

Renold, Ursula; Bolli, Thomas; Hulfeld, Florian; Oswald-Egg, Maria Ester

**Research Report**

## Erster Bericht zum AKAD-Bildungsangebot zur Berufsmaturität II: Wirksamkeit von Präsenzunterricht und Frühwarnsystem

KOF Studien, No. 136

**Provided in Cooperation with:**

KOF Swiss Economic Institute, ETH Zurich

*Suggested Citation:* Renold, Ursula; Bolli, Thomas; Hulfeld, Florian; Oswald-Egg, Maria Ester (2019) : Erster Bericht zum AKAD-Bildungsangebot zur Berufsmaturität II: Wirksamkeit von Präsenzunterricht und Frühwarnsystem, KOF Studien, No. 136, ETH Zurich, KOF Swiss Economic Institute, Zurich, <https://doi.org/10.3929/ethz-b-000346820>

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/207600>

**Standard-Nutzungsbedingungen:**

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

**Terms of use:**

*Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.*

*You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.*

*If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.*



## Report

# Erster Bericht zum AKAD-Bildungsangebot zur Berufsmaturität II: Wirksamkeit von Präsenzunterricht und Frühwarnsystem

**Author(s):**

Renold, Ursula; Bolli, Thomas; Hulfeld, Florian; Oswald-Egg, Maria Esther

**Publication Date:**

2019-06

**Permanent Link:**

<https://doi.org/10.3929/ethz-b-000346820> →

**Rights / License:**

[In Copyright - Non-Commercial Use Permitted](#) →

This page was generated automatically upon download from the [ETH Zurich Research Collection](#). For more information please consult the [Terms of use](#).

**KOF** Konjunkturforschungsstelle

Erster Bericht zum AKAD-Bildungsangebot zur  
Berufsmaturität II: Wirksamkeit von  
Präsenzunterricht und Frühwarnsystem

Dr. Ursula Renold, Dr. Thomas Bolli, Florian Hulfeld, Maria Esther Oswald-Egg

KOF Studien, Nr. 136 Juni, 2019

# Impressum

## Herausgeber

KOF Konjunkturforschungsstelle, ETH Zürich  
© 2019 KOF Konjunkturforschungsstelle, ETH Zürich

## Autoren

Dr. Ursula Renold, Dr. Thomas Bolli, Florian Hulfeld, Maria Esther  
Oswald-Egg

# KOF

ETH Zürich  
KOF Konjunkturforschungsstelle  
LEE G 116  
Leonhardstrasse 21  
8092 Zürich

Telefon +41 44 632 42 39  
Fax +41 44 632 12 18  
[www.kof.ethz.ch](http://www.kof.ethz.ch)  
[kof@kof.ethz.ch](mailto:kof@kof.ethz.ch)

# Inhaltsverzeichnis

<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>2</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>2</b>
<b>Danksagung</b>	<b>2</b>
<b>Executive Summary</b>	<b>3</b>
<b>1 Einleitung</b>	<b>5</b>
1.1 Ausgangslage	5
1.2 Fragestellung	6
<b>2 Literaturübersicht und Hypothese</b>	<b>7</b>
2.1 Konzeptioneller Hintergrund	7
2.2 Empirische Ergebnisse	10
2.2.1 Charakteristika und Fähigkeiten der Studierenden	10
2.2.2 Ausbildungsexterne Faktoren	11
2.2.3 Psychologische Faktoren	12
2.2.4 Charakteristiken der Ausbildung	13
2.3 Hypothesen	16
<b>3 Datengrundlage</b>	<b>17</b>
3.1 Allgemeine Information zur Berufsmaturität	17
3.2 Drei Wege führen bei AKAD College zur Berufsmaturität II	19
3.3 Administrative Daten der AKAD College	20
<b>4 Empirische Methodik</b>	<b>24</b>
4.1 Der Einfluss des Ausbildungsweges	24
4.2 Schätzmodelle des Frühwarnsystems	26
4.2.1 Vorhersagemethoden	26
4.2.2 Methode für das Frühwarnsystem	27
4.2.3 Modellauswahl	28
<b>5 Resultate</b>	<b>32</b>
5.1 Deskriptive Statistiken	32
5.2 Wer wählt welchen Ausbildungsweg?	33
5.3 Beschreibung BM-Abschluss und -Note	37
5.4 Resultate zum Selbststudium und Ausbildungserfolg	41

5.5	Frühwarnsystem: Indikatoren eines Ausbildungsabbruchs	42
<b>6</b>	<b>Schlussfolgerungen</b>	<b>45</b>
<b>Anhang</b>		<b>46</b>
	Quellenverzeichnis	46
	Appendix A: Zusätzliche Tabellen für Kontaktstudium	50
	Appendix B: Zusätzliche Tabellen für Frühwarnsystem	53
	Informationen zu den Autoren	57

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Determinanten des Ausbildungserfolges	8
Abbildung 2:	Entwicklung der Ausbildungswege über die Zeit	34
Abbildung 3:	Anteile von Ausbildungswegen nach Charakteristika	35
Abbildung 4:	Alter nach Ausbildungswegen	36
Abbildung 5:	Zusammenhang von Ausbildungsweg und Distanz zum Wohnort	37
Abbildung 6:	Anteil Studierende mit erfolgreichem Abschluss nach Ausbildungsweg	38
Abbildung 7:	Ausbildungsabbruch nach Semester	39
Abbildung 8:	Durchschnittliche Abschlussnote nach Länge der integrierten Ausbildung	40

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Schematische Übersicht über Fächer nach Ausrichtung	18
Tabelle 2:	Charakteristiken der drei Ausbildungswege	19
Tabelle 3:	Zeitpunkt von Prüfungen nach Lehrplan und Ausbildungsweg	22
Tabelle 4:	Konfiguration von verschiedenen Schätzmodellen	29
Tabelle 5:	Illustrationsbeispiel für Berechnung der Fehleranteile	30
Tabelle 6:	Deskriptive Statistiken Selbststudiumsanteil	32
Tabelle 7:	Ausbildungserfolg in Kontaktstudium und in integrierter Ausbildung von AKAD	41
Tabelle 8:	Vorhersagekraft für den Abschluss des ersten Semesters	43
Tabelle 9:	Vorhersagekraft für den Abschluss der Ausbildung	44
Tabelle A1:	Einfluss einer langen integrierten Ausbildung auf Ausbildungsabschluss	50
Tabelle A2:	Einfluss eines Selbststudiums auf Ausbildungsabschluss	51
Tabelle A3:	Einfluss einer langen integrierten Ausbildung auf Abschlussnote	52
Tabelle B1:	Deskriptive Statistiken Frühwarnsystem	53
Tabelle B2:	Regressionen zum Abschluss des ersten Semesters	54
Tabelle B3:	Regressionen zum Abschluss der Ausbildung	55

## Danksagung

Wir bedanken uns an dieser Stelle bei AKAD College, welche die Arbeiten für diese Studie finanziert sowie inhaltlich durch die Bereitstellung der Daten unterstützt hat.

# Executive Summary

Die Institution AKAD College will untersuchen, ob ihr ihr Bildungsangebot, welches auf einen hohen Anteil an Selbststudium setzt, zielführend ist, das heisst die Studierenden derart vorbereitet, dass sie die Berufsmaturität erfolgreich erwerben können. Um diese Fragestellung zu untersuchen, hat die Division Bildungssysteme der KOF Konjunkturforschungsstelle ETH Zürich fünf Module erarbeitet. Dieser Bericht präsentiert die Ergebnisse des ersten Moduls, welches sich mit dem Ausbildungsverlauf der Studierenden befasst. Dazu werden zwei Fragestellungen untersucht. Erstens wird mittels einer empirischen Untersuchung, die Auswirkungen des Anteils an Selbststudium im Studiengang auf die Wahrscheinlichkeit des Ausbildungsabbruchs und des Ausbildungserfolgs analysiert. Dies ist möglich, da das AKAD College drei Ausbildungswege anbietet, um die Berufsmaturität II zu erlangen. Diese drei Wege unterscheiden sich hinsichtlich des Anteils des Selbststudiums und der Dauer. Daher unterscheidet die Studie zwischen integriertem Studium (kurz), integriertem Studium (lang) und Selbststudium. Zweitens werden anhand verschiedener Schätzmodelle Variablen identifiziert, welche als Indikatoren für einen frühzeitigen Ausbildungsabbruch dienen können. Zusammen ergeben diese Indikatoren ein Frühwarnsystem für AKAD College.

Gemäss der Literatur zum Selbststudium, kommen Meta-Analysen zum Schluss, dass das Selbststudium die gleiche Effektivität besitzt wie das Kontaktstudium (Sitzmann, et al., 2006; Means, et al., 2013). Hingegen ist eine integrierte Lernform, die Kontaktstudium mit Selbststudium verbindet, eine effektivere Lernmethode als das reine Kontaktstudium (Zhao, et al., 2005; Vo, et al., 2017). Beim Vergleich zwischen der Effektivität von integriertem Lernen und Selbststudium gibt es keine eindeutigen Ergebnisse, da die Bandbreite an Resultaten von klaren Vorteilen für das integrierte Lernen bis zu klaren Vorteilen für das Selbststudium reicht (Machtmes & Asher, 2000; Bernard, et al., 2004; Cavanaugh, et al., 2004; Zhao, et al., 2005; Lou, et al., 2006). Zusammengefasst ergibt sich, dass eine optimale Kombination von Kontakt- und Selbststudium am effektivsten ist. Daher ist zu erwarten das beim AKAD College die beiden integrierten Studiengänge erfolgreicher sind als das Selbststudium. Allerdings wird in der Literatur nicht erwähnt, wie hoch der optimale Anteil an Selbststudium ist. Folglich ist es ungewiss, ob das integrierte Studium (kurz) oder das integrierte Studium (lang) besser abschneidet. Die Ergebnisse des Berichtes ergänzen die gegenwärtige Diskussion.

Der Datensatz basiert auf den administrativen Daten von AKAD College. Die Daten umfassen alle Studierende, welche die Berufsmaturität II zwischen 2007 und 2018 begonnen haben, wobei die Daten der Studierenden im Selbststudium nur bis ins 2012 zurückreichen. Verfügbare Variablen sind Alter, Geschlecht, Wohnort, Staatsbürgerschaft, Ausbildungsweg, Standort der Ausbildung, Ausrichtung der Berufsmaturität, Ausbildungsabschluss und Abschlussnote. Bei den Abschlussnoten werden zwischen den Daten für die integrierten Studiengänge und dem Selbststudium unterschieden. Bei den integrierten Studiengängen sind die Notendaten für alle promotions- und abschlussrelevanten Prüfungen vorhanden. Beim Selbststudium gibt es lediglich Information über die letzte Lerneinheit, welche an die Studierenden versandt wurde, woraus der Ausbildungsabschluss approximiert wird.

Für die Auswertung der ersten Fragestellung werden die verschiedenen Ausbildungswege verglichen. Da die Studierende sich selber in einen der drei Ausbildungswege hineinselektionieren, ist es möglich, dass die Studierenden nicht vergleichbar sind. Ist dies der Fall, können die Resultate nicht kausal interpretiert werden, d.h. die Ergebnisse sind nicht eindeutig auf den Anteil an Selbststudium zurückzuführen. Um dieses Problem anzugehen werden drei statistische Methoden verwendet. Als erstes werden die beobachtbaren Charakteristiken in den Be-

rechnungen berücksichtigt. Als zweites werden die ersten Noten als Approximation für die Fähigkeiten der Studierenden in den Berechnungen aufgenommen. Zuletzt wird auf eine Instrumentalvariablen-Schätzung zurückgegriffen. Diese gehen davon aus, dass neben anderen Faktoren wie dem Beschäftigungsgrad und den Ausbildungskosten auch die Distanz zwischen dem Wohnort und dem Ausbildungsort eine Rolle spielt und dass diese als Instrument für die Wahl des Ausbildungsweges benutzt werden kann. Bei der Analyse der zweiten Fragestellung werden Schätzmodelle verwendet. Dabei werden verschiedene Schätzmodelle, die unterschiedliche Variablen berücksichtigen, anhand deren Vorhersagekraft evaluiert. Die Variablen im Schätzmodell mit der höchsten Vorhersagekraft werden Teil des Frühwarnsystems.

Bei der Analyse des Ausbildungsweges stellt sich heraus, dass 22% der Studierenden im integrierten Studium (kurz) ihre Ausbildung nicht abschliessen. Der Anteil der Ausbildungsabbrecher liegt beim integrierten Studium (lang) leicht höher bei 27%. Die statistischen Analysen zeigen, dass dieser Unterschied im ersten Semester zustande kommt, während danach kein Unterschied zwischen den Abschlusswahrscheinlichkeiten mehr vorliegt. Beim Selbststudium liegt der Anteil der Studierenden, die ihr Studium nicht abschliessen um einiges höher bei 62%. Die Berücksichtigung der Selektion der Studierenden ändert diese Resultate nicht. Studierende in einem Selbststudium haben eine statistisch signifikant kleinere Wahrscheinlichkeit abzuschliessen. Hingegen ist kein signifikanter Effekt des Selbststudiumsanteils auf die Abschlussnote auszumachen. Ein rein deskriptiver Vergleich des integrierten Studiums von AKAD College mit den durchschnittlichen Resultaten des Kontaktstudiums im Kanton Zürich zeigt ein ähnliches Bild. Während die Abschlusswahrscheinlichkeit im integrierten Studium tiefer ist, weisen die Abschlussnoten kaum Unterschiede auf.

Diese Resultate suggerieren, dass ein höherer Selbststudiumsanteil zwar öfter zu einem Ausbildungsabbruch führt, dass aber die Ausbildungsqualität nicht tangiert ist. Dies ist konsistent mit der existierenden Literatur, welche in integrierten Ausbildungen und Selbststudien die hohe Bedeutung der Integration von Studierenden betonen. Folglich zeigt die Literatur auf, dass gewisse Massnahmen den Erfolg im Selbststudium erhöhen. Zu diesen Massnahmen gehören eine gute Einbindung der Studierenden (Moore, et al., 2003; Ivankova & Stick, 2007), Feedbacks von Seiten der Betreuer (Sitzmann, et al., 2006), sowie auch technologische Unterstützung (Al-Jarf, 2004; Street, 2010; Bernard, et al., 2014). Möglicherweise kann das Angebot des integrierten und Selbststudiums des AKAD Colleges noch verbessert werden. So könnte zum Beispiel das virtuelle Klassenzimmer, welches zurzeit geplant ist, mithelfen, die Studierenden besser einzubinden.

Die Analyse der unterschiedlichen Vorhersagemodelle zeigt, dass folgende Variablen für das Frühwarnsystem geeignet sind: Ausbildungsweg, Ausrichtung der Berufsmaturität, erste Noten in Deutsch, Französisch und dem zweiten Ergänzungsfach sowie der Interaktion von ersten Noten mit Geschlecht, Ausbildungsweg und schweizerischer Nationalität. Dieses Modell kann 90% der Ausbildungsabbrüche vorhersagen. Allerdings ist die Vorhersagekraft von Modellen ohne Noteninformationen sehr schlecht. Folglich kann das Frühwarnsystem erst nach rund einem Semester Warnsignale aussenden. Dies bedeutet, dass die Sammlung von Daten zum Verhalten von Studierenden in Online-Plattformen eine Möglichkeit bieten würde, ein Frühwarnsystem zu entwickeln, welches noch früher Anzeichen einer Gefährdung anzeigt. Alternativ könnte Wissen über die Fähigkeit der Studierenden zu Beginn des Studiums in Zukunft genauere Vorhersagen erlauben bevor das erste Semester abgeschlossen ist.



# 1 Einleitung

## 1.1 Ausgangslage

Das AKAD College ist ein privater Bildungsanbieter auf der Sekundarstufe II, Tertiärstufe und im Weiterbildungsbereich und gehört zu der Kalaidos Bildungsgruppe Schweiz. Die von ihr entwickelte AKAD-Methode unterscheidet sich von vielen anderen Anbietern durch einen hohen Anteil Selbststudium. Das AKAD College hat die Division Bildungssysteme an der KOF Konjunkturforschungsstelle, ETH Zürich damit beauftragt zu untersuchen, inwieweit der hohe Anteil an Selbststudium in den Bildungsangeboten von AKAD College zielführend ist um eine Berufsmaturität zu erwerben.

Die Division Bildungssysteme hat fünf Module zur Analyse dieser Fragestellung erarbeitet. Dabei fokussiert das Projekt auf die Bildungsangebote, die zur Berufsmaturität II führen, also derjenigen Berufsmaturität, die nach dem Erwerb des Eidgenössischen Fähigkeitszeugnisses absolviert werden kann. Dabei werden vier von fünf möglichen Richtungen<sup>1</sup> angeboten, die für die Inhaber aller eidgenössischen Fähigkeitszeugnisse offenstehen:

- Technik, Architektur, Life Sciences
- Wirtschaft und Dienstleistungen
- Gesundheit und Soziales
- Gestaltung und Kunst

Das AKAD College bietet verschiedene Wege an, um die Berufsmaturität II (BM II) zu erlangen. Der erste Weg besteht in einem reinen Selbststudium, welches bei 20 bis 24 Wochenstunden rund 2 Jahre dauert und mit der eidgenössischen Berufsmaturitätsprüfung abgeschlossen wird. Dieser Weg wird im Folgenden als Selbststudium bezeichnet. Daneben gibt es zwei Wege, welche Kontaktstudium und Selbststudium kombinieren und mit einer von der AKAD College durchgeführten Berufsmaturitätsprüfung abgeschlossen werden. Diese beiden Wege unterscheiden sich in der Dauer (1/1.5 Jahre) sowie im Umfang von Kontaktstudium (~2/~1 Tage pro Woche) und Selbststudium (10-12/12-15 Stunden pro Woche). Diese beiden Wege werden im Folgenden als «integriertes Studium (kurz)» respektive «integriertes Studium (lang)» bezeichnet.

Ziel dieses Forschungsprojekts ist es, den Zusammenhang zwischen dem Anteil Selbststudium und dem Ausbildungserfolg zu analysieren. Der Ausbildungserfolg kann dabei anhand verschiedener Dimensionen gemessen werden:

- Bestehen der Berufsmaturitätsprüfung
- Bildungsverlauf nach Abschluss des AKAD-Bildungsangebots
- Arbeitsmarktsituation nach Abschluss des AKAD-Bildungsangebots
- Entwicklung von Kompetenzen

Dieser Bericht erläutert die Ergebnisse des ersten Moduls. Darin wird erstens der Ausbildungsverlauf der Studierenden untersucht und zweitens ein Frühwarnsystem entwickelt, um Studierende zu identifizieren, welche gefährdet sind, ihr Studium nicht abzuschliessen.

<sup>1</sup> Die Richtung Natur, Landschaft und Lebensmittel wird nicht angeboten.

## 1.2 Fragestellung

Das erste Modul besteht aus zwei Forschungsfragen. Die erste Frage lautet: Wie gross ist die Wahrscheinlichkeit, dass eine begonnene AKAD-Ausbildung zur BM II führt? Dies umfasst die Analyse der Ausbildungsverläufe während der AKAD-Ausbildung zur BM II, das heisst der zeitlichen Entwicklung von Abbrüchen wie auch der Wahrscheinlichkeit, die Abschlussprüfung zu bestehen. Dazu werden die vorhandenen administrativen Daten des AKAD Colleges aufgearbeitet und ausgewertet. In dieser Analyse ist insbesondere der Vergleich zwischen den verschiedenen Ausbildungswegen interessant, da sich diese hinsichtlich der relativen Bedeutung von Kontaktstudium und Selbststudium unterscheiden. Das einjährige integrierte Studium hat einen Anteil von rund 50% Selbststudium. Der Anteil im anderthalbjährigen integrierten Studium liegt bei ungefähr 70%. Im Selbststudium beträgt der Anteil bis zu 100%. Dabei ist zu beachten, dass das Selbststudium mit der eidgenössischen Berufsmaturitätsprüfung abgeschlossen wird, während bei den integrierten Studiengängen eine eidgenössisch anerkannte Abschlussprüfung intern beim AKAD College abgelegt wird. Da diese beiden Prüfungsformen nicht notwendigerweise identisch sind, kann ein Vergleich der zeitlichen Verläufe nur bedingt als Qualitätsunterschied interpretiert werden. Zudem besteht eine weitere Schwierigkeit des Vergleichs darin, dass die Studierenden der beiden Ausbildungswege sich möglicherweise bezüglich Charakteristika unterscheiden, welche den Ausbildungserfolg ebenfalls beeinflussen. Um diese Schwierigkeit zu adressieren, werden die detaillierteren Informationen zu den Studierenden genutzt.

Die zweite Frage lautet: Welche Informationen bezüglich der Studierenden sind nützlich, um deren Ausbildungserfolg vorherzusagen? Für diese Frage werden dieselben Daten des AKAD Colleges ausgewertet. Insbesondere die Hintergrundinformationen der Studierenden, deren Charakteristika sowie deren erste Note im Studiengang sind von Interesse. Durch eine Maximierung von Messgrössen verschiedener Schätzmodelle werden Variablen identifiziert, welche zusammengenommen ein Frühwarnsystem für gefährdete Studierende bilden. Ein solches Frühwarnsystem kann dafür verwendet werden, gefährdeten Studierenden gezielt Hilfestellungen anzubieten, um die Ausbildungsabschlüsse zu erhöhen. Dadurch kann auch die Effizienz der Ressourcen für Hilfestellungen wie Beratung und Coaching erhöht werden.

Das nächste Kapitel besteht in einer Literaturübersicht, welche den konzeptionellen Hintergrund erläutert und die empirische Literatur zu den Determinanten des Ausbildungserfolges im integrierten Studium und Selbststudium zusammenfasst. Kapitel 3 erläutert die Datengrundlage. Kapitel 4 untersucht den Einfluss des Selbststudiumsanteils auf den Ausbildungserfolg. Kapitel 5 analysiert die Variablen die in einem Frühwarnsystem verwendet werden können. Das letzte Kapitel fasst die Ergebnisse zusammen und präsentiert die Schlussfolgerungen.

## 2 Literaturübersicht und Hypothese

Dieses Kapitel bietet einen Überblick über die Literatur zu den Determinanten des Ausbildungserfolges in integrierten Lernformen und im Selbststudium. Selbststudium bezeichnet Lernformen, in denen kein physisches Zusammenkommen stattfindet und ist damit das Gegenstück zum traditionellen Kontaktstudium (Landwehr & Müller, 2008). Integrierte Lernformen stellen eine Kombination von Kontaktstudium mit Selbststudium dar. Der Begriff deckt folglich eine breite Palette von Lernformen ab, von Kontaktstudium mit ein wenig Selbststudium bis zu Selbststudium mit ein wenig Kontaktstudium.

Der erste Schritt des Überblicks besteht in der Präsentation eines konzeptionellen Hintergrundes, welcher dazu dient, die Determinanten des Ausbildungserfolges in grobe Kategorien einzuteilen, um die darauffolgende Diskussion zu strukturieren. In einem zweiten Schritt werden die empirischen Ergebnisse in diesen konzeptionellen Hintergrund eingebettet um einen Überblick über die existierende Evidenz bezüglich der Determinanten des Ausbildungserfolges in integrierten Ausbildungen und im Selbststudium zu geben. Am Ende des Kapitels werden die Hypothesen dieses Berichts hergeleitet.

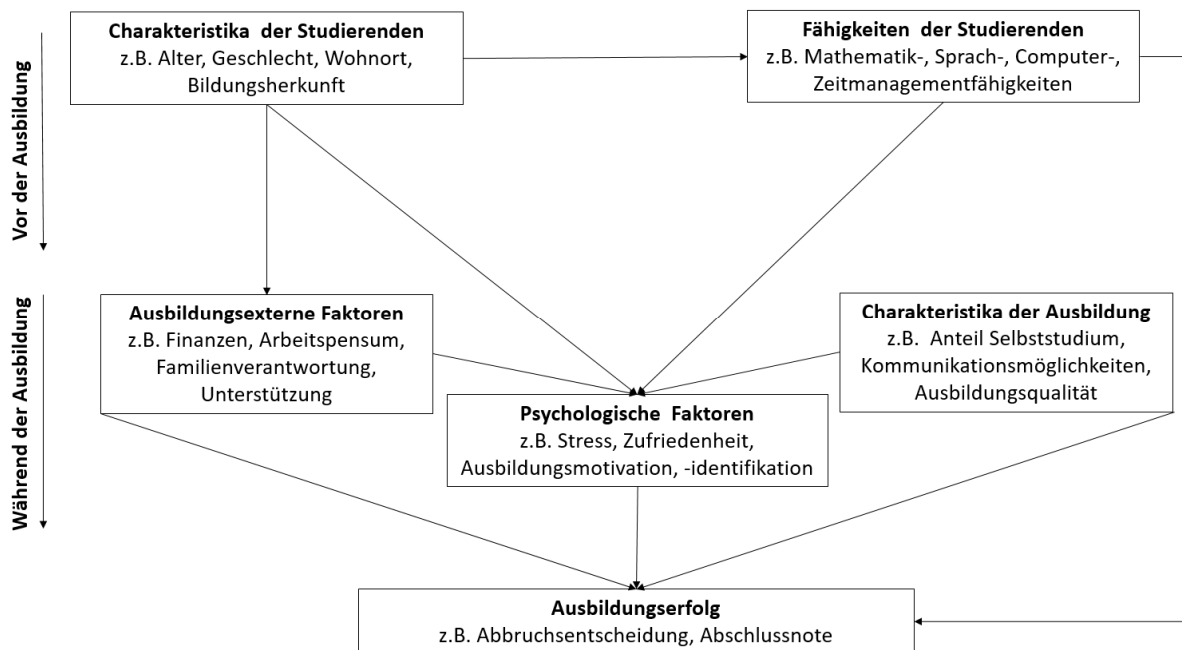
### 2.1 Konzeptioneller Hintergrund

Dieses Kapitel diskutiert den konzeptionellen Hintergrund des Zusammenhangs von verschiedenen Determinanten und Ausbildungserfolg. Dabei dient das theoretische Modell von Rovai (2003) als eine der Grundlagen des konzeptionellen Hintergrundes. Jedoch wird die Kategorie interne Faktoren in zwei Kategorien, psychologischen Faktoren und Charakteristika der Ausbildung, unterteilt. Da die Charakteristika der Ausbildung in der vorliegenden Studie eine zentrale Bedeutung spielen, werden sie im konzeptionellen Hintergrund als eigenständige Kategorie von Determinanten dargestellt (Lee & Choi, 2011). Die Kategorie psychologische Faktoren leitet sich aus der Kategorie psychologische Ergebnisse von Bean und Metzner (1985) ab. Abbildung 1 fasst den konzeptionellen Hintergrund schematisch zusammen. Dabei werden neben den Kategorien von Determinanten jeweils Beispiele für Ausprägungen dieser Determinanten aufgeführt. Der obere Teil von Abbildung 1 zeigt die Determinanten des Ausbildungserfolges vor der Ausbildung, während sich die Determinanten im unteren Teil der Ausbildung auf den Zeitraum während der Ausbildung beziehen.

