

Name des Instruments: Ko-NaMa Assessment

Projekt: Ko-NaMa – Simulationsbasierte Messung und Validierung eines Kompetenzmodells für das Nachhaltigkeitsmanagement

Beteiligte:

Georg-August-Universität Göttingen

Professur für Wirtschaftspädagogik und Personalentwicklung

Platz der Göttinger Sieben 5, 37073 Göttingen

Prof. Dr. Susan Seeber

susan.seeber@wiwi.uni-goettingen.de

Dr. Christian Michaelis

christian.michaelis@wiwi.uni-goettingen.de

Anton Repp

anton.repp@wiwi.uni-goettingen.de

Deutsches Institut für Pädagogische Forschung

Abt. Bildungsqualität und Evaluation

Schloßstrasse 29, 60486 Frankfurt am Main

Prof. Dr. Johannes Hartig

hartig@dipf.de

Christine Aichele

Christine.Aichele@dipf.de

Georg-August-Universität Göttingen

Professur für Anwendungssysteme und E-Business

Platz der Göttinger Sieben 5, 37073 Göttingen

Prof. Dr. Matthias Schumann

mschuma1@uni-goettingen.de

Dr. Jan Moritz Anke

janke@uni-goettingen.de

Georg-August-Universität Göttingen

Professur für Finanzen und Controlling

Platz der Göttinger Sieben 3, 37073 Göttingen

Prof. Dr. Stefan Dierkes

stefan.dierkes@wiwi.uni-goettingen.de

David Siepelmeyer

david.siepelmeyer@wiwi.uni-goettingen.de

1. Das Forschungsprojekt Ko-NaMa

Durch die vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderte Forschungsinitiative KoKoHs (Kompetenzmodelle und Instrumente der Kompetenzerfassung im Hochschulsektor – Validierungen und methodische Innovationen; <http://www.kompetenzen-im-hochschulsektor.de>) wird die Forschungsaktivität im Bereich der Modellierung und Erfassung von Kompetenzen vom allgemeinbildenden Bereich auf die Hochschulbildung ausgeweitet. Das Ziel der KoKoHs-Initiative besteht in der Entwicklung theoretischer Kompetenzmodelle und der darauf aufbauenden Konstruktion von Messinstrumenten. Die entwickelten Messinstrumente sollen eine valide Messung von Bildungsergebnissen einzelner Studierender sowie das Monitoring von Bildungsprozessen auf der Systemebene ermöglichen. Im Rahmen der ersten Förderphase von 2011 bis 2015 wurden Kompetenzmodelle sowie dazugehörige Instrumente entwickelt und deutschlandweit empirisch erprobt. Aufbauend auf den Ergebnissen und Erkenntnissen sollen die 15, in der neuen Förderphase ausgewählten, Forschungsverbünde in der neuen KoKoHs-Initiative Validierungen der Instrumente vornehmen und innovative Messmethoden entwickeln sowie den Transfer in die Hochschulpraxis vorantreiben.

Eines der geförderten Projekte, das Forschungsprojekt Ko-NaMa (Simulationsbasierte Messung und Validierung eines Kompetenzmodells für das Nachhaltigkeitsmanagement), widmet sich hierbei insbesondere den Kompetenzen, die für ein unternehmerisches Nachhaltigkeitsmanagement notwendig sind. In der Hochschulbildung wird zunehmend gefordert, Fragen der Nachhaltigkeit systematisch in die Vermittlung betriebswirtschaftlicher Kompetenzen bei Studierenden der BWL zu integrieren. Trotz dieser deutlich gestiegenen Relevanz von Nachhaltigkeit in Lehre und Forschung an den Hochschulen, sind im Bereich von (unternehmerischer) Nachhaltigkeit diagnostisch abgesicherte Analysen zu Lernoutcomes generell ein Forschungsdesiderat in der Hochschulbildung. Für die Weiterentwicklung der Studienangebote im Bereich des Nachhaltigkeitsmanagements fehlen theoretisch-fundierte Modelle zur Kompetenzmodellierung ebenso wie adäquate Instrumente zur Erfassung der entsprechenden Kompetenzen.

