



UNIVERSITÄT
HOHENHEIM

Modulhandbuch

für den Studiengang

Master of Science

Bioeconomy

Stand Oktober 2025

Inhaltsverzeichnis

Modul: Advanced Policy Analysis Modelling (4204-420)	6
Modul: Agricultural and Food Policy (4201-410)	9
Modul: Agricultural Knowledge Systems and Advisory Services (4301-470)	12
Modul: Agricultural Production of Biobased Resources (3403-430)	14
Modul: Agroforstsysteme Mitteleuropas (3090-480)	17
Modul: Alternative Food Protein Solutions (1504-510)	21
Modul: Analysis and Quality Assurance in the Food Production (1504-500)	23
Modul: Analytik von Qualitätsmerkmalen in pflanzlichen Produkten (3405-480)	25
Modul: Analyzing Sustainability in Agri-Food Systems (4303-410)	28
Modul: Angewandte Bionik – Konzepte für Technik und Medizin (6000-490)	31
Modul: Applied Econometrics (4103-420)	35
Modul: Artificial Intelligence for Agriculture (4407-470)	37
Modul: Artificial Photosynthesis (1301-500)	40
Modul: Biomasse als Energieträger (4403-430)	43
Modul: Combining Ecological Models and Data (3201-590)	48
Modul: Computational Thinking (1511-400)	50
Modul: Crop Production Systems (4905-420)	52
Modul: Debate Seminar (1201-570)	56
Modul: Digital Transformation of the Healthcare Industry (5304-460)	58
Modul: Ecology and Agroecosystems (4906-410)	60
Modul: Economic Policy Analysis of the Bioeconomy (5213-510)	63
Modul: Economics and Environmental Policy (4902-440)	66
Modul: Economics of Innovation 2 (5209-510)	69
Modul: Entrepreneurship (5703-510)	72
Modul: Environmental and Ecological Statistics (3402-480)	74
Modul: Environmental Modeling (3103-510)	76
Modul: Erneuerbare Energieträger (4403-420)	79
Modul: Ethical Reflection on Food and Agriculture (4302-420)	82
Modul: Fallstudien biogener Produkte (4408-450)	87
Modul: Farm Economics and Value Chain Development (4101-460)	89
Modul: Farm Risk Analysis (4904-480)	92
Modul: Farm System Modelling (4904-460)	95
Modul: Financial Management (5101-590)	98
Modul: Food and Nutrition Security (4902-430)	100
Modul: Food Process Design I - Efficient Processing and Transport Phenomena (1503-520)	103
Modul: Food Process Design II - Process Integration and Scale up (1503-500)	105
Modul: Food Product Development: From Concept Ideation to Product Launch (1507-520)	107
Modul: Forschungsmodul Medizinal-Cannabis (3401-520)	110
Modul: Fundamentals of Economics (5213-420)	113
Modul: Global Agri-food Systems: Conventional, Organic, and Beyond (4302-460)	115
Modul: Global Change Issues (3202-420)	119
Modul: Governance of Sustainable Agri-Food Systems (4903-520)	124
Modul: Grundoperationen einer Bioraffinerie (4408-460)	126
Modul: Image Analysis with Deep Learning (4407-520)	129
Modul: Industry 4.0 Technologies (1509-510)	131
Modul: Innovation Economics (5209-420)	133

Modul: Innovations for Sustainable Agri-Food Systems (4903-510)	136
Modul: Insights into Food Production and Entrepreneurship (1504-520)	139
Modul: Integrated Bioprocess Engineering - Bioproduction (1510-420)	141
Modul: Integrated Bioprocess Engineering - Bioseparation Process Science (Downstream Processing) (1510-430)	144
Modul: Integrated Bioprocess Engineering - Upstream Processing (1510-440)	146
Modul: Intelligente Robotik für die Landwirtschaft (4407-510)	149
Modul: Inter- and Transdisciplinary Research Approaches in Bioeconomy (4301-420)	154
Modul: International Food and Agricultural Trade (4902-420)	157
Modul: International Innovation Management 1 (5706-440)	161
Modul: International Innovation Management 2 (5706-550)	163
Modul: Introduction to Machine Learning in Python (4407-480)	165
Modul: Knowledge and Innovation Management (4301-410)	168
Modul: Land Use Economics (4904-430)	170
Modul: Life-Cycle Sustainability Assessment (LCSA) of Biobased Value Chains (3403-490)	172
Modul: Livestock Production Systems and Development (4908-440)	175
Modul: Introduction to Applied Data Science (5107-410)	178
Modul: Masterarbeit (3000-430)	180
Modul: Metal Coordination Chemistry in Biomolecules (1301-450)	182
Modul: Methods in Interdisciplinary Collaboration (4903-460)	186
Modul: Microbiological Safety within the Feed and Food Production Chain (4605-430)	189
Modul: Monitoring and Evaluation of Rural Development Projects (4901-480)	191
Modul: Nachhaltigkeit und Produktionsökologie von rohstoffliefernden Pflanzen (3403-460)	194
Modul: Natural Resource Use and Conservation in the Tropics and Subtropics (4907-410)	197
Modul: Natural Science Concepts (1507-400)	200
Modul: Nature-Based Solutions - Case Study (1920-570)	202
Modul: Online Dairy Science and Technology (1505-450)	206
Modul: Organic Farming in the Tropics and Subtropics (3090-410)	209
Modul: Organic Food Systems and Concepts (3090-440)	212
Modul: Organic Livestock Farming and Products (4908-450)	215
Modul: Plant and Crop Modeling (3103-410)	219
Modul: Policy Processes in Agriculture and Natural Resource Management (4903-500)	221
Modul: Portfolio-Modul (Master) (3000-410)	223
Modul: Post-Harvest Technology of Food and Bio-Based Products (4403-550)	233
Modul: Poverty and Development Strategies (4901-420)	235
Modul: Practical Introduction to Programming with Python (1511-500)	238
Modul: Precision Farming (4404-520)	241
Modul: Principles of Data Science (5107-420)	243
Modul: Process Dynamics and Control (1509-520)	245
Modul: Processing and Quality of Organic Food (3090-430)	247
Modul: Process Optimization (1509-530)	249
Modul: Projects in Bioeconomic Research - Applied Project (1505-430)	251
Modul: Projects in Bioeconomic Research - Group Project (1505-410)	253
Modul: Projektarbeit NawaRo (4408-420)	256
Modul: Projektarbeit NawaRo (15 credits) (4408-430)	259
Modul: Properties of Biobased Resources and Products (3405-430)	262
Modul: Qualitative Methods in Business Research (5706-450)	265
Modul: Qualitäts- und Umweltmanagement in der Agrar- und Ernährungswirtschaft (4202-410)	268

Modul: Quantitative Methods in Biosciences (3402-420)	272
Modul: Quantitative Methods in Economics (4901-470)	274
Modul: Reaktionstechnik zur stofflichen Umwandlung nachwachsender Rohstoffe (4408-440)	277
Modul: Renewable Energy for Rural Areas (4403-470)	279
Modul: Schwerpunkt-Seminar Economics of Innovation (5209-610)	282
Modul: Schwerpunktseminar Entrepreneurship (5703-610)	284
Modul: Seminar Bioeconomy Policies (5213-410)	286
Modul: Simulation einer Bioraffinerie (4408-470)	288
Modul: Soft Matter Science II - Food Physics (1507-510)	290
Modul: Spatial Data Analysis with GIS (3103-450)	293
Modul: Statistical Learning (5200-510)	296
Modul: Sustainability Marketing & Marketing Consulting (4203-460)	298
Modul: Sustainable and Advanced "Waste" Valorization Technologies (4408-490)	301
Modul: Sustainable Biorefinery Processes (4408-500)	304
Modul: Sustainable Industrial Processes (1510-410)	307
Modul: Technologie pflanzlicher Lebensmittel (1504-450)	310
Modul: Time Series Econometrics (5211-740)	314
Modul: Transformation Studies in Agri-Food Systems (4302-500)	316
Modul: Waste Management and Waste Techniques (4406-410)	319

Modul: Advanced Policy Analysis Modelling (4204-420)

Modulverantwortung	Arndt Feuerbacher
Bezug zu anderen Modulen	This is an advanced methodological module which extends on the materials studied in the modules "Agricultural and Food Policy" and "Microeconomics". The knowledge acquired in this module introduces the student to research methods used to analyse political decisions and their impacts empirically and to the tools required for their practical implementation, and provides a solid understanding of the underlying methods and data to allow an educated judgement of the results and conclusions of such studies.
Teilnahmevoraussetzung	A solid introduction to economics and policy analysis, equivalent to the contents of the modules "Basic Microeconomics", "Agricultural and Food Policy" and "Microeconomics" is required.
Lehrsprache	englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 semester
Studiengänge	Agricultural Sciences - Agricultural Economics (Master) 3. Semester, semi-elective Bioeconomy (Master) 3. Semester, elective (profile: Bioeconomy Policy Analysis) Earth and Climate System Science (Master) 3. Semester, elective (Profile: Sustainability and Environmental Resources)
Prüfungsdauer (in Minuten)	120
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	Students will - have an overview about simulation models used in the analysis of agricultural markets and policies and understand which of the different model types are suited to answer specific types of questions, - understand basic mechanisms of linear and non-linear programming models (LP and NLP), - be able to formulate simple LP and NLP models in GAMS,

	- understand the mechanisms of multi-market models of the agricultural sector, - be able to formulate simple multi-market models in GAMS, - understand the mechanisms of general equilibrium models, - be able to formulate simple general equilibrium models in GAMS, - understand the data requirements of simulation models, - understand the driving forces of model results (model mechanisms, parameters, data), - be able to distinguish between conclusions which can and which cannot be derived from model results. Critical and analytical thinking, abstraction, application of sound economic reasoning, structured work with program and data files on a PC.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	-
Modulprüfung und Gewichtung	The final grade is a weighted grade of two parts: the results from homework assessments (20%) and one 120 minute written final exam (80%). A pass grade is required for each part separately to pass the module.
Studienleistung und Gewichtung	-
Advanced Policy Analysis Modelling (4204-421)	
Person(en) verantwortlich	Arndt Feuerbacher
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	4
Inhalt	General Equilibrium Modelling (Modelling approaches; Estimations and Assumptions; Regional, National and International Models), Mathematical Structures and Solution Algorithms, Models for Agricultural Supply and Environment, Modelling the CAP, Modelling International Trade, Institutions and Transactions, Project: Structure your model
Literatur	Lecture notes and additional readings will be distributed in class. There is no text book covering all the material in the course.

	The following books are only recommended as supplements to what is covered in the lectures: • HONKAPOHJA, SEPPO & INGBERG, MIKAEL (1993), Macroeconomic Modelling and Policy implications, North Holland. • HECKELEI, THOMAS ET AL. (2001), Agricultural Sector Modelling and Policy Information Systems, Wissenschaftsverlag Vauk, Kiel. • BROCKMEIER, MARTINA ET AL. (1998), Economic Transition and Greening of Policies. Modelling New Challenges for Agriculture and Agribusiness in a large integrated economy. Proceeding of the 50th European Seminar of the European Association of Agricultural Economics (EAAE), 15-17 Oct. 1996, Gießen (Germany) • ZANDER, PETER M. (2003), Agricultural land use and conservation options, Wageningen. • SCHWARZ, GERALD (2003), The BSE crisis on the European beef market: modelling of changing demand patterns and substitution effects in integrated economics, Aachen. • HART, ROB (2002), Dynamic modelling of environment and economy, Uppsala. • NIEMI, JYRKI (2003), Co-integration and error correction modelling of agricultural commodity trade: the case of ASEAN agricultural exports to the EU, Helsinki. • ECKMAN, SONE (2002), Modelling agricultural production systems using mathematical programming, Uppsala.
Anmerkungen	Lecture + laboratory course with students presentation

Modul: Agricultural and Food Policy (4201-410)

Modulverantwortung	Christine Wieck
Bezug zu anderen Modulen	This module builds on an introduction to economics, e.g. such as in module 4201-440, Introduction to Economics and Environmental Policy. It is a basis for more advanced agricultural policy modules such as International Food and Agricultural Trade (4902-420) and Advanced Policy Analysis Modeling (4201-420).
Teilnahmevoraussetzung	Students need to have a background in economics at an introductory level (BSc). Furthermore, it is helpful to join the module "Microeconomics" (4202-450).
Lehrsprache	englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	1 semester
Studiengänge	Agricultural Sciences - Agricultural Economics (Master) 2. semester, compulsory Agricultural Sciences - Advisory and Innovation Services in Agri-Food Systems (Master) 2. Semester, semi-elective Agricultural Sciences - Transformation Management for Sustainable Agri-Food Systems (Master) 2. Semester, elective (Profile Consumers and Food Value Chains) Bioeconomy (Master) 2. Semester, elective (profile: Bioeconomy Policy Analysis Transforming Food Systems) Earth and Climate System Science (Master) 2. Semester, elective (Profile: Agroecosystems and Food Security)
Prüfungsdauer (in Minuten)	90
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	On successful completion of the module students should be able to: - explain the reasons for government intervention in the agri-food sectors of several countries, and identify the policy objectives being pursued;

	- critically analyse how policy programs affect the agricultural sector, consumers, agribusiness as well as the domestic and world economy; - apply welfare economics in the analysis of agricultural policies; - understand the institutional background and the role of various interest groups in the process of agricultural policy formulation. Students will learn: - critical and analytical thinking - application of sound economic reasoning - group work - oral presentation techniques - literature review
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	-
Modulprüfung und Gewichtung	Written exam (70%)
Studienleistung und Gewichtung	Presentation with discussion (30%)
Agricultural and Food Policy (4201-411)	
Person(en) verantwortlich	Christine Wieck
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	4
Inhalt	On successful completion of the module, students should be able to: • explain the reasons for government intervention in the agri-food sector, • identify the policy objectives being pursued, • understand the institutional background and the role of various interest groups in the process of agricultural policy formulation, • critically analyse how public policy programs affect the agricultural sector, consumers, agribusiness as well as the domestic and world economy; • identify suitable policies for specific agricultural problems.

Literatur	Mandatory and additional background readings will be assigned on a regular basis. The material in the mandatory reading is assumed to be known and will not be covered fully in class. Questions to the readings are discussed in class. Exercises will be integral part of the course. Writing small policy memos is an integral part of the class and constitutes an important preparation for the exam.
Anmerkungen	Lecture, project work with students presentation.

Modul: Agricultural Knowledge Systems and Advisory Services (4301-470)

Modulverantwortung	Andrea Knierim
Bezug zu anderen Modulen	Good completion to the module 'Fit for Innovation Support – Concepts, Methods and Skills'
Teilnahmevoraussetzung	none
Lehrsprache	englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 semester
Studiengänge	Agricultural Sciences - Advisory and Innovation Services in Agri-Food Systems (Master) 1. Semester, compulsory Agricultural Sciences - Transformation Management for Sustainable Agri-Food Systems (Master) 3. Semester, elective (Profile Tropics and Subtropics Rural Development) Agricultural Sciences in the Tropics and Subtropics (Master,) 3. Semester, elective Agricultural Sciences - Agricultural Economics (Master) 1./3. Semester, elective Bioeconomy (Master) 3. Semester, elective (profile: Innovation and Entrepreneurship in the Bioeconomy) Communication Management and Analysis (Master) 3. Semester, semi-elective
Prüfungsdauer (in Minuten)	30
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	After completion of the module, students are able to describe concepts to explain the rural, urban-rural linkages, they understand actors and dynamics of (rural) development and processes contributing / supporting change. They extend their communication skills and are able to advise people in problems-solving. They are able to discuss the importance of concepts for advisory work and sub concepts of advisory work. The students have a better understanding of situation analysis and the role for extension/advisory work. The students have a deeper knowledge about communication methods (individual and group extension) and media for literate and illiterate clients under the angle of intercultural communication with emphasis on attitudes and skills

	of advisors. knowledge and information systems, extension approaches and their implications; The students can specify the importance of agricultural research (methods) especially in developing and assessing innovations. They have a deeper understanding about organization and finance of extension services, specific aspects of monitoring and evaluation of extension services and programs. Students practice time management and self-reliance while learning for the exam and preparing and following up on lectures. During the lectures the students practice communication in different situations, so they learn skills for communication and extension, as well as they practice their listening and paraphrasing skills. While those discussions they practice open communication and give/get helpful feedback. They also practice group working skills under the respect of group dynamics.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	-
Modulprüfung und Gewichtung	oral exam (50%)
Studienleistung und Gewichtung	Written assignment during the semester (50 %)
Agricultural Knowledge Systems and Advisory Services (4301-471)	
Person(en) verantwortlich	Andrea Knierim Maria Gerster-Bentaya
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	4
Inhalt	This module provides an introduction into the understanding and analysis of agricultural knowledge and innovation system (AKIS) with a specific focus on advisory services.
Literatur	Lecture notes and additional readings will be distributed in class and uploaded in ILIAS
Anmerkungen	For the students in the master major 'Advisory and Innovation Services in Agri-Food Systems' the module is mandatory. Nevertheless, students from all kind of master programs are very welcome.

Modul: Agricultural Production of Biobased Resources (3403-430)

Modulverantwortung	Iris Lewandowski
Bezug zu anderen Modulen	This module provides the basic knowledge on agricultural production of biobased resources that is needed to accomplish the Master Programme in Bioeconomy.
Teilnahmevoraussetzung	See admission regulations for the Master Programme Bioeconomy.
Lehrsprache	englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 semester
Studiengänge	Biobased Products and Bioenergy (Master) 3. Semester, elective Bioeconomy (Master) 1. Semester, semi-elective Earth and Climate System Science (Master), 1. Semester, compulsory Agricultural Sciences - Transformation Management for Sustainable Agri-Food Systems (Master) 1. Semester, semi-elective Sustainable biobased technologies (Master) 3. Semester, elective
Prüfungsdauer (in Minuten)	60
Präsenzstudium (in Stunden)	52
Selbststudium (in Stunden)	128
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	Students have a sound knowledge of crop production in various agro-ecological zones and production systems. They are able to understand the conditions of agricultural production for biomass under different ecological and socio-economic settings. They investigate the natural resource base of agricultural production and have the skills to characterize material flows in agricultural systems, including agricultural products and their important links to livestock production. On this basis, they are able to develop concepts for the sustainable production of biomass for the biobased economy. Students are able to deal with complex natural systems. They understand the implications of this complexity on the agricultural production stage of biobased value chains. They gain the analytical skills

	and practice the critical thinking necessary to engage in the discussion on sustainable land-use systems and the implications of competing uses of biomass on food security. They are able to explain the role of agricultural production in the bioeconomy. They also gain skills in oral presentation, scientific writing, team work and interdisciplinary collaboration.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Maximum number of participants: approx. 55. Priority will be given to students for whom the module is compulsory.
Modulprüfung und Gewichtung	50% written exam
Studienleistung und Gewichtung	25% case study presentation including discussion, 25% case study written report
Agricultural Production of Biobased Resources (3403-431)	
Person(en) verantwortlich	Iris Lewandowski Regina Birner
Lehrform	Vorlesung
SWS	4
Inhalt	The overall objective of the module is to provide fundamental knowledge on the functioning of agricultural systems in different climatic zones for the production of biobased resources for the bioeconomy. Contents of the module include: ◦ Description, systematics and functioning of agro-ecosystems; ◦ Provision of ecosystem services / hidden agricultural value chains; ◦ Bio-physical principles of agricultural production; ◦ Role of climate and climate change in agricultural production. ◦ Systematics, description and analysis of agricultural production systems in different agro-ecological regions; ◦ Case studies in crop production; ◦ In- and outputs and material flows in agricultural production systems; ◦ Yields and quality of products from agricultural production; ◦ Biomass supply systems; ◦ Logistic aspects of biomass supply; ◦ Biomass supply in the context of food security.

Literatur	https://link.springer.com/ book/10.1007%2F978-3-319-68152-8
Anmerkungen	Limited number of participants (approx. 55) due to intensive supervision of presentations.

Modul: Agroforstsysteme Mitteleuropas (3090-480)

Modulverantwortung	Sabine Zikeli
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	keine ----- none
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Agrarwissenschaften (Master) 2. Semester, Wahl Agrarwissenschaften - Agrartechnik (Master) 2. Semester, Wahl Agrarwissenschaften - Bodenwissenschaften (Master) 2. Semester, Wahl Agrarwissenschaften - Pflanzenproduktionssysteme (Master) 2. Semester, Wahl Agrarwissenschaften - Tierwissenschaften (Master) 2. Semester, Wahl Agribusiness (Master) 2. Semester, Wahl Nachhaltige Biobasierte Technologien (Master) 2. Semester, Wahl Nachwachsende Rohstoffe und Bioenergie (Master) 2. Semester, Wahl Organic Agriculture and Food Systems (Master) 2. Semester, Wahl Bioeconomy (Master) 2. Semester, Wahl (Profil: Sustainable biomass production systems) Earth and Climate System Science (Master) 2. Semester, Wahl (Profil: Agroecosystems and Food Security) ----- Agricultural Sciences (Master) 2. Semester, elective Agricultural Sciences - Agricultural Engineering (Master) 2. Semester, elective Agricultural Sciences - Animal Sciences (Master) 2. Semester, elective Agricultural Sciences - Plant Production Systems (Master) 2. Semester, elective Agricultural Sciences - Soil Science (Master) 2. Semester, elective Biobased Products and Bioenergy (Master) 2. Semester, elective Bioeconomy (Master) 2. Semester, elective (profile: Sustainable biomass production systems)

	Organic Agriculture and Food Systems (Master) 2. Semester, elective Agribusiness (Master) 2. Semester, elective Sustainable biobased technologies (Master) 2. Semester, elective Earth and Climate System Science (Master) 2. Semester, elective (Profile: Agroecosystems and Food Security)
Prüfungsdauer (in Minuten)	60
Präsenzstudium (in Stunden)	80
Selbststudium (in Stunden)	100
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich absolviert haben, sind in der Lage, Agroforstsysteme in Bezug auf Pflanzengesundheit, Ernteertrag, Beschattung, Bodenwasserhaushalt, Mikroklima, Bodenfauna und Kohlenstoffspeicherung im Boden sowie betriebswirtschaftliche Aspekte wissenschaftlich zu analysieren und zu bewerten. Sie können unter Beachtung der rechtlichen Rahmenbedingungen Agroforstsysteme implementieren und optimieren. Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich absolviert haben, konnten ihre Kompetenzen in den Bereichen selbstständiges Arbeiten, Kommunikations- und Kooperationsfähigkeit im Team, kritisches analytisches Denken sowie schriftliche und mündliche Ausdrucksfähigkeit verbessern. ----- Students who have successfully completed this module are able to scientifically analyse and evaluate agroforestry systems with regard to plant health, crop yield, shading, soil water balance, microclimate, soil fauna and carbon storage in the soil as well as economic aspects. They can implement and optimise agroforestry systems in compliance with the legal framework. Students who have successfully completed this module were able to improve their skills in the areas of independent work, communication and cooperation skills in a team, critical analytical thinking as well as written and oral expression skills.
empfohlene Vorkenntnisse	-

Anmerkungen	• Anzahl Teilnehmerplätze: 24 • Anmeldung zum Modul: entsprechender Kurs in ILIAS • Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: Zeitpunkt der Anmeldung ----- • Number of places: 24 • Registration for the module: corresponding course in ILIAS • Criteria according to which places are assigned: Time of registration
Modulprüfung und Gewichtung	Schriftliche Ausarbeitung in Form eines Projektberichtes (70 %) ----- Written elaboration in the form of a project report (70 %)
Studienleistung und Gewichtung	• Präsentation mit Diskussion (30 %) • Gruppenarbeit • Teilnahme an mind. einer im Rahmen des Moduls angebotenen Exkursion ----- • Presentation with discussion (30 %) • group work • Participation in at least one excursion offered as part of the module
Agroforstsysteme Mitteleuropas (3090-481)	
Person(en) verantwortlich	Sabine Zikeli
Lehrform	Vorlesung mit Seminar, Übung und Exkursion
SWS	4
Inhalt	In der Vorlesung werden theoretische Fachkenntnisse wie Grundlagen, Definitionen, spezielles Fachwissen zu Agroforstsystemen und zu Methoden zur Analyse von Agroforstsystemen vermittelt. In den Übungen und den Exkursionen wird praktisch anwendbares Handlungswissen vermittelt, indem Agroforstbestände im Feld vor Ort begutachtet und die Anwendung der Methoden zur Analyse der Agroforstsysteme aufgezeigt wird. In der Projektarbeit analysieren die Studierenden in Gruppen einen Agroforstbestand bezüglich der o.g. Merkmale selbstständig, oder entwickeln ein Konzept für die Implementierung eines neuen Agroforstsystems für einen gegebenen Standort.

	Dieses beinhaltet jeweils Arbeiten im Feld, im Labor und am PC. ----- In the lecture, theoretical knowledge such as basics, definitions, special expertise on agroforestry systems and methods for analysing agroforestry systems are taught. Practical knowledge is taught in the exercises and excursions by examining agroforestry stands in the field and demonstrating the application of methods for analysing agroforestry systems. In the project work, students work in groups to independently analyse an agroforestry stand with regard to the above-mentioned characteristics or develop a concept for the implementation of a new agroforestry system for a given location. This includes work in the field, in the laboratory and on the PC.
Literatur	-
Anmerkungen	Die LV setzt sich aus mehreren Abschnitten zu unterschiedlichen Themen der Agroforstwirtschaft und Agroforstsystem-Forschung zusammen. Jeder Abschnitt umfasst: Vorlesung, Seminar und teilweise Übungen im Gelände und/oder Labor. Zusätzlich finden Exkursionen zu Agroforstsystemen in Baden-Württemberg statt. ----- The course consists of several sections on different topics of agroforestry and agroforestry systems research. Each section includes: Lecture, seminar and partly exercises in the field and laboratory. In addition, excursions to agroforestry systems in Baden-Württemberg take place.

Modul: Alternative Food Protein Solutions (1504-510)

Modulverantwortung	Mario Jekle
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	To complete the module successfully, students need competences in Englisch, mathematics, statistics and laboratory, which are not taught in the scope of this module, as well as basic knowledge in food science and technology (e.g. from a Bachelor in Food Technology, Nutritional Sciences or Food Chemistry).
Lehrsprache	englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester (Block 3)
Studiengänge	M.Sc. Bioeconomy, 3rd semester, elective (profile: Transforming Food Systems within the Bioeconomy) M.Sc. Clinical Nutrition, 3rd semester, elective M.Sc. Molecular Nutrition, 3rd semester, elective M.Sc. Biotechnology, 3rd semester, elective M.Sc. Food Biotechnology, 3rd semester, elective M.Sc. Food Science and Engineering, 3rd semester, elective M.Sc. Food Science and Technology, 3rd semester, elective M.Sc. Food Systems, 1st semester, elective M.Sc. Food Chemistry, 3rd semester, elective
Prüfungsdauer (in Minuten)	90
Präsenzstudium (in Stunden)	70
Selbststudium (in Stunden)	155
Arbeitsaufwand (in Stunden)	255
Lern- und Qualifikationsziele	After completing this module, students are able - to identify raw materials for sustainable food design - to develop and validate strategies for fractionation and extraction of food-grade proteins - to understand, implement and evaluate food processes in terms of their energy and carbon footprint performance - to understand the concept of life cycle assessment

	- to practically apply strategies in practice for dry fractionation, wet extraction, novel fractionation, functionalisation, extrusion, electrospinning, and fermentation of protein sources to food products - to evaluate novel processes for protein biomass production - to identify and apply analytical strategies in practice including functional properties
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Available places: 20, Registration via ILIAS Place allocation: Module allocation system for Food Master via ILIAS
Modulprüfung und Gewichtung	55% written exam, 45% presentation
Studienleistung und Gewichtung	active participation in practical exercises
Alternative food protein solutions (1504-511)	
Person(en) verantwortlich	Mario Jekle
Lehrform	Vorlesung mit Seminar
SWS	-
Inhalt	Lectures accompanied by advanced practical exercises and seminar Fields of the new foods sector with special focus on sustainable food protein solutions such as - Introduction into the topic - Protein analysis (chemical, molecular, and functional properties) - Protein interactions - Technologies for protein recovery, purification, fractionation - Technologies for protein functionalization - Processing of selected protein sources - Life Cycle Assessment.
Literatur	Lecture notes and manual of the advanced practical course containing recommended literature for the different topics
Anmerkungen	-

Modul: Analysis and Quality Assurance in the Food Production (1504-500)

Modulverantwortung	Mario Jekle
Bezug zu anderen Modulen	Module "Chemische Prinzipien der Lebensmittelverarbeitung" (1504-220)
Teilnahmevoraussetzung	Good scientific basics in organic chemistry, laboratory practice
Lehrsprache	englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 1)
Studiengänge	M.Sc. Food Science and Engineering, 1. Semester, Pflicht M.Sc. Bioeconomy, 3. Semester, Wahl (Profil: Transforming Food Systems)
Prüfungsdauer (in Minuten)	120
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	169
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	Students acquire knowledge on food analytical methods commonly used for quality control during food processing. Reaction mechanisms being essential for the understanding of the corresponding analytical methods, will be studied in detail. Students will acquire advanced laboratory skills, and analytical data obtained will be evaluated with regard to the processing technology.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	-
Modulprüfung und Gewichtung	Exam, colloquium
Studienleistung und Gewichtung	Regular attendance, analytical reports
Theoretical Introduction to the Practical „Analysis and Quality Assurance in Food Production“ (1504-501)	
Person(en) verantwortlich	Mario Jekle
Lehrform	Vorlesung
SWS	1
Inhalt	Students acquire knowledge on food analytical methods, which are be-ing used for quality control during food processing. Reaction mecha-nisms, which are essential for understanding of the

	corresponding ana-lytical methods, will be studied in detail.
Literatur	Notes with recommendations for further literature will be distributed.
Anmerkungen	-
Analysis and Quality Assurance in the Food Production (1504-502)	
Person(en) verantwortlich	Mario Jekle
Lehrform	Praktikum
SWS	3
Inhalt	The students will acquire knowledge on instrumental, chemical, and enzymatic analyses on major and minor food constituents, e.g., lipids, proteins, carbohydrates, water, minerals, vitamins, secondary plant metabolites and others. Students will acquire advanced laboratory skills, and analytical data obtained will be evaluated with regard to the processing technology
Literatur	-
Anmerkungen	-

Modul: Analytik von Qualitätsmerkmalen in pflanzlichen Produkten (3405-480)

Modulverantwortung	Christian Zörb
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	keine
Lehrsprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Agrarwissenschaften - Pflanzenproduktionssysteme (Master) 2. Semester, Wahl Bioeconomy (Master) 2. Semester, Wahl (Profil: Biomass processing and biorefinery)
Prüfungsdauer (in Minuten)	20
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	Nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls können die Studierenden die unterschiedlichen Wachstumsbedingungen wie z.B. Nährstoffangebot, Stress oder Folgen des Klimawandels darlegen und deren Auswirkungen bezüglich der Beeinträchtigung des Wachstums und den Ertrag von Kultur- und Nutzpflanzen abschätzen. Sie können auch die durch diese Beeinträchtigungen bedingten Einflüsse sowie durch die Einflüsse der Lagerung auf die Qualität der pflanzlichen Erzeugnisse, erkennen. Nach Abschluss dieses Moduls können die Studierenden die Einflüsse auf physiologischer, biochemischer und prozesstechnischer Ebene aufzeigen, sie können relevante qualitätsgebende Inhaltsstoffe in pflanzlichen Erzeugnissen angeben, können diese bewerten und sind fähig Inhaltsstoffe molekular und biochemisch zu analysieren. Das Modul hat einen hohen experimentellen Anteil. Durch die Vorlesungsvor- und Nachbereitung sowie durch die Prüfungsvorbereitung lernen und trainieren die Studierenden selbstständiges Arbeiten und kritisches, analytisches Denken. Studierende erwerben durch die Laborübungen den kompetenten Umgang mit fachlichem Wissen zur Analytik pflanzlicher Produkte. Durch das selbstständige

	Arbeiten bei den Übungen lernen die Studierenden Lösungen von Problemen in diesem Bereich selbständig zu finden. Durch die Gruppenarbeit bauen die Studierenden ihre Teamfähigkeit und Kommunikationsfähigkeit aus. Beim Erstellen der Laborberichte trainieren die Studierenden ihre schriftliche Ausdrucksfähigkeit.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Eine verbindliche Anmeldung für das Modul ist innerhalb der ersten zwei Wochen über ILIAS erforderlich. In der Einführungsveranstaltung wird dafür ein Passwort ausgegeben. Maximal 16 Teilnehmer/innen können aufgenommen werden. Die Teilnahme an den praktischen Teilen des Moduls ist verpflichtend.
Modulprüfung und Gewichtung	Prüfungsgespräch (100%)
Studienleistung und Gewichtung	schriftliche Ausarbeitung in Form von Laborprotokollen in Gruppen (unbenotet, Erfolgreiche Abgabe der Protokolle ist Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung)
Analytik von Qualitätsmerkmalen in pflanzlichen Produkten (3405-481)	
Person(en) verantwortlich	Christian Zörb
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	4
Inhalt	Im Vorlesungsteil werden inhaltlich folgende Punkte besprochen: • Bedeutung interessanter Proteine und Metabolite in pflanzlichen Produkten – neue Trends. • Einfluss der nachgeordneten Lagerung auf die Qualität pflanzlicher Produkte. • Qualitätsgebende Inhaltsstoffe und neue interessante Inhaltsstoffe. • Pharmakologisch wirksame Substanzen in Nutzpflanzen. • Einfluss der Ernährung auf die Qualität; z.B. am Beispiel von Schwefel und Stickstoff – neue Tendenzen • Einfluss von molekularbiologischen Eingriffen auf Qualität pflanzlicher Produkte. • Unterschiede zwischen ökologischem und konventionell angebauten Erzeugnissen. Im praktischen Teil werden Inhaltsstoffe wie z.B. Speicherproteine, pharmakologische Inhaltsstoffe und Metabolite aus Pflanzen und pflanzlichen Erzeugnissen analysiert. Dabei kommen moderne analytische Techniken sowie proteinbiochemische

	Methoden zur Anwendung. Des Weiteren werden molekularbiologische Methoden der Pflanzenanalytik erworben.
Literatur	-
Anmerkungen	-

Modul: Analyzing Sustainability in Agri-Food Systems (4303-410)

Modulverantwortung	Verena Seufert
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 semester
Studiengänge	All Master's programs of the Faculty of Agricultural Sciences, 3. semester, elective Bioeconomy (Master) 3. Semester, elective (profile: Sustainability Assessment) Agricultural Sciences - Transformation Management for Sustainable Agri-Food Systems (Master) 1. Semester, compulsory Environmental Protection and Agricultural Food Production (Master) 1. Semester, elective Environmental Science - Soil, Water, and Biodiversity (Master, from WS 24/25) 1. Semester, compulsory Environmental Science - Soil, Water, and Biodiversity (Master, from WS 25/26) Home. 1. Semester, semi-elective Earth and Climate System Sciences (Master) 3. Semester, elective (Profile: Sustainability and Environmental Resources)
Prüfungsdauer (in Minuten)	90
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	After completing this module, students are able to: • Understand the different dimensions of sustainability, including different sustainability goals and values. • Understand concepts of justice, fairness, and responsibility as part of the overarching concept of sustainability. • Measure, compare and evaluate different sustainability dimensions using existing sustainability analysis tools. • Interpret the results of the analysis in relation to different sustainability goals and values

	and identify value differences and trade-offs among different potential courses of actions. By participating in this module, students: • practice their problem-solving and analytical skills, • improve their academic reading and writing and critical-thinking skills, • practice group work and gain communication and collaboration skills, • gain normative skills about how to evaluate and negotiate different (and diverging) sustainability values.
empfohlene Vorkenntnisse	Students are welcome from a diversity of backgrounds, but you are expected to have some experience (and motivation) in working with analytical methods. Useful background include courses in systems modelling, introductory statistics, quantitative methods, or GIS. Some familiarity with Excel is helpful.
Anmerkungen	Restricted to max. 50 participants
Modulprüfung und Gewichtung	Computer-based written exam (20 %)
Studienleistung und Gewichtung	Written elaboration in the form of exercises (60 %) Presentation (20 %)
Analyzing Sustainability in Agri-Food Systems (4303-411)	
Person(en) verantwortlich	Verena Seufert
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	4
Inhalt	This module provides a comprehensive introduction into sustainability analysis in the agri-food system. Through a series of case studies, the module: • Provides students comprehensive understanding of the different scientific-technological, socio-economic, political-institutional, ethical, and human behavioural perspectives on sustainability in agri-food systems. • Illustrates the diversity of analytical approaches used to understand the social, economic and environmental sustainability dimensions of agri-food systems. • Showcases the diversity of different sustainability values and goals present in agri-food systems and how different analytical tools can help to navigate

	the interlinkages and potential trade-offs between these.
Literatur	-
Anmerkungen	Restricted to max. 50 participants

Modul: Angewandte Bionik – Konzepte für Technik und Medizin (6000-490)

Modulverantwortung	Oliver Schwarz
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	deutsch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	Beginn WS
Dauer des Moduls	2 Semester
Studiengänge	M.Sc. Biologie, 3. & 4. Semester, Wahl M.Sc. Bioeconomy, 3. & 4. Semester, Wahl (freier Wahlbereich) M.Sc. Earth and Climate System Science, 3. & 4. Semester, Wahl M.Sc. Lebensmittelchemie, 3. & 4. Semester, Wahl
Prüfungsdauer (in Minuten)	90
Präsenzstudium (in Stunden)	70
Selbststudium (in Stunden)	155
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	Studierende machen sich in diesem Modul mit den grundlegenden Prinzipien der Bionik und deren Relevanz für die Entwicklung medizintechnischer und nicht-medizinischer Produkte vertraut, sie erwerben ein breites Wissen zu biologischen Vorbildern aus Flora und Fauna sowie deren strukturellen und funktionellen Eigenschaften, sie kennen die Entwicklungsschritte der biologischen Evolution und verstehen bionische Ansätze in den Bereichen Implantatdesign, Oberflächenbeschichtung, Prothetik/Orthetik, Sensorik und Mikrosystemtechnik, chirurgische Instrumente sowie in nicht-medizinischem Kontext etc. Darüber hinaus sind die Studierenden vertraut mit grundlegenden Methoden zur Analyse, Modellierung und technischen Umsetzung biologisch inspirierter Strukturen vertraut. Ziel des Moduls ist es daher, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, ... biologische Vorbilder zu analysieren und ihre Übertragbarkeit auf medizin(technisch)e Fragestellungen zu bewerten.

	• bionische Lösungsansätze zu entwerfen, zu modellieren und unter technischen sowie regulatorischen Aspekten zu beurteilen. • relevante Literatur zu recherchieren, zu bewerten und in den Entwicklungsprozess einzubeziehen. • Bionik von Bioinspiration und Pseudobionik zu unterscheiden.
empfohlene Vorkenntnisse	- Kompetenz zum experimentellen Hinterfragen von Bionik - Arbeiten mit Bionikliteratur, was z. B. im Rahmen des Moduls „Bionisches Arbeiten“ vermittelt wird
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 60, davon 10 von Univ. Hohenheim Anmeldung zum Modul: bis 1 Wo vor Start der Veranstaltung über ILIAS (Link in der Veranstaltung im VVZ)
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur (90%) + Referat (10%)
Studienleistung und Gewichtung	Protokoll
Angewandte Bionik – Konzepte für Technik und Medizin (6000-491)	
Person(en) verantwortlich	Oliver Schwarz
Lehrform	Vorlesung mit Seminar, Praktikum und Exkursion
SWS	5
Inhalt	Die Vorlesung (WiSe) umfasst nachfolgende Aspekte: • Einführung in die Bionik: Begriffsdefinition, Abgrenzung und interdisziplinäre Grundlagen, Richtlinien (vdi, DIN, ISO) • Biologische Prinzipien mit technischem Transferpotenzial • Grundlagen der Biologie: Systematik, Morphologie und Anatomie ausgewählter Pflanzen und Tiere, biologische und medizinische Terminologie, evolutionäre Prinzipien, Evolution der Lebewesen, • Biologische Materialien: Struktur, Eigenschaften und Funktionsweise • Biologische Materialeigenschaften: isotropes und anisotropes Werkstoffverhalten, • Strukturmechanische Optimierung: Anwendung von SKO- (Soft-Kill-Option) und CAO-Methoden (Computer-Aided Optimization) • Werkstoffe und Fertigungstechnologien: bioinspirierte Materialien, additive Fertigung (z.B. 3D-Druck), Prinzipien der Selbstorganisation

	• Methoden der Form- und Funktionsanalyse biologischer Systeme, Analogie-Denken • Bionische Innovationsprozesse: Top-down- und Bottom-up-Ansätze, Nutzung von Evolutionsalgorithmen • Kreativitätstechniken in der Bionik: Recherchestrategien (z.B. Literatur, Patente), Methoden zur Ideengenerierung auf Basis biologischer Vorbilder • Einführung in das Konzept der Biointelligenz als erweiterter nachhaltiger Ansatz zur biologischen Inspiration in der Technik Im Praktikum (SoSe) durchlaufen die Studierenden alle Phasen bionischer Entwicklungsarbeit. Ausgangspunkt ist eine technische Problemstellung (Technology-Pull). Ziel ist die Entwicklung eines bionisch inspirierten Konzepts, das am Ende ggf. bei einem externen Präsentationstermin bei einem Kunden vorgestellt werden könnte. Die Projektarbeit erfolgt sowohl in einer Gesamtgruppe als auch in interdisziplinären Kleingruppen mit wechselnden Verantwortlichkeiten. Das Literaturseminar (WiSe) dient dazu, sich in Einzel- oder Gruppenarbeit mit einem Bionikthema wissenschaftlich zu beschäftigen und dieses anhand aktueller Fachliteratur eigenständig zu analysieren, kritisch zu reflektieren sowie die Ergebnisse in einem mündlichen Vortrag und einer schriftlichen Ausarbeitung strukturiert darzustellen. Exkursionen (WiSe) im Rahmen der Vorlesung zu den Hotspots der Biodiversität – in die Sammlungen des Staatlichen Museum für Naturkunde und dem einzigen zoologisch-botanischen Garten in Deutschland, der Wilhelma. Ziel ist für die Bionik interessanten biologischen Prinzipien, Evolutionslinien im Kontext biotischer und abiotischer Randbedingungen direkt an den Vorbildern zu betrachten.
Literatur	VDI-Richtlinie 6223 und 6220;

	Werner Nachtigall: Bionik – Grundlagen und Beispiele für Ingenieure und Naturwissenschaftler, (2. Auflage). Werner Nachtigall: Biologisches Design: Systematischer Katalog für bionisches Gestalten Gebundene Ausgabe – Illustriert, 21. Februar 2005 Weitere Literatur wird im Praktikum bekanntgegeben
Anmerkungen	Es können max. 10 Studierende der Universität Hohenheim aufgenommen werden und läuft über 2 Semester verteilt. Daher kann das Modul auch als einsemestrige 3 ECTS-Variante besucht werden. Diese umfasst den Besuch nur den Besuch der Vorlesung. In diesem Fall kann die Leistung im Portfolio-Modul mit 3 ECTS verbucht werden. Einen Sitzschein erhalten Sie direkt beim Dozenten. Für weitere Details zum Portfolio-Modul konsultieren Sie bitte die Informationen im Modulkatalog.

Modul: Applied Econometrics (4103-420)

Modulverantwortung	Stefan Hirsch
Bezug zu anderen Modulen	This module is important for all students who want to carry out empirical economic research and policy analysis.
Teilnahmevoraussetzung	For this module you must have a solid background in statistics and a good understanding of microeconomics. Successfully completed courses in both of these subjects at the undergraduate level are essential and assumed.
Lehrsprache	englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 semester
Studiengänge	Agricultural Sciences - Agricultural Economics (Master) 1. Semester, compulsory Bioeconomy (Master) 3. Semester, elective (profile: Data Science and Artificial Intelligence)
Prüfungsdauer (in Minuten)	60
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	The aim of the course is to make students acquainted with econometric techniques frequently used in applied economic research. It provides a modern treatment of methods and models suitable for the analysis of cross-section, time series and panel data. After successfully attending this class, students are expected to be able to select a proper statistical method for investigating an economic problem and to meaningfully interpret the results obtained by using a statistical software package.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	-
Modulprüfung und Gewichtung	handwritten examination (60 %)
Studienleistung und Gewichtung	in-class presentation (40 %)
Applied Econometrics (4103-421)	
Person(en) verantwortlich	Stefan Hirsch
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	4

Inhalt	Introductory Econometrics The aim of the course is to make students acquainted with econometric techniques frequently used in applied economic research. It provides a modern treatment of methods and models suitable for the analysis of cross-section, time series, and panel data. After successfully attending this class students are expected to be able to select a proper statistical method for investigating an economic problem and to meaningfully interpret the results obtained by using a statistical software package. Applied Econometrics Practical class The aim of the weekly practical class is to repeat important concepts discussed in the lecture and demonstrate their practical application using real world data sets with the help of STATA, a statistical software package. STATA is a commercial software which is available in all PC labs of the university.
Literatur	Stock, J.H. and Watson, M.M. (2012) Introduction to Econometrics, Pearson (3rd ed.).
Anmerkungen	-

Modul: Artificial Intelligence for Agriculture (4407-470)

Modulverantwortung	Anthony Stein
Bezug zu anderen Modulen	The module advances the knowledge gained in module 4407-440 "Einführung in die Künstliche Intelligenz".
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	All Master's programs of the Faculty of Agricultural Sciences, 2. semester, elective (not recommended within blocked semesters of Animal Science, AgriTopics, EnviroFood, EnvEuro, Landscape Ecology) Bioeconomy (Master) 3. Semester, elective (profile: Data Science and Artificial Intelligence) Earth and Climate System Sciences (Master) 2. Semester, elective (Profile: Agroecosystems and Food Security)
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	The successful participants have gained an overview of specific topics and technical realizations from the field of applications of Artificial Intelligence to agriculture. They can critically review scientific papers. The students learned what happens behind the scenes of scientific conferences and are thus well-prepared for participating in a real conference as contributing researchers. Students have actively used and thereby assessed ChatGPT's capability and its limitations in supporting the scientific writing process. The participants' competence in giving scientific presentations and to confidently answer technical and critical questions is enhanced (oral expression skills). During the creation of the seminar paper, also the written expression skills are trained.

	Furthermore, the students train their competence to work independently. They strengthen their ability to critically reflect scientific contents what requires analytical thinking. First own experiences with utilizing ChatGPT strengthen the skills to responsibly apply generative AI as a support tool for academic writing. Since this seminar is given in English, foreign language skills of the participants are also trained.
empfohlene Vorkenntnisse	It is highly recommended to have successfully completed the module 4407-440 "Einführung in die Künstliche Intelligenz" to bring a solid basis for participation in this module.
Anmerkungen	Registration to the course takes place via ILIAS. The number of participants is limited to a number that depends on the number of research assistants of the department. The exact number will vary from semester to semester and will be indicated in the corresponding course description in ILIAS.
Modulprüfung und Gewichtung	-
Studienleistung und Gewichtung	Written paper with presentation (50%) Presentation with discussion (40%) Participation in a simulated peer-review process and taking the role of a session chair (10%)
Artificial Intelligence for Agriculture (4407-471)	
Person(en) verantwortlich	Anthony Stein
Lehrform	Seminar
SWS	4
Inhalt	The students work on posed research questions from the domain of Artificial Intelligence applied to agriculture. Recent scientific papers are provided and serve as a starting point for further research on their own. The selected research topics vary every semester. Possible topics comprise: • Machine Learning techniques for crop yield prediction • Swarm robotics as a new approach in crop production • Computer vision for plant disease or weed detection

	• Reinforcement Learning applied to agricultural robotics
Literatur	Every semester, links to selected scientific articles are provided.
Anmerkungen	-

Modul: Artificial Photosynthesis (1301-500)

Modulverantwortung	Moritz Kühnel
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	Basic knowledge of chemistry on BSc level
Lehrsprache	englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	M.Sc. Biology, 2nd semester, elective M.Sc. Bioeconomy, 2nd semester, elective (general electives) M.Sc. ECSS, 2nd semester, elective (profile: Sustainability and Environmental Resources) M.Sc. Food Chemistry, 3rd semester, semi-elective
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	169
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	After completing this module, students will be able to deconstruct the chemical and physical processes that underpin natural photosynthesis as a blueprint for artificial analogues. They can critically analyse the design concepts in artificial photosynthesis in the context of the underlying principles. They will have gained profound insight into the materials and catalysts used for artificial photosynthesis, in particular those used in photocatalysis, electrocatalysis and photoelectrochemistry and their practical application. Students will be familiar with key process of artificial photosynthesis such as water splitting, carbon dioxide reduction, nitrogen reduction and photoreforming. Furthermore, they can explain aspects of semi-artificial photosynthesis such as bioelectrochemistry and hybrid biological/synthetic catalysis. Students will have gained practical experience in performing experiments in the field of artificial photosynthesis including data analysis.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Available places: 5 Registration: ILIAS

	Place allocation: first-come first served
Modulprüfung und Gewichtung	15-minutes presentation (100%)
Studienleistung und Gewichtung	-
Sustainable Energy Systems (1301-501)	
Person(en) verantwortlich	Kirsten Traynor Moritz Kühnel
Lehrform	Vorlesung
SWS	1
Inhalt	Students will be introduced to the chemical and physical processes that underpin natural photosynthesis as a blueprint for artificial analogues. The design concepts in artificial photosynthesis will be discussed in the context of the underlying principles to gain insight into the materials and catalysts used for solar energy conversion and artificial photosynthesis, in particular those used in photovoltaics, photocatalysis, electrocatalysis and photoelectrochemistry. Student will be familiarised with key process of artificial photosynthesis such as water splitting, carbon dioxide reduction, nitrogen reduction and photoreforming. Furthermore, special aspects of semi-artificial photosynthesis such as bioelectrochemistry and hybrid biological/synthetic catalysis will be covered.
Literatur	K. Brinkert, "Energy Conversion in Natural and Artificial Photosynthesis", Springer 2018 H. Dau, P. Kurz, M.-D. Weitze, "Künstliche Photosynthese - Besser als die Natur?", Springer 2019
Anmerkungen	-
Artificial Photosynthesis Lab (1301-502)	
Person(en) verantwortlich	Moritz Kühnel
Lehrform	Praktikum
SWS	3
Inhalt	Students will work on a small research project in the field of artificial photosynthesis for 3 weeks. The exact topic will be individually agreed with each student. Possible areas include hydrogen generation using photocatalysis, electrocatalysis, photoelectrochemistry; enzyme-material hybrid catalysts, protein film electrochemistry; solar-driven

	conversion of biomass etc. The outcomes will be presented as a short presentation to the research group.
Literatur	K. Brinkert, "Energy Conversion in Natural and Artificial Photosynthesis", Springer 2018 H. Dau, P. Kurz, M.-D. Weitze, "Künstliche Photosynthese - Besser als die Natur?", Springer 2019
Anmerkungen	Course times will be individually agreed with each student, either during term time or out of term.

