

Kolloquium

Einführung zu studentischen Arbeiten am IKW

Stand: 12.07.2018

Kolloquium "Einführung zu studentischen Arbeiten am IKW"

Am IKW wird für Studierende, die eine wissenschaftliche Arbeit am Institut verfassen, regelmäßig das Kolloquium "Einführung zu studentischen Arbeiten am IKW" angeboten. In dem Kolloquium werden Aspekte des wissenschaftlichen Arbeitens (z.B. Methoden zur Datenauswertung), sowie praktische Aspekte der Arbeitsanfertigung (z.B. LaTeX) behandelt. Die Themengebiete werden nach Bedarf ausgewählt.

Termine entnehmen Sie bitte der StudIP-Gruppe „Einführung zu studentischen Arbeiten am IKW“. Die Veranstaltung wird immer am letzten Dienstag des Monats durchgeführt.

Checkliste für deine Arbeit am IKW

Hast du Folgendes erhalten?

- ☐ Präsentation „Kolloquium – Einführung zu studentischen Arbeiten am IKW“
- ☐ Leitfaden zum Verfassen wissenschaftlicher Arbeiten am IKW
- ☐ LaTeX Vorlage des IKW
- ☐ PowerPoint Präsentation Vorlage des IKW
- ☐ Postervorlage des IKW
- ☐ Log-Buch
- ☐ Zugangsdaten für Studentenaccount von WiMis

Hast du Folgendes erledigt?

- ☐ Feedbackintervall abgesprochen
- ☐ Arbeit beim Prüfungsamt anmelden
- ☐ Abgabetermin der Arbeit im persönlichen Kalender notieren
- ☐ Bei Anmeldung Zeitplan der Arbeit erstellen und mit deinem Betreuer besprechen
- ☐ Bewertungskriterien deiner Arbeit mit deiner Betreuung besprechen
- ☐ Datenschutzerklärung und Urheberrechtserklärung abgeben
- ☐ Am Ende der Arbeit Daten aufräumen!

Inhalt

1. Wissenschaftliches Schreiben
 1. Aufbau einer wissenschaftlichen Arbeit
 2. Schreibstil
2. Wissenschaftliche Präsentationen (z.B. für das Kolloquium)
3. Quellenarbeit
 1. Literaturrecherche
 2. Literaturverwaltung (Citavi)
4. TeXtverarbeitung
5. Abbildungen
 1. Plots mit Matlab etc.
 2. Skizzen mit Inkscape & Co.
 3. Dateiformate
6. Stoffdatenbanken
7. Anmeldung der Arbeit
8. IT am IKW
9. Sonstiges

1. Wissenschaftliches Schreiben

Aufbau einer wissenschaftlichen Arbeit

Allgemeiner Aufbau

- Zusammenfassung und Abstract
- Inhaltsverzeichnis
- Symbolverzeichnis
- Abbildungsverzeichnis
- Tabellenverzeichnis
- **Inhaltlicher Teil der Arbeit**
- Literaturverzeichnis
- Anhang

Besonderheiten bei Abgabe an der LUH

- **Deckblatt**
- **Aufgabenstellung**
 - von Betreuung und Prof. Scharf unterschrieben
- **Selbstständigkeitserklärung**
 - vom Verfassenden unterschrieben
- Zusammenfassung und Abstract
- Inhaltsverzeichnis
- Symbolverzeichnis
- Abbildungsverzeichnis
- Tabellenverzeichnis
- Inhaltlicher Teil der Arbeit
- Literaturverzeichnis
- Anhang

Gliederung des inhaltlichen Teils einer wissenschaftlichen Arbeit

Beispiel einer Gliederung und Anmerkungen

1. Einleitung und Motivation
 - Weshalb wird das Thema behandelt?
 - Zielsetzung der Arbeit
 - Kurz die Gliederung der Arbeit nennen
2. Stand der Technik/ Stand der Wissenschaft
 - Was gibt es bereits?
 - Vorarbeiten
 - Quellenarbeit!
3. Theoretische Grundlagen
 - z.B. physikalische Grundlagen wie Navier-Stokes-Gleichungen
4. Methode
 - Welche Verfahren wurden verwendet?
5. Aufbau
 - Prüfstand
 - Simulationserstellung
 - Etc.
6. Ergebnisse
 - Darstellung der Ergebnisse (ohne Wertung)
7. Diskussion
 - Reflektierte Diskussion
 - Ergebnisse hinterfragen („warum“ sind die Ergebnisse so?)
8. Schlussfolgerungen und Ausblick
 - Keine neuen inhaltlichen Aspekte einbringen

Anmerkungen

- Die Struktur kann ggf. angepasst werden, so könnte die Arbeit z.B. in verschiedene Themenblöcke gegliedert werden. Der Inhalt muss jedoch weiterhin gegeben sein, d.h. es müssen z.B. immer die verwendeten Methoden erläutert werden.
- Abschnitte können sinnvoll zusammengelegt werden, z.B. Ergebnisse und Diskussion. Die einzelnen Aspekte sollten jedoch eindeutig erkennbar sein, z.B. Ergebnisdarstellung vs. Diskussion der Ergebnisse.
- Unterschied „Einleitung und Motivation“, „Abstract“ und „Fazit und Ausblick“ beachten.

Schreibstil in einer wissenschaftlichen Arbeit

- Der Schreibstil soll die verständliche Kommunikation der Inhalte ermöglichen
- Keine Erlebnisberichte sondern Inhalte angemessen abstrahieren
- **Kurze, prägnante Sätze.** Komplizierte, verschachtelte Sätze sind nicht einfach zu verstehen
- Top-Tipps
 - In der 3. Person schreiben (nicht ich/wir)
 - Rechtschreibung und Grammatik beachten (Korrekturlesen (lassen)!)!
 - Umgangssprache und Füllwörter („sehr“) vermeiden
 - Abkürzungen vor Verwendung in jedem Kapitel einführen
 - Inhalte in verständlicher Reihenfolge einführen
 - Flüssige, greifbare Texte erstellen
 - Abbildungen müssen in den Text einbezogen werden und sinnvoll eingesetzt werden
 - Max. 3 Gliederungsebenen
- Weiterführende Infos (z.B. Formulierungshilfen) in „Starthilfe Schreiben“ des ZQS, insb. Kapitel 8 für Formulierungen sowie Checklisten in Kapitel 9 und 10: https://www.sk.uni-hannover.de/fileadmin/schluesselkompetenzen/pdf/Schreibwerkstatt/Starthilfe_Schreiben.pdf (Stand 27.06.2018)

Korrektur der schriftlichen Ausarbeitung

- Bevor mit der schriftliche Ausarbeitung begonnen wird, soll die Gliederung mit dem Betreuer besprochen werden
- Leseprobe (ca. drei Seiten Text inkl. mindestens einer Abbildung) am Anfang der Schreibphase – Feedback zu Schreibstil, Form, etc.
- Gesamte Arbeit wird nur **einmal** Korrektur gelesen
- WiMis korrigieren keine Rechtschreibung!

2. Wissenschaftliche Präsentation

Wissenschaftliche Präsentationen

1. Von der schriftlichen Ausarbeitung zur Präsentation
2. Aufbau des Vortrages
3. Rahmenbedingungen des Vortrags
4. Dramaturgie des Vortrages
5. Foliengestaltung
6. Körpersprache im Vortrag

In fünf Schritten von der schriftlichen Ausarbeitung zur Präsentation

1. Erstelle eine Stoff-Sammlung. Dazu sollte man die Fragen stellen: Welche Informationen aus meiner Arbeit möchte ich vorstellen? Welche Aspekte sind besonders interessant?

1. Erstelle eine Gliederung / Grobstruktur. Häufig ist es sinnvoll die Gliederung an die Gliederung der schriftlichen Ausarbeitung anzulehnen.

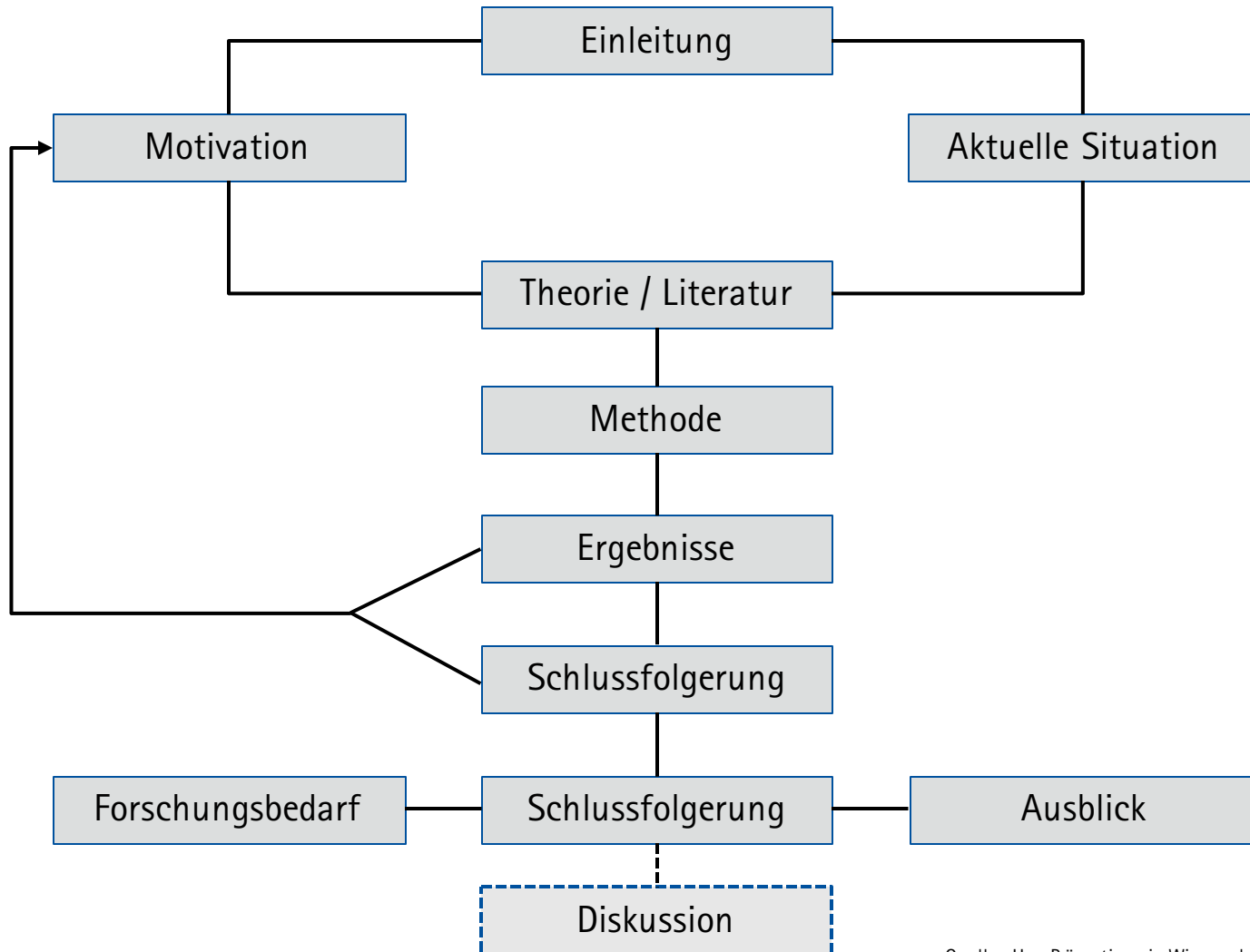
1. Ordne den gesammelten Stoff den Gliederungsebenen zu. Dabei kann es passieren, dass neue Gliederungsebenen entstehen.

1. Reduziere den Stoff auf das Wesentliche! Häufig ist die Stoff-Sammlung zu groß. Es können nicht alle Informationen der schriftlichen Ausarbeitung im Vortrag bereitgestellt werden! Deshalb sollte man sich die Fragen stellen:

<ol style="list-style-type: none"> a. Was sind die Kern-Aussagen meiner Arbeit? b. Welche Hintergrund Informationen benötigen die Zuhörer, um die Kernaussagen zu verstehen? 	}	<p>Nutze hierzu die Zusammenfassung und den Ausblick der schriftlichen Ausarbeitung zu nutzen!</p>
--	---	--

5. Beginne mit der Foliengestaltung. Achtung: Häufig können Grafiken und Textpassagen nicht ohne Weiteres in den Vortrag übernommen werden, da den Zuhörern Informationen fehlen um diese zu verstehen oder Grafiken zu komplex sind.

Die klassische Struktur wissenschaftlicher Vorträge



Quelle: Hey; Präsentieren in Wissenschaft und Forschung; 2011

Zeitvorgaben, Raumbedingungen und Zuhörer berücksichtigen

- Zeitvorgabe für die Präsentation studentischer Arbeiten: 20 – 30 Minuten
- Pro Folie werden im Vortrag 1 – 1,5 Minuten benötigt
- Der Vortrag sollte im Präsentationsraum getestet werden, um die Beamer / Folienqualität zu testen.

Vortragen ist kein Selbstzweck!



- Welchen Erkenntnisgewinn oder Nutzen bringt mein Vortrag dem Publikum?
- Welche Fragen könnten gestellt werden?

- Vortrag selbstständig durchführen
- Einen Probevortrag mit Betreuer

Der rote Faden muss klar erkennbar sein

„Das Geheimnis zu langweilen besteht darin, alles zu sagen“, Voltaire

- Durch die bereits festgelegte Grobstruktur liegt bereits fest, welche Informationen vorgestellt werden sollen. Diese sollten in Kern- und Vertiefungs- und Detailinformationen unterteilt werden.

