

# Optimierende Compiler

LVA 185.A04, VU 2.0, ECTS 3.0  
WS 2020/2021

– Vorbesprechung –  
(Stand: 06.10.2020)

Jens Knoop



Technische Universität Wien  
Information Systems Engineering  
Compilers and Languages



Abhalten

Überblick

A Motivation

B Lern-  
er-  
geb-  
nisse

C  
Ablauf

D  
Ressour-  
cen

# Abhaltemodus: Online

Aufgrund geltender **COVID-19-Beschränkungen** stehen Hörsäle, Übungsgruppenräume und Rechnerlabore im WS 2020/21 nur mit stark eingeschränkter Sitzplatzkapazität und Belegbarkeitshäufigkeit zur Verfügung.

Die verbleibenden Raumressourcen sind vorzugsweise Lehrveranstaltungen des 1. Studienjahrs zur Verfügung gestellt.

Für die Lehrveranstaltung **Optimierende Compiler** ist deshalb ein **Online-Abhaltemodus** nötig!

## Ziel:

- ▶ Die aus der **Unmittelbarkeit** von **Präsenzveranstaltungen** resultierenden **Vorteile** möglichst umfassend zu erhalten in Form von **Echtzeitvideokonferenzen** als **Online-Veranstaltungsformat**.

# Optimierende Compiler im WS 2020/21

A Motivation

B L<sup>3</sup>: Lernergebnisse, Lernaktivitäten, Leistungsnachweise

C Organisation, Ablauf

D Ressourcen

Abhalten

Überblick

A Motivation

B Lern-  
ergeb-  
nisse

C  
Ablauf

D  
Ressour-  
cen

# A

## Motivation

Abhalten

Überblick

**A Motivation**

Einordnung

Generalthema

Gliederung

B Lern-  
ergeb-  
nisse

C  
Ablauf

D  
Ressour-  
cen

# Optimierende Compiler

...komplementiert und rundet die grundlegenden und weiterführenden Lehrveranstaltungen zu wichtigen **Übersetzerbau**-themen ab:

## ▶ Bachelor-Bereich

- LVA 185.A48 Übersetzerbau VU 4.0 ECTS 6.0
- LVA 185.A49 Abstrakte Maschinen VU 2.0 ECTS 3.0

## ▶ Master-Bereich

- LVA 185.A04 Optimierende Compiler VU 2.0 ECTS 3.0
- LVA 185.A50 Dynamische Übersetzer VU 2.0 ECTS 3.0
- LVA 185.A64 Übersetzer für parallele Systeme VU 2.0 ECTS 3.0
- LVA 185.416 Codegeneratoren VO 2.0 ECTS 3.0
- LVA 185.276 Analyse und Verifikation VU 2.0 ECTS 3.0

# Generalthema der Lehrveranstaltung

## Übersetzertechnologien für Programmanalyse und -optimierung:

- Architekturunabhängige Analysen und Optimierungen.
- Intra- und interprozedurale (Datenfluss-) Analysen und Optimierungen für prozedurale Sprachen.
- Ausdehnungen auf objektorientierte Sprachen.
- Wirksamkeit, Komplexität, Skalierbarkeit.

## ...vertieft in:

- Papier und Bleistift-Übungen
- Rechner-Übungen, (nach Gegebenheit) mit
  - AbsInt-PAG
    - Spezifikation, Generierung und Durchführung von Programmanalysen für Programme einer **WHILE**-Sprache.
  - SATIrE: Static Analysis Tool Integration Engine (TUW):  
SATIrE = AbsInt-PAG + LLNL-ROSE + ...
  - LLVM (vorzugsw. in Kombination mit einem Praktikum)
- Selbsteinschätzungstests

# Lehrveranstaltungsgliederung (1)

- ▶ **Teil I: Einführung**
  - Motivation, klassische Gen/Kill- (oder: Bitvektor-) Probleme und Datenflussanalysen, einfache Optimierungen.
- ▶ **Teil II: Intraprozedurale Datenflussanalyse**
  - Intraprozeduraler DFA-Rahmen, Konstantenausbreitung und -faltung, partielle Redundanzelimination.
- ▶ **Teil III: Interprozedurale Datenflussanalyse**
  - Interprozeduraler DFA-Rahmen, Funktionaler Ansatz, Kontextinformationsansatz, Anwendungen.
- ▶ **Teil IV: Erweiterungen, andere Sprachumgebungen**
  - Alias- und Heap-Analysen, Optimierungen für objekt-orientierte Programme, Devirtualisierung von Methodenaufrufen, Entkommensanalyse (Escape Analysis).