Modul: Biomasse als Energieträger (4403-430)

Modulverantwortung	Joachim Müller
Bezug zu anderen Modulen	Pflichtmodul im Bereich Agrartechnik des Studiengangs Agrarwissenschaften Grundlage für eine MSc-Thesis im Bereich Erneuerbare Energieträger.
Teilnahmevoraussetzung	Basiskenntnisse aus dem BSc-Studium. Modul 4401-410 Energietechnik sehr empfehlenswert.
Lehrsprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Agrarwissenschaften - fachrichtungsfrei (Master) 2. Semester, Wahlpflicht Nachhaltige Biobasierte Technologien (Master) 2. Semester, Wahl Nachwachsende Rohstoffe und Bioenergie (Master) 2. Semester, Wahl Agrarwissenschaften - Agrartechnik (Master) 2. Semester, Wahlpflicht Bioeconomy (Master) 2. Semester, Wahl (Profil: Biomass processing and biorefinery)
Prüfungsdauer (in Minuten)	60
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul können die Studierenden: - die wichtigsten regenerativen und fossilen Energiequellen und deren nationalen sowie globalen Bedeutung benennen. Sie können die Bedeutung von Biomasse als Energieträger im Kontext mit dem Kohlenstoff-Kreislauf der Biosphäre darstellen und erklären. - können die energietechnischen und logistischen Kennwerte von Bioenergieträgern aufzeigen. - können die Ausgangsstoffe bzw. Substrate für und die Technologien zur Herstellung von biogenen Festbrennstoffen, Biokraftstoffen und Biogas sowie

die bei der Produktion anfallenden Nebenprodukte und Reststoffe benennen.

- können die Verfahrenstechnik und Logistik der Produktionsanlagen für Pflanzenöl, Biodiesel, Biogas, Bio-Alkohole und BTL (Biomass To Liquid) erläutern

- können die Besonderheiten bei der Verbrennung biogener Festbrennstoffe und die daraus resultierenden Feuerungstechnologien erläutern.

- Sie können die Komponenten von Feuerungsanlagen und die für den Betrieb notwendige Logistik ableiten.

- können die gesetzlichen Vorschriften für Schadstoffe im Abgas wiedergeben.

- Sie können die Funktion von Abgasreinigungstechnologien und -anlagen erläutern und können diese hinsichtlich eines sinnvollen Einsatzes beurteilen.

- können die Verwendungsmöglichkeiten von Biogas und Biokraftstoffen aufzählen und können die notwendigen Umrüstungsmaßnahmen, die für Standardtechnologien notwendig sind, um Biokraftstoffe anstatt fossiler Energieträger verwenden zu können, erläutern.

- können die Energieerzeugung aus Biomasse unter technischen und ökologischen Gesichtspunkten bewerten.

- können einfache Vorplanungen für Biogasprojekte selbstständig durchführen

Durch die Vorlesungsvor- und Nachbereitung sowie durch die Prüfungsvorbereitung erlernen und trainieren die Studierenden selbstständiges Arbeiten und kritisches, analytisches Denken. Organisationsfähigkeit inklusive Kommunikations- und Kooperationsfähigkeit sowie Selbst- und Fremdorganisation lernen die Studierenden durch problemorientiertes Lernen und Arbeiten in Gruppen. Bei der Vorbereitung des Vortrags lernen und üben die Studierenden die Informationsbeschaffung, das Strukturieren von Wissen und Informationen und die Visualisierung von Ergebnissen. Durch den Vortrag bauen die Studierenden ihre mündliche

	Ausdrucksfähigkeit aus und erlernen den Wissenstransfer.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Aufgrund von inhaltlichen Überschneidungen ist die Lehrveranstaltung Biogas (4403-432) für Studierende mit dem Bachelor-Abschluss "Nachwachsende Rohstoffe und Bioenergie" nicht geeignet.
Modulprüfung und Gewichtung	schriftliche Prüfung (ILIAS-Klausur; 50 %)
Studienleistung und Gewichtung	Gruppenpräsentation (25 %) zum Teil "Biogene Festbrennstoffe und Biokraftstoffe", Prüfungsgespräch (25 %) zum Teil "Biogas"
Biomasse als Energieträger (4403-431)	
Person(en) verantwortlich	Joachim Müller
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	4
Inhalt	Teil Biogene Festbrennstoffe und Biokraftstoffe: • Lokale + globale Bedeutung der versch. biogenen Energieträger • Biogene Festbrennstoffe (Brennstoffarten, Zusammensetzung, flüchtige Bestandteile, Asche) • Verbrennungsprozess • Feuerungstechnik (hist. Entwicklung, Grundkomponenten, Brennstoff-, Luft-, Abgas-, Ascheführung, Emissionen) • Kleinf Feuerungsanlagen, Zentrale Feuerungsanlagen, Großfeuerungsanlagen (Bauformen, Betrieb, gesetzlicher Rahmen, Leistungsparameter, Haustechnik, Brennstoff-, Aschelogistik) • Abgasreinigung Ascheverwertung (Prinzipen, Bauformen, Betrieb) • Pflanzenöle (Arten, Qualitäten, Zusammensetzung) • Alkohole: Substrate, Technische Herstellung (Fermentation, Destillation, Anlagen- und Verfahrenstechnik) Teil Biogas: • Rahmenbedingungen der Biogasbranche • Mikrobielle Grundlagen der Anaeroben Vergärung • Verfahrenstechnik der Biogaserzeugung • Einflussgrößen auf den Biogasprozess • Gasaufbereitung und Nutzung im Blockheizkraftwerk • Aufbereitung von Biogas auf Erdgasqualität

	• Eingesetzte Substrate (NaWaRo, Bioabfall) • Gärrestaufbereitung • Wirtschaftlichkeit von Biogasanlagen • Anlagenplanung (Massenbilanzierung und Raumplanung)
Literatur	Teil Biogene Festbrennstoffe und Biokraftstoffe: • Leitfaden Bioenergie, Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR), Aktualisierung der Ausgabe aus dem Jahr 2000. • http://fnr-server.de/cms35/fileadmin/biz/pdf/leitfaden/datensammlung/ Teil Biogas: • Handreichung Biogas (FNR); • Gülzower Fachgespräch, Band 35, (FNR); • Biogas - Erzeugung, Aufbereitung, Einspeisung, Oldenburg Industrie Verlag, 2011
Anmerkungen	Teil Biogene Festbrennstoffe und Biokraftstoffe: • Vermittlung der theoretischen Grundlagen und methodischen Ansätze in Vorlesungen • Erarbeiten von Inhalten in Gruppen, Präsentation und Diskussion im Plenum Vorlesung (70 %), Seminar (30 %) Hilfsmittel: Vorlesung mit multimedialer Unterstützung, Vorlesungsmanuskript, e-Learning Plattform. Prüfung: Gruppenpräsentation (50 %), ILIAS-Klausur (50 %). Teil Biogas: Vermittlung der theoretischen Grundlagen und methodischen Ansätze in Vorlesungen, selbständiges Erarbeiten von Inhalten in Gruppen und Diskussion im Plenum, Gruppenarbeit an der Forschungsbiogasanlage "Unterer Lindenhof" Aufgrund von inhaltlichen Überschneidungen ist die Vorlesung für Studierende mit dem Bachelor-Abschluss "Nachwachsende Rohstoffe und Bioenergie" nicht geeignet. Vorlesung mit multimedialer Unterstützung, Vorlesungsmanuskript, Demonstrationsanlagen,

Modul: Combining Ecological Models and Data (3201-590)

Modulverantwortung	Jörn Pagel Frank Schurr
Bezug zu anderen Modulen	This module prepares for modelling-based projects in the module Project in Landscape Ecology (3201-610).
Teilnahmevoraussetzung	Participants need a basic understanding of population dynamics and experience with the programming language R as acquired in the module Landscape Ecology (3201-560) or equivalent courses.
Lehrsprache	englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	4 weeks (block 1)
Studiengänge	Environmental Science - Soil, Water, and Biodiversity (Master) 2. Semester, compulsory for Specialization "Ecosystems and Biodiversity" Landscape Ecology (Master) 2. Semester, semi-elective Bioeconomy (Master) , 3. Semester, elective (Profil: Data Science and Artificial Intelligence) Agricultural Sciences - Transformation Management for Sustainable Agri-Food Systems (Master) 2. Semester, elective (Profile Agroecology and Environment) Earth and Climate System Sciences (Master) 2. Semester, elective (Profile: Earth System Processes – Observation and Simulation)
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	70
Selbststudium (in Stunden)	155
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	The module provides an overview of modelling approaches in the environmental and ecological sciences and introduces modern statistical methods that can be used to parameterize and evaluate such models with empirical data. A range of examples deepens the understanding of theoretical concepts in landscape and population ecology. Hands-on exercises familiarize the participants with the practical basics of scientific programming.

	Participants gain insights into the iterative process of formulating quantitative models and confronting them with empirical data as an integral part of the scientific method. They learn that the awareness and communication of uncertainties, which are attached to any study results and derived predictions, are crucial in both scientific and professional projects. Course projects improve their skills in work organization, data management and (in particular graphical) presentation of own findings.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Participants are required to register for this module on ILIAS before 24th March.
Modulprüfung und Gewichtung	oral (20%) and written (60%)
Studienleistung und Gewichtung	written homework (20%)
Combining Ecological Models and Data (3201-591)	
Person(en) verantwortlich	Frank Schurr Jörn Pagel
Lehrform	Übung
SWS	5
Inhalt	.
Literatur	-
Anmerkungen	-

Modul: Computational Thinking (1511-400)

Modulverantwortung	Christian Krupitzer
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	No previous knowledge is expected for this module.
Lehrsprache	englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester (Block 2)
Studiengänge	M.Sc. Food Biotechnology, 3. Semester, Wahl M.Sc. Food Science and Engineering, 3. Semester, Wahl M.Sc. Lebensmittelchemie, 3. Semester, Wahl M.Sc. Food Systems, 3. Semester, Wahl M.Sc. Bioeconomy, 3. Semester, Wahl (Profil: Transforming Food Systems Data Science and Artificial Intelligence)
Prüfungsdauer (in Minuten)	120
Präsenzstudium (in Stunden)	63
Selbststudium (in Stunden)	162
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	This module will provide essential knowledge of the technological foundations of information systems. Based on this, students will be able to assess technology but also to develop software and acquire fundamentals for learning machine learning techniques. The students will learn basic concepts of computer hardware (von Neumann architecture) and system software (operating systems concepts), programming fundamentals (Java or Python), as well as algorithms and data structures (searching, sorting, lists, hash-tables, trees). This includes an understanding of the basic architectures of modern information systems, software implementation, and how to model problems in algorithms/software and how solve them using modern programming languages.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	-
Modulprüfung und Gewichtung	Written examination: 100%

Studienleistung und Gewichtung	-
Computational Thinking (1511-401)	
Person(en) verantwortlich	Christian Krupitzer
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	6
Inhalt	The students will learn programming fundamentals in Python and the foundations of algorithms (e.g., for searching, sorting, or shortest distance) and data structures (e.g., lists, graphs, and trees). Furthermore, the module focuses on optimization procedures, data analytics, simulation, and adaptive/intelligent software systems. Students acquire a basic understanding of how to model problems in algorithms/software and how to solve them using modern programming languages and paradigms.
Literatur	List of English literature will be provided at start of course.
Anmerkungen	No previous knowledge is expected for this module.

Modul: Crop Production Systems (4905-420)

Modulverantwortung	Joao Vasco Silva
Bezug zu anderen Modulen	Module is of importance for improving sustainability in crop production, understanding crop physiology, resource protection and food security in tropical regions
Teilnahmevoraussetzung	B.Sc or equivalent degree, basic knowledge of plant production
Lehrsprache	englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 semester
Studiengänge	Agricultural Sciences in the Tropics and Subtropics (Master) 1. Semester, compulsory Agricultural Sciences - Advisory and Innovation Services in Agri-Food Systems (Master) 1. Semester, semi-elective Agricultural Sciences - Transformation Management for Sustainable Agri-Food Systems (Master) 3. Semester, elective (Profile Tropics and Subtropics) Crop Sciences - Plant Nutrition and Protection (Master) 3. Semester, elective Bioeconomy (Master) 3. Semester, elective (profile: Sustainable biomass production systems) Organic Agriculture and Food Systems (Master) 3. Semester, elective Earth and Climate System Sciences (Master) 3. Semester, elective (Profile: Agroecosystems and Food Security)
Prüfungsdauer (in Minuten)	120
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	After successfully completing the module, students can define the constraints and potentials of enhancing crop production in tropical farming systems to support the need of a growing food demand. They can illustrate and discuss the relationships between crop management and yield in tropical cropping systems mainly using rice and cassava as examples. They are able to assess under which conditions tropical legumes fix atmospheric nitrogen and enhance soil fertility for subsequent crops. They can develop the potential of traditional

	and innovative techniques to increase crop yield, to improve quality and resistance to environmental stress and pest problems. The students can apply advanced agricultural crop production techniques to improve productivity by means of adequate soil, nutrient and water management. The students are further able to define alternative and future cropping scenarios and apply and judge them in an integrated dynamic modelling environment. Students have acquired an ability to critically assess the validity and potential of proposed alternative solutions based on their enhanced scientific understanding and the gained practical experience in simulations. They have enhanced communication and team building skills based on interdisciplinary group work experiences and joint presentations. They have acquired further software skills including linking different software tools.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	The contents of the lectures are available at ILIAS under Faculty of Agricultural Sciences > Institute of Agricultural Sciences in the Tropics (Hans-Ruthenberg-Institute) (490) > Plant Production in the Tropics and Subtropics (490e) and the corresponding module number. Access to the materials is provided upon request via ILIAS.
Modulprüfung und Gewichtung	Written exam (75%)
Studienleistung und Gewichtung	Presentation in groups (20 %) with discussion (5 %); compulsory attendance at exercises and the seminar
Crop Production Systems (4905-421)	
Person(en) verantwortlich	Jürgen Kroschel
Lehrform	Vorlesung mit Übung und Seminar
SWS	4
Inhalt	• Introduction: potentials and constraints of intensification in world food production, principles of plant production in the tropics. • Crops and Nutrition: importance of cereals and root crops for human nutrition, importance of minor crops and plant genetic resources for a sustainable development. • Cropping Systems: Crop rotation and mixed cropping; Interactions in multiple plant component systems. • Methods of quantifying plant growth. • Plant Growth and Resource Use: Eco-physiology of rice and cassava.

	• Plant Improvement: Plant adaptation mechanisms to stress. ◦ Legumes - source of food security and sustainability; ◦ Nutrient management and environmental services; ◦ Resource protection on sloping land. • Alternative Plant Production Systems: Fibers; Biofuel and industrial applications. • Crop Modelling: Concepts; Application in crop production. ◦ Case studies; ◦ Group computer modelling exercises. • Interdisciplinary case studies: Students seminar.
Literatur	• Webster, C.C. & N. Wilson (1998): Agriculture in the Tropics. 3rd edition. Blackwell Science, UK; • Huxley, P. 1999. Tropical Agroforestry. Blackwell Science, Oxford; • Rehm, S. and G. Espig (1991): The cultivated plants of the Tropics and Subtropics. Verlag Josef Margraf, Weikersheim, Germany; • Alvim, de T, P. and T.T. Kozlowski (1977): Eco-physiology of Tropical Crops. Academic Press, New York; • Booth, V. (1993): Communicating in science - Writing a scientific paper and speaking at scientific meetings, 2 nd Ed., Cambridge University Press; • Lal, R. (1990): Soil erosion in the tropics - principles and management. McGraw - Hill, New York; • Lal, R. (1994): Soil Erosion Research Methods. Soil and Water Conservation Society, Ankeny; • Rehm, S. (1986. Grundlagen des Pflanzenbaus in den Tropen und Subtropen. Band 3. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, Germany; • Rehm, S. (1989): Spezieller Pflanzenbau in den Tropen und Subtropen. Band 4. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, Germany; • Sinclair, T.R. 1998. Principles of Ecology in Plant Production. CAB International, UK; • Smartt, J. and N.W. Simmonds (1995): Evolution of crop plants. 2nd edition: Longman Scientific & Technical, Harlow;

	• Thornley, J.H.M. and I.R. Johnson (1990): Plant and crop modelling - a mathematical approach to plant and crop physiology. Clarendon Press, Oxford;
Anmerkungen	-

Modul: Debate Seminar (1201-570)

Modulverantwortung	Volker Wulfmeyer
Bezug zu anderen Modulen	All compulsory modules of the first semester.
Teilnahmevoraussetzung	Active participation in the lectures.
Lehrsprache	englisch
ECTS	2
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	M.Sc. Earth and Climate System Science, 2. Semester, Pflicht M.Sc. Bioeconomy, 3. Semester, Wahl (Profil: Innovation and Entrepreneurship in the Bioeconomy)
Prüfungsdauer (in Minuten)	45
Präsenzstudium (in Stunden)	14
Selbststudium (in Stunden)	46
Arbeitsaufwand (in Stunden)	60
Lern- und Qualifikationsziele	The students learn the standard formats of debates such as the British and Open Parliamentary Styles. They elaborate their own speeches based on rhetorical tools. Standard knowledge about the structure of speeches is acquired as well. By practical debates, they examine their skills to appear convincingly in discussions about topics in Earth System Science such as global and climate change.
empfohlene Vorkenntnisse	None.
Anmerkungen	Maximum number of participants: 10 Registration via ILIAS. Registration is open from the end of the winter semester until the beginning of the summer semester.
Modulprüfung und Gewichtung	Presentation
Studienleistung und Gewichtung	Preparing and conducting debates
Debate Seminar (1201-571)	
Person(en) verantwortlich	Volker Wulfmeyer
Lehrform	Seminar
SWS	1

Inhalt	In this seminar, the students learn to prepare and to perform a debate. Generally, the debate is performed based on the style of the "Open Parliamentary Debate". After the definition of a debate, the main ingredients of a good speech are presented based on the well-known and still applicable introductions of Aristotle. Then, the preparation, organization, and performance of a high-quality speech is trained including a good behavior of the speaker. One week in advance, a topic of the debate is formulated by the students, which relates to the contents of this class and is matter of a controversial discussion among experts and/or in the public. By a draw it is selected whether the students belong to the government, the opposition or to the free speakers in the debate. These groups perform the final preparation of the debate together and independently, i.e., they allocate arguments and arrange their appearance in the debate. In the debate, the speakers of these parties present their arguments within a prescribed time schedule. The lecture is closed with an open discussion between the audience and all students.
Literatur	The specific rules are handed out and explained to students in written form during a preliminary meeting.
Anmerkungen	-

Modul: Digital Transformation of the Healthcare Industry (5304-460)

Modulverantwortung	Jörg Leukel
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	Falls bereits eines der Module 1909-400 oder 2502-400 absolviert wurde, ist eine Teilnahme am Modul 5304-460 nicht möglich.
Lehrsprache	englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Management (Erstzulassung WS 17/18) (Master, PO vom 01.10.2016) 1. Semester, Wahl Management (Erstzulassung WS 17/18) (Master, PO vom 01.10.2016) 3. Semester, Wahl International Business and Economics (Erstzulassung WS 17/18) (Master, PO vom 01.10.2016) 1. Semester, Wahl International Business and Economics (Erstzulassung WS 17/18) (Master, PO vom 01.10.2016) 3. Semester, Wahl Bioeconomy (Master) 3. Semester, Wahl
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	42
Selbststudium (in Stunden)	138
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden verstehen, wie digitale Technologien und mobile Apps die Gesundheitsversorgung in einem spezifischen Bereich verändern. Sie sind in der Lage, das empirische Wissen zum Nutzen digitaler Lösungen zu identifizieren, zusammen zu führen und kritisch zu begutachten. Die Studierenden können ihre Untersuchungsergebnisse effektiv an Nicht-Expert*innen aus diesem Bereich vermitteln, insbesondere an Studierende mit einem anderen fachlichen Hintergrund.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	-
Modulprüfung und Gewichtung	
Studienleistung und Gewichtung	Teilnahme, Referat
Digital Transformation of the Healthcare Industry (1909-401)	

Person(en) verantwortlich	Julia Fritz-Steuber
Lehrform	Vorlesung mit Seminar
SWS	3
Inhalt	Advances in digital technologies offer great potential to improve care delivery and patient outcomes. By using digital technologies, healthcare providers are currently reshaping their processes for the prevention, diagnosis, and treatment of diseases. This digital transformation concerns all healthcare sector stakeholders and has major implications for individuals, organizations, societies, and humankind. Against this backdrop, the course examines how digital technologies and mobile apps impact care delivery in selected domains of the healthcare industry. We will be focusing on, for instance, healthy nutrition, enhanced physical activity, and weight loss. The course includes lectures and guided tutorials on how to identify, describe, integrate, and critically appraise the empirical evidence for the usefulness of digital solutions. Participants can choose from a range of proposed topics and suggest further topics. Students will work in groups to deliver a presentation to the class, and they will write individual reports afterwards.
Literatur	Textbook of International Health: Global Health in a Dynamic World 3rd Edition by Anne-Emanuelle Birn, Yogan Pillay, Timothy H. Holtz Global Health Systems: Comparing Strategies for Delivering Health Systems by Margie Lovett-Scott
Anmerkungen	-

Modul: Ecology and Agroecosystems (4906-410)

Modulverantwortung	Ingo Graß
Bezug zu anderen Modulen	This module will link-up knowledge from different subject areas in order to enable students to interpret reactions within agroecosystems coherently.
Teilnahmevoraussetzung	Basic knowledge of farming and/or closely related topics. This module is designed to accommodate a range of experience and knowledge levels in both ecology and agriculture. Students with only basic knowledge in ecology and biology should enlarge them before starting in this module. To maintain the high quality of this module and due to time and space constraints in planned group work, seminar presentations, and excursions we only accept a maximum of 50 students. Access is on a "first come first serve" basis, allowing students for which the module is compulsory, semi-elective, and, thereafter, elective to enter the course.
Lehrsprache	englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 semester
Studiengänge	Agricultural Sciences in the Tropics and Subtropics (Master) 1. Semester, compulsory Biobased Products and Bioenergy (Master) 3. Semester, elective Bioeconomy (Master) 3. Semester, elective (profile: Sustainable biomass production systems) Environmental Protection and Agricultural Food Production (Master) 1. Semester, semi-elective Environmental Science - Soil, Water, and Biodiversity (Master, from WS 24/25) 1. Semester, elective Environmental Science - Soil, Water, and Biodiversity (Master, from WS 25/26) 1. Semester, semi-elective Environmental Science - Soil, Water, and Biodiversity (Master) 3. Semester, semi-elective "Ecosystems and Biodiversity" Sustainable Biobased Technologies (Master) 3. Semester, elective Landscape Ecology (Master) 3. Semester, elective Organic Agriculture and Food Systems (Master, start of studies until WiSe 2023/2024) 3. Semester, elective Organic Agriculture and Food Systems (Master, start of studies since WiSe 2024/2025) 3. Semester, semi-elective

	Agricultural Sciences - Transformation Management for Sustainable Agri-Food Systems (Master) 1. semester, semi-elective for students with a Bachelor's degree in agricultural sciences or equivalent Earth and Climate System Sciences (Master) 3. Semester, elective (Profile: Agroecosystems and Food Security)
Prüfungsdauer (in Minuten)	120
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	After completion of the module, students are able to explain the principles of ecological agents that regulate the functioning of natural and agricultural ecosystems and to demonstrate the complex biotic interactions in natural landscapes and agro-ecosystems. Further, they are able to explain how to apply ecological concepts and principles to design and manage sustainable agro-ecosystems with improved long-term reliability in agricultural production. During preparation for the exam, while preparing and following up on lectures and while preparing the seminar, students practice self-reliance, time management, personal responsibility and cooperation. They hereby also adopt needful skills in fields, also including communication skills and (foreign) language proficiency. Students learn and practice both critical and analytical thinking and reading of scientific literature in the seminar and their ability to explore a scientific issue. Through the seminar presentation, students improve their oral articulateness and their ability to discuss scientific matters. Finally, students acquire expertise to permit the competent application of technical knowledge and are of use in the solution of practical problems.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Please register online via ILIAS as the module is restricted to 40 participants. The registration will be open until the end of the first week of the module. A waiting list will be maintained and implemented on the first day of the course. You will receive an electronic confirmation once you have been accepted into the module.
Modulprüfung und Gewichtung	Written exam (80 %)
Studienleistung und Gewichtung	Presentation in groups (15 %) with discussion (5 %)

Ecology and Agroecosystems (4906-411)	
Person(en) verantwortlich	Ingo Graß
Lehrform	Vorlesung mit Seminar
SWS	4
Inhalt	• Ecology - outline • Climatically caused diversity of tropical and subtropical ecozones • Agro-ecological zoning system • Plants and environmental factors • Interaction between agriculture and natural ecosystems • Principles of ecosystem functions • Interactions in agroecosystems: Species interactions • Agroecosystems of the tropics and subtropics • Wildlife and rangeland ecology • Practical methods in agroecology
Literatur	• Altieri, M.; 1995: Agroecology. Cambridge University Press, Cambridge. • Gliessmann, S.R.; 2000: Agroecology: Ecological processes in sustainable agriculture. CRC Press LLC, USA. • Gliessmann, S.R.; 2000: Field and laboratory investigations in Agroecology. CRC Press LLC, USA. • Krebs, Ch.J.; 2001: Ecology: The Experimental Analysis of Distribution and Abundance, Benjamin Cummings, San Francisco. • Martin, K. und J. Sauerborn; 2006: Agrarökologie, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart. • Ricklefs, R.E. and Miller, G.L.; 2000: Ecology. W.H. Freeman and Company, New York, USA.
Anmerkungen	◦ Lectures - to provide fundamental knowledge relevant to agro-ecosystems ◦ Group assignment - to encourage broader interdisciplinary thinking and design in a group context ◦ Examination - the final test of competency ◦ written exam 70%; seminar presentation 30%

Modul: Economic Policy Analysis of the Bioeconomy (5213-510)

Modulverantwortung	Franziska Schünemann
Bezug zu anderen Modulen	Basierend auf dem Modul "Economics and Management" (1. Semester). Das Modul passt inhaltlich zum Modul Seminar Bioeconomy Policies, beide Module können parallel belegt werden, aber sind keine Voraussetzung füreinander.
Teilnahmevoraussetzung	Grundlegende Kenntnisse der Mikroökonomie, welche unter anderem im Modul "Economics and Management" (1. Semester) erlangt werden können.
Lehrsprache	englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Bioeconomy (Master, PO vom 01.10.2014) 2. Semester, Pflicht Economics (Master, PO vom 21.11.2018), 2./4. Semester, Wahl Earth and Climate System Science (Master) 3. Semester, Wahl (Profil: Sustainability and Environmental Resources)
Prüfungsdauer (in Minuten)	90
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	Nach erfolgreichem Abschluss verstehen die Studierenden die Herausforderungen der Transformation zu einer bio-basierten Wirtschaftsweise, die hinsichtlich Klimawandel, Ressourcenknappheit und Ernährungssicherheit nachhaltig ist. Sie können analysieren, welche Zielkonflikte sich für Nahrungsmittelproduktion und Ökosystemdienstleistungen durch Nutzungskonkurrenzen bezüglich Biomasse und der Ressourcen Land und Wasser ergeben. Die Studierenden können komplexe Fragestellungen in berechenbare mathematische Modelle umsetzen und erlangen grundlegende analytische Fähigkeiten, die sie optimal auf eigenständiges Arbeiten in ihrer Masterthesis und in ihren späteren Berufsfeldern in Forschung, Wirtschaft und dem öffentlichen Sektor vorbereiten.
empfohlene Vorkenntnisse	-

Anmerkungen	Anmeldung über Ilias.
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur
Studienleistung und Gewichtung	-
Economic Aspects of the Bioeconomy (5213-511)	
Person(en) verantwortlich	Franziska Schünemann
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	Die Studierenden erlangen ein Systemverständnis für die Bioökonomie und ihre Auswirkungen auf Wirtschaft, Gesellschaft und Umwelt. In einem theoretischen Teil werden Nachhaltigkeitskonzepte und Politikinstrumente der Energie-, Umwelt- und Klimaschutzpolitik zur Korrektur von Marktversagen behandelt und mögliche Zielkonflikte für Nahrungsmittelproduktion und Biodiversität aufgrund von wirtschaftlichen und ökologischen Verflechtungen identifiziert. Darauf aufbauend werden die praktische Umsetzung dieser Interventionen und die tatsächlichen Effekte im Hinblick auf bereits implementierte und aktuelle Politik analysiert. Die Studierenden verstehen, wie sich lokale Bioökonomiepolitiken durch die Globalisierung auf andere Länder auswirken und welche Rolle Treiber wie Wirtschaftswachstum, Bevölkerungswachstum und Klimawandel für den nachhaltigen Erfolg von Politikmaßnahmen spielen.
Literatur	Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.
Anmerkungen	Anmeldung über Ilias.
Model-based Analysis of Bioeconomy Policies (5213-512)	
Person(en) verantwortlich	Franziska Schünemann
Lehrform	Übung
SWS	2
Inhalt	Mit Hilfe von computergestützten ökonomischen Modellen werden die Auswirkungen von Bioökonomiepolitiken auf Produzenten, Haushalte, Wirtschaftssektoren und nationale Volkswirtschaften untersucht. Die Studierenden erlernen die Grundlagen der mathematischen Programmierung und Modellierung mit der algebraischen Modellierungssoftware GAMS (General Algebraic Modelling System). In anwendungsorientierten Beispielen wird untersucht, wie sich die Transformation zu einer bio-basierten Wirtschaft durch die wirtschaftlichen Verflechtungen auf Produkt- und Faktormärkten auf andere

	Sektoren, Haushalte und die gesamte Volkswirtschaft auswirken kann.
Literatur	Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.
Anmerkungen	Anmeldung über Ilias

Modul: Economics and Environmental Policy (4902-440)

Modulverantwortung	Kirsten Boysen-Urban
Bezug zu anderen Modulen	Due to its introductory character, this module is a basis for more advanced economic modules such as "Microeconomics", "Agricultural and Food Policy" or "Environmental and Resource Economics".
Teilnahmevoraussetzung	This is an introductory module without any specific prerequisites.
Lehrsprache	englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 semester
Studiengänge	Organic Agriculture and Food Systems (Master, start of studies until WiSe 2023/2024) 1. Semester, compulsory Organic Agriculture and Food Systems (Master, start of studies since WiSe 2024/2025) 1. Semester, semi-elective Environmental Protection and Agricultural Food Production (Master) 1. Semester, compulsory Environmental Science - Soil, Water, and Biodiversity (Master) 3. Semester, semi-elective Agricultural Sciences - Agricultural Economics (Master) 1. Semester, elective Agricultural Sciences - Transformation Management for Sustainable Agri-Food Systems (Master) 1. Semester, semi-elective Earth and Climate System Sciences (Master) 3. Semester, elective (Profile: Sustainability and Environmental Resources) Bioeconomy (Master) 3. Semester, elective (profile: Bioeconomy Policy Analysis)
Prüfungsdauer (in Minuten)	120
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	After completing this module, students are able to explain basic principles and concepts of microeconomics, environmental economics and environmental policy. In addition, students are able to translate these concepts into complex real world situations (market imperfections, policy design, policy distortions, linkage between agriculture and the environment). Students can further

	comparatively assess different policy options to address environmental problems/resource use. Finally, students are proficient in analysing the limits of economic concepts and their relevance in policy design. During preparation for the exam and while preparing and following up on lectures, students practice time management and self-reliance. They learn and practice critical and analytical thinking and learn to apply sound economic reasoning.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Learning objectives are enhanced by the distribution of exercises and solutions, as well as a voluntary tutorial in order to support students in the application of economic concepts to real world problems.
Modulprüfung und Gewichtung	Written exam (100 %)
Studienleistung und Gewichtung	-
Basic Microeconomics (4902-441)	
Person(en) verantwortlich	Kirsten Boysen-Urban
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	This lecture comprises the basic microeconomic concepts of household theory, theory of the firm, and the theory of markets under perfect and imperfect competition, as well as the economics of the public sector (public goods, externalities). These concepts are applied in many examples to the agricultural and food sector of developing and developed economies with a focus on interactions between agriculture and the environment. It will be shown how to apply microeconomic concepts to real world situations and policy challenges. This lecture is enhanced by the distribution of exercises and solutions, as well as a voluntary tutorial in order to support students in the application of microeconomic concepts.
Literatur	The lecture is organized along the microeconomic part of "Principles of Economics" by Gregory Mankiw. The textbook "Economics" by Samuelson/Nordhaus has a similar content. The mathematical concepts used (differential and integral calculus) are well explained in "Fundamental Methods of Mathematical Economics" by Alpha C. Chiang.
Anmerkungen	Basic microeconomics is implemented as in-class lectures. ILIAS will be used as the teaching platform. In the Basic Microeconomics section, you will

	find teaching material, a forum where questions are answered, and exercise sheets which will be discussed in the tutorial sessions. The lecture and the tutorial material will be updated on a weekly basis as the course proceeds. More information is given in the Syllabus that you can find under the tab „documents“.
Environmental Policy (4902-442)	
Person(en) verantwortlich	Christian Lippert
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	In the light of applied economic theory current resource use problems will be analysed. The lecture introduces to basic concepts of environmental and natural resource economics, cost-benefit analysis with respect to environmental resources, the concept of sustainable resource use, as well as to the theory of optimal resource extraction. Moreover, the most important environmental policy instruments will be presented and discussed.
Literatur	• Perman, R., Ma, Y., McGilvray, J., Maddison, D. and M. Common (2011): Natural Resource and Environmental Economics. 4th Edition, Pearson Education.
Anmerkungen	This lecture takes place in the second half of the semester (4 hours per week). A voluntary tutorial is offered.
Exercises to Basic Microeconomics (freiwillig) (4902-443)	
Person(en) verantwortlich	Kirsten Boysen-Urban
Lehrform	Übung
SWS	1
Inhalt	.
Literatur	-
Anmerkungen	-
Exercises to Environmental Policy (freiwillig) (4902-444)	
Person(en) verantwortlich	Christian Lippert
Lehrform	Übung
SWS	1
Inhalt	.
Literatur	-
Anmerkungen	-

Modul: Economics of Innovation 2 (5209-510)

Modulverantwortung	Andreas Pyka
Bezug zu anderen Modulen	"Innovation Economics" complements "Growth Economics" by offering deeper insights into the mechanisms and dynamics of innovation driven development on the industry as well as the firm level. Furthermore "Innovation Economics" corresponds closely with the module "Industrial Organisation and Competition Theory" by focussing on the innovation dimension of strategic behaviour and competition.
Teilnahmevoraussetzung	Es bestehen keine Teilnahmevoraussetzungen
Lehrsprache	englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Bioeconomy (ab WiSe 2023/2024) (Master, PO vom 01.10.2014) 3. Semester, Wahl (Profil: Innovation and Entrepreneurship in the Bioeconomy)
Prüfungsdauer (in Minuten)	60 Minuten
Präsenzstudium (in Stunden)	-
Selbststudium (in Stunden)	-
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180 Stunden 56 Stunden Präsenzstudium 124 Stunden Selbststudium
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse in den empirischen und theoretischen Methoden, die in der modernen Innovationsökonomik herangezogen werden. . Sie verfügen über Kenntnisse in der Patentanalyse, der Netwerkanalyse sowie in numerischen Modellierungsansätzen. Ein besonderen Schwerpunkt stellt die Einführung in Methoden der Simulationsanalyse dar, wobei Agenten-basierte Simulationsmodelle im Vordergrund stehen. Die Methoden werden durch verschiedene Anwendungen auf innovationsökonomische Fragestellungen im Kurs vertieft. Sie sind in der Lage die Methoden auf innovationsökonomische Probleme selbstständig anzuwenden und Schlussfolgerungen daraus zu ziehen.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	-
Modulprüfung und Gewichtung	
Studienleistung und Gewichtung	Klausur
Recent Developments in Advanced Innovation Economics (5209-521)	

Person(en) verantwortlich	Andreas Pyka
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	Die jüngsten Entwicklungen in der innovationsökonomischen Forschung eröffnen ein breites und unklar abgegrenztes Betätigungsfeld. Innovationen und ihre Auswirkungen müssen über die Zeit, über Industrien und Regionen hinweg betrachtet werden. In diesem Kurs liegt der Schwerpunkt auf der anwendungsorientierten Erarbeitung unterschiedlicher Methoden zur Analyse innovativer Industrien und Regionen. Ein weiterer Schwerpunkt der Veranstaltung liegt auf dem Konzept der vernetzten Innovation. Dabei geht es unter anderem um die Wechselwirkung zwischen Innovation und dem institutionellen Rahmen in einem sogenannten koevolutionären Prozess.
Literatur	Chapters from Hanusch, H. and Pyka, A. (eds.), Elgar Companion to Neo-Schumpeterian Economics, Edward Elgar Publisher
Anmerkungen	-

Recent Developments in Advanced Innovation Economics (5209-522)

Person(en) verantwortlich	Andreas Pyka
Lehrform	Übung
SWS	2
Inhalt	In der Lehrveranstaltung werden die Studierenden mit dem spezifischen Instrumentarium zur Analyse von Innovationsprozessen vertraut gemacht. In einem ersten Abschnitt geht es um Verfahren zur Analyse der Heterogenität von Innovationssystemen. Danach werden die Studierenden mit den Verfahren der sozialen Netzwerkanalyse vertraut gemacht, welche es ermöglichen, mit Hilfe von Indikatoren die komplexe Architektur und Dynamik von Innovationsnetzwerken zu beschreiben. Im Rahmen der Modellanalyse geht es um Verfahren der sogenannten Systemdynamik, mit deren Hilfe ökonomische Wachstumsprozesse durch die Entstehung von neuen Industrien modelliert werden können. Ein zentrales Element im Bereich der numerischen Analyse stellen Agenten-basierte Simulationen dar, mit deren Hilfe Innovations- und Wissenserwerbsprozesse auf Unternehmens- und Netzwerkebene modelliert und analysiert werden können.

Literatur	Die Literatur wird in Ilias/ der Vorlesung bekannt gegeben.
Anmerkungen	-

Modul: Entrepreneurship (5703-510)

Modulverantwortung	Andreas Kuckertz
Bezug zu anderen Modulen	Entrepreneurial Marketing, Unternehmensplanspiel
Teilnahmevoraussetzung	Keine
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Master für das wirtschaftswissenschaftliche Lehramt (Master, PO vom 01.10.2009) 2./4. Semester, Pflicht Master für das wirtschaftswissenschaftliche Lehramt (Master, PO vom 01.10.2016) 2./4. Semester, Pflicht International Business and Economics (Erstzulassung WS 16/17) (Master, PO vom 01.10.2016) 2./4. Semester, Pflicht International Business and Economics (Erstzulassung WS 17/18) (Master, PO vom 01.10.2016) 2./4. Semester, Pflicht Management (Erstzulassung WS 16/17) (Master, PO vom 01.10.2016) 2./4. Semester, Pflicht Management (Erstzulassung WS 17/18) (Master, PO vom 01.10.2016) 2./4. Semester, Pflicht Wirtschaftsinformatik (Master, PO vom 01.10.2012) 2./4. Semester, Wahlpflicht Agribusiness (ab Studienbeginn SS 2019) (Master, PO vom 01.04.2019) 2. Semester, Wahlpflicht All Master's programs of the Faculty of Agricultural Sciences, 2. semester, elective (not recommended within blocked semesters of Animal Science, AgriTopics, EnviroFood, EnvEuro, Landscape Ecology) Bioeconomy (ab WiSe 2023/2024) (Master, PO vom 01.10.2014) 3. Semester, Wahl (Profil: Innovation and Entrepreneurship in the Bioeconomy)
Prüfungsdauer (in Minuten)	60
Präsenzstudium (in Stunden)	28
Selbststudium (in Stunden)	151
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse über den Prozess der Unternehmensgründung und die verschiedenen Formen, in denen sich unternehmerisches Verhalten realiter zeigt. Sie verfügen über detailliertes Wissen bezüglich

	der unternehmerischen Gelegenheit, können eine Unternehmensgründung planen und fehlende Ressourcen einwerben, wissen mit dem Unternehmenswachstum umzugehen und können den Ausstieg aus dem Unternehmen gestalten. Sie verfügen damit über das notwendige Rüstzeug, eine Unternehmensgründung von Anfang bis Ende sinnvoll zu steuern. Sie sind in der Lage, theoretische Konzepte des Entrepreneurship zu erläutern und auf praktische Anwendungsfälle zu transferieren.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	-
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur (Planspiel)
Studienleistung und Gewichtung	-
Entrepreneurship (5703-511)	
Person(en) verantwortlich	Andreas Kuckertz
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	Die Lehrveranstaltung gibt einen Überblick über die Grundlagen von Entrepreneurship, den Gründungsprozess sowie die verschiedenen Formen von Entrepreneurship in der Praxis (Unternehmensgründung, Intrapreneurship, Corporate Entrepreneurship, Social Entrepreneurship). Dabei werden auch Geschäftsmodelle und die Motivation des Entrepreneurs, unternehmerisch tätig zu werden, behandelt.
Literatur	Die Literatur wird in Ilias/ der Vorlesung bekannt gegeben.
Anmerkungen	-

Modul: Environmental and Ecological Statistics (3402-480)

Modulverantwortung	Hans-Peter Piepho
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	Basic knowledge of statistics, e.g. quantitative methods course, and basic knowledge of R, e.g. statistics with R course.
Lehrsprache	englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 semester
Studiengänge	Agricultural Biology (Master) 3. Semester, elective Agricultural Sciences in the Tropics and Subtropics (Master) 3. Semester, elective Bioeconomy (Master) 3. Semester, elective (profile: Sustainability Assessment) Environmental Protection and Agricultural Food Production (Master) 3. Semester, elective Environmental Science - Soil, Water, and Biodiversity (Master) 3. Semester, elective Landscape Ecology (Master) 3. Semester, elective Earth and Climate System Sciences (Master) 3. Semester, elective (Profile: Earth System Processes – Observation and Simulation Sustainability and Environmental Resources)
Prüfungsdauer (in Minuten)	60
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	After this module, students are able to understand and apply various important statistical methods to environmental and ecological data, present and interpret the results. Students can determine why, when and how to apply particular statistical methods to environmental and ecological data. Students can design and analyze observational field studies in environmental and ecological sciences. Students will be able to critically analyze assumptions and work independently. Students will deepen their communication skills through effective use of graphical visualizations for presentation of results.

empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	-
Modulprüfung und Gewichtung	Written exam (40 %)
Studienleistung und Gewichtung	Written paper (30 %)
	Presentation (30 %)
Environmental and Ecological Statistics (3402-481)	
Person(en) verantwortlich	Hans-Peter Piepho
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	4
Inhalt	Correlation, Linear Regression, General Linear Models, Generalized Linear Models (GLMs), Generalized Linear Mixed Models (GLMMs), Generalized additive models (GAMs)-Semiparametric Models, Generalized Additive Mixed Models (GAMMs)-Semiparametric Regression Models, Nonlinear Regression, Spatial Data Analysis, Repeated Measures, Longitudinal Data Analysis, Environmental and Ecological Time Series, Spatio-Temporal Modelling, Multivariate Methods, Basic Bayesian Methods, Structural Equation Modelling, Design of Observational Studies in Environmental and Ecological Sciences; Data Visualisation in graphics
Literatur	• Gbur, E.E., Stroup, W.W., McCarter, K.S. et al. 2020. Analysis of generalized linear mixed models in the agricultural and natural resources sciences (Vol. 156). John Wiley & Sons. • Donovan, T.M. and Mickey, R.M., 2019. Bayesian statistics for beginners: A step-by-step approach. Oxford University Press, USA. • McGarigal, K., Cushman, S.A. and Stafford, S., 2013. Multivariate statistics for wildlife and ecology research. Springer Science & Business Media.
Anmerkungen	-

Modul: Environmental Modeling (3103-510)

Modulverantwortung	Thilo Streck
Bezug zu anderen Modulen	Participation is useful for students who want to gain some insight in computer-based analysis of environmental systems. Possible follow-up module: 3103-450 Spatial data analysis with GIS.
Teilnahmevoraussetzung	REGISTRATION FOR THIS MODULE THROUGH THE ILIAS SYSTEM IS MANDATORY.
Lehrsprache	englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 semester
Studiengänge	Agricultural Sciences - Soil Science (Master) 3. Semester, elective Bioeconomy (Master) 3. Semester, elective (profile: Sustainable biomass production systems and profile sustainability assesement) Environmental Protection and Agricultural Food Production (Master) 1. Semester, compulsory Environmental Science - Soil, Water, and Biodiversity (Master, from WS 24/25) Home. 1. Semester, compulsory Environmental Science - Soil, Water, and Biodiversity (Master, from WS 25/26) Home. 1. Semester, semi-elective Environmental Science - Soil, Water, and Biodiversity (Master until 2023/24) Host - Specialization: Soil Resources and Land Use. 3. Semester, semi-elective Environmental Science - Soil, Water, and Biodiversity (Master from 2024/25) Host - Specialization: Soil Resources and Land Use. 3. Semester, elective Environmental Science - Soil, Water, and Biodiversity (Master) Host - Specialization: Climate Change. 3. Semester, semi-elective Environmental Science - Soil, Water, and Biodiversity (Master) Host - Specialization: Ecosystems and Biodiversity. 3. Semester, semi-elective Landscape Ecology (Master) 3. Semester, elective
Prüfungsdauer (in Minuten)	120
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	Students learn to analyse and model environmental systems. Emphasis is put on matter cycles and the

	fate of environmental chemicals in agro-ecosystems. Students are able to set up simple system analytical models for environmental problems. They can run simulations and can interpret their results. They are able to become acquainted with more complex state-of-the-art-models.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	PARTICIPATION IN THE COMPUTER EXERCISES IS MANDATORY. You will not be allowed to take the exam if not having participated regularly in the computer exercises.
Modulprüfung und Gewichtung	Written (100%)
Studienleistung und Gewichtung	-
Environmental Modeling (lecture) (3103-511)	
Person(en) verantwortlich	Thilo Streck
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	Analysis of agro-ecosystems dynamics with emphasis on matter cycles - Environmental systems analysis - Mathematical modelling of dynamic systems - Applications (predator-prey systems, matter cycles, plant growth, fate of environmental chemicals, global change, spatial modeling)
Literatur	• Deaton, M.L. and J.I. Winebreake. Dynamic Modeling of Environmental Systems. Springer, New York, Berlin, 1999. • Müller, C. Modelling Soil-Biosphere Interactions. CABI Publishing, Wallingford, UK, 2000. • Downloadable lecture notes
Anmerkungen	-
Environmental Modeling (computer exercises) (3103-512)	
Person(en) verantwortlich	Thilo Streck
Lehrform	Übung
SWS	2
Inhalt	• Analysis of agro-ecosystems dynamics with emphasis on matter cycles • Environmental systems analysis • Mathematical modelling of dynamic systems

	• Applications (predator-prey systems, matter cycles, plant growth, fate of environmental chemicals, global change, spatial modeling) Registration at ILIAS course
Literatur	Deaton, M.L. and J.I. Winebreake. Dynamic Modeling of Environmental Systems. Springer, New York, Berlin, 1999. Müller, C. Modelling Soil-Biosphere Interactions. CABI Publishing, Wallingford, UK, 2000.
Anmerkungen	-

Modul: Erneuerbare Energieträger (4403-420)

Modulverantwortung	Joachim Müller
Bezug zu anderen Modulen	Methodische Grundlage für eine MSc-Thesis im Bereich Erneuerbare Energieträger
Teilnahmevoraussetzung	Basiskenntnisse aus dem BSc-Studium
Lehrsprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Agrarwissenschaften - fachrichtungsfrei (Master) 3. Semester, Wahlpflicht Nachhaltige Biobasierte Technologien (Master) 1. Semester, Pflicht Nachwachsende Rohstoffe und Bioenergie (Master) 1. Semester, Pflicht Agribusiness (Master, PO vom 01.04.2019) 3. Semester, Wahlpflicht Agrarwissenschaften - Agrartechnik (Master) 3. Semester, Wahlpflicht Bioeconomy (Master) 3. Semester, Wahl (Profil: Biomass processing and biorefinery)
Prüfungsdauer (in Minuten)	120
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden - kennen die wichtigsten erneuerbaren und fossilen Energiequellen sowie den Zusammenhang zwischen Energieeinsatz und Umweltbelastung, - kennen die wichtigsten Technologien zur Umwandlung erneuerbarer Energieressourcen in Nutzenergie, die aktuelle Bedeutung erneuerbarer Energien für die Energiebereitstellung sowie das bestehende technische Potential, - verstehen die physikalischen Prinzipien und Möglichkeiten der Energieumwandlung, Energieübertragung und Energiespeicherung, - können erneuerbarer Energieträger unter technischen, ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten bewerten, - haben im Rahmen der begleitenden Projektierungsübung praktische Erfahrung mit der Anwendung von Methoden zur Auswahl, Bemessung und Kostenrechnung von Anlagen zur Energieerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen gesammelt.