Kerninformationen sind zwingend notwendig für das Verständnis des Vortrags:

- Forschungsfrage
- Notwendiges zum methodischen Vorgehen
- Resultate, Schlussfolgerungen und Ausblick

Vertiefungsinformationen liefern vertiefendes Knowhow:

- Details zum methodischen Vorgehen
- Konkrete Beispiele
- Können bei Zeitnot ausgelassen werden

Detailinformationen sind spezifische oder besondere „Nice to have“ – Hinweise:

- Vertiefende Beispiele
- Back-Up Folien für spezielle Nachfragen

- Die Festlegung der Reihenfolge der vorgestellten Inhalte ist entscheidend für einen guten Vortrag!
- Die Zuhörer müssen das Vorgehen des Referenten nachvollziehen können. Die Informationen sollten aufeinander aufbauen!
- Die Übergänge von einer Folie zur Nächsten müssen nachvollziehbar sein. Dies kann durch geeignete Formulierungen realisiert werden.

Quelle: Hey; Präsentieren in Wissenschaft und Forschung; 2011

Die Fünf Prinzipien der Gestaltung einer Power-Point Folie

Prinzip der Ausrichtung:

- Textblöcke und Bilder sollten einheitlich ausgerichtet werden
- Durch die Verwendung von Linien kann die Ausrichtung hervorgehoben werden

Prinzip der Nähe:

- Inhaltliche Gruppen erschaffen, dazu können z.B. Trennungslinien und Rahmen verwendet werden
- Verwendung von fett gedruckten „Teilüberschriften“

Prinzip des Kontrasts:

- Farben einsetzen, um den Unterschied oder Zusammenfassungen von Informationen zu erleichtern
- Farben einsetzen um wichtige Dinge hervorzuheben
- Achtung: Viele Menschen leiden unter einer Rot-Grün oder Gelb-Blau Schwäche

Prinzip der Menge:

- Keine „überladenen Folien“ – Inhalt auf mehrere Folien verteilen
- Am Besten: Ein Gedanke pro Folie
- Stichworte statt ganzer Sätze verwenden
- Gegebenenfalls können bestimmte Dinge ein- bzw. ausgeblendet werden, falls es nicht möglich diese zu kürzen oder zu streichen

Prinzip der Lesbarkeit:

- Wahl der geeigneten Schriftgröße und Schriftart für die Präsentationsumgebung
- Hoher Kontrast zwischen Hintergrund und Schrift
- Einheitliche Foliengestaltung
- Die Überschrift kennzeichnet die Kernaussage

Sonstiges:

- Keine „Optikerfolien“ („Man kann das hinten wahrscheinlich nicht mehr so gut lesen, aber ich wollte es trotzdem zur Vollständigkeit zeigen“)
- Animationen und Effekte vermeiden

Die Körpersprache muss authentisch sein

Blickverhalten:

- Blickkontakt mit dem Publikum aufrecht erhalten
- Nicht nur in das Publikum „starren“ – kurze Konzentrationsphasen (max. wenige Sekunden) mit Blick auf die Leinwand sind nicht dramatisch.
- Bei Lampenfieber ist es sinnvoll am Anfang in freundliche Gesichter zu schauen. Später sollten auch die Skeptiker in das Blickfeld aufgenommen werden.
- Bei großen Vorträgen ist die „M-W-Technik“ hilfreich.



Mimik und Gestik:

- Authentische Mimik ist wichtig – kein gestelltes Lächeln! Ein wacher und konzentrierter Blick zeigt die Wertschätzung des Publikums
- Kein übertriebenes „herumfuchteln“ mit den Händen!
- Gesten in Gesichtshöhe erschweren den Blickkontakt, Gesten in Hüfthöhe wirken klein und eingeschränkt.
- Nur „alte Hasen“ sollten die Hand in die Hosentasche stecken.

Körperhaltung:

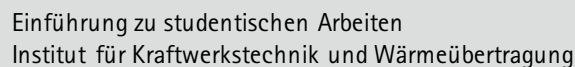
- Körpergewicht am besten auf beide Füße verteilen
 - Bewegung während des Vortrages hilft die Konzentration aufrecht zu erhalten.
- Aber: Kein „Herumtigern“

Quelle: Hey; Präsentieren in Wissenschaft und Forschung; 2011

3. Quellenarbeit

- Literaturrecherche ist elementarer Bestandteil jeder wissenschaftlicher Arbeit
 - Dient der Einordnung der Arbeit in den wissenschaftlichen Kontext
 - Nicht nur Fachbücher, sondern vor allem wissenschaftliche Beiträge in Zeitschriften o.Ä. („Paper“)
 - Ergebnisse werden im Kapitel „Stand der Wissenschaft“ zusammengefasst

- Hauptanlaufstelle jeder Literaturrecherche: TIB-Homepage
 1. In der TIB vorliegende Literatur (i. d. R. Fachbücher, aber auch Zeitschriften):
TIB-Katalog (*Recherchieren & Entdecken* → *Weitere Kataloge und Portale* → *Katalog der TIB*)



Literaturdatenbanken – Zugriff

- Hauptanlaufstelle jeder Literaturrecherche: TIB-Homepage
 2. Recherche über Literaturdatenbanken (*Recherchieren & Entdecken* → *Fachdatenbanken* → *Fachübersicht*)

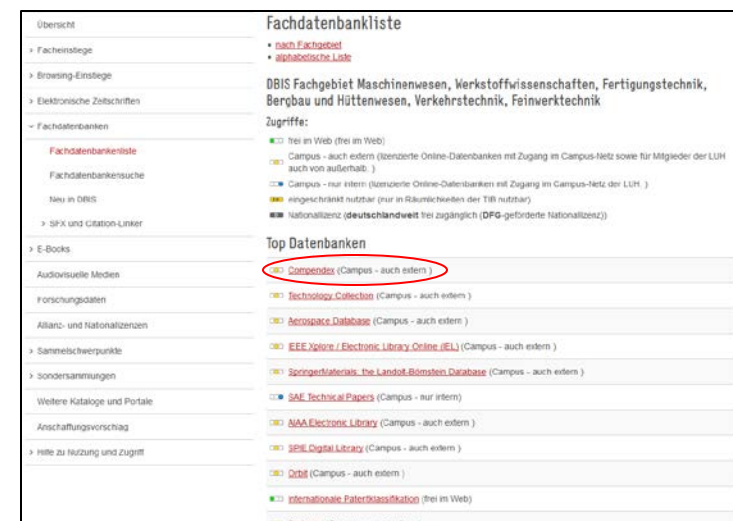
Für uns in der Regel interessante Fachbereiche:

- Energie, Umweltschutz, Kerntechnik
- Maschinenwesen, Werkstoffwissenschaften, Fertigungstechnik, Bergbau und Hüttenwesen, Verkehrstechnik, Feinwerktechnik

Nach Auswahl des Fachbereiches findet sich in der erscheinenden Liste eine Vielzahl an Fachdatenbanken. Diese stellen, sofern über das Uni-Netzwerk (und, wie oben erläutert, über den Login via der TIB-Seite) aufgerufen, Unmengen an Paper bereit, welche i.d.R. nicht frei im Netz verfügbar sind!

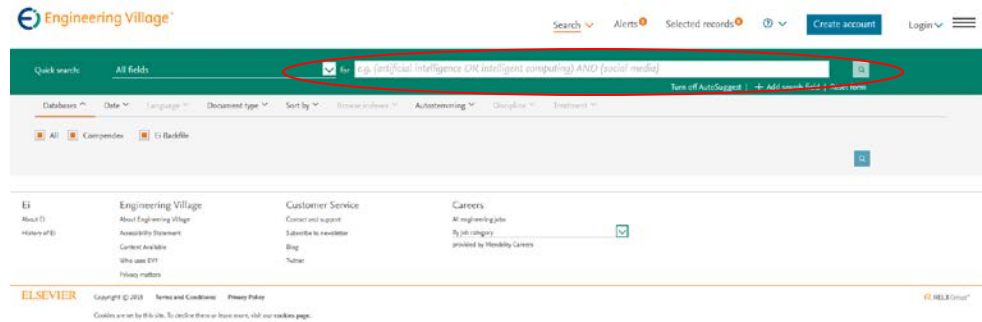
Wenn Datenbank ausgewählt: *Recherche starten*

Welche Datenbanken nutzen?



Literaturdatenbanken - Beispiele

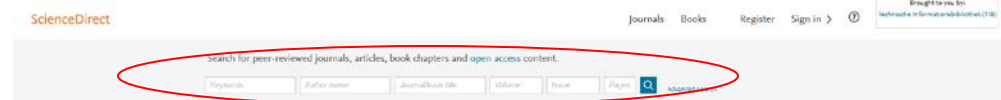
■ Compendex



■ WTI Frankfurt



■ ScienceDirect



Suchtipps

- Vorher intensiv Gedanken machen zu **Schlagworten**, die in der Arbeit eine Rolle spielen (wesentliche Aspekte der Arbeit, verwendete Software, **vor allem auf Englisch!**)
- Falls bekannt: nach Autoren / Einrichtungen / Zeitschriften suchen
- Eingrenzung der Suche über die Verwendung der erweiterten Suche (Eingrenzung nach Erscheinungsjahr, Institution, ...)
- Oft findet sich im Literaturverzeichnis gefundener Literatur weitere interessante Beiträge / Autoren
- Im **Springer-Verlag** erschienene Fachbücher (das sind sehr viele) lassen sich im Uninetzwerk kostenlos als pdf-Datei runterladen!
www.link.springer.com



The screenshot shows the Springer Link homepage. At the top, there's a search bar and navigation links for 'Sign up / Log in', 'English', and 'Academic edition'. Below the search bar, there's a 'Browse by discipline' section with a list of fields: Biomedicine, Business and Management, Chemistry, Computer Science, Earth Sciences, Economics, Education, Engineering, Environment, Geography, History, Law, Life Sciences, Literature, Materials Science, Mathematics, Medicine & Public Health, Pharmacy, Philosophy, Physics, Political Science and International Relations, Psychology, Social Sciences, and Statistics. To the right of this list, there's a promotional banner for 'Providing researchers with access to millions of scientific documents from journals, books, series, protocols and reference works.' Below this, there's a 'Featured Journals' section displaying covers for 'PHOTOSYNTHETICA', 'Fluorine—Flow Induced Noise and Vibration Issues and Aspects-II', 'Peer-to-Peer Networking and Applications', 'Materials', 'SCIENCE CHINA Information Sciences', and 'SCIENCE CHINA Information Sciences'. At the bottom, there's a 'Featured Books' section displaying covers for 'Intellectual Capital Management as a Driver of Sustainability', 'High-Level Models of Unconventional Computations', and others. A table at the bottom left of the screenshot shows the number of resources available: Articles (6,443,732), Chapters (4,189,972), Conference Papers (1,027,131), Reference Work Entries (522,052), and Protocols (51,288).

Formen wissenschaftlicher Literatur

- Monographien
 - „Einzelschrift“
 - Umfassende, in sich geschlossene Darstellung eines Themas
- Sammelbände
 - i.d.R. mehr als drei Autoren
 - Mehrere, thematisch nahe Artikel
- Artikel in Fachzeitschriften (Paper)
 - Fachzeitschriften bilden Zentrum wissenschaftlichen Publikationswesens
 - Ca. 50.000 neue Artikel pro Jahr
- Tagungsbände
 - Publikationen von Tagungs- oder Kongressbeiträgen
- Handbücher
 - Geordnete Zusammenstellung eines Themenbereiches
 - Kurzreferenz, Nachschlagewerk

Quelle: Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten, WWU Münster

Aufbau eines wissenschaftlichen Artikels (1)

- **Title** → **Mathematical Model of Soot Blowing Influences in Dynamic Power Plant Modelling**
- **Authors** → C. Gierow¹ M. Hübel¹ J. Nocke¹ E. Hassel¹
Vorstellung Autor (erstgenannter) & Koautoren, Kontaktadressen
¹Chair of Technical Thermodynamics, University of Rostock, Germany ,
{conrad.gierow,moritz.huebel,juergen.nocke,egon.hassel}@uni-rostock.de
- **Abstract** → **Abstract**
Kurze Zusammenfassung des Inhalts; Wiedergabe der Hauptthesen in prägnanter Form; kann Keywords enthalten!

Due to the increasing integration of renewable energy sources in the existing power grid the conventional power plants have to set their focus more on flexibility and grid stabilization than supplying the base load. Since this task was not foreseeable when designing the currently existing power plants, they will have to suffer completely different load scenarios than expected. Dynamic modelling of complete steam cycles is a promising way to study the power plant operation of various future scenarios. To adapt the model to real power plant behaviour, especially with a focus on control events, the implementation of effects due to steam blown into the gasside part of the boiler in order to detach soot from the heating surfaces (soot blowing) seem to bring great efforts concerning model validity. Furthermore special control optimizations can be done, for example on spray injection at soot blowing events. In this study temperature measurement data is used in combination with a highly detailed boiler model of a 550 MW hard coal fired power plant to build a mathematical model of soot blowing influence on the different heat exchangers.

Keywords: *Dynamic Modelling, Power Plant, Soot Blowing, Mathematical Modelling, ClaRa, Validation*

mechanism is called fouling. As written in (Effenberger, 2000) there are different impacts on the furnace. The rate of heat transfer of the tube bundles decreases which affects the temperature field such that it increases towards the end of the boiler. Furthermore the reduction of the flue gas cross section leads to higher flue gas velocities. Overall the plant efficiency decreases with rising fouling of the heat exchange surfaces because of a higher flue gas pressure drop over the boiler and decreasing steam temperatures.

