

Die Hochschule im Dialog:

Der Studienerfolg an der Ostbayerischen Technischen Hochschule Amberg-Weiden

Eine empirische Analyse der Studiengänge
Maschinenbau, Medienproduktion und
Medientechnik sowie Umwelttechnik

Bernd Rager
Horst Rottmann

Der Studienerfolg an der Ostbayerischen Technischen Hochschule Amberg-Weiden

Eine empirische Analyse der Studiengänge Maschinenbau, Medienproduktion und Medientechnik sowie Umwelttechnik

Bernd Rager¹ & Horst Rottmann^{1 2}

¹Ostbayerische Technische Hochschule Amberg-Weiden (OTH-AW),

²ifo Institut Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung an der Universität München

Zusammenfassung:

Gut ausgebildete Ingenieurinnen und Ingenieure, insbesondere aus den Bereichen Maschinenbau und Elektrotechnik werden in Deutschland überdurchschnittlich stark nachgefragt. Dies gilt vor allem in Bayern. Hier liegt das Verhältnis zwischen Vakanzen und Arbeitslosen bei drei zu eins. Mit Blick auf den demographischen Wandel wird sich dieser Zustand noch weiter verschärfen. Ziel unserer Arbeit ist es, Einflussfaktoren für einen erfolgreichen Studienabschluss beziehungsweise einen Studienabbruch in den Studiengängen Maschinenbau, Medienproduktion und Medientechnik sowie Umwelttechnik zu untersuchen. Mit Hilfe von amtlichen Daten aus der Studentenzentrale der OTH Amberg-Weiden untersuchen wir mit Förderung durch das Bayerische Wissenschaftsministerium (Programm BestMINT) den Einfluss von sozio-biografischen Variablen auf die prognostizierten Wahrscheinlichkeiten für einen Studienabschluss. Dabei können wir unsere abhängige Variable in die drei Kategorien AbsolventIn, Exmatrikulation wegen nicht bestandener Prüfungsleistung und sonstiger Schwund einteilen. Basierend auf einem multinomialen Regressionsmodell schätzen wir den Einfluss der sozio-biografischen Variablen. Als zwei zentrale Einflussfaktoren ergeben sich dabei das Alter bei Studienbeginn und die Abiturnote.

Schlüsselwörter: Ingenieure, Studienabbruch, Studienerfolg, administrative Studentendaten, Multinomiales Modell, marginale Effekte

JEL Code: I21, L60

Abstract:

The demand for well-educated engineers remains high in Germany, particularly in the field of mechanical and electrical engineering. This is especially important for Bavaria. Here the ratio between job vacancies and unemployment is 3 to 1. In line with the demographic change this situation will become even more severe. In our study we want to shed light on getting a degree in engineering and to explore the reasons for university drop-out in mechanical engineering, media-production and -technique as well as environment engineering. Based on official academic data received from the student record office in Amberg we analyze the impact of socio-demographic variables on the probability of academic success. The dependent variable we use is categorized into graduate student, failed examination and other drop-outs. Based on multi-nominal regression models we estimate the influence of the socio-demographic variables. As a major result this study indicates that both predictors age and Abitur-grade have a significant importance.

Keywords: engineers, university drop-out, academic census, multinomial logistic regression, marginal effects.

1 Motivation

Mit Blick auf die aktuelle wirtschaftliche Entwicklung auf dem Arbeitsmarkt kommt das Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB) zu dem Schluss, dass sich die betriebliche Arbeitsnachfrage weiterhin auf einem hohen Niveau bewegt (vgl. Czepek et al. 2015). Die Unternehmen suchen insbesondere StudienabsolventInnen aus den ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen. Insgesamt waren im ersten Quartal des Jahres 2015 rund 60.000 offene Stellen (arithmetisches Monatsmittel) in den Ingenieurberufen zu besetzen. Bei etwa 1.230.000 Erwerbstätigen in Ingenieurberufen entspricht dies einem Prozentsatz von 4,8 Prozent. Dieser Wert liegt deutlich über dem Wert der jährlich altersbedingt aus dem Erwerbsleben ausscheidenden Ingenieure und Ingenieurinnen. Diese Entwicklung interpretiert der Verein Deutscher Ingenieure e.V. (VDI) so, dass die Arbeitgeber eine Aufstockung der Erwerbstätigkeit in den Ingenieurberufen planen (vgl. Koppel & Lackmann 2015). Dabei ergeben sich aber je nach Wirtschaftsstruktur und für die einzelnen Regionen in Deutschland unterschiedliche Arbeitsmarktsituationen (vgl. Zika et. al 2015).

Knapp die Hälfte (45 %) der als offen gemeldeten Stellen in den Ingenieurberufen entfallen auf die beiden Branchen Maschinen- und Fahrzeugtechnik sowie Energie- und Elektrotechnik (vgl. Koppel & Lackmann 2015). Baden-Württemberg, Bayern und Nordrhein-Westfalen vereinen knapp 54 Prozent aller Vakanzen bei den IngenieurInnen, wobei die Anzahl der offenen Stellen im Vergleich zum Vorjahresquartal mit 10,5 Prozent in Bayern am stärksten gestiegen ist (Koppel & Lackmann 2015). Dabei liegt das Verhältnis zwischen offenen Stellen und gemeldeten Arbeitslosen in Bayern bei drei zu eins. Laut den Angaben der Bundesagentur für Arbeit (BA) gibt es zwar keinen flächendeckenden Fachkräftemangel in Deutschland, allerdings liegt ein Fachkräfteengpass in Maschinenbau- sowie in Metall- und Elektrotechnikberufen vor (vgl. BA 2014). Ein weiteres Indiz dafür, das den Mangel an Ingenieuren auf dem deutschen Arbeitsmarkt widerspiegelt, ist die Bereitschaft der Firmen, höhere Einstiegsgehälter für StudienabsolventInnen zu zahlen (vgl. Bayerische Ingenieurekammer-Bau 2014).

Mit einer schrumpfenden und gleichzeitig älter werdenden Bevölkerung droht sich diese Situation in Deutschland noch weiter zu verschärfen (vgl. Zika et. al 2015). Insbesondere kleinere und mittlere Betriebe mit einem hohen Anteil älterer Beschäftigter sind davon betroffen. Aus diesem Grund widmen wir uns in dieser Untersuchung der Frage, warum Studierende der Ingenieurwissenschaften ihr Studium an der Hochschule erfolgreich beenden oder abbrechen. Unsere Ergebnisse sollen dabei helfen, Handlungsempfehlungen für Bildungsinstitutionen und politische Akteure gleichermaßen zu formulieren.

Für unsere Analysen greifen wir auf administrative Daten der Studentenzentrale der Ostbayerischen Technischen Hochschule Amberg-Weiden (OTH-AW) zurück. Im Rahmen des Bewerbungsverfahrens für einen Studienplatz erhält das Prüfungsamt der Hochschule wertvolle Informationen über die potenziellen Studierenden (erreichtes Bildungsniveau, Berufserfahrung, Abiturnote¹, Geschlecht, Alter und dergleichen mehr). Diese Datengrundlage bietet gegenüber klassischen Befragungen den großen Vorteil, dass sie weitgehend frei ist von Messfehlern und Selektionseffekten.² Die Untersuchung umfasst ebenso wie unsere frühere Untersuchung (vgl. Rager & Rottmann 2015) alle Studierenden der Studiengänge *Maschinenbau (MB)*, *Medienproduktion und -technik (MT)* sowie *Umwelttechnik (UT)*, die in den Jahren von 2003 bis 2010 ein Studium in den drei oben genannten Studiengängen an der OTH Amberg-Weiden aufgenommen haben.³ In Rager und Rottmann (2015) messen wir den Studienerfolg mit einer binären Variablen, die den Wert eins annimmt, falls das Hochschulstudium an der OTH Amberg-Weiden erfolgreich beendet wird, und sonst den Wert null. Der bisherige Datensatz konnte um prozessgenerierte Informationen erweitert werden. Mit Hilfe des neu hinzugespielten Datenmaterials können wir jetzt zwischen den drei Zuständen: *AbsolventIn*, *Exmatrikulation wegen nicht bestandener Prüfungsleistung (NBP)* und *sonstiger Schwund (SoS)* unterscheiden.⁴

Basierend auf der ökonomischen Signaling-Theorie von Spence (1973) untersuchen wir den Einfluss von sozio-biografischen Hintergrundvariablen vor Studienbeginn auf die drei möglichen Ergebnisse: *AbsolventIn*, *Exmatrikulation wegen nichtbestandener Prüfungsleistung (NBP)* sowie *sonstiger Schwund (SoS)*.⁵ Dafür schätzen wir zunächst ein multinomiales Regressionsmodell und berechnen im Anschluss den Einfluss der Prädiktoren mit Hilfe von durchschnittlich partiellen Effekten.