	Durch die Vorlesungsvor- und Nachbereitung sowie durch die Prüfungsvorbereitung lernen und üben die Studierenden kritisches und analytisches Denken und selbstständiges Arbeiten. Schriftliche und mündliche Ausdrucksfähigkeit sowie Kommunikations- und Kooperationsfähigkeit trainieren die Studierenden bei der Projektierungsübung in Gruppen.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	-
Modulprüfung und Gewichtung	computergestützte schriftliche Prüfung (100%)
Studienleistung und Gewichtung	-
Erneuerbare Energieträger (4403-421)	
Person(en) verantwortlich	Joachim Müller
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	4
Inhalt	- Einführung in die erneuerbaren, fossilen und konventionellen Energieträger - Solare Strahlung, Grundlagen und energetische Nutzung - Solarthermie, Nutzung und Potentialberechnung - Photovoltaik Herstellung, Nutzung, Anlagentechnik - Oberflächen- und Tiefengeothermie - Wasserkraftnutzung (Salz- und Süßwasserkraftnutzung) Anlagentechnik - Windkraftanlagen, Technik und Nutzungsvoraussetzungen - Simulation und Ertragsberechnung von photovoltaischen und solarthermischen Anlagen (Übung). - Netzstabilität und EEG (Rahmenbedingungen) - Prüfungsvorbereitung mit Gelegenheit zur Diskussion aktueller Themen - Exkursion Biomasse BHKW Ludwigsburg. Die Teilnahme an der Exkursion stellt den Bezug

	zwischen dem vermittelten Fachwissen und der Praxis her und wird daher dringend empfohlen. Vorlesung, Exkursion, Übung, Unterstützung durch E-Learning-Plattform
Literatur	Kaltschmitt, M. (1997): Erneuerbare Energien. Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte. Springer. Berlin.
Anmerkungen	-

Modul: Ethical Reflection on Food and Agriculture (4302-420)

Modulverantwortung	Claudia Bieling
Bezug zu anderen Modulen	Global Agri-food Systems (4302-460) and other modules that deal with interdisciplinary aspects of food and agriculture
Teilnahmevoraussetzung	Since the number of participants is limited to 20, students are asked to submit a short letter of motivation to participate in the module; for further info see course description, 4302-421. We will give priority to students that take this module as part of their semi-elective programme and will prioritize Master level students as well as participants of the students' initiative FRESH (given their contribution to developing this module). Criteria for the selection process will be the quality of the motivation letter and, in a second step, the order of submission. Signing up in ILIAS will only be possible after the selection process.
Lehrsprache	englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 semester
Studiengänge	Environmental Science - Soil, Water, and Biodiversity (Master) 1. Semester, semi-elective Agricultural Sciences - Advisory and Innovation Services in Agri-Food Systems (Master) 1./3. Semester, elective Agribusiness (Master) 3. Semester, elective Agricultural Sciences - Agricultural Economics (Master) 3. Semester, elective Agricultural Sciences - Animal Sciences (Master) 3. Semester, elective Agricultural Sciences - Plant Production Systems (Master) 3. Semester, elective Agricultural Sciences - Soil Science (Master) 3. Semester, elective Agricultural Sciences - Transformation Management for Sustainable Agri-Food Systems (Master) 3. Semester, elective (Profile Diversified Farming Systems Consumers and Food Value Chains) Agricultural Sciences in the Tropics and Subtropics (Master) 3. Semester, elective Biobased Products and Bioenergy (Master) 3. Semester, elective Bioeconomy (Master) 3. Semester, elective (profile: Innovation and Entrepreneurship Transforming Food Systems)

	Crop Sciences - Plant Breeding and Seed Science (Master) 3. Semester, elective Crop Sciences - Plant Nutrition and Protection (Master) 3. Semester, elective Earth and Climate System Sciences (Master) 3. Semester, elective (Profile: Agroecosystems and Food Security) Environmental Protection and Agricultural Food Production (Master) 3. Semester, elective Landscape Ecology (Master) 3. Semester, elective Organic Agriculture and Food Systems (Master) 3. Semester, elective Sustainable biobased technologies (Master) 3. Semester, elective
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	After completing this module, students have basic knowledge of ethical theory and frameworks for ethical analysis, as well as of their application to the field of contemporary food and agricultural research and practice. Furthermore, course participants are familiar with identifying ethical issues and their underlying moral principles, and with ethical reasoning and evidence-based argumentation with respect to the multi-functionality of agriculture. Drawing on teaching methods that combine theory and on-the-ground experiences from lecturers and guest speakers, this module creates a space to critically discuss current ethical issues related to food and agriculture. Following an interactive didactic approach, students learn to identify the impact of concurrent global challenges on the different members of society (small and large scale farmers, consumers, civil society organizations, industry and retailers, the public sector, and scientists) and the environment, as well as define the roles and responsibilities of the various actors in meeting these challenges. Engaging participants in discussions with lecturers and guest speakers, and comprising a group work assignment that includes independent literature research, classification/prioritization of evidence and information, oral presentations and argumentation in plenary debates, as well as an individual journal

	exercise, this module enables students to further develop the following soft skills: - communication skills - logical and analytical abilities - critical and analytical reading of scientific literature - evidence-based argumentation - teamwork capacity - intercultural competence - scientific journal-based literature research - scientific writing skills - (media-supported) presentation skills - organization and time management skills
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Please note that the number of participants is limited to 20. Therefore, students are asked to submit a short letter of motivation to participate in the module (see above/further info in course description, 4302-421). Signing up in ILIAS will only be possible after the selection process.
Modulprüfung und Gewichtung	Written paper in the form of an individual learner's journal (50 %)
Studienleistung und Gewichtung	Presentation in groups (40 %), contributions to seminar discussions (10 %)
Ethical Reflection on Food and Agriculture (4302-421)	
Person(en) verantwortlich	Claudia Bieling
Lehrform	Seminar mit Übung
SWS	4
Inhalt	The module is broadly structured in two parts: Part I is dedicated to the theoretical foundations of ethical thinking. Under the guidance of an ethicist from the International Center of Ethics in the Sciences and Humanities (IZEW, University of Tübingen), students will become acquainted with basic knowledge of ethical theory and tools for ethical analysis and argumentation, including:

	- prudence, justice and the good life as principles for ethical assessment - from fact to values and norms: how to build an argument - dealing with non-knowledge. In parallel to the lectures of the first part, students will practice the application of these theories and tools by elaborating case studies (group work) on an ethical issue of their choice (e.g. animal welfare, GMOs, biofuels). In Part II, students will further enhance their capacity to identify ethical issues related to the field of food and agriculture and critically reflect on them. For this, guest speakers are invited to share their experiences and perspectives, e.g. as an ethicist working in science or on providing food aid to developing countries. A particular emphasis will be on "solutions" or ways forward for reducing ethical problems and conflicts. As part of this, we will for instance explore the potential of taxation as a means for including ethical concerns in policy as well as alternative economic models that call for a more just economic order.
Literatur	Readings will be provided via ILIAS.
Anmerkungen	Please note that this module is limited to 20 students and can be taken only after applying with a motivation letter! Applications for participation in WS 2025/26 should be submitted from Sep 29 to Oct 12, 2025. Please send your letter of motivation to claudia.bieling@uni-hohenheim.de stating the following: • Your name • Your country of origin • Your study programme (and specialization, if applicable) • Study programme level (M.Sc./B.Sc./Ph.D.) • Statement of motivation: I want to take the course 'Ethical Reflection on Food and Agriculture' because... (around 150 words). The decision about participation will be communicated to applicants by Oct 13, 2025.

We will give priority to students that take this module as part of their semi-elective programme, and will prioritize Master level students. Since this module was developed on initiative of the students' group FRESH, FRESH members will be prioritized as well. Please mention if you are an active member of FRESH in your motivation letter. Criteria for the selection process will be the quality of the motivation letter and, in a second step, the order of submission.

Modul: Fallstudien biogener Produkte (4408-450)

Modulverantwortung	Andrea Kruse
Bezug zu anderen Modulen	Separationstechniken und Konversionstechnologien nachwachsender Rohstoffe (4408-410), Stoffstromanalyse und Life Cycle Assessment (3403-470)
Teilnahmevoraussetzung	Grundkenntnisse im Bereich Konversionstechnologie, i.R. erbracht durch die Pflichtveranstaltungen im Master "Nachwachsende Rohstoffe und Bioenergie" oder "Bioeconomy"
Lehrsprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Bioeconomy (Master) 2. Semester, Wahl Nachhaltige Biobasierte Technologien (Master) 2. Semester, Wahl Nachwachsende Rohstoffe und Bioenergie (Master) 2. Semester, Wahl Bioeconomy (Master) 2. Semester, Wahl (Profil: Biomass processing and biorefinery)
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	Eine Fragestellung im Bereich der Entwicklung von Bioraffinieren wird interdisziplinär bearbeitet. Dabei erlernen die Studierenden, vermittelte Inhalte anzuwenden, um konkrete Fragestellungen zu beantworten. Dies beinhaltet wissenschaftliches Arbeiten inklusive Literatursuche. Die Studierenden erarbeiten sich Lösungswege selbst und erlernen daher Handlungswissen für konkrete Problemlösungen. Außerdem werden selbstständiges Arbeiten, kritisches analytisches Denken, Kooperations- und Kommunikationsfähigkeit vermittelt. Lesen und Verstehen von Literatur in Englisch gehört auch dazu. Durch den Bericht und die Präsentation werden die schriftliche und mündliche Ausdrucksfähigkeit geübt. Dabei liegt der Fokus auf zielgruppenorientierter Darstellung (Industrie, Wissenschaft, Gesellschaft).

empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Dieses Modul ist auf 20 TeilnehmerInnen beschränkt. Anmeldung über Ilias mit üblichen Fristen. Studierende des Master-Studiengangs "Nachwachsende Rohstoffe und Bioenergie" haben Vorrang. Ansonsten Aufnahme nach Datum.
Modulprüfung und Gewichtung	Schriftliche Ausarbeitung in Form eines Berichts (70%) mit Abschlusspräsentation (30%)
Studienleistung und Gewichtung	4 Präsentationen der Zwischenergebnisse mit Diskussion (nicht benotet, für die Zulassung zur Modulprüfung notwendig)
Fallstudien biogene Produkte (4408-451)	
Person(en) verantwortlich	Andrea Kruse
Lehrform	Vorlesung mit Diskussion
SWS	4
Inhalt	Konkrete Fragestellungen aus der aktuellen Forschung oder von der Industrie werden in der Gruppe erarbeitet und im Plenum präsentiert und diskutiert. Die Fragestellungen sind aktuell und in jedem Semester unterschiedlich. Die Fragestellungen sind interdisziplinär und umfassen jeweils mindestens zwei folgender Bereiche: • Pflanzenproduktion • Düngung, Stoffkreislauf Boden • Chemische Synthese in Hinblick auf Polymere oder andere Produkte • Materialwissenschaften, i.R. in Hinblick auf spezielle Kohlenstoffmaterialien • Chemische Verfahrenstechnik in Blick auf Entwicklung neuer oder verbesserter Trennoperationen • Reaktionstechnik: Technische Umsetzung von chemischen Umwandlungen zur Realisierung in der Industrie. Zusätzlich werden i.R. Bewertungen in Hinblick auf Nachhaltigkeit und Kosten durchgeführt. Am Ende werden die Ergebnisse den Fragestellern aus Forschung und Industrie vor Ort präsentiert und diskutiert.
Literatur	Wird in der Lehrveranstaltung bereitgestellt
Anmerkungen	Innerhalb der Lehrveranstaltung erfolgt eine betreute Gruppenarbeit. Computer und Materialien sollten daher mitgebracht werden. Die Anwesenheit ist erforderlich, da sonst die Studienleistung nicht erbracht werden kann.

Modul: Farm Economics and Value Chain Development (4101-460)

Modulverantwortung	Christian Lippert
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	See admission regulations for the Master Programme Bioeconomy. Knowledge of basic concepts in Economics as taught in the module "Economics and Management". This module may be attended by other students in MSc programmes at Hohenheim in agreement with the responsible module coordinator.
Lehrsprache	englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	1 semester
Studiengänge	Bioeconomy (Master) 2. Semester, compulsory Earth and Climate System Sciences (Master) 2. Semester, elective (Profile: Sustainability and Environmental Resources)
Prüfungsdauer (in Minuten)	120
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	In the first part of the module students learn to evaluate internal and external costs and benefits of renewable resources for (new) biobased products and processes. Various methods of investment appraisal will be applied to optimise cultivation and harvest of permanent crops by means of adequate bioeconomic models. In the second part of the module students learn basic principles of Life-cycle Sustainability Assessment (LCSA) and are introduced to Risk Management at farm level and to stochastic risk analysis. Critical analytical thinking.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	This module is compulsory for all students of the Bioeconomy Master programme.

Modulprüfung und Gewichtung	Written exam (100%)
Studienleistung und Gewichtung	-
Resource Use Optimisation for Permanent Crops and Forests (4101-461)	
Person(en) verantwortlich	Christian Lippert
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	2
Inhalt	Biological growth of permanent crops and woodland resources will be modelled. These models will be combined with investment appraisals (e.g. calculating net present values and land rent) to derive optimised single and infinite rotations for different kinds of plantations. In addition, the optimum use of natural forests will be analysed taking all external and internal net benefits into account. The lectures deal with adequate bioeconomic concepts. The accompanying, in-class computer exercises enable the students to apply introduced theoretical concepts to real-world problems by means of spreadsheet modelling.
Literatur	Perman, R., Yue, M., Common, M., Maddison, D. and J. McGilvray (2011): Natural Resource and Environmental Economics, 4th Edition, Pearson Education.
Anmerkungen	-
Value Chain Development and Risk Management in the Bioeconomy (4101-462)	
Person(en) verantwortlich	Iris Lewandowski Christian Lippert
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	2
Inhalt	In the value chain development part of this semimodule, students will be introduced to the concepts of value chain and webs in the context of the Bioeconomy. By looking at examples of biobased value chains and webs from research and practical perspectives, the need of a multi-dimensional and context-dependent systems approach for the sustainable design and development of these systems will be demonstrated. In the Risk Management part, first definitions of risk and uncertainty, ways to assess farmers' risk attitudes and concepts for decision making under risk are presented. Second, major types and causes of risk in modern agriculture are analyzed together with available risk reducing instruments at farm level.

	Finally, an introduction to stochastic risk analysis is given. The contents presented are illustrated by in class Excel exercises.
Literatur	Up to date literature will be introduced in the lecture.
Anmerkungen	-

Modul: Farm Risk Analysis (4904-480)

Modulverantwortung	Thomas Berger
Bezug zu anderen Modulen	This module extends the basic knowledge from Farm System Modelling (4904-460) and complements Land Use Economics (4904-430) with practical applications
Teilnahmevoraussetzung	Farm System Modeling (4904-460) (or equivalent); introductory course in Data Analysis with R (e.g. participation in the AIDAHO Basic Module)
Lehrsprache	englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	1 semester
Studiengänge	Agricultural Sciences - Agricultural Economics (Master) 2. Semester, semi-elective Agribusiness (Master) 2. Semester, elective Biobased Products and Bioenergy (Master) 2. Semester, elective Bioeconomy (Master) 2. Semester, elective (Profile: Sustainability Assessment in the Bioeconomy) Environmental Protection and Agricultural Food Production (Master) 2. Semester, elective Organic Agriculture and Food Systems (Master) 2. Semester, elective Sustainable Biobased Technologies (Master) 2. Semester, elective Earth and Climate System Sciences (Master) 3. Semester, elective (Profile: Agroecosystems and Food Security)
Prüfungsdauer (in Minuten)	60
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	Upon completion of this module, students will be able to design, implement and interpret models for farm system optimization and simulation with sound consideration of uncertainty. They will be able to extract decision-relevant information from farmer surveys and agro-economic databases, and to handle large data sets efficiently. Apply advanced mixed-integer modeling techniques to represent multiple farm objectives and discrete decisions. They are able to build and initialize a locally generic farm system model for many farm agents, and to

	design and perform problem-oriented uncertainty and sensitivity analyses. They will be able to apply appropriate techniques to model farm decisions under risk and understand the fundamentals of dynamic simulation of farm system decisions over time. Through the application of statistical scripting, model formulation, and data processing to practical modeling problems, students will develop their analytical problem-solving skills, particularly abstraction and algorithmic thinking. Through individual and group exercises, students will strengthen their organizational, communication, and independent work skills.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	-
Modulprüfung und Gewichtung	- Written test (50 %)
Studienleistung und Gewichtung	- Written paper in the form of exercises (50 %) - Group work
Farm Risk Analysis (4904-481)	
Person(en) verantwortlich	Thomas Berger
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	4
Inhalt	This module focuses on essential skills for effective research planning and execution. Students will learn to extract and analyze information using R, using databases and surveys for data-driven insights. The course covers the generic formulation and automated initialization of static farm system decision problems, with an emphasis on advanced techniques using integers and multiple objectives in farm system models. In addition, students will design and implement uncertainty and sensitivity analyses to gain insights into decision making under risk. The module culminates in a dynamic farm simulation, allowing students to apply their knowledge to real-world scenarios and develop effective farm management strategies.
Literatur	• Ragsdale, C. T. (2008): Managerial Decision Modeling, Revised Edition • Hazell, P., Norton, R. (1986): Mathematical Programming for Economic Analysis in Agriculture. https://www.ifpri.org/publication/

	mathematical-programming-economic-analysis-agriculture • Saltelli, A., Ratto, M., Andres, T., Campolongo, F., Cariboni, J., Gatelli, D., ... & Tarantola, S. (2008). Global sensitivity analysis: the primer. John Wiley & Sons.
Anmerkungen	-

Modul: Farm System Modelling (4904-460)

Modulverantwortung	Thomas Berger
Bezug zu anderen Modulen	The module complements the contents taught in 'Land Use Economics (4904-430)'.
Teilnahmevoraussetzung	Proficiency in using spreadsheet applications (MS-Excel or LibreOffice), basics of microeconomic, basic knowledge of agricultural systems
Lehrsprache	englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1st half of semester
Studiengänge	Agricultural Sciences - Agricultural Economics (Master) 1. Semester, compulsory Agricultural Sciences - Advisory and Innovation Services in Agri-Food Systems (Master) 1. Semester, semi-elective Bioeconomy (Master) 3. Semester, elective (profile: Sustainability Assessment) Environmental Science - Soil, Water, and Biodiversity (Master) 3. Semester, semi-elective
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	Students will be familiar with the basic concepts of constrained optimization. They will be able to analyze typical farm system decision problems and formulate them as mathematical programming models. They will be able to implement and solve MP problems using spreadsheet software, evaluate the stability and sensitivity of the solution, and interpret the results in the context of the farm system decision problem. By developing their own case study, students apply analytical thinking and acquire various scientific skills (e.g., literature searching and reading, data handling, processing and analysis, oral presentation). In this module, students will develop essential skills that are critical for success in their academic and professional careers. Organizational skills are emphasized, enabling students to effectively manage

	their time and resources in project work. The module encourages independent work and promotes self-motivation and responsibility in learning. Critical and analytical thinking is developed through engagement with spreadsheet models and real-world case studies, enabling students to evaluate and interpret data effectively.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	- First half of semester. Module offered in tandem with module "Land Use Economics" (4904-430). - Laptop required for computer exercises in class.
Modulprüfung und Gewichtung	80% own case study + 20% peer feedback on other studies
Studienleistung und Gewichtung	-
Farm System Modelling (4904-461)	
Person(en) verantwortlich	Thomas Berger
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	Students work on an individual case study analyzing a decision problem in a farm system of their choice, solve this problem using mathematical programming, and document their case study in an electronic portfolio on ILIAS. Lectures will cover the following topics: • Introduction to Farm System Modeling • Mathematical programming • Farm investment analysis
Literatur	-
Anmerkungen	-
Modelling of Land Use Decisions with Mathematical Programming (4904-462)	
Person(en) verantwortlich	Thomas Berger
Lehrform	Übung
SWS	2
Inhalt	Students work on an individual case study analyzing a decision problem in a farm system of their choice, solve this problem using mathematical programming, and document their case study in an electronic portfolio on ILIAS. Lectures will cover the following topics: • Introduction to Farm System Modeling • Mathematical programming

	• Farm investment analysis
Literatur	-
Anmerkungen	-
Introduction to Excel Spreadsheet Models (freiwillig) (4904-463)	
Person(en) verantwortlich	Thomas Berger
Lehrform	Übung
SWS	2
Inhalt	Students work on an individual case study analyzing a decision problem in a farm system of their choice, solve this problem using mathematical programming, and document their case study in an electronic portfolio on ILIAS. Tutorials will cover the following topics: • Introduction to Farm System Modeling • Mathematical programming • Farm investment analysis
Literatur	-
Anmerkungen	-

Modul: Financial Management (5101-590)

Modulverantwortung	Dirk Hachmeister
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Bioeconomy (Master, PO vom 01.10.2014) 2. Semester, Pflicht Earth and Climate System Science (Master) 3. Semester, Wahl (Profil: Sustainability and Environmental Resources)
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden verfügen über fundierte Kenntnisse bzgl. der grundlegenden Ideen und Konzepte des Finanzmanagements, d.h. der Rechnungslegung, des betrieblichen Rechnungswesens, der Finanzen und des Risikomanagements. Sie können diese Ideen und Konzepte in interdisziplinären Teams kommunizieren. Sie sind in der Lage Methoden des Rechnungswesens und der Finanzwirtschaft anzuwenden, um Lösungen für reale Probleme zu erarbeiten, die im Zusammenhang mit der Organisation der biobasierten Wirtschaft auftreten. Die Vorlesung bereitet die Grundlage für weiterführende Managementkurse.
empfohlene Vorkenntnisse	Fundamentals of Economics
Anmerkungen	-
Modulprüfung und Gewichtung	Referat
Studienleistung und Gewichtung	-
Accounting and Managerial Accounting (5101-591)	
Person(en) verantwortlich	Dirk Hachmeister
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	In Accounting and Managerial Accounting werden die Studierenden mit den grundlegenden Konzepten

	des Rechnungswesens und des Management Accounting vertraut gemacht und verstehen das Zusammenspiel von Entscheidungsfindung und Berichterstattung. Darüber hinaus verstehen die Studierenden den Unterschied zwischen internem und externem Rechnungswesen und die Bedeutung von Informationen für den Entscheidungsprozess. Die Vorlesung umfasst die grundlegenden theoretischen Konzepte des Rechnungswesens, diese werden von Fallstudien veranschaulicht, um ein tieferes Verständnis der Konzepte zu fördern. Durch die Beschäftigung mit der Theorie und die Durchführung eigenständiger Analysen entwickeln die Studierenden grundlegende analytische Fähigkeiten, die für die Problemlösung in der Bioökonomie unerlässlich sind.
Literatur	Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.
Anmerkungen	-
Finance and Risk Management (5101-592)	
Person(en) verantwortlich	Dirk Hachmeister
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	In Finance and Risk Management werden die Studierenden in die grundlegenden Konzepte der Unternehmensfinanzierung und des quantitativen Risikomanagements eingeführt und lernen die verschiedenen Faktoren für den finanziellen Erfolg bzw. Misserfolg eines Unternehmens sowie die Bedeutung des Risikomanagements kennen. Der Unterricht konzentriert sich auf die Finanz- und Risikomanagementtheorie und deren Anwendung. Die Vorlesungen werden von Fallstudien begleitet, um ein tieferes Verständnis der Konzepte zu fördern. Durch die Auseinandersetzung mit der Finanztheorie und die Durchführung eigenständiger Analysen entwickeln die Studierenden grundlegende analytische Fähigkeiten, die für die Problemlösung in der Bioökonomie unerlässlich sind.
Literatur	Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.
Anmerkungen	-

Modul: Food and Nutrition Security (4902-430)

Modulverantwortung	Kirsten Boysen-Urban
Bezug zu anderen Modulen	This module will be of particular interest for students with a specialization in development economics and policy.
Teilnahmevoraussetzung	Students should be familiar with the basics in microeconomics and macroeconomics. Furthermore, some previous exposure to aspects related to poverty and economic development is assumed.
Lehrsprache	englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 semester
Studiengänge	Agricultural Sciences in the Tropics and Subtropics (Master) 3. Semester, elective Agricultural Sciences - Agricultural Economics (Master) 3. Semester, semi-elective Agricultural Sciences - Transformation Management for Sustainable Agri-Food Systems (Master) 3. Semester, semi-elective (Profile Tropics and Subtropics Consumers and Food Value Chains) Bioeconomy (Master) 3. Semester, elective (profile: Bioeconomy Policy Analysis Transforming Food Systems within the Bioeconomy) Food Biotechnology (Master) 3. Semester, elective Earth and Climate System Sciences (Master) 3. Semester, elective (Profile: Agroecosystems and Food Security)
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	Students will become familiar with the multidimensional problems of hunger and malnutrition, including global trends, measurement concepts, causes, and economic implications. Furthermore, policies to improve food and nutrition security will be analyzed and discussed. Students will acquire communication and cooperation skills within a multicultural framework. They will be instructed to think critically and analytically about the multidimensionality of hunger and malnutrition. Students will be able to effectively evaluate and

	communicate the problems and challenges of food security.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	-
Modulprüfung und Gewichtung	Written (100%)
Studienleistung und Gewichtung	-
Food and Nutrition Security (4902-431)	
Person(en) verantwortlich	Manfred Zeller Kirsten Boysen-Urban
Lehrform	Vorlesung
SWS	4
Inhalt	This module focuses the socio-economic aspects of malnutrition and overnutrition, including causes, consequences and remedies. It also discusses the different drivers of food supply and demand in the world market. Students are expected to be familiar with the basics of micro- and macro-economics and to have some prior knowledge of aspects of poverty and economic development. Overview of main topics covered: • Global Perspective on Hunger and Food Insecurity • Concepts of Hunger and Malnutrition: Measurement Approaches and Nutrition-Health Linkages • The World Food Equation: Factors of Global Food Supply and Demand • Trade Policies in Developing Countries; Poverty and Trade • Multidimensionality of Hunger and Poverty: Food Security-Poverty Linkages • Access to Rural Finance: Empowerment, Participation and Gender • Targeting of Rural Development Policies • Food Demand Analysis: Empirical Approaches and Data Collection • Food and Nutrition Policies • Multidimensionality of Hunger and Poverty: Risk and Vulnerability • Institutional Change: Access to Land and Water Resources • The Challenge of Food Security Through the lectures and discussion of case studies you will become familiar with the multidimensional problems of hunger and malnutrition, including

	global trends, measurement concepts, causes, and economic implications.
Literatur	• Leathers, H.D., and P. Foster (2009): The World Food Problem: Towards Ending Undernutrition in the Third World. 4th edition. Lynne Rienner Publishers, Boulder. • Leathers, H.D., and P. Foster (2004): The World Food Problem: Tackling the Causes of Undernutrition in the Third World, 3rd edition, Lynne Rienner Publishers, Boulder. • Southgate, D., D.H. Graham and L. Tweeten (2010): The World Food Economy. Oxford, Blackwell Publishing. • Thirlwall, A.P. (2006): Growth and Development. With Special References to Developing Economies. 8th edition. Palgrave Macmillan, New York. • Todaro, M. P. and S. C. Smith (2009): Economic Development. 10th edition. Pearson, London.
Anmerkungen	-

Modul: Food Process Design I - Efficient Processing and Transport Phenomena (1503-520)

Modulverantwortung	Reinhard Kohlus
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	Technical basics, process engineering, physical chemistry or thermodynamics of multiphase systems
Lehrsprache	englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 3)
Studiengänge	Food Science and Engineering (Master, PO vom 01.10.2013) 1. Semester, Pflicht Bioeconomy (Master, PO vom 01.10.2014) 3. Semester, Wahl (Profil: Transforming Food Systems) Food Microbiology and Biotechnology (Master, PO vom 01.10.2013) 3. Semester, Wahl Food Biotechnology (Master, PO vom 01.10.2016) 3. Semester, Wahl Bioeconomy (ab WS 16/17) (Master, PO vom 01.04.2017) 3. Semester, Wahl Food Systems (Master, PO 01.10.2019) 1. Sem., Wahl
Prüfungsdauer (in Minuten)	120
Präsenzstudium (in Stunden)	80
Selbststudium (in Stunden)	145
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	The students know the fundamentals of thermal separation processes. They are capable of applying physical-chemistry fundamentals, to design the processes. The laws of energy and mass and momentum transfer are known and can be applied to standard problems. The fundamental calculation methods are mastered.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Maximum number of participants: 50

Modulprüfung und Gewichtung	oral exam (20 minutes), optional written exam (120 minutes)
Studienleistung und Gewichtung	-
Food Process Design I - Efficient Processing and Transport Phenomena (1503-521)	
Person(en) verantwortlich	Reinhard Kohlus
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	6
Inhalt	Lecture: Application of the fundamentals of thermal separation processes, multiphase flow and food process design. Specifically covered topics are drying technology, distillation and rectification, extraction, crystallization, heat transfer processes. Fundamentals: Equilibria equations, Phase and state diagrams, mass transfer equations, Multiphase flows: especially gas –liquid flows, Mass transfer in multiphase systems, two film theory, surface renewal theory Design of rectification system: McCabe Thiele Diagram, hydrodynamic design of rectification columns. Description of residence time distributions, prediction of RTD's Drying, coupling of heat and mass transfer, Glass transition temperature, sorption isotherms. Optimisation of energy requirements, coupling of heat flows- Design and decision taking of heat transfer systems. Exercises and problems in the above given areas will be covered using calculation and engineering software.
Literatur	Sattler; Thermische Trennverfahren; VCH Verlag Kraume, Kraume, M: Transportvorgänge in der Verfahrenstechnik, Grundlagen und Apparative Umsetzung , Springer Verlag 2004
Anmerkungen	-

Modul: Food Process Design II - Process Integration and Scale up (1503-500)

Modulverantwortung	Reinhard Kohlus
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	Knowledge of equivalent to Food Process Design I, e.g. Basics of fluid mechanics, mass and heat transfer, unit operations in food processing.
Lehrsprache	englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 3)
Studiengänge	Food Microbiology and Biotechnology (Master, PO vom 01.10.2013) 2. Semester, Wahl Food Science and Engineering (Master, PO vom 01.10.2013) 2. Semester, Wahl Food Biotechnology (Master, PO vom 01.10.2016) 2. Semester, Wahl Food Systems (Master, PO vom 01.10.2019) 2. Semester, Wahl Bioeconomy (Master), 2. Semester, Wahl (Profil: Transforming Food Systems within the Bioeconomy)
Prüfungsdauer (in Minuten)	120
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	169
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	The students will learn to structure a line design problem and place it in the economical context. They will be able to make a systematic construction based on the main process-product interactions. They know the principles of the design of experiment approach and can apply these to a process design question. The students are able to solve scale up problems by principles of similitude. The learned skills focus on applicable knowledge which is based on strong basic / theoretical foundations allowing to apply it in a wide context.

	A key skill needed in this context is the ability to combine the set of tools to appropriately tackle a complex process design problem. Key competencies addressed in this module are threefold: decision making and dealing with complexity, understanding different roles in project management and team work and lastly professional communication with business partner.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Maximum number of participants: 24 Registration via ILIAS
Modulprüfung und Gewichtung	oral exam (20 minutes), optional written exam (120 minutes)
Studienleistung und Gewichtung	-
Food Process Design II - Process Integration and Scale up (1503-501)	
Person(en) verantwortlich	Reinhard Kohlus
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	5
Inhalt	Set-up of requirement lists, systematic construction processes (i.e. conceptual process design), apparatus and plant engineering and construction, Process-product interactions, Robust plant design, Process scale up, Design of experiments for process modelling. Hygienic design rules and cleaning considerations (cip, wip, sip), process control strategies and process optimization.
Literatur	Blass, E.; Entwicklung Verfahrenstechnischer Prozesse; Springer, Berlin (1997) Zlokarnik, M.; Scale up ; WILEY-VCH Verlag GmbH (2005) Kleppmann, W.; Taschenbuch Versuchsplanung; Hanser Verlag 2008 Douglas, J.,M. ; Conceptual Design of Chemical Prozesses; Mac GrawHill, Boston 1976 Hauser, G.; Hygienische Produktgestaltung; WILEY-VCH Verlag GmbH (2007)
Anmerkungen	List of English literature will be provided at start of course

Modul: Food Product Development: From Concept Ideation to Product Launch (1507-520)

Modulverantwortung	Jochen Weiss
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	Student of one of the above mentioned Master programmes with good command in English language
Lehrsprache	englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester (Block 2)
Studiengänge	M.Sc. Food Systems, 1. Semester, Pflicht M.Sc. Bioeconomy, 3. Semester, Wahl Profil: Transforming Food Systems M.Sc. Food Biotechnology, 3. Semester, Wahl M.Sc. Food Science & Engineering, 3. Semester, Wahl M.Sc. Biotechnology, 3. Semester, Wahl M.Sc. Food Science & Technology, 3. Semester, Wahl M.Sc. Lebensmittelchemie, 3. Semester, Wahl M.Sc. Molekulare Ernährungswissenschaft, 3. Semester, Wahl M.Sc. Molekulare Ernährungswissenschaft (ab Studienbeginn WS 23/24), 3. Semester, Wahl M.Sc. Ernährungsmedizin, 3. Semester, Wahl M.Sc. Medizinische Ernährungswissenschaft, 3. Semester, Wahl
Prüfungsdauer (in Minuten)	60
Präsenzstudium (in Stunden)	70
Selbststudium (in Stunden)	155
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	Students will be able to identify and respond to market needs based on a basic understanding on. Holistic insights into food product development and business creation will give them the tools to critically assess tasks in the field of product development and improvement, as well as entrepreneurial challenges to bring products to the market. This will allow them to develop leadership qualities and to work together as a team. Furthermore they will know technical terms and prerequisites related to these fields.

	The goal of the module is to develop a joint team project, which is assessed as part of the module examination. Students learn to develop and present their own ideas and work on them in small groups. In doing so, students strengthen their social and teamwork skills as well as their presentation skills.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Number of participants: 32 Registration via ILIAS Place allocation: Eligibility and registration order in ILIAS
Modulprüfung und Gewichtung	written business case (60%) and oral presentation (40%)
Studienleistung und Gewichtung	active participation at the lectures due to presentations is required
Food Product Development: From Concept Ideation to Product Launch (1507-521)	
Person(en) verantwortlich	Lisa Berger Jochen Weiss
Lehrform	Vorlesung
SWS	3
Inhalt	The module will cover different topic areas, such as: - Ideation in Start-Ups (conceptualization; start-up hub & entrepreneurial spirit) - Current Trends (market analysis, market trends, consumer trends) - Applied Product Development (emerging materials, emerging technologies, labelling & claims, sensory analysis, case studies, food safety, legal assessments and IP, challenges) - Corporate Identity (brand development, PR & marketing) - Innovations in Packaging (packaging materials science, packaging trends) - External Demands on Start-Ups (investment, targeting the retail) - Start-Up Case Studies (pre-seed, seed invest, invested & scaled, established businesses)

Literatur	Will be provided during the module
Anmerkungen	The corresponding module is offered in winter and summer. Please note, a double enrollment of modules (summer and winter semester) is not possible !

Modul: Forschungsmodul Medizinal-Cannabis (3401-520)

Modulverantwortung	Simone Graeff-Hönniger
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Agrarwissenschaften - Pflanzenproduktionssysteme (Master) 3. Semester, Wahl Nachhaltige Biobasierte Technologien (Master) 3. Semester, Wahl
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	Vermittlung grundlegender Einblicke in die Physiologie, die Entwicklung und den Anbau von Medizinal-Cannabis. Vermittlung von Einblicken, mit Hilfe welcher Methoden die Physiologie und die Entwicklung der Pflanzen untersucht werden kann. Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage, • die Physiologie der Pflanzen umfassend zu beschreiben, insbesondere die in den Pflanzen stattfindenden Stoffwechselvorgänge. • die Entwicklung der Pflanzen umfassend zu beschreiben, insbesondere ihre Steuerung durch interne und externe Faktoren. • Methoden, die geeignet sind, die Physiologie und die Entwicklung von Pflanzen aufzuklären, zu beschreiben. • Experimente zur Untersuchung der Physiologie und der Entwicklung der Pflanzen durchzuführen, angemessen darzustellen und auszuwerten, zu bewerten, zu interpretieren und zu kommunizieren. • einen Transfer des erworbenen Wissens auf einfache Probleme und Anwendungsbeispiele anderer Pflanzen durchzuführen.

	• den Umgang mit Messgeräten in der praktischen Übung zu erlernen und zu festigen. • erworbenes Fachwissen einzusetzen, um ein Verständnis für naturwissenschaftliche Prozesse entwickeln zu können. Durch die Kombination aus Vorlesungen und der experimentellen Untersuchung der Lehrinhalte lernen die Studierenden die wesentlichen Aspekte wissenschaftlichen Arbeitens. Durch die Datenerhebung, insbesondere in Gruppen, trainieren die Studierenden Organisationsfähigkeit, Teamarbeit und Datenmanagement.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	-
Modulprüfung und Gewichtung	Schriftliche Hausarbeit (50%) und mündliche Präsentation (50%) beides als Gruppenarbeit
Studienleistung und Gewichtung	-
Forschungsmodul Medizinal-Cannabis (3401-521)	
Person(en) verantwortlich	Simone Graeff-Hönninger
Lehrform	Vorlesung mit Seminar
SWS	4
Inhalt	Inhalte Vorlesung Vermittlung grundlegender Einblicke in den Anbau von Medizinal-Cannabis. In einem theoretischen Teil (Vorlesung) werden Kenntnisse zu Primär- und Sekundärstoffwechsel relevanter Inhaltsstoffe bei Cannabis, Wachstum und Entwicklungsbiologie der Cannabispflanze sowie endogene und exogene Steuerfaktoren pflanzlicher Entwicklung (Licht, Nährstoffe, Bewässerung etc.) vermittelt. Die Studierenden erhalten ein Grundverständnis für die Optimierung der Cannabinoidausbeute und Blütenerträge und erlernen die Einflussmöglichkeiten auf diese Zielparameter durch LED-Beleuchtung, Temperatur, Feuchtigkeit und Kohlendioxidanreicherung, Blütezeit und Photoperiode, Vermehrung, Erntezeitpunkt, Schädlings- und Krankheitsbekämpfung etc. Die Studierenden erhalten Einblicke, mit Hilfe welcher Methoden die Physiologie und die Entwicklung der Pflanzen untersucht und beeinflusst werden kann. Im Rahmen experimenteller Versuche im Gewächshaus erlernen die Studierenden pflanzenphysiologische Forschungsmethoden

	im Bereich Medizinal-Cannabis. Sie führen ein eigenständiges, mit den Betreuern geplantes und strukturiertes Gewächshausexperiment durch. Das Experiment beinhaltet individuelle Analysen und Experimente zu Vermehrungsmethoden/ Anzuchtmethoden bei Medizinal-Cannabis, den Auswirkungen auf das Pflanzenwachstum unter verschiedenen Bedingungen einschließlich Datenerhebung und Auswertung in Form einer Gruppenarbeit. Die Studierenden erheben mehrmals wöchentlich Daten, die anschließend eigenständig statistisch ausgewertet und aufbereitet werden. Anhand der Forschungsergebnisse können Funktionsweisen und Reaktionen von Pflanzen nachvollzogen werden. Eine kritische Auseinandersetzung mit den erhobenen wissenschaftlichen Primärdaten ist erforderlich und wird trainiert.
Literatur	Small, E. (2016): Cannabis: A Complete Guide, Taylor & Francis Inc; Illustrated Edition. Clarke, R.C. & Merlin, M.D. (2016): Cannabis : Evolution and Ethnobotany, DAAP Stacks SB295.C35 C54 2016, ISBN: 0520292482 Wedman-St.Louis, B. Cannabis As Medicine (E-Book), ISBN: 0429622199 Youbin Zheng: Handbook of Cannabis Production in Controlled Environments (E-Book), ISBN: 1000599466
Anmerkungen	-

Modul: Fundamentals of Economics (5213-420)

Modulverantwortung	Franziska Schünemann
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Bioeconomy (ab WS 16/17) (Master, PO vom 01.04.2017) 1. Semester, Wahlpflicht Earth & Climate System Science (ab WS21/22) (Master, PO vom 17.07.2021), 1. Semester, Pflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	60
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	123
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	Nach Abschluss des Kurses sind die Studierenden mit dem Konzept der Ressourcenknappheit und seinen Auswirkungen auf die Ressourcenallokation vertraut. Die Studierenden sind in der Lage, mikroökonomische Dynamiken in Bezug auf Konsumentenverhalten, Unternehmen und Marktinteraktionen zu analysieren und verstehen, wie individuelle Entscheidungen Marktgleichgewichte beeinflussen. Sie können die Grundlagen der Konsumententheorie anwenden und erklären, wie Individuen Entscheidungen unter Nutzenmaximierung und begrenztem Budget treffen. Sie können die Grundlagen des Unternehmensverhaltens in Bezug auf Kostenminimierungs- und Gewinnoptimierungsstrategien anwenden und analysieren. Die Studierenden sind in der Lage, makroökonomische Indikatoren wie BIP, Konsum, Investitionen und Nettoexporte zu interpretieren und ihre Rolle für das Funktionieren von Volkswirtschaften zu erklären. Die Studierenden erlernen mathematische und grafische Modelle, um wirtschaftliche Konzepte zu analysieren und ein tieferes Verständnis für theoretische Rahmenbedingungen und reale Anwendungen zu erlangen. Durch die Auseinandersetzung mit Wirtschaftstheorie und eigenständige Analysen entwickeln die Studierenden grundlegende

	analytische Fähigkeiten, die für Problemlösungen in der Bioökonomie unerlässlich sind.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	-
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur
Studienleistung und Gewichtung	-
Fundamentals of Economics (5213-421)	
Person(en) verantwortlich	Franziska Schünemann
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	4
Inhalt	Diese Vorlesung behandelt die Funktionsweise einzelner Wirtschaftsakteure und Märkte auf mikroökonomischer Ebene sowie das Verhalten makroökonomischer Aggregate wie des BIP, die grundlegende Voraussetzungen für die Analyse der Wirtschaft in der Bioökonomie sind. Die Vorlesung beginnt mit dem Prinzip der Knappheit und zeigt auf, wie Individuen, Unternehmen und Gesellschaften mit der ständigen Herausforderung konfrontiert sind, endliche Ressourcen unter konkurrierenden Bedürfnissen und Wünschen aufzuteilen. Der Kurs konzentriert sich auf die Mikroökonomie und wird die Dynamik des Verbraucherverhaltens, der Unternehmensproduktion und der Marktinteraktionen entschlüsseln. Durch die Brille der Verbrauchertheorie erforschen die Studierenden, wie Individuen Entscheidungen treffen, um ihren Nutzen zu maximieren und dabei Präferenzen und Budgetbeschränkungen auszugleichen. Die Analyse des Unternehmensverhaltens befasst sich mit den Feinheiten der Kostenminimierung und Gewinnoptimierung. Im makroökonomischen Teil der Vorlesung befassen wir uns mit der Messung des BIP und der Interpretation der Wirtschaftsleistung eines Landes als Ergebnis der individuellen Entscheidungsfindung. Die Studenten lernen die Komponenten des BIP kennen, darunter Konsum, Investitionen, Staatsausgaben und Nettoexporte. Die Vorlesung verwendet einen mathematischen und grafischen Ansatz der Wirtschaftstheorie, begleitet von interaktiven Diskussionen und anschaulichen Beispielen aus der Bioökonomie. Jede Vorlesung wird von einer Übung begleitet, um ein tieferes Verständnis der ökonomischen Konzepte zu fördern und Analysen selbständig durchzuführen.
Literatur	Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.
Anmerkungen	-

Modul: Global Agri-food Systems: Conventional, Organic, and Beyond (4302-460)

Modulverantwortung	Claudia Bieling
Bezug zu anderen Modulen	This module is of particular interest for students who intend to choose the module "Ethical Reflection on Food and Agriculture" and other modules in the field of social sciences.
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	1 semester
Studiengänge	Organic Agriculture and Food Systems (Master) 2. Semester, compulsory Earth and Climate System Sciences (Master) 2. Semester, elective (Profile: Agroecosystems and Food Security) Bioeconomy (Master) 2. Semester, elective (profile: Sustainable biomass production systems - Transforming food systems within the Bioeconomy) Agricultural Sciences - Transformation Management for Sustainable Agri-Food Systems (Master) 2. Semester, elective (Profile Diversified Farming Systems - Consumers and Food Value Chains)
Prüfungsdauer (in Minuten)	20
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	In this course, students are provided with the conceptual tools (most importantly: Food Regime Theory, Food Systems) to understand the sociological bases around which a future world of agriculture, food and broader land use will possibly take shape. After completing this course, students have a comprehensive understanding of agri-food systems and the paradigmatic shifts within. Students are in particular able to specify the diverse motivations and politics that have led farmers, consumers, and policy makers toward (or away from) more sustainable agri-food systems. They are familiar with the geographical, sociological, historical, political, legal, and economic aspects of how and why individuals, groups, and industries make (or are involved in) certain choices about food throughout

	the food chain (production, processing, trade, consumption). Finally, they are able to explain basic concepts and theories related to organic agriculture and sustainability and have an understanding for the complexity of agriculture and food as it relates –among others– to the politics of resources, the environment and social justice. During preparation for the oral exam (video production), while writing their essay (written paper), peer-reviewing an essay of a fellow student and preparing and following up on the seminar, students practice self-reliance, time management and team work. During discussions in class, students practice and improve their capability of exploring a scientific issue and of orally presenting an academic argument. With the help of dedicated tutorials, students are further supported with creating an essay plan and essay writing, quoting, referencing, and using academic and non-academic sources (therefore avoiding plagiarism).
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	-
Modulprüfung und Gewichtung	Essay (50%)
Studienleistung und Gewichtung	Video Assignment (group) (30%) Feedback on essay outline of another student (10%) Participation (activity in class and in online forum) (10%)
Global Challenges & Local Answers – Approaches for Sustainable Human-Nature-Relations (4302-461)	
Person(en) verantwortlich	Claudia Bieling
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	Land Grabbing, soil desertification, precarization of rural livelihoods, and rising global inequality – these are just some examples that show the challenges of today's agriculture and food systems. In this module, we want to undertake a historical and geographical journey to learn more about the roots of these problematics and to discover some 'bright spots' in different regions that show that more sustainable forms of agriculture and land-use are possible. In the first section of the module, students will acquire knowledge on two different theoretical approaches to viewing food systems and their

	challenges (and solutions) – food regime theory and food systems thinking. Food regime theory offers a historical and global overview of the making of the current agri-food system, as well as the new and emerging social movements that search for more sustainable and just proposals. Parting from theoretical perspectives of political economy and political ecology, we analyze the historical phases of food regimes and their colonial embeddedness in the 18th, 19th, and 20th century. Students will gain an inside-view into food regime theory and learn how to connect it with current problematics of the global agri-food system, such as the industrialization of food production and unequal world trade dynamics. Food systems thinking, instead, provides a framework that allows to better describe, understand and analyze complex systems and their non-linear behaviors, fuzzy boundaries and feedback loops. By helping to better understand the relationships between food, humans and the natural environment, food systems theory can help unveil unexpected feedbacks, unsustainable lock-ins, as well as potential leverage points for the sustainable transformation of these systems.
Literatur	-
Anmerkungen	-
Past and future of food systems: perspectives of political economy (4302-462)	
Person(en) verantwortlich	Claudia Bieling
Lehrform	Seminar
SWS	2
Inhalt	After the introduction into Food Regime Theory and Food Systems Thinking, the second section of the module offers insights into social movements that are developing alternative visions to transform the global agri-food system. The focus will be on approaches of Organic Farming, Agroecology, Food Sovereignty, Alternative Food Networks (AFN), and the Food Justice movement. We want to analyse these approaches from a conceptual point of view, considering intersectional and postcolonial perspectives, and discussing ethical dilemmas, such as the tension between institutionalization, commercialization by labelling and strengthening transformative potentials. In the final discussion on Food Futures we will reflect upon questions on what these proposals could mean for transitions towards sustainable development on different

	scales, regarding global debates (e.g. Sustainable Development Goals), as well as the relevance for our society, region and daily life as students.
Literatur	Course-relevant readings will be made available or uploaded in ILIAS if possible.
Anmerkungen	Because of limited space available (50 students), students must register via ILIAS. A waiting list will be available if the number of registrations will exceed expectations.
Tutorial Global Agri-food Systems: Conventional, Organic, and Beyond (freiwillig) (4302-463)	
Person(en) verantwortlich	Claudia Bieling
Lehrform	Tutorium
SWS	2
Inhalt	-
Literatur	-
Anmerkungen	-

Modul: Global Change Issues (3202-420)

Modulverantwortung	Andreas Schweiger
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	Extremely important: you have to be present on the first day of the module in order to be enrolled for the module. This is mandatory because of organisational reasons. We will not accept any student for the module who is not present on the first day of the module. General requirements: Ability to think in an interdisciplinary way, background knowledge in natural sciences at least at Bachelor level, basic knowledge and interest in social sciences and economy, readiness for active contribution of knowledge from the students home countries.
Lehrsprache	englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 semester
Studiengänge	Agricultural Sciences - Transformation Management for Sustainable Agri-Food Systems (Master) 1. Semester, semi-elective Biobased Products and Bioenergy (Master) 3. Semester, elective Bioeconomy (Master) 3. Semester, elective (profile: Bioeconomy Policy Analysis) Earth and Climate System Science (Master) 3. Semester, elective Environmental Science - Soil, Water, and Biodiversity (Master) 1. Semester, elective Environmental Science - Soil, Water, and Biodiversity (Master) 3. Semester, elective "Environmental Management" Environmental Protection and Agricultural Food Production (Master) 3. Semester, semi-elective Landscape Ecology (Master) 3. Semester, semi-elective Sustainable biobased technologies (Master) 3. Semester, elective
Prüfungsdauer (in Minuten)	90
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180

Lern- und Qualifikationsziele

The aim of the module is to give a solid understanding of global change including global climate change, its impacts on species and ecosystems and ecological services, and the consequences for human society. This module has a natural science focus but covers societal and economic aspects of global change including mitigation and adaptation strategies as well as current approaches in international treaties.

