

Fakultät 09 Wirtschaftsingenieurwesen:

# Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten

## I. Einleitung:

Auch wenn es bereits zahlreiche Anleitungen zum wissenschaftlichen Arbeiten gibt, werden dort die Besonderheiten von Abschlussarbeiten an Hochschulen für Angewandte Wissenschaften oft wenig berücksichtigt. Aufgrund des starken Anwendungsbezugs der meisten Projekt- und Abschlussarbeiten an der Fakultät Wirtschaftsingenieurwesen der Hochschule München sind die Studierenden hierbei häufig mit Aussagen und Lösungsvorschlägen von Praktikern (z.B. Manager\_innen, Politiker\_innen, Funktionären) konfrontiert. Im Gegensatz zu den eher theoriegeleiteten Arbeiten an Universitäten, bei denen sich die Fragestellung aus einer Lücke im aktuellen Forschungsstand ergibt und es i.d.R. keinen „Auftraggeber“ mit Eigeninteresse an den inhaltlichen Ergebnissen gibt, steht hinter den Problemstellungen von Projekt- und Abschlussarbeiten oft ein starkes Interesse eines Unternehmens. Zudem bestehen evtl. Abhängigkeitsverhältnisse zwischen dem Studierenden, dem Unternehmen und der Hochschule. Diese Ausgangslage kann Studierende leicht dazu verleiten, sich bei der Suche nach einer Antwort zu stark auf die Meinung und das Erfahrungswissen der Praktiker zu stützen.

Deshalb erfordert es besondere Disziplin, im Rahmen einer wissenschaftlichen Arbeit die praktischen Lösungsvorschläge oder Strategien wissenschaftlich herzuleiten, bzw. die avisierten Lösungen kritisch zu hinterfragen. Auch die Aussagen von erfolgreichen Manager\_innen dürfen und müssen wissenschaftlich überprüft werden. Dies erfordert ein Bewusstsein für normative Aussagen und den Aufbau von schlüssigen Argumenten. Wissenschaftliches Arbeiten bedeutet, Wissen (auch das Erfahrungswissen der Praktiker) zu prüfen und neues Wissen zu generieren.

Ziel dieser Anleitung ist daher, die Studierenden der Fakultät Wirtschaftsingenieurwesen für den Nutzen angewandter Theorien zu sensibilisieren, sowie eine kurze Anleitung zum wissenschaftlichen Argumentieren zu geben.

## II. Der Nutzen wissenschaftlichen Arbeitens

"Es gibt nichts Praktischeres als eine gute Theorie." (*Kurt Lewin*)

Die Studiengänge der Fakultät Wirtschaftsingenieurwesen bereiten ihre Absolventinnen und Absolventen darauf vor, durch Anwendung wissenschaftlicher und praktischer Erkenntnisse aus Technik und Wirtschaft Problemstellungen aus der betrieblichen Praxis selbständig und kompetent zu lösen. Die Fähigkeiten zu abstrahieren, Probleme in ihrer grundsätzlichen Dimension und nicht nur in ihrer einzelfallspezifischen Ausprägung zu erkennen und eine allgemeine, systematische Problemlösung zu entwickeln, stellt einen erheblichen Mehrwert für jedes Unternehmen dar. Insbesondere Führungskräfte müssen in der Lage sein, schnell die Grundstruktur neuer Herausforderungen zu erfassen und erfolgsversprechende, sprich wissenschaftlich bewährte Lösungswege einzuschlagen. Genau diese Fähigkeiten werden durch das Erstellen einer wissenschaftlichen Arbeit an einer HAW entwickelt.

Das Erstellen einer wissenschaftlichen Arbeit ist deshalb keine bloße „Pflichtübung“. Wie das obengenannte Zitat des einflussreichen Sozialpsychologen Kurt Lewin illustriert, ist theoriegestützte

wissenschaftliche Arbeit der Schlüssel, um über die Vielzahl alltäglicher Einzelaufgaben der Berufspraxis hinausblicken zu können.