Das Forschungsprojekt Ko-NaMa soll dieses Forschungsdesiderat bedienen. Das Projekt hat zum Ziel, ein Kompetenzmodell für das Nachhaltigkeitsmanagement in der Hochschulbildung zu entwickeln und zu validieren. Darüber hinaus werden Erklärungsfaktoren auf individueller und institutioneller Ebene für die Kompetenzausprägung, aber auch die Kompetenzentwicklung gesucht.

Um der Komplexität des Forschungsgegenstandes des Projektes Ko-NaMa gerecht zu werden, wird das Vorhaben im Verbund durchgeführt. Von der Universität Göttingen ist der Lehrstuhl für Wirtschaftspädagogik (Prof. Dr. Susan Seeber) als Verbundkoordinator beteiligt sowie der Lehrstuhl für Finanzen und Controlling (Prof. Dr. Stefan Dierkes) und der Lehrstuhl für Anwendungssysteme und E-Business (Prof. Dr. Matthias Schumann). Insbesondere bezüglich der psychometrischen Modellierung der erfassten Kompetenzdaten wird das Projekt durch Prof. Dr. Johannes Hartig vom Deutschen Institut für Internationale Pädagogische Forschung (DIPF) unterstützt.

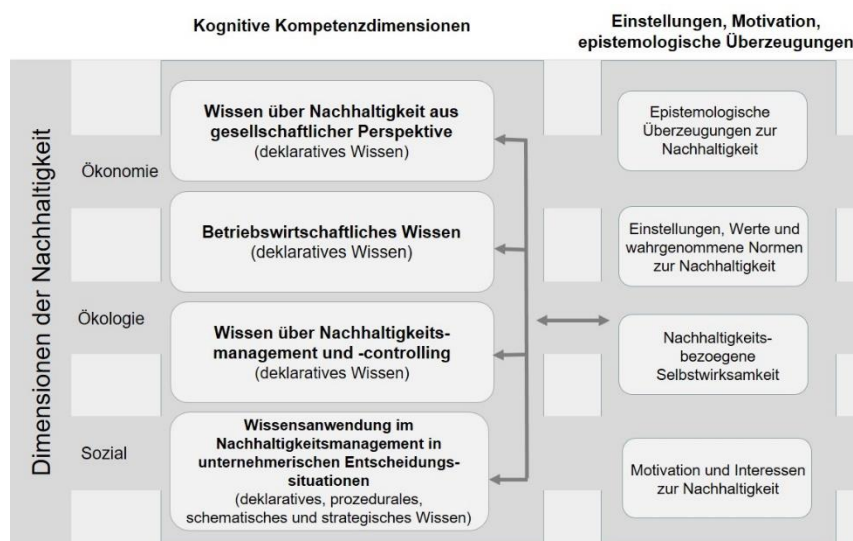
2. Untersuchungsdesign

Aufgrund der Forschungslücke in der Kompetenzdiagnostik für Nachhaltigkeitsmanagement in der Hochschulbildung gibt es für diese Domäne keine veröffentlichten und validen Testinstrumente. Aus diesem Grund wurden Testinstrumente entwickelt. Im Nachfolgenden wird das zugrunde gelegte Kompetenzmodell sowie das darauf aufbauend konstruierte Test-Assessment vorgestellt.