After completing the course the student will:

- know the drivers of global change and global climate change and distinguish between natural and human impact
- understand the perturbations of the global carbon, nitrogen, and water cycles
- know and understand the major threats to ecosystems and ecological services and the potential impacts on the human society.
- understand the effects of climate change on natural and anthropogenic (mainly agricultural) ecosystems including the most important feedbacks between ecosystem structure and processes and climatic conditions
- be familiar with international treaties to combat climate change and understand mitigation and adaptation strategies to climate change
- know methodological tools to investigate global change and its ecological impacts and feedbacks

The student will be furthermore able to:

- combine knowledge from different disciplines of natural science to analyze the extent and socio-ecological consequences of climate change
- think across scales both in time and space to evaluate global change issues
- judge about the severity of climate change and its effects compared to other drivers of ecosystem functionality
- perform experimental research on ecological effects of climate change with a focus on plants

	• acquire, evaluate and summarize information from scientific literature and present this information in scientific presentations. The structure of the module provides the following competences: • The students will be able to discuss ecological, social, political and economic aspects of global change. • They are furthermore able to develop and communicate mitigation and adaptation strategies to combat the socio-ecological consequences global change and foster sustainable development. • The students will be able to co-operate and to work independently. • They will be able to evaluate critically data and model outputs on emissions, regulatory measures and treaties and suggest improvements. • The students will furthermore acquire intercultural competence by working in groups with international students.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	The module consists of a lecture (Introduction to Global Change, 2SWS), a seminar (Emerging Topics in Global Change Research, 1 SWS) and a practical part (Experiments on Global Change, 1 SWS). The practical part will be conducted in Hohenheim according to the applicable safety regulations. The number of participants is limited to a maximum of 15. Participants will be selected with regard to the study program and the number of semesters. Enrolment will take place via ILIAS. Information on how to access the lectures/seminar will be provided via ILIAS in October.
Modulprüfung und Gewichtung	Written exam (70%)
Studienleistung und Gewichtung	Presentation (15%) Exercise (15%)
Global Change Issues (3202-421)	
Person(en) verantwortlich	Andreas Fangmeier Petra Högy
Lehrform	Vorlesung mit Seminar und Praktikum
SWS	4
Inhalt	Introduction to Global Change

Introduction to Global Change is a lecture introducing to the students the most important knowledge and current research on global change with a special focus on global climate change.

Contents of the lectures cover:

- Human population and land-use change
- Greenhouse gas emissions
- The concept of radiative forcing and global warming
- Sea level rise
- Global carbon, water and nitrogen cycling and future projections
- Effects on natural and seminatural ecosystems
- Effects on agriculture
- Health impacts
- Mitigation options
- International legislation
- Emission trading

Emerging Topics in Global Change Research

This seminar is thought to complement the lecture "Introduction to Global Change" with some most recent findings from current publications in the scientific literature and will cover current challenges and emerging topics in global change research. The actual content will vary from year to year but may cover issues such as the latest findings on disturbance of the global carbon cycle and its implications for climate, ecological footprints, state of international negotiations, case studies on climate change effects on selected ecosystems, ecosystem services, habitats etc.

The students will prepare a powerpoint presentation on a selected topic, they will present and discuss it and get feed-back not only on the scientific content but also on the didactics of their presentation.

Experiments on Global Change

In this practical part of the module the students will plan and conduct their own greenhouse experiment (Hohenheim) in which one of the most important resources to plant growth - water – will be manipulated. Water shortage is one of the major expected side effects of climate change and

	therefore represents a scientifically sound and relevant example on how to study climate change effects on plants. The students will analyze the response of C3 and C4 species to water shortage and learn about water cycling, water use efficiency and physiological adaptation of vegetation to resource deficiency. Furthermore, they will conduct ecophysiological investigations (leaf gas exchange measurements) with increasing atmospheric CO₂ concentrations to evaluate primary plant responses to elevated CO₂. The students will prepare a powerpoint presentation on the results of their experiments and discuss it and get feed-back not only on the scientific content but also on the didactics of their presentation.
Literatur	Introduction to Global Change Literature on global change is numerous and almost immediately outdated when recommendations are written down somewhere. Nevertheless, as basic literature for understanding the current state of the art in science and recommendations to policy makers the latest reports of the IPCC are recommended (download at http://ipcc.ch/). Further literature is provided on the ILIAS e-learning platform Emerging Topics in Global Change Research Ever changing and updated; students are assisted to find relevant literature and other sources; sources will be made available via the ILIAS e-learning platform.
Anmerkungen	-

Modul: Governance of Sustainable Agri-Food Systems (4903-520)

Modulverantwortung	Regina Birner
Bezug zu anderen Modulen	Good completion to Rural Communication and Extension
Teilnahmevoraussetzung	none
Lehrsprache	englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 semester
Studiengänge	Agricultural Sciences - Advisory and Innovation Services in Agri-Food Systems (Master) 1. Semester, compulsory Agricultural Sciences - Transformation Management for Sustainable Agri-Food Systems (Master) 1. Semester, semi-elective Bioeconomy (Master) 3. Semester, elective (profile: Sustainability Assessment) Agricultural Sciences - Agricultural Economics (Master) 1. Semester, semi-elective Earth and Climate System Sciences (Master) 3. Semester, elective (Profile: Sustainability and Environmental Resources)
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	Students are able to use concepts of organizational theory, new institutional economics, and administrative sciences to analyze the governance challenges of public, private and community-based institutions and organizations in the agricultural sector. They have a sound knowledge of the strategies that can be used to promote institutional change, improve organizational efficiency and address the governance challenges inherent in agricultural development.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	-
Modulprüfung und Gewichtung	Oral exam (100%)
Studienleistung und Gewichtung	-
Governance of Sustainable Agri-Food Systems (4903-521)	

Person(en) verantwortlich	Regina Birner Maria Gerster-Bentaya
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	4
Inhalt	The module will focus on institutions and organizations that are essential for small-holder-based agriculture, such as organizations that provide public goods and services for crop and livestock development, institutions that link smallholder farmers to markets, institutions that enable sustainable natural resource management, and regulatory institutions that address market failures. The module will also address cross-cutting governance issues, such as voice and accountability, and control of corruption in the agricultural sector.
Literatur	Module reader. The module reader will be shortly available at the ASTA!
Anmerkungen	Lecture with short demonstrations and exercises. OHP, video-projector, interactive exercises, short inputs, alternating working forms (individual, partner, group work, plenary sessions), feedback. Handouts, pinboards, flipchart, "metaplan" material. Willingness to participate in the various activities/ exercises determine the extent to which knowledge and specifically additional skills can be acquired and deepened. This module is open to external participants.

Modul: Grundoperationen einer Bioraffinerie (4408-460)

Modulverantwortung	Andrea Kruse
Bezug zu anderen Modulen	Wiederholt Basiselemente und ergänzt inhaltlich die Module Energetische Nutzung von Biomasse I-III Bachelor-Studiengang Ergänzt die Vorlesung "Nachhaltigkeit und Bewertung von rohstoffliefernden Pflanzen - LCA".
Teilnahmevoraussetzung	Basiswissen in Chemie und Verfahrenstechnik
Lehrsprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Nachhaltige Biobasierte Technologien (Master) 1. Semester, Pflicht Nachwachsende Rohstoffe und Bioenergie (Master) 1. Semester, Pflicht Bioeconomy (Master) 3. Semester, Wahl (Profil: Biomass processing and biorefinery)
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden können Separationstechnologien (aus chemischer und verfahrenstechnischer Sicht) beschreiben und können für ein Trennungsproblem das geeignete Verfahren auswählen. Die Studierenden sind in der Lage die Thermochemische Biomasse-Umwandlung zu definieren, sie können die verschiedenen Typen der Umwandlung und das Engineering beschreiben und die technische Realisierung ableiten. Sie können die bei der Umwandlung ablaufenden chemische Vorgänge erklären und die dabei entstehenden Produkte ableiten. Sie können die Produkte in Gefahrstoffklassen einordnen und ihrer Verwendung zuordnen. Die Studierenden könne Verfahren vergleichen und bewerten. Dazu wenden sie auch ihre Kenntnisse zu Energie- und Stoffströmen, der Kostenkalkulation und der technischen Umsetzbarkeit, an. Durch die Vorlesungsvor- und Nachbereitung sowie durch die Prüfungsvorbereitung erlernen

	und trainieren die Studierenden kritisches und analytisches Denken und selbstständiges Arbeiten. Durch die Übungen in Gruppen erlernen und trainieren die Studierenden Kommunikations- und Kooperationsfähigkeit sowie Diskursfähigkeit durch Diskussion der Ergebnisse in der Gruppe.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Es gibt Übungen in Gruppen, die allerdings keine Studienleistung sind.
Modulprüfung und Gewichtung	schriftliche Klausur (100%)
Studienleistung und Gewichtung	-
Grundoperationen einer Bioraffinerie (4408-461)	
Person(en) verantwortlich	Andrea Kruse
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	4
Inhalt	Kenntnisse zur Thermochemischen Biomasse-Umwandlung: Definition, Typen, technische Realisierung, Engineering, chemische Vorgänge, Produkte, Verwendung von Produkten und deren Gefahrstoffklassen Verfahrenstechnische Grundoperationen und ihre Anwendung zur Trennung von Produkten thermochemischer Biomasse-Umwandlung. Basiswissen, um Verfahren zu vergleichen und zu bewerten. Dazu gehören auch Kenntnisse zu Energie- und Stoffströmen, der Kostenkalkulation, der technischen Umsetzbarkeit. Aufbau: - Einführung energetische und stoffliche Nutzung von Biomasse - Grundlagen der Verfahrensentwicklung (Fließschemata, Auswahlkriterien....) - Konversionstechnologien für nachwachsende Rohstoffe - Grundtypen - technische Umsetzung - Darstellung von Reaktoren in "Aspen"

	- Einführung Grundoperationen - Thermische Grundoperationen - Mechanische Grundoperationen - Darstellung von Grundoperationen in "Aspen" - Kombination von Grundoperationen und Reaktoren zu technischen Prozessen - Technische Beispiele - Darstellung in "Aspen" - Auswahlkriterien - Massen- und Energieflüssen - Berechnung - Anwendung (z. B. Scale-up) - Bedeutung für LCA - Berechnung von Investitions- und Betriebskosten - Vergleichende Bewertung von Verfahren Außerdem ist eine Exkursion, bevorzugt zur Bioliq-Anlage im KIT, vorgesehen. Die Studierenden sollen auch diese Anlage mittels "Aspen" abbilden und z. B. den Energieverbrauch abschätzen.
Literatur	• Martin Kaltschmitt, Hans Hartmann, Hermann Hofbauer (Hrsg.): ENERGIE AUS BIOMASSE. Grundlagen, Techniken und Verfahren. 2009. Springer Verlag, Heidelberg • Weitere Bücher werden in der Vorlesung bekannt gegeben.
Anmerkungen	-

Modul: Image Analysis with Deep Learning (4407-520)

Modulverantwortung	Anthony Stein
Bezug zu anderen Modulen	This module complements the content of modules 4407-480 "Introduction to Machine Learning with Python" and 4407-440 "Einführung in die Künstliche Intelligenz".
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Agrarwissenschaften - fachrichtungsfrei (Master) 3. Semester, Wahlpflicht Agrarbiologie (Master), 3. Semester, elective Agrarwissenschaften (Master), 3. Semester, semi-elective Agrarwissenschaften - Agrartechnik (Master), 3. Semester, semi-elective Agribusiness (Master), 3. Semester, elective Earth and Climate System Sciences (Master) 3. Semester, elective (Profile: Earth System Processes – Observation and Simulation) Nachhaltige Biobasierte Technologien (Master) 3. Semester, elective Nachwachsende Rohstoffe und Bioenergie (Master), 3. Semester, elective Bioeconomy (Master) 3. Semester, elective (Profile: Data Science and Artificial Intelligence)
Prüfungsdauer (in Minuten)	20
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	Students who successfully complete this module will be able to plan and execute a machine learning project for image analysis. Further, they will have gained programming skills in Python and experience with modern AI libraries. They will also have learned to apply state-of-the-art techniques in image analysis and computer vision using deep learning, including methods of data preprocessing, data augmentation, and model explainability.

	During the lecture, students will learn about specific methods in AI-supported image analysis (Computer Vision). They will be trained in critical and analytical thinking, and their ability to work independently and manage their own time will be strengthened. By the end of the course, students will be capable of independently planning and conducting an AI-based image analysis project.
empfohlene Vorkenntnisse	Participation in the module is advisable only after successful completion of the modules 4407-440 "Einführung in die Künstliche Intelligenz" and 4407-480 "Introduction to Machine Learning with Python".
Anmerkungen	-
Modulprüfung und Gewichtung	Oral examination (70%)
Studienleistung und Gewichtung	Semester-accompanying graded Assignments (50%)
Image Analysis with Deep Learning (4407-521)	
Person(en) verantwortlich	Anthony Stein
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	4
Inhalt	This course introduces students to the basics of image processing and machine learning in the field of deep learning-based image analysis (Computer Vision). The course is designed to provide a theoretical and practical understanding of key concepts in image analysis and computer vision using state-of-the-art methods. Topics include motivation, applications, a historical overview of computer-assisted image analysis, basics of image processing, artificial neural networks (Deep Learning), image classification, object detection, segmentation using Convolutional Neural Networks (CNNs), data augmentation, vision transformers, and process models for machine learning projects.
Literatur	• Szeliski, Richard, Computer Vision: Algorithms and Applications, 2nd ed., Springer, 978-3030343712 • Goodfellow, Ian, Bengio, Yoshua, Courville, Aaron. Deep Learning, MIT Press, 978-0262035613 • The students are encouraged to find additional learning material on-line, given the fast development of AI
Anmerkungen	-

Modul: Industry 4.0 Technologies (1509-510)

Modulverantwortung	Alexander Schaum
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	Successful participation in exercise classes to train programming skills is prerequisite for exam participation.
Lehrsprache	englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	1 Semester (Block 4)
Studiengänge	M.Sc. Food Science and Technology, 2nd semester, elective M.Sc. Food Science and Engineering, 2nd semester, elective M.Sc. Food Chemistry, 4th semester, elective M.Sc. Agricultural Biology, 4th semester, elective M.Sc. Biology, 2nd semester, elective M.Sc. Bioeconomy, 2nd semester, elective (profile: Data Science and AI in the bioeconomy) M.Sc. Molecular Nutrition, 4th semester, elective M.Sc. Clinical Nutrition, 4th semester, elective M.Sc. Crop Sciences, 2nd semester, elective
Prüfungsdauer (in Minuten)	120
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	169
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	After completing this module, students can understand the basic components of modern automation schemes and the underlying digitalisation principles. They can write simple programs for interaction with real-time components, analysing the data to make decisions and to control the running process. In particular, they understand and can implement the basics of how data is obtained from physical sensors, communicated through different components, and further transformed into control actions to achieve a desired objective. With this in mind, active participation in the exercises is essential to practice and deepen skills regarding Industry 4.0 both independently and in teams, as this is a fundamental skill in developing modern industry control systems.

empfohlene Vorkenntnisse	Basic knowledge of programming is useful but not required.
Anmerkungen	Available places: 35 (First come, first serve) Registration: via ILIAS
Modulprüfung und Gewichtung	written exam, computer-based (100%)
Studienleistung und Gewichtung	active participation at exercises
Industry 4.0 Technologies (1509-511)	
Person(en) verantwortlich	Alexander Schaum
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	4
Inhalt	• Digitalization in a nutshell • Introduction to computer networks • Cloud Computing, Internet-of-Things, Cyber-Physical Systems • Sensors, actuators, and communication • Control systems • Industry 4.0, Digital Twinning We will have accompanying practical case studies in which students will learn how the different systems can be connected for retrieving data for process analysis and interaction with the running process in real time.
Literatur	Taha, Walid M., et al. Cyber-Physical Systems: A Model-Based Approach. Deutschland, Springer International Publishing, 2020. Arseniev, Dmitry G., et al., eds. Cyber-Physical Systems and Control. Vol. 95. Springer Nature, 2019. Åström, Karl Johan, and Richard M. Murray. Feedback systems: an introduction for scientists and engineers. Princeton university press, 2021. Janert, Philipp K. Feedback control for computer systems: introducing control theory to enterprise programmers. " O'Reilly Media, Inc.", 2013.
Anmerkungen	-

Modul: Innovation Economics (5209-420)

Modulverantwortung	Andreas Pyka
Bezug zu anderen Modulen	"Innovation Economics" complements "Growth Economics" by offering deeper insights into the mechanisms and dynamics of innovation driven development on the industry as well as the firm level. Furthermore "Innovation Economics" corresponds closely with the module "Industrial Organisation and Competition Theory" by focussing on the innovation dimension of strategic behaviour and competition.
Teilnahmevoraussetzung	Es bestehen keine Teilnahmevoraussetzungen.
Lehrsprache	englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	International Business and Economics (Erstzulassung WS 16/17) (Master, PO vom 01.10.2016) 1. Semester, Wahl Management (Erstzulassung WS 16/17) (Master, PO vom 01.10.2016) 1. Semester, Wahl Economics (Erstzulassung WS 16/17) (Master, PO vom 01.10.2016) 1. Semester, Wahl Economics (Erstzulassung WS 17/18) (Master, PO vom 01.10.2016) 1. Semester, Wahl International Business and Economics (Erstzulassung WS 17/18) (Master, PO vom 01.10.2016) 1. Semester, Wahl Management (Erstzulassung WS 17/18) (Master, PO vom 01.10.2016) 1. Semester, Wahl International Business and Economics (Erstzulassung WS 16/17) (Master, PO vom 01.10.2016) 1. Semester, Wahlpflicht International Business and Economics (Erstzulassung WS 17/18) (Master, PO vom 01.10.2016) 1. Semester, Wahlpflicht Wirtschaftspädagogik (Master, PO vom 06.07.2022) 1. Semester, Wahlpflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	60
Präsenzstudium (in Stunden)	-
Selbststudium (in Stunden)	-
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180 Stunden: 124 Stunden Präsenzstudium 56 Stunden Selbststudium
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse in der modernen innovationsökonomischen Forschung

	und sind mit ihrem Methodenwissen in der Lage, aktuelle Forschungsergebnisse zu verstehen und einzuordnen. Insbesondere verfügen Sie über ein Problembewusstsein für innovationsökonomische Fragestellungen. Sie verfügen über Kenntnisse der in der innovationsökonomischen Forschung herangezogenen Konzepte und können Aussagen im Rahmen der neoklassischen sowie der neo-schumpeterianischen Innovationsökonomik einordnen und interpretieren. Im Vordergrund steht vor allem die Anwendung innovationsökonomischer Konzepte auf aktuelle Fragestellungen im Bereich der Wachstums- und Industriepolitik. Sie sind in der Lage innovationsbezogene Fragestellungen fachgerecht zu identifizieren und zu kommunizieren.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	-
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur
Studienleistung und Gewichtung	-
Innovation Economics: Theory and Empirics (5209-411)	
Person(en) verantwortlich	Andreas Pyka
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	Innovation Economics: Theory and Empirics Für die Verbesserung des Verständnisses bezüglich der Ursachen der Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen, Regionen und ganzen Volkswirtschaften ist eine Auseinandersetzung mit der Entstehung und Ausbreitung von Wissen notwendig. Die hinter der Wissensbildung und -diffusion stehenden Prozesse sind komplex und beeinflussen das wirtschaftliche Ergebnis über mannigfache Vor- und Rückkopplungen. Das Ziel des Kurses ist es, die Studierenden mit den theoretischen Konzepten und empirischen Methoden für die Analyse von Innovationsprozessen vertraut zu machen. Zu diesem Zweck führt der Kurs in innovationsrelevante Phänomene auf der makro-, der industrie- und der mikroökonomischen Ebene ein. Einen wichtigen Aspekt bildet die industrielle Organisation von Innovationsprozessen in sogenannten Innovationsnetzwerken.
Literatur	Tidd, J., Bessant, J. Pavitt, K. (2005), Managing Innovation - Integrating Technological, Market and Organizational Change, 3rd. edition, Wiley

	Freeman, C., Soete, L. (1997), The Economics of Industrial Innovation, 3rd edition, Pinter Publisher. Supplementary recommended readings Fagerberg, J., Mowery, D.C. and Nelson, R.R. (eds.) (2005), The Oxford Handbook of Innovation, Oxford University Press.
Anmerkungen	-
Innovation Economics: Theory and Empirics (5209-412)	
Person(en) verantwortlich	Andreas Pyka
Lehrform	Übung
SWS	2
Inhalt	Die Veranstaltung ist als begleitende Übung zur Vorlesung konzipiert. In der Veranstaltung werden einschlägige Texte zu den in der Vorlesung besprochenen Konzepten und Theorien gelesen und diskutiert.
Literatur	x
Anmerkungen	-

Modul: Innovations for Sustainable Agri-Food Systems (4903-510)

Modulverantwortung	Regina Birner
Bezug zu anderen Modulen	This module will enable the students to better understand innovation processes in agri-food systems. The module will cover innovations that are relevant in agricultural engineering as well as crop and livestock production and innovations along the value chain including innovations that are relevant for consumers.
Teilnahmevoraussetzung	B.Sc. in agricultural sciences or related fields, B.Sc. modules covering the basics of agricultural production; English language skills
Lehrsprache	englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	1 semester
Studiengänge	Agricultural Sciences - Soil Science (Master) 2. Semester, elective Agricultural Sciences - Plant Production Systems (Master) 2. Semester, elective Agricultural Sciences - Agricultural Engineering (Master) 2. Semester, elective Agricultural Sciences - Agricultural Economics (Master) 2. Semester, elective Agricultural Sciences - Advisory and Innovation Services in Agri-Food Systems (Master) 2. Semester, semi-elective Agricultural Sciences - Transformation Management for Sustainable Agri-Food Systems (Master) 2. Semester, elective (Profile Diversified Farming Systems) Earth and Climate System Sciences (Master) 2. Semester, elective (Profile: Sustainability and Environmental Resources) Organic Agriculture and Food Systems (Master) 2. Semester, elective Bioeconomy (Master) 2. Semester, elective (profile: Sustainable biomass production systems Innovation and Entrepreneurship) Agricultural Sciences (Bachelor) 4./6. Semester, semi-elective Agricultural Biology (Bachelor) 4./6. Semester, semi-elective Biobased Products and Bioenergy (Bachelor) 4./6. Semester, semi-elective

Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	The students understand the three main concepts of this module: • agri-food systems, • sustainability and • innovations. They are able to apply analytical frameworks related to innovations, such as the innovation systems approach and the theory of induced innovation. The students understand the driving forces of innovation, including environmental factors such as climate change, advances in technology, such as digitalization, and the changing demand for agricultural products caused by demographic change and by shifts in dietary patterns. The students are aware of the different types and specific features of innovations in agri-food systems and understand innovation processes, starting from the idea to a large-scale adoption of innovations in practice. They are able to apply an innovation systems perspective, which draws attention to the role of the policy environment, the role of the private sector, and the role of social and cultural factors in enabling innovations in agri-food systems. By analyzing examples of sustainability-enhancing innovations, such as precision farming, conservation agriculture, agro-ecological innovations and sustainability labels, the students become aware of the economic, ecological, socio-cultural and political dimensions that shape the role of innovation in the quest for the sustainable development of agri-food systems. The guest lectures will enable the students to get first-hand insights into the practice of innovation in different types of companies in the agri-food system.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	-
Modulprüfung und Gewichtung	Oral exam (70%)
Studienleistung und Gewichtung	Presentation (30%)

Innovations for Sustainable Agri-Food Systems (4903-511)	
Person(en) verantwortlich	Regina Birner Karlheinz Köller
Lehrform	Vorlesung mit Seminar
SWS	4
Inhalt	Definition of concepts: • agri-food systems, • sustainability and • innovations. Typologies of innovations in agri-food systems Analytical frameworks and theories related to innovations, such as • innovation systems approaches • theory of induced innovation • theories of the diffusion of innovations Analysis of examples of sustainability-enhancing innovations, such as • precision farming, • conservation agriculture, • agro-ecological innovations, • sustainability labels, and • digital tools to link consumers and producers.
Literatur	-
Anmerkungen	-

Modul: Insights into Food Production and Entrepreneurship (1504-520)

Modulverantwortung	Mario Jekle
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	To complete the module successfully, students need competences in Englisch and basic knowledge in food science and technology (e.g. from a Bachelor in Food Technology, Nutritional Sciences or Food Chemistry).
Lehrsprache	englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester (Block 4)
Studiengänge	M.Sc. Bioeconomy, 3rd semester, elective (profile: Innovation and entrepreneurship in the bioeconomy) M.Sc. Biotechnology, 3rd semester, elective M.Sc. Food Biotechnology, 3rd semester, elective M.Sc. Food Science and Engineering, 3rd semester, elective M.Sc. Food Science and Technology, 3rd semester, elective M.Sc. Food Systems, 1st semester, elective M.Sc. Food Chemistry, 3rd semester, elective
Prüfungsdauer (in Minuten)	90
Präsenzstudium (in Stunden)	70
Selbststudium (in Stunden)	155
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	After completing this module, students are able - to apply knowledge in special fields of plant foods self-critically on the basis of in-depth knowledge of raw materials, technology, and supply chains - to apply strategies for successful handling of product development tasks self-critically - to understand and to apply principles of entrepreneurial thinking and action
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Available places: 20, Registration via ILIAS

	Place allocation: Module allocation system for Food Master via ILIAS
Modulprüfung und Gewichtung	written exam (100%)
Studienleistung und Gewichtung	-
Insights into food production and entrepreneurship (1504-521)	
Person(en) verantwortlich	Mario Jekle
Lehrform	Vorlesung mit Übung und Exkursion
SWS	5
Inhalt	Lecture series given by experts from business incl. excursions and demonstrations / practical exercises on site and in the enterprises Special fields of plant foods being relevant for the entire food technology sector such as - Beverage technology, base materials for non-alcoholic soft drinks - Plant-based colorants - Dietary fibres, pectins - Chocolate technology - Adsorber technology - Pharmaceutical technology, applied phytochemistry - Research fields in the sector of plant and plant-based foods
Literatur	Lecture notes containing recommended literature for the different topics
Anmerkungen	-

Modul: Integrated Bioprocess Engineering - Bioproduction (1510-420)

Modulverantwortung	Rudolf Hausmann
Bezug zu anderen Modulen	Is part of the module series Integrated Bioprocess Engineering
Teilnahmevoraussetzung	First experiences in microbiology are required
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 2)
Studiengänge	Bioeconomy, 2. Semester, Wahl (Profil: Biomass processing and biorefinery) Biologie, 2. Semester, Wahl Food Biotechnology, 2. Semester, Wahl Food Science and Engineering, 2. Semester, Wahl Promotionsstudiengang Naturwissenschaften, 2. Semester, Wahl
Prüfungsdauer (in Minuten)	20
Präsenzstudium (in Stunden)	90
Selbststudium (in Stunden)	135
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	After the completion of the module participants - are able to design of media and lay-out feed compositions and strategies - are able to explain all functions of bioreactors - explain kinetics of bioprocesses and modelling thereof - are able to express expectations on the scale-up of bioprocesses - have experienced and adapted to an interdisciplinary field. - have enhanced their scientific written and verbal skills
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Places: 9 Registration via ILIAS
Modulprüfung und Gewichtung	Seminartalk 25%, oral exam 75%

Studienleistung und Gewichtung	self-study of lecture material
Integrated Bioprocess Engineering - Bioproduction (wird im SS25 nicht angeboten) (1510-421)	
Person(en) verantwortlich	Rudolf Hausmann
Lehrform	Vorlesung mit Seminar und Praktikum
SWS	5
Inhalt	Lecture: Design of media and laying-out of feed strategies and compositions Functions of bioreactors Kinetics of bioprocesses and modelling thereof Scale-up of bioprocesses Practical: Exemplary production of an heterologous protein in E.coli high cell density bioreactor cultivation Keeping of a labjournal / protocol Documentation and evaluation of bioreactor cultivation Working under sterile conditions On and off line analysis of key cultivation parameters (pO₂, pH, xO₂, xCO₂, cell density, substrate and product concentration) Bioreactor set-up: functions and peripherals Independently plan and carry out operations on the bioreactor Application of feed and induction strategies
Literatur	- J. Villadsen, J Nielsen and G Lidén (2011): Bioreaction Engineering Principles, Springer - P. M. Doran (2013): Bioprocess Engineering Principles, Academic Press

	- S Liu (2013): Bioprocess Engineering: Kinetics, Biosystems, Sustainability, and Reactor Design, Elsevier - S. K. Niazi and J. L. Brown (2016): Fundamentals of Modern Bioprocessing, CRC Press - N. S. Mosier and M. R. Ladisch (2009): Modern Biotechnology: Connecting Innovations in Microbiology and Biochemistry to Engineering Fundamentals, Wiley/AICHE - Henkel et al. (2015): Teaching bioprocess engineering to undergraduates: Multidisciplinary hands-on training in a one-week practical course, in: Biochemistry and Molecular Biology Education, Vol. 43, Iss. 3, pp 189–202 (http://dx.doi.org/10.1002/bmb.20860)
Anmerkungen	Attendance and active participation in the laboratory course is mandatory. Due to the fact that every group has full responsibility for performing their own experiment, in-lab times will be flexible but require reasonable planning on the main experimental days.

Modul: Integrated Bioprocess Engineering - Bioseparation Process Science (Downstream Processing) (1510-430)

Modulverantwortung	Rudolf Hausmann
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 3)
Studiengänge	Biologie (Master, PO vom 01.10.2010) 3. Semester, Wahl Food Biotechnology (Master, PO vom 01.10.2016) 3. Semester, Wahl Food Science and Engineering (Master, PO vom 01.10.2013) 3. Semester, Wahl Bioeconomy (Master, PO vom 01.10.2014) 3. Semester, Wahl Promotionsstudiengang Naturwissenschaften (Promotionsstudiengänge, PO vom 14.02.2015) 1. Semester, Wahl Bioeconomy (ab WS 16/17) (Master, PO vom 01.04.2017) 3. Semester, Wahl (Profil: Biomass processing and biorefinery)
Prüfungsdauer (in Minuten)	20
Präsenzstudium (in Stunden)	90
Selbststudium (in Stunden)	135
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	The participants should obtain a theoretic overview of all relevant process steps used in the purification of industrial bioproducts. At the end of the module they should be able to outline a product-specific scheme of purification. In a hands-on training the participants will have performed and analyzed some selected methods. After the completion of the module the participants - have experienced and adapted to an interdisciplinary field. - have enhanced their scientific written and verbal skills.
empfohlene Vorkenntnisse	-

Anmerkungen	Available places: 12 Registration for module via ILIAS Criteria for admission is granted: Mostly after first-served basis.
Modulprüfung und Gewichtung	seminar presentation (25%), oral exam (75%)
Studienleistung und Gewichtung	Regular and active participation in the online lecture, the lecture, the exercises and the holding of a seminar talk
Integrated Bioprocess Engineering Bioseparation Process Science (Downstream Processing) (1510-431)	
Person(en) verantwortlich	Rudolf Hausmann
Lehrform	Vorlesung mit Seminar und Praktikum
SWS	4
Inhalt	The module comprises a lecture, a seminar and a lab hands-on training in which the purification of bioproducts from the original state as a component of a fermentation broth through progressive purification steps to a final product are the topic. Outline: 1) Introduction 2) Solid-Liquid Separation 3) Cell Disruption 4) Precipitation and Crystallization 5) Preparative Chromatography 6) Membrane Separation 7) Extraction 8) Refolding 9) Summery.
Literatur	R. G. Harrison, P. Todd, S. R. Rudge, D. P. Petrides (2003): Bioseparations Science and Engineering, Oxford University Press
Anmerkungen	-

Modul: Integrated Bioprocess Engineering - Upstream Processing (1510-440)

Modulverantwortung	Rudolf Hausmann
Bezug zu anderen Modulen	Completion of the module "Recombinant Proteins (1506-430)" is recommended.
Teilnahmevoraussetzung	Basic knowledge in microbiology, biochemistry and genetics
Lehrsprache	englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 2)
Studiengänge	Biologie (Master, PO vom 01.10.2010) 3. Semester, Wahl Food Biotechnology (Master, PO vom 01.10.2016) 3. Semester, Wahl Food Science and Engineering (Master, PO vom 01.10.2013) 3. Semester, Wahl Bioeconomy (Master, PO vom 01.10.2014) 3. Semester, Wahl Promotionsstudiengang Naturwissenschaften (Promotionsstudiengänge, PO vom 14.02.2015) 1. Semester, Wahl Bioeconomy (ab WS 16/17) (Master, PO vom 01.04.2017) 3. Semester, Wahl (Profil: Biomass processing and biorefinery)
Prüfungsdauer (in Minuten)	20
Präsenzstudium (in Stunden)	90
Selbststudium (in Stunden)	135
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	After the completion of the module participants, - are able to theoretically report on products of industrial biotechnology. - are able to evaluate advantages and disadvantages of different biological systems. - are able to give an overview in current methods of upstream processing using bio-molecular methods. - have practically developed skills of the strain construction with a simple example.

	- are able to analyze biosynthetic pathways in respect to the involved enzymes and corresponding genes with the help of internet-based databases. - have practiced written and oral expression in scientific English. - have practiced communication and cooperation skills in planning the lab experiments.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Available places: 9 Registration for module via ILIAS: Criteria for admission is granted: Mostly after first-come, first-served basis.
Modulprüfung und Gewichtung	seminar presentation (25%), oral exam (75%)
Studienleistung und Gewichtung	Regular and active participation in the online lecture, the exercises and the holding of a seminar talk.
Industrial Biotechnology (1510-441)	
Person(en) verantwortlich	Rudolf Hausmann
Lehrform	Vorlesung mit Übung und Seminar
SWS	2
Inhalt	- Overview of the products of industrial biotechnology with a focus on food additives and ingredients (for example, citric acid, glutamate, vitamin B2, etc ...) - In-depth theoretical knowledge of the use of biological, in particular microbial systems for the production of economically valuable biochemical. - Biosynthetic understanding of the primary and the secondary metabolism and fermentation products. - Represent theoretically optimal biosynthetic pathways and to calculate and establish the corresponding maximum yield coefficients.
Literatur	- P. M. Doran (2013): Bioprocess Engineering Principles, Academic Press - Shijie Liu (2013): Bioprocess Engineering: Kinetics, Biosystems, Sustainability, and Reactor Design, Elsevier - S. K. Niazi and J. L. Brown (2016): Fundamentals of Modern Bioprocessing, CRC Press

	- N. S. Mosier and M. R. Ladisch (2009): Modern Biotechnology: Connecting Innovations in Microbiology and Biochemistry to Engineering Fundamentals, Wiley/AICHE
Anmerkungen	-
Genetics and strain construcion (1510-442)	
Person(en) verantwortlich	Rudolf Hausmann
Lehrform	Vorlesung mit Praktikum
SWS	4
Inhalt	Options for different prokaryotic expression system have been discussed. These include: expression systems, promotor and induction systems, restriction endonucleases and respective recognition sites, genetic markers, preparation of vector, DNA-preparation, ligation, transformation, screening, molecular tags. A focus is on Bacillus subtilis as a basic biotechnological production organism. Practical skills in specialized online-databases and programs were practiced.
Literatur	- M. Green and J. Sambrook (2012): Molecular Cloning: A Laboratory Manual (Fourth Edition), CSH Press - Cornel Mülhardt (2013) Der Experimentator Molekularbiologie / Genomics, Springer
Anmerkungen	-

Modul: Intelligente Robotik für die Landwirtschaft (4407-510)

Modulverantwortung	Anthony Stein
Bezug zu anderen Modulen	Das Modul ergänzt inhaltlich die Module 4407-440, 4407-470, 4407-480 ----- The module extends the content of modules 4407-440, 4407-470, 4407-480.
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	1 semester
Studiengänge	Alle Masterprogramme der Fakultät Agrarwissenschaften, 2. Semester, Wahlmodul Bioeconomy (Master) 2. Semester, Wahl (Profil: Data Science and Artificial Intelligence) Earth and Climate System Sciences (Master) 2. Semester, Wahl (Profile: Agroecosystems and Food Security) Organic Agriculture and Food Systems (Master) 2. Semester, Wahl Agricultural Sciences - Animal Science (Master) 2. Semester, Wahl Agricultural Sciences - Transformation Management for Sustainable Agri-Food Systems (Master) 2. Semester, Wahl Crop Sciences (Master) 2. Semester, Wahl ----- All Master's programs of the Faculty of Agricultural Sciences, 2. semester, elective Bioeconomy (Master) 2. Semester, elective (profile: Data Science and Artificial Intelligence) Earth and Climate System Sciences (Master) 2. Semester, elective (Profile: Agroecosystems and Food Security) Organic Agriculture and Food Systems (Master) 2. Semester, elective Agricultural Sciences - Animal Science (Master) 2. Semester, elective Agricultural Sciences - Transformation Management for Sustainable Agri-Food Systems (Master) 2. Semester, elective Crop Sciences (Master) 2. Semester, elective
Prüfungsdauer (in Minuten)	20

Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	Studierende sind in der Lage, mit Hilfe ihrer erworbenen Kompetenzen aus den Bereichen der Informatik, Sensortechnik und Regelungstechnik, grundlegende landwirtschaftliche Anwendungsfälle mit einer Roboterplattform zu automatisieren. Der Hauptanwendungsfall ist hierbei die autonome Navigation im Feld. Hierfür werden den Studierenden Kenntnisse in der Programmierung in Python, der Nutzung von ROS2 und dem Einsatz von Sensorik gezeigt, die sie anhand von semesterbegleitenden Übungsaufgaben weiter vertiefen und mittels Übungsrobotern testen können. Mit Hilfe einer praxisnahen Simulationsumgebung in Gazebo, können die Studierende ihre Navigationstechniken weiterentwickeln und Techniken der KI, zur Objekt Detektion oder des Reinforcement Learning, einsetzen. Während der Vorlesung werden die Studierenden vor konkreten Problemstellungen stehen, die sie mit Hilfe der in der Vorlesung gezeigten Methoden lösen müssen, wodurch die Fähigkeiten des analytischen Denkens gestärkt wird. Die Bearbeitung der vorlesungsbegleitenden Übungsaufgaben stärkt die Fähigkeit zur Organisation als auch der Kooperationsfähigkeit, da die Übungsaufgaben in Gruppen absolviert werden müssen. Durch einen internen Roboterwettkampf am Ende des Semesters, wird die Kreativität und die Organisationsfähigkeit der Studierenden gefordert, um die erlernten Kompetenzen zielgerichtet einzusetzen. Students are able to automate basic agricultural use cases with a robot platform using their acquired competencies from the fields of computer science, sensor technology and control engineering. The main use case here is autonomous navigation in the field. For this purpose, students learn programming in Python, the use of ROS2 and the application of sensor technology, which they can further deepen by means of semester-long exercises and test by means of practice robots. Using a hands-on simulation environment in Gazebo, students will be able to further develop their navigation techniques

	and apply techniques of AI, for object detection or reinforcement learning. During the lecture, students will be faced with concrete problems that they need to solve using the methods demonstrated in the lecture, strengthening analytical thinking skills. Working on the exercise problems that accompany the lecture will strengthen the ability to organize as well as the ability to cooperate, since the exercise problems must be completed in groups. Through an internal robotics competition at the end of the semester, the creativity and organizational skills of the students are challenged in order to use the learned skills in a targeted manner.
empfohlene Vorkenntnisse	Eine Belegung des Moduls ist erst nach erfolgreichem Abschluss der Module 4407-480 und 4407-440 sinnvoll. ----- This module should not be taken until modules 4407-480 and 4407-440 have been successfully completed.
Anmerkungen	Teilnahmebegrenzung: 15 Studierende Anmeldung zum Modul und Auswahlverfahren über ILIAS Plätze werden nach vorher belegten Modulen bzw. einschlägiger Programmiererfahrung in Python bzw. C/C++ vergeben ----- Maximum number of participants: 15 students Registration for the module and selection procedure via ILIAS Places are assigned according to previously attended modules or relevant programming experience in Python or C/C++.
Modulprüfung und Gewichtung	Mündliche Prüfung (50 %) ----- Oral examination (50 %)
Studienleistung und Gewichtung	Semesterbegleitende Übungsaufgaben + Abschlussprojekt mit Präsentation (50 %)

	----- Accompanying exercises throughout the semester + final project with presentation (50 %)
Intelligente Robotik für die Landwirtschaft (4407-511)	
Person(en) verantwortlich	Anthony Stein
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	4
Inhalt	Diese Veranstaltung soll die Studierenden mit Vorkenntnissen in der Künstlichen Intelligenz sowie im Bereich des maschinellen Lernens in das Gebiet der mobilen Robotik einführen. Um die Studierenden an moderne Konzepte und Ansätze für intelligente mobile Roboter, insbesondere Feldroboter, heranzuführen, wird ein didaktischer Schwerpunkt auf eine integrierte Vermittlung der jeweils zugrundeliegenden Basistechniken gesetzt, welche während der Vorlesung sowohl theoretisch-intuitiv, als auch praktisch-angewandt im Rahmen der semesterbegleitenden Projektarbeit vermittelt werden. Es werden folgende Themen behandelt: Motivation und Anwendungen der Robotik mit Fokus auf die mobile Robotik, Grundlagen der Roboterprogrammierung mit Python und ROS2, Robotersimulation mit Gazebo, Anwendungen mobiler Robotik in der Landwirtschaft inkl. Basiswissen entsprechender Sensorik und Aktorik zur Umgebungswahrnehmung und -modifikation, Fokus auf State-of-the-Art Bildverarbeitung mit Deep Learning insb. Objektdetektion und semantische Segmentierung, Explainable AI, kognitive/KI-basierte Robotersteuerung (Navigation, Pfadplanung), sowie erweiterte Konzepte aus der Forschung, wie z.B. Evolutionäre Robotik oder Schwarmrobotik. ----- This course is designed to introduce students with prior knowledge of artificial intelligence as well as machine learning to the field of mobile robotics. In order to introduce students to modern concepts and approaches for intelligent mobile robots, especially field robots, a didactic focus is placed on an integrated teaching of the respective underlying basic techniques, which are taught during the lecture both theoretically-intuitively, as well as practically-

	applied in the context of the semester-long project work. The following topics will be covered: Motivation and applications of robotics with focus on mobile robotics, basics of robot programming with Python and ROS2, robot simulation with Gazebo, applications of mobile robotics in agriculture incl. basic knowledge of corresponding sensors and actuators for environment perception and modification, focus on state-of-the-art image processing with Deep Learning esp. object detection and semantic segmentation, explainable AI, cognitive/KI-based robot control (navigation, path planning), as well as advanced concepts from research, such as evolutionary robotics or swarm robotics.
Literatur	• Heckman, C., Correll, N., Roncone, A., Hayes, B. (2022). Introduction to Autonomous Robots: Mechanisms, Sensors, Actuators, and Algorithms. USA: MIT Press. • Hertzberg, J., Lingemann, K., Nüchter, A. (2012). Mobile Roboter: Eine Einführung aus Sicht der Informatik. Deutschland: Springer Berlin Heidelberg. • Cangelosi, A., & Asada, M. (Eds.). (2022). Cognitive robotics. MIT Press.
Anmerkungen	Teilnehmerbegrenzung auf 15 Studierende _____ Maximum number of participants: 15 students

Modul: Inter- and Transdisciplinary Research Approaches in Bioeconomy (4301-420)

Modulverantwortung	Andrea Knierim
Bezug zu anderen Modulen	"Projects in Bioeconomic Research"
Teilnahmevoraussetzung	See admission regulations for the Master Programme Bioeconomy. This module may be attended by other students in MSc programmes at Hohenheim in agreement with the responsible module coordinator.
Lehrsprache	englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 semester
Studiengänge	Bioeconomy (Master) 1. Semester, compulsory
Prüfungsdauer (in Minuten)	60
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	After completing this module, students have developed an understanding of system concepts and methodological approaches to trans- and interdisciplinary research. They are able to conduct systemic problem and multiple-actor analyses and are familiar with key concepts such as participation, stakeholder involvement, cooperation and networking in social groups and with approaches and methods for integrative project management. They are finally able to apply concepts to a specific case/example. Students acquire group communication and cooperation skills through learning by doing in the seminars. They gain competence in time management, self-reliance, team project planning, group facilitation, implementation and evaluation. Students learn to critically and analytically review scientific papers (on an inter- or transdisciplinary case), while writing essays enhances their scientific articulateness. Finally, they acquire reflection methods during the seminars.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	This module is compulsory for all students of the Bioeconomy Master programme. The two written

	papers to be submitted refer to the identification of a practice-related research question (1) and a review of a paper on transdisciplinary research (2). This module is reserved for students of the Bioeconomy degree program.
Modulprüfung und Gewichtung	individual assignment (40% of the grade) written exam of one hour (60% of the grade)
Studienleistung und Gewichtung	participation in the teamwork training (compulsory participation, not graded)
Inter- and Transdisciplinary Research Approaches in Bioeconomy (4301-421)	
Person(en) verantwortlich	Andrea Knierim
Lehrform	Vorlesung
SWS	3
Inhalt	System concepts and approaches for inter- and transdisciplinary research (hard - soft systems; ecological and social systems; constructivism and positivism etc.) Analysis and understanding of innovative biobased production processes from different disciplinary angles and in an integrative way Inter- and transdisciplinary research - how to conceptualize and organize a problem-oriented research approach in an interdisciplinary team; knowledge types, design of and principles and methods for inter- and transdisciplinary research; research project planning, management, monitoring and evaluation Actor analyses and involvement - how to address, understand and interact with practitioners Concepts and methods for participation, cooperation and networking in multi-actor innovation processes.
Literatur	• Darnhofer et al (2012); • Knierim et al. (2017); • Ison (2008); • Pohl and Hirsch Hadorn (2008)
Anmerkungen	7 units à 4 h (dates to be announced) Non-tiered seminar room with moveable tables
Teamwork in interdisciplinary research groups (Seminar) (4301-422)	
Person(en) verantwortlich	Andrea Knierim
Lehrform	Seminar
SWS	1

Inhalt	Focused team work, systematic project planning, group communication and cooperation, actor/ stakeholder analysis, monitoring and evaluation; feedback and reflection processes.
Literatur	Schulz v. Thun; Will be provided by beginning of module.
Anmerkungen	Several neighbouring rooms are required; students split into groups of max. 8 - 12.