Due to this facts, the aim is to have a minimum fouling. Since frequent shut-downs of the entire plant to clean the heat exchangers are not desired, so called soot blowers are used to blow the attached particles from the heat exchangers. To avoid a cool down of the outer layer of the heat exchangers, superheated steam is used for this purpose.
- **Introduction** → **1 Introduction**
Einführung in das Thema / Motivation / Ziel

During normal operation of a power plant different chemical reactions lead to solid particles that are carried by the flue gas through the entire boiler. The amount and the composition of these particles mainly depend on two parameters. The first is the kind of fuel that is burned in the furnace. Using hard coal for example will lead to much less produced solid particles compared to burning waste and biomass as a substitute fuel. Secondly the arrangement and type of the burners influences the formation of the flame and thus influences the homogeneity of heat release and flame temperatures which might result in particle formation.

Parts of the produced amount of soot are taken up by the heat exchangers that are passed by the flue gas. This
- **Main Part** → **2 Informative Background**
...

This study has been carried out under the programme "THERRI" (Thermisches ERnährungsRIswachstum - thermal fatigue crack growth) that is funded by the German Federal Ministry for Economic Affairs and Energy. The aim of this project is the development of a method and guideline for the fracture-mechanical assessment of thick-walled components in fossil-fueled power plants. The Chair of Technical Thermodynamics Rostock develops dynamic power plant models to provide thermodynamic boundary conditions, i.e. thermal and mechanical loads for subsequent fracture-mechanical tests and analyses. The dynamic model was developed within the software environment "Dymola" using the programming language "Modelica". The components used to build the model are largely from of the ClaRa library that is described in the following part.

Quelle: Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten, WWU Münster

Aufbau eines wissenschaftlichen Artikels (2)

- **Results / Discussion / Summary**
(Kann als einzelnes oder mehrere Kapitel ausgeführt sein!)
Ergebnisinterpretation, weitere Fragen, Vergleich / Abgrenzung zu anderen Arbeiten
- **Acknowledgements**
Danksagungen
- **References**
Liste der zitierten Publikationen → Tipps für weitere Literatur!

6 Results and Validation

To avoid oversized matrices, the mathematical model is shrunk to the heat exchange of the superheaters 1 and 4 and the soot blowing in superheater 1 and 2 as already mentioned in chapter 4. Unfortunately the spray atomization event at approx. 18h cannot be reproduced with the current status of the dynamic boiler model. For this reason the investigated time span for identification and validation is reduced by seven hours. During this time the soot blower of superheater 4 is not active and thus will be neglected from now on. Since the soot blower of the superheater 2 is located above the superheater 1, there is no influence between. For this reason the appropriate rows and columns in the matrices are omitted. This simplifies the model to the following form:

Figure 9 and Figure 10 show the results of the already mentioned scenario simulated using the highly detailed boiler model described in chapter 3 with an implemented soot blowing model containing the parameters shown in Table 3. Both temperature trajectories can be reproduced using the developed model approach. The deviation after 12h in Figure 10 is caused by the rough discretization of the measurement data which is used for the boundary conditions during the simulation. Based on the overall results the applied approach assuming a first-order behaviour appears to be sufficient.

DOI 10.3384/oeip15118707 Proceedings of the 11th International Modelica Conference September 21-23, 2015, Versailles, France

713

Mathematical Model of Soot Blowing Influences in Dynamic Power Plant Modelling

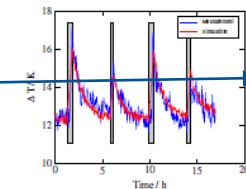


Figure 9. Comparison of simulated and measured steam temperature difference of superheater 1 with the corresponding soot blowing action of spray.

case of completely validated models, control optimisations could be possible, e.g. to avoid any influence of soot blowing on the spray injection dynamics.

8 Acknowledgement

The authors would like to thank the German Federal Ministry for Economic Affairs and Energy for funding the project. Furthermore we would like to thank all the partners in the project, especially the people working at the reference power plant for supporting us incessantly and giving us all the necessary information and data for the dynamic modelling. In addition we would like to thank the development team of the ClaRa and TIL Media ClaRa libraries from NRG Simulation GmbH and TIL-K-Thermo GmbH for their competent and fast support.

References

- Johannes Brandstetter, Friedrich Götsch, Kai Wellner, Ala Renu, Andre Thuring, Volker Roder, Christoph Haeberlin, Christian Schulte, Gerhard Schmitz, and Jörg Faden. Status of ClaRa/CES: Modeling and simulation of coal-fired power plants with CO₂ capture. In *Proceedings of the 10th International Modelica Conference*, 2012.
- ClaRa - dynap (ClaRa - Simulation of Clausius-Rankine-Kreisläufe), May 2015. URL: www.claralib.com.
- Helmut Hilsenberger. *Dampferzeugung*. Springer, 2000. ISBN 3-540-64173-0.
- Conrad Glawatz, Moritz Hübner, Jürgen Nöcker, and Uwe Haisel. Vergleich von Algorithmen zur Identifikation der Heizflächenverschmutzung. In *In Proc. Kraftwerktechnisches Kolloquium*, Dresden, 2015.
- B O'Kelly. *Computer Simulation of Thermal Plant Operations*. Springer New York, 2012. ISBN 978-1-461-44256-1.
- Christian Schulte. Numerisch effizientes Modellieren von thermodynamischen Systemen. In *16. ITI Symposium*, Dresden, 2013.
- VDE. *VDE-Wärmeatlas*. Springer, Berlin, Heidelberg, 10th edition, 2006. ISBN 978-3-540-25503-1.

7 Summary and Outlook

In this paper an innovative and in terms of computational costs resource-efficient algorithm to include the soot blowing influence into a dynamic power plant has been presented. The model allows to investigate both, the direct influence of soot blowing on the appropriate superheater and how it affects the superheaters that coming afterwards in the gas direction. For a steady load scenario the accuracy and validity of the method has been shown.

In the next stages further studies will follow concerning load changes and scenarios with different stationary fouling factors. Furthermore this study could be compared to a more physical approach considering chemical reactions and the enthalpy flow into the flue gas. In

714 Proceedings of the 11th International Modelica Conference September 21-23, 2015, Versailles, France

DOI

10.3384/oeip15118707

Quelle: Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten, WWU Münster

Wie ließt man ein Paper?

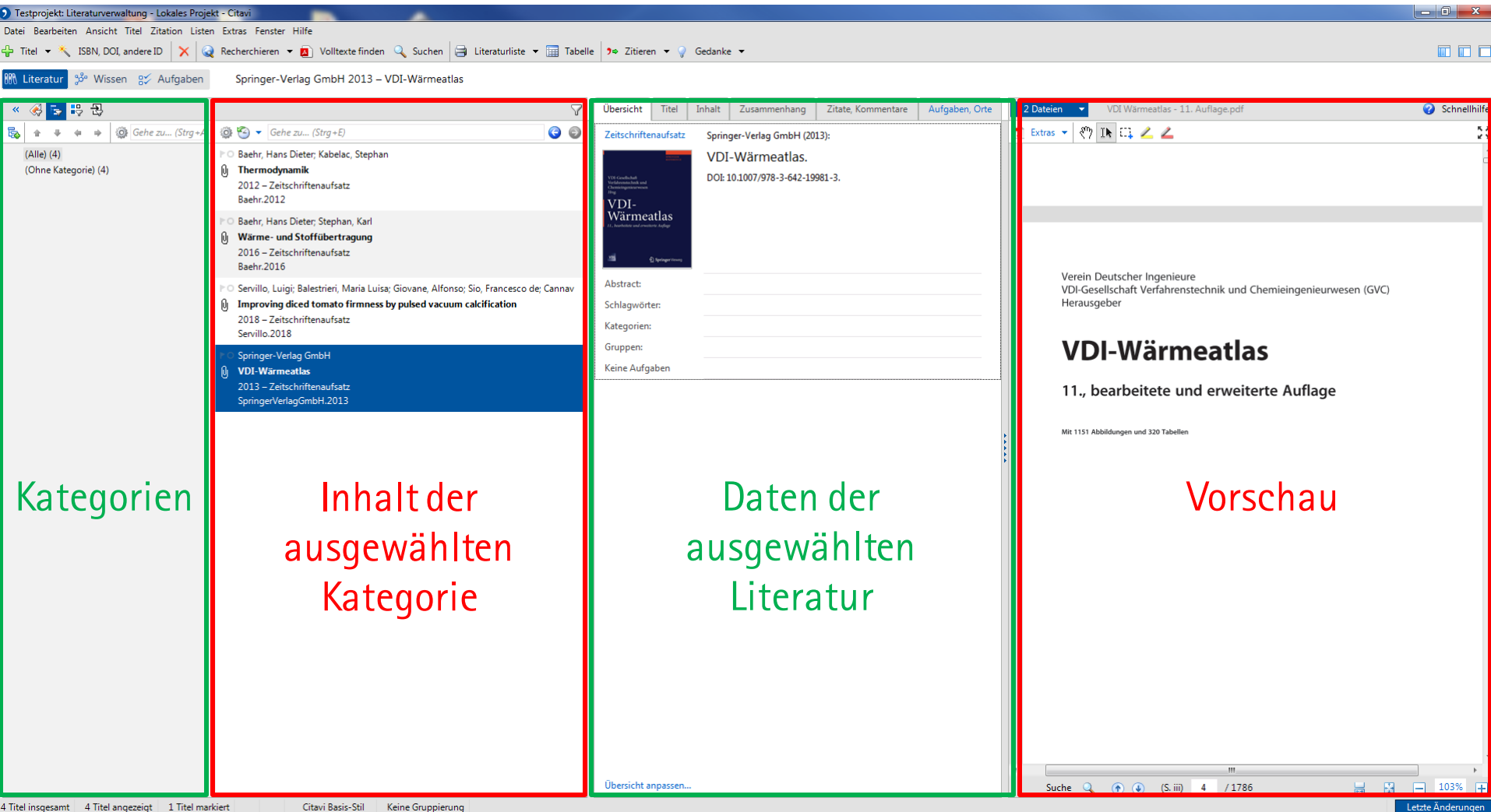
1. Eckdatencheck / Screening (1-2 min)
 - Titel
 - Aktualität / Veröffentlichungszeit
 - Autorenrelevanz (evtl. bekannte Autoren? Ihre Arbeitsgebiete?)
 - Keywords checken
2. Inhalt sichten (10-15 min)
 - Abstract lesen!
Kernaussagen; für mich relevant?
 - Introduction überfliegen / lesen!
Motivation der Arbeit herausstellen; wie interessant sind Ergebnisse?
 - Summary überfliegen!
Hauptresultate? Bezug der Resultate zur eigenen Arbeit?
 - Abbildungen sichten
3. Verstehendes Lesen (nur im Falle von hoher Relevanz, 60 min bis Tag)

Quelle: Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten, WWU Münster

Citavi – Die wichtigsten Funktionen

- Literaturverwalten und organisieren
- Meta-Daten automatisch aus dem Internet laden und hinzufügen
- Notizen und Kommentare zu Quellen hinzufügen und verwalten
- BibTeX-Dateien erstellen die Literatur in LaTeX zu zitieren
- Beinhaltene Tools um Zitieren in Word und LaTeX zu vereinfachen
- Literatursuchen
- Aufgaben planen und organisieren

Citavi – Benutzeroberfläche

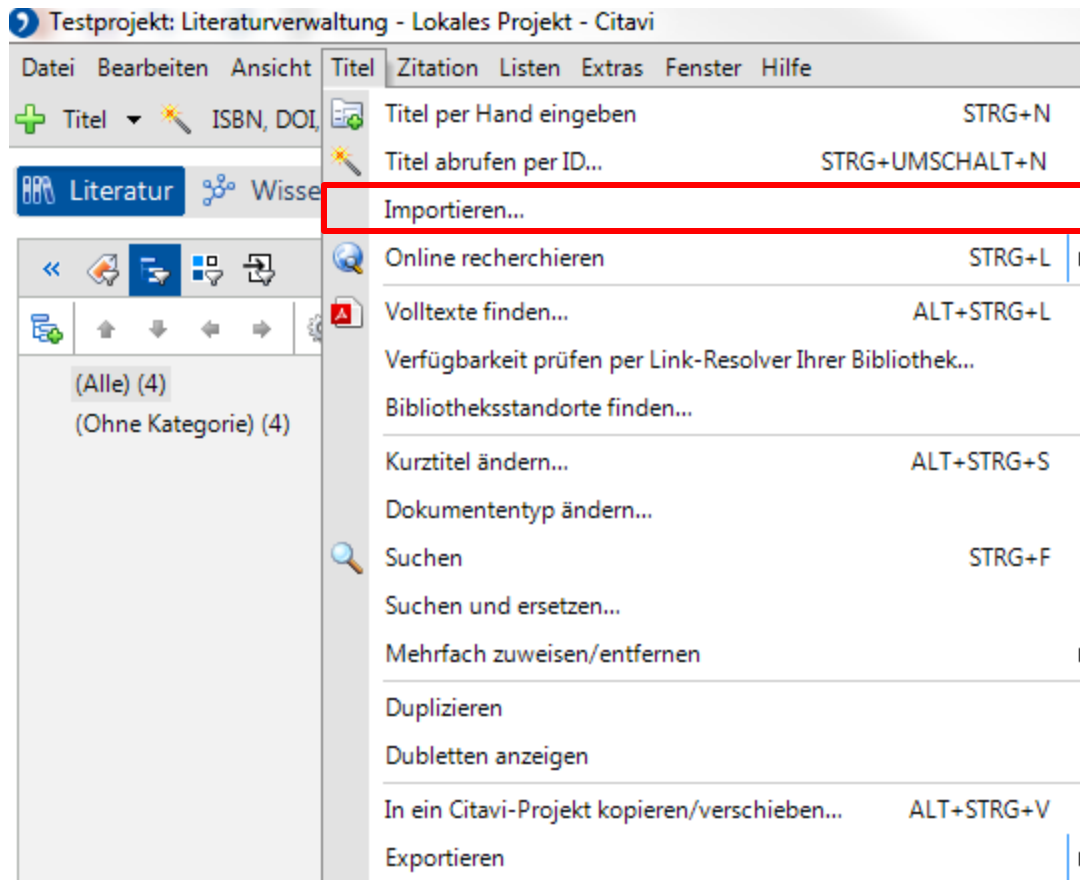


The screenshot displays the Citavi software interface, which is used for managing research literature. The interface is divided into several panes:

- Kategorien (Categories):** A sidebar on the left showing a list of categories. The selected category is "VDI-Wärmeatlas" (2013 – Zeitschriftenaufsatz).
- Inhalt der ausgewählten Kategorie (Content of the selected category):** A central pane showing a list of literature entries. The selected entry is "VDI-Wärmeatlas" by Springer-Verlag GmbH (2013).
- Daten der ausgewählten Literatur (Data of the selected literature):** A pane on the right showing the details of the selected literature entry, including the title "VDI-Wärmeatlas", the publisher "Springer-Verlag GmbH (2013)", and the DOI "10.1007/978-3-642-19981-3".
- Vorschau (Preview):** A pane on the far right showing a preview of the selected literature entry, including the title "VDI-Wärmeatlas", the publisher "Verein Deutscher Ingenieure", and the subtitle "11., bearbeitete und erweiterte Auflage".

