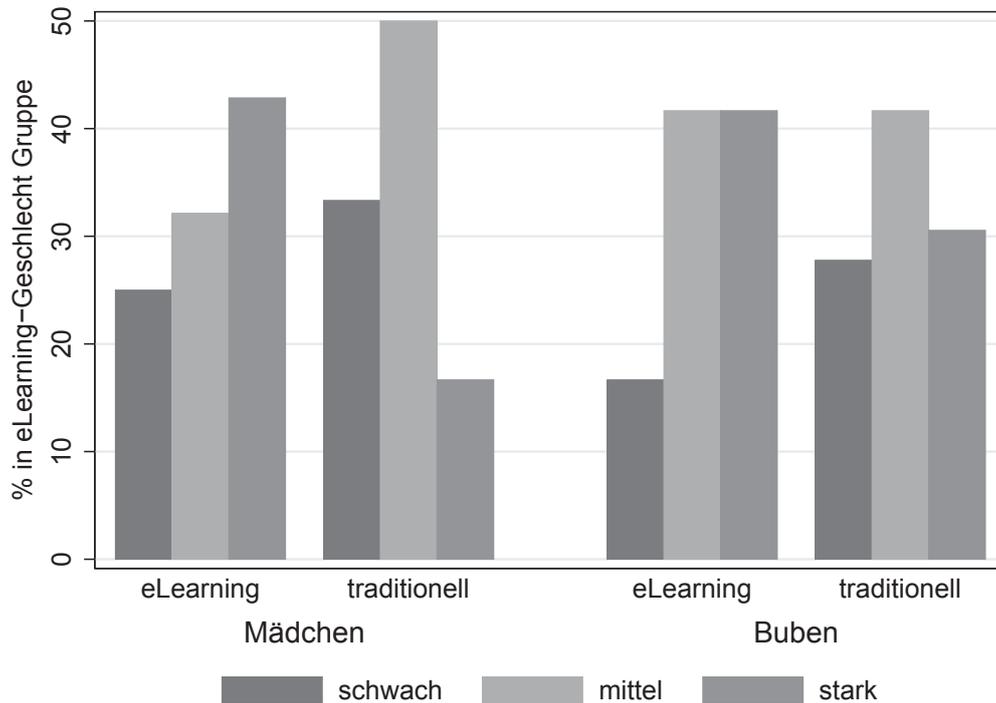
Gruppe im Mittel aus generell erfolgreicheren SchülerInnen besteht. Außerdem zeigen die Resultate in Tabelle 3 auch, dass die Trennung in Buben und Mädchen im Bezug auf die generellen Fähigkeiten keinen signifikanten Unterschied vorweist. Dies macht eine Gegenüberstellung der IKM-Erfolge der beiden Gruppen nur dann zu einer sinnvollen Untersuchung, wenn dabei die generellen schulischen Fähigkeiten der SchülerInnen explizit in Betracht gezogen werden.

Für die Implementierung von Regressionsmodell (3) ordnen wir die SchülerInnen unserer Stichprobe in drei verschiedene Leistungsgruppen ein (siehe Tabelle 1). Diese Leistungsgruppen erlauben uns, gemeinsam mit einem Indikator für das Geschlecht, *gleichzeitig* die Effekte der generellen Begabung und des Geschlechts auf den Lernerfolg in unserer Analyse zu berücksichtigen.

Abbildung 4 zeigt die Verteilung der SchülerInnen über die drei Leistungsgruppen. Aus dieser Abbildung wird klar ersichtlich, dass die *eLearning* Gruppe sowohl bei Buben als auch Mädchen einen weitaus höheren Anteil an leistungsstarken SchülerInnen als die *traditionelle* Gruppe beinhaltet. Daher ist es für eine sinnvolle Analyse eines *eLearning*-Effekts äußerst wichtig, diese Begabungsverteilung zu berücksichtigen. Alle unserer formalen Tests, basierend auf Regressionsmodellen (3)-(5), vergleichen daher ausschliesslich *schwache/mittlere/starke* SchülerInnen der einen Gruppe mit *schwachen/mittleren/starken* SchülerInnen der anderen Gruppe und evaluieren den Mittelwert dieser drei Vergleiche.

Tabelle 4 fasst unsere Ergebnisse der Analyse von Regressionsmodell (3) zusammen.

Abbildung 4: Verteilung der Leistungsgruppen



Anmerkungen: Die Leistungsgruppen wurden anhand des Notendurchschnitts ohne Religionsunterricht zum Halbjahr zugeordnet. Auf einer Skala von 0-100 (mit 0 am schlechtesten und 100 am besten) wurden SchülerInnen mit einem Schnitt von 0-49 als leistungsschwach, jene mit 50-74 als mittel und schließlich SchülerInnen mit einem Schnitt von 75-100 als leistungsstark klassifiziert.

