

Wissenschaftliches Arbeiten und Schreiben

Ansprüche an die wissenschaftliche Forschung

Dr. Othmar Baeriswyl
Dozent

T direkt +41 41 349 35 44
othmar.baeriswyl@hslu.ch

Horw 9. März 2022

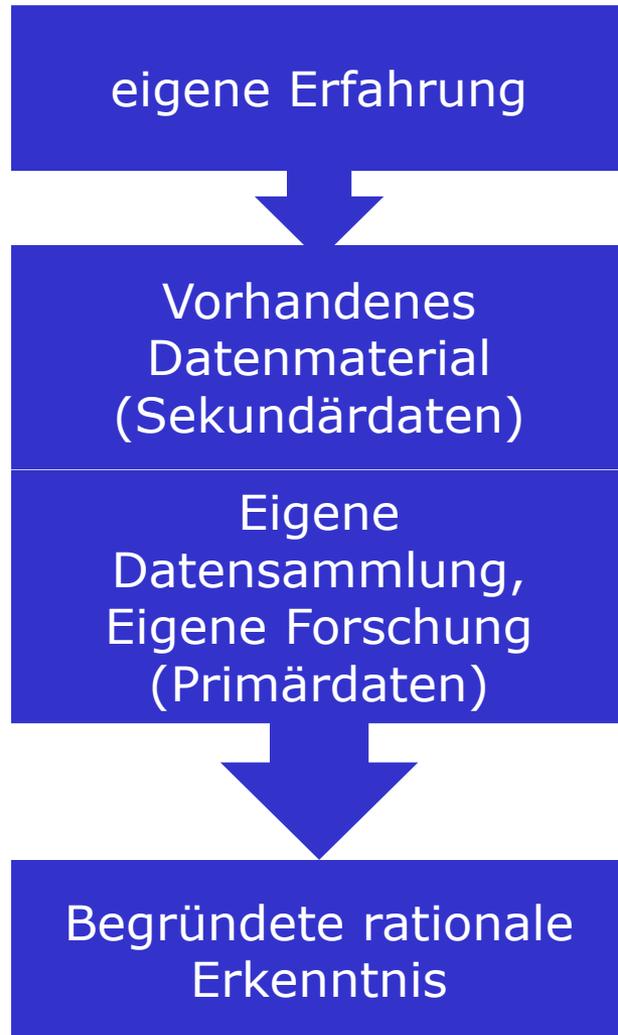
Was ist Wissenschaft?

«Die Gesamtheit begründeter rationaler Erkenntnisse in einem Gegenstandsbereich»
(Brockhaus)

Wissenschaft

- Wissenschaft ist eine organisierte Form der Sammlung und Auswertung von Erkenntnissen und Wissensschätzen.
- Wissenschaft schafft Wissen:
 - Durch methodische und systematische Forschung wird das Wissen in der Wissenschaft erweitert.
 - In Veröffentlichungen und in der Lehre wird das Wissen weitergegeben.
- Die Ergebnisse wissenschaftlicher Arbeit werden international ausgetauscht und weltweit genutzt.

Wissenschaftliches Forschen als die Suche nach Wissen/Erkenntnissen



← *Von der eigenen Wahrnehmung und Interpretationsleistung zur «objektivierten», wissenschaftlichen Realität*

← *Prozess des wissenschaftlichen Arbeitens. Je strikter die Orientierung an Kriterien der Wissenschaftlichkeit, desto aussagekräftiger*

← *Hindernis zur absoluten Wahrheit: Selbstkonstruktion*

Wissenschaftliche Qualitätskriterien (Übersicht)



Wissenschaftliche Ansprüche an Methoden und Forschung

Reliabilität

Der erreichte Grad an Reliabilität zeigt,

- wie zuverlässig die Messinstrumente messen: *Messgenauigkeit*.
- wie stabil die Ergebnisse sind.
- ob andere Personen bei einer Wiederholung der Untersuchung mit den gleichen Geräten und Methoden zu den gleichen Ergebnissen kommen können.

