

Teil I Wissenschaft – Ethik – Forschung *

Sie haben gerade mit Ihrem Studium begonnen. Sie hören viele neue Begriffe und Schlagworte. Die Begriffe »Wissenschaft« und »Forschung« werden Ihnen oft begegnen.

Was aber ist Wissenschaft? Was ist eine Wissenschaftsdisziplin und wodurch lassen sich diese Disziplinen charakterisieren? Diese Fragen werden in diesem Buchteil I zunächst behandelt:



■ »Was ist Wissenschaft?«, S. 7

Durch die Plagiatsaffären sind Fragen der Wissenschaftsethik in den öffentlichen Fokus geraten. Dadurch wurde noch einmal ganz klar, dass Wissenschaft darauf beruht, auf dem Wissen anderer aufzubauen und es fortzuentwickeln. Wissenschaftlich arbeitende Menschen müssen ehrlich, sorgsam und verantwortungsvoll mit den geistigen Produkten und materiellen Erzeugnissen anderer umgehen. International anerkannte Qualitätskriterien und ethische Richtlinien sind die Grundlage für verantwortungsbewusstes, gutes wissenschaftliches Arbeiten. Außerdem müssen immer die Folgewirkungen von wissenschaftlichen Ergebnissen mitbedacht werden, z. B. die Stammzellenforschung an Tieren und Menschen. Reflexionen gehören zum Studium und dabei die grundlegende Einsicht: Zur Ethik in der Wissenschaft gehören ethische Grenzen:

■ »Wissenschaftsethik: Qualitätskriterien«, S. 13

»An jedem Ort der Welt sind die Regeln, wie man vernünftig wissenschaftlich arbeitet, insgesamt gesehen dieselben, gleichgültig, auf welchem Niveau man arbeitet oder wie kompliziert die Angelegenheit ist« [Eco05, S. IX].

Zitat

Wissenschaftlicher Fortschritt wird durch Forschung erreicht. In Abhängigkeit von der Zielsetzung werden Grundlagenforschung, angewandte Forschung und experimentelle Entwicklung unterschieden. Innovation und Originalität, das sind die wichtigsten Charakteristika von Forschung:

■ »Was ist Forschung?«, S. 49

Wissenschaft und Wahrheit – gehören beide unwiderruflich zusammen oder können beide voneinander abweichen? Denken Sie über diese kritische Frage nach – kritische Fragen müssen Sie sich als Wissenschaftler immer wieder stellen:

■ »Die kritische Frage«, S. 57

»Wir glauben, dass die Wissenschaft der Menschheit am besten dient, wenn sie sich von allen Beeinflussungen durch irgendwelche Dogmen freihält und sich das Recht vorbehält, alle The-

Zitat



Foto: Ferdinand
Schmutzer

sen einschließlich ihrer eigenen anzuzweifeln« (Albert Einstein, 1879–1955)

Wissenschaft spiegelt die Schaffenskraft der Menschheit wider. Tragen Sie als angehender Wissenschaftler mit dazu bei, durch Forschung und Beachtung der ethischen Leitlinien der Wissenschaft, die Menschheit voranzubringen.

2 Was ist Wissenschaft? *

Wissenschaft hat das Ziel, die Welt (auch ferne Welten) und das Leben auf der Erde zu erforschen, Unbekanntes zu entdecken und dabei Wissen zu sammeln, auszuwerten, anzureichern und nutzbringend durch Veröffentlichungen und Lehre zu transferieren. Wissenschaftliche Arbeit führt zu Erkenntnissen und Entdeckungen, zu neuem Wissen und innovativen Problemlösungen, technischen Verfahren und Produkten. Informations-, Kommunikations- und Austauschprozesse kennzeichnen wissenschaftliche Arbeit.

»Der Beginn aller Wissenschaften ist das Erstaunen, dass die Dinge so sind, wie sie sind« (Aristoteles, 384 v. Chr. – 322 v. Chr.)

Wissen erwerben, vermehren, weitergeben

Eine kurze Definition lautet:

Wissenschaft erweitert bekanntes Wissen durch methodische und systematische Forschung und gibt das Wissen durch Veröffentlichungen und Lehre weiter.



Foto: Marie-Lan Nguyen

Durch wissenschaftliche Arbeit machen Sie sich mit den Wissensschätzen in Ihrem Fachgebiet vertraut. Darauf aufbauend können Sie neues **Wissen** und neue Produkte schaffen (Wissenschaft: Wissen-schaffen/sich mit Wissen beschäftigen).