At the bottom of the interface, there is a status bar showing the number of titles and the current view settings.

Citavi – Importieren von Literatur



Citavi – Importieren von Literatur

Import - Lokales Projekt - Citavi

Aus welcher Quelle stammen die zu importierenden Daten?

- ☐ Aus einer anderen Literaturverwaltung
- ☐ Aus einer Textdatei (RIS-, BibTeX-formatiert o.ä.)
- ☒ Aus PDF-Dateien
- ☐ Aus einer Datei mit tabellarischen Daten
- ☐ Aus einer formatierten Bibliographie
- ☐ Aus einem Bibliothekskatalog oder einer Fachdatenbank

Aus PDF-Dateien

Importieren Sie einzelne oder alle PDF-Dateien, die sich in einem Ordner auf Ihrem Computer befinden.

Wenn die PDF-Datei einen Aufsatz mit einem DOI-Namen enthält, ermittelt Citavi automatisch dessen bibliographische Daten. Ihr Computer muss mit dem Internet verbunden sein.

← Zurück Weiter → Abbrechen

Citavi – Importieren von Literatur

Import - Lokales Projekt - Citavi

Quelle des PDF-Dateiimportes

☐ Eine einzelne Datei

☒ Alle Dateien in einem Ordner

☒ Unterordner einschließen

Dateioptionen

☒ Kopieren in das Citavi-Projekt
☐ Verschieben in das Citavi-Projekt
☐ Citavi-Kurztitel als neuen Dateinamen verwenden
☐ Nur verknüpfen, ohne den Speicherort zu ändern
[Wir empfehlen, die Datei\(en\) zu kopieren oder zu verschieben](#)

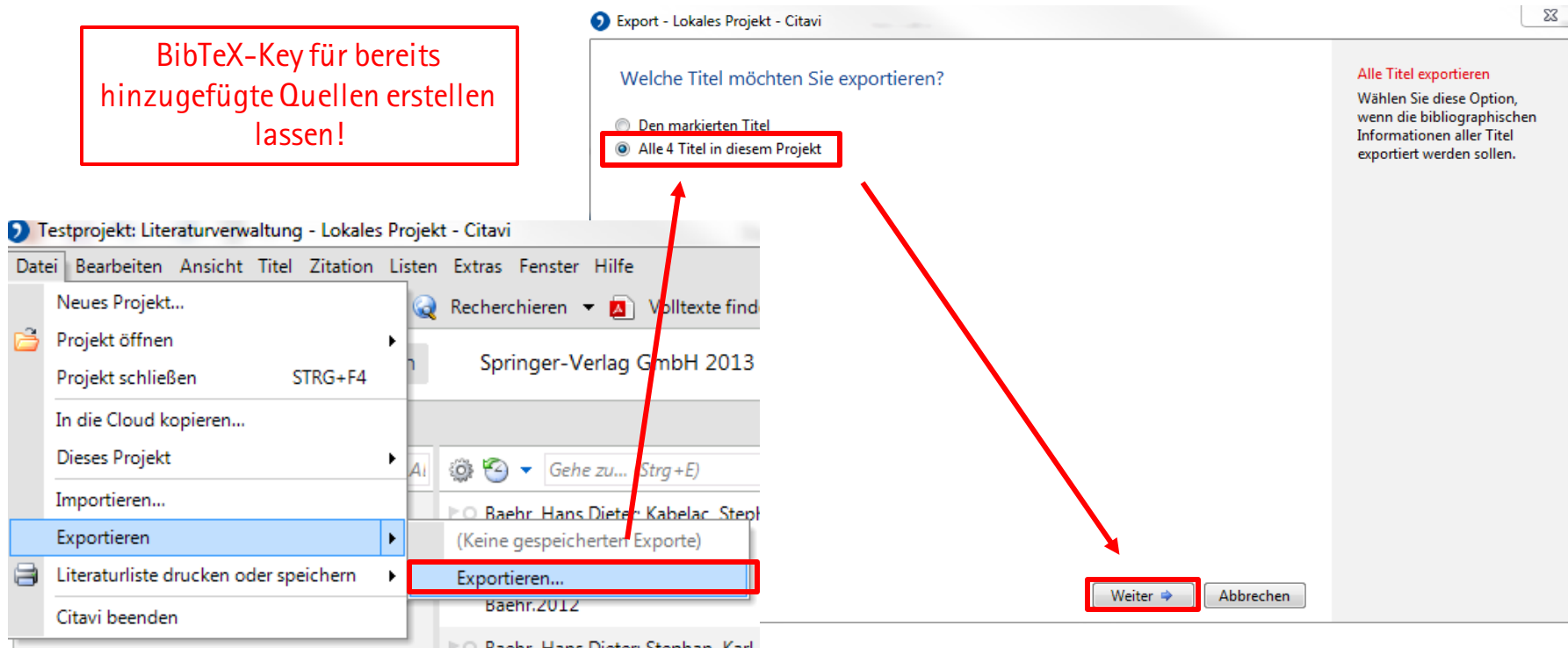
Quelle des PDF-Dateiimportes
 Wählen Sie **Eine einzelne Datei**, wenn Sie nur eine PDF-Datei importieren möchten.
 Wählen Sie **Alle Dateien in einem Ordner**, wenn Sie mehrere PDF-Dateien importieren möchten. Sie können im nächsten Schritt einzelne Dateien vom Import ausschließen.

Citavi – BibTeX-Datei erstellen

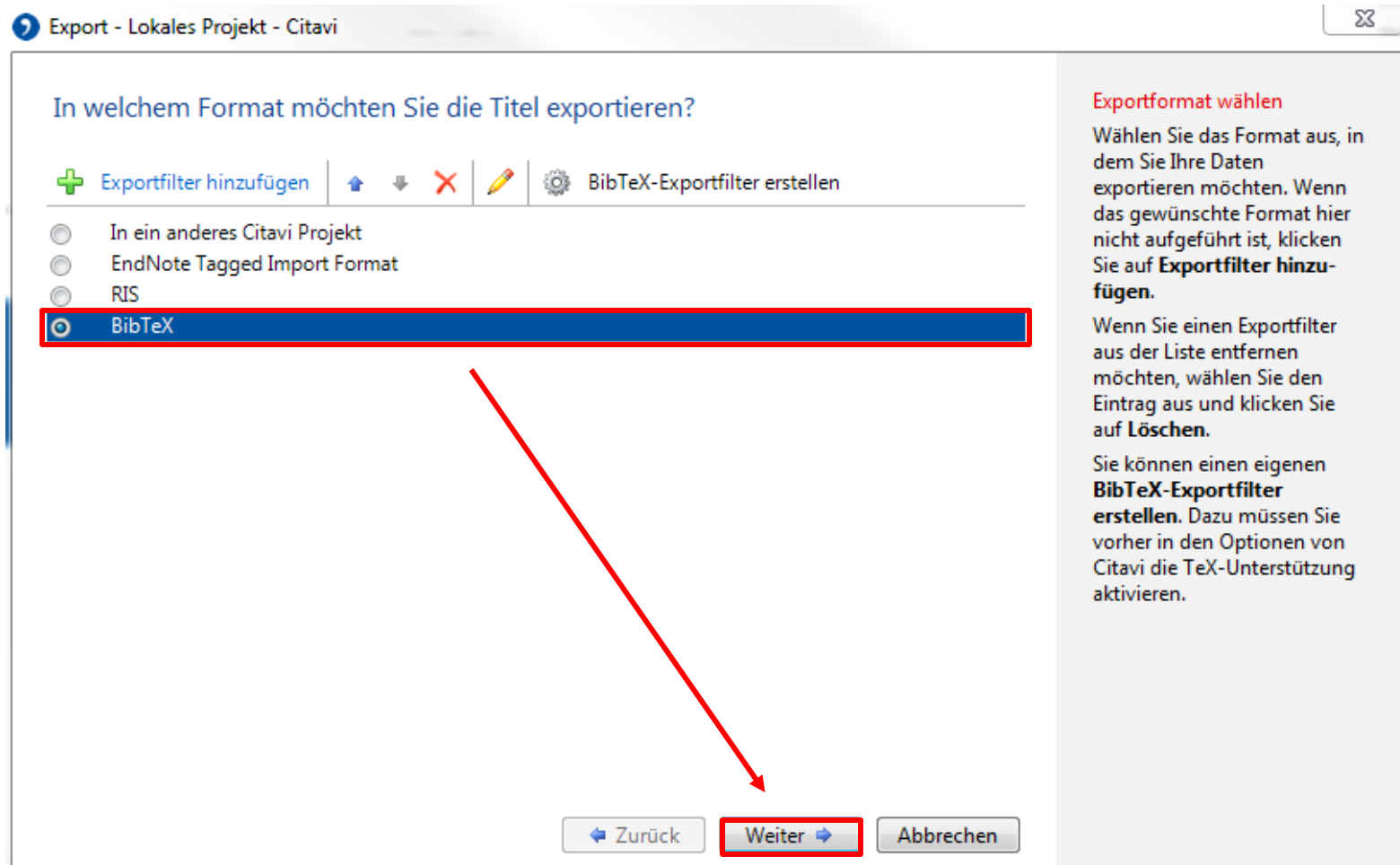
Zunächst Haken setzen bei :

Extras→Optionen→Zitation→"LaTeX-Unterstützung einschalten,"
Standard-Editor: TeXstudio

BibTeX-Key für bereits
hinzugefügte Quellen erstellen
lassen!



Citavi – BibTeX-Datei erstellen



Citavi – BibTeX-Datei erstellen

Export - Lokales Projekt - Citavi

Bestimmen Sie Namen und Speicherort Ihrer Exportdatei

☐ Textdaten in der Zwischenablage speichern

☒ Eine Textdatei erstellen:

Durchsuchen...

Wählen Sie spezielle BibTeX-Optionen

☐ Großbuchstaben in geschweifte Klammern setzen

☒ LaTeX-Notation verwenden

☐ URL-Package verwenden

[BibTeX-Exportdefinition bearbeiten...](#)

Exportieren Sie nur eine Auswahl aus Ihrem Projekt

☐ Nur referenzierte Titel aus TeX-Publikation exportieren

Durchsuchen...

← Zurück

Weiter →

Abbrechen

Name und Speicherort der BibTeX-Datei festlegen

Durchsuchen...

Großbuchstaben in geschweifte Klammern setzen

Diese Option ist relevant für englischsprachige TeX-Zitationsstile, welche den gesamten Titel mit Ausnahme des ersten Buchstaben in Kleinbuchstaben umwandeln. Dies ist nicht bei allen Buchstaben sinnvoll, z. B. nicht bei Abkürzungen wie CH.

Wenn diese Option eingeschaltet ist, exportiert Citavi alle Großbuchstaben in geschweiften Klammern und erzwingt dadurch ihre Großschreibung.

Achtung: Wenn Sie diese Einstellung ändern, übersteuern Sie ggf. die Einstellungen der aktuell gewählten BibTeX-Exportdefinition.

ACHTUNG!