Ziel der Studie ist es zu untersuchen, ob der Einfluss der sozio-biografischen Variablen auf die Wahrscheinlichkeit, das Studium erfolgreich an der OTH Amberg-Weiden abzuschließen, derselbe ist wie beim Untersuchungsdesign mit der binären Erfolgsvariable (siehe Rager & Rottmann 2015). Außerdem liefert die Analyse zusätzliche Erkenntnisse über die unterschiedliche

¹ Abiturnote meint im Folgenden die Durchschnittsnote der Hochschulzugangsberechtigung.

² Zu den Vorteilen von administrativen Daten gegenüber klassischen Befragungen vgl. Rager und Rottmann (2015).

³ Der Studiengang Medienproduktion und Medientechnik hat erst im Jahr 2003 seinen Lehr- und Studienbetrieb aufgenommen. Von den ursprünglichen Studienanfängern der Jahre 2003 bis 2010 sind nur noch etwa drei Prozent Ende 2014 immatrikuliert, das heißt, die große Mehrheit hat zwischenzeitlich das Studium beendet. Im Gegensatz dazu sind von den Studienanfängern des Jahres 2011 noch rund 60 Prozent immatrikuliert. Deshalb beschränken wir uns bei der empirischen Analyse auf die Kohorten der Studienanfänger aus den Jahren 2003 bis 2010.

⁴ Diese Informationen stammen wiederum aus der PRIMUSS-Datenbank. PRIMUSS ist ein Akronym für „**P**rüfungs-, **I**mmatrikulations- und **S**tudentenverwaltungs **S**ystem“ und stellt ein Campus-Management-System dar. Da sich am Untersuchungszeitraum nichts geändert hat, wird der neu generierte Datensatz im Folgenden wieder als PRIMUSS-AW 2014 bezeichnet (vgl. Rager & Rottmann 2015).

⁵ Die theoretischen Erläuterungen zu unserer Arbeit und der empirische Forschungsstand werden in den Kapiteln 2 und 3 in Rager und Rottmann (2015) vorgestellt.

Bedeutung der Einflussfaktoren für die Zustände NBP und SoS. Uns ist bisher keine Studie im deutschsprachigen Raum bekannt, die mithilfe administrativer Daten die Determinanten für diese drei Zustände untersucht.

Unsere Untersuchung ist wie folgt aufgebaut: Im Abschnitt 2.1 stellen wir unsere abhängige Variable sowie die zugrundeliegenden Einflussfaktoren für die drei untersuchten Studiengänge vor. Im darauffolgenden Kapitel 2.2 erläutern wir das multinomiale Regressionsmodell und gehen dabei auf die zu prüfenden Modellvoraussetzungen ein. Um die Wirkungszusammenhänge der Prädiktoren zu interpretieren, berechnen wir im Kapitel 2.3 marginale Effekte. Die wichtigsten Erkenntnisse unserer Arbeit fassen wir in Kapitel 3 abschließend zusammen.

2 Empirischer Teil der Studie

2.1 Deskriptive Analysen

In Tabelle 1 werden zunächst die Ausprägungen unserer abhängigen Variable in den drei Studiengängen (STG) dargestellt.⁶

Tabelle 1: Das Studiumsende in den Studiengängen

STG: Maschinenbau (MB)		
Studienstatus		
AbsolventIn	377	(0,54)
Nicht bestandene Prüfungsleistung (NBP)	148	(0,21)
Sonstiger Schwund (SoS)	171	(0,25)
Gesamt	696	1
STG: Medienproduktion und -technik (MT)		
Studienstatus		
AbsolventIn	367	(0,56)
Nicht bestandene Prüfungsleistung (NBP)	82	(0,13)
Sonstiger Schwund (SoS)	202	(0,31)
Gesamt	651	1
STG: Umwelttechnik (UT)		
Studienstatus		
AbsolventIn	238	(0,45)
Nicht bestandene Prüfungsleistung (NBP)	109	(0,21)
Sonstiger Schwund (SoS)	183	(0,35)
Gesamt	530	1

Quelle: PRIMUSS-AW 2014, eigene Berechnung, Prozentwerte in Klammern

Nur jede(r) zweite StudienanfängerIn schließt in MB und MT das Studium erfolgreich ab (vgl. Rager & Rottmann 2015). In UT ist die Erfolgsquote mit 45 Prozent noch niedriger. Mit den neu hinzugespielten Prozessdaten können wir nun erstmals differenziertere Aussagen über den Studi-

⁶ Für eine ausführliche Beschreibung der Datenerhebung, -überprüfung und der -generierung siehe Rager und Rottmann (2015).

enabbruch machen. Wichtig ist uns hierbei zwischen *objektiven* Gründen (nicht bestandene Prüfungsleistung NBP) und sonstiger Schwund (SoS) zu differenzieren. So stellen wir für MB und UT fest, dass rund ein Fünftel der Studierenden den Leistungsansprüchen im Studiengang nicht gewachsen ist. Im konkreten Fall bedeutet dies, dass mindestens eine Prüfungsleistung im Drittversuch nicht bestanden wurde. Dieses Ergebnis interpretieren wir dahingehend, dass der Wunsch, das Studium erfolgreich zu beenden, durchaus vorhanden ist, dass aber die Prüfungsanforderungen für den Studierenden zu hoch waren. Darüber hinaus beinhaltet die Kategorie SoS alle möglichen anderen Gründe für einen Studienabbruch an der OTH-AW, die der Hochschule nicht bekannt sind.⁷ Tabelle 1 zeigt, dass diese Kategorie in den drei Studiengängen eine unterschiedliche Bedeutung hat. In MB liegt der Anteil der Studierenden, die aus sonstigen Gründen das Studium wieder aufgeben, bei einem Viertel. In MT liegt der Anteil bei 31 und in UT sogar bei 35 Prozent. Eine mögliche Erklärung könnte sein, dass die tatsächlichen Studieninhalte des Studiums in unterschiedlichem Maße mit den Erwartungen des Studierenden konform sind.

In Tabelle 2 sind die Prädiktoren unserer Analyse dargestellt. Die durchschnittliche Abiturnote variiert nur wenig zwischen den Studiengängen, wogegen die Variation der Noten innerhalb der Studiengänge deutlich stärker ausgeprägt ist. Im Durchschnitt kommen die StudienanfängerInnen mit einer Abiturnote von 3,0 an die Hochschule. In MT und UT kommt rund die Hälfte der StudienbewerberInnen mit einer Fachoberschulreife (FOS) nach Amberg. In MB liegt dieser Anteil bei 42 Prozent. Insgesamt ist der Anteil der Gymnasiasten unter den drei Studiengängen relativ ähnlich (MB = 28 %, MT = 33% und UT = 29 %). Von denjenigen Studierenden, die im Vorfeld des Studiums eine Berufsausbildung erfolgreich abgeschlossen und im Anschluss die Hochschulzugangsberechtigung (BOS) erworben haben, ist der Anteil von 30 Prozent im Studiengang MB am größten. Im Vergleich dazu liegt der BOS-Anteil in MT und UT bei lediglich 14 und 21 Prozent. Im Durchschnitt sind die StudienanfängerInnen über alle drei Studiengänge hinweg etwa gleich alt, wobei die StudienanfängerInnen in UT mit rund 23 Jahren etwas älter sind. Die Streuung des Alters ist wiederum innerhalb der Studiengänge deutlich stärker ausgeprägt als zwischen den verschiedenen Studiengängen. In Bayern betrug im Jahr 2007 das Alter der Studienanfänger im Durchschnitt 21,7 Jahre an Fachhochschulen und 20,6 Jahre an Universitäten.

⁷ In die Kategorie „sonstiger Schwund“ fällt beispielsweise der Hochschulwechsel von Studierenden, der Studienabbruch aufgrund von familiären Verpflichtungen (Geburt eines Kindes, Pflegefall in der Familie), von hohen Leistungsanforderungen oder von anderen inhaltlichen Vorstellungen über das Studium. Mit Sicherheit lässt sich sagen, dass die Heterogenität in dieser Kategorie deutlich höher ist, als in der Kategorie NBP.