Die Spalten A und B gruppieren die Resultate der Analysen für die beiden in der IKM getesteten Kompetenzen, *Reading* und *Listening*. In der ersten Spalte beider Analysen (A.1 und B.1) können wir die einfache Differenz des IKM Erfolges (wie in Abschnitt 4.1 erläutert) ablesen.<sup>13</sup> Wie auch in Tabelle 1 berichtet, ist der durchschnittliche Erfolg der *traditionellen* Gruppe 65.978% für *Reading* sowie 70.761% für *Listening*. Die *eLearning* Gruppe hingegen verzeichnete in beiden Kompetenzen einen statistisch hochsignifikanten Lernvorteil von 6.458 Prozentpunkten bei *Reading* (resultierend in 65.978+6.458=72.436% korrekte Antworten) und 10.455 Prozentpunkten bei *Listening* (resultierend in 70.761+10.455=81.216% korrekte Antworten). Es ist interessant festzustellen, dass dieser Effekt für die beiden Kompetenzen *Listening* und *Reading* statistisch hochsignifikant und für die Kompetenz *Reading* deutlich größer ist.

In der jeweils zweiten Spalte der beiden Blöcke A und B in Tabelle 4 (A.2 und B.2) untersuchen wir formal, ob die Verteilung von Buben und Mädchen einen signifikanten Einfluss auf den Lernerfolg der beiden Gruppen hat.<sup>14</sup> Da für keine der beiden Kompetenzen der Koeffizient für Buben statistisch signifikant verschieden von Null ist, schließen wir, dass das Geschlecht der SchülerInnen keine signifikante Rolle für den Lernerfolg spielt. Wie in der ersten Spalte ist

<sup>13</sup>Mit anderen Worten, wir schätzen das Modell (3) unter der Annahme, dass  $\beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = 0$ .

<sup>14</sup>I.e., wir schätzen das Modell (3) unter der Annahme, dass  $\beta_2 = \beta_3 = 0$ .

Tabelle 4: Effekt von eLearning bei der IKM in Englisch

Abhängige Variable: IKM % Korrekte Antworten (0-100)

	(A) Reading			(B) Listening		
	(A.1)	(A.2)	(A.3)	(B.1)	(B.2)	(B.3)
Konstante	65.978*** (1.744)	68.833*** (2.527)	62.573*** (3.018)	70.761*** (2.211)	73.616*** (2.791)	68.154*** (4.449)
Männlich		-3.752 (2.590)	-4.594* (2.667)		-3.753 (3.030)	-3.934 (3.294)
<i>Leistungsgruppen</i>						
mittel (Notens. 50-74)			9.648*** (2.587)			7.183* (3.843)
stark (Notens. 75-100)			9.574*** (2.960)			8.765** (4.040)
eLearning	6.458*** (2.401)	4.661* (2.575)	3.769 (2.638)	10.455*** (2.743)	8.614*** (3.021)	8.091** (3.272)
Beob.	85	85	85	83	83	83
Modell p-Wert	0.009	0.016	0.000	0.000	0.001	0.002
R <sup>2</sup>	0.079	0.099	0.232	0.141	0.155	0.221

*Anmerkungen:* Alle erklärenden Variablen sind Indikatorvariablen (0 oder 1). Im Speziellen ist *eLearning* ein Indikator für SchülerInnen der Klasse mit *eLearning*. Standardfehler sind in Klammern unter den geschätzten Koeffizienten angegeben und robust gegenüber Heteroskedastizität. Koeffizienten, welche sich statistisch signifikant von 0 unterscheiden, sind für einen p-Wert von  $p < 0.01$  mit \*\*\*, für  $p < 0.05$  mit \*\*, und für  $p < 0.1$  mit \* gekennzeichnet.

der Effekt von *eLearning* für beide Kompetenzen nach wie vor signifikant und positiv.

Schließlich berichten wir in der jeweils dritten Spalte der beiden Blöcke A und B die Ergebnisse der vollen Spezifikation des Regressionsmodells (3) ohne Einschränkung auf die Regressionskoeffizienten (A.3 und B.3). Die Resultate zeigen, dass SchülerInnen der *mittleren* und *starken* Leistungsgruppen in beiden Kompetenzen deutlich und statistisch signifikant besser abschneiden. Das zentrale Resultat unserer Analyse ist jedoch, dass selbst unter Berücksichtigung von Geschlecht und genereller Leistungsstärke der Effekt von *eLearning* in beiden Kompetenzen nach wie vor positiv und zumindest für die Kompetenz Listening statistisch signifikant ist. Im Speziellen finden wir, dass SchülerInnen der *eLearning* Gruppe bei der Kompetenzmessung 3.769 Prozentpunkte besser in *Reading* (statistisch insignifikant) und 8.091 Prozentpunkte besser in *Listening* (statistisch signifikant) abschneiden als *traditionell* unterrichtete SchülerInnen. Das bedeutet, dass z.B. leistungsschwache Mädchen der *traditionellen* Gruppe im Mittel 68.154% der Testfragen aus *Listening* beantworten, wohingegen leistungsschwache Mädchen der *eLearning* Gruppe im Mittel  $68.154 + 8.091 = 76.254\%$  der Fragen des gleichen Tests korrekt beantworten.

Der in Abschnitt 4.1 angesprochene fachspezifische *Motivationseffekt* kann in Modell (3) berücksichtigt werden, indem wir den Notenschnitt aus Englisch (0-100) als eine zusätzliche stetige Kontrollvariable inkludieren.<sup>15</sup> Diese zusätzliche Kontrollvariable verändert die Ergeb-

<sup>15</sup>Regressionstabellen dieser erweiterten Analyse sind auf Anfrage von den Autoren erhältlich.