Beispiele für den Nutzen scheinbar abstrakter wissenschaftlicher Erkenntnisse und Zusammenhänge, die in der Praxis zu großen unternehmerischen Erfolgen führen, liefern die Geschäftsmodelle erfolgreicher Online-Händler und –Vermittler wie Amazon, ebay oder UBER). Der Erfolg dieser Geschäftsmodelle basiert u.a. auf Erkenntnissen aus den Wissenschaftsbereichen:

- Psychologie und Marketing (Methoden der empirischen Sozialforschung zur Analyse relevanter Persönlichkeits- und Verhaltensmerkmale, Motivationstheorien und deskriptive Entscheidungstheorie zur Erklärung des Kaufverhaltens, etc.)
- Mikroökonomie (Natürliche Monopole und zweiseitige Märkte zur Erklärung der Markteintrittsbarrieren und der langfristig hohen Gewinne)
- Informationstechnologie und Statistik (Datenbank- und Datenanalysetechniken zur Nutzungsanalyse und einer darauf aufbauenden Erstellung nutzerspezifischer Angebote, z.B. „Cross-Selling“)

Umgekehrt zeigt die Analyse weniger erfolgreicher Unternehmensprojekte, dass das Fokussieren auf rein pragmatisches Problemlösen im Einzelfall und das Ausblenden grundsätzlicher wissenschaftlich erwiesener Zusammenhänge zu Misserfolgen führen kann. Eindrucksvoll dargestellt wurde dies z.B. für die Fallbeispiele „Daimler-Chrysler-Fusion“, „Toll Collect“ und „Leica“ (vgl. Wolf 2011), wo grundlegende theoretische Erkenntnisse über das menschliche Informations- und Entscheidungsverhalten unzureichend berücksichtigt wurden, was zu eklatanten Fehlentwicklungen führte, wie z.B.:

- kognitive Dissonanz und selektive Wahrnehmung (dadurch Verdrängen von Risiken)
- begrenzte Rationalität (dadurch Überforderung und irrationales Entscheiden)
- Groupthink (dadurch Eingehen unkalkulierbar hoher Risiken)

**Diese Beispiele zeigen: Theorie ist nicht das Gegenteil von Praxis!**

**Im Gegenteil: Wissenschaftliches Denken und Handeln sind ein wichtiger Schlüssel für den Erfolg in der Praxis.**

### III. Anleitung zum wissenschaftlichen Argumentieren

#### 1. Qualitätskriterien wissenschaftlicher Arbeiten

Neue Erkenntnisse bauen immer auf vorhandenem Wissen auf. Daher ist es wichtig, dass alle wissenschaftlichen Erkenntnisse so dokumentiert werden, dass diese nachvollziehbar, fundiert und stabil sind. Im Idealfall dienen die Ergebnisse einer wissenschaftlichen Arbeit Mitarbeiter\_innen oder Führungskräften in Unternehmen als Entscheidungshilfe oder anderen Wissenschaftler\_innen als Ausgangspunkt ihrer Forschung. Dies verdeutlicht, dass wissenschaftliche Arbeit nicht die subjektive Meinung des Autors oder der Autorin über ein Thema, dessen Rahmenbedingungen oder die Welt im Allgemeinen abbilden darf, sondern Erkenntnisse bereitstellen muss, die als objektiv im Sinne einer nachvollziehbaren Untersuchungsmethode gelten. Die Qualität einer wissenschaftlichen Arbeit hängt somit von folgenden Kriterien ab:

### 1.1. Verständlichkeit der Argumente

- Der Autor oder die Autorin sollte sich in die Rolle der Leser versetzen und diese durch die Arbeit führen. Hilfreich sind hierfür regelmäßige Darstellungen der Vorgehensweise und kurze Zwischenresultate.
- Die Aussagen und Argumente einer wissenschaftlichen Arbeit sollten so dargestellt werden, dass die Leser sie auch verstehen und als wissenschaftlichen Beitrag ernst nehmen können. Eine blumige oder metaphorisch aufgeladene Sprache erschwert ein einheitliches Verständnis des Textes bei den Lesern und sollte daher vermieden werden.
- Die Verwendung von klar definierten Fachbegriffen stellt sicher, dass die Aussagen eindeutig und unmissverständlich sind.
- Die Aussagen und Argumente sollten klar gegliedert sein. So sollte sich ein Argument aus dem vorherigen erschließen oder eine chronologische Reihenfolge erkennbar gemacht werden.

### 1.2. Objektivität der Argumente

- Objektivität bedeutet, dass die gemachten Aussagen für jeden nachvollziehbar und frei von persönlichen Vorlieben oder politischen/unternehmerischen Interessen sind. Der Leser soll nicht mit Hilfe von vehement vertretenen Äußerungen überzeugt werden, sondern durch gute Argumente und glaubhaften Fakten. Persönliche Meinungen, Interpretationen und Bewertungen der erzielten Ergebnisse müssen deutlich von der reinen Darstellung eines Sachverhaltes getrennt und sichtbar gemacht werden. Die persönliche Interpretation der Ergebnisse kann in einem Schlusskapitel dargestellt werden – sie ist jedoch in einem wissenschaftlichen Text nicht zwingend vorgesehen (s.u. „Werturteile“). Schlussfolgerungen, die sich aus wissenschaftlichen Argumenten ableiten, sind dagegen zwingend notwendig (siehe 1.4.).