Tabelle 2: Deskriptive Statistiken der Einflussfaktoren

Variablen	Mean	SD	Perzentile	
			10%	90%
Maschinenbau (MB)				
Abiturnote	2.98	0.57	2.2	3.7
Gymnasium	0.28	0.45	-	-
Fachoberschule (FOS)	0.42	0.49	-	-
Berufsoberschule (BOS)	0.30	0.46	-	-
FOS & Berufsausbildung	0.04	0.19	-	-
Alter	21.94	2.89	19.27	25.17
Frauen	0.08	0.28	-	-
Migrationshintergrund	0.07	0.25	-	-
Aufnahme STG im Sommer (SS)	0.03	0.18	-	-
Externer Student	0.09	0.29	-	-
Medienproduktion und –technik (MT)				
Abiturnote	2.93	0.47	2.3	3.5
Gymnasium	0.33	0.47	-	-
Fachoberschule (FOS)	0.53	0.50	-	-
Berufsoberschule (BOS)	0.14	0.35	-	-
FOS & Berufsausbildung	0.06	0.24	-	-
Alter	22.01	2.77	19.57	25.04
Frauen	0.29	0.45	-	-
Migrationshintergrund	0.07	0.25	-	-
Aufnahme STG im Sommer (SS)	0.00	0.07	-	-
Externer Student	0.18	0.38	-	-
Umwelttechnik (UT)				
Abiturnote	3.00	0.60	2.2	3.7
Gymnasium	0.29	0.45	-	-
Fachoberschule (FOS)	0.50	0.50	-	-
Berufsoberschule (BOS)	0.21	0.41	-	-
FOS & Berufsausbildung	0.07	0.26	-	-
Alter	22.58	3.18	19.58	26.54
Frauen	0.20	0.40	-	-
Migrationshintergrund	0.06	0.24	-	-
Aufnahme STG im Sommer (SS)	0.08	0.27	-	-
Externer Student	0.15	0.36	-	-

Quelle: PRIMUSS-AW 2014, eigene Berechnung

Der Frauenanteil in MB beträgt lediglich acht Prozent. In den beiden anderen ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen liegt ihr Anteil bei 29 beziehungsweise 20 Prozent. Bayernweit beträgt der Frauenanteil in ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen im Jahr 2013 an Fachhochschulen ungefähr 19 und Universitäten 23 Prozent, im Jahr 2007 belief er sich hochschulübergreifend auf 17,5 Prozent (Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung BayLfStaD 2013 und 2014). In MB und MT verfügen sieben und im Studiengang UT acht Prozent der StudienanfängerInnen über einen Migrationshintergrund. Migrationshintergrund bedeutet, dass die jeweilige Person im nicht-deutschsprachigen Ausland geboren ist. Neben dem klassischen Studienbeginn im Winter, nehmen rund acht Prozent der StudienanfängerInnen in UT ihr Studium im Sommer auf. Beim Studiengang MT nimmt nur eine vernachlässigbar kleine Anzahl von Studierenden das Studium im Sommer auf. Von allen StudienanfängerInnen haben knapp

ein Fünftel der Medientechniker (18 Prozent) und rund ein Siebtel der Umwelttechniker bereits vor ihrem Studium an der OTH-AW an einer anderen Hochschule studiert (externer Student).

2.2 Ökonometrische Modellspezifikation und Schätzung

Für die von uns untersuchte Fragestellung nutzen wir ein multinomiales logistisches Regressionsmodell (MNLN). Das MNLN dient dazu, für die abhängige Variable die jeweilige Zugehörigkeit zu einer bestimmten Ausprägung/Kategorie zu bestimmen, wobei i.d.R. mehr als zwei Ausprägungen ohne eine natürliche Rangfolge betrachtet werden. In unserem Fall besteht die abhängige Variable y aus den Kategorien AbsolventIn (1), NBP (2) und SoS (3). Wir schätzen die Wahrscheinlichkeit (\Pr) der entsprechenden Kategorie j für Individuum i in Abhängigkeit von den sozio-biografischen Variablen \mathbf{x}_i mit:

$$\Pr(y_i = j) = \frac{\exp(\beta'_j \mathbf{x}_i)}{\sum_{j=1}^3 \exp(\beta'_j \mathbf{x}_i)}, \text{ wobei } j = 1, 2 \text{ oder } 3.$$

Für jedes Individuum gibt es also drei mögliche Wahrscheinlichkeiten. Da sich die drei Wahrscheinlichkeiten immer zu eins ergänzen, können nur zwei Wahrscheinlichkeiten frei geschätzt werden. Dazu wird eine Basiskategorie oder Referenzkategorie festgelegt, deren zugehöriger Koeffizientenvektor β auf null normiert wird. Bei unserer Schätzung wird die Kategorie SoS (3) als Referenzkategorie⁸ festgelegt. Die unabhängigen Variablen im MNLN müssen die gleichen Anforderungen wie im multiplen linearen Regressionsmodell erfüllen.

Die Ergebnisse des MNLN sind in Tabelle 3 für die drei Studiengänge dargestellt. Dabei werden dieselben Einflussfaktoren wie bei der binären Spezifikation in Rager und Rottmann (2015) berücksichtigt. Unsere Schätzungen liefern für alle drei Studiengänge eine Pseudo R^2 von über zehn Prozent (siehe Tab. 3). Entsprechend können wir von einer moderaten Varianzaufklärung in den drei Studiengängen ausgehen.

⁸ Die Wahrscheinlichkeit der Basiskategorie ergibt sich als $\Pr(y_i = 3) = 1 - \Pr(y_i = 1) - \Pr(y_i = 2)$.

Tabelle 3: Multinomiale Logit-Modelle (MNL)

	(1) MB	(2) MT	(3) UT
AbsolventIn¹⁾			
Abiturnote	-0.820*** (0.191)	-0.481** (0.220)	-0.740*** (0.193)
Fachoberschule (FOS)	-0.362 (0.254)	-0.710*** (0.226)	-0.088 (0.260)
Berufsoberschule (BOS)	0.450 (0.284)	-0.311 (0.316)	0.642* (0.334)
FOS & Berufsausbildung	0.930 (0.589)	1.694*** (0.534)	0.449 (0.479)
Alter	-0.486** (0.191)	-0.122*** (0.043)	-0.175*** (0.046)
Alter quadriert ²⁾	0.005 (0.003)		
Frauen	-0.323 (0.365)	-0.287 (0.211)	-0.425 (0.277)
Migrationshintergrund	0.459 (0.438)	0.572 (0.404)	0.304 (0.501)
Aufnahme STG im Sommer	1.780** (0.694)	0.269 (1.510)	0.196 (0.448)
Externer Student Studienbeginn	-0.643* (0.386)	0.176 (0.273)	0.905*** (0.344)
2004	-0.379 (0.456)	0.557 (0.457)	-0.714 (0.496)
2005	0.310 (0.483)	0.257 (0.417)	0.278 (0.424)
2006	0.219 (0.450)	-0.360 (0.396)	0.535 (0.456)
2007	-0.048 (0.464)	-0.778** (0.372)	0.443 (0.439)
2008	-0.510 (0.413)	-0.386 (0.393)	0.697 (0.438)
2009	-0.073 (0.446)	-0.804** (0.357)	0.643 (0.462)
2010	-0.304 (0.458)	-1.403*** (0.413)	-0.475 (0.470)
NBP¹⁾			
Abiturnote	0.930*** (0.254)	0.222 (0.342)	1.124*** (0.272)
Fachoberschule (FOS)	0.273 (0.305)	0.901** (0.408)	0.116 (0.332)
Berufsoberschule (BOS)	0.168 (0.355)	0.642 (0.538)	0.301 (0.424)
FOS & Berufsausbildung	0.332 (0.665)	0.838 (0.679)	0.121 (0.538)
Alter	0.201 (0.379)	-0.042 (0.054)	-0.048 (0.051)
Alter quadriert	-0.005 (0.007)		
Frauen	-0.067 (0.455)	0.302 (0.297)	-0.338 (0.357)
Migrationshintergrund	0.613 (0.458)	0.512 (0.540)	0.789 (0.536)
Aufnahme STG im Sommer	0.670 (0.763)	1.799 (1.555)	-0.275 (0.521)
Externer Student Studienbeginn	-0.271 (0.420)	0.472 (0.388)	0.718* (0.397)
2004	-0.746 (0.548)	0.823 (0.571)	0.168 (0.507)
2005	0.310 (0.535)	0.226 (0.551)	-0.190 (0.485)
2006	0.128 (0.506)	-0.703 (0.602)	0.177 (0.515)
2007	-0.331 (0.525)	-1.641** (0.660)	-0.307 (0.516)
2008	-0.538 (0.469)	0.489 (0.494)	0.306 (0.493)
2009	-0.660 (0.552)	-0.759 (0.517)	-0.461 (0.580)
2010	-0.966 (0.601)	-1.278* (0.658)	-2.135** (0.832)
N	688	650	517
Pseudo R ²	0,12	0,10	0,11

Quelle: PRIMUSS-AW 2014, eigene Berechnung, eigene Darstellung, SD-Fehler in Klammern.