Tabelle 5: Lehrereffekt bei der IKM in Englisch (*traditionell*)Abhängige Variable: IKM % Korrekte Antworten (0-100), nur *traditionell* unterrichtete SchülerInnen

	(A) Reading			(B) Listening		
	(A.1)	(A.2)	(A.3)	(B.1)	(B.2)	(B.3)
Konstante	65.909*** (2.171)	69.793*** (3.845)	60.437*** (4.182)	73.750*** (2.093)	78.150*** (4.734)	70.760*** (6.496)
Männlich		-4.747 (3.949)	-5.622 (3.951)		-5.558 (4.890)	-5.496 (5.560)
<i>Leistungsgruppen</i>						
mittel (Notens. 50-74)			13.118*** (3.522)			8.582 (5.630)
stark (Notens. 75-100)			11.502*** (4.120)			10.042 (6.110)
Lehrer 2	0.133 (3.486)	-0.389 (3.526)	1.658 (2.905)	-6.250 (4.473)	-6.608 (4.542)	-4.989 (4.240)
Beob.	46	46	46	46	46	46
Modell p-Wert	0.970	0.490	0.006	0.169	0.286	0.360
R <sup>2</sup>	0.000	0.030	0.255	0.044	0.070	0.146

*Anmerkungen:* Alle erklärenden Variablen sind Indikatorvariablen (0 oder 1). Im Speziellen ist *Lehrer 2* ein Indikator für SchülerInnen der Klasse mit *Lehrer 2* und misst den Effekt relativ zu *Lehrer 1*. Standardfehler sind in Klammern unter den geschätzten Koeffizienten angegeben und robust gegenüber Heteroskedastizität. Koeffizienten, welche sich statistisch signifikant von 0 unterscheiden, sind für einen p-Wert von  $p < 0.01$  mit \*\*\*, für  $p < 0.05$  mit \*\*, und für  $p < 0.1$  mit \* gekennzeichnet.

Tabelle 6: Lehrereffekt bei der IKM in Englisch (*eLearning*)Abhängige Variable: IKM % Korrekte Antworten (0-100), nur *eLearning* SchülerInnen

	(A) Reading			(B) Listening		
	(A.1)	(A.2)	(A.3)	(B.1)	(B.2)	(B.3)
Konstante	70.357*** (3.258)	71.140*** (3.558)	66.413*** (4.367)	84.231*** (2.295)	85.053*** (2.418)	81.679*** (3.778)
Männlich		-2.739 (3.395)	-3.149 (3.532)		-2.672 (4.403)	-2.665 (4.584)
<i>Leistungsgruppen</i>						
mittel (Notens. 50-74)			5.196 (3.808)			3.538 (3.686)
stark (Notens. 75-100)			7.327* (4.026)			5.652 (3.981)
Lehrer 4	3.243 (3.734)	3.227 (3.727)	3.097 (3.830)	-4.647 (3.138)	-4.802 (3.157)	-4.964 (3.136)
Beob.	39	39	39	37	37	37
Modell p-Wert	0.391	0.439	0.382	0.148	0.312	0.202
R <sup>2</sup>	0.023	0.038	0.116	0.052	0.066	0.116

*Anmerkungen:* Alle erklärenden Variablen sind Indikatorvariablen (0 oder 1). Im Speziellen ist *Lehrer 4* ein Indikator für SchülerInnen der Klasse mit *Lehrer 4* und misst den Effekt relativ zu *Lehrer 3*. Standardfehler sind in Klammern unter den geschätzten Koeffizienten angegeben und robust gegenüber Heteroskedastizität. Koeffizienten, welche sich statistisch signifikant von 0 unterscheiden, sind für einen p-Wert von  $p < 0.01$  mit \*\*\*, für  $p < 0.05$  mit \*\*, und für  $p < 0.1$  mit \* gekennzeichnet.

nisse qualitativ nicht und wir berichten diese Ergebnisse aus Platzgründen daher nicht im Detail.

Wie in den beiden vorhergehenden Abschnitten erläutert, identifizieren auch die signifikant positiven *eLearning*-Koeffizienten in Tabelle 4 nicht notwendigerweise den reinen Effekt der Lehrmethode. Um zu untersuchen, ob ein potentieller *Lehrereffekt* für den Großteil des mittels Regressionsmodell (3) identifizierten Effekts verantwortlich sein könnte, berichtet Tabelle 5 die geschätzten Koeffizienten für Modell (4). Die geschätzten Koeffizienten zeigen klar, dass innerhalb der *traditionellen* Gruppe kein signifikanter *Lehrereffekt* zu finden ist. Tabelle 6 zeigt, dass auch innerhalb der *eLearning* Gruppe ein *Lehrereffekt* ausgeschlossen werden kann. Diese Resultate machen uns zuversichtlich, dass der *Lehrereffekt* in den beiden Gruppen zu vernachlässigen ist, und die Koeffizienten in Tabelle 4 tatsächlich den Effekt von *eLearning* identifizieren.

