

Arbeitsheft

Übungen zu zwölf Kurseinheiten Wissenschaftliches Arbeiten und LaTeX

Das Arbeitsheft bündelt alle Übungen des Kurses. Die Aufgaben können direkt im Dokument oder auf einem Ausdruck bearbeitet werden. Musterlösungen sind bewusst nicht enthalten; sie stehen in den nach den Unterrichtsblöcken veröffentlichten Begleittexten.

DHBW Mosbach · Sascha Frank · 2026

Inhalt

UE 1 Von der Meinung zur überprüfbaren Aussage

UE 2 Vom Thema zur Forschungsfrage

UE 3 Was ist ein Exposé

UE 4 Vom Thema zur Recherche

UE 5 Quellen beurteilen und verwenden

UE 6 Wissenschaftlich formulieren

UE 7 Die Muster BA verstehen

UE 8 Erste Inhalte umsetzen

UE 9 Ergebnisse vergleichen

UE 10 Darstellungen wissenschaftlich erklären

UE 11 Querverweise und Verzeichnisse

UE 12 LaTeX Fehlerwerkstatt

UE 1 Von der Meinung zur überprüfbaren Aussage

Bearbeiten Sie die Aufgaben zunächst ohne Musterlösung. Begründen Sie Ihre Entscheidungen mit den Kriterien der Kurseinheit.

Aufgabe 1 Aussagen einordnen

Ordnen Sie jede Aussage einer Kategorie zu: Meinung oder Bewertung, Beschreibung, Idee, Forschungsfrage oder Hypothese. Begründen Sie Ihre Entscheidung jeweils mit einem Satz.

1. Der Greifer ist unzuverlässig.
2. Bei einer Last von 2 kg traten in 20 Zyklen drei Fehlgriffe auf.
3. Eine Anpassung des Greifdrucks könnte die Fehlerrate reduzieren.
4. Welchen Einfluss hat der Greifdruck auf die Fehlerrate?
5. Bei einer Erhöhung von 2,0 auf 2,5 bar sinkt die Fehlerrate.

Zusatzfrage: Welche Angaben fehlen der fünften Aussage, damit daraus eine belastbare Hypothese für einen konkreten Versuch wird?

Aufgabe 2 Eine Bewertung prüfbar machen

Der neue Sensor ist deutlich besser als der alte.

Formulieren Sie aus dieser Bewertung eine überprüfbare Forschungsfrage und eine passende Hypothese. Legen Sie dazu mindestens eine messbare Zielgröße und drei konstant zu haltende Randbedingungen fest.

Messbare Zielgröße

Randbedingungen

Forschungsfrage

Hypothese

UE 2 Vom Thema zur Forschungsfrage

Bearbeiten Sie die Aufgaben zunächst ohne Musterlösung. Begründen Sie Ihre Entscheidungen mit den Kriterien der Kurseinheit.

Aufgabe Vom Thema zur Forschungsfrage

Wie kann ein Greifer verbessert werden?

Präzisieren Sie die Ausgangsformulierung. Entwickeln Sie eine zusammenhängende Problemstellung, Zielsetzung, Abgrenzung und Forschungsfrage. Verwenden Sie messbare technische Größen.

Problemstellung beobachtete Schwierigkeit, Relevanz und Wissenslücke

Zielsetzung welches konkrete Ergebnis soll vorliegen

Abgrenzung mindestens zwei bewusste Grenzen

Forschungsfrage Einflussgröße, Zielgröße, Objekt und Gültigkeitsbereich

Prüfen Sie anschließend: Ist die Frage präzise, beantwortbar, abgegrenzt und erkenntnisorientiert? Passt sie exakt zur Zielsetzung?

UE 3 Was ist ein Exposé

Bearbeiten Sie die Aufgaben zunächst ohne Musterlösung. Begründen Sie Ihre Entscheidungen mit den Kriterien der Kurseinheit.

Aufgabe 1 Ein schwaches Exposé analysieren

Ich untersuche Greifer. Dazu suche ich Quellen und mache Versuche. Am Ende möchte ich zeigen, welcher Greifer am besten ist. Die Bearbeitung dauert vier Wochen.