Signifikanzniveau: * $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$.

¹⁾ Referenzkategorie: sonstiger Schwund (SoS)

²⁾ Das quadrierte Alter ist in Rager/Rottmann 2015 nur im Studiengang MB signifikant.

Um den Einfluss der einzelnen Variablen beim MNL zu untersuchen, wird i.d.R. nicht auf einen einfachen t-Test, sondern auf den Wald- oder den Likelihood-Ratio -Test⁹ zurückgegriffen (Freese & Long 2000). Darüber hinaus ist es wichtig, das Modell in Bezug auf die Unabhängig-

⁹ Da bei einem MNL mit drei Kategorien für jede Variable immer zwei Parameter geschätzt werden, reicht für die Überprüfung des Einflusses eines bestimmten Prädiktors auf die abhängige Variable der einfache t-Test nicht aus. In der folgenden Darstellung konzentrieren wir uns auf die Testergebnisse des Wald-Tests. Die Ergebnisse des LR-Tests können auf Wunsch bei den Autoren angefordert werden.

keit von irrelevanten Alternativen (U_{iA})¹⁰ und Trennschärfe der einzelnen Kategorien zu untersuchen (vgl. Greene 2012; Long & Freese 2006).

Im Folgenden gehen wir zunächst auf die Signifikanz der einzelnen Variablen ein (siehe Tab. 4) und nehmen im Anschluss Stellung zur Unabhängigkeit irrelevanter Alternativen (U_{iA}).

Tabelle 4: Signifikanz der Einflussfaktoren

	Ch ²	Sig.
Maschinenbau (MB) N = 688		
Abiturnote	60,75	***
Fachoberschule (FOS)	5,48	*
Berufsoberschule (BOS)	2,66	
FOS & Berufsausbildung	2,77	
Alter	8,33	**
Alter quadriert	3,91	
Frauen	0,89	
Migrationshintergrund	1,88	
Aufnahme STG im Sommer (SS)	7,15	**
Externer Student	2,78	
Zeitpunkt des Studienbeginns	s ¹	
Medienproduktion und -technik (MT) N = 650		
Abiturnote	7,70	**
Fachoberschule (FOS)	23,10	***
Berufsoberschule (BOS)	3,79	
FOS & Berufsausbildung	11,08	***
Alter	8,34	**
Frauen	5,0*	*
Migrationshintergrund	2,07	
Aufnahme STG im Sommer (SS)	1,42	
Externer Student	1,49	
Zeitpunkt des Studienbeginns	s ²	
Umwelttechnik (UT) N = 517		
Abiturnote	49,58	***
Fachoberschule (FOS)	0,41	
Berufsoberschule (BOS)	3,71	
FOS & Berufsausbildung	0,93	
Alter	14,91	***
Frauen	2,52	
Migrationshintergrund	2,20	
Aufnahme STG im Sommer (SS)	0,78	
Externer Student	7,27	**
Zeitpunkt des Studienbeginns	s ³	

Quelle: PRIMUSS-AW 2014, eigene Berechnung, eigene Darstellung

Wald-Test mit jeweils zwei Freiheitsgraden

Signifikanzniveau: * $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$.

¹⁾ Anmerkung s¹: keine signifikanten Kohorteneffekte

²⁾ Anmerkung s²: Signifikantes Ergebnis für die Kohorten 2007, 2009 und 2010 bei $p < 0,10$

³⁾ Anmerkung s³: Signifikantes Ergebnis für die Kohorte 2010 bei $p < 0,05$

Im Studiengang MB stellen sich die Einflussgrößen Abiturnote, FOS-Abschluss, Alter und der Zeitpunkt der Studienaufnahme (im Sommersemester) als signifikant heraus. Es zeigen sich praktisch keine Unterschiede zu unseren früheren Analysen (vgl. Rager & Rottmann 2015). Ein-

¹⁰ Independence of irrelevant alternatives.

zig und allein das Alter in quadratischer Form spielt im Vergleich zu unserer früheren Schätzung keine Rolle mehr. In MT erhalten wir hinsichtlich der Signifikanz der Einflussfaktoren keine Unterschiede im Vergleich zu unserer binären Spezifikation. Hier erweisen sich, genau wie im binären Modell, die Variablen Abiturnote, FOS-Abschluss, Alter, Geschlecht und der Interaktionseffekt FOS & Beruf als signifikant. In UT lassen sich ebenso wie im binären Modell nur für die Abiturnote, das Alter und die Tatsache, ob jemand bereits an einer anderen Hochschule studiert hat, signifikante Effekte nachweisen. Sowohl die Abiturnote als auch das Alter bei Studienbeginn erweisen sich in allen drei Studiengängen als signifikante Einflussfaktoren.

Um die UiA-Annahme bei einem multinomialen logistischen Regressionsmodell zu überprüfen, bietet sich der Hausman-McFadden-Test (1984) an. Die Annahme besagt, dass die getroffenen Aussagen zu den Wahrscheinlichkeitsverhältnissen von zwei Kategorien unabhängig davon sind, ob weitere Kategorien vorhanden sind oder nicht. In allen drei Studiengängen wird die Annahme der Unabhängigkeit von irrelevanten Alternativen nicht abgelehnt.¹¹

In unserem Zusammenhang ist der Kombinationstest für die Ausprägungen der abhängigen Variablen¹² (vgl. Freese & Long 2000) von besonderer Bedeutung. Der Test überprüft, ob bestimmte Ausprägungen der abhängigen Variablen zusammengefasst werden können. Wenn wir die Kategorien NBP und SoS zu einer Merkmalsausprägung zusammenfassen, ergibt sich wieder die binäre abhängige Variable (Abschluss bzw. Abbruch des Studiums) wie in Rager und Rottmann (2015). In diesem Fall erübrigt sich die Schätzung eines MNLM.

Tabelle 5: Wald-Test für die Zusammenfassung der Merkmalsausprägungen

Zusammengefasste Kategorien		Chi ²	df
Maschinenbau (MB) N = 688			
Kombinationsannahme I	AbsolventIn & NBP	89,88***	17
Kombinationsannahme II	AbsolventIn & SoS	61,79***	17
Kombinationsannahme III	NBP & SoS	34,68***	17

Quelle: PRIMUSS-AW 2014, eigene Berechnung, eigene Darstellung

Signifikanzniveau: * p < 0.10, ** p < 0.05, *** p < 0.01.

Tabelle 5 zeigt exemplarisch für den Studiengang MB, dass keine der oben aufgeführten Kategorien zusammengefasst werden sollten. Beispielsweise dürfen die beiden Kategorien Absolvent und NBP (Kombinationsannahme I) nicht zusammengefasst werden. Entsprechend kann die ursprüngliche Kombinationsannahme III bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von einem Prozent

¹¹ Auf Wunsch können die jeweiligen Testergebnisse von den Autoren angefordert werden.

¹² Tests for combining dependent categories.

verworfen werden.¹³ Die drei Kategorien (AbsolventIn, NPB und SoS) sind entsprechend trennscharf und müssen einzeln betrachtet werden. Dadurch ergibt sich einerseits, dass die Schätzung eines MNLM im Vergleich zu unserer ursprünglichen Fragestellung mit nur zwei Merkmalsausprägungen zusätzliche Erkenntnisse liefert, da die einzelnen Einflussfaktoren unterschiedliche Wirkungen auf die beiden Kategorien NBP und SoS haben können. Andererseits besteht aber die Möglichkeit, dass die Aussagen zu den Einflussfaktoren in Bezug auf die Wahrscheinlichkeit, das Studium an der OTH erfolgreich zu beenden, revidiert werden müssen. Die beiden Aspekte werden bei der folgenden Interpretation der Ergebnisse eine zentrale Rolle spielen.

2.4 Interpretationen der Schätzergebnisse

Beim MNLM kann man allein aufgrund des Vorzeichens und der absoluten Größe eines Koeffizienten keine Aussagen darüber machen, wie die dazugehörige Variable die Wahrscheinlichkeit für die jeweilige Kategorie beeinflusst (Wooldridge 2010). Aus diesem Grund berechnen wir jeweils die marginalen Effekte der Einflussfaktoren für die drei Studiengänge. Tabelle 6 stellt zunächst die durchschnittlichen partiellen Effekte im Studiengang Maschinenbau (MB) vor¹⁴.