# Lehrveranstaltungsgliederung (2)

- ▶ Teil V: Abschluss und Ausblick
  - Abschließendes, Schlussfolgerungen, aufkommende und zukünftige Trends.
- ▶ Literaturverzeichnis
- ▶ Anhänge
  - Mathematische Grundlagen
  - Flussgraph-Pragmatik
  - BCM/LCM-Basisblockimplementierungen
  - Faule Reduktion der Operatorstärke (Lazy Strength Reduction)

Abhalten

Überblick

A Motivation

Einordnung

Generalthema

Gliederung

B Lern-  
er-  
geb-  
nisse

C  
Ablauf

D  
Ressoru-  
cen



Also lautet der Beschluss,  
dass der Mensch was lernen muss.

*Max und Moritz*

Wilhelm Busch (1832-1908)

dt. Schriftsteller, satirischer Zeichner und Maler

B

L<sup>3</sup>: Lernergebnisse, Lernaktivitäten,  
Leistungsnachweise

Abhalten

Überblick

A Moti-  
vation

B Lern-  
ergeb-  
nisse

Lernergebnis

Lernaktivität

Leistungsnach

Gesamtbeurte

Beurteilungss

ECTS-  
Schlüssel

Kompetenzen

C

Ablauf

D

Ressour-  
cen

# Lernergebnisse

Nach **positiver Absolvierung** der LVA können Sie (u.a.)

1. die grundlegenden Prinzipien und Konzepte optimierender Übersetzung, ihrer theoretischen Fundierung, mathematischen Grundlagen u. v. Methoden zu ihrem empirischen u. formalen Korrektheits-, Vollständigkeits- und Optimalitätsnachweis am Beispiel typischer praxisrelevanter Programmanalysen und -transformationen optimierender Übersetzung aufzeigen, beurteilen und wertend einordnen.
2. diese Prinzipien und Konzepte auf neue Aufgaben optimierender Übersetzung übertragen und anwenden und das gewählte Vorgehen sachlich und fachlich begründen.
3. die Möglichkeiten u. Grenzen opt. Übersetzung im Spannungsfeld von Entscheidbarkeit, Skalierbarkeit u. Wirksamkeit als Ganzes, auf der Ebene von Analyse- u. Optimierungsproblemen und konkreter Analyse- u. Optimierungsverf. einordnen, beurteilen und daraus Empfehlungen für die allgemeine Anwendungsprogrammierung ableiten.

# Lernaktivitäten, Lernprozess, Methoden

...zum Erreichen der Lernergebnisse:

1. **Angeleitetes eigenständiges Erlernen und Einüben:** Durch Vorträge (Orientierung, Einordnung) u. umgek. Klassenzimmersitz. (Übung, Vertiefung) angeleitetes eigenständiges Erlernen u. Einüben der als Lernergebnisse beschriebenen Fähigkeiten mithilfe bereit gestellter Lehr- u. Lernunterlagen, theoretischer und praktischer Übungsaufgaben und nach Bedarf selbstgewählter weiterer Materialien aus ergänzend und vertiefend vorgeschlagenen Lehrbüchern, Tutorien und wissenschaftlichen Originalarbeiten.
2. **Vorbild- und rückmeldungsgelitetes Lernen:** Präsentieren, erläutern, begründen, vergleichen, wertend gegenüberstellen eigener und fremder Aufgabenlösungen aus sachl. und fachl. Sicht in geleiteten Übungseinheiten.
3. **Selbsteinschätzungstests:** Tests zur regelmäßigen Selbsteinschätzung und Selbstreflexion des eigenen bisherigen Lernfortschritts und Lernerfolgs.