#### **Charakteristika der Studierenden**

Die Charakteristika der Studierenden stellen eine zentrale Determinante dar. Diese beinhalten demographische Faktoren wie zum Beispiel das Alter, das Geschlecht oder den Wohnort sowie weitere ausbildungsrelevante Faktoren wie die Bildungsherkunft oder die Bildungserfahrung der Studierenden. Diese Charakteristika beeinflussen die Fähigkeiten der Studierenden, die ausbildungsexternen Faktoren und die psychologischen Faktoren. Sie stellen deshalb eine wichtige Determinante des Ausbildungserfolges dar obwohl sie diesen nicht direkt beeinflussen.

Abbildung 1: Determinanten des Ausbildungserfolges



Bemerkungen: Eigene Darstellung basierend auf Bean und Metzner (1985), Rovai (2003) und Lee & Choi (2011).

### Fähigkeiten der Studierenden

Die offensichtlichste Art, wie Studierendencharakteristika den Ausbildungserfolg beeinflussen ist durch ihre Auswirkungen auf die Fähigkeiten der Studierenden. Diese Fähigkeiten beinhalten fachliche, kognitive und technische Fähigkeiten wie zum Beispiel mathematische, sprachliche und logische Fähigkeiten sowie Computerkenntnisse, welche besonders im modernen Selbststudium unerlässlich sind. Eine weitere zentrale Komponente der Studierendenfähigkeiten sind die sogenannten Soft Skills. Diese können in die Kategorien Methodenkompetenzen (z.B. Projektmanagement, Zeitmanagement, Wissenserwerb), Sozialkompetenzen (z.B. Teamfähigkeit, Kritikfähigkeit, Konfliktfähigkeit) und Selbstkompetenzen (z.B. Belastbarkeit, Lernfähigkeit, Selbstständigkeit) unterteilt werden (Landwehr & Müller, 2008; Salvisberg, 2010). Die Fähigkeiten der Studierenden haben wiederum eine direkte Auswirkung auf den Ausbildungserfolg und beeinflussen den Ausbildungserfolg zudem über die psychologischen Faktoren. Zum Beispiel erhöht ein gutes Zeitmanagement die Ausbildungsmotivation und reduziert den Stress.

### Ausbildungsexterne Faktoren

Die Charakteristika der Studierenden beeinflusst ebenfalls die ausbildungsexternen Faktoren. Diese letztere Kategorie von Determinanten beinhaltet Faktoren welche durch das Umfeld der Studierenden bestimmt werden. Diese Faktoren können entlang zweier Dimensionen gegliedert werden. Die erste Gliederungsdimension ist die Art der Determinante und umfasst finanzielle und zeitliche Ressourcen sowie emotionale und technische Unterstützung. Die zweite Gliederungsdimension ist die Herkunft der Determinante, wobei zwischen Familie, Freunden und Arbeitgeber unterschieden wird. Die ausbildungsexternen Faktoren haben einen direkten Einfluss auf den Ausbildungserfolg indem sie die zeitlichen und finanziellen Ressourcen der Studierenden bestimmen, welche in die Ausbildung investiert werden. Beispielsweise beeinflusst die Präsenz eines Kindes verbunden mit dem Arbeitspensum des Partners die Zeit und

Finanzen, welche in die Ausbildung investiert werden. Ein weiteres Beispiel ist die Mitfinanzierung der Ausbildung durch den Arbeitgeber oder die Möglichkeit, das Arbeitspensum flexibel anzupassen.

Neben einem direkten Einfluss auf den Ausbildungserfolg, haben die ausbildungsexternen Faktoren zudem einen indirekten Einfluss über die psychologischen Faktoren. So kann ein höheres Arbeitspensum, Verantwortung für eine Familie oder mangelnde emotionale Unterstützung zu mehr Stress führen. Umgekehrt kann die Umsetzung von Ausbildungsinhalten am Arbeitsplatz die Ausbildungsmotivation erhöhen. Ein weiteres Beispiel für den Einfluss der ausbildungsexternen Faktoren auf die psychologischen Faktoren besteht darin, dass finanzielle Engpässe die Motivation erhöhen, die Ausbildung abzuschliessen um mehr zu verdienen. Folglich bestehen eine ganze Reihe von komplexen Zusammenhängen zwischen den ausbildungsexternen und psychologischen Faktoren.

### **Charakteristika der Ausbildung**

Im Modell von Rovai (2003) sind die Charakteristika der Ausbildung Teil der internen Faktoren. Da die Wahl des Anteils von Kontaktstudium und Selbststudium eine Kernfrage dieses Berichtes darstellt, werden die Charakteristika der Ausbildung in einer eigenen Kategorie ausgewiesen.

Ein anderes wichtiges Charakteristikum der Ausbildung ist die Möglichkeit, mit Lehrern und anderen Studierenden zu interagieren. Auch andere Charakteristika der Ausbildung, wie die Breite und Verfügbarkeit der Lernmaterialien, die Kontrolle über das Lerntempo und den Lernablauf, das Ausbildungsfeld und die Qualität der Ausbildung haben einen Einfluss auf den Ausbildungserfolg.

Die Ausbildungscharakteristika haben einen direkten Einfluss auf den Ausbildungserfolg, wirken aber auch auf die psychologischen Faktoren. So beeinflussen kollaborative und soziale Interaktionsmöglichkeiten die Zufriedenheit und die Identifikation mit der Ausbildung. Dabei spielt es auch eine Rolle, wie gut das Ausbildungsfeld und andere Ausbildungscharakteristika mit den Bedürfnissen des Studierenden übereinstimmen. Diese Beispiele illustrieren die Bedeutung der Passgenauigkeit von Studierenden und Ausbildung, welche in den Modellen von Bean und Metzner (1985) und Rovai (2003) eine zentrale Rolle spielen. Dies bedeutet zudem, dass die Auswahl einer Ausbildung und folglich die Charakteristika der Ausbildung von den Charakteristika der Studierenden, den Fähigkeiten der Studierenden und den ausbildungsexternen Faktoren abhängen. Aus Gründen der Übersichtlichkeit werden diese Zusammenhänge nicht dargestellt. Folglich stellt Abbildung 1 Determinanten nach Auswahl der Ausbildung dar.

### **Psychologische Faktoren**

Alle bisherig beschriebenen Kategorien – Charakteristika der Studierenden, Fähigkeiten der Studierenden, Ausbildungsexterne Faktoren und Charakteristika der Ausbildung – haben über die psychologischen Faktoren einen indirekten Einfluss auf den Ausbildungserfolg. Die psychologischen Faktoren erfassen die mit der Ausbildung verbundenen Emotionen und Identifikationen. In den ursprünglichen Modellen von Tinto (1975) werden diese durch die Hingabe zu den Zielen und der Ausbildung abgebildet. Diese psychologischen Faktoren sind in darauf aufbauenden Modellen um zum Beispiel Stress und Zufriedenheit mit der Ausbildung erweitert worden (Bean & Metzner, 1985; Rovai, 2003). Diese beeinflussen den Ausbildungserfolg, da zum Beispiel die Ausbildungsmotivation sowie auch die Zufriedenheit einen Einfluss auf die Abbruchsentscheidung haben.

### **Ausbildungserfolg**

Die Einflüsse auf den Ausbildungserfolg sind zahlreich und nicht immer direkt. Die Abschlussnoten, sowie der erfolgreiche Abschluss einer Ausbildung sind messbare Grössen für den

Ausbildungserfolg. Aber auch schon während der Ausbildung wird der Ausbildungserfolg bestimmt durch die Entscheidung mit der Ausbildung fortzufahren oder auszuscheiden.

## 2.2 Empirische Ergebnisse

### 2.2.1 Charakteristika und Fähigkeiten der Studierenden

Die Resultate zum Zusammenhang zwischen den demographischen Charakteristika Geschlecht und Alter und dem Ausbildungserfolg sind sehr heterogen (Lee & Choi, 2011). Während in manchen Studien das Geschlecht und das Alter einen Einfluss auf den Ausbildungserfolg haben, zeigen andere Studien keinen Zusammenhang, wenn andere Charakteristika der Studierenden, wie zum Beispiel deren Zeitmanagementfähigkeiten oder das Ausbildungsthema in die Analyse miteinbezogen werden. Folglich scheinen Geschlecht und Alter den Ausbildungserfolg nicht direkt zu beeinflussen.

Ein wichtiger Einflussfaktor des Ausbildungserfolgs stellt die **akademische Erfahrung** sowie die spezifische **Erfahrung mit der relevanten Lernmethode** dar. Insbesondere beim Selbststudium spielt die Vertrautheit mit der Lernmethode eine entscheidende Rolle (Osborn, 2001; Dupin-Bryant, 2004).

Die **akademischen und kognitiven Fähigkeiten** der Studierenden spielen für das Kontaktstudium als auch für integriertes Lernen und dem Selbststudium eine wichtige Rolle (Lee & Choi, 2011). Im Vergleich zum Kontaktstudium spielen zudem **Computerfähigkeiten** eine besonders hohe Rolle für integriertes Lernen oder reines Selbststudium (Dupin-Bryant, 2004). Insbesondere der Computer-Selbstwirksamkeit, also dem Vertrauen, mit Computern umgehen zu können, wird eine zentrale Rolle zugeschrieben, indem sie die Wahrscheinlichkeit eines Ausbildungsabbruchs reduziert (Osborn, 2001) oder die Zufriedenheit mit der Ausbildung erhöht (Lim, 2001).

Ein wichtiges Konzept in der Literatur ist das sogenannte selbstregulierte Lernen. Dieses Konzept verweist auf Lernen, welches durch Metakognition, strategisches Handeln und der Lernmotivation gekennzeichnet ist. So wird ein Lernprozess beschrieben, in welchem die Lernenden die Kontrolle über ihr Lernen und ihr Verhalten steuern können.

Die Metaanalyse von Broadbent und Poon (2015) bezüglich Onlinekursen zeigt, dass **Metakognition** und **Zeitmanagement** einen deutlich positiven Einfluss auf den Ausbildungserfolg haben. Mit Mitstudierenden zu lernen sowie kritisches Denken ist knapp signifikant. Hingegen zeigen die Ergebnisse für Zusammenhänge, Wiederholung und Hilfesuche keinen signifikanten Einfluss. Ergebnisse für das Kontaktstudium zeigen zudem, dass ein tiefgehender Lernansatz bedeutend erfolgreicher ist als ein oberflächlicher Lernansatz (Richardson, et al., 2012). Der tiefgehende Lernansatz ist gekennzeichnet durch kritische Evaluation und Synthese von Informationen.

Die Einordnung der oben diskutierten Fähigkeiten in die Kategorie Fähigkeiten der Studierenden ist relativ eindeutig. Allerdings können die Grenzen zwischen den Fähigkeiten und den psychologischen Faktoren verschwommen sein. Der Grund dafür liegt darin, dass insbesondere Selbstkompetenzen wie Selbstwirksamkeit einen Einfluss auf Motivation und Anstrengung haben, dass aber diese Konzepte nicht klar den einzelnen Kategorien zugeordnet wer-

den können. Diese Zuordnungsschwierigkeit kann anhand des Fragebogens zu selbstreguliertem Lernen illustriert werden. Darin bezieht sich **Anstrengung** auf die Fähigkeit, auch bei Schwierigkeiten die Anstrengungen aufrecht zu erhalten. Dies ist sehr ähnlich wie das Konzept der Fähigkeit Selbstwirksamkeit, ist aber gleichzeitig spezifisch auf die Ausbildung bezogen und deshalb nur schwer von den psychologischen Faktoren zu trennen. Variationen des Konzeptes der Anstrengung spielen eine zentrale Rolle in vielen Studien. So wird es von Osborn (2001) Beharrlichkeit oder von Kemp (2002) Widerstandsfähigkeit genannt. Damit zusammenhängend sind auch drei andere Konzepte, welche in der Literatur besonders oft genannt werden (siehe z.B. Street, 2010). Dabei handelt es sich erstens um Selbstwirksamkeit, dem Glauben, dass man ein Ziel erreichen kann. Eine höhere Selbstwirksamkeit reduziert dabei insbesondere die Wahrscheinlichkeit eines Ausbildungsabbruchs (Holder, 2007; Larson, et al., 2015) oder erhöht die Lernbeteiligung (Jung & Lee, 2018). Das zweite und dritte Konzept sind die Selbstbestimmungs- und Kontrollüberzeugung. Eine interne Kontrollüberzeugung widerspiegelt den Glauben, dass die eigene Anstrengung den Lernerfolg beeinflusst während eine externe Kontrollüberzeugung den Glauben widerspiegelt, dass die eigenen Anstrengungen keinen Einfluss auf den Lernerfolg haben und dieser von äusseren, nicht beeinflussbaren Faktoren abhängt. Eine interne Kontrollüberzeugung geht dabei mit einer reduzierten Abbruchwahrscheinlichkeit einher (Parker, 1999; Morris, et al., 2005). Diese drei Persönlichkeitsmerkmale beeinflussen die Anstrengung und nehmen dadurch eine Schlüsselrolle für den Ausbildungserfolg ein.

Diese Ergebnisse widerspiegeln weitestgehend die Resultate der Literatur zum Ausbildungserfolg im Kontaktstudium (Richardson, et al., 2012). In dieser Literatur mit langer Tradition werden die spezifischen Persönlichkeitsmerkmale zusätzlich auf die breiten, sogenannten **Big Five** Persönlichkeitsmerkmale zurückgeführt. Die Ergebnisse zeigen, dass Gewissenhaftigkeit, Offenheit und Verträglichkeit einen positiven Einfluss auf den Ausbildungserfolg aufweisen. Neurotizismus hat keinen Einfluss, während Extraversion den Ausbildungserfolg reduziert.

## 2.2.2 Ausbildungsexterne Faktoren

Die ausbildungsexternen Faktoren beeinflussen den Ausbildungserfolg indem sie die zur Verfügung stehenden Ressourcen verändern und das Mass an Unterstützung bestimmen. Sie können entlang zweier Dimensionen kategorisiert werden. Die erste Dimension umfasst die **Herkunft** des Einflusses wobei zwischen der **Familie**, **Freunden** und dem **Arbeitgeber** unterschieden wird (Ivankova & Stick, 2007).

Die zweite Kategorisierungsdimension ist die **Art** des Faktors, wobei zwischen **finanziellen** und **zeitlichen Ressourcen**, sowie der **emotionalen** und **technischen** Unterstützung unterschieden wird. Die **finanziellen Ressourcen** sind eine bekannte Determinante in der Literatur zum Ausbildungserfolg (Tinto, 1975; Bean & Metzner, 1985). Besonders für die Entscheidung eines Ausbildungsabbruchs spielt diese Ressource eine entscheidende Rolle (Moore, et al., 2003; Morris, et al., 2005). Die finanziellen Ressourcen werden dabei von der Familie, Freunden oder dem Arbeitgeber mitbestimmt. Parker (1999) zeigt, dass die Herkunft der finanziellen Ressource den Ausbildungserfolg beeinflusst, insbesondere ob die Ausbildung fremd- oder selbstfinanziert ist. Dies zeigt, dass die Dimensionen Ressourcenart und -quelle zwei unterschiedliche Kategorisierungsdimensionen darstellen. Neben finanziellen Ressourcen spielen auch die **zeitlichen Ressourcen** eine wichtige Rolle (Lee & Choi, 2011). Diese werden durch das Privatleben, zum Beispiel der Anzahl Kinder beeinflusst. Auch das Arbeitsleben hat Auswirkungen auf die zeitlichen Ressourcen. So erhöhen sich die zeitlichen Ressourcen, wenn Studierende Teilzeit anstatt Vollzeit arbeiten.

Diese beiden Ressourcenarten beeinflussen den Ausbildungserfolg direkt, indem sie den Studierenden erlauben, Zeit und Geld in die Ausbildung zu investieren. Zudem wirken sie indirekt über die psychologischen Faktoren auf den Ausbildungserfolg. So können beispielsweise finanzielle Engpässe entweder zu Stress führen oder aber die Motivation erhöhen eine Ausbildung abzuschließen um finanziell besser gestellt zu sein. Genauso können flexible Arbeitszeiten oder die Möglichkeit einer temporären Arbeitszeitreduktion Stress reduzieren. Des Weiteren bestehen interessante Interaktionseffekte zwischen diesen Ressourcen und den Fähigkeiten der Studierenden, sowie den Charakteristika der Ausbildung. So können gute Zeitmanagementfähigkeiten den negativen Einflüssen des Stresses entgegenwirken, welcher durch zeitliche Knappheit entsteht. Auch die Charakteristika der Ausbildung haben diesbezüglich einen Einfluss. So bietet das Selbststudium einen zeitlich flexibleren Lernrahmen, womit die Studierenden selber über den Zeitpunkt bestimmen können, wann Zeit in eine Ausbildung investiert wird.

Im Gegensatz dazu, wirken die **emotionale und technische Unterstützung** des Umfeldes hauptsächlich indirekt über die psychologischen Faktoren auf den Ausbildungserfolg. Holder (2007) stützt die Hypothese, dass die emotionale Unterstützung eine der wichtigsten Determinanten des Ausbildungserfolgs ist. Die emotionale Unterstützung kann durch die Familie, Freunde oder den Arbeitgeber erfolgen, wobei besonders Letzterem ein signifikanter Einfluss zugeschrieben wird (Park & Choi, 2009). Die technische Unterstützung ist besonders für Ausbildungen mit Selbststudiumsanteil wichtig, in welchen technische Hilfsmittel zum Lernen besonders verbreitet sind (Moore, et al., 2003; Ivankova & Stick, 2007; Street, 2010). Diese technische Unterstützung reduziert die Berührungsangst mit diesen Technologien und erhöht die Computer-Selbstwirksamkeit, welche wiederum für den Ausbildungserfolg im Selbststudium verantwortlich ist (Osborn, 2001; Lim, 2001).

### 2.2.3 Psychologische Faktoren

Motivation und Zufriedenheit gehören zu den in der Literatur am meisten diskutierten Determinanten von Ausbildungserfolg (Lee & Choi, 2011). Die Bedeutung der Motivation und insbesondere der intrinsischen Motivation wird auch in der Literatur zum Ausbildungserfolg im Kontaktstudium hervorgehoben (Richardson, et al., 2012). Daneben spielt auch die Zielorientierung eine Rolle. Während Zielorientierung auf das Lernen, auf die Leistung oder auf die Note den Ausbildungserfolg erhöht, wirkt eine Vermeidungsstrategie, welche sich auf das Vermeiden eines schlechteren Abschneidens als die Mitstudierenden fokussiert, nachteilig. Hierbei ist zu beachten, dass diese Konzepte sehr eng mit dem Konzept der Anstrengung verbunden sind, welche in der Literatur zum selbstreguliertem Lernen eher als Fähigkeiten beschrieben werden. Dieses Beispiel verdeutlicht den engen Zusammenhang der Determinanten in den Kategorien Fähigkeiten der Studierenden und den psychologischen Faktoren.

Stress im allgemeinen und Stress in Bezug auf die Ausbildung im Besonderen haben einen negativen Effekt auf den Ausbildungserfolg. Zudem spielen Ängste eine entscheidende Rolle für den Ausbildungserfolg. Die Literatur zeigt, dass insbesondere die Prüfungsangst einen besonders starken, negativen Effekt hat. Beim Selbststudium und integriertem Lernen ist die Angst vor Computern ebenfalls eine entscheidende Komponente (Lim, 2001).

Eine weitere Determinante des Ausbildungserfolges ist die Kompatibilität von Person und Ausbildung (Street, 2010). Ein Beispiel dafür ist die Relevanz der Ausbildung für die Ziele der Studierenden. Diese Relevanz beeinflusst den Ausbildungserfolg insbesondere dadurch, dass sie die Motivation der Studierenden erhöht (Chyung, 2001; Park & Choi, 2009).



Die psychologischen Faktoren werden durch die Fähigkeiten der Studierenden, die ausbildungsexternen Faktoren sowie die Charakteristika der Ausbildung bestimmt. So kann zum Beispiel die emotionale Unterstützung aus dem Umfeld die Motivation erhöhen oder die Zeitmanagementfähigkeiten über das Mass an Stress bestimmen. Lou et al. (2006) zeigen insbesondere die Bedeutung von Interaktionsmöglichkeiten für die Motivation auf, sei dies durch emotionale, kognitive oder technische Unterstützung.

## 2.2.4 Charakteristiken der Ausbildung

Der Einfluss der Lernmethode auf den Ausbildungserfolg, das heisst die relative Wirksamkeit von Kontaktstudium und Selbststudium, ist eine der Kernfragen dieses Berichts. Piccoli et al. (2001) verwenden dabei die 6 Dimensionen **Ort, Zeit, Raum, Technologie, Interaktion & Kontrolle**, welche spezifische Unterschiede dieser beiden Lernmethoden aufdecken und somit für deren Wirksamkeit verantwortlich sind. Im Folgenden werden nur die zwei Dimensionen Ort und Interaktion erläutert, wobei die anderen Dimensionen teilweise in diese Diskussion einfließen.

### Ort

Ob die Studierenden von der Institution örtlich getrennt sind oder nicht, bestimmt darüber, ob von Selbststudium oder Kontaktstudium gesprochen wird. Selbststudium wird auch in der Literatur zu traditionellen Ausbildungsformen diskutiert. So schliessen Cooper et al. (2006) in einer meta-analytischen Studie, dass Hausaufgaben den Ausbildungserfolg erhöhen. Aber auch wenn sie anerkennen, dass diese Effekte sehr heterogen sind, gehen sie nicht auf die relative Produktivität von Klassenraum und Hausaufgaben ein. Diese Frage ist aber mit dem Aufstieg von Selbststudium und integriertem Lernen, zu einer zentralen Fragestellung geworden.

Selbststudium bezeichnet Lernformen, in denen kein physisches Zusammenkommen stattfindet und ist damit das Gegenstück zum Kontaktstudium. Eine ganze Reihe von Meta-Analysen haben die Vielzahl von Papieren zur Effektivität von Kontaktstudium und Selbststudium analysiert<sup>2</sup>. Diese Meta-Analysen kommen fast durchwegs zum Schluss, dass kein signifikanter Unterschied zwischen Kontaktstudium und Selbststudium besteht. Eine Ausnahme bilden Shachar und Neumann (2003), welche dem Selbststudium eine signifikant höhere Effektivität attestieren.

Allerdings unterscheiden sich die Studien hinsichtlich ihrer kausalen Interpretation. Insbesondere gibt es quasi-experimentelle Studien, in welchen die Studierenden die Ausbildungsform selber auswählen. Da diese Selektion von den Charakteristika und Fähigkeiten der Studierenden abhängt, ist die Kausalität in diesen Studien nicht zweifelsfrei gegeben. Im Gegensatz dazu ist Kausalität in experimentellen Studien, welche die Studierenden der Ausbildungsform zufällig zuweisen, plausibler. Sitzmann et al. (2006) zeigen, dass in quasi-experimentellen Studien das Selbststudium dem Kontaktstudium signifikant überlegen ist, während in experimentellen Studien das Selbststudium die signifikant schlechtere Lernmethode ist. Allerdings wird dabei nicht differenziert zwischen verschiedenen Formen des Selbststudiums. Wie untenstehend weiter ausgeführt, ist insbesondere die Präsenz von Feedback- und Kommunikationsmöglichkeiten entscheidend. Da diese Möglichkeiten in experimentellen Studien von Sitzmann, et al. (2006) weniger häufig bestehen, können diesbezüglich keine abschliessenden Schlussfolgerungen gezogen werden. Im Gegensatz dazu zeigen Means et al. (2013), dass in experimentellen Studien das Selbststudium die signifikant bessere Lernmethode darstellt. Eine mögliche Erklärung für diese gegenteiligen Ergebnisse könnte die Differenzierung der

<sup>2</sup> Schramm (1966); Russell (1999); Cavanaugh (2001); Machtmes & Asher (2000); Shachar & Neumann (2003); Bernard et al. (2004); Cavanaugh et al. (2004); Allen et al. (2004); Zhao et al. (2005); Lou et al. (2006); Hattie (2008); Means et al. (2013)

einbezogenen Studien sein. Während die Autoren der ersten Studie nur reine Selbststudien betrachten, fokussieren sich die Autoren der zweiten Studie auf eine Kombination von Selbststudien und integrierten Lernmethoden.