¹³ Auch in MT und UT kann die Kombinationsannahme III bei einem Signifikanzniveau von einem Prozent abgelehnt werden. Auf Wunsch kann der Wald-Test für diese beiden Studiengängen von den Autoren zur Verfügung gestellt werden.

¹⁴ Zur Berechnung und Interpretation der durchschnittlichen partiellen Effekte (average partial effect = APE) siehe Greene (2012); Rager und Rottmann (2015); Wooldrige (2010).

Tabelle 6: Durchschnittliche partielle Effekte für den Studiengang MB

	Maschinenbau (MB)							
	AbsolventIn (1)		NBP (2)		SoS (3)		AbsolventIn ¹ (4)	
	APE ²		APE ²		APE ²		APE ²	
Abiturnote	-0,25***	(0,03)	0,21***	(0,03)	0,04	(0,03)	-0,25***	(0,03)
Ref. Gymnasium								
Fachoberschule (FOS)	-0,10**	(0,04)	0,07*	(0,04)	0,03	(0,04)	-0,09**	(0,04)
Berufsoberschule (BOS)	0,08	(0,05)	-0,02	(0,04)	-0,06	(0,04)	0,07	(0,05)
FOS & Berufsausbildung	0,15*	(0,09)	-0,04	(0,07)	-0,10*	(0,06)	0,14	(0,09)
Alter	-0,05***	(0,01)	0,02**	(0,01)	0,03***	(0,01)	-0,05***	(0,01)
Weiblich	-0,06	(0,07)	0,02	(0,06)	0,04	(0,06)	-0,06	(0,07)
Migrationshintergrund	0,03	(0,07)	0,05	(0,06)	-0,08	(0,05)	0,03	(0,20)
Aufnahme STG im Sommer (SS)	0,25***	(0,08)	-0,08	(0,06)	-0,17***	(0,05)	0,26***	(0,08)
Externer Studierender	-0,11	(0,07)	0,01	(0,06)	0,10	(0,07)	-0,10	(0,07)
N = 688								

Quelle: PRIMUSS-AW 2014, eigene Berechnung, eigene Darstellung, SD-Fehler in Klammern.

Berechnung nach der Delta-Methode

Signifikanzniveau: * p<0.1, ** p<0.05, *** p<0.01.

¹⁾ Zu Vergleichszwecken werden die durchschnittlichen marginalen Effekte des binären Probit-Modells in Spalte 4 ausgewiesen (siehe Rager & Rottmann 2015).

²⁾ APE (average partial effekt) = durchschnittlicher partieller Effekt.

Bei der Kategorie AbsolventIn (Spalte 1) sehen wir, dass die Abiturnote den größten Effekt hat. Im Vergleich zu einem Studienanfänger mit guter Abiturnote (Note 2,0) hat ein Studienbewerber mit einem befriedigenden Schulabschluss (Note 3,0) im MB eine um 25 Prozentpunkte verminderte Chance, das Studium erfolgreich abzuschließen. Darüber hinaus steht die im Vorfeld besuchte Schule im konkreten Zusammenhang mit dem Studiumsende in MB. Beispielsweise haben StudienanfängerInnen, die von der FOS kommen, im Vergleich zu Gymnasiasten geringere Chancen (-10 %), einen Abschluss zu erreichen. Unter der Bedingung, dass diese Gruppe (FOS-SchülerInnen) noch über eine abgeschlossene Berufsausbildung verfügt, gleicht sich ihre Erfolgswahrscheinlichkeit aber wieder der Gruppe der Gymnasiasten an. Die Unterschiede zu den Gymnasiasten betragen in diesem Fall nur fünf Prozentpunkte [-0,10 (FOS) + 0,15 (FOS & Beruf) = 0,05] und sind selbst bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von zehn Prozent insignifikant.

Bezüglich des Alters bei Studienbeginn zeigen sich in allen drei von uns betrachteten Kategorien signifikante Effekte, jedoch mit unterschiedlicher Wirkungsrichtung. Mit steigendem chronologischen Alter sinken die Chancen für einen erfolgreichen Studienabschluss um jeweils fünf Prozentpunkte pro Jahr. Dagegen ergibt sich für die Gruppen NBP und SoS ein positiver Zusam-

menhang. Das heißt zum einen, dass mit zunehmendem Alter die Gefahr steigt, aufgrund eines nicht bestandenen Drittversuchs das begonnene Studium wieder aufgeben zu müssen (Wahrscheinlichkeit steigt um zwei Prozentpunkte pro Jahr) und zum anderen, dass mit steigendem Alter das Risiko zunimmt, dass der/die Studierende das Studium aus sonstigen Gründen (Kategorie SoS) an der OTH wieder abbricht. Als Erklärung hierfür könnte dienen, dass mit steigendem Alter einerseits das finanzielle Anspruchsniveau steigt und andererseits aufgrund von persönlichen und familiären Umständen (Geburt eines Kindes, Pflegefall in der Familie) die zeitliche Flexibilität generell abnimmt. Für diese Erklärung spricht u.a. auch, dass die Abiturnote in keinerlei Zusammenhang mit der Kategorie SoS steht. Somit spielen hierbei wahrscheinlich persönliche Faktoren eine Rolle, welche losgelöst sind von den Leistungsanforderungen im Studium. Im Gegensatz dazu steigt die Wahrscheinlichkeit für die Kategorie NBP um 21 Prozentpunkte an, falls sich die Abiturnote um eine Notenstufe¹⁵ verschlechtert.

In der Spalte 4 sind zur besseren Vergleichbarkeit unsere früheren Ergebnisse der marginalen Effekte für die Kategorie AbsolventIn im Rahmen des binären Modells wiedergegeben (vgl. Rager & Rottmann 2015). Insgesamt können wir festhalten, dass die marginalen Effekte für die Kategorie AbsolventIn in MB für die beiden Modellvarianten (binäres und multinomiales Modell) fast deckungsgleich sind. Weder die Wirkungsrichtung noch die Größe der Effekte ändern sich wesentlich. Die einzige Ausnahme ist die nun schwache Signifikanz des Interaktionseffektes (FOS & abgeschlossene Berufsausbildung). Entsprechend können wir festhalten, dass die Aussagen unserer früheren Untersuchung auf Grund der alternativen Modellspezifikation nicht revidiert werden müssen.

In Tabelle 7 sind die durchschnittlichen partiellen Effekte für den Studiengang MT zusammengetragen. Betrachten wir zunächst die Kategorie AbsolventIn (Spalte 1). Ähnlich wie in Tabelle 6 finden wir auch hier einen negativen Noteneffekt. Allerdings ist dieser nicht so stark ausgeprägt wie in MB. Bei einer Verschlechterung um eine Notenstufe sinkt die Wahrscheinlichkeit des Studienerfolgs in MT um zwölf Prozentpunkte. Darüber hinaus ist die in der Vergangenheit besuchte Schule bedeutsam. Im Vergleich zu Gymnasiasten sind Studienanfänger mit FOS-Abschluss im Nachteil. Allerdings zeigt sich auch hier, dass eine abgeschlossene Berufsausbildung in Kombination mit einem FOS-Abschluss diesen Nachteil wieder kompensiert¹⁶. Zudem sehen wir, dass Frauen im Vergleich zu Männern eine um acht Prozentpunkte signifikant niedrigere Erfolgswahrscheinlichkeit aufweisen.

¹⁵ Eine Notenstufe bedeutet beispielsweise eine Notenverschlechterung von 2,0 auf 3,0.

¹⁶ Die Unterschiede zu den Gymnasiasten betragen wiederum nur fünf Prozentpunkte [-0,21 (FOS) + 0,26 (FOS & Beruf) = 0,05].