Der letzte Teil unserer Analyse untersucht, ob *eLearning* einen differenzierten Effekt auf unterschiedliche Leistungsgruppen hat. Tabelle 7 zeigt die geschätzten Regressionskoeffizien-

Tabelle 7: Differentielle Effekte von eLearning auf Leistungsgruppen

Abhängige Variable: IKM % Korrekte Antworten (0-100)

	(A) Reading		(B) Listening	
	(A.1)	(A.2)	(B.1)	(B.2)
Konstante	57.692*** (3.070)	60.811*** (3.573)	63.462*** (5.486)	66.459*** (5.871)
Männlich		-4.505* (2.692)		-3.897 (3.499)
<i>Leistungsgruppen</i>				
mittel (Notens. 50-74)	12.558*** (3.768)	12.818*** (3.517)	9.538 (6.096)	9.269 (5.921)
stark (Notens. 75-100)	10.000** (4.522)	10.693** (4.254)	11.154* (6.435)	11.454* (6.474)
eLearning	10.085** (4.018)	7.968* (4.236)	14.316** (6.284)	12.185* (6.511)
eLearning × mittel	-8.028 (5.119)	-7.903 (5.013)	-5.888 (7.261)	-5.092 (7.219)
eLearning × stark	-2.778 (6.008)	-3.147 (5.902)	-5.717 (7.695)	-6.048 (7.816)
Beob.	85	85	83	83
Modell p-Wert	0.002	0.000	0.009	0.006
R <sup>2</sup>	0.222	0.251	0.214	0.228

*Anmerkungen:* Alle erklärenden Variablen sind Indikatorvariablen (0 oder 1). Im Speziellen ist *eLearning* ein Indikator für SchülerInnen der Klasse mit *eLearning*. Standardfehler sind in Klammern unter den geschätzten Koeffizienten angegeben und robust gegenüber Heteroskedastizität. Koeffizienten, welche sich statistisch signifikant von 0 unterscheiden, sind für einen p-Wert von  $p < 0.01$  mit \*\*\*, für  $p < 0.05$  mit \*\*, und für  $p < 0.1$  mit \* gekennzeichnet.

ten für Modell (5), wiederum gruppiert nach *Reading* (Block A) und *Listening* (Block B). Die Resultate in dieser Tabelle zeigen einen hochsignifikanten generellen *eLearning* Effekt.

Obwohl die Koeffizienten für differenzierte *eLearning*-Effekte nicht statistisch signifikant sind, geben die negativen Vorzeichen und die Größenordnung der geschätzten Werte der beiden Interaktionsterme einen Hinweis darauf, dass die *schwache* Schülergruppe gegenüber den beiden anderen Gruppen stärker von *eLearning* profitiert. Mit anderen Worten, die geschätzten Koeffizienten zeigen, dass  $\hat{\delta}_4 > 0$ ,  $0 < \hat{\delta}_4 + \hat{\delta}_5 \leq \hat{\delta}_4$  und  $0 < \hat{\delta}_4 + \hat{\delta}_6 \leq \hat{\delta}_4$ , unabhängig davon, ob wir das Geschlecht der SchülerInnen berücksichtigen oder nicht.<sup>16</sup> Zweitens zeigen unsere Resultate, dass der Lernvorteil durch *eLearning* in der Kompetenz *Reading* für *schwache* SchülerInnen am größten, für *starke* SchülerInnen am zweitgrößten und für SchülerInnen der *mittleren* Leistungsgruppe am kleinsten (bzw. vernachlässigbar) ist.

Dies ist ein interessantes und wichtiges Ergebnis, da es nahelegt, dass *eLearning* nicht nur Lernvorteile für alle Schülergruppen bewirkt, sondern darüberhinaus auch noch eine Lehrmethode darstellt, mit der die leistungsschwächsten SchülerInnen zusätzlich gefördert werden können. Wir führen die insignifikanten Koeffizienten für die Interaktionsterme auf die sehr kleine Stichprobe von 85 Schülern zurück und vermuten, dass in einer umfangreicheren Studie auch für die differenzierten Effekte statistisch signifikante Resultate gefunden werden können.

## 5 Schlussfolgerungen

Die Ergebnisse der statistischen Analysen in den Abschnitten 3 und 4 liefern einige interessante und neue Erkenntnisse über Akzeptanz und Effektivität von *eLearning* in Mittelschulen. Obwohl unsere Studie nur die Reaktionen der SchülerInnen explizit untersucht, geben unsere Resultate klaren Hinweis darauf, dass *eLearning* das Arbeitsumfeld sowohl für Lernende als auch für Lehrende maßgeblich—and zumindest in einigen Aspekten für beide Seiten positiv—verändert.

Der erste Teil unsere Analysen streicht die „objektiv“ wahrgenommene Akzeptanz von *eLearning* im Sprachenunterricht sehr deutlich heraus. Die Schüler in unserer Studie zeigen reges Engagement bei den *neuen* Elementen, die *eLearning* in den traditionellen Unterricht einbettet. Im Speziellen beobachten wir beträchtliches Interesse an der Möglichkeit Hausaufgaben beliebig oft wiederholen zu können, um dadurch die letztendliche Beurteilung zu verbessern. Wir sehen dieses Attribut von *eLearning* als einen der stärksten Vorteile gegenüber traditionellen Hausübungen. Erstens muß der Lehrende nur einmal die korrekten Antworten auf der Onlineplattform zur Verfügung stellen—im Gegensatz zur Korrektur der Hausübung jeder einzelnen SchülerIn—, und zweitens erhält jede Schülerin sofortige Rückmeldung über die Richtigkeit der absolvierten Übung.

