E-Reader im Studium

Evaluationsstudie zur Einführung elektronischer Literatur an der Berner Fachhochschule

Mark Preller, Stefan Zwahlen, Stefan Grösser
Version 1.0, Januar 2014

Berner Fachhochschule
Fachbereich Wirtschaft

Die Ersteller der Studie sind B.Sc. Mark Preller und B.Sc. Stefan Zwahlen.

Prof. Dr. oec. Stefan Grösser, Leiter Strategy and Simulation Lab, Fachbereich Wirtschaft der Berner Fachhochschule hat diese Studie betreut.

Kontaktadresse:

Stefan Grösser
Bern University of Applied Sciences
School of Business
Morgartenstrasse 2c
Postbox 305
3000 Bern 22

T +41 31 848 34 54 (direct)
T +41 31 848 34 00 (FBW)
F +41 31 848 34 01 (FBW)
stefan.groesser@bfh.ch

Management Summary

Ein schonender Umgang sowie effiziente Allokation begrenzter, natürlicher Ressourcen als Beitrag zur Nachhaltigkeit für kommende Generationen ist ein häufig diskutiertes Thema. Ein Bestandteil dieser Diskussion ist der hohe Verbrauch an Papierressourcen. E-Reader und elektronische Bücher haben das Potenzial, grosse Menge gedrucktes Papier einzusparen. Somit stellt sich die Frage, ob elektronische Bücher insgesamt betrachtet weniger Ressourcen verbrauchen als gedruckte Bücher. Bei einem Vergleich von gedruckten und elektronischen Büchern muss neben dem Papierverbrauch auch die Produktion, Distribution, Nutzung und Entsorgung von Lesegeräten betrachtet werden.

Die Studie beantwortet die Frage, ob an den Departementen der Berner Fachhochschule ein Umstieg auf elektronische Literatur ökologisch sinnvoll ist. Die Studie nimmt einen Vergleich von gedruckter Literatur und elektronischer Literatur vor. Schliesslich werden für die acht Departemente der Berner Fachhochschule die Einsparungspotenziale bzgl. Energieaufwand und Treibhausemissionen differenziert berechnet. E-Reader werden in unserer Studie definiert als E-Book-Reader mit E-Ink-Display (z.B. Kindle von Amazon) und Tablet-Computer mit LCD-Display (z.B. iPad von Apple).

Die Arbeit zeigt, dass die ökologischen Auswirkungen von E-Readern und E-Books in der Wissenschaft bereits detailliert untersucht wurden. Diese Untersuchungen ergaben, dass ab einer bestimmten Anzahl verwendeter Bücher der ökologische Vorteil zugunsten der E-Reader und E-Books ausfällt. Dabei sind E-Book-Reader ökologisch sinnvoller als Tablet-Computer. Um diese Erkenntnisse auf die Situation der Studierenden der Berner Fachhochschule zu übertragen, führten wir eine empirische Umfrage durch, welche eine quantitative Basis für die Berechnungen von Einsparungspotenzialen erarbeitet. Die Resultate der Umfrage zeigen auf, dass grosse Unterschiede in den Departementen in Bezug auf Studienliteratur, Verbreitung von E-Readern und dem Wunsch nach elektronischer Studienliteratur bestehen. Unsere Umfrage zeigt zudem, dass E-Book-Reader im Studium wegen der E-Ink-Displaytechnologie sehr begrenzt für die Textbearbeitung eingesetzt werden können. Deshalb berücksichtigen wir bei der durchgeführten Berechnung des Einsparungspotenzials nur Tablet-Computer.

Die Einsparungspotenziale wurden pro Studierenden berechnet, der ein dreijähriges Studium an einem der acht Departemente der Berner Fachhochschule absolviert. Wir berücksichtigen dabei drei Nutzungsalternativen: Das erste Szenario (1) unterstellt einen vollen Umstieg von Frischfaserpapier (Szenario 1a) bzw. Recyclingpapier (Szenario 1b) auf elektronische Literatur. Bei beiden Szenarien konnte für alle acht Departemente ein positives Einsparungspotenzial beim kumulierten Primärenergieaufwand (KEA, in Megajoule MJ) und Treibhauspotenzial (GWP, in kg CO_2-Emissionen) berechnet werden.

Durchschnittlich kann pro Studierendem 509 MJ und 42.7 kg CO_2-Emissionen (Szenario 1a) bzw. 167 MJ und 34.4 kg CO_2-Emissionen (Szenario 1b) eingespart werden.

Das zweite Szenario betrachtet einen 50%-Umstieg auf elektronische Literatur. Dieses Szenario ist laut den Umfrageergebnissen am Wahrscheinlichsten, da der Wunsch nach elektronischer Studienliteratur bei den Studierenden aktuell nicht sehr verbreitet ist und sie in einigen Studienrichtungen zudem auf physische Unterlagen angewiesen sind. Im zweiten Szenario wurde wieder zwischen Frischfaserpaper (Szenario 2a) und Recyclingpapier (Szenario 2b) unterschieden. Im Szenario 2a konnte in allen acht BFH-Departementen ein positives Einsparungspotenzial bei KEA von 190 MJ und bei GWP von 17.7 kg CO_2-Emissionen pro Studierenden berechnet werden. Im Szenario 2b erreichten die Departemente Gesundheit, Hochschule der Künste Bern sowie Technik und Informatik beim KEA ein negatives Einsparungspotenzial, d.h. in diesen Departementen ist der halbe Umstieg von Recyclingpapier auf elektronische Literatur bei isolierter Betrachtung des Energieaufwandes ökologisch nicht sinnvoll. In allen Departementen sind beim GWP jedoch positive Einsparungspotenziale von 13.5 kg CO_2-Emissionen pro Studierendem realisierbar.

Im dritten Szenario wurden die Einsparungspotenziale beim Wechsel von Frischfaser- auf Recyclingpapier berechnet. Das Szenario 3a ging von einem Papierwechsel bei allen Lehrbüchern aus, wodurch im Durchschnitt 309 MJ und 3.4 kg CO_2-Emissionen pro Studierendem einsparen werden kann. Das Szenario 3b unterstellt einen solchen Papierwechsel bei allen Zusatzunterlagen aus. Das durchschnittliche Einsparungspotenzial liegt in diesem Falle bei 33 MJ und 5 kg CO_2-Emissionen pro Studierendem. In beiden Szenarien konnten in jedem Departement für KEA und GWP positive Einsparungspotenziale eruiert werden. Die Departemente der Berner Fachhochschule haben insbesondere bei der verwendeten Papiersorte für die gedruckten Zusatzunterlagen grossen Einfluss.

Es lässt sich zusammenfassen: Die berechneten Einsparungspotenziale von KEA und GWP zeigen auf, dass ein (Teil-)Umstieg auf elektronische Literatur ökologisch am sinnvollsten ist. Dies muss mit Vorsicht betrachtet werden: Den weichen Faktoren der Nutzung sollte eine entsprechende Gewichtung zukommen. Die Haptik eines Buches und das Versehen von gedruckten Büchern und Zusatzunterlagen mit Markierungen und Notizen scheinen sowohl bei Studierenden, unabhängig davon, ob diese einen E-Reader besitzen oder nicht, zu einem höheren Lerneffekt zu führen. Ein Umstieg würde bedeuten, dass die Studierenden ihre gegenwärtige Art zu lernen teilweise ändern müssten.

Inhalt

1. Einleitung 9
2. Forschungsgegenstand 10
2.1. E-Book 10
2.2. E-Reader 11
2.3. E-Books und E-Readers in der Schweiz 12
3. Stand der Forschung 13
3.1. Studie im Rahmen des Projekts „Top 100 – Umweltzeichen für klimarelevante Produkte“ 13
3.2. Weitere Forschungen 17
3.2.1. Books from an environmental perspective – Part 2: e-books as an alternative to paper books 17
3.2.2. iPad Electricity Consumption in Relation to Other Energy Consuming Devices 17
3.2.3. The Environmental Impact of Amazon’s Kindle 18
3.2.4. Das Leseverhalten der Schweizer Bevölkerung 18
3.3. Forschungslücken 19
4. Methodik bei der empirischen Umfrage 20
4.1. Konzipierung des Fragebogens 20
4.1.1. Zielsetzungen und Forschungsinteressen 20
4.1.2. Befragungsmethode 21
4.1.3. Population und Stichprobe 21
4.1.4. Pre-Tests 21
4.2. Befragungsdurchführung 21
4.3. Überprüfung der Stichprobengrösse 22
4.4. Vorgehen bei der Datenauswertung 23
5. Resultate 24
5.1. Angaben zur Person und zum Studium 24
5.2. Die Studienliteratur 28
5.2.1. Lehrbücher 28
5.2.2. Zusatzunterlagen 30
5.3. Verbreitung von E-Readern 32
5.3.1. E-Reader Besitzer 33
5.3.2. Nichtbesitzer 43
5.4. Elektronische Literatur 45
5.4.1. Verwendung elektronischer Zusatzunterlagen 45
5.4.2. Wunsch nach elektronischer Literatur im Studium 47
5.4.3. Begründungen 50
5.5. Sonstige Kommentare 52
5.6. Zusammenfassung 53
5.7. Implikationen für die Forschungsfrage 55
6. Umweltauswirkungen elektronischer Literatur 55
6.1. Die Tablet-Computer Produzenten 57
6.1.1. Produktion 57
6.1.2. Transport 57
6.2. Die Konsumenten 57
6.2.1. Suche und Herunterladen eines E-Books 58
6.2.2. Benutzung und Aufladen des Tablet-Computers 58
6.2.3. Entsorgung des Tablet-Computers 59
6.3. Die E-Book Produzenten 59
6.3.1. Herstellung der E-Books 59
6.3.2. Bereitstellung 60
7. Umweltauswirkungen bei gedruckter Studienliteratur 60
7.1. Bücher 60
7.2. Zusatzunterlagen 60

8. Der Umstieg auf elektronische Literatur im Studium 61
8.1. Berechnungsgrundlagen 62
8.1.1. Annahmen 62
8.1.2. Verwendete Literatur 62
8.1.3. Berechnungsschema: Elektronische Literatur 63
8.1.4. Berechnungsschema: Gedruckte Literatur 64
8.1.5. Anmerkung zur Auswirkung auf KEA und GWP 65
8.1.6. Vorberechnung der Extremwerte 66
8.1.7. Berechnung des Einsparungspotenzials 68
8.2. Szenario 1: Voller Umstieg auf elektronische Literatur 68
8.2.1. Umstieg von Frischfaserpapier auf elektronische Literatur 69
8.2.2. Umstieg von Recyclingpapier auf elektronische Literatur 70
8.3. Szenario 2: Halber Umstieg auf elektronische Literatur 71
8.3.1. Halber Umstieg von Frischfaserpapier auf elektronische Literatur 71
8.3.2. Halber Umstieg von Recyclingpapier auf elektronische Literatur 72
8.4. Szenario 3: Umstieg von Frischfaser- auf Recyclingpapier 73
8.4.1. Umstieg der Papiersorte bei den Büchern 74
8.4.2. Umstieg der Papiersorte bei den Zusatzunterlagen 74
8.5. Zusammenfassung der Resultate 75
8.5.1. Gesamtbetrachtung 75
8.5.2. Betrachtung der Departemente 76
9. Fazit 77
9.1. Zusammenfassung der Resultate 77
9.2. Ausblick 79
10. Quellen 80
10.1. Literatur 80
10.2. Internet 81
10.3. Interviews 82
11. Anhang 83
11.1. Fragebogen 83
11.2. Auswertungen Wirtschaftsdepartement 88

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Geschlecht 24
Abbildung 2: Studienmodell 25
Abbildung 3: Departemente 25
Abbildung 4: Aktuelles Semester 26
Abbildung 5: Anzahl der besuchten Module 27
Abbildung 6: Gekaufte Bücher im aktuellen Semester 29
Abbildung 7: Anzahl der Zusatzunterlagen pro Modul 30
Abbildung 8: Zusatzunterlagen nach Departementen 31
Abbildung 9: Besitz eines E-Readers 32
Abbildung 10: Besitz eines E-Readers nach Departementen 33
Abbildung 11: Statements bei Besitzern eines E-Readers 34
Abbildung 12: Statements von Besitzern eines E-Book-Readers 36
Abbildung 13: Statements von Besitzern eines Tablet-Computers 36
Abbildung 14: Wöchentliche Nutzungsdauer 37
Abbildung 15: Wöchentliches Nutzungsverhalten von Besitzern eines E-Readers 38
Abbildung 16: Wöchentliches Nutzungsverhalten von E-Book-Reader Besitzern 40
Abbildung 17: Wöchentliches Nutzungsverhalten von Tablet-Computer Besitzern 41
Abbildung 18: Statements von Nichtbesitzern 43
Abbildung 19: Zukünftiger Kauf eines E-Readers 44
Abbildung 20: Nutzung elektronischer Zusatzunterlagen 45
Abbildung 21: Nutzung elektronischer Zusatzunterlagen nach Departementen 46
Abbildung 22: Wunsch nach elektronischer Literatur 47
Abbildung 23: Wunsch nach elektronischen Büchern nach Departementen 49
Abbildung 24: Wunsch nach elektronischen Zusatzunterlagen nach Departementen . 49
Abbildung 25: Life Cycle Assessment bei elektronischer Literatur 56
Abbildung 26: Besitz eines E-Readers nach den Studienrichtungen im Wirtschaftsdepartement 88
Abbildung 27: Nutzung elektronischer Zusatzunterlagen nach Studienrichtungen des Wirtschaftsdepartementes 88

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Umweltauswirkungen eines E-Readers 14
Tabelle 2: Umweltauswirkungen traditioneller Bücher 15
Tabelle 3: Break-Even-Point E-Reader und traditionelles Buch 16
Tabelle 4: Überprüfung der Stichprobengrösse 22
Tabelle 5: Zusammenfassung der wichtigsten Umfrageresultate 54
Tabelle 6: Bücher und Zusatzunterlagen für einen Studierenden im gesamten Studium 62
Tabelle 7: Berechnungsschema: Elektronische Literatur 63
Tabelle 8: Berechnungsschema: Gedruckte Literatur 64
Tabelle 9: Umweltauswirkungen bei reiner Verwendung elektronischer Literatur 66
Tabelle 10: Umweltauswirkungen bei reiner Verwendung von Frischfaserpapier 67
Tabelle 11: Umweltauswirkungen bei reiner Verwendung von Recyclingpapier 67
Tabelle 12: Einsparungspotenziale beim Szenario 1a 69
Tabelle 13: Einsparungspotenziale beim Szenario 1b 70
Tabelle 14: Einsparungspotenziale beim Szenario 2a 72
Tabelle 15: Einsparungspotenziale beim Szenario 2b 72
Tabelle 16: Einsparungspotenziale beim Szenario 3a 74
Tabelle 17: Einsparungspotenziale beim Szenario 3b 75

1. Einleitung

In öffentlichen Verkehrsmitteln trifft man immer mehr Leute an, die ihre Bücher auf einem portablen elektronischen Lesegerät (E-Reader) lesen. Die Verkaufszahlen von elektronischen Büchern (E-Books) und E-Readern steigen weltweit kontinuierlich an. Auch in der Schweiz erfahren E-Books und vor allem E-Reader einen Aufschwung, selbst wenn dieser im Vergleich zu anderen Ländern, wie beispielsweise den USA, noch relativ klein ist. Experten vermuten, dass elektronische Bücher gedruckte Bücher verdrängen werden und somit eine ähnliche Entwicklung stattfinden wird, wie damals bei der Einführung der CD oder dem elektronischen Briefverkehr. Obwohl für den Schweizer Markt keine genauen Zahlen vorliegen, sei ein Trend erkennbar, dass E-Books die gedruckten Bücher substituieren (Handelszeitung 2012). Weiter haben Konsumforscher in Deutschland festgestellt, dass im Jahr 2012 22 Mio. des Umsatzes der E-Books auf Kosten der gedruckten Literatur gingen (Buchreport 2013). Diese Transformation bettet sich in die Diskussion um den Klimawandel und der damit verbundenen Sensibilisierung ein, dass keine Papierressourcen verschwendet werden sollen. Andererseits haben die Produktion, die Distribution, die Nutzung und Entsorgung von E-Readern auch ökologische Auswirkungen. Des Weiteren werden manche Bestandteile der Geräte aus seltenen Materialien hergestellt, welche in den letzten Jahren an Bedeutung gewonnen haben. Diese Studie zeigt, dass bei einem Vergleich von gedruckten Büchern und elektronischen Büchern die ökologische Bilanz ab einer bestimmten Menge an gelesenen Büchern zugunsten der E-Books inklusive E-Reader ausfällt.

Die vorliegende Studie wurde am Fachbereich Wirtschaft der Berner Fachhochschule (BFH) verfasst. Im Verlaufe eines BFH-Studiums werden viele Unterrichtsmaterialien verwendet und Bücher beschafft. Manche Unterlagen und Bücher werden von Studierenden für die Kompetenznachweise kaum oder gar nicht gelesen oder auf sonstige Weise für die Prüfungsvorbereitung verwendet. Diese Situation hat uns motiviert zu eruieren, ob an der BFH ein Umstieg auf elektronische Studienliteratur ökologisch sinnvoll ist. Konkret erstellen wir eine ökologische Bilanz, welche die für den Sachverhalt relevanten Faktoren berücksichtigt, um gedruckte Literatur der elektronischen Literatur gegenüberzustellen. Des Weiteren berechnen und diskutieren wir die Einsparungspotenziale beim Energieaufwand und Treibhausemissionen für die acht Departemente der BFH. Bei diesen Berechnungen berücksichtigen wir ebenfalls die Papiersorte (Frischfaser- und Recyclingpapier).

Das zweite Kapitel erläutert den Forschungsgegenstand zu E-Books und E-Readers und erarbeitet einen Überblick zu den Definitionen von E-Books und E-Readers. Des Weiteren nehmen wir eine Präzisierung der verwendeten Begriffe vor. Das dritte Kapitel stellt den aktuellen Stand der Forschung dar. Ausgangspunkt für die vorliegende Arbeit bildet insbesondere eine Studie des Öko-Institutes e.V. aus Deutschland, welche beantwortet,

ab welcher Anzahl elektronische Bücher ökologisch weniger Ressourcen verbrauchen als bei der Verwendung gedruckter Bücher. Im selben Kapitel werden als Ergänzung weitere für unsere Fragestellung relevante Studien dargestellt. Basierend auf bestehenden Studien konkretisieren wir die Forschungslücke, welche wir mit unserer Studie adressieren. Kapitel 4 stellt die Forschungsmethodik unserer Studie vor. Kapitel 5 präsentiert die Resultate unserer Umfrage. Die Umfrage wurde bei Studierenden aller acht Departemente der Berner Fachhochschule mit dem Ziel durchgeführt, eine quantitative Datenbasis für die Berechnungen zu bilden. Kapitel 6 visualisiert das Life-Cycle Assessment bei elektronischer Literatur als Prozess. Kapitel 7 fasst Zahlen zur ökologischen Auswirkung gedruckter Literatur zusammen, welche dann in Kapitel 8 bei der Berechnung der Einsparungspotenziale zur Anwendung kommen. Es werden drei Szenarien berechnet: (1) voller Umstieg auf elektronische Literatur, (2) halber Umstieg und (3) Wechsel der Papiersorte von Frischfaser- auf Recyclingpapier. Bei Szenario 1 und 2 unterscheiden wir zwei Unterszenarien anhand der verwendeten Papiersorte. Kapitel 9 fasst die wichtigsten Ergebnisse der Studie zusammen und diskutiert diese. Ausserdem geben wir einen Ausblick Fragen für weitere Forschungen.[1]

2. Forschungsgegenstand

In diesem Kapitel werden „E-Book“ und „E-Reader“ anhand von Definitionen aus der Literatur erklärt. Im Anschluss präzisieren wir die Begriffe für unsere Studie, um eine einheitliche Definition für „E-Book“ und „E-Reader“ zu verwenden. Im letzten Teil des Kapitels geben wir einen kurzen Überblick über den Schweizer Markt für E-Books und E-Reader.

2.1. E-Book

Der Begriff „E-Book“ wird in der Literatur unterschiedliche definiert. „Elektronische Bücher sind […] speziell für Bildschirm-orientiertes Lesen aufbereitete Buchfunktionalität bietende Lesesysteme“ (Riehm et al. 2001, zit. n. Huemer 2010, S. 76). Die Autoren vermerken, dass diese Definition Texte ausschliesst, welche sich im Internet oder auf Datenträgern befinden. Eine zweite Definition umfasst zusätzliche Bereiche: „Ein elektronisches Buch besteht in einer oder mehreren Dateien monographischen Charakters, das der Öffentlichkeit online oder in physischer Form zugänglich ist. Zusätzlich zum Text kann es Bild und

[1] Lassen sich keine geschlechterneutrale Begriffe finden, wird jeweils die männliche Form verwendet, um den Lesefluss nicht unnötig zu stören. Die weibliche Form ist aber auch immer eingeschlossen.

Ton, Verknüpfungen zu verwandten Internet-Seiten und Software enthalten, um es zu ändern oder zu ergänzen“ (Zivkovic 2005, zit. n. Matrisch & Welsch 2011, S. 12). Unter einem „E-Book“ verstehen Sie somit eine digitale Publikation von Inhalten für die Nutzung auf Lesegeräten, welche die Inhalte auf Displays darstellen und Funktionen zur Nutzung bereitstellen. Matrisch & Welsch (2011) haben im Gegensatz zu Huemer (2010) die Definition breiter gefasst, weil dann auch Zeitschriftenaufsätze oder im Internet verfügbare Buchkapitel eingeschlossen sind.

In unserer Studie verwenden wir den Begriff „E-Books“ in der Definition von Matrisch & Welsch (2011), da diese Definition ein E-Book sehr präzise abgrenzt. Zudem beschreibt sie die Möglichkeit, dass ein E-Book mit Multimedia-Ergänzungen wie Bild oder Ton ausgestattet sein kann. E-Books mit solchen Erweiterungen werden auch als „Enhanced E-Books“ bezeichnet. Diese Erweiterungen können u.a. Hörproben, Videos des Autors oder Links zu verschiedenen Social Media-Plattformen sein. Da solche Ergänzungen ein wichtiges Differenzierungsmerkmal gegenüber gedruckten Büchern darstellen und immer stärker genutzt werden, müssen diese bei der Begriffsdefinition enthalten sein (Landolf 2013).

Um E-Books vertreiben zu können, wird ein spezielles Dateiformat benötigt. Im Wesentlichen werden heutzutage vier solcher Formate verwendet. Das ePUB-Format ist nach Landolf (2013) das klassische Format für E-Books. Der technische Aufwand, um z.B. ein Word-Dokument in dieses Format zu konvertieren, ist gering. Zudem ist es ein offener Standard und kann somit von allen Akteuren verwendet werden. Das ePUB-Format beruht auf bestehenden Technologien und vereinigt drei verschiedene Substandards (vgl. Matrisch & Welsch 2011, S. 82). Ein weiteres Format ist das Mobipocket-Format, welches von der gleichnamigen Firma Mobipocket entwickelt und anschliessend durch die Firma Amazon aufgekauft wurde. Dieses Format kann von verschieden Betriebssystemen gelesen werden. Jedoch können einige E-Reader dieses Format nicht nutzen (vgl. Matrisch & Welsch 2011, S.117). Amazon betreibt zudem das AZW-Format, welches auf Mobipocket aufbaut und von fast allen Lesegeräten verwendet werden kann. Bei E-Readern kann das AZW-Format nur für Amazons Kindle verwendet werden. Neben diesen drei Formaten gibt es zusätzlich das PDF-Format von Adobe. Ein wesentlicher Vorteil des PDF-Formats ist, dass es bereits einen grossen Bekanntheitsgrad hat und von fast allen Lesegeräten verwendet werden kann (Matrisch & Welsch 2011, S.119).

2.2. E-Reader

E-Reader — Lesegeräte für E-Books — werden in der Literatur unterschiedlich definiert, bezeichnet und verwendet. Einerseits werden die Lesegeräte in verschiedene Klassen wie Desktop- und Laptop-Computer, Tablet-Computer, Smartphones und E-Book-Reader

eingeteilt. Unter der Bezeichnung „E-Book-Reader“ werden alle Geräte verstanden, welche primär zum Lesen von E-Books hergestellt wurden und über ein Display der E-Ink-Technologie verfügen (vgl. Matrisch & Welsch 2011, S. 20). Manhart et al. (2011) verstehen unter dem Begriff „E-Reader“ sowohl E-Book-Reader mit E-Ink-Display als auch Tablet-Computer mit LCD-Display. Das LCD-Display erlaubt nebst dem Lesen von E-Books auch die Verwendung von Multimedia-Anwendungen. Die LCD-Displaytechnologie hat jedoch einen bedeutend höheren Stromverbrauch als die E-Ink-Displaytechnologie. Der Grund ist, dass das E-Ink-Display keine Hintergrundbeleuchtung benötigt. Jedoch kann ein E-Ink-Display keine bewegten Bilder wiedergeben, was den Anwendungsbereich auf die Verwendung von E-Books beschränkt. Die Studie von Manhart et al. (2011) weist jedoch auch darauf hin, dass die Abgrenzung zwischen Tablet-Computer und E-Book-Readern anhand der Display-Technologie nicht immer eindeutig ist. Huemer (2010, S. 20 ff.) nimmt keine exakte Unterscheidung vor und beschreibt alle Lesegeräte als E-Book-Reader, welche in die Kategorien Tablet-Computers, E-Readern und Smartphones eingeteilt werden können. Aus den dargestellten Begriffsdefinitionen lässt sich schliessen, dass Geräte, welche über eine Funktion verfügen, E-Books zu erwerben und lesen zu können, allesamt als E-Reader bezeichnet werden. Wir nutzen in unserer Studie die Definition von Manhart et al. (2011), welche Lesegeräte wie Desktop- und Laptop-Computers sowie Smartphones ausschliesst, weil die Desktop- und Laptop-Computers einen hohen Energieverbrauch aufweisen und Smartphones ungeeignet für die Nutzung von elektronischer Literatur sind.

2.3. E-Books und E-Readers in der Schweiz

Die E-Books und E-Readers sind in der Schweiz weniger weit verbreitet also beispielsweise in den USA, wo sich 2011 im Vergleich zum Vorjahr der Umsatz mehr als verdoppelte und insgesamt 2.07 Milliarden US-Dollar mit dem Vertrieb von E-Books und E-Readers erwirtschaftet wurden. Der Anteil der E-Books an allen verkauften Büchern betrug ca. 15 Prozent (vgl. Spiegel 2011). Diese Zahl scheint für Schweizer Verhältnisse in den nächsten Jahren kaum erreichbar: im Jahr 2012 war der Umsatz mit E-Books schätzungsweise drei Prozent am Gesamtumsatz von einer Milliarde Schweizer Franken (vgl. SBVV 2013, S. 2). Diese Zahlen spiegeln jedoch nur den Publikumsmarkt wieder: „Einzelne Branchen im Bereich der Wissenschaften (Fachpublikationen) sind zum Teil nur noch online verfügbar“ (Landolf 2013). Zu den in der Schweiz verkauften klassischen E-Book-Readern sind aktuell keine Erhebungen bekannt. 2011 wurden in der Schweiz 452‘000 Tablet-Computer verkauft; ein über 300-prozentiger Anstieg zum Vorjahr (110‘000 verkaufte Tablet-Computer). Der Anteil von Tablet-Computer am Mobile-Markt

(Smartphones, Notebooks und Tablet-Computer) betrug 10.7% im Jahr 2011 (vgl. Weiss 2012, S. 8). Verhält sich der Schweizer Markt analog zu den weltweiten Verkaufszahlen von E-Book-Readern, dann haben die E-Book-Reader ihren Höhepunkt bereits hinter sich. 2011 wurden weltweit über 23 Millionen Geräte verkauft, für 2012 wurden ca. 15 Millionen prognostiziert, wobei in den Folgejahren die Verkaufszahlen weiter sinken sollen. Die Verkaufszahlen von Tablet-Computer steigen stetig. 2012 wurden 120 Millionen Geräte verkauft. Dies ist unter anderem darauf zurückzuführen, dass Tablet-Computer mehr Funktionen bieten als klassische E-Book-Reader (vgl. Selburn 2012). Wenn wir annehmen, dass das Verhältnis von E-Book-Readern und Tablet-Computer in der Schweiz den weltweiten Verkaufszahlen entspricht, könnten 85‘580 E-Book-Reader im Jahr 2012 verkauft worden sein.[2] Diese Zahl kann jedoch nur als grobe Abschätzung verstanden werden, da wie bereits angedeutet E-Books in der Schweiz einen vergleichsweise geringen Stellenwert besitzen.

3. Stand der Forschung

Als Referenzpunkt für die vorliegende Arbeit dient die Studie von Manhart et al. (2011), welche glaubwürdige und realitätsnahe Daten ermittelte. Davon werden die relevantesten Punkte zusammengefasst. Beim Life Cycle Assessment der elektronischen Literatur (Kapitel 6), werden die ermittelten Fakten, Daten und Zahlen aus der Studie übernommen oder, wo sinnvoll, durch eigene Annahmen erweitert oder abgeändert. Weitere Berichte und Studien werden zusammengefasst sowie diskutiert. Die eben genannten Studien decken nur Teilaspekte der Studie von Manhart et. al. (2011) ab und weisen teilweise Schwächen in der Ausarbeitung auf. Aus den ausgewerteten Datenquellen werden wir die Forschungslücken aufzeigen, die es zu schliessen gilt, um die Frage zu beantworten, ob ein Umstieg auf elektronische Literatur an der BFH ökologisch sinnvoll ist.

3.1. Studie im Rahmen des Projekts „Top 100 – Umweltzeichen für klimarelevante Produkte“

Manhart et al. (2011) veröffentlichten im Namen des Öko-Instituts e.V. in Deutschland eine Studie zu den Umweltauswirkungen von E-Readern. Dabei wurden die Umweltaus-

[2] 23 Millionen E-Book-Reader entsprechen 19% von den 120 Millionen Tablet-Computers (Verhältnis von 1:5.2). Übertragen auf die Schweiz sind 19% von 452‘000 verkauften Tablet-Computers 85‘580 E-Book-Reader.

wirkungen des gesamten Lebenszyklus eines E-Readers von der Herstellung über die Nutzung bis zur Entsorgung berücksichtigt. Die Studie hat zum Ziel, eine Basis für Empfehlungen zu bilden, mit denen die Konsumenten über die Klimafreundlichkeit der E-Reader aufgeklärt werden sollen. Zudem kann sie als Ausgangspunkt für die Auszeichnung mit Umweltkennzeichnungen dienen und soll Unternehmen zusätzlich bei der Weiterentwicklung von E-Readern in diesem Bereich unterstützen. Die Studie wurde mit der PROSA-Methode (Product Sustainability Assessment) durchgeführt.

Bei der Berechnung der Ökobilanz wird berücksichtigt, dass zwei unterschiedliche Typen von E-Readern erhältlich sind: Erstens die klassischen E-Book-Reader, welche ein E-Ink-Display haben (z.B. Amazons Kindle). Der zweite Typ ist der Tablet-Computer, der über ein LCD-Display mit Hintergrundbeleuchtung verfügt (z.B. Apples iPad).