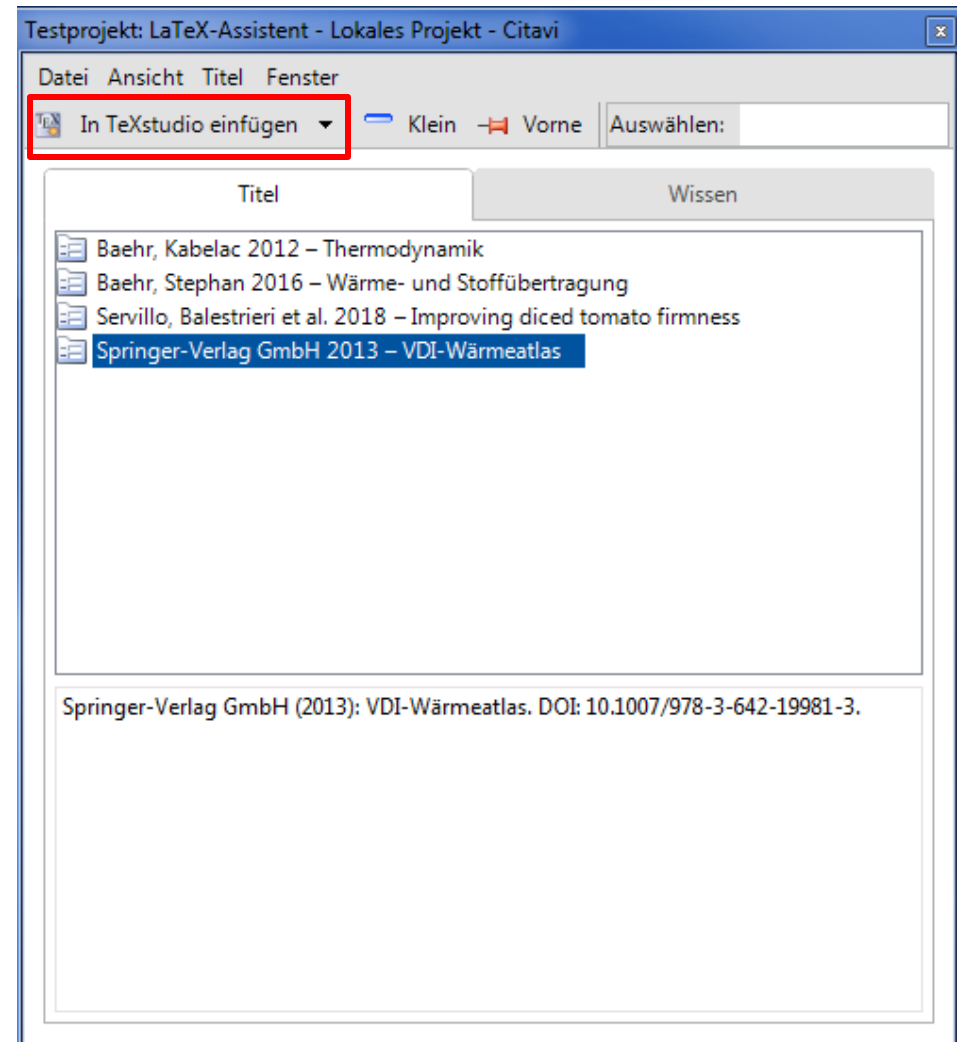
Je nach Zitierstil etc. sind weitere Einstellungen erforderlich

Einführung zu studentischen Arbeiten
Institut für Kraftwerkstechnik und Wärmeübertragung

Seite 34

Citavi – Der LaTeX-Assistenten

- LaTeX-Assistenten mit F7 in Citavi starten
- Quelle auswählen
- Auf „In TeXstudio einfügen“ klicken
- WICHTIG: Um die in LaTeX eingefügten Befehle später zu kompilieren wird die BibTeX-Datei aus Citavi benötigt!



Citavi – Die Cloud

- Die gesamte Literatur wird in der Cloud gespeichert
 - Immer aktuelles Backup
 - Synchronisation zwischen mehreren PCs
 - Gemeinsames bearbeiten eines Projekts mit anderen Citavi-Nutzern

- Rahmenbedingungen:
 - Keine Speicherplatzbegrenzung (Fair-Use-Regelung)
 - Von der Telekom treuhändisch verwaltete Microsoft-Server
 - Serverstandort: Deutschland (Datenschutz)

4. TeXtverarbeitung

- Word: WYSIWYG (What you see is what you get)
- TeX: WYMIWYG (What you mean is what you get)

- Schweißmuff
 - Umlenkung muss im Klappenboden realisiert werden
 - Trennung von Mantel- und Rohrumpf notwendig
 - Ausführungen: gefaltete / geschweißter Schweißmuff

- Gemeinsamkeiten der WSD-Bauarten
 - Einfass flüssiges Medium kann durchsichtig gestaltet werden
 - Manterraum feste Rohrkapuze als Schweißmuff ähnlich
 - U-Rohr kann auch mit Klappenboden ausgestattet werden
 - Identische Gestaltung des Mantelraums möglich

2. Modularität des Prüfstands/kondensator

- Manterraum bleibt unverändert
- Austausch des Rohrpatiens um Generator zu erzeugen
- Nach einer Recherche
 - Manterraum ist so gestaltet, dass keine Anpassung bei Tauch des Rohrpatiens notwendig ist
 - Rohrpatiens sind so gestaltet, dass einfacher Ein- / Ausbau möglich ist.
 - Einfügen zusätzlicher Dämmung in Einbauten bei U-Rohr
- Ermöglicht das Untersuchen der unterschiedlichen WSD-Bauarten

3. Weitere Ideen zur Gestaltung/Nutzung

- Einbringen von Verdrängungen in verschiedenen Stellen des Kondensator
- Luft-Schüttung von Freikörper ohne Rohre, durch Mischung von festen Rohrplatten / Rohre
- Teilungen der Rohre
- Rohrabsatz
- Durchmesser
- Wandstärke

Address:	Contact:
Empress Tr 15	Telephone: 440/967 1254/957
11375 Springfield	E-Mail: caroline@springfield.com

TeXtverarbeitung mit LaTeX – Warum TeX?

- Standard bei wissenschaftlichen Arbeiten
- Automatisches Erzeugen von Tabellen-, Abbildungs- & Symbolverzeichnis
- Einbinden von Literaturdatenbanken → Automatisches Literaturverzeichnis
- Klares und gutaussehenden Layout
- Ausgereifter Formelsatz
- Umfangreiche Ergänzungen durch Packages
- Einfache und gute Strukturierung der Arbeit
- Kein Ärger mit der Formatierung!!!

TeXtverarbeitung mit LaTeX – Wie benutze ich TeX?

- Was brauche ich für LaTeX:

Distribution: MiKTeX



Editor: TeXStudio



- Installation für Zuhause: MiKTeX → TeXStudio → READ ME IKW Vorlage lesen
- Grundlegender Aufbau eines LaTeX – Dokumentes:
 - Preamble:** Einstellungen des gesamten Dokumentes, Einbinden der notwendigen Packages
 - Verzeichnisse:** Tabellen, Abbildungen, Symbol, Nomenklatur, Inhalt etc.
 - Hauptteil:** Hier wird geschrieben!
 - Anhang:** Zusätzliche Informationen, die nicht in den Hauptteil sollen
- Wichtige Packages und deren Funktion
 - Grundlegend: `\usepackage[Option]{Packetname}`
→ Hinzufügen von Erweiterungen zum LaTeX-Funktionsumfang ←
 - fontec:** Nutzen von Vektorschriften
 - babel / ngerman:** Rechtschreibkorrektur / deutsches Sprachpaket
 - [utf8]{inputenc}:** Festlegen der Zeichenkodierung inkl. Sonderzeichen (ä,ü,ß etc.)

TeXtverarbeitung mit LaTeX – Ordnerstruktur

- Mein LaTeX-Dokument

- 1. TeX

- 0. Dokumenteneinstellungen – Alle Einstellungen des Dokumentes

- 1. VorDemHauptteil – Abstract, Nomenklatur etc.

- 2. Hauptteil – Stand der Technik, Theoretische Grundlagen, Methoden etc.

- 3. Anhang

- 2. Grafiken – Pro Kapitel ein eigener Ordner für verwendete Grafiken

- 3. Bibliographie – *.bib – Datei

Ausarbeitung.tex – Hauptdokument der gesamten Arbeit

READ ME – IKW Vorlage.txt

TeXtverarbeitung mit LaTeX – Erste Schritte

1 Stand der Technik

1.1 Berechnung von Wärmeübertragern

1.1.1 Gleich und Gegenstrom

1.1.2 Plattenwärmeübertrager

1.2 Anwendung von Wärmeübertragern in der Praxis

TeXtverarbeitung mit LaTeX – Erste Schritte

```
\chapter{Stand der Technik}
\label{ch:stand_der_technik}
```

```
\section{Berechnung von Wärmeübertragern}
\label{sec:berechnung_wue}
```

```
\subsection{Gleich und Gegenstrom}
\label{subsec:gleich_gegenstrom_wue}
```

```
\subsection{Plattenwärmeübertrager}
\label{subsec:plattenwue}
```

```
\section{Anwendung von Wärmeübertragern in der Praxis}
\label{sec:wue_praxis}
```

1 Stand der Technik

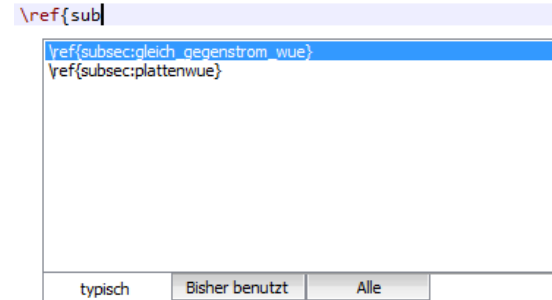
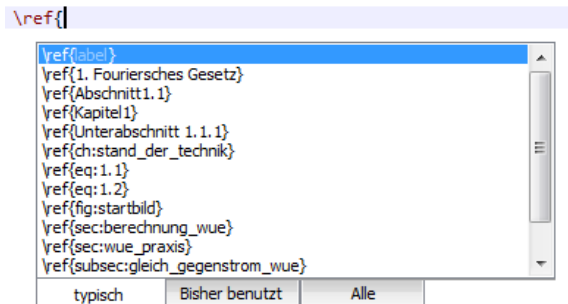
1.1 Berechnung von Wärmeübertragern

1.1.1 Gleich und Gegenstrom

1.1.2 Plattenwärmeübertrager

1.2 Anwendung von Wärmeübertragern in der Praxis

- Auf sinnvolle Label-Namen achten!



TeXtverarbeitung mit LaTeX – Floating Objekte

■ Einfügen von Bildern:

`\begin{figure}[h]` Floating Umgebung Start – Bild

Zentrieren → `\centering`

Breite des Bildes

Pfad – ausgehend vom Speicherort des Hauptdokuments

Einfügen-Befehl → `\includegraphics[width=10cm]{2.Grafiken/2.Kapitel/IKW-Startbild.jpg}`

Bildunterschrift → `\caption[Abbildungsverzeichnis]{Beschreibung des Bildes stehen}`

Referenzkey → `\label{fig:startbild}`

`\end{figure}` Floating Umgebung Ende– Bild

■ Einfügen von Gleichungen:

`\begin{equation}`

`\label{eq:fouriersches_gesetz}` ← Referenzkey

`\vec{q} = -\lambda \cdot \mathrm{grad} \sim T` Einfügen der Formel

`\end{equation}`

← Griechische Buchstaben
← „Mal“-Punkt

← Leerzeichen

■ Weitere Floating Objekte:

Tabellen – `tables`

Aufzählungen – `itemize`

`\FloatBarrier` – verhindert „gleiten“ über die Barriere (Package erforderlich!)

TeXtverarbeitung mit LaTeX – Referenzieren

- Allgemeiner Referenzbefehl: `\ref{label}`
 - Erzeugt die aktuelle Referenznummer an der Stelle
 - Bsp.: `\ref{fig:ikw_logo}` → 1
- Referenzpaket – **Cleveref**
 - Befehl: `\cref{label}`
 - Erzeugt automatisch das passende Label zur Referenz anhand der genutzten Umgebung
 - Bsp. Abbildung: `\cref{fig:ikw_logo}` → Abb. 1
 - Bsp. Tabelle: `\cref{tab:waermueb_koeff}` → Tab. 1
 - Unterscheidung bei Referenzen im Text und am Satzanfang
 - Im Text Abkürzungen verwenden: Abb., Tab., Kap., etc.
 - Am Satzanfang ausschreiben: Abbildung, Tabelle, Kapitel, etc.
 - Unterscheidung mit Hilfe von **Cleveref**
 - `\cref{label}` → Abkürzung (kleines c)
 - `\Cref{label}` → Ausgeschrieben (großes C)

TeXtverarbeitung mit LaTeX – Referenzieren Überblick

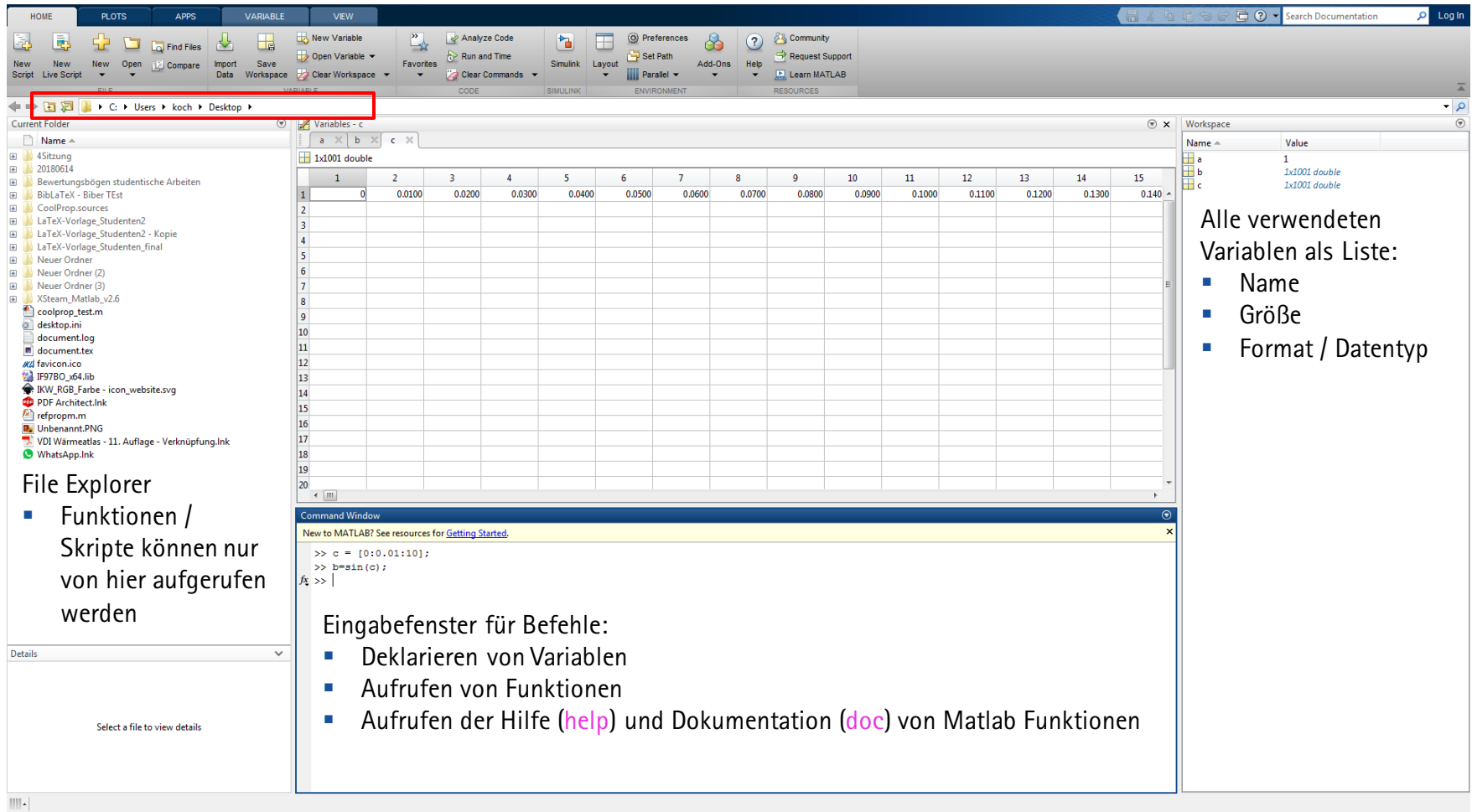
Name	Caption (fett)	Textverweis im Text	Textverweis am Satzanfang
Abbildung	Abbildung	Abb. X.X	Abbildung X.X
Tabelle	Tabelle	Tab. X.X	Tabelle X.X
Gleichung	–	Gl. (X.X)	Gleichung (X.X)
Kapitel	–	Kap. X.X	Kapitel X.X
Abschnitt	–	Abschn. X.X	Abschnitt X.X

