

## Pressemitteilung

Eberhard Karls Universität Tübingen

Antje Karbe

05.05.2022

<http://idw-online.de/de/news793130>

Forschungsergebnisse  
Informationstechnik, Mathematik, Pädagogik / Bildung  
überregional



## Algorithmus zur Vorhersage von Studienabbrüchen in der Mathematik

**Sozialwissenschaftliches Team der Universität Tübingen entwickelt statistische Methode zur Trennung verschiedener Einflussebenen**

In den sogenannten MINT-Fächern – Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik – brechen bis zu 40 Prozent der Studierenden ihr Studium bereits in der Eingangsphase ab. Ein Forschungsteam vom Methodenzentrum der Wirtschafts- und Sozialwissenschaftlichen Fakultät der Universität Tübingen hat nun ein statistisches Verfahren entwickelt, mit dem sich für Studierende im Durchschnitt acht Wochen im Voraus prognostizieren lässt, ob sie ihr Studium abbrechen werden.

Dem Team gelang mit dem neu entwickelten Algorithmus auch ein allgemeiner methodischer Fortschritt. Der Algorithmus ist in der Lage, im Zuge der Vorhersage die bereits zu Studienbeginn bestehenden Unterschiede zwischen den individuellen Studierenden – wie etwa die allgemeine kognitive Leistungsfähigkeit – zu berücksichtigen, und diese von der Befindlichkeit individueller Studierender über die Zeit zu trennen. So wird es möglich, die Wahrscheinlichkeit eines Studienabbruchs auch für prinzipiell geeignete Studierende vorherzusagen. Eine solche Trennung verschiedener Einflussebenen ist auch für zahlreiche Fragestellungen aus anderen Bereichen interessant. Zur Entwicklung der Methode veröffentlichte das Team einen Beitrag in der Fachzeitschrift Psychometrika.

Studierende der MINT-Fächer bringen zu Beginn unterschiedliche Voraussetzungen mit, die Einfluss auf die grundsätzliche Wahrscheinlichkeit eines Abbruchs haben. „Es liegt auf der Hand, dass zum Beispiel die Mathematikleistung in der schulischen Oberstufe und die allgemeine kognitive Leistungsfähigkeit bei individuellen Studierenden unterschiedlich sind. Geringere Leistungsfähigkeit führt zunächst häufiger zu einem Abbruch in der Eingangsphase“, sagt Professor Augustin Kelava vom Methodenzentrum. „Wir wollten uns jedoch der Frage annähern, wie sich unter den vergleichbar befähigten Erstsemestern jene erkennen lassen, die ihr Studium schnell abbrechen.“

Längsschnittstudie mit 122 Studierenden

Für die Studie wurden 122 Studierende der Universität Tübingen im ersten Mathematiksemester in einer großen Eingangsuntersuchung zu ihren Vorkenntnissen in der Mathematik, ihren Interessen, ihrer Schulkarriere und ihrem finanziellen Hintergrund befragt und Persönlichkeitsvariablen, unter anderem zur emotionalen Stabilität erhoben. „Die Ergebnisse der Eingangsuntersuchung gaben uns ein Bild der stabilen Eigenschaften jeder und jedes Studierenden“, sagt Kelava. Danach folgten dreimal in der Woche, insgesamt 50 Mal über 131 Semestertage, jeweils fünfminütige Befragungen, bei denen die Studierenden angaben, wie sie sich aktuell fühlen und ob sie nach eigener Einschätzung im Unterricht mitkommen. „Wir wussten zusätzlich aus Gründen der Überprüfung der gemachten Vorhersagen, wer bis zum Semesterende dabei war, und kannten die Note der Abschlussklausur. Die Akzeptanz unserer Befragung war ferner sehr hoch“, berichtet er.

Das Forschungsteam griff nicht gezielt in die individuellen Studienverläufe ein, „was aber auf Grundlage der im Fokus stehenden Verfahrensentwicklung eine künftige individuen-orientierte Anwendung wäre“, meint der Wissenschaftler.

Die Vorhersagen wurden mit der neuentwickelten statistischen Methode berechnet, einem Algorithmus, der in Echtzeit, das heißt bis zu einem Zeitpunkt gesammelte Daten dazu verwendet, das künftige Verhalten und Erleben der oder des einzelnen Studierenden mit großer Wahrscheinlichkeit zu bestimmen – ein sogenannter Forward-Filtering-Backward-Sampling (FFBS)-Algorithmus. „Die Einflüssebenen sind komplex. Sie greifen ineinander, eine Vielzahl von Variablen spielt eine Rolle bei der Entscheidung, durchzuhalten oder das Studium abzubrechen.“

#### Frühzeitige Vorhersagen von Abbruchsintentionen

Im Ergebnis konnte das Forschungsteam im Durchschnitt bereits acht Wochen vorher Studienabbruchsintentionen vorhersagen, also zu einem Zeitpunkt, wenn die Personen noch zu den Veranstaltungen kommen. „Häufig sind die Studierenden nach dem Start im Wintersemester nach Weihnachten nicht mehr da“, sagt Kelava. „Uns ist es gelungen, die beiden Einflüssebenen einerseits der stabilen Eigenschaften der Studierenden von andererseits den Veränderungen ihrer Befindlichkeit über die Zeit bei der Vorhersage der verdeckten Intentionen zu trennen. Wir können sagen, wann sie eine latente, zum Zeitpunkt noch nicht direktbar beobachtbare, Abbruchsneigung entwickeln aufgrund ihrer eigenen Auskünfte, wie sie sich fühlen und wie sie im Studium zurechtkommen.“

In der Praxis bietet die statistische Methode ein Instrument, um spezifisch auf individuelle Studierende etwa mit Beratungsangeboten zuzugehen, die für das Fach prinzipiell befähigt sind, aber Tendenzen zum Studienabbruch zeigen. Allgemein sei die Methode auch für bestimmte Forschungsfragen in anderen Bereichen geeignet, etwa der Trennung stabiler Einflussgrößen von situativen Entwicklungen bei Aktienkursen in den Wirtschaftswissenschaften oder ingenieurwissenschaftlichen Anwendungen.

#### Weitere Informationen:

Das Methodenzentrum entwickelt grundsätzlich interdisziplinäre Methoden, zum Beispiel um Brücken zwischen den Sozialwissenschaften und den Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fächern, etwa dem Maschinellen Lernen, herzustellen.

<https://uni-tuebingen.de/de/128147>

#### wissenschaftliche Ansprechpartner:

Prof. Dr. Augustin Kelava  
Universität Tübingen  
Wirtschafts- und Sozialwissenschaftliche Fakultät  
Methodenzentrum  
Telefon +49 7071 29-74933  
[augustin.kelava@uni-tuebingen.de](mailto:augustin.kelava@uni-tuebingen.de)

#### Originalpublikation:

Kelava, A., Kilian, P., Glaesser, J., Merk, S., & Brandt, H. (online first). Forecasting intraindividual changes of affective states taking into account interindividual differences using intensive longitudinal data from a university student drop out study in math. *Psychometrika*, <https://doi.org/10.1007/s11336-022-09858-6>