Markieren Sie fehlende oder unklare Bestandteile. Prüfen Sie insbesondere Problem und Relevanz, Forschungsfrage, Untersuchungsobjekt und Abgrenzung, Messgrößen, Methode sowie Arbeitsplan.

Aufgabe 2 Vier Felder für ein Mini Exposé

Erstellen Sie einen Mini-Entwurf zum Greiferbeispiel oder zu einem eigenen technischen Thema. Die vier Felder müssen einen durchgängigen roten Faden bilden.

Problem Was funktioniert nicht oder ist noch ungeklärt und warum ist das relevant

Forschungsfrage Was soll unter welchen Bedingungen beantwortet werden

Methode Welche Daten werden wie erzeugt und ausgewertet

Machbarkeit Abgrenzung, Ressourcen, Risiko und Plan B

Abschlussprüfung: Erzeugt die Methode genau die Daten, die zur Beantwortung der Forschungsfrage benötigt werden?

UE 4 Vom Thema zur Recherche

Bearbeiten Sie die Aufgaben zunächst ohne Musterlösung. Begründen Sie Ihre Entscheidungen mit den Kriterien der Kurseinheit.

Aufgabe Eine Suchstrategie entwickeln

Einfluss des Greifdrucks auf Fehlgriffe bei schweren Werkstücken

Entwickeln Sie aus dem Thema eine nachvollziehbare Recherche. Verwenden Sie deutsche und englische Fachbegriffe.

Begriffsblock 1 Objekt

Begriffsblock 2 Einflussgröße

Begriffsblock 3 Zielgröße

Optionaler Begriffsblock 4 Kontext oder Randbedingung

Breite Suchanfrage mit OR und AND

Engere Suchanfrage

Geeigneter Suchort und Begründung

Zusatz: Beschreiben Sie je eine sinnvolle Anpassung bei weniger als fünf Treffern und bei mehr als 10.000 Treffern.

UE 5 Quellen beurteilen und verwenden

Bearbeiten Sie die Aufgaben zunächst ohne Musterlösung. Begründen Sie Ihre Entscheidungen mit den Kriterien der Kurseinheit.

Aufgabe Quelle und Funktion zuordnen

Treffer A ist ein begutachteter Fachartikel. Er beschreibt Versuche zu Fehlgriffen, nennt Werkstückmassen, erläutert die Statistik und besitzt eine DOI. Treffer B ist das aktuelle offizielle Herstellerdatenblatt für das konkret verwendete Greifermodell. Es enthält Betriebsdruck, Abmessungen und Kolbendurchmesser.

Entscheiden Sie für jede Aussage: Welche Quelle ist geeignet? Welche Funktion übernimmt sie? Was muss vor der Verwendung zusätzlich geprüft werden?

1. Der zulässige Betriebsdruck beträgt 2 bis 6 bar.
2. In einer Untersuchung verringerte ein steigender Greifdruck die Zahl der Fehlgriffe.
3. Der eigene Versuchsaufbau orientiert sich an einem veröffentlichten Prüfverfahren.
4. Das eigene Ergebnis weicht von einer früheren Untersuchung ab.

Zuordnung und Begründungen

Zusatz: Formulieren Sie eine Aussage, die mit keiner der beiden Quellen hinreichend belegt werden könnte.

UE 6 Wissenschaftlich formulieren

Bearbeiten Sie die Aufgaben zunächst ohne Musterlösung. Begründen Sie Ihre Entscheidungen mit den Kriterien der Kurseinheit.

Aufgabe Eine Rohfassung überarbeiten

Der schwere Körper wurde schlecht gegriffen. Mehr Druck hat das dann verbessert. Das war eigentlich zu erwarten und zeigt, dass hoher Druck gut ist.

Überarbeiten Sie die Rohfassung zu einem wissenschaftlichen Absatz. Der Absatz soll eine präzise Aussage mit Messgröße, eine fachliche Begründung, einen klar zugeordneten Beleg, eine Folgerung für den eigenen Versuch und eine Grenze der Aussage enthalten.

Für die Bearbeitung dürfen Sie folgende didaktische Informationen verwenden: Bei höherer Werkstückmasse traten im untersuchten Druckbereich mehr Fehlgriffe auf. Im Treffer A sank die Fehlerrate zwischen 2,0 und 4,0 bar; die relevante Fundstelle liegt auf den Seiten 8 bis 9.