Diese zwei Grundtypen bildeten die Basis für den Vergleich mit traditionellen Büchern. Laut der Studie sind ca. 30 verschiedene E-Reader-Geräte auf dem deutschen Markt erhältlich. Für die Berechnungen wurde deshalb von folgenden Durchschnittswerten ausgegangen: eine Bildschirmgrösse von 6 Zoll, ein Gewicht (ohne Verpackung) von 250g und eine Nutzungsdauer von 3 Jahren. Zu den verschiedenen Abschnitten im Lebenszyklus eines E-Readers wurden folgende Datengrundlagen verwendet: Bei der Herstellung bildet eine Ökobilanz-Studie von Moberg et al. (2011) die Datenbasis, welche dann auf das Durchschnittsgewicht von 250g angepasst wurde. Bei der Distribution wurde eine Transportstrecke von Shanghai nach Hamburg (Transport per Frachter und Flugzeug zu gleichen Teilen) berücksichtigt. Die Nutzung basiert auf einem durchschnittlichen Jahresstromverbrauch eines E-Book-Readers mit E-Ink-Display (0.6kWh/a) sowie eines Tablet-Computers mit LCD-Farbdisplay (3.6kWh/a). Bei der Berechnung des Jahresstromverbrauches wurde von einer Intensivnutzung (täglich 2 Stunden oder 200 Seitenumschläge) beider Geräte ausgegangen. Dabei muss ein E-Book-Reader mit E-Ink-Display alle 14 Tage und ein Tablet-Computer mit LCD-Display alle 4 Tage aufgeladen werden. Bei der Entsorgung wurde mit einkalkuliert, dass nur 20% der Altgeräte sachgerecht recycelt werden und nicht alle Materialien wiederverwendet werden können. Die Gutschrift entsteht laut den Autoren durch die sachgerechte Entsorgung und das anschliessende Recycling. Dabei werden diverse Metalle zurückgewonnen und die Schadstoffe angemessen behandelt und verwertet. Die negativen Werte geben den Wert der rückgewonnenen Ressourcen an. Die verschiedenen Ergebnisse zeigt Tabelle 1:

Tabelle 1: Umweltauswirkungen eines E-Readers

E-Book-Reader mit E-Ink-Display	KEA (MJ)	GWP (kg CO_2)
Herstellung	131.3	7.77

Distribution	0.004	0.0003
Nutzung	6.04	0.36
Entsorgung	0.33	0.06
Gutschrift	-1.77	-0.32
Summe	*135.9*	*7.88*

Tablet-Computer mit LCD-Display	**KEA (MJ)**	**GWP (kg CO_2)**
Herstellung	131.3	7.77
Distribution	0.004	0.0003
Nutzung	35.83	2.13
Entsorgung	0.33	0.06
Gutschrift	-1.77	-0.32
Summe	*165.7*	*9.65*

KEA = Kumulierter Primärenergieaufwand in Megajoule (MJ)[3]

GWP = Treibhauspotenzial in kg CO_2-Emissionen[4]

Quelle: Manhart et al. (2011, S. 19)

Um diese Ergebnisse für einen Vergleich mit Büchern verwenden zu können, wurden betreffend der Anzahl Bücher und deren Energieverbräuche und CO_2-Emissionen bei der Herstellung folgende Annahmen getroffen: Eine Privatperson liest im Durchschnitt 10 Bücher à 200 DIN A5 Seiten pro Jahr. Die Berechnungen berücksichtigen die Herstellung der Bücher aus Frischfaserpapier und aus Recyclingpapier. Die erzielten Resultate bei der Herstellung von 10 Büchern mit Frischfaserpapier respektive Recyclingpapier sind in der Tabelle 2 zu entnehmen:

Tabelle 2: Umweltauswirkungen traditioneller Bücher

Frischfaserpapier	**KEA (MJ)**	**GWP (kg CO_2)**

[3] „Die Gesamtheit des primärenergetisch bewerteten Aufwandes, der im Zusammenhang mit der Herstellung, Nutzung und Beseitigung eines ökonomischen Guts (Produkt oder Dienstleistung) entsteht bzw. diesem ursächlich zugewiesen werden kann." (VDI-Gesellschaft Energie und Umwelt 2012, S. 6)

[4] Das Treibhauspotenzial umfasst die Schadstoffe, welche zur zusätzlichen Erwärmung der Erdatmosphäre beitragen. Schadstoffe wie Methan, Dickstoffoxid etc. werden mit dem CO_2-Äquivalent angegeben. Dies heisst: Ihre Werte werden auf das Kohlenstoffdioxid CO_2 umgerechnet. (Wikipedia 2013d)

Papierherstellung	333.19	10.06
Druck	34.99	0.8
Summe	*368.19*	*10.86*

Recyclingpapier	**KEA (MJ)**	**GWP (kg CO_2)**
Papierherstellung	127.01	7.83
Druck	34.99	0.8
Summe	*162.01*	*8.63*

KEA = Kumulierter Primärenergieaufwand in Megajoule (MJ)

GWP = Treibhauspotenzial in kg CO_2-Emissionen

Quelle: Manhart et al. (2011, S. 20 f.)

Die Studie führte die Ergebnisse anschliessend zusammen, um aufzuzeigen, ab welcher Anzahl gelesener Bücher die Anschaffung eines E-Readers ökologisch sinnvoll ist (vgl. Tabelle 3). Ein E-Book-Reader mit E-Ink Display benötigt für die Herstellung beim kumulierten Primärenergieaufwand (KEA) gleichviel Energie wie die Produktion von 11 Büchern aus Frischfaserpapier oder 25 Büchern aus Recyclingpapier, ein Tablet-Computer mit LCD-Display 12 Bücher aus Frischfaserpapier oder 31 Bücher aus Recyclingpapier. Beim Treibhauspotenzial (GWP) ist die Verwendung eines E-Book-Reader mit E-Ink Display erst ab 22 Büchern (Frischfaserpapier) oder 28 Büchern (Recyclingpapier) ökologisch sinnvoll, der Gebrauch eines Tablet-Computers mit LCD-Display erst ab 27 (Frischfaserpapier) respektive 36 Büchern (Recyclingpapier).

Tabelle 3: Anzahl gelesener Bücher, ab der die Anschaffung eines E-Readers ökologisch sinnvoll ist

Geräte- und Buchtypen	**KEA (MJ)**	**GWP (kg CO_2)**
E-Book-Reader mit E-Ink-Display verglichen mit Bücher auf Frischfaserpapier	10.76	21.97
Tablet-Computer mit LCD-Display verglichen mit Bücher auf Frischfaserpapier	11.88	26.78
E-Book-Reader mit E-Ink-Display verglichen mit Bücher auf Recyclingpapier	24.98	27.88
Tablet-Computer mit LCD-Display verglichen mit Bücher auf Recyclingpapier	31.30	35.94

KEA = Kumulierter Primärenergieaufwand in Megajoule (MJ)

GWP = Treibhauspotenzial in kg CO_2-Emissionen

Quelle: Manhart et al. (2011, S. 22)

3.2. Weitere Forschungen

Nebst der Arbeit von Manhart et al. (2011) konsultierten wir weitere Studien. Sie werden nachfolgend zusammengefasst und kritisch bewertet.

3.2.1. Books from an environmental perspective – Part 2: e-books as an alternative to paper books

Moberg et al. (2011) verfolgten zwei Ziele in ihrer Studie: Die ökologischen Auswirkungen eines E-Books, welches auf einem E-Book-Reader gelesen wird, und einen Vergleich zwischen E-Books und Printbüchern anhand des Life Cycle Assessment. Die Autoren treffen genaue Annahmen bezüglich der Redaktionsarbeiten, Produktion eines E-Book-Readers, Transport des Gerätes, Elektrizitätsmix, Internetkonsum beim Suchen und Herunterladen eines Buches, Geräte-Benutzung und Abfallbehandlung des Gerätes. Die ökologischen Auswirkungen eines E-Books, das auf einem E-Book-Reader gelesen wird, wurden in Lebenszyklusabschnitten und in verschiedenen Kategorien ausgewiesen, beispielsweise Energieaufwand und Treibhauspotenzial. Die Studie kam zum Ergebnis, dass der Grossteil des Ressourcenverbrauchs eines E-Book-Readers bei der Produktion anfällt. Der Vergleich der E-Books mit Printbüchern wurde ebenfalls nach diesen Kategorien vorgenommen. Unter der Annahme, dass jeweils 48 Bücher mit insgesamt 17‘0000 Seiten gelesen werden, ist ersichtlich, dass Printbücher beim Energieaufwand und beim Treibhauspotenzial ökologisch grössere Auswirkungen haben als ein E-Book. Die Autoren betonen aber, dass die Anzahl Bücher, die auf einem E-Book-Reader gelesen werden, einen erheblichen Einfluss auf den ökologischen Vor- oder Nachteil gegenüber Printbüchern hat.

Bezüglich der Wissenschaftlichkeit sind keine Zweifel anzubringen. Die gewonnenen Resultate dienten teilweise als Referenzpunkt in der Studie von Manhart et al. (2011) und sind für die vorliegende Studie von Bedeutung.

3.2.2. iPad Electricity Consumption in Relation to Other Energy Consuming Devices

Das Electric Power Research Institute EPRI (2012) veröffentlichte eine Studie, die den Stromverbrauch für das Aufladen von iPads mit anderen Elektronikgeräten vergleicht. Das EPRI testete die iPads unter der Annahme, dass diese jeden. zweiten Tag aufgeladen werden. Die Studie kommt zum Schluss, dass das Aufladen des iPad 3 pro Jahr 11.9 kWh braucht. Auffallend ist, dass jede neue Generation des iPad mehr Strom verbraucht: Das iPad 1 verbraucht 7.1 kWh, das iPad 2 mit 7.2 kWh leicht mehr und das iPad 3 11.9 kWh. Im Vergleich dazu verbraucht ein herkömmlicher Laptop-Computer beim Aufladen 72.3 kWh jährlich und ein Desktop-Computer 245.5 kWh.

Es ist nichts an der Wissenschaftlichkeit der Quelle anzuzweifeln. Die Resultate der Studie sprechen klar dafür, dass der Gebrauch eines iPads markant weniger Energie verbraucht als ein Laptop-Computer. Für Studie implizieren diese Resultate, dass der Einsatz von Tablet-Computern im Studium im Vergleich zu anderen Computergeräten bei isolierter Betrachtung des Energiekonsums die beste Option ist.

3.2.3. The Environmental Impact of Amazon's Kindle

Ritch (2009) veröffentlichte im Namen der Cleantech Group eine Studie zur Umweltauswirkung des Kindles. Die Studie nennt Daten zu den verursachten CO_2-Emissionen von traditionellen Printmedien: Magazine verursachen 0.95kg pro Stück, Bücher 7.5kg/Stück und Zeitungen 0.6kg/Stück. Die Studie berechnet das Einsparungspotenzial von Treibhausgasen bei einem Umstieg auf E-Book-Reader. Hierbei bildet der Durchschnitt von drei Schätzungen zu den Verkaufsentwicklungen der E-Book-Reader die Grundlage. Eine weitere Annahme ist, dass jeder Leser in der Regel 36 Bücher pro Jahr kauft und dann in einem Verhältnis von 1.6 E-Books auf 1 Buch umsteigt. Pro Jahr werden neu 22.5 E-Books und 13.5 gedruckte Bücher gekauft, somit sind jährliche CO_2-Einsparungen von fast 170kg möglich (22.5 x 7.5kg). Anhand der geschätzten Verkaufsentwicklungen von E-Book-Readern kommt die Studie zum Schluss, dass je nach Entwicklungsszenario weltweit bis zu 5.3 Milliarden CO_2-Emissionen eingespart werden können. Die Studie betont aber auch die negativen Auswirkungen eines Kindle: Geschätzt werden durchschnittlich 168kg CO_2-Emissionen pro Kindle-Gerät. Dies ist gleichviel wie die eingesparten Treibhausgase bei einem Umstieg. Deshalb hat ein Kindle nicht im ersten Jahr eine positive Umweltauswirkung, sondern erst in den Folgejahren.

Die Studie erfüllt nicht alle Kriterien der Wissenschaftlichkeit. Die Studie ist verständlich geschrieben, folgt einer logischen Argumentation, ist nachvollziehbar und objektiv. Die Sekundärdaten, auf welche sich die Studie stützt, können nicht lückenlos überprüft werden. Trotz diesem Mangel impliziert die Studie, dass ab einer gewissen Menge von Büchern die elektronische Literatur ökologisch im Vorteil ist.

3.2.4. Das Leseverhalten der Schweizer Bevölkerung

Das Bundesamt für Statistik (2010) veröffentlichte eine landesweite Publikation zum Leseverhalten der Schweizer Bevölkerung. Die Studie kommt zum Schluss, dass 81% der ständigen Wohnbevölkerung im Jahr 2008 ein Buch gelesen haben. Wenn das Leseverhalten soziodemografisch betrachtet wird, gibt es Unterschiede festzustellen: „Es lesen mehr Frauen Bücher als Männer, und mehr Personen unter 30 Jahren als ab 45 Jahren. Ebenfalls lesen mehr Personen mit einem Tertiärabschluss Bücher als Personen mit einem anderen Ausbildungsniveau. In der Deutschschweiz ist das Lesen von Büchern stärker verbreitet als in der italienischen Schweiz, und in der Stadt stärker als auf dem Land.

Zudem ist der Anteil der Personen, die mindestens ein Buch pro Jahr lesen, bei den Schweizerinnen und Schweizern höher als bei den in der Schweiz wohnhaften Ausländerinnen und Ausländern." (BFS 2010, S. 6). Weiter trennt die Studie das Lesen für private Zwecke (74%) vom Lesen für Ausbildung und Beruf (43%), wodurch eine weitere Ungleichheit zu beobachten ist. In beiden Kategorien ist das sporadische Lesen (1-3 Bücher pro Jahr) stärker verbreitet.

Die Studie ist professionell durchgeführt worden und es sind keine Zweifel bezüglich der Methodik und Wissenschaftlichkeit anzubringen. Die Studie trennt zwar das Lesen im Privaten vom Lesen für die Ausbildung, aber die jeweils ausgegebenen Daten sind für unsere Studie nicht detailliert genug. Zudem wurden die Zusatzunterlagen nicht erfasst, welche im Studium teilweise ein wichtiger Bestandteil der Veranstaltungen oder darüber hinaus die einzige Literatur für ein Modul sind.

3.3. Forschungslücken

Die Forschungslücken wurden durch den Vergleich der Stand der Forschung mit dem Ziel unserer Studie ersichtlich. Die präsentierten Studien legen dar, dass ab einer gewissen Menge gelesener Bücher der Umstieg auf E-Books und E-Readers ökologisch sinnvoll ist. Jedoch beziehen sich die Studien auf Durchschnittswerte in den jeweils untersuchten Populationen. Dies kann für die BFH nicht direkt verwendet werden. Als Basis für die Berechnungen des Ressourcenverbrauchs bei der Einführung von elektronischer Studienliteratur an der BFH dient die Studie von Manhart et al. (2011). Die Studie vom Bundesamt für Statistik (2010) grenzt das private Lesen vom Lesen für die Ausbildung und den Beruf ab, da sich unsere Studie jedoch mit der Einführung von rein elektronischen Unterlagen im Studium befasst, ist es unausweichlich, eine eigenständige empirische Umfrage durchzuführen. Dabei muss die Anzahl der Zusatzunterlagen in Form von Skripten und Foliensätzen, ebenfalls erfasst werden, da diese Teil der Pflichtliteratur bilden. Zusammengefasst sind folgende Forschungslücken zu schliessen:

- Die Anzahl Bücher und Zusatzunterlagen, welche die Studierenden kaufen bzw. erhalten: Diese Forschungslücke wird mittels der empirischen Umfrage geschlossen.
- Die Herstellung und Bereitstellung der E-Books: Diese Lücke wird mittels Befragung eines Experten geschlossen.

4. Methodik bei der empirischen Umfrage

Das vorliegende Kapitel widmet sich der Methodik für die empirische Umfrage. Insbesondere wird die Ausarbeitung des Fragebogens beschrieben. Daraufhin wird das Vorgehen bei der Umfragedurchführung sowie Datenauswertung dargestellt.

4.1. Konzipierung des Fragebogens

4.1.1. Zielsetzungen und Forschungsinteressen

Das Hauptziel der empirischen Umfrage besteht darin, eine Grundlage zur Berechnung des Ressourcenverbrauchs bei Studierenden aufzubauen. Um dies zu realisieren, sind bei den Studierenden die nachfolgenden Aspekte zu erfragen:

1. Angaben zum Studium: Studienrichtung, Semester, Studienmodell
2. Benötigte Bücher und abgegebene Zusatzliteratur in den Modulen
3. Verbreitung von E-Readern
4. Einstellung gegenüber rein elektronischen Unterlagen im Studium

Die erwähnten Aspekte der Umfrage dienen als Leitfaden für die Erarbeitung des Fragebogens. Im Zentrum des Forschungsinteresses stehen insbesondere folgende Fragen:

- Welche Unterschiede gibt es zwischen den einzelnen Studienrichtungen betreffend Pflichtliteratur und Zusatzunterlagen? Bei dieser Frage könnte sich herausstellen, dass in einigen Departementen der Umstieg auf elektronische Unterlagen ökologisch sinnvoll wäre als in anderen.
- Wie verbreitet sind E-Reader bei unserer Zielgruppe? Sind E-Book-Readers und Tablet-Computers in gleichem Ausmass verbreitet? Werden auf diesen Geräten die Studienliteratur und Zusatzunterlagen gelesen und wie viel Zeit wird dafür aufgewendet? Falls E-Readers nicht genutzt werden, wieso besitzt man keinen E-Reader und hat man evtl. noch vor, sich ein Gerät zu kaufen?
- Welche Einstellungen herrschen bei den Studierenden in den unterschiedlichen Departementen gegenüber rein elektronischen Unterlagen vor?
- Was spricht für und gegen den Einsatz von diesen Geräten im Studium zum Lesen der Literatur und Zusatzunterlagen? Hierbei sollen die Studierenden zu Wort kommen und ihre Bedürfnisse nach elektronischen Unterlagen erklären und begründen.

4.1.2. Befragungsmethode

Wir entschieden uns für einen schriftlichen Fragebogen, weil dies der effizienteste Weg ist, um viele Studierende standardisiert zu befragen.

Den schriftlichen Fragebogen erstellen wir mittels des Onlinedienstes SoSci Survey. Wir wählen die Onlineumfrage aus Effizienzgründen: Soll eine grössere Anzahl Leute an der Umfrage teilnehmen, wäre der Zeitaufwand einer persönlichen Befragung auf Papier im Vergleich zur Onlineumfrage zu gross. Wir stellen sicher, dass nur die Zielgruppe Zugang zum Fragebogen erhält.

Um den Studierenden einen Anreiz zum Ausfüllen des Fragebogens zu geben, werden unter den Teilnehmenden zwei Kinoeintrittskarten verlost. Die Teilnahme an der Verlosung ist fakultativ.

4.1.3. Population und Stichprobe

Die Umfrage richtet sich an Studierende der Berner Fachhochschulen (BFH). Die Gesamtpopulation besteht aus allen Bachelor-Studierenden der BFH. Gemäss Erhebungen des Bundesamts für Statistik (vgl. BFS o.J.) waren 2011 in allen Departemente der BFH 4‘996 Bachelor-Studierende immatrikuliert. Weil keine aktuelleren Daten vorliegen und diese Daten zwei Jahre alt sind, gehen wir davon aus, dass dieser Wert konstant blieb. Die Stichprobe bilden die Interessenten, welche sich Zeit nehmen und den Fragebogen ausfüllen.

4.1.4. Pre-Tests

Durch einen Pre-Test lassen sich Unklarheiten und Unvollständigkeiten im Fragebogen beseitigen. Der Fokus liegt auf den gestellten Fragen (sind diese verständlich?) und auf den Antwortmöglichkeiten (sind diese ganzheitlich und eindeutig zu verstehen?). Des Weiteren kann die Befragungsdauer geprüft werden (vgl. Mayer 2008, S. 98).

Der Pre-Test wurde persönlich mit drei Personen unabhängig voneinander durchgeführt: Durch den Pre-Test konnten einige Fehler im Fragebogen korrigiert werden und eine durchschnittliche Zeit von 10 Minuten beim Ausfüllen des Fragebogens eruiert werden.

4.2. Befragungsdurchführung

Der Fragebogen ist im Anhang auf Seite 84 zu finden. Den BFH-Studierenden wurde der Link zur Umfrage mittels E-Mail gesandt. Mithilfe der Verteilerlisten konnten die gewünschte Zielgruppe angeschrieben werden. Die Umfrage wurde zwischen dem 28. März und 14. April 2013 über den Online-Fragebogendienst SoSci Survey durchgeführt. Bei Web-Umfragen besteht das Risiko, dass die Antworten nicht wahrheitsgetreu ausgefüllt

werden, deshalb müssen die Antworten genauer überprüft werden. SoSci Survey erfasst hierfür nützliche Informationen bei jeden Umfrageteilnehmenden. Dies ist beispielsweise die Bearbeitungszeit der Umfrage, welche mit der im Pre-Test ermittelten Befragungszeit verglichen werden kann. Des Weiteren werden auch Negativpunkte für schnelles Antworten und fehlende Antworten ermittelt, was zusätzliche Kontrollen ermöglicht, dass die Umfrage seriös ausgefüllt wurde. Es werden nur diejenigen ausgefüllten Fragebogen in die Datenbasis aufgenommen, welche zu den drei Kernelementen der Umfrage (Studienliteratur, Verbreitung von E-Readern und Wunsch nach elektronischer Studienliteratur) Stellung genommen haben und keine relevanten Mängel aufweisen. Aufgrund dieses Verfahrens mussten wir ungefähr 100 Antworten ausschliessen.

4.3. Überprüfung der Stichprobengrösse

Tabelle 4 gibt einen Überblick über die Stichprobengrösse und untersucht, ob die erhobene Stichprobe der statistisch optimalen Stichprobengrösse entspricht. Die Zahlen der Population wurden der Statistikdatenbank des Bundesamtes für Statistik aufgrund der Daten von 2011 entnommen (vgl. BFS o.J.)[5]. Die optimale Stichprobe wurde bei einem Konfidenzintervall von 95% und einem tolerierten Stichprobenfehler von +/- 5% berechnet.[6]

Tabelle 4: Überprüfung der Stichprobengrösse

Departement	Population	Stichprobe	Optimale Stichprobe	Rücklaufquote in %
Architektur, Holz und Bau	521	60	222	11.52
Gesundheit	1‘080	150	284	13.89
Hochschule der Künste Bern	373	65	190	17.43
Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften	482	78	215	16.18
Soziale Arbeit	430	70	204	16.28
Sport	102	18	81	17.65
Technik und Informatik	1‘018	119	280	11.69
Wirtschaft	990	170	277	17.17
Alle Departemente	*4‘996*	*730*	*357*	*14.61*

[5] Wird im Verlaufe der Studie wieder Bezug auf Daten aller Studierenden der Berner Fachhochschule genommen, so wurden diese aus der Statistikdatenbank des BFS entnommen.

[6] Zur Hilfe wurde der Rechner auf B+L (o.J.) genommen.

Die optimale Stichprobengrösse konnte nur bei der Gesamterhebung über alle Departemente gesehen erreicht werden. Auf Stufen einzelner Departemente ist die optimale Stichprobengrösse nicht gegeben. Bei der Auswertung der Umfrage überprüfen wir einzelne Fragen hinsichtlich der Proportionen der Grundgesamtheit. Die Rücklaufquote beträgt in jedem Departement zwischen 11 und 18%.

4.4. Vorgehen bei der Datenauswertung

Zuerst werden alle Fragen univariat, d.h. nur auf eine Variable bzw. eine Frage bezogen, ausgewertet. Somit lassen sich die Tendenzen von allen Studierenden aufzeigen. Danach folgt das die bi- bzw. multivariate Auswertung, d.h. die Verknüpfung von zwei oder mehreren Fragen. Folgende Unterscheidungen werden vorgenommen:

1. Die Studienliteratur wird nach Departementen unterschieden, um letztendlich eine fundierte Aussage zu machen, ob gewisse Departemente durchschnittliche mehr Literatur verwenden als andere.
2. Das Nutzungsverhalten der Besitzer von E-Readern wird nach Geräte-Typ unterschieden (E-Book-Reader und Tablet-Computer). Somit wird die Frage beantwortet, inwiefern die Geräte-Typen zu einem anderen Nutzungsverhalten führen. Da E-Book-Reader primär für das Lesen von E-Books vorgesehen sind und nicht so viele Funktionen bieten wie ein Tablet-Computer stellt sich die Frage, in welchem Umfang die Besitzer eines Tablet-Computers auch E-Books lesen.
3. Der Wunsch nach elektronischer Studienliteratur wird nach Departementen und Studienrichtungen (wo es sinnvoll erscheint, z.B. zwischen Betriebsökonomie und Wirtschaftsinformatik an der Berner Fachhochschule für Wirtschaft) unterschieden. Wir vermuten, dass technisch stärker ausgerichtete Departemente bzw. Studienrichtungen eher dazu bereit sind, auf elektronische Studienliteratur umzusteigen bzw. bereits vermehrt elektronische Unterlagen für das Studium benutzen.

Bei der Betrachtung aller Departemente werden die absoluten Werte präsentiert. Bei der Unterscheidung nach Departementen werden relative Werte ausgewiesen. Die relativen Werte beziehen sich auf das Verhältnis innerhalb des Departements. Mit den relativen Werten lassen sich die Departemente miteinander vergleichen, weil sonst Departemente mit einer absolut grösseren Anzahl an Antworten die Departemente mit absolut weniger Antworten überwiegen. Aus Gründen der Verständlichkeit kann nicht in jeder Abbildung die Beschriftung der genauen Werte vorgenommen werden.

Die Begriffe Departement und Fachbereich werden in diesem Kontext als Synonyme verwendet, auch wenn dies nicht der Realität der BFH-Organisation entspricht.

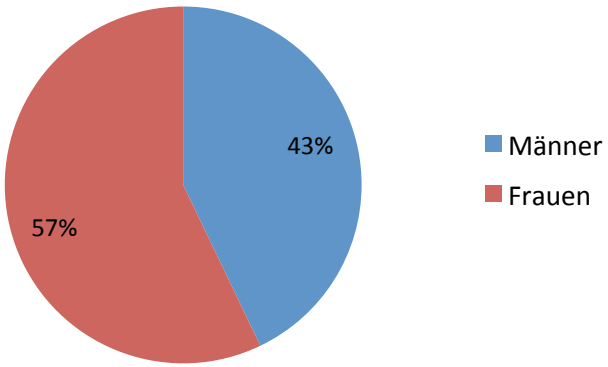
5. Resultate

5.1. Angaben zur Person und zum Studium

In der Einführung der Umfrage wurden Fragen zum Geschlecht, Studienmodell, Departement, Studienrichtung, Semester und Anzahl Module der Studierenden gestellt. Nachfolgend wird, wo Daten vorhanden sind, die Stichprobe bezüglich ihrer tatsächlichen Proportionen in der Grundgesamtheit überprüft.

Die Interviewten lassen sich in 313 Männer (43%) und 417 Frauen (57%) unterteilen (vgl. Abbildung 1). Dies entspricht nicht den Proportionen in der Population, weil die Männer mit 54% (2717) die Frauen mit 46% (2279) überwiegen.

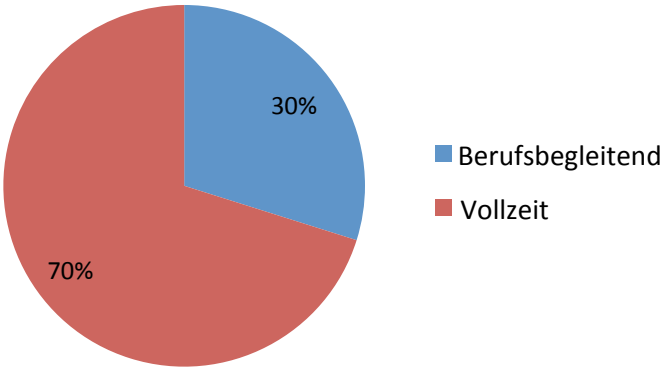
Abbildung 1: Geschlecht



n = 730

An der Umfrage nahmen 218 berufsbegleitende Studierende (30%) und 512 Vollzeit-Studierende (70%) teil (vgl. Abbildung 2).

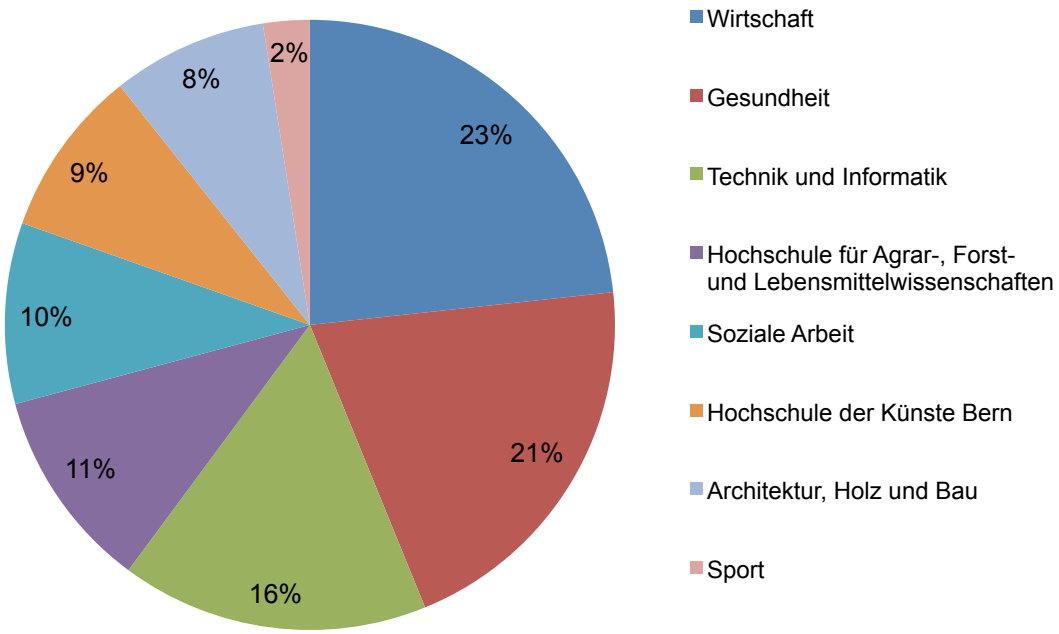
Abbildung 2: Studienmodell



n = 730

Abbildung 3 präsentiert die Antworten zur Frage, in welchem Departement der BFH die Befragten studieren. Die Studierenden der Departemente Wirtschaft mit 170 Studierenden (23%), Gesundheit mit 150 Studierenden (21%) sowie Technik und Informatik mit 119 Studierenden (16%) machen zusammen mehr als die Hälfte der Befragten aus. Weiter folgen die Studierende der Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften (11%); Soziale Arbeit (10%); Hochschule der Künste Bern (9%); Architektur, Holz und Bau (8%) und zuletzt Sport (2%).

Abbildung 3: Departemente

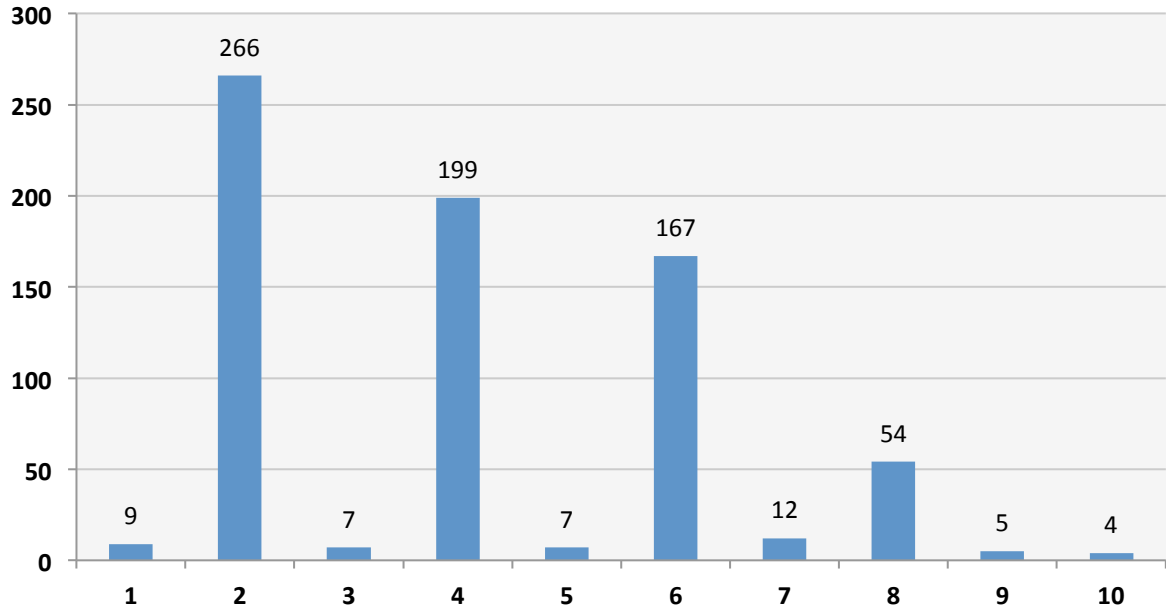


n = 730

Die Prozentanteile der Departemente an der ganzen Stichprobe werden mit den Prozentanteilen der Departemente an der Grundgesamtheit verglichen, um die Abweichungen zu überprüfen. Die Abweichungen bewegen sich zwischen -4.0% und +2.0%. Studierende der Departemente Architektur, Holz und Bau (-2.0%), Gesundheit (-1.0%) sowie Technik und Informatik (-4.0%) sind untervertreten, während Studierende der Departemente Hochschule der Künste Bern (+2.0%), Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften (+1.0%), Soziale Arbeit (+1.0%) und Wirtschaft (+3.0%) übervertreten sind. Der Fachbereich Sport ist deckungsgleich mit den Verhältnissen in der Grundgesamtheit. Folglich entsprechen die Proportionen innerhalb der Stichprobe grösstenteils den Proportionen innerhalb der Population und führen zu keinen relevanten Verzerrungen.

