

Studieren & Promovieren in der BioV

Ein Erfahrungsbericht

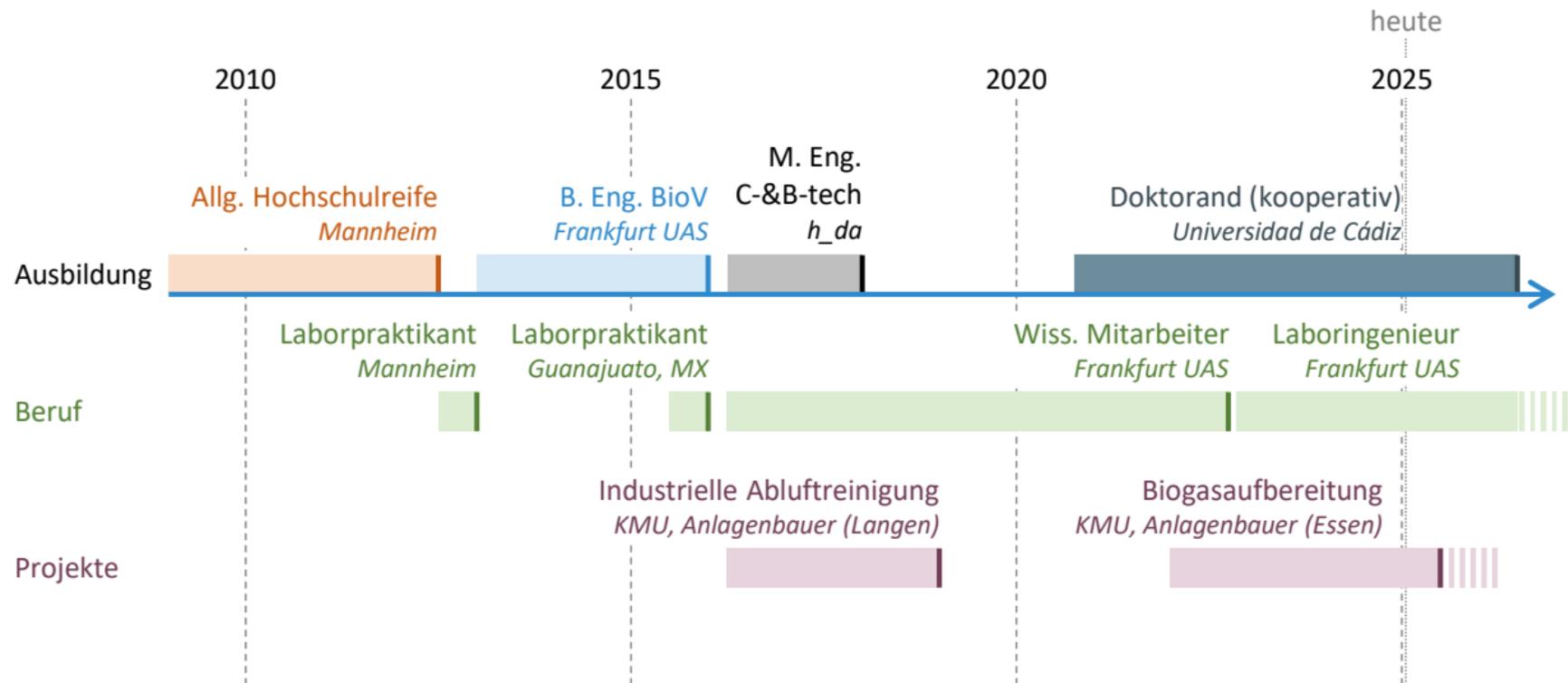
Thomas Welter
t.welter@fb2.fra-uas.de

Fachbereich 2 | Informatik und Ingenieurwissenschaften
Institut für Interdisziplinäre Technik
Forschungsgruppe für Energie- und Ressourceneffizienz in der Prozessindustrie (ERPI)

Agenda

1. Über mich
2. Studium der BioV (+Auslandssemester)
3. Und danach? Promotion als eine Möglichkeit
4. Zusammenfassung
5. Fragen & Diskussion

1. Über mich Werdegang



1. Über mich Motivation

Meine Wahl

Studium BioV

vs.

Ausbildung BTA

Interessen & Begabung:

MINT, breit gefächerte Interessen

- Informatik
- (Molekular-)Biologie
- Mathematik
- Physik
- ...