Ihr Beitrag

Zugleich trainieren Sie eine Reihe von Fertigkeiten:

- Informationen **sammeln**: Zusammentragen, auswählen, ordnen, verdichten, strukturieren, systematisieren, anreichern.
- Gegenstandsbereiche **erforschen** und durchdringen: Suchfragen stellen, untersuchen, analysieren, experimentieren, **Hypothesen** und **Theorien** bilden und prüfen.
- Material **auswerten**, erweitern, weitergeben: Konzepte und Entwürfe entwickeln, Lösungsstrategien anwenden, Ergebnisse beschreiben, begründen, diskutieren und veröffentlichen.

Um sich die Arbeit zu erleichtern und die Qualität der eigenen Arbeitsprodukte zu sichern, sollten Sie in organisierter Form vorgehen: strukturiert und systematisch, nach vorgegebenen Qualitätskriterien und einem selbst erstellten Ablaufplan.

Diese Aussagen erlauben folgende Definition:

Wissenschaftliches Arbeiten ist planvoll geordnetes Vorgehen mit dem Ziel, neue Erkenntnisse und neues Wissen zu gewinnen sowie Praxisprobleme zu lösen. Dies kann ohne oder mit konkreten Verwertungsabsichten geschehen, im eigenen

Definition

Fachgebiet oder interdisziplinär. Zur wissenschaftlichen Arbeit gehört es, an das weltweit gesammelte und wissenschaftlich erworbene Wissen anzuknüpfen, vorhandene Wissensbestände zu analysieren und zu überprüfen und sich über den aktuellen Stand der wissenschaftlichen Diskussion im eigenen Sachgebiet kundig zu machen. Wissenschaftliches Arbeiten ist zugleich ein kommunikativer Prozess. Die eigenständig und im Austausch mit anderen gewonnenen Erkenntnisse sowie die systematisch und kreativ entwickelten Lösungen werden veröffentlicht und müssen für andere nachvollziehbar, überprüfbar und nutzbar sein. Damit dies gelingt, gibt es wissenschaftliche Methoden und international anerkannte Qualitätskriterien für gutes wissenschaftliches Arbeiten. Jeder, der eine wissenschaftliche Arbeit anfertigt, muss sich daran orientieren und kann auf diese Weise die Qualität seiner Arbeit für sich und andere sichern und dazu beitragen, den Wissensschatz der Welt zu erweitern.

Zum wissenschaftlichen Arbeiten gehören demnach

- der Zugriff auf einen bereits vorhandenen Wissensschatz, die Verknüpfung von eigenem und fremdem Wissen und die Suche nach neuen Erkenntnissen,
- eine Auseinandersetzung mit dem gewonnenen Material in einem analytischen und kreativen Prozess sowie
- die Entwicklung von Arbeitsprodukten, deren Präsentation und Veröffentlichung in nachvollziehbarer und verständlicher Form.

Voneinander lernen – weltweiter Austausch

In der Wissenschaft wird Wissen erworben, vermehrt und weitergegeben. Wissen wird transportiert – von einem Kopf zum anderen – interdisziplinär, interkulturell, international. Wissenschaftlich arbeiten bedeutet: **lernen, konstruieren, fortschreiten**. Dabei ist es wichtig, die international anerkannten, wissenschaftlichen Spielregeln und Qualitätskriterien zu beachten (siehe »Wissenschaftsethik: Qualitätskriterien«, S. 13). Denn **nur wertvolles und nach wissenschaftlichen Kriterien geprüftes Wissen soll nutzbar gemacht werden**.

Zitat »An jedem Ort der Welt sind die Regeln, wie man vernünftig wissenschaftlich arbeitet, insgesamt gesehen dieselben, gleichgültig, auf welchem Niveau man arbeitet oder wie kompliziert die Angelegenheit ist« [Eco05, S. IX].

Nutzen stiften

Die von Ihnen erstellten wissenschaftlichen Arbeiten sollen Ihnen und anderen von Nutzen sein! Sie können später bei Bedarf auf Ihre selbst erstellten Werke zugreifen und langfristig die erlernten wissenschaftlichen Methoden, Denk- und Handlungsstrategien anwenden.

»Eine solche Arbeit schreiben, bedeutet also zu lernen, in die eigenen Gedanken Ordnung zu bringen und Angaben zu ordnen: es ist das Erfahren der methodischen Arbeit; d. h. es geht darum, einen »Gegenstand« zu erarbeiten, der im Prinzip auch für andere nützlich sein kann. Und darum ist das Thema der Arbeit weniger wichtig, als die Erfahrung, die sie mit sich bringt« [Eco05, S. 12].