Abhalten

Überblick

A Motivation

B Lernergebnisse

Lernergebnisse

Lernaktivitäten

Leistungsnahe

Gesamtbeurteilung

Beurteilungsskizzen

ECTS-Schlüssel

Kompetenzen

C Ablauf

Ablauf

D Ressourcen

Ressourcen

en

# Leistungsnachweise

Die Freude flieht auf allen Wegen,  
der Ärger kommt uns gern entgegen.

*Balduin Bählamm, der verhinderte Dichter*  
Wilhelm Busch (1832-1908)

dt. Schriftsteller, satirischer Zeichner und Maler

## Leistungsnachweise

1. **Online/offline, ohne Präsenz:** Acht beurteilte Abgaben theoretischer und praktischer Übungsaufgaben.
2. **Online, Videopräsenz:** Eine beurteilte 30-minütige mündliche Prüfung über Vorlesungs- und Übungsstoff.

Weitere beurteilte Leistungsnachweise gibt es nicht.

# Gesamtbeurteilung, Zeugnisausstellung

## Gesamtbeurteilung

Gewichtet im Verhältnis 1 zu 1 aus Beurteilungen der

- theoretischen und praktischen Aufgabenlösungen
- mündlichen Prüfung

falls beide Teilbeurteilungen positiv sind, sonst nicht genügend; bei halben Noten gibt die Note der mündlichen Prüfung den Ausschlag.

## Zeugnisausstellung

- Nach der mündlichen Prüfung.

# Beurteilungsschema

Erreichte Punktzahl in % der Maximalpunktzahl	Note
$\geq 87.5$	1
$\geq 75.0$	2
$\geq 62.5$	3
$\geq 50.0$	4
$< 50.0$	5

Abhalten

Überblick

A Moti-  
vation

B Lern-  
ergeb-  
nisse

Lernergebnis

Lernaktivität

Leistungsnach

Gesamtbeurte

**Beurteilungss**

ECTS-

Schlüssel

Kompetenzen

C

Ablauf

D

Ressour-  
cen

# Zu Inhalt und Ablauf

...der mündlichen Prüfung:

- **Dauer:** 30 Minuten.
- **Prüfungstoff:** Lehrveranstaltungsstoff, Übungsstoff.
- **Anmeldung:** Individuelle Terminvereinbarung pro Gruppe (in der LVA, Telefon, eMail,...).

Abhalten

Überblick

A Motivation

B Lern-  
er-  
geb-  
nisse

Lernergebnis

Lernaktivität

Leistungsna

Gesamtbeur

Beurteilungss

ECTS-

Schlüssel

Kompetenzen

C  
Ablauf

D  
Ressour-  
cen

# ECTS-Punkteaufschlüsselung

<b>Angeleitete Lernaktivitäten (ausschließlich online)</b>	
– Vortrag (12 Termine * 0.75h)	9.0h
– Umgekehrtes Klassenzimmer (7 Termine * 0.75h)	5.25h
– Übungsgruppen (4 Termine * 0.75h)	3.0h
<b>Eigenständige Lernaktivitäten (Home Universitying)</b>	
– Selbstständiges Erarbeiten von Lernergebnissen (Richtwert: Teil I/4.0h, Teil II/12.0h, Teil III/12.0h, Teil IV/6.0h, Teil V/1.0h)	35.0h
– Speziell: Lösen der Übungsaufgaben (online/offline) (Richtwert: 4 Angaben * 2.0h + 4 Angaben * 3.0h)	20.0h
– Vorbereitung auf die mündliche Prüfung	2.25h
<b>Mündliche Prüfung (ausschließlich online, Videopräsenz)</b>	0.5h
<b>Summe</b>	<b>75.0h</b>

**Anmerkung:** Die Angaben Teil I bis Teil VI beziehen sich auf die entsprechenden Teile der Lehrveranstaltungsunterlagen.