1. Kompetenzen im Nachhaltigkeitsmanagement

Eine zentrale Annahme des zugrunde gelegten Kompetenzmodells ist, dass sich die Dimensionen nach der Wissensrepräsentation (deklaratives vs. schematisches und strategisches Wissen) und nach inhaltlichen Bereichen (Betriebswirtschaft, Nachhaltigkeit aus gesellschaftlicher Perspektive und Nachhaltigkeitsmanagement) unterscheiden. Daraus ergibt sich eine Unterteilung der Kompetenzdimensionen in (1) deklaratives betriebswirtschaftliches Wissen, (2) deklaratives Wissen über Nachhaltigkeit aus einer gesellschaftlichen Perspektive und (3) deklaratives sowie (4) schematisches und strategisches Wissen im Nachhaltigkeitsmanagement. Während sich das deklarative Fachwissen rechnergestützt gut über geschlossene und kurze offene Antwortformate erheben lässt, sind für die Messung von schematischem und strategischem Wissen komplexere Testzugänge notwendig. Das im Rahmen von Ko-NaMa entwickelte simulationsbasierte Test-Instrument ermöglicht die Messung von Entscheidungen und Handlungsintentionen bei unvollständiger und vielschichtiger Informationslage, so wie sie kennzeichnend für das Nachhaltigkeitsmanagement sind. Der Entscheidungsprozess erfordert dabei die Anwendung von deklarativem Wissen, um Entscheidungen vor dem Hintergrund unternehmensstrategischer Überlegungen und Kriterien eines nachhaltigen Wirtschaftens zu treffen und zu begründen.

Abb. 1: Kompetenzmodell für das Nachhaltigkeitsmanagement



2. Das Ko-NaMa Assessment

Unter Berücksichtigung der zentralen Aspekte des Kompetenzmodells (siehe Abbildung 1) muss sich das Assessment aus einer kognitiven Perspektive auf die verschiedenen Arten von Wissen konzentrieren. Während deklaratives Wissen mit ausgewählten Aufgaben in Form von Single-Choice-Elementen und kurzen offenen Items gemessen werden kann, erfordert die Fähigkeit, dieses Wissen anzuwenden und strategische Managemententscheidungen zu treffen, eine komplexere Testumgebung, die die Übertragbarkeit von Wissen und die Integration verschiedener Wissenstypen in authentische unternehmerische Entscheidungssituationen mit unvollständigen und vielschichtigen Informationen ermöglicht. Aus diesem Grund wurde ein computergestütztes Assessment gewählt. Für die Messung von deklarativem Wissen wurden (1) 80 Items für die Betriebswirtschaftslehre auf Grundlage weit verbreiteter Lehrbücher sowie hochschulischer Curricula, (2) 53 Items basierend auf normativen Annahmen zum Leitbild einer nachhaltigen Entwicklung sowie (3) 51 Items zum betrieblichen Nachhaltigkeitsmanagement, ebenfalls basierend auf curricularen Analysen an Hochschulen, konstruiert. Für die Messung von (4) schematischem und strategischem Wissen über das Nachhaltigkeitsmanagement wurden

13 Unternehmenssituationen mit insgesamt 73 Items entwickelt, die in authentische Situationen (Videovignetten, Audioclips, betrieblicher Schriftwechsel) eingebettet wurden. Darüber hinaus ergänzt ein Fragebogen zur Messung von Motivation, Einstellungen und Überzeugungen zur Nachhaltigkeit das auf kognitive Facetten ausgerichtete Testinstrument, in dem auch sozio-biografische Daten integriert wurden. Das Test-Assessment ist grundsätzlich auf eine Dauer von 90 Minuten ausgelegt und besteht insgesamt aus drei nacheinander präsentierten Testmodulen. Die Studierenden bearbeiten die Module in der Reihenfolge ihres Erscheinens auf der Startseite.

Das erste Testmodul zur Erfassung des Fachwissens besteht aus 3 Teilttests entsprechend den Kompetenzdimensionen zum deklarativen Wissens über Betriebswirtschaftslehre, Nachhaltigkeit und Nachhaltigkeitsmanagement. Die Teilttests waren auf jeweils 10 Minuten beschränkt (die verbleibende Zeit wurde im Display angezeigt). Während dieser Zeit war es den Teilnehmern nicht möglich, alle Fragen zu beantworten. Die Fragen wurden daher über einen installierten Zufallsalgorithmus angezeigt und die Benutzer wurden nach Ablauf der Bearbeitungszeit zum nächsten Teilttest des Moduls weitergeführt.