TeXtverarbeitung mit LaTeX – Referenzieren Formalitäten

- Indizes müssen steil gestellt sein – Achtung in Gleichungsumgebung
 - Normal/Kursiv: T_A
 - Steil: T_A
- Operatoren müssen steil gestellt werden: Δ , Π
- Literatur:
 - Literaturverzeichnis: Alle verwendete Literatur
 - Nicht öffentlich zugängliche Literatur: Studentische Arbeiten, Vorlesungen, Übungen, Skripte
 - Erstellen mit Biber & BibLaTeX; siehe Dokumentation:
<https://mirror.reismil.ch/CTAN/info/translations/biblatex/de/biblatex-de-Benutzerhandbuch.pdf>
- Gleichungsnummern nur bei Gleichungen, auf die referenziert wird
- `\mathrm{ }` oder `\si{ }` stellen Einheiten in der Matheumgebung steil

5. Abbildungen

Plot mit Matlab – Erster Überblick



The screenshot shows the MATLAB R2019a interface. The top menu bar includes HOME, PLOTS, APPS, VARIABLE, and VIEW. The left pane shows the File Explorer with a list of files and folders. The middle pane shows the Command Window with the following code:

```
>> c = [0:0.01:10];
>> b=sin(c);
fx >> |
```

The right pane shows the Workspace with a list of variables:

Name	Value
1	1
a	1x1001 double
b	1x1001 double
c	1x1001 double

Below the screenshot, there are two text blocks:

File Explorer

- Funktionen / Skripte können nur von hier aufgerufen werden

Eingabefenster für Befehle:

- Deklarieren von Variablen
- Aufrufen von Funktionen
- Aufrufen der Hilfe (**help**) und Dokumentation (**doc**) von Matlab Funktionen

Alle verwendeten Variablen als Liste:

- Name
- Größe
- Format / Datentyp

- Grundlegend: Matlab ist ein Matrix-Multiplikations-Programm!

Plot mit Matlab – Erste Funktionen

- $x = [0:0.01:10];$ ← Erzeugt einen Vektor von 0 bis 10 in 0.01er Schritten



1x1001 double

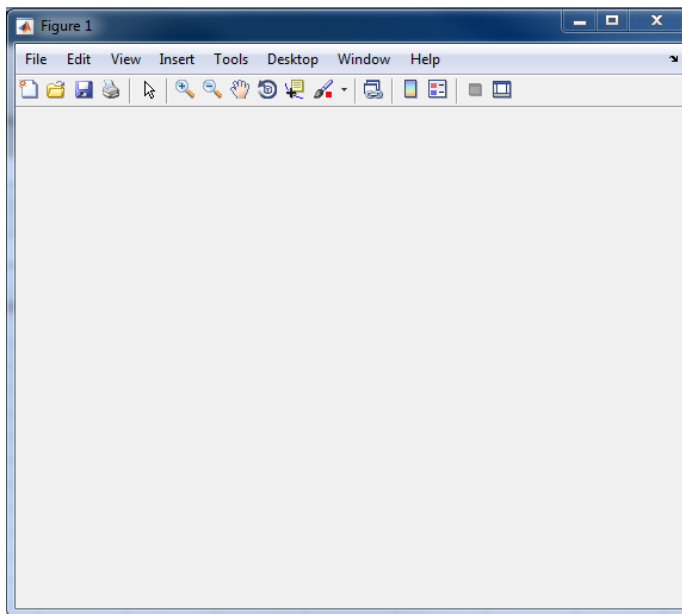
- Vektorgröße 1 Zeile, 1001 Spalten, Datentyp: double

x															
1x1001 double															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	0	0.0100	0.0200	0.0300	0.0400	0.0500	0.0600	0.0700	0.0800	0.0900	0.1000	0.1100	0.1200	0.1300	0.1400
2															

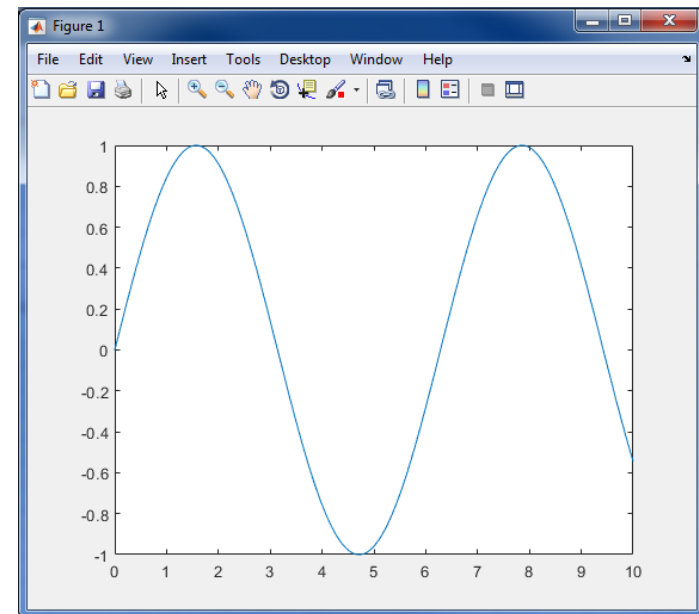
- $y = \sin(x);$ ← Erzeugt einen Vektor ausgehend von der Sinus-Funktion mit x-Vektor als Eingabe
 - Semikolon verhindert die Ausgabe im Command Window
- Beispiel-Plot:
 - $x = [0:0.01:10];$
 - $y = \sin(x);$
 - $z = \cos(x);$
 - $a = x.^{0.5};$
 - $b = \exp(-x);$

Plot mit Matlab – Einfacher Plot

- `figure;` ← Erzeugt ein leeres Fenster in das geplottet werden kann
- `plot(x,y);` ← allgemeiner Befehl zum plotten von x über y
- `x = [0:0.01:10];`
- `y = sin(x);`



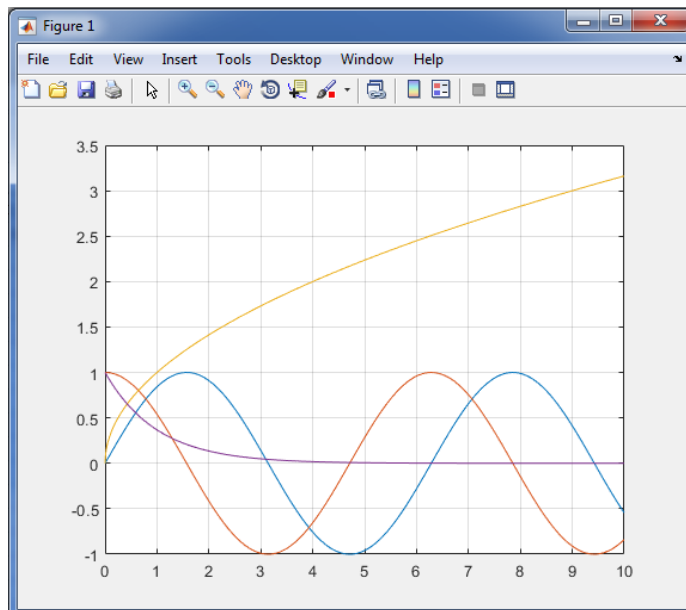
`figure;`



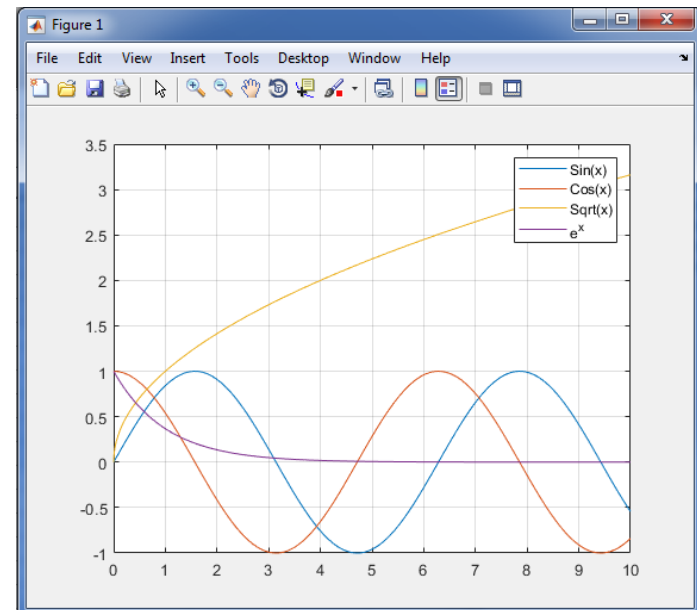
`plot(x,y);`

Plot mit Matlab – Erweiterter Plot

- `hold on`; ← ‚Hält‘ das Figure-Fenster aktiv; mehrere Plots pro Figure
- `grid on`; ← Aktiviert das Hintergrundraster
- `legend(Name1)`; ← Erzeugen der Legende mit Einträgen
- $x = [0:0.01:10];$
- $y = \sin(x);$
- $z = \cos(x);$
- $a = x.^{0.5};$
- $b = \exp(-x);$




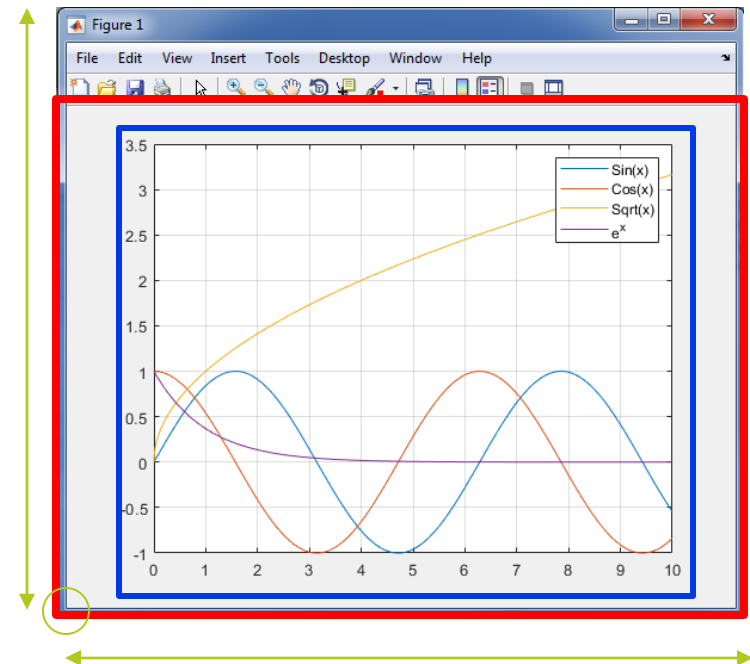
```
>> figure
>> plot(x,y)
>> hold on
>> plot(x,z)
>> plot(x,a)
>> plot(x,b)
>> grid on
```



```
legend('Sin(x)', 'Cos(x)', 'Sqrt(x)', 'e^x')
```

Plot mit Matlab – Optionen der Figure (gcf, gca)

- gcf; ← Aktuell **Figure** Optionen abrufen
- gca; ← Aktuelle **Axis** Optionen abrufen
- A = gcf; ← Aktuelle Figure unter ‚A‘ im Workspace gespeichert
 A 1x1 Figure
- A.Name = ‚Versuchsreihe 1‘; ← Ändert den Namen der Figure
- A.Units → ‚pixels‘;
- A.Position → [627 477 560 420] [X Y Breit Höhe]
- Jegliche Anpassung von **Figure** und **Axis** möglich
 - Bsp.: A.Position = [0 0 1600 900]
 - Verschiebt Figure an den unten linken Bildschirmrand
 - Ändert Breite auf 1600 px und Höhe auf 900 px
- $x = [0:0.01:10];$
- $y = \sin(x);$
- $z = \cos(x);$
- $a = x.^{0.5};$
- $b = \exp(-x);$