Abhalten

Überblick

A Moti-  
vation

B Lern-  
ergeb-  
nisse

Lernergebnis

Lernaktivität

Leistungsna

Gesamtbeurte

Beurteilungs

ECTS-  
Schlüssel

Kompetenzen

C

Ablauf

D

Ressour-  
cen



# Kompetenzbereiche (adressiert; nicht speziell unterrichtet)

## Fachliche und methodische Kompetenzen

- **Fachliche K.:** Wissen um Grundlagen, Fundierung, Umsetzung, Anwendung opt. Übersetzung in Theorie u. Praxis.
- **Methodische K.:** Sach- und fachgerechte Anwendung von Prinzipien und Konzepten optimierender Übersetzung.

## Kognitive und praktische Kompetenzen

- **Kognitive K.:** Abstraktes und mathematisch-logisches Denken, Analyse-, Verständnis- und Problemlösefähigkeit.
- **Praktische K.:** Angemessene Anwendung optimierender Übersetzungsmethoden auf konkrete Aufgabenstellungen.

## Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen

- **Soziale K.:** Kommunikations-, Präsentations-, Argumentationsfähigkeit, Team- und Gruppenfähigkeit.
- **Selbstk.:** Selbstverantwortung, Selbstorganisation, Selbstreflexion, Wissensdrang, Hartnäckigkeit, Ausdauer,...

# C

## Organisation, Ablauf

Abhalten

Überblick

A Moti-  
vation

B Lern-  
ergeb-  
nisse

**C**  
Ablauf

Anmeldung

LVA-Aufbau

Umgek.  
Klassenzim-  
mer,  
Übung

Feedback

Termine

Caveat

D  
Ressor-  
cen

# Anmeldung zur Lehrveranstaltung

## Anmeldung

- in TISS, in 2er- oder 3er-Gruppen, bis spätestens **Freitag, 16.10.2020 (12:00 Uhr)**.

Studierende mit **valider Anmeldung** erhalten

- ein Benutzerkonto auf der Maschine  
`g0.complang.tuwien.ac.at`
- Benutzerkennung und erstes Lösungswort per elektronischer Nachricht an ihre Standardadresse  
`e<Matr.Nr>@student.tuwien.ac.at`

zur **Bearbeitung** und **Abgabe** von **praktischen Übungsaufgaben**.

# Aufbau und Ablauf der Lehrveranstaltung

Vier Hauptlernaktivitäten (als Basis weiterer eigenst. Lernakt.):

## 1. Angeleitete Lernaktivitäten

1.1 Vortrag: Orientierung/Einordnung (12 Online-Termine; dienstags, 15:15 - 16:00 Uhr)

1.2 Umgek. Klassenzimmer: Übung/Vertief. nach Eigenstudium (7 Online-Termine; dienstags, 16:15 - 17:00 Uhr).

1.3 Übungen (4 Online-Termine; dienstags, 16:15 - 17:00 Uhr).

2. Programmier- und nichtprogrammiertechnische Übungsaufgaben mit Gruppenabgaben (8 Angaben, etwa wöchentlich entsprechend des Veranstaltungsfortschritts; **beurteilt**).

3. Selbsteinschätzungstests (7 Tests, je 1 Test pro umgekehrtem Klassenzimmertermin; **ohne Beurteilung**).

4. Mündliche Prüfung (30min., Termin nach individueller Vereinbarung; **beurteilt**).

Abhalten

Überblick

A Motivation

B Lernergebnisse

C Ablauf

Anmeldung

LVA-Aufbau

Umgek. Klassenzimmer, Übung

Feedback

Termine

Caveat

D Ressourcen

# Umgekehrtes Klassenzimmer, Übungseinheiten

## Umgekehrtes Klassenzimmer

1. **Selbsteinschätzungstests:** Je umgek. Klassenzimmertermin ein etwa 10-minütiger Test (ohne Beurteilung).
2. Flexible Gestaltung nach Bedarf, z.B. Lernstoffdiskussion, Lernstoffanwendung, weiterführende Themen.