Abb. 2: Testmodul 1: Fachwissenstests

Testkomponente 1: Fachwissenstest

- Inhalt:** Betriebswirtschaftslehre (80 Aufgaben), Nachhaltigkeit (53 Aufgaben), Nachhaltigkeitsmanagement und -controlling (51 Aufgaben)
- Fragearten:** Geschlossene Fragen
- Wissensarten:** Deklaratives Wissen
- Bearbeitungszeit:** 3x10 Minuten

Beispielaufgabe

Welche Kriterien werden bei dem Standard „Eco-Management & Audit Scheme“ (EMAS) berücksichtigt?

- ☐ Nur CO2 bezogene Kriterien
- ☐ Soziale Kriterien
- ☐ Ökologische Kriterien
- ☐ Soziale und ökologische Kriterien

Nach Abschluss der drei deklarativen Tests, in den bisherigen Einsätzen mit insgesamt 30 Minuten Testzeit, werden die Teilnehmer zur Unternehmenssimulation weitergeleitet, dem zweiten Testmodul. Im Rahmen des zweiten Moduls werden simulations- und videobasierte Testaufgaben im Unternehmenskontext eingesetzt. Als Testumgebung dient hierfür ein fiktives Unternehmen, der Fahrradhersteller Pyramid. Zunächst wird den Probanden das Unternehmen anhand eines Einführungsvideos kurz vorgestellt. Anschließend erhalten sie Aufgaben zu verschiedenen Unternehmensbereichen. Dazu wurden insgesamt 13 Handlungssituationen konstruiert, von denen die Testteilnehmer jeweils 3-4 präsentiert bekommen und innerhalb von ca. 45 Minuten bearbeiten sollen. Jeder Proband erhielt eine unterschiedliche Zusammenstellung der Szenarien. Die Testzeit für die Simulation ist ebenfalls frei wählbar, allerdings ist die unterschiedliche Länge der Module bei der Auswahl und Zusammenstellung der Modulkombinationen zu berücksichtigen.

Abb. 2: Testkomponente 2: Unternehmenssimulation

Testkomponente 2: Unternehmenssimulation

- **Inhalt:** Verschiedene unternehmerische Handlungs- und Entscheidungsfelder am Beispiel eines Fahrradherstellers (13 Situationen mit insgesamt 73 Aufgaben)
- **Fragetypen:** Offene und geschlossene Fragen
- **Wissensarten:** Deklaratives, schematisches und strategisches Wissen
- **Bearbeitungszeit:** 45 Minuten für 3-4 Aufgaben
- Konstruktion auf Basis des **Anchored Instruction Ansatzes**

Übersicht beispielhafter Themen des Ko-NaMa-Assessments

Nummer	Unternehmensbereich	Beispielhafte Themen
Situation 1	Geschäftsleitung	Bewertung von verschiedenen Fahrradmodellen
Situation 2	Geschäftsleitung	Planung einer nachhaltigen Geschäftsstrategie
Situation 3	Produktentwicklung	Entscheidung zur Nachbesserung defekter Pedale
Situation 4	Produktentwicklung	Auswahlentscheidung für einen Akku
Situation 5	Marketing	Planung einer Werbekampagne zur nachhaltigen Geschäftsstrategie
Situation 6	Reporting	Anpassung der Berichterstattung
Situation 7	Produktion	Planung einer alternativen Lackiermethode
Situation 8	Produktion	Auswahl einer neuen Maschine
Situation 9	Einkauf	Auswahl eines neuen Lieferanten
Situation 10	Logistik	Planung von Transportmittel
Situation 11	Geschäftsleitung	Durchführen einer Ökobilanzierung von Fahrradrahmen
Situation 12	Personal	Analyse von Kündigungsgründen
Situation 13	Personal	Planung eines Nachhaltigkeitsseminars