Überarbeiteter Absatz

Kontrollfragen: Ist die Hauptaussage klar? Ist die technische Begründung nachvollziehbar? Steht der Beleg an der richtigen Aussage? Überschreitet die Folgerung die Datenbasis?

UE 7 Die Muster BA verstehen

Bearbeiten Sie die Aufgaben zunächst ohne Musterlösung. Begründen Sie Ihre Entscheidungen mit den Kriterien der Kurseinheit.

Aufgabe Die Muster BA erkunden

Führen Sie die Schritte direkt in der bereitgestellten LaTeX-Arbeitskopie aus. Kompilieren Sie zunächst das unveränderte Projekt.

1. Öffnen Sie `MeinDokument.tex` und suchen Sie die Angaben für Titel, Name und Matrikelnummer.
2. Ersetzen Sie die Platzhalter innerhalb der vorhandenen geschweiften Klammern und kompilieren Sie erneut.
3. Öffnen Sie `content/kapitel1.tex` und ergänzen Sie nach dem ersten Absatz einen kurzen Testsatz.
4. Kompilieren Sie erneut und lokalisieren Sie die Änderung in der PDF.
5. Öffnen Sie `Literatur.bib` und beschreiben Sie in einem Satz, welche Informationen dort gespeichert werden.

Dateizuordnung Notieren Sie die Funktion von `MeinDokument.tex`, `content`, `Literatur.bib` und `images`

Falls ein Fehler auftrat Erste Meldung, Datei, Zeile und Korrektur

UE 8 Erste Inhalte umsetzen

Bearbeiten Sie die Aufgaben zunächst ohne Musterlösung. Begründen Sie Ihre Entscheidungen mit den Kriterien der Kurseinheit.

Aufgabe 1 Einen vollständigen Zitierzyklus prüfen

Arbeiten Sie in der vorbereiteten Muster-BA.

1. Öffnen Sie `content/kapitel1.tex` und finden Sie den vorbereiteten Beispielabsatz.
2. Markieren Sie den Unterschied zwischen `textcite` und `parencite` im Quelltext.
3. Suchen Sie in `Literatur.bib` den Eintrag mit dem Citekey `deaconescu2025gripper`.
4. Kompilieren Sie und prüfen Sie Autorennamen, Jahr und Literaturverzeichnis.
5. Ergänzen Sie einen Satz, der die Reichweite der Kennwerte auf den beschriebenen Prototyp begrenzt.

Beobachtung und mögliche Fehler

Aufgabe 2 Transferaufgabe

Erstellen Sie in der Muster-BA einen kurzen technischen Text von ein bis zwei Seiten zu einer realen mechatronischen Fragestellung.

- Formulieren Sie zwei zusammenhängende wissenschaftliche Absätze.
- Erfassen Sie mindestens zwei geprüfte Quellen in `Literatur.bib`.
- Verwenden Sie mindestens ein indirektes Autor-Jahr-Zitat mit `textcite` oder `parencite` und genauer Fundstelle.
- Binden Sie eine Abbildung oder Tabelle ein, versehen Sie sie mit `caption` und `label` und referenzieren Sie sie im Fließtext.
- Kompilieren Sie fehlerfrei und kontrollieren Sie das vollständige Literaturverzeichnis.

Unfertige Versuchsstände sind zulässig. Bewertet werden die methodische Sauberkeit, die Nachvollziehbarkeit und die korrekte technische Umsetzung.

UE 9 Ergebnisse vergleichen

Bearbeiten Sie die Aufgaben zunächst ohne Musterlösung. Begründen Sie Ihre Entscheidungen mit den Kriterien der Kurseinheit.

Aufgabe 1 Einen Rohtext kriteriengeleitet überarbeiten

Der Druck beim Greifen spielt eine große Rolle. Bei zu hohem Druck kann etwas kaputtgehen. Deshalb wird untersucht, welcher Druck am besten ist. Verschiedene Quellen zeigen, dass Greifer unterschiedlich funktionieren.

1. Markieren Sie vage Signalwörter wie große Rolle, etwas, am besten und verschieden.
2. Ergänzen Sie eine konkrete Einflussgröße, eine messbare Ergebnisgröße und mindestens eine Randbedingung.
3. Formulieren Sie einen fachlich belastbaren Absatz aus drei bis vier Sätzen.