Während die „subjektiv“ wahrgenommene Akzeptanz in einigen Teilbereichen ebenfalls sehr hoch ist, drücken die Antworten der Umfrage unter den SchülerInnen auch Ablehnung aus. *eLearning* wird von manchen Lernenden hauptsächlich deshalb abgelehnt, weil bei Online-Lernmöglichkeiten die üblichen Ausreden für Versäumnisse (z.B.: Abwesenheit, keine Zeit, etc.) durch die genaue Dokumentation der Tätigkeiten und Leistungen sowie der Verfügbarkeit

<sup>16</sup>In unserer Notation indiziert  $\hat{\delta}_\ell$  den OLS Schätzwert für den Koeffizienten  $\delta_\ell$ , mit  $\ell = 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6$ .

der Unterlagen nicht mehr möglich sind. Dies zeigt wiederum die veränderten Arbeitsbedingungen—sowohl für Lehrende als auch für Lernende—auf.

Dieser beidseitige Effekt von *eLearning* Elementen kommt auch ganz besonders im zweiten Teil unserer Analyse zu tragen, in dem wir anhand informeller Kompetenzmessungen (IKM) die Auswirkung von *Blended Learning* auf den Lernerfolg (bzw. Lehrerfolg) untersuchen. Die Auswertung der IKM entspricht weitgehend dem Studiendesign von Launer (2008), welche im Kontext von Fremdsprachenkursen an zwei deutschen Universitäten den *Blended Learning* Ansatz qualitativ und quantitativ untersuchte.

Der markanteste Unterschied zwischen den beiden Studiendesigns findet sich im Bereich der Zuteilung von LehrerInnen zu Klassen sowie bei der Evaluierung der LehrerInnen selbst. In unserer Studie war für LehrerInnen die Teilnahme am Projekt—und somit der Entschluss anhand des *Blended Learning* Ansatzes zu lehren—eine freie Entscheidung. Wie in Abschnitt 4 diskutiert, führt dies zu einer potenziellen Verzerrung der Ergebnisse. Abschnitt 2.1 schildert jedoch ausführlich, dass es selbst unter diesen (statistisch gesehen) suboptimalen Bedingungen aus administrativer Sicht äußerst schwierig war, das Projekt überhaupt durchzuführen. Wir versuchen daher in Abschnitt 4, anhand von verschiedenen zusätzlichen statistischen Auswertungen, dieses Problem im Nachhinein zu kontrollieren und argumentieren, dass die Verzerrung der Resultate—wenn überhaupt existent—sehr klein und daher weitgehend vernachlässigbar ist.

Andererseits weist unsere Studie auch einige Vorteile gegenüber jener von Launer (2008) auf. Erstens arbeiten wir mit einer deutlich größeren Stichprobe (85 anstatt 35 Lernende) und zweitens sind die SchülerInnen weitaus gleichmäßiger auf die verschiedenen Schulklassen (Kursgruppen) verteilt. Darüber hinaus kann davon ausgegangen werden, dass Schüler der achten Schulstufe eine deutlich homogenere Gruppe darstellen als Studenten im Alter von 20 bis 30 Jahren.

Erstaunlicherweise findet Launer (2008) trotz des sehr ähnlichen Studiendesigns in den Bereichen *Wortschatz*, *Grammatik* und *interaktives Sprachhandeln* keinen signifikanten Lernvorteil für die *Blended Learning* Gruppe. In manchen Bereichen findet sie sogar einen signifikanten Lernnachteil. Interpretiert man die beiden informellen Kompetenzmessungen in unsere Studie als eine Kombination dieser drei Fähigkeiten, so deuten unsere Ergebnisse auf das genaue Gegenteil hin. Aufgrund ihrer kleinen Stichprobe konnte Launer (2008) jedoch nur bivariate Tests durchführen und war nicht in der Lage statistisch aussagekräftige multivariate Analysen anzustellen. Aus diesen Gründen legt sie auch nicht allzuviel Augenmerk auf diese quantitativen Ergebnisse und analysiert qualitative Fragestellungen in größerem Detail.

Unsere deutlich größere Stichprobe hingegen erlaubt uns, zusätzlich zum generellen Effekt der *eLearning* Elemente auch noch differenzierte Auswirkungen auf unterschiedlich begabte SchülerInnen zu untersuchen. Im Speziellen finden wir Anzeichen dafür, dass der Lernvorteil für die schwächsten SchülerInnen am größten ist. Dies ist ein bemerkenswertes Resultat, da es nahelegt, dass die *eLearning* Elemente des *Blended Learning* Ansatzes besonders für lernschwache SchülerInnen neue Möglichkeiten beim Überwinden von Lerndefiziten eröffnen. Dieser Effekt macht den *eLearning* Ansatz potenziell zu einem äußerst wertvollen

Lehrwerkzeug, da es in Mittelschulklassen mit 20 bis 35 Schülern (und noch viel stärker in Universitätsvorlesungen mit bis zu 500 oder mehr Studenten) für Lehrende extrem schwierig ist, auf individuelle Bedürfnisse der Lernenden einzugehen.