Die Präsentation der einzelnen Handlungssituationen erfolgt dabei nach einem übergeordneten Muster: Zunächst folgt mit Hilfe einer Videovignette eine Einleitung in die Situation. Anschließend werden dem Teilnehmer mehrere aufeinander aufbauend Items präsentiert. Um zu einer begründeten Handlungsentscheidung zu gelangen, werden neben dem bisherigen Mailverkehr noch weitere Informationen anhand von Dokumenten, Grafiken und Auswertungen bereitgestellt, wie nachfolgend beispielhaft an dem ersten Item der Situation 10 (Transportmittelauswahl) verdeutlicht:

Abb. 3: Beispiel Situation 10 – Transportmittelwahl

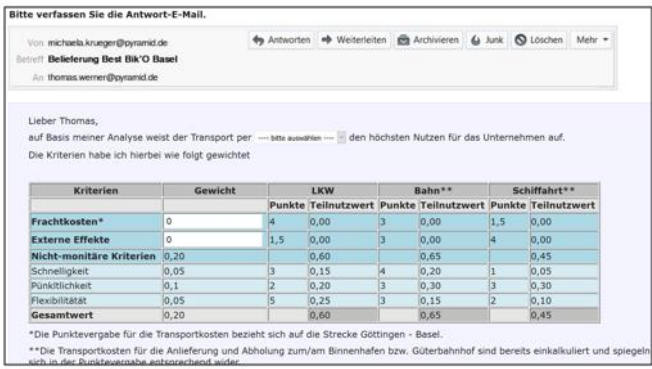
Einleitungsvideo



Mailverkehr, Dokumente, Unterlagen



Handlungsentscheidung + Begründung



Nach Abschluss einer Situation werden die Teilnehmer automatisch zur nächsten weitergeleitet. Nach Beendigung aller Situationen des jeweiligen Testhefts werden sie zum dritten und letzten Testmodul geführt, einem Studierendenfragebogen in dem neben soziobiografischen Merkmalen auch Interessen, Einstellungen und Lerngelegenheit zum Thema Nachhaltigkeit erfragt werden. Für die Bearbeitung des Fragebogens wurden 15 Minuten eingeplant.

Abb. 4: Testkomponente 3: Kontextfaktorentest

Testkomponente 3: Kontextfaktorentest

- Inhalt:** u. a. demografische Daten, Einstellung zum nachhaltigem Wirtschaften, Akzeptanz des Assessmentmoduls (21 Konstrukte)
- Fragetypen:** Offene und geschlossene Fragen
- Wissensarten:** -
- Bearbeitungszeit:** 15 Minuten

Beispielaufgabe

Bewerten Sie die folgenden Angaben

Wenn es beispielsweise um Umweltschutz, Klimawandel oder faire Arbeitsbedingungen in Entwicklungsländern geht, ...	Trifft gar nicht zu	Trifft voll zu
... bekomme ich Lust mich damit zu beschäftigen.	● ● ● ●	
... finde ich das so wichtig, dass ich mich dafür einsetze.	● ● ● ●	

Während des gesamten Assessments konnten die Studierenden Items überspringen und innerhalb eines Testsmoduls hin- und herwechseln. Wenn sie ein Element übersprangen, wurde die fehlende Antwort als falsch codiert, während Elemente, die nicht innerhalb der Frist erreicht wurden, als fehlend codiert wurden.