Zitat

Dies ist Ihre Chance, zur Vermehrung des Wissens in Ihrem Sachgebiet beizutragen. Andere Studierende und weitere interessierte Personen sollen aus Ihren Arbeiten lernen können. Auch die Industrie und die Öffentlichkeit können von Ihren Werken profitieren.

»Wissenschaft ist – wie Kunst – in erster Linie ein Kulturgut, ein Ausdruck der menschlichen Geistestätigkeit und schöpferischen Phantasie; sie ist ein so wichtiges Kulturgut, dass ihr Schutz ins Grundgesetz aufgenommen wurde« [Cram89, S. 113].

Zitat

Einteilung der Wissenschaften

Eine Wissenschaftsdisziplin definiert sich im Wesentlichen über ihre Gegenstandsbereiche, ihre Erkenntnisziele und ihre eingesetzten Forschungsmethoden. Klassifiziert man die Wissenschaften nach diesen Kriterien, dann erhält man die nachfolgenden unterschiedlichen Einteilungen.

Ist das Unterscheidungskriterium der Gegenstandsbereich bzw. der Forschungsgegenstand, dann ergeben sich die Wissenschaftsdisziplinen:

Gegenstands-
bereich

- **Naturwissenschaften:** Forschungsgegenstand ist die unbelebte und belebte Natur. Die drei klassischen Naturwissenschaften sind Physik, Chemie und Biologie.
- **Geisteswissenschaften:** Forschungsgegenstand sind kulturell-geistige Themen.
- **Sozialwissenschaften:** Forschungsgegenstand sind die Phänomene des gesellschaftlichen Zusammenlebens der Menschen.
- **Ingenieurwissenschaften:** Forschungsgegenstand sind materielle Produkte und deren Entwicklung und Konstruktion. Die drei klassischen Ingenieurwissenschaften sind das Bauingenieurwesen, der Maschinenbau und die Elektro-

technik. Dazu gehören aber auch die Medizintechnik, die Umwelttechnik und die praktische Informatik.

- **Strukturwissenschaften:** Forschungsgegenstände sind von Menschen geschaffene immaterielle Systeme und Strukturen. Zu den Strukturwissenschaften zählen die Mathematik und die Informatik.

Die Geistes- und Sozialwissenschaften werden oft unter dem Oberbegriff Humanwissenschaften zusammengefasst. Der Forschungsgegenstand der Humanwissenschaften ist der Mensch. Viele Wissenschaften sind heute disziplinübergreifend.

Erkenntnisziele Klassifiziert man nach Erkenntniszielen, dann erhält man folgende Einteilung:

- **Erfahrungswissenschaften:** Das Erkenntnisziel liegt darin, Phänomene zu erklären.
- **Formalwissenschaften:** Ziel ist es, etwas zu beweisen. Die Mathematik und die theoretische Informatik sind beispielsweise Formalwissenschaften.
- **Geisteswissenschaften:** Das Erkenntnisziel besteht darin, etwas zu verstehen und zu begreifen.

Eine verfeinerte Untergliederung anhand der Erkenntnisziele ergibt folgende Einteilung:

- **Naturwissenschaften:** Phänomene der belebten und unbelebten Natur entdecken und verstehen.
- **Geistes- und Sozialwissenschaften:** Individuelles Verhalten und soziale Phänomene, zeitgeschichtliches und kulturelles Geschehen verstehen und erklären, Texte interpretieren. Folgende Wissenschaftsdisziplinen gehören u. a. hierzu: Pädagogik, Psychologie, Philosophie, Soziologie und Ethnologie.
- **Wirtschaftswissenschaften:** Wirtschaftliche Zusammenhänge sowie den Einsatz von Produktionsfaktoren beschreiben und erklären, das wirtschaftliche Handeln von Individuen, Unternehmen, Institutionen und Staaten verstehen und aufzeigen.
- **Medizin, Gesundheits- und Pflegewissenschaften:** Lösungen finden, die helfen, die Gesundheit zu erhalten, Leiden zu mindern und Krankheiten zu heilen.
- **Ingenieurwissenschaften:** Materielle Produkte und technische Konzepte erfinden und entwerfen, neue Verfahren entwickeln, funktionsfähige Objekte konstruieren sowie Instrumente, die zur Herstellung anderer Objekte dienen und zur Verbesserung von Prozessen, Betriebsabläufen oder zum Umweltschutz beitragen.
- **Strukturwissenschaften:** Von Menschen geschaffene immaterielle Systeme und Strukturen analysieren, logische Ablei-