Diese Resultate sind allerdings aufgrund der relativ kleinen Stichprobe von nur 85 Schülern und der ausführlich diskutierten Problematik des potenziellen *Lehrereffekts* vorerst nur als wegweisende Indizien zu betrachten. Nichtsdestotrotz suggerieren unsere neuen Erkenntnisse großes Potenzial bei der Verbesserung der Unterrichtsqualität mittels *Blended Learning*. Darüber hinaus illustriert unsere Studie auch, dass die Effektivität verschiedener Unterrichtsmethoden mit Hilfe von Online-Lernplattformen wie *Moodle* in Kombination mit standardisierten Onlinetests relativ einfach wissenschaftlich analysiert werden kann, ohne dabei den standardgemäßen Ablauf im Schulalltag maßgeblich verändern zu müssen. Wir halten es daher für äußerst zielführend und wichtig, möglichst bald eine weit umfangreichere, strikt randomisierte Studie durchzuführen, um dem hier identifizierten Potenzial für individualisierteren Unterricht in Mittelschulen genauer nachgehen zu können.

## Literatur

- Cavanaugh, C., Barbour, M. & Clark, T. (2009), 'Research and practice in k-12 online learning: A review of open access literature', *The International Review of Research in Open and Distance Learning* **10**(1).  
**URL:** <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/607>
- Ferdig, R. E., Cavanaugh, C., DiPietro, M., Black, E. W. & Dawson, K. (2009), 'Virtual schooling standards and best practices for teacher education', *Journal of Technology and Teacher Education* **17**(4), 479–503. Special Issue: 0.  
**URL:** <http://www.editlib.org/p/30481>
- Gerngross, G., Puchta, H., Holzmann, C., Stranks, J. & Lewis-Jones, P. (2009), *More! 4 - Enriched Course*, Helbling Languages, Innsbruck.
- Harun, M. H. (2001), 'Integrating e-learning into the workplace', *The Internet and Higher Education* **4**(3-4), 301 – 310.  
**URL:** <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1096751601000732>
- Henrich, A. & Sieber, S. (2009), 'Blended learning and pure e-learning concepts for information retrieval: experiences and future directions', *Information Retrieval* **12**, 117–147. 10.1007/s10791-008-9079-3.  
**URL:** <http://dx.doi.org/10.1007/s10791-008-9079-3>
- JKU Linz (2005), 'Gestalten und Evaluieren von eLearning Szenarien/Blended learning-Konzepte', Vorlesung.  
**URL:** [http://elearn.jku.at/wiki/index.php/Gestalten\\_und\\_Evaluieren\\_von\\_eLearning\\_Szenarien/Blended\\_learning-Konzepte](http://elearn.jku.at/wiki/index.php/Gestalten_und_Evaluieren_von_eLearning_Szenarien/Blended_learning-Konzepte)
- Kennelly, B., Considine, J. & Flannery, D. (2011), 'Online assignments in economics: A test of their effectiveness', *The Journal of Economic Education* **42**(2), 136–146.  
**URL:** <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00220485.2011.555696>
- Launer, R. (2008), *Blended Learning im Fremdsprachenunterricht: Konzeption und Evaluation eines Modells.*, Dissertation, LMU München.
- Tallent-Runnels, M. K. (2006), 'Teaching courses online: A review of research', *Review of Educational Research* **76**(1), 93–135.

# A Anhang

## A.1 Exemplarische Unterrichtssequenz

Tabelle 8: Exemplarische Unterrichtssequenz (Teil 1)

Objectives	Nutrition eating habits Famines Jamie Oliver – Eating project Eating disorder	
<b>Introduction</b>	Number the food items to show how much you like them.	Jan.31 <sup>st</sup> (20 min)
SBp44	Are they healthy/unhealthy? Why? Summarize in one sentence your results (ex.-book) Say in one sentence why you think that you live healthy/ unhealthy?	
Speaking about everyday situations	Walk around in class and compare your ideas (use the structures in your book) <a href="http://www1.teachertube.com/viewVideo.php?video_id=162147&amp;title=Teenage_Tastes">http://www1.teachertube.com/viewVideo.php?video_id=162147&amp;title=Teenage_Tastes</a>	
Using a monolingual dictionary	Compare your eating habits with the information given in the video.	Feb, 2nd
Grammar revision		
Asking for information	<a href="http://www1.teachertube.com/viewVideo.php?video_id=162147&amp;title=Teenage_Tastes">HW: Use the following dictionary to find out more about food groups.</a> <a href="http://dictionaries.cambridge.org/?dict=A">http://dictionaries.cambridge.org/?dict=A</a> Make a list of the groups and their definitions (Moodle) Revision exercises WB,p34 Ex1-3 (Solution – Moodle) Jobs- food – guessing game (task in Moodle)	
<b>Listening: ■</b> <u>Strategy:</u> L. for specific information/ important details	SB p 45 World Hunger, some facts	Feb, 3rd
<b>Reading: ■</b> <u>Strategy:</u> scanning for names, figures, dates, any surface-level information (2.1) <u>Strategy:</u> * understanding explicitly stated main idea(s)/ supporting details (3.2)	<b>Text: Jamie Oliver and Feed me better</b> 1 <sup>st</sup> reading: 10 seconds 2 <sup>nd</sup> reading : read carefully, talk about changes of the <b>Fairway school menu</b> ; give reasons  <b>Feed me better.com</b> , SBp46 Ex 8	
	Written answers in exercise book. Voc Ex 10;11  Teacher Input: How paragraphs should be designed ► main idea · Supporting details · ..... HW: WBp35/36 4-8 (Solutions in Moodle) Cyberhomework offen bis 23.3	Feb,2nd
<b>SEMESTERFERIEN</b>		