Integrierte Lernmethoden stellen die Kombination von traditionellem Kontaktstudium mit Selbststudium dar. Der Begriff deckt folglich eine breite Palette von Lernformen ab, von Kontaktstudium mit ein wenig Selbststudium bis zu Selbststudium mit ein wenig Kontaktstudium. Zhao et al. (2005) argumentieren, dass eine Kombination von physischen Kontaktstudium und Selbststudium ideal ist. Folglich wäre integriertes Lernen effektiver als Kontaktstudium und Selbststudium. Sitzmann et al. (2006), Tamin et al. (2011), Means et al. (2013), Bernard et al. (2014) und Vo et al. (2017) bestätigen alle, dass integriertes Lernen effektiver ist als Kontaktstudium. Dabei kommt den Ergebnissen von Vo et al. (2017) am meisten Bedeutung zu, da diese für Informationen zu den Studierenden vor der Ausbildung kontrollieren und somit am ehesten einen kausalen Effekt identifizieren. Means et al. (2013) zeigen zudem, dass die Effektivität von Kontakt- und Selbststudium nicht signifikant verschieden ist.

Zusammenfassend zeigt diese Literatur, dass Kontakt und Selbststudium ähnlich effektiv sind und dass eine Kombination von Kontakt- und Selbststudium am zielführendsten sind. Allerdings gibt die existierende Literatur keine Auskunft darüber, wie hoch der optimale Anteil Selbststudium ist.

Die Literatur zeigt allerdings auch, dass es grosse Unterschiede in der Effektivität von integriertem Lernen und Selbststudium im Vergleich zu einem Kontaktstudium gibt. Diese Heterogenität ist beim Vergleich zwischen reinem Selbststudium und Kontaktstudium besonders ausgeprägt, wobei die Bandbreite an Resultaten von klaren Vorteilen für das Kontaktstudium bis zu klaren Vorteilen für das Selbststudium reicht (Machtmes & Asher, 2000; Bernard, et al., 2004; Cavanaugh, et al., 2004; Zhao, et al., 2005; Lou, et al., 2006).

Eine zentrale Determinante des Ausbildungserfolgs, insbesondere im Selbststudium, welche diese Heterogenität zumindest teilweise erklären kann, ist die Einbindung der Studierenden. Diese Einbindung bezieht sich einerseits auf die institutionelle Unterstützung wobei besonders die Studierendenbetreuung hervorgehoben wird (Moore, et al., 2003; Ivankova & Stick, 2007). Im Selbststudium ist zudem auch die technologische Unterstützung ein wichtiger Faktor (Al-Jarf, 2004; Street, 2010; Bernard, et al., 2014). Diese wiederum, nimmt im Zusammenspiel mit der technologischen Selbstwirksamkeit einen direkten und über die Zufriedenheit mit der Ausbildung einen indirekten Einfluss auf den Ausbildungserfolg.

### Interaktion

Die zweite Komponente der Einbindung und eine der meistgenannten Determinanten der Wirksamkeit des Selbststudiums sind die Interaktionsmöglichkeiten. Dabei wird oft zwischen den drei von Moore (1989) identifizierten Interaktionstypen unterschieden: Student-Inhalt, Student-Lehrer und Student-Student. In den theoretischen Modellen spielen insbesondere die zwei letzten Interaktionstypen eine zentrale Rolle, indem sie die Möglichkeit für kognitive, fachliche und emotionale Unterstützung bieten und so einer möglichen Isolation, die beim Selbststudium entstehen kann, entgegenwirken (Cavanaugh, 2001; Piccoli, et al., 2001; Lou, et al., 2006). Diese Theorie wird durch Bernard et al. (2009) und Bernard et al. (2014) bestätigt. Sie zeigen, dass alle drei Interaktionstypen die Wirksamkeit von Selbststudium erhöhen. Als eine mögliche Ausprägung dieser Interaktionstypen weisen beispielsweise Sitzmann et al. (2006) auf die Bedeutsamkeit von Feedbacks hin. Sie zeigen, dass Selbststudium ohne Feedback weniger effektiv als Kontaktstudium ist, während Selbststudium mit Feedback effektiver ist als Kontaktstudium. Eine andere oft genannte Ausprägung dieser Interaktionstypen ist die Möglichkeit für kollaboratives und kooperatives Lernen im Selbststudium (Bernard & Rubalcava, 2000; Jung, et al., 2002; Hattie, 2008; Borokhovski, et al., 2012).

Gestützt auf die zentrale Rolle von Interaktionen in Lernformaten untersucht die Literatur zwei Dimensionen, die als Moderatoren derer Effektivität dienen: Technologie und Zeit

### Technologie

Eine in der Literatur wichtige Unterscheidung bezieht sich auf die eingesetzte Technologie. Auch wenn das Selbststudium in der neueren Zeit bedeutend mehr Aufmerksamkeit erhalten hat, ist das Konzept schon lange bekannt. Der früheste dokumentierte Selbststudiumslehrgang wurde 1728 im Boston Gazette publiziert (Holmberg, 2005). In dem Artikel offerierte ein Lehrer, den Interessenten jede Woche eine Lektion postalisch zuzusenden. Im zwanzigsten Jahrhundert wurde die schriftliche Version vom Selbststudium durch den Versand oder Ausstrahlung von Audio- und Videomaterial ergänzt. Mit dem Computer und dem Internet haben sich die technologischen Möglichkeiten exponentiell vervielfältigt. Allerdings zeigen sich in der empirischen Literatur erstaunlicherweise keine Unterschiede zwischen verschiedenen Technologieformen (Allen, et al., 2004; Sitzmann, et al., 2006; Hattie, 2008).

### Zeit

Interaktionsformen erlauben den Studierenden entweder zeitgleich oder zeitlich getrennt mit dem Inhalt, den Mitstudierenden oder den Lehrern zu interagieren (Allen, et al., 2004). Im ersten Fall handelt es sich um **synchrone** Interaktion. Dazu zählen beispielsweise Video- oder Audiokonferenzen, Chatrooms, virtuelle Klassenzimmer, in welchen Studierende untereinander oder mit einem Lehrer interagieren können, oder Interaktionen von Angesicht zu Angesicht in einem physischen Klassenzimmer. Im zweiten Fall handelt es sich um **asynchrone** Interaktion. Beispiele dafür bestehen in Lektüre, aufgezeichnetem Video- und Audiomaterial, Aufgaben, welche gelöst und korrigiert werden, Emailversand oder einem Forum.

In ihrer Metaanalyse finden Allen et al. (2004), dass zwar weder synchrone noch asynchrone Interaktion die Effektivität von Selbststudium in Bezug auf den Notenschnitt beeinflussen, dass aber beide Formen der Interaktion die Zufriedenheit und Ausbildungsverbleib verbessern können. Zhao et al. (2005) bestätigen ebenfalls, dass Selbststudium mit synchronen oder asynchronen Interaktionsmöglichkeiten alleine gleich effektiv ist wie Kontaktstudium. Jedoch zeigen sie, dass eine Kombination beider Interaktionsmöglichkeiten das Selbststudium zur effektiveren Lernform macht. Im Gegensatz dazu finden Means et al. (2013), dass das Vorhandensein beider Interaktionstypen keinen Einfluss nimmt, jedoch asynchrone Interaktion alleine die Effektivität des Selbststudiums erhöht. Sowohl Bernard et al. (2004) als auch Lou et al. (2006) finden, dass Selbststudium mit synchroner Interaktion und Kontaktstudium gleich effektiv sind, während Selbststudium mit asynchroner Interaktion effektiver ist als Kontaktstudium. Diese Ergebnisse deuten darauf hin, dass asynchrone Interaktion effektiver ist als synchrone Interaktion. Eine mögliche Erklärung für dieses überraschende Resultat besteht darin, dass asynchrone Interaktion den Studierenden mehr Autonomie gewährt und die Studierenden stärker dazu animiert, den Ausbildungsstoff selbstständig zu verarbeiten und Zusammenhänge zu verstehen.

Abschliessend bleibt zu sagen, dass die Wichtigkeit der Einbindung, sei es über Betreuungssysteme oder Interaktionsmöglichkeiten, auch abhängig vom Bedürfnis der Studierenden nach Autonomie ist (Street, 2010; Lee, et al., 2015). Die Stärke dieses Bedürfnisses hängt unter anderem mit den oben diskutierten Selbstbestimmungs- und Kontrollüberzeugungen ab. Da das Selbststudium, und insbesondere asynchrone Varianten, den Studierenden die Kontrolle über Ort und Zeit des Lernens sowie das Lerntempo und die Lernstruktur bieten (Piccoli, et al., 2001), ist das Bedürfnis nach Autonomie besonders in dieser Umgebung relevant. Insofern wirken persönliche Charakteristika und Charakteristika der Ausbildung zusammen bei der Ausformung der psychologischen Resultate.

## 2.3 Hypothesen

Diese Studie untersucht empirisch, wie sich der Anteil Selbststudium auf den Ausbildungserfolg auswirkt. Dabei wird zwischen zwei Dimensionen des Ausbildungserfolges unterschieden. Die erste Dimension bezieht sich auf die Wahrscheinlichkeit, das erste Semester respektive die Berufsmaturität erfolgreich abzuschließen. Die zweite Dimension bezieht sich auf die Abschlussnote von denjenigen, welche die Berufsmaturität erlangen.

Sektion 3.2 zeigt, dass das einjährige integrierte Studium (kurz) einen Selbststudiumsanteil von rund 50% hat. Das anderthalbjährige integrierte Studium (lang) hat ein Anteil von ungefähr 70%. Der Selbststudiumsanteil beträgt 100% im Selbststudium. Folglich kann man den Einfluss des Selbststudiumsanteils auf den Ausbildungserfolg analysieren, indem man den Ausbildungserfolg der verschiedenen Ausbildungswege vergleicht.

Die Literaturübersicht hat gezeigt, dass Kontaktstudium und Selbststudium gleich effektiv sind. Hingegen ist eine integrierte Ausbildung effektiver als sowohl Kontaktstudium und Selbststudium.

Die Analyse startet deshalb mit folgender Hypothese zur Effektivität von integrierter Ausbildung und Selbststudium in Bezug auf die Abschlusswahrscheinlichkeit:

*H1: Eine integrierte Ausbildung führt zu einer höheren Abschlusswahrscheinlichkeit als ein Selbststudium.*

Allerdings bleibt es noch unklar, welcher Selbststudiumsanteil optimal ist. Deshalb wird eine zweite Hypothese bezüglich des Vergleichs der beiden integrierten Ausbildungswege formuliert:

*H2: Ein Selbststudiumsanteil von 50% führt zu einer höheren Abschlusswahrscheinlichkeit als ein Selbststudiumsanteil von 70%.*

Die Literatur betont die hohe Bedeutung der Einbindung von Studierenden. Eine gute Einbindung erhöht die Abschlusswahrscheinlichkeit, hat aber keinen oder nur einen kleinen Einfluss auf die Abschlussnote. Wir formulieren deshalb eine dritte Hypothese zum Einfluss des Selbststudiumsanteils auf die Abschlussnote im integrierten Studium:<sup>3</sup>

*H3: Ein Selbststudiumsanteil von 50% führt zu derselben Abschlussnote wie ein Selbststudiumsanteil von 70%.*

<sup>3</sup> Da für das Selbststudium keine Informationen zur Abschlussnote vorliegen, wird diesbezüglich keine Hypothese formuliert.

# 3 Datengrundlage

## 3.1 Allgemeine Information zur Berufsmaturität

Die Berufsmaturität ist ein formelles Bildungsprogramm, welches den Eintritt in eine einschlägige Fachrichtung an einer Fachhochschule erlaubt. Zudem eröffnet sie über die Ablegung einer Passerellenprüfung den Eintritt in eine universitäre Hochschule.

Es gibt zwei Möglichkeiten, eine Berufsmaturität zu erlangen. Berufsmaturität I bezieht sich auf die Möglichkeit, die Berufsmaturität während der beruflichen Grundbildung zu erwerben, indem zusätzliche Zeit für die Berufsmaturitätsfächer aufgewendet werden. Die zweite Möglichkeit, besteht darin, nach der beruflichen Grundbildung eine Berufsmaturität II zu erwerben. Die beiden Möglichkeiten unterscheiden sich in der Erwerbsart, aber nicht bezüglich Inhalt oder Zugang zu tertiären Studien. Dieser Bericht fokussiert auf die Berufsmaturität II.

### Berufsmaturitätsausrichtungen

Die Berufsmaturität ist in fünf Ausrichtungen aufgegliedert. In dieser Analyse werden vier Ausrichtungen analysiert: «Technik, Architektur, Life Sciences», «Wirtschaft und Dienstleistungen», «Gestaltung und Kunst», sowie «Gesundheit und Soziales».<sup>4</sup> In der Ausrichtung «Gesundheit und Soziales» enthalten die Daten nur Studierende, welche sich auf «Gesundheit» spezialisieren.

Da die Berufsmaturität auf den Eintritt in eine Universität vorbereitet, sind die Fächer relativ allgemeiner Natur. Tabelle 1 gibt eine schematische Übersicht über die Berufsmaturitätsfächer nach Ausrichtung wie sie im Rahmenlehrplan vorgeschlagen werden. Um die Übersichtlichkeit zu gewährleisten, werden für die Ausrichtung «Wirtschaft und Dienstleistungen» die Lektionen für «Dienstleistungen» gezeigt und für die Ausrichtung «Gesundheit und Soziales» die Lektionen für Gesundheit. Dabei ist weiter zu beachten, dass sich die Studierenden unter bestimmten Bedingungen innerhalb der vier Ausrichtungen weiter spezialisieren können. So können Studierende in der Ausrichtung «Technik, Architektur, Life Sciences» teilweise Biologie im Schwerpunktbereich einbauen. Studierende in der Ausrichtung «Wirtschaft und Dienstleistungen» können teilweise zwischen «Technik und Umwelt» und zusätzlichem «Wirtschaft und Recht» auswählen.

### Lehrplanübersicht

Die 1440 Lektionen der Ausbildung werden in einen Grundlagenbereich und einen Schwerpunkt- und Ergänzungsbereich unterteilt. Der Grundlagenbereich bestehend aus den Fächern Deutsch, zweite Landessprache (bei AKAD College Französisch), dritte Sprache (bei AKAD College Englisch) und Mathematik ist in allen Ausrichtungen zu einem grossen Teil deckungsgleich. Hingegen unterscheiden sich die Fächer im Schwerpunktbereich substantiell. Gemeinsam haben die verschiedenen Ausrichtungen die Fächer «Geschichte und Politik» und «Interdisziplinäre Projektarbeit». Zudem haben alle Ausrichtungen ausser «Gestaltung und Kunst» Fächer in «Wirtschaft und Recht». Die verbleibenden Fächer sind auf die Ausrichtung abgestimmt. So erhalten zum Beispiel Studierende in der Ausrichtung «Technik, Architektur, Life Sciences» zusätzliche Lektionen in Naturwissenschaften und Mathematik. Für Studierende in der Ausrichtung «Wirtschaft und Dienstleistungen» besteht die Vertiefung in «Finanz- und Rechnungswesen» sowie «Wirtschaft und Recht».

<sup>4</sup> Um die Übersichtlichkeit von Tabellen und Abbildungen zu gewährleisten, werden die Ausrichtungen darin als «Technik», «Wirtschaft», «Gestaltung» und «Gesundheit» abgekürzt.

Tabelle 1: Schematische Übersicht über Fächer nach Ausrichtung

	Technik, Architektur, Life Sciences	Wirtschaft und Dienstleistungen	Gestaltung und Kunst	Gesundheit und Soziales
<b>Grundlagenbereich</b>				
Deutsch	240L	240L	240L	240L
Französisch	120L	120L	120L	120L
Englisch	160L	160L	160L	160L
Mathematik	200L	200L	200L	200L
<b>Schwerpunkt-/Ergänzungsbereich</b>				
Naturwissenschaften	240L			200L
Mathematik	200L			
Finanz- und Rechnungswesen		280L		
Wirtschaft und Recht		160L		
Gestaltung, Kunst, Kultur			320L	
Information und Kommunikation			120L	
Sozialwissenschaften				240L
Geschichte und Politik	120L	120L	120L	120L
Wirtschaft und Recht	120L	120L		120L
Technik und Umwelt			120L	
Interdisziplinäre Projektarbeit	40L	40L	40L	40L
<b>Total</b>	<b>1440L</b>	<b>1440L</b>	<b>1440L</b>	<b>1440L</b>
<b>Anzahl Abschlüsse 2017</b>	<b>4003</b>	<b>6914</b>	<b>784</b>	<b>2451</b>

Notizen: Die Tabelle zeigt Fächer und Lektionen nach Ausrichtung anhand des neuesten Rahmenlehrplans (SBFI, 2012). Innerhalb des Feldes «Wirtschaft und Dienstleistungen» und «Gesundheit und Soziales» verweist die Tabelle auf «Dienstleistungen» respektive «Gesundheit». Die letzte Zeile zeigt die Anzahl Abschlüsse in den Ausrichtungen (BFS, 2018).

### Anzahl Berufsmaturitätsabschlüsse

Die letzte Zeile in Tabelle 1 zeigt die Anzahl Berufsmaturitätsabschlüsse in 2017 in den verschiedenen Ausrichtungen (BFS, 2018). «Wirtschaft und Dienstleistungen» ist mit fast 7000 Abschlüssen die mit Abstand grösste Ausrichtung, gefolgt von «Technik, Architektur, Life Sciences» (ca. 4000 Abschlüsse) und «Gesundheit und Soziales» (ca. 2500 Abschlüsse). «Gestaltung und Kunst» bildet mit nur rund 800 Abschlüssen das Schlusslicht.

Betrachtet man die Entwicklung über die Zeit, zeigt sich, dass sich die Anzahl der Abschlüsse in der Berufsmaturität zwischen 2000 und 2017 von ungefähr 6'500 auf gut 14'000 mehr als verdoppelt hat. Der Anteil an Männern hat sich in dieser Zeit von rund einem Drittel auf fast die Hälfte erhöht. Dies liegt unter anderem an einer deutlichen Verschiebung in den Ausrichtungen. Das grösste Wachstum hat in der Ausrichtung «Gesundheit und Soziales» stattgefunden, welche im Jahr 2000 noch gar nicht existiert hat. Zudem haben sich die Abschlüsse in der Ausrichtung «Wirtschaft und Dienstleistungen» von 3300 Abschlüssen auf fast 7000 Abschlüsse mehr als verdoppelt. Die Abschlüsse in der Ausrichtung «Gesundheit und Soziales» haben sich zwar ebenfalls mehr als verdoppelt, ist aber mit einem Anstieg von ungefähr 300 auf rund 800 Abschlüsse immer noch relativ klein. In der Ausrichtung «Technik, Architektur, Life Sciences» haben sich die Abschlüsse von rund 2700 auf ungefähr 4000 erhöht, so dass das Wachstum in diesem Bereich am kleinsten gewesen ist.

Diese Zahlen beziehen sich auf Berufsmaturitäten, welche während (BM I) oder nach (BM II) der beruflichen Grundbildung erworben werden. Untersucht man den Anteil BM II, zeigt sich,

dass der Anteil 2017 bei 48% gelegen hat (BFS, 2019). Dieser Anteil ist 2012 noch 45% gewesen, hat also über die Zeit zugenommen.

## 3.2 Drei Wege führen bei AKAD College zur Berufsmaturität II

AKAD College ist ein privater Ausbildungsanbieter, der sich insbesondere auf das Angebot von berufsbegleitenden Ausbildungswegen spezialisiert. Dabei werden neben der Berufsmaturität zum Beispiel auch Ausbildungen zur Maturität, der Passerellen und kaufmännischen Grund- und Weiterbildung angeboten. Die beiden Standorte von AKAD College befinden sich in **Bern** und in **Zürich**.

Das AKAD College bietet drei Wege an, um eine Berufsmaturität II zu erwerben. Tabelle 2 fasst die **Charakteristiken dieser drei Wege** zusammen. Der **erste Weg** besteht in einem integrierten Studium welches ein Jahr dauert (siehe z.B. AKAD College, 2018a). Auf diesem Weg lernen Studierende zwei Tage pro Woche im Klassenzimmer und ergänzen dieses mit 10-12 Stunden Selbststudium pro Woche. Folglich liegt der Selbststudiumsanteil bei rund 50%.

Der **zweite Weg** ist ebenfalls eine integrierte Ausbildung, welche aber anderthalb Jahre dauert (siehe z.B. AKAD College, 2018b). Dabei ist das Kontaktstudium weniger stark ausgebaut. Studierende verbringen rund einen Tag pro Woche im Klassenzimmer und ergänzen diesen deshalb mit 12-15 Stunden pro Woche Selbststudium. Der Anteil Selbststudium beträgt folglich rund 70%.

Der **dritte Weg** besteht aus einem Selbststudium, welches zwei Jahre dauert (siehe z.B. AKAD College, 2018c). Auf diesem Weg gibt es keinen Unterricht im Klassenzimmer, so dass der Selbststudiumsanteil bei bis zu 100% liegt. Folglich wenden Studierende 20-24 Stunden pro Woche im Selbststudium auf.

Tabelle 2: Charakteristiken der drei Ausbildungswege

	Dauer	Stunden Klassenzimmer pro Woche	Stunden Selbststudium pro Woche	Stunden Klassenzimmer insgesamt	Stunden Selbststudium insgesamt	% Selbststudium
Integrierte Ausbildung 1 Jahr	1	12h	11h	564h	517h	48%
Integrierte Ausbildung 18 Monate	1.5	6h	13.5h	423h	951.75h	69%
Selbststudium	2	0h	22h	0h	2068h	100%

Notizen: Die gezeigten Werte basieren auf einer Approximation anhand von AKAD College (2018a; 2018b; 2018c)

Im Zentrum des Selbststudiums steht der Versand der AKAD Lehrmittel, welche in sogenannte Lerneinheiten eingeteilt sind und auch Arbeitspläne enthalten. Am Ende jeder Lerneinheit gibt es eine Prüfungsaufgabe, welche im AKAD Lernraum abgelegt werden kann. Sowohl im integrierten als auch im Selbststudium stehen zudem **verschiedene Lehrmittel und -hilfsmittel**

zur Verfügung. Der Lernraum bietet die Möglichkeit, Web-Teachers Fragen zu stellen, welche von diesen asynchron innerhalb von zwei Tagen beantwortet werden. Eine neuartige Option besteht zudem in einem sogenannten virtuellen Klassenzimmer. Dabei handelt es sich um Online Lektionen zu bestimmten Themen, in welche die Studierenden sich einloggen können. Dieses virtuelle Klassenzimmer wird in Maturitätsausbildungen als kostenpflichtige Zusatzoption angeboten. In der Berufsmaturität II wird es anfangs 2019 eingeführt.

Ein interessanter Aspekt des Lernraumes besteht in einer Reihe von Anregungen und Hilfestellungen bezüglich **Lern- und Zeitmanagement**. Dies beinhaltet Informationen dazu, wie und wann man am besten lernen kann. Diese Informationen werden ergänzt durch Vorlagen für zum Beispiel einer nach Priorität geordnete To-do-Liste und einer Analyse der Zeitverwendung. Diese Informationen und Hilfestellungen legen die Hypothese nahe, dass das Selbststudium einen positiven Einfluss auf Zeitmanagement hat, welches in der Theorie des selbstregulierten Lernens eine wichtige Rolle spielt.

Ein weiterer Unterschied zwischen den Ausbildungswegen besteht in der Form der **Abschlussprüfung**. Da AKAD College ein akkreditierter Ausbildungsanbieter ist, können die Studierenden in der integrierten Ausbildung die Abschlussprüfung bei AKAD College ablegen. Dies bedeutet zudem, dass die Abschlussnote ein Durchschnitt aus Vornoten und Abschlussprüfung ist. Hingegen findet die Abschlussprüfung für Studierende im Selbststudium im Rahmen einer eidgenössischen Berufsmaturitätsprüfung statt. Die Abschlussnote wird auf diesem Weg ohne Vornoten bestimmt.

Damit zusammenhängend muss noch erwähnt werden, dass sich die Ausbildungswege auch hinsichtlich des **Ausbildungsstartpunktes** unterscheiden. Die beiden integrierten Ausbildungswege haben zwei Kohorten pro Jahr, welche jeweils im März und September mit der Ausbildung anfangen. Hingegen gibt es für das Selbststudium keine fixen Starttermine, so dass Studierende in jedem Monat mit der Ausbildung beginnen können.