? **Kontrollfragen für wissenschaftliche Arbeiten:**

- Arbeiten die Instrumente fehlerfrei?
- Wie genau messen die Instrumente?
- Sind die ausgewählten Methoden für den speziellen Zweck geeignet?
- Sind die Ergebnisse stabil und zuverlässig, sodass andere Personen bei einer Wiederholung der Verfahren zu den gleichen Ergebnissen kommen?

Validität

Der erreichte Grad an Validität zeigt,

- wie genau ein zu prüfendes Merkmal tatsächlich geprüft wird.
- ob die Ergebnisse gültig sind.
 - Bearbeitung der richtigen Inhaltsbereiche (*Inhaltsgültigkeit*)
 - Passgenaue Fragen
 - Ausreichend grosse, repräsentative Stichproben

? **Kontrollfragen für wissenschaftliche Arbeiten:**

- Werden geeignete Fragen gestellt?
- Ist der Stichprobenumfang ausreichend gross?
- Ist die Stichprobenauswahl repräsentativ?
- Wird gemessen, was tatsächlich gemessen werden sollte?

(Sozial-)Ethische Ansprüche an die Wissenschaftler

Ethik in der Wissenschaft

Nur hochwertiges Wissen soll generiert und ausgetauscht werden. Zur **Wissenschaftsethik** gehören daher:

- sittliche und moralische Grundsätze
- Qualitätskriterien für gutes wissenschaftliches Arbeiten

Die Grundsätze und Qualitätskriterien gelten für alle Menschen, die in der Wissenschaft arbeiten und damit auch für alle, die wissenschaftliche Arbeiten in ihrem Studium erstellen.

Ehrlichkeit

- Wahrheitsgemässe Wiedergabe der beobachteten Sachverhalte und der gewonnenen Erkenntnisse
- Richtige und vollständige Quellenangaben
- Nennung anderer Personen, die an der Ergebnisfindung beteiligt waren
- Aufzeigen unerwarteter und auch unerwünschter Ergebnisse
- Keine Plagiate, Täuschungen oder Datenmanipulationen

Fairness

- Weitgehende Unparteilichkeit, Ehrlichkeit, Redlichkeit
- Offene Kommunikation
- Respektvoller, wertschätzender Umgang miteinander
- Gegenseitige Hilfe
- Ehrliche Anerkennung der Leistung anderer
- Korrekte Wiedergabe der Beiträge anderer
- Förderung der Geschlechtergerechtigkeit (Gender Balance)

Kontrollfragen zur Fairness?

? **Kontrollfragen für wissenschaftliche Arbeiten:**

- Verläuft der gegenseitige Austausch in Form einer weitgehend offenen Kommunikation?
- Ist die gemeinsame Arbeit geprägt durch einen respektvollen Umgang miteinander?
- Werden die Leistungen und Beiträge anderer ausreichend gewürdigt?
- Wird auf Geschlechtergerechtigkeit geachtet?

Verantwortung

- Dimensionen
 - Selbstverantwortung (Selbstkontrolle)
 - Verantwortung gegenüber dem Arbeitsteam, auch im Rahmen von Kooperationen
 - Verantwortung gegenüber der Wissenschaft als System
 - Verantwortung gegenüber der Umwelt, dem Leben und der Weltgesellschaft
- Kritische Haltung und Reflexion über die Folgewirkungen neuer Verfahren und Produkte
- Ehrliche Risikoeinschätzungen und Bereitschaft, rechtzeitig Grenzen zu setzen

