

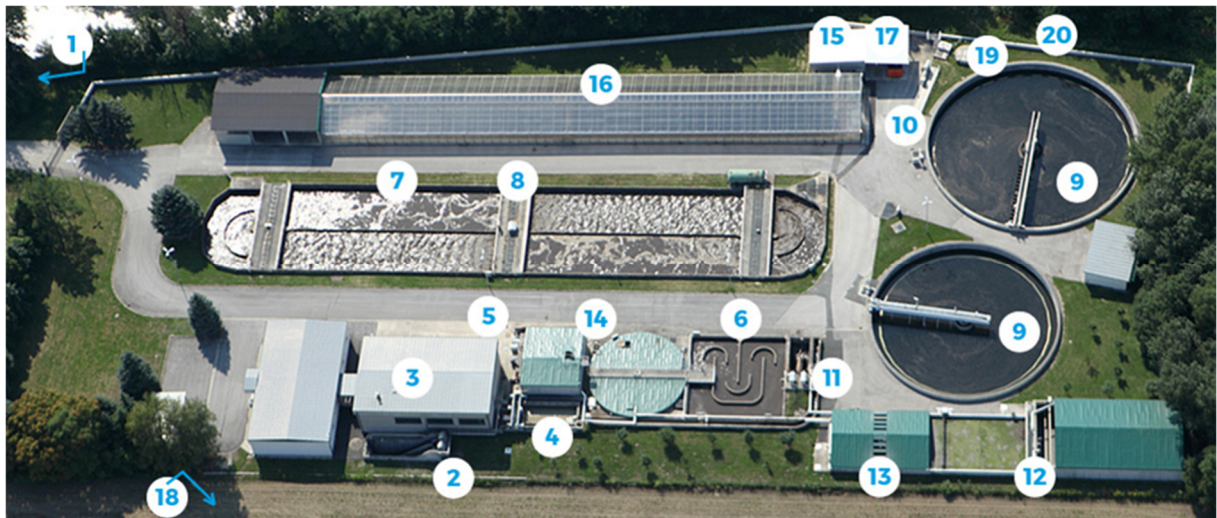
Wasser, die Grundlage unseres Lebens

oder

Apparative Lösungen und Auslegung einer Kläranlage für kommunales Abwasser

(„Übersetzung“ in die Ingenieursprache)

Modul 1: Einführung in die Bioverfahrenstechnik - Startprojekt WS 2025/26



<https://wasserverband-neufelderseen.at/ueber-uns/virtueller-rundgang/>

Einführungsmodul und Startprojekt BioV im WS 2025/2026

CampUAS-Kurs: *Einführung in die Bioverfahrenstechnik*, Zugangsschlüssel: Startprojekt25-26

Inhalt

1.	Allgemeine Informationen zum Einführungsmodul.....	1
1.1	Ziel des Einführungsmoduls und des Startprojekts	1
1.2	Begleitende Vorlesungen	2
1.3	Allgemeine Hinweise zur Vorgehensweise.....	3
1.4	Arbeitsaufwand und Zeitplanung; Anmeldung der Prüfungsleistung	5
1.5	Literaturrecherche	6
2.	Startprojekt 2025/26	7
2.1	Einführung.....	7
2.2	Projektphase 1 (13.10.25 – 27.10.25)	9
2.2.1	Modellabwasser und mehr	9
2.2.2	Allgemeine Hinweise zum Vorgehen in Projektphase 1	10
2.2.3	Vorgehen und Leitfragen zu ausgewählten Eliminierungsschritten	10
2.2.4	Prüfungsleistung Phase 1	13
2.3	Projektphase 2 (28.10.25 bis zum 19.12.25)	13
2.3.1	Übergeordnete Aufgabe Phase 2: Aktuelle Aspekte der Abwasserreinigung	14
2.3.2	Spezifische Aufgaben In der Projektphase 2	14
2.3.3	Vorlesungen EBC und EVT gemäß Stundenplan im Zeitraum 30.10.25 – 15.12.25..	15
2.3.4	Prüfungsleistung Phase 2	15
3.	Organisatorisches.....	17
3.1	Lernplattform	17
3.2	Anmeldung für die Prüfungsleistung	17

3.3	Organisatorisches zu Projektphase 1.....	18
3.4	Organisatorisches zu Projektphase 2.....	19
3.5	Exkursionen.....	20
3.6	Vorträge von Gastreferenten	20
3.7	Buchung der ECTS-Punkte.....	20

1. Allgemeine Informationen zum Einführungsmodul

1.1 Ziel des Einführungsmoduls und des Startprojekts

Verfahrenstechnik im Allgemeinen und auch die Bioverfahrenstechnik als ein Teilgebiet der Verfahrenstechnik umfassen eine Vielzahl verschiedener Disziplinen und Fächer. Sie alle spielen zum Verständnis der betrachteten *Bioprozesse* sowie für die Auslegung, Planung und den Betrieb von industriellen Produktionsanlagen auf der Basis biotechnologischer Prozesse eine wichtige Rolle. Die Bioverfahrenstechnik ist also ein sehr interdisziplinäres Fachgebiet und damit ein äußerst interessantes Berufsfeld für alle, die ein breites Interesse an Naturwissenschaften und Technik besitzen.

Im Studiengang Bioverfahrenstechnik werden folglich in vielen Lehrveranstaltungen individuelle Disziplinen aus Chemie, Biologie und Verfahrenstechnik sowie ingenieurwissenschaftliche Grundlagenfächer gelehrt. Alle Fächer zusammen statten Bioverfahrensingenieure und Bioverfahrensingenieurinnen mit der notwendigen Kompetenz und den Werkzeugen aus, die sie im späteren beruflichen Alltag benötigen. Die Vielfalt der Fächer ergänzt sich in der beruflichen Praxis zur notwendigen Fachkenntnis. Für Sie als Studienanfänger/in ergeben sich daraus zwei wichtige Gesichtspunkte:

Viele Fächer bauen aufeinander auf. In den ersten Semestern werden in erster Linie Grundlagen gelehrt. Nehmen Sie diese Fächer ernst. Die in späteren Semestern gelehrt (und für die meisten Studierenden interessanteren) anwendungsorientierten Fächer bauen auf diesen Grundlagen auf. Jeder Ingenieurstudent, jede Ingenieurstudentin (auch in anderen Fachrichtungen) geht durch diese notwendige *Schule*. Ihre „Lerninvestitionen“ in die Grundlagenfächer zahlen sich in späteren Semestern aus. Dinge, die am Anfang schwierig erscheinen, werden später zur Routine, vorausgesetzt Sie beschäftigen sich ausreichend mit der Materie. Das ging den Dozentinnen und Dozenten des Studiengangs nicht anders, als sie studiert haben.