### 3.3 Administrative Daten der AKAD College

Dieser Bericht nutzt zwei Datenquellen. Die erste Datenquelle besteht aus den Resultaten der Berufsmaturität II in Berufsmaturitätsschulen des Kantons Zürich (Bildungsdirektion, 2018). Diese Datenquelle erlaubt einen Vergleich des Ausbildungserfolges von Kontaktstudium mit dem integrierten Studium von AKAD. Der Nachteil dieses deskriptiven Vergleiches besteht darin, dass Unterschiede nicht kausal interpretiert werden können, da die Selektion von Studierenden in das Kontaktstudium respektive integrierte Studium nicht berücksichtigt werden kann.

Deshalb fokussiert der Bericht auf die Analyse der zweiten Datengrundlage, welche aus administrativen Daten von AKAD College besteht. Die Daten beziehen sich auf alle Studierende, welche die Berufsmaturität II zwischen 2007 und 2018 angefangen haben. Für die Studierenden im Selbststudium sind die Daten erst ab 2012 verfügbar. Im gesamten Zeitraum hat der Lehrplan zweimal gewechselt. Die erste Änderung des AKAD Lehrplanes wurde im zweiten Semester 2009 eingeführt. Die zweite Änderung hat aufgrund der Revision des Rahmenlehrplanes stattgefunden und wurde im zweiten Semester 2015 eingeführt. Im Folgenden werden diese drei Lehrpläne als «alt», «intermediär» und «neu» bezeichnet.

Die wichtigste Information in den Daten sind die Noten der Studierenden für die integrierten Studiengänge und der Versand der Lerneinheiten beim Selbststudium. Diese erlauben die



Konstruktion des Ausbildungserfolgs. Bei den Daten zum Ausbildungserfolg der Studierenden ist zu beachten, dass zwischen den Daten für die integrierte Ausbildung und das Selbststudium unterschieden werden muss.

### Ausbildungserfolg in der integrierten Ausbildung

Um den Ausbildungserfolg der Studierenden zu ermitteln, werden die Notendaten ausgewertet. Die Notendaten für die integrierte Ausbildung bestehen aus Beobachtungen für alle promotions- und abschlussrelevanten Prüfungen. Diese Notendaten werden auf drei Arten verwendet. Erstens wird aufgrund der entsprechenden Wegleitungen Ausbildungsabschluss und Abschlussnote berechnet. Diese beiden Variablen dienen als Messgrößen für den **Ausbildungserfolg**. Während bei der Berechnung die Lehrplanänderungen berücksichtigt werden, wird davon ausgegangen, dass das Leistungsniveau der Berufsmaturität II unabhängig vom Lehrplan ist.

Die zweite Verwendungsart besteht darin, dass Noten zu Beginn des Studiums als **Kontrollgrösse für die Fähigkeiten** der Studierenden dienen können. Diese Verwendung für den Vergleich von den beiden integrierten Studien wird im Detail unter Hintergrundinformationen zu den Studierenden diskutiert. Allerdings unterscheiden sich der Zeitpunkt von Prüfungen nach Ausbildungsweg und Lehrplan. Um dies zu veranschaulichen, illustriert Tabelle 3, in welchem Semester welche Prüfungen stattfinden. Vergleichbare Prüfungen sind dabei in der gleichen Farbe dargestellt. Die Tabelle zeigt, dass Studierende in der kurzen, 12-monatigen Ausbildung unabhängig vom Lehrplan im ersten Semester eine «Hauptklausur 1» und eine «Promotionsprüfung» ablegen. Die Studierenden in der langen, 18-monatigen Ausbildung haben bis 2015 keine Prüfung im ersten Semester abgelegt, sondern haben die «Hauptklausur 1» und die «Promotionsprüfung» im zweiten Semester gemacht. Während dies noch immer der Fall ist, haben sie seit 2015 eine «Zwischenklausur 1» im ersten Semester. Hingegen hat die «Hauptklausur 2», «Zwischenklausur 2» und Abschlussprüfung in allen Lehrplänen im letzten Semester stattgefunden.

Zudem wird die Verwendung von Noten zu Beginn des Studiums dadurch erschwert, dass sich der Zeitpunkt von Prüfungen nach Ausbildungsweg und Lehrplan unterscheidet. Da sich die Fächer im Ergänzungs- und insbesondere in Schwerpunktbereich mit den verschiedenen Lehrplänen geändert haben, ist die Vergleichbarkeit diesbezüglich besonders schwierig. Aber die Grundlagenfächer sind in dem analysierten Zeitraum gleichgeblieben. Folglich dienen diese als Kontrollgrösse für die Fähigkeiten der Studierenden, wobei Englisch aufgrund einer hohen Anzahl Dispensationen nicht berücksichtigt wird. Daneben werden die Noten der Ergänzungsfächer verwendet, da diese sich weniger stark verändert haben.

Für die Verwendung der Noten zu Beginn des Studiums als Kontrollgrösse für die Fähigkeiten der Studierenden ist wichtig, dass die Prüfung so früh wie möglich stattfindet. Zudem sollten die Prüfungen zwischen den Ausbildungswegen möglichst vergleichbar sein. Andererseits sollen die berücksichtigten Noten die Fähigkeiten der Studierenden möglichst gut abbilden. Als Kompromiss zwischen diesen verschiedenen Ansprüchen dienen die Ergebnisse der «Hauptklausur 1» in den Grundlagen- und Ergänzungsfächern als Kontrollgrösse für die Fähigkeiten, wenn es darum geht, den Ausbildungserfolg von kurzem und langem integrierten Studium zu vergleichen.

Tabelle 3: Zeitpunkt von Prüfungen nach Lehrplan und Ausbildungsweg

	Alter Lehrplan bis 2009		Intermediärer Lehrplan 2009-2015		Neuer Lehrplan seit 2015	
	Kurze 12-Monate-Ausbildung	Lange 18-Monate-Ausbildung	Kurze 12-Monate-Ausbildung	Lange 18-Monate-Ausbildung	Kurze 12-Monate-Ausbildung	Lange 18-Monate-Ausbildung
Monate 1-6	Hauptklausur 1 Promotionsprüfung		Hauptklausur 1 Promotionsprüfung		Hauptklausur 1 Promotionsprüfung	Zwischenklausur 1
Monate 7-12	Hauptklausur 2 Zwischenklausur 2 Abschlussprüfung	Hauptklausur 1 Promotionsprüfung	Hauptklausur 2 Zwischenklausur 2 Abschlussprüfung	Hauptklausur 1 Promotionsprüfung	Hauptklausur 2 Zwischenklausur 2 Abschlussprüfung	Hauptklausur 1 Promotionsprüfung
Monate 13-18		Hauptklausur 2 Zwischenklausur 2 Abschlussprüfung		Hauptklausur 2 Zwischenklausur 2 Abschlussprüfung		Hauptklausur 2 Zwischenklausur 2 Abschlussprüfung

Der dritte Verwendungszweck von Notendaten liegt darin, ein **Frühwarnsystem** zu entwickeln. Dabei handelt es sich um eine statistische Analyse davon, wie man den Ausbildungserfolg vorhersagen kann, wie in Kapitel 4.2 ausgeführt. Dieses Frühwarnsystem fokussiert auf den neuen Lehrplan. Da das Ziel dieser Analyse darin besteht, für den neuen Lehrplan ein Frühwarnsystem zu entwerfen, liegt der Fokus auf früh verfügbaren Informationen. Die Vergleichbarkeit der Noten in den verschiedenen Ausbildungswegen ist weniger relevant, da diese Unterschiede statistisch aufgefangen werden können. Auch für Studierende im neuen Reglement, auf welche das Frühwarnsystem fokussiert, unterscheiden sich die ersten Noten zwischen dem kurzen und langen Ausbildungsweg.

Für Studierende auf dem kurzen, 12-monatigen Ausbildungsweg, sind die ersten vorliegenden Noten die Hauptklausur 1. Alle Ausrichtungen beinhalten eine Hauptklausur 1 für die Grundlagenfächer Deutsch, Französisch, Englisch und Mathematik. Zudem wird die Hauptklausur 1 für alle vier, ausrichtungsspezifischen Schwerpunkt- und Ergänzungsfächer abgelegt. Studierende auf dem längeren, 18-monatigen Ausbildungsweg machen im ersten Semester die Zwischenklausuren 1. Diese beinhalten neben den Grundlagenfächern auch zwei Prüfungen für Ergänzungsfächer, welche aus «Geschichte und Politik», sowie je nach Ausrichtung aus «Wirtschaft und Recht» oder «Technik und Umwelt», bestehen. Hingegen werden die beiden Schwerpunkt-fächer im ersten Semester des längeren Ausbildungsweges nicht getestet. Folglich werden die Schwerpunktfächer nicht in die Analyse einbezogen. Zudem wird auch das Grundlagenfach Englisch von der Untersuchung ausgeschlossen, da rund 15% der Studierenden hier eine Dispensation erhalten.

Allerdings ist zu beachten, dass die Ausbildung zu verschiedenen Zeitpunkten enden kann. Um allfällige Massnahmen rechtzeitig einleiten zu können, ist es zudem wichtig zu wissen, welche Studierenden gefährdet sind, das erste Semester nicht zu vollenden. Dafür sind weder der Ausbildungsabschluss noch die Abschlussnote zielführend. Die **dritte Messgrösse** des Ausbildungserfolges ist deshalb eine Variable, welche anzeigt, ob das erste Semester erfolgreich abgeschlossen wird.

### Ausbildungserfolg im Selbststudium

Das Selbststudium bereitet die Studierenden auf die Abschlussprüfung im Rahmen einer eidgenössischen Berufsmaturitätsprüfung statt. Folglich existieren hier keine Informationen zu

promotions- oder abschlussrelevanten Noten. Allerdings ist bekannt, welche Lerneinheiten an die Studierenden versandt wurden, respektive zu welchem Zeitpunkt die Studierenden diese abbestellt haben. Daraus lässt sich eine binäre Indikatorvariable bilden, welche den Ausbildungsabschluss anzeigt. Allerdings zeigt dieses Mass aus zwei Gründen zu oft einen Abschluss an. Erstens können Studierende die letzten Lerneinheiten bestellen ohne diese zu verwerten. Zweitens können Studierende die Vorbereitung abschliessen, aber nicht an der eidgenössischen Berufsmaturitätsprüfung teilnehmen oder diese nicht bestehen.

### **Hintergrundinformationen zu den Studierenden**

Die Daten enthalten eine Reihe von Hintergrundinformationen zu den Studierenden. Konkret ist das Alter, das Geschlecht, Wohnort und ob jemand eine schweizerische Staatsbürgerschaft hat, bekannt. Die Daten der Studierenden im neuen Reglement haben zudem Informationen zum Beruf des abgeschlossenen Eidgenössischen Fähigkeitszeugnisses (EFZ).

Neben diesen Charakteristika können auch die ersten Noten, welche für Studierende vorliegen, als Indikatoren herangezogen werden. Der Abschnitt «Ausbildungserfolg in der integrierten Ausbildung» diskutiert im Detail, welche Prüfungen die Studierenden im ersten Semester ablegen.

### **Charakteristiken der Ausbildung**

Der Standort der Ausbildung, also ob Studierende die Ausbildung in Bern oder in Zürich machen, stellt ein zentrales Charakteristikum der Ausbildung dar. Diese Information erlaubt es, regionale und standortspezifische Faktoren zu berücksichtigen und zudem die Distanz zwischen Wohn- und Ausbildungsort zu berechnen.

Der relevante Lehrplan ist ebenfalls erfasst und notwendig, um die Berechnung von Ausbildungsabschluss und Abschlussnote durchzuführen. Dieser beinhaltet ausserdem die Ausrichtung der Berufsmaturität. Zudem ist der eingeschlagene Weg vermerkt, also ob die Ausbildung in einer einjährigen integrierten Ausbildung, einer zweijährigen integrierten Ausbildung oder im Selbststudium stattgefunden hat.

# 4 Empirische Methodik

## 4.1 Der Einfluss des Ausbildungsweges

Die empirische Herausforderung beim Testen der Hypothesen besteht darin, dass Studierende in den verschiedenen Ausbildungswegen möglicherweise nicht vergleichbar sind. So könnte es sein, dass Studierende mit höheren Fähigkeiten eher ein Selbststudium wählen oder dass Zeitrestriktionen aufgrund von Familienverantwortlichkeiten zur Wahl eines Selbststudiums führen. Diese Selektion von Studierenden impliziert, dass ein einfacher Vergleich von Ausbildungserfolgen nicht kausal interpretiert werden kann.

Die Analyse begegnet dieser Schwierigkeit mit drei statistischen Methoden. Erstens werden beobachtbare Charakteristiken berücksichtigt. Dabei werden Studierende vergleichbar gemacht indem Geschlecht, Alter, Schweizerische Nationalität, ländliche Wohngegend, Schulstandort, Berufsmaturitätsausrichtung und Kohorte konstant gehalten werden. Allerdings bleibt unklar, ob diese beobachtbaren Charakteristika die Studierenden vollständig vergleichbar machen. Folglich werden zweitens zusätzliche, nichtbeobachtbare Charakteristiken durch die Berücksichtigung der ersten Noten aufgefangen. Die dritte Methode geht davon aus, dass neben anderen Faktoren auch die Distanz zwischen Wohn- und Ausbildungsort die Wahl des Selbststudiumsanteils verändert, die Distanz aber keinen Zusammenhang mit den Fähigkeiten der Studierenden hat. Dadurch kann in einer sogenannten Instrumentalvariablenschätzung die Vergleichbarkeit von Studierenden gewährleistet werden.

Die folgenden Abschnitte beschreiben diese drei statistischen Methoden detailliert. Dabei ist zu beachten, dass die Beschreibung der Vollständigkeit halber teilweise technische Ausdrücke verwendet.

### Beobachtbare Charakteristiken

Die erste Methode besteht darin, beobachtbare Charakteristiken,  $X$  der Studierenden,  $i$ , zu berücksichtigen:

$$y_i = \alpha_0 + \beta_1 Weg_i + \beta_2 X_i + \varepsilon_i \quad (1)$$

Der Ausbildungserfolg,  $y$ , wird durch zwei Masse erfasst. Die erste Messgrösse ist ob Studierende die Ausbildung abschliessen. Die zweite Messgrösse ist die durchschnittliche Abschlussnote, wobei diese Analyse nur für die integrierte Ausbildung durchgeführt werden kann. Entsprechend der Natur der beiden Messgrössen werden sogenannte «Probit», respektive «Ordinary Least Squares» Schätzungen durchgeführt. Der Standardfehler,  $\varepsilon$ , ist heteroskedastizitätsrobust, wodurch die statistische Signifikanz korrekt evaluiert werden kann.

Die zentrale Variablen sind die Indikatorenvariablen für den Ausbildungsweg (Weg) von den Studierenden  $i$ . Dabei ist zu beachten, dass zwei separate Schätzungen für den Vergleich von kurzer und langer integrierter Ausbildung, respektive von langer integrierter Ausbildung und Selbststudium gemacht werden. Die sogenannte Referenzkategorie ist die jeweilige Ausbildung mit dem tieferen Selbststudiumsanteil. Im Vergleich von kurzer und langer integrierter Ausbildung ist die Referenzkategorie die kurze integrierte Ausbildung mit rund 50% Selbststudiumsanteil. Folglich kann der Koeffizient für eine lange integrierte Ausbildung (70%) dahingehend interpretiert werden, dass positive Koeffizienten einen positiven Einfluss eines höheren Selbststudiumsanteils anzeigen. Dies ist auch in den Schätzungen der Fall, in welchen die lange integrierte Ausbildung mit dem Selbststudium verglichen wird. Dies liegt daran, dass in

diesen Schätzungen die lange integrierte Ausbildung als Referenzkategorie dient und der Koeffizient den Einfluss des Selbststudiums erfasst.

Die beobachtbaren Charakteristika,  $X$ , enthalten das Geschlecht, Alter<sup>5</sup>, ob Studierende Schweizer Bürger sind und ob Studierende in einer ländlichen Gegend wohnen. Zudem enthalten sie Indikatorenvariablen für den Schulstandort, die Berufsmaturitätsausrichtung und die Kohorte. Kohortenindikatoren greifen kohorten- und zeitspezifische Effekte auf. Bei den zeitspezifischen Effekten ist insbesondere die Kontrolle der Lehrplanänderung bedeutend.

### Erste Noten als Approximation der Fähigkeiten

Die zweite Methode, um die Plausibilität einer kausalen Interpretation der Zusammenhänge zu testen, besteht darin, die Fähigkeiten der Studierenden durch deren ersten Noten zu approximieren. Diese Methode hat zwei Nachteile. Erstens wird die Zeit vor den ersten Noten nicht in die Analyse einbezogen. Zweitens liegen fürs Selbststudium keine derartigen Informationen vor, so dass dies nur für Schätzungen möglich ist, welche die kurze und lange integrierte Ausbildung vergleichen.

$$y_i = \alpha_0 + \beta_1 Weg_i + \beta_2 X_i + \gamma_1 Erstnote_i + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

Im Unterschied zur obigen Schätzung enthalten die Kontrollvariablen auf der rechten Seite die Noten der «Hauptklausur 1» der Grundlagenfächer ohne Englisch.

### Distanz von Wohn- und Ausbildungsort

Die dritte Methode nutzt aus, dass die Distanz vom Wohnort zum Ausbildungsort den Ausbildungsweg beeinflusst, soll heissen, dass Studierende mit einer grösseren Distanz zum Ausbildungsort eher ein Modell mit höherem Selbststudiumsanteil wählen. Unter der Annahme, dass die Fähigkeiten der Studierenden nicht mit der Distanz zusammenhängen, kann dadurch in einer sogenannten Instrumentalvariablenschätzung die Vergleichbarkeit von Studierenden gewährleistet werden.

Der erste Schritt einer Instrumentalvariablenschätzung besteht darin, den Zusammenhang des Ausbildungsweges und der Distanz zwischen Wohn- und Ausbildungsort zu bestimmen:

$$Weg_i = \alpha_0 + \beta_1 Distanz_i + \beta_2 X_i + \varepsilon_i \quad (3)$$

Der zweite Schritt besteht darin, den Zusammenhang von Ausbildungserfolg und dem aufgrund von der obigen Schätzung (3) vorhergesagten Weg,  $\widehat{Weg}$ , zu analysieren:

$$y_i = \alpha_0 + \beta_1 \widehat{Weg}_i + \beta_2 X_i + \varepsilon_i \quad (4)$$

<sup>5</sup> Interaktionen des Alters mit Charakteristika von Studierenden und Ausbildung verändern die Resultate nicht.

## 4.2 Schätzmodelle des Frühwarnsystems

Das Ziel der folgenden Analyse besteht darin herauszufinden, welche Informationen nützlich sind, um den Ausbildungserfolg der Studierenden vorherzusagen. Dadurch können Variablen identifiziert werden, welche ein Frühwarnsystem für gefährdete Studierende bilden. Ein solches Frühwarnsystem kann dafür verwendet werden, gefährdeten Studierenden gezielt Hilfestellungen anzubieten um die Ausbildungsabschlüsse zu erhöhen (Sandoval, et al., 2018). Dadurch kann auch die Effizienz der Ressourcen für Hilfestellungen wie Beratung und Coaching erhöht werden.

Da die zur Verfügung stehenden Variablen auf viele Arten kombiniert werden können, besteht die Herausforderung darin, das Modell mit der höchsten Vorhersagekraft zu identifizieren. Nach einer Vorauswahl von weniger als zehn Modellen wird ein Modell ausgewählt, welches 90% aller Studierender vorhersagt, welche die Berufsmaturität nicht bestehen. Dabei sind die ersten Noten der Studierenden die entscheidende Information. Hingegen sind Charakteristiken der Studierenden (Geschlecht, Alter, Nationalität), Ausbildungsweg und BM-Ausrichtung weniger wichtig.

Die folgenden Abschnitte beschreiben im Detail, wie die möglichen Modelle vorselektioniert werden, welche Schätzmethode verwendet wird und wie die Modellauswahl getroffen wird.

### 4.2.1 Vorhersagemethoden

In der Literatur werden zwei Methoden für die Vorhersage des Ausbildungserfolges verwendet: Lineare Methoden und maschinelles Lernen.

#### Literatur zu Linearen Methoden

Die Literatur zur Vorhersage vom Ausbildungserfolg in integrierten Ausbildungen und Distanzstudium verwendet verschiedene lineare Methoden. ANOVA ist ein Beispiel für eine einfache Methode, welche eng verwandt ist mit den ebenfalls angewandten Regressionsanalysen. Ausserdem machen verschiedene Autoren eine lineare Diskriminanzanalyse, ein statistisches Verfahren, welches entwickelt wurde um Klassifikationen zu erstellen.

Allerdings gibt es nur wenige Analysen, welche die Vorhersagekraft von linearen Methoden systematisch evaluieren. Damit ist gemeint, dass oft den Messgrössen für die Vorhersagekraft keine oder nur beschränkte Aufmerksamkeit gewidmet wird. Zudem gibt es nur wenige Studien, welche die Vorhersagekraft für Beobachtungen welche nicht in der Schätzung enthalten sind evaluieren. Der Hauptgrund dafür liegt darin, dass die meisten Studien eine sehr kleine Anzahl Beobachtungen zur Verfügung haben. Eine wichtige Ausnahme ist Sandoval et al. (2018), welche Daten von rund 20'000 Studierenden analysieren. Zudem gibt es einige wenige Artikel, welche die Vorhersagekraft systematisch evaluieren, obwohl die Anzahl Beobachtungen klein ist (siehe z.B. Morris, et al., 2005).

#### Literatur zu Methoden des maschinellen Lernens

Während nur wenige Analysen lineare Methoden nutzen, um die Vorhersagekraft von Variablen systematisch zu evaluieren, hat sich in den letzten Jahren eine substantielle Literatur entwickelt, welche maschinelles Lernen einsetzt, um den Ausbildungserfolg vorherzusagen (siehe z.B. Papamitsiou & Economides, 2014). Maschinelles Lernen beschreibt verschiedene Methoden, bei welchen ein Computeralgorithmus trainiert wird um Vorhersagen zu treffen.

Die zunehmende Verwendung von maschinellem Lernen für die Vorhersage des Ausbildungserfolges liegt darin, dass in Online-Lernplattformen zunehmend grosse Mengen von Informationen gesammelt werden. Diese riesigen Datenmengen eignen sich sehr gut dafür, mittels maschinellem Lernen eine Analyse durchzuführen, da die Stärken des maschinellen Lernens in grossen Datensätzen erst richtig zum Tragen kommen.

Methoden des maschinellen Lernens haben oft eine leicht bessere Vorhersagekraft als parametrische Methoden (siehe z.B. Sandoval, et al., 2018). Allerdings haben sie drei gewichtige Nachteile. Der erste Nachteil ist, dass maschinelles Lernen insbesondere in grossen Datensätzen einen Vorteil hat, während in kleinen Datensätzen der Unterschied vernachlässigbar ist. Der zweite Nachteil ist, dass es schwierig ist, die Vorhersagekraft von einzelnen Variablen darzustellen. Der dritte Nachteil ist, dass die Anwendung von Methoden des maschinellen Lernens bedeutend komplizierter ist. Da das Ziel in der Entwicklung eines einfach anwendbaren Frühwarnsystems liegt, wird dieses anhand einer linearen Methode aufgebaut.

Die Verfügbarkeit von Daten aus dem Verhalten von Studierenden in Online-Plattformen ist nicht nur in Bezug auf die empirische Methodik relevant. So zeigen viele Studien, dass diese Informationen wertvoll sind, um den Ausbildungserfolg von Studierenden hervorzusagen (siehe z.B. Lykourantzou, et al., 2009). Dies bedeutet, dass die Sammlung der Daten hilfreiche Hinweise liefern kann. Da diese Informationen gleichzeitig relativ kostengünstig erstellt werden können, könnte sich die entsprechende Aufarbeitung lohnen.

## 4.2.2 Methode für das Frühwarnsystem

### Verwendete Stichprobe und Schätzgleichung

Die Entwicklung eines Frühwarnsystems fokussiert auf die Studierende im neuen Lehrplan, da sich der Zeitpunkt von Prüfungen verändert hat und so die Beobachtungen für den alten und intermediären Lehrplan nicht für die Entwicklung eines Frühwarnsystems im neuen Lehrplan verwendet werden können. Die Analyse konzentriert sich zudem auf Studierende in einer integrierten Ausbildung (N=586), da für Studierende im Selbststudium keine Noten vorliegen.

Ähnlich wie bei den Schätzungen für den Einfluss des Selbststudiumsanteils bestehen die Schätzungen für das Frühwarnsystem aus Regressionen von dem Ausbildungserfolg,  $y$ , von Studierenden,  $i$ , auf Charakteristika von Studierenden, deren Ausbildungen sowie der Erstnoten,  $X$ :

$$y_i = \alpha_0 + \beta_2 X_i + \varepsilon_i \quad (5)$$

Bei der Interpretation der Ergebnisse ist zu beachten, dass sich die Fragestellung eines Frühwarnsystems substantiell unterscheidet von der Fragestellung bezüglich Selbststudiumsanteil. Während letztere an einer kausalen Interpretation interessiert ist, geht es bei einem Frühwarnsystem um die Frage, wie nützlich verschiedene Variablen sind, um eine gute Voraussage zu machen. Insofern unterscheidet sich die angewandte statistische Methodik.