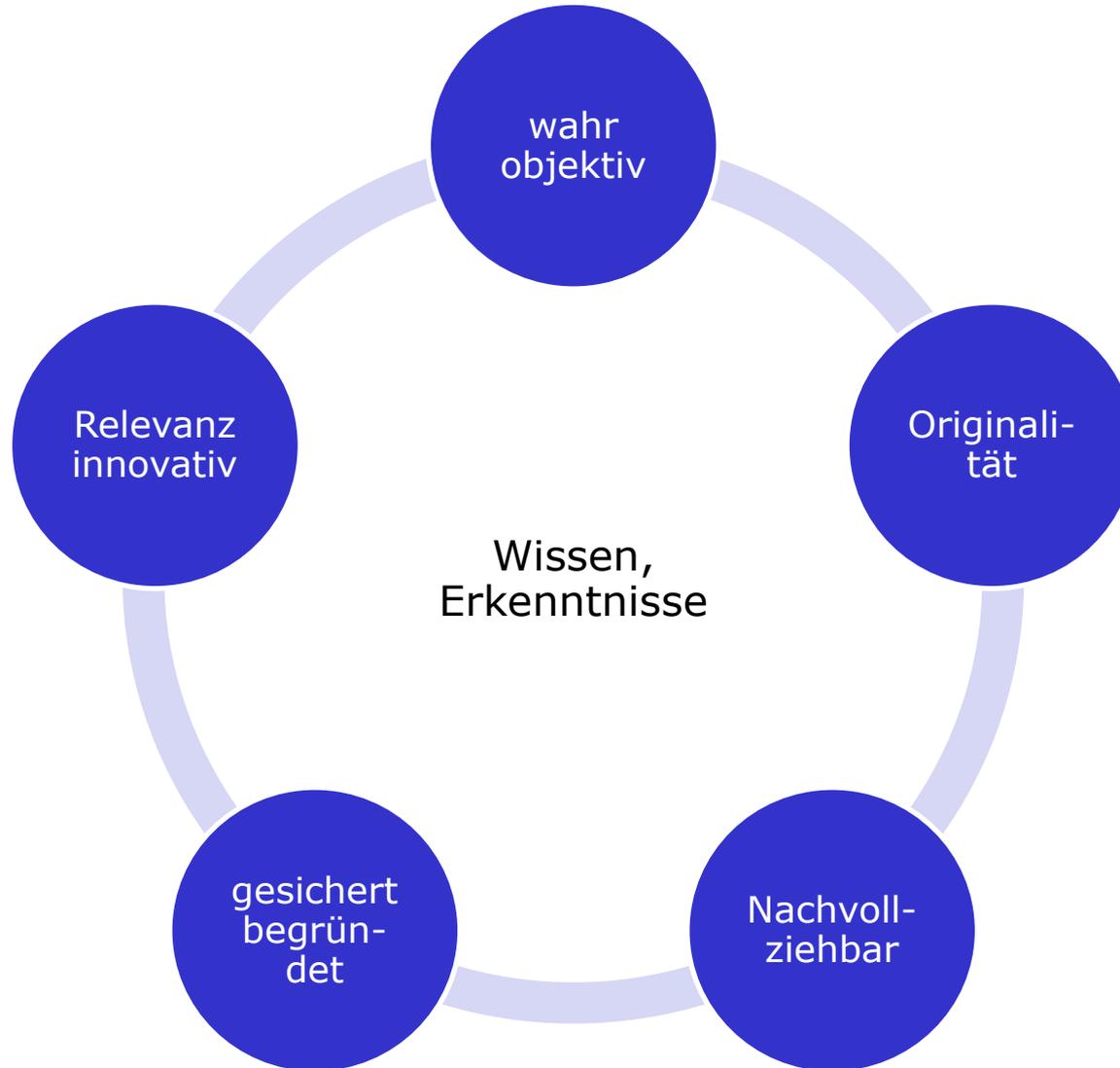
Kontrollfragen zu Verantwortung

? **Kontrollfragen für wissenschaftliche Arbeiten:**

- Wird sorgfältig und zuverlässig gearbeitet?
- Wird wissenschaftliches Fehlverhalten vermieden?
- Werden die Folgen vorgeschlagener Praxisverfahren und neu entwickelter Lösungen mitbedacht?
- Werden Risiken benannt?
- Wird auf die zu erwartenden zukünftigen Auswirkungen der Erkenntnisse bzw. der neuen Lösung hingewiesen?

Wissenschaftliche Ansprüche an die Ergebnisse

Überblick: Ansprüche an wissenschaftliche Ergebnisse



Objektivität

Objektivität beschreibt den Grad der Unabhängigkeit der gewonnenen Ergebnisse

- vom Beobachter/Interviewer und Ersteller einer wissenschaftlichen Arbeit.
- vom Auswerter/Gutachter.