Dazu ein Beispiel: „Bundeswirtschaftsminister Sigmar Gabriel genehmigt die Fusion von Tengelmann und Edeka mit dem Argument, die Arbeitsplätze von 16.000 Beschäftigten zu sichern“, ist eine objektive Aussage, weil sie nur eine Tatsache beschreibt. „Die Entscheidung von Bundeswirtschaftsminister Sigmar Gabriel, die Fusion von Tengelmann und Edeka zu genehmigen ist richtig, weil dadurch 16.000 Arbeitsplätze gesichert werden“ ist dagegen keine objektive Aussage. Erstens ist nicht bekannt, ob die Arbeitsplätze dadurch tatsächlich gesichert werden und zweitens ist nicht bekannt, ob die Entscheidung „richtig“ ist. Da die kurzfristige Sicherung der Arbeitsplätze für den Bundeswirtschaftsminister ein sehr wichtiges Ziel darstellt, ist die Entscheidung aus seiner Sicht richtig. Wenn man auf andere Zielgrößen als nur das Wohl der Beschäftigten schaut (z.B. Preise, Marktmacht, Warenvielfalt, ...), kann man durchaus zu einer anderen Bewertung der Entscheidung kommen. Politiker **müssen** (möglichst im Einklang mit den Wünschen des Volkes) über Ziele und deren Gewichtung entscheiden. Wissenschaftler **können** dagegen **nicht** über die Priorisierung von Zielen **urteilen** (außer wenn sich Ziele untereinander widersprechen).

- Auch Expertenmeinungen sind oft persönliche Meinungen und sollten grundsätzlich hinterfragt werden: Lässt sich die Aussage klar aus theoretischen und/oder empirischen Studien ableiten oder liegt der Aussage eher die subjektive Erfahrung des Experten zugrunde? Im letzten Fall ist das Argument nicht objektiv und sollte somit als persönliche Meinung und nicht als wissenschaftliches Argument kenntlich gemacht werden.

- Die Verwendung von wertenden Adjektiven (wie z.B. gerecht, gut, großartig, richtig, sinnvoll, etc.) ist typischerweise mit subjektiven Werturteilen verbunden und sollte daher vermieden werden. Persönliche Werturteile erzeugen keine neue Erkenntnis (s.o.).

### 1.3. Reliabilität und Validität

Um den Wahrheitsgehalt einer Aussage (Prämisse) zu bewerten, bedient sich die Wissenschaft neben der Logik (vgl. 1.4. „Deduktion“) auch der empirischen Forschung. Hierfür werden entweder qualitative Methoden, z.B. auf Basis von (strukturierten) Interviews, Gruppendiskussionen etc., oder quantitative Methoden auf Basis von skalierten Daten angewendet. Das Datenmaterial sowie die Auswertung des Datenmaterials haben erheblichen Einfluss auf die Güte der wissenschaftlichen Studie. Eine empirische Analyse und die dahinterliegende Methodik sollen zum einen genau das messen, was zu messen beabsichtigt ist (Validität). Bei wiederholter Anwendung derselben Methodik soll diese darüber hinaus auch immer wieder zuverlässig zum gleichen Ergebnis führen (Reliabilität).

Ob die Ergebnisse einer empirischen Studie genau (= valide) und zuverlässig erfasst (= reliabel) sind, hängt nicht vom Renommee des Autors oder der Institution ab, sondern zeigt sich anhand folgender Kriterien:

- Geeignete Messinstrumente
- Ausreichend viele Messungen bzw. Beobachtungen
- Repräsentative Auswahl der Messungen bzw. Beobachtungen (z.B. Teilnehmer\_innen in Experimenten oder Befragungen). Werden nur zufällig bestimmte Ereignisse beobachtet oder nur bestimmte Personen befragt, sind die Befunde nicht generell auf andere Ereignisse oder Populationen übertragbar. Die Befunde sind in diesem Fall nicht reliabel und stärken nicht den Wahrheitsgehalt einer Prämisse.

