

Syllabus

Beschreibung der Lehrveranstaltung

Titel der Lehrveranstaltung	Fabrik- und Anlagenplanung
Code der Lehrveranstaltung	42180, 42184
Wissenschaftlich-disziplinärer Bereich der Lehrveranstaltung	ING-IND/17
Studiengang	Bachelor in Industrie- und Maschineningenieurwesen
Semester	2
Studienjahr	III
Jahr	2022/23
Kreditpunkte	8
Modular	Nein

Gesamtanzahl der Vorlesungsstunden	50
Gesamtzahl der Laboratoriumsstunden	
Gesamtzahl der Übungsstunden	24
Anwesenheit	Nein
Voraussetzungen	Die Teilnehmer dieses Kurses sollten bereits die Prüfung Produktionssysteme und Industrielogistik bestanden haben.
Link zur Lehrveranstaltung	https://www.unibz.it/de/faculties/sciencetechnology/bachelor-industrial-mechanical-engineering/course-offering/

Spezifische Bildungsziele	<p>Die Vorlesung Industrieanlagen und Arbeitssicherheit ist Bestandteil der sogenannten „charakterisierenden“ Lernfächer des L-9 Bachelor-Studienganges in Industrie- und Maschineningenieurwesen.</p> <p>Der Kurs folgt die Struktur der Errichtung einer Fabrik inklusive der benötigten Produktionsanlagen. Zu Beginn werden die Studierenden in die Methoden der Fabrikplanung eingeführt. Anschließend werden gängige Methoden der Standortplanung einer Fabrik erläutert. Im dritten Teil werden Methoden zur systematischen Layout- und Flächenplanung einer Fabrik erklärt. Der vierte Teil der Vorlesung behandelt die Grundlagen der Investitionsentscheidungen in einem industriellen Umfeld. Im fünften Teil des Kurses werden wesentliche Methoden für die Instandhaltung von Industrieanlagen erläutert.</p> <p>Im Laufe der Übungsstunden werden die theoretischen Grundlagen in einer praktischen Projektarbeit angewandt. Hierbei wird die innovative Software visTABLE® für die digitale Fabrikplanung verwendet. Die Projektarbeit wird in Gruppen von 2-3 Studenten ausgearbeitet und am</p>
----------------------------------	--

	Ende des Kurses den Teilnehmern präsentiert.
Dozent	<p>Prof. Dr.-Ing. Patrick Dallasega</p> <p>E-mail: patrick.dallasega@unibz.it Tel.: +39 0471 017114</p>
Wissenschaftlich-disziplinärer Bereich des Dozenten	ING-IND/17
Unterrichtssprache	Deutsch
Sprechzeiten	Nach Vereinbarung
Wissenschaftlicher Mitarbeiter	Ing. Felix Schulze
Sprechzeiten	Nach Vereinbarung
Auflistung der behandelten Themen	<ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung <ol style="list-style-type: none"> a) Struktur und Inhalt der Vorlesung b) Einführung in die Fabrikplanung c) Definitionen und Grundlagen 2. Standortplanung <ol style="list-style-type: none"> a) Struktur der Logistiksysteme (Supply Networks) b) Wahl von Produktionsstandorten c) Bewertungsmethoden für Standortentscheidungen (Nutzwertanalyse, Break-Even-Analyse) 3. Layout- und Flächenplanung <ol style="list-style-type: none"> a) Planungsschritte der Strukturplanung b) Der Prozess und die Phasen der Layoutplanung c) Übersicht der Layout Typen d) Innovative Algorithmen zur rechnergestützten Layoutplanung (CRAFT, CORELAP, ALDEP) e) Die „Hollier“ Methode 1 und 2 f) Platzbedarf von Maschinen und Personal g) Kurze Einführung in die Planung von Servicelayouts h) Fallstudien und Übungen 4. Investitionsentscheidungen <ol style="list-style-type: none"> a) Abschreibung von Anlagen b) Deckungsbeitragsrechnung c) Payback-Methode d) Kapitalrentabilität (Return on Investment) e) Nettobarwertmethode (Net Present Value) f) Interne Renditemethode (Internal Rate of Return) g) Fallstudien und Übungen 5. Instandhaltung von Anlagen und Maschinen <ol style="list-style-type: none"> a) Einführung in Zuverlässigkeitskonzepte b) Analytische Formulierungen der Ausfallrate und