### Masse für den Ausbildungserfolg ( $y$ )

Bei der Wahl des Masses für den Ausbildungserfolg steht die Identifikation von Studierenden im Vordergrund, welche gefährdet sind, die Ausbildung abzubrechen, respektive nicht zu bestehen. Folglich stellt ein erfolgreicher Ausbildungsabschluss die zentrale Messgrösse dar, während die Abschlussnote in diesem Zusammenhang weniger wichtig ist. Allerdings ist zu beachten, dass die Ausbildung zu verschiedenen Zeitpunkten enden kann. Um allfällige Massnahmen rechtzeitig einleiten zu können, ist es deshalb wichtig zu wissen, welche Studierende

gefährdet sind, das erste Semester nicht zu vollenden. Die zweite Messgrösse des Ausbildungserfolges ist deshalb eine Variable, welche anzeigt, ob das erste Semester erfolgreich abgeschlossen wird.

Da der Ausbildungserfolg am Bestehen des ersten Semesters und der Ausbildung gemessen wird, scheint sich eine nichtlineare Schätzmethode wie zum Beispiel eine Probitschätzung anzubieten. Allerdings beinhalten die erklärenden Variablen eine Reihe von Interaktionen. Folglich ist die Berechnung von Vorhersagen aufgrund von nichtlinearen Schätzmethoden nur schwer in eine einfache Form zu giessen (Ai & Norton, 2003). Gleichung (5) wird deshalb mittels OLS geschätzt, auch wenn dies die Nachteile hat, dass statistische Signifikanzen nicht gleich gut interpretierbar sind und Vorhersagen Werte unter null oder über Eins annehmen können.

### Variablen welche für die Vorsage verwendet werden

Die frühe Verfügbarkeit von Warnsignalen spielt eine zentrale Rolle bei der Entwicklung eines Frühwarnsystems. Zu Beginn der Ausbildung gibt es nur eine begrenzte Anzahl an Charakteristiken der Studierenden und der Ausbildung, welche als Indikatoren dienen können. Die vorliegenden Informationen über die Studierenden sind das Geschlecht, das Alter und die Nationalität<sup>6</sup>. Zudem kann hinsichtlich der Ausbildungscharakteristika zwischen dem Ausbildungswege und der Berufsmaturitätsausrichtung (BM-Ausrichtung) unterschieden werden. Da diese Informationen zu Beginn der Ausbildung vorliegen, können sie verwendet werden, um sowohl das Bestehen des ersten Semesters als auch der Berufsmaturität II vorherzusagen. Allerdings ist es möglich, dass diese Charakteristiken den Ausbildungserfolg nicht nur linear beeinflussen. So könnte der Einfluss des Alters sich verändern, wenn Studierende älter werden. Der Einfluss des Alters könnte sich auch zwischen Männern und Frauen, dem kurzen und langen Ausbildungsweg sowie den verschiedenen BM-Ausrichtungen unterscheiden. Die empirische Methodik trägt diesen Möglichkeiten auf zwei Arten Rechnung. Erstens wird neben dem Alter auch das quadrierte und kubierte Alter berücksichtigt, um eine Veränderung des Einflusses mit zunehmendem Alter abzubilden. Zudem erlauben die Modelle, dass sich der Einfluss des Alters nach Geschlecht, Nationalität und Ausbildungscharakteristika unterscheidet.

Neben diesen Charakteristika können auch die ersten Noten, welche für Studierende vorliegen, als Indikatoren herangezogen werden. Wie beim Alter stellt sich auch bei den Erstnoten die Frage, ob diese einen linearen Einfluss auf den Ausbildungserfolg haben. Folglich wird getestet, ob sich die Vorhersagekraft von empirischen Modellen erhöht, wenn man einen unterschiedlichen Einfluss nach Charakteristiken der Studierenden und Ausbildung zulässt. Es wurde zudem getestet, ob sich die Vorhersagekraft von Modellen verbessert, wenn die Basismodelle, welche die Noten linear verwenden, mit Schätzungen verglichen werden, welche zusätzlich eine genügende Note in der jeweiligen Klausur berücksichtigen. Da dies nicht der Fall ist, werden diese Schätzungen nicht aufgeführt.

### 4.2.3 Modellauswahl

Es gibt eine Vielzahl von Möglichkeiten, wie die oben diskutierten Variablen kombiniert werden können. Es ist deshalb notwendig, diejenige Möglichkeit zu identifizieren, welche die höchste Vorhersagekraft aufweist. Diese Modellauswahl wird in drei Schritten durchgeführt. Im ersten Schritt werden Gruppen von Variablen definiert. Im zweiten Schritt werden aufgrund von statistischen Verfahren Variablen identifiziert, welche nicht zur Vorhersage beitragen. Im dritten und letzten Schritt werden für die übriggebliebenen Modelle die Vorhersagekraft gemessen. Die folgenden Abschnitte beschreiben dieses Vorgehen.

<sup>6</sup> Obwohl die Information zum EFZ-Abschluss ebenfalls zum Teil vorhanden ist, wird diese nicht verwendet, da die Überschneidung mit den verschiedenen Ausrichtungen der BMS zu gross sind.



## Erster Schritt der Modellauswahl: Definition von Variablengruppen

Die erste Selektionsstufe teilt die Variablen in Modell-Gruppen ein. Diese Modell-Gruppen sind in der ersten Spalte von Tabelle 4 dargestellt. Für das Bestehen des Erstsemesters, welches im obersten Teil der Tabelle dargestellt ist, sind nur die ersten beiden Modell-Gruppen anwendbar, da zu diesem Zeitpunkt noch keine Erstnoten vorliegen. Für die Analyse des Bestehens der Berufsmaturität werden durch die Erstnoten zwei weitere Modell-Gruppen ermöglicht.

Die erste Modell-Gruppe besteht aus den Charakteristika der Studierenden (Alter, Geschlecht, Nationalität,) und der Ausbildung (Ausbildungsweg, BM-Ausrichtung). Die zweite Gruppe beinhaltet die Interaktion von den Altersvariablen mit anderen Studierenden- und Ausbildungscharakteristika. Die dritte Modell-Gruppe besteht aus den Erstnoten und die vierte Gruppe interagiert diese Erstnoten mit den Studierenden- und Ausbildungscharakteristika.

Tabelle 4: Konfiguration von verschiedenen Schätzmodellen

Berücksichtigte Variablengruppen	Variablenselektion innerhalb der Variablengruppen	
	Alle Variablen	Variablen mit Signifikanz < 0.1
Bestehen Erstsemester		
1) Charakteristika	<i>Alle Charakteristika</i>	<i>Ausgewählte Charakteristika</i>
2) Charakteristika & Charakteristika *Alter	<i>Alle Charakteristika *Alter</i>	<i>Ausgewählte Charakteristika *Alter</i>
Bestehen Berufsmaturität		
1) Charakteristika	<i>Alle Charakteristika</i>	<i>Ausgewählte Charakteristika</i>
2) Charakteristika & Charakteristika *Alter	<i>Alle Charakteristika *Alter</i>	<i>Ausgewählte Charakteristika *Alter</i>
3) Charakteristika & Erstnoten	<i>Alle Erstnoten</i>	<i>Ausgewählte Erstnoten</i>
4) Charakteristika & Erstnoten & Charakteristika *Erstnoten	<i>Alle Charakteristika *Erstnoten</i>	<i>Ausgewählte Charakteristika *Erstnoten</i>

Lesehilfe: Die Tabelle zeigt die evaluierten Schätzmodelle anhand der berücksichtigten Variablengruppen (Zeilen) und der Variablenselektion innerhalb der Variablengruppen (Spalten). Die Namen der Schätzungen sind kursiv ausgewiesen. «Charakteristika» bezeichnet die Charakteristika Alter, Geschlecht, Nationalität, Ausbildungsweg, und BM-Ausrichtung. Tabellen B2 und B3 zeigen die Ergebnisse für das Bestehen des Erstsemesters, respektive der Berufsmaturität.

## Zweiter Schritt der Modellauswahl: Vorselektion von Modellen

Die Modelle mit allen Variablen der berücksichtigten Variablengruppen sind in der zweiten Spalte von Tabelle 4 dargestellt. Der Nachteil dieser Modelle besteht darin, dass alle Variablen einer Variablengruppe berücksichtigt werden, selbst wenn diese kaum Vorhersagekraft aufweisen. Aus diesem Grund wird neben diesem Modell mit allen Variablen ein alternatives Modell mit einer Auswahl an Variablen analysiert. Wie in der dritten Spalte von Tabelle 4 ausgewiesen, werden Variablen anhand ihrer statistischen Signifikanz ausgewählt. Dabei wird zuerst die Variable mit der tiefsten Signifikanz ausgewählt. Anschliessend wird das Modell neu ohne diese Variable geschätzt und wiederum die Variable mit der tiefsten Signifikanz ausgeschlossen. Dieser Prozess wird so oft wiederholt, bis jede Variable eine statistische Signifikanz von zumindest 0.1 aufweist.

Wenn diese Variablenselektion ohne Restriktion durchgeführt wird, kann die Interpretation der Ergebnisse schwierig sein. So könnte es zum Beispiel sein, dass das lineare und kubische

Alter zusammen mit der Interaktion von Geschlecht und quadratischem Alter ausgewählt wird. Folglich ist es kaum möglich, den Effekt einer Alterserhöhung zu verstehen, da dieser Effekt von der relativen Grösse des quadratischen und kubischen Effektes abhängt. Um die Interpretation der Variablenselektion zu vereinfachen, wird deshalb die Signifikanz mancher Variablen in Blöcken evaluiert. Konkret werden die Niveauunterschiede zwischen den BM-Ausrichtungen als Block analysiert. Zudem werden die lineare, quadratische und kubische Altersvariablen als Block behandelt, wenn das Alter mit anderen Charakteristika interagiert wird. Schliesslich werden die Interaktionen von allen Noteninformationen mit jedem Charakteristikum als Block evaluiert. So wird zum Beispiel untersucht, ob sich der durchschnittliche Einfluss von allen Erstnoten vom Einfluss der Erstnoten für Männer signifikant unterscheidet.

### Dritter Schritt der Modellauswahl: Messgrössen für die Vorhersagekraft

Der dritte Schritt besteht darin, aus den in der Vorselektion ausgewählten Modellen dasjenige zu identifizieren, welches die höchste Vorhersagekraft aufweist. Dafür werden drei einfache Masse verwendet: Der «Fehleranteil Bestehende», der «Fehleranteil Durchgefallene» und der «Fehleranteil Insgesamt». Deren Berechnung ist in Tabelle 5 anhand eines Beispiels für 100 Studierende dargestellt, wovon 80 bestehen und 20 durchfallen.

Der «Fehleranteil Bestehende» ist der Anteil Studierender welcher die Berufsmaturität besteht, für welchen die Vorhersage aber ein Durchfallen suggeriert. Wenn zum Beispiel 80 Studierende die Berufsmaturität bestehen und das Modell für 20 dieser Studierender ein Durchfallen vorhersagt, ist der «Fehleranteil Bestehende» 25%. Analog besteht der «Fehleranteil Durchgefallene» im Anteil Studierender, welche die Berufsmaturität nicht bestehen, aber das Modell ein Bestehen suggeriert. Im untenstehenden Beispiel sind dies 10 falsche Vorhersagen für 20 durchgefallene Studierende, was einen «Fehleranteil Durchgefallene» von 50% impliziert. Der «Fehleranteil Insgesamt» ist der Anteil aller Studierender, für welche die Modellvorhersage falsch ist. In Tabelle 5 sind 20 falsche Vorhersagen für bestehende Studierende und 10 falsche Vorhersagen für durchgefallene Studierende illustriert, weshalb der «Fehleranteil Insgesamt» bei 30% liegt.

Tabelle 5: Illustrationsbeispiel für Berechnung der Fehleranteile

	Insgesamt	Bestehen vorhergesagt	Durchfallen vorhergesagt	
<b>Bestehende Studierende</b>	80	Korrekt vorhergesagte Bestehende: 60 Studierende	Falsch vorhergesagte Bestehende: 20 Studierende	Fehleranteil Bestehende: 25%
<b>Durchgefallene Studierende</b>	20	Falsch vorhergesagte Durchgefallene: 10 Studierende	Korrekt vorhergesagte Durchgefallene: 10 Studierende	Fehleranteil Durchgefallene: 50%
<b>Insgesamt</b>	100			Fehleranteil Insgesamt: 30%

Bemerkungen: Die Tabelle illustriert die Berechnung der Fehleranteile anhand eines Beispiels von 100 Studierenden, von welchen 20 durchfallen. Für die 80 bestehenden Studierenden liegt die Modellvorhersage bei 20 Studierenden falsch, so dass der «Fehleranteil Bestehende» 25% beträgt. Für die 20 durchfallenden Studierenden liegt die Modellvorhersage bei 10 Studierenden falsch, so dass der «Fehleranteil Durchgefallene» 50% beträgt.

Dabei ist zu beachten, dass bei der Modellauswahl nicht alle Masse gleichzeitig optimiert werden können. Wenn der «Fehleranteil Bestehende» minimiert wird, werden Kosten reduziert, da weniger Studierende mit Massnahmen unterstützt werden, obwohl sie es nicht nötig haben. Allerdings werden auch manche Studierende nicht unterstützt, obwohl die Massnahmen wichtig wären. Umgekehrt steigen die Kosten, wenn der «Fehleranteil Durchgefallene» minimiert wird, aber es werden mehr gefährdete Studierende unterstützt. Die Modellauswahl geht davon aus, dass das Hauptziel die Optimierung der Studierenden ist, welche die Ausbildung erfolgreich beenden. Daher dient der «Fehleranteil Durchgefallene» als Kriterium für die Auswahl.

Um die falschen Vorhersagen zu berechnen, sollte man Beobachtungen verwenden, welche nicht in den Schätzungen enthalten sind. Folglich werden 10% der Beobachtungen zufällig gezogen, welche in den Schätzungen nicht verwendet werden. Allerdings sind dies nur rund 60 Beobachtungen, was relativ wenig Beobachtungen sind, um die Anteile falscher Vorhersagen zu evaluieren. Dies trifft insbesondere auf die falsche Kategorisierung von Nichtbestehenden als «Bestehen» zu, da diese Gruppe nur 10%-20% der 60 Beobachtungen ausmacht. Aus diesem Grund werden 1000 mal 10% der Beobachtungen zufällig von den Schätzungen ausgeschlossen und die Messgrössen für die Vorhersagekraft für jede der 1000 Stichproben neu berechnet. Die Werte werden anschliessend gemittelt.

# 5 Resultate

## 5.1 Deskriptive Statistiken

Tabelle 6 gibt eine Übersicht über die in den Schätzungen zur Analyse des Selbststudiumsanteils verwendeten Variablen. Neben der Anzahl Beobachtungen, Mittelwerten und Standardabweichungen sind die kleinsten und grössten Werte der Variablen dargestellt.

Tabelle 6: Deskriptive Statistiken Selbststudiumsanteil

Name	Definition	Anzahl Beobachtungen	Durchschnitt	Standardabweichung	Min	Max
<b>Ausbildungserfolg</b>						
Ausbildungsbestehen	1 wenn die Berufsmaturität bestanden wurde; ansonsten 0	3,339	0.72	0.45	0	1
Abschlussnote	Abschlussnote	2,210	4.73	0.39	4	5.9
<b>Erklärende Variablen</b>						
Mann	1 wenn Mann; 0 wenn Frau	3,339	0.48	0.50	0	1
Alter	Alter in Jahren	3,339	24.97	5.12	18	60
Schweizer	1 wenn Schweizer Nationalität, 0 wenn keine Schweizer Nationalität	3,339	0.91	0.29	0	1
Kurz	1 wenn im kürzeren, 12-monatigen integrierten Ausbildungsweg; ansonsten 0	3,339	0.43	0.49	0	1
Lang	1 wenn im längeren, 18-monatigen Ausbildungsweg; ansonsten 0	3,339	0.50	0.50	0	1
Selbst	1 wenn im Selbststudium; ansonsten 0	3,339	0.07	0.26	0	1
Technik	1 wenn in Ausrichtung "Technik, Architektur, Life Sciences", ansonsten 0	3,339	0.09	0.28	0	1
Wirtschaft	1 wenn in Ausrichtung "Wirtschaft und Dienstleistungen", ansonsten 0	3,339	0.34	0.47	0	1
Gestaltung	1 wenn in Ausrichtung "Gestaltung und Kunst", ansonsten 0	3,339	0.19	0.39	0	1
Gesundheit	1 wenn in Ausrichtung "Gesundheit und Soziales", ansonsten 0	3,339	0.38	0.49	0	1
Deutschnote	Deutschnote der Hauptklausur 1.	2,861	4.21	0.80	1	6
Franz.note	Französischnote der Hauptklausur 1.	2,861	3.93	1.32	1	6
Mathenote	Mathematiknote der Hauptklausur 1.	2,861	4.14	0.98	1	6
G&P Note	Note des Ergänzungsfaches 1 (z.B. Geschichte und Politik) der Hauptklausur 1.	2,861	4.36	0.87	1	6
W&R Note	Note des Ergänzungsfaches 2 (z.B. Wirtschaft und Recht) der Hauptklausur 1.	2,861	4.78	0.78	1	6

Bemerkungen: Um die Übersichtlichkeit zu gewährleisten, werden die Ausrichtungen der Berufsmatur in Tabellen und Abbildungen abgekürzt.

Im Schnitt schliessen 72% der Studierenden ihre BMS-II-Ausbildung ab, mit einer durchschnittlichen Note von 4.73. Der durchschnittliche Studierende ist weiblich (52%), knapp 25 Jahre alt und Schweizer (91%). Die Studierenden wählen bevorzugt den langen integrierten Ausbildungsweg (50%), gefolgt vom kurzen integrierten Ausbildungsweg (43%). Nur 7% wählen den Weg des Selbststudiums. Der beliebteste Schwerpunkt ist «Gesundheit und Soziales» (38%), dicht gefolgt von «Wirtschaft und Dienstleistungen» (34%), und mit etwas Abstand «Gestaltung und Kunst» (19%) sowie «Technik, Architektur, Life Sciences» (9%). Die Notenschnitte der «Hauptklausur 1» reichen von ungenügend in Französisch (3.9) bis gut in W&R (4.78).

Da das Frühwarnsystem nur aus den Studierenden in einem integrierten Studium nach neuem Lehrplan besteht, werden die deskriptiven Statistiken dieser Teilprobe separat ausgewiesen. Tabelle B1 im Anhang zeigt, dass 92% der Studierenden das erste Semester bestehen und 83% ebenfalls die Ausbildung, was mehr als 10-Prozentpunkte über dem Gesamtdurchschnitt liegt. Ein durchschnittlicher Studierender in dieser Teilprobe ist männlich (51%), 24 Jahre alt, und Schweizer (91%). Die Mehrheit der Studierenden hat den langen integrierten Ausbildungsgang (59%) gewählt mit Schwerpunkt in «Wirtschaft und Dienstleistungen» (41%), gefolgt von «Gesundheit und Soziales» (34%), «Technik, Architektur, Life Sciences» (18%) und «Gestaltung und Kunst» (8%). Die Notenschnitte der ersten Noten sind tendenziell höher bei dieser Teilprobe als bei der Gesamtheit, wobei alle Noten hier genügend sind. Dabei ist zu beachten, dass sich diese Noten auf die Haupt- respektive Zwischenklausur 1 beziehen.

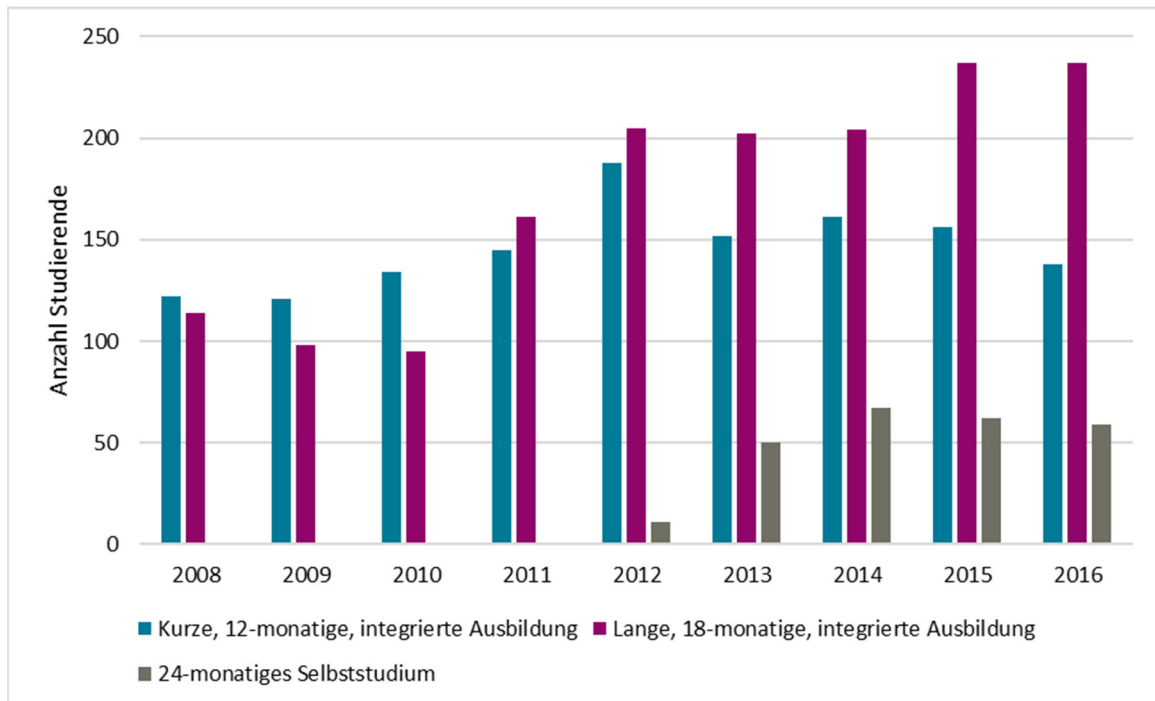
## 5.2 Wer wählt welchen Ausbildungsweg?

Dieses Kapitel beschreibt, wie die Wahl des Ausbildungsweges von den Charakteristiken der Studierenden, dem Wohnort und der BM-Ausrichtung abhängt und wie sich die Häufigkeit der Ausbildungswege über die Zeit verändert hat.

In einem ersten Schritt zeigt Abbildung 2, dass sich die Relevanz der Ausbildungswege über die Zeit verändert hat. Dabei ist zu beachten, dass die vorliegenden Daten für das Selbststudium erst ab 2013 vollständig sind. Aus diesem Grund zeigt Abbildung 2 die Anzahl Beobachtungen nach Ausbildungsweg. Der Anteil der Studierenden im Selbststudium liegt 2013 noch bei 12% und hat in den folgenden vier Jahren nur leicht auf 14% zugelegt. Hingegen gibt es bei der Wahl der integrierten Ausbildungsform substantielle Unterschiede. Während 2008 noch leicht mehr Studierende für eine kurze integrierte Ausbildung entschieden haben (52%), überholt die lange integrierte Ausbildung die Kurze erstmals in 2013. In 2016 wählen 63% der Studierenden in einer integrierten Ausbildung den langen, 18-monatigen Weg. Folglich hat der Anteil der langen integrierten Ausbildung über die Zeit zugenommen.

Neben den Entwicklungen dieser Anteile illustriert Abbildung 2 zudem ein substantielles Wachstum in der Anzahl Studierender. Aus rund 240 Studierenden in integrierten Ausbildungen in 2008 werden 380 Studierende in 2016, was einem Wachstum von beinahe 60% entspricht. Dieses Wachstum stammt mehrheitlich von den langen integrierten Ausbildungen, da die Anzahl der Studierenden in den kurzen integrierten Ausbildungen, trotz starken Schwankungen, im 2016 nur knapp über dem Niveau von 2008 liegt. Die Anzahl Studierenden im Selbststudium ist relativ konstant geblieben. Zwischen 2013 und 2016 hat sich die Anzahl von 50 auf 59 nur leicht erhöht.