- **Interdisziplinäre, breite & wissenschaftliche** Ausbildung
- Ziel: **F&E, Engineering, QM, ...**, mit Master/Promotion auch **leitende Position**
→ Master häufig notwendig & teils steiniger Weg bis zu einer Festanstellung im Unternehmen

- ~~Spezifische~~ Ausbildung im biotechnologischen Laborbetrieb
- Ziel: ~~Ausführende Position~~ im Biolabor
→ händierend gesucht, da hohe & spezifische Praxiserfahrung und geringeres Einstiegsgehalt

Finanzierung

- Finanzierung durch Eltern: 500€/M
- Flex. Minijob im Stadion: 200€/M

- Studium in Vollzeit
- Wenig Zeit & Nerven für Nebentätigkeiten

- ~~Gute~~ Ausbildungsvergütung
- ~~Gestaffelt, Vergütung steigt jedes~~ Ausbildungsjahr

Passt hier etwas nicht? → Zentrale Studienberatung!
Erste Anlaufstelle: Anja Ruhland

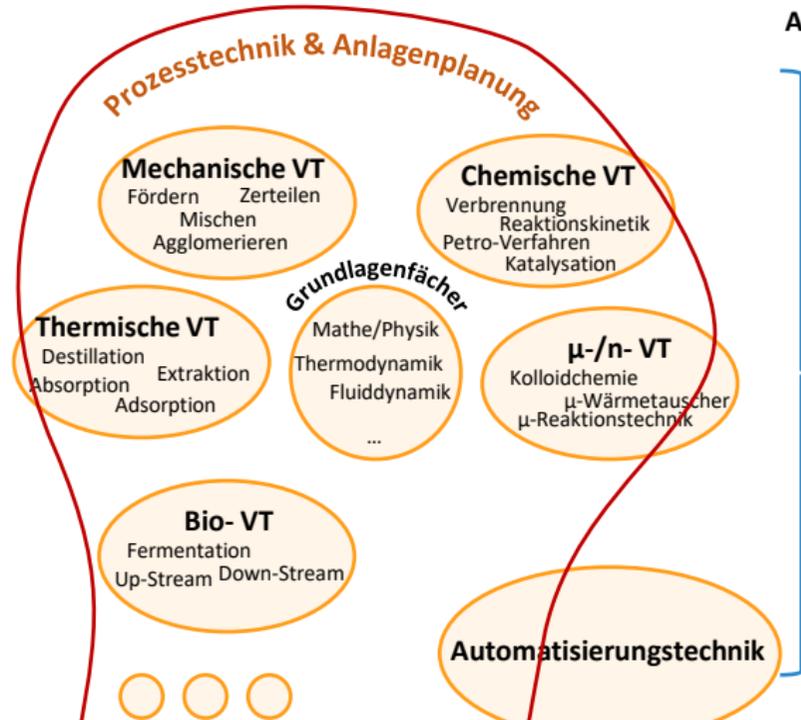
2. Studium

Der Rote Faden

Autodidaktik "Selbststudium"

- ▶ EDV, Umgang mit Maus & Tastatur, Verständnis für Dateien und Verzeichnisstruktur
- ▶ Protokolle & Thesis **Word/TeX**
- ▶ Auswertungen **Excel**
- ▶ Präsentationen **Powerpoint**
- ▶ Literaturrecherche

