

Leitfaden zur Erstellung wissenschaftlich-technischer Dokumente nach Nunamaker

Gültig für Hausarbeiten, Projektarbeiten, Praxisberichte, Bachelor- und Masterarbeiten

Fassung: 14.08.2025

Das Schreiben **wissenschaftlich-technischer Dokumente** unterscheidet sich in Bezug auf die zu betrachtenden Aspekte geringfügig von „klassischen“ Dokumenten, die im Rahmen des Studiums geschrieben werden müssen. Hierbei ist es unabhängig davon, ob dies im Rahmen eines Dokuments, einer Präsentation oder eines Chartbooks geschieht. Sobald wissenschaftlich-technische Aspekte im Zentrum der Arbeit stehen, sollte die Arbeit auch einer **geeigneten Methodik** folgen. Die gängigste und am besten geeignete Methodik ist die von **J. Nunamaker**¹ und stellt die empfohlene Methodik am Lehrgebiet dar. Im Folgenden werden kurz die wichtigsten Eckdaten der Methodik zusammengefasst, um Ihnen den Einstieg in die Erstellung wissenschaftlich-technischer Dokumente zu erleichtern. Weitere Infos finden Sie auch online².

In Ihrer **Einleitung** sollten Sie den Leser zunächst in die Problemdomäne einführen. Schreiben Sie, in welchem Kontext sich Ihre Arbeit abspielt, illustrieren Sie die Relevanz der Arbeit ggfs. durch Statistiken, Fallbeispiele, konkrete Problemstellungen aus der Praxis. In diesem Zusammenhang sollten Sie hier auch bereits das Problem beschreiben (sog. **Problem Statement**), dem Sie sich in Ihrer Arbeit widmen wollen. Ausgehend vom Problem Statement ergibt sich dann die **Forschungsfrage**. Diese stellt das zentrale und wichtigste Element Ihrer Arbeit dar, denn alles, was ab jetzt kommt muss gegen die Forschungsfrage geprüft werden können und sollte zur Beantwortung der Forschungsfrage dienen. Die Formulierung der Forschungsfrage sollten Sie auf jeden Fall mit Ihrem Betreuer abstimmen. Um die Forschungsfrage vollumfänglich zu beantworten, brauchen Sie nunmehr eine **Methodik** – und hier kommt die Nunamaker-Methodik ins Spiel. Diese gibt nämlich vor, dass Sie jedes wissenschaftlich-technische Problem (also auch Ihre Forschungsfrage) durch die Bearbeitung von vier Teilaspekten lösen können: *Beobachtung* (nennen wir „Stand der Wissenschaft und Technik“), *Modellierung*, *Implementierung* (nenne wir „Prototypische Implementierung“) und *Experiment* (nennen wir „Evaluierung“). Wenn Sie nun also Nunamaker als Methodik auswählen, können Sie daraus bereits unmittelbar den **Ansatz** Ihrer Arbeit ableiten, indem Sie entscheiden, dass Sie jeden dieser vier Aspekte in einem eigenen Kapitel behandeln wollen. Somit ergibt sich daraus bereits eine erste minimale Gliederung Ihrer Arbeit:

1. *Einleitung*
 - *Einführung in das Themengebiet*
 - *Statistiken*
 - *Fallbeispiele*
- 1.1. *Problemstellung und Forschungsfrage*
 - *Formulierung der eigentlichen Problemstellung*
 - *Formulierung der Forschungsfrage*
- 1.2. *Methodik und Ansatz*

¹ Nunamer J-F, Chen M, Purdin T-D. System development in information system research. In: Twenty-Third Annual Hawaii International Conference on System Sciences; 1990. Kailua-Kona, HI, USA: IEEE; 1990. pp. 631–640. DOI: 10.1109/HICSS.1990.205401

² <http://www.stefan-wagenpfeil.de/nunamaker>

- Auswahl der Nunamaker-Methodik (inkl. Erläuterung)
- Vorstellung des Ansatzes der Arbeit (welche Kapitel, welche Inhalte)
- Hier steht dann logischer weise, dass Sie die Nunamaker-Phase „Beobachtung“ in Ihrem Kapitel 2 namens „Stand der Wissenschaft und Technik“ bearbeiten, die Phase „Modellierung“ in Kapitel 3, die Phase „Implementierung“ in Ihrem Kapitel 4 namens „Prototypische Implementierung“ und die Phase „Experiment“ in Ihrem 5. Kapitel, der „Evaluierung“.