Zur Frage, in welchem Semester sich die Studierenden befinden, stechen vier Werte heraus: Das 2. Semester mit 266 Befragten, das 4. Semester mit 199 Befragten, das 6. Semester mit 167 Befragten und zuletzt das 8. Semester mit 54 Antworten (vgl. Abbildung 4). Dies waren die zu erwartenden Antworten, da diese Umfrage zum Zeitpunkt des Frühlingssemesters 2012/13 durchgeführt wurde. Die Frage, wieso entgegen den Erwartungen und des Studienaufbaus auch Studierende aus den ungeraden Semestern teilnahmen, wird in dieser Arbeit nicht erläutert.

Abbildung 4: Aktuelles Semester

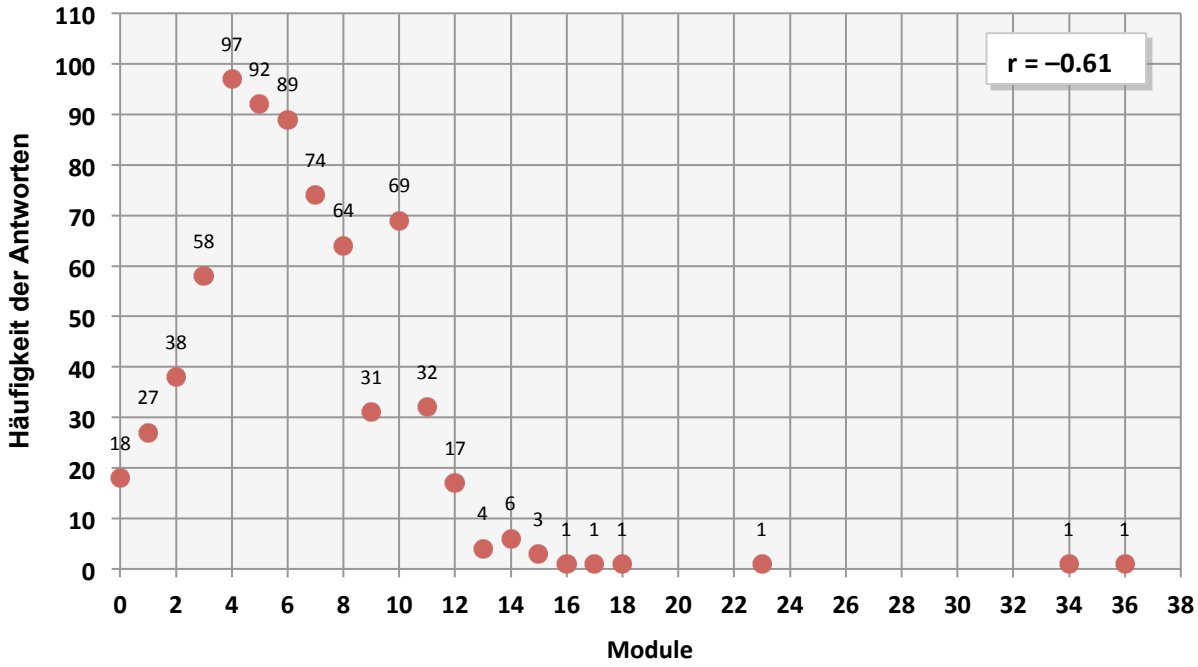


n = 730

Abbildung 5 stellt die Antworten zur Frage bezüglich der Anzahl besuchter Module im aktuellen Semester dar. Die Werte steigen anfangs wesentlich und erreichen bei vier besuchten Modulen mit 97 Antworten ihren Höhepunkt. Die höheren Werte sind in Frage zu

stellen. Es scheint unwahrscheinlich, dass ein Studierender mehr als 16 Module besucht, vor allem die Werte 23, 34 und 36 sind zweifelhaft. Möglicherweise haben diese Studierenden die Frage falsch verstanden oder absichtlich einen unrealistischen Wert angegeben.

Abbildung 5: Anzahl der besuchten Module



n = 725

Die Korrelation zwischen der Anzahl besuchter Module und Häufigkeit der jeweiligen Antworten beträgt –0.61 (Signifikanzniveau 0.01) und deutet erwartungsgemäss daraufhin, dass mit Zunahme der besuchten Module die Häufigkeit der Antworten sinkt. Durchschnittlich besuchen die Studierenden 6.3 Module im Semester der Erhebung. Die drei extremen Ausreisser (23, 34, 36) verzerren die Werte nicht bedeutend: Die Korrelation beträgt –0.59 (Signifikanzniveau 0.01) und der Mittelwert 6.2 Module bei Ausschluss der Ausreisser.

Durch die Betrachtung der einzelnen Departemente sind Differenzen bei der Anzahl besuchter Module erkennbar. Die Studierenden der Departemente Gesundheit (4.1 besuchte Module im Durchschnitt), Sport (5.2 Module) Architektur, Holz und Bau (5.4 Module), Hochschule der Künste Bern (6.0 Module, ohne Ausreisser 5.7 Module) besuchen weniger Module als die Gesamtheit aller Studierenden der BFH. Die Studierenden der Departemente Wirtschaft (6.9 Module im Durchschnitt), Technik und Informatik (7.1 Module, ohne Ausreisser 6.9 Module), Soziale Arbeit (7.3 Module) und der Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften (8.0 Module, ohne Ausreisser 7.6 Module) besuchen mehr Module als die Gesamtheit aller Studierenden.

Es stellt sich die Frage, inwiefern die erhobenen Daten der Wirklichkeit entsprechen. Angenommen in einem Semester werden 30 ECTS-Credits erworben, dann sind 10 Module zu besuchen, sofern durch Bestehen eines Modules 3 ECTS-Credits angerechnet werden. Hinsichtlich der erhobenen Daten stellt dies eine Diskrepanz dar (6.3 Module werden laut der Erhebung durchschnittlich besucht).

Die Tatsache, dass die berufsbegleitenden Studenten im Durchschnitt 5.7 Module besuchen und die Vollzeit-Studenten 6.5 Module (ohne Ausreisser 6.3), ist nachvollziehbar, weil in einem berufsbegleitenden Studium pro Semester weniger Module besucht werden, aber sich der Studiengang über mehr Semester streckt als beim Vollzeitstudium und für die Berufstätigkeit ECTS-Punkte angerechnet werden.

5.2. Die Studienliteratur

Der nächste Teil der Umfrage erfasste die Studienliteratur, namentlich Bücher und Zusatzunterlagen. Zuerst wird eine univariate Auswertung der Fragen vorgenommen. Die Fragen werden nach verschiedenen Gesichtspunkten differenziert und allfällige Ungleichheiten werden aufgedeckt.

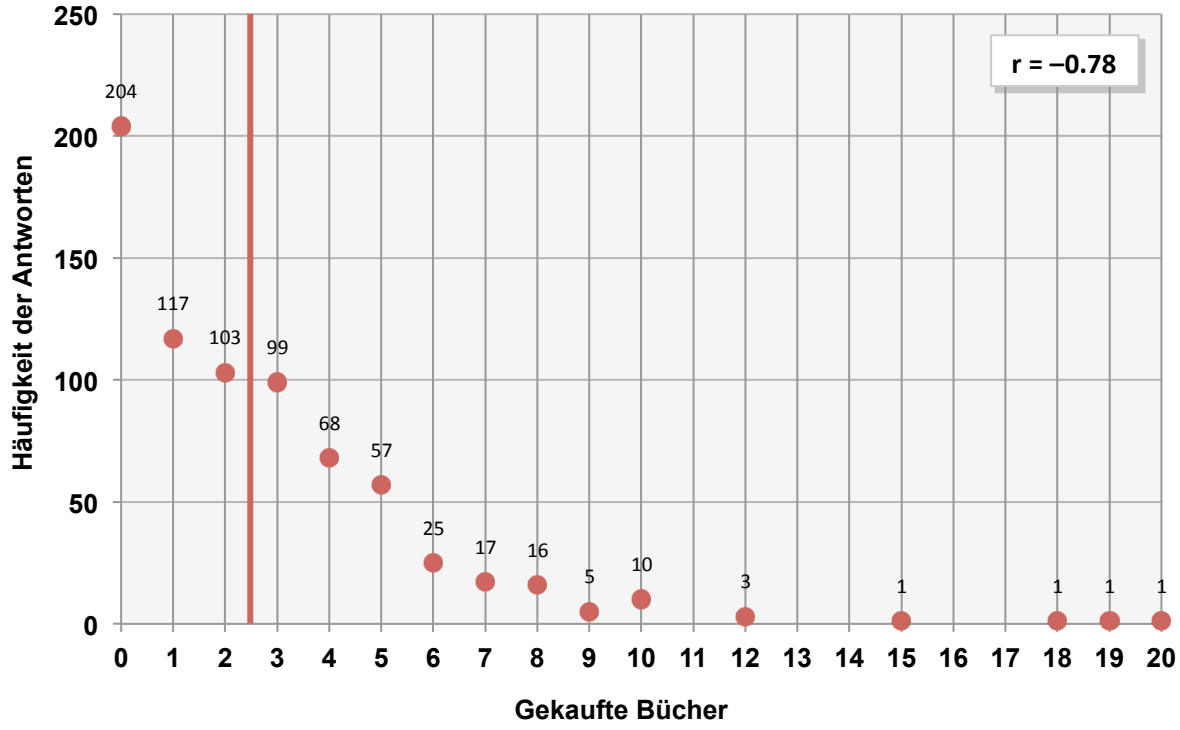
5.2.1. Lehrbücher

Die erste Frage wurde bezüglich der gekauften Lehrbücher im aktuellen Semester gestellt. Die Antworten dazu zeigt Abbildung 6.

Die Verteilung der Antworten ist linkslastig und nimmt mit Anzahl gekaufter Bücher im aktuellen Semester deutlich ab. Der Grossteil der Studierenden kauft zwischen 0 und 5 Büchern pro Semester. Die Korrelation zwischen den gekauften Büchern und der Häufigkeit der Antworten beträgt –0.66 (Signifikanzniveau 0.01). Ohne den Ausreisser bei 37 Büchern beträgt die Korrelation –0.78 (Signifikanzniveau 0.01) und wiederspiegelt diese erkennbare Abnahme deutlich. Durchschnittlich werden 2.5 Bücher pro Semester gekauft.

Auffallend ist hierbei vor allem der hohe Anteil an Studierenden, die keine Bücher für das aktuelle Semester kaufen. Es erscheint zudem nicht plausibel, dass ein Studierender für ein Semester 37 Bücher kaufen muss oder dies freiwillig tut (in der Abbildung aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht dargestellt).

Abbildung 6: Gekaufte Bücher im aktuellen Semester



n = 729

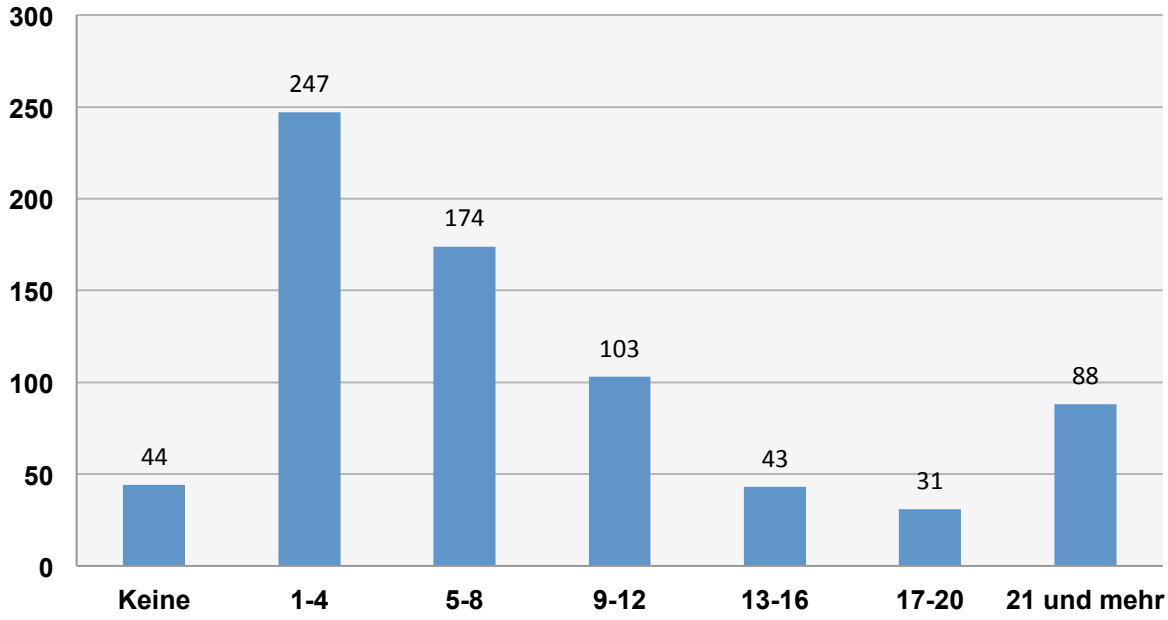
Zwischen den Departementen gibt es Unterschiede. Dies haben wir in keiner Abbildung aus Gründen der Darstellungsfreundlichkeit ausgeführt. Studierende der Hochschule der Künste Bern (1 Buch), Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften (1.4 Bücher) sowie des Departementes Technik und Informatik (1.5 Bücher) mussten für das Semester der Erhebung (Frühlingssemester 2012/13) weniger Bücher kaufen als der Gesamtdurchschnitt aller Studierender der BFH. Während Studierenden im Departement Soziale Arbeit 2.5 Büchern kaufen, erwerben Studierende der Departemente Architektur, Holz und Bau (2.8 Bücher), Gesundheit (2.8 Bücher), Sport (3.1 Bücher) und vor allem Wirtschaft (4.1 Bücher) anscheinend mehr Literatur.

Die Korrelation zwischen Semester und gekauften Büchern beträgt –0.23 (Signifikanzniveau 0.01). Dies bedeutet, dass mit steigender Semesterzahl tendenziell weniger Bücher gekauft werden. Ein Grund dafür kann sein, dass Bücher als Pflichtliteratur ausgegeben werden, obwohl diese kaum für den Kompetenznachweis benötigt werden und mit zunehmender Erfahrung im Studium diese Tatsache erkannt wird. Die Korrelation zwischen Anzahl besuchter Module und gekauften Büchern deutet mit +0.2 (Signifikanzniveau 0.01) daraufhin, dass erwartungsgemäss mehr Bücher gekauft werden, je mehr Module besucht werden.

5.2.2. Zusatzunterlagen

Die zweite Frage zur Studienliteratur versuchte bei den Studierenden herauszufinden, wie viele Zusatzunterlagen durchschnittlich pro Modul in gedruckter Form abgegeben werden, unabhängig davon, ob diese in gedruckter Form genutzt werden oder nicht. Unter Zusatzunterlagen werden in dieser Studie Foliensätze und Skripte verstanden. Einzelne ausgeteilte Arbeitsblätter wurden aus Einfachheitsgründen nicht erfasst. Die Ergebnisse sind in der Abbildung 7 ersichtlich:

Abbildung 7: Anzahl der Zusatzunterlagen pro Modul

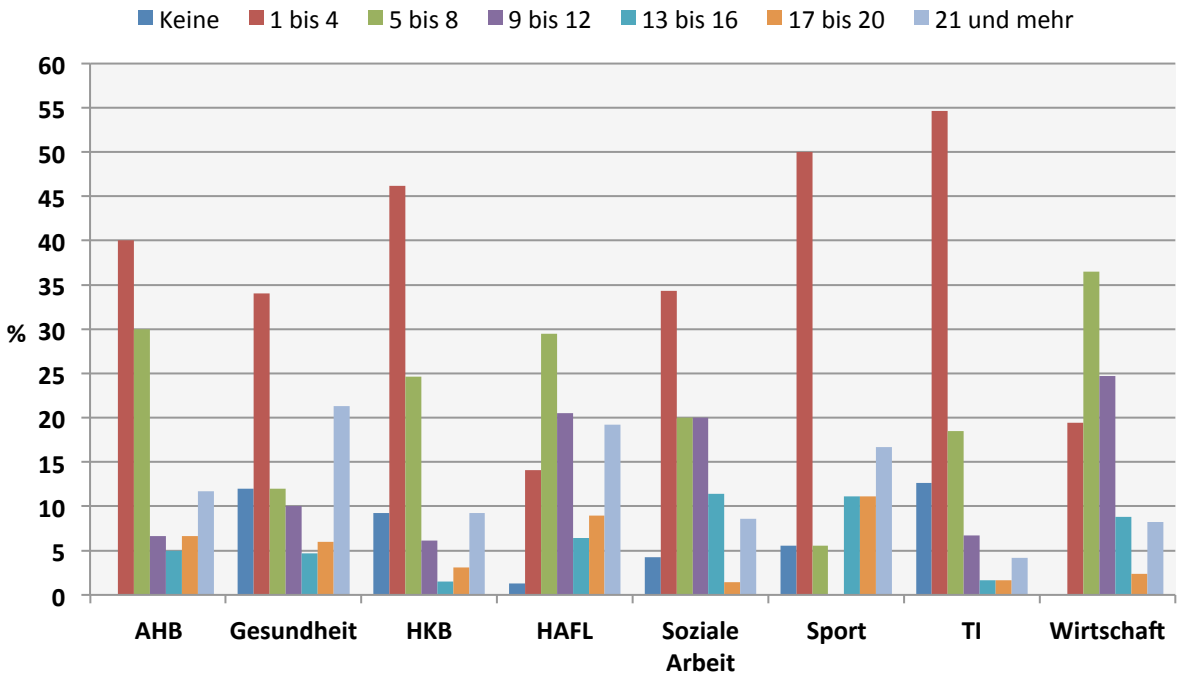


n = 730

Der höchste Wert mit 247 Antworten ist bei 1-4 Zusatzunterlagen zu verzeichnen, worauf-hin die Werte abnehmen und bei der Antwortmöglichkeit „21 und mehr“ wieder. Folglich werden in den meisten Modulen zwischen 0 und 12 Zusatzunterlagen abgegeben.

Werden die abgegebenen Zusatzunterlagen nach Departementen betrachtet, so sind markante Unterschiede festzustellen (vgl. Abbildung 8). Auffallend ist die Kategorie 1-4 Zusatzunterlagen, die innerhalb von jedem Departement einen hohen Wert aufweist und ausser bei der Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften (HAFL) sowie dem Fachbereich Wirtschaft mindestens einen Drittel ausmacht. Die HAFL und das Departement Wirtschaft erreichen ihre höchsten Werte bei der Kategorie 5-8 Zusatzunterlagen.

Abbildung 8: Zusatzunterlagen nach Departementen



n = 730

Durch die gewichteten Durchschnitte[7] sind Unterschiede innerhalb der Departemente ersichtlich. Über alle Departemente betrachtet werden pro Modul 8.2 Zusatzunterlagen verteilt. Der höchste Wert mit 11.3 Zusatzunterlagen im Durchschnitt ist der Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften (HAFL) zuzuweisen, gefolgt vom Departement Gesundheit (9.3 Zusatzunterlagen) und den Fachbereichen Sport sowie Wirtschaft mit je 9.0 Zusatzunterlagen im Durchschnitt. Die Departemente Architektur, Holz und Bau AHB (8.2 Zusatzunterlagen) und Soziale Arbeit (8.1 Zusatzunterlagen) sind im Mittelfeld anzusiedeln. In der Hochschule der Künste Bern HKB (6.3 Zusatzunterlagen) und allen voran im Departement Technik und Informatik (TI) mit 4.8 Zusatzunterlagen wird weniger Papier in Form von Skripten und Foliensätzen verteilt.

Die meist sehr verschiedenen Angaben bezüglich der verteilten Zusatzunterlagen pro Modul lassen sich mit den unterschiedlichen Studienrichtungen innerhalb der Departemente beantworten, was aus der Auswertung einer offenen Frage hervorging. Beispielsweise werden beim Departement Gesundheit in der Studienrichtung Physiotherapie keine Zusatzunterlagen verteilt, diese findet man bereits nur noch elektronisch auf Moodle oder Sharepoint, währenddessen bei den Studienrichtungen Hebamme und Pflege weiterhin Zusatzunterlagen verteilt werden. Dies kann auch im Zusammenhang mit der Art zu ler-

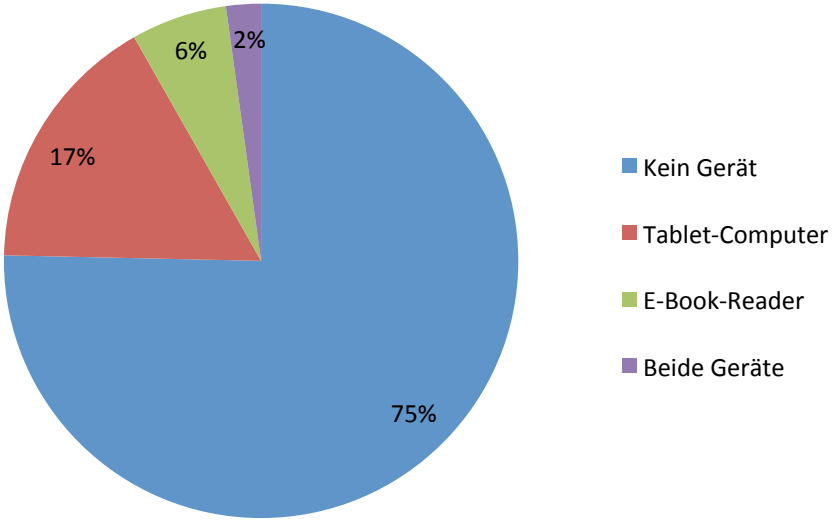
[7] Bei den gewichteten Durchschnitten wurden die Mittelwerte innerhalb einer Kategorie genommen und mit der jeweiligen Gewichtung multipliziert. Beispiel: Der Mittelwert der Kategorie 1-4 beträgt 2.5 und wird mit der Gewichtung von 0.2 (=20%) multipliziert.

nen stehen, da für gewisse Übungen, Fallstudien etc. ein Ausdruck der Zusatzunterlagen unumgänglich ist. Im Departement Technik und Informatik zeigt sich am deutlichsten, dass über das gesamte Departement hinweg nur noch wenige Zusatzunterlagen verteilt werden. Dies ist wohl damit zu begründen, dass die meisten Inhalte der Studienrichtungen in der Praxis meist nur noch elektronisch bearbeitet und hergestellt werden wie z.B. Baupläne oder Elektrogerät-Modelle.

5.3. Verbreitung von E-Readern

Die Verbreitung von E-Readern war ein weiterer umfangreicher Bestandteil der Umfrage. Zuerst wird beantwortet, ob und welchen E-Reader die Studierenden besitzen. Aufgrund dieser Antworten wurden den Studierenden dann unterschiedliche Folgefragen gestellt.

Abbildung 9: Besitz eines E-Readers



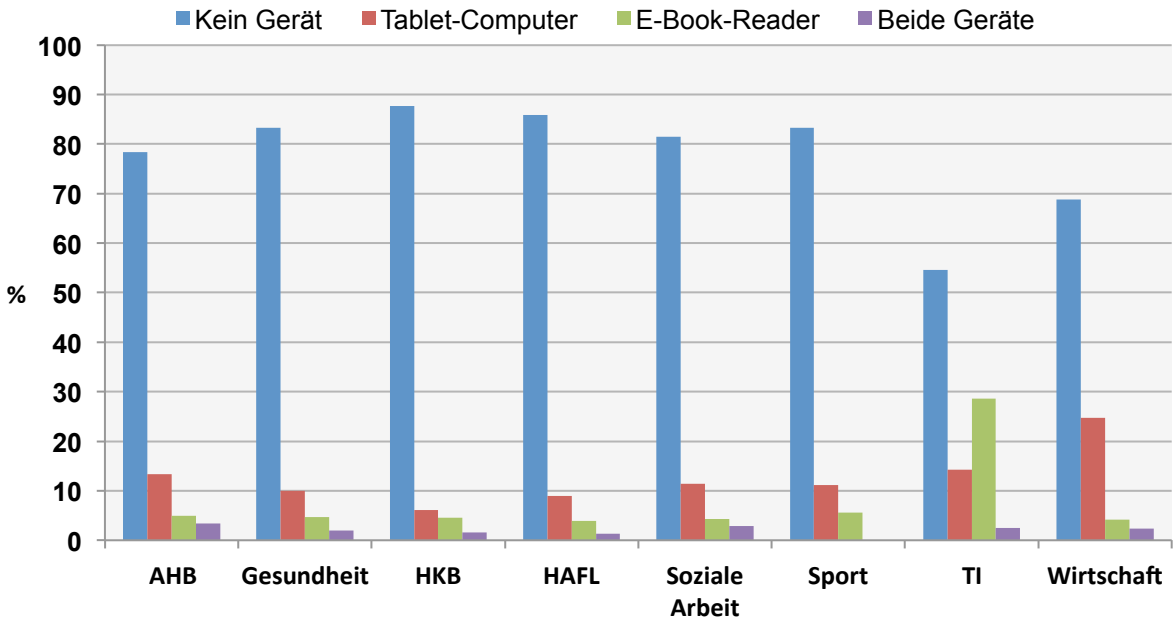
n = 730

Wie in der Abbildung 9 dargestellt, besitzen 75% der Studierenden keinen E-Reader. 17% besitzen einen Tablet-Computer, 6% einen E-Book-Reader und 2% beide Geräte.

Durch die Unterscheidung nach Departementen lassen sich Unterschiede feststellen (vgl. Abbildung 10). In den Departementen Gesundheit, Hochschule der Künste Bern (HKB), Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften (HAFL), Soziale Arbeit und Sport sind die Werte der Nichtbesitzer höher als 80%. Das Departement Architektur, Holz und Bau (AHB) entspricht mit 78% Nichtbesitzern etwa den Werten der Gesamtheit aller Studierenden. Die Departemente Technik und Informatik (TI) sowie Wirtschaft weisen mit 55% respektive 69% eine tiefere Quote der Nichtbesitzer aus. In keinem Departement überwiegt folglich die Anzahl Gerätebesitzer die Anzahl der Nichtbesitzer.

Beim Departement TI ist auffallend, dass es mehr Besitzer eines E-Book-Readers (29%) gibt als Besitzer eines Tablet-Computers (14%). Die Tablet-Computer sind beim Departement für Wirtschaft mit 25% im Vergleich zu den anderen Departementen und den Gesamtwerten sehr verbreitet.

Abbildung 10: Besitz eines E-Readers nach Departementen



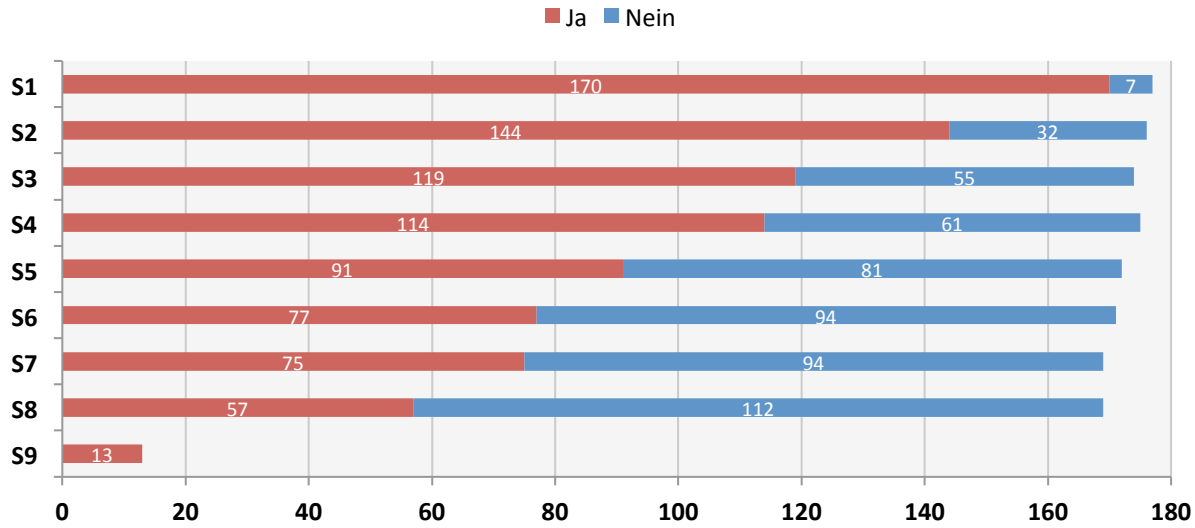
n = 730

Wenn das Wirtschaftsdepartement weiter in die Studienrichtungen Betriebsökonomie und Wirtschaftsinformatik unterteilt wird, ist ersichtlich, dass die E-Reader bei Wirtschaftsinformatikern mit 48% erwartungsgemäss weiter verbreitet sind als bei den Betriebsökonomen mit 28% (vgl. Abbildung 26 auf Seite 89).

5.3.1. E-Reader Besitzer

Die E-Reader Besitzer wurden aufgefordert, mehrere Aussagen zu den Vorteilen eines E-Readers mit Ja oder Nein zu beantworten. Diese Aussagen bezogen sich auf die Vorteile der E-Reader. Dann folgte eine Frage zur wöchentlichen Benutzungszeit und zuletzt wurde mittels einer aufwändigeren Frage das Nutzungsverhalten erfragt. Abbildung 11 präsentiert die Aussagen von Besitzern eines E-Readers.

Abbildung 11: Aussagen von Besitzern eines E-Readers



S1: Das Gerät ist flexibel und mobil; es kann leicht transportiert werden. (n = 177)

S2: Das Gerät bietet viele nützliche Funktionen. (n = 176)

S3: Durch den Speicher habe ich viele Bücher auf einen Knopfdruck bereit. (n = 174)

S4: Ich will keine schweren Bücher herumtragen. (n = 175)

S5: Ich finde es ökologisch sinnvoller. (n = 172)

S6: E-Books sind billiger als gedruckte Bücher. (n = 171)

S7: Ich kann die Schriftgrösse ändern. (n = 169)

S8: Ich bin nicht auf äussere Lichtverhältnisse angewiesen. (n = 169)

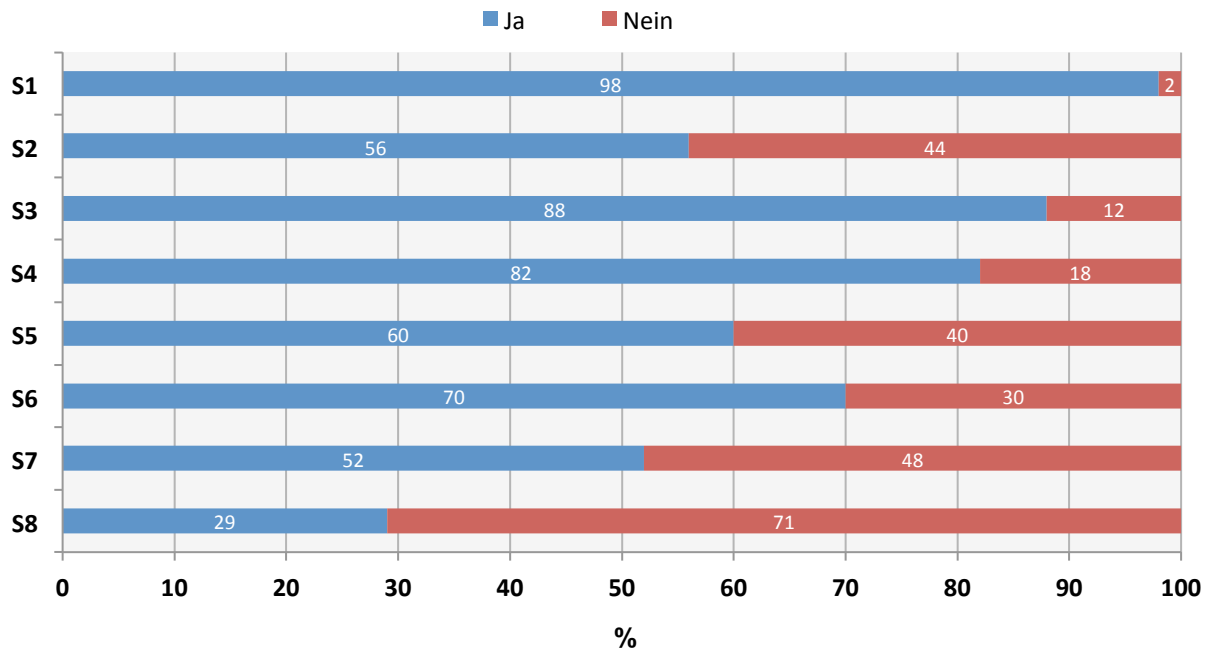
S9: Andere (n = 13)

Die Besitzer sehen den Vorteil eines E-Readers vor allem in der Flexibilität, Mobilität und leichter Transportfähigkeit ihres Gerätes (S1). Einen weiteren Vorteil sehen die Besitzer auch in den vielen Funktionen, die ein E-Reader bietet (S2). Etwas weniger deutlich, aber dennoch mit einer überwiegenden Anzahl an Ja-Antworten, schätzen die E-Reader Besitzer, dass sie keine schweren Bücher tragen müssen (S4) und den Speicher, mit dem sie ihre digitale Bibliothek aufbauen können (S3) – Diese zwei Aussagen beziehen sich explizit auf das Lesen von elektronischen Büchern und es lässt sich daraus ableiten, dass die E-Reader Besitzer die Vorteile von E-Books erkannt haben. Der ökologische Aspekt (z.B. kein hoher Papierverbrauch) ist knapp bejaht worden (S5). Verneint wurde vor allem die Aussage, dass man nicht auf die äusseren Lichtverhältnisse angewiesen ist (S8). Obwohl die Vorteile von elektronischen Büchern erkannt wurden, ist das Kriterium, dass E-Books billiger als gedruckte Bücher sind, nicht ausschlaggebend (S6). Ferner die Funktion, die Schriftgrösse verändern zu können, sehen die Besitzer tendenziell nicht als einen grossen Vorteil an (S7).