	<p>der Zuverlässigkeit</p> <ul style="list-style-type: none"> c) Erklärung der Verfügbarkeit von Anlagen d) Zuverlässigkeitsorientierte Instandhaltung e) KPIs für Zuverlässigkeit und Wartung (MTBF und MTTR) f) Die Fehlerbaumanalyse (Fault Tree Analysis) g) Zuverlässigkeits-Blockdiagramme (Systeme in Serie, Parallele Systeme, k-out-of-n parallele Komponenten) h) Das Bayes Theorem zur Berechnung von komplexen Systemen i) Der Fehlertoleranzansatz j) Moderne Instandhaltung: der TPM-Ansatz k) Analyse von Verlusten und Beschreibung des OEE im Kontext der Wartung l) Hinweise zur EU-Maschinenrichtlinie m) Fallstudien und Übungen
<p>Unterrichtsform</p>	<p>Vorlesungen, Übungen (Projektarbeit IKEA-ALVE welche mit der innovativen Softwarelösung visTABLE® durchgeführt wird), Expertenvorträge, Exkursionen zu lokalen Industriebetrieben (oder Online-Seminare).</p>
<p>Erwartete Lernergebnisse</p>	<p><u>Wissen und Verstehen</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Der Student kennt die Grundlagen der modernen Layout- und Flächenplanung, Investitionsentscheidungen für Anlagen sowie der industriellen Instandhaltung. 2. Der Student kennt die gängigen Methoden und Modelle zur Layout- und Flächenplanung, Investitionsentscheidungen für Anlagen sowie zur industriellen Instandhaltung. <p><u>Anwenden von Wissen und Verstehen</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Der Student erhält die Möglichkeit theoretische Inhalte durch Übungen, Fallstudien und Projektarbeit praktisch anzuwenden und damit zu verstehen. Mittels Rechenübungen werden Theorie-Inhalte anhand praktischer Beispiele veranschaulicht. 4. Die Studenten erarbeiten im Smart Mini Factory Labor eigenständig eine Fabrikplanung zur Produktion von Schreibtischen. 5. Präsentationstechniken werden mittels Power-Point, Tafel und Flipchart geschult. 6. Im Laufe verschiedener Betriebsbesichtigungen und anhand von Expertenvorträgen haben die Studenten die Möglichkeit einen Einblick in die Praxis zu erhalten. <p><u>Urteilen</u></p>

	<p>7. Der Student kann in Abhängigkeit der Situation im Unternehmen über den Einsatz geeigneter Methoden und Modelle zur Layoutplanung, Investitionsentscheidung und Instandhaltung urteilen.</p> <p>8. Der Student ist zudem im Stande wichtige Leistungskennzahlen der Auftragsfertigung, Layoutplanung, Investitionsrechnung und Instandhaltungsplanung zu interpretieren.</p> <p><u>Kommunikation</u></p> <p>9. Der Student kann fachliche Diskussionen zum Thema Fabrikplanung führen und ist imstande fachliche Inhalte auf analogen (Flipchart) und digitalen (Power Point) Medien strukturiert aufzubereiten, zu präsentieren und zu argumentieren.</p> <p><u>Lernstrategien</u></p> <p>10. Der Student erlernt den Stoff sowohl durch Frontalunterricht (Theorieteil) sowie durch Übungen im Hörsaal und im Smart Mini Factory Labor (praktische Übungen)</p> <p>11. Zudem ist der Student in der Lage das erworbene Wissen durch autodidaktisches Selbststudium und Konsultation von wissenschaftlichen und technischen Texten zu erweitern.</p>
--	--