## Übungseinheiten

1. **Ausgabe von Aufgaben:** In etwa wöchentlich entsprechend des Veranstaltungsfortschritts, abrufbar auf der Webseite der LVA; insgesamt 8 Angaben, beginnend Dienstag, 13.10.2020.
2. **Abgabe von Lösungen:** Abgabefrist, Abgabemodus abhängig von Angabeart; entsprechend verschied. Fristen, Modi.
3. **Besprechung von Lösungen:** Vorstellung, Vergleich und Diskussion von Lösungsvorschlägen durch Teilnehmer aus sachlicher und fachlicher Sicht.

# Rückmeldungen zu Lernfortschritt, Lernerfolg

Drei Hauptformen:

## 1. Programmier- und nichtprogrammiertechnische Aufgaben

- Vorstellung, Besprechung und Diskussion ausgewählter Lösungsvorschläge in den Übungseinheiten.
- Direkte und indirekte Rückmeldung zu aktiver Beteiligung und Präsentationen in den Übungseinheiten.
- Annotierte Verbesserungen der Übungsaufgaben.

## 2. Selbsteinschätzungstests

- Vorstellung, Besprechung und Diskussion der Lösungen im Rahmen der umgekehrten Klassenzimmertermine.
- Selbstreflexion.

## 3. Mündliche Prüfung

- Nachbesprechung des Prüfungsverlaufs.

# Geplante Termine

...für Vortrags-, umgekehrte Klassenzimmer-, Übungseinheiten:

Vortrag, umg. Klassenz./Ü.	Thema Vortrag	Thema umg. Klass-z./Ü.
Di, 06.10.2020, 15:15-17:00	Teil I, Kap. 1	n.a. / Vorbesprechung
Di, 13.10.2020, 15:15-17:00	Teil I, Kap. 2	Teil I, Kap. 1
Di, 20.10.2020, 15:15-17:00	Teil II, Kap. 3, 4	Teil II, Kap. 2
Di, 27.10.2020, 15:15-17:00	Teil II, Kap. 5.1-6	Übung
Di, 03.11.2020, 15:15-17:00	Teil II, Kap. 5.7-12	Teil II, Kap. 5.1-6
Di, 10.11.2020, 15:15-17:00	Teil II, Kap. 6, 7, 8	Übung
Di, 17.11.2020, 15:15-17:00	Teil II, Kap. 9, 10	Teil II, Kap. 5.7-12, 6-8
Di, 24.11.2020, 15:15-17:00	Teil III, Kap. 11	Übung
Di, 01.12.2020, 15:15-17:00	Teil III, Kap. 12	Teil II, Kap. 9, 10
Di, 08.12.2020, 15:15-17:00	Teil III, Kap. 13	Übung
Di, 15.12.2020, 15:15-17:00	Teil IV, Kap. 14, 15	Teil III, Kap. 11-13
Di, 12.01.2021, 15:15-17:00	Teil V, Kap. 16	Teil IV, Kap. 14, 15

**Anmerkung:** Die Teil- und Kapitelangaben beziehen sich auf die entsprechenden Teile und Kapitel der Lehrveranstaltungsunterlagen; die Zeitangaben sind einschließlich einer 15-minütigen Pause.

Abhalten

Überblick

A Motivation

B Lern-  
ergeb-  
nisse

C  
Ablauf

Anmeldung

LVA-Aufba

Umgek.  
Klassenzim-  
mer,  
Übung

Feedback

**Termine**

Caveat

D  
Ressourc-  
en

# Caveat

Alle Angaben zum geplanten Lehrveranstaltungsablauf gelten vorbehaltlich jederzeit möglicher erneuter Verschärfungen von COVID-19-Beschränkungen durch amtliche Stellen und Rektorat.

Auszug aus einer Information von VR Matyas vom 31.07.2020:

*Wir möchten [...] darauf hinweisen, dass eine Verschärfung der Sicherheitsmaßnahmen während der Sommermonate, bzw. während des Semesters notwendig werden kann.*

...Änderungen im Lehrveranstaltungsablaufs- und abhaltungsplan (auch erheblicher Natur) sind daher jederzeit und auch kurzfristig möglich!