1. Die Notwendigkeit eines einzelnen Fachs erschließt sich dem/der Studienanfänger/in oft nicht direkt. Wie sich die einzelnen Fächer wie Puzzle-Teile zu einer stimmigen Wissens- und Kompetenzsammlung zur Lösung bioverfahrenstechnischer Aufgabenstellungen ergänzen, kann man natürlich erst bei Kenntnis einer ausreichenden Anzahl der Einzelteile – sprich Fächer – erkennen.

2. Um Ihnen die Orientierung diesbezüglich zu erleichtern, haben wir an der *Frankfurt University of Applied Sciences* im ersten Semester die Lehrveranstaltung *Einführung in die Bioverfahrenstechnik* aufgenommen. In dieser Lehrveranstaltung

- lernen Sie bereits konkrete bioverfahrenstechnische Prozesse kennen, anhand derer die unterschiedlichen Methoden und Teildisziplinen der Bioverfahrenstechnik (vereinfacht) erläutert werden,
- bearbeiten Sie in Teams sowohl praktische als auch theoretische Teilaspekte dieses Bioprozesses und gewinnen damit ein erstes *Orientierungsgerüst*, in das Sie später erworbenes Wissen einordnen können,
- erläutern wir Ihnen anhand konkreter Prozesse, für was die verschiedenen Teildisziplinen der Bioverfahrenstechnik gut sind,
- haben Sie die Chance, Ihre neuen Kommilitonen/innen und Ihre Dozenten/innen kennenzulernen. Nutzen Sie die Chance, wir freuen uns, wenn Sie uns ansprechen.

Die Lehrveranstaltung *Einführung in die Bioverfahrenstechnik* bietet Ihnen als Studienanfänger/in eine einmalige Chance, schnell mit Ihrer gewählten Berufsrichtung vertraut zu werden. Nutzen Sie die Chance! Die Eigenverantwortung an der Hochschule ist viel größer als an der Schule. Bei intensiver Beschäftigung mit diesem *Startprojekt* wird Ihnen der Rest des Studiums sicher leichter fallen und mehr Spaß machen.

1.2 Begleitende Vorlesungen

Der praktische Teil des Einführungsprojekts wird ergänzt durch **Einführungsvorlesungen** von Professorinnen und Professoren, die Sie auf Ihrem Weg zu Ihrem Bachelor-Abschluss begleiten. Sie werden in den nächsten Jahren bei jedem von uns eine Reihe von Lehrveranstaltungen besuchen. In unseren Einführungsveranstaltungen

- vermitteln wir Ihnen, jeweils aus der Sicht der eigenen fachlichen Schwerpunkte, um was es bei der Bioverfahrenstechnik geht,
- vermitteln wir Ihnen wichtige Grundlagen und geben Ihnen Hinweise, die Sie zum Bearbeiten des Startprojekts benötigen,
- vermitteln wir Ihnen bereits Grundbausteine der Bioverfahrenstechnik, die in späteren Vorlesungen vorausgesetzt werden,
- versuchen wir, anhand anwendungsorientierter Beispiele Ihr Interesse und Ihre Freude an der Bioverfahrenstechnik zu wecken oder zu vertiefen.

Die Einführungsvorlesungen bestehen aus folgenden Blöcken:

Einführung in die Biologische Verfahrenstechnik	Prof. Dr. Brändlin	0,3 SWS
	Prof. Dr. Blokesch	0,3 SWS
Einführung in die Chemische Verfahrenstechnik	Prof. Dr. Holthues	0,3 SWS
Einführung in die Mechanische Verfahrenstechnik	Prof. Dr. Döring	0,5 SWS
Einführung in die Thermische Verfahrenstechnik	Prof. Dr. Fleischer	0,5 SWS

SWS = Semesterwochenstunden

Da die vermittelten Inhalte sowohl für die Bearbeitung des Startprojekts benötigt, als auch in späteren Vorlesungen vorausgesetzt werden, sollten Sie die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen als Pflicht verstehen

Zusätzlich zu diesen Einführungsvorlesungen werden Sie im Rahmen des Einführungsmoduls an einer **Exkursion** zu einem Industriebetrieb teilnehmen. Außerdem vermitteln Ihnen **Gastvorträge** von Beschäftigten aus der Industrie einen Einblick in das Berufsfeld eines Bioverfahrenstechnikers bzw. einer Bioverfahrenstechnikerin. Nähere Informationen dazu erhalten Sie im CampUAS-Kurs *Einführung in die Bioverfahrenstechnik*.

Innerhalb der ersten beiden Wochen des Semesters lernen Sie außerdem in speziellen Vorlesungen Grundlegendes zur wissenschaftlichen Recherche, Dokumentation und Präsentation. Ebenfalls im Rahmen des Einführungsmoduls werden Sie mit dem Curriculum und der Prüfungsordnung Ihres Studiengangs vertraut und lernen wesentliche Elemente der Selbstverwaltung der Hochschule und der Möglichkeiten eines Auslandsaufenthaltes im Rahmen Ihres Studiums kennen.

1.3 Allgemeine Hinweise zur Vorgehensweise

Im Rahmen des **Startprojekts** setzen Sie sich intensiv mit einer konkreten bioverfahrenstechnischen Aufgabe auseinander. Die Aufgabe unterscheidet sich von Erstsemester zu Erstsemester.

Neben dem Startprojekt müssen Sie Vorträge von Gastreferenten aus der Industrie besuchen und an einer Exkursion teilnehmen. Nähere Infos dazu folgen noch.

Das Startprojekt gliedert sich grob in **3 Phasen** (der genaue Zeitplan sowie administrative Details werden getrennt bekannt gegeben).