Abbildung 2: Entwicklung der Ausbildungswege über die Zeit

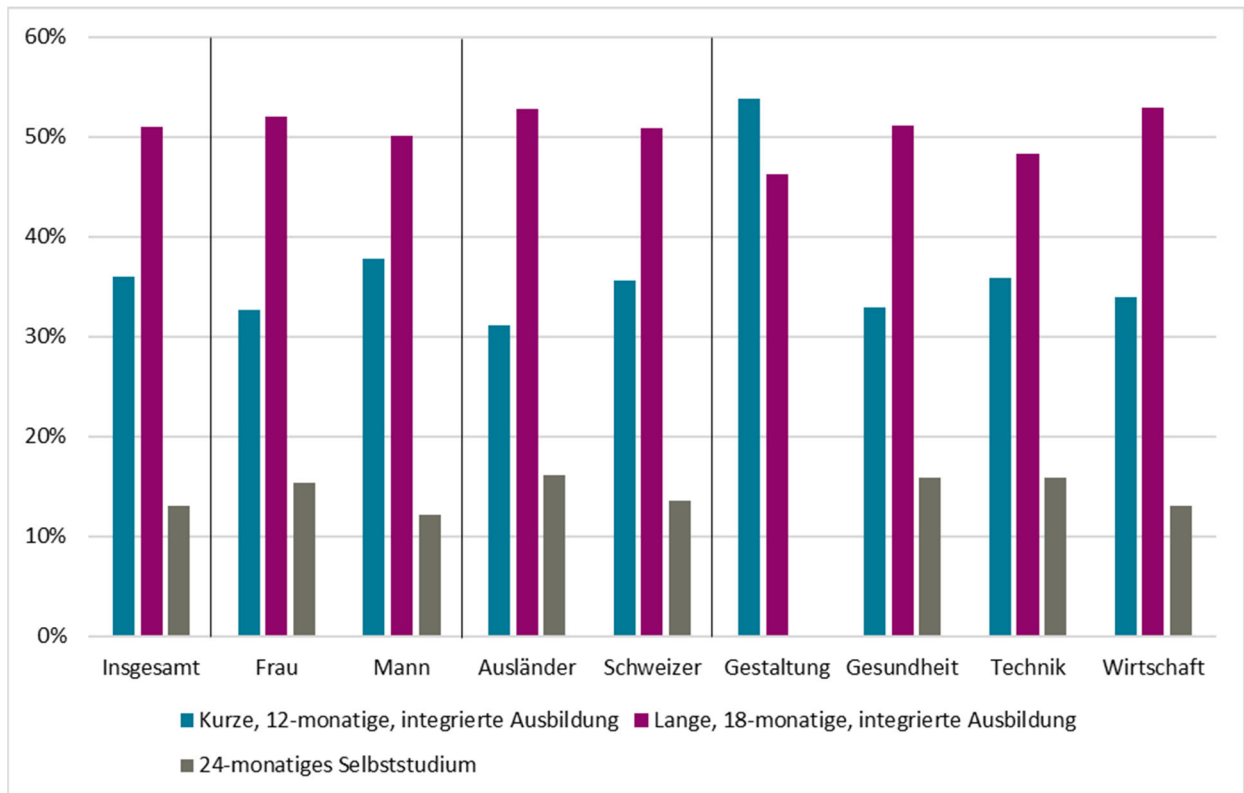


Bemerkungen: N=3119

Abbildung 3 zeigt den Anteil Studierender in der kurzen, 12-monatigen integrierten Ausbildung, der langen, 18-monatigen integrierten Ausbildung und im 24-monatigen Selbststudium. Um die Vergleichbarkeit zu gewährleisten, beziehen sich die Daten auf die Jahre 2013 bis 2017. Insgesamt ist die lange integrierte Ausbildung mit 51% der häufigste Ausbildungsweg. Die kurze integrierte Ausbildung ist mit 36% bedeutend weniger häufig und nur rund 13% der Studierenden machen ein Selbststudium. Allerdings unterscheiden sich diese Anteile deutlich nach Geschlecht. Dies kann man erkennen, wenn man die Anteile für Frauen und Männer mit den Anteilen insgesamt vergleicht. 33% der Frauen wählen die kurze integrierte Ausbildung, während dieser Anteil für Männer bei 39% liegt. Dieser Unterschied teilt sich relativ ähnlich auf lange integrierte Ausbildung und Selbststudium auf, welche bei Frauen beide häufiger sind als bei Männern. Ähnlich wie Männer weisen auch schweizerische Studierende einen höheren Anteil der kurzen, integrierten Ausbildung aus als ausländische Studierende.

Da die Ausrichtung «Gestaltung und Kunst» nicht im Selbststudium angeboten wird, teilen sich die Studierenden hier auf die beiden integrierten Ausbildungen auf. Dabei ist der Anteil der kurzen integrierten Ausbildung mit 53% höher. Im Gegensatz dazu ist in allen anderen Ausrichtungen die lange integrierte Ausbildung häufiger als die kurze. Dieses Bild ist in «Gesundheit und Soziales», «Technik, Architektur, Life Sciences» und «Wirtschaft und Dienstleistungen» relativ ähnlich. Auch der Anteil des Selbststudiums unterscheidet sich vergleichsweise wenig mit 15% in «Gesundheit und Soziales», 13% in «Technik, Architektur, Life Sciences» und 12% in «Wirtschaft und Dienstleistungen».

Abbildung 3: Anteile von Ausbildungswegen nach Charakteristika

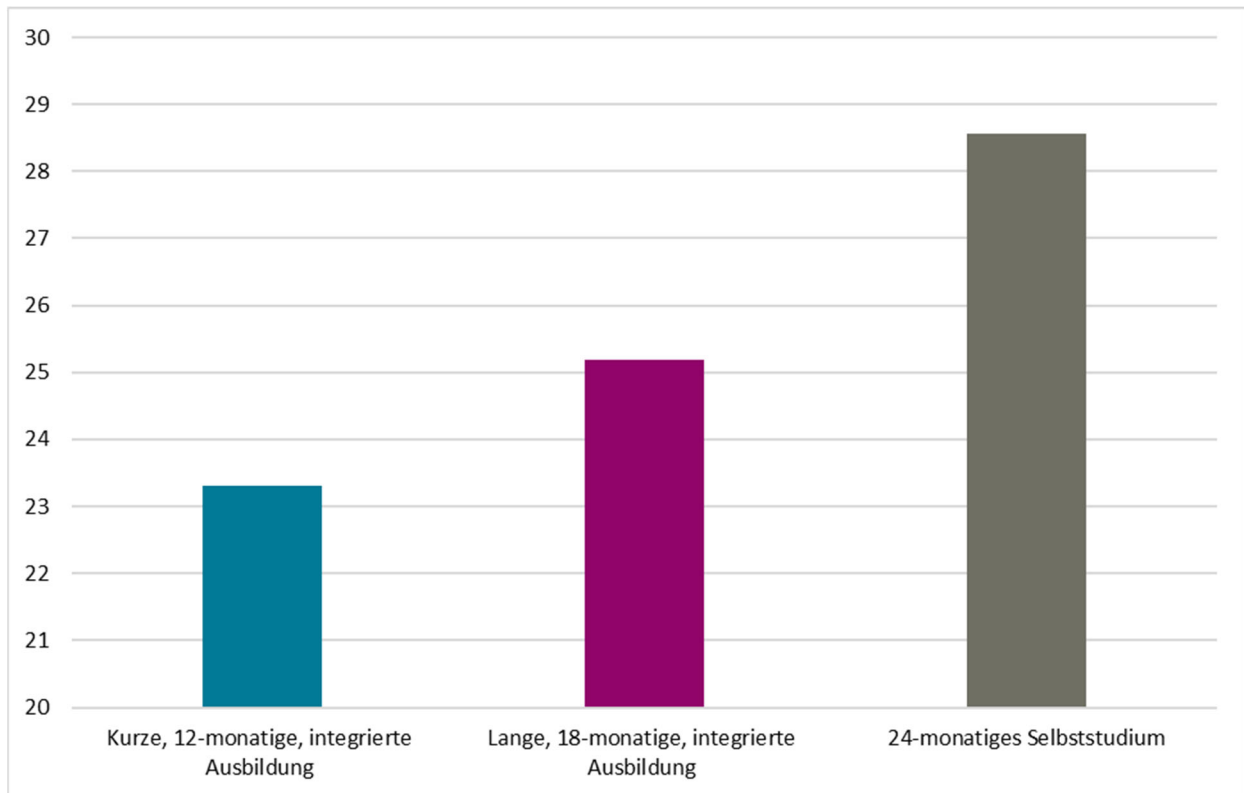


Bemerkungen: N=2081

Die Ausbildungswege unterscheiden sich nicht nur in ihrer Anziehungskraft für Frauen und Männer sowie ausländischen und schweizerischen Studierenden. Abbildung 4 zeigt, dass die Ausbildungslänge mit dem Alter zunimmt. In der kurzen integrierten Ausbildung ist das Durchschnittsalter 23 Jahre und variiert zwischen 18 und 48 Jahren. In der langen integrierten Ausbildung steigt der Durchschnitt auf 25 Jahre, wobei die Spannweite zwischen 19 und 50 Jahren relativ ähnlich ist. Studierende im Selbststudium sind mit durchschnittlich 29 Jahren deutlich älter und sind bis zu 60 Jahren alt.

Ein möglicher Grund dafür, dass die Ausbildungslänge und der Selbststudiumsanteil mit dem Alter zunehmen ist, dass die Studierenden zunehmend ausbildungsexterne Verpflichtungen haben. Dies kann sich einerseits auf familiäre Verpflichtungen, Arbeitsbelastung neben der Ausbildung oder andere Prioritäten beziehen. Da in den administrativen Daten, welche in dieser Studie verwendet werden, keine diesbezüglichen Informationen vorliegen, kann diese Hypothese in dieser Studie jedoch nicht empirisch untersucht werden.

Abbildung 4: Alter nach Ausbildungswegen



Bemerkungen: N=607/880/237

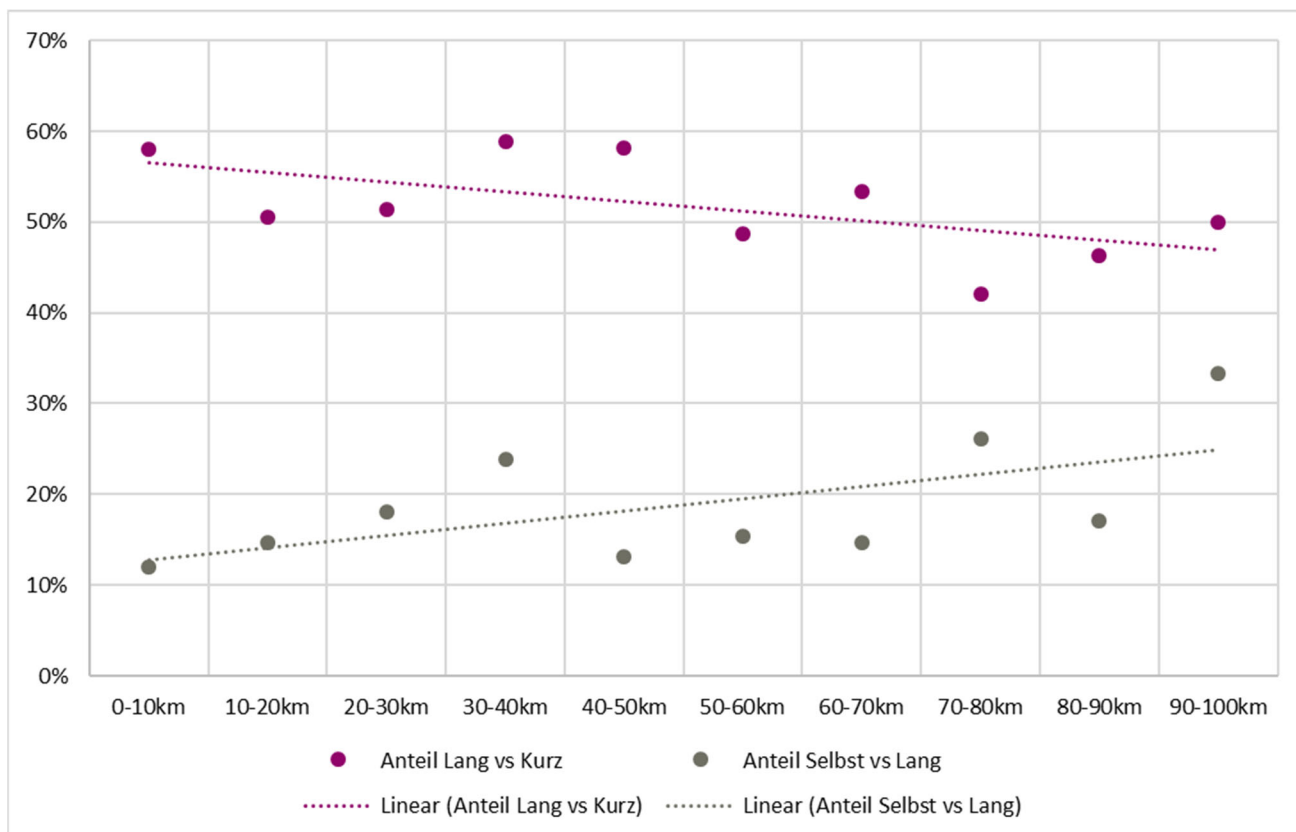
Abbildung 5 zeigt den Zusammenhang zwischen der Wahl des Ausbildungsweges mit der Distanz des Wohnortes und dem Ausbildungsort. Die Distanz ist dabei in 10km Intervallen zusammengefasst. Da es nur wenige Studierende gibt, welche mehr als 100km vom Ausbildungsort entfernt leben, fokussiert die Abbildung auf die Gruppe von Studierenden innerhalb von 100km. Die zugrundeliegende Hypothese der Abbildung ist, dass der gewählte Selbststudiumsanteil zunimmt, wenn die Distanz zum Wohnort grösser ist. Der Grund liegt möglicherweise darin, dass die Reisezeit und -kosten mit der Distanz zunehmen, so dass Selbststudium attraktiver wird.

Die rosa Punkte zeigen den Anteil der Studierenden in einem integrierten Studium, welche die lange integrierte Ausbildung wählen. Die gepunktete Linie zeigt den durchschnittlichen Zusammenhang zwischen der Distanz und der Wahrscheinlichkeit, sich für eine lange integrierte Ausbildung zu entscheiden. Im Durchschnitt liegt dieser Anteil bei 54%. Entgegen der Hypothese zeigt die gepunktete Linie nach unten, wobei dieser Zusammenhang nicht statistisch signifikant ist. Folglich finden wir keine Evidenz dafür, dass die Wahl des integrierten Ausbildungsweges durch die Distanz beeinflusst wird.

Die grauen Punkte zeigen den Anteil Studierender welche ein Selbststudium und nicht eine lange integrierte Ausbildung wählen. Dieser Anteil liegt im Durchschnitt bei 15%. Die grau gepunktete Linie zeigt, dass der Anteil mit der Distanz zwischen Wohn- und Ausbildungsort zunimmt. Dieser Zusammenhang ist auch statistisch signifikant. Folglich wird die Hypothese diesbezüglich bestätigt.



Abbildung 5: Zusammenhang von Ausbildungsweg und Distanz zum Wohnort

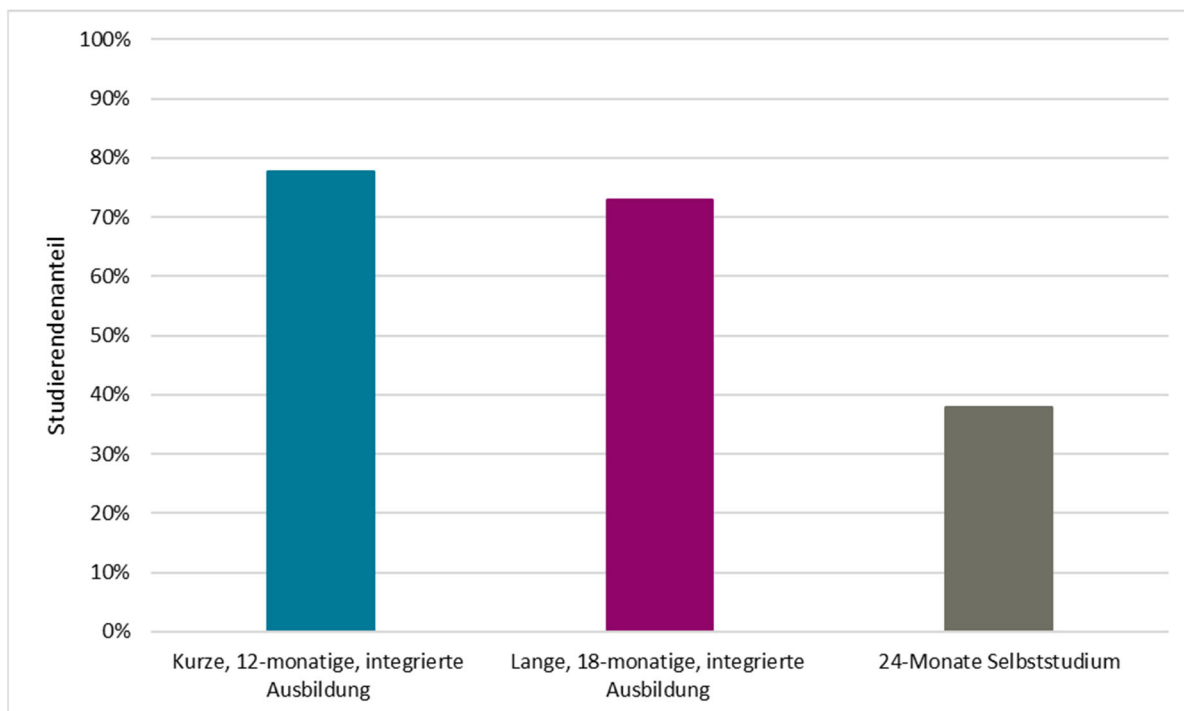


Bemerkungen: N=3176 für «Anteil Lang vs Kurz», N=1857 für «Anteil Selbst vs Lang»

### 5.3 Beschreibung BM-Abschluss und -Note

Bevor die statistischen Schätzungen analysiert werden, diskutiert dieses Kapitel die Durchschnitte von Ausbildungserfolgsmassen. Abbildung 6 stellt den Anteil Studierender dar, die ihre Ausbildung erfolgreich abschliessen. In den kurzen integrierten Ausbildungen schliessen 78% der Studierenden erfolgreich ab. Bei den langen integrierten Ausbildungen liegt die Anzahl Studierende mit erfolgreichem Abschluss leicht tiefer bei 73%. Somit bricht in den integrierten Ausbildungen etwa jeder vierte Studierender ab. Beim Selbststudium ist die Lage nicht konkret in den Daten erfasst, da keine Informationen zu den eidgenössischen Berufsmaturitätsprüfungen vorliegen. Die Schätzung anhand der Abbestellung der Lerneinheiten zeigt, dass nur 38% der Studierenden, welche mit dem Selbststudium beginnen, dieses auch beenden.

Abbildung 6: Anteil Studierende mit erfolgreichem Abschluss nach Ausbildungsweg



Bemerkungen: N=607/880/237

Abbildung 7 zeigt den Anteil Studierender, die ihre Ausbildung nicht abschliessen. Dabei wird zwischen zwei Gruppen von Studierenden unterschieden. Durchgefallene haben nicht bestanden und haben alle Möglichkeiten der Wiederholung ausgeschöpft (dunkler Anteil). Freiwilliger Abbruch steht für Studierende, welche die Ausbildung abbrechen, obwohl sie dies laut Reglement nicht zwingend machen müssen (heller Anteil).

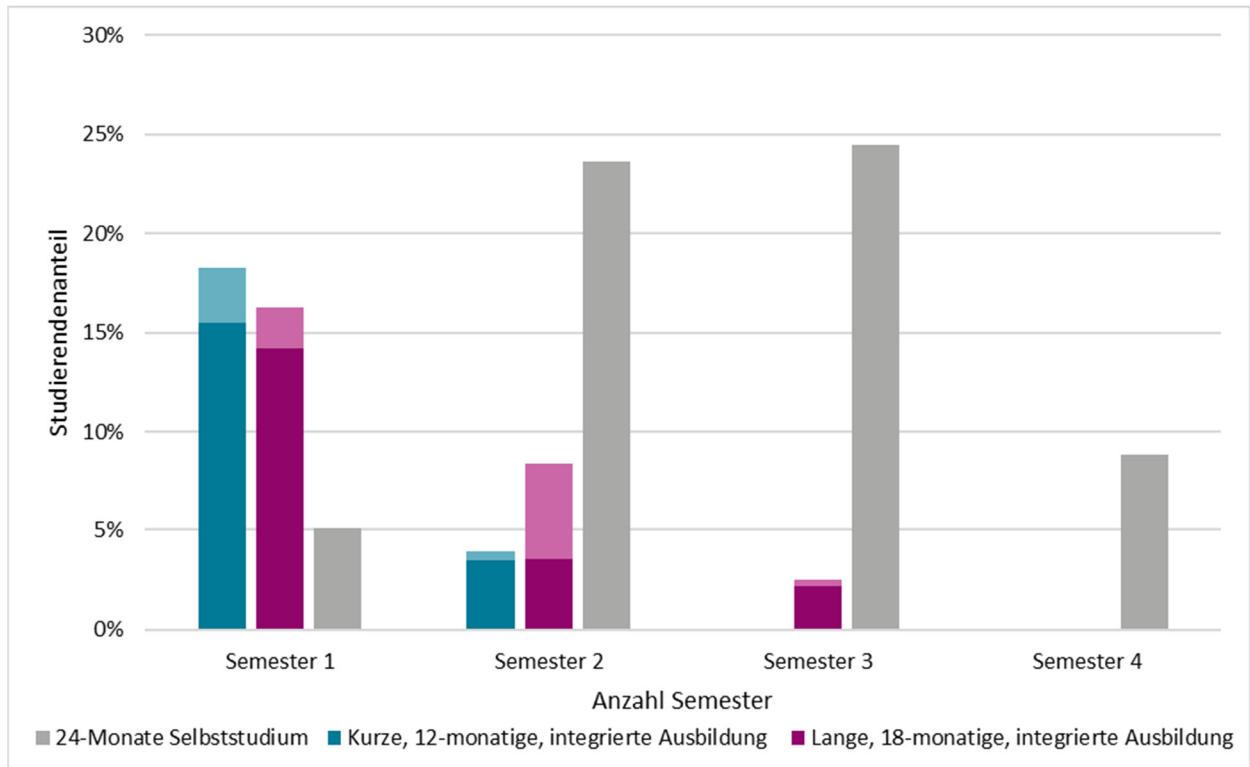
Für die kurze integrierte Ausbildung zeigt Abbildung 7, dass 18% der Studierenden im ersten Semester das Studium abbrechen. Während die Mehrheit durchgefallen ist, brechen rund 3% der Studierenden die Ausbildung freiwillig ab. Hingegen ist der Anteil, welcher das erste Semester besteht, aber die Berufsmaturität nicht abschliesst, mit 4% sehr klein. Dabei ist der Anteil der freiwilligen Abbrüche marginal.

Das Bild für die lange integrierte Ausbildung in Abbildung 7 ist sehr ähnlich wie für die kurze integrierte Ausbildung. 16% der Studierenden brechen im erste Semester ab, wovon gut 2% freiwillige Abbrüche sind. Im zweiten Semester brechen 8% der Studierenden das Studium ab, wobei etwas mehr als die Hälfte freiwillig ausscheidet. Hingegen sind die Ausfallquoten im dritten Semester mit 5% sehr niedrig.

Während in den integrierten Ausbildungen der Abschluss des ersten Semesters kritisch ist, zeigt Abbildung 7 für das Selbststudium ein anderes Bild. Dabei ist jedoch zu beachten, dass diese eine andere Datengrundlage hat. Während die Daten für das integrierte Studium auf dem Prüfungserfolg basieren, wird die Anzahl abgeschlossener Semester im Selbststudium aufgrund der zugesandten Lerneinheiten berechnet. Studierende haben einen Anreiz, diese Zusendung zu stornieren, wenn sie das Studium nicht weiter verfolgen wollen, da sie für zusätzliche Zusendungen bezahlen müssen. Trotzdem ist zu erwarten, dass es hier einen gewissen zeitlichen Unterschied zwischen der Abbruchentscheidung und der Abbestellung gibt. Dies ist möglicherweise eine Erklärung dafür, dass nur 5% der Studierenden das erste Se-

mester des Selbststudiums nicht abschliessen. Im Gegensatz dazu brechen 24% der Studierenden das Selbststudium nach dem ersten respektive zweiten Semester ab. Dieser Anteil liegt nach dem dritten Semester mit 9% zwar etwas tiefer, ist aber immer noch relativ hoch.

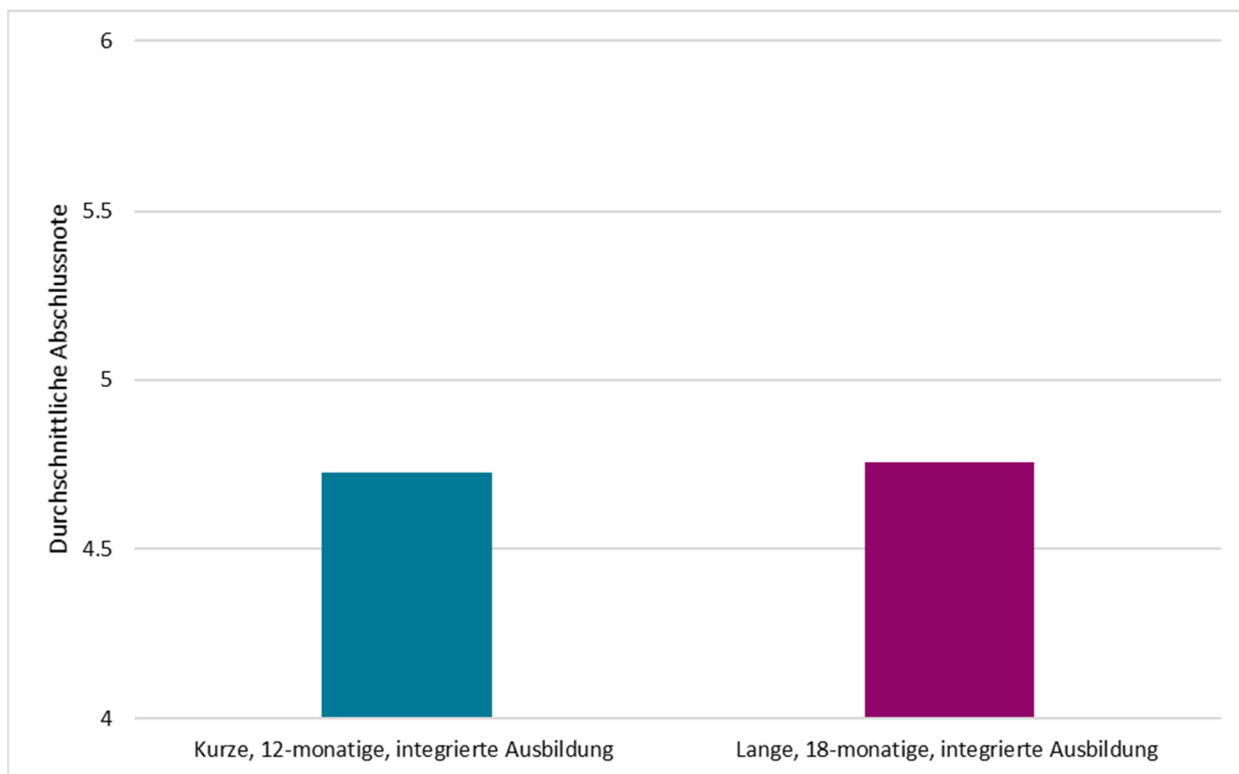
Abbildung 7: Ausbildungsabbruch nach Semester



Bemerkungen: N=607/880/237. Dunkle Balkenanteile zeigen Durchgefallenen an. Helle Balkenanteile zeigen freiwillige Abbrüche an.