In der Kategorie „Andere“ wurde darauf hingewiesen, dass sich durch die Verwendung von elektronischen Büchern und Unterlagen die Druckkosten senken lassen und dass Papier gespart werden kann. Das platzsparende Element wurde ebenfalls wieder erwähnt, so dass zu Hause aufgrund einer kleineren Büchersammlung mehr Platz vorhanden ist. Ein Besitzer, der viele E-Books liest, schätzt, dass mit einem integrierten Wörterbuch unbekannte Wörter und Begriffe schnell nachgeschlagen werden können – dies könnte ein weiterer Vorteil von E-Books gegenüber gedruckten Büchern sein. Auch die Einfachheit, ein elektronisches Buch zu kaufen, wurde angesprochen.

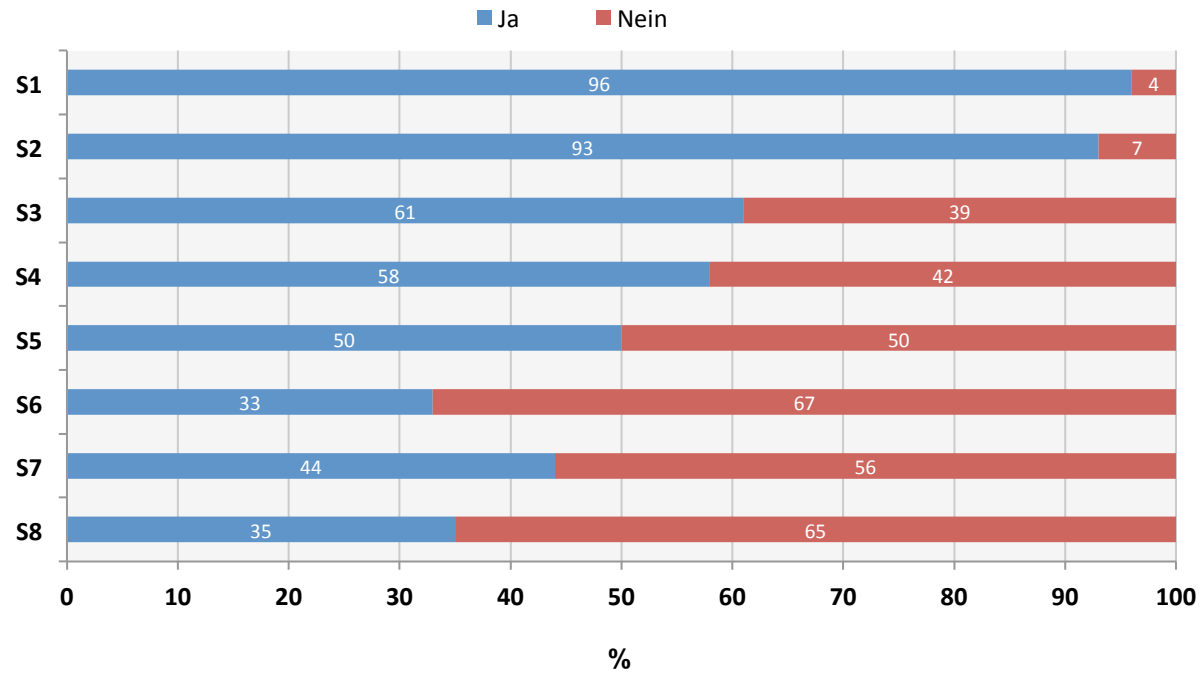
Werden die Statements nach Gerätetyp (E-Book-Reader und Tablet-Computer) unterteilt, gelangt man zur Einsicht, dass die Antworten und Tendenzen nicht deckungsgleich sind (vgl. Abbildungen 12 und 13). Erwartungsgemäss liegt bei gut 80% der Besitzer eines E-Book-Readers der Vorteil darin, dass sie keine schweren Bücher transportieren müssen, wobei bei den Tablet-Computers dieser Vorteil von nur knapp 60% geschätzt wird (S4). Wichtig erscheint für die Besitzer eines E-Book-Readers auch die Tatsache, dass E-Books billiger sind als gedruckte Bücher: 70% stimmen dem zu, während bei Tablet-Computern nur ein Drittel der Nutzer dies bejahen (S6). Auch die Aussage, dass per Knopfdruck viele Bücher verfügbar sind, finden Besitzer von E-Book-Readern wichtiger als Besitzer eines Tablet-Computers: Fast 90% der Besitzer eines E-Book-Readers sehen darin einen Vorteil, während nur 60% der Besitzer eines Tablet-Computers darin eine Stärke ihres Gerätes sehen (S3). Ein weiteres Kriterium, das vor allem beim Lesen für elektronische Bücher von Bedeutung sein kann, ist die änderbare Schriftgrösse. Auch hier sehen die Besitzer eines E-Book-Readers einen Vorteil, auch wenn mit 52% nur knapp über die Hälfte dem zustimmen, während bei den Besitzern eines Tablet-Computers mit 44% weniger als die Hälfte dies bestätigen (S7). Für 93% der Besitzer eines Tablet-Computers sind die vielen Funktion von grosser Nützlichkeit, während nur 56% eines E-Book-Readers dieser Tatsache zustimmen, was möglicherweise wiederum darauf zurückzuführen ist, dass Tablet-Computer mehr Funktionen bieten als E-Book-Reader (S2). Die ökologischen Vorteile wurde bei den Besitzern eines E-Book-Readers mit 60% häufiger genannt als bei den Tablet-Computer Besitzern mit 50% (S5). Die Mobilität und leichte Transportfähigkeit wird von fast allen Besitzern eines E-Book-Readers (98%) und Tablet-Computers (96%) als Vorteil angesehen (S1). Besitzer eines Tablet-Computers stimmten mit 35% eher zu, dass sie nicht auf äussere Lichtverhältnisse angewiesen sind. Bei den E-Book-Readern bejahten diesen Aspekt 29% (S8).

Abbildung 12: Aussagen von Besitzern eines E-Book-Readers



Anzahl Fälle (n) variiert zwischen 42 und 44. Die Aussagen S1 bis S8 sind in Abbildung 11 beschrieben.

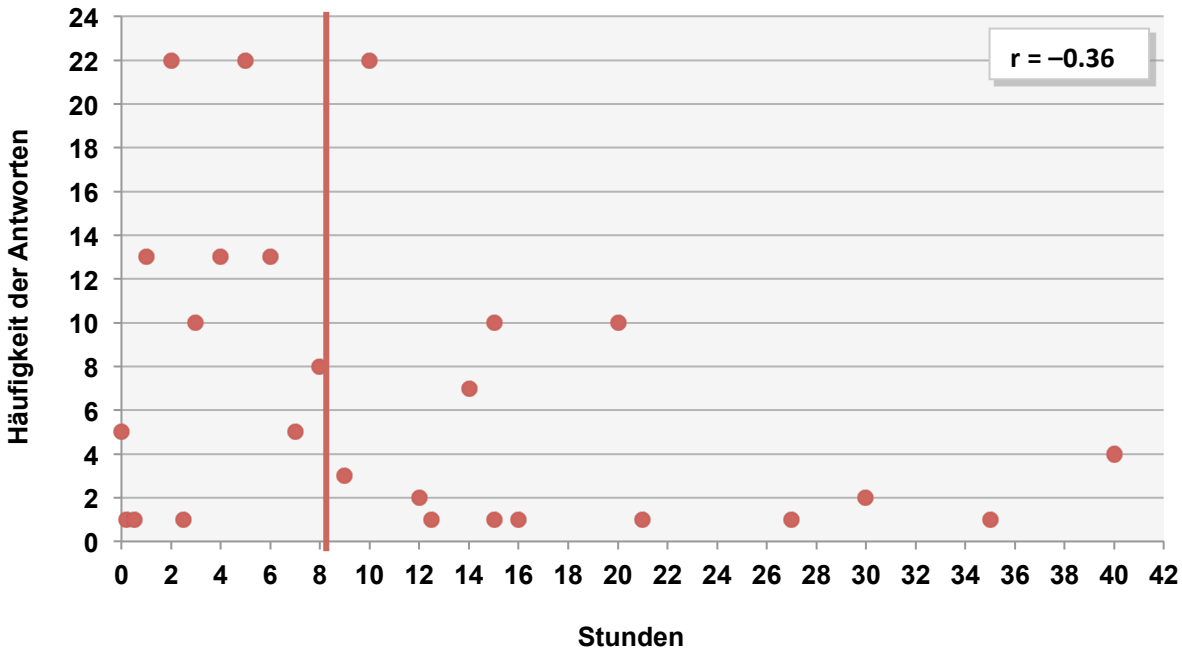
Abbildung 13: Statements von Besitzern eines Tablet-Computers



Anzahl Fälle (n) variiert zwischen 109 und 115. Die Aussagen S1 bis S8 sind in Abbildung 11 beschrieben.

Weiter wurden die Besitzer eines E-Readers gefragt, wie viele Stunden sie ihren E-Reader wöchentlich nutzen. Die Resultate zeigt Abbildung 14:

Abbildung 14: Wöchentliche Nutzungsdauer



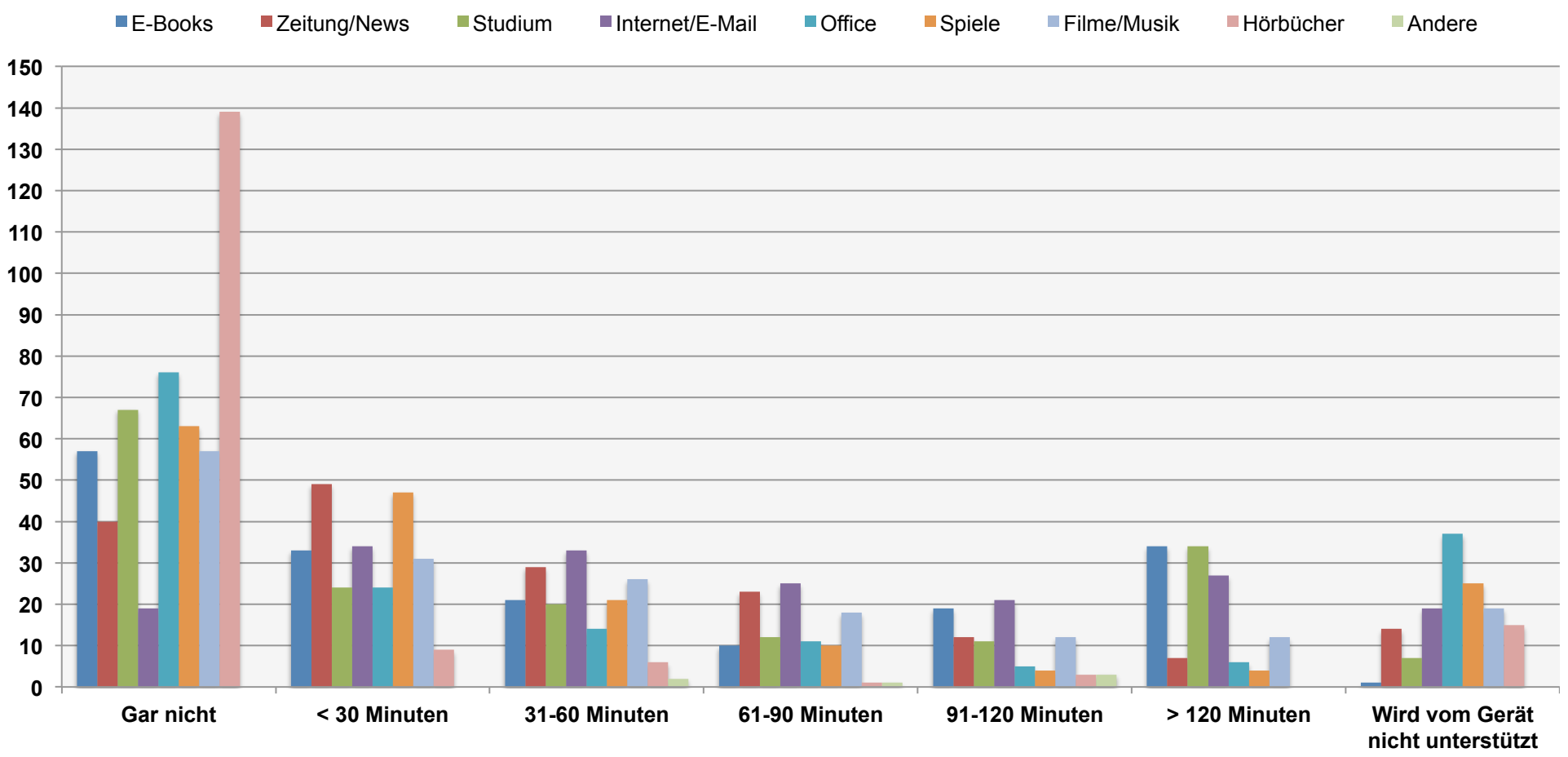
n = 180

Bei der wöchentlichen Nutzungsdauer ist eine klare negative Tendenz zu erkennen. Die Korrelation beträgt –0.36 (Signifikanzniveau 0.072). Dies heisst: Je länger die wöchentliche Nutzungsdauer, desto weniger E-Reader-Benutzer, welche diese Stundenanzahl erreichen. Die durchschnittliche Benutzungsdauer pro Woche liegt bei zirka 8 Stunden und 20 Minuten.

Die wöchentliche Nutzungsdauer eines Tablet-Computer-Besitzers ist mit knapp 10 Stunden doppelt so lange wie die eines E-Book-Reader-Besitzers mit 5 Stunden. Bei den Korrelationen gibt es nur geringe Unterschiede: Bei den E-Book-Readern beträgt die Korrelation –0.39, bei Tablet-Computer beträgt diese –0.30.

Die letzte Frage, die den Besitzern eines E-Readers gestellt wurde, befasste sich mit dem Nutzungsverhalten pro Woche. Den Besitzern wurden klar definierte Nutzungszwecke vorgelegt. Sie hatten auch die Möglichkeit, einen anderen Nutzungszweck zu nennen. Nebst den Zeitbandbreiten konnten die Befragten auch angeben, dass ihr Gerät die jeweiligen Nutzungszwecke nicht unterstützt. Die Resultate sind in der Abbildung 15 ersichtlich.

Abbildung 15: Wöchentliches Nutzungsverhalten von Besitzern eines E-Readers

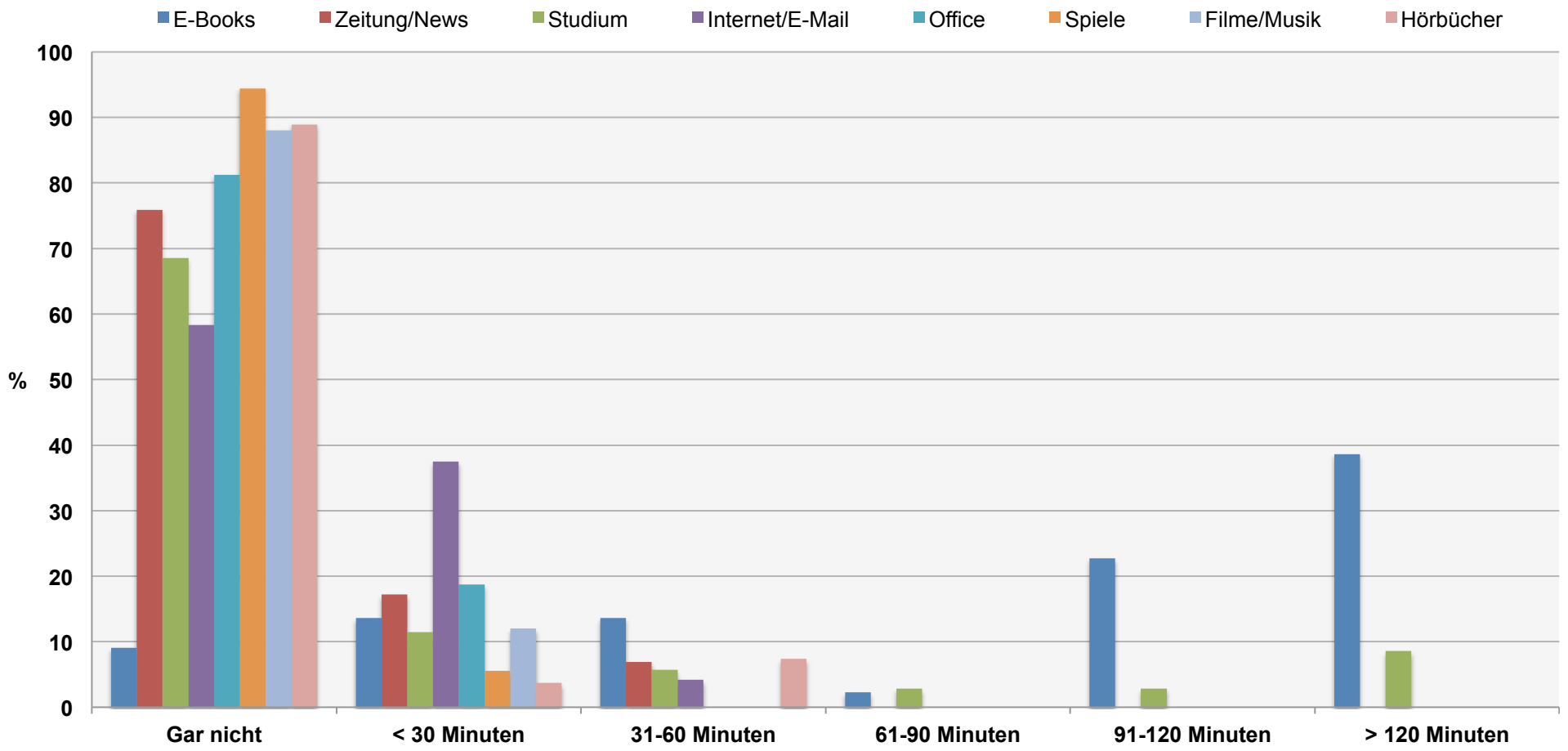


Wird das Nutzungsverhalten von Besitzern eines E-Readers analysiert, fällt besonders auf, dass praktisch alle Verwendungszwecke ausser die beiden Nutzungskategorien „Zeitung/News“ und „Internet/Email“ die höchsten Werte bei der Nichtbenutzung („Gar nicht“) erzielten. Dies mag die Ursache haben, dass hier noch keine Unterscheidung der Gerätetypen vorgenommen wurde, denn die meisten E-Book-Reader von heute besitzen zwar einen Internetzugang, mit welchem dann auch Onlinezeitungen oder E-Mails gelesen werden können, jedoch eignen sie sich noch nicht, um Multimediainhalte wie Filme/Musik abzuspielen oder mit Standard-Programmen (z.B. MS Office) zu arbeiten. Der Grund dafür ist vor allem, dass die E-Ink-Displaytechnologie Multimediainhalte nicht gut darstellen kann.

Des Weiteren können bei den Verwendungszwecken zwei Arten des Nutzungsverhaltens festgestellt werden: die Nutzungskategorien „Office“, „Studium“, „Internet“ und „E-Books“, welche bei den Kategorien der Nutzungsdauer bis zu „91-120 Minuten“ kontinuierlich fallende Werte aufweisen. In der Kategorie der Nutzungsdauer „mehr als 120 Minuten“ steigen die Werte wieder an. Die zweite Art des Nutzungsverhaltens lässt sich bei den Nutzungskategorien „Hörbücher“, „Zeitungen/News“, „Spiele“ und „Filme/Musik“ erkennen. Diese Verwendungszwecke zeigen durchgehend fallende Häufigkeiten. Die Kategorie „Nicht unterstützt“ zeigt bei gewissen Verwendungszwecken wie „Office“ hohe Prozentwerte.

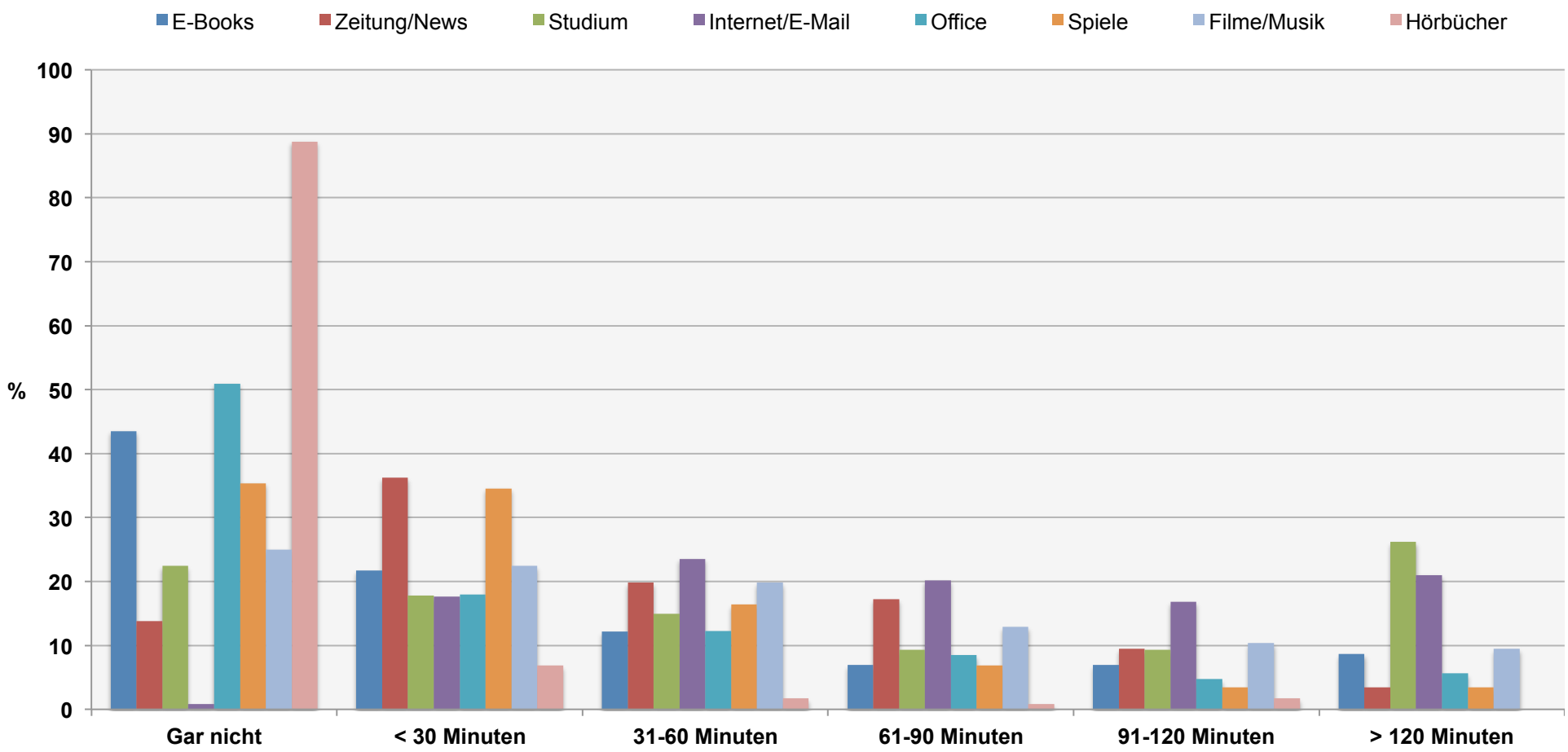
Um die erwähnten Auffälligkeiten besser untersuchen zu können, müssen die E-Reader Besitzer nach Gerätetyp unterschieden werden. Die Unterscheidung nach E-Book-Reader und Tablet-Computer zeigen Abbildungen 16 und 17.

Abbildung 16: Wöchentliches Nutzungsverhalten von E-Book-Reader Besitzern



E-Books: n = 44 / Zeitung und News: n = 39 / Studium: n = 35 / Internet und E-Mail: n = 34

Abbildung 17: Wöchentliches Nutzungsverhalten von Tablet-Computer Besitzern



E-Books: n = 115 / Zeitung und News: n = 116 / Studium: n = 107 / Internet und E-Mail: n = 119

Office: n = 106 / Spiele: n = 116 / Filme und Musik: n = 116 / Hörbücher: n = 116

Durch die gesonderte Betrachtung des Nutzungsverhaltens lassen sich die vermuteten Ursachen bestätigen. Dass E-Book-Reader noch nicht geeignet sind, um Multimedia-Anwendungen wiederzugeben, zeigt Abbildung 16. Alle Nutzungskategorien ausser den „E-Books“ (9%) erzielen bei der Kategorie der Nutzungsdauer „Gar nicht“ Prozentwerte über 55%. Die „E-Books“ erzielten entgegen allen anderen Nutzungskategorien steigende Prozentwerte bei gleichzeitig steigender Nutzungszeit. Die anderen Nutzungskategorien ausser „Studium“ weisen stark fallende Werte auf. Es wäre möglich, dass die Studierenden beim Ausfüllen der Umfrage das Lesen von E-Books teilweise als Arbeit für das Studium betrachteten und deshalb die Nutzungskategorie „Studium“ zuerst fallende Werte und bei der letzten Kategorie der Nutzungsdauer („mehr als 120 Minuten“) wieder steigende Werte aufweist, weil mit zunehmender Dauer die Arbeit fürs Studium mittels E-Book-Reader zunimmt. Die Prozentwerte der Nutzungskategorien „Internet/Email“ und „Zeitung/News“ bestätigen, dass ein E-Book-Reader sporadisch genutzt wird, um das E-Mail-Konto abzurufen oder eine Onlinezeitung zu lesen, aber der primäre Nutzungszweck eines E-Book-Readers beim Lesen von E-Books liegt.

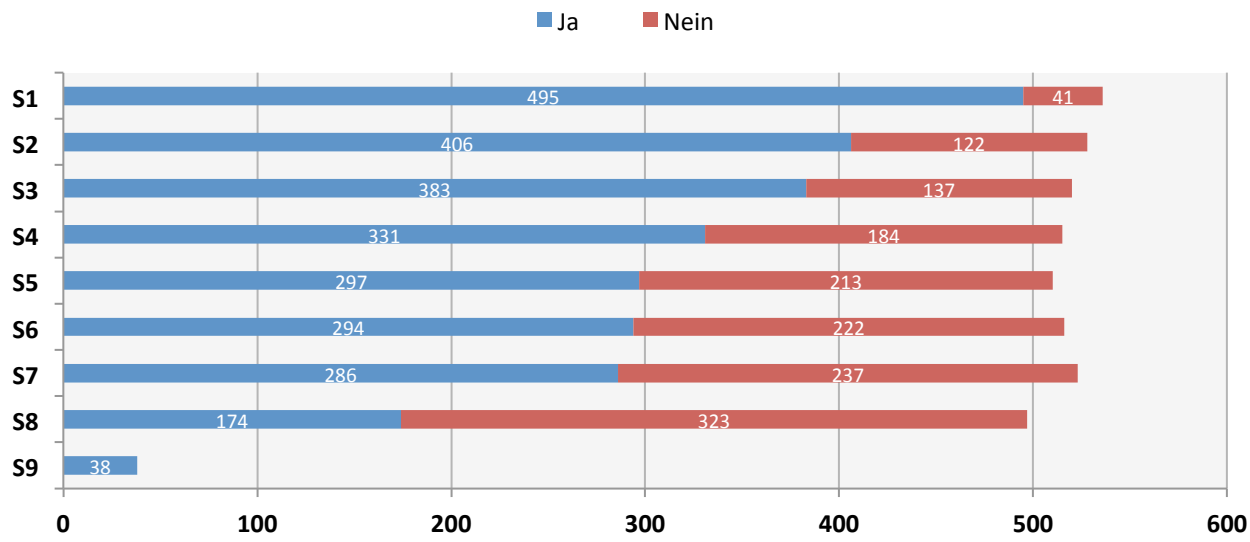
Abbildung 17 zum Nutzungsverhalten von Besitzern eines Tablet-Computers zeigt, dass Tablet-Computer im Vergleich mit E-Book-Reader multifunktionaler sind. Im Gegensatz zum Nutzungsverhalten der E-Book-Reader Besitzer wurden von den Studierenden alle Nutzungskategorien ausser den „Hörbüchern“ bei allen Kategorien der Nutzungsdauer angegeben. Die markantesten Veränderungen beim Nutzungsverhalten der Tablet-Computer Besitzer – hinsichtlich der Forschungsfrage – weisen die Nutzungskategorien „Internet/Email“, „Studium“ und „Office“ auf. Die Nutzungskategorie „Internet/Email“ ist laut der Ergebnisse der Umfrage die meist genützte Anwendung eines Tablet-Computers. So gaben nur 1% der Tablet-Computer Besitzer an, dass sie diese Anwendung gar nicht benutzen. Die Nutzungskategorie „Studium“ weist bei den Tablet-Computer Besitzern wie bei den E-Book-Reader Besitzer zuerst fallende Prozentwerte und bei der letzten Kategorie der Nutzungsdauer „mehr als 120 Minuten“ wieder steigende Werte auf. Jedoch sind die Prozentwerte im Vergleich mit den E-Book-Reader Besitzern deutlich höher. Besonders der Unterschied beim Anstieg von der Kategorie der Nutzungsdauer „91-120 Minuten“ auf „mehr als 120 Minuten“ ist beachtenswert. Bei den E-Book-Reader Besitzern steigt dieser von 3% auf 9%, bei den Besitzern eines Tablet-Computers von 9% auf 26%. Die Nutzungskategorie „Office“ im Vergleich ebenfalls starke Unterschiede auf. Die E-Book-Reader Besitzer benutzen diese Anwendung nur sporadisch. So wurde angegeben, dass 19% der E-Book-Reader Besitzer diese Anwendung wöchentlich weniger als 30 Minuten benutzen. Bei den anderen Kategorien der Nutzungsdauer wurde die Nutzungskategorie „Office“ nicht mehr erwähnt.

5.3.2. Nichtbesitzer

Nichtbesitzern eines E-Readers wurden ebenfalls acht Aussagen vorgelegt, die sie bejahen oder verneinen sollten. Die Aussagen beziehen sich auf die Vorteile gedruckter Bücher und allgemeinen Einstellungen gegenüber E-Readern. Weiter wurden sie befragt, ob und welchen E-Reader sie zukünftig kaufen wollen.

Die Antworten von Studierenden, die keinen E-Reader besitzen, zeigt Abbildung 18.