1. Projektphase 1 (*EPA* im Stundenplan)

- Dauer bis zum Ende der zweiten Semesterwoche (beginnend mit dem Projektauftritt am 13.10.25). Sie bearbeiten in Arbeitsgruppen eine Aufgabenstellung
 - sowohl praktisch
 - als auch theoretisch
- Die Bearbeitung erfolgt mit Ihren schulischen Kenntnissen und durch Ihre eigenen Recherchen in Internet und Bibliothek.
- Konkrete Fragestellungen helfen Ihnen, relevante Informationen zu recherchieren.
- Im praktischen Teil haben Sie die Aufgabe, mit *Hausmitteln* eine erste bioverfahrenstechnische Aufgabe zu lösen. Anhand dieser Aufgabenstellung können Sie ggf. erste Aussagen für die Umsetzung in einem industriellen Prozess ableiten.
- Sie entwickeln Ideen für die Herstellung eines Produktes im industriellen Maßstab.
- Jede Arbeitsgruppe erstellt ein **Poster** mit den Ergebnissen der eigenen Arbeit **und präsentiert die Ergebnisse**.
- Das Poster wird bewertet.

2. Vorlesungsblock der Fachkollegen/innen (*EVT* und *EBC* im Stundenplan)

- Dauer bis zu den Weihnachtsferien
- Unter anderem Vermittlung von Grundlagen (s. o.), die Sie bei der Bearbeitung in der Projektphase II umsetzen müssen.
- Möglichkeit, Ihre aufkommenden Fragen gemeinsam mit anderen Gruppen zu diskutieren.

3. Projektphase 2 (*ESB* im Stundenplan)

- Bis zu den Weihnachtsferien
- Beibehaltung der Teams
- Kontinuierliche Überarbeitung und Ergänzung der Projektergebnisse aus Phase I unter Berücksichtigung der Vorlesungsinhalte sowie Ergänzung um zusätzliche Aufgabenstellungen
- Erhöhung des *wissenschaftlichen Niveaus* im Vergleich zum Poster aus Phase I
- Abgabe eines Berichts bis zum 19.12.2025
- Die Berichte werden bewertet und müssen zum Bestehen des Moduls und zum Erhalt der Modul-Credits ein akzeptables Niveau (mindestens ausreichend) erreichen

1.4 Arbeitsaufwand und Zeitplanung; Anmeldung der Prüfungsleistung

Gemäß Bologna-Prozess werden beim Studium die Inhalte in Modulen vermittelt und geprüft. Je nach Umfang wird jedes Modul mit einer gewissen Zahl an sog. ECTS Punkten bewertet (European Credit Transfer System), häufig 5 oder 10 ECTS. Diese Information (und viele weitere) finden sie im sog. Modulhandbuch BioV 2023 unter <https://www.frankfurt-university.de/de/studium/bachelor-studiengange/bioverfahrenstechnik-beng/bioverfahrenstechnik-fuer-studieninteressierte/>.

Besonders relevant ist die Kenntnis der ECTS Punkte der einzelnen Module in Bezug auf den Arbeitsaufwand (für den Besuch der Veranstaltungen und deren Vor- und Nachbereitung im Selbststudium), den Sie für das Absolvieren mit der Prüfungsleistung einplanen. 1 ECTS Punkt sieht einen Arbeitsaufwand von 30 Zeitstunden vor, bei i.d.R. 6 Modulen mit je 5 ECTS entspricht das einem Arbeitsumfang von gesamt 900 Zeitstunden im Semester bzw. 60 Zeitstunden pro Woche in der Vorlesungszeit. Ganz konkret bedeutet das, dass bei einer 6 Tage Woche in der Vorlesungszeit 10 Zeitstunden pro Tag für Ihr Studium vorgesehen sind! Diese sehr hohe Last im Semester können Sie reduzieren, indem Sie zusätzlich die vorlesungsfreie Zeit für Ihr Studium nutzen. Wichtig für ein effizientes Studium ist in jedem Fall ein realistischer Zeitplan, der auch Ihre außerhochschulischen Verpflichtungen und Bedürfnisse berücksichtigt.

Einen Zeitplan erstellen Sie auch für Ihre Aktivitäten in diesem Modul in der Phase 2. Allein wegen der Arbeit im Team im Projekt ist das unerlässlich. Dazu legen Sie die folgenden Zeiten für die einzelnen Aktivitäten (Teile des Moduls) zugrunde. Basis ist die Bewertung des Moduls mit 5 ECTS, also 150 Zeitstunden Arbeitsaufwand (für jede/n Einzelne/n!):

- | | |
|---|---------|
| • Einführung in das Studium und Berufsfeld: | 20 Std. |
| • Einführung in die Biologische und Chemische Verfahrenstechnik: | 20 Std. |
| • Einführung in die Mechanische und Thermische Verfahrenstechnik: | 20 Std. |
| • Projektarbeit Phase 1 und 2 | 90 Std. |

Summe 150 Std.

Hinweise zur Erstellung von Projektzeitplänen (auch Vorlagen und kostenfreie Software dafür) finden Sie zahlreich im Internet.

Wichtige Hinweise zum Startprojekt und darüber hinaus:

- Arbeiten Sie arbeitsteilig aber immer im gegenseitigen Austausch und Unterstützung.

- Achten Sie auf eine eindeutige Festlegung der Verantwortlichkeit einer Person für jede Aufgabe.
- Verantwortlich heißt nicht, dass die eine Person alleine die Aufgabe erledigt!
- Verantwortlich heißt, dass die verantwortliche Person sicherstellt, dass die Aufgabe fristgerecht und in vorgegebener Qualität durch die Gruppenteilnehmer erledigt wird!
- Bilden Sie gleich zu Beginn Ihres Studiums auch für die anderen Module feste Lerngruppen. Das macht mehr Spaß und ist effizient!

WICHTIG: bei dem Modul *Einführung in die BioV* handelt es sich um eine (unbenotete) Prüfungsleistung! Für diese MÜSSEN Sie sich fristgerecht im Studierendenportal (FranCa) anmelden, andernfalls können Sie die Prüfungsleistung nicht erbringen und somit keine ECTS-Punkte für dieses Modul erwerben. Beachten Sie die Meldefrist für dieses Modul in FranCa.

1.5 Literaturrecherche

Wikipedia- und eine *Google-Recherche* sind sicher hilfreich und zielführend, um einen schnellen ersten Eindruck von einem Themenfeld zu bekommen. Beides stellt aber keine zitierfähige Grundlage dar, da die Inhalte nicht ausreichend durch Experten abgesichert sind. Einer ersten Internetrecherche ist also immer eine tiefergehende Recherche anzuschließen, um belastbare und zitierfähige Informationen zu sammeln. Grundlegend ist aber auch im Allgemeinen Ihre eigene kritische Bewertung der Inhalte und Aussagen, ganz unabhängig vom Quellentyp.

