

Szenarioentwicklung für ein technisches Planspiel im Bereich Bioverfahrenstechnik

Motivation und Zielsetzung

Spielbrett-basierte Planspiele tragen mit ihren haptischen Elementen zu einem deutlich besseren „Begreifen“ der zu vermittelnden Lehrinhalte bei. Während Planspiele in den Sozialwissenschaften und der Betriebswirtschaft schon häufiger in der Lehre eingesetzt werden, fehlen Planspiele weitgehend in technischen Fächern. Ein bereits in Grundzügen entwickeltes, technisches Planspielkonzept sollte in diesem Lehrinnovationsprojekt um ein neues Spielzenario mit unternehmerischen und Nachhaltigkeits-Aspekten erweitert werden. Das Planspiel soll dabei die Lehrinhalte der Module Bioverfahrenstechnik sowie Verfahrens- und Umwelttechnik spielerisch in der Gesamtschau vermitteln.

Lehrveranstaltungen

- Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen (Studienrichtung Bio- und Umwelttechnologie): Modul Bioverfahrenstechnik (4.Semester)
- Bachelorstudiengang Bioingenieurwesen: Modul Bioverfahrenstechnik (6.Semester)
- Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen (Studienrichtung Industrielle Technik): Modul Verfahrens- und Umwelttechnik (3.Semester)

Thema und Aufbau des Planspiels

Das hier entwickelte Planspiel hat als Thema die biotechnologische Produktion eines Pharmazeutikums. Bioprozesse brauchen i.d.R. weniger Rohstoffe, erzeugen weniger Abfall- und Nebenprodukte, brauchen weniger Energie und nutzen meist nachwachsende Rohstoffe im Vergleich zu chemischen Verfahren. Das gewählte Beispiel soll den Planspielteilnehmern Möglichkeiten, aber auch Grenzen nachhaltiger Herstellungsprozesse aufzeigen.

Die Studierenden übernehmen im Planspiel einzelne Rollen in einem fiktiven Unternehmen (Team aus bis zu 6 Studierenden), welches sich für den Auftrag zur Planung und dem Bau einer neuen Produktionsanlage bewerben muss. In ihren jeweiligen Rollen erlernen die Studierenden, ihren eigenen Verantwortungsbereich in einem Projekt zu koordinieren. Gleichzeitig werden Kompetenzen wie Teamarbeit, unternehmerisches Denken und Handeln sowie das Erarbeiten von Lösungsstrategien bei komplexen Problemstellungen erworben. Das Planspiel findet idealerweise mit mehreren Teams gleichzeitig statt, so dass diese im Wettbewerb und unter engen Zeitvorgaben (ca. 4h Gesamtdauer) um den oben genannten Auftrag stehen.

Rollen und Aufgaben im Planspiel

In den Teams werden anfangs verschiedene Rollen und Aufgaben verteilt:

- Projektleiter: koordiniert das Team und sorgt für die fristgerechte Erledigung der Aufgaben
- Teamrepräsentant: holt nötige Informationen von der Spielleitung ein
- Techniker (3x): konzipieren den Prozessablauf, wählen Apparate aus, dimensionieren die Anlage und erstellen Fließbilder
- Technischer Einkäufer: stellt die Art und den Bedarf an nötigen Apparaten in einer Liste zusammen

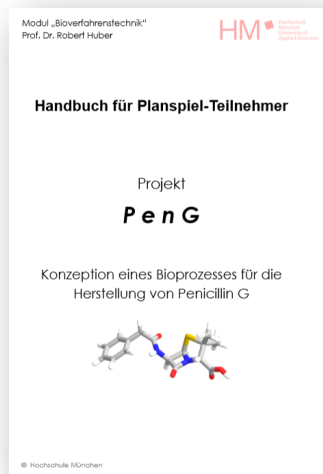


Exemplarische Aufgaben, die im Team gelöst werden müssen:

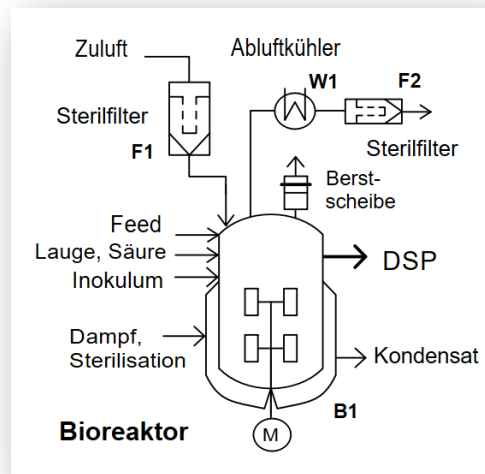
- Erstellung eines Grundfließbilds basierend auf einer Verfahrensbeschreibung
- Entwicklung eines Prozessablaufs und Auswahl geeigneter Unit operations und passender Apparate
- Erstellung eines Verfahrensfließbilds basierend auf der Norm EN ISO 10628
- „Bau“ der Anlage mittels 3D-gedruckter Modelle einzelner Apparate; nötige Rohrleitungen werden mit Hilfe von Silikonschläuchen dargestellt
- Vergleich der Wirtschaftlichkeit zweier Mikroorganismen mithilfe von Berechnungen typischer Kennzahlen der Bioverfahrenstechnik, wie z.B. volumetrischer und spezifischer Produktivität
- Berechnung der nötigen Wärmeaustauschfläche zur Dimensionierung eines Doppelmantels für einen Bioreaktor
- Vorstellung der Ergebnisse und Reflektion des Gelernten und der Teamarbeit

Ergebnisse des Lehrinnovationsprojekts

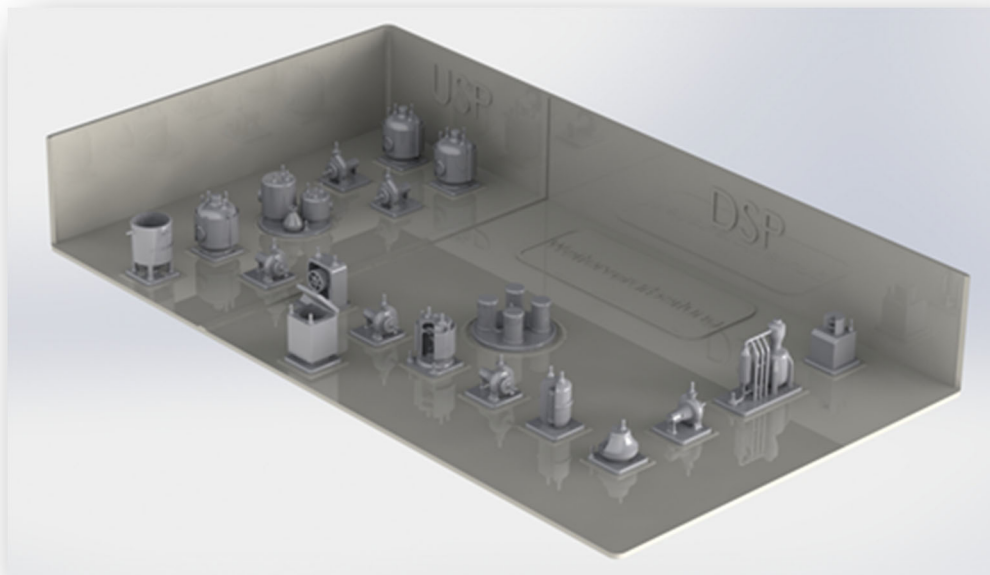
- Verfahrensbeschreibungen für die Herstellung von Penicillin G
- Mehrere Grund- und Verfahrensfliessbilder
- Mittels CAD konstruierte Apparate und Piktogramme davon (für Apparatelisten)
- 3D-Drucke der Apparate als Modelle für das neu designte Spielbrett
- Rechenaufgaben mit Lösungen
- Handbuch für Planspielteilnehmer mit Beschreibung des Herstellverfahrens, der Rollen, des Ablaufs, der Spielregeln und der (Rechen-) Aufgaben.
- Handbuch für den Spielleiter (inklusive Lösungen und detaillierter Ablaufplan)



Handbuch-Gestaltung



Exemplarisches Verfahrensfliessbild



3D-Modell des Spielbretts

Aufgrund der Corona-Pandemie konnte das Planspiel im WiSe 2020/21 noch nicht mit Studierenden erprobt werden. Sämtliche Personenbezeichnungen im Text gelten gleichermaßen für alle Geschlechter, auch wenn hier teils die männliche Form gewählt wurde.