Modul: International Food and Agricultural Trade (4902-420)

Modulverantwortung	Kirsten Boysen-Urban
Bezug zu anderen Modulen	This module is particularly important for students who see their career in national and international organizations dealing with agricultural trade. This module builds on introductory economics lectures such as "Basis Micro- and Macroeconomics" (4201-021, 4202-022) and "Economic and Environmental Policy" (4201-440). The modules "International Food and Agricultural Trade" (4902-420) and "Agricultural and Food Policy" (4201-410) are complement to each other. In addition, the module "Microeconomics" (4202-451) supports the understanding of international trade theory. Module (4902-420) teaches knowledge that is the basis for more advanced agricultural policy modeling such as introduced in the module "Advanced Policy Analysis Modeling" (4201-420).
Teilnahmevoraussetzung	Students must have a solid background in microeconomics and some macroeconomics is required as well. Successfully completed courses in both of these subjects at the undergraduate level are essential and assumed. If these requirements are not met, any undergraduate textbook in microeconomics can be consulted as a preparation for this module and / or the participation in the module "Economics and Environmental Policy" (4201-440) is recommended.
Lehrsprache	englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	1 semester
Studiengänge	Organic Agriculture and Food Systems (Master) 2. Semester, elective Agribusiness (Master) 2. Semester, elective Bioeconomy (Master) 2. Semester, elective (profile: Bioeconomy Policy Analysis) Agricultural Sciences - Agricultural Economics (Master) 2. Semester, semi-elective Agricultural Sciences - Transformation Management for Sustainable Agri-Food Systems (Master) 2. Semester, elective (Profile Consumers and Food Value Chains)
Prüfungsdauer (in Minuten)	90
Präsenzstudium (in Stunden)	56

Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	After successfully completing this module students should be able to perform the following: Students... • explain, differentiate between and qualify the key concepts of the theory of international economics with focus on international trade theory. • apply core models of international trade to determine the patterns of trade, interpret the effects, generalize the results and thus understand standard theorems using graphical representations and/ or equation systems. • discuss and reason why countries engage in international trade of goods and services and comment on actual trade pattern. • describe and classify the effects of trade policy instruments and apply methods to assess and evaluate their effects. • characterize the development of international trade negotiations and explain their contribution to the development of world trade. • discuss and evaluate topics currently on the trade agenda. During the module, students learn to work self-reliantly through preparation for and recapitulation of the lectures as well as for the exam and participating in the group work. They regularly solve and submit homework exercises, write group work assignments and/or prepare presentations within given time periods thereby improving their time management skills. Within the group work, students develop a common work approach, distribute individual tasks, as well as discuss and present the results of their group work improving their ability to work in teams. Students read and understand scientific articles and use online databases. In so doing, they improve in identifying and extracting relevant information. Regularly students understand, analyze and interpret models' results thereby training their analytical thinking skills. Based on analysis results, they practice deriving economically reasoned conclusions. Through presentations of results students practice preparing clear figures and tables that support their

	argumentation and precisely communicate crucial information. This way they improve their presentation skills.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	-
Modulprüfung und Gewichtung	Written exam (75 %)
Studienleistung und Gewichtung	Presentation in groups (25%)
International Food and Agricultural Trade (4902-421)	
Person(en) verantwortlich	Kirsten Boysen-Urban
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	4
Inhalt	Aim of this module is to introduce students into economic theory of international trade. Students will become acquainted with the theoretical concepts and understand why countries trade with each other. They will be able to use this framework for analyzing patterns of trade and addressing policy-oriented questions in the agricultural and food sectors. After successfully attending this module, students are expected to be able to comprehend details of current trade negotiations, including new topics on the trade agenda, and to be familiar with the analytical tools to assess the wider implications of international trade and trade policy reforms for different groups of countries and population segments. Course outline: • Overview World Trade and selected Regional Trade Agreements • Introduction to Trade and Trade Policy Databases • Labor Productivity and Comparative Advantage: The Ricardian Model • Specific Factors and Income Distribution • Resources and Trade: The Heckscher–Ohlin Model • The Standard Trade Model • Economies of Scale and Imperfect Competition • Firms in the global economy • The Instruments of Trade Policy • Firms in the global economy • Sustainability and Trade • The Political Economy of Trade Policy • Trade negotiations and Regional Trade Agreements

	• Group work/ case study Exercises
Literatur	• ◦ Krugman, P., Obstfeld, M. and M.J. Melitz (2014), International Economics. Theory and Policy. 11th Edition Pearson Publisher. (or back editions) ◦ Feenstra, R.C. and Taylor, A.M. (2021). International Economics. Worth Palgrave Macmillian. International Edition. Fifth Edition. New York. (or back editions) • ◦ Chiang, A.C. and Wainwright, K. (2005), Fundamental Methods of Mathematical Economics, 4th Edition, McGraw-Hill, New York. (or back editions) • ◦ Snyder, C. and Nicholson, W. (2017), Microeconomic Theory, Basic Principles and Extension. 12th Edition, Cengage Learning. (or back editions) • ◦ Brockmeier, M. (2001), A Graphical Exposition of the GTAP Model. GTAP Technical Paper No. 08. available at https://www.gtap.agecon.purdue.edu/resources/tech_papers.asp
Anmerkungen	Lecture with exercises; Group work (case study, database use, trade policies, specific tasks, preparation of handouts/ presentations, oral presentation of results by students and plenary discussion). Willingness to participate in group work and exercises determine the extent to which students can acquire and deepen knowledge and other skills. Power Point slides and additional course material will be uploaded during the course to ILIAS;
Tutorial International Food and Agricultural Trade (freiwillig) (4902-422)	
Person(en) verantwortlich	???
Lehrform	Übung
SWS	-
Inhalt	-
Literatur	-
Anmerkungen	-

Modul: International Innovation Management 1 (5706-440)

Modulverantwortung	Bernd Ebersberger
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	keine
Lehrsprache	englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	International Business and Economics (Master), PO vom 21.11.2018 , 1. Semester, Wahl
Prüfungsdauer (in Minuten)	60
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	123
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden haben tiefgehendes Wissen und Verständnis der Schlüsselprinzipien, der zugrunde liegenden Theorien und der grundlegenden Konzepte des Innovationsmanagements und seiner Probleme, insbesondere in Hinblick auf den Innovationsprozess und auf die Rolle von Innovation in innovativen Organisationen. Studierende können Innovation und Innovationsmanagement in den Kontext von internationalen Geschäftsprozessen stellen. Sie haben einen umfassenden Überblick über die Werkzeuge und Methoden des Innovationsmanagements. Die Studierenden kennen und können kritisch die Literatur des Innovationsmanagements diskutieren. Sie können diskutieren, wie sich die in wissenschaftlichen Arbeiten kommunizierten Erkenntnisse auf die Herausforderungen des Innovationsmanagements beziehen. Sie können die Anwendbarkeit von Instrumenten des Innovationsmanagements bewerten. Die Studierenden können ihre eigene Meinung und Erfahrungen in Diskussionen über Innovation und Innovationsmanagement einbringen.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Für weitere Informationen besuchen Sie bitte innovation.uni-hohenheim.de
Modulprüfung und Gewichtung	Hausarbeit

Studienleistung und Gewichtung	-
International Innovation Management 1 (5706-441)	
Person(en) verantwortlich	Bernd Ebersberger
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	• Technologie, Innovation und Wissen in internationalen Geschäftsprozessen • Innovation - Definitionen • Innovation als Kerngeschäftsprozess • Aufbau einer innovativen Organisation • Entwicklung einer Innovationsstrategie • Quellen von Innovation
Literatur	Dodgson, M., Gann, D. M., & Salter, A. J (2008). The management of technological innovation. Oxford: Oxford Univ Press. Johnson, G., Whittington, R., Scholes, K., Angwin, D., Regnér, P., & Edition, E. (2017). Exploring strategy: Text and cases (11th ed.). Harlow: Pearson Morschett, D., Schramm-Klein, H., & Zentes, j. (2015). Strategis International management. Wiesbaden: Springer Gabler Tidd, J., & Bessant, J. (2018). Managing innovation: Integrating technological, market and organizational change (6th ed.). Wiley Mehrere Paper von Journalen, wie R&D Management, Research Policy, Strategic Management Journal, Journal of International Business Studies, World Development etc. Diese Paper werden in der Vorlesung kommuniziert.
Anmerkungen	Für weitere Informationen besuchen Sie bitte innovation.uni-hohenheim.de
International Innovation Management 1 (5706-442)	
Person(en) verantwortlich	Bernd Ebersberger
Lehrform	Übung
SWS	2
Inhalt	-
Literatur	-
Anmerkungen	-

Modul: International Innovation Management 2 (5706-550)

Modulverantwortung	Bernd Ebersberger
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	keine
Lehrsprache	englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Bioeconomy (ab WS 16/17) (Master, PO vom 01.04.2017) 2. Semester, Wahl Bioeconomy (ab WiSe 2023/2024) (Master, PO vom 01.10.2014) 3. Semester, Wahl (Profil: Innovation and Entrepreneurship in the Bioeconomy) International Business and Economics (Master), PO vom 21.11.2018, 2. Semester, Wahl
Prüfungsdauer (in Minuten)	60
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden verfügen über ein fundiertes Wissen und Verständnis über die wichtigsten Prinzipien sowie der grundlegenden Konzepte und Theorien des Innovationsmanagements und seiner Fragestellungen, insbesondere im Hinblick auf die Innovationsquellen, die Innovationszusammenarbeit, die Auswahl von Innovationsprojekten und die Wertschöpfung aus Innovationen. Studierende können Innovation und Innovationsmanagement in den Kontext internationaler Unternehmungen stellen. Sie haben einen umfassenden Überblick über die Methoden und Instrumente des Innovationsmanagements. Die Studierenden kennen die wesentliche Literatur des Innovationsmanagements und können diese kritisch diskutieren. Sie können diskutieren, wie sich die in wissenschaftlichen Arbeiten erzielten Erkenntnisse auf die Herausforderungen des Innovationsmanagements beziehen. Sie können die Anwendbarkeit von Methoden und Instrumenten des Innovationsmanagements bewerten. Die Studierenden können ihre eigenen Meinungen und Erfahrungen in Diskussionen über Innovation und Innovationsmanagement einbringen.

empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Für weitere Informationen besuchen Sie bitte innovation.uni-hohenheim.de
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur (50%) und Referat (50%)
Studienleistung und Gewichtung	-
International Innovation Management 2 (5706-551)	
Person(en) verantwortlich	Bernd Ebersberger
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	Innovationszusammenarbeit, Entscheidungsfindung unter Unsicherheit. Neue Produkte und Dienstleistungen schaffen. Open Innovation und Zusammenarbeit. Entrepreneurship und neue Unternehmungen. Ökonomische Vorteile von Innovation sichern.
Literatur	Dodgson, M., Gann, D. M., & Salter, A. J (2008). The management of technological innovation. Oxford: Oxford Univ Press Tidd, J. & Bessant, J. (2018). Managing innovation: Integrating technological, market and organizational change (6th ed.). Wiley Mehrere Paper aus den Zeitschriften R&D Management, Research Policy, Strategic Management Journal, Journal of International Business Studies, World Development etc. Diese Paper werden im Kurs bekannt gegeben.
Anmerkungen	-
International Innovation Management 2 (5706-552)	
Person(en) verantwortlich	Bernd Ebersberger
Lehrform	Übung
SWS	2
Inhalt	-
Literatur	-
Anmerkungen	-

Modul: Introduction to Machine Learning in Python (4407-480)

Modulverantwortung	Christian Krupitzer Anthony Stein
Bezug zu anderen Modulen	The module provides basic knowledge on machine learning that will prepare the students for participation in subsequent AI modules, i.e., 4407-440 "Einführung in die Künstliche Intelligenz", 4407-470 "Artificial Intelligence for Agriculture", 4407-490 "Bildanalyse mit Deep Learning" or 4407-810 "Machine Learning Reading Club".
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Agricultural Sciences - Advisory and Innovation Services in Agri-Food Systems (Master) 2. Semester, elective Agricultural Sciences - Animal Science (Master) 2. semester, elective Agrarwissenschaften - Agrartechnik (Master), 2. Semester, semi-elective All Master's programs of the Faculty of Agricultural and Natural Sciences, 2. semester, elective Information Systems (Master), elective Earth and Climate System Sciences (Master) 2. Semester, elective (Profile: Earth System Processes – Observation and Simulation) Bioeconomy (Master), 2. Semester, elective (Profil: Data Science and Artificial Intelligence)
Prüfungsdauer (in Minuten)	90
Präsenzstudium (in Stunden)	0
Selbststudium (in Stunden)	225
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	After completing this module, students are able to critically assess the performance of different machine learning approaches and to choose the best approach for a specific use case. Therefore, this module will provide essential theoretical knowledge of the foundations of programming in Python and machine learning algorithms and approaches. Further, students acquire practically-applicable knowledge

	how to apply machine learning to solve real world problems. The online format, regular assignments as well as the self-study character of the module supports the students' organizational skills and trains their ability to work independently. Further, the module supports analytical thinking, i.e., how to structure a problem and find appropriate solutions to it by means of machine learning. Since the course materials and the teaching language are completely in English, the students further train their foreign language skills.
empfohlene Vorkenntnisse	Module 4407-480 is a Master's program module, but can already be taken as an elective in Bachelor's degree programs in agricultural sciences. No prior programming skills are assumed. The necessary basic concepts of Python programming are taught in the first third of the course. In order to prepare for later AI modules in the Master's programs, it is recommended to take this course already during the specialization phase in the Bachelor's programs.
Anmerkungen	The maximum number of participants is limited to a semester-specific amount. In case the threshold is exceeded, a waiting list will be maintained.
Modulprüfung und Gewichtung	Computer-based online exam (50%)
Studienleistung und Gewichtung	Integrated online quizzes and programming assignments to be solved individually by the students (50%)
Introduction to Machine Learning in Python (4407-481)	
Person(en) verantwortlich	Anthony Stein Christian Krupitzer
Lehrform	E-Learning
SWS	5
Inhalt	In the first part of the lecture, the students will learn the basics of programming and how to work with the Python ML ecosystem. After an overview and self-training of basic programming concepts, the focus is set on the acquisition of programming skills for the application and evaluation of machine learning (ML) techniques. Students will learn about most basic ML models and how to implement them in Python using state-of-the-art ML frameworks such as scikit-learn. Subsequently, Deep Learning, known from recent applications such as image recognition (e.g. for autonomous vehicles), will be the subject of discussion along with practical training sessions using PyTorch. Additionally, metrics and concepts for evaluating ML models, i.e., how to interpret

	the results, are taught. Also the aspect of data visualization as a central topic of data analytics will be trained in this course.
Literatur	-
Anmerkungen	• Completely asynchronous E-Learning module • To be completed during the summer semester

Modul: Knowledge and Innovation Management (4301-410)

Modulverantwortung	Andrea Knierim
Bezug zu anderen Modulen	Good completion to the modules "Rural Communication and Extension" or "Beratungslehre"
Teilnahmevoraussetzung	none
Lehrsprache	englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 semester
Studiengänge	Organic Agriculture and Food Systems (Master) 3. Semester, elective Bioeconomy (Master) 3. Semester, elective (Profile: Innovation and Entrepreneurship in the Bioeconomy) Agricultural Sciences - Agricultural Economics (Master) 1. Semester, semi-elective Agricultural Sciences - Advisory and Innovation Services in Agri-Food Systems (Master) 1. Semester, semi-elective Agricultural Sciences - Transformation Management for Sustainable Agri-Food Systems (Master) 1. Semester, semi-elective Communication Management and Analysis (Master) 3. Semester, semi-elective
Prüfungsdauer (in Minuten)	120
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	After completing this module, students are able to explain the process of knowledge creation, and the role of innovations in knowledge systems; they can explain the key terms (e.g. implicit, explicit knowledge, knowledge cycle, as well as innovation and different types and categories of innovations). Students deepen their understanding about the instruments and tools for knowledge and innovation management. They can distinguish between adoption and diffusion of innovation and can explain the underlying concepts (perception, behavior and behavior change, diffusion and adoption), and they are able to apply the concepts on concrete cases. Finally, students know the different types of intellectual property rights and understand its

	utility in the context of knowledge and innovation management. During lectures, students are able to critically view the role of science in knowledge creation, see different types of knowledge and innovations in a broader context. During preparation for the exam, while preparing and following up on lectures and during the seminar, students practice self-reliance, time management, interpersonal communication and cooperation. By preparing the presentation, students enhance their capability of exploring a scientific issue and (as in the group discussions) further practice their oral communication skills.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Students contributing the voluntary presentation (see above) get a shorter written exam (less questions and 60 minutes instead of 120).
Modulprüfung und Gewichtung	Written exam (100% or 70% respectively)
Studienleistung und Gewichtung	30% of the final score can be earned with a presentation
Knowledge and Innovation Management (4301-411)	
Person(en) verantwortlich	Andrea Knierim Maria Gerster-Bentaya
Lehrform	Vorlesung mit Seminar
SWS	4
Inhalt	types of knowledge (explicit, implicit, tacit) and generation of knowledge; role of science and farmers in knowledge production; knowledge cycle; types / classification of innovations, theories related to adoption and diffusion of innovation, (agricultural) knowledge and information / innovation systems, information systems vs knowledge systems and data banks, "pyramid of knowledge" and expertise; protection of knowledge / intellectual property rights, (political) frame conditions for knowledge / innovation production, diffusion and adoption.
Literatur	Module reader available at the ASTA or at the ILIAS platform.
Anmerkungen	Lecture with exercises, homework assignments, open to external participants.

Modul: Land Use Economics (4904-430)

Modulverantwortung	Thomas Berger
Bezug zu anderen Modulen	The module complements the methods taught in 'Farm System Modeling (4904-460)' with empirical case studies and computer exercises.
Teilnahmevoraussetzung	Basic knowledge of Mathematical Programming (Textbook: Ragsdale, C.T., 2004. Spreadsheet Modeling & Decision Analysis, Ch. 1-4)
Lehrsprache	englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1. half of semester
Studiengänge	Agricultural Sciences - Agricultural Economics (Master) 1. Semester, semi-elective Agricultural Sciences - Transformation Management for Sustainable Agri-Food Systems (Master) 1. Semester, semi-elective Bioeconomy (Master) 3. Semester, elective (profile: Bioeconomy Policy Analysis and profile Sustainability Assessment) Earth and Climate System Sciences (Master) 3. Semester, elective (Profile: Sustainability and Environmental Resources)
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	This module develops knowledge of land use economics and the essential steps in the modeling process (conceptual modeling, model selection, parameterization, and validation). Hands-on computer exercises cover various aspects of agricultural land use systems, with emphasis on the design and analysis of simulation experiments for uncertainty and sensitivity assessment. Students will understand basic concepts of land use economics. They will be able to model land use decision problems at different spatial scales. They will gain exposure to advanced techniques such as bio-economic modeling and multi-agent systems. By developing their own simulation models, students

	apply analytical thinking and acquire various scientific skills (e.g., data handling, processing and analysis, oral presentation).
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	- Second half of semester. Module offered in tandem with module "Farm System Modelling" (4904-460). - Laptop required for computer exercises in class
Modulprüfung und Gewichtung	Written exam (100%)
Studienleistung und Gewichtung	-
Land Use Economics (4904-431)	
Person(en) verantwortlich	Thomas Berger
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	4
Inhalt	This module focuses on the economics of land use, introducing basic concepts and key research questions in the field. Students will explore examples such as von Thünen and spatial equilibrium models, which provide context and background for contemporary analyses. The module also includes a case study of land use modeling at the watershed scale, emphasizing practical application. In addition, agent-based models are introduced as a tool for simulating complex land use interactions. Students will learn methods for uncertainty and sensitivity analysis to ensure robust and reliable model results, as well as techniques for model validation to assess performance and accuracy.
Literatur	-
Anmerkungen	-

Modul: Life-Cycle Sustainability Assessment (LCSA) of Biobased Value Chains (3403-490)

Modulverantwortung	Iris Lewandowski
Bezug zu anderen Modulen	none
Teilnahmevoraussetzung	none
Lehrsprache	englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 semester
Studiengänge	Bioeconomy (Master) 3. Semester, elective (profile: Sustainability Assessment) Biobased Products and Bioenergy (Master) 3. Semester, elective Sustainable Biobased Technologies (Master) 3. Semester, elective
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	The students explore methods of sustainability assessment, including life cycle assessment, life cycle costing and social assessment. They apply life cycle assessment to biobased value chains from the fields of biobased materials and bio-chemicals, bioenergy and foodstuffs. They describe and analyse these value chains in terms of their material and energy flows, environmental impact as well as life cycle costs and social indicators. They use the results of the analyses to develop recommendations for sustainable optimization. The students develop their teamwork and communication skills through the exercises and the group preparation of the report. They learn to work independently and train their organizational skills through the performance of the group's own life cycle sustainability analysis. In preparing the report and discussing the results, students learn and practice critical, analytical thinking through the consideration of the various dimensions of sustainability analysis. Written skills are developed and practiced through the report-writing and verbal communication skills through the presentation of the results.

empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	The contents of the individual tutorials are provided in ILIAS; please see Nachwachsende Rohstoffe in der Bioökonomie (340b) and module number.
Modulprüfung und Gewichtung	Written report (50%) and presentation of results (50%) (A pass mark must be achieved for each examinable component separately within the same semester.)
Studienleistung und Gewichtung	Written assignment (group work) with presentation
Life-Cycle Sustainability Assessment of Biobased Value Chains (3403-491)	
Person(en) verantwortlich	Iris Lewandowski
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	4
Inhalt	The module provides fundamental knowledge on and practical skills for the sustainability assessment of biobased value chains. The theory part includes: - ISO norms related to sustainability management (ISO 14 000 series) - Environmental product declarations (EPD) and product category rules (PCR) - The methodical approaches of: Life Cycle Assessment (LCA), Life Cycle Costing (LCC) and Social Life Cycle Assessment (S-LCA) - LCA software (openLCA) and inventory databases (ecoinvent) - Sustainability aspects specific to biobased value chains The practical part (in groups) includes: - Drafting of a biobased value chain to be used as a case study for the exercises - Application of Life Cycle Assessment (LCA), including 'Goal and Scope' definition, 'Life Cycle Inventory' modelling, 'Life Cycle Impact Assessment', and 'Interpretation' of the results.

	- Basic application of Life Cycle Costing (LCC) and Social Life Cycle Assessment (S-LCA)
Literatur	-
Anmerkungen	-

Modul: Livestock Production Systems and Development (4908-440)

Modulverantwortung	Kristina Rösel
Bezug zu anderen Modulen	Compulsory for the master course Agricultural Sciences in the Tropics and Subtropics. Provides basic understanding of livestock production in tropical countries through a system-approach. Introductory for further modules of section 480a.
Teilnahmevoraussetzung	Accessible for students from different disciplines related to rural development in the tropics and subtropics and/or animal science.
Lehrsprache	englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 semester
Studiengänge	Agrarwissenschaften - fachrichtungsfrei (Master) 3. Semester, Wahlpflicht Agricultural Sciences in the Tropics and Subtropics (Master) 1. Semester, compulsory Agricultural Sciences - Advisory and Innovation Services in Agri-Food Systems (Master) 1. Semester, semi-elective Agricultural Sciences - Animal Science (Master) 3. semester, semi-elective Agrarwissenschaften - Agrartechnik (Master) 3. Semester, Wahlpflicht Agrarwissenschaften (Master), 3. Semester, semi-elective Bioeconomy (Master) 3. Semester, elective (profile: Sustainable biomass production systems) Environmental Science - Soil, Water, and Biodiversity (Master, from WS 25/26) Home. 1. Semester, semi-elective Environmental Protection and Agricultural Food Production (Master) 1. Semester. semi-elective Organic Agriculture and Food Systems (Master) 3. Semester, elective Agricultural Sciences - Transformation Management for Sustainable Agri-Food Systems (Master) 1. semester, semi-elective for students without a Bachelor's degree in agricultural sciences or equivalent
Prüfungsdauer (in Minuten)	120
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124

Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	After completion of the module, students are familiarized with livestock production in developing countries in the tropics and subtropics, they understand the differences between intensive and extensive production systems and have knowledge on options for livestock development. They have an overview of basic disciplines of animal science and have a deeper technical background about animal husbandry, feeding, health and breeding. Technical and system related factors are considered when deriving development options for selected cases in the frame of students' seminars and enable the students to assess potentials and limitations of applicable technologies. Thereby students enhance their methodological and presentation skills. The structure of the module promotes the ability of students to work independently. At the same time, the ability of students to work in a team as well as their communication and cooperation ability is promoted by the group seminars. Critical and analytical thinking is actively supported by interactive elements in the lectures and is demanded in the final examination.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	The module is also accessible for third year BSc students.
Modulprüfung und Gewichtung	Written exam (70%)
Studienleistung und Gewichtung	Written paper with presentation (30%)
Livestock Production Systems and Development (4908-441)	
Person(en) verantwortlich	Kristina Rösel
Lehrform	Vorlesung mit Seminar
SWS	4
Inhalt	In the first part of the module, a framework for the understanding of livestock production is provided, beginning with the analysis of the state of livestock production in tropical and subtropical countries and classification of livestock production systems. Reproductive and productive characteristics of livestock species and their socio-cultural and socio-economic roles and functions in different production systems are discussed. In the second part, a multi-disciplinary approach addressing different fields of animal science,

	including an introduction to husbandry, feeding (forage husbandry and conservation), animal health, and breeding (breeds and performances, breeding methods, organization of breeding programs), is presented. Options and perspectives for practical application of technologies in different production systems (pastoral, urban/peri-urban, smallholder crop-livestock) are discussed. Students are encouraged to deepen their knowledge through background reading, exercises, and seminar contributions that are prepared using selected scientific literature under guidance from members of staff.
Literatur	• Greiner, C. (2013). Guns, land, and votes: Cattle rustling and the politics of boundary (re) making in Northern Kenya. <i>African Affairs</i>, 112(447), 216-237. • Harris, M., Bose, N. K., Klass, M., Mencher, J. P., Oberg, K., Opler, M. K., ... & Vayda, A. P. (1966). The cultural ecology of India's sacred cattle [and comments and replies]. <i>Current Anthropology</i>, 7(1), 51-66. • Slingenbergh, J. (2013). World Livestock 2013: changing disease landscapes. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). • Smith, J., Sones, K., Grace, D., MacMillan, S., Tarawali, S., & Herrero, M. (2013). Beyond milk, meat, and eggs: Role of livestock in food and nutrition security. <i>Animal Frontiers</i>, 3(1), 6-13. • Smith, J., Tarawali, S., Grace, D., & Sones, K. (2013). Feeding the World in 2050: Trade-offs, synergies and tough choices for the livestock sector. <i>Tropical Grasslands-Forrajes Tropicales</i>, 1(2), 125-136. • Waters-Bayer, A., & Bayer, W. (1992). The role of livestock in the rural economy. <i>Nomadic Peoples</i>, 3-18. • Waters-Bayer, A. (2000). Living with livestock in town. <i>Urban Agriculture Magazine</i>, 1, 5pp.
Anmerkungen	This module is also suitable for third year BSc students.

Modul: Introduction to Applied Data Science (5107-410)

Modulverantwortung	Thomas Dimpfl
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	International Business and Economics, Master (PO vom 21.11.18), 1. Semester, Pflicht Agrarwissenschaften - Agricultural Economics, Master (PO vom 12.02.2019), 1. Semester, Wahl Bioeconomy, Master (Studienbeginn ab WS23/24), 3. Semester, Wahl (Profil: Data Science and Artificial Intelligence) Master-Programmes Faculty A, elective
Prüfungsdauer (in Minuten)	90
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	122,5
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse in der Datenanalyse. Die Studierenden können Datenanalysen kritisch beurteilen und sind in der Lage, eigenständige Datenanalysen vorzunehmen.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	-
Modulprüfung und Gewichtung	2 Hausarbeiten (je 20%) und Klausur (computergestützt / 60%)
Studienleistung und Gewichtung	-

Introduction to Applied Data Science (5107-411)

Person(en) verantwortlich	Thomas Dimpfl
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	Einführung in Daten (Datentypen, Datengewinnung, Aufarbeitung, Darstellung; Aspekte von Querschnitts-, Zeitreihen- und Textdaten); Grundprinzipien des Programmierens; Ethik in Statistik und Datenwissenschaften; Ausgewählte Methoden und Evaluation
Literatur	-

Anmerkungen	-
Introduction to Applied Data Science (5107-412)	
Person(en) verantwortlich	Thomas Dimpfl
Lehrform	Übung
SWS	2
Inhalt	Praktische Anwendung der Vorlesungsinhalte auf Problemstellungen der Datenwissenschaften, Einführung in die Programmiersprache R
Literatur	-
Anmerkungen	-

Modul: Masterarbeit (3000-430)

Modulverantwortung	Iris Lewandowski
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	Student of the Master's program in Bioeconomy.
Lehrsprache	
ECTS	30
Angebotshäufigkeit	jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Bioeconomy (Master, PO vom 01.10.2014) 4. Semester, Pflicht Bioeconomy (ab WS 16/17) (Master, PO vom 01.04.2017) 4. Semester, Pflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	-
Selbststudium (in Stunden)	-
Arbeitsaufwand (in Stunden)	900
Lern- und Qualifikationsziele	For the Master's thesis students work on a narrowly defined problem from the subject area in which the thesis was written within a given period of time, under guidance and using scientific methods. Furthermore, students need to reflect (preferably in a separate chapter of the thesis) the impact of their topic on different aspects along the biobased value chain. Depending on the topic, the Master's thesis may consist of laboratory work, bioinformatic analyses, field investigations or case studies. After successful completion of the Master's thesis, students have acquired detailed knowledge and in-depth skills in the subject area of their Master's thesis and are able to describe the relevance of the thesis results for the bioeconomy. After successful completion of the Master's thesis, students are able to carry out independent scientific work. They have proven that they can think critically and analytically, can write a scientific paper and are able to present the obtained results.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Please read the information on writing your Master's thesis on the webpage of the Examinations Office

	at https://www.uni-hohenheim.de/en/examinations-office-final-thesis .
Modulprüfung und Gewichtung	Master's thesis and defense (optional)
Studienleistung und Gewichtung	-

Modul: Metal Coordination Chemistry in Biomolecules (1301-450)

Modulverantwortung	Moritz Kühnel
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	English and German language skills.
Lehrsprache	englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 3)
Studiengänge	M.Sc. Biology, 2nd semester, semi-elective (Signalverarbeitung und Metabolismus) M.Sc. Bioeconomy, 2nd semester, elective (free electives) M.Sc. Biotechnology, 2nd semester, elective M.Sc. Food Science and Technology, 2nd semester, elective M.Sc. Food Chemistry, 2nd semester, semi-elective M.Sc. Food Science and Engineering (Master, PO vom 01.10.2013) 2nd semester, elective M.Sc. Food Biotechnology (Master, PO vom 01.10.2016) 2nd semester, elective
Prüfungsdauer (in Minuten)	90
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	169
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	After having completed the module, the students should be able to explain important concepts (e. g., metal complex formation) and cause-and-effect relations in metal coordination chemistry of biomolecules. They know metal ion-containing/dependent and metal ion-transporting biomolecules and can recall the relevant facts (e. g., structural and functional details). Students can also explain experimental observations and associated physical methods and theoretical models. The students should be able to deconstruct important biochemical processes involving metalloproteins such as photosynthesis, regulation of the cellular regulation of essential and toxic ions. Furthermore, students should have gained an interdisciplinary insight into synthetic analogues of biological processes including artificial photosynthesis and synthetic-biological hybrid approaches to energy conversion.

empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Maximum number of participants: 12
Modulprüfung und Gewichtung	Written exam (100%)
Studienleistung und Gewichtung	Regular attendance and active participation.
Metal Coordination Chemistry in Biomolecules (1301-451)	
Person(en) verantwortlich	Julia Fritz-Steuber Günter Fritz Moritz Kühnel
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	4
Inhalt	Part Bioinorganic Chemistry and Artificial Photosynthesis This lecture will cover the principles of coordination chemistry, including the structure, bonding and reactivity of transition metal complexes as well as their electronic, magnetic and optical properties. This will serve as the basis for understanding the fundamental aspects of bioinorganic chemistry including the molecular foundations of the biological functions of metals, an overview of biologically important metal ions and ligands, biological electron transfer, examples of important metalloproteins as well as the concept of biomimicry. Finally, these concepts will be applied to natural photosynthesis as a blueprint for artificial photosynthesis via photocatalysis, electrocatalysis and photoelectrochemistry. Part Ion Transporters The molecular basis for the biological function of ion transporters will be discussed. A focus is on systems for active and passive transport of Na⁺, K⁺ and Ca²⁺. Topics: the electrochemical membrane potential; physiological relevance of Na⁺, K⁺ and Ca²⁺; primary producers of the electrochemical potential (cation pumps); how channels work/ how to study channels; voltage- versus ligand-gated channels; structure#function analysis of ion transporters; comparison of transport rates and ion selectivities of different systems.

Literatur	Kaim, W., Schwederski, B., Klein, A.: Bioinorganic Chemistry - Inorganic Elements in the Chemistry of Life, 2nd edition, Wiley, Chichester, 2013. K. Brinkert, "Energy Conversion in Natural and Artificial Photosynthesis", Springer 2018. H. Dau, P. Kurz, M.-D. Weitze, "Künstliche Photosynthese - Besser als die Natur?", Springer 2019. Nicholls, D.G., Ferguson, S.J.: Bioenergetics, 4th edition, Academic Press, London, 2013.
Anmerkungen	-
Ion Transporters (Veranstaltung geht auf in 1301-451) (1301-452)	
Person(en) verantwortlich	Julia Fritz-Steuber
Lehrform	Vorlesung
SWS	1,5
Inhalt	The molecular basis for the biological function of ion transporters will be discussed. A focus is on systems for active and passive transport of Na ⁺ , K ⁺ and Ca ²⁺ . Topics: the electrochemical membrane potential; physiological relevance of Na ⁺ , K ⁺ and Ca ²⁺ ; primary producers of the electrochemical potential (cation pumps); how channels work/ how to study channels; voltage- versus ligand-gated channels; structure#function analysis of ion transporters; comparison of transport rates and ion selectivities of different systems.
Literatur	Nicholls, D.G., Ferguson, S.J.: Bioenergetics, 4th edition, Academic Press, London, 2013.
Anmerkungen	This lecture is suited as additional course for students of other scientific Master's programmes.
Principles of Coordination Chemistry (Veranstaltung geht auf in 1301-451) (1301-453)	
Person(en) verantwortlich	Wolfgang Einholz
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	The lecture covers the main principles of the formation of metal complexes as well as physical methods for the study of, especially, biologically important metal complexes. The following topics will be treated: electronic structures of metal cations; electronic, magnetic and optical properties of metal complexes; theories of the

	formation of metal complexes; physical principles relevant to the investigation of metal complexes; introduction to state-of-the-art spectroscopic methods for the study of biologically relevant metal complexes.
Literatur	Riedel, E., Janiak, C.: Anorganische Chemie, 9. Auflage, de Gruyter, Berlin, 2015. Cotton, F.A., Wilkinson, G., Murillo, C.A., Bochmann, M.: Advanced Inorganic Chemistry, 6th edition, Wiley, New York, 1999. Huheey, J.E., Keiter, E.A., Keiter, R.L.: Inorganic Chemistry: Principles of Structure and Reactivity, 4th edition, Harper Collins, New York, 1993.
Anmerkungen	-

Modul: Methods in Interdisciplinary Collaboration (4903-460)

Modulverantwortung	Regina Birner
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 semester
Studiengänge	Agricultural Sciences in the Tropics and Subtropics (Master) 1. Semester, compulsory Bioeconomy (Master) 3. Semester, elective (Profile: Innovation and Entrepreneurship)
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	Professionals in the field of agricultural development have to be able to communicate and collaborate with colleagues trained in different disciplines, including both natural and social sciences. The goal of this module is to provide the participants with knowledge and skills that will increase their effectiveness and professional success in such an interdisciplinary environment. The module includes practical assignments and is based on an interactive learning style. By participating in the presentations of the assignments, the students will learn to discuss and critically assess the quality of interdisciplinary research proposals. This module aims to develop knowledge and skills that are needed to • interact with professionals trained in different disciplines; • use different concepts of interdisciplinary integration; • plan and execute interdisciplinary research projects; • plan and manage interdisciplinary development projects; and • communicate results from interdisciplinary research to a wide range of audiences.

empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	-
Modulprüfung und Gewichtung	The grade for this module consists of the grades of six assignments. The weights (percentage contribution to the final grade) are indicated below in brackets. Even though the assignments involve group work, each student will get an individual grade. There is no written or oral exam apart from these six assignments. 1) Introductory presentation: Present yourself and your research experience (5%) 2) Group assignment (with presentation): Choose a topic for an interdisciplinary research project and develop a concept for interdisciplinary collaboration within this project (15%) 3) Individual assignment: Write a literature review for your component of the project (20%) 4) Group assignment (with presentation): Present methodological approach (10%) 5) Group assignment (with presentation): Develop a joint research proposal (30% for proposal, 5% for presentation) 6) Individual assignment: Write a peer review of the proposal of another group (15%)
Studienleistung und Gewichtung	In all lectures where assignments are presented, attendance is compulsory by all students.
Methods in Interdisciplinary Collaboration (4903-461)	
Person(en) verantwortlich	Regina Birner
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	4
Inhalt	This module aims to develop knowledge and skills required to manage interdisciplinary research and development projects. This module includes the six assignments. Detailed instructions for the assignments will be provided in class and on ILIAS.
Literatur	The course material is available from the ILIAS website, which will be updated throughout the

	course. The course can be accessed without password.
Anmerkungen	In all lectures where assignments are presented, attendance is compulsory by all students.

Modul: Microbiological Safety within the Feed and Food Production Chain (4605-430)

Modulverantwortung	Ludwig Hölzle
Bezug zu anderen Modulen	The knowledge gained by this basic module may be completed in several other more specific modules, especially 4605-470 "Animal Hygiene and Welfare", 4605-440 "Animal Health".
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Environmental Protection and Agricultural Food Production (Master, until WS 23/24) 1. Semester, compulsory Environmental Protection and Agricultural Food Production (Master, from WS 24/25) 1. Semester, elective Earth and Climate System Sciences (Master) 3. Semester, elective (Profile: Agroecosystems and Food Security) Landscape Ecology (Master) 3. Semester, elective Environmental Science - Soil, Water, and Biodiversity (Master) 1. or 3. Semester, elective Agricultural Sciences - Animal Sciences (Master) 3. Semester, elective Bioeconomy (Master), 3. Semester, elective (Profil: Transforming Food Systems within the Bioeconomy)
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	Students are able to understand and analyse the complex ecologic and microbial systems in soil, air and water as potential epidemiological niches for plant and animal pathogens and zoonotic agents. In addition, students are enabled to perform hygienic risk assessment during microbiocidal biotechnical processes, i.e. composting, anaerobic treatment and waste water treatment. In the group with international students they experience the cultural differences in risk assessment and can develop their intercultural competence in this module. Based on these skills

	and knowledge absolvents are capable to play an important role as advisors in international consultant teams regarding the hygiene of biotechnical processes.
	critical, analytical thinking , (foreign) language skills
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	-
Modulprüfung und Gewichtung	oral exam (100 %)
Studienleistung und Gewichtung	-
Microbiological Safety within the Feed and Food Production Chain (4605-431)	
Person(en) verantwortlich	Wolfgang Beyer Ludwig Hölzle
Lehrform	Vorlesung
SWS	4
Inhalt	Principles of microbial morphology and physiology (bacteria, fungi, viruses), life cycles of parasites, microbiology and parasitology of vertebrates, plants, soils, water, and air; survival and inactivation of organisms; techniques for isolation and identification of organisms from soil, water and air. A set of questions will help in exam preparation.
Literatur	• Brock : Biology of Microorganisms, Pearson Education International, Upper Saddle River,NJ07458 • Hurst, Crawford, Knudsen, McInerney, Stetzenbach: Manual of Environmental Microbiology, ASM Press, Washington, DC • Bush, Fernandez, Esch, Seed: Parasitism, Cambridge University Press, Cambridge
Anmerkungen	-

Modul: Monitoring and Evaluation of Rural Development Projects (4901-480)

Modulverantwortung	Manfred Zeller
Bezug zu anderen Modulen	This module complements the "Poverty and Development Strategies" module with respect to the methodology of evaluation and monitoring of development projects and policies.
Teilnahmevoraussetzung	none
Lehrsprache	englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	1 semester
Studiengänge	Agricultural Economics (Master), 2. semester, semi-elective
Prüfungsdauer (in Minuten)	60
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	This module will enable students to apply different valuation methods for the financial and economic appraisal of development projects. The students will be able to assess the suitability of alternative indicators for monitoring and evaluation, and make well-founded choices on how to design and implement a monitoring system for a development project. They will appreciate the pros and cons as well as cost implications for alternative evaluation designs involving the collection of quantitative as well as qualitative data. Students will learn from practical examples of rural development projects. Examples will be drawn mainly from the International Fund for Agricultural Development (IFAD). Theoretical concepts as well as methods used in development practice for the financial and economic appraisal, students have an insight into the current critical discourse of participatory research. They are familiar with concepts and methods of participatory research with particular emphasis on applications in the field of agricultural and resource economics and in the social sciences. Students are able to assess in which research contexts participatory methods have their particular strengths and how they can be combined with conventional research methods. They are

	skilled in a range of qualitative methods for both data collection and analysis and have practiced them in the field and with the computer. During preparation for the exam, while preparing and following up on lectures and during the seminar and practicals, students practice self-reliance, cooperation and time management. They learn and practice both critical and analytical thinking and reading of scientific literature. In the lecture, seminar and practicals, students are acquainted with different approaches of qualitative data collection and analysis, they know how to use computer software for content analysis and are ultimately able to plan a qualitative research project. Students will work as members of a group which has to review an existing monitoring and evaluation plan for a project implemented by IFAD. In group meetings, students will learn to make plans for division of work, and cooperate with others to reach jointly set goals. Students practice critical thinking, and learn how to defend their viewpoints in the seminar. They further learn how to set up a monitoring and evaluation system and how to apply pertinent methods in monitoring and evaluation.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	The size of the class is limited to 30 master students. The group work will consist of five to six students. Each group works on a larger development project over the course of the semester such as a rice irrigation project, a public works program building water boreholes, and a micro-finance project funding rural small-scale enterprises. In the group work, students apply the concepts and methods covered in the lecture for the critical review of the underlying theory of change of the chosen case study project, and the proposed evaluation designs and monitoring methods. Each group finally presents and defends their findings in the classroom. This presentation is graded based on individual and group performances and corresponds to the 40% of the final grade.
Modulprüfung und Gewichtung	Written exam (60 %)
Studienleistung und Gewichtung	Presentation in groups (40 %)
Monitoring and Evaluation of Rural Development Projects (4901-481)	
Person(en) verantwortlich	Manfred Zeller

Lehrform	Vorlesung mit Übung und Seminar
SWS	4
Inhalt	The module consists of lectures as well as guided group work using case studies from recent projects implemented by international organizations such as the International Fund for Agricultural Development (IFAD). The lecture covers important methods used in the design, monitoring and evaluation of development projects. It begins with the so-called theory of change that helps to map the logical chain of how project inputs achieve changes in outcomes. It then covers the various evaluation designs and methods used in practice and differentiates methods for data collection and monitoring by multiple stakeholders of development projects. Students are introduced to the rationale behind doing financial and economic appraisal of development projects. Furthermore, students will review existing rural development projects, implemented by IFAD and other organizations in a group work exercise.
Literatur	-
Anmerkungen	Baker, J. (2000). Evaluating the Impact of Development Projects on Poverty. A Handbook for Practitioners. The World Bank, Washington, D.C.