Zitierfähige Quellen im Ingenieurbereich sind:

- Fachbücher
- Normen, Regeln, Richtlinien, Arbeitsblätter, ... (z.B. DIN-Normen, VDI-Richtlinien, ...)
- Wissenschaftliche Publikationen

Verfeinern Sie Ihre Recherche also immer ausgehend von Wikipedia und Google über Fachbücher und Technische Normen/Regeln hin zu wiss. Publikationen. Das tun Sie auch gleich in diesem Projekt (vor Allem in der Projektphase II). Sie greifen zu auf

- Fachbücher im Bestand der Bibliothek
- Weitere Fachbücher im Bestand der Bibliothek:
Sprechen Sie Ihre Dozentinnen und Dozenten für Empfehlungen an! Und recherchieren Sie selbst im Katalog unter

<https://www.frankfurt-university.de/de/hochschule/bibliothek/>. Besonders e-books sind für Sie interessant. Diese sind in der Anzahl unbegrenzt und Sie können sie direkt kostenfrei aus dem Netz der Hochschule herunterladen.

- Gesetzliche Regelungen
- Wissenschaftliche Publikationen

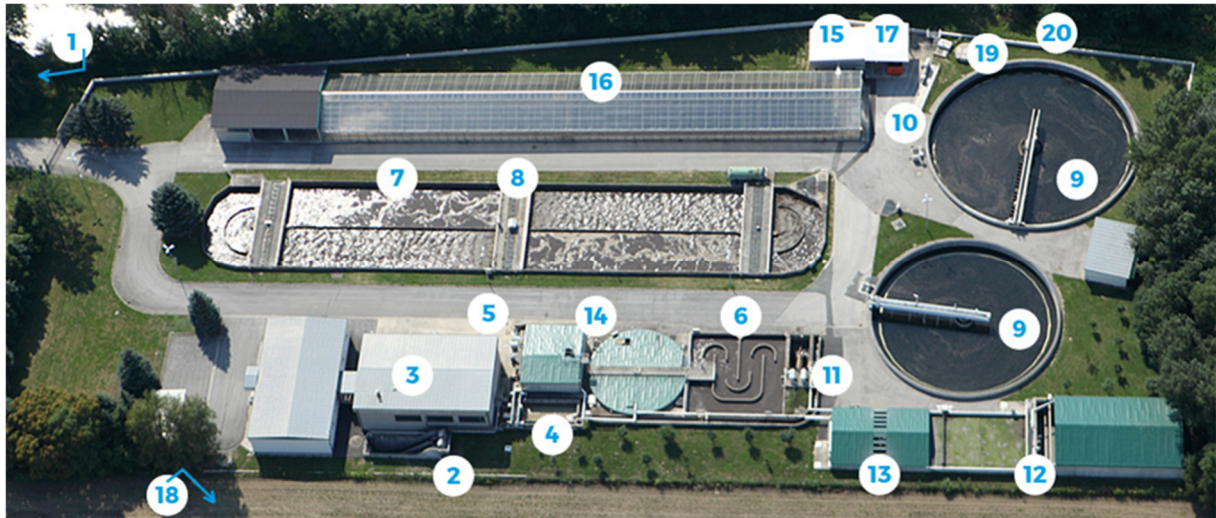
Wissenschaftliche Publikationen dokumentieren den aktuellsten Stand des Wissens. Recherchieren Sie aktuelle Fragestellungen zum Projektthema. Das können Sie am einfachsten unter <https://scholar.google.de/schhp?hl=de> tun. Aus dem Hochschulnetz heraus oder per Fernleihe der Bibliothek können Sie auf eine Vielzahl der Artikel zugreifen. Auch Webseiten von Wissenschaftsverlagen sind empfehlenswert. Die Suche auf den Webseiten von Elsevier (www.sciencedirect.com) und von Wiley (<http://onlinelibrary.wiley.com/>, in Deutschland mit dem Verlag Chemie verbunden) decken etwa 90% der für Naturwissenschaftler und Ingenieure relevanten Literatur ab.

2. Startprojekt 2025/26

2.1 Einführung

Alle Lebewesen brauchen Wasser zum Überleben. Dennoch ist Trinkwasser eine knapper werdende Ressource in vielen Ländern. Dies liegt zum einen an der Verschmutzung von Gewässern und zum anderen an der Privatisierung von Quellen. Der Großteil des Wassers auf der Erde kommt als Salzwasser vor und nur etwa 1 % ist als Trinkwasser für Menschen und Tiere verfügbar. Daher spielt sowohl die Aufbereitung zur Gewinnung von Trinkwasser als auch die Aufbereitung von Abwasser als Umweltschutzmaßnahme eine wichtige Rolle.

Kläranlagen in Europa setzen mehrere Verfahrensschritte ein, um das Abwasser zu reinigen. Als Beispiel ist die Kommunale Kläranlage der Stadtgemeinde Ebenfurth/Österreich (<https://www.wasserverband-neufelderseen.at/ueber-uns/virtueller-rundgang/>) gezeigt.



Station 1 - Sonderbauwerke im Verbandsgebiet	Station 11 - Rücklaufschlammhebewerk
Station 2 – Abwasserhebewerk	Station 12 - Schlammstapelbecken
Station 3 - Einlaufbauwerk, Rechenhaus, Garage	Station 13 - Stabilisierungsbecken
Station 4 – Sandfang	Station 14 - Schlamm Speicher
Station 5 – Sandklassierer	Station 15 - Schlammpresse
Station 6 – Anaerobbecken	Station 16 - Solare Trocknung - Glashaus
Station 7 – Belebungsbecken	Station 17 - Containerplatz
Station 8 – Oberflächenbelüfter	Station 18 – Landw. Klärschlammverwertung
Station 9 – Nachklärbecken	Station 19 - Hochwasserpumpwerk
Station 10 – Ablaufmessung	Station 20 - Leitha

Abb. 1: Aufbau einer kommunalen Kläranlage am Bsp. der Stadtgemeinde Ebenfurth/Österreich.
(<https://www.wasserverband-neufelderseen.at/ueber-uns/virtueller-rundgang/>, aufgerufen am 27.09.2025)

2.2 Projektphase 1 (13.10.25 – 27.10.25)

In der Projektphase 1 veranschaulichen Sie am Beispiel von eigenen Versuchen verschiedene Stationen von Kläranlagen und entwickeln Strategien zur Trennung von Abwasser-Stoffgemischen. Natürlich dokumentieren Sie Ihr Vorgehen und Ihre Ergebnisse und ziehen plausible Schlussfolgerungen.