3. Feldphase

3.1 Vorbereitung der Datenerhebung

3.1.1 Technische Anforderungen

Das Ko-NaMa-Assessment wurde technologiebasiert konzipiert und erfordert daher entsprechende Endgeräte für jeden Testteilnehmer. Grundsätzlich ist es möglich, die Computerräume der jeweiligen Hochschulen zu nutzen, sofern diese zur Verfügung stehen und über entsprechende Kapazitäten verfügen. Grundsätzlich ist es auch möglich, dass die Studienteilnehmer ihre eigenen Endgeräte benutzen. Eine andere Alternative besteht darin, dass die Testleitung entsprechende Endgeräte wie z.B. Tablet-Computer zur Testung mitbringt und den Teilnehmern bereitstellt. Im Weiteren sollte bedacht werden, dass die Teilnehmer durch die zeitliche Beschränkung des ersten Testsmoduls in etwa zeitgleich mit der Bearbeitung des zweiten Moduls beginnen. Da dabei größere Mengen an Videomaterial gestreamt werden, sollte sichergestellt sein, dass das WiFi-Netz der jeweiligen Hochschule über eine entsprechende Sendeleistung verfügt. Darüber hinaus müssen die Studienteilnehmer auch mit Taschenrechner und Kopfhörern ausgestattet werden.

Vor dem Hintergrund obiger Erläuterungen wurden für die die Datenerhebungen im Projekt-Ko-NaMa den Studienteilnehmern das notwendige Test-Equipment zur Verfügung gestellt. Hierfür wurden 50 Tablet-Computer inkl. Transportkoffer sowie 50 Kopfhörer und Taschenrechner angeschafft. Außerdem wurde ein Laptop als mobiler Server verwendet, an welchen zwei Hochleistungsrouter angeschlossen wurden. Durch das Bereitstellen eines eigenen kabellosen Netzwerks sollte ein reibungsloser Testablauf sichergestellt werden. Da sich die Teilnehmer auch mit den privaten Endgeräten in dem aufgebauten Netzwerk anmelden können, wurde es so möglich auch größere Gruppen zu testen.

3.1.2 Personelle Planung

Der personelle Ansatz ist einerseits von der Größe der getesteten Teilstichprobe abhängig, andererseits maßgeblich auch von der Ausgestaltung der technischen Ausgangsbedingungen. Bei den Erhebungen im Projekt Ko-NaMa konnte teilweise auf die Computerräume der Hochschulen zurückgegriffen werden, sodass die Testung zumeist mit einem Mitarbeiter und einer Hilfskraft gut umgesetzt werden konnten, da nur noch die Taschenrechner und die Kopfhörer sowie die Informationsbögen transportiert und an die Testteilnehmer verteilt werden mussten. Bei den Testungen an den Standorten, bei denen das eigene Test-Equipment bereitgestellt wurde, war eine stärkere personelle Besetzung notwendig, damit die Verteilung des Test-Equipments nicht zu viel Zeit in Anspruch nimmt und die Testung auch innerhalb der zeitlichen Beschränkung von 90 Minuten umsetzbar war.

3.1.2 An- und Abreise zu den Teststandorten

Während des Feldeinsatzes des Ko-NaMa-Assessments hat sich gezeigt, dass sich ein Mietwagen für die An- und Abreise organisatorisch und ökonomisch oft rentiert. Zum einen erleichtert das den Transport des Test-Equipments in den Fällen, in denen die Teststandorte keine geeigneten Computerräume zur Verfügung stellen können, zum anderen ist die Fahrt mit öffentlichen Verkehrsmitteln für mehrere Personen oft deutlich teurer als der Tagespreis und die Kraftstoffkosten für ein entsprechendes Mietfahrzeug.