Beobachtung und Begründung

Überarbeitete Fassung

Aufgabe 2 Individuelle Revision

Wählen Sie in einer eigenen Datei genau eine Stelle: Problemstellung, Forschungsfrage oder einen Absatz mit Zitat. Sichern Sie die alte Fassung, überarbeiten Sie die Stelle nach dem Vergleichsraster und begründen Sie die Änderung.

Alte Fassung

Neue Fassung

Begründung Ich habe geändert damit messbar nachvollziehbar oder belegt wird

UE 10 Darstellungen wissenschaftlich erklären

Bearbeiten Sie die Aufgaben zunächst ohne Musterlösung. Begründen Sie Ihre Entscheidungen mit den Kriterien der Kurseinheit.

Aufgabe Einen Datensatz wissenschaftlich erläutern

Der folgende konstruierte Datensatz zeigt Fehlgriffe pro 100 Zyklen. Schreiben Sie dazu einen Absatz aus vier bis fünf Sätzen.

Greifdruck in bar	0,5 kg	2,0 kg
2,0	8	24
2,5	3	15
3,0	1	8
3,5	1	4
4,0	2	5

1. Referenzieren Sie die Darstellung im ersten Satz.
2. Beschreiben Sie mindestens zwei zentrale Beobachtungen mit konkreten Werten.
3. Formulieren Sie eine vorsichtige fachliche Interpretation.
4. Kennzeichnen Sie eine mögliche Ursache ausdrücklich als Hypothese.
5. Schließen Sie mit einer Geltungsgrenze.

Absatz

Prüfen Sie abschließend: Enthält der Text eine unbelegte Kausalaussage oder das Wort signifikant ohne statistischen Test?

UE 11 Querverweise und Verzeichnisse

Bearbeiten Sie die Aufgaben zunächst ohne Musterlösung. Begründen Sie Ihre Entscheidungen mit den Kriterien der Kurseinheit.

Aufgabe Querverweis und Verzeichnis aktualisieren

Bearbeiten Sie die vorbereitete figure-Umgebung in content/kapitel1.tex.

1. Prüfen Sie, ob die caption den Inhalt der Abbildung aussagekräftig benennt.
2. Setzen Sie unmittelbar nach der caption den Befehl `label{fig:fehlerrate}` mit vorangestelltem Backslash.
3. Ersetzen Sie manuell eingetippte Nummern oder Lagebezeichnungen durch `cref{fig:fehlerrate}` mit vorangestelltem Backslash.
4. Kompilieren Sie bei Bedarf zweimal und prüfen Sie Nummer, Beschriftung und Abbildungsverzeichnis.

Kontrollierter Codeausschnitt

Zusatz: Fügen Sie testweise vor der Abbildung eine zweite Abbildung ein. Beobachten Sie, welche Nummern und Verzeichniseinträge LaTeX automatisch aktualisiert.

UE 12 LaTeX Fehlerwerkstatt

Bearbeiten Sie die Aufgaben zunächst ohne Musterlösung. Begründen Sie Ihre Entscheidungen mit den Kriterien der Kurseinheit.

Aufgabe Einen Fehlerfall systematisch diagnostizieren

Im folgenden Ausschnitt stecken mindestens drei typische Fehler. Korrigieren Sie immer nur einen Fehler und kompilieren Sie danach erneut.

```
\includegraphics{images/FehlerRate.pdf}
\label{fig:fehllerate}
Wie \ceref{fig:fehlerate} zeigt ...
\parencite{deaconescu2024}
```

Im Projekt heißt die Bilddatei images/fehllerate.pdf. Der korrekte Citekey in Literatur.bib lautet deaconescu2025gripper.

Fehler 1 Beobachtung, Hypothese, Prüfung und Korrektur

Fehler 2 Beobachtung, Hypothese, Prüfung und Korrektur

Fehler 3 Beobachtung, Hypothese, Prüfung und Korrektur

Korrigierte Fassung

Abschluss: Notieren Sie, warum die erste Fehlermeldung meist wichtiger ist als die Gesamtzahl der angezeigten Fehler.