Die Projektphase 1 schließen Sie mit einer Posterpräsentation ab. Die Hinweise aus Kapitel 1 und den nachfolgenden Unterkapiteln helfen Ihnen die Aufgabe effizient zu lösen.

2.2.1 Modellabwasser und mehr

Sie erhalten von uns für Ihr Startprojekt folgende Substanzen und Materialien:

- Modellabwasser (Konzentrat für ca. 5 l) in 50 ml Tube: 2 g Bentonit, 15 g Sand, 10 ml Pflanzenöl, Faserstücke, 6 g Dinatriumhydrogenphosphat und 5 g Glukose
- Tütchen Trockenhefe für den Glukoseabbau
- Fehling ´sches Reagenz (Fehling I und Fehling II) zum Glukosenachweis (je ca. 50 ml in Tube)
- Eisen(II)-Sulfat (ca. 5 g) als Fällungsmittel/Ausflockung in 15 ml Tube
- 1 Kunststoff-Kaffeetrichter
- 20 Kaffeefilter Gr. 4
- 8 Stk. 15 ml Kunststoffubes / Reagenzgläser
- Universalindikatorpapier 1 Rolle
- 1 Schutzbrille
- 5 Paar Nitrilhandschuhe
- Quarzmehl (17 g) in ca. 50 ml Wasser suspendiert (in 50 ml Tube)
- 1 l Flasche zum Sammeln der kupfer- und eisenhaltigen Lösungen bzw. Niederschläge

Wenn Sie für Phase 1 weiteres Material (Filter, Trockenhefe, Tubes etc.) benötigen oder ihr Abfallgefäß voll ist, wenden Sie sich bitte an das Chemielabor Dennis Voigt dennis.voigt@fra-uas.de oder Melanie Döll melanie.doell@fra-uas.de.

Stellen Sie in einem ersten Schritt ihr Modellwasser her, in dem sie das Konzentrat mit Leitungswasser auf 5 Liter Gesamtvolumen verdünnen.

Stellen Sie bei Ihrer Planung sicher, dass diese Menge für all Ihre Untersuchungen ausreicht!

!!! Beachten Sie beim Umgang unbedingt die Sicherheitshinweise. Sie finden diese im CampUAS-Kurs und erhalten diese in ausgedruckter Form von uns!!!

Rückgabe

Am 27.10.25 endet die Phase I des Startprojekts mit der Posterpräsentation.

Bringen Sie zu diesem Termin unbedingt folgende Materialien mit:

- 1 Kunststoff-Kaffeetrichter
- Universalindikatorpapier 1 Rolle
- 1 Schutzbrille
- 1 l Flasche mit den gesammelten kupfer- und eisenhaltigen Lösungen bzw. Niederschläge
- Alle Kunststofftubes (4 Stk. 50 ml und 8 Stk. 15 ml Tubes)

2.2.2 Allgemeine Hinweise zum Vorgehen in Projektphase 1

- Definieren Sie sinnvolle Arbeitspakete und schätzen die dafür nötige Zeit ab,
- Organisieren Sie sich innerhalb Ihrer Großgruppe arbeitsteilig in Kleingruppen mit definiertem Arbeitsauftrag,
- Nehmen Sie die regelmäßigen Tutorien zum Austausch zwischen diesen Kleingruppen, den Tutoren und Dozenten war
- Nutzen sie ggf. alternativ auch Videokonferenzsysteme zu Ihrem flexiblen Austausch untereinander,
- Vergessen sie bei Ihrer Zeitplanung nicht die Zeit für die Erstellung Ihrer Präsentation und den Posterdruck (weitere Infos zum Posterdruck siehe Kapitel 2.2.4) einzuplanen.

2.2.3 Vorgehen und Leitfragen zu ausgewählten Eliminierungsschritten

Im Folgenden werden detaillierte Hinweise zum Vorgehen für beispielhaft gewählte Eliminierungsschritte gegeben und jeweils Leitfragen genannt. Das hilft Ihnen, in der kurzen zur Verfügung stehenden Zeit möglichst belastbare Antworten zu generieren. Sie adressieren aber auch die Abtrennung der weiteren, ebenfalls im Modellabwasser enthaltenen Komponenten.

Eliminierung ungelöster Verunreinigungen (Partikel)

- Vorgehen

1. Entfernen Sie die groben Partikel des Modellabwassers manuell
2. Entfernen Sie die feinen Partikel des Modellabwassers per Filtration
Achten Sie auf eine homogene Verteilung der Partikel in der Flüssigkeit.
Erfassen Sie bei der Filtration den Anfall des von Partikeln befreiten Wassers über der Zeit z. B. mit einem Messbecher (Volumen) und einer Stoppuhr (Zeit) in einem sinnvollen Raster (alle 50 – 100 ml Zeit notieren).
Tragen Sie die erfasste Wassermenge über der Zeit in einem Diagramm auf.
Stellen Sie sicher, dass Sie die Filtration bei konstantem Differenzdruck über dem Filter durchführen (Konstanter Flüssigkeitsspiegel über dem Filter).
3. Wiederholen Sie den Versuch mindestens einmal und bewerten Sie die Wiederhol- bzw. Reproduzierbarkeit.
4. Mischen Sie die ausgehändigte Quarzmehlsuspension mit Leitungswasser (5 l) und führen erneut eine Filtration wie unter Punkt 2 oben durch. Dieser Trennschritt steht für die Nachklärung (Station 9 in Abb. 1). Wiederholen Sie auch diesen Versuch mindestens einmal und bewerten Sie die Wiederhol- bzw. Reproduzierbarkeit.

- Leitfragen

1. Welchem Schritt in der Kläranlage entspricht der erste, oben genannte Schritt?
2. Welchem Schritt in der Kläranlage entspricht der zweite, oben genannte Schritt?
3. Wie bestimmen Sie aus dem gemessenen Verlauf den Durchsatz über die Filtrationsstufe (z.B. als Volumenstrom) a) als mittlerer Durchsatz über der Versuchszeit und b) als momentaner Durchsatz zu einem beliebigen Zeitpunkt?
4. Wie entwickelt sich der momentane Durchsatz über der Zeit (bleibt gleich, wird größer, wird kleiner)?
5. Was könnte die Ursache für den Befund aus Punkt 4 sein?
6. Was ist der wesentliche, für die Praxis relevante Unterschied im Filtrationsverhalten des Modellabwassers aus Schritt 2 und der Modellmischung mit Quarzmehl aus Schritt 3?
7. Was bedeutet der Befund aus Punkt 6 für die Wirtschaftlichkeit der Filtration für die Nachklärung im Vgl. zur Filtration der ungelösten anorganischen Partikel aus dem Modellabwasser?