# D

## Ressourcen

Abhalten

Überblick

A Moti-  
vation

B Lern-  
ergeb-  
nisse

C  
Ablauf

**D**  
Ressour-  
cen

Lehrbücher

Werkzeuge  
Zeitschriften,  
Konferen-  
zen

Bei Fragen

Erasmus

Viel Erfolg!

# Lehr- und Handbücher, wissenschaftl. Arbeiten

...ausgewählte Lehr- und Handbücher:

-  Flemming Nielson, Hanne Riis Nielson, Chris Hankin. *Principles of Program Analysis*. Springer-V., 2. Auflage, 452 Seiten, ISBN 3-540-65410-0, 2005.
-  Y. N. Srikant, Priti Shankar. *The Compiler Design Handbook: Optimizations & Machine Code Generation*, CRC Press, 1. Auflage, 928 Seiten, ISBN 084931240X, 2002.
-  Keith D. Cooper, Linda Torczon. *Engineering a Compiler*. Morgan Kaufmann, 801 Seiten, ISBN 155860698X, 2003.
-  Steven S. Muchnick. *Advanced Compiler Design and Implementation*. Morgan Kaufmann, 856 Seiten, ISBN 1558603204, 1997.

...weitere detaillierte Literaturhinweise im Verlauf der Lehrveranstaltung und in den Vorlesungsunterlagen.

Abhalten

Überblick

A Motivation

B Lern-  
ergebnisse

C Ablauf

D Ressour-  
cen

Lehrbücher

Werkzeuge  
Zeitschriften,  
Konferenzen

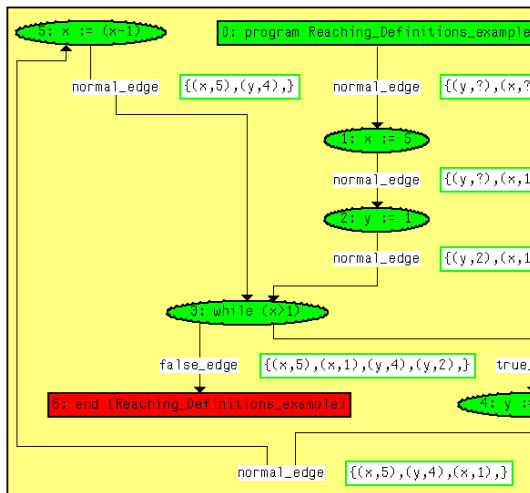
Bei Fragen

Erasmus  
Viel Erfolg!

# Werkzeuge

- AbsInt-PAG – Programm-Analyse-Generator: Zur Spezifikation, Generierung und Visualisierung von Programmanalysen und deren Ergebnissen.

```
program Reaching_Definitions
[begin]0
  [x := 5]1
  [y := 1]2
  while [(x>1)]3
  do (
    [y := (x*y)]4
    [x := (x-1)]5
  )
[end]6
```



Abhalten

Überblick

A Motivation

B Lern-  
ergebnisse

C Ablauf

D Ressourcen

Lehrbücher  
Werkzeuge  
Zeitschriften,  
Konferenzen

Bei Fragen  
Erasmus  
Viel Erfolg!

# Weitere Werkzeuge

- Static Analysis and Tool Integration Engine  
SATIrE = AbsInt-PAG + LLNL-ROSE +...
- Low Level Virtual Machine Compiler Infrastructure  
LLVM

...aufgrund hoher Lernkurve bevorzugt im Zusammenhang mit einem **Praktikum** oder einer **(Bachelor-)/Master-Arbeit**.

Abhalten

Überblick

A Moti-  
vation

B Lern-  
ergeb-  
nisse

C  
Ablauf

D  
Ressoru-  
cen

Lehrbücher

**Werkzeuge**  
Zeitschriften,  
Konferen-  
zen

Bei Fragen

Erasmus

Viel Erfolg!