Plot mit Matlab – Speichern des Plots

- `saveas;` ← Abspeichern einer Figure in einem beliebigen Format
 - `saveas(gcf, 'IKW-Plot.png')` ← Speichern im *.png-Format
 - `saveas(A, 'IKW-Plot', 'eps')` ← Speichern im *.eps-Format
- `print;` ← Abspeichern durch ‚Drucken‘ der Figure
 - `print(gcf, 'IKW-Plot', '-dpng')` ← Speichern im *.png-Format
- Beide Optionen haben Vor- /Nachteile
- *.png: kein Vektorformat (Pixelformat); einfach Nachbearbeitung möglich
- *.eps: Vektorformat; Nachbearbeitung durch Inkscape möglich
- Schwierigkeiten Einfügen LaTeX:
 - **Schriftart** in Plot und LaTeX-Dokument passen nicht zusammen
 - **Schriftgrößen** in Plot und LaTeX-Dokument passen nicht zusammen
 - **Skalierung** bei *.png/*.jpg-Dateien → Unschärf
 - **Format / Seitenverhältnis** nicht einheitlich → Skalierung → Verzerrung
- Ziel:
 - Einfügen von Plots mit LaTeX-Schriftart & -Schriftgröße im Vektorformat
 - Meist **keine** Nachbearbeitung möglich

Plot mit Matlab – Plot2LaTeX

- Plot2LaTeX: Skript zur Erstellung von TeX kompatibler Plots aus Matlab
 - LaTeX-Schriftart
 - LaTeX-Schriftgröße
 - Vektorgrafik
- Voraussetzungen:
 - Inkscape muss installiert sein
 - Matlab Version 2014b oder neuer
- Befehle:
 - `openFig([Länge Breite])` in cm
 - `plotFig('Name des Plots')`
- Ablauf:
 - `openFig` öffnet neues Figure Fenster im Hintergrund
 - Alle Plotbefehle & Anpassungen für diese Figure ausführen
 - `plotFig`:
 - Öffnet Inkscape im Hintergrund
 - Überträgt Inhalt der Figure in Inkscape
 - Speichern als *.pdf_tex & *.pdf Dateien ← Setzen der Schrift in LaTeX

Plot mit Matlab – Plot2LaTeX

```

openFig([16.5 10])
colorOrderCustom = [0 0.447 0.741; 0.85 0.325 0.098; 0.929 0.694 0.125; 0.494 0.184 0.556; 0.466 0.674 0.188];
set(gca, 'ColorOrder', ColorOrderCustom, 'LineStyleOrder', '-|:|--')
hold on
grid on
xlabel('Frequency [Hz]')
ylabel('Max. Amplitude [mm/s]')

plot(harmonic.freq_messungen, harmonic.fft_max(max_harm_blade, :) * 1000)
for i=1:Anzahl_Messung
    %title(sprintf('SR %.2f', Data.(sprintf('Messung%i', i)).epsilon));
    amp_freq = Data.(sprintf('Messung%i', i)).freq_vector(1:2:end);
    plot(amp_freq, Data.(sprintf('Messung%i', i)).amp_envelope(Data.(sprintf('Messung%i', i)).max_amp_schaufel, 1:1:length(Data.(sprintf('Messung%i', i)).freq_vector(1:2:end))).*1000)
    %legend_plot{k} = sprintf('SR %.1f, Blade %i', Data.(sprintf('Messung%i', i)).epsilon, Data.(sprintf('Messung%i', i)).max_amp_schaufel);
    k=k+1;
end

%legend_harmonic = sprintf('Harmonisch - Blade %i', max_harm_blade);
lgd = legend([legend_harmonic legend_plot], 'Location', 'northwest');
%lgd.FontSize = 11.5;
lgd_pos = get(lgd, 'Position');
set(lgd, 'Position', [lgd_pos(1) lgd_pos(2) lgd_pos(3)*1.1 lgd_pos(4)])
cd(PathName har);
plotFig('Versuchsreihe_3_2');

```

- Einfügen in LaTeX:
 - `\usepackage{import}` – Stellt den Import-Befehl zur Verfügung
 - `\import{Pfad ausgehen von Hauptdatei}{Name.pdf_tex}` – Anstelle `\includegraphics`

Plot mit Matlab – Plot2LaTeX Beispiel

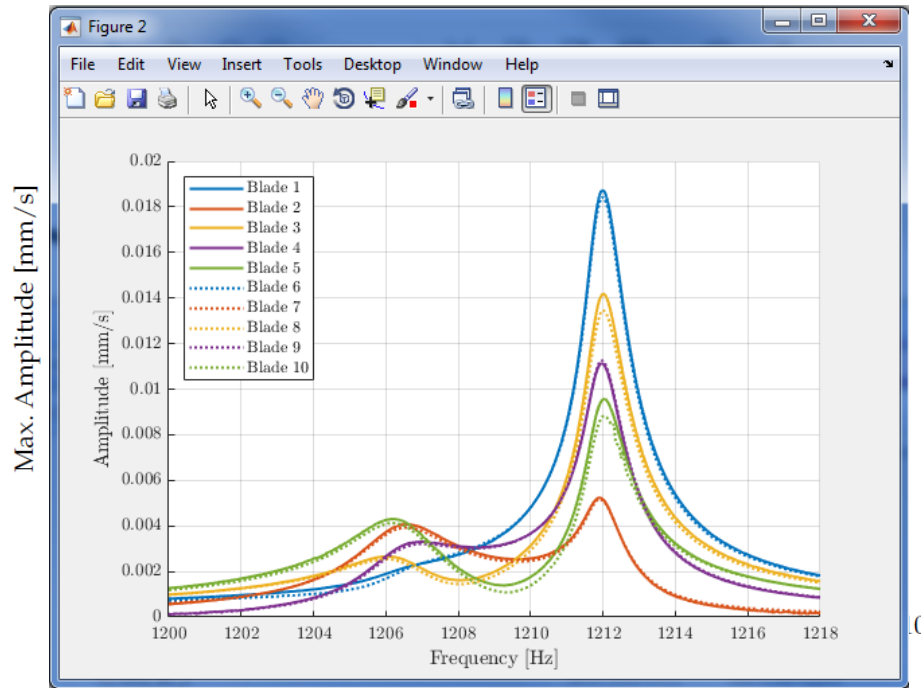
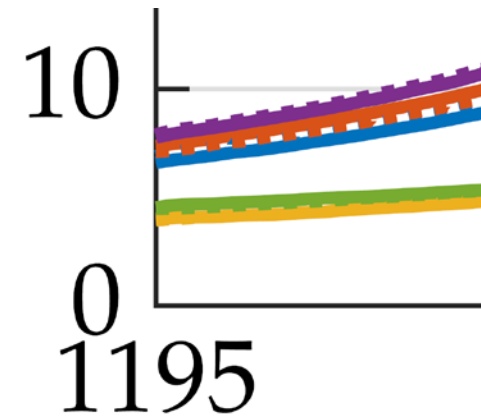


Abbildung 6.26: Transienter Frequenzgang - Versuchsreihe 6, Winkelbeschleunigung: 1 Hz/s

sich ebenfalls, dass die Schaufeln 3 und 8 sowie 5 und 10 eine deutlich höhere Amplitude aufweisen. Ebenfalls zu erkennen ist ein entgegengesetztes Amplitudenverhalten der Schaufeln 2 und 4 sowie 7 und 9. Die jeweils mit rot gekennzeichneten Schaufeln weisen bei der zweiten Resonanzfrequenz einen Anstieg in ihrer Amplitude auf, wohingegen bei denen mit lila gekennzeichneten Schaufeln ein signifikanter Abfall der Amplitude zu beobachten ist. Auf diese Phänomene wird im weiteren Verlauf dieser Arbeit detaillierter eingegangen.

- Alle Schriftarten, -größen sind im Plot identisch mit der in LaTeX verwendeten Schrift
- Darstellung als Vektorgrafik



Dateiformate in Abbildungen

- Grundsätzliche Unterscheidung:
 - Pixelbasierte Dateien: Rasterbilder
 - Vektorbasierte Dateien: Vektorgrafiken



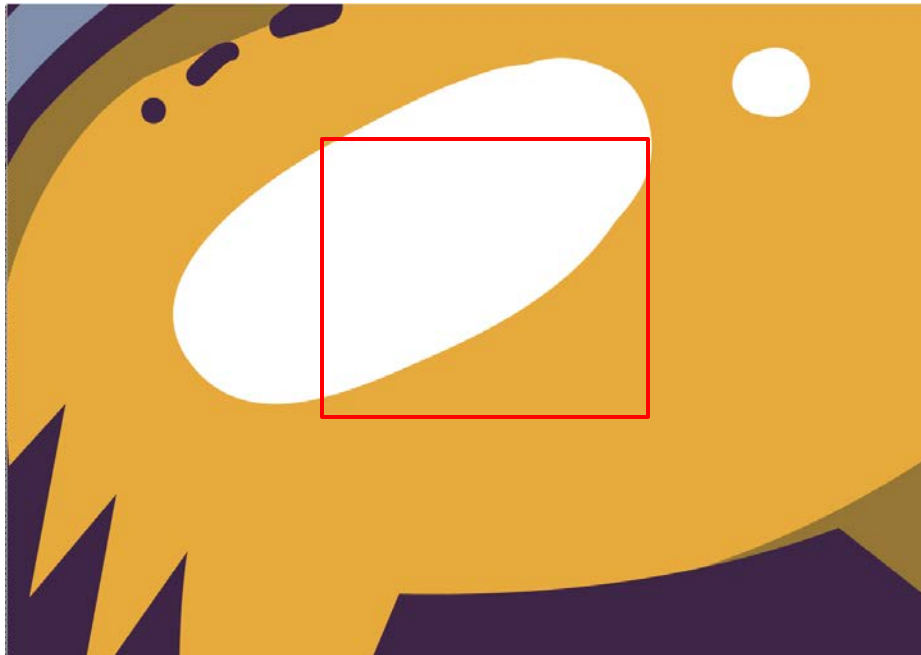
Vektor



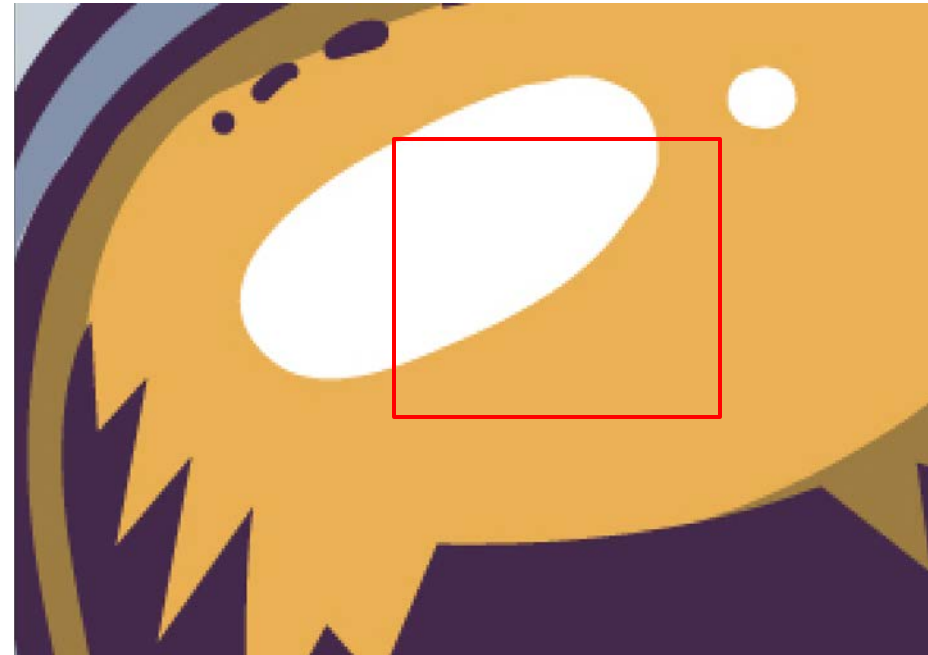
Raster

Dateiformate in Abbildungen

- Grundsätzliche Unterscheidung:
 - Pixelbasierte Dateien: nur sehr begrenzt skalierbar
 - Vektorbasierte Dateien: unendlich skalierbar



Vektor



Raster

Dateiformate in Abbildungen

- Grundsätzliche Unterscheidung:
 - Pixelbasierte Dateien: Auflösung durch einzelne Pixel
 - Vektorbasierte Dateien: Auflösung durch einen mathematischen Vektor



Vektor



Raster

Dateiformate in Abbildungen

Dateiformat	Vektor	Raster
*.pdf	x	
*.jpg / *.jpeg		x
*.png		x
*.svg	x	
*.eps	x	
*.wmf / *.emf	x	
*.tiff		x

Geht in PowerPoint, ist allg.
aber nicht zu empfehlen

Welche Formate sollte man benutzen?