(Bio-)Verfahrenstechnik



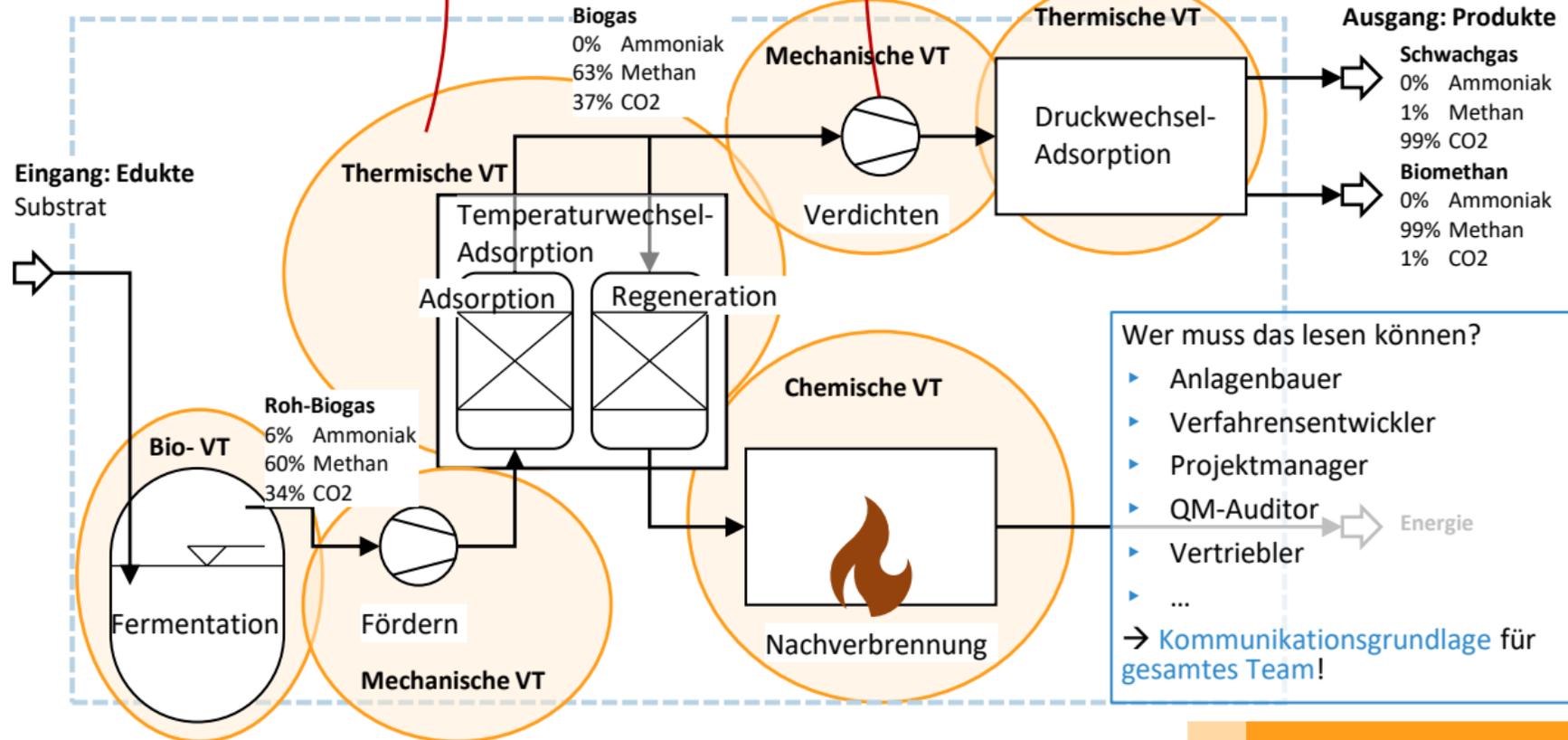
Karrierewege

(klassische Abteilungen eines
Anlagenbauers/Produktionsunternehmens)

- ▶ Engineering (Anlagenplanung)
- ▶ F&E (Verfahrensentwicklung)
- ▶ Projektmanagement
- ▶ QS/QM
- ▶ Vertrieb
- ▶ Controlling/Finanzen (z.B. BWL Master)

2. Studium

Der BioV-Prozess als Fließbild: Ende des Roten Fadens!



- ▶ Im Studium herrschen ähnliche Bedingungen, wie im Unternehmen!
 - ▶ Alle müssen die gleiche (ingenieurwissenschaftliche) Sprache sprechen
 - ▶ Alle haben verschiedene Spezialisierungen/Charaktere/Qualitäten/Kompetenzen und müssen zusammenarbeiten können
- ▶ **(Team-)Resilienz** = Fähigkeit, sich in neue/verändernde Strukturen einzugliedern
 - Bereits im Studium starten!
 - ▶ Bildet **Lerngruppen**
 - ▶ Erstellt Auswertungen und Protokolle **zusammen**
 - ▶ Bildet eine **Lernroutine** & **belohnt** euch fürs gemeinsame Lernen (z.B. 6h Lernen & 2h Essen gehen / Kino besuchen / Sport machen)
 - ▶ Schreibt in der Lerngruppe gemeinsame & **kollaborative Formelsammlungen** (z.B. Word via OneDrive oder LaTeX via Overleaf) bereits **während des Semesters**
 - vereinfacht **Arbeit in Übungen** und „**Bulimielernen**“ vor Klausuren erheblich