Tabelle 7: Durchschnittliche partielle Effekte für den Studiengang MT

	Medienproduktion und -technik (MT)							
	AbsolventIn		NBP		SoS		AbsolventIn ¹	
	(1)	(2)	(3)	(4)	APE ²	APE ²	APE ²	APE ²
Abiturnote	-0,12***	(0,04)	0,05*	(0,03)	0,07	(0,04)	-0,12***	(0,04)
Ref. Gymnasium								
Fachoberschule (FOS)	-0,21***	(0,04)	0,12***	(0,03)	0,09**	(0,04)	-0,20***	(0,04)
Berufsoberschule (BOS)	0,10	(0,06)	0,06	(0,04)	0,04	(0,06)	-0,10	(0,06)
FOS & Berufsausbildung	0,26***	(0,06)	-0,04	(0,04)	-0,22***	(0,05)	0,26***	(0,06)
Alter	-0,02***	(0,01)	0,003	(0,01)	0,02***	(0,01)	-0,02***	(0,01)
Weiblich	-0,08**	(0,04)	0,05*	(0,03)	0,03	(0,04)	-0,09**	(0,04)
Migrationshintergrund	0,09	(0,07)	0,01	(0,05)	-0,10	(0,06)	0,08	(0,07)
Aufnahme STG im Sommer (SS)	-0,12	(0,31)	0,24	(0,29)	-0,12	(0,18)	-0,02	(0,27)
Externer Student	0,01	(0,05)	0,04	(0,04)	-0,04	(0,05)	0,01	(0,05)
N = 650								

Quelle: PRIMUSS-AW 2014, eigene Berechnung, eigene Darstellung, SD-Fehler in Klammern.

Berechnung nach der Delta-Methode

Signifikanzniveau: * p<0.1, ** p<0.05, *** p<0.01.

¹⁾ Zu Vergleichszwecken werden die durchschnittlichen marginalen Effekte des binären Probit-Modells in Spalte 4 ausgewiesen.

²⁾ APE (average partial effekt) = durchschnittlich partialer Effekt.

Wie auch im Studiengang MB finden wir für MT einen signifikanten Alterseffekt. Wir stellen erneut fest, dass mit zunehmendem Alter die Erfolgswahrscheinlichkeiten (Spalte 1) sinken. In MT um zwei Prozentpunkte pro Lebensjahr.

Innerhalb der Kategorie NBP (Spalte 2) stellen sich die Variablen Abiturnote, Frauen und ein FOS-Abschluss als signifikante Einflussgrößen in MT heraus. Dabei zeigt sich auch, dass der FOS-Abschluss den stärksten Effekt hat. Studenten mit einem FOS-Abschluss sind gegenüber ihren restlichen KommilitonInnen besonders gefährdet, eine Prüfungsanforderung endgültig nicht zu bestehen (+ zwölf Prozentpunkte).

Für die Kategorie SoS (Spalte 3) zeigt sich ein anderes Wirkungsmuster. Hier gibt es einen signifikant positiven Alterseffekt: Mit zunehmendem Lebensalter steigt die Wahrscheinlichkeit, dass ein Student das an der OTH begonnene Studium wieder aufgibt. Wie auch schon im Studiengang MB (vgl. Tab. 6), spielt die Note als Einflussfaktor für die Kategorie SoS keine Rolle. Zudem wird der sonstige Schwund begünstigt, wenn ein Studienanfänger von der FOS kommt. In Ver-

bindung mit einer abgeschlossenen Berufsausbildung wechselt der Effekt hier aber sein Vorzeichen [0,09 (FOS) - 0,22 (FOS & Beruf) = -0,13].

Wie auch schon in Tabelle 6, sind die Ergebnisse (APE) unserer Schätzung eines binären Probit-Modells in Spalte 4 dargestellt. In Bezug auf Spalte 1 sehen wir, dass sich für die Kategorie AbsolventIn die Ergebnisse unserer früheren Berechnungen nicht von unseren aktuellen Berechnungen unterscheiden.

Analog zu dem bisherigen Vorgehen, werden die Ergebnisse der durchschnittlichen marginalen Effekte unseres multinomialen Modells für den Studiengang UT in Tabelle 8 dargestellt.

Tabelle 8: Durchschnittliche partielle Effekte für den Studiengang UT

	Umwelttechnik (UT)							
	AbsolventIn		NBP		SoS		AbsolventIn ¹	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(1)	(2)	(3)	(4)
	APE ²		APE ²		APE ²		APE ²	
Abiturnote	-0,24***	(0,03)	0,21***	(0,03)	0,03	(0,03)	-0,235***	(0,03)
Ref. Gymnasium								
Fachoberschule (FOS)	-0,03	(0,05)	0,02	(0,04)	0,003	(0,05)	-0,027	(0,05)
Berufsoberschule (BOS)	0,11*	(0,06)	-0,01	(0,05)	-0,10*	(0,06)	0,111*	(0,06)
FOS & Berufsausbildung	0,09	(0,09)	-0,02	(0,06)	-0,07	(0,08)	0,082	(0,09)
Alter	-0,03***	(0,01)	0,01	(0,01)	0,03***	(0,01)	-0,033***	(0,01)
Weiblich	-0,07	(0,05)	-0,02	(0,05)	0,08	(0,06)	-0,073	(0,05)
Migrationshintergrund	-0,004	(0,09)	0,10	(0,08)	-0,09	(0,08)	-0,003	(0,09)
Aufnahme STG im Sommer (SS)	0,06	(0,09)	-0,05	(0,06)	-0,01	(0,08)	0,074	(0,08)
Externer Studierender	0,13**	(0,06)	0,03	(0,05)	-0,16***	(0,05)	0,127**	(0,06)

N = 517

Quelle: PRIMUSS-AW 2014, eigene Berechnung, eigene Darstellung, SD-Fehler in Klammern.

Berechnung nach der Delta-Methode

Signifikanzniveau: * p<0.1, ** p<0.05, *** p<0.01.

¹⁾ Zu Vergleichszwecken werden die durchschnittlichen marginalen Effekte des binären Probit-Modells in Spalte 4 ausgewiesen.

²⁾ APE (average partial effekt) = durchschnittlich partialer Effekt.

Wie auch bei den Berechnungen für MB und MT zeigt sich ein ähnliches Bild der Einflussfaktoren in UT (Spalte 1). Der Einfluss der Abiturnote ist auch hier negativ und höchst signifikant. Der Effekt ist dabei genauso stark wie in MB (siehe Tab. 6). Darüber hinaus haben Studienbewerber mit einem BOS-Abschluss etwas bessere Abschlusschancen als ihre Kommilitonen mit einem anderen Schulabschluss. Der Effekt ist aber nur schwach signifikant. Weiterhin bemerkenswert ist der Umstand, dass es Hochschulwechslern (externen Studierenden) etwas besser

gelingt, den Studienabschluss an der OTH zu erreichen. Dahinter könnte die bewusste Entscheidung stecken, sich explizit für diesen Studiengang in Amberg entschieden zu haben.

Ebenso wie im Studiengang MB zeigt sich bei UT, dass die Abiturnote der entscheidende Einflussfaktor für die Kategorie NBP (Spalte 2) ist. Die Abiturnote des Studierenden steht in einem positiven und höchst signifikanten Zusammenhang mit der Zwangsexmatrikulation auf Grund eines nicht bestandenen Drittversuchs.

Des Weiteren zeigen unsere Berechnungen für die Kategorie SoS (Spalte 3), dass Hochschulwechsler (externe Studierende) mit einer geringeren Wahrscheinlichkeit das Studium an der OTH wieder aufgeben. Wie auch schon in den Studiengängen MB und MT ergibt sich hier ein signifikant positiver Alterseffekt: Die Wahrscheinlichkeit für die Kategorie SoS steigt um drei Prozentpunkte pro Lebensjahr. Die Abiturnote weist hier wiederum keinen signifikanten Effekt auf.

Mit Bezug zu den früheren Berechnungen (Spalte 4) fällt auf, dass sich wiederum die aktuellen Ergebnisse nicht von unseren früheren Befunden unterscheiden (vgl. Rager & Rottmann 2015). Das Alter zu Studienbeginn und die Abiturnote stellen sich wiederholt als zentrale Einflussgrößen heraus. Unsere früheren Analysen müssen auch für diesen Studiengang nicht revidiert werden.