Abbildung 18: Statements von Nichtbesitzern



S1: Ich halte gerne ein physisches Buch in meiner Hand. (n = 495)

S2: Ich kann auf meinem Laptop / PC lesen. (n = 406)

S3: Ich kann konzentrierter lesen, weil die Funktionen eines E-Readers mich nicht ablenken. (n = 383)

S4: Ich möchte kein Geld für einen E-Reader ausgeben. (n = 331)

S5: Ich brauche keinen Strom, um zu lesen. (n = 297)

S6: Ich habe kein Interesse an einem E-Reader. (n = 294)

S7: Ich kann nicht lange auf einem Bildschirm lesen. (n = 286)

S8: Gedruckte Bücher sprechen die Sinne an, v.a. durch den Geruch. (n = 174)

S9: Andere (n = 38)

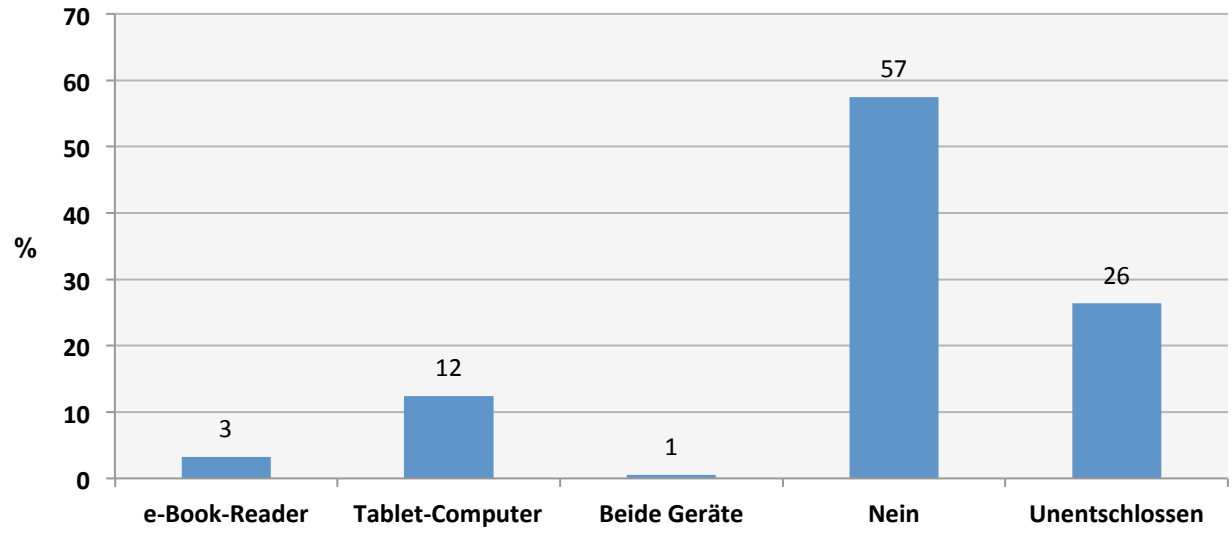
Für die meisten Studierenden, die keinen E-Reader besitzen, liegt der Vorteil vor allem in der Haptik eines Buches (S1). Eine bedeutende Mehrheit merkt auch an, dass sie Bücher konzentrierter lesen können, weil sie nicht durch die Funktionen eines E-Readers abgelenkt werden (S3). Gleichzeitig bejahen viele die Tatsache, dass sie auf ihrem Laptop und PC lesen können, womöglich mit grossem Bezug auf die elektronischen Zusatzunterlagen im Studium (S2). Weiter steht für sie im Vordergrund, dass sie für einen E-Reader kein Geld ausgeben möchten

(S4), kein Interesse an einem E-Reader haben (S6), nicht lange auf einem Bildschirm lesen können (S7) und beim Lesen nicht auf den Strom angewiesen sind (S5). Einzig die Aussage, dass gedruckte Bücher die Sinne (v.a. durch den Geruch) ansprechen, wurde verneint (S8).

Durch die Kategorie „Andere“ erhielten die Studierenden die Möglichkeit, weitere Gründe zu nennen. 38 Studierende nutzten diese Möglichkeit. Für viele liegt der Vorteil darin, dass sie in ein Buch Notizen schreiben, Skizzen erstellen und Textpassagen markieren können. Gedruckte Bücher und Unterlagen können viel schneller überflogen werden und die wichtigsten Informationen auf Anhieb gefunden und entnommen werden. Diese Vorteile eines physischen Buches münden dann aus Sicht der Studierenden vor allem in einen grösseren Lerneffekt als beim Lesen eines elektronischen Buches oder elektronischer Zusatzunterlagen. Eng damit verbunden ist der Vorteil, dass das Lesen und das ständige Umblättern der Seiten eines Buches viel übersichtlicher sind als auf einem E-Reader. Die Aussage, dass sie kein Geld für einen E-Reader ausgeben möchten, wurde differenziert getroffen. Das Budget eines Studierenden erlaubt es oftmals nicht, ein solches Gerät anzuschaffen. Es wird auch auf anderen mobilen Geräten gelesen, einschliesslich Smartphones und Laptops mit Touchscreen. Normative/ethische Gründe wurden ebenfalls angebracht. Man wolle sich etwa „diesem Zeitgeist nicht unterordnen“ oder nicht noch mehr Elektronikschrott besitzen. Nur von einzelnen genannte und spannende Aussagen sind: schlechte Erfahrungsberichte von Bekannten, die grössere Haltedauer eines Buches und das Aufbauen einer Büchersammlung.

Abbildung 19 stellt die Ergebnisse zur Frage, ob zukünftig ein E-Reader gekauft wird, dar.

Abbildung 19: Zukünftiger Kauf eines E-Readers



n = 550

Fast 60% der Studierenden, die keinen E-Reader besitzen, sind fest davon überzeugt, dass sie zukünftig keinen E-Reader kaufen wollen, während gut ein Viertel noch unentschlossen ist. 3% erwägen, sich einen E-Book-Reader zu kaufen, 12% einen Tablet-Computer und lediglich 1% beide Geräte. Die Tendenzen sind deckungsgleich mit den Aussagen der vorangehenden Frage, dass sie kein Geld für einen E-Reader ausgeben wollen/können und/oder kein Interesse an einem E-Reader haben.

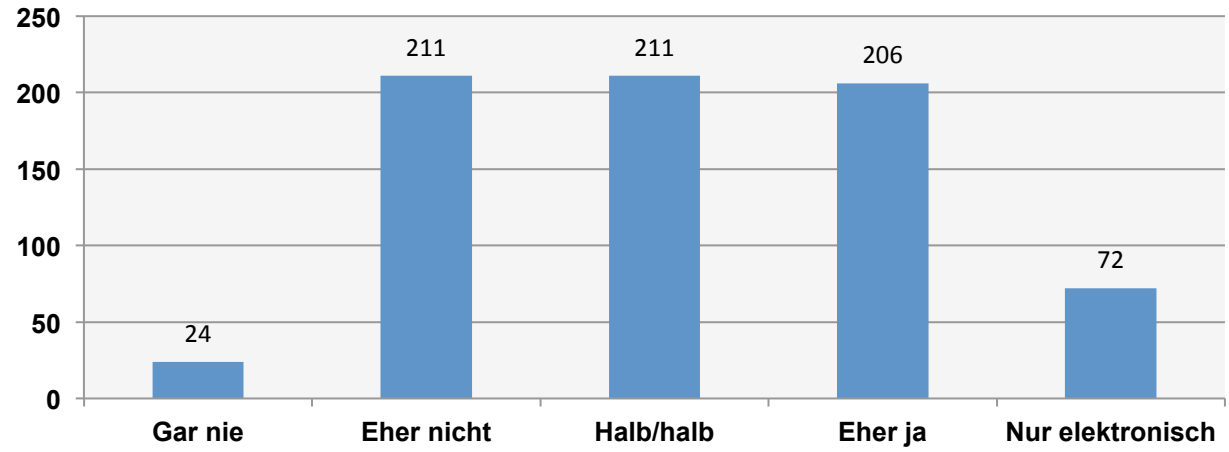
5.4. Elektronische Literatur

Ein weiteres Thema der Umfrage war elektronische Literatur. Hier wurden zwei Fragen gestellt: Zur Nutzung von elektronischen Zusatzunterlagen und zum Wunsch nach rein elektronischer Literatur (sowohl Lehrbücher als auch die Zusatzunterlagen).

5.4.1. Verwendung elektronischer Zusatzunterlagen

Bei dieser Frage wurden alle Geräte berücksichtigt, welche Zusatzunterlagen darstellen können, wie z.B. Desktop- und Laptop-Computer und Smartphones. Abbildung 20 zeigt die Ergebnisse.

Abbildung 20: Nutzung elektronischer Zusatzunterlagen



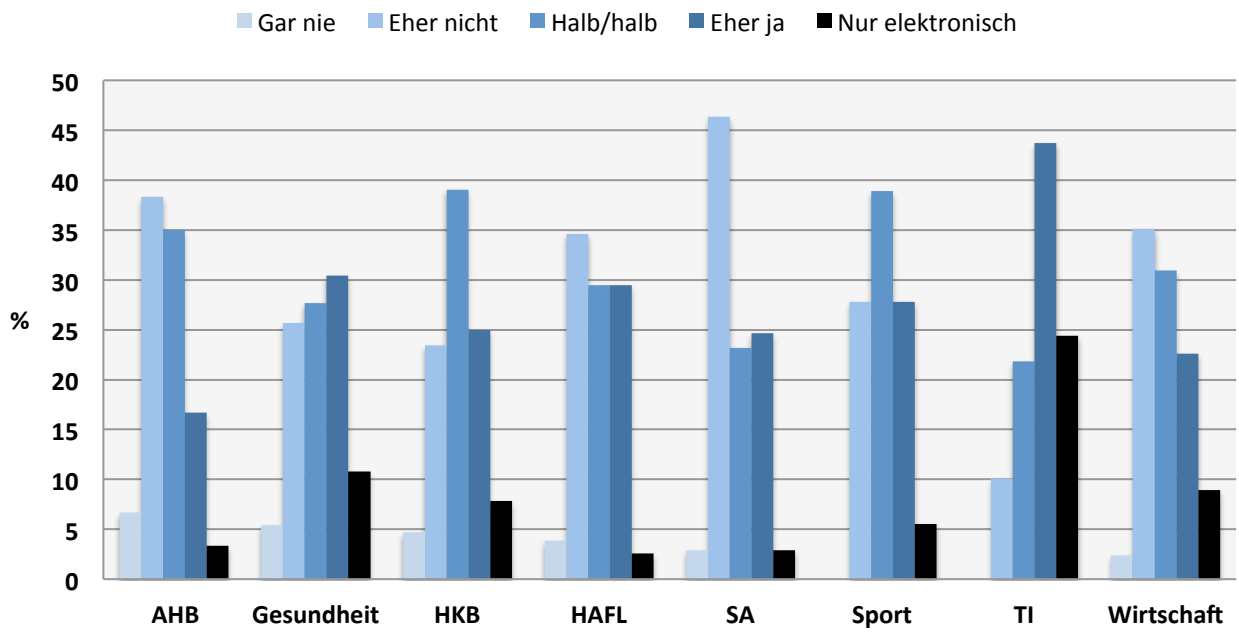
n = 724

Es sind kaum Tendenzen zur ausschliesslichen elektronischer oder physischer Nutzung von Zusatzunterlagen zu erkennen. Ein Grossteil der Studierenden nutzt die elektronischen Zusatzunterlagen, die über Sharepoint oder Moodle zur Verfügung gestellt werden, aber der nur elektronische Anteil ist eher gering. Die Tendenzen sind nicht eindeutig: Ein Teil der Studierenden nutzt eher die physischen Kopien (29%), ein weiterer Teil die elektronischen und phy-

sischen in gleichem Ausmass (29%) und ein weiterer beträchtlicher Teil eher nur elektronische Zusatzunterlagen (28%).

Bei der Unterscheidung nach Departementen (vgl. Abbildung 21) erkennt man, dass die Nutzung von rein physischen Unterlagen gering ist – im Departement Architektur, Holz und Bau AHB ist mit 7% der grösste Anteil innerhalb eines Departements zu verzeichnen. In einigen Departementen besteht die Tendenz zur Nutzung von physischen Unterlagen, vor allem im Fachbereich Departementen Soziale Arbeit SA (46%), Architektur, Holz und Bau AHB (38%), im Fachbereich Wirtschaft (35%) und bei der Hochschule für Land-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL (35%). Die Neigung, sowohl physische als auch elektronische Zusatzunterlagen gleichwertig zu verwenden, ist vor allem bei der Hochschule der Künste Bern HKB (39%) und im Departement Sport (39%) erkennbar. Es sind die Departemente Gesundheit (tendenziell elektronisch 30%, rein elektronisch 11%) und vor allem Technik und Informatik TI (tendenziell elektronisch 44%, rein elektronisch 24%), in welchen in die Studierenden elektronische Zusatzunterlagen bevorzugen.

Abbildung 21: Nutzung elektronischer Zusatzunterlagen nach Departementen



n = 724

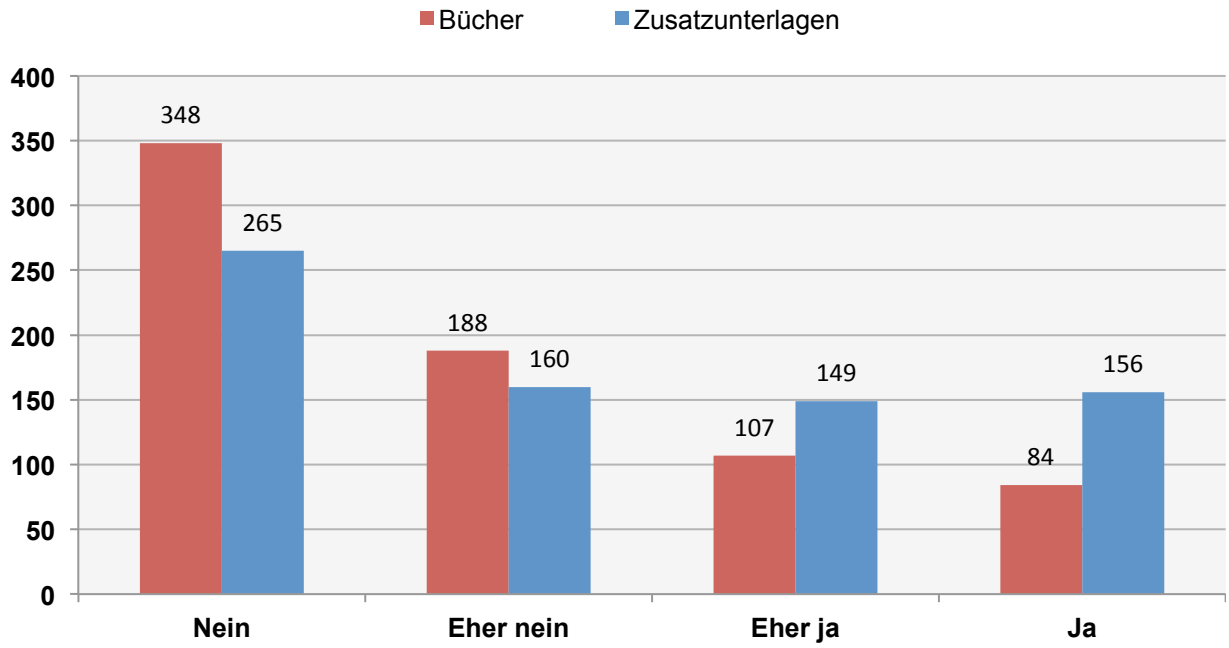
Im Departement Wirtschaft sind bei der Aufteilung in die beiden Studienrichtungen Betriebsökonomie und Wirtschaftsinformatik wieder unterschiedliche Tendenzen zu erkennen (vgl. Abbildung 27 auf Seite 89). Bei den Studierenden der Wirtschaftsinformatik ist die Neigung zu elektronischen Unterlagen nicht so gross wie erwartet wurde. 32% gaben an, nur elektronische Unterlagen zu nutzen, 28% tendenziell die elektronischen, 36% gleichwertig die physischen und die elektronischen Unterlagen und 4% eher die physischen Unterlagen. Bei

den Studierenden der Betriebsökonomie ist die Tendenz klarer und geht in Richtung der physischen Unterlagen (41%), denn je mehr die Tendenz Richtung nur elektronisch, desto weniger Studierende verwenden diese.

5.4.2. Wunsch nach elektronischer Literatur im Studium

Insgesamt kann gesagt werden, dass die Akzeptanz für elektronische Bücher im Studium für Studierende der BFH gering ausfällt (vgl. Abbildung 22). Lediglich 191 Studierende wünschen sich, dass die Bücher im Studium nur noch elektronisch verfügbar sind (107 „eher ja“ und 84 „ja“), was ungefähr 25% der gesamten Antworten repräsentiert. Bei den Zusatzunterlagen sieht dies anders aus: 305 Studierende können sich vorstellen, die Zusatzunterlagen nur noch elektronisch verfügbar zu haben (149 „eher ja“ und 156 „ja“), was 42% der Studierenden entspricht.

Abbildung 22: Wunsch nach elektronischer Literatur



Bücher: n = 727

Zusatzunterlagen: n = 730

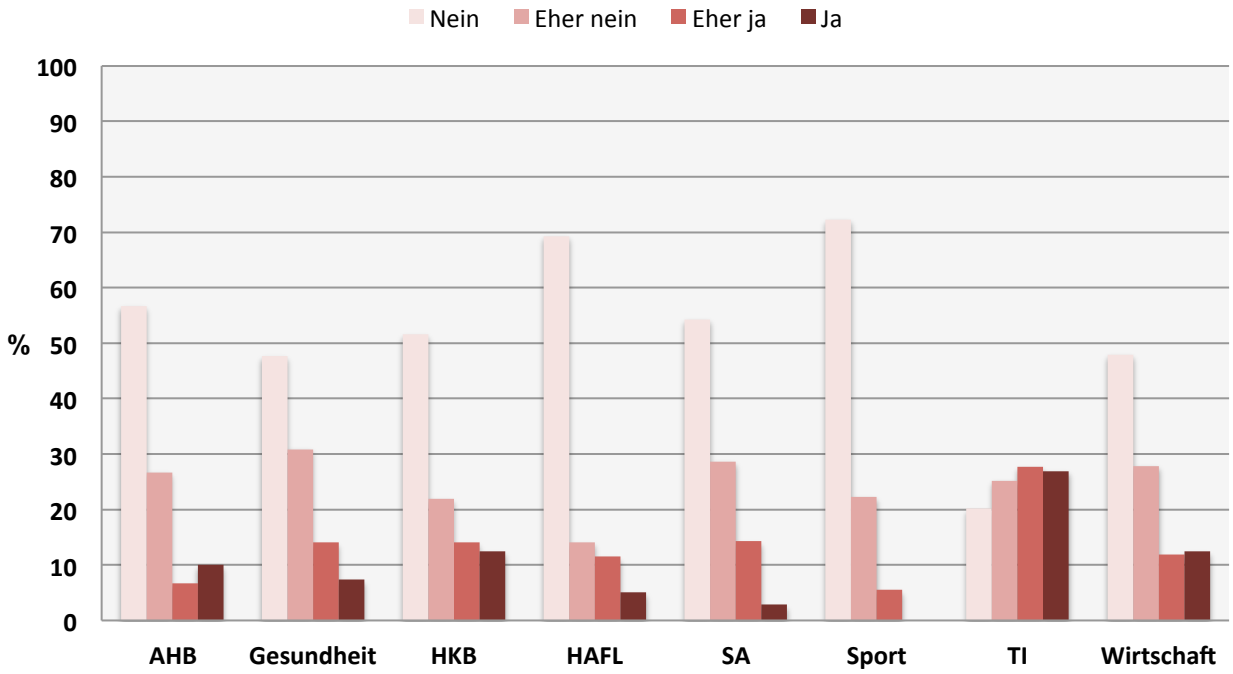
Bei der Betrachtung der einzelnen Departemente sind deutliche Ungleichheiten zu erkennen (vgl. Abbildungen 23 und 24). Die markantesten Unterschiede sind beim Departement Technik und Informatik festzustellen: Die Akzeptanz für elektronische Zusatzunterlagen ist mit gut zwei Dritteln (26% „eher ja“ und 38% „ja“) sehr hoch. Auch bei den Büchern können sich mit 55% (28% „eher ja“ und 27 „ja“) über die Hälfte vorstellen, diese nur noch elektronisch zu lesen. Bei den Büchern setzt sich das Departement Technik und Informatik deutlich von den anderen Departementen ab. Vor allem die Studierenden der Departemente Architektur, Holz und Bau

AHB (17%), Gesundheit (21%), Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL (17%), Soziale Arbeit SA (17%) und Sport (6%) weisen tiefe Quoten für den Wunsch nach elektronischen Büchern aus. Explizit nein sagen vor allem die Studierenden der Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL (69%) und Sport (72%). Die Hochschule für Künste Bern HKB und der Fachbereich Wirtschaft haben mehr oder weniger die gleichen Werte wie die Gesamtheit aller Studierenden aller Departemente. Für den Fachbereich für Wirtschaft empfiehlt sich wiederum die Aufteilung in die Studienrichtungen Betriebsökonomie und Wirtschaftsinformatik, da gerade letztere Studierende enthält, die eine Affinität zur Technik und Informationstechnologien haben und in den Veranstaltungen oft mit den Laptops bzw. PCs arbeiten. 18% der Betriebsökonomie-Studierenden und 60% der Wirtschaftsinformatik- Studierenden können sich vorstellen, zukünftig nur noch elektronische Bücher im Studium zu lesen. Der Gegensatz in den Wünschen zwischen Studierenden dieser Studiengänge ist markant.

Bei den Zusatzunterlagen sind die Tendenzen der einzelnen Departemente etwas heterogener und teilweise entgegensetzt zu den Werten bei den Büchern. Die Departemente Gesundheit (55%), Hochschule der Künste Bern HKB (57%) und Sport (50%) sind nebst Technik und Informatik TI offen gegenüber elektronischen Zusatzunterlagen eingestellt. Bei den Departementen Architektur, Holz und Bau AHB (32%), Soziale Arbeit SA (28%) und Wirtschaft (29%) ist die Offenheit moderat. Die Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL (14%) weist die tiefste Quote für die Zustimmung für elektronische Zusatzunterlagen aus. In diesem Departement sagen 62% der Studierenden explizit nein zu elektronischen Zusatzunterlagen. Wird der Fachbereich Wirtschaft wieder in seine beiden Studienrichtungen unterteilt, sieht das Bild gleich wie bei den Büchern aus: 23% der Betriebsökonomie-Studierenden und 68% der Wirtschaftsinformatik-Studierenden möchten die elektronischen Zusatzunterlagen zukünftig nur noch elektronisch zur Verfügung haben.

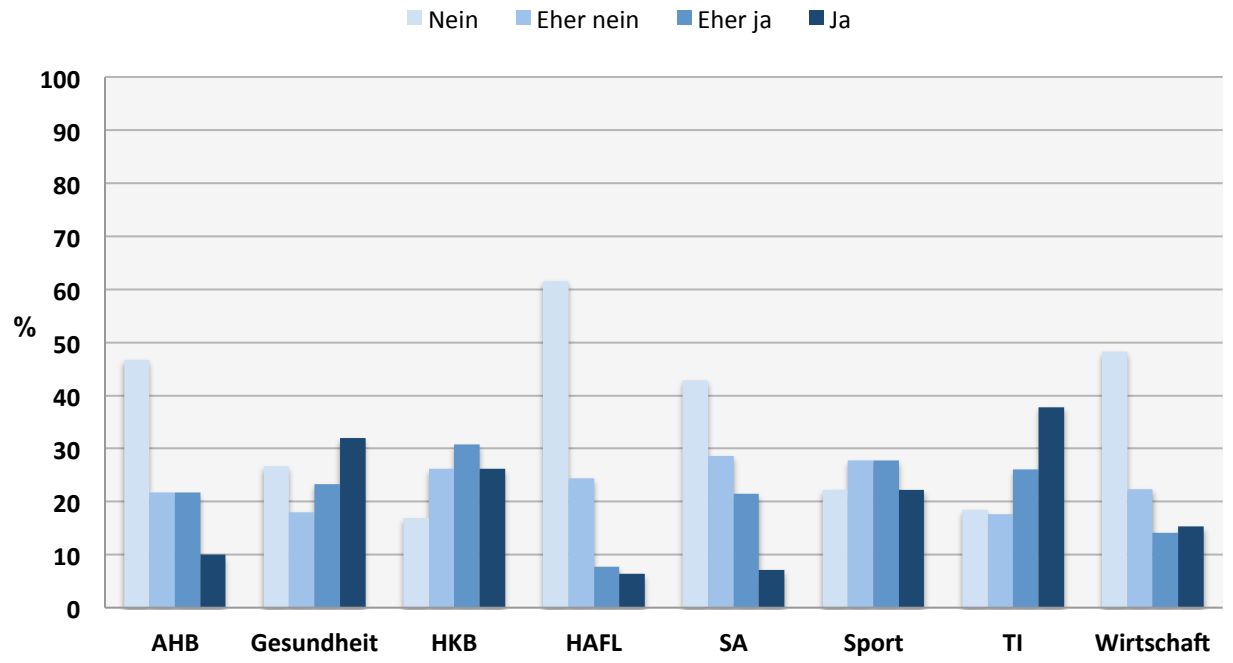
Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass einzig beim Departement für Technik und Informatik TI sowohl Bücher als auch Zusatzunterlagen elektronisch erwünscht sind. Die Studierenden der Departemente Gesundheit, Hochschule für Künste Bern HKB und Sport können sich vorstellen, die Zusatzunterlagen, aber nicht die Lehrbücher, nur noch elektronisch zur Verfügung zu haben. Bei den Departementen Architektur, Holz und Bau AHB, Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL, Soziale Arbeit SA und Wirtschaft sind weder Bücher noch Zusatzunterlagen ausschliesslich elektronisch erwünscht.

Abbildung 23: Wunsch nach elektronischen Büchern nach Departementen



n = 727

Abbildung 24: Wunsch nach elektronischen Zusatzunterlagen nach Departementen



n = 730

5.4.3. Begründungen

Die Teilnehmer der Umfrage hatten die Möglichkeit, mittels einer offenen Frage ihren Wunsch nach elektronischer Studienliteratur zu begründen. Gut 550 Studierende nutzten diese Möglichkeit. Dabei konnten folgende Tendenzen festgestellt werden: Die Akzeptanz von E-Books ist über alle Departemente hinweg betrachtet relativ gering. Dies wird vor allem damit begründet, dass das Lesen von Büchern für das Studium mit einem längeren Zeitaufwand verbunden ist und sie deswegen das traditionelle Buch dem E-Book vorziehen. Bei einer langen Lesedauer am Bildschirm liesse die Konzentration sehr schnell nach und das Gelesene wird zudem weniger gut verarbeitet und gerät dadurch schneller wieder in Vergessenheit. Weiter wurde die Haptik eines gedruckten Buches als Begründung sehr oft genannt. Es wird von den Studierenden als angenehm empfunden, ein Buch in den Händen zu halten, darin zu blättern und es zu riechen. Mit diesem Empfinden lässt sich zum Teil auch der bessere Lernerfolg bei einem gedruckten Buch erklären, wie aus den Kommentaren geschlossen werden kann. Der Haptik kann weiter angerechnet werden, dass die Studierenden die Bücher zudem als Nachschlagewerke betrachten, die ihren Wert über das Studium hinaus beibehalten. So werden gedruckte Bücher insofern als wertvoll empfunden, dass man mit ihnen ein Bücherregal aufbauen kann, um später darauf zurückgreifen zu können. Ein positiver Nebeneffekt eines solchen Regales sei zudem die Motivationsförderung. Bei Betrachtung der Büchersammlung sieht man den bisher geleisteten Arbeitsaufwand fürs Studium direkt vor sich. Als eine weitere positive Eigenschaft von gedruckten Büchern wurde die Übersicht genannt. Man könne in einem gedruckten Buch einfacher herumblättern und gewisse Kapiteln querlesen oder Post-Its einkleben. Bei einem E-Book sei dies zwar auch möglich, jedoch nicht so einfach und effizient wie bei einem gedruckten Buch. Das Kriterium der Übersicht wurde allerdings auch bei den E-Book-Befürwortern genannt. Diese Gruppe vermerkte, dass die Übersicht bei einem E-Book besser gewährleistet sei als bei einem gedruckten Buch, da man mittels der Scroll Funktion sehr schnell ein Buch durchforsten kann. Weiter ermöglicht die Suchfunktion das effiziente Auffinden von relevanten Wörtern oder Textpassagen.

Ein weiterer Punkt, welcher von beiden Gruppen fast mit gleicher Häufigkeit genannt wurde, ist die Mobilität. Studierende, die Printbüchern bevorzugen, vermerkten, dass die Mobilität bei den E-Books eingeschränkt sei. Man müsse immer einen E-Reader dabei haben, welcher neben dem Gewicht auch auf Strom angewiesen ist. Zudem sei ein solcher E-Reader auch weniger robust in der Handhabung, somit würde das Lernen im Freien erschwert. Die andere Gruppe sieht die Mobilität als positiven Punkt von E-Books an. Es wurde argumentiert, dass E-Books kein Gewicht aufweisen, dadurch lassen sich alle Bücher praktisch ohne Aufwand transportieren, was den Büchertransport an die Fachhochschule überflüssig werden liesse und für das Lernen in den Ferien oder in der Natur äusserst wertvoll und angenehm sei.

Die Akzeptanz von elektronischen Zusatzunterlagen über alle Departemente hinweg betrachtet liegt deutlich höher als die von E-Books (25%). Mit 42% ist sie dennoch relativ moderat, wenn man bedenkt, dass in einigen Departementen die Zusatzunterlagen bereits nur noch in elektronischer Form erhältlich sind. Aus den ausgewerteten Kommentaren lassen sich folgende Begründungen ableiten: Als positiver Punkt bei den gedruckten Zusatzunterlagen wurde mit Abstand am meisten genannt, dass Notizen, Zeichnungen und Markierungen sehr einfach und rasch gemacht werden können. Aus den Kommentaren geht hervor, das den Studierenden bewusst ist, dass Notizen und Markierungen in der elektronischen Version ebenfalls getätigt werden können, jedoch niemals so schnell und präzise wie auf dem Ausdruck. Besonders während einer Vorlesung sei dies äusserst wichtig, wenn der Dozent seinem Zeitplan folgt. In gewissen Studienrichtungen sind zudem z.B. schematische Zeichnungen von Mikroorganismen oder Reaktionsgleichungen unumgänglich, was in einem elektronischen Skript fast nicht möglich ist. Ein weiteres Beispiel sind Notenblätter, welche ausgedruckt werden müssen, um sie beim Musizieren verwenden zu können. Eng verbunden mit der Fähigkeit auf gedruckten Zusatzunterlagen Notizen, Markierungen etc. von Hand schnell zu machen, scheint der Lernerfolg zu sein. Die Studierenden vermerkten sehr oft, dass handgeschriebene Bemerkungen und Ergänzungen den Lernerfolg erheblich steigern und sie deshalb die gedruckte Version vorziehen. Ein weiterer positiver Punkt bei gedruckten Skripten sei, dass sie ein paralleles Arbeiten in verschiedenen Unterlagen ermöglichen. Man könne mehrere Skripte gleichzeitig aufschlagen und darauf zurückgreifen. Dies sei bei einem Tablet-Computer oder E-Book-Reader nicht möglich.

Trotz diesen sehr oft genannten negativen Punkten von elektronischen Zusatzunterlagen sehen die Studierende auch Vorteile darin. Aus den Kommentaren lässt sich schliessen, dass den Studierenden die Problematik des hohen Papierverbrauchs und der damit verbundenen Umweltbelastung bewusst ist. Die pauschale Abgabe von gedruckten Zusatzunterlagen wurde vermehrt kritisiert, weil der Wunsch nach gedruckten Zusatzunterlagen je nach Modul und Studierenden sehr verschieden ist. Mit der Einführung von rein elektronischen Zusatzunterlagen wäre der Entscheid zum Drucken individuell bei jedem Studierenden und dadurch würde sich auch der Papierverbrauch senken. In diesem individuellen Druckentscheid sehen die Studierenden den grössten Vorteil von elektronischen Zusatzunterlagen. Ein möglicher Grund, weshalb die Akzeptanz von elektronischen Zusatzunterlagen deutlich höher liegt als die von E-Books, könnte sein, dass bei beiden Varianten sehr oft angegeben wurde, durch die Haptik von physischen Dokumenten, der Lernerfolg bzw. die Möglichkeit effizient Notizen und Markierungen zu machen deutlich höher ist. Nun ist der Druck von Zusatzunterlagen von zu Hause aus noch relativ gut möglich, da diese im Vergleich zu Lehrbüchern meist eine geringe Seitenanzahl aufweisen, die, wenn man sie zu Hause ausdrucken will, einen erheblichen Aufwand an Papier und je nach Druckertyp einiges an Zeitaufwand mit sich bringt. Deshalb werden die

Studierenden, wenn die Zusatzunterlagen nur noch elektronischen angeboten werden, diese zu Hause ausdrucken, um den gewohnten Lernerfolg zu erzielen. Bei E-Books ist dies, wie erwähnt, problematischer, deswegen könnte die Akzeptanz von E-Books deutlich geringer ausgefallen sein. Die meisten Studierenden würden demnach gleich die Printversion eines Buches kaufen.