### 1.4. Logik der Argumentation

Argumente bestehen immer aus einer oder mehreren Prämissen (Aussagen) und einer Schlussfolgerung. Ein Argument ist **schlüssig**, wenn die Schlussregeln der Logik befolgt werden und die Prämissen, auf denen die Schlussfolgerung aufbaut, wahr sind. Das bedeutet, dass schlüssige Argumente nur abgeleitet werden können, wenn die Regeln der Logik (wie im folgenden Exkurs dargestellt) befolgt werden (Beckermann 2010). Um eine überzeugende Argumentationskette aufzubauen, muss darüber hinaus mit Hilfe von objektiven, validen und reliablen wissenschaftlichen Quellen nachgewiesen werden, dass die Prämissen **wahr** sind (s.o.). Der Nachweis ist nur dann obsolet, wenn es sich um Allgemeinwissen handelt (z.B. ein Elektroauto fährt leiser als ein Auto mit Verbrennungsmotor).

Der Verbrennungsmotor läuft nur, wenn Benzin im Tank ist.	(Prämisse)
<u>Der Verbrennungsmotor läuft</u>	<u>(Prämisse)</u>
Es ist Benzin im Tank	(Schlussfolgerung)

Dieses Argument ist **gültig**, weil sich die Schlussfolgerung (Konklusion) eindeutig aus den Prämissen ableiten lässt. Darüber hinaus ist es **schlüssig**, weil alle Prämissen wahr sind.

Das folgende Argument ist zwar **gültig**, aber eine Prämisse ist falsch (es gibt ja auch Elektromotoren). Die Schlussfolgerung ist damit nicht zwangsläufig richtig; das Argument **nicht schlüssig**.

Alle Motoren laufen nur, wenn Benzin im Tank ist. (Prämisse)	
<u>Der Motor läuft</u>	(Prämisse)
Es ist Benzin im Tank	(Schlussfolgerung)

Für die Beurteilung der Schlüssigkeit eines Arguments benötigt man i.d.R. spezifisches Fachwissen. Hierzu muss überprüft werden, ob die Prämissen wahr oder falsch sind. Die reine Gültigkeit von Argumenten lässt sich i.d.R. auch ohne besondere Sachkenntnisse beurteilen; sie ist eine Frage der Logik. Dabei unterscheidet die Logik zwei Arten von Gültigkeit, die deduktive und die induktive Gültigkeit.

### Deduktiv gültige Argumente

Bei deduktiv gültigen Argumenten erzwingt die Wahrheit der Prämissen logisch die Wahrheit der Schlussfolgerung, wie in folgendem Beispiel:

Körper verharren im Ruhezustand, wenn keine Kräfte auf sie einwirken	(Prämisse)
<u>Das Auto beschleunigt</u>	(Prämisse)
Auf das Auto wirken Kräfte ein	(Schlussfolgerung)

Oftmals wird das deduktive Argument auch damit beschrieben, dass hierbei vom Allgemeinen (z.B. von einer allgemeingültigen Theorie) auf einen bestimmten Einzelfall geschlossen wird. Die Logik dieser Argumentation ist daher für die wissenschaftliche Arbeit besonders geeignet.

### Induktiv gültige Argumente

Sofern eine der Prämissen nur mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit wahr ist (diese Aussagen enthalten z.B. Adjektive wie: können, oft, meistens, mit einer Wahrscheinlichkeit von 90%, ...), dann ist das Argument (nur) induktiv gültig:

Tengelmann und Edeka fusionieren	(Prämisse)
<u>Unternehmen senken durch Fusionen oftmals ihre Kosten</u>	(Prämisse)
Die Fusion von Tengelman und Edeka senkt die Kosten des gemeinsamen Unternehmens	(Schlussfolgerung)

Dieses Argument ist nach der vorangegangenen Definition nicht zwangsläufig gültig, obwohl alle Prämissen wahr sind. So verursachen einige Fusionen sehr hohe Transaktionskosten und realisieren nur geringe Skalenerträge, sodass im fusionierten Unternehmen insgesamt höhere Kosten entstehen (wie z.B. im bereits erwähnten Beispiel der Daimler-Chrysler-Fusion).

Das induktive Argument wird auch damit beschrieben, dass dabei von Einzelfällen bzw. deren statistischer Verteilung („Unternehmen senken durch Fusionen **oftmals** ihre Kosten“) auf einen allgemeinen Sachverhalt („Unternehmen senken durch Fusionen ihre Kosten“) geschlossen wird. Induktive Argumente nutzen i.d.R. empirische Beobachtungen und Erfahrungen als Prämissen. Das Argument ist aber nur dann zwingend gültig, wenn häufig beobachtete Einzelfälle tatsächlich immer

gelten. Solange dies nicht erwiesen ist, ist es zwar wahrscheinlich, dass die Schlussfolgerung wahr ist, aber eben nicht sicher. Ein induktives Argument ist daher nur mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit gültig. Die Prämissen können die Schlussfolgerung mehr oder weniger wahrscheinlich machen.