3 Zusammenfassung und Ausblick

Das Ziel unserer Untersuchung ist es, neue Erkenntnisse über das Ende eines Studiums in den Studiengängen Maschinenbau, Medienproduktion und –technik sowie Umwelttechnik zu gewinnen. Mit neuen prozessgenerierten Daten können wir erstmals die Studienzustände AbsolventIn, nicht bestanden Prüfungsleistung (NBP) und sonstiger Schwund (SoS) gleichermaßen analysieren. Die Kategorie NBP zeichnet sich dadurch aus, dass ein Studierender zwar den Willen und die Motivation hat, die entsprechende Prüfung zu bestehen, er bzw. sie aber nicht den entsprechend Leistungsanforderungen genügen kann. In allen drei von uns untersuchten Studiengängen zeigt sich ein positiver und signifikanter Zusammenhang zwischen der Abiturnote und der Wahrscheinlichkeit einer Exmatrikulation wegen nicht bestandener Prüfungsleistungen (NBP). In MB und UT ist der Zusammenhang am stärksten ausgeprägt. Hier steigt die Wahrscheinlichkeit für eine Zwangsexmatrikulation um jeweils 21 Prozentpunkte, falls es zu einer Verschlechterung der Abiturnote um eine Notenstufe kommt. Unabhängig davon bestätigen sich aber unsere früheren Erkenntnisse hinsichtlich des Einflusses der Abiturnote: Wir kommen erneut zu dem Schluss,

dass mit schlechter werdender Abiturnote die Wahrscheinlichkeit stetig abnimmt, das gewählte Ingenieurstudium an der OTH Amberg-Weiden zu beenden (vgl. Rager & Rottmann 2015).

In Bezug auf die Kategorie SoS kommen wir zu dem Ergebnis, dass die Abiturnote in allen drei Studiengängen keinerlei Einfluss hat. Dagegen erhöht sich mit zunehmendem Alter signifikant die Wahrscheinlichkeit, das Studium aus sonstigen (uns nicht bekannten) Gründen (Kategorie SoS) abzubrechen. Aufgrund dieser Zusammenhänge vermuten wir, dass der Studienabbruch in diesem Fall von der konkreten Lebenssituation des Studierenden (Lebensstandard, Pflegefall in der Familie, Anzahl Kinder) oder auch von der subjektiven Erwartungshaltung an das Studium maßgeblich beeinflusst wird.

Mit zukünftigen Forschungsarbeiten könnte noch die Robustheit unserer Ergebnisse besser eingeschätzt werden. Dies ließe sich beispielsweise erreichen, indem die von uns gefundenen Zusammenhänge auch in artverwandten Studiengängen (wie zum Beispiel Wirtschaftsingenieurwesen und Betriebswirtschaftslehre) untersucht werden. Zeigen sich die gleichen Wirkungsmuster oder gibt es dort andere signifikante Zusammenhänge? Es wäre auch wünschenswert, unsere Forschungsergebnisse mit ähnlichen Analysen anderer Hochschulen vergleichen zu können.

In einem nächsten Schritt gilt es zu eruieren, ob noch weitere Kontrollvariablen in das empirische Modell integrierbar sind. Insbesondere ist hier an Informationen aus dem Abiturzeugnis (beispielsweise die erzielten Noten in bestimmten Fächern) zu denken, auf das die Hochschulen prinzipiell einen Zugriff haben. Damit kann auch die Fragestellung untersucht werden, welchen Stellenwert Schlüsselkompetenzen insbesondere in Mathematik und Physik in den ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen in Amberg einnehmen (vgl. Hanushek & Woessmann 2015). Hierbei wäre auch von Interesse, inwiefern weitere Kompetenzen (zum Beispiel Sprachen) zum Gelingen des Studiums beitragen können. Analog zu den Überlegungen zur Abiturnote könnten die Ergebnisse von freiwillig abgelegten UNICert® -Prüfungen (Sprachprüfungen) als Leistungsindikator interpretiert werden. Allerdings werden diese Daten bisher nicht systematisch an der Hochschule erfasst. Will man sich nicht mit Umfragen begnügen, müssen hierfür erst der Studentenkazlei die notwendige Infrastruktur und Ressourcen zur Verfügung gestellt werden.

Darüber hinaus ist es unsere Intention, die Studiendauer in den Ingenieurwissenschaften zu untersuchen. Dabei stellt sich die Frage, zu welchem Zeitpunkt sich der Studienabbruch in den verschiedenen Studiengängen vollzieht. Dies ist auch gesellschaftspolitisch von besonderer Relevanz, da ein Studienabbruch wegen einer nicht bestandenen Prüfungsleistung als eine Fehlallokation von Zeit und Humankapital interpretiert werden kann.

Literatur

1. BA (Bundesagentur für Arbeit): Der Arbeitsmarkt in Deutschland – Fachkräfteengpassanalyse. BA, Nürnberg (2014)
2. BayLfStaD (Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung): Bayern in Zahlen 7/2013, Fachzeitschrift für Statistik sowie Informations- und Kommunikationstechnik, 144(67). BayLfStaD, München (2013)
3. BayLfStaD (Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung): Statistische Berichte, Studierende an den Hochschulen in Bayern, Wintersemester 2013/14 Endgültige Ergebnisse. BayLfStaD, München (2014)
4. Bayerische Ingenieurekammer-Bau: Ergebnisse der Konjunkturumfrage 2014. Bayerische Ingenieurekammer-Bau, München (2014)
5. Czepek, J., Dummert, S., Kubis, A., Leber, U., Müller, A., Stegmaier, J.: Betriebe im Wettbewerb um Arbeitskräfte - Bedarf, Engpässe und Rekrutierungsprozesse in Deutschland. Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung: Nürnberg. Aktueller Bericht Nr. 5., Nürnberg (2015)
6. Freese, J., Long, J. S.: Tests for the Multinomial Logit Model. University of Wisconsin-Madison and Indiana University.
http://www.indiana.edu/~jslsoc/files_research/reprints/STBmlogtest.pdf (2000). Abgerufen am 28.07.2015
7. Greene, W. H.: Econometric Analysis, 7th ed. Pearson (2012)
8. Hanushek, E. A., Woessmann, L.: The Knowledge Capital of Nations: Education and the Economics of Growth. MIT Press, Cambridge (2015)
9. Hausman, J., McFadden, D.: Specification Tests for the Multinomial Logit Model. *Econometrica* 52(5), S. 1219-1240 (1984)
10. Koppel, O., Lackmann, T.: Ingenieurmonitor 2015/I.
https://www.vdi.de/fileadmin/user_upload/Ingenieurmonitor_2015-Q1.pdf (2015). Abgerufen am 21.08.2015
11. Long, J. S., Freese, J.: Regression Models for Categorical Dependent Variables Using Stata, 2. Ed. College Station, Stata Press (2006)
12. Rager, B., Rottmann, H.: Determinanten des Studienerfolgs: Eine empirische Untersuchung für die Studiengänge Maschinenbau, Medienproduktion und –technik sowie Umwelttechnik. Diskussionspapier Nr. 50, Weiden (2015)
13. Spence, M.: “Job market signaling”. *The Quarterly Journal of Economics* 87(3): S. 355-374 (1973)
14. Wooldridge, J. M.: Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data, 2nd ed. MIT Press (2010)
15. Zika, G., Maier, T., Helmrich, R., Hummel, M., Kalinowski, M., Hänisch, C., Wolter, M. I., Mönning, A.: Qualifikations- und Berufsfeldprojektionen bis 2030: Engpässe und Überhänge regional ungleich verteilt. IAB-Kurzbericht 09/2015, Nürnberg (2015)

Bisher erschienene Weidener Diskussionspapiere

- 1** **“Warum gehen die Leute in die Fußballstadien? Eine empirische Analyse der Fußball-Bundesliga“**
von Horst Rottmann und Franz Seitz
- 2** **“Explaining the US Bond Yield Conundrum“**
von Harm Bandholz, Jörg Clostermann und Franz Seitz
- 3** **“Employment Effects of Innovation at the Firm Level”**
von Horst Rottmann und Stefan Lachenmaier
- 4** **“Financial Benefits of Business Process Management”**
von Helmut Pirzer, Christian Forstner, Wolfgang Kotschenreuther und Wolfgang Renninger
- 5** **“Die Performance Deutscher Aktienfonds”**
von Horst Rottmann und Thomas Franz
- 6** **“Bilanzzweck der öffentlichen Verwaltung im Kontext zu HGB, ISAS und IPSAS“**
von Bärbel Stein
- 7** **Fallstudie: “Pathologie der Organisation” – Fehlentwicklungen in Organisationen, ihre Bedeutung und Ansätze zur Vermeidung**
von Helmut Klein
- 8** **“Kürzung der Vorsorgeaufwendungen nach dem Jahressteuergesetz 2008 bei betrieblicher Altersversorgung für den GGF.”**
von Thomas Dommermuth
- 9** **“Zur Entwicklung von E-Learning an bayerischen Fachhochschulen- Auf dem Weg zum nachhaltigen Einsatz?”**
von Heribert Popp und Wolfgang Renninger
- 10** **“Wie viele ausländische Euro-Münzen fließen nach Deutschland?”**
von Dietrich Stoyan und Franz Seitz
- 11** **Modell zur Losgrößenoptimierung am Beispiel der Blechteilindustrie für Automobilzulieferer**
von Bärbel Stein und Christian Voith
- 12** **Performancemessung**
Theoretische Maße und empirische Umsetzung mit VBA
von Franz Seitz und Benjamin R. Auer
- 13** **Sovereign Wealth Funds – Size, Economic Effects and Policy Reactions**
von Thomas Jost