3.2 Durchführung der Datenerhebung

Üblicherweise werden die Erhebungszeitpunkte vor Beginn des Semesters mit den jeweiligen Modulverantwortlichen abgesprochen. Zum Stichtag reisten Projektmitarbeiter mit dem notwendigen Test-Equipment an (sofern notwendig), um die Testungen vor Ort durchzuführen. Hierfür hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn die Projektmitarbeiter bereits vor Beginn der eigentlichen Lehrveranstaltung, während der die Testung stattfinden sollte, Zugang zu den Räumlichkeiten an den Hochschulstandorten erhielten und das die entsprechenden Vorbereitungen treffen kann. Dazu gehört unter anderem der Aufbau des mobilen Servers und die Inbetriebnahme des WiFi-Netzwerks sowie das Einschalten und Konfigurieren der Tablets. Nach dem Aufbau der Testumgebung folgt eine Einweisung der Testteilnehmer durch die Projektmitarbeiter. Darüber hinaus wurde den Probanden der Informationsbogen zum Forschungsprojekt ausgehändigt. Nach der Einweisung konnten die Studierenden mit der Bearbeitung des Assessments beginnen. Ist eine Messung der Kompetenzentwicklung gewünscht, dann müssen die Studierenden vor Testbeginn ihre zufallsgenerierte anonyme Testkennung mithilfe eines standardisierten Verfahrens mit einem Pseudonym verknüpfen, um eine Wiedererkennung beim zweiten Messzeitpunkt trotz Anonymisierung zu ermöglichen. Eine entsprechende Einweisung in das Pseudonymisierungs-Verfahren ist hierfür dringend anzuraten, um den Zeitbedarf möglichst gering zu halten. Nach Abschluss des Test-Assessments geben die Studierenden das erhaltene Material zurück bzw. sammeln die Projektmitarbeiter es ein und bauen das restliche Test-Equipment ab. Zur Erhöhung der Teilnahmemotivation wurden Incentives in Form von Kino- oder Amazon-Gutscheinen angeboten.

3.3. Datenexport

Die erhobenen Daten können dann aus dem System in Form einer csv-Datei aus dem System exportiert und in die gängigen Statistikprogramme überspielt oder zu Sicherungszwecken auf einem Datenträger abgespeichert werden.

3.4 Datenkodierung

Während die drei Wissenstests automatisiert ausgewertet werden können, müssen 13 Items der Unternehmenssimulation manuell kodiert werden. Besonders bei größeren Stichproben sollte der dafür notwendige Zeitbedarf bei der Planung berücksichtigt werden. Um die Kodierung zu vereinfachen und zu standardisieren, wurde ein Kodierhandbuch angelegt. Es hat sich außerdem als praktikabel erwiesen, dieselben 3-4 Kodierer dafür einzusetzen.

4. Stichprobe

Das Ko-NaMa Assessment wurde an Studierenden der Wirtschaftswissenschaften ab dem 3. Semester im Bachelor getestet, denn für die Unternehmenssimulation wird ein grundlegendes betriebswirtschaftliches Verständnis vorausgesetzt. An 18 Hochschulen in Deutschland wurden Daten erfasst. Die nachfolgenden Übersichten geben Auskunft über die Größe und die Zusammensetzung der Stichprobe.

Tab. 1: Stichprobe nach Erhebungsstandorten

Surveygruppe		Interventionsgruppe			Kontrollgruppe		
			1 MZP	2 MZP		1 MZP	2 MZP
Uni Frankfurt	62	Uni Göttingen	58	22	Uni Leipzig	33	10
Uni Konstanz	20	Uni Ulm	38	18	Uni Göttingen	243	67
Uni Halle	42	Uni Hohenheim	70	51	Uni Marburg	21	21
Uni Jena	38						
TU Clausthal	38						
Uni Osnabrück	53						
Uni Bamberg	47						
Uni Hamburg	36						
Uni Stuttgart	10						
FH HAWK	1						
TU München	24						
Uni Göttingen	38						
	<u>409</u>		<u>166</u>	<u>91</u>		<u>297</u>	<u>98</u>
Interv.-gr. 1. MZP	166						
Kontrollgr. 1. MZP	<u>297</u>						
	<u>872</u>						

Tab. 2: Zusammensetzung der Gesamtstichprobe (Angaben beziehen sich auf MZP 1)

Stichproben- größe	Studiengang			Bachelor-Studierende	Alter (Median / SD)	Allgemeine Hochschulreife	Muttersprache Deutsch	Weiblich
	BWL	WiPäd	sonstige WiWi					
872	237	179	271	70.0%	23,0 / 3.04	92.2%	96.1%	43,1 %
	220 miss.			193 miss.	212 miss.	189 miss.	189 miss.	189 miss.