Neben der Abschlusswahrscheinlichkeit können die Daten auch über die erzielten Noten Auskunft geben. Dies ist in Abbildung 8 für die kurze, respektive lange integrierte Ausbildung dargestellt. In der kurzen integrierten Ausbildung liegt der Durchschnitt bei 4.7. In der langen integrierten Ausbildung ist der Durchschnitt unwesentlich höher bei 4.8. Folglich unterscheiden sich die beiden Ausbildungswege bezüglich Abschlussnote kaum.

Abbildung 8: Durchschnittliche Abschlussnote nach Länge der integrierten Ausbildung



Bemerkungen: N=472/641

### Ausbildungserfolg im Kontaktstudium

Die obige Analyse beschreibt den Ausbildungserfolg im integrierten Studium und im Selbststudium der Studierenden von AKAD College. Der Vorteil dieser Daten liegt darin, dass die nachfolgende Analyse die Kausalität der Unterschiede analysieren kann. Der Nachteil ist, dass kein Vergleich zu einem Kontaktstudium mit sehr geringem Anteil Selbststudium vorgenommen werden kann. Als ergänzende Information zeigt deshalb Tabelle 7 die Ergebnisse für Berufsmaturitätsabschlüsse II von Schulen im Kanton Zürich im Jahre 2018 (Bildungsdirektion, 2018). Dabei wird einerseits der Ausbildungserfolg der öffentlichen Schulen ausgewiesen, welche die Berufsmaturität II als Kontaktstudium anbieten. Um die Vergleichbarkeit der analysierten Ausrichtungen zu verbessern, werden Studierende in der Ausrichtung «Natur, Landwirtschaft und Lebensmittel» bei der Berechnung nicht eingeschlossen. Um den Vergleich mit dem AKAD Studium zu machen, werden neben den Resultaten für Studierende in öffentlichen Schulen auch die Ergebnisse der AKAD Studierenden im integrierten Studium gezeigt.

Der Anteil Ausbildungsabschlüsse wird dadurch approximiert, dass die Ausbildungsabschlüsse ins Verhältnis zu den Studierenden im ersten Jahr gesetzt werden. Dieser Berechnung liegt die Annahme zugrunde, dass das Wachstum der Studierenden im ersten Jahr in den öffentlichen Schulen und AKAD gleich ist. Zudem wird die durchschnittliche Abschlussnote berechnet, wobei hier auch diejenigen einbezogen sind, welche die Abschlussprüfung nicht bestanden haben.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Abschlusswahrscheinlichkeit im Kontaktstudium (81%) höher ist als in der integrierten Ausbildung (70%). Hingegen unterscheiden sich die durchschnittliche Abschlussnote nicht zwischen den Ausbildungsformen (4.7). Diese Ergebnisse sind ähnlich wie die oben präsentierten Ergebnisse zu integrierten Ausbildungen und Selbststudium, bieten aber keine Möglichkeit, um deren Kausalität zu untersuchen.

Tabelle 7: Ausbildungserfolg in Kontaktstudium und in integrierter Ausbildung von AKAD

	Ausbildungsabschluss in % der Anzahl Studierender im 1. Jahr	Durchschnittliche Abschlussnote
BM II Öffentliche Schulen	80.84	4.74
BM II AKAD	70.26	4.73

Bemerkungen: Eigene Berechnungen basierend auf (BFS, 2018)

## 5.4 Resultate zum Selbststudium und Ausbildungserfolg

Dieses Kapitel präsentiert die Resultate der empirischen Analyse für den Ausbildungserfolg.

### Ausbildungsabschluss

Die Tabelle A1 und Tabelle A2 im Anhang zeigen die Regressionsresultate für den Einfluss des Selbststudiumsanteils auf den Ausbildungsabschluss.

Tabelle A1 enthält den Vergleich zwischen der kurzen integrierten Ausbildung und der langen integrierten Ausbildung. Betrachtet man nur das erste Modell (Korrelation), ist ein ganz schwacher negativer Zusammenhang zwischen Ausbildungsabschluss und Selbststudiumsanteil erkennbar. Jedoch sind diese Resultate nicht signifikant. Werden die Studierenden vergleichbar gemacht indem die Charakteristika der Studierenden konstant gehalten werden, wird der negative Zusammenhang etwas stärker, bleibt aber insignifikant (Konditionale Korrelation). Die zusätzliche Kontrolle für die Noten hat nur eine leichte Verkleinerung der Koeffizientengrösse zur Folge, welcher insignifikant bleibt (Korrelation Noten). Diese Modelle beinhalten nur Studierende, für welche Notendaten vorliegen. Um die Robustheit der Ergebnisse für die gesamten Daten zu überprüfen, werden in den Modellen vier (Korrelation Alle) und fünf (Konditionale Korrelation Alle) alle Studierende miteinbezogen. Diese Regressionsanalysen zeigen, dass Studierende im langen integrierten Studium das Studium im ersten Semester eher abbrechen. Diese Resultate bestätigen Hypothese 2 teilweise. Ein Abschluss des ersten Semesters ist auf dem langen Ausbildungsweg weniger wahrscheinlich. Hingegen ist nach dem ersten Semester die Abschlusswahrscheinlichkeit in den beiden Ausbildungswegen statistisch nicht zu unterscheiden.

Die Resultate in Tabelle A2 stammen vom Vergleich der langen integrierten Ausbildung und dem Selbststudium. Hier ist das Resultat des Vergleichs anhand des ersten Modells (Korrelation) schon signifikant verschieden, das heisst die Wahrscheinlichkeit die Ausbildung abzuschliessen ist signifikant kleiner beim Selbststudium. Dieses Ergebnis ändert sich auch nicht, wenn für die Charakteristika der Studierenden kontrolliert wird (Konditionale Korrelation). Um unbeobachtbare Faktoren auszuschliessen, wird im Modell drei der Selbststudiumsanteil durch die Distanz des Wohnorts zum Ausbildungsplatz instrumentiert. Auch hier weist das Ergebnis darauf hin, dass ein Selbststudium mit geringerer Wahrscheinlichkeit eines Ausbildungsabschlusses einhergeht (Instrument). Dies ist auch der Fall, wenn für die Charakteristika kontrolliert wird (Konditionales Instrument). Aus beiden Tabellen geht daher hervor, dass die Abschlusswahrscheinlichkeit mit steigendem Selbststudiumsanteil signifikant sinkt. Diese Resultate bestätigen Hypothese 1.

### Ausbildungsnote

In der Tabelle A3 stehen die Resultate zur Regressionsanalyse des Selbststudiumsanteils und der Ausbildungsnote. Daraus geht hervor, dass beim Vergleich der kurzen integrierten Ausbildung mit der langen integrierten Ausbildung keine signifikanten Unterschiede erkennbar sind. Während beim ersten Modell (Korrelation) noch ein signifikant positiver Effekt vorhanden ist, ist nach dem Kontrollieren für die Charakteristika der Studierenden im zweiten Modell der Effekt zwar noch leicht positiv aber nicht mehr signifikant (Konditionale Korrelation). Werden noch die Noten eingefügt, ändert sich der Koeffizient und wird leicht negativ, bleibt jedoch insignifikant (Korrelation Noten). Da die Resultate so unterschiedlich ausfallen, kann kein Einfluss auf die Noten ausgemacht werden, was Hypothese 3 bestätigt.

### Zusammenfassung

Zusammenfassend zeigen diese Ergebnisse, dass der Selbststudiumsanteil einen negativen Einfluss auf die Abschlusswahrscheinlichkeit ausübt. Allerdings werden die erzielten Noten nicht tangiert. Dies lässt sich dahingehend interpretieren, dass die Integration von Studierenden mit dem Selbststudiumsanteil schlechter wird. Als Folge davon brechen mehr Studierende die Ausbildung ab. Da aber die erzielten Noten nicht tangiert werden, scheint der Selbststudiumsanteil keinen Einfluss auf die Ausbildungsqualität auszuüben.

## 5.5 Frühwarnsystem: Indikatoren eines Ausbildungsabbruchs

In diesem Kapitel werden die Resultate des Frühwarnsystems diskutiert.

### Abschluss des ersten Semesters

Tabelle 8 fasst die Vorhersagekraft der vier Modelle für den Abschluss des ersten Semesters zusammen. Tabelle B2 in Anhang B stellt die detaillierten Schätzresultate dar. Die Regressionen des ersten Modelles (Alle Charakteristika) zeigen, dass fast alle Variablen statistisch insignifikant sind. Die einzige Ausnahme ist, dass schweizerische Studierende eine höhere Abschlusswahrscheinlichkeit aufweisen als Studierende mit ausländischer Nationalität. Auch im zweiten Modell, welches ein statistisches Variablenauswahlverfahren verwendet (Ausgewählte Charakteristika), ist nur die Nationalität enthalten. Folglich ist die Wahrscheinlichkeit, das erste Semester abzuschliessen, die gleiche für Männer und Frauen, für Studierende auf dem kurzen und langen Ausbildungsweg und für Studierende in den verschiedenen Ausrichtungen. Zudem gibt es keinen Unterschied zwischen jungen und alten Studierenden in dem Basismodell.

Im dritten Modell, welches für das Alter einen nach allen Charakteristika unterschiedlichen Einfluss zulässt (Alle Charakteristika\*Alter), ist keiner der Interaktionskoeffizienten signifikant. Dies ändert sich aber in dem vierten Modell mit Variablenselektion (Ausgewählte Charakteristika\*Alter). Schweizer Studierende haben eine höhere Abschlusswahrscheinlichkeit als ausländische Studierende. In diesem Modell ist die Interaktion von Nationalität und Alter enthalten. Folglich hat das Alter einen positiven Einfluss auf die Abschlusswahrscheinlichkeit für ausländische Studierende. Hingegen hat das Alter keinen Einfluss auf die Abschlusswahrscheinlichkeit für Schweizer Studierende, wobei dieser Einfluss mit dem Alter abnimmt. Keine anderen Interaktionen von Alter und Charakteristika sind in diesem Modell enthalten, so dass diesbezüglich keine Unterschiede bestehen.

Eine erste Betrachtung von Tabelle 8 deutet darauf hin, dass die automatische Selektion von Variablen die Modelle besser macht. Der «Fehleranteil Insgesamt» nimmt deutlich ab. Wenn man die Fehleranteile detaillierter betrachtet, zeigt sich, dass der Fehleranteil für bestehende Studierende verbessert wird, dass aber der Fehleranteil für durchgefallene Studierende deutlich ansteigt. Da die Minimierung von Letzterem das zentrale Kriterium darstellt, ist hervorzuheben, dass keines der Modelle deutlich besser als 50% ist. Während dies durch die mangelnde statistische Signifikanz der Variablen in den Schätzungen angedeutet war, ist es doch überraschend, dass die analysierten Charakteristika keinen Beitrag dazu leisten können, Studierende zu identifizieren, welche das erste Semester nicht bestehen.

Tabelle 8: Vorhersagekraft für den Abschluss des ersten Semesters

	(1) Alle Charakteristika	(2) Ausgewählte Charakteristika	(3) Alle Charakteristika *Alter	(4) Ausgewählte Charakteristika *Alter
Fehleranteil Insgesamt	0.438	0.138	0.397	0.324
Fehleranteil Bestehende	0.434	0.076	0.387	0.296
Fehleranteil Durchgefallene	0.483	0.804	0.506	0.621

### Ausbildungsabschluss

Tabelle B3 in Anhang B stellt die detaillierten Schätzergebnisse für den Abschluss der Ausbildung dar. Die Vorhersagekraft ist in Tabelle 9 zusammengefasst.

Das erste Modell (Alle Charakteristika) mit lediglich den Charakteristika zeigt, dass das Alter, der Ausbildungsweg und die BM-Ausrichtung statistisch signifikant sind. Die Abschlusswahrscheinlichkeit steigt mit dem Alter. Die Abschlusswahrscheinlichkeit ist zudem tiefer für Studierende auf dem langen Ausbildungsweg. Dabei ist es wichtig zu beachten, dass dies eine reine Korrelation ist und nicht kausal interpretiert werden kann, da die Schätzungen dafür nicht ausgelegt sind. Zudem ist die Wahrscheinlichkeit eines Abschlusses höher in den Ausrichtungen «Wirtschaft und Dienstleistungen» und «Gesundheit und Soziales» als in der Basisausrichtung «Technik, Architektur, Life Sciences». Das zweite Modell mit Variablenselektion (Ausgewählte Charakteristika) sieht sehr ähnlich aus, ausser dass das Geschlecht und die Nationalität nicht einbezogen wird. Das dritte und vierte Modell (Alle/Ausgewählte Charakteristika \*Alter), welche das Alter interagieren, sehen ebenfalls ähnlich aus. Die Interaktionen des Alters mit den Charakteristika sind durchwegs insignifikant. Im reduzierten Modell ist es interessant, die Auswahl von Interaktionen zu analysieren, da dies anzeigt, dass sich der Einfluss des Alters für verschiedene Ausprägungen dieses Charakteristikums unterscheidet. In diesem Fall verbleiben lediglich die Interaktionen mit «Wirtschaft und Dienstleistungen» sowie Nationalität.

Das fünfte Modell «Alle Erstnoten», welches die ersten verfügbaren Noten hinzufügt, haben auch Studierende in der Ausrichtung «Gestaltung und Kunst» signifikant höhere Abschlussraten als in der Ausrichtung «Technik, Architektur, Life Sciences». Zudem sind alle fünf Noten statistisch signifikant. Dabei weist Mathematik den höchsten Koeffizienten auf, gefolgt von den Ergänzungsfächern Wirtschaft und Recht sowie Geschichte und Politik. Die Französischnote hat einen noch kleineren Einfluss und die Note in Deutsch ist nur knapp signifikant. Diese Koeffizienten verändern sich kaum, wenn Variablenselektion verwendet wird (Ausgewählte Erstnoten). Diese belässt Ausbildungsweg und BM-Ausrichtungen im Modell, während Geschlecht, Alter und Nationalität aus dem Modell fallen.

Das Hinzufügen von Interaktionen der Noten mit den Charakteristika (Alle Charakteristika \*Erstnoten) im siebten Modell verändert die Notenkoeffizienten substantiell. Der Deutschkoeffizient wird negativ, wenn auch nicht signifikant. Zudem werden Mathematik und Geschichte und Politik weniger wichtig und sind nicht mehr signifikant. Im Gegensatz dazu vervierfacht sich der Koeffizient für Französisch und Wirtschaft und Recht weist einen fast sieben Mal höheren Koeffizienten auf. Die Gründe für diese Veränderungen werden deutlich, wenn man das achte Modell mit Variablenselektion betrachtet (Ausgewählte Charakteristika \*Erstnoten). Hier verbleiben Interaktionen, welche einen unterschiedlichen Einfluss der Noten aufzeigen. Geschichte und Politik ist für Männer bedeutend wichtiger als für Frauen, während Mathematik für Schweizer Studierende von grösserer Bedeutung ist. Schweizer Studierende unterscheiden sich zudem dadurch, dass Wirtschaft und Recht hier eine kleinere Rolle spielen, während die Deutschnote sehr wichtig ist. Umgekehrt ist die Französischnote für Schweizer Studierende tendenziell weniger zentral. Ausserdem unterscheiden sich die Koeffizienten für Studierende im kurzen und langen Ausbildungsweg. Dies liegt wahrscheinlich daran, dass die zugrundeliegenden Prüfungen unterschiedlich sind. Der Deutsch- und Mathematiknote kommt auf dem langen Weg eine höhere Bedeutung zu, während Wirtschaft und Recht weniger zentral sind als auf dem kurzen Ausbildungsweg.

Die in Tabelle 9 dargestellten Messgrössen für die Vorhersagekraft zeigen, dass die Modelle ohne Erstnoten nur wenig besser sind als 50%. Dies ändert sich mit dem Hinzufügen der Erstnoten. Der «Fehleranteil Insgesamt» fällt auf rund 30%. Dabei ist allerdings der Fehleranteil für bestehende Studierende nur wenig gefallen, während sich der Fehleranteil für durchfallende Studierende auf 12% reduziert. Die Interaktion der Erstnoten mit den Charakteristika drückt diesen Fehleranteil noch weiter auf 10%. In diesem Modell werden folglich 90% der Studierenden identifiziert, welche die Berufsmaturität nicht abschliessen.

Tabelle 9: Vorhersagekraft für den Abschluss der Ausbildung

	(1) Alle Charakte- ristika	(2) Ausge- wählte Charakte- ristika	(3) Alle Charakte- ristika *Alter	(4) Ausge- wählte Charakte- ristika *Alter	5) Alle Erstnoten	(6) Ausge- wählte Erstnoten	(7) Alle Charakte- ristika *Erstnoten	(8) Ausge- wählte Charakte- ristika *Erstnoten
Fehleranteil Insgesamt	0.438	0.442	0.425	0.393	0.320	0.320	0.294	0.297
Fehleranteil Bestehende	0.438	0.442	0.429	0.398	0.360	0.361	0.327	0.338
Fehleranteil Durchgefal- lene	0.435	0.443	0.406	0.372	0.131	0.121	0.134	0.101

### Zusammenfassung

Zusammenfassend zeigen diese Ergebnisse, dass ein Frühwarnsystem aufgrund der Charakteristika der Studierenden nicht zielführend ist. Hingegen sagen die ersten verfügbaren Noten viel über die Wahrscheinlichkeit aus, dass Studierende die Berufsmaturität erlangen. Kombiniert man diese mit Informationen über das Geschlecht, den Ausbildungsweg und die Nationalität, kann man 90% der Studierenden vorhersagen, welche die Berufsmaturität nicht abschliessen



## 6 Schlussfolgerungen

Diese Studie untersucht den Zusammenhang zwischen dem Ausbildungserfolg und dem Selbststudiumsanteil. Die Analyse zeigt, dass eine integrierte Ausbildung zu einer höheren Abschlusswahrscheinlichkeit führt als ein Selbststudium, da mehr Studierende die Ausbildung erfolgreich abschliessen. Dieser Befund wird durch die Ergebnisse früherer Studien gestützt. Aus der Literatur ist bekannt, dass integrierte Ausbildungen besser funktionieren als reines Kontaktstudium oder reines Selbststudium.

Qualitativ hingegen ist kein signifikanter Vorteil eines tieferen Selbststudiumsanteils auszumachen, da die Notenschnitte der beiden integrierten Ausbildungen praktisch identisch sind. Da es sich jedoch bei beiden Ausbildungen um integrierte Ansätze mit unterschiedlichem Anteil an Selbststudium handelt, können keine konkreten Aussagen zum reinen Selbststudium gemacht werden.

Die zu Beginn des Studiums zur Verfügung stehenden Charakteristika Geschlecht, Alter, Ausbildungsweg und BM-Ausrichtung sind wenig geeignet, den Ausbildungserfolg vorherzusagen. Dies ist insbesondere deshalb ungünstig, weil Informationen zu gefährdeten Studierenden möglichst früh gewonnen werden sollten. Die Literatur zur Methodik für das Frühwarnsystem betont die Nützlichkeit von Informationen zu dem Verhalten von Studierenden in den Online-Plattformen. Während diese in der vorliegenden Analyse nicht untersucht werden konnten, könnte das Potential dieser Informationen von AKAD College besser genutzt werden.

# Anhang

## Quellenverzeichnis

- Ai, C. & Norton, E. C., 2003. Interaction terms in logit and probit models. *Economics letters*, 80(1), pp. 123-129.
- AKAD College, 2018a. *Berufsmaturität Ausrichtung Wirtschaft und Dienstleistungen: Weg 2*. [Online]  
Available at: [https://www.akad.ch/de-CH/College/Angebot/Berufsmaturitaet\\_Ausrichtung\\_Wirtschaft\\_und\\_Dienstleistungen/Weg\\_2\\_BM?JsEnabled=true#page=Fakten](https://www.akad.ch/de-CH/College/Angebot/Berufsmaturitaet_Ausrichtung_Wirtschaft_und_Dienstleistungen/Weg_2_BM?JsEnabled=true#page=Fakten)
- AKAD College, 2018b. *Berufsmaturität Ausrichtung Wirtschaft und Dienstleistungen: Weg 1*. [Online]  
Available at: [https://www.akad.ch/de-CH/College/Angebot/Berufsmaturitaet\\_Ausrichtung\\_Wirtschaft\\_und\\_Dienstleistungen/Weg\\_1\\_BM?JsEnabled=true#page=Fakten](https://www.akad.ch/de-CH/College/Angebot/Berufsmaturitaet_Ausrichtung_Wirtschaft_und_Dienstleistungen/Weg_1_BM?JsEnabled=true#page=Fakten)
- AKAD College, 2018c. *Berufsmaturität Ausrichtung Wirtschaft und Dienstleistungen: Selbststudium*. [Online]  
Available at: [https://www.akad.ch/de-CH/College/Angebot/Berufsmaturitaet-im-Selbststudium-kaufmaennische-Richtung/Weg\\_1\\_Selbststudium\\_BM?JsEnabled=true#page=Fakten](https://www.akad.ch/de-CH/College/Angebot/Berufsmaturitaet-im-Selbststudium-kaufmaennische-Richtung/Weg_1_Selbststudium_BM?JsEnabled=true#page=Fakten)
- Al-Jarf, R. S., 2004. The effects of Web-Based learning on struggling EFL college writers. *Foreign Language Annals*, 37(1), pp. 49-57.
- Allen, M. et al., 2004. Evaluating the effectiveness of distance learning: A comparison using meta-analysis. *Journal of communication*, 54(3), pp. 402-420.
- Bean, J. P. & Metzner, B. S., 1985. A Conceptual Model of Nontraditional Undergraduate Student Attrition. *Review of Educational Research*, 55(4), pp. 485-540.
- Bernard, R. M. et al., 2009. A meta-analysis of three types of interaction treatments in distance education. *Review of Educational Research*, 79(3), pp. 1243-1289.
- Bernard, R. M. et al., 2004. How does distance education compare with classroom instruction? A meta-analysis of the empirical literature. *Review of educational research*, 74(3), pp. 379-439.
- Bernard, R. M. et al., 2014. A meta-analysis of blended learning and technology use in higher education: From the general to the applied. *Journal of Computing in Higher Education*, 26(1), pp. 87-122.
- Bernard, R. M. & Rubalcava, B. R., 2000. Collaborative online distance learning: Issues for future practice and research. *Distance education*, 21(2), pp. 260-277.
- BFS, 2018. *Berufsmaturitäten: Basistabellen*. [Online]  
Available at: <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/bildung-wissenschaft/bildungsabschluesse/sekundarstufe-II/allgemeinbildende-ausbildungen.assetdetail.5127697.html>
- BFS, 2019. *Berufsmaturitätszeugnisse nach Ausbildungsart, Geschlecht, Richtung, Schulkanton und Wohnkanton*, s.l.: Available at: <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/bildung-wissenschaft/bildungsabschluesse/sekundarstufe-II/allgemeinbildende-ausbildungen.assetdetail.5066877.html>
- Bildungsdirektion, K. Z., 2018. *Detaillierte Resultate Berufsmaturaprüfungen 2018*, s.l.: [https://mba.zh.ch/internet/bildungsdirektion/mba/de/schulen\\_berufsbildung/berufsmaturitaetsschulen/\\_jcr\\_content/contentPar/downloadlist\\_0/downloaditems/1969\\_1543501768251.spooler.download.1543501640912.pdf/KBMK\\_Bericht\\_2018.pdf](https://mba.zh.ch/internet/bildungsdirektion/mba/de/schulen_berufsbildung/berufsmaturitaetsschulen/_jcr_content/contentPar/downloadlist_0/downloaditems/1969_1543501768251.spooler.download.1543501640912.pdf/KBMK_Bericht_2018.pdf)

- Borokhovski, E. et al., 2012. Are contextual and designed student-student interaction treatments equally effective in distance education?. *Distance Education*, 33(3), pp. 311-329.
- Broadbent, J. & Poon, W. L., 2015. Self-regulated learning strategies & academic achievement in online higher education learning environments: A systematic review. *The Internet and Higher Education*, Band 27, pp. 1-13.
- Cavanaugh, C. et al., 2004. *The Effects of Distance Education on K-12 Student Outcomes: A Meta-Analysis*, s.l.: Learning Point Associates/ North Central Regional Educational Laboratory (NCREL).
- Cavanaugh, C. S., 2001. The Effectiveness of Interactive Distance Education Technologies in K-12 Learning: A Meta-Analysis. *International JI. of Educational Telecommunications*, 7(1), pp. 73-88.
- Chyung, S. Y., 2001. Systematic and systemic approaches to reducing attrition rates in online higher education. *American Journal of Distance Education*, 15(3), pp. 36-49.
- Cooper, H., Robinson, J. C. & Patall, E. A., 2006. Does homework improve academic achievement? A synthesis of research, 1987-2003. *Review of educational research*, 76(1), pp. 1-62.
- Dupin-Bryant, P. A., 2004. Pre-entry Variables Related to Retention in Online Distance Education. *American Journal of Distance Education*, 18(4), pp. 199-206.
- Hattie, J., 2008. *Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. s.l.:Routledge.
- Holder, B., 2007. An investigation of hope, academics, environment, and motivation as predictors of persistence in higher education online programs. *The Internet and higher education*, 10(4), pp. 245-260.
- Holmberg, B., 2005. *The Evolution, Principles and Practices of Distance Education*. s.l.:Bibliotheks- und Informationssystem der Universität Oldenburg.
- Ivankova, N. V. & Stick, S. L., 2007. Students' persistence in a distributed doctoral program in educational leadership in higher education: A mixed methods study.. *Research in Higher Education*, 48(1), p. 93.
- Jung, I., Choi, S., Lim, C. & Leem, J., 2002. Effects of different types of interaction on learning achievement, satisfaction and participation in web-based instruction. *Innovations in education and teaching international*, 39(2), pp. 153-162.
- Jung, Y. & Lee, J., 2018. Learning engagement and persistence in massive open online courses (MOOCs). *Computers & Education*, Band 122, pp. 9-22.
- Kemp, W. C., 2002. Persistence of adult learners in distance education. *The American Journal of Distance Education*, 16(2), pp. 65-81.
- Landwehr, N. & Müller, E., 2008. *Begleitetes Selbststudium. Didaktische Grundlagen und Umsetzungshilfen*. Bern: hep verlag ag.
- Larson, L. M. et al., 2015. Predicting graduation: The role of mathematics/science self-efficacy. *Journal of Career Assessment*, 23(3), pp. 399-409.
- Lee, E., Pate, J. A. & Cozart, D., 2015. Autonomy support for online students. *TechTrends*, 59(4), pp. 54-61.
- Lee, Y. & Choi, J., 2011. A review of online course dropout research: implications for practice and future research. *Educational Technology Research and Development*, 59(5), pp. 593-618.
- Lim, C. K., 2001. Computer self-efficacy, academic self-concept, and other predictors of satisfaction and future participation of adult distance learners. *American Journal of Distance Education*, 15(2), pp. 41-51.
- Lou, Y., Bernard, R. M. & Abrami, P. C., 2006. Media and pedagogy in undergraduate distance education: A theory-based meta-analysis of empirical literature. *Educational Technology Research and Development*, 54(2), pp. 141-176.
- Lykourantzou, I. et al., 2009. Dropout prediction in e-learning courses through the combination of machine learning techniques. *Computers & Education*, 53(3), pp. 950-965.