5.5. Sonstige Kommentare

Die Studierenden hatten die Möglichkeit, am Ende des Fragebogens noch übrige Anmerkungen anzubringen. Sehr oft wurde genannt, dass die Autonomie für den Umstieg auf elektronische Zusatzunterlagen und Bücher bei den Studierenden liegen solle. Die elektronischen Unterlagen sollen allen zugänglich sein.

Technisch weniger versierte Studierende seien auf keinen Fall bereit, auf rein elektronische Literatur umzusteigen und möchten weiterhin ihre Notizen und Markierungen in den Büchern bzw. Zusatzunterlagen machen. Aber auch der Einsatz von E-Readern im Studium ist selbst unter Gerätebesitzern umstritten: Vor allem E-Book-Reader seien noch nicht fortgeschritten genug, um mit Texten zu arbeiten. Die E-Reader würden vor allem für Belletristik gebraucht, aber um sich Wissen anzueignen ist der Lerneffekt beim Lesen auf einem Gerät nicht effizient genug.

Problematisch wird es bei Open-Book-Prüfungen, also diejenigen Prüfungen, wo alle Materialien zur Nutzung während der Prüfung erlaubt sind. Studierende nehmen sicherheitshalber immer noch Kopien der abgegeben Unterlagen mit oder drucken diese vor der Prüfung selber aus, um in Open-Book-Prüfungen auf alles vorbereitet zu sein.

Weiter wurde angemerkt, dass bei einem Umstieg auf elektronische Literatur die BFH und ihre Dozierenden diese von einem Studierenden genannte „No-Paper-Philosophie“ auch leben. Das Interesse für einen Informationsworkshop für die Studierenden, die sich mit elektronischen Unterlagen und dem Bearbeiten dieser nicht auskennen, ist vorhanden. Einige befürchten, dass in Zukunft digitale Bücher und Unterlagen Normalität sein werden. Die weniger begeisterten wollen deshalb, dass die BFH den Studierenden einen E-Book-Reader oder Tablet-Computer abgibt.

Die Urheberrechtsproblematik wurde auch betont. Für Studierende sei nicht verständlich, dass Dozierende ganze Bücher oder einzelne Kapitel einscannen und diese allen zur Verfügung stellen. Hierfür setzt sich auch der Schweizer Buchhändler- und Verlegerverband mit seiner Kampagne „Fair kopieren!“ ein.[8] Die Rechte von Autoren und Verlagen sollen respektiert werden und ihnen der nötige Respekt für ihre unermüdliche Arbeit zum Generieren und Veröffentlichen von neuem Wissen gezeigt werden. Laut dem Schweizerischen Urheber-

[8] Weitere Informationen sind unter www.fair-kopieren.ch zu finden.

rechtsgesetz ist die Werkverwendung einer Lehrperson für den Unterricht nur dann gestattet, wenn dem Urheber eine Vergütung bezahlt wird (URG, Art. 19f.).

Studierende erwähnten auch, dass anstatt Frischfaserpapier nur noch auf Recyclingpapier gedruckt werden soll. Es würde niemanden stören, die Unterlagen auf Recyclingpapier ausgedruckt zu erhalten.

Letztlich seien Moodle und Sharepoint noch nicht eingerichtet, um mit einem E-Book-Reader oder Tablet-Computer darauf zuzugreifen. Die grafische Benutzeroberfläche dieser Seiten sei noch nicht genügend optimiert für E-Reader.

5.6. Zusammenfassung

Tabelle 5 fasst die Resultate nach Departementen zusammen damit die Departemente direkt untereinander vergleichen zu können.

Tabelle 5: Zusammenfassung der wichtigsten Umfrageresultate

Departement	Module[1]	Bücher[2]	Zusatzunterlagen[3]	Verbreitung E-Reader	Aktuelle Nutzung[4]	Wunsch nach elektronischer Literatur[4]
Architektur, Holz und Bau	5.4	2.8	8.2	22% Besitzer 78% Nichtbesitzer	45% Nein 35% Halb/halb 20% Ja	Weder Bücher noch Zusatzunterlagen elektronisch erwünscht
Gesundheit	4.1	2.8	9.3	17% Besitzer 83% Nichtbesitzer	31% Nein 28% Halb/halb 41% Ja	Bücher elektronisch nicht erwünscht, Zusatzunterlagen erwünscht
Hochschule der Künste Bern	5.7	1	6.3	12% Besitzer 88% Nichtbesitzer	28% Nein 39% Halb/halb 33% Ja	Bücher elektronisch nicht erwünscht, Zusatzunterlagen erwünscht
Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften	7.6	1.4	11.3	14% Besitzer 86% Nichtbesitzer	39% Nein 29% Halb/halb 32% Ja	Weder Bücher noch Zusatzunterlagen elektronisch erwünscht
Soziale Arbeit	7.3	2.5	8.1	19% Besitzer 81% Nichtbesitzer	49% Nein 23% Halb/halb 28% Ja	Weder Bücher noch Zusatzunterlagen elektronisch erwünscht
Sport	5.2	3.1	9.0	17% Besitzer 83% Nichtbesitzer	28% Nein 39% Halb/halb 34% Ja	Bücher elektronisch nicht erwünscht, Zusatzunterlagen erwünscht
Technik und Informatik	6.9	1.5	4.8	45% Besitzer 55% Nichtbesitzer	10% Nein 22% Halb/halb 68% Ja	Bücher und Zusatzunterlagen elektronisch erwünscht
Wirtschaft	6.9	4.1	9.0	31% Besitzer 69% Nichtbesitzer	37% Nein 31% Halb/halb 32% Ja	Weder Bücher noch Zusatzunterlagen elektronisch erwünscht

[1] Ohne extreme Ausreisser [2] Pro Semester [3] Pro Modul [4] Einschliesslich Tendenzen

5.7. Implikationen für die Forschungsfrage

Für diese Studie müssen E-Reader nun ausschliesslich auf Tablet-Computer mit LCD-Display eingeschränkt werden, da E-Book-Reader mit E-Ink-Display noch nicht derart fortgeschritten und entwickelt sind, um mit Texten arbeiten zu können. In vielen Studienrichtungen ist das Arbeiten mit den Zusatzunterlagen und Büchern wichtig, deshalb empfiehlt es sich klassische E-Book-Reader mit E-Ink-Display bei der Berechnung der ökologischen Bilanz auszuschliessen. Ausserdem sind die Tablet-Computer multifunktionaler und können für mehrere Zwecke einfacher eingesetzt werden als E-Book-Reader. Folglich wird die Forschungsfrage angepasst.

An dieser Stelle muss noch eine Abgrenzung der Tablet-Computer gegenüber neueren Laptops, welche über einen Touchscreen verfügen, erfolgen, die seit der Einführung von Microsofts Windows 8 verbreiteter vorzufinden sind. Diese Laptops sind normalerweise mit einer ausklappbaren oder ansteckbaren Tastatur[9] ausgestattet, welche fester Bestandteil des Produktes ist bzw. mitgeliefert wird. Für das iPad von Apple sind beispielsweise auch ansteckbare Tastaturen erhältlich, aber diese sind in der Regel Zubehör und nicht im Lieferumfang enthalten. Ebenfalls sind auf dem Markt hybride Laptops/Tablet-Computers erhältlich, deren Bildschirm gedreht werden kann und als reiner Tablet-Computer verwendbar ist[10]. Im Rahmen unserer Studie fallen unter den Begriff Tablet-Computers diejenigen Geräte, welche nicht primär konzipiert wurden, um mit der Tastatur zu arbeiten und keine ansteckbare oder ausklappbare Tastatur im Lieferumfang enthalten.

Die operative Umsetzung bei einem Umstieg auf elektronischer Literatur wird kein Bestandteil unserer Studie sein. Dies beinhaltet Aspekte bei den Neuerungen, die sich ergeben, unter anderem die Regelungen bei Open-Book-Prüfungen, Anpassungen der Studiengebühren und die Anpassung von Moodle und Sharepoint zur Darstellungsfreundlichkeit auf Tablet-Computern. Das Ziel ist die Beantwortung der Frage, ob der Wechsel auf elektronische Studienliteratur ökologisch sinnvoll ist.

6. Umweltauswirkungen elektronischer Literatur

Es empfiehlt sich an dieser Stelle den Ressourcenverbrauch von Tablet-Computern als Prozess darzustellen. Die Umfrage implizierte, dass E-Book-Reader für das Studium eher schlecht geeignet sind. Deswegen wird sich der Prozess nur auf Tablet-Computer konzentrie-

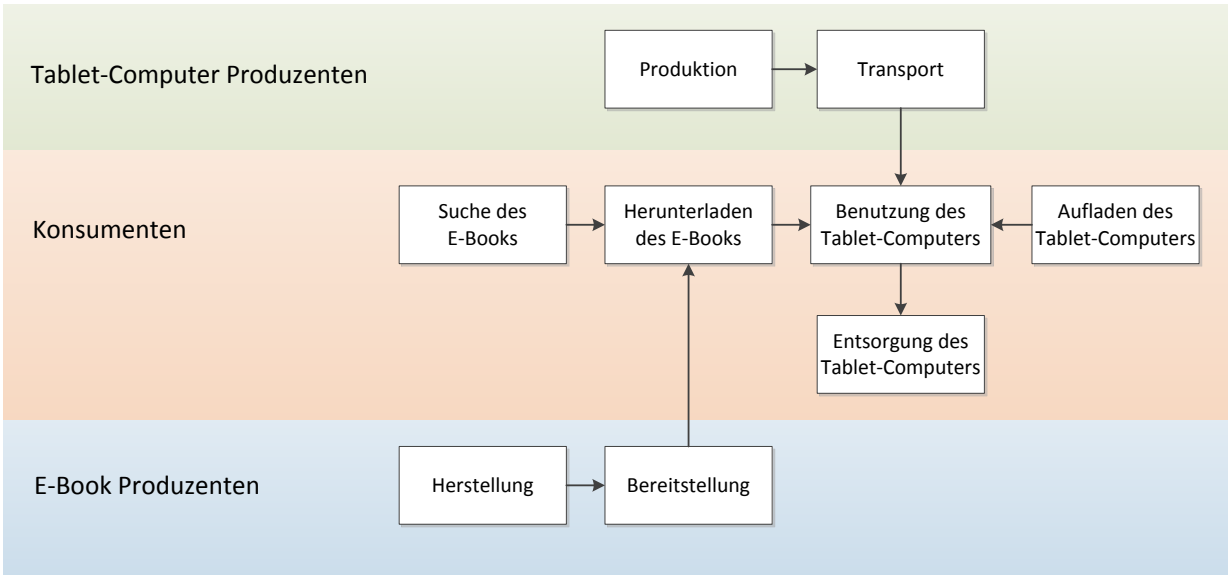
[9] Ein Beispiel hierfür ist das Microsoft Surface.
[10] Ein Beispiel hierfür ist der Dell XPS 12.

ren. Die nachfolgenden Werte eines Tablet-Computers wurden grösstenteils aus Kapitel 3.1 übertragen.

Das Life Cycle Assessment (LCA), welches auch als Ökobilanzierung bekannt ist, hat für den Prozess eine grosse Relevanz. „Die Ökobilanzierung (…) dient der vollständigen Erfassung, Bewertung und übersichtlichen Darstellung der Umweltauswirkungen von Produkten (…)“ (Burschel et al. 2004, S. 381). Die Ökobilanzierung wird in die verschiedenen Phasen des Produktlebenszyklus aufgeteilt: Rohstoffgewinnung, Herstellung, Transport, Nutzung und Entsorgung (vgl. Sietz und Seuring 1997, S. 15). Das LCA ist ein praxisrelevantes Konzept. Das zeigt sich anhand der Studien von Manhart et al. (2011) und Moberg et al. (2011), welche die Ökobilanz einschliesslich aller Produktlebenszyklus-Abschnitten in einem ausführlicheren Masse beschreiben und sich auf realitätsnahe Annahmen stützten. Im Rahmen unserer Studie empfiehlt es sich, den Prozess beim Ressourcenverbrauch bei elektronischer Literatur auch anhand des LCA zu betrachten. Das LCA von Manhart et al. (2011) wird durch den Einbezug der E-Books erweitert und grafisch dargestellt.

Abbildung 25 visualisiert das LCA der elektronischen Literatur. Es sind drei Parteien zu berücksichtigten: Die Tablet-Computer-Produzenten, die Konsumenten und die E-Book Produzenten.

Abbildung 25: Life Cycle Assessment bei elektronischer Literatur



6.1. Die Tablet-Computer Produzenten

Relevant für die Produzenten von Tablet-Computern sind die Herstellung und der Transport. Die Nutzung und die Entsorgung ist den Konsumenten zuzuschreiben.

6.1.1. Produktion

Der grösste Energieaufwand fällt bei der Produktion an. Zu diesem Ergebnis kamen sowohl Moberg et al. (2011) als auch Manhart et al. (2011). Bei einem Tablet-Computer beträgt der Primärenergieaufwand 131.30 Megajoule, was jährlich 79% des Energieaufwandes eines Tablet-Computers entspricht. Zusätzlich fallen 7.77 kg CO_2-Emissionen an, was betrachtet über ein Jahr 80% des ganzen Produktlebenszykluses ausmacht (vgl. Manhart et al. 2011, S. 18f.).

6.1.2. Transport

Es wird die Annahme getroffen, dass die Tablet-Computer in China produziert werden und von dort aus zu den einzelnen Verkaufsstellen in der Schweiz transportiert werden bzw. nach Zürich. Manhart et al. (2011, S. 17) haben sich in ihrer Studie auf die gleiche Annahme gestützt (mit Destination Hamburg), zusätzlich beachteten sie noch den Transport via Überseefrachter. Im Rahmen unserer Studie wird aus Gründen der Einfachheit darauf verzichtet, eine weitere Annahme (beispielsweise der Transport mittels Überseefrachter an einen europäischen Hafen, wie z.B. Hamburg, und dann per Schwerlastverkehr in die Schweiz) zu treffen. Es muss überprüft werden, ob die Luftlinie zwischen Shanghai und Hamburg in etwa gleich lang ist wie die Luftlinie zwischen Shanghai und Zürich. Die Distanz nach Hamburg beträgt in etwa 8‘500km, nach Zürich sind es zirka 9‘000km[11]. Es besteht immerhin ein Unterschied von 500km, aber für die Binnendistribution in Deutschland sind grössere Transportwege einzukalkulieren als in der Schweiz, deshalb könnten sich diese Unterschiede im Endeffekt aufheben. Der Transport eines Tablet-Computers verursacht einen kumulierten Primärenergieaufwand von 0.004 Megajoule und ein Treibhauspotenzial von 0.0003 kg CO_2-Emissionen (vgl. Manhart et al. 2011, S. 19).

6.2. Die Konsumenten

Hier wird die Annahme getroffen, dass die Konsumenten, im vorliegenden Fall die Studierenden, die Bücher mittels Computer herunterladen und die E-Books dann auf einen Tablet-Computer übertragen.

[11] Hier wurde der Entfernungsrechner von http://www.luftlinie.org/ zur Hilfe genommen.

6.2.1. Suche und Herunterladen eines E-Books

Moberg et al. (2011, S. 240) treffen die Annahme, dass der Benutzer für das Suchen und Herunterladen eines E-Books durchschnittlich 8 Minuten aufwendet. Hinzu kommt der Datentransfer des E-Books und des Webseiteninhaltes, welcher 2.2MB beträgt. Der Energieaufwand beim Internetkonsum beträgt 9 Watt. Der Zeitaufwand von 8 Minuten, um die Internetseite eines Buchhändlers aufzurufen, das Buch zu suchen, auszuwählen und anschliessend herunterzuladen, scheint plausibel. Die heruntergeladene Datenmenge ist jedoch anzuzweifeln. Die Internetseiten eines Buchhändlers, beispielsweise von Stauffacher, sind schlank und übersichtlich gestaltet und haben zudem wenige Bilder eingebunden: Hier wird nicht viel Datenmenge übertragen. Eine E-Book-Datei kann aber durchaus grösser als 2MB sein. Die meisten ePUB-Dateien weisen eine Grösse von 1 bis 5MB und einen Durchschnitt von 3MB auf. Zudem nimmt die Grösse von E-Books generell zu, was auf die vermehrte Einbindung von Bildern zurückzuführen ist (vgl. Daly 2009).

Unsere Studie schenkt aus Gründen der Einfachheit der Datengrösse keine weitere Beachtung und beschränkt sich ausschliesslich auf die Energie, die ein Computer während einer 8-minütigen Internetsession für das Suchen und Herunterladen eines E-Books aufwendet – in diesem Fall 9 Watt. Die Einkalkulierung des Energieverbrauches von einem Internetrouter und weiterer Infrastruktur wird aus Gründen der Einfachheit weggelassen.

Beim Herunterladen einer Zusatzunterlage im Rahmen des Studiums wird die Zeit auf 4 Minuten und der Stromverbrauch auf 4.5 Watt beschränkt. Dies entspricht der Hälfte des vorhin angesprochenen Aufwandes für ein E-Book, weil das Herunterladen schneller erfolgt, da die Kaufabwicklung nicht anfällt.

6.2.2. Benutzung und Aufladen des Tablet-Computers

Zuerst ist die Abgrenzung zwischen Benutzung und Aufladen eines Tablet-Computers vorzunehmen. Die Benutzungsdauer und –häufigkeit definiert die Anzahl Ladevorgänge. Die Ladevorgänge verbrauchen Energie.

Die Studie des Öko-Instituts basiert ihre Berechnungen auf einer intensiven Lesenutzung von täglich zwei Stunden oder äquivalent 200 Seitenumschlägen (vgl. Manhart et al. 2011, S. 10). Wöchentlich ergibt dies 14 Stunden bzw. 1‘400 Seitenumschläge. Bei der eigenen Datenerhebung wurde herausgefunden, dass Tablet-Computer wöchentlich 10 Stunden genutzt werden. Nun stellt sich die Frage, ob innerhalb des Studiums bei einem kompletten Umstieg auf elektronische Literatur immer noch eine Nutzungszeit von 14 oder 10 Stunden erreicht wird oder diese nicht bei weitem überschritten wird. Angenommen, dass für das Bestehen eines Bachelor-Titels 180 ECTS-Punkte erworben werden müssen und das Studium 3 Jahre dauert, so werden jährlich 60 ECTS-Punkte erworben. Pro ECTS-Punkt wird ein Arbeitsaufwand von 30 Stunden vorgesehen, dies resultiert in 1‘800 Arbeitsstunden für 60 ECTS-Punkte pro Jahr.

Die Studie des Öko-Instituts traf die Annahme, dass ein Tablet-Computer nach 8 Stunden Nutzungszeit aufgeladen werden muss. Das Ergebnis lautete, dass die 91 Ladevorgänge im Jahr zu einem Stromverbrauch von 3‘549 Wattstunden führen (vgl. Manhart et al. 2011, S. 10). Für eine jährliche Nutzungsdauer von 1‘800 Stunden ergeben sich 225 Ladevorgänge à 39 Wattstunden pro Ladevorgang. Somit ergibt sich ein Stromverbrauch von 8‘775 Wattstunden für die jährliche Benutzung eines Tablet-Computers, ausschliesslich für das Studium ohne Beachtung der Privatnutzung.

6.2.3. Entsorgung des Tablet-Computers

Die Konsumenten entsorgen ihre Tablet-Computer bei einer Fachstelle. Laut Manhart et al. (2011, S. 12-14) werden nur 20% der Altgeräte zur sachgerechten Entsorgung aufgegeben. Hier wird die Annahme getroffen, dass auch nur 20% der Studierenden ihr Tablet-Computer sachgerecht entsorgt. Nicht alle Materialien können wiederverwendet werden (Kunststoffe, Stahl, Aluminium und Glas). Wiederverwendbar sind jedoch Kupfer, Silber, Gold, Palladium und weitere Metalle, für welche jedoch keine genauen Daten vorhanden sind.

Bei den Tablet-Computern beträgt der kumulierte Primärenergieaufwand 0.33 Megajoule und das Treibhauspotenzial 0.06kg CO_2 (vgl. Manhart et al. 2011, S. 18f.).

6.3. Die E-Book Produzenten

6.3.1. Herstellung der E-Books

Nach Angaben von Daniel Landolf (2013), Geschäftsführer des Schweizer Büchhändler- und Verleger-Verbandes (SBVV), stellt die technische Umwandlung in die E-Book-Dateiformate keinen grossen Aufwand dar, sofern es sich nicht um Enhanced Media (Einbindung von Filmen, Hörbuchproben etc.) handelt. Für Verlage, welche die Umwandlung nicht selber machen wollen oder können, gibt es neuerdings Dienstleister wie Textunes und Mbassador, die sich auf dem Gebiet der E-Books spezialisiert haben und nebst der Umwandlung unter anderem auch bei Fragen zum Vertrieb von E-Books zur Seite stehen. Auf Anfrage bezifferte Laurent Gachnang, der Geschäftsführer und Inhaber von mbassador, den Arbeitsaufwand für ein einfaches E-Book – also ohne Enhanced Media – auf 3 Stunden, bei einem optimalen Workflow nur eine Stunde. Werden aber komplexere E-Books erstellt, so ist im Durchschnitt mit einem Aufwand von 2 Geschäftstagen gesamt, also zirka 16 Stunden zu rechnen. Lehrbücher haben oftmals Grafiken und andere Darstellungen, um die Sachverhalten zu modellieren und zu vi-

sualisieren. Folglich liegt der Gesamtverbrauch eines Computers bei 2 Tagen à je 8 Stunden bei 1.9 Kilowattstunden[12].

Die elektronischen Zusatzunterlagen werden hier nicht berücksichtigt. Dies aus dem Grund, weil die Dozenten die Skripte und die Präsentationen ohnehin erstellen, unabhängig davon, ob auf elektronische Unterlagen umgestellt wird oder nicht. Zudem stellt das Abspeichern in PDF-Dateien mit den gängigen Microsoft Office Programmen keine grossen Umstände dar, weshalb kaum Energie dafür aufgewendet werden muss.

6.3.2. Bereitstellung

Die Bereitstellung für die Konsumenten, die sich ein E-Book kaufen, ist schwierig zu erfassen. Deshalb muss an dieser Stelle darauf verzichtet werden, die aufgewendete Energie zu messen.

7. Umweltauswirkungen bei gedruckter Studienliteratur

Um E-Books mit gedruckten Büchern zu vergleichen, sind folglich auch Daten zur Ökologiebelastung bei der Herstellung von Printbüchern und Zusatzunterlagen zu beachten.

7.1. Bücher

In der Studie von Manhart et al. (2011) ist die Berechnung auf 10 Bücher bezogen (vgl. Tabelle 2). Diese Werte werden auf ein Buch umgerechnet, um eine bessere Berechnungsbasis zu bilden. Demzufolge verursachen die Papierherstellung und der Druck eines 200-seitigen DIN-A5 Buches mit Frischfaserpapier 36.819 MJ und 1.086 kg CO_2-Emissionen, mit Recyclingpapier 16.201 MJ und 0.863 kg CO_2-Emissionen. Die Herstellung mit Recyclingpapier weist deutlich tiefere Werte aus als die Herstellung mit Frischfaserpapier.

7.2. Zusatzunterlagen

Griesshamer et al. (2010, S. 53f.) berechneten die Umweltauswirkungen von 1kg Papier. Auch hier stützen sich die Autoren auf realitätsnahe Annahmen, beispielsweise bei der Unterscheidung nach Papier aus nordischem Holz (Länder wie Finnland, Schweden) und Papier aus südlichem Holz (Überseeländer wie Brasilien). Es wurde wieder der ganze Produktlebenszyklus,

[12] Hier wurde der Energierechner für Computer auf http://www.roesner-it.com/pc_energieverbrauch.htm zur Hilfe genommen. Die Einstellungen eines normalen PC wurden beibehalten und einzig die Betriebsdauer (in Tagen) wurde auf 2 Tage und die Betriebsdauer/Tag auf 8 Stunden gesetzt.

namentlich die Rohstoffgewinnung des Holzes, die Verarbeitung, die Transportwege sowie die Nutzung und die Entsorgung berücksichtigt. Das Recyclingpapier ist wiederum ökologischer in der Herstellung als Frischfaserpapier. Wir treffen die Annahme, dass das Büropapier „Nord“ gebraucht wird. 1kg Büropapier aus nordischem Holz (Frischfaserpapier) verursacht 1.12 kg CO_2-Emissionen und Recyclingpapier verursacht 0.99 kg CO_2-Emissionen.

Weiter stellt sich die Frage, wie viele A4-Seiten in einer 1kg Büropapier-Packung enthalten sind. Wir gehen davon aus, dass A4-Blätter mit einem Gewicht von 80g/m^2 verwendet werden. Ein A4-Blatt wiegt 5g (vgl. Postsitter o.J.), folglich sind 200 A4-Blätter 1kg schwer. Die nächste Frage, die sich im Rahmen der Zusatzunterlagen stellt, ist die Anzahl Seiten für die ausgedruckten Skripte und Foliensätze. Skripte sind erfahrungsgemäss umfangreicher als Foliensätze. Es wird angenommen, dass die Foliensätze auf 15 Blättern und die Skripte auf 50-100 Blättern (jeweils beidseitig, schwarzweiss) gedruckt sind. Um die Skripte, welche teilweise die Bücher als Pflichtliteratur ersetzen und nur einmalig verteilt werden, auch im Durchschnitt einer Zusatzunterlage zu berücksichtigen sind, wird angenommen, dass eine Zusatzunterlage aus 25 A4-Blättern (80g/m^2) besteht und diese beidseitig bedruckt sind[13].

Der Energieverbrauch beim Drucken oder Kopieren der Zusatzunterlage von 25 Blättern ist ebenfalls zu eruieren. Hierzu müssen zwei Werte definiert werden: Die Zeit, um 25 Blätter doppelseitig zu bedrucken, sowie die Leistungsaufnahme in Watt. Diese beiden Werte sind abhängig vom Druckgerät. Hier wird die Annahme getroffen, dass das schnellste Druckgerät der BFH Wirtschaft[14] dem Durchschnitt aller Druckgeräte an den anderen Departementen entspricht. Bei 25 Blättern und einer Druckgeschwindigkeit von 65 Seiten pro Minute ergibt sich eine Dauer von 23 Sekunden, die aus Einfachheitsgründen auf 30 Sekunden gerundet wird. In Wattstunden umgerechnet ergibt dies 1.6666, in Kilowattstunden 0.0016666[15].

8. Der Umstieg auf elektronische Literatur im Studium

In diesem Kapitel folgen die Berechnungen und demnach die Beantwortung der Frage, ob ein Umstieg auf elektronische Literatur ökologisch sinnvoll ist. Der Ressourcenverbrauch wird anhand des kumulierten Primärenergieaufwandes und Treibhauspotenzials gemessen.

In einem ersten Schritt wird die Berechnungsgrundlage kurz geschildert. Diese umfasst die relevanten Resultate des Umfrageprojektes sowie die Werte der elektronischen und der gedruckten Literatur mit einheitlichen Messgrössen, so dass ein Vergleich vorgenommen werden

[13] Die geschätzten Seiten bei den Foliensätzen und Skripten basieren auf der Annahme, dass in den anderen Departementen die gedruckten Zusatzunterlagen seitenmässig identisch mit denen der Berner Fachhochschule für Wirtschaft sind.
[14] Océ VarioLink 6522c: 65 Seiten/Minute (s/w); 200 Watt im Betriebszustand „Bereit“
[15] Wattstunden: 200 Watt * 0.00833333 Stunden (=30 Sekunden). Kilowattstunde: Wattstunde / 1000

kann. Nach Erstellung der Berechnungsgrundlagen folgt die Präsentation der Extremwerte, welche ökologischen Auswirkungen die reine Verwendung der elektronischen Literatur sowie der gedruckten Literatur (mit Unterscheidung nach Frischfaser- und Recyclingpapier) mit sich bringen.

Anschliessend werden die Einsparungspotenziale anhand dreier Szenarien berechnet: (1) voller Umstieg auf elektronische Studienliteratur, (2) halber Umstieg und (3) der Umstieg der Papiersorte von Frischfaser- auf Recyclingpapier. Der halbe Umstieg ist laut den Ergebnissen des Umfrageprojektes das wahrscheinlichste Szenario, da der komplette Verzicht auf gedruckte Unterlagen in einigen Studienrichtungen nicht vollzogen werden kann. Abschliessend folgt eine Zusammenfassung der Resultate.

8.1. Berechnungsgrundlagen

8.1.1. Annahmen

Die berechneten Einsparungspotenziale beziehen sich auf einen Studierenden, der ein dreijähriges Studium an einem der Departemente absolviert. Die Betrachtung von nur einem Studierenden ist notwendig, damit die Departemente untereinander verglichen werden können, weil nicht in jedem Departement gleich viel Studierende immatrikuliert sind. Weiter wird davon ausgegangen, dass beim Umstieg auf elektronische Literatur im Studium neu ausschliesslich Tablet-Computer verwendet werden.

8.1.2. Verwendete Literatur

Ausgangspunkt sind die Ergebnisse gemäss der Umfrage, welche der Tabelle 6 zu entnehmen sind. Die Werte wurden ab- bzw. aufgerundet.

Die Bücher und Zusatzunterlagen wurden auf drei Jahre hochgerechnet. Die Zusatzunterlagen mussten zusätzlich noch mit der Anzahl der durchschnittlich besuchten Module innerhalb eines Departementes multipliziert werden, weil die erhobenen Daten auf dem Durchschnitt eines Modules basieren. Durch diese Berechnungen sind die Unterschiede zwischen den Departementen deutlicher geworden. Das Departement Wirtschaft liegt bei den Büchern und die Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften bei den Zusatzunterlagen klar über dem Durchschnitt. Bei der Berechnung des halben Umstieges werden die angegebenen Werte halbiert.

Tabelle 6: Bücher und Zusatzunterlagen für einen Studierenden im gesamten Studium

Departement	Bücher	Zusatzunterlagen
Architektur, Holz und Bau	17	266
Gesundheit	17	229
Hochschule der Künste Bern	6	215
Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften	8	515
Soziale Arbeit	15	355
Sport	19	281
Technik und Informatik	9	240
Wirtschaft	25	373
Durchschnitt aller Departemente	*15*	*305*

8.1.3. Berechnungsschema: Elektronische Literatur

Tabelle 7 präsentiert das Berechnungsschema bei der elektronischen Literatur. Sie bezieht sich auf die eruierten Daten des Ressourcenverbrauchs gemäss Kapitel 6.

Tabelle 7: Berechnungsschema: Elektronische Literatur

Teilprozess	KEA (in MJ)	GWP (in kg CO_2)
Produktion	131.3	7.77
Transport	0.004	0.0003
Benutzung	94.77 (47.385)	5.01225 (2.505625)
Entsorgung	0.33	0.06
Gutschrift	-1.77	-0.32
Herstellung	6.84	0.2527
Suche und Herunterladen: E-Book	0.00432	0.0001596
Suche und Herunterladen: Zusatzunterlage	0.00108	0.0000399
Total	***231.4794***	***12.7754495***

KEA = Kumulierter Primärenergieaufwand in Megajoule (MJ)
GWP = Treibhauspotenzial in kg CO_2-Emissionen

Tablet-Computer
E-Book

Es musste die Benutzung eines Tablet-Computers auf drei Jahre hochgerechnet werden. Der Wert in Klammern gibt den jeweiligen Wert für den halben Umstieg an; der Berechnung wurde die halbe Nutzungsdauer zugrunde gelegt. Die Produktion, der Transport und die Entsorgung inklusive Gutschrift fallen nur einmalig an, deshalb müssen diese Werte nicht angepasst werden. Die Herstellung der E-Books sowie das Suchen und Herunterladen von E-Books bzw. Zusatzunterlagen sind abhängig von der Anzahl gekauften Büchern bzw. der Anzahl Zusatzunterlagen im Studium gemäss Tabelle 6.