Modul: Nachhaltigkeit und Produktionsökologie von rohstoffliefernden Pflanzen (3403-460)

Modulverantwortung	Iris Lewandowski
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	Grundlegendes Wissen über pflanzenbauliche Maßnahmen wie Bodenbearbeitung, Saatbettbereitung, Düngung und Pflanzenschutz sollten vorhanden sein, ebenso grundlegende Kenntnisse über Pflanzenphysiologie und prinzipielle Verfahren zur Energiegewinnung aus Biomasse und nachwachsenden Rohstoffen.
Lehrsprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Nachhaltige Biobasierte Technologien (Master) 1. Semester, Pflicht Nachwachsende Rohstoffe und Bioenergie (Master) 1. Semester, Pflicht Landscape Ecology (Master) 3. Semester, Wahl Bioeconomy (Master) 3. Semester, Wahl (Profil: Sustainability Assessment)
Prüfungsdauer (in Minuten)	120
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul können die Studierenden die Aspekte der Nachhaltigkeit in der Produktion von nachwachsenden Rohstoffen und Bioenergiepflanzen benennen und die Zusammenhänge zwischen Pflanzenbauforschung, Ökologie, Ökonomie und sozialen Aspekten beschreiben. Die Studierenden können die ökologischen Aspekte und Potentiale des Anbaus von nachwachsenden Rohstoffen und Energiepflanzen aufzeigen und definieren. Sie haben die Fähigkeit, daraus die Möglichkeit zur Gestaltung nachhaltiger Biomasseproduktionssysteme abzuleiten und kennen die Voraussetzungen zur Zertifizierung von biobasierten Produkten. Die Studierenden können die Ressourcennutzungseffizienz einschätzen, Biomasseproduktions- sowie -versorgungssysteme bewerten und Nährstoffbilanzen

	erstellen. Sie können die Auswirkungen von Biomasseproduktionssystemen auf die Landschaftsnutzungsänderung und Biodiversität beurteilen. Weiterhin können sie das nachhaltige Biomasseproduktionspotential erklären und in Ansätzen ermitteln und Sie verstehen die Grundlagen von Ökobilanzen bzw. des Life-Cycle Sustainability Assessments. Durch die praktischen Übungen in Gruppenarbeit lernen und trainieren die Studierenden Teamfähigkeit und Kommunikationsfähigkeit. Selbständiges und problemorientiertes Arbeiten erlernen und üben die Studierenden bei der Erstellung von ökologischen Bewertungen biogener Wertschöpfungsketten und Biomasse-Bereitstellungskonzepten in den praktischen Übungen. Durch die praktische Anwendung der erlernten Methoden auf konkrete Fallbeispiele, die Vorlesungsvor- und -nachbereitung, die Prüfungsvorbereitung, die abwägende Betrachtung ökologischer Vor- und Nachteile von Biomasse-Bereitstellungskonzepten und die Betrachtung unterschiedlicher Dimensionen der Nachhaltigkeitsanalyse erlernen die Studierenden kritisches und analytisches Denken.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	(Vorgängermodul: 3403-410 Produktionsökologie von Energiepflanzen und nachwachsenden Rohstoffen)
Modulprüfung und Gewichtung	schriftliche Klausur (70 %), Präsentation einer Fallstudie (30 %)
Studienleistung und Gewichtung	-
Nachhaltigkeit und Produktionsökologie von rohstoffliefernden Pflanzen (3403-461)	
Person(en) verantwortlich	Iris Lewandowski
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	4
Inhalt	Das Modul behandelt die vielfältigen Themengebiete der sozialen, ökologischen und ökonomischen Nachhaltigkeit sowie Methoden und Herangehensweisen zur Nachhaltigkeitsbewertung. Die Veranstaltung gliedert sich in einführende Beiträge der Dozenten, Gruppenübungen und Diskussionen sowie der eigenständigen Übertragung der Vorlesungsinhalte auf ein konkretes Biomasseproduktionssystem als Fallbeispiel. Folgende Aspekte der Nachhaltigkeit und Bewertungsmethoden werden behandelt:

	• Ökologische Aspekte, u.a. Ressourcennutzungseffizienz, Landnutzung, Biodiversität • Soziale Aspekte, u.a. Social Impact Assessment, Social Life-Cycle Assessment • Ökonomische Aspekte, u.a. Ökosystemdienstleistungen und Monetarisierung • Life-Cycle Sustainability Assessment • Nachhaltige Biomasseproduktion: Indikatoren & Zertifizierung, nachhaltige Intensivierung, Biomassepotentiale
Literatur	-
Anmerkungen	-

Modul: Natural Resource Use and Conservation in the Tropics and Subtropics (4907-410)

Modulverantwortung	Folkard Asch
Bezug zu anderen Modulen	This module is directly linked to all other compulsory modules in AgriTropics.
Teilnahmevoraussetzung	.
Lehrsprache	englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Agricultural Sciences in the Tropics and Subtropics (Master) 1. Semester, compulsory Agricultural Sciences - Transformation Management for Sustainable Agri-Food Systems (Master) 3. Semester, elective (Profile Tropics and Subtropics Rural Development) Bioeconomy (Master) 3. Semester, elective (profile: Sustainable biomass production systems) Environmental Protection and Agricultural Food Production (Master) 3. Semester, semi-elective Earth and Climate System Sciences (Master) 3. Semester, elective (Profile: Sustainability and Environmental Resources)
Prüfungsdauer (in Minuten)	120
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	Students acquire basic knowledge on resource use, requirements, and conservation as linked to tropical agricultural production. They learn to define and evaluate the different abiotic and biotic resources and their relevance for sustainable agricultural production systems. They are able to recognize and define disciplinary and systemic interactions of resource use and conservation and can apply this knowledge in concepts of sustainable agricultural production.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	-
Modulprüfung und Gewichtung	Written exam (100 %)
Studienleistung und Gewichtung	-
Natural Resource Use and Conservation in the Tropics and Subtropics (4907-411)	
Person(en) verantwortlich	Folkard Asch

	Uta Dickhöfer Bettina Haussmann
Lehrform	Vorlesung
SWS	4
Inhalt	1) Introduction - module requirements - module links within the compulsory moduls - Ilias - exam mode and requirements - expectations 2) Systems thinking - multidisciplinary approaches - Resources - functions - links between resources - concepts of use and conservation 3) Weather - Climate - global circulation - wind systems - ocean currents - global energy distribution - precipitation patterns - agro-ecolgical zoning - agri-ecological zones -examples 4) Precipitation patterns - agro-ecological zoning - agri-ecological zones -definitions- Length of growing period - Köppen-Geiger-vegetation zones - examples 5) Global water cycle - precipitation - evaporation - transpiration - run-off - surface pools - kondensation - movement - immobilisation - water table recharge - drainage - percolation 6) Water as a resource - global water issues- virtual water - Green -Blue -Grey - Water Concepts - rain water harvesting - field water management - water and soil -soil degradation and withering -tropical soils = problem soils 7) General definitions, soil functions and global soil degradation 8) Soil description and systematics 9) Soil diversity at variable scales 10) Problem soils and their management 11) Exercise: Calculation of site characteristics 12) Soil management in Sahelian subsistence farming systems 13)Major land usetypes of the tropics and subtropics and ecosystems services 14) Crop production systems, crop management and resource use in the tropics and subtopics: Potentials and constraints 15) Land use change, LUC assesement: tools and approaches 16) Matter flows in landscapes, interconnectivity of landscapes 17) Land degradation: types, extent, human impact, consequences and mitigation options at landscape level 18) Global diversity of vascular plants, Role of the tropics and subtopics: origin of most food crops, Agricultural threats to biodiversity

	19) Natural resource use in tropical livestock systems: - System classifications - Resource use by livestock - efficiency of nutrient and water conversion - examples 20) Tropical feed resources: -Feed evaluation systems - Nutritional value of tropical feed resources 21) Tropical feed resources: - Nutritional value of tropical feed resources (cont.) - Feed management and conservation - examples of livestock feeding in different production systems 22) Grassland-based livestock production: -Grassland ecotypes - Spatio-temporal availability in resource availability - Pastoral livestock systems 23) Grassland-based livestock production: - Grassland degradation processes - 24) Grassland-based livestock production: Rangeland concepts - Management strategies 25) Plant Genetic Resources (PGR), Roles and functions of crop and varietal diversity in the production system (including linkage with nutrition), PGR conservation (ex situ, in situ - farmer management of diversity), Use of PGR : legal framework (CBD, ITPGRFA, SMTA, benefit sharing) 26) Use of PGR and crop improvement targeting sustainable production systems and sustainable use of natural resources (P, N efficiency) 27) Use of PGR and crop improvement to cope with climate variability and change 28) Use and breeding of minor crops
Literatur	-
Anmerkungen	-

Modul: Natural Science Concepts (1507-400)

Modulverantwortung	Christian Krupitzer
Bezug zu anderen Modulen	This module provides the basic knowledge on natural science concepts that is needed to accomplish the Master Program in Bioeconomy. It is a prerequisite for the Module „Sustainable Industrial Processes“
Teilnahmevoraussetzung	See admission regulations for the Master Programme Bioeconomy.
Lehrsprache	englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Bioeconomy (Master, PO vom 01.10.2014) 1. Semester, Wahlpflicht Bioeconomy (ab WS 16/17) (Master, PO vom 01.04.2017) 1. Semester, Wahlpflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	90
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	After completion of the module, students are able to understand fundamental natural science concepts and have the ability to apply these concepts to Bioeconomy-related challenges. The students are able to define and explain key elements of natural sciences and to communicate their findings to colleagues and professionals from other disciplines. Students improve their communicative skills in scientific discourses and are able to understand and transfer fundamental natural science concepts.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Maximum number of participants: 45
Modulprüfung und Gewichtung	Written exam (100%)
Studienleistung und Gewichtung	-
Natural Science Concepts (1507-401)	
Person(en) verantwortlich	Mario Jekle Walter Vetter Herbert Schmidt Jochen Weiss Lutz Fischer

	Jörg Hinrichs Reinhard Kohlus Christian Krupitzer
Lehrform	Vorlesung
SWS	4
Inhalt	The module introduces fundamental concepts of “Natural Sciences” and aims to deliver basic knowledge in Chemistry, Microbiology, Biotechnology, (Food) Engineering, and Material Science. A case study, for instance on ‘Time Temperature Indicators’, fosters knowledge transfer and enables the students to apply the different concepts to one concrete example of application. Lecture-accompanying experiments and guided tours through the laboratories and pilot plants of the Institute of Food Science and Biotechnology are part of the course schedule. Moreover, 2 industry – hosted lectures further highlight the importance of natural Sciences as one of the key disciplines in Bioeconomy.
Literatur	-
Anmerkungen	-

Modul: Nature-Based Solutions - Case Study (1920-570)

Modulverantwortung	Johannes Steidle
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	M.Sc. Agrarbiologie, 1./3. Semester, Wahl M.Sc. Bioeconomy, 3. Semester, Wahl (freier Wahlbereich) M.Sc. Earth and Climate System Science, 2. Semester, Wahl (Profil: Sustainability and Environmental Resources) M.Sc. Environmental Protection and Agricultural Food Production, 3. Semester, Wahl M.Sc. Environmental Science - Soil, Water and Biodiversity, 3. Semester, Wahl (Spezialisierung Environmental Management) M.Sc. Landscape Ecology, 3. Semester, Wahl M.Sc. Lebensmittelchemie, 2. Semester, Wahl
Prüfungsdauer (in Minuten)	20
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	Das Modul „Nature-Based Solutions - Case Study“ vermittelt den Studierenden die Fähigkeit, drängende ökologische und gesellschaftliche Herausforderungen durch innovative, nachhaltige Ansätze anzugehen. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage... - komplexe ökologische und gesellschaftliche Probleme zu analysieren und potenzielle naturbasierte Lösungen zur Förderung des Klimaschutzes und der Klimaresilienz zu identifizieren. - praktische Fähigkeiten in der Durchführung von Fallstudien, einschließlich

	Datenerhebung, Problemerkennung und Lösungsdesign anwenden zu können. • kritische Bewertungs- und Validierungsmethoden anwenden zu können. Sie beziehen sich dabei auf wissenschaftliche, technische und politische Regularien und Rahmenbedingungen. • in interdisziplinären Teams und Projekten mitzuwirken. The Nature-Based Solutions - Case Study module equips students with the skills to address pressing environmental and societal challenges through innovative, sustainable approaches. By the end of the module students are able to • Analyze complex environmental and societal problems and identify potential nature-based solutions to foster climate protection and resilience. • Develop the ability to analyze complex environmental and societal problems and identify potential nature-based solutions. • Gain practical skills in conducting case studies, including data collection, problem identification, and solution design. • Critically evaluate and validate proposed nature-based solutions using scientific, technical, and policy-oriented frameworks. • Enhance their ability to work collaboratively on interdisciplinary projects addressing real-world challenges.
empfohlene Vorkenntnisse	Es ist empfohlen, dass die Teilnehmer:innen grundlegende naturwissenschaftliche Konzepte kennen. It is recommended to have knowledge and understanding of basic concepts of natural sciences.
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze Available places: 12 Anmeldung zum Modul Registration: Ja Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden Place allocation: Die Plätze werden in der Reihenfolge des Eingangs der Anfragen vergeben. Places will be allocated in the order in which requests are received.
Modulprüfung und Gewichtung	20-minütige Präsentation (deskriptive Analyse) + mündlicher Bericht (40%) + schriftlicher Bericht (30%)

	20-minute presentation (descriptive analysis) + oral report (40%) + written report (30%)
Studienleistung und Gewichtung	-
Nature-Based Solutions - Case Study (1920-571)	
Person(en) verantwortlich	Johannes Steidle
Lehrform	Vorlesung mit Seminar und Exkursion
SWS	4
Inhalt	In diesem Modul erforschen die Studierenden reale Probleme, identifizieren naturbasierte Lösungen (NBS) und bewerten kritisch deren Wirksamkeit und Machbarkeit. Durch einen praxisnahen, forschungsorientierten Ansatz sammeln die Studierenden Erfahrungen bei der Bewertung des Potenzials von NBS zur Abschwächung von Problemen wie Klimawandel, Verlust der biologischen Vielfalt und Widerstandsfähigkeit von Städten. In this module, students explore real-world problems, identify nature-based solutions (NBS), and critically assess their effectiveness and feasibility. Through a hands-on, research-driven approach, students gain experience in evaluating the potential of NBS in mitigating issues such as climate change, biodiversity loss, and urban resilience.
Literatur	Ramírez-Agudelo, N. A., Porcar Anento, R., Villares, M., & Roca, E. (2020). Nature-based solutions for water management in peri-urban areas: Barriers and lessons learned from implementation experiences. <i>Sustainability</i>, 12(23), 9799. https://doi.org/10.3390/su1223979 Kabisch, N., Frantzeskaki, N., Pauleit, S., Naumann, S., Davis, M., Artmann, M., Haase, D., Knapp, S., Korn, H., Stadler, J., Zaunberger, K., & Bonn, A. (2016). Nature-based solutions to climate change mitigation and adaptation in urban areas: Perspectives on indicators, knowledge gaps, barriers, and opportunities for action. <i>Ecology and Society</i>, 21(2), Article 39. https://doi.org/10.5751/ES-08373-210239

Anmerkungen	-
-------------	---

Modul: Online Dairy Science and Technology (1505-450)

Modulverantwortung	Jörg Hinrichs
Bezug zu anderen Modulen	The module complements analytically or process-engineering oriented modules with the background of processing of milk to sophisticated milk products, e.g. milk concentrates and their application up to powders
Teilnahmevoraussetzung	Scientific background and basics in food microbiology, chemistry, engineering, and soft matter science. Participation at Online Dairy Science and Technology is only possible if 1505-440 has not been accomplished.
Lehrsprache	englisch
ECTS	5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	M.Sc. Food Science and Engineering, 2. Semester, Wahl M.Sc. Food Biotechnology, 2. Semester, Wahl M.Sc. Food Systems, 2. Semester, Wahl M.Sc. Lebensmittelchemie, 2. Semester, Wahl M.Sc. Bioeconomy, 2. Semester, Wahl (Profil: Transforming Food Systems) Promotionsstudiengang Naturwissenschaften; 1./2. Semester, Wahl
Prüfungsdauer (in Minuten)	120
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	94
Arbeitsaufwand (in Stunden)	150
Lern- und Qualifikationsziele	The students learn to understand the sophisticated processing of milk in relation to the physical, chemical and microbiological properties of the raw material and the final product properties. Thereby analytical tools to characterize composition and structure of milk products are studied in order to understand material-process-function relationships. It also teaches the concept of mass and energy balance, the estimation of microbiological risk of milk products and the hazard associated with the various processing steps

	Theoretical knowledge is deepened in composition, analytics, hygiene and aseptic of membrane filtration/fractionation, evaporation, powder processing. Finally, trouble shooting on practical issue will be done in groups and an outlook will be given to running research projects addressed on future developments and innovations
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Maximum number of participants: 10 (first-in)
Modulprüfung und Gewichtung	Oral exam (20 minutes) or written exam
Studienleistung und Gewichtung	protocol
Online Dairy Science and Technologies (1505-451)	
Person(en) verantwortlich	Jörg Hinrichs
Lehrform	Vorlesung mit Seminar
SWS	4
Inhalt	The topics are: 1) Physics, chemistry milk components 2) Chemical and physical analytics 3) Hygiene and Aseptic processing 4) Vacuum evaporation and milk concentrates 5) Membrane materials and processing 6) Drying basics 7) Milk drying 8) Trouble shooting methods 9) Research innovations and outlook During the seminar: Rework lecture and questions, evaluation, discussion and deepening knowledge of the lecture.
Literatur	Scientific literature, doctoral theses, publications from the department, textbooks in the departmental library.

	Kessler H.G.: Food & Bio-Process Engineering – Dairy Technology. Verlag A. Kessler, München 2011 Belitz H.D., Grosch W., Schieberle P. Food Chemistry. Springer Verlag Lecture handouts For the seminar, you will additionally need Scientific literature, doctoral theses, publications from the department, textbooks in the departmental library. Lecture handout
Anmerkungen	-

Modul: Organic Farming in the Tropics and Subtropics (3090-410)

Modulverantwortung	Sabine Zikeli
Bezug zu anderen Modulen	Having studied this module in combination with several other modules for organic farming the student will have a good basis for a profession in international marketing and consulting for organic farming, in certification or extension services for organic agriculture.
Teilnahmevoraussetzung	This module requires basic knowledge in plant and animal production on the level of a Bachelor-degree in agriculture.
Lehrsprache	englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Agricultural Sciences in the Tropics and Subtropics (Master) 3. Semester, elective Agricultural Sciences - Transformation Management for Sustainable Agri-Food Systems (Master) 3. Semester, elective (Profile Tropics and Subtropics) Bioeconomy (Master) 3. Semester, elective (profile: Sustainable biomass production systems) Organic Agriculture and Food Systems (Master, start of studies until WiSe 2023/2024) 3. Semester, elective Organic Agriculture and Food Systems (Master, start of studies since WiSe 2024/2025) 1. Semester, semi-elective Environmental Protection and Agricultural Food Production (Master) 3. Semester, semi-elective Earth and Climate System Science (Master) 3. Semester, elective (Profile: Agroecosystems and Food Security)
Prüfungsdauer (in Minuten)	120
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	After completing this module, students understand the basic principles of Organic Farming and they are familiar with the specific challenges of its application in tropical and subtropical countries. The students comprehend the role of certification in organic farming and the specific systems that

	are implemented for smallholders in developing countries. In addition, the students are understand the interdisciplinary and transdisciplinary approaches of organic farming systems, the interactions between animal husbandry and crop production, in particular for smallholder farms. During preparation for the exam and while preparing and following up on lectures, students practice time management and self-reliance. They learn and practice critical and analytical thinking, while writing the seminar paper enhances their scientific articulateness. Through the compilation and interpretation of information from stakeholder interviews during the excursions, students practice and improve their capability of exploring settings from agricultural practice and food processing and their link to science.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	-
Modulprüfung und Gewichtung	Written exam (70 %)
Studienleistung und Gewichtung	Seminar paper (30%)
Organic Farming in the Tropics and Subtropics (3090-411)	
Person(en) verantwortlich	Sabine Zikeli
Lehrform	Vorlesung mit Seminar und Exkursion
SWS	4
Inhalt	Introduction to organic farming worldwide with a focus on the tropics and subtropics, organic farming as a farming system, organic plant production systems in the tropics and subtropics, long-term farming system comparisons (Dr. Amrit Riar, Research Institute for Organic Agriculture (FIBL) livestock husbandry in organic farming in the tropics and subtropics, certification in developing countries (lecture given by Dr. Neuendorff, CEO of the Gesellschaft für Ressourcenschutz, a certification body that is active worldwide). In addition to the lecture, a virtual workshop will take place with international stakeholders from research and practice on knowledge transfer for Organic Farming in the tropics and subtropics. Student tasks in the module: Seminars. Teaching: Lectures, group work, workshop, seminars on different topics and written exam Please note: As many of the lecturers and workshop participants are

	abroad, a large proportion of the lectures will take place online.
Literatur	Selected journal contributions will be distributed during the lecture. Further study materials are available in ILIAS.
Anmerkungen	If you want to participate in the module, it is essential that you have access to the E-learning platform ILIAS. Please be aware that the module comprises group work and student seminars which are graded or ungraded requirements for the exam that have to be submitted during the semester.

Modul: Organic Food Systems and Concepts (3090-440)

Modulverantwortung	Sabine Zikeli
Bezug zu anderen Modulen	The module gives an introduction into Organic Farming. It serves as a basis for the more specific the modules on different aspects of organic farming in the M.Sc. Programme Organic Agriculture and Food Systems. The excursions give a real-life impression of organic agriculture and organic food chains.
Teilnahmevoraussetzung	This module requires a basic understanding of agricultural and environmental sciences.
Lehrsprache	englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Agricultural Sciences - Advisory and Innovation Services in Agri-Food Systems (Master) 1. Semester, semi-elective Bioeconomy (Master) 3. Semester, elective (profile: Sustainable biomass production systems Transforming Food Systems within the Bioeconomy) Organic Agriculture and Food Systems (Master) 1. Semester, compulsory Agricultural Sciences - Transformation Management for Sustainable Agri-Food Systems (Master) 3. Semester, elective (Profile Consumers and Food Value Chains) Earth and Climate System Science (Master) 3. Semester, elective (Profile: Agroecosystems and Food Security)
Prüfungsdauer (in Minuten)	120
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	After completing this module, students understand the background, the basic principles and the history of Organic Farming. They are therefore able to assess the current situation and future changes in the organic sector. Moreover, students comprehend the relationship between Organic Farming and society as well as between Organic Farming and the environment.

	During preparation for the exam and while preparing and following up on lectures, students practice time management and self-reliance. They learn and practice both critical and analytical thinking and reading of scientific literature, while compiling the padlet enhances their scientific articulateness. Through the compilation and interpretation of information from stakeholder interviews during the excursions, students practice and improve their capability to explore settings from agricultural practice and food processing and their link to science.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	This is a compulsory module in the study programme "Organic Agriculture and Food Systems".
Modulprüfung und Gewichtung	Written exam (70%)
Studienleistung und Gewichtung	multimedia elaboration on organic food systems (30%)
Organic Food Systems and Concepts (3090-441)	
Person(en) verantwortlich	Sabine Zikeli Torsten Müller
Lehrform	Vorlesung mit Seminar und Exkursion
SWS	4
Inhalt	The module consists of four parts to introduce students to organic farming and to give them basic ideas on supply chain management. The module creates a common basis for all students on which the following modules in the M.Sc. programme "Organic Agriculture and Food Systems" will build up. • Part 1: Introduction to Organic Farming including the basic principles and the history of Organic Farming • Part 2: Organic Farming Systems: In the this part, you will be introduced to different organic farming systems worldwide • Part 3: Certification: As certification is a major issue in organic farming, it is important to know how to deal with regulations and guidelines. Therefore, students learn how to handle the legal framework of organic farming by lectures and exercises provided from lecturer from a certification body • Part 4: Organic farming and resource protection. As resource protection is a basic aim of organic farming, the lecture provides a thorough insight in the benefits and the areas of conflict of organic farming and resource protection.

	Teaching: Lecture, group works on organic farming in different countries, excursions and discussions with farmers, padlet/videos, written exam
Literatur	• Lampkin, Nicolas (1999): Organic farming. Farming Press Selected journal contributions and up-to-date web pages (e.g. IFOAM, FAO, EU) will be used during the module.
Anmerkungen	If you want to participate in the module, it is essential that you have access to the E-learning platform ILIAS. Please be aware that the module comprises group work, student seminars and video tasks assignments which are graded or ungraded requirements for the exam that have to be submitted during the semester.

Modul: Organic Livestock Farming and Products (4908-450)

Modulverantwortung	Kristina Rösel
Bezug zu anderen Modulen	Having studied this module in combination with several other modules for organic farming the student will have a good basis for a profession in international marketing and consulting for organic farming, in certification or extension services with a focus on organic livestock farming and products.
Teilnahmevoraussetzung	Basic knowledge in livestock breeding and husbandry and organic agriculture on BSc level
Lehrsprache	englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Agricultural Sciences in the Tropics and Subtropics (Master) 3. Semester, elective Agricultural Sciences - Advisory and Innovation Services in Agri-Food Systems (Master) 1. Semester, semi-elective Agricultural Sciences - Transformation Management for Sustainable Agri-Food Systems (Master) 1. Semester, semi-elective Bioeconomy (Master) 3. Semester, elective (profile: Sustainable biomass production systems) Organic Agriculture and Food Systems (Master until WS 23/24) 1. Semester, compulsory Organic Agriculture and Food Systems (Master from WS 24/25) 1. Semester, semi-elective
Prüfungsdauer (in Minuten)	120
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	After completing this module, students understand ethical concepts (man-animal relationship in different cultural contexts) and the role of livestock as a system component in organic farming. They are proficient in international regulations of organic livestock farming and the principles of husbandry, breeding, nutrition and health in organic livestock farming for different species. Students are able to apply these principles in solving problems drawn from concrete examples in temperate, tropical and subtropical countries.

	During active participation in lectures, preparation for the exam, while preparing and following up on lectures and while preparing the group seminar, students practice self-reliance, time management and team work. They learn and practice both critical and analytical thinking and reading of scientific literature in the seminar and through interactive elements in the lectures, while generally improving their ability to explore a scientific issue. Through the seminar presentation, students improve their oral articulateness and their ability to discuss scientific matters.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	-
Modulprüfung und Gewichtung	Written exam (70 %)
Studienleistung und Gewichtung	Presentation in groups (20 %) with discussion (5 %) and handout (5%)
Organic Livestock Farming and Products (4908-451)	
Person(en) verantwortlich	Kristina Rösel
Lehrform	Vorlesung mit Seminar
SWS	4
Inhalt	1) Biological, geopolitical reasons behind principles and international regulations of husbandry, breeding, nutrition and health management in organic livestock farming with examples from different livestock species 2) Examination of animal health and welfare concepts and implications for organic livestock farming 3) Ethical issues of animal-man relationship 4) Measurable and non-measurable traits, factors influencing quality of (organic) livestock products, differences between conventional and organic products, matching specific consumer attitudes towards products from organic livestock farming, environmental footprints of organic vs. conventional products. 5) Potential, constraints and examples of organic livestock production and marketing of organic products in subtropical and tropical countries 6) Livestock as a system component in organic farming: contributions and constraints in different farming systems 7) Environmental and socio-economic sustainability of organic vs. non-organic livestock production.

	This module goes beyond the basic principles and elements of organic livestock production and organic livestock products. It is aimed to examine and discuss the biological, geo-political and structural reasons behind the principles and regulations of husbandry, breeding, nutrition and health management in organic livestock farming. Further, the module deals with issues of sustainability, ethics and interdisciplinarity in different organic livestock production systems. Scheduled lectures with incorporation of internationally renowned guest lecturers transmit basic and advanced knowledge. Interaction with the lecturers from the institute is encouraged during the whole module period. Seminar presentations and development of policy briefs by the scholars on specific topics reinforce the learning process through a combination of preparatory reading selected literature, active presentation of acquired knowledge and enhanced discussions. A digital excursion will demonstrate various organic farming systems and may include organic farms with milk and meat processing, farmers' organisation promoting local breeds with slaughter house and selling point, organic egg production, integrated and social farms with own selling points.
Literatur	• Chander M., Subrahmanyeswari B., Mukherjee R., Kumar S. (2011): Organic livestock production: an emerging opportunity with new challenges for producers in tropical countries. <i>Revue Scientifique et Technique-Office International des Epizooties</i> 30 (3): 969-983. • Escribano A.J. (2015) Organic livestock Farming — Challenges, Perspectives, and Strategies to Increase Its Contribution to the Agrifood System's Sustainability — A Review. INTECH open science. • Van Wagenberg, C., De Haas, Y., Hogeveen, H., Van Krimpen, M., Meuwissen, M., Van Middelaar, C., & Rodenburg, T. (2017). Animal Board Invited Review: Comparing conventional and organic livestock production systems on different

	aspects of sustainability. <i>Animal</i>, 11(10), 1839-1851. • Vaarst M. and Alrøe H. F. (2012) Concepts of Animal Health and Welfare in Organic Livestock Systems. <i>Journal of Agricultural and Environmental Ethics</i> 25, 333–347 • Vaarst M. (2015) Role of animals for eco-functional intensification of organic agriculture. <i>Sustainable Agriculture Research</i> 4 (3).
Anmerkungen	-

Modul: Plant and Crop Modeling (3103-410)

Modulverantwortung	Thilo Streck
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	Basic knowledge of mathematics will be helpful (esp. calculus; ordinary differential equations).
Lehrsprache	englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Agricultural Sciences - Soil Science (Master) 3. Semester, elective Bioeconomy (Master) 3. Semester, elective (profile: Sustainable biomass production systems) Crop Sciences - Plant Nutrition and Protection (Master) 3. Semester, elective Earth and Climate System Sciences (Master) 3. Semester, elective (Profile: Agroecosystems and Food Security) Environmental Science - Soil, Water, and Biodiversity (Master until WS 23/24) 3. Semester, semi-elective Environmental Science - Soil, Water, and Biodiversity (Master from WS 24/25) 3. Semester, elective Environmental Science - Soil, Water, and Biodiversity (Master) 3. Semester, semi-elective Environmental Protection and Agricultural Food Production (Master) 3. Semester, semi-elective in Specialization "Soil Resources and Land Use" Agricultural Sciences - Transformation Management for Sustainable Agri-Food Systems (Master) 3. Semester, elective (Profile Agroecology and Environment)
Prüfungsdauer (in Minuten)	30
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	After successfully completing the module, students understand the important role of models of plant and crop growth in many disciplines (e.g. agricultural sciences, agricultural economics, bioeconomics, hydrology, earth system science, environmental physics and meteorology). They can specify the general concepts currently used in modelling the processes determining plant and crop growth.

	Students have a good understanding of the concepts and modelling approaches required for the development of crop growth models appropriate for various environmental situations from the local to the regional scale. They are finally able to work with and further develop basic plant growth models which integrate knowledge from different disciplines at the interface between biogeophysics, plant physiology and agricultural sciences, in particular models of phenological development, biological switches, light transmission in canopies, leaf gas exchange, photosynthesis, growth and respiration, transport processes and assimilate partitioning in plants and water and nutrient uptake by plants. Students are ultimately proficient in respective biochemical approaches and plant morphology. Students enhance their organizational skills, self-reliance, time management and team work abilities while preparing and following up on lectures and during the exercises and while preparing for the exam. They learn and practice critical and analytical thinking in the lectures and the exercises, improve their ability of integrating knowledge from different disciplines, and gain experience in approaching complex scientific subjects.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	-
Modulprüfung und Gewichtung	Oral exam (100 %)
Studienleistung und Gewichtung	-
Plant and Crop Modeling (3103-411)	
Person(en) verantwortlich	Thilo Streck
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	4
Inhalt	.
Literatur	-
Anmerkungen	-

Modul: Policy Processes in Agriculture and Natural Resource Management (4903-500)

Modulverantwortung	Regina Birner
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	none
Lehrsprache	englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Organic Agriculture and Food Systems (Master) 3. Semester, elective Bioeconomy (Master) 3. Semester, elective (profile: Bioeconomy Policy Analysis) Agricultural Sciences in the Tropics and Subtropics (Master) 3. Semester, elective Agricultural Sciences - Agricultural Economics (Master) 3. Semester, semi-elective Agricultural Sciences - Advisory and Innovation Services in Agri-Food Systems (Master) 1. Semester, semi-elective Agricultural Sciences - Transformation Management for Sustainable Agri-Food Systems (Master) 1. Semester, semi-elective Environmental Science - Soil, Water, and Biodiversity (Master, from WS 25/26) Home. 1. Semester, semi-elective Environmental Protection and Agricultural Food Production (Master) 1. Semester, semi-elective Earth and Climate System Sciences (Master) 3. Semester, elective (Profile: Sustainability and Environmental Resources)
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	After successfully completing this module, students are able to understand and analyze the politics of policy processes in agriculture and natural resource management. They are familiar with theoretical and analytical concepts developed for this purpose in different disciplines (Advocacy Coalition Framework, policy cycle models, theory of the neo-patrimonial state, public choice models, discourse

	analysis, social mobilization theories). They can apply such concepts to topics that are relevant for policy management and development cooperation, such as participatory and evidence-based policy-making, research-policy linkages, the politics and management of agricultural policy reforms, such as trade liberalization and agricultural subsidy policies, ownership in policy reform, and role of donors and donor coordination. During preparation for the exam and while preparing and following up on lectures, students practice time management and self-reliance. They learn and practice critical and analytical thinking, while writing essays enhances their capability of exploring a scientific issue and their scientific articulateness. With the presentation, students improve their oral expression and communication skills.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	-
Modulprüfung und Gewichtung	Oral exam (70 %)
Studienleistung und Gewichtung	Presentation with discussion (30 %)
Policy Processes in Agriculture and Natural Resource Management (4903-501)	
Person(en) verantwortlich	Regina Birner
Lehrform	Vorlesung
SWS	4
Inhalt	- Politics of policy processes in agriculture and natural resource management - Advocacy Coalition Framework, policy cycle models, theory of the neo-patrimonial state, public choice models, discourse analysis, social mobilization theories
Literatur	-
Anmerkungen	-

Modul: Portfolio-Modul (Master) (3000-410)

Modulverantwortung	Michael Kruse
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	Pro Studiengang kann nur ein Portfolio Modul belegt werden, dieses kann jedoch aus mehreren Leistungen zusammengesetzt werden. _____ The portfolio module can only be taken once per study program. However, it can be composed of several activities / assignments.
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	1
Angebotshäufigkeit	jedes Semester
Dauer des Moduls	n. V.
Studiengänge	Agrarwissenschaften - Advisory and Innovation Services in Agri-Food Systems (Master) 1-4. Semester, Wahl Agrarwissenschaften - Agricultural Economics (Master) 2./3. Semester, Wahl Agrarwissenschaften - Agrartechnik (Master) 2./3. Semester, Wahl Agrarwissenschaften - Bodenwissenschaften (Master) 2./3. Semester, Wahl Agrarwissenschaften - Pflanzenproduktionssysteme (Master) 2./3. Semester, Wahl Agrarwissenschaften - Tierwissenschaften (Master) 2./3. Semester, Wahl Agrarwissenschaften - Transformation Management for Sustainable Agri-Food Systems (Master) 1-4. Semester, Wahl Agribusiness (Master) 2./3. Semester, Wahl Agricultural Sciences in the Tropics and Subtropics (Master) 2./3. Semester, Wahl Bioeconomy (Master) 2./3. Semester, Wahl Crop Sciences - Plant Nutrition and Protection (Master) 2./3. Semester, Wahl Crop Sciences - Plant Breeding and Seed Science (Master) 2./3. Semester, Wahl Earth and Climate System Science (Master) 2./3. Semester, Wahl Environmental Protection and Agricultural Food Production (Master) 2./3. Semester, Wahl Environmental Science - Soil, Water, and Biodiversity (Master) 1./2. Semester, Wahl Landscape Ecology (Master) 2./3. Semester, Wahl

	Nachwachsende Rohstoffe und Bioenergie (Master) 2./3. Semester, Wahl Nachhaltige Biobasierte Technologien (Master) 2./3. Semester, Wahl Organic Agriculture and Food Systems (Master) 2./3. Semester, Wahl ----- Agribusiness (Master) 2./3. Semester, elective Agricultural Sciences - Advisory and Innovation Services in Agri-Food Systems (Master) 1-4. Semester, elective Agricultural Sciences - Agricultural Economics (Master) 2./3. Semester, elective Agricultural Sciences - Agricultural Engineering (Master) 2./3. Semester, elective Agricultural Sciences - Animal Sciences (Master) 2./3. Semester, elective Agricultural Sciences - Plant Production Systems (Master) 2./3. Semester, elective Agricultural Sciences - Soil Science (Master) 2./3. Semester, elective Agricultural Sciences - Transformation Management for Sustainable Agri-Food Systems (Master) 1-4. Semester, elective Agricultural Sciences in the Tropics and Subtropics (Master) 2./3. Semester, elective Biobased Products and Bioenergy (Master) 2./3. Semester, elective Bioeconomy (Master) 2./3. Semester, elective Crop Sciences - Plant Breeding and Seed Science (Master) 2./3. Semester, elective Crop Sciences - Plant Nutrition and Protection (Master) 2./3. Semester, elective Earth and Climate System Science (Master) 2./3. Semester, elective Environmental Protection and Agricultural Food Production (Master) 2./3. Semester, elective Environmental Science - Soil, Water, and Biodiversity (Master) 1./2. Semester, elective Landscape Ecology (Master) 2./3. Semester, elective Organic Agriculture and Food Systems (Master) 2./3. Semester, elective Sustainable Biobased Technology (Master) 2./3. Semester, elective
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	-
Selbststudium (in Stunden)	-
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Es können zwischen 1,0 und 7,5 ECTS credits erworben werden. 1 ECTS credit = etwa 30 h.

	----- Between 1 and 7.5 ECTS credits can be achieved. 30 hours = 1 ECTS credit
Lern- und Qualifikationsziele	>>> ENGLISH VERSION BELOW <<< Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, • die Grundlagen wissenschaftlichen Arbeitens zu benennen. • interdisziplinäre Schnittstellen bzgl. ihres Studiengangs zu identifizieren und zu beschreiben • eigene Wissenslücken zu erkennen und selbständig zu schließen. • unter Anleitung ein wissenschaftliches Projekt zu planen und durchzuführen. • Ergebnisse wissenschaftlichen Arbeitens schriftlich festzuhalten und diese im Rahmen einer Präsentation wiederzugeben. Das Modul vermittelt Schlüsselkompetenzen in unterschiedlichen Bereichen, je nach inhaltlicher Ausrichtung. Zu nennen sind vor allem: Die Befähigung zum selbständigen (wissenschaftlichen) Arbeiten und zur effektiven Informationsbeschaffung und Informationsanalyse durch das selbstständige Erarbeiten eines Themas. Teamfähigkeit, Selbst- und Fremdorganisation und planerische Fähigkeiten durch die Arbeit in Gruppen, Forschungsteams, oder durch ein Praktikum in einem Betrieb, sowie durch die selbstständige Organisation der Tätigkeiten in diesem Modul durch die Studierenden. ----- After completing the module, students will be able to • name the basics of scientific work. • identify and describe interdisciplinary interfaces relating to their degree program • recognize gaps in their own knowledge and close them independently. • plan and carry out a scientific project under supervision. • record the results of scientific work in writing and present them in a presentation.

	The module teaches key skills in different areas, depending on the focus of the content. These include, above all, the ability to work independently (scientifically) and to effectively obtain and analyze information by working independently on a topic. The ability to work in a team, to organize oneself and others and planning skills through working in groups, research teams or through an internship in a company, as well as through the independent organization of the activities in this module by the students.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	-
Modulprüfung und Gewichtung	>>> ENGLISH VERSION BELOW <<< Es gibt in dem Modul nur unbenotete Studienleistungen, keine Prüfungsleistung. Eine Anmeldung zur Modulprüfung beim Prüfungsamt ist nicht erforderlich. Reichen Sie Ihre Bescheinigungen per Antragsformular beim Modulverantwortlichen Michael Kruse ein und zwar erst dann, wenn Sie alle Bescheinigungen beisammen haben und das Modul abschließen möchten. (Das Modul kann mit 1 - 7,5 ECTS credits abgeschlossen und bestanden werden.) Senden Sie die Bescheinigungen als pdf-Datei per mail an michael.kruse@uni-hohenheim.de. Die ECTS credits werden durch den Modulverantwortlichen aufgrund der vorgelegten Bescheinigungen bzw. auf Empfehlung der betreuenden Hochschullehrer an das Prüfungsamt gemeldet. Nach Verbuchung erscheinen die credits dann in HohCampus. ----- There is only ungraded coursework in the module, no examinations are required. You do not need to register for a module examination at the Examination Office. Submit your certificates using the application form to Prof. Dr. Michael Kruse, who is responsible for the module, only once you have collected all certificates and wish to complete the module. (The module can be completed and passed with 1 - 7.5 ECTS credits.) Send the certificates as a PDF file by email to michael.kruse@uni-hohenheim.de. The ECTS credits will be reported to the Examination Office by the module coordinator on the basis of the certificates submitted or on the recommendation of

	the supervising university lecturer. After booking, the credits will appear in HohCampus.
Studienleistung und Gewichtung	>>> ENGLISH VERSION BELOW <<< In dem Portfoliomodul können mit einer oder mehreren Studienleistungen insgesamt zwischen 1,0 und 7,5 ECTS credits erworben werden. Als Studienleistungen werden mit ECTS credits anerkannt (Richtlinie 30 h = 1 ECTS credit): • ein Industrie-/Behörden-/Firmenpraktikum in vor- oder nachgelagerten Bereichen (einschließlich Werkstudierenden-Tätigkeit). Landwirtschaftliche Praktika selbst können im Master nur dann angerechnet werden, wenn kein agrarisch ausgerichteter Bachelor-Studiengang absolviert wurde. Hierbei ergeben 20 Arbeitstage mit 20 seitigem Bericht = 6 ECTS credits. Für andere credit Anzahlen wird linear angepasst (z.B. 10 Tage + 10 Seiten Bericht = 3 credits oder 25 Tage + 25 Seiten Bericht = 7,5 credits). Eine Genehmigung des Praktikums oder des Betriebes ist nicht erforderlich. Das Praktikum kann auch vor dem Studium abgelegt worden sein. Der Bericht samt Praktikumsbescheinigung ist bei einem Prüfungsberechtigten (i.d.R. Prof.) abzugeben. Dieser prüft den Bericht und bestätigt dem Modulverantwortlichen, dass der Bericht angenommen ist und schlägt die Anzahl der zu vergebenden ECTS Punkte vor. Seitens der Fakultät gibt es außer der Seitenzahl keine weiteren Vorgaben für den Bericht. Es ist ratsam, vor Erstellung des Berichts den Prüfungsberechtigten nach seinen Vorgaben zu fragen und diese zu berücksichtigen. Der Modulverantwortliche kann eine Bestätigung darüber ausstellen, dass das Praktikum als Studienleistung anerkannt wird. Das Praktikum kann maximal einmal geteilt werden. • Individuelles Forschungspraktikum (d.h. der/die Studierende wird z.B. in die Bearbeitung eines wissenschaftlichen Projekts in einem Institut bzw. einer Forschungseinrichtung integriert). Beispiel für 6 ECTS credits: 20 Arbeitstage mit 20 seitigem Bericht oder Arbeitstagebuch, Projektbeschreibung mit Fragestellungen, angewendete Methoden und ggf. Teilergebnisse. Der Bericht ist

bei einem Prüfungsberechtigten (i.d.R. Prof.) abzugeben. Dieser prüft den Bericht und bestätigt dem Modulverantwortlichen, dass der Bericht angenommen ist und schlägt die Anzahl der zu vergebenden ECTS Punkte vor.

- Master-Humboldt reloded-Projekt bis max. 7,5 Credits. In Humboldt-Projekten für Master-Studierende ist zusätzlich ein Projektbericht bei den Betreuenden einzureichen. Die Vorgaben für den Projektbericht legen die Betreuenden fest.
- Hausarbeit/Literaturarbeit über ein wissenschaftliches Thema (5 - 10 Seiten je ECTS credit). Hierfür ist zunächst ein Prüfungsberechtigter zu finden, der das Thema vergibt und später die Arbeit annimmt, prüft und dem Modulverantwortlichen bestätigt, dass der Bericht angenommen ist und die Anzahl der zu vergebenden ECTS Punkte vorschlägt.
- Summerschools für postgraduierte Studierende sowie Lehrveranstaltungen auf Master-Niveau, die zum Studiengang passen, nicht zu einer Modulprüfung gehören und die in Hohenheim oder an einer anderen Hochschule belegt wurden. Bitte beim Modulverantwortlichen eine Bescheinigung über die Teilnahme einreichen, die den Zeitumfang oder die Anzahl anrechenbarer Credits enthält.
- Selbst erstellte und auf Kongressen, Tagungen präsentierte Vorträge/Poster zu wiss. Forschungsprojekten (3 ECTS Punkte).
- Vortrag/Poster in einem Seminar außerhalb eines Moduls (1,5 ECTS Punkte)
- Sprachkurse (insges. max. 3 ECTS credits). Bitte beim Modulverantwortlichen eine Bescheinigung über die Teilnahme einreichen, die den Zeitumfang oder die Anzahl anrechenbarer Credits enthält.
- Fortbildungen im Bereich „Soft Skills“ mit erkennbarem Bezug für das gewählte Studienfach (insges. max. 3 ECTS credits).
- FIT-Tutorenausbildung (insges. max. 3 ECTS credits). Das Abhalten des Tutoriums kann nicht anerkannt werden, wenn es im Rahmen eines HiWi-Vertrags erfolgte. Bitte beim Modulverantwortlichen eine Bescheinigung über die Teilnahme einreichen, die den

Zeitumfang oder die Anzahl anrechenbarer Credits enthält.

- Kurse zu Statistischer Programmierung oder zu Statistikprogrammen (insges. max. 2 ECTS credits).
- Leistungsscheine der Virtuellen Akademie Nachhaltigkeit werden mit den darin ausgewiesen Credits anerkannt.

Der Studiendekan ist bevollmächtigt, im Einzelfall und auf Antrag des/der Studierenden und ggf. mit Befürwortung eines betreuenden Hochschullehrers weitere Leistungen anzuerkennen. Tätigkeiten in Rahmen einer Beschäftigung (HiWi) an Forschungseinrichtungen der Universität Hohenheim, werden nicht als Studienleistung anerkannt. In Streitfällen bzgl. der Anerkennung von Studienleistungen entscheidet der Prüfungsausschuss.

In the portfolio module, a total of between 1.0 and 7.5 ECTS credits can be earned with one or more course achievements. Study achievements are recognized with ECTS credits (guideline 30 h = 1 ECTS credit):

- an industrial/authority/company internship in upstream or downstream areas (including student traineeships). Agricultural internships themselves can only be credited in the Master's program if no Bachelor's program with an agricultural focus has been completed. In this case, 20 working days with a 20-page report = 6 ECTS credits. For other numbers of credits, a linear adjustment is made (e.g. 10 days + 10-page report = 3 credits or 25 days + 25-page report = 7.5 credits). Approval of the internship or the company is not required. The internship can also have been completed before the degree program. The report and internship certificate must be submitted to an authorized examiner (usually the professor). This examiner checks the report and confirms to the module supervisor that the report has been accepted and proposes the number of ECTS points to be awarded. Apart from the number of pages, the faculty has no further requirements for the report. It is advisable to ask the authorized examiner for

their specifications before writing the report and to take these into account. The module supervisor can issue a confirmation that the internship is recognized as coursework. The internship can be split a maximum of once.

- Individual research internship (i.e. the student is integrated into a scientific project at an institute or research institution, for example). Example for 6 ECTS credits: 20 working days with a 20-page report or work diary, project description with questions, methods used and, if applicable, partial results. The report must be submitted to an authorized examiner (usually a professor). The latter examines the report and confirms to the module supervisor that the report has been accepted and proposes the number of ECTS points to be awarded.
- Master Humboldt related project up to max. 7.5 credits. In Humboldt projects for Master's students, a project report must also be submitted to the supervisors. The requirements for the project report are determined by the supervisors.
- Term paper/literary work on a scientific topic (5 - 10 pages per ECTS credit). For this, an examiner must first be found who assigns the topic and later accepts the paper, checks it and confirms to the module supervisor that the report has been accepted and proposes the number of ECTS points to be awarded.
- Summer schools for postgraduate students as well as courses at Master's level that are relevant to the degree program, are not part of a module examination and were taken in Hohenheim or at another university. Please submit a certificate of participation to the module coordinator, stating the amount of time or the number of credits that can be credited.
- Presentations/posters on scientific research projects prepared by the students themselves and presented at congresses and conferences. research projects (3 ECTS points).
- Lecture/poster in a seminar outside a module (1.5 ECTS points)
- Language courses (max. 3 ECTS credits in total). Please submit a certificate of attendance to the module coordinator, stating

	the amount of time or the number of credits that can be credited. • Further training in the area of "soft skills" with a recognizable reference to the chosen field of study (max. 3 ECTS credits in total). • FIT tutor training (max. 3 ECTS credits in total). The tutorial cannot be recognized if it was held as part of a HiWi contract. Please submit a certificate of attendance to the module coordinator, stating the amount of time or the number of credits that can be recognized. • Courses on statistical programming or statistical programs (max. 2 ECTS credits in total). • Certificates of achievement from the Virtual Academy for Sustainability are recognized with the credits shown therein. The Dean of Studies is authorized to recognize further credits in individual cases and at the request of the student and, if necessary, with the approval of a supervising university lecturer. Activities in the context of employment (HiWi) at research institutions of the University of Hohenheim are not recognized as coursework. In cases of dispute regarding the recognition of coursework, the Examination Board will decide.
Portfolio-Modul (Master) (3000-411)	
Person(en) verantwortlich	Michael Kruse
Lehrform	Projekt/Projektarbeit
SWS	5
Inhalt	Für weitere Informationen siehe Modul: Portfolio-Modul (Master) (3000-410) ----- For further information see module: Portfolio module (Master) (3000-410)
Literatur	-
Anmerkungen	Bei offenen Fragen senden Sie eine E-Mail anmichael.kruse@uni-hohenheim.de oder kommen Sie in die offene Sprechstunde des Studiendekans montags 12:00 - 13:00 Uhr (Inst. f. Pflanzenzüchtung (350), Fruwirthstraße 21, 1. Stock, links). -----

If you have any questions, please send an e-mail to michael.kruse@uni-hohenheim.de or come to the open office hours of the Dean of Studies on Mondays 12:00 - 13:00 (Inst. f. Plant Breeding (350), Fruwirthstraße 21, 1st floor, left).