Objektivität erfordert

- unvoreingenommenes wissenschaftliches Vorgehen.
- Selbstkontrolle.
- eine sachliche Argumentation und die neutrale, vorurteilsfreie Darstellung der gewonnenen Ergebnisse.

Kontrollfragen für Objektivität

? **Kontrollfragen für wissenschaftliche Arbeiten:**

- Sind die Ausführungen vorurteilsfrei?
- Entspricht die sprachliche Aufbereitung dem wissenschaftlichen Schreibstil?
- Kommen die Ergebnisse unabhängig von der Person, welche die Daten erhoben hat, zustande (sodass andere Personen zu den gleichen Ergebnissen kommen)?
- Werden die Ergebnisse von unterschiedlichen Gutachtern gleich beurteilt?

Überprüfbarkeit

- Überprüfungen und Kritik ermöglichen Fehlerkorrekturen.
- Überprüfungen, die mit Änderungen und Verbesserungen einhergehen, führen schrittweise zu hochwertigen Lösungen.
- Wissenschaftliche Theorien müssen daher an der Erfahrung scheitern können:
 - Falsche Aussagen werden widerlegt (falsifiziert).
Was nicht falsifizierbar und keiner Kritik zugänglich ist, hat keine wissenschaftliche Relevanz.
 - Richtige Aussagen werden bestätigt (verifiziert).
Was verifiziert werden kann, gilt als „vorläufig gesichert“.

? **Kontrollfragen für wissenschaftliche Arbeiten:**

- Wird das Vorgehen verständlich und überprüfbar dargestellt?
- Werden die Behauptungen belegt?
- Sind die Quellenangaben vollständig?
- Sind die Ergebnisse überprüfbar?
 - Ist es möglich, die Aussagen zu widerlegen?
 - Ist es möglich, die Aussagen zu bestätigen?

Relevanz, Innovation

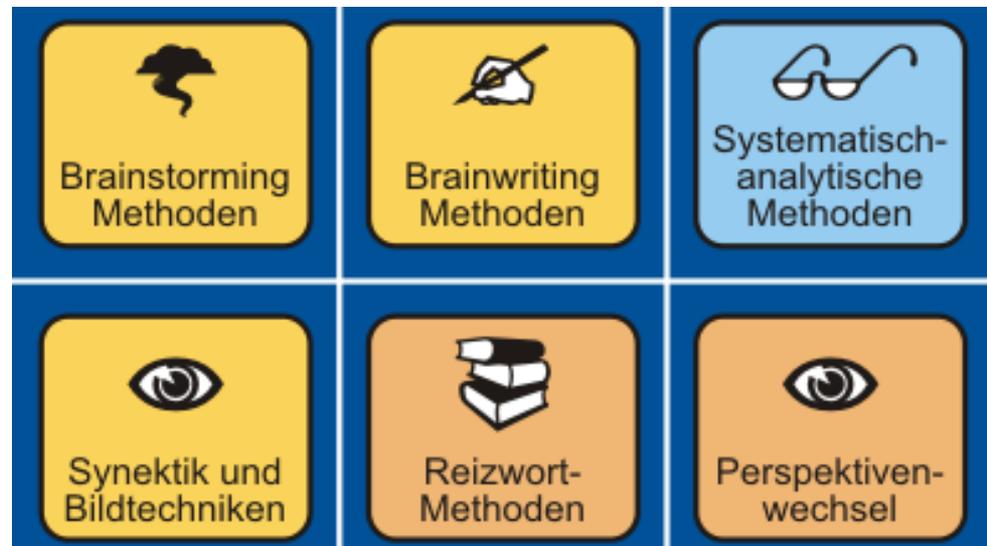
- Relevant ist, was einen hohen *Informationswert* hat.
- Relevant ist in der Wissenschaft, was im Fachgebiet neues Wissen schafft und zum wissenschaftlichen Fortschritt beiträgt.
- Wichtig und bedeutend (und damit relevant) sind neue Verfahren und Produkte, die helfen, Praxisprobleme zu lösen.