Eliminierung des gelösten Phosphats

- Vorgehen
 1. Reinigen Sie das Modellabwasser ausreichend auf, um die Phosphat-Eliminierung sinnvoll durchführen zu können.
 2. Führen Sie die Phosphat-Eliminierung nach einer von Ihnen recherchierten Methode (mit den Ihnen bereitgestellten Materialien) an mehreren bereits vorgereinigten Abwasserproben im Reagenzglas durch.
- Leitfragen
 1. Welche Verunreinigungen sollten vor der Phosphat-Eliminierung sinnvoll aus dem Abwasser entfernt sein und warum?
 2. Welchem Schritt in der Kläranlage entspricht die Phosphat-Eliminierung?
 3. Welchen Hilfsstoff verwenden Sie für die Phosphat-Eliminierung?
 4. Was ist der Chemismus?
 5. Wie können Sie die benötigte Menge für den Hilfsstoff im Vorfeld berechnen?
 6. Wie können Sie die benötigte Menge für den Hilfsstoff experimentell bestimmen?
 7. Was ist die benötigte Menge für den Hilfsstoff für Ihr Modellabwasser?

Eliminierung des gelösten organischen Kohlenstoffs (hier Glukose)

- Vorgehen
 1. Reinigen Sie das Modellabwasser ausreichend auf, um den Abbau der Glukose sinnvoll durchführen zu können.
 2. Führen Sie den Glukoseabbau mit Hilfe der Hefe an mehreren bereits vorgereinigten Abwasserproben im Reagenzglas bei zwei verschiedenen Temperaturen (bei Raum- und optimaler Temperatur) durch. Recherchieren Sie dazu die optimale Temperatur und messen und dokumentieren den tatsächlichen Temperaturverlauf genau. Dokumentieren Sie auch den pH-Wert und die eingesetzte Mengen- bzw. Volumenverhältnisse. Überprüfen Sie ca. alle 6 Stunden, wie weit der Glukoseabbau fortgeschritten ist mit Hilfe der Fehling'schen Probe (Reagenzien stehen Ihnen zur Verfügung). Dokumentieren Sie die Ergebnisse! Beachten Sie dabei unbedingt die angegebenen Sicherheitshinweise!
- Leitfragen
 1. Welche Verunreinigungen sollten vor dem Glukoseabbau sinnvoll aus dem Abwasser entfernt sein und warum?
 2. Welchem Schritt in der Kläranlage entspricht der Glukoseabbau?
 3. Was ist der Chemismus?

4. Wie kann der Abbau optimiert werden (Zeit, Temperatur, Mengenverhältnis....)

2.2.4 Prüfungsleistung Phase 1

Dieses Modul „Einführung in die Bioverfahrenstechnik“ ist konzipiert, spielerisch gleich zu Beginn Ihres Studiums mit der von Ihnen gewählten Berufsrichtung vertraut zu werden. Nichtsdestotrotz schließen Sie es (wie jedes andere Modul) mit prüfungsrelevanten Leistungen ab. In der Projektphase 1 sind die prüfungsrelevanten Leistungen Ihre Posterpräsentation und Ihre Versuchsaufbauten zu den Trennaufgaben. Diese Leistungen müssen zum Bestehen ein akzeptables Niveau (mindestens ausreichend) erreichen!

Auf dem Poster beantworten Sie die folgenden Fragen:

- Relevanz der kommunalen Abwasserreinigung,
- Stand der Technik des Gesamtprozesses unter Nennung typischer Verunreinigungen mit den jeweils technischen Lösungen zur Abtrennung,
- Aufbau, Durchführung, Ergebnisse der von Ihnen durchgeführten Trennoperationen,
- Bewertung zu den untersuchten Trennstufen: Geeignet für die Abwasserreinigung? Vor/Nachteile, Möglichkeiten der Optimierung,
- Natürlich finden auch Projekttitel und vor Allem auch Ihre Gruppennummer und die Namen aller Teilnehmer Platz auf dem Poster!

Gute Hinweise zur Konzeption eines solchen Posters finden Sie im Netz unter: https://www.uni-bremen.de/fileadmin/user_upload/sites/studierwerkstatt/Leitfaden_wissenschaftliche_Poster_erstellen.pdf. Sie verwenden das Format DIN A1.

Sie bringen auch Ihre Versuchsaufbauten als Anschauungsobjekte zur Präsentation mit oder präsentieren diese in Form von Videos oder Fotos.

2.3 Projektphase 2 (28.10.25 bis zum 19.12.25)

Dafür sind jeweils die Montage im Stundenplan bis 16 Uhr reserviert. Es steht Ihnen der dort benannte Hörsaal (HC113) zur Verfügung. Eine Tutorin beantwortet Ihnen auch gerne Ihre Fragen.

In der Projektphase 1 haben Sie sich in einer ersten Recherche in den Prozess der Abwasserreinigung eingearbeitet und spielerisch erste rel. einfache Fragen zu ausgewählten Trennschritten der Abwasserreinigung beantwortet.

2.3.1 Übergeordnete Aufgabe Phase 2: Aktuelle Aspekte der Abwasserreinigung

Das Startprojekt behandelt den „Stand des Wissens“ und den „Stand der Technik“ einer Kläranlage für kommunales Abwasser. Natürlich sind „Stand des Wissens“ und „Stand der Technik“ keine fixen Größen. Beides entwickelt sich mit der Zeit weiter. Ein Treiber für die Entwicklung ist grundsätzlich die fortlaufende Forderung nach einer verbesserten Wirtschaftlichkeit von Verfahren. Bei umwelttechnischen Prozessen (wie die Abwasserreinigung) kommen u.a. verschärfte Grenzwerte als Treiber hinzu. Sie als angehende, gut ausgebildete Ingenieure/innen sind der Personenkreis in unserer Gesellschaft, die solche Entwicklungen maßgeblich voranbringen!

Nehmen Sie die Abhandlungen des Bundesministeriums für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMUKN, <https://www.bundesumweltministerium.de/>) als Impuls nach aktuellen, verfahrenstechnischen Herausforderungen in der Abwasserreinigung zu recherchieren.