Modul: Post-Harvest Technology of Food and Bio-Based Products (4403-550)

Modulverantwortung	Joachim Müller
Bezug zu anderen Modulen	The module mediates methodological fundamentals for a MSc-Thesis in Post-Harvest Technology.
Teilnahmevoraussetzung	Basic knowledge in natural sciences (bachelor degree).
Lehrsprache	englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 2)
Studiengänge	Agricultural Sciences in the Tropics and Subtropics (Master) 2. Semester, elective Biobased Products and Bioenergy (Master) 2. Semester, elective Food Systems (Master) 2. Semester, elective Environmental Protection and Agricultural Food Production (Master) 2. Semester, semi-elective Agricultural Sciences - Transformation Management for Sustainable Agri-Food Systems (Master) 2. Semester, elective (Profile Tropics and Subtropics) Organic Agriculture and Food Systems (Master) 2. Semester, elective Sustainable biobased technologies (Master) 2. Semester, elective Bioeconomy (Master) 2. Semester, elective (Profil: Biomass processing and biorefinery)
Prüfungsdauer (in Minuten)	120
Präsenzstudium (in Stunden)	70
Selbststudium (in Stunden)	155
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	After studying the module, the students - know about causes and effects of post harvest losses - are able to assess quality of tropical staple foods and cash crops - understand thermodynamic and physiological processes during drying and storage and - are able to evaluate and select post-harvest technologies

	critical and analytical way of thinking, self-dependend working style, written and verbal skills, communication and cooperation capabilities
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	-
Modulprüfung und Gewichtung	written exam (100 %)
Studienleistung und Gewichtung	-
Post-Harvest Technology of Food and Bio-Based Products (4403-551)	
Person(en) verantwortlich	Michael Hagemann Joachim Müller
Lehrform	Vorlesung mit Übung und Exkursion
SWS	5
Inhalt	Definition and importance of post-harvest technology. Analysis and evaluation of quantitative and qualitative post-harvest losses. Analysis of the effects of post-harvest losses on food supply and quality. Influence of material properties of tropical products on treatment and processing technology, as well as product quality. Fundamentals of mechanical, thermal, chemical, and biochemical post-harvest treatments (cleaning, sorting, separating, crushing, fermenting, drying, cooling, storing). Evaluation and selection of technologies in terms of performance and product quality. Quality assessment, monitoring and marketing of tropical and subtropical products. Mediation of fundamentals in lectures. Evaluation of selected technologies during excursions and exercises. Demonstration of technologies. PowerPoint presentation and lecture manuscript.
Literatur	• Multon, J.L. (1988): Preservation and Storage of Grains, Seeds and their By-products. Cereals, Oilseeds, Pulses and Animal Feed. Lavoisier Publishing Inc., New York. • Shewfelt, R.L., Prussia, S.E. (ed.) (1992): Postharvest Handling: a System Approach. Academic Press, San Diego. • Chakraverty, A. (2001): Handbook of Postharvest Technology. Marcel Dekker, New York.
Anmerkungen	-

Modul: Poverty and Development Strategies (4901-420)

Modulverantwortung	Manfred Zeller
Bezug zu anderen Modulen	Is complemented by module 4901-430 "Rural Development Policies and Institutions".
Teilnahmevoraussetzung	none
Lehrsprache	englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 semester
Studiengänge	Agribusiness (Master) 3. Semester, elective Agricultural Sciences in the Tropics and Subtropics (Master) 3. Semester, elective Agricultural Sciences - Agricultural Economics (Master) 1. Semester, semi-elective Agricultural Sciences - Transformation Management for Sustainable Agri-Food Systems (Master) 3. Semester, elective (Profile Rural Development) Environmental Science - Soil, Water, and Biodiversity (Master) 3. Semester, semi-elective Bioeconomy (Master) 3. Semester, elective (profile: Bioeconomy Policy Analysis) Earth and Climate System Sciences (Master) 3. Semester, elective (Profile: Sustainability and Environmental Resources)
Prüfungsdauer (in Minuten)	120
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	The students can describe issues and objectives of agricultural and rural development. They can provide an overview of the history of development strategies and theories, current approaches and their problems with special emphasis on economic distribution, poverty reduction and growth and their interdependencies. Independent work, critical and analytical thought, written and oral concise expression, team ability.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Please register online via ILIAS.
Modulprüfung und Gewichtung	written exam (100 %)

Studienleistung und Gewichtung	-
Poverty and Development Strategies (4901-421)	
Person(en) verantwortlich	Manfred Zeller
Lehrform	Vorlesung
SWS	4
Inhalt	Students learn methods/indicators to measure development, with a specific focus on agriculture, economic growth, poverty, equality, and food security. This includes indicators of development, such as the Human Development Index, and development objectives and their relationships as well as conflicts between them. Data (mainly from World Bank and UN system) are presented on selected development indicators for all developing regions. This is followed by a review of development theories (classical, balanced/unbalanced growth models, modernization theory, basic needs approach, role of transaction costs and rural institutions) and related development strategies and by a discussion of the underlying factors of development (as derived by the development theories), such as the endowment with natural resources and land, labor and population growth, and human, financial and social capital. The contributions of agriculture for overall development are presented. Students learn also about the institutional setting of development aid. This concerns national and international development institutions including non-governmental organizations (NGOs) with their structures, roles and development approaches. Finally, students are introduced to several rural and agricultural development policies, with an emphasis on the role of the state for agricultural and rural development and sectoral policy instruments related to agricultural and food markets, land and rural finance, agricultural extension, and social safety net / public works policies.
Literatur	Major literature references for the module are: • TODARO, M.P. and S.C.Smith 2003. Economic Development. Harlow, UK: Pearson Education Ltd. • Chenery, H. and T.N. Srinivasan (eds.). 1989. Handbook of development economics. Amsterdam, NL: Elsevier Publishers. • World Bank. Annual issues of the World Development Report. New York, NY,

	• USA: Oxford University Press.- especially Attacking Poverty. World Development Report 2000/2001. • Eicher, C.K., and J.M. Staatz (eds.). 1998. International agricultural development. London, UK: Johns Hopkins University Press (especially articles 6, 7, 10, 11, 15, 17, 19, 20, 24, and 27) • UNDP. Annual issues of the Human Development Report. New York, NY, USA: United Nations Development Program (UNDP).
Anmerkungen	Lecture with discussion, work in small groups, study of literature, reader/script. The reader and powerpoint slides are available in the ASTA-Skriptenbüro.
Tutorial Poverty and Development Strategies (freiwillig) (not offered anymore) (4901-422)	
Person(en) verantwortlich	Manfred Zeller
Lehrform	Tutorium
SWS	1
Inhalt	The exercise will offer students to rehearse selected topics covered in the lecture for which students demand additional opportunity for learning and rehearsal. These topics include: • methods for measuring development in various dimensions (for example gross national product, income inequality, income poverty, purchasing power parity, human development index, food security, global hunger index); • analytical concepts used in various development theories; and exercises regarding price/market analysis and investments in agricultural research (e.g. total factor productivity analysis).
Literatur	-
Anmerkungen	-

Modul: Practical Introduction to Programming with Python (1511-500)

Modulverantwortung	Christian Krupitzer
Bezug zu anderen Modulen	Python knowledge, e.g. from 1511-201, 1511-400, 4407-481, AIDAHO Tools, ILIAS self-study module "Python in a Nutshell".
Teilnahmevoraussetzung	This course is intended for students with a foundational understanding of Python programming. Prior to the third week of the semester (06.11.2023), we expect all participants to possess basic knowledge of programming with Python (variables, boolean algebra, data structures, control structures, functions and modules, working with jupyter notebooks). To ensure a common baseline, we offer a "Python in a Nutshell" refresher course, which covers essential Python concepts. Follow this link to access the materials: Python in a Nutshell
Lehrsprache	englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	M.Sc. Wirtschaftsinformatik, 1. Semester, Wahlpflicht M.Sc. Bioeconomy, 3. Semester, Wahl (Profil: Transforming Food Systems within the Bioeconomy Data Science and Artificial Intelligence) M.Sc. Earth and Climate System Science, 3. Semester, Wahl (Profil: Earth System Processes – Observation and Simulation)
Prüfungsdauer (in Minuten)	90
Präsenzstudium (in Stunden)	42
Selbststudium (in Stunden)	138
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	The students will learn the fundamental elements of programming using the Python programming language, as well as relevant tools for development such as ChatGPT, Github Copilot, and CodeX. They will learn how to effectively utilize these tools to support their programming tasks and enhance productivity. Furthermore, the students will be introduced to the basics of computer networks. They will understand how computers communicate and deepen their knowledge through two case studies: the Internet and Industry 4.0. Another focus will be on web development with Python. They will acquire

	fundamental knowledge about web application architecture and be capable of creating rudimentary web applications. Additionally, the students will be introduced to API programming. Lastly, the topic of data analysis will be covered. They will learn how to analyze and visualize data using Python libraries such as NumPy, Pandas, and Matplotlib. Through practical exercises and projects, the students will further develop their skills in Python programming.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	The course will be conducted in a project-based format. In addition to delivering theoretical lecture content, these concepts will be practically applied in projects, with students receiving guidance from tutors.
Modulprüfung und Gewichtung	50% written Exam, 50% Assignments (group work permitted)
Studienleistung und Gewichtung	-
Practical Introduction to Programming with Python (1511-501)	
Person(en) verantwortlich	Christian Krupitzer
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	3
Inhalt	Programming with Python AI Coding-Tools (e.g. ChatGPT, Github Copilot, ...) Computer Networks Web development with Python API Programming Data Analytics
Literatur	A. Downey: Think Python - How to Think Like a Computer Scientist, Green Tea Press, 2nd edition, 2015. A. Tanenbaum, N. Feamster, and D. Wetherall: Computer Networks, Pearson, 6th edition, 2021.
Anmerkungen	The course will be conducted in a project-based format. In addition to delivering theoretical lecture content, these concepts will be practically applied in projects, with students receiving guidance from tutors.

--	--

Modul: Precision Farming (4404-520)

Modulverantwortung	Stefan Böttinger
Bezug zu anderen Modulen	This module shows links to other agricultural disciplines and improves the career perspectives in agricultural engineering.
Teilnahmevoraussetzung	Basic knowledge in English, basic knowledge in process engineering in plant production or practical experience in this field is required.
Lehrsprache	englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Agrarwissenschaften - fachrichtungsfrei (Master) 2. Semester, Wahlpflicht Bioeconomy (Master) 2. Semester, elective (profile: Sustainable biomass production systems) Agricultural Sciences - Plant Production Systems (Master) 2. Semester, elective Food Systems (Master) 2. Semester, elective Agricultural Sciences - Agricultural Engineering (Master) 2. Semester, semi-elective Agricultural Sciences - Advisory and Innovation Services in Agri-Food Systems (Master) 2. Semester, semi-elective Agricultural Sciences - Transformation Management for Sustainable Agri-Food Systems (Master) 2. Semester, elective (Profile Diversified Farming Systems) Earth and Climate System Sciences (Master) 2. Semester, elective (profile: Agroecosystems and Food Security)
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	Students will be able to highlight fundamentals, including - background, potential and perspectives of Precision Farming - data base management and decision support systems (farm management information systems)

	- function and application of different technical solutions. Students can - apply and appraise precision farming technology and equipment - optimize plant production by understanding and applying sophisticated crop models and software. Critical and analytical thinking as well as language skills and communication and cooperation skills will be gained during presenting scientific paper related to Precision Farming in group work.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	-
Modulprüfung und Gewichtung	written (computer aided; 100 %)
Studienleistung und Gewichtung	-
Precision Farming (4404-521)	
Person(en) verantwortlich	Stefan Böttinger
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	4
Inhalt	Fundamental precision farming principles and description of spatial heterogeneity of soils and plants; data base structures, geographic information systems (GIS), global navigation satellite systems (GNSS) and variable rate technology (VRT) for the main operations in crop production, especially tillage, sowing, fertilisation and harvesting; decision support and economic evaluation
Literatur	Heege, H.J. (2013): Precision in Crop Farming - Site-specific Concepts and Sensing Methods. Springer Dordrecht Heidelberg New York London
Anmerkungen	Lectures, demonstrations and practical exercises. Each student needs to contribute in a group of students to read, present and discuss a scientific paper as an exam prerequisite. The module is conducted in cooperation with teaching staff from other departments, international scientists and experts from different companies. Lecture handouts and other materials will be provided.

Modul: Principles of Data Science (5107-420)

Modulverantwortung	Thomas Dimpfl
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Economics with Data Science, Master (PO vom), 1. Semester Pflicht International Business and Economics, Master (PO vom 21.11.18), 1. Semester, Wahlpflicht Agrarwissenschaften - Agricultural Economics, Master (PO vom 12.02.2019), 1. Semester, Wahl Bioeconomy, Master (Studienbeginn ab WS23/24), 3. Semester, Wahl (Profil: Data Science and Artificial Intelligence) Master-Programmes Faculty A, elective
Prüfungsdauer (in Minuten)	90
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	122,5
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse in der Datenanalyse. Die Studierenden können Datenanalysen kritisch beurteilen und sind in der Lage, eigenständige Datenanalysen vorzunehmen.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	-
Modulprüfung und Gewichtung	Hausarbeiten (je 40%) und Klausur (computergestützt / 60%)
Studienleistung und Gewichtung	-
Principles of Data Science (5107-421)	
Person(en) verantwortlich	Thomas Dimpfl
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	Einführung in Daten (Datentypen, Datengewinnung, Aufarbeitung, Darstellung; Aspekte von Querschnitts-, Zeitreihen- und Textdaten); Grundprinzipien des Programmierens; Ethik in Statistik und Datenwissenschaften; Ausgewählte Methoden und Evaluation

Literatur	-
Anmerkungen	-
Principles of Data Science (5107-422)	
Person(en) verantwortlich	Thomas Dimpfl
Lehrform	Übung
SWS	2
Inhalt	Praktische Anwendung der Vorlesungsinhalte auf Problemstellungen der Datenwissenschaften, Einführung in die Programmiersprache R
Literatur	-
Anmerkungen	-

Modul: Process Dynamics and Control (1509-520)

Modulverantwortung	Alexander Schaum
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester (Block 2)
Studiengänge	M.Sc. Food Science and Technology, 2nd/3rd semester, elective M.Sc. Food Science and Engineering, 2nd/3rd semester, elective M.Sc. Food Chemistry, 2nd/3rd semester, elective M.Sc. Agricultural Biology, 4th semester, elective M.Sc. Biology, 3rd/4th semester, elective M.Sc. Bioeconomy, 3rd semester, elective (profile: Transforming food systems within the bioeconomy) M.Sc. Clinical Nutrition, 4th semester, elective M.Sc. Molecular Nutrition, 3rd/4th semester, elective M.Sc. Earth and Climate System Science, 3rd/4th semester, elective
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	169
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	After completing this module, students are able to develop and analyse mechanistic models of bioreactors, as well as food process and ecological systems using numerical simulations and basic mathematical analysis. They can explain the most important approaches for the modelling and simulation of bio-chemical reaction systems, e.g., bioreactors or metabolic reaction pathways, ecological systems, e.g., predator-prey models, as well as food processing systems, like spray drying, dough fermentation, etc. and use these models for process analytic tasks, like monitoring, automatic control and optimization. In particular they will be able to explain the concept of steady-states and analyse their dependency on process parameters. They are able to solve basic process optimization problems and exploit structural properties for the design of feed-back controllers and process

	monitoring schemes to ensure a desired process behaviour. To validate the performance of a given system, they will be able to run numerical simulations and know the basics on how to implement feed-back controllers in typical lab-scale setups. This will be practised in the exercise class.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Available places: 22 Registration via ILIAS, first come, first served
Modulprüfung und Gewichtung	Oral Exam (60%)
Studienleistung und Gewichtung	Case Study (40%)
Process dynamics and control (1509-521)	
Person(en) verantwortlich	Alexander Schaum
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	4
Inhalt	Mass- and energy balances Modelling of biochemical reaction networks Food process modeling Ecological system modeling Numerical simulation of dynamical systems Analysis of parameter dependencies Process control principles
Literatur	G. Stephanopoulos, Chemical process control, Pearson, 1985 A. H. Nayfeh, B. Balachandran, Applied Nonlinear Dynamics: Analytical, Computational, and Experimental Methods, Wiley, 2004 R. Aris, Elementary Chemical Reactor Analysis, Butterworths Series in Chemical Engineering, 1989 S. Strogatz, Nonlinear Dynamics and Chaos: With Applications to Physics, Biology, Chemistry, and Engineering, Perseus, 2015
Anmerkungen	-

Modul: Processing and Quality of Organic Food (3090-430)

Modulverantwortung	Sabine Zikeli
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	Understanding of nature sciences like chemistry and biology.
Lehrsprache	englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Organic Agriculture and Food Systems (Master until WS 23/24) 1. Semester, compulsory Organic Agriculture and Food Systems (Master from WS 24/25) 1. Semester, semi-elective Bioeconomy (Master) 3. Semester, elective (profile: Transforming Food Systems within the Bioeconomy) Agricultural Sciences - Transformation Management for Sustainable Agri-Food Systems (Master) 2. Semester, elective (Profile Diversified Farming Systems) Earth and Climate System Science (Master) 3. Semester, elective (Profile: Agroecosystems and Food Security)
Prüfungsdauer (in Minuten)	120
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	After completing this course, students are proficient in the basic principles of organic food processing and organic food quality based on the organic farming standards and guidelines and their differences to conventional food processing and quality. They understand the most important features related to the quality of processed organic products of plant and animal origin and are able to discuss the differences in food quality between organic and conventional products based on the production methods. Students are familiar with the current challenges in organic food production and processing and have knowledge about sensory testing and food quality assessment. During preparation for the exam and while preparing and following up on lectures, students practice time

	management and self-reliance. They learn and practice both critical and analytical thinking and reading of scientific literature, while writing essays improves their capability of exploring a scientific issue and enhances their scientific articulateness. Through the compilation and interpretation of information from stakeholder interviews during the excursions, students practice and improve their capability to explore settings from agricultural practice and food processing and their link to science.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	-
Modulprüfung und Gewichtung	Written exam (100 %)
Studienleistung und Gewichtung	-
Processing and Quality of Organic Food (3090-431)	
Person(en) verantwortlich	Sabine Zikeli Christian Zörb
Lehrform	Vorlesung mit Exkursion
SWS	4
Inhalt	The module gives an overview on organic food processing and quality and covers the following topics: 1) Introduction in the basic principles of food chemistry and food technology 2) Organic Food Processing including the conversion to organic food processing, regulations of organic food processing; processing of certain products: milk, meat, eggs, cereals, vegetables, wine production 3) Introduction to sensory analysis 4) Introduction to specific methods that are specific to organic food quality assessment. The different topics will be covered by different lecturers of the University of Hohenheim and other institutions. During the module three excursions will take place that cover different organic food chains.
Literatur	will be provided by the different lecturers
Anmerkungen	Please register for the module online in ILIAS. If you have any questions regarding the module, please ask Dr. Zikeli (sabine.zikeli@uni-hohenheim.de)

Modul: Process Optimization (1509-530)

Modulverantwortung	Alexander Schaum
Bezug zu anderen Modulen	This module complements Process dynamics and control, Advanced Process Technologies for Cereal Processing, Industry 4.0 technologies, etc. Moreover, it complements the module 1101-410 Applied Mathematics for the Life Sciences II. Participation in Process Optimization is also possible without participation in the modules listed here.
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester (Block 4)
Studiengänge	M.Sc. Agricultural Biology, 3rd semester, elective M.Sc. Biology, 3rd semester, elective M.Sc. Bioeconomy, 3rd semester, elective (profile: Artificial Intelligence and Data Science) M.Sc. Biotechnology, 3rd semester, elective M.Sc. Food Biotechnology, 3rd semester, elective M.Sc. Food Science and Technology, 3rd semester, elective M.Sc. Food Science and Engineering, 3rd semester, elective M.Sc. Food Systems, 1st semester, elective M.Sc. Food Chemistry, 3rd semester, elective
Prüfungsdauer (in Minuten)	30
Präsenzstudium (in Stunden)	70
Selbststudium (in Stunden)	155
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	After completing this module, students are able to differentiate between model-based and model-free optimization techniques, explain the most important optimization approaches, to implement basic algorithms in Matlab or Python, as well as use standard tools in one of these software packages to solve static optimization problems with constraints. Further they understand the basic approaches for dynamic optimization and how to solve them, and can explain the connections between optimization and artificial intelligence.

empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Available places: 15 Registration: ILIAS Place allocation: First-come, first-serve
Modulprüfung und Gewichtung	Oral exam (100%)
Studienleistung und Gewichtung	-
Process Optimization (1509-531)	
Person(en) verantwortlich	Alexander Schaum
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	5
Inhalt	Basics of static optimization Implementation of basic optimization algorithms in Python or Matlab Model-based and model-free optimization approaches Optimization under constraints Dynamic optimization Applications to artificial intelligence
Literatur	Bryson, Arthur Earl. Applied optimal control: optimization, estimation and control. Routledge, 2018. Arora, Rajesh Kumar. Optimization: algorithms and applications. CRC press, 2015. Antoniou, Andreas, and Wu-Sheng Lu. Practical optimization: algorithms and engineering applications. Vol. 19. New York: Springer, 2007. Demetriou, Ioannis C., and Panos M. Pardalos. Approximation and Optimization. Springer International Publishing, 2019.
Anmerkungen	-

Modul: Projects in Bioeconomic Research - Applied Project (1505-430)

Modulverantwortung	Jörg Hinrichs Christian Krupitzer Iris Lewandowski
Bezug zu anderen Modulen	The module complements agricultural, natural science or process-engineering oriented modules, and the module Projects in Bioeconomic Research
Teilnahmevoraussetzung	Interest and basics in either agricultural or natural science and experimental work in the laboratory and/ or the pilot plant.
Lehrsprache	englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Bioeconomy (ab WS 16/17) (Master, PO vom 01.04.2017) 3. Semester, Wahl (Profil: Data Science and Artificial Intelligence)
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	-
Selbststudium (in Stunden)	-
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	This module serves to introduce students to doing a research project independently, which also prepares them for working on their Master's thesis. The topic is chosen with the supervisor on the basis of the contents of a compulsory or elective module of the programme. The supervisor (postgraduate) is assigned by the department. There are two options for completing this module. Option A: Literature-based project work - Writing a synopsis of the research topic using relevant scientific literature on the topic (10-15 pages). This paper is handed in and discussed with the supervisor.

	- Experimental reproduction of selected relevant data found in the literature (maximum of 3-5 laboratory days; in consultation with the supervisor). Writing a protocol (5-10 pages). The report is handed in and discussed with the supervisor. Option B: Experimental project work - Writing a report (15-25 pages) outlining the experimental task, the materials used as well as methods and results of the experiments (approximately 15 laboratory days). - Analysis of the data in writing.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Registration on an individual basis in consultation with the supervisor. Please refer to the professor in charge of the module most closely related to your desired research topic. This module does not count towards the final grade.
Modulprüfung und Gewichtung	Report
Studienleistung und Gewichtung	Protocol/Synopsis
Projects in Bioeconomic Research - Applied Project (1505-431)	
Person(en) verantwortlich	Iris Lewandowski Jörg Hinrichs Christian Krupitzer
Lehrform	Projekt/Projektarbeit
SWS	2
Inhalt	This module serves to introduce students to doing a research project independently, which also prepares them for working on their Master's thesis.
Literatur	-
Anmerkungen	-

Modul: Projects in Bioeconomic Research - Group Project (1505-410)

Modulverantwortung	Regina Birner Christian Krupitzer
Bezug zu anderen Modulen	All compulsory modules of the Master's programme in Bioeconomy.
Teilnahmevoraussetzung	Student of the Master's programme in Bioeconomy.
Lehrsprache	englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Bioeconomy (ab WS 16/17) (Master, PO vom 01.04.2017) 2. Semester, Pflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	In this module students have the opportunity to apply the methods and skills learned in the compulsory modules. They perform a system analysis of a whole biogenic value chain from an inter- and transdisciplinary perspective. They gain practical knowledge and skills by applying the methods of value stream mapping, life-cycle and impact assessment as well as continuous improvement techniques. This enables students to identify gaps and lacks of knowledge to be addressed in various disciplines of (bioeconomic) research and development. This allows managing projects independently. Students acquire inter- and transdisciplinary skills to analyze biogenic value chains from interrelated agricultural, natural science, engineering as well as social and economical perspectives. Key competencies developed range from independent working and analytical thinking to teamwork, communication and cooperation skills.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	-
Modulprüfung und Gewichtung	Exposé (70%) and presentation (30%)

Studienleistung und Gewichtung	-
Projects in Bioeconomic Research - Group Project (1505-411)	
Person(en) verantwortlich	Dirk Hachmeister Regina Birner Christian Krupitzer
Lehrform	Projekt/Projektarbeit
SWS	4
Inhalt	In this module a set of tools and skills are provided to identify, describe, evaluate, and improve the sustainability of the value chain of a (new) biobased product. The students analyze a whole biogenic value chain currently on the agenda of the bioeconomy transformation process to develop a deeper understanding of biobased industrial and commercial activities. With support from supervisors and in communication with partners from industry, students first identify a value chain related to food, feed, fibre or fuel production. They then describe, analyse and identify gaps in the value chain from biomass production to conversion and market introduction of the product. The following methods and tools can be used for the system analysis: • “energy and mass flows”, and “thermodynamic considerations” • supply chain management based on “value stream mapping” and “continuous improvement techniques”. • “life-cycle assessment”, • “environmental and social impact assessment”. These methods and tools are introduced to demonstrate how to carry out an internet-based case study using a step-by-step approach. Particular emphasis is placed on the selection of green materials, the design of factory operations and the management of market introduction of (new) bio-based products. Environmental and social impacts of the value chain will be assessed and approaches for waste reduction and energy saving will be elaborated in order to optimize production. Finally, based on

	their analysis, students develop a concept to improve an existing biogenic value chain or scientific and engineering pre-studies can be carried out to fill identified gaps or create new products. The results as well as the pros and cons of the applied methods are presented and discussed in class.
Literatur	Linton, J./Klassen, R./Jayaraman, V.: „Sustainable supply chains: An introduction“, in: Journal of Operations Management, 25. Jahrgang (2007), Heft 6, S. 1075 – 1085. Guinée, Jeroen (Ed.) (2002): Handbook on Life Cycle Assessment - Operational Guide to the ISO Standards Series: Eco-Efficiency in Industry and Science, Vol. 7, Kluwer Academic Publishers, New York. Tallaksen, Joel (2011): Guidelines for Developing a Sustainable Biomass Supply Chain Biomass in: Biomass Gasification: A Comprehensive Demonstration of a Community Scale Biomass Energy System Final Report: 2011 USDA, West Central Research and Outreach Center, University of Minnesota.
Anmerkungen	-

Modul: Projektarbeit NawaRo (4408-420)

Modulverantwortung	Andrea Kruse
Bezug zu anderen Modulen	Das Modul vermittelt grundlegende Fähigkeiten zum wissenschaftlichen Arbeiten in interdisziplinären Arbeitsgruppen.
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	12
Angebotshäufigkeit	jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Nachhaltige Biobasierte Technologien (Master) 2./3. Semester, Pflicht Nachwachsende Rohstoffe und Bioenergie (Master) 2./3. Semester, Pflicht Bioeconomy (Master) 3., Wahl ----- Biobased Products and Bioenergy (Master) 2./3. Semester, compulsory Bioeconomy (Master) 2./3., elective (Profil: Biomass processing and biorefinery)
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	112
Selbststudium (in Stunden)	248
Arbeitsaufwand (in Stunden)	360
Lern- und Qualifikationsziele	English version below the German text ----- Die Studierenden sind in der Lage, ein Thema aus der beruflichen Praxis selbstverantwortlich mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten. Sie machen dabei wichtige Erfahrungen zum gemeinsamen Arbeiten in Gruppen. Anhand der Ausarbeitung einer praktischen Fragestellung, welche die Studierenden im Team bearbeiten, erlernen diese die Fähigkeiten zur Erarbeitung von Lösungsansätzen im Team, Kooperationsfähigkeit, selbständiges Arbeiten und strukturiertes Herangehen an Projektarbeit sowie den Transfer von theoretisch Erlerntem auf eine praktische Fragestellung.

	----- The students are able to work independently on a topic from professional practice using scientific methods. They gain important experience on working together in groups. By addressing a practical problem in a team, the students learn the skills to develop solutions in a team, the ability to cooperate, to work independently and to approach project work in a structured way, as well as the transfer of theoretical knowledge to a practical problem.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Innerhalb ein Gruppe ist nur eine Sprache, Englisch oder Deutsch, möglich. ----- Within a group, only one language, English or German, is possible.
Modulprüfung und Gewichtung	Bericht (70%) und Präsentation (30%) ----- Report (70%) and presentation (30%)
Studienleistung und Gewichtung	schriftliche Ausarbeitung in Form eines Projektberichts (70%) mit Präsentation (30%) in Gruppen ----- written paper in the form of a project report (70%) with presentation (30%) in groups
Projektarbeit NawaRo (12 credits) (4408-421)	
Person(en) verantwortlich	Andrea Kruse
Lehrform	Übung
SWS	8
Inhalt	English version below the German text Das Studienprojekt ist eine Lehrveranstaltung, in der reale Problemstellungen aus der beruflichen Praxis aufgegriffen und von den Studierenden in Arbeitsgruppen zum Gegenstand wissenschaftlicher Bearbeitung gemacht werden. Ziel ist die gemeinsame Erstellung einer Projektarbeit, die in der abschliessenden Sitzung von der Gruppe zu verteidigen ist.

	Didaktisches Prinzip ist das "fortschreitende Lernen" in Arbeitsgruppen, das "learning by doing" an praktischen Beispielen. Dabei sollen insbesondere theoretische Grundlagen aus anderen Vorlesungen eingebracht und hinterfragt werden. Um den Arbeitsfortschritt zu dokumentieren, wird von den Studierenden reihum ein Protokoll der Gruppentreffen angefertigt. Um auch die Einzelleistungen der Studierenden nachvollziehen zu können, sollen die AutorInnen der Kapitelbeiträge in der Projektarbeit namentlich genannt werden. The scientific project is a course in which real problems from professional practice are taken up and made the subject of scientific work by the students in working groups. The goal is the joint creation of a project paper, which is to be defended by the group in the final session. The didactic principle is "progressive learning" in working groups, "learning by doing" using practical examples. In particular, theoretical foundations from other lectures are to be introduced and questioned. In order to document the progress of the work, the students in turn take minutes of the group meetings. In order to be able to track the individual achievements of the students, the authors of the chapter contributions should be named in the project work.
Literatur	-
Anmerkungen	Materialien werden online bereit gestellt. Materials will be made available online.

Modul: Projektarbeit NawaRo (15 credits) (4408-430)

Modulverantwortung	Andrea Kruse
Bezug zu anderen Modulen	Das Modul vermittelt grundlegende Fähigkeiten zum wissenschaftlichen Arbeiten in interdisziplinären Arbeitsgruppen.
Teilnahmevoraussetzung	Zuvorige Teilnahme an den Grundlagenmodulen des ersten und zweiten Semesters.
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	15
Angebotshäufigkeit	jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Nachhaltige Biobasierte Technologien (Master) 2. Semester, Pflicht Nachwachsende Rohstoffe und Bioenergie (Master) 2. Semester, Pflicht Bioeconomy (Master) 3., Wahl ----- Biobased Products and Bioenergy (Master) 2. Semester, compulsory Bioeconomy (Master) 3., elective Sustainable biobased technologies (Master) 2. Semester, compulsory
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	140
Selbststudium (in Stunden)	310
Arbeitsaufwand (in Stunden)	450
Lern- und Qualifikationsziele	English version below the German text ----- Die Studierenden sind in der Lage, ein Thema aus der beruflichen Praxis selbstverantwortlich mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten. Sie machen dabei wichtige Erfahrungen zum gemeinsamen Arbeiten in Gruppen. Anhand der Ausarbeitung einer praktischen Fragestellung, welche die Studierenden im Team bearbeiten, erlernen diese die Fähigkeiten zur Erarbeitung von Lösungsansätzen im Team, Kooperationsfähigkeit, selbständiges Arbeiten und strukturiertes Herangehen an Projektarbeit sowie den Transfer von theoretisch Erlerntem auf eine praktische Fragestellung.

	----- The students are able to work independently on a topic from professional practice using scientific methods. They gain important experience on working together in groups. By addressing a practical problem in a team, the students learn the skills to develop solutions in a team, the ability to cooperate, to work independently and to approach project work in a structured way, as well as the transfer of theoretical knowledge to a practical problem.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Innerhalb ein Gruppe ist nur eine Sprache, Englisch oder Deutsch, möglich. ----- Within a group, only one language, English or German, is possible.
Modulprüfung und Gewichtung	Bericht (70%) und Präsentation (30%) ----- Report (70%) and presentation (30%)
Studienleistung und Gewichtung	schriftliche Ausarbeitung in Form eines Projektberichts (70%) mit Präsentation (30%) in Gruppen ----- written paper in the form of a project report (70%) with presentation (30%) in groups
Projektarbeit NawaRo (15 Credits) (4408-431)	
Person(en) verantwortlich	Andrea Kruse
Lehrform	Projekt/Projektarbeit
SWS	10
Inhalt	English version below the German text Das Studienprojekt ist eine Lehrveranstaltung, in der reale Problemstellungen aus der beruflichen Praxis aufgegriffen und von den Studierenden in Arbeitsgruppen zum Gegenstand wissenschaftlicher Bearbeitung gemacht werden. Ziel ist die

	gemeinsame Erstellung einer Projektarbeit, die in der abschliessenden Sitzung von der Gruppe zu verteidigen ist. Didaktisches Prinzip ist das "fortschreitende Lernen" in Arbeitsgruppen, das "learning by doing" an praktischen Beispielen. Dabei sollen insbesondere theoretische Grundlagen aus anderen Vorlesungen eingebracht und hinterfragt werden. Um den Arbeitsfortschritt zu dokumentieren, wird von den Studierenden reihum ein Protokoll der Gruppentreffen angefertigt. Um auch die Einzelleistungen der Studierenden nachvollziehen zu können, sollen die AutorInnen der Kapitelbeiträge in der Projektarbeit namentlich genannt werden. The scientific project is a course in which real problems from professional practice are taken up and made the subject of scientific work by the students in working groups. The goal is the joint creation of a project paper, which is to be defended by the group in the final session. The didactic principle is "progressive learning" in working groups, "learning by doing" using practical examples. In particular, theoretical foundations from other lectures are to be introduced and questioned. In order to document the progress of the work, the students in turn take minutes of the group meetings. In order to be able to track the individual achievements of the students, the authors of the chapter contributions should be named in the project work.
Literatur	-
Anmerkungen	Materialien werden online bereit gestellt. Materials will be made available online.

Modul: Properties of Biobased Resources and Products (3405-430)

Modulverantwortung	Christian Zörb
Bezug zu anderen Modulen	“Sustainable industrial processes”
Teilnahmevoraussetzung	See admission regulations for the Master Programme Bioeconomy. This module may be attended by other students in MSc programmes at Hohenheim in agreement with the responsible module coordinator.
Lehrsprache	englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Bioeconomy (Master) 1. Semester, compulsory Biobased Products and Bioenergy (Master) 3. Semester, elective Sustainable biobased technologies (Master) 3. Semester, elective
Prüfungsdauer (in Minuten)	120
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	Students are able to describe the diversity of biobased resources and decide which are best suited for different uses (material or chemical) in the context of food, feed, fuel and fibre. They are familiar with the properties of biobased resources and intermediate products. Students learn to develop concepts for quality optimization of biobased resources in the biomass production and supply phase (up to the factory gate). This module is related to “Sustainable industrial processes” and deals with the composition and properties of raw biomass. In addition it addresses pre-treatment and primary conversion to intermediate products such as sugar, starch and fibre for further processing to biobased products. Students acquire the multidisciplinary skills and concepts necessary to determine the complex factors influencing biomass properties, composition and quality. Critical, analytical thinking as well as

	creativity are encouraged in the identification of innovative ways of utilizing biobased resources.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	A mandatory registration for the module is required within the first two weeks per ILIAS. In the introductory session a password is distributed. This module is compulsory for all students of the Bioeconomy Master programme.
Modulprüfung und Gewichtung	Written exam
Studienleistung und Gewichtung	All students prepare and hold a presentation.
Properties of Biobased Resources and Products (3405-431)	
Person(en) verantwortlich	Iris Lewandowski Jan Frank Christian Zörb Florian Fricke
Lehrform	Vorlesung
SWS	4
Inhalt	Students gain knowledge of properties and characteristics of biobased resources and their intermediate products, learn to characterize the quality specifications for different uses (food, feed, fuel, fibre) for the bioeconomy and to become acquainted with technical methods for the optimization of resource quality. The module contents include: 1) Characteristics of biobased resources Composition and properties of biobased resources including biomass from crops, animals, algae, yeasts, organic wastes and residues Characterization of intermediate biobased products occurring in the supply chain Methods for qualitative analysis 2) Quality demands of different use options for biobased resources Description of use options for biobased resources (food, feed, fibre, fuel) Quality and hygiene demands of food and feed products Chemical and mechanical properties required for material, chemical and energetic uses of biomass Competition for biobased resources 3) Optimization of the properties of biobased resources Measures that can be applied during the production of biobased resources, for example in crop production, to support the optimization of biomass properties for different uses. Measures that can be applied in the biomass supply chain to support the optimization of biomass qualities for different uses. Agricultural processes of pre-treatment and conversion, such as ensiling and fermentation in biogas plants, and their influences on biomass properties.

Literatur	to be announced
Anmerkungen	to be announced

Modul: Qualitative Methods in Business Research (5706-450)

Modulverantwortung	Bernd Ebersberger
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	keine
Lehrsprache	englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	International Business and Economics (Master, PO vom 21.11.2018), 1.Semester, Pflicht Bioeconomy (vor WiSe 2020/2021) (Master, PO vom 01.10.2014) 1. Semester, Wahl Bioeconomy (ab WiSe 2020/2021) (Master, PO vom 01.10.2014) 1. Semester, Wahl Bioeconomy (ab WiSe 2021/2022) (Master, PO vom 01.10.2014) 1. Semester, Wahl Bioeconomy (ab WiSe 2023/2024) (Master, PO vom 01.10.2014) 3. Semester, Wahl (Profil: Innovation and Entrepreneurship in the Bioeconomy)
Prüfungsdauer (in Minuten)	60
Präsenzstudium (in Stunden)	-
Selbststudium (in Stunden)	-
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180 Stunden: 42 Stunden Präsenzstudium 138 Stunden Selbststudium, Vor- und Nachbereitung
Lern- und Qualifikationsziele	1. Fachkompetenz: Die Studierenden kennen die theoretisch-methodologischen Grundlagen qualitativer Forschung und ihre Bedeutung in der betriebswirtschaftlichen Forschung. Sie kennen Prozess und Design wissenschaftlichen Forschens und Erkennens aus der Perspektive verschiedener interpretativer Ansätze. Sie entwickeln eine differenzierte Sicht auf Möglichkeiten und Grenzen qualitativ-empirischer Methoden und darauf aufbauender Resultate. Sie können die Qualität bestehender Forschung beurteilen, kritisieren und diese diskutieren.

	2. Methodenkompetenz: Die Studierenden kennen verschiedene Methoden der qualitativen Datenerhebung und -auswertung und können diese auf Fragestellungen der Betriebswirtschaftslehre anwenden. Sie können qualitative Forschungs-Designs entwickeln, Daten erheben, diese auswerten, die Ergebnisse berichten und diese interpretieren. Die Studierenden können dem Fachdiskurs folgen und ihre methodischen Entscheidungen gegen Kritik verteidigen. 3. Sozial- und Selbstkompetenz: Die Studierenden entwickeln Selbstständigkeit, Fähigkeit zur Selbstreflexion; diskursive Kompetenz und sachbezogene Dialogfähigkeit; sie erwerben die Fähigkeit, sich neues Wissen anzueignen und in Gruppen zu arbeiten.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Für weitere Informationen besuchen Sie bitte innovation.uni-hohenheim.de
Modulprüfung und Gewichtung	Hausarbeit
Studienleistung und Gewichtung	-
Qualitative Methods in Business Research (5706-451)	
Person(en) verantwortlich	Bernd Ebersberger
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	3
Inhalt	Dieser Kurs behandelt Qualitative Forschungsmethoden in der betriebswirtschaftlichen Forschung * Grundlagen der qualitativen Forschung * Qualitatives Forschungsdesign * Daten • Text Daten • Nicht-textliche Daten * Qualitative Datenanalyse

	* Schreiben qualitativer Forschung
Literatur	Der Kurs baut auf einem Standardlehrbuch für qualitative Forschung auf (wie beispielsweise Flick (2018)) und wird durch Forschungsarbeiten ergänzt, die zumeist in referierten Zeitschriften veröffentlicht sind. Eine Literaturliste wird im Kurs zur Verfügung gestellt.
Anmerkungen	Für weitere Informationen besuchen Sie bitte innovation.uni-hohenheim.de

Modul: Qualitäts- und Umweltmanagement in der Agrar- und Ernährungswirtschaft (4202-410)

Modulverantwortung	Sebastian Hess
Bezug zu anderen Modulen	Für Studierende, die später mit Qualität der Produkte zu tun haben werden.
Teilnahmevoraussetzung	Keine
Lehrsprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Agribusiness (bis Studienbeginn 2018) (Master, PO vom 01.10.2014) 2. Semester, Pflicht Agribusiness (ab Studienbeginn SS 2019) (Master, PO vom 01.04.2019) 2. Semester, Pflicht Bioeconomy (Master) 2. Semester, Wahl (Profil: Transforming Food Systems within the Bioeconomy)
Prüfungsdauer (in Minuten)	120
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden haben die theoretischen Grundlagen des Qualitätsmanagements. Sie können verschiedene Betrachtungsweisen und damit Definitionen von Qualität verstehen. Sie können die geschichtliche Entwicklung des Qualitätsmanagements nachvollziehen. Die Studierenden haben praktisch anwendbares Handlungswissen um ein Qualitätsmanagement in einem Unternehmen einzuführen. Dabei haben die Studierenden, sowohl für Qualitätsmanagement im Bereich der pflanzlichen Produkte als auch im Bereich der tierischen Produkte, die naturwissenschaftlichen Grundlagen an. Die Studierenden können durch Kenntnis verschiedener Lösungskonzepte, den unterschiedlichen Interessen einzelner Abteilungen in einem Unternehmen gerecht werden. Mögliche Konflikte zum Beispiel zwischen der Marketingabteilung und der Entwicklungsabteilung können sie so erkennen und lösen. Die Studierenden kennen und verstehen die rechtlichen Anforderungen und Konsequenzen von Qualitätsmanagementsystemen.

	Durch die Vorlesungsvor- und Nachbereitung sowie durch die Prüfungsvorbereitung erlernen und trainieren die Studierenden selbstständiges Arbeiten und kritisches, analytisches Denken. Die Studierenden lernen durch die Vorlesungen und durch die Gruppenarbeit und den Vortrag den kompetenten Umgang mit fachlichem Wissen. Durch die Gruppenarbeit bauen die Studierenden ihre Teamfähigkeit und ihre Kommunikationsfähigkeit, sowie ihre Selbst- und Fremdorganisation aus. Bei der Vorbereitung des Vortrags erlernen und trainieren die Studierenden die Informationsbeschaffung, das Strukturieren von Wissen und Informationen und die Visualisierung von Ergebnissen. Durch den Vortrag bauen die Studierenden ihre mündliche Ausdrucksfähigkeit aus und sie erlernen den Wissenstransfer.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	-
Modulprüfung und Gewichtung	Schriftliche Prüfung (100% falls keine Studienleistung erbracht wird; 90% falls Gruppenarbeit und Kurzvortrag gemacht werden)
Studienleistung und Gewichtung	in LV 4202-412 Betriebliches Umweltmanagement in der Agrar- und Ernährungswirtschaft: Gruppenarbeit mit Kurzvortrag + Präsentation (10%) Die Teilnahme ist freiwillig. Die Studierenden können sich Zusatzpunkte erarbeiten, die als Prüfungsleistung angerechnet werden.
Qualitätsmanagement in der Agrar- und Ernährungswirtschaft und in der Pflanzen- und Tierproduktion (4202-411)	
Person(en) verantwortlich	Sebastian Hess
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	Die Vorlesung beginnt mit der Definition des Begriffs Qualität. Die Theorie des Qualitätsangebots und der Qualitätsnachfrage werden ebenso behandelt, wie die Märkte für Produktqualität. Anschließend wird auf die Qualitätspolitik und das Qualitätsmanagement in Europa eingegangen. Das Qualitätsmanagement nach ISO 9000 ff. und das HACCP-Konzept werden vertieft behandelt. In der Veranstaltung wird auf das Qualitätsmanagement in der tierischen Produktion speziell eingegangen. Die tierärztliche Lebensmittelüberwachung, die Qualitätssicherung bei der Verarbeitung von Rest- und Abfallstoffen aus der landwirtschaftlichen Erzeugung, der Fischerei und Teichwirtschaft, sowie bei der Abwasserbehandlung werden vertieft behandelt.

	Darüber hinaus wird auch auf gesetzliche Vorgaben, Produktionsabläufe und Qualitätssicherung in der Futtermittelproduktion eingegangen. In einem zweiten Teil wird auf das Qualitätsmanagement in der pflanzlichen Produktion eingegangen. Dabei wird auf einige gesetzliche Vorschriften und EU-Normen eingegangen, ebenso wie auf Verfahren zur mehrdimensionalen Qualitätscharakterisierung. Des Weiteren werden Qualitätssicherungsverfahren für die Produktion, Qualitätsmanagement in Betrieben sowie Lagerverfahren bei Obst und Gemüse behandelt.
Literatur	• Literaturliste wird in der Vorlesung herausgegeben • Vorlesungsfolien in ILIAS
Anmerkungen	-
Betriebliches Umweltmanagement in der Agrar- und Ernährungswirtschaft (4202-412)	
Person(en) verantwortlich	Reiner Doluschitz
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	Nachhaltige Entwicklung, Betriebsbewertungssysteme zur Nachhaltigkeitsmessung, DIN EN ISO 14.001 und EMAS/Agrar-Öko-Audit, Betriebliches Umweltmanagement in der Praxis, Umweltcontrolling sowie Nachhaltigkeitskennzahlen- und Nachhaltigkeitskennzahlensysteme, Ökobilanzen Umweltkostenrechnung und Nachhaltigkeitsmarketingmarketing und Nachhaltigkeitskommunikation. Vorlesung teilweise Selbststudium. Freiwillige Teilnahme an der Gruppenarbeit in 2er Teams mit Kurzvortrag und Präsentation zu aktuellen Themen und Fallbeispielen entsprechend der inhaltlichen Schwerpunkte der Lehrveranstaltung. Studierende können sich mit der freiwilligen Gruppenarbeit Zusatzpunkte erarbeiten, die als Prüfungsleistung angerechnet werden.
Literatur	• Baumast, A. und Pape, J. (2013): Betriebliches Nachhaltigkeitsmanagement. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart. • Zapf, R. et al. (2009): Bewertung der Nachhaltigkeit landwirtschaftlicher Betriebe, KTBL Schrift 473. • Baumast, A. und Pape, J. (2009): Betriebliches Umweltmanagement. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.

Anmerkungen	-
-------------	---

Modul: Quantitative Methods in Biosciences (3402-420)

Modulverantwortung	Hans-Peter Piepho
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	A first course in statistics
Lehrsprache	englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Agricultural Biology (Master), 1. Semester, compulsory Agricultural Sciences - Advisory and Innovation Services in Agri-Food Systems (Master) 1. Semester, semi-elective Agricultural Sciences in the Tropics and Subtropics (Master) 3. Semester, elective Crop Sciences - Plant Breeding and Seed Science (Master) 1. Semester, elective Crop Sciences - Plant Nutrition and Protection (Master) 1. Semester, compulsory Environmental Protection and Agricultural Food Production (Master, from 2024/25) 1. Semester, compulsory Environmental Science - Soil, Water, and Biodiversity (Master from WS 24/25) 1. Semester, compulsory Environmental Science - Soil, Water, and Biodiversity (Master, from WS 25/26) Home. 1. Semester, semi-elective Organic Agriculture and Food Systems (Master) 3. Semester, elective Bioeconomy (Master) 3. Semester, elective (profile: Data Science and Artificial Intelligence)
Prüfungsdauer (in Minuten)	120
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	After successfully completing the first part of this module (Basic Statistics), participants have a solid knowledge of basic statistical methods and concepts. They can apply these methods as used in either the biosciences or in economy.