? **Kontrollfragen für wissenschaftliche Arbeiten:**

- Welchen Informationswert haben die verwendeten Materialien?
- Welchen Informationswert haben die gewonnenen Erkenntnisse?
- Sind die Ergebnisse geeignet, das Wissen im Fachgebiet zu erweitern?
- Tragen die gewonnenen Erkenntnisse und Ergebnisse dazu bei, Praxisprobleme zu lösen?

Originalität

- Wissenschaftliche Arbeiten müssen eigenständige Leistungen sein. Sie sollen neue, originelle Lösungen hervorbringen.
- *Suchstrategien* (Heuristiken) erleichtern es, zu neuen Lösungen zu gelangen. *Kreativitätsmethoden* nutzen bewährte Heuristiken.



? **Kontrollfragen für wissenschaftliche Arbeiten:**

- Wird die Leistung eigenständig erbracht?
- Was ist originell an der Arbeit?
- Was ist neu an der Lösung?
- Werden unterschiedliche Sichtweisen (auf das Problem bzw. auf die Lösung) aufgezeigt?

Nachvollziehbarkeit

Die Inhalte wissenschaftlicher Arbeiten werden nachvollziehbar, indem Qualitätskriterien erfüllt werden:

- Inhalte mit hohem Informationsgehalt
- Sachliche, objektive Beschreibungen
- Verständliche Strukturierung und Darstellung der Inhalte
- Überprüfbare Aussagen und Ergebnisse
- Fehlerfrei arbeitende Messinstrumente
- Angemessene Fragestellungen, richtige Gültigkeitsbereiche, ausreichend grosse und repräsentative Stichproben
- Begründete Aussagen, widerspruchsfreie Argumentation und logisch einwandfreie Schlussfolgerungen

? **Kontrollfragen für wissenschaftliche Arbeiten:**

- Sind die Inhalte verständlich?
- Werden wichtige Aussagen bildlich unterstützt?
- Haben die Inhalte einen ausreichenden Informationsgehalt?
- Sind die Aussagen überprüfbar?
- Sind die Messungen wiederholbar und stabil?
- Ist die Vorgehensweise zweckmässig und folgerichtig?
- Ist die logische Argumentation nachvollziehbar, und sind die Schlussfolgerungen richtig?

Wissenschaftliche Ansprüche an das Dokument (Sprache)

(siehe «[Wissenschaftssprache](#)»)

Logische Argumentation

- Logisch richtig zu argumentieren bedeutet,
 - folgerichtig und widerspruchsfrei zu denken.
 - die eigenen Aussagen zu begründen.
 - korrekte Schlussfolgerungen zu ziehen.
- Durch die Überprüfung der Argumentation gelingt es, Fehlschlüsse zu erkennen.

? **Kontrollfragen für wissenschaftliche Arbeiten:**

- Werden die Aussagen begründet?
- Sind die Aussagen untereinander widerspruchsfrei?
- Reichen die Begründungen aus, um zu den angegebenen Schlussfolgerungen zu gelangen?
- Werden Fehlschlüsse vermieden?

Verständlichkeit (HVM)

- Klare, präzise Sprache
- Definition relevanter Begriffe
- Gliederung der Inhalte
- Gut strukturierte Darstellungen (in Bild und Text), reduziert auf das Wesentliche
- Übersichtliches Layout
- Vorhandensein aller wichtigen Bestandteile
- Unterstützung schwieriger Textinhalte durch Grafiken, Fotos und weitere Visualisierungen

? **Kontrollfragen für wissenschaftliche Arbeiten:**

- Sind alle wichtigen Bestandteile vorhanden?
- Ist der formale Aufbau der Arbeit klar und übersichtlich?
- Entsprechen die Typografie und das Seitenlayout den vorgegebenen Gestaltungsregeln?
- Erleichtert die sprachliche Darstellung das Verstehen?
- Gibt es Wahrnehmungshilfen (Schaubilder, Fotos usw.) für spezielle und komplexe Inhalte?