Vor allem in den Sozialwissenschaften, zu denen auch die Wirtschaftswissenschaften zählen, sind sowohl induktive als auch deduktive Argumente geeignet, um neue Erkenntnisse zu gewinnen. Da hierbei die Entscheidungen von Individuen oder Gruppen analysiert werden, kann selten mit absoluter Sicherheit festgestellt werden, ob eine Prämisse wahr ist oder nicht. Menschliche Entscheidungen weisen zwar typische Muster auf (siehe beispielsweise die Grundprinzipien des homo oeconomicus), aber in Einzelfällen weicht das Verhalten von Individuen durchaus von diesen Mustern und unseren Erwartungen ab. Daher sind die meisten Argumente in sozial- und wirtschaftswissenschaftlichen Arbeiten der Kategorie der induktiven Argumente zuzurechnen.

Gutachter einer wissenschaftlichen Arbeit (z.B. Professor\_innen) müssen die Qualität der wissenschaftlichen Argumentation daher nach zwei Gesichtspunkten beurteilen: Zum einen ist zu bewerten, wie gut die verwendeten Prämissen empirisch untermauert sind (Voraussetzung für die Schlüssigkeit der Argumente). Zum anderen ist zu prüfen, ob die gezogenen Schlussfolgerungen auch logisch gültig sind oder ein Fehlschluss auftritt.

Logische Fehlschlüsse (ungültige Schlussfolgerungen) treten z.B. dann auf, wenn zwei Ereignisse zufällig gemeinsam auftreten und fälschlicherweise kausal miteinander verknüpft werden. Ein einfaches Beispiel soll dies illustrieren: Für 17 europäische Länder wurden die Zahl der Geburten und die Zahl der frei lebenden Störche erhoben. Eine Korrelationsanalyse ergab eine starke positive Korrelation zwischen beiden Größen, d.h. in Ländern mit vielen Störchen wurden auch viele Kinder geboren und umgekehrt (Matthews 2000). Die jeweiligen Zahlen wurden mit wissenschaftlich anerkannten Methoden erhoben und ausgewertet. Als Prämissen sind sie damit von hoher Qualität. Dennoch wäre es sachlich falsch, daraus den Schluss zu ziehen, dass der Storch die Kinder bringt: Nach heutigem Erkenntnisstand besteht zwischen beiden Sachverhalten kein direkter kausaler Zusammenhang.

## 2. Struktur einer wissenschaftlichen Arbeit

In den meisten Projekt- und Abschlussarbeiten wird versucht, ein konkretes Problem aus der Praxis zu lösen. Um diese Fragestellungen – ausgehend vom vorhandenen Wissen – zu beantworten, bietet sich folgender Aufbau des Textes an:

### **Problemstellung**

- Beschreibung der (praktischen) Problemstellung
- Darstellung der Relevanz des Problems (durch Abstraktion wird verdeutlicht, inwieweit die Problemstellung allgemeingültig ist und auf andere Situationen übertragbar ist)

### **Ziel**

Konkrete Festlegung des in der Arbeit verfolgten Ziels

### **Methodik der Zielerreichung**

Auswahl und Darstellung einer Methodik zur Erreichung des Ziels („Mittel-Ziel-Beziehung“)

- Problemanalyse und systematische Darstellung der **relevanten** Forschung zur Problemstellung (theoretische und empirische Erkenntnisse, Methoden der Problembearbeitung)
- Würdigung der dargestellten Methoden im Hinblick auf das Ziel
- Begründete Auswahl einer geeigneten Methodik

### **Anwendung**

Anwendung der gewählten Methodik auf die (praktische) Problemstellung

### **Lösung**

Reflexion des gesetzten Zieles und des Beitrags der Arbeit zur Lösung der Problemstellung (im Einzelfall und darüber hinaus)

### **Literatur:**

Beckermann, A. (2010): Einführung in die Logik, Berlin.

Wolf, J. (2011): Organisation, Management und Unternehmensführung, Wiesbaden.

Matthews, R. (2000): „Storks Deliver Babies ( $p = 0.008$ )“, in: Teaching Statistics, Vol. 22, No. 2, S. 36-38.