	Participants taking also the second part of the module (Biometrics) can master the principles of design of experiments and are able to fit complex linear models to data arising from designed experiments. They are able to make informed use of up-to-date computing tools. During preparation for the exam, while preparing and following up on lectures and while participating in the laboratory, participants practice self-reliance and time management. The successful participant is able to identify and apply suitable basic statistical methods for his or her own survey and experiment. Key concepts are understood so that the participant is well equipped to professionally communicate with a statistician about his/her planned experiment or survey both at the design stage and the analysis stage.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	It is necessary to register per ILIAS for the participation in this module.
Modulprüfung und Gewichtung	Written exam (100 %)
Studienleistung und Gewichtung	-
Quantitative Methods in Biosciences (3402-421)	
Person(en) verantwortlich	Hans-Peter Piepho
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	4
Inhalt	Descriptive statistics, survey sampling, simple tests, Type I and Type II errors, confidence intervals, linear regression and correlation, residuals, analysis of variance, c2-tests, factorial analysis of variance, multiple linear regression, polynomial regression, nonlinear regression. Lecture. Lab work will be done using a pocket calculator and the SAS statistical package.
Literatur	• Lecture notes. • Mead, R., Curnow, R. N., Hasted. A. M. 1993. Statistical methods in agriculture and experimental biology. 2nd edition. Chapman & Hall, London. • Rees, D.G. 1985. Essential statistics. Chapman and Hall, London.
Anmerkungen	-

Modul: Quantitative Methods in Economics (4901-470)

Modulverantwortung	Manfred Zeller
Bezug zu anderen Modulen	This module is considered as basic for all other modules offered to students in the Major of "Rural Development Economics" in the M.Sc. Agritropics.
Teilnahmevoraussetzung	Successfully completed courses in statistics at undergraduate level are assumed.
Lehrsprache	englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Organic Agriculture and Food Systems (Master) 3. Semester, elective Agricultural Sciences in the Tropics and Subtropics (Master) 3. Semester, elective Bioeconomy (Master) 3. Semester, elective (profile: Sustainable biomass production systems) Agricultural Sciences - Agricultural Economics (Master) 3. Semester, semi-elective Agricultural Sciences - Advisory and Innovation Services in Agri-Food Systems (Master) 1. Semester, semi-elective Agricultural Sciences - Transformation Management for Sustainable Agri-Food Systems (Master) 1. semester, semi-elective for students with a Bachelor's degree in agricultural sciences or equivalent, 3. Semester, elective (Profile Rural Development) Earth and Climate System Sciences (Master) 3. Semester, elective (Profile: Sustainability and Environmental Resources)
Prüfungsdauer (in Minuten)	120
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	After completing this module, students: • Know the steps of preparing a field research project • Comprehend the different methods of sampling commonly used in rural areas of developing countries • Are able to utilize about best practices in questionnaire design

	• Are proficient in various statistical tools to address research questions and to test research hypotheses • Can apply these tools using Stata, a comprehensive statistics software package During preparation for the exam, while preparing and following up on lectures and during the exercises, students practice self-reliance and time management. They learn and practice critical and analytical thinking when challenged with statistical analysis. In the exercises, students further practice team work by working in small groups. Skills in professional statistical software such as STATA are indispensable for further scientific work. The skills and competences gained in the course facilitate students to successfully conduct fieldwork activities in rural areas with the highest scientific standard.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	This module targets students from all master programs with a strong interest in empirical quantitative social science research. It is highly recommended to students in their 3rd semester who plan to conduct such research for their master thesis. A certain degree of overlap with module 4902-810 "Applied Econometrics" (compulsory for AgEcon students in their 1st semester) regarding linear regression is unavoidable because the module also targets students from other master programs who may not have chosen "Applied Econometrics" in their 1st semester. However, due to its much broader range of topics, "Quantitative Methods in Economics" is a highly recommended module also and especially for AgEcon students. Please register online via ILIAS. Participation in the final exam is contingent upon the registration in ILIAS. We only accept a maximum of 30 students.
Modulprüfung und Gewichtung	Written exam (100 %)
Studienleistung und Gewichtung	-
Quantitative Methods in Economics (4901-471)	
Person(en) verantwortlich	Manfred Zeller
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	3
Inhalt	This module consists of lectures and exercises in the computer lab. Its emphasis is on the design and execution of socio-economic research that investigates issues of rural or agricultural

	development in developing countries. The course mainly covers quantitative research methods that are used in development economics and in applied socio-economic research in developing countries. The particular contents of the module are as follows: 1) Quantitative research designs in the social sciences 2) The sampling process (constructing sampling frames, sampling procedures, sample size) 3) The measurement of variables and questionnaire design (with group assignment) 4) Data entry and data cleaning (with computer exercises) 5) Overview of statistical instruments 6) Parametric and non-parametric tests (with computer exercises) 7) Principal component analysis (with computer exercises) 8) Linear regression (with computer exercises) 9) Binary response models (with computer exercises) 10) Matching methods
Literatur	• Black, Thomas R. (1999) Doing quantitative research in the social sciences. An Integrated approach to research design, measurement and statistics. Sage Publications, London. • Field, Andy (2005) Discovering statistics using SPSS. Second Edition. Sage Publications, London. • Hill, R. Carter, Griffiths, William E., and Judge, George G. (2001) Undergraduate econometrics. Second Edition. John Wiley & Sons, New York.
Anmerkungen	-
Exercises to Quantitative Methods in Economics (4901-472)	
Person(en) verantwortlich	Manfred Zeller
Lehrform	Übung
SWS	1
Inhalt	Computer exercises to quantitative methods in economics used in socio-economic research to issues of rural or agricultural development in developing countries.
Literatur	-
Anmerkungen	-

Modul: Reaktionstechnik zur stofflichen Umwandlung nachwachsender Rohstoffe (4408-440)

Modulverantwortung	Andrea Kruse
Bezug zu anderen Modulen	Separationstechniken und Konversionstechnologien nachwachsender Rohstoffe
Teilnahmevoraussetzung	Grundkenntnisse in Chemie und Physik
Lehrsprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Nachhaltige Biobasierte Technologien (Master) 2. Semester, Wahl Nachwachsende Rohstoffe und Bioenergie (Master) 2. Semester, Wahl Bioeconomy (Master) 2. Semester, Wahl (Profil: Biomass processing and biorefinery)
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden die Grundlagen und Anwendungsbeispiele der Reaktionstechnik zur Umwandlung biogener Rohstoffe in chemische Produkte oder Energie beschreiben. Sie können die chemischen/biochemischen Reaktionen hinsichtlich der beteiligten Stoffe (Einsatzstoffe, Produkte und Nebenprodukte, Hilfsstoffe, Katalysatoren), Massen- und Energiebilanz, der zeitlichen Abhängigkeit der Umsetzungen (Kinetik) sowie der Charakterisierung und Auslegung von technischen Apparaten (Reaktoren) analysieren. Sie können die praxisnahen Grundlagen und Beispiele aus mikrobiellen, chemischen und energetischen Verfahren definieren. Sie beherrschen das methodische Vorgehen in diesem Fachgebiet, können es auf einfache Fälle anwenden und Prozesse mit Fachleuten und -firmen aus dem Anlagenbau und -betrieb abstimmen. Durch die Vorlesungsvor- und Nachbereitung sowie durch die Prüfungsvorbereitung erlernen und trainieren die Studierenden kritisches und analytisches Denken und selbstständiges Arbeiten.

	Durch die Übungen in Gruppen erlernen und trainieren die Studierenden Kommunikations- und Kooperationsfähigkeit sowie Diskursfähigkeit durch Diskussion der Ergebnisse in der Gruppe.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Wird ab SS 2016 angeboten Es gibt Übungen in Gruppen, die allerdings keine Studienleistung sind.
Modulprüfung und Gewichtung	schriftliche Klausur (100%)
Studienleistung und Gewichtung	-
Reaktionstechnik zur stofflichen Umwandlung nachwachsender Rohstoffe (4408-441)	
Person(en) verantwortlich	Andrea Kruse
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	4
Inhalt	Grundlagen und Anwendungsbeispielen der Reaktionstechnik zur Umwandlung biogener Rohstoffe in chemische Produkte oder Energie. Die Reaktionstechnik befasst sich mit der Analyse einer chemischen/biochemischen Reaktion hinsichtlich beteiligter Stoffe (Einsatzstoffe, Produkte und Nebenprodukte, Hilfsstoffe, Katalysatoren), Massen- und Energiebilanz, der zeitlichen Abhängigkeit der Umsetzungen (Kinetik) sowie der Charakterisierung und Auslegung von technischen Apparaten (Reaktoren). Übungen unter Verwendung praxisnaher Beispiele
Literatur	-
Anmerkungen	Die Vorlesung/Modul ist die ideale Ergänzung zu dem Modul „Separationstechniken und Konversionstechnologien nachwachsender Rohstoffe“ (4408-410), das Grundoperationen zur Stofftrennung vorstellt,

Modul: Renewable Energy for Rural Areas (4403-470)

Modulverantwortung	Joachim Müller
Bezug zu anderen Modulen	The module mediates methodological fundamentals for a MSc-Thesis in Renewable Energy
Teilnahmevoraussetzung	Basic knowledge in natural sciences (bachelor degree)
Lehrsprache	englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 3)
Studiengänge	Agricultural Sciences in the Tropics and Subtropics (Master) 2. Semester, elective Agricultural Sciences - Transformation Management for Sustainable Agri-Food Systems (Master) 2. Semester, elective Biobased Products and Bioenergy (Master) 2. Semester, elective Sustainable biobased technologies (Master) 2. Semester, elective Landscape Ecology (Master) 2. Semester, semi-elective Environmental Science - Soil, Water, and Biodiversity (Master) 2. Semester, semi-elective in Specialization "Environmental Management" Environmental Protection and Agricultural Food Production (Master) 2. Semester, semi-elective Organic Agriculture and Food Systems (Master) 2. Semester, elective Bioeconomy (Master) 2. Semester, elective (Profil: Biomass processing and biorefinery) Earth and Climate System Sciences (Master) 2. Semester, elective (Profile: Sustainability and Environmental Resources)
Prüfungsdauer (in Minuten)	120
Präsenzstudium (in Stunden)	70
Selbststudium (in Stunden)	155
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	After studying the module, the students - understand the interrelations between energy consumption and environmental impact - are aware of potential and limitations of renewable energy

	- know the fundamentals of energy conversion, transmission and storage - are able to evaluate renewable energies in terms economy and ecology - are able to select and size renewable energy systems critical and analytical way of thinking, self-dependend working style, written and verbal skills, communication and cooperation capabilities
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	-
Modulprüfung und Gewichtung	written (100 %)
Studienleistung und Gewichtung	-
Renewable Energy for Rural Areas (4403-471)	
Person(en) verantwortlich	Joachim Müller
Lehrform	Vorlesung
SWS	5
Inhalt	Principles of energy transformation and energy storage. An overview of energy supply and energy resources in industrial and developing countries. Efficient energy employment. Evaluation of fossil and regenerative sources of energy in technical, economical, and ecological terms. Connection between energy availability in agriculture, work productivity, and yield. Principle of transforming solar radiation, biomass, wind, and water power into mechanical, thermal, and electric energy. Introduction and evaluation of selected technologies in the field of regenerative energy sources (air and water collectors, solar drying plants, solar cookers, solar pumps, PV-systems, wind and water power plants, bio fuels, biomass combustion plants, bio gas plants). Methods for the economic evaluation of technologies for energy production. Political and sociological effects of introducing regenerative energy sources in rural regions of developing countries. Imparting of theoretical principles and methodological approaches in lectures.
Literatur	• Twidell, J.; Weir, T. (1986): Renewable Energy Resources. E. & F.N. Spon, London.

	• Zweibel,K.(1990): Harnessing Solar Power: The Photovoltaics Challenge, Plenum Press, New York and London, ISBN 0-306-43564-0 • Kitani.O., Jungbluth, Th., Peart, R.P., Ramadani,A.(1999): Energy and Biomass Engineering; CIGR Handbook of Agricultural Engineering, ASAE.
Anmerkungen	-

Modul: Schwerpunkt-Seminar Economics of Innovation (5209-610)

Modulverantwortung	Andreas Pyka
Bezug zu anderen Modulen	Innovation Economics 1 und 2
Teilnahmevoraussetzung	Keine
Lehrsprache	englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Bioeconomy (vor WiSe 2020/2021) (Master, PO vom 01.10.2014) 1. Semester, Wahl Bioeconomy (ab WiSe 2020/2021) (Master, PO vom 01.10.2014) 1. Semester, Wahl Bioeconomy (ab WiSe 2021/2022) (Master, PO vom 01.10.2014) 1. Semester, Wahl Bioeconomy (ab WiSe 2023/2024) (Master, PO vom 01.10.2014) 3. Semester, Wahl (Profil: Innovation and Entrepreneurship in the Bioeconomy)
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	-
Selbststudium (in Stunden)	-
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180 Stunden 28 Stunden Präsenzstudium 152 Stunden Selbststudium
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse im Bereich der theoretischen und empirischen Innovationsökonomik und der dort Anwendung findenden Methoden erworben. Sie verfügen über Kenntnisse in der Netzwerkforschung, der numerischen Modellanalyse sowie in den statistischen Verfahren zur Auswertung von Patenten. Ein zentraler Bestandteil der innovationsökonomischen Ausbildung ist die problemorientierte Anwendung der erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten auf aktuelle Fragestellungen. Ziel der Seminarveranstaltung ist die Vertiefung der selbständigen Anwendung des Wissens sowie die Vermittlung der auf Basis des Wissens abgeleiteten Erkenntnisse und Schlussfolgerungen. Sie sind in der Lage, selbständig Fragestellungen mit dem aktuellen innovationsökonomischem Instrumentarium zu bearbeiten.
empfohlene Vorkenntnisse	-

Anmerkungen	-
Modulprüfung und Gewichtung	Seminararbeit und Vortrag (15 Min)
Studienleistung und Gewichtung	-
Schwerpunkt-Seminar Economics of Innovation (5209-611)	
Person(en) verantwortlich	Andreas Pyka
Lehrform	Seminar
SWS	2
Inhalt	-
Literatur	-
Anmerkungen	-

Modul: Schwerpunktseminar Entrepreneurship (5703-610)

Modulverantwortung	Andreas Kuckertz
Bezug zu anderen Modulen	Keine
Teilnahmevoraussetzung	Keine
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Management (Erstzulassung WS 23/24) (Master, PO vom 06.7.2022) 3. Semester, Wahlpflicht Bioeconomy, 3. Semester, Wahl (Profil: Policy Analysis, Data Science and Artificial Intelligence)
Prüfungsdauer (in Minuten)	0
Präsenzstudium (in Stunden)	28
Selbststudium (in Stunden)	152
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden sind in der Lage ihre im Modul Entrepreneurship erworbenen Kenntnisse weitgehend eigenständig zu vertiefen. Sie können zu einem vorgegebenen Thema auf dem Gebiet der Entrepreneurshipforschung eigenständig eine strukturierte Arbeit verfassen, die das Thema angemessen abhandelt und grundlegenden wissenschaftlichen Standards genügt. Sie können die Ergebnisse ihrer Arbeit vor einer Gruppe von Mitstudierenden präsentieren und ihren Standpunkt in der Diskussion vertreten und verteidigen. Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse im selbständigen wissenschaftlichen Arbeiten. Sie sind in der Lage, bei der Vorstellung von Arbeitsergebnissen gängige Präsentationstechnik einzusetzen.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	-
Modulprüfung und Gewichtung	-
Studienleistung und Gewichtung	Seminararbeit und Referat
Schwerpunktseminar Entrepreneurship (5703-611)	
Person(en) verantwortlich	Andreas Kuckertz
Lehrform	Seminar
SWS	2

Inhalt	-
Literatur	-
Anmerkungen	-

Modul: Seminar Bioeconomy Policies (5213-410)

Modulverantwortung	Franziska Schünemann
Bezug zu anderen Modulen	Das Modul passt inhaltlich zum Modul Economic Policy Analysis of the Bioeconomy, beide Module können parallel belegt werden, sind aber keine Voraussetzung fü#reinander.
Teilnahmevoraussetzung	keine
Lehrsprache	englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Bioeconomy (ab WS 16/17) (Master, PO vom 01.04.2017) 2. Semester, Wahl (profile: Bioeconomy Policy Analysis)
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	28
Selbststudium (in Stunden)	152
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss in der Lage, eigenständig wissenschaftlich zu arbeiten und die komplexen Zusammenhänge und Auswirkungen von Bioökonomiepolitiken auf Wirtschaft, Gesellschaft und Umwelt zu verstehen und kritisch zu hinterfragen. Sie können Ihre Arbeit vor Publikum vorstellen, erklären und verteidigen
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Anmeldung u#ber Ilias, auf ca. 20 Teilnehmer/innen begrenzt, first come first serve Prinzip.
Modulprüfung und Gewichtung	Seminararbeit 70% und Vortrag 30%
Studienleistung und Gewichtung	-
Seminar Bioeconomy Policies (5213-411)	
Person(en) verantwortlich	Franziska Schünemann
Lehrform	Seminar
SWS	2
Inhalt	Das Seminar bietet einen vertiefenden Einblick in die komplexen Zusammenhänge und Auswirkungen von Bioökonomiepolitiken auf Wirtschaft, Gesellschaft und Umwelt. Die Studierenden fertigen eine Seminararbeit u#ber eine aktuelle Politikmaßnahme in der Bioökonomie an und stellen Ihre Arbeit in einem Vortrag vor. Die Studierenden erweitern

	Ihre Kompetenzen in Bezug auf eigenständiges wissenschaftliches Arbeiten und die Vorstellung Ihrer Forschungsergebnisse. Dabei lernen Sie, aktuelle Politikmaßnahmen in der Bioökonomie an der Schnittstelle der Agrar-, Klima- und Energiepolitik wie z.B. Nachhaltigkeitskriterien, Biokraftstoffquoten oder den Emissionshandel kritisch zu hinterfragen.
Literatur	Wird im Seminar bekannt gegeben.
Anmerkungen	Anmeldung über Ilias, auf ca. 20 Teilnehmer/innen begrenzt, first come first serve Prinzip.

Modul: Simulation einer Bioraffinerie (4408-470)

Modulverantwortung	Andrea Kruse
Bezug zu anderen Modulen	Nutzung der Kenntnisse von technischen Grundoperationen aus dem Modul „Grundoperationen einer Bioraffinerie (4408-460)“.
Teilnahmevoraussetzung	Die Anwesenheit der Studierenden in den Lehrveranstaltungen von Beginn an ist Grundlage zum Verständnis und dem Erlernen der angewandten Software (AspenPlus). Außerdem sind Grundkenntnisse in Verfahrenstechnik notwendig, die durch den parallelen Besuch des Moduls "Grundoperationen einer Bioraffinerie (4408-460)" oder durch bereits absolvierte erfolgreiche Teilnahme an dem Modul "Einführung in die chemische Verfahrenstechnik (4408-210)" bzw. äquivalenter Vorlesungen anderer Universitäten erlangt werden.
Lehrsprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Nachhaltige Biobasierte Technologien (Master) 1. Semester, Pflicht Nachwachsende Rohstoffe und Bioenergie (Master) 1. Semester, Pflicht Bioeconomy (Master) 3. Semester, Wahl (Profil: Biomass processing and biorefinery)
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden können Grundoperationen und Verfahren mit AspenPlus simulieren, Energie- und Stoffströme berechnen und diese ggf. als Basis für Ökobilanzierungen nutzen. Kritische Prozessschritte können identifiziert und in gewissem Maße optimiert werden. Daraus können überdies Handlungsempfehlungen für eine ökologische Optimierungen entwickelt werden. Durch die Übungen und die Erstellung von Berichten in Gruppen bauen die Studierenden ihre Teamfähigkeiten und ihre Kommunikationsfähigkeiten aus. Organisationsfähigkeit und selbstständiges

	Arbeiten werden durch die eigenständige Erstellung der Energie- und Stoffbilanzen in Gruppenarbeit erlernt und trainiert. Bei der Erstellung des Berichts und der Diskussion der Ergebnisse lernen und üben die Studierenden kritisches, analytisches Denken durch die Betrachtung unterschiedlicher Dimensionen der Verfahrensentwicklung und Nachhaltigkeitsanalyse. Die schriftliche Ausdrucksfähigkeit lernen und trainieren die Studierenden durch das Schreiben des Berichts und die mündliche Ausdrucksfähigkeit durch die Präsentation der Arbeitsergebnisse.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Maximale Teilnehmeranzahl aufgrund der beschränkten Anzahl der PC-Plätze: 30 Platzvergabe erfolgt nach Verbindlichkeit des Moduls. Die Inhalte der einzelnen Vorlesungen werden in ILIAS unter dem Fachgebiet "Konversionstechnologien nachwachsender Rohstoffe (440f)" und der Modulnummer zur Verfügung gestellt. Erteilung der Zugangsberechtigung erfolgt auf Anfrage. Vorher: Nachhaltigkeit und Bewertung von rohstoffliefernden Pflanzen - Life Cycle Assessment
Modulprüfung und Gewichtung	Prozesssimulationen (2/6), Präsentation der Ergebnisse (1/6) sowie ein schriftlicher Bericht (3/6). Die Präsentation wird am Ende der Vorlesungszeit gehalten, der Bericht ist innerhalb der ersten Woche der vorlesungsfreien Zeit abzugeben.
Studienleistung und Gewichtung	Erstellung einer Prozess-Simulation für eine biogene Produktkette; Präsentationen der ausgewählten Ketten und der Zwischenergebnisse mit Diskussion (nicht benotet, für die Zulassung zur Modulprüfung notwendig)
Simulation einer Bioraffinerie (4408-471)	
Person(en) verantwortlich	Andrea Kruse
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	4
Inhalt	Siehe Modulbeschreibung
Literatur	1) Chemical Engineering Explained (Englisch) von David Shallcross (Autor), Royal Society of Chemistry 2) Einführung in die Technische Chemie von Arno Behr (Autor), Springer Verlag
Anmerkungen	-

Modul: Soft Matter Science II - Food Physics (1507-510)

Modulverantwortung	Jochen Weiss
Bezug zu anderen Modulen	Second part to Soft Matter I - Food Rheology and Structure
Teilnahmevoraussetzung	Admission to a Master's program. Basic knowledge in physical chemistry and mathematics.
Lehrsprache	englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 1)
Studiengänge	Food Science and Engineering (Master, PO vom 01.10.2013) 2. Semester, Pflicht Food Microbiology and Biotechnology (Master, PO vom 01.10.2013) 2. Semester, Wahl Bioeconomy (Master, PO vom 01.10.2014) 2. Semester, Wahl Food Biotechnology (Master, PO vom 01.10.2016) 2. Semester, Wahl Bioeconomy (ab WS 16/17) (Master, PO vom 01.04.2017) 2. Semester, Wahl (Profil: Transforming Food Systems) Food Systems (Master, PO vom 01.10.2019) 2. Semester, Wahl
Prüfungsdauer (in Minuten)	120
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	169
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	Upon completion of this online module, students are expected to have gained knowledge of physical phenomena that play a role in food systems. The students are able to demonstrate an understanding of (i) molecular material science approach to food systems, and (ii) structure-function relationships in matrices composed of proteins, lipids, and carbohydrates, and (iii) the operating principles of advanced physical analytical techniques as well as their use in the analysis of complex food structures. The students are able to apply principles of molecular mass transport,

	solution thermodynamics, phase transitions, and molecular interactions to solve problem-oriented case studies in foods. Furthermore, the students are able to explain, evaluate, and communicate concepts and results. Furthermore, students are able to develop stronger communication skills and develop their skills of applying digital tools by completing assignments and designing clear and well-organized flash talks, presentations, and lab reports. The students are expected to apply critical and analytical thinking to solve food physics-related challenges. Students are able to improve their written and oral English skills.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Sign-up for module: in ILIAS Maximum number of participants: 110 This course is taught mainly in presence. Any online teaching will be announced during the module.
Modulprüfung und Gewichtung	Written exam (80%) [e-exam] + Three-minute-talk incl. pt-presentation (20%)
Studienleistung und Gewichtung	Three-minute-talk including power point presentation (20% of final grade), Laboratory work, Laboratory report
Soft Matter Science II - Food Physics (1507-511)	
Person(en) verantwortlich	Jochen Weiss
Lehrform	Vorlesung mit Übung und Praktikum
SWS	4
Inhalt	This module reviews fundamental concepts of food physics, and aims to deliver knowledge of principles of physical phenomena (e.g., mass transport, solution thermodynamics, molecular and particle interactions, and phase transitions) in complex food matrices. Case studies highlight the connection between the theory and practical relevance. Student assignments aim to promote knowledge transfer and enable the students to apply the scientific concepts and scientific literature. These assignments involve calculation exercises, lab projects, and generating lab reports and individual flash talks and

	presentations based on current papers in the area of food physics.
Literatur	Principles of Colloid and Surface Chemistry, CRC Press, 1997, ISBN: 978-0824793975 Polymer Chemistry, CRC Press, 2007, ISBN: 978-1574447798 Phase Transitions in Foods (1. Ed), Academic Press, 1995, ISBN: 978-0125953405 Phase Transitions in Foods (2. Ed) Academic Press, 2016, ISBN: 978-0124080867 Biophysics: An introduction, Springer, 2012, ISBN: 978-3-642-25211-2 Biophysics, Springer, 2002, ISBN: 978-1-4020-0218-2
Anmerkungen	The module is taught mainly in presence. Any online teaching will be announced during the module.

Modul: Spatial Data Analysis with GIS (3103-450)

Modulverantwortung	Thilo Streck
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	REGISTRATION FOR THIS MODULE THROUGH THE ILIAS SYSTEM IS MANDATORY. Basic knowledge of descriptive statistics will be helpful. Basic computer skills are required. Students who want to prepare for the module may take the ESRI self-study course. Please contact Dr. Joachim Ingwersen (jingwer@uni-hohenheim.de) for details and a password.
Lehrsprache	englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 1)
Studiengänge	Agrarwissenschaften - fachrichtungsfrei (Master) 2. Semester, Wahlpflicht Environmental Protection and Agricultural Food Production (Master) 2. Semester, compulsory Environmental Science - Soil, Water, and Biodiversity (Master) Specialization "Environmental Management". 2. Semester, compulsory Environmental Science - Soil, Water, and Biodiversity (Master) Specialization "Soil Resources and Land Use". 2. Semester, compulsory Landscape Ecology (Master) 2. Semester, semi-elective Agricultural Sciences - Soil Science (Master) 2. Semester, semi-elective Bioeconomy (Master) 2. Semester, elective (profile: Sustainability Assessment) Agricultural Sciences - Transformation Management for Sustainable Agri-Food Systems (Master) 2. Semester, elective (Profile Agroecology and Environment) Earth and Climate System Sciences (Master) 3. Semester, elective (Profile: Earth System Processes – Observation and Simulation)
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	70
Selbststudium (in Stunden)	155
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225

Lern- und Qualifikationsziele	Students will be able to analyse, process and illustrate spatial data by means of the Geographical Information System ArcGIS and geostatistical computer programs.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	PARTICIPATION IN THE COMPUTER EXERCISES IS MANDATORY. You will not be allowed to take the exam if not having participated regularly in the computer exercises.
Modulprüfung und Gewichtung	Written exam (70%)
Studienleistung und Gewichtung	Electronic exam as a GIS project work (30%). Taking the electronic exam is a precondition for sitting the written exam.
Spatial Data Analysis with GIS (3103-451)	
Person(en) verantwortlich	Thilo Streck
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	5
Inhalt	Lecture: This class provides an overview of Geographical Information Systems (GIS) and explains types and sources of spatial data and how data are handled by GIS. Special subjects include map projection, remote sensing, digital terrain analysis, and landcover mapping. Further, we present statistical and geostatistical methods to analyze spatial data (histograms, probability plots, variograms) and to produce maps (inverse distance methods, kriging, cokriging). Computer exercises: The computer exercises introduce participants to the Geographical Information System ArcGIS. The course covers fundamental GIS concepts as well as how to create, edit, and work with georeferenced spatial data. It will be demonstrated how to manipulate tabular data, query a GIS database, and present data clearly and efficiently using maps. Moreover, students will be exposed to a variety of techniques for interpolating surfaces from point data such as inverse distance method and kriging. Computer exercises. Basic computer skills are required.

Literatur	• Burrough, P.A. McDonnell, R.A. (1998). Principles of Geographical Information Systems. Oxford University Press, Oxford, UK. • Lillesand, T.M., Kiefer, R.W., Chipman, J.W. (2004). Remote sensing and image interpretation. Wiley, NY, USA. • Chang, K.-T. (2008). Introduction to geographic information systems. McGraw-Hill, Boston, MA, USA. • ESRI (1999). Understanding GIS. Wiley, N.Y., USA. • Isaaks, H.I., Srivastava, R.M. (1989). Applied geostatistics. Oxford University Press, NY, USA.
Anmerkungen	-

Modul: Statistical Learning (5200-510)

Modulverantwortung	Robert Jung Aderonke Osikominu
Bezug zu anderen Modulen	Nachfolgemodul für "5200-410 - Introduction to Statistical Learning ". Eine Belegung beider Module ist nicht möglich.
Teilnahmevoraussetzung	Nur für Studierende, die das Modul "5200-410 - Introduction to Statistical Learning" noch NICHT belegt haben.
Lehrsprache	englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	International Business and Economics, Master (PO vom 21.11.2018), 2. Semester, Wahl Economics, Master (PO vom 21.11.2018), 2. Semester, Wahl Management, Master (PO vom 21.11.2018), 2. Semester, Wahl Wirtschaftspädagogik, Master (PO vom 21.11.2018), 2. Semester, Wahl Agrarwissenschaften - Agricultural Economics, Master (PO vom 12.02.2019), 2. Semester, Wahl Bioeconomy (Master) 3. Semester, Wahl (Profil: Sustainability Assessment Data Science and Artificial Intelligence
Prüfungsdauer (in Minuten)	90
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	122,5
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden haben spezifische Kenntnisse in der Anwendung ausgewählter Methoden des Maschinellen Lernens in der statistischen Datenanalyse. Sie können empirische Analysen aus dem Bereich der Wirtschaftswissenschaften, die auf diesen Methoden basieren, kritisch beurteilen und sind in der Lage eigenständige Analysen vorzunehmen.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	-
Modulprüfung und Gewichtung	-
Studienleistung und Gewichtung	Klausur
Statistical Learning (5200-511)	

Person(en) verantwortlich	Robert Jung Aderonke Osikominu
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	Die Vorlesung bietet einen einführenden Überblick über moderne Methoden des Statistical Learning. Sie soll die Studierenden insb. in die Lage versetzen, vertiefende Module des Schwerpunktbereichs "Data Analytics" belegen zu können.
Literatur	Wird zur Beginn der Vorlesung zur Verfügung gestellt.
Anmerkungen	-
Statistical Learning (5200-512)	
Person(en) verantwortlich	Robert Jung Aderonke Osikominu
Lehrform	Übung
SWS	2
Inhalt	Die Übung vertieft die Methoden und Modelle, die in der Vorlesung vorgestellt werden und wendet diese auf bereitgestellte Datensätze mit Hilfe geeigneter Statistik-Software an.
Literatur	-
Anmerkungen	-

Modul: Sustainability Marketing & Marketing Consulting (4203-460)

Modulverantwortung	Ramona Weinrich
Bezug zu anderen Modulen	This module is a good basis for studying the module 4202-420 Microeconomics and 4902-420 International Food and Agricultural Trade.
Teilnahmevoraussetzung	Basic knowledge in economics and marketing on BSc level, e. g. 4202-010 Grundlagen der Agrarpolitik und Marktlehre (fundamentals of agricultural policy and markets) or on MSc level 4101-430 Socioeconomics of Organic Farming
Lehrsprache	englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	1 semester
Studiengänge	Organic Agriculture and Food Systems (Master until WS 23/24) 2. semester, compulsory Organic Agriculture and Food Systems (Master from WS 24/25) 2. Semester, semi-elective Agricultural Sciences - Advisory and Innovation Services in Agri-Food Systems (Master) 2. Semester, semi-elective Nachhaltige Biobasierte Technologien (Master) 2. semester, elective Nachwachsende Rohstoffe und Bioenergie (Master) 2. semester, elective Bioeconomy (Master) 2. semester, elective (profile: Transforming Food Systems within the Bioeconomy) Agricultural Sciences - AgEcon (Master) 2. Semester, elective Agricultural Sciences - Transformation Management for Sustainable Agri-Food Systems (Master) 2. Semester, elective (Profile Consumers and Food Value Chains) Agribusiness (ab Studienbeginn SS 2019) (Master, PO vom 01.04.2019) 2. Semester, Wahlpflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	After successfully completing this module, students understand the specifics of several quality food markets, both within the EU as well as within a global

	context. They are hereby especially competent in organic, geographical indication, sustainability and functional food. Students are further skilled in marketing methods for food and also have empirical knowledge of markets and international trade of quality foods. While preparing and following up on lectures and while working on their case study (written paper), students practice time management and self-reliance. They learn and practice critical and analytical reading of (preparatory) scientific literature, thereby also reinforcing their learning process. Discussions and writing enhance their scientific articulateness, while presenting the case study further improves their oral communication skills. Finally, students are able to actually apply marketing theory in their case studies i.e. real world problems.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	The number of participants is limited to 30 due to the fixed number of case studies.
Modulprüfung und Gewichtung	Written paper in groups (60 %). The written paper (case study) must be passed and cannot be compensated by the oral presentation performance. If the written paper is not passed, the entire module must be repeated.
Studienleistung und Gewichtung	Presentation in groups (40 %); compulsory attendance at guest lecture and the seminar
Sustainability Marketing & Marketing Consulting (4203-461)	
Person(en) verantwortlich	Ramona Weinrich
Lehrform	Vorlesung mit Seminar
SWS	4
Inhalt	1) Scientific writing & presenting 2) Project management 3) Marketing basics 4) Start-ups and business plans 5) Sustainable marketing: social responsibility & ethics 6) Food law requirements 7) Food Labelling & certification 8) Case study (group work, 60 %) and presentation in seminars (40 %) The scheduled lectures contain: • Principles of marketing and its concept.

	• Understanding consumer demand and behaviour and using information in marketing management. • Examples from selected marketing concepts and international markets highlight the characteristics of trade and regulations of sustainable food and food products. A practice partner (Food Start-Up) will be enforcing practical experience in business creation, sustainability marketing and marketing consulting. Obligation to attend the guest lecture. The learning process will be reinforced by participation of the students through preparatory reading of selected literature using creativity techniques and discussing in working groups and presenting ideas and results. A case study will allow the students to practically apply methods acquired and gained. Compulsory attendance at the case study seminar.
Literatur	• Gary Armstrong, Philip Kotler (2017): Marketing: An Introduction, 13. ed., Prentice Hall, Upper Saddle River/NJ, 2017, 656 p. • Paul Tiffany, Steven Peterson and Colin Barrow (2012): Business Plans for Dummies, 3. ed. Wiley, 2012, 375p. • Additional reading material will be given in lecture
Anmerkungen	The number of participants is limited to 60 due to the fixed number of case studies.

Modul: Sustainable and Advanced "Waste" Valorization Technologies (4408-490)

Modulverantwortung	Andrea Kruse
Bezug zu anderen Modulen	Bases on "Unit Operations of a Biorefinery"
Teilnahmevoraussetzung	Basic knowledge in english and engineering. English knowledge e.g. by the module "Unit Operation of a Biorrefinery". Bioeconomy students with a bachelor/ master in engineering.
Lehrsprache	englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	1 semester
Studiengänge	Nachhaltige Biobasierte Technologien (Master) 2. Semester, elective Nachwachsende Rohstoffe und Bioenergie (Master) 2. Semester, elective Bioeconomy (Master) 3. Semester, elective (Profile: Sustainable Biomass Production Systems)
Prüfungsdauer (in Minuten)	75
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	The aims are to provide the student with scientific and technical knowledge about the processes and technologies of waste treatment, within the framework of current legislation. It is intended that the student knows the main types of waste, their problems and their main treatment pathways. Competences: Ability to apply the scientific method and principles of engineering and economics, to formulate and solve complex, design and evaluate processes, manage technically and economically projects, basics of the models used, ability to analyze and synthesize the continuous progress of products, processes, systems and services. The students practice and improve to present their results and to work in groups. The students learn to evaluate different technologies and how they interact with different system requirements. In addition, they will train to: Integrate knowledge and face the complexity of making judgments and decision-making

	based on incomplete or limited information, lead and define multidisciplinary teams, capability of resolving technical changes and management needs in national and international contexts. The students practice and improve organizational skills, critical/ analytical thinking, English language skills, written and oral expression. They have learned to work independently.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Registration in ILIAS necessary, before the module starts. Some lectures will be a Zoom meeting, to listen to specialists from other countries. The module includes experiments. Before doing the experiments, a short exam has to be passed. In the case this exam is failed three times, the student is not allowed to finish this module.
Modulprüfung und Gewichtung	• Five oral exams of 15 min. during the course of the module, from which at least three must be passed (50 %). • Written paper (50 %)
Studienleistung und Gewichtung	-
Sustainable and Advanced "Waste" Valorization Technologies (4408-491)	
Person(en) verantwortlich	Andrea Kruse
Lehrform	Vorlesung mit Übung und Seminar
SWS	4
Inhalt	Nowadays, the waste management is a challenge because of its environmental, economic and social impacts. The waste valorization, the process of turning waste into a useful product or energy, has emerged as an important approach to address these challenges. This course is designed to teach the students with the knowledge and skills to tackle the pressing problem of waste management by focusing on innovative techniques that transform waste into valuable products. The aspects covered: Understanding the waste streams and composition, principles of waste valorization, technological approaches, environmental impact assessment, resource recovery, case studies and applications in the world. The new knowledge will be trained and applied in a new case study, elaborated by the students.
Literatur	Given during the module

Anmerkungen	-
-------------	---

Modul: Sustainable Biorefinery Processes (4408-500)

Modulverantwortung	Andrea Kruse
Bezug zu anderen Modulen	Basing on "unit operations of a biorefinery"
Teilnahmevoraussetzung	Basic knowledge in English and engineering, the latter e.g. by the module "unit operation of a biorefinery". Bioeconomy students with a bachelor/ master in engineering.
Lehrsprache	englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Nachhaltige Biobasierte Technologien (Master), 3. Semester, Wahl Sustainable Biobased Technology (Master), 3. Semester, elective Bioeconomy (Master) 3. Semester, elective (Profil: Biomass processing and biorefinery & Sustainable biomass production systems)
Prüfungsdauer (in Minuten)	30
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	The students have technical knowledge about biorefinery processes. The students are able to read and prepare process flow diagrams, and carry out mass & energy balance of different biorefinery processes. Besides, students are able to select processing technology for different biomasses and determine pros and cons of chosen process. After completing this module, students are able to prepare a good quality technical report, graphical presentation of essential results and can freely use Excel. During working on project, students learn to improve organizational skills, work independently, english language skills, written and oral expression.

	Through working in groups, students practice and improve to present results, team-working, critical thinking and leadership.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Registration via ILIAS required. Lecturer: Maciej Olszewski. The difference compared to “Scale-up of Biorefinery unit operations for sustainable production” is the complexity. Basing of the module “Simulation einer Bioraffinerie”, the students can study much more complex processes and whole biorefineries, including heat recovery etc. The written report will be combined with an oral exam to ensure that the report is done by the student. A passed exam is necessary to pass the module and can be repeated once.
Modulprüfung und Gewichtung	Written elaboration in the form of a project report (50 %) Oral exam (30 %)
Studienleistung und Gewichtung	Presentation with discussion (20 %) Group work
Sustainable Biorefinery Processes (4408-501)	
Person(en) verantwortlich	Andrea Kruse
Lehrform	Projekt/Projektarbeit
SWS	4
Inhalt	After an overview, the following aspects are covered: • Key unit operations in biorefinery processes • Downstream processing • Mass & Energy balance • Process flow diagrams of biorefinery processes • Development of simple models and solving problems using Excel • Biorefinery process development and up-scaling • Reactors and heat exchangers design • Basics of techno-economic analysis

	Technical reporting and graphical presentation of results for consultants
Literatur	Given during the module
Anmerkungen	Lecturer: Maciej Olszewski

Modul: Sustainable Industrial Processes (1510-410)

Modulverantwortung	Rudolf Hausmann
Bezug zu anderen Modulen	“Properties of biobased Resources and Products”
Teilnahmevoraussetzung	See admission regulations for the Master Programme Bioeconomy. This module may be attended by other students in MSc programmes at Hohenheim in agreement with the responsible module coordinator.
Lehrsprache	englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Bioeconomy (Master, PO vom 01.10.2014) 2. Semester, Pflicht Bioeconomy (ab WS 16/17) (Master, PO vom 01.04.2017) 2. Semester, Pflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	120
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	After successful completion of the course, participants should be able to: • identify thermochemical and biotechnological routes for the conversion of renewable resources. • identify the relevant properties of renewable resources and discuss the differences in comparison to petrochemical-based resources. • name examples and list categories of processed products derived from the conversion of primary agricultural products. • name the required process steps and the specific unit operations utilized for the conversion. • reflect qualitatively on the thermochemical and biochemical steps used in the conversion of renewable resources. • explain the concept of industrial conversion of renewable resources with examples of products, both for thermochemical and biochemical conversion.

	• assess which products are best produced by thermochemical or biochemical conversion. • develop an independent bioeconomic business plan and to apply their oral and written communication skills in scientific discourses. • to critically reflect arguments.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	-
Modulprüfung und Gewichtung	Written exam (75%) + oral presentation (25%)
Studienleistung und Gewichtung	Active participation
Biochemical Conversion of Renewable Resources (1510-411)	
Person(en) verantwortlich	Rudolf Hausmann
Lehrform	Vorlesung mit Seminar
SWS	2
Inhalt	The module focuses on the manufacture of products of industrial biotechnology which are currently the most important. Emphasis will be placed on aspects of biorefinery concepts relevant to biotechnology. In addition possibilities of knowledge-based biotechnology for the production of new biobased products will be discussed. This module deals with further processing steps of intermediate biobased products such as sugars and starch. (The initial conversion steps are covered in the module "Properties of biobased resources and products"). During the seminar, participants independently develop a bioeconomic business plan, which is presented in an oral group presentation. Each participant presents his or her individual contribution.
Literatur	-
Anmerkungen	-
Thermochemical Conversion of Renewable Resources (1510-412)	
Person(en) verantwortlich	Andrea Kruse
Lehrform	Vorlesung mit Seminar
SWS	2
Inhalt	The focus is on chemical and thermochemical and conversion of biomass. The module introduces the pretreatment of biomass and the production of sugars as precursors for biochemical processes. In addition it presents the production of chemical energy

	carriers / fuels as well as the production of platform chemicals. This will cover state-of-the-art techniques as well as processes currently under development. The concepts of biorefineries and the role of the different processes involved will also be discussed. During the seminar, participants independently develop a bioeconomic business plan, which is presented in an oral group presentation. Each participant presents his or her individual contribution.
Literatur	-
Anmerkungen	-

Modul: Technologie pflanzlicher Lebensmittel (1504-450)

Modulverantwortung	Mario Jekle
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	Zum erfolgreichen Abschluss des Moduls benötigen Studierende Kompetenzen in Deutsch und Englisch, Mathematik, Statistik und Labor, die nicht im Rahmen dieses Moduls vermittelt werden sowie lebensmitteltechnologische Grundkenntnisse B.Sc. in Lebensmittelwissenschaft & Biotechnologie, Ernährungswissenschaften o. Lebensmittelchemie o. vgl. To successfully complete the module, students need competences in German and English, mathematics, statistics and laboratory, which are not taught as part of this module, as well as basic knowledge of food technology B.Sc. in Food Science & Biotechnology, Nutritional Sciences or Food Chemistry or similar.
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	1 Semester (Block 3)
Studiengänge	M.Sc. Bioeconomy, 2. Semester, Wahl (Profil: Transforming Food Systems) M.Sc. Biotechnology (Studiengbeginn ab WS 2024/25), 2. Semester, Wahl M.Sc. Food Biotechnology, 2. Semester, Wahl M.Sc. Food Science and Technology (Studiengbeginn ab WS 2024/25), 2. Semester, Wahl M.Sc. Food Science and Engineering, 2. Semester, Wahl M.Sc. Food Systems, 2. Semester, Wahl
Prüfungsdauer (in Minuten)	90
Präsenzstudium (in Stunden)	70
Selbststudium (in Stunden)	155
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, • Strategien für die integrierte, nachhaltige Verwertung und geeignete Verarbeitungstechnologien auf die thematisierten pflanzlichen Rohstoffe

	selbstkritisch anzuwenden auf der Basis von vertieftem Wissen über Rohware, Technologien und Lieferketten • lebensmitteltechnologische Prozesse zur Verarbeitung pflanzlicher Lebensmittel von der Rohware bis zum fertig verpackten Produkt mit prozessbegleitender Analytik verstehen, durchführen und beurteilen zu können, • die hierfür notwendigen Maschinen und Apparate zu verstehen After completing this module, students are able • to apply strategies for integrated, sustainable processing and suitable process technologies to the thematized plant-based raw materials self-critically on the basis of in-depth knowledge of raw materials, technology, and supply chains • to understand, perform and evaluate processing of plant-based foods from the raw material until the finally packed product, including process-controlling analysis • to understand the necessary machines and apparatus
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze Available places: 30 Anmeldung zum Modul Registration: ILIAS Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden Place allocation: Modulbeitrittsverfahren Food Master via ILIAS. Module allocation via ILIAS. Please note: For this module you will need German AND English language skills.
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur (100%)
Studienleistung und Gewichtung	Protokoll, Prüfungsgespräch und aktive Teilnahme an den praktischen Übungen
Technologie pflanzlicher Lebensmittel: Obst, Gemüse, koffeinhaltige Getränke & New Foods (1504-451)	
Person(en) verantwortlich	Mario Jekle
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	5

Inhalt	Vorlesung - Verwertungsstrategien für Obst und Gemüse - Verwertungsstrategien für Kaffee, Tee, Kakao und andere koffeinhaltige Lebensmittel wie Guaraná, Maté etc. - Lebensmittel-3D-Druck Lecture: - Processing strategies for fruit and vegetables - Processing strategies for coffee, tea, cacao and other caffeinated foods such as guarana, maté etc., - 3D food printing — Lebensmitteltechnologische Übungen Durchführung lebensmitteltechnologischer Versuche unter industrienahen Bedingungen im Technikum des Fachgebiets, inklusive prozessbegleitender Analytik, zu folgenden Themen: - Haltbarmachung durch Erhitzen (Pasteurisation, Sterilisation) & Gefrieren (Nasskonserven, Tiefkühlprodukte) - Alkoholfreie Getränke aus unterschiedlichen Rohwaren (Fruchtsaft, -nektar) - Gewinnung und Raffination von Speiseöl - Gelierprodukte (Konfitüren) und strukturgebende industrielle Halbwaren (Fruchtzubereitungen) - Lebensmittel-3D-Druck practical course in food technology
--------	--

	Performing of food technological experiments under industry-like conditions in the pilot plant of the department, including process-controlling analyses, on the following subjects: - Preservation by heating (pasteurisation, sterilisation) & freezing (canning, frozen foods) - Non-alcoholic beverages from different raw materials (fruit juices, fruit nectars) - Recovery and refinement of edible oils - Gelled products (jams and marmelades) & structure-forming industrial intermediates (fruit preparations) - 3D food printing
Literatur	Skripte zu Inhalten und zu den lebensmitteltechnologischen Übungen mit speziellen Literaturempfehlungen für die einzelnen Themengebiete Lecture notes and manual of the advanced practical course in food technology, including recommended literature for the different topics
Anmerkungen	-

Modul: Time Series Econometrics (5211-740)

Modulverantwortung	Robert Jung
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	keine
Lehrsprache	englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Economics (Erstzulassung WS 17/18) (Master, PO vom 01.10.2016) 4. Semester, Wahl International Business and Economics (Erstzulassung WS 17/18) (Master, PO vom 01.10.2016) 4. Semester, Wahl Management (Erstzulassung WS 17/18) (Master, PO vom 01.10.2016) 4. Semester, Wahl International Business and Economics (Erstzulassung WS 17/18) (Master, PO vom 01.10.2016) 4. Semester, Wahlpflicht Management (Erstzulassung WS 17/18) (Master, PO vom 01.10.2016) 4. Semester, Wahlpflicht Master für das wirtschaftswissenschaftliche Lehramt (Master, PO vom 01.10.2016) 4. Semester, Wahlpflicht Bioeconomy, Master (Studienbeginn ab WS23/24), 3. Semester, Wahl (Profil: Data Science and Artificial Intelligence)
Prüfungsdauer (in Minuten)	90
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	122,5
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse in der ökonometrischen Analyse von Zeitreihendaten. Aufbauend auf Fähigkeiten aus Einführung in die Ökonometrie können die Studierenden empirische Analysen insbesondere aus dem Bereich der Makroökonomie und der Finanzmarktökonomie kritisch beurteilen und sind in der Lage eigenständige Analysen vorzunehmen.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	-
Modulprüfung und Gewichtung	written exam
Studienleistung und Gewichtung	Klausur

Time Series Econometrics (5211-741)	
Person(en) verantwortlich	Robert Jung
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	Aufbauend auf den Inhalten der Veranstaltung Financial Econometrics I wird die ökonometrische Analyse insbesondere von nichtstationären Prozessen betrachtet. Dazu werden Testverfahren zur Entdeckung stochastischer Trends in Zeitreihen und geeignete Trendbereinigungsverfahren vorgestellt. Die Darstellung des Konzepts der Kointegration sowie die Modellierung und Schätzung der Volatilität in Zeitreihendaten runden die Veranstaltung ab.
Literatur	Martin, Hurn and Harris (2013) Econometric Modelling with Time Series. Cambridge UP Weitere Literatur wird in der Veranstaltung angegeben
Anmerkungen	-
Time Series Econometrics (5211-742)	
Person(en) verantwortlich	Robert Jung
Lehrform	Übung
SWS	2
Inhalt	In der Übung werden die Vorlesungsinhalte vertieft und mit Hilfe einschlägiger Softwarepakete (Stata und R) selbständig Datensätze analysiert
Literatur	Siehe