Bei den Teilprozessen wurden die Werte in Watt zu Wattstunden[16] umgerechnet und die Wattstunden wiederum zu Megajoule[17]. Die Werte des Treibhauspotenzials (GWP), die nicht erhältlich waren, wurden wie folgt berechnet: Laut dem Bundesamt für Umwelt verursacht der Egal-Strommix (unspezifischer Strom ab Steckdose) 133g CO_2-Emissionen pro Kilowattstunde (vgl. BAFU 2013). Hier bildete das CO_2-Äquivalent die Grundlage, weil die Studie von Manhart et al. (2011) auch mit den CO_2-Äquivalenten beim Treibhauspotenzial ihre Berechnungen aufstellten. Die 133g CO_2-Emissionen wurden dann mit der jeweiligen Anzahl Kilowattstunden multipliziert und das Ergebnis letztendlich durch 1000 geteilt, um die Angaben in Kilogramm CO_2-Emission zu erhalten. Ein Vergleich zwischen der Schweiz und Deutschland zeigt, dass die CO_2-Emissionen in Gramm pro kWh in den beiden Ländern sehr unterschiedlich sind: In der Schweiz werden133g und in Deutschland ca. 550g CO_2-Emissionen pro Kilowattstunde ausgestossen (vgl. Umweltbundesamt 2012). Die Studie von Manhart et al. (2011) ging von einem 600g CO_2-Ausstoss pro Kilowattstunde aus[18]. Nun stellt sich die Frage, ob die Werte auf die Schweiz bezogen vereinheitlicht werden müssen. Bei der Produktion und dem Transport der Tablet-Computer sind die Werte nicht weiter abzuändern, weil die Produktion im Ausland stattfindet und die zurückgelegene Strecke beim Transport grösstenteils ausserhalb der Schweiz liegt. Für die Benutzung eines Tablet-Computers, bei der Herstellung eines E-Books sowie bei der Suche und dem Herunterladen der E-Books bzw. Zusatzunterlagen wurde bereits das CO_2-Äquivalent für die Schweiz bei der Berechnung verwendet. Bei der Entsorgung und der Gutschrift wäre es angebracht, die Äquivalenzwerte für die Schweiz anzupassen. Die Werte sind aber relativ niedrig und bei jeder Berechnung konstant, deshalb wird hier darauf verzichtet diese Anpassung vorzunehmen.

8.1.4. Berechnungsschema: Gedruckte Literatur

Tabelle 8 zeigt das Berechnungsschema für die gedruckte Literatur. Die Werte wurden aus Kapitel 7 übernommen.

Tabelle 8: Berechnungsschema: Gedruckte Literatur

Printmedium	KEA (in MJ)	GWP (in kg CO_2)
Ein Buch (Frischfaser)	36.818	1.086
Ein Buch (Recycling)	16.2	0.863
Eine Zusatzunterlage (Frischfaser)	0.932	0.14
Eine Zusatzunterlage (Recycling)	0.825	0.124

[16] Watt misst die Leistung, Wattstunden messen die Arbeit: Arbeit (Wh) = Leistung (W) * Zeit (h) (vgl. Wikipedia 2013b und Wikipedia 2013c)
[17] Eine Kilowattstunde (1000 Wattstunden) entspricht 3.6 Megajoule. (vgl. Wikipedia 2013a)
[18] Diese Zahl wurde mittels Auflösung einer Gleichung eruiert. Bsp.: Die Benutzung bzw. das Aufladen verursacht 3.549 kWh im Jahr und das Treibhausgaspotenzial wurde auf 2.13kg (oder 2130g) beziffert. Folglich die Gleichung, wobei x dem CO_2-Äquivalenten g/kWh entspricht: 3.549 kWh * x = 2130g

KEA = Kumulierter Primärenergieaufwand in Megajoule (MJ)
GWP = Treibhauspotenzial in kg CO_2-Emissionen

Für die Zusatzunterlagen musste der kumulierte Primärenergieaufwand (KEA) in Megajoule berechnet werden. Der Ausgangspunkt hierfür ist der durchschnittliche Strommix in Deutschland aus dem Jahre 2010, weil die Studie von Griesshamer et al. (2010) ebenfalls aus diesem Jahr stammt. Eine Kilowattstunde Strom setzte in diesem Jahr im Durchschnitt 544g CO_2 frei (vgl. Umweltbundesamt 2012). Ausgehend von diesem Wert kann der kumulierte Primärenergieaufwand berechnet werden: Zuerst wird das ausgewiesene Treibhauspotenzial in kg CO2-Emissionen auf Gramm umgerechnet. Am Beispiel der Zusatzunterlage mit Frischfaserpapier sind dies 140g. Diese 140g werden dann durch die verursachte CO_2-Emission pro Kilowattstunde geteilt – in diesem Fall 544g. Somit erhält man die Anzahl Kilowattstunden, die für die Herstellung einer Zusatzunterlage benötigt werden. Dieser Wert wird mit 3.6 multipliziert, um letztendlich die Kilowattstunden in Megajoule umzurechnen. Zusätzlich wurde noch der Energieaufwand beim Drucken der Zusatzunterlagen berechnet (vgl. Kapitel 7.2). Dieser wird wieder in Megajoule umgerechnet und im Berechnungsschema erfasst. Auch die Umrechnung in kg CO2-Emissionen erfolgte analog zu den Berechnungen beim Berechnungsschema der elektronischen Literatur. Die Umrechnung führt zu vielen Dezimalstellen und beeinflusst die Werte bei den Treibhauspotenzialen nicht.

Die Zusammenfassung der ökologischen Auswirkungen der gedruckten Literatur zeigt deutlich, dass wiederverwendetes Papier besonders bei den Büchern zu einem mehr als um die Hälfte reduzierten kumulierten Primärenergieaufwand (KEA) führt. Der Unterschied beim Treibhauspotenzial (GWP) ist weniger markant. Bei den Zusatzunterlagen ist der Unterschied sowohl beim KEA als auch beim GWP nicht gross. Dies ist wohl darauf zurückzuführen, dass es sich nur um eine auf 25-Seiten gedruckte Zusatzunterlage handelt. Ohne bereits die Berechnungen durchzuführen kann erwartet werden, dass alleine durch den Einsatz von Recycling-Papier die ökologischen Auswirkungen drastisch gesenkt werden können. Deshalb ist es sinnvoll, die Berechnungen für Frischfaser- und Recyclingpapier voneinander zu trennen und diese separat den Resultaten beim Einsatz von elektronischer Literatur gegenüberzustellen.

8.1.5. Anmerkung zur Auswirkung auf KEA und GWP

Zusätzlich muss erklärt werden, wieso sich die relativen Unterschiede beim kumulierten Primärenergieaufwand (KEA) nicht Eins-zu-eins auf die Treibhauspotenziale (GWP) übertragen lassen. Bücher tragen vor allem zum KEA bei, die Zusatzunterlagen vor allem zum GWP. Ein Buch fasst 200 Seiten; eine Zusatzunterlage 25 Seiten. Rechnet man diese 25 Seiten auf 200 Seiten hoch, wird ersichtlich, dass neu beim GWP mehr CO_2-Emissionen verursacht werden als bei einem Buch: 1.12 kg bei den Zusatzunterlagen und 1.09 kg bei den Büchern. Beim KEA ergibt dies neu 7.5 MJ bei den Zusatzunterlagen und 36.8 MJ bei den Büchern. Weiter ist

zu beachten, dass die Zusatzunterlagen seitenmässig grösser sind als die Bücher. Der höchste Unterschied ist in der Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften (11‘275 Seiten) und der geringste Unterschied beim Departement Gesundheit (2‘325 Seiten).

8.1.6. Vorberechnung der Extremwerte

Es werden die ökologischen Auswirkungen von zwei Extremwerten berechnet: Der erste Extremwert ist die reine Verwendung von elektronischer Literatur. Der zweite Extremwert bedeutet, dass weiterhin alles auf Papier gedruckt und verwendet wird. Hier erfolgt eine Unterscheidung nach Frischfaser- und Recyclingpapier. Diese Berechnungen sind interessant, da die Betrachtung der beiden Extremwerte bereits erste Eindrücke vermitteln, wie ökologisch elektronische Literatur im Vergleich zur gedruckten Literatur ist.

Tabelle 9 zeigt die Ergebnisse der ökologischen Auswirkung wenn nur elektronische Literatur verwendet wird (nach Departement).

Tabelle 9: Umweltauswirkungen bei reiner Verwendung elektronischer Literatur

Departement	KEA (in MJ)	GWP (in kg CO_2)
Architektur, Holz und Bau	340.99	16.82
Gesundheit	340.99	16.82
Hochschule der Künste Bern	265.70	14.04
Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften	279.39	14.55
Soziale Arbeit	327.30	16.32
Sport	354.68	17.33
Technik und Informatik	286.23	14.80
Wirtschaft	395.74	18.84
Durchschnitt aller Departemente	*327.30*	*16.32*

Es lassen sich folgende Unterschiede feststellen: Die Departemente Wirtschaft (396 MJ, 18.9 kg CO2), Sport (355 MJ, 17.3 kg CO_2), Architektur, Holz und Bau (341 MJ, 16.8 kg CO_2) und Gesundheit (341 MJ, 16.8 kg CO_2) erzielen bei beiden Kategorien Werte über dem Durschnitt aller Departemente von 327 MJ bzw. 16.3 kg CO_2. Das Departement Soziale Arbeit liegt mit seinen Werten exakt auf den Durchschnittswerten. Das Departement Technik und Informatik (286 MJ, 14.8 kg CO_2), die Hochschule der Künste Bern (265 MJ, 14 kg CO_2) und die Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften (279 MJ, 14.5 kg CO_2) liegen bei beiden Kategorien unter dem Durchschnitt.

Die Ergebnisse lassen sich mit der Anzahl der verwendeten Bücher und Zusatzunterlagen während eines Studiums begründen. So weisen die Departemente Architektur, Holz und Bau, Gesundheit, Sport und Wirtschaft bei der Anzahl Bücher ebenfalls Werte aus, welche über

dem Durchschnitt aller Departemente liegen. Die Hochschule der Künste Bern, die Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften sowie das Departement Technik und Informatik liegen bei der Anzahl Bücher unter dem Durchschnitt aller Departemente und das Departement der Sozialen Arbeit liegt mit der Anzahl Bücher wiederrum exakt auf dem Durchschnittswert.

In Tabelle 10 sind die Resultate bei reiner Verwendung von gedruckter Literatur auf Frischfaserpapier ausgewiesen.

Tabelle 10: Umweltauswirkungen bei reiner Verwendung von Frischfaserpapier

Departement	**KEA (in MJ)**	**GWP (in kg CO_2)**
Architektur, Holz und Bau	873.82	55.70
Gesundheit	839.33	50.52
Hochschule der Künste Bern	421.29	36.62
Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften	774.52	80.79
Soziale Arbeit	883.13	65.99
Sport	961.43	59.97
Technik und Informatik	555.04	43.37
Wirtschaft	1268.09	79.37
Durchschnitt aller Departemente	*836.53*	*58.99*

Bei Betrachtung des kumulierten Primärenergieaufwandes (KEA) weist vor allem das Departement Wirtschaft mit 1268 MJ einen überdurchschnittlichen Wert auf, gefolgt von den Departementen Sport (961 MJ), Soziale Arbeit (883 MJ), Architektur, Holz und Bau (874 MJ) und Gesundheit (839 MJ). Unter dem Durchschnitt liegen die Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften (775 MJ), das Departement Technik und Informatik (555 MJ) und die Hochschule der Künste Bern (421 MJ).

Beim Treibhauspotenzial liegen vor allem die Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften (80.8 kg CO_2) sowie die Departemente Wirtschaft (79.4 kg CO_2) und Soziale Arbeit (66 kg CO_2) über dem Durchschnitt. Leicht über dem Durchschnitt von 59 kg CO_2 liegt der Fachbereich Sport mit 60 kg CO_2. Unterdurchschnittliche Werte weisen die Departemente Architektur, Holz und Bau (55.7 kg CO_2), Gesundheit (50.5 kg CO_2), Technik und Informatik (43.4 kg CO_2) sowie die Hochschule der Künste Bern (36.6 kg CO_2) auf.

Tabelle 11 zeigt die Resultate, wenn bei der gedruckten Literatur Recyclingpapier verwendet würde:

Tabelle 11: Umweltauswirkungen bei reiner Verwendung von Recyclingpapier

Departement	KEA (in MJ)	GWP (in kg CO_2)
Architektur, Holz und Bau	494.85	47.59
Gesundheit	464.33	43.01
Hochschule der Künste Bern	274.58	31.78
Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften	554.48	70.64
Soziale Arbeit	535.88	56.88
Sport	539.63	51.17
Technik und Informatik	343.80	37.47
Wirtschaft	712.73	67.73
Durchschnitt aller Departemente	*494.63*	*50.69*

Die Werte beider Kategorien liegen bei den Departementen Soziale Arbeit, Sport und Wirtschaft über den Durchschnittswerten aller Departemente. Die beiden Werte der Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften liegen über dem Durchschnitt aller Departemente, wobei zuvor beim Frischfaserpapier nur der Wert des GWP über dem Durchschnitt lag. Geändert hat sich auch der KEA beim Departement Gesundheit: Dieser befindet sich nun unter dem Durchschnitt aller Departemente. Das Treibhauspotenzial hingegen liegt weiterhin unter dem Durchschnitt.

Eine weitere Neuerung ist beim KEA des Fachbereichs Architektur, Holz und Bau zu finden. Dieser befindet sich neu auf dem Durchschnitt, wohingegen er zuvor deutlich über dem Durchschnitt aller Departemente lag. Das Treibhauspotenzial befindet sich weiterhin unter dem Durchschnitt.

Die restlichen Departementen, Technik und Informatik und die Hochschule der Künste Bern, weisen bei beiden Kategorien weiterhin Werte aus, die unter dem Durchschnitt aller Departemente liegen.

8.1.7. Berechnung des Einsparungspotenzials

Das Einsparungspotenzial berechnet sich aus der Differenz zwischen der elektronischen Literatur und der gedruckten Literatur gemäss den Berechnungsschemata.

8.2. Szenario 1: Voller Umstieg auf elektronische Literatur

Das erste Szenario ist der volle Umstieg auf elektronische Unterlagen. Es werden zwei Unterszenarien betrachtet und deren Einsparungspotenziale berechnet:

Szenario 1a: Voller Umstieg von Frischfaserpapier auf elektronische Literatur
Szenario 1b: Voller Umstieg von Recyclingpapier auf elektronische Literatur

Es sei hier aber nochmals erwähnt, dass gemäss der empirischen Umfrage, die Studierenden gesamthaft gesehen einen kompletten Umstieg, sowohl bei den Büchern als auch bei den Zusatzunterlagen, nicht befürworten und die Beantwortung der Frage von zwei Extrempunkten ausgeht. Dies ist aber insofern notwendig und sinnvoll, als dass damit die maximalen Einsparungspotenziale eruiert werden.

8.2.1. Umstieg von Frischfaserpapier auf elektronische Literatur

Zuerst wird das Einsparungspotenzial bei elektronischer Literatur gegenüber gedruckter Literatur auf Frischfaserpapier untersucht (vgl. Tabelle 12). Der Ersatz von gedruckter Literatur auf Frischfaserpapier durch rein elektronische Literatur führt immer zu einem Einsparungspotenzial.

Tabelle 12: Einsparungspotenziale beim Szenario 1a

Departement	KEA (in MJ)	GWP (in kg CO_2)
Architektur, Holz und Bau	523.83	38.88
Gesundheit	498.35	33.70
Hochschule der Künste Bern	155.59	22.58
Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften	495.14	66.24
Soziale Arbeit	555.83	49.67
Sport	606.76	42.65
Technik und Informatik	268.81	28.58
Wirtschaft	872.34	60.53
Durchschnitt aller Departemente	*509.23*	*42.67*

Beim kumulierten Primärenergieaufwand (KEA) erreicht das Departement Wirtschaft mit über 872 MJ deutlich den höchsten Wert. Die Departemente Sport mit 606 MJ, Soziale Arbeit mit 556 MJ sowie Architektur, Holz und Bau mit 524 MJ liegen ebenfalls über dem Durchschnitt der BFH von 509 MJ. Knapp unter dem Durchschnitt liegen das Departement Gesundheit mit 498 MJ und die Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften (HAFL) mit 495 MJ. Ein klar unterdurchschnittliches Einsparungspotenzial weisen die Departemente Technik und Informatik (269 MJ) und die Hochschule der Künste Bern (156 MJ) auf.

Beim Treibhauspotenzial (GWP) haben die Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften (66 kg CO_2) sowie die Departemente Wirtschaft (60 kg CO_2), Soziale Arbeit (50 kg CO_2) und Sport (43 kg CO_2) überdurchschnittliche Einsparungspotenziale. Unterdurchschnittliche Einsparungspotenziale sind demgegenüber in den Departementen Architektur, Holz und Bau (39 kg CO_2), Gesundheit (34 kg CO_2), Technik und Informatik (29 kg CO_2) sowie in der Hochschule der Künste Bern (23 kg CO_2) zu realisieren.

8.2.2. Umstieg von Recyclingpapier auf elektronische Literatur

Als nächstes wird das Einsparungspotenzial berechnet, wenn anstatt gedruckter Literatur mit Recyclingpapier nur noch elektronische Literatur im Studium benutzt wird (vgl. Tabelle 13). Die Werte des Einsparungspotenzials sind tiefer als beim Frischfaserpapier. Der Ersatz von gedruckter Literatur auf Recyclingpapier durch elektronische Literatur führt in jedem Fall zu einem Einsparungspotenzial.

Tabelle 13: Einsparungspotenziale beim Szenario 1b

Departement	KEA (in MJ)	GWP (in kg CO_2)
Architektur, Holz und Bau	153.86	30.77
Gesundheit	123.34	26.19
Hochschule der Künste Bern	8.88	17.74
Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften	275.09	56.09
Soziale Arbeit	208.58	40.56
Sport	184.95	33.84
Technik und Informatik	57.57	22.67
Wirtschaft	316.98	48.89
Durchschnitt aller Departemente	*167.33*	*34.37*

Beim kumulierten Primärenergieaufwand (KEA) ist das Einsparungspotenzial beim Departement Wirtschaft mit 317 MJ am höchsten. Ebenfalls über dem Durchschnitt von 167 MJ liegt die Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften mit 275 MJ, gefolgt von den Departementen Soziale Arbeit (209 MJ) und Sport (185 MJ). Knapp unter dem Durchschnitt ist das Departement Architektur, Holz und Bau (154 MJ). Deutlich, unterdurchschnittliche Einsparungspotenziale sind in den Departementen Gesundheit (123 MJ) und Technik und Informatik (58 MJ) und vor allem bei der Hochschule der Künste Bern (9 MJ) realisierbar.

Beim Treibhauspotenzial (GWP) erzielt die Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften mit 56.1 kg CO_2 das höchste Einsparungspotenzial, gefolgt von den Departementen Wirtschaft (48.9 kg CO_2) und Soziale Arbeit (40.6 kg CO_2). Das Einsparungspotenzial im Departement Sport ist mit 33.8 kg CO_2 in der Nähe des Gesamtdurchschnitts von 34.4 kg CO_2. Unterdurchschnittliche Werte weisen die Departemente Architektur, Holz und Bau (30.8 kg CO_2), Gesundheit (26.2 kg CO_2), Technik und Informatik (22.7 kg CO_2) sowie die Hochschule der Künste Bern (17.7 kg CO_2) auf.

8.3. Szenario 2: Halber Umstieg auf elektronische Literatur

Das zweite Szenario betrachtet den halben Umstieg auf elektronische Unterlagen. Es werden zwei Unterszenarien gebildet und deren Einsparungspotenziale berechnet:

Szenario 2a: Halber Umstieg von Frischfaserpapier auf elektronische Literatur
Szenario 2b: Halber Umstieg von Recyclingpapier auf elektronische Literatur

Der halbe Umstieg kann auf zwei Arten definiert werden. Einerseits kann die Anzahl Bücher und Zusatzunterlagen jeweils halbiert werden. Andererseits kann eine Halbierung im Sinne von einem reinen Umstieg auf elektronische Zusatzunterlagen, aber beim Beharren auf den Gebrauch von gedruckten Büchern, vollzogen werden. Aus den Resultaten des Umfrageprojektes ging keine eindeutige Tendenz hervor. Gesamthaft betrachtet ist weder bei den Büchern noch bei den elektronischen Unterlagen eine Tendenz im Wunsch nach elektronischer Studienliteratur vorhanden. Jedoch kann gesagt werden, dass die Akzeptanz von elektronischen Zusatzunterlagen grösser ist als jene von E-Books. Bei der Unterscheidung nach Departementen werden eindeutigere Tendenzen ersichtlich. Nur das Departement Technik und Informatik äussert sowohl bei den Büchern als auch bei den Zusatzunterlagen den Wunsch nach elektronischer Verfügbarkeit. Die Departemente Gesundheit, Sport sowie die Hochschule der Künste Bern können sich vorstellen, die Zusatzunterlagen, aber nicht die Bücher, nur noch elektronisch zur Verfügung zu haben. Die restlichen Departemente - Architektur, Holz und Bau, Soziale Arbeit, Wirtschaft sowie die Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften – wünschen sich überhaupt keinen Umstieg auf elektronische Studienliteratur. Würde man nun die Berechnung anhand der Resultate der einzelnen Departemente variabel gestalten, so könnte man keinen einheitlichen Vergleich unter den Departementen anstellen. Das Ziel ist jedoch, eine homogene Rechnungsbasis zu schaffen, dass die Auswirkungen bei einem halben Umstieg allenfalls nach Departementen unterschieden werden können. Deswegen wird die Berechnungsgrundlage insofern angepasst, dass nur die Hälfte der Bücher und die Hälfte der Zusatzunterlagen bei den Berechnungen berücksichtigt werden (vgl. Tabelle 6). Zusätzlich muss beachtet werden, dass bei dem Berechnungsschema der elektronischen Literatur (vgl. Tabelle 7) die Benutzung des Tablet-Computers ebenfalls halbiert wird, da die Nutzungsdauer durch den gleichzeitigen Konsum von gedruckter Literatur sinkt.

8.3.1. Halber Umstieg von Frischfaserpapier auf elektronische Literatur

Tabelle 14 zeigt die Einsparungspotenziale beim Halben Umstieg auf elektronische Literatur, falls die physische Literatur nur auf Frischfaserpapier gedruckt wird. In jedem Fall ist ein positives Einsparungspotenzial erreichbar. Folglich ist der halbe Umstieg von Frischfaserpapier auf elektronische Literatur überall ökologisch sinnvoll.

Tabelle 14: Einsparungspotenziale beim Szenario 2a

Departement	KEA (in MJ)	GWP (in kg CO_2)
Architektur, Holz und Bau	201.48	15.69
Gesundheit	184.71	13.17
Hochschule der Künste Bern	13.33	7.60
Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften	183.10	29.44
Soziale Arbeit	213.45	21.15
Sport	238.91	17.64
Technik und Informatik	69.47	10.53
Wirtschaft	371.71	26.58
Durchschnitt aller Departemente	*190.15*	*17.65*

Beim kumulierten Primärenergieaufwand (KEA) befindet sich vor allem das Departement Wirtschaft (372 MJ) über dem Gesamtdurchschnitt von 190 MJ. Weitere, überdurchschnittliche Einsparungspotenziale sind bei den Departementen Sport (239 MJ), Soziale Arbeit (213 MJ) sowie Architektur, Holz und Bau (201 MJ) realisierbar. Das Departement Gesundheit weist in etwa ein durchschnittliches Einsparungspotenzial auf. Unterdurchschnittliche Einsparungspotenziale sind bei der Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften (183 MJ) und vor allem beim Departement Technik und Informatik (69 MJ) und der Hochschule der Künste Bern (13 MJ) vorhanden.

Bezüglich des Treibhauspotenzials sind überdurchschnittliche Einsparungspotenziale in der Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften (30 kg CO_2) sowie in den Departementen Wirtschaft (28 kg CO_2) und Soziale Arbeit (22 kg CO_2) realisierbar. Das Einsparungspotenzial im Departement Sport entspricht dem Durchschnitt. Unterdurchschnittliche Einsparungspotenziale sind in den Departementen Architektur, Holz und Bau (17 kg CO_2), Gesundheit (14 kg CO_2), Technik und Informatik (11 kg CO_2) sowie in der Hochschule der Künste Bern (8 kg CO_2) erzielbar.

8.3.2. Halber Umstieg von Recyclingpapier auf elektronische Literatur

Tabelle 15 weist das Einsparungspotenzial bei einem halben Umstieg auf elektronische Literatur aus, wenn beim Druck von Büchern und Zusatzunterlagen Recyclingpapier verwendet wird. Erstmals sind hier negative Einsparungspotenziale berechnet worden.

Tabelle 15: Einsparungspotenziale beim Szenario 2b

Departement	KEA (in MJ)	GWP (in kg CO_2)
Architektur, Holz und Bau	12.00	15.69
Gesundheit	-2.85	9.40

Hochschule der Künste Bern	-60.08	5.18
Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften	73.02	24.35
Soziale Arbeit	39.77	16.59
Sport	27.95	13.23
Technik und Informatik	-36.15	7.58
Wirtschaft	93.97	20.75
Durchschnitt aller Departemente	*19.14*	*13.49*

Beim kumulierten Primärenergieaufwand (KEA) gibt es drei negative Einsparungspotenziale, die darauf hinweisen, dass der Umstieg gemäss diesem Szenario ökologisch nicht sinnvoll ist: In der Hochschule der Künste Bern (-60 MJ) sowie in den Departementen Technik und Informatik (-36 MJ) und Gesundheit (-3 MJ). Hingegen weisen vor allem die Departemente Wirtschaft (94 MJ) sowie die Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften (73 MJ) grosse Einsparungspotenziale auf. In den restlichen Departementen sind ebenfalls Einsparungspotenziale realisierbar.

Beim Treibhauspotenzial (GWP) ist indessen wieder überall ein positives Einsparungspotenzial möglich. Die Hochschule der Künste Bern (5.2 kg CO_2) sowie die Departemente Technik und Informatik (8.1 kg CO_2) und Gesundheit (9.4 kg CO_2) – diejenigen Departemente, die beim KEA ein negatives Einsparungspotenzial erzielen – weisen Werte unter 10kg aus. Die höchsten Einsparungspotenziale sind bei der Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften (24.4 kg CO_2) sowie bei den Departementen Wirtschaft (20.8 kg CO_2) und Soziale Arbeit (16.6 kg CO_2) vorhanden. Die Werte der restlichen Departemente bewegen sich in der Nähe des Gesamtdurchschnitts.

8.4. Szenario 3: Umstieg von Frischfaser- auf Recyclingpapier

Das dritte Szenario simuliert den Umstieg von Frischfaser- auf Recyclingpapier. Die gesonderte Betrachtung bei einem Umstieg der Papiersorte ist erwähnenswert, weil aufgrund der Vorberechnungen der Extremwerte die Unterschiede zwischen den beiden Papiersorten deutlich wurden. Es werden die Einsparungspotenziale analysiert, wenn kein elektronischer Umstieg vollzogen wird, aber anstatt auf Frischfaserpapier nur noch auf Recyclingpapier gedruckt wird. Dies geschieht wiederum mittels zweier Unterszenarien.

Szenario 3a: Der Umstieg von Frischfaser- auf Recyclingpapier bei Büchern

Szenario 3b: Der Umstieg von Frischfaser- auf Recyclingpapier bei Zusatzunterlagen

Beim Umstieg auf Recyclingpapier hat die Fachhochschule bei den Büchern keinen Einfluss. Hier würde die Verantwortung bei den Verlagen liegen, ihre Bücher nur noch auf Recyclingpa-

pier zu drucken. Hingegen hat die Fachhochschule gerade bei den Zusatzunterlagen einen Einfluss auf die Papiersorte, die verwendet wird. Deshalb ist es sinnvoll, diese beiden Literaturtypen voneinander zu trennen und die Einsparungspotenziale gesondert zu berechnen. Die Berechnungen berufen sich auf die Annahme, dass jeweils alle Bücher und alle Zusatzunterlagen neu anstatt auf Frischfaserpapier auf Recyclingpapier gedruckt werden.

8.4.1. Umstieg der Papiersorte bei den Büchern

Tabelle 16 zeigt die Einsparungspotenziale bei einem Papierwechsel der Bücher.

Tabelle 16: Einsparungspotenziale beim Szenario 3a

Departement	KEA (in MJ)	GWP (in kg CO_2)
Architektur, Holz und Bau	350.51	3.79
Gesundheit	350.51	3.79
Hochschule der Künste Bern	123.71	1.34
Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften	164.94	1.78
Soziale Arbeit	309.27	3.35
Sport	391.74	4.24
Technik und Informatik	185.56	2.01
Wirtschaft	515.45	5.58
Durchschnitt aller Departemente	*309.27*	*3.35*

Die Anzahl Bücher, die in einem dreijährigen Studiengang der einzelnen Departemente gekauft werden muss, sind der einzige Einfluss, in welchem Umfang Einsparungspotenziale realisiert werden können (vgl. Tabelle 6).

Es lassen sich vor allem im Departement Wirtschaft mit 515 MJ bzw. 5.6 kg CO_2 Ressourcen einsparen. Die Departemente Sport (392 MJ, 4.2 kg CO_2), Architektur, Holz und Bau (351 MJ, 3.8 kg CO_2) und Gesundheit (352 MJ, 3.8 kg CO_2) weisen ebenfalls überdurchschnittliche Einsparungspotenziale auf. Beim Departement Soziale Arbeit entspricht das Einsparungspotenzial dem Durchschnitt. Unterdurchschnittliche Einsparungspotenziale sind beim Departement Technik und Informatik (186 MJ, 2 kg CO_2), der Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften (165 MJ, 1.8 kg CO_2) und der Hochschule der Künste Bern (124 MJ, 1.3 kg CO_2) realisierbar.

8.4.2. Umstieg der Papiersorte bei den Zusatzunterlagen

Tabelle 17 präsentiert die Einsparungspotenziale beim Umstieg von Frischfaser- auf Recyclingpapier. Auch bei diesen Berechnungen ist die Anzahl Zusatzunterlagen, die in einem dreijährigen Studium ausgeteilt werden, die einzige Einflussgrösse.

Tabelle 17: Einsparungspotenziale beim Szenario 3b

Departement	KEA (in MJ)	GWP (in kg CO_2)
Architektur, Holz und Bau	28.46	4.32
Gesundheit	24.50	3.72
Hochschule der Künste Bern	23.01	3.49
Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften	55.11	8.37
Soziale Arbeit	37.99	5.77
Sport	30.07	4.57
Technik und Informatik	25.68	3.90
Wirtschaft	39.91	6.06
Durchschnitt aller Departemente	*32.64*	*4.96*

Das grösste Einsparungspotenzial liegt bei der Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften (55 MJ, 8.4 kg CO_2), wo folglich am meisten Zusatzunterlagen ausgeteilt werden. Weitere überdurchschnittliche Einsparungen lassen sich in den Departementen Wirtschaft (40 MJ, 6.1 kg CO_2) und Soziale Arbeit (38 MJ, 5.8 CO_2) erzielen. Bei den Departementen Sport (30 MJ, 4.6 CO_2), Architektur, Holz und Bau (28 MJ, 4.3 CO_2), Technik und Informatik (26 MJ, 3.9 kg CO_2), Gesundheit (25 MJ, 3.7 CO_2) und der Hochschule der Künste Bern (23 MJ, 3.5 CO_2) lassen sich unterdurchschnittliche Einsparungspotenziale erzielen.

8.5. Zusammenfassung der Resultate

8.5.1. Gesamtbetrachtung

Zuerst wurden die Extremwerte berechnet, welche kumulierten Primärenergieaufwände und Treibhauspotenziale die reine Verwendung von elektronischer Literatur oder gedruckter Literatur auf Frischfaser- bzw. Recyclingpapier verursachen. Bei den Berechnungen dieser ökologischen Auswirkungen wurde bereits erkennbar, dass elektronische Literatur umweltschonender ist als die gedruckte Literatur: Im Durchschnitt verursacht ein Studierender bei reiner Verwendung von elektronischer Literatur 327 MJ und 16.3 kg CO_2. Beim Frischfaserpapier sind dies 837 MJ und 59 kg CO_2, beim Recyclingpapier sind es mit 495 MJ und 50.7 CO_2 bereits erkenntlich weniger.