# Wichtige wiss. Zeitschriften u. Konferenzen (1)

...zur Publikation von Forschungsergebnissen im Umfeld optimierender Übersetzung sind besonders:

## ► Zeitschriftenreihen:

- ACM Transactions of Programming Languages and Systems (TOPLAS), seit 1979.  
<https://toplas.acm.org/>
- ACM Transactions of Architecture and Code Optimization (TACO), seit 2004. <https://taco.acm.org/>
- Software: Practice and Experience (SPE), Wiley, seit 1971.  
<https://onlinelibrary.wiley.com/journal/1097024x>
- ...

Abhalten

Überblick

A Motivation

B Lern-  
ergeb-  
nisse

C  
Ablauf

D  
Ressourcen

Lehrbücher

Werkzeuge  
Zeitschriften,  
Konferenzen

Bei Fragen

Erasmus  
Viel Erfolg!

# Wichtige wiss. Zeitschriften u. Konferenzen (2)

## ► Konferenz- und Symposiumsreihen:

- ACM SIGPLAN International Conference Series on Principles of Programming Languages (POPL), jährlich seit 1973.

<http://www.sigplan.org/Conferences/POPL>

- ACM SIGPLAN International Conference Series on Programming Language Design and Implementation (PLDI), jährlich seit 1980.

<https://www.sigplan.org/Conferences/PLDI/>

- ACM/IEEE Symposium Series on Code Generation and Optimization (CGO), jährlich seit 2003.

<https://dl.acm.org/event.cfm?id=RE256>

- ACM SIGPLAN Conference Series on Compiler Construction (CC), jährlich seit 1992.

<https://cc-conference.github.io/20/>

- ...

# Anlaufstellen

...bei Fragen und Problemen:

- Webseite der LVA:  
[www.complang.tuwien.ac.at/knoop/oue185A04.html](http://www.complang.tuwien.ac.at/knoop/oue185A04.html)
- Vor, während und nach Vortrag, umgekehrtem Klassenzimmer, Übung.

## Vorlesungsmaterialien, Aufgaben, Termine

Denn was man schwarz auf weiß besitzt,  
kann man getrost nach Hause tragen.

Faust. Eine Tragödie.

Johann Wolfgang von Goethe (1749-1832)  
dt. Dichter und Naturforscher

- Webseite der Lehrveranstaltung:

[www.complang.tuwien.ac.at/knoop/oue185A04\\_ws2021.html](http://www.complang.tuwien.ac.at/knoop/oue185A04_ws2021.html)

Abhalten

Überblick

A Motivation

B Lern-  
ergebnisse

C  
Ablauf

D  
Ressourcen

Lehrbücher  
Werkzeuge  
Zeitschriften,  
Konferenzen

Bei Fragen  
Erasmus  
Viel Erfolg!

# Interesse an gefördertem Auslandsstudium?

Die **Erasmus/LLP-Programmlinie** der EU bietet eine Vielzahl lohnender Möglichkeiten, z.B.

- Linköping University, Schweden
- Aalto University, Finnland
- The University of Copenhagen, Dänemark
- Universität Halle-Wittenberg, Deutschland
- Universität Paderborn, Deutschland
- Universidad Politècnica de València, Spanien
- ...

Mehr dazu: [www.complang.tuwien.ac.at/knoop/erasmus](http://www.complang.tuwien.ac.at/knoop/erasmus)



# Zum Vorbesprechungsabschluss

Dabei sein ist  
80 Prozent des Erfolges.

Woody Allen (\* 1935)  
amerik. Schauspieler und Regisseur

...wünsche ich Ihnen viel (Lern-) Erfolg für diese Lehrveranstaltung und dass Sie von ihr profitieren, auch langfristig!

**Nicht zuletzt:**

Die Veranstaltung lebt mit Ihnen! Ihre Rückmeldungen, Anregungen, Verbesserungsvorschläge sind willkommen! Natürlich auch, wenn Ihnen etwas gut gefallen hat!

Abhalten

Überblick

A Motivation

B Lern-  
er-  
geb-  
nisse

C  
Ablauf

D  
Ressourcen

Lehrbücher  
Werkzeuge  
Zeitschriften,  
Konferenzen

Bei Fragen

Erasmus  
Viel Erfolg!