Tabelle 9: Exemplarische Unterrichtssequenz (Teil 2)

<b>Reading</b> Strategy 2.1 and 3.2 Identifying text purpose (1.3) 3.2 plus search reading strategies	Eating disorder SB p 48 Ex 13 - 15	Feb.,21st
<b>Talking</b>  Dialogisches Sprechen  Monologisches Sprechen	Use the given phrases in your book to talk about Shannon's problems , eating disorders/anorexia/ bulimia (Leitfragen) 1. talk in small groups (2-3) 2. Simuliertes Prüfungsgesprech  Create a story with a partner: Bildimpuls → Tell your story to the class HW: WBp35Ex5 –p37Ex9 Solutions in Moodle	Feb, 23rd
<b>Writing</b> Formal letter  ▶ Letter to J. Oliver ▶ His answer ▶ Article ▶ Interview  <b>Miniprojekt</b> ▶ form a team ▶ collect information ▶ prepare the presentation ▶ present it	Lets do the task together: Task SBp51/18 Repetition (job application) – how to write formal letters (WBp30) Repetition – assessment criteria for written texts Extra activities: Worksheet 2 – three different writing tasks Hand in (Moodle)  Worksheet 1: Extra activity (/Vocab/ Reading 3.2) Solutions (Moodle)  <b>Eating habits in different countries</b> Find two or three people to work with (your team) – Forum Moodle Make sure no other team has the same topic  Prepare the presentation until Feb, 4 <sup>th</sup> Each team-member must contribute to the presentation Your presentation should be maximum 5 minutes The presentations start on Friday and should be finished on Monday March, 7 <sup>th</sup> . (upload your presentation in Moodle - your classmates will give you feedback)	Feb,25th
<b>Video</b> Practice everyday English	<b>The Meat debate</b> <b>WBp37</b>	Feb,28th
<b>Grammar</b> Exercises Past/ past perfect	<b>Worksheet 3</b> <b>Worksheet 4</b> Together in class	March, 2nd
	<b>Presentations of the Projects</b> <b>Extra Tasks:</b> <b>Games- Vocab revision (created by student)</b> <b>Reading: Multiple matching (*)</b> <b>Writing: Story – Time expressions to order events (□)</b>	March, 4 <sup>th</sup> and 7th

Anmerkungen: \* = difficult □ = medium ● = easy

## A.2 Umfrageergebnisse

Tabelle 10: Übersicht Umfrage (Teil 1)

1. Ich nutze					 Tabelle erstellen	 Herunterladen
	sehr häufig	häufig	selten	nie	Anzahl Beantwortungen	
Links zu kurzen Videos	3,8% (1)	26,9% (7)	53,8% (14)	15,4% (4)	26	
Online dictionaries wie Leo...	30,8% (8)	38,5% (10)	23,1% (6)	7,7% (2)	26	
beantwortete Frage					26	
übersprungene Frage					0	
2. Ich benütze lieber					 Tabelle erstellen	 Herunterladen
	ja	eher ja	eher nein	nein	Anzahl Beantwortungen	
ein gebundenes Wörterbuch	26,9% (7)	15,4% (4)	34,6% (9)	23,1% (6)	26	
die Vokabelseite im Schulbuch	15,4% (4)	57,7% (15)	19,2% (5)	7,7% (2)	26	
meine eigenen Aufzeichnungen	30,8% (8)	23,1% (6)	30,8% (8)	15,4% (4)	26	
beantwortete Frage					26	
übersprungene Frage					0	
3. Wie wichtig ist dir die sofortige Rückmeldung, ob eine Frage richtig oder falsch ist?					 Tabelle erstellen	 Herunterladen
		Beantwortung in Prozent	Anzahl Beantwortungen			
Sehr wichtig		50,0%	13			
wichtig		42,3%	11			
weniger wichtig		7,7%	2			
unwichtig		0,0%	0			
beantwortete Frage			26			
übersprungene Frage			0			

Tabelle 11: Übersicht Umfrage (Teil 2)

4. Ich fühle mich durch den Einsatz der Lernplattform <span style="float: right;"><a href="#">Tabelle erstellen</a> <a href="#">Herunterladen</a></span>					
	ja	eher ja	eher nein	nein	Anzahl Beantwortungen
mehr kontrolliert als sonst	30,8% (8)	23,1% (6)	<b>38,5% (10)</b>	7,7% (2)	26
für Tests gut vorbereitet	<b>53,8% (14)</b>	23,1% (6)	19,2% (5)	3,8% (1)	26
zeitlich unabhängig	11,5% (3)	7,7% (2)	<b>50,0% (13)</b>	30,8% (8)	26
gezwungen Terminvorgaben einzuhalten	30,8% (8)	<b>50,0% (13)</b>	15,4% (4)	3,8% (1)	26
beantwortete Frage					26
übersprungene Frage					0
5. Durch den Einsatz der Lernplattform <span style="float: right;"><a href="#">Tabelle erstellen</a> <a href="#">Herunterladen</a></span>					
	ja	eher ja	eher nein	nein	Anzahl Beantwortungen
kann ich Schwachstellen ohne fremde Hilfe beseitigen	26,9% (7)	<b>38,5% (10)</b>	19,2% (5)	15,4% (4)	26
kann ich mich individuell verbessern	<b>42,3% (11)</b>	26,9% (7)	26,9% (7)	3,8% (1)	26
kann ich Versäumtes leichter nachholen	11,5% (3)	15,4% (4)	<b>50,0% (13)</b>	23,1% (6)	26
wird Teamarbeit vereinfacht	11,5% (3)	15,4% (4)	34,6% (9)	<b>38,5% (10)</b>	26
wird der Unterricht abwechslungsreicher	15,4% (4)	26,9% (7)	<b>38,5% (10)</b>	19,2% (5)	26
beantwortete Frage					26
übersprungene Frage					0

## A.3 Offene Frage

Tabelle 12: Antworten auf die offene Frage (Teil 1)

Was hilft mir mich in Englisch zu verbessern?