Art der Prüfung	Formative Bewertung (nicht Teil der Note)			
	Form	Dauer	Nr. Lernergebnisse	
	Übungen im Hörsaal	Im Anschluss an jede Einheit	2,3,5,10	
	Wiederholungen vor jeder Einheit	5-10 Min. vor jeder Einheit	1,2,8,9,10	
	Gruppenarbeit	Im Laufe der Vorlesung (Übungsstunden)	1,2,3,4,5,8,9,10	
	Summative Bewertung (Zusammensetzung der Note)			
	Form	%	Dauer	Nr. Lernergebnisse
	Schriftliche Prüfung (Fragen zu Theorie und Seminare, Übungen)	50	2,5 h	1,2,3,6,7,8,11
	Ausarbeitung und Präsentation	50	15 Min. pro	2,3,4,5,7,8,9,10,11

	einer praktischen Fallstudie		Gruppe (10 Min. Präs. 5 Min. Fragen)	
Prüfungssprache	Deutsch			
Bewertungskriterien und Kriterien für die Notenermittlung	<p>Bewertung durch eine einzige finale Abschlussnote.</p> <p>Die Abschlussnote ermittelt sich zu 50% aus den Ergebnissen der schriftlichen Abschlussprüfung (Theorie und Rechenaufgaben) und zu 50% aus den Ergebnissen der Projektarbeit im Rahmen des Übungsbetriebs.</p> <p>Kriterien für die Bewertung der schriftlichen Prüfung: Vollständigkeit und Richtigkeit der Antworten.</p> <p>Kriterien für die Bewertung der Projektarbeit: Inhaltliche Richtigkeit und Vollständigkeit sowie Qualität, Richtigkeit der Präsentation als auch zur Beantwortung von fachspezifischen Fragen.</p>			
Pfichtliteratur	Vorlesungsskriptum und Unterlagen zum Übungsteil werden auf den Reserve Collections und MS-Teams zur Verfügung gestellt.			
Weiterführende Literatur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pawellek, G. <i>Ganzheitliche Fabrikplanung: Grundlagen, Vorgehensweise, EDV-Unterstützung</i>. Springer-Verlag, 2014. (Verfügbar in der Bibliothek der Freien Universität Bozen) 2. Grundig, C. G. <i>Fabrikplanung: Planungssystematik-Methoden-Anwendungen</i>. Carl Hanser Verlag GmbH Co KG. 2012. (Verfügbar in der Bibliothek der Freien Universität Bozen) 3. Helbing, K. W. <i>Handbuch Fabrikprojektierung</i>. Springer-Verlag 2010. 4. Günther, H.-O., Tempelmeier, H.: <i>Produktion und Logistik. 9. Aufl.</i>, Springer Verlag, Berlin 2012 (Verfügbar in der Bibliothek der Freien Universität Bozen) 5. Aggteleky, B. <i>Fabrikplanung: Werksentwicklung und Betriebsrationalisierung. 3. Ausführungsplanung und Projektmanagement. Planungstechnik in der Realisationsphase</i>. Hanser. 1990. (Verfügbar in der Bibliothek der Freien Universität Bozen) 6. De Carlo, F.: <i>Impianti industriali: conoscere e progettare i sistemi produttivi</i>. Sixth edition, Lulu.com 2016. (Verfügbar in der Bibliothek der Freien Universität Bozen) 7. Hopp, W.J., Spearman, M.L. and Sarker B.R.: <i>Factory physics: foundations of manufacturing management</i>. Irwin/McGraw-Hill Burr Ridge, IL, 2001. 8. Wiendahl, H.P., Reichardt, J. and Nyhuis, P.: <i>Handbook Factory Planning and Design</i>. Springer 2015. 			

Syllabus

Course description

Course title	Factory and plant planning
Course code	42180, 42184
Scientific sector	ING-IND/17
Degree	Bachelor in Industrial and Mechanical Engineering
Semester	2
Year	III
Academic Year	2022-2023
Credits	8
Modular	No

Total lecturing hours	50
Total lab hours	
Total exercise hours	24
Attendance	No
Prerequisites	Students attending this course should have already passed the exam of Production Systems and Industrial Logistics.
Course page	https://www.unibz.it/en/faculties/sciencetechnology/bachelor-industrial-mechanical-engineering/course-offering/

Specific educational objectives	<p>The lecture Industrial Installations and Operational Safety is part of the so-called "characterizing" learning subjects of the L-9 Bachelor's programme in Industrial and Mechanical Engineering.</p> <p>The course follows the process for building a factory including the required production facilities. At the beginning the students are introduced to the methods of factory planning. Next, common methods of factory location planning are explained. In the third part, commonly used methods for layout and area planning of a factory are explained. The fourth part of the lecture deals with the basics of investment decisions in an industrial environment. The fifth part of the course covers essential methods for the maintenance of industrial plants.</p> <p>During the exercise hours, the theoretical basics are applied in a practical teamwork. Here, the innovative software visTABLE® is used for digital factory planning. The teamwork is elaborated in groups of 2-3 students and presented to the participants at the end of the course.</p>
--	---