- 14 The Polish Investor Compensation System Versus EU – 15 Systems and Model Solutions
von Bogna Janik**
- 15 Controlling in virtuellen Unternehmen -eine Studie-
Teil 1: State of the art
von Bärbel Stein, Alexander Herzner, Matthias Riedl**
- 16 Modell zur Ermittlung des Erhaltungsaufwandes von Kunst- und Kulturgütern in
kommunalen Bilanzen
von Bärbel Held**
- 17 Arbeitsmarktinstitutionen und die langfristige Entwicklung der Arbeitslosigkeit –
Empirische Ergebnisse für 19 OECD-Länder
von Horst Rottmann und Gebhard Flaig**
- 18 Controlling in virtuellen Unternehmen -eine Studie-
Teil 2: Auswertung
von Bärbel Held, Alexander Herzner, Matthias Riedl**
- 19 DIAKONIE und DRG's –antagonistisch oder vereinbar?
von Bärbel Held und Claus-Peter Held**
- 20 Traditionelle Budgetierung versus Beyond Budgeting-
Darstellung und Wertung anhand eines Praxisbeispiels
von Bärbel Held**
- 21 Ein Factor Augmented Stepwise Probit Prognosemodell
für den ifo-Geschäftserwartungsindex
von Jörg Clostermann, Alexander Koch, Andreas Rees und Franz Seitz**
- 22 Bewertungsmodell der musealen Kunstgegenstände von Kommunen
von Bärbel Held**
- 23 An Empirical Study on Paths of Creating Harmonious Corporate Culture
von Lianke Song und Bernt Mayer**
- 24 A Micro Data Approach to the Identification of Credit Crunches
von Timo Wollmershäuser und Horst Rottmann**
- 25 Strategies and possible directions to improve Technology
Scouting in China
von Wolfgang Renninger und Mirjam Riesemann**
- 26 Wohn-Riester-Konstruktion, Effizienz und Reformbedarf
von Thomas Dommermuth**
- 27 Sorting on the Labour Market: A Literature Overview and Theoretical Framework
von Stephan O. Hornig, Horst Rottmann und Rüdiger Wapler**
- 28 Der Beitrag der Kirche zur Demokratisierungsgestaltung der Wirtschaft
von Bärbel Held**

- 29 Lebenslanges Lernen auf Basis Neurowissenschaftlicher Erkenntnisse
-Schlussfolgerungen für Didaktik und Personalentwicklung-
von Sarah Brückner und Bernt Mayer**
- 30 Currency Movements Within and Outside a Currency Union: The case of Germany
and the euro area
von Franz Seitz, Gerhard Rösl und Nikolaus Bartzsch**
- 31 Labour Market Institutions and Unemployment. An International Comparison
von Horst Rottmann und Gebhard Flaig**
- 32 The Rule of the IMF in the European Debt Crisis
von Franz Seitz und Thomas Jost**
- 33 Die Rolle monetärer Variablen für die Geldpolitik vor, während und nach der Krise:
Nicht nur für die EWU geltende Überlegungen
von Franz Seitz**
- 34 Managementansätze sozialer, ökologischer und ökonomischer Nachhaltigkeit:
State of the Art
von Alexander Herzner**
- 35 Is there a Friday the 13th effect in emerging Asian stock markets?
von Benjamin R. Auer und Horst Rottmann**
- 36 Fiscal Policy During Business Cycles in Developing Countries: The Case of Africa
von Willi Leibfritz und Horst Rottmann**
- 37 MONEY IN MODERN MACRO MODELS: A review of the arguments
von Markus A. Schmidt und Franz Seitz**
- 38 Wie erzielen Unternehmen herausragende Serviceleistungen mit höheren Gewinnen?
von Johann Strassl und Günter Schicker**
- 39 Let's Blame Germany for its Current Account Surplus!?
von Thomas Jost**
- 40 Geldpolitik und Behavioural Finance
von Franz Seitz**
- 41 Rechtliche Überlegungen zu den Euro-Rettungsschirmprogrammen und den
jüngsten geldpolitischen Maßnahmen der EZB
von Ralph Hirdina**
- 42 DO UNEMPLOYMENT BENEFITS AND EMPLOYMENT PROTECTION INFLUENCE
SUICIDE MORTALITY? AN INTERNATIONAL PANEL DATA ANALYSIS
von Horst Rottmann**
- 43 Die neuen europäischen Regeln zur Sanierung und Abwicklung von Kreditinstituten:
Ordnungspolitisch und rechtlich angreifbar?
von Ralph Hirdina**

- 44 Vermögensumverteilung in der Eurozone durch die EZB ohne rechtliche Legitimation?
von Ralph Hirdina**
- 45 Die Haftung des Steuerzahlers für etwaige Verluste der EZB auf dem rechtlichen Prüfstand
von Ralph Hirdina**
- 46 Die Frage nach dem Verhältnis von Nachhaltigkeit und Ökonomie
von Alexander Herzner**
- 47 Giving ideas a chance - systematic development of services in manufacturing industry
von Johann Strassl, Günter Schicker und Christian Grasser**
- 48 Risikoorientierte Kundenbewertung: Eine Fallstudie
von Thorsten Hock**
- 49 Rechtliche Überlegungen zur Position der Sparer und institutionellen Anleger mit Blick auf
die Niedrigzins- bzw. Negativzinspolitik der Europäischen Zentralbank
von Ralph Hirdina**
- 50 Determinanten des Studienerfolgs: Eine empirische Untersuchung für die Studiengänge
Maschinenbau, Medienproduktion und -technik sowie Umwelttechnik
von Bernd Rager und Horst Rottmann**
- 51 Cash Holdings in Germany and the Demand for "German" Banknotes:
What role for cashless payments
von Nikolaus Bartzsch und Franz Seitz**
- 52 Europäische Union und Euro – Wie geht es weiter? – Rechtliche Überlegungen
von Ralph Hirdina**
- 53 A Call for Action – Warum sich das professionelle Management des Service Portfolios in der
Industrie auszahlt
von Günter Schicker und Johann Strassl**
- 54 Der Studienerfolg an der OTH Amberg-Weiden – Eine empirische Analyse der Studiengänge
Maschinenbau, Medienproduktion und Medientechnik sowie Umwelttechnik
von Bernd Rager und Horst Rottmann**



Ostbayerische Technische Hochschule
Amberg-Weiden

Die Weidener Diskussionspapiere erscheinen in unregelmäßigen Abständen und sollen Erkenntnisse aus Forschung und Wissenschaft an der Hochschule in Weiden insbesondere zu volks- und betriebswirtschaftlichen Themen an Wirtschaft und Gesellschaft vermitteln und den fachlichen Dialog fördern.

Herausgeber:

Ostbayerische Technische Hochschule (OTH) Amberg-Weiden
Prof. Dr. Horst Rottmann und Prof. Dr. Franz Seitz
Fakultät Betriebswirtschaft

Presserechtliche Verantwortung:

Sonja Wiesel, Hochschulkommunikation und Öffentlichkeitsarbeit
Telefon +49 (9621) 482-3135
Fax +49 (9621) 482-4135
s.wiesel@oth-aw.de

Bestellungen schriftlich erbeten an:

Ostbayerische Technische Hochschule Amberg-Weiden
Abt. Weiden, Bibliothek
Hetzenrichter Weg 15,
D – 92637 Weiden i.d.Opf.

Die Diskussionsbeiträge können elektronisch abgerufen werden unter
http://www.oth-aw.de/aktuelles/veroeffentlichungen/weidener_diskussionspapiere/

Alle Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung und Verbreitung sowie Übersetzung vorbehalten.
Nachdruck nur mit Quellenangabe gestattet.

ISBN 978-3-937804-56-9

- **Abteilung Amberg:** Kaiser-Wilhelm-Ring 23, 92224 Amberg,
Tel.: (09621) 482-0, Fax: (09621) 482-4991
- **Abteilung Weiden:** Hetzenrichter Weg 15, 92637 Weiden i. d. OPf.,
Tel.: (0961) 382-0, Fax: (0961) 382-2991
- **E-Mail:** info@oth-aw.de | **Internet:** [http:// www.oth-aw.de](http://www.oth-aw.de)