- Machtmes, K. & Asher, J. W., 2000. A meta-analysis of the effectiveness of telecourses in distance education. *American Journal of Distance Education*, 14(1), pp. 27-46.
- Means, B., Toyama, Y., Murphy, R. & Baki, M., 2013. The effectiveness of online and blended learning: A meta-analysis of the empirical literature. *Teachers College Record*, 115(3), pp. 1-47.
- Moore, K., Bartkovich, J., Fetzner, M. & Ison, S., 2003. Success in cyberspace: Student retention in online courses. *Journal of Applied Research in the Community College*, 10(2), pp. 107-118.
- Moore, M. G., 1989. Editorial: Three types of interaction. *The American Journal of Distance Education*, 3(2), pp. 1-7.
- Morris, L. V., Wu, S. S. & Finnegan, C. L., 2005. Predicting retention in online general education courses. *The American Journal of Distance Education*, 19(1), pp. 23-36.
- Osborn, V., 2001. Identifying at-risk students in videoconferencing and web-based distance education. *American Journal of Distance Education*, 15(1), pp. 41-54.
- Papamitsiou, Z. & Economides, A. A., 2014. Learning analytics and educational data mining in practice: A systematic literature review of empirical evidence. *Journal of Educational Technology & Society*, 17(4).
- Parker, A., 1999. A study of variables that predict dropout from distance education. *International journal of educational technology*, 1(2), pp. 1-10.
- Park, J. H. & Choi, H. J., 2009. Factors influencing adult learners' decision to drop out or persist in online learning. *Journal of Educational Technology & Society*, 12(4).
- Piccoli, G., Ahmad, R. & Ives, B., 2001. Web-based virtual learning environments: A research framework and a preliminary assessment of effectiveness in basic IT skills training. *MIS quarterly*, pp. 401-426.
- Richardson, M., Abraham, C. & Bond, R., 2012. Psychological correlates of university students' academic performance: A systematic review and meta-analysis.. *Psychological bulletin*, 138(2), p. 353.
- Rovai, A. P., 2003. In search of higher persistence rates in distance education online programs. *Internet and Higher Education*, Band 6, pp. 1-16.
- Russell, T. L., 1999. *The No Significant Difference Phenomenon As Reported in 355 Research Reports, Summaries and Papers*. s.l.:North Carolina State University.
- Salvisberg, A., 2010. *Soft Skills auf dem Arbeitsmarkt: Bedeutung und Wandel*, s.l.: s.n.
- Sandoval, A. et al., 2018. Centralized student performance prediction in large courses based on low-cost variables in an institutional context. *The Internet and Higher Education*, Band 37, pp. 76-89.
- SBFI, 2012. *Rahmenlehrplan für die Berufsmaturität*, Bern: SBFI.
- Schramm, W., 1966. *WHAT WE KNOW ABOUT LEARNING FROM INSTRUCTIONAL TELEVISION.*, s.l.: s.n.
- Schwarz, G., 1978. Estimating the dimension of a model. *The annals of statistics*, 6(2), pp. 461-464.
- Shachar, M. & Neumann, Y., 2003. Differences between traditional and distance education academic performances: A meta-analytic approach. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 4(2).
- Sitzmann, T., Kraiger, K., Stewart, D. & Wisher, R., 2006. The comparative effectiveness of web-based and classroom instruction: A meta-analysis. *Personnel psychology*, 59(3), pp. 623-664.
- Street, H., 2010. Factors influencing a learner's decision to drop-out or persist in higher education distance learning. *Online Journal of Distance Learning Administration*, 13(4), p. 4.
- Tamim, R. M. et al., 2011. What forty years of research says about the impact of technology on learning: A second-order meta-analysis and validation study. *Review of Educational Research*, 81(1), pp. 4-28.

- Tinto, V., 1975. Dropout from Higher Education: A Theoretical Synthesis of Recent Research. *Review of Educational Research*, 45(1), pp. 89-125.
- Vo, H. M., Zhu, C. & Diep, N. A., 2017. The effect of blended learning on student performance at course-level in higher education: A meta-analysis. *Studies in Educational Evaluation*, Band 53, pp. 17-28.
- Zhao, Y. et al., 2005. What makes the difference? A practical analysis of research on the effectiveness of distance education. *Teachers College Record*, 107(8), p. 1836.

## Appendix A: Zusätzliche Tabellen für Kontaktstudium

Tabelle A1: Einfluss einer langen integrierten Ausbildung auf Ausbildungsabschluss

	(1) Korrelation	(2) Konditionale Korrelation	(3) Korrelation Noten	(4) Korrelation Alle	(5) Konditionale Korrelation Alle
Lang vs Kurz	-0.001 (0.016)	-0.014 (0.016)	-0.009 (0.013)	-0.017 (0.016)	-0.033** (0.016)
Mann		-0.002 (0.017)	0.012 (0.014)		0.007 (0.017)
Alter		0.033*** (0.011)	0.017* (0.009)		0.046*** (0.011)
Alter Quad		-0.000** (0.000)	-0.000* (0.000)		-0.001*** (0.000)
Schweizer		0.141*** (0.024)	0.005 (0.019)		0.147*** (0.025)
Gesundheit		0.042 (0.030)	0.009 (0.023)		0.058** (0.030)
Technik		0.035 (0.032)	-0.026 (0.026)		0.032 (0.033)
Wirtschaft		0.067** (0.029)	0.014 (0.022)		0.083*** (0.029)
Deutschnote			0.055*** (0.010)		
Mathenote			0.074*** (0.005)		
Franznote			0.060*** (0.007)		
G&P Note			0.076*** (0.009)		
W&R Note			0.057*** (0.009)		
N	2861	2861	2861	3109	3109

Bemerkungen: Die Tabelle zeigt marginale Effekte von Probit Schätzungen sowie robuste Standardfehler in Klammern. Die Schätzungen «Konditionale Korrelation» und «Korrelation Noten» enthalten zudem Kohorten- und Ausbildungsorteffekte. «Alle» bezieht sich auf Schätzungen mit Studierenden für welche die ersten Noten nicht vorliegen.

Tabelle A2: Einfluss eines Selbststudiums auf Ausbildungsabschluss

	(1) Korrelation	(2) Konditionale Korrelation	(3) Instrument	(4) Konditionales Instrument
Selbst vs Lang	-0.308*** (0.026)	-0.347*** (0.029)	-0.304*** (0.186)	-0.342*** (0.210)
Mann		0.007 (0.030)		0.011 (0.036)
Alter		0.025 (0.016)		0.024** (0.016)
Alter Quad		-0.000 (0.000)		-0.000 (0.000)
Schweizer		0.156*** (0.041)		0.154*** (0.057)
Gesundheit		0.000 (0.000)		0.000 (0.000)
Technik		-0.007 (0.044)		-0.009 (0.057)
Wirtschaft		0.067** (0.031)		0.065** (0.032)
N	1036	1036	1036	1036
F Distanz			3.353	10.331

Bemerkungen: Die Tabelle zeigt marginale Effekte von Probit Schätzungen («Korrelation») respektive instrumentierten Probit Schätzungen («Instrument») sowie robuste Standardfehler in Klammern. Die Schätzungen «Konditionale Korrelation» und «Konditionales Instrument» enthalten zudem Kohorten- und Ausbildungsorteffekte. F Distanz ist die F-Statistik von Distanz in der ersten Stufe.

Tabelle A3: Einfluss einer langen integrierten Ausbildung auf Abschlussnote

	(1) Korrelation	(2) Konditionale Korrelation	(3) Korrelation Noten
Lang vs Kurz	0.061*** (0.017)	0.010 (0.017)	-0.002 (0.011)
Mann		-0.022 (0.017)	0.003 (0.011)
Alter		0.040*** (0.012)	0.027*** (0.008)
Alter Quad		-0.000 (0.000)	-0.000** (0.000)
Schweizer		0.181*** (0.026)	0.035* (0.019)
Gesundheit		0.009 (0.027)	-0.075*** (0.017)
Technik		-0.061** (0.030)	-0.162*** (0.019)
Wirtschaft		-0.093*** (0.027)	-0.194*** (0.018)
Deutschnote			0.106*** (0.009)
Mathenote			0.083*** (0.005)
Franznote			0.117*** (0.007)
G&P Note			0.136*** (0.008)
W&R Note			0.106*** (0.009)
N	2210	2210	2210

Bemerkungen: Die Tabelle zeigt Effekte von OLS Schätzungen sowie robuste Standardfehler in Klammern. Die Schätzungen «Konditionale Korrelation» und «Korrelation Noten» enthalten zudem Kohorten- und Ausbildungsorteffekte.



## Appendix B: Zusätzliche Tabellen für Frühwarnsystem

Tabelle B1: Deskriptive Statistiken Frühwarnsystem

Name	Definition	Anzahl Beobachtungen	Durchschnitt	Standardabweichung	Min	Max
<b>Ausbildungserfolg</b>						
Erstsemesterbestehen	1 wenn das erste Semester bestanden wurde; ansonsten 0	660	0.92		0	1
Ausbildungsbestehen	1 wenn die Berufsmaturität bestanden wurde; ansonsten 0	586	0.83		0	1
<b>Erklärende Variablen</b>						
Mann	1 wenn Mann; 0 wenn Frau	586	0.51		0	1
Alter	Alter in Jahren	586	24.42	4.59	18	48
Schweizer	1 wenn Schweizer Nationalität, 0 wenn keine Schweizer Nationalität	586	0.91		0	1
Lang	1 wenn im längeren, 18-monatigen Ausbildungsweg; ansonsten 0	586	0.59		0	1
Technik	1 wenn in Ausrichtung "Technik, Architektur, Life Sciences", ansonsten 0	586	0.18	0.38	0	1
Wirtschaft	1 wenn in Ausrichtung "Wirtschaft und Dienstleistungen", ansonsten 0	586	0.41		0	1
Gestaltung	1 wenn in Ausrichtung "Gestaltung und Kunst", ansonsten 0	586	0.08		0	1
Gesundheit	1 wenn in Ausrichtung "Gesundheit und Soziales", ansonsten 0	586	0.34		0	1
Deutschnote	Deutschnote der Hauptklausur 1 wenn kurzer Weg, ansonsten für Zwischenklausur 1	586	4.58	0.82	1	6
Franz.note	Französischnote der Hauptklausur 1 wenn kurzer Weg, ansonsten für Zwischenklausur 1	586	4.15	0.96	1	6
Mathenote	Mathematiknote der Hauptklausur 1 wenn kurzer Weg, ansonsten für Zwischenklausur 1	586	4.47	1.24	1	6
G&P Note	Note in Geschichte und Politik der Hauptklausur 1 wenn kurzer Weg, ansonsten für Zwischenklausur 1	586	4.49	0.92	1	6
W&R Note	Note in Wirtschaft und Recht wenn in Ausrichtung Technik, Gesundheit oder Dienstleistungen; ansonsten Note in Technik und Umwelt; Hauptklausur 1 wenn kurzer Weg, ansonsten für Zwischenklausur 1	586	4.64	0.94	1	6

Tabelle B2: Regressionen zum Abschluss des ersten Semesters

	Alle Charakteristika	Ausgewählte Charakteristika	Alle Charakteristika*Alter	Ausgewählte Charakteristika *Alter
Mann	0.032 (0.026)		2.234 (4.602)	
Alter	0.101 (0.151)		0.925 (2.244)	0.302** (0.133)
Alter2	-0.003 (0.005)		-0.026 (0.090)	-0.005* (0.003)
Alter3	0.000 (0.000)		0.000 (0.001)	
Schweizer	0.107* (0.055)	0.118** (0.053)	8.685 (12.733)	4.100* (2.095)
Lang	-0.001 (0.024)		1.721 (3.879)	
Wirtschaft	0.038 (0.035)		-2.803 (13.895)	
Gestaltung	-0.034 (0.063)		5.509 (27.496)	
Gesundheit	0.039 (0.039)		-0.550 (14.187)	
Mann*Alter			-0.202 (0.513)	
Mann*Alter2			0.006 (0.019)	
Mann*Alter3			-0.000 (0.000)	
Wirtschaft*Alter			0.283 (1.664)	
Wirtschaft*Alter2			-0.009 (0.066)	
Wirtschaft*Alter3			0.000 (0.001)	
Gestaltung*Alter			-0.557 (3.335)	
Gestaltung*Alter2			0.018 (0.134)	
Gestaltung*Alter3			-0.000 (0.002)	
Gesundheit*Alter			0.041 (1.689)	
Gesundheit*Alter2			-0.001 (0.067)	
Gesundheit*Alter3			-0.000 (0.001)	
Schweizer *Alter			-0.782 (1.550)	-0.283 (0.180)
Schweizer *Alter2			0.022 (0.063)	0.004 (0.005)
Schweizer *Alter3			-0.000 (0.001)	0.000 (0.000)
Lang*Alter			-0.168 (0.426)	
Lang*Alter2			0.005 (0.015)	
Lang*Alter3			-0.000 (0.000)	
Konstante	-0.384 (1.467)	0.807*** (0.052)	-9.269 (18.619)	-3.404** (1.715)
N	594	594	594	594
Fehleranteil Insgesamt	0.438	0.138	0.397	0.324
Fehleranteil Bestehende	0.434	0.076	0.387	0.296
Fehleranteil Durchgefallene	0.483	0.804	0.506	0.621

Bemerkungen: Die Tabelle zeigt gebootstrappede OLS Koeffizienten und Standardabweichungen in Klammern. Die abhängige Variable ist 1 wenn Studierende das erste Semester bestehen. \*, \*\* und \*\*\* bezeichnen Signifikanzen auf dem Niveau 10%, 5% und 1%. Fehleranteile basieren auf 1000 Wiederholungen von zufälligen 10% in den Schätzungen nicht berücksichtigten Beobachtungen.

Tabelle B3: Regressionen zum Abschluss der Ausbildung

	Alle Charakteristika	Ausgewählte Charakteristika	Alle Charakteristika *Alter	Ausgewählte Charakteristika *Alter	Alle Erstnoten	Ausgewählte Erstnoten	Alle Charakteristika *Erstnoten	Ausgewählte Charakteristika *Erstnoten
Mann	0.026 (0.036)		-2.525 (7.708)		0.021 (0.033)		0.184 (0.250)	
Alter	0.315* (0.191)	0.341* (0.190)	1.183 (4.338)	-0.096 (0.269)	0.209 (0.160)		0.166 (0.144)	
Alter2	-0.010 (0.006)	-0.011* (0.006)	-0.044 (0.181)	0.010 (0.014)	-0.007 (0.005)		-0.006 (0.005)	
Alter3	0.000 (0.000)	0.000* (0.000)	0.001 (0.003)	-0.000 (0.000)	0.000 (0.000)		0.000 (0.000)	
Schweizer	0.084 (0.065)		16.896 (30.223)		-0.016 (0.056)		0.234 (0.521)	
Lang	-0.115*** (0.033)	-0.118*** (0.034)	-2.858 (5.663)	-0.131*** (0.032)	-0.108*** (0.027)	-0.104*** (0.029)	-0.414* (0.234)	-0.399** (0.180)
Wirtschaft	0.150*** (0.050)	0.141*** (0.053)	-7.465 (17.512)	-5.282 (4.510)	0.125*** (0.044)	0.113** (0.045)	0.607* (0.322)	0.155*** (0.043)
Gestaltung	0.110 (0.074)	0.092 (0.073)	0.116 (29.908)	0.092 (0.075)	0.186*** (0.062)	0.178*** (0.059)	0.564 (0.417)	0.196*** (0.060)
Gesundheit	0.119** (0.056)	0.100* (0.053)	-7.073 (18.137)	0.097* (0.054)	0.127*** (0.046)	0.107** (0.045)	0.413 (0.397)	0.140*** (0.046)
Mann*Alter			0.282 (0.882)					
Mann*Alter2			-0.010 (0.033)					
Mann*Alter3			0.000 (0.000)					
Wirtschaft*Alter			0.810 (2.060)	0.621 (0.495)				
Wirtschaft*Alter2			-0.027 (0.080)	-0.022 (0.018)				
Wirtschaft*Alter3			0.000 (0.001)	0.000 (0.000)				
Gestaltung*Alter			-0.008 (3.600)					
Gestaltung*Alter2			0.001 (0.143)					
Gestaltung*Alter3			-0.000 (0.002)					
Gesundheit*Alter			0.709 (2.123)					
Gesundheit*Alter2			-0.022 (0.082)					
Gesundheit*Alter3			0.000 (0.001)					
Schweizer *Alter			-1.846 (3.868)	0.171 (0.139)				
Schweizer *Alter2			0.067 (0.164)	-0.012 (0.011)				
Schweizer *Alter3			-0.001 (0.002)	0.000 (0.000)				
Lang*Alter			0.310 (0.634)					
Lang*Alter2			-0.011 (0.023)					
Lang*Alter3			0.000 (0.000)					
Deutschnote					0.040* (0.021)	0.039* (0.021)	-0.150 (0.122)	-0.116 (0.074)
Franz.note					0.045** (0.019)	0.041** (0.019)	0.137 (0.088)	0.132** (0.063)
Mathenote					0.087*** (0.015)	0.087*** (0.016)	0.041 (0.078)	
G&P Note					0.048** (0.021)	0.051** (0.021)	0.033 (0.121)	
W&R Note					0.064*** (0.019)	0.066*** (0.019)	0.318*** (0.097)	0.235*** (0.062)

Bemerkungen: Die Tabelle zeigt gebootstrappte OLS Koeffizienten und Standardabweichungen in Klammern. Die abhängige Variable ist 1 wenn Studierende die Ausbildung abschliessen. \*, \*\* und \*\*\* bezeichnen Signifikanzen auf dem Niveau 10%, 5% und 1%. Fehleranteile basieren auf 1000 Wiederholungen von zufälligen 10% in den Schätzungen nicht berücksichtigten Beobachtungen.

➔ Fortsetzung der Tabelle auf der nächsten Seite

Tabelle B3: Regressionen zum Abschluss der Ausbildung (Fortsetzung)

	Alle Charakteristika	Ausgewählte Charakteristika	Alle Charakteristika *Alter	Ausgewählte Charakteristika *Alter	Alle Erstnoten	Ausgewählte Erstnoten	Alle Charakteristika *Erstnoten	Ausgewählte Charakteristika *Erstnoten
Mann*Deutschnote							-0.029 (0.050)	-0.023 (0.040)
Mann*Franz.note							-0.072* (0.042)	-0.059* (0.035)
Mann*Mathenote							-0.023 (0.031)	-0.007 (0.028)
Mann*G&P Note							0.134*** (0.051)	0.110*** (0.038)
Mann*W&R Note							-0.048 (0.045)	-0.021 (0.040)
Lang*Deutschnote							0.078* (0.046)	0.093** (0.041)
Lang*Franz.note							0.017 (0.037)	0.007 (0.035)
Lang*Mathenote							0.060** (0.030)	0.061** (0.029)
Lang*G&P Note							-0.005 (0.045)	-0.005 (0.039)
Lang*W&R Note							-0.080** (0.040)	-0.089** (0.038)
Schweizer *Deutschnote							0.117 (0.102)	0.128* (0.068)
Schweizer *Franz.note							-0.056 (0.072)	-0.066 (0.059)
Schweizer *Mathenote							0.089 (0.063)	0.069*** (0.027)
Schweizer *G&P Note							-0.092 (0.093)	-0.010 (0.037)
Schweizer *W&R Note							-0.128* (0.072)	-0.136** (0.058)
Wirtschaft*Deutschnote							0.061 (0.069)	
Wirtschaft*Franz.note							-0.005 (0.056)	
Wirtschaft*Mathenote							-0.039 (0.048)	
Wirtschaft*G&P Note							-0.023 (0.075)	
Wirtschaft*W&R Note							-0.087 (0.065)	
Gestaltung*Deutschnote							0.105 (0.080)	
Gestaltung*Franz.note							-0.002 (0.080)	
Gestaltung*Mathenote							-0.138** (0.069)	
Gestaltung*G&P Note							0.129 (0.098)	
Gestaltung*W&R Note							-0.168* (0.093)	
Gesundheit*Deutschnote							0.058 (0.076)	
Gesundheit*Franz.note							-0.031 (0.063)	
Gesundheit*Mathenote							-0.076 (0.050)	
Gesundheit*G&P Note							0.069 (0.083)	
Gesundheit*W&R Note							-0.074 (0.078)	
Konstante	-2.485 (1.839)	-2.662 (1.851)	-9.985 (34.658)	-0.194 (2.125)	-2.539 (1.551)	-0.486*** (0.093)	-2.516* (1.515)	-0.316** (0.139)
N	531	531	531	531	531	531	531	531
Fehleranteil Insgesamt	0.438	0.442	0.425	0.393	0.320	0.320	0.294	0.297
Fehleranteil Bestehende	0.438	0.442	0.429	0.398	0.360	0.361	0.327	0.338
Fehleranteil Durchgefallene	0.435	0.443	0.406	0.372	0.131	0.121	0.134	0.101

## Informationen zu den Autoren

Ursula Renold, Dr.  
KOF Konjunkturforschungsstelle, ETH Zürich  
Leonhardstrasse 21  
8092 Zürich  
[ursula.renold@kof.ethz.ch](mailto:ursula.renold@kof.ethz.ch)  
+41 44 632 53 29

Thomas Bolli, Dr.  
KOF Konjunkturforschungsstelle, ETH Zürich  
Leonhardstrasse 21  
8092 Zürich  
[bolli@kof.ethz.ch](mailto:bolli@kof.ethz.ch)  
+41 44 632 61 08

Florian Hulfeld  
KOF Konjunkturforschungsstelle, ETH Zürich  
Leonhardstrasse 21  
8092 Zürich  
[hulfeld@kof.ethz.ch](mailto:hulfeld@kof.ethz.ch)  
+41 44 632 81 37

Maria Esther Oswald-Egg  
KOF Konjunkturforschungsstelle, ETH Zürich  
Leonhardstrasse 21  
8092 Zürich  
[egg@kof.ethz.ch](mailto:egg@kof.ethz.ch)  
+41 44 632 87 89