Nach den Berechnungen dieser Extremwerte wurden die Einsparungspotenziale der verschiedenen Szenarien berechnet. Das erste Szenario war der komplette Umstieg von Frischfaser- bzw. Recyclingpapier auf elektronische Unterlagen. Beim Unterszenario 1a mit Frischfaserpapier liegt das durchschnittliche Einsparungspotenzial eines Studierenden bei 509 MJ und 42.7 CO_2. Beim Unterszenario 1b mit Recyclingpapier kann ein Studierender im Durch-

schnitt 167 MJ und 34.4 CO_2 einsparen. Beide Unterszenarien weisen überall positive Einsparungspotenziale auf.

Das zweite Szenario war anhand des Umfrageprojektes das plausibelste. Die Studierenden können sich vorstellen, teilweise auf elektronische Unterlagen umzusteigen, aber der Lerneffekt durch das Versehen der physischen Literatur mit Notizen und Markierungen wird nach wie vor als zu gross angesehen, so dass ein voller Umstieg auf elektronische Studienliteratur nicht erwünscht ist. Der halbe Umstieg wurde wieder anhand der zwei Unterszenarien Frischfaser- und Recyclingpapier berechnet. Beim Unterszenario 2a mit Frischfaserpapier lässt sich noch überall ein positives Einsparungspotenzial erzielen. Im Durchschnitt kann ein Studierender 190 MJ und 17.7 kg CO_2 einsparen. Beim Unterszenario 2b mit Recyclingpapier sind die ersten negativen Einsparungspotenziale beim kumulierten Primärenergieaufwand, aber nicht beim Treibhauspotenzial vorhanden. Der halbe Umstieg von Recyclingpapier auf elektronische Unterlagen ist somit bei reiner Betrachtung des Energieaufwandes nicht sinnvoll. Es betrifft die Hochschule der Künste Bern (-60 MJ) sowie die Departemente Technik und Informatik (-36 MJ) und Gesundheit (-3 MJ). Im Durchschnitt kann ein Studierender 19 MJ und 13.5 kg CO_2 einsparen.

Das dritte Szenario geht davon aus, dass jeweils alle Bücher oder alle Zusatzunterlagen neu auf Recyclingpapier gedruckt werden. Beim Unterszenario 3a kann ein Studierender im Durchschnitt 309 MJ und 3.4 kg CO_2 einsparen. Die Differenzen zwischen den Departementen ergeben sich durch die Anzahl gekaufter Bücher. Das Unterszenario 3b, der Umstieg der Papiersorte bei den Zusatzunterlagen, veranschaulicht, dass ein Studierender im Durchschnitt 33 MJ und 5 kg CO_2 einsparen kann.

8.5.2. Betrachtung der Departemente

An dieser Stelle werden noch die Wünsche nach elektronischer Literatur mit den erzielbaren Einsparungspotenzialen der einzelnen Departemente verknüpft, um zu überprüfen, ob Zusammenhänge zwischen Wunsch und Einsparungspotenzialen bestehen. Diese Verknüpfung wird nur für das Szenario 2a vorgenommen. Das Szenario 2a ist am plausibelsten, deshalb wird der Fokus explizit darauf gerichtet.

Ein Wunsch nach elektronischen Büchern und Zusatzunterlagen besteht nur im Departement Technik und Informatik, welches beim kumulierten Primärenergieaufwand (KEA) und beim Treibhauspotenzial (GWP) unterdurchschnittliche Einsparungspotenziale aufweist.

In den Departementen Gesundheit und Sport sowie der Hochschule der Künste Bern zeigt sich eine Tendenz im Wunsch nach elektronischen Zusatzunterlagen, aber kein Wunsch nach elektronischen Büchern. Überdurchschnittliche Einsparungspotenziale sind sowohl beim KEA und beim GWP im Departement Gesundheit sowie bei der Hochschule der Künste Bern vor-

handen. Beim Departement Sport ist das Einsparungspotenzial beim KEA unterdurchschnittlich und beim GWP leicht überdurchschnittlich.

In den Departementen Architektur, Holz und Bau, Soziale Arbeit und Wirtschaft sowie in der Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften sind weder Zusatzunterlagen noch Bücher elektronisch erwünscht. Die Departemente Wirtschaft und Soziale Arbeit weisen sowohl beim KEA als auch beim GWP überdurchschnittliche Einsparungspotenziale auf. Das Departement Architektur, Holz und Bau sowie die Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften weisen in einer der beiden Kategorien überdurchschnittliche Werte auf.

Daraus lässt sich schlussfolgern, dass tendenziell in den Departementen mit überdurchschnittlichen Einsparungspotenzialen der Wunsch nach elektronischer Literatur nicht vorhanden ist und umgekehrt in den Departementen mit unterdurchschnittlichen Einsparungspotenzialen der Wunsch verbreiteter vorhanden ist.

9. Fazit

9.1. Zusammenfassung der Resultate

Das Ziel der vorliegenden Studie ist die Beantwortung der Frage, ob ein Umstieg auf elektronische Literatur an der BFH gemessen am Energieaufwand und Treibhauspotenzial ökologisch sinnvoll ist.

Wie im Kapitel Forschungsgegenstand aufgezeigt wird, werden die Begriffe E-Books und E-Readers in der Literatur verschieden definiert und verwendet. Unter E-Reader wird im Rahmen dieser Arbeit einerseits E-Book-Reader mit E-Ink-Display und andererseits Tablet-Computers mit LCD-Display verstanden. Andere Geräte, wie z.B. Laptop-Computer, Smartphones etc., werden ausgeschlossen. E-Books und E-Reader sind in der Schweiz noch nicht so stark verbreitet wie in anderen Ländern.

Im dritten Kapitel wird ersichtlich, dass bezüglich der Ökobilanzierung von E-Books und E-Readern bereits Studien veröffentlicht wurden. Ausgangspunkt für unsere Studie bildete vor allem die Studie des Öko-Instituts e.V. aus Deutschland. Sie stellt eine Ökobilanz nach dem Life Cycle Assessment auf und zeigt, dass ab einer gewissen Anzahl Bücher die E-Books und E-Reader ökologisch sinnvoller sind als gedruckte Bücher. E-Book-Reader mit E-Ink-Display sind jedoch energieschonender als Tablet-Computer mit LCD-Display. Weiter wird aufgezeigt, dass der Energieverbrauch eines Tablet-Computers im Vergleich zu anderen Geräten, wie beispielsweise Desktop- oder Laptop-Computer, wesentlich geringer ist. Durch einen Ver-

gleich dieser Studien mit unserer Forschungsfrage konnte die Forschungslücke, namentlich eine Datenerhebung bei den Studierenden der Berner Fachhochschule, dargelegt werden.

Im vierten Kapitel wird das methodische Vorgehen beim Umfrageprojekt erläutert. Die Umfrage war quantitativ ausgerichtet und wurde mittels eines Onlinefragebogen-Tools den Studierenden der Berner Fachhochschule unterbreitet. An der Umfrage, die in einem Zeitraum von über zwei Wochen durchgeführt wurde, nahmen 730 Studierende aller Departemente teil. Das fünfte Kapitel zeigt auf, dass die Departemente heterogen sind. Es stellte sich heraus, dass im Departement Wirtschaft die meisten Bücher gekauft und in der Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften die meisten Zusatzunterlagen verteilt werden. Die Verbreitung der E-Reader ist in den meisten Departementen gering. Einzig in den Departementen Wirtschaft sowie Technik und Informatik besitzen über einen Viertel der Studierenden einen E-Reader. Die gegenwärtige Nutzung von elektronischen Zusatzunterlagen ist moderat. Hier sticht nebst dem Fachbereich Gesundheit vor allem wieder das Departement Technik und Informatik heraus, wo die Zusatzunterlagen tendenziell elektronisch genutzt werden. Weiter resultierte aus der Umfrage, dass sowohl Bücher als auch Zusatzunterlagen nur im Departement Technik und Informatik elektronisch erwünscht sind. Die Studierenden der Departemente Gesundheit, Hochschule der Künste Bern und Sport wünschen sich die Zusatzunterlagen, aber nicht die Bücher, ausschliesslich elektronisch zur Verfügung zu haben. Die restlichen Departemente wünschen sich weder Bücher noch Zusatzunterlagen in elektronischer Form. Das Umfrageprojekt implizierte schliesslich, dass E-Book-Reader mit E-Ink-Display im Rahmen eines Studiums nicht eingesetzt werden können, weil auch mit den aktuellsten Modellen die Textbearbeitung schwer fällt. Deshalb beschränkten sich das Life Cycle Assessment und die späteren Berechnungen auf Tablet-Computer.

Im sechsten Kapitel wird das Life Cycle Assessment (LCA) der elektronischen Literatur vorgestellt. Die Tablet-Computer Produzenten stellen die Geräte her und distribuieren diese. Die E-Book Produzenten stellen die E-Books her und verkaufen diese. Die Konsumenten suchen und laden die E-Books herunter. Sie lesen die E-Books auf einem Tablet-Computer und folglich sind ihnen der Energieverbrauch und die Entsorgung des Tablet-Computers anzurechnen. Zu jedem Teilprozess des LCA werden genaue Werte bezüglich der ökologischen Auswirkungen definiert. Im siebten Kapitel werden die Umweltauswirkungen bei der gedruckten Literatur, Bücher und Zusatzunterlagen, beschrieben.

Im achten Kapitel werden die Einsparungspotenziale der elektronischen Literatur gegenüber gedruckter Literatur anhand von Szenarien berechnet. Das erste Szenario betrachtet einen vollen Umstieg auf elektronische Literatur, das zweite Szenario den halben Umstieg auf elektronische Literatur und das dritte Szenario den Papiersortenwechsel von Frischfaser- auf Recyclingpapier. Bei den ersten beiden Szenarien wird jeweils noch zwischen Frischfaser- und Recyclingpapier unterschieden, beim dritten Szenario zwischen Büchern und Zusatzunterla-

gen. Das Ergebnis lautet, dass bei fünf von sechs Unterszenarien in jedem Departement sowohl beim kumulierten Primärenergieaufwand (KEA) als auch beim Treibhauspotenzial (GWP) positive Einsparungspotenziale realisierbar sind. Einzig beim halben Umstieg von Recyclingpapier auf elektronische Literatur haben drei Departemente beim KEA, aber nicht beim GWP, negative Einsparungspotenziale erzielt, was andeutet, dass in diesen Departementen der Umstieg bei reiner Betrachtung des Energieaufwandes ökologisch nicht sinnvoll ist.

Die Frage, ob der Umstieg auf elektronische Literatur sinnvoll ist, kann für die meisten Szenarien bejaht werden. Wir möchten aber nochmals darauf hinweisen, dass die berechneten Einsparungspotenziale konkrete Werte und relativ gut zu berechnen sind. Die weichen Faktoren, die von den Studierenden ausführlich beschrieben wurden, sind wahrscheinlicher als wichtiger zu gewichten. Die Haptik eines physischen Buches geniesst sowohl bei den Nichtbesitzern eines E-Readers, als auch bei den Besitzern einen hohen Stellenwert. Das Markieren von Textpassagen, das Versehen mit Notizen und das schnelle Umblättern bieten einen didaktischen Mehrwert und tragen somit wesentlich zum Lernerfolg bei. In einigen Studienrichtungen ist der Einsatz von rein elektronischer Literatur fast nicht möglich. Das können zum Beispiel Notenblätter beim Musizieren oder schematische Zeichnungen von Mikroorganismen sein. Zusätzlich stellt sich die Frage, ob allgemein das Arbeiten mit einem Tablet-Computer im Studium nicht zu einem grösseren Zeitaufwand führt. Die Studierenden sind sich grösstenteils gewohnt, mit Desktop- und Laptop-Computern zu arbeiten, und eine Umstellung auf Tablet-Computer wäre insofern problematisch, als dass das Lernverhalten angepasst werden müsste.

9.2. Ausblick

Unsere Studie beschränkt sich auf die BFH mit ihren Departementen. Die Berechnungen können für jede andere beliebige Bildungsinstitution durchgeführt werden. Diese Bildungsinstitutionen müssen nicht zwingend Hochschulen oder Universitäten sein, denkbar sind auch z.B. Primarschulen, Sekundarschulen oder Gymnasien.

Wir zeigten mit unserer Studie auf, dass mit der Einführung von elektronischer Literatur Einsparungen beim Energieaufwand und Treibhauspotenzial erzielt werden können. Wir zeigten aber auch auf, dass bei einem Umstieg wichtige Aspekte beachtet werden müssten. Vor Einführung ausschliesslich elektronischer Literatur sollten die Bedürfnisse und Wünsche der Studierenden in einem detaillierteren Ausmass evaluiert werden. Es erscheint wichtig, den Anliegen der Studierenden auch Rechnung zu tragen, weil sie letztlich das Studium bewältigen müssen und Einschnitte in das bisherige Lernverhalten und –vorgehen zu einem Mehraufwand führen können. Des Weiteren bedarf es beispielsweise auch Anpassungen bei der Regelung von Openbook-Prüfungen.

10. Quellen

10.1. Literatur

Balzert, H., Schäfer, C., Schröder, M. & Kern, U., 2010. Wissenschaftliches Arbeiten. Wissenschaft, Quellen, Artefakte, Organisation, Präsentation, Herdecke/Witten: W3L-Verlag.

Bundesamt für Statistik (BFS), 2010. Kulturverhalten in der Schweiz – Erhebung 2008. Lesen, Neûchatel: BFS. Online: http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/news/publikationen.Document.131949.pdf (26.02.2013).

Burschel, C. J., Losen D. & Wiendl A., 2004. Betriebswirtschaftslehre der Nachhaltigen Unternehmung, München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag.

Electronic Power Research Institute (EPRI), 2009. iPad Electricity Consumption in Relation to Other Energy Consuming Devices, Palo Alto: EPRI. Online: http://www.epri.com/OurWork/Documents/Energy%20Efficiency/iPadEnergyConsumeExecSummary6-2012Final.pdf (25.02.2013).

Griesshamer, R., Brommer, E., Gattermann, M., Grether, S., Krüger, M., Teufel, J. & Zimmer, W., 2010. C02-Einsparpotenziale für Verbraucher, Freiburg: Öko-Institut e.V. Online: http://www.oeko.de/oekodoc/1029/2010-081-de.pdf (29.04.2013).

Huemer, K., 2010. Die Zukunft des Buchmarktes. Verlage und Buchhandlungen im digitalen Zeitalter, Boizenburg: Verlag Werner Hülsbusch.

Konrad, K., 2011. Mündliche und schriftliche Befragung. Ein Lehrbuch, 7. Auflage, Landau: Verlag Empirische Pädagogik.

Mayer, H. O., 2008. Interview und schriftliche Befragung. Entwicklung, Durchführung und Auswertung, überarbeitete und erweiterte Auflage, München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag.

Manhart, A., Brommer, E. & Gröger, J., 2011. PROSA E-Book-Reader. Entwicklung der Vergabekriterien für ein klimaschonendes Umweltzeichen, Freiburg: Öko-Institut e.V. Online: http://www.oeko.de/oekodoc/1179/2011-037-de.pdf (26.02.2013).

Matrisch, U. & Welsch, U., 2011. E-Books konzipieren und produzieren, Taching am See: MedienEdition Welsch.

Moberg, A., Borggren, C. & Finnveden, G., 2011. Books from an environmental perspective – Part 2: e-books as an alternative to paper books. International Journal of Life Cycle Assessment, 16(3), S.238-246.

Ritch, E., 2009. The Environmental Impact of Amazon's Kindle, San Francisco: Cleantech Group. Online: http://www.tkearth.com/downloads/thoughts_ereaders.pdf (25.02.2013).

Schweizer Buchhändler- und Verleger-Verband (SBVV), 2013. Marktreport: Deutschschweizer Buchmarkt 2012, Zürich: SBVV. Online: http://www.sbvv.ch/userfiles/file/Marktreport/Marktreport%202012_Sortimentsbuchhandel%20DS_Final_korr.pdf (02.04.2013).

Sietz, M. & Seuring, S., 1997. Ökobilanzierung in der betrieblichen Praxis, Taunusstein: Blottner Verlag.

Umweltbundesamt, 2012. Entwicklung der spezifischen Kohlendioxid-Emissionen des deutschen Strommix 1990-2010 und erste Schätzungen 2011, Dessau-Rosslau: Umweltbundesamt. Online: http://www.umweltbundesamt.de/energie/archiv/co2-strommix.pdf (30.04.2013).

URG: Bundesgesetz über das Urheberrecht und verwandte Schutzrechte vom 09.10.1992 (Stand am 01.01.2011), SR 231.1. Online: http://www.admin.ch/ch/d/sr/231_1/index.html (11.05.2013).

VDI-Gesellschaft Energie und Umwelt, 2012. VDI 4600 – Kumulierter Energieaufwand (KEA), Berlin: Beuth Verlag.

Weiss, R., 2012. Apple auf dem Zenit. IT-Markt. 04/2012, S. 5-8.

10.2. Internet

B+L, o.J. Stichprobengrössen-Rechner. Online: http://www.marktdaten.de/sample_size_calculator.cfm/sLang/DE (15.04.2013).

Buchreport, 2013. TOC buchreport: Bianca Corcoran (GfK) beleuchtet den E-Book-Markt, Online: http://www.buchreport.ch/nachrichten/verlage/verlage_nachricht/datum////digitale-pforte-lockt-zuwanderer.htm (25.04.2013).

Bundesamt für Statistik (BFS), o.J. Die interaktive Statistikdatenbank. Datenwürfel für Thema 15.2 – Bildungswesen. Online: http://www.pxweb.bfs.admin.ch/Database/German_15%20-%20Bildung%20und%20Wissenschaft/15.2%20-%20Bildungswesen/15.2%20-%20Bildungswesen.asp?lang=1&prod=15&secprod=2&openChild=true (17.04.2013).

Bundesamt für Umwelt (BAFU), 2013. Klimapolitik: Fragen und Antworten. Online: http://www.bafu.admin.ch/klima/09608/index.html?lang=de#sprungmarke0_28 (30.04.2013).

Daly, L., 2009. How big is the average ePub book?, Online: http://blog.threepress.org/2009/11/16/how-big-is-the-average-epub-book/ (15.04.2013).

Luftlinie.org, o.J. Entfernungsrechner. Online: http://www.luftlinie.org/# (15.04.2013).

Handelszeitung, 2012. Orell Füssli: eBooks lösen Bücher ab - Grosse Erwartungen ans Weihnachtsgeschäft. Online: http://www.handelszeitung.ch/news/orell-fuessli-ebooks-loesen-buecher-ab-grosse-erwartungen-ans-weihnachtsgeschaeft (17.04.2013).

Postsitter, o.J. Papiergewicht. Online: http://www.postsitter.de/post/gewicht.htm (29.04.2013).

Rösner-IT, o.J. PC-Energieverbrauch, Green PC, PC Energierechner. Online: http://www.roesner-it.com/pc_energieverbrauch.htm (15.04.2013).

Selburn, J., 2012. Tablets Make Ebook Readers an Endangered Species. iSuppli Online: 12.12.2012. Online: http://www.isuppli.com/Home-and-Consumer-Electronics/News/Pages/Tablets-Make-Ebook-Readers-an-Endangered-Species.aspx (02.04.2013).

Spiegel, 2011. US-Buchhandel: Verkauf von e-Books verdoppelt sich. Spiegel Online: 19.07.2012. Online: http://www.spiegel.de/kultur/literatur/verkauf-von-e-books-in-den-usa-explodiert-a-845255.html (02.04.2013).

Wikipedia, 2013a. Grössenordnung (Energie). Online: http://de.wikipedia.org/wiki/Gr%C3%B6%C3%9Fenordnung_(Energie) (29.04.2013).

Wikipedia, 2013b. Watt (Einheit). Online: http://de.wikipedia.org/wiki/Watt_(Einheit) (29.04.2013).

Wikipedia, 2013c. Wattstunde. Online: http://de.wikipedia.org/wiki/Wattstunde (29.04.2013).

Wikipedia, 2013d. Treibhauspotenzial. Online: http://de.wikipedia.org/wiki/Treibhauspotenzial (29.04.2013).

10.3. Interviews

Landolf, D. [Geschäftsführer Schweizer Buchhändler- und Verleger-Verband SBVV], 2013. Situation auf dem Schweizer Buchmarkt und Allgemeines über e-Books, Interview vom 26.03.2013.

11. Anhang

11.1. Fragebogen

Einleitungsseite



0% ausgefüllt

Liebe Studierende

Im Rahmen unserer Bachelor-Thesis an der Berner Fachhochschule für Wirtschaft wollen wir den Ressourcenverbrauch von e-Book-Readern und traditionellen Büchern vergleichen. Ein Bestandteil dieser Arbeit ist auch die Diskussion für die Einführung von rein elektronischer Studienliteratur.

Die Kernbestandteile des Fragebogens sind Studienliteratur, e-Book-Reader-Geräte und Wunsch nach elektronische Studienliteratur.

Wir bitten dich, die nachfolgenden Fragen wahrheitsgetreu zu beantworten. Die Beantwortung der Fragen nimmt ca. 10 Minuten in Anspruch. Die Anonymität und der Datenschutz sind gewährleistet.

Es kann an einem Wettbewerb für 1x2 Kinoeintrittskarten teilgenommen werden.

Wir bedanken uns herzlich für deine Teilnahme.

Mark Preller, Stefan Zwahlen

Fragen zur Person und zum Studium

1. Geschlecht

- ◯ Weiblich
- ◯ Männlich

2. In welchem Studienmodell studierst du?

- ◯ Teilzeit/Berufsbegleitend
- ◯ Vollzeit

3. An welchem Departement studierst du?

- ○ Architektur, Holz und Bau
- ○ Food Science & Management
- ○ Gesundheit
- ○ Hochschule für Künste
- ○ Land- und Forstwirtschaft
- ○ Soziale Arbeit
- ○ Sport
- ○ Technik und Informatik
- ○ Wirtschaft
- ○ Andere

4. Bitte nenne die genaue Studienrichtung.

Beispiele: Betriebsökonomie, Agronomie, Bauingenieurwesen etc.

Studienrichtung

5. In welchem Semester studierst du?

Ich studiere im . Semester.

6. Wie viele Module besuchst du im aktuellen Semester?

Die Bachelor-Thesis gilt in dieser Umfrage nicht als Modul.

Ich besuche Module im aktuellen Semester.

Fragen zur Studienliteratur

1. Wie viele Bücher musstest du für die Module im aktuellen Semester kaufen?

Anzahl Bücher

2. Wie viele Zusatzunterlagen werden im Durchschnitt pro Modul verteilt?

Unter Zusatzunterlagen werden gedruckte Skripte und Foliensätze verstanden, die von den Dozierenden ausgeteilt werden. Unabhängig davon, ob du eine Kopie nimmst oder nicht.

	Keine	1-4	5-8	9-12	13-16	17-20	21 und mehr
Anzahl Zusatzunterlagen	○	○	○	○	○	○	○

Frage zum Besitz eines E-Book-Readers / Tablet-Computers

1. Besitzt du einen e-Book-Reader (z.B. Kindle) oder ein Tablet-Computer (z.B. iPad)?

- ◯ Ja, ich besitze einen e-Book-Reader.
- ◯ Ja, ich besitze ein Tablet-Computer.
- ◯ Ja, ich besitze beide Geräte.
- ◯ Nein

Fragen für E-Reader Besitzer

1. Welche dieser Aussagen treffen auf dich zu, weshalb du dir einen e-Book-Reader bzw. ein Tablet-Computer gekauft hast?

	nein	ja
Ich will keine schweren Bücher herumtragen.	◯	◯
Das Gerät bietet viele nützliche Funktionen.	◯	◯
e-Books sind billiger als gedruckte Bücher.	◯	◯
Ich finde es ökologisch sinnvoller.	◯	◯
Durch den Speicher habe ich viele Bücher auf einen Knopfdruck verfügbar.	◯	◯
Das Gerät ist flexibel und mobil; es kein leicht transportiert werden.	◯	◯
Ich kann die Schriftgrösse verändern.	◯	◯
Ich bin nicht auf äussere Lichtverhältnisse angewiesen.	◯	◯
Andere:	◯	◯

2. Wie oft brauchst du deinen e-Book-Reader bzw. Tablet-Computer?

Für diejenigen, die sowohl einen e-Book-Reader als auch einen Tablet-Computer besitzen, beziehen sich bitte auf das häufiger genutzte Gerät.

Ich brauche mein Gerät ca. ____ Stunden pro Woche.

3. Für welche Zwecke brauchst du dein e-Book-Reader bzw. Tablet-Computer pro Woche?

Für diejenigen, die sowohl einen e-Book-Reader als auch einen Tablet-Computer besitzen, beziehen sich bitte auf das häufiger genutzte Gerät.

	Gar nicht	< 30 Minuten	31 – 60 Minuten	61 – 90 Minuten	91 – 120 Minuten	121 Minuten und mehr	Wird auf meinem Gerät nicht unterstützt
E-Books lesen	○	○	○	○	○	○	○
Zeitung / News lesen	○	○	○	○	○	○	○
Vorlesung / Unterricht	○	○	○	○	○	○	○
Internet / E-Mail	○	○	○	○	○	○	○
Office (Word, Excel etc.)	○	○	○	○	○	○	○
Spiele	○	○	○	○	○	○	○
Filme / Musik	○	○	○	○	○	○	○
Hörbücher	○	○	○	○	○	○	○
Andere:	○	○	○	○	○	○	○

Fragen für Nichtbesitzer

2. Treffen diese Zusagen auf dich zu, wieso du dir keinen e-Book-Reader bzw. Tablet-Computer gekauft hast?

	nein	ja
Ich kann auf meinem Laptop / PC lesen.	○	○
Ich halte gerne ein physisches Buch in meiner Hand.	○	○
Ich möchte kein Geld für ein Gerät ausgeben.	○	○
Ich kann nicht lange auf einem Bildschirm lesen.	○	○
Gedruckte Bücher sprechen die Sinne an, v.a. durch den Geruch.	○	○
Ich kann konzentrierter lesen, weil ich nicht durch andere Funktionen eines Gerätes abgelenkt werde.	○	○
Ich brauche keinen Strom, um zu lesen.	○	○
Ich habe kein Interesse an einem e-Book-Reader / Tablet-Computer.	○	○
Andere:	○	○

3. Hast du vor, zukünftig einen e-Book-Reader oder ein Tablet-Computer zu kaufen?

- ○ Ja, ich möchte ein e-Book-Reader kaufen.
- ○ Ja, ich möchte ein Tablet-Computer kaufen.
- ○ Ja, ich möchte beide Geräte kaufen.
- ○ Nein
- ○ Weiss ich nicht

Fragen zur elektronischen Literatur

1. Konsultierst du die Zusatzunterlagen (Skripte, Foliensätze) elektronisch?

Unter elektronisch fällt nebst dem Lesen auf e-Book-Readern und Tablet-Computers auch das Lesen auf Laptops und PCs.

	Gar nie	Eher nicht	Halb/halb	Eher ja	Nur elektronisch
Konsultation elektronischer Zusatzunterlagen	○	○	○	○	○

2. Würdest du begrüssen, wenn die Unterlagen im Studium nur noch papierlos (also ausschliesslich elektronisch) zur Verfügung stehen?

	Nein	Eher nein	Eher ja	Ja
Bücher	○	○	○	○
Zusatzunterlagen	○	○	○	○

3. Bitte begründe deine Antwort.

Sonstige Kommentare

1. Hast du noch weitere Anregungen oder Kommentare?

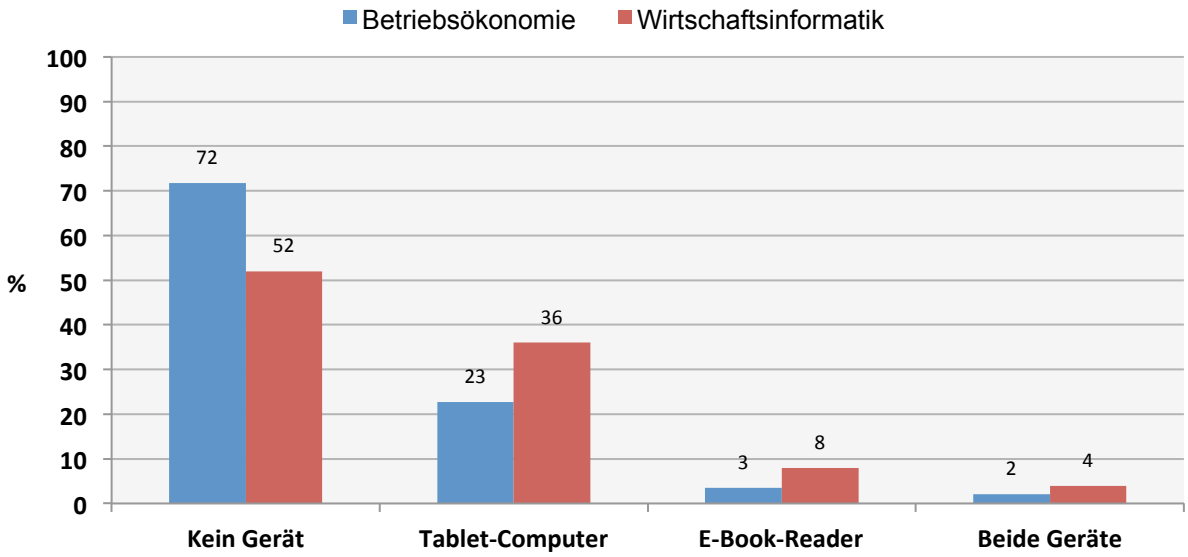
Gewinnspiel

1. Um am Wettbewerb für 1x2 Kinoeintrittskarten teilzunehmen, teile uns bitte deinen Vornamen, Namen und E-Mail-Adresse mit. Die Teilnahme ist nicht obligatorisch.

Vorname	
Name	
E-Mail	

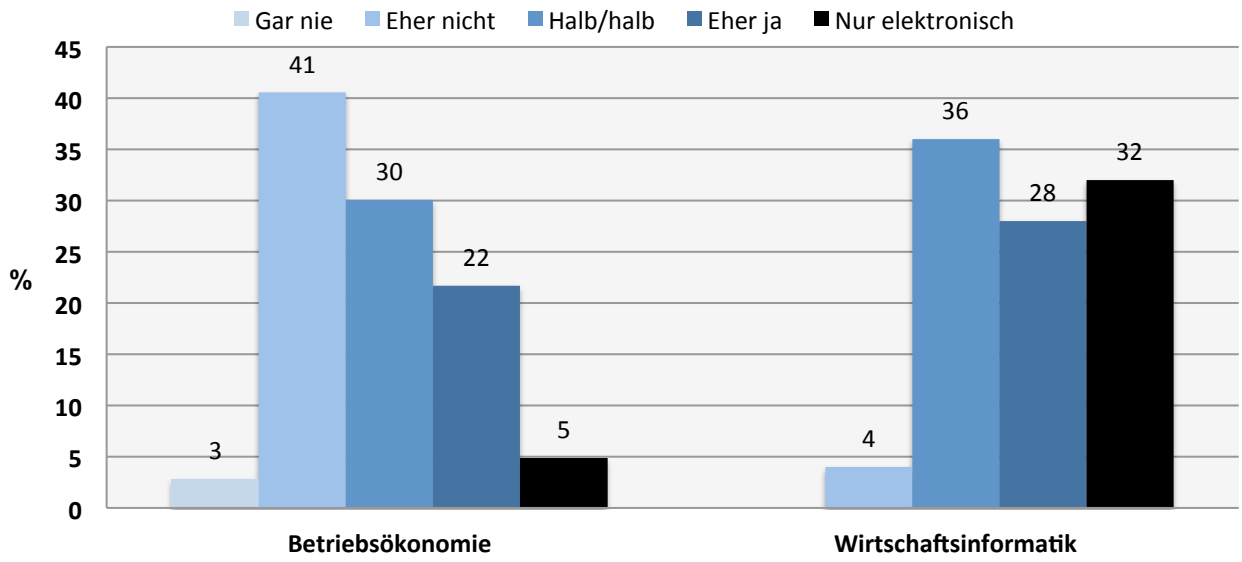
11.2. Auswertungen Wirtschaftsdepartement

Abbildung 26: Besitz eines E-Readers nach den Studienrichtungen im Wirtschaftsdepartement



n = 730

Abbildung 27: Nutzung elektronischer Zusatzunterlagen nach Studienrichtungen des Wirtschaftsdepartementes



Betriebsökonomie: n = 143

Wirtschaftsinformatik: n = 25