In der übergeordneten Aufgabe **„Aktuelle Aspekte der Abwasserreinigung“** identifizieren Sie eine qualitativ hochwertige wissenschaftliche Publikation zu dem Thema und beantworten die folgenden Fragen:

- Quelle (Autoren, Titel der Publikation, Name der Zeitschrift, Jahr der Veröffentlichung)
- Relevanz des behandelten Themas
- Adressierte Problemstellung und Ziel der Publikation
- Wesentliche Ergebnisse mit kritischer Diskussion
- Offene Fragen

Die Antworten zur übergeordneten Aufgabe integrieren Sie in Ihren Abschlussbericht.

2.3.2 Spezifische Aufgaben In der Projektphase 2

In Projektphase 2

- Erlernen Sie wichtige theoretische Grundlagen für ein besseres Verständnis der zu Grunde liegenden Vorgänge und Operationen in den begleitenden Vorlesungen
- Vertiefen Sie Ihre Literaturrecherche und wählen gezielt relevante und zitierfähige Quellen aus
- Überarbeiten Sie Ihre Ergebnisse aus der Phase 1 mit dem Ziel valider experimenteller Daten als eine Basis für Ihre erste Dimensionierung Verfahrenstechnischer Operationen,
- Erstellen Sie dazu zusätzlich Stoff- und Energiebilanzen,

- Schlagen Sie konkrete technische Lösungen für Teilschritte des Klärprozesses mit Begründung vor,
- Beschreiben Sie Ihren Abwasserreinigungsprozess in einer normgerechten technischen Zeichnung
- Erläutern Sie die biologischen Vorgänge und benennen die Anforderungen aus biologischer Sicht,
- Und zeigen Sie aktuelle Fragestellungen im Kontext der Abwasserreinigung auf.

Beantworten Sie dazu die spezifischen von den Lehrenden aus ihren jeweiligen Lehrbereichen zum Thema des Startprojekts gestellten Fragestellungen. Näheres dazu erhalten Sie in den Vorlesungen EBC und EVT.

Die einzelnen Fragestellungen werden jeweils einer dafür verantwortlichen Person Ihrer Gruppe zugeordnet. Wichtig: Verantwortlich heißt nicht, dass man die Aufgabe alleine erledigt! Es heißt, dass man den Erfolg sicherstellt! Konkret: sicherstellen, dass alle Aufgaben auf die Gruppenteilnehmer/innen verteilt sind und auch termingerecht in gewünschter Qualität erledigt werden.

Erstellen Sie einen Projektbericht inhaltlich und formal in Richtung Ihres ersten wissenschaftlichen Berichtes.

Von Ihren Dozenten der Biologischen, Chemischen, Mechanischen und Thermischen Verfahrenstechnik erhalten Sie in den Einführungsvorlesungen wichtige Informationen zur Bearbeitung dieser Aufgabenstellungen.

2.3.3 Vorlesungen EBC und EVT gemäß Stundenplan im Zeitraum 30.10.25 – 15.12.25

EBC: insgesamt 1 SWS aufgeteilt auf Prof. Dr. Brändlin und Prof. Dr. Holthues (je 3 Doppelstunden)

EVT: insgesamt 1 SWS aufgeteilt auf Prof. Dr. Döring und Prof. Dr. Fleischer (je 3 Doppelstunden)

Die genauen Vorlesungstermine finden Sie in der Datei „Wichtige Termine im Startprojekt 2025-2026 im Überblick“ im CampUAS-Kurs.

2.3.4 Prüfungsleistung Phase 2

In der Projektphase 2 ist die prüfungsrelevante Leistung ein Abschlussbericht (AB). Diese Leistung muss zum Bestehen ein akzeptables Niveau (mindestens ausreichend) erreichen und fristgerecht eingereicht werden! Ihren Abschlussbericht laden Sie fristgerecht auf CampUAS als *.pdf mit den Dateinamen hoch:

- Ihre *Gruppennummer_AB.pdf*

Ihrem Abschlussbericht liegt ein *Roter Faden* zugrunde. Sie bilden mit einer aussagekräftigen Einleitung (Relevanz, Problem, Ziel, Vorgehen) und Zusammenfassung (erneut Ziel und Vorgehen in kompakter Form, wesentliche Ergebnisse mit Bewertung und Fazit) eine Klammer um die eigentlichen Ergebnisse. Sie ordnen die von den einzelnen Gruppenmitgliedern erledigten Teilaufgaben im Bericht klar den einzelnen Personen zu (siehe unten). Für weitere Elemente einer wissenschaftlichen Abhandlung sei auf die begleitende Veranstaltung *Grundlagen des wissenschaftlichen Schreibens* im Rahmen des Einführungsmoduls verwiesen.

Beachten Sie auch unbedingt die folgenden Informationen, die auch für Ihr gesamtes Studium gelten:

- Kopieren Sie NIE Texte eins zu eins, sondern beschreiben Sie Dinge in eigenen Worten. Alle Informationen, die Sie aus fremden Texten übernehmen, MÜSSEN in Ihrem Bericht auch bei eigener Formulierung durch Angabe der Quelle zitiert sein. Es muss für den Leser nachvollziehbar sein, wo die Informationen her sind und wo man ggf. Details nachlesen kann. Die abgegebenen Berichte werden ggf. mit einer Plagiatsoftware überprüft. Die Verwendung von Plagiaten führt zum Nichtbestehen. Wenn Sie eine besonders prägnante Formulierung dennoch wörtlich übernehmen wollen, müssen Sie diese in Anführungszeichen setzen. Bei fremdsprachigen Zitaten ist auch eine Übersetzung anzugeben, eines von beidem im Text, das andere als Fußnote – bitte innerhalb der Arbeit aber einheitlich. Da mittlerweile Englischkenntnisse bei Studierenden und Lehrenden als selbstverständlich vorausgesetzt werden, kann in diesem Fall eine Übersetzung ins Deutsche entfallen.
- Das Erstsemesterprojekt ist eine Prüfungsleistung, die mit *bestanden* oder *nicht bestanden* bewertet wird. Laut Prüfungsordnung (PO) gilt verbindlich: Wird die Prüfungsleistung „... in Form einer Gruppenarbeit erbracht, muss der Beitrag der oder des einzelnen Studierenden deutlich erkennbar und bewertbar sein“. Kennzeichnen Sie deshalb jeden nummerierten Abschnitt in Ihrem Bericht zusätzlich mit dem verantwortlichen Gruppenmitglied (Name in Klammern), das gleiche gilt für Ihre Präsentation (Name auf der von Ihnen verantworteten Folie).
- Team-Mitglieder, die keinen oder einen vernachlässigbaren Beitrag zum Gruppenergebnis leisten, können auch individuell nicht bestehen.