1.3 Zusammenfassung

Wenn Sie umfangreichere Fragestellungen oder mehrere Forschungsfragen in einem Dokument bearbeiten wollen, empfiehlt es sich, eine weitere Untergliederung in Form von Forschungszielen vorzunehmen. Hierbei gilt immer, dass jede Forschungsfrage vier Forschungsziele gemäß der Nunamaker-Methodik haben muss. Ohne die Verwendung von Forschungszielen, was typischerweise der Fall sein wird, ergibt sich eine mögliche Gliederung Ihrer Arbeit wie folgt:

2. Stand der Wissenschaft und Technik

- Einleitung und Übersicht über den Aufbau des Kapitels

2.1. Literaturrecherche

2.2. verwandte Arbeiten

2.3. ggfs. Umfragen bezogen auf die Ist-Situation

2.4. Zusammenfassen und Einordnen der Erkenntnisse bezogen auf die Forschungsfrage

3. Modellierung

- Wählen eines Modellierungs-Ansatzes, z.B. Nutzerzentriert

3.1 User-Stories

3.2 Personas

3.3 Wireframes

3.4 UML-Diagramme, BPMN-Diagramme

3.5 Zusammenfassen und Einordnen der Erkenntnisse bezogen auf die Forschungsfrage

4. Prototypische Implementierung

4.1. Rahmenbedingungen der prototypischen Umsetzung

4.2. Beschreiben der prototypischen Umsetzung (Screenshots, Quellcodes)

- Bezug zur Modellierung, insb. UML und BPMN-Diagramme

4.3. Zusammenfassen und Einordnen der Erkenntnisse bezogen auf die Forschungsfrage

5. Evaluierung

- Auswahl einer geeigneten Evaluierungs-Methodik, z.B. quantitativ, qualitativ oder Cognitive Walkthrough

4.1. Beschreibung der Evaluierung durch Definition der Erwartungshaltung (Soll-Beschaffenheit)

4.2. Überprüfung der Ist-Situation

4.3. Diskussion von Abweichungen

4.4. Zusammenfassen und Einordnen der Erkenntnisse bezogen auf die Forschungsfrage

5. Zusammenfassung

Wenn Sie Forschungsziele integrieren möchten, dann haben Sie bspw. zwei Forschungsfragen (FF1 und FF2) und erhalten in jedem Kapitel folgende Struktur (hier am Beispiel von Kapitel 2):

2. *Stand der Wissenschaft und Technik*
 - *Einleitung und Überblick über den Aufbau des Kapitels*
 - 2.1. *Forschungsziel 1 zu Forschungsfrage 1*
 - 2.1.1. *Literaturrecherche, verwandte Arbeiten, ggfs. Umfragen bezogen auf die Ist-Situation*
 - 2.1.2. *Zusammenfassen und Einordnen der Erkenntnisse bezogen auf die Forschungsfrage*
 - 2.2. *Forschungsziel 1 zu Forschungsfrage 2*
 - 2.2.1. *Literaturrecherche, verwandte Arbeiten, ggfs. Umfragen bezogen auf die Ist-Situation*
 - 2.2.2. *Zusammenfassen und Einordnen der Erkenntnisse bezogen auf die Forschungsfrage*
 - 2.3. *Gesamtzusammenfassung und Einordnung*

Im Rahmen der unterschiedlichen Arten von Arbeiten können jeweils auch **einzelne Kapitel** der Nunamaker-Methodik **übersprungen** werden. Dies kann dann im Ansatz der Arbeit erläutert werden: „Im Rahmen dieser Arbeit wird keine prototypische Implementierung vorgenommen, da diese vom Entwicklungsteam umgesetzt wird“ oder „Im Rahmen dieser Arbeit erfolgt lediglich die Analyse des Standes der Wissenschaft und Technik sowie die Modellierung des Systems. Prototypische Implementierung und Evaluierung sind Bestandteil künftiger Arbeiten“. Sprechen Sie auf jeden Fall den Umfang der Arbeit mit Ihrem Betreuer ab. **Thesis-Arbeiten im Bachelor und Master sind jedoch immer vollständig.**

Die hier vorgeschlagene Vorgehensweise ist **eine Empfehlung, keine Verpflichtung**. Darüber hinaus gelten selbstverständlich die **Regeln für gutes wissenschaftliches Arbeiten**, d.h. Sie müssen Ihre Aussagen mit Quellen belegen, korrekt und gewissenhaft zitieren, die Formatierung sollte den Vorgaben entsprechen und Sie müssen sich darüber im Klaren sein, dass Sie verantwortlich für alle Inhalte sind, die Sie in Ihre Arbeit schreiben. **Sie dürfen KI einsetzen**, müssen den Einsatz aber transparent dokumentieren (KI-Verzeichnis im Anhang der Arbeit).

Sie haben die Möglichkeit, mir **jedes fertige Kapitel** der Arbeit zu schicken oder mit mir zu besprechen. Senden Sie mir hierzu eine Mail an s.wagenpfeil@pfh.de mit dem jeweiligen Kapitel oder buchen Sie sich einen Besprechungstermin auf meiner Webseite <http://www.stefan-wagenpfeil.de/termine> . Ich gebe Ihnen dann gerne Feedback zum aktuellen Stand Ihrer Arbeit. Grundsätzlich gilt aber auch hier, dass wir sequenziell vorgehen. Sobald ein Kapitel einmal besprochen ist, werden wir es – wenn möglich – nicht mehr überarbeiten. Sie beginnen somit auch von Anfang an, bereits mit der Einleitung, an ihrer späteren, fertigen Arbeit zu schreiben. **Viel Spaß und Erfolg dabei!**

Prof. Dr.-Ing. Stefan Wagenpfeil