Lecturer	<p>Prof. Dr.-Ing. Patrick Dallasega</p> <p>E-mail: patrick.dallasega@unibz.it Tel.: +39 0471 017114</p>
Scientific sector of the lecturer	ING-IND/17

Teaching language	German
Office hours	By agreement
Teaching assistant (if any)	Ing. Felix Schulze
Office hours	By agreement
List of topics covered	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction <ol style="list-style-type: none"> a) Structure and content of the lecture b) Introduction to factory planning c) Definitions and fundamentals 2. Site planning <ol style="list-style-type: none"> a) Structure of logistics systems (supply networks) b) Choice of production sites c) Valuation methods for location decisions (cost-benefit analysis, break-even analysis) 3. Layout and space planning <ol style="list-style-type: none"> a) Planning steps in structural planning b) The process and phases of layout planning c) Overview of layout types d) Innovative algorithms for computer-aided layout planning (CRAFT, CORELAP, ALDEP) e) The "Hollier" methods 1 and 2 f) Space requirements of machines and workforces g) Short introduction to the planning of service layouts h) Case studies and exercises 4. Investment decisions <ol style="list-style-type: none"> a) Depreciation of machines/plants b) Calculation of the contribution margin c) Payback method d) Return On Investment (ROI) e) Net Present Value method (NPV) f) Internal Rate of Return method (IRR) g) Case studies and exercises 5. Plant and equipment maintenance <ol style="list-style-type: none"> a) Introduction to reliability concepts b) Analytical formulation of failure rate and reliability c) Explanation of the availability of machines/plants d) Reliability Centered Maintenance e) The KPIs for reliability and maintenance (MTBF and MTTR) f) The Fault Tree Analysis g) Reliability Block Diagrams (Systems in series, systems in parallel, k-out-of-n parallel components) h) The Bayes theorem for the calculation of complex systems i) The Fault-Tolerance approach j) The Total Productive Maintenance (TPM) approach

	<ul style="list-style-type: none"> k) The analysis of losses and the OEE in the maintenance context l) Notes on the EU Machinery Directive m) Case studies and exercises
Teaching format	Lectures, exercises (teamwork IKEA-ALVE which is carried out with the innovative software solution visTABLE®), expert lectures, excursions to local industrial companies (or online seminars).

Learning outcomes (ILOs)	<p><u>Knowledge and understanding</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. The student knows the basics of modern layout planning, investment decisions for plants as well as industrial maintenance. 2. The student knows the common methods and models for layout planning, plant investment decisions as well as for industrial maintenance. <p><u>Applying knowledge and understanding</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 3. The student can apply and understand theoretical content through exercises, case studies and project work. Theory contents are illustrated by means of practical examples using arithmetic exercises. 4. The students independently work out a factory plan for the production of desks in the Smart Mini Factory laboratory. 5. Presentation techniques will be trained by MS-Power-Point, blackboard, and flipchart. 6. During excursions to local companies and through expert lectures, the students have the opportunity to gain insight into practice. <p><u>Making judgements</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 7. According to a specific situation in practice, the student is able to judge on the use of suitable methods and models for layout planning, investment decisions and maintenance planning. 8. The student is also able to interpret specific Key Performance Indicators (KPIs) for make to order production, layout planning, investment calculation and maintenance planning. <p><u>Communication skills</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 9. The student can hold technical discussions about factory planning and is able to prepare, present and argue technical contents on analogue (flipchart) and digital (power point) media in a structured way.
---------------------------------	--

	<p><u>Ability to learn</u></p> <p>10. The student learns the material by frontal teaching (theory part) as well as by exercises in the lecture hall and in the Smart Mini Factory laboratory (practical exercises).</p> <p>11. The student is also able to expand the acquired knowledge through self-study and consultation of scientific and technical texts.</p>
--	---