3. Organisatorisches

Beachten Sie dazu bitte unbedingt die Informationen in der Datei „Wichtige Termine im Startprojekt 2025-2026 im Überblick“ in der Lernplattform CampUAS.

3.1 Lernplattform

Wir nutzen die Lernplattform CampUAS als eine wichtige Möglichkeit des Austausches mit Ihnen.

Wichtige Funktionen in CampUAS sind:

- Kursinhalte in Text, Ton, Bild herunterladen
- Wichtige Nachrichten erhalten: **prüfen Sie täglich Ihre E-Mails!**
- Austausch/Chat untereinander
- Bsp. Aufgaben lösen
- ... und vieles mehr

Upload von Berichten, Postern, Präsentationen, Lösungen von Aufgaben usw.

Die Plattform erreichen Sie über: campuas.frankfurt-university.de. Die Anmeldung erfolgt über Ihren CIT-Account. Nach Ihrem Login können Sie sich mit den bekannten Zugangsdaten für Ihre gewählten Kurse einschreiben. Die Zugangsdaten für diesen Kurs sind:

- Titel für Kursraum Einführung in die Bioverfahrenstechnik
- Zugangsschlüssel: Startprojekt25-26

3.2 Anmeldung für die Prüfungsleistung

Das Modul *Einführung in die BioVist* eine (unbenotete) Prüfungsleistung! Für diese **MÜSSEN** Sie sich fristgerecht im Prüfungsportal (FranCa) anmelden, anderenfalls können Sie die Prüfungsleistung nicht erbringen und somit keine ECTS-Punkte für dieses Modul erwerben. Beachten Sie daher den **Meldeschluss 24.10.2025**. Nachmeldungen sind ausgeschlossen!

3.3 Organisatorisches zu Projektphase 1

Input Vorlesung **Einführung in die wissenschaftliche Recherche** (Herr Dipl.-Ing Mohn):

Di, 14.10.25 von 14:15 Uhr – 15:45 Uhr in Raum HC 113; es handelt sich um eine Pflichtveranstaltung. Es werden Anwesenheitslisten geführt.

Input Vorlesung **Einführung in das wissenschaftliche Präsentieren** (Herr Dipl.-Ing Mohn):

Do, 16.10.25 findet von 14:15 – 15:45 Uhr in Raum HC 113. Es handelt sich um eine Pflichtveranstaltung. Es werden Anwesenheitslisten geführt.

Tutorensprechstunden Projektphase 1 (Tutorin Lisa Schaika)

Termine der Tutorensprechstunden in Projektphase 1 entnehmen Sie bitte der Datei „Wichtige Termine im Startprojekt 2025-2026 im Überblick“ im CampUAS-Kurs.

Posterdruck und Abgabe

Drucken können Sie das Poster im Format A1 in vielen Copyshops.

Ihr Poster bringen sie ausgedruckt zur Präsentation am 27.10.25 mit und laden es als *.pdf fristgerecht, d. h. bis spätestens 24.10.25, 23:59 Uhr, mit dem Dateinamen *Ihre Gruppennummer_PP.pdf* auf CampUAS hoch.

Posterpräsentation

Die Poster-Präsentation und evtl. Präsentation der Apparaturen, Filme/Fotos etc. nach Projektphase 1 findet am Montag, 27.10.2025 von 09:00 bis 12:00 Uhr in Raum HC 113 statt. Genaue Infos zur Gruppeneinteilung folgen im CampUAS-Kurs.

3.4 Organisatorisches zu Projektphase 2

Begleitende Vorlesungen

Vorlesungstermine Einführung in die Biologische und Chemische Verfahrenstechnik *EBC* finden Sie in einer separaten Tabelle im CampUAS-Kurs

- Prof. Dr. Brändlin: Biologie und Biologische VT
- Prof. Dr. Holthues: Chemie und Chemische VT)

Vorlesungstermine Einführung in die Thermische und Mechanische Verfahrenstechnik *EVT* finden Sie in einer separaten Tabelle im CampUAS-Kurs

- Prof. Dr. Fleischer: (Thermische VT)
- Prof. Dr. Döring: (Mechanische VT)

Tutorensprechstunden Projektphase 2 (Tutorin Lisa Schaika)

Zu Ihrer Unterstützung finden Tutorensprechstunden statt. Termine und Räume der Tutorensprechstunden in Projektphase 2 entnehmen Sie bitte der Datei „Wichtige Termine im Startprojekt 2025-2026 im Überblick“ im CampUAS-Kurs

Inputvorlesungen

Input Vorlesung **Einführung in das wissenschaftliche Schreiben (Herr Dipl.-Ing Mohn)**

Mo, 03.11.25 von 16:00 Uhr – 17:30 Uhr in Raum HC 113; es handelt sich um eine Pflichtveranstaltung. Es werden Anwesenheitslisten geführt.

Abschlussbericht

Ihren Abschlussbericht laden Sie bis spätestens 19.12.25, 23:59 Uhr als *.pdf auf CampUAS hoch. Wählen Sie unbedingt den Dateinamen wie folgt:

- Bericht: *Ihre Gruppennummer_AB*.pdf
- Denken Sie unbedingt daran die verantwortliche Person zu jedem Kapitel des Berichts und jedem Meilenstein anzugeben!

3.5 Exkursionen

Sie müssen an einer Exkursion teilnehmen. Genauere Infos folgen im CampUAS-Kurs.

3.6 Vorträge von Gastreferenten

Gastreferenten aus der Industrie, meist Absolventen unseres Studiengangs, werden Ihnen Einblicke in Ihren beruflichen Alltag geben. **Die Veranstaltungen sind Pflicht! Es werden Anwesenheitslisten geführt. Genauere Infos finden Sie** in der Datei „Wichtige Termine im Startprojekt 2025-2026 im Überblick“ im CampUAS-Kurs

3.7 Buchung der ECTS-Punkte

Die ECTS-Punkte für Modul 1 können erst dann gebucht werden, wenn Sie sowohl das Startprojekt bestanden haben, als auch an allen obligatorischen Veranstaltungen (Exkursion, Gastvorträge, Inputvorlesungen) teilgenommen und alle Materialien aus Phase 1 abgegeben haben.