Nr.	Buben	Mädchen	Anmerkung
1		Landeskunde England mehr schriftliche Mitarbeitskontrollen wochenweise Arbeitsblätter	Diese Schülerin hat keine einzige Moodle Übung erledigt
2		Grammatikübungen nicht am Computer Grammatik ins Heft schreiben englische Filme	Ebenfalls keine Arbeiten erledigt  Kein Zugriff auf Video
3		mehr engl. reden mehr Projekte mehr selbständig arbeiten mehr Bücher lesen Grammatik mit Rollenspielen	
4		öfter Übungen im WB in der Stunde kontrollieren Lerntips zu diversen Testformaten sind sehr hilfreich, ebenso Vokabel abschreiben	
5	Übungen auf der Lernplattform sind gut für		Keine Übungen gemacht
6	öfter schriftliche Vokabeltests Moodle; More – Cyberhws sprechen mich nicht an		
7		Mehr Grammatikübungen Hws mehr ins Heft schreiben- mit dem Computer kann ich Spiele um mehr Spaß zu haben	
8		genauere Grammatikerklärungen und mehr Übungen dazu Auspracheübungen	
9		besser strukturierteren Unterricht nicht nach Buch aufgebaut Zusammenfassungen schreiben über Texte weniger Moodleübungen da am PC schreiben mehr Zeit in	Schreibt eine der schwächsten Schülerinnen.
10		engl. Buch lesen mehr Grammatikübungen	
11		Engl. Bücher lesen Grammatik öfter gezielt wiederholen Diskussionen zum Thema durchführen Auslandsreise	Sehr gewissenhafte Arbeiterin; macht Übungen so lange, bis sie 100% erreicht; schreibt alle optionalen Texte
12		außertourliche Themen behandeln (Filme, Bücher oder engl. Diskussionen Vokabel nicht nach Thema/Unit lernen Lehrbuch sollte nur Hilfsmittel sein Hws im WB mit Lösungskontrolle in Moodle sind zu viel Arbeit – kreative Ideen vom Lehrer sonst langweilig extrem individuelles Lernverhalten – daher oft Gruppenarbeiten jedes Verhalten soll vom Lehrer gefördert werden (jedes Tempo	
13		neue Themen, neue Vokabel Bücher( keine kindlichen – Jugendliteratur) Plattform für Schularbeiten gut, sonst zu oft eingesetzt Grammatik ins Heft schreiben unangesagte Voc-Tests More-online Übungen ansagen Dialogisches Sprechen (simuliertes Prüfungsgespräch) sollte Schüleraustausch	

Tabelle 13: Antworten auf die offene Frage (Teil 2)

Was hilft mir mich in Englisch zu verbessern?

Nr.	Buben	Mädchen	Anmerkung
14		mehr Grammatik mehr dialogisches Sprechen (simuliertes Prüfungsgespräch) Übungen auf der Plattform gut, aber Texte sind besser mit der Hand,	
15		Ausspracheübungen Grammatikübungen im Moodle nicht gut weil leicht Tippfehler mehr mündliche Übungen Native Speaker in den Unterricht einladen	
16		ausschließlich englisch sprechen Gebrauch von PC verringern mehr mündliche Übungen	
17		wieder ein Buch lesen Projekte; aber in der Englischstunde vorbereiten können Themen, die uns interessieren Grammatikübungen, bei denen manche Schüler Probleme haben Diskussionen, um das freie Sprechen mehr zu fördern Auslandsreise wäre am besten	
18		Lernplattform hilft mir sehr beim Voc lernen man kann mehr üben Unterricht langweilig ( sie erklären, dann Übungen) Schularbeiten enthalten alles(Voc, Grammatik, Hören, Lesen,	
19		Unterricht sollte spannender sein weniger im Lehrbuch Thema, das die Klasse diskutiert Schüleraustausch Mit anderen Schulen im Moodle zusammenarbeiten Mehr Grammatikübungen in der Stunde, weniger auf Moodle	
20	Förderkurs für Grammatik mehr Übungen		Macht kaum Übungen im Moodle
21	mehr Teamarbeit und Miniprojekte mehr Filme besser auf Bedürfnisse der einzelnen Schüler eingehen		
22	Mehr Grammatik Förderung Arbeiten im Moodle macht Spaß, aber nicht abwechslungsreich		
23	detailliertere Rückmeldung bei geschriebenen Texten More-online HWs ansagen Bücher lesen		
24	More-online und Moodle sind umsonst		
25	Lernspiele- lustigeres Lernen Rückmeldung ist gut Buch ist für mich leichter und schneller Alle sagen Kinder sitzen zu viel vor dem PC und Moodle		
26	Lehrer soll klar sagen was HW ist		