2. Studium

Auslandssemester

- ▶ Kontakt zum Prof (Hector Hernández Escoto, Universidad de Guanajuato): **Special Topics**
 - ▶ Alternativ: Auslandsbeauftragter **Axel Blokesch** kann Kontakt zu sehr vielen Profs herstellen!
- ▶ Klärung der Aufgaben vor Ort
 - ▶ Empfehlung: **Keine Module** im Ausland absolvieren!
 - = Bürokratie auf ein Minimum reduziert (**ECTS-Punkte anrechnen lassen ist schwierig**)
 - = Unabhängigkeit von Semesterzeiten (Viele Länder haben **Herbst-Frühlings-Semester** oder **Trimester**)
 - = Zeitliche und örtliche **Flexibilität** vor Ort
 - ▶ Z.B. **Berufspraktikum & Bachelor-Arbeit** an Partner-Uni absolvieren
 - Berufspraktikum am besten auch direkt an der Partner-Uni im Labor/Technikum
- ▶ Klärung der Reise & Modalitäten; Beispiel:
 - ▶ Reise nach Mexiko → **bis 180 Tage Visa-frei**, ab 181 Tage Visa-Pflicht (Bürokratie, Arbeits- & Vermögensnachweise, ...)
 - ▶ Günstigerer Flug über USA → Beantragung **ESTA** notwendig (über Kanada: eTA)
 - ▶ Reise in kritische Gebiete: Impfempfehlung vom Tropeninstitut einholen (Denguefieber, Tollwut, Reise-Auffrischungen, ...)
- ▶ Besuch im **International Office (IO)**
 - ▶ **Immatrikulation** an der Partner-Uni → Immatrikulationsbescheinigung & Studi-Ausweis
 - ▶ Bei abzuschließenden Modulen: **Sprachnachweis mind. B1 gemäß Vorlesungssprache** (Keine Module → Englisch-Nachweis direkt vom Englisch-Dozenten!)
- ▶ Lernen der Sprache → **Fachsprachenzentrum (FSZ)**; zzgl. Babbel/Duolingo/...
- ▶ Gute & sichere Planung benötigt mind. **1 Jahr Vorlauf!**

3. Und danach?

Promotion (Erlangung des Doktorgrads Dr.-Ing.) als eine Möglichkeit

- ▶ Die Interessen
 - ▶ Spaß an **Forschung** & wiss. Arbeit
 - ▶ Spaß an Hochschul-
/Industriekooperationen
 - ▶ **Vertiefung** & vollständige
Durchdringung eines spezifischen
Themas
 - ▶ Wille zur vollst. **akademischen
Selbstverwirklichung**
- ▶ Die Attribute
 - ▶ Zielstrebigkeit
 - ▶ Engagement
 - ▶ Eigeninitiative
 - ▶ Frustrationsresistenz
 - ▶ Belastbarkeit
 - ▶ Resilienz
 - ▶ Teamfähigkeit
 - ▶ Befähigung zur eigenständigen Forschung

Erfolgreiche Promotion

=

International anerkannte Bescheinigung dieser Attribute

≠

Bescheinigung, endgültige Weisheit & Wissen gepachtet zu haben

3. Und danach?

Promotion – Was ist Forschung?



- ▶ **Relevanz & Einordnung** (Welches Themengebiet?)
 - ▶ Biogasaufbereitung



- ▶ **Forschungslücke** (Welches Detail ist noch nicht in der Literatur beschrieben?)
 - ▶ Energie- und ressourcenoptimierte Auslegung von TSA- & PSA-Prozessen



- ▶ **Problemstellung** (Problemorientiertes Arbeiten!)
 - ▶ Adsorption ist komplexes Verfahren
 - ▶ Orts- und zeitabhängige Beschreibung
 - ▶ Übergeordneter Optimierungsansatz extrem rechenaufwendig



- ▶ **Ziel** (oder als Frage: **“Forschungsfrage”**)
 - ▶ “Runterbrechen” der thermo- & fluiddynamischen Effekte auf analytisch lösbare Gleichungen

- ▶ **Vorgehen** (Strategie & Methoden zur Zielerreichung)

1. Literaturrecherche
2. Bilanzierung, Vereinfachung → analytische Lösung
3. Experimentelle Validierung
4. Ggf. empirische Anpassung
5. Parameterstudie: Prozessauslegung (h) bei verschiedenen Betriebsparametern (v_0, T, p, \dots)
6. Kostenmodellierung
7. Optimierung



