

Modulspezifikation zum Master-Class-Zertifikat

- (I) Master Class / Modulbezeichnung: **Modern methods in process optimization**
- (II) Gegenstand: (A) Prozess-, Qualitäts- und Optimierungsbegriff; (B) Qualitätsmanagementsysteme u. -methoden (Total Quality u. Lean Management, Six Sigma); (C) Mathematisches Rüstzeug; (D) Gute Praxis für Experimente, Tests u. Prüfungen; (E) Werkzeugkasten (Quality Function Deployment, Ishikawa, Pareto, Fehlerbaumanalyse, Fehler-Möglichkeiten- u. Einflussanalyse, Klassische u. moderne Statistische Versuchsplanung, Prozessfähigkeitsstudien); (F) Aufbau- u. projektorientierte Organisation.
- (III) Zugangsvoraussetzungen: Abgeschlossene Hochschulausbildung (B.Sc. o. B.Eng.); Empfohlene Grundkenntnisse: (i) Kombinatorik, Stochastik u. Fehlerrechnung; (ii) Thermodynamik u. Strömungsmechanik; (iii) Produktionsfaktortheorie; (iv) Projektwirtschaft u. Kosten- u. Leistungsrechnung.
Die Teilnahme ist nur berufsbegleitend möglich.
- (IV) Lerninhalte u. Kompetenzen: (1.) Prozessmodelle in unterschiedlichen Prozessebenen u. Auflösungen visualisieren u. anhand v. Zustands-, Prozess- u. Störgrößen eindeutig beschreiben; (2.) Systematisch potentielle Einflussfaktoren anhand v. Ursache-Wirkungsbetrachtungen, Fehlerarten sw. elementaren statistischen Kenndaten u. Mustern identifizieren; (3.) Problem- u. lösungsspezifische Kriterienkataloge u. math. Zielgleichungen zur reproduzierbaren Bewertung v. Chancen- u. Risiken ableiten u. anwenden sw. ein aufgabenspezifisch geeignetes Faktor- u. Kriteriendesign u. Vorgehensmodell im Team entwickeln; (4.) Aktions-, Entwicklungs- u. Qualitätssicherungsfelder z. Lösung einer Prozessoptimierung ableiten sw. zielgerichtetes u. nachhaltiges Maßnahmenportfolio definieren; (5.) Statistische Versuchspläne (Design of Experiments) u. Testpläne für Prozessfähigkeitsstudien erstellen, deren Durchführung koordinieren u. Ergebnisse interpretieren sw. statistisch fundierte Maßnahmen ableiten; (6.) Bestehende Organisationsformen d. Aufbau- u. Ablauforganisation i. Umfeld d. Prozessoptimierungsaufgabe erkennen u. situationsbezogen für die Organisation v. Optimierungsprojekten anwenden; (7.) Situationsbedingtes Auswählen von Shopfloor-Elementen, Moderieren spezifischer Lean Six Sigma Workshops in einer Produktion u. Visualisieren von Optimierungen in einer laufenden Produktion sw. berechnen der wirtschaftlichen Erträge durch On-Floor-Optimierungen; (8.) Vorgehensmodelle sw. Methoden u. Werkzeuge des Total Quality Managements, Lean Managements / SixSigma u. Quality-by-Design lösungsorientiert anwenden.
- (V) Grundlagen u. Literatur: (+) Lunau (Hrsg.): *Six Sigma+Lean Toolset: Verbesserungsprojekte erfolgreich durchführen*. 3. Aufl. Springer-Gabler, 2012. (+) Hering (et al.): *Qualitätsmanagement für Ingenieure*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. (+) Bhote: *Qualität - Der Weg zur Weltspitze*. Inst. für Qualitätsmanagement, 1990. (+) Ullmann's Modeling and Simulation. (+) Mosberger: „Chemical Plant Design and Construction“. In: *Ullmann's: Chemical Engineering and Plant Design*. (+) Rantanen u. Khinast: „The Future of Pharmaceutical Manufacturing Sciences. Journal of Pharmaceutical Sciences, 104, 3612-3638, 2015.

- (VI) Inhalte u. Vorgehensweise: Seminar 1: Visualisieren v. makro- u. mikroskopischen Prozessmodellen sw. systematisches Identifizieren von Zustands-, Prozess- u. Störgrößen (8 h); Seminar 2: Reproduzierbares Bewerten v. Optimierungspotentialen sw. nachhaltiges Definieren u. Planen v. Optimierungsvorhaben (8 h); Seminar 3: Design of Experiments u. Prozessfähigkeit: Durchführen u. Auswerten v. Untersuchungen u. Tests (8 h); Seminar 4: Vorgehens- u. Organisationsmodelle für die Prozessoptimierung u. Start u. Planung meines Prozessoptimierungsprojektes (8 h). Referat u. Eigenstudium: Math. Grundlagen d. Prozessoptimierung (24 h); Statistische Versuchsplanung: Klassische u. Moderne Methoden (24 h). Studienarbeit Definition, Start u. Planung eines Prozessoptimierungsprojektes (80 h).
- (VII) Studien- u. Prüfungsleistungen: Schriftliche Studienarbeit über Definition, Start u. Planung eines Prozessoptimierungsprojektes, max. 80 Seiten, mit folgendem Mindestaufbau:
(1.) Hintergrund u. Gegenstand; (2.) Ziel u. Zweck d. Studienarbeit; (3.) Aufgabenstellung u. Geltungsbereich (Was?, Wie?, Womit? Mess- u. Zielgröße, Schnittstellen u. Grenzen); (4.) Grundlagen u. Methoden (Stand v. Wissenschaft u. Technik); (5.) Faktor- u. Kriteriendesign sw. Vorgehensmodell; (6.) Aufzeichnung d. Prozessmodells sw. Aufzeichnung u. Ergebnisdarstellung z. Identifizierung u. Bewertung potentieller Einflussfaktoren; (7.) Ergebnisdarstellung d. Maßnahmenportfolios sw. Projektplan.
- (VIII) Modulhintergrund u. Geltungsbereich: Das Modul ist integraler Bestand der folgenden Master-Class-Reihe (vgl. Abb. unten, rote Markierung).

| Course X: Master Class Modules in Biochemical Process Engineering (M.Sc.) | | | | | |
|---|---|--|---|---|---|
| Course Design: | Semester 1 | Semester 2 | Semester 3 | Semester 4 | Semester 5 ff |
| Subject oriented competencies | Introduction to pharmaceutical process industry | Industrial manufacturing of sterile dosage forms | Bioprocessing 1: Upstream processing | Bioprocessing 2: Downstream processing | Master Theses & Individual Doctorates |
| | Sterile process & plant engineering | High hygienic systems design | Industrial process automation | State of the art Bioanalysis | |
| Methodological expertise | Good Engineering Practice | Advanced facility design & engineering | Fit-For-Purpose & remediation planning | Pharmaceutical in-process & quality control | |
| | Pharmaceutical process validation 1 | Pharmaceutical process validation 2 | Modern methods in process optimization | Process development & intensification | |
| Professional leadership skills | Professional project management 1+2 | Project related business transactions | Program & portfolio management | Leadership in modern process industry world | |
| In-depth modules & advanced studies | Thermodynamics & fluid mechanics | Large biomolecules & biopolymers | Modeling of transport phenomena | Introduction: Genetic & metabolic engineering | Scientific positioning & study design |
| | Biotechnology: General survey | Immunology & pharmacology | Quality-by-Design & six-sigma-approach | Total Quality & Lean Management | Scientific theses work as project task |