- Vektorgrafik:
 - *.pdf: Kann von fast allen Programmen geöffnet werden (außer PowerPoint)
 - *.eps: Austauschformat unter Anwendungen, kleine Dateigröße, LaTeX kompatibel
 - *.svg: ähnlich eps, nicht direkt LaTeX kompatibel
- Rastergrafik:
 - *.jpg/*.jpeg: stark komprimiertes Bildformat, u.U. schlechte Darstellung
 - *.png: Verlustfrei komprimiertes Format, größer als *.jpg/*.jpeg, gute Darstellung, sollte *.jpg/*.jpeg immer bevorzugt werden

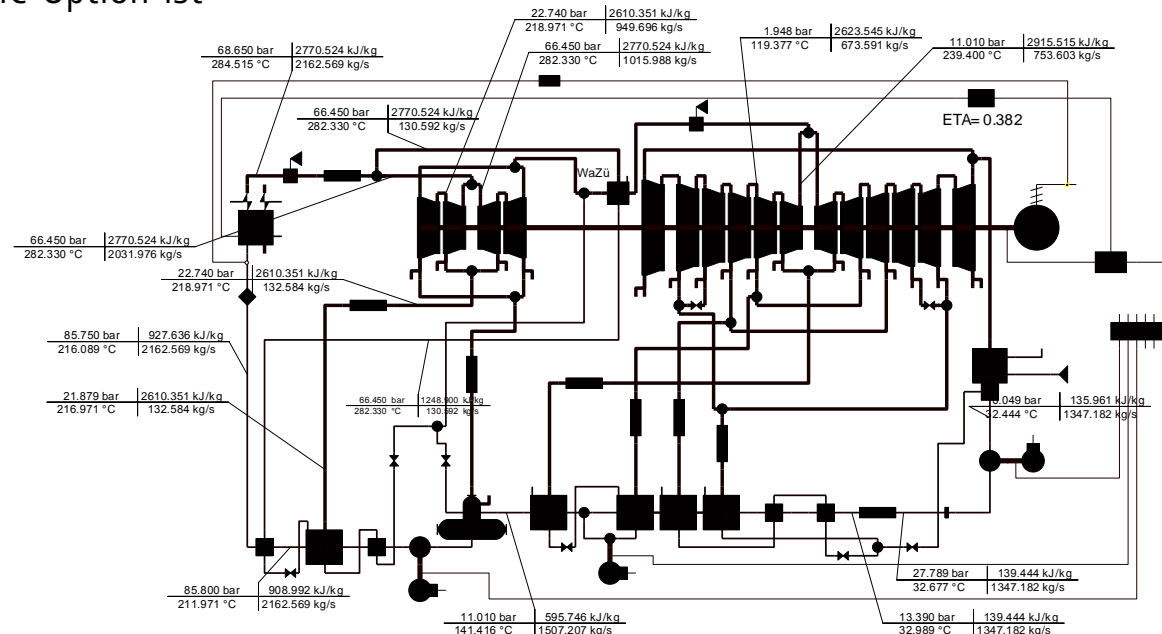
Welche Programme können welche Formate?

- Vektorgrafik:
 - Inkscape: kostenlos
 - Adobe Illustrator: kostenpflichtig
 - Corel Draw: kostenpflichtig
- Rastergrafik:
 - Gimp: kostenlos
 - Adobe Photoshop: kostenpflichtig



Was benutze ich wann und wofür?

- Vektorgrafik:
 - IMMER
 - Darstellung von Ergebnissen in Form von Graphen
 - Einfache Übersichtsskizzen – z.B. Ablaufpläne, Anlagenpläne, Epsilon-Schaltbilder
 - Nachzeichnen von einfachen Schaltbildern aus Büchern etc.
- Rastergrafik:
 - Wenn Vektorgrafik keine Option ist
 - Scans aus Büchern
 - Fotos



Was benutze ich wann und wofür?

- Inkscape Tutorial:
 - <https://www.youtube.com/watch?v=9GK8FHJf5bU>
- GIMP Tutorial:
 - <https://www.youtube.com/watch?v=leABb8cwdUg>

6. Stoffdatenbanken

Stoffdatenbanken

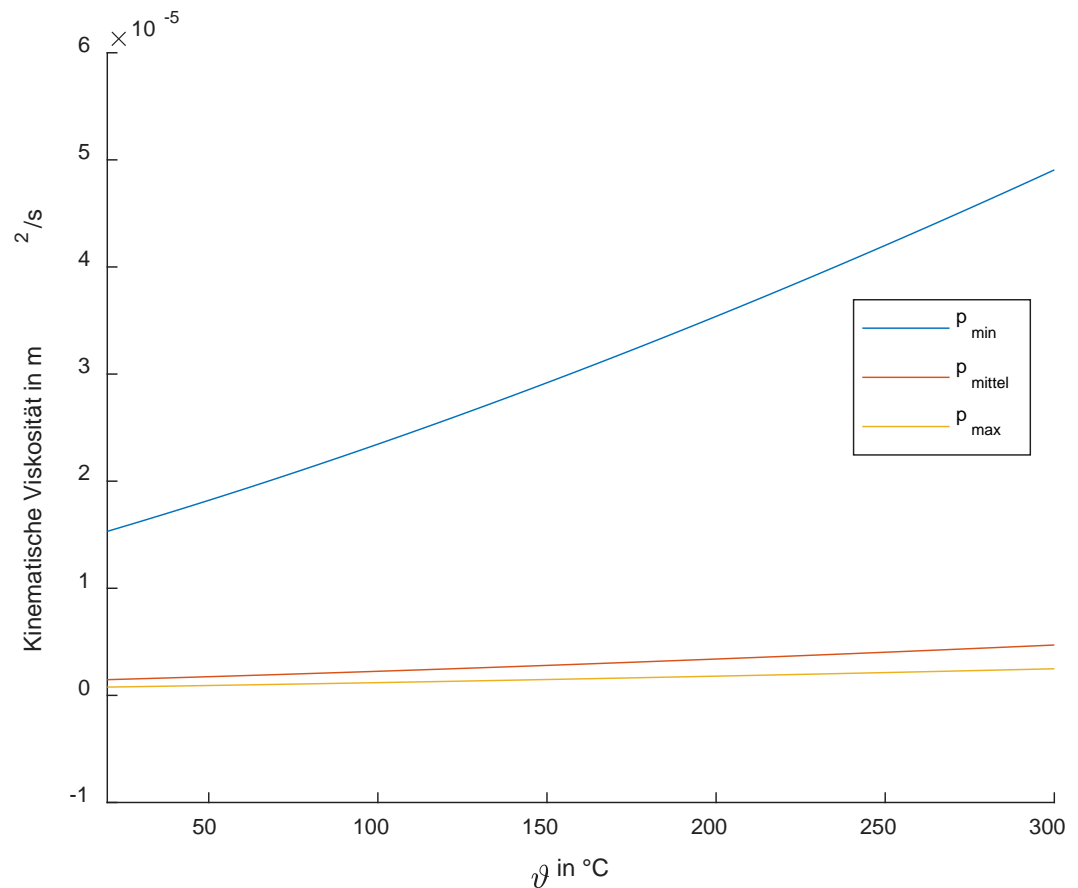
- Sammlung von verschiedenen Stoffeigenschaften
 - Für jedes Fluid individuell
 - Abhängig vom thermodynamischen Zustand (z. B. T, p)
- Grundlegende Stoffeigenschaften z. B.: Dampfdruck, Dichte, Wärmekapazität
- Abgeleitete Stoffeigenschaften z. B.: spez. Enthalpie und Entropie
- Berechnungsfunktion oder tabellierte Werte

ACHTUNG: Diese Präsentation erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit!
Es wird auf die gängigsten Vorgehensweisen eingegangen!

Wofür werden umfangreiche Stoffdaten benötigt?

- Der Einfluss von zustandsabhängigen Stoffwerten kann i. d. R. **nicht** vernachlässigt werden

- Beispiel: kin. Viskosität
 - Fluid: trockene Luft
 - Druckbereich: 1-20 bar



Beispiele für Stoffdatenbanken

- NIST Reference Fluid Thermodynamic and Transport Properties Database (REFPROP)
 - Komerzielle Software der NIST (amerikanisches Pendant der PTB)
 - PRO:
 - Sehr vertrauenswürdige Quelle von Daten (Referenz-Status)
 - Einfache Einbindung der Datenbank und praktisches Stand-Alone-Programm
 - CONTRA:
 - Kostenlose Version nur mit eingeschränkter Fluidauswahl (miniREFROP)

Beispiele für Stoffdatenbanken

- CoolProp
 - OpenSource-Projekt, an dem auch Universitäten beteiligt sind
 - PRO:
 - Sehr viele Fluide sind frei verfügbar
 - Einbindung der Datenbank in viele Programme möglich
 - CONTRA:
 - Die Stoffdaten weichen von den Referenz-Daten aus REFPROP teilweise leicht ab
 - Einbindung zum Teil etwas komplizierter als bei REFPROP

Beispiele für Stoffdatenbanken

- Excel-AddIns (nur Wasser/Dampf)
 - IAPWS-IF97 (*Ruhr-Universität Bochum*) (Auf Studentenrechner vorinstalliert)
 - FluidEXL (*Hochschule Zittau-Görlitz*)
 - Dampftafel mit Excel-Makro (*Bertsch Holding GmbH*)
- VDI-Wärmeatlas
 - Zuverlässige Quelle für „bedeutende“ Fluide
 - Integration in Programme schwierig, da Daten tabelliert vorliegen
- Datenblätter des Fluid-Herstellers
 - Häufig sehr eingeschränkte Datenmenge und nur wenige Stoffeigenschaften
 - Gut für Verifikation von anderen Datenbanken
 - Guter Ausweg, falls Stoffdaten in gängigen Datenbanken nicht zu finden sind

Einbindungsmöglichkeiten von Stoffdatenbanken

- Integrierte Datenbank (z. B. in Epsilon Professional)
 - Einbindung i. d. R. nicht erforderlich
- **MATLAB**
 - Einbindung von REFPROP und CoolProp mittels fertiger Skripte.
- **Excel**
 - Mittels fertiger Excel-AddIns können fast alle Datenbanken eingebunden werden
- Einbindung von CoolProp auch in **Python, Modelica, LibreOffice** und **LabView**

Wie die Einbindung funktioniert, ist auf der Herstellerseite erklärt!

Bei Problemen: an den Betreuer wenden!

Weiterführende Links

- REFPROP: <https://trc.nist.gov/refprop/LINKING/Linking.htm>
- CoolProp: <http://www.coolprop.org/coolprop/index.html>
- FluidEXL: <http://f-m.hszg.de/index.php?id=7570>
- IAPWS-IF97 und Bertsch: <\\MRBURNS\public\Studenten\AddIns>

7. Anmeldung der Arbeit

Wie funktioniert die Anmeldung der Arbeit? (1)

- Unterschiedlich je nach Studiengang und Art der Arbeit (Bachelor-, Studien-, Masterarbeit)!
- Daher unabdingbar:
Selbstständiges Überprüfen der aktuellen Prüfungsordnung und der Meldeformulare, aus denen das Prozedere hervorgeht! Meldeformulare:
 - **Bachelor Maschinenbau:** <https://www.uni-hannover.de/de/studium/im-studium/pruefungsinfos-fachberatung/maschinenbau-bsc/formulare/>
 - **Master Maschinenbau:** <https://www.uni-hannover.de/de/studium/im-studium/pruefungsinfos-fachberatung/maschinenbau-msc/formulare/>
 - **Bachelor Energietechnik:** <https://www.uni-hannover.de/de/studium/im-studium/pruefungsinfos-fachberatung/energietechnik-bsc/formulare/>
 - **Master Energietechnik:** <https://www.uni-hannover.de/de/studium/im-studium/pruefungsinfos-fachberatung/energietechnik-msc/formulare/>
 - **Bachelor Wirtschaftsingenieur:** <https://www.uni-hannover.de/de/studium/im-studium/pruefungsinfos-fachberatung/wirtschaftsingenieur-in-bsc/formulare/>
 - **Master Wirtschaftsingenieur:** <https://www.uni-hannover.de/de/studium/im-studium/pruefungsinfos-fachberatung/wirtschaftsingenieur-in-msc/formulare/>

Wie funktioniert die Anmeldung der Arbeit? (2)

- Bei **Abschlussarbeiten** muss zunächst immer ein **Antrag zur Zulassung der Arbeit** vom Studenten beim Prüfungsamt eingereicht und nach Unterzeichnung abgeholt werden!
- Erst **danach** erfolgt die Ausgabe des Themas und der Beginn der Arbeit! Dafür wird die Rückseite des **Antrags zur Zulassung der Arbeit** ausgefüllt und vom Betreuer zum P-Amt geschickt!
- Bei Studienarbeiten wird ein Thema und der Startzeitpunkt festgelegt und eine Kopie des Meldebogens vom Betreuer ans P-Amt geschickt (Ausnahme Energietechnik: Abgabe des Meldebogens mit Abgabe der Arbeit!).

Generell: Eine Woche nach Anmeldung beim Prüfungsamt: Im QIS nachgucken, ob Arbeit wirklich angemeldet wurde und Titel auf Rechtschreibfehler überprüfen!

8. IT am IKW

IT am IKW

- Zugangsdaten zu eurem IKW-Account bekommt ihr von den WiMis
- Server MRBURNS Zugriff via „\\MRBURNS\ “ im Explorer
- \\MRBURNS\public\Studenten\XXXX
 - Austauschplattform
 - Nicht als Speicher für große Datenmengen gedacht!
- \\MRBURNS\stud-XXXX
 - Hier eure Daten speichern
- Umgang mit großen Datenmengen (z.B. CFD-Simulationen)
 - Nicht auf MRBURNS speichern (langsam und Speicherbelegung)
 - Lokal speichern und **Sicherung mit WiMi besprechen (!)**
- Am Ende der Arbeit
 - Daten geordnet an WiMi übergeben
 - Daten im IKW-Account dokumentieren und **aufräumen!**

9. Sonstiges

Sonstiges

- Kaffee
 - Am IKW gibt es eine Kaffeekasse. Bitte bei Daniel Szambien vorm Kaffeetrinken einzahlen.
 - Kaffee & Milchnachschub gibt es in Raum 3.32
 - Vorm Kaffeekochen nachfragen, wer mittrinkt (nicht zu wenig kochen und Wegschütten vermeiden!)
- Tradition nach Abgabe der Arbeit: Abschiedsfrühstück oder Kuchen
 - Nach der Präsentation der Arbeit ;-) (bewährt hat sich ein paar Tage nach der Präsentation, am besten vorab den Termin kurz kommunizieren)
- Datenschutzerklärung und Urhebernutzungsrechtübertragung unterschreiben und abgeben