- ▶ **Zeitplan!**



- ▶ Forschungsprojekt = i.d.R. 2-3 Jahre mit quartalsaufgelösten Arbeitspaketen
- ▶ Promotion mit Dissertation insgesamt ca. 4-5 Jahre



- ▶ Zwischenergebnisse als **Publikationen & Konferenzbeiträge**

3. Und danach?

Promotion – Methoden & erste Ergebnisse

- ▶ Thermische VT
- ▶ Mechanische VT

Prozessverständnis

Analytische Lösung

$$w_{MTZ} \approx \frac{v_0/\varepsilon}{1 + \rho \cdot \frac{dX}{dc}}$$

- ▶ Mathematik
- ▶ Thermodynamik
- ▶ Fluiddynamik
- ▶ ...

Modellierung

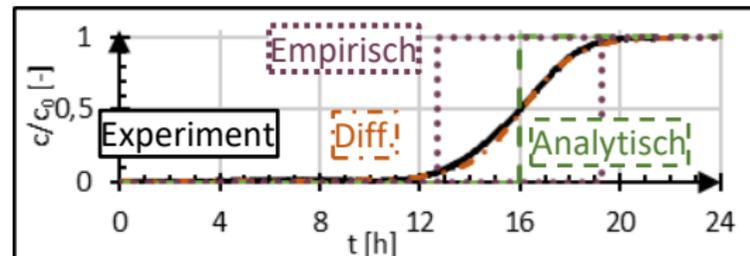
= Math. Beschreibung der realen Kinetiken durch Bilanzierung

$$\frac{dX}{dt} = k \cdot (X_{GG} - X)$$

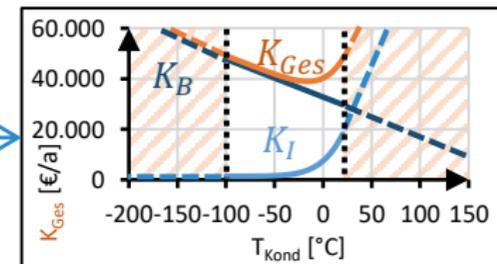
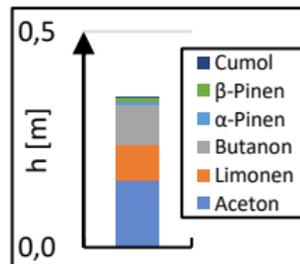
$$\frac{dc}{dt} = \frac{v_0}{\varepsilon} \cdot \frac{dc}{dz} + \frac{1}{\rho} \cdot \frac{dX}{dt}$$

Differentielle Lösung

- ▶ Fitting der Primärdaten; Bewertung der Modellgüte & Extrapolierbarkeit



- ▶ Beantwortung der Forschungsfrage
 - ▶ Auslegung h
 - ▶ Energieoptimierung durch Kostenminimum



4. Zusammenfassung

▶ Was ist das Studium?

→ Ingenieurwissenschaftliche Ausbildung zur Qualifikation in der **Anlagenplanung** und **Produktion** (sowie TÜV-Prüfstellen u. Ä.)

▶ Wie meistere ich das Studium?

- ▶ **Finanzierung** klären
- ▶ Frühzeitiges **Selbstlernen** von EDV-/Office-Kenntnissen
- ▶ Aktive Teilnahme an Übungen (Mathe, Physik, Thermodynamik)
 - Gleichungen umstellen
 - Rechnen mit Einheiten
 - Thermodynamisches Grundverständnis
- ▶ Gute **Lerngruppe**
- ▶ Gute **Formelsammlungen**

▶ Obligatorisch: **Master**

- ▶ Fachliche Vertiefung in z.B. **Chemie-**, **Bio-** oder **Umwelt-VT**
- ▶ Masterarbeit mit **deutlich wissenschaftlicherem** Charakter als Bachelorarbeit

▶ Optional: **Promotion**

- ▶ **Spannende** ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen
- ▶ **Eigeninitiatives Arbeiten** als „Projektmanager“ des eigenen **Forschungsprojekts**
- ▶ **Optimale Karriere-Chancen** in der gesamten VT-Industrie, auch international
- ▶ In großen Unternehmen (BASF, Bayer, Merck, Evonik, ...) auch **Spitzengehälter** möglich