Assessment	<p>Formative assessment</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Form</th> <th>Length /duration</th> <th>ILOs assessed</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Exercises in the lecture hall</td> <td>Following each unit</td> <td>2,3,5,10</td> </tr> <tr> <td>Repetitions before each unit</td> <td>5-10 min. before each unit</td> <td>1,2,8,9,10</td> </tr> <tr> <td>Group work</td> <td>During the lecture (exercise hours)</td> <td>1,2,3,4,5,8,9,10</td> </tr> </tbody> </table> <p>Summative assessment</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Form</th> <th>%</th> <th>Length /duration</th> <th>ILOs assessed</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Written examination (questions on theory and seminars, exercises)</td> <td>50</td> <td>2,5 h</td> <td>1,2,3,6,7,8,11</td> </tr> <tr> <td>Elaboration and presentation of a practical case study</td> <td>50</td> <td>15 min. for each group (10 min. pres. 5 min. Q&A)</td> <td>2,3,4,5,7,8,9,10,11</td> </tr> </tbody> </table>	Form	Length /duration	ILOs assessed	Exercises in the lecture hall	Following each unit	2,3,5,10	Repetitions before each unit	5-10 min. before each unit	1,2,8,9,10	Group work	During the lecture (exercise hours)	1,2,3,4,5,8,9,10	Form	%	Length /duration	ILOs assessed	Written examination (questions on theory and seminars, exercises)	50	2,5 h	1,2,3,6,7,8,11	Elaboration and presentation of a practical case study	50	15 min. for each group (10 min. pres. 5 min. Q&A)	2,3,4,5,7,8,9,10,11
Form	Length /duration	ILOs assessed																							
Exercises in the lecture hall	Following each unit	2,3,5,10																							
Repetitions before each unit	5-10 min. before each unit	1,2,8,9,10																							
Group work	During the lecture (exercise hours)	1,2,3,4,5,8,9,10																							
Form	%	Length /duration	ILOs assessed																						
Written examination (questions on theory and seminars, exercises)	50	2,5 h	1,2,3,6,7,8,11																						
Elaboration and presentation of a practical case study	50	15 min. for each group (10 min. pres. 5 min. Q&A)	2,3,4,5,7,8,9,10,11																						
Assessment language	German																								
Evaluation criteria and criteria for awarding marks	<p>Final evaluation by a single final grade.</p> <p>50% of the final grade is determined from the results of the written final examination (theory and exercises) and 50% from the results of the project work.</p> <p>Criteria for the assessment of the written examination: completeness and correctness of the answers.</p> <p>Criteria for the evaluation of the project work/case study: Accuracy and completeness of content as well as quality, correctness of presentation and answers to subject-specific questions.</p>																								

Required readings	Lecture notes and documents for the exercise part will be provided on the Reserve Collections and MS-Teams.
Supplementary readings	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pawellek, G. <i>Ganzheitliche Fabrikplanung: Grundlagen, Vorgehensweise, EDV-Unterstützung</i>. Springer-Verlag, 2014. (Verfügbar in der Bibliothek der Freien Universität Bozen) 2. Grundig, C. G. <i>Fabrikplanung: Planungssystematik-Methoden-Anwendungen</i>. Carl Hanser Verlag GmbH Co KG. 2012. (Verfügbar in der Bibliothek der Freien Universität Bozen) 3. Helbing, K. W. <i>Handbuch Fabrikprojektierung</i>. Springer-Verlag 2010. 4. Günther, H.-O., Tempelmeier, H.: <i>Produktion und Logistik. 9. Aufl.</i>, Springer Verlag, Berlin 2012 (Verfügbar in der Bibliothek der Freien Universität Bozen) 5. Aggteleky, B. <i>Fabrikplanung: Werksentwicklung und Betriebsrationalisierung. 3. Ausführungsplanung und Projektmanagement. Planungstechnik in der Realisationsphase</i>. Hanser. 1990. (Verfügbar in der Bibliothek der Freien Universität Bozen) 6. De Carlo, F.: <i>Impianti industriali: conoscere e progettare i sistemi produttivi</i>. Sixth edition, Lulu.com 2016. (Verfügbar in der Bibliothek der Freien Universität Bozen) 7. Hopp, W.J., Spearman, M.L. and Sarker B.R.: <i>Factory physics: foundations of manufacturing management</i>. Irwin/McGraw-Hill Burr Ridge, IL, 2001. 8. Wiendahl, H.P., Reichardt, J. and Nyhuis, P.: <i>Handbook Factory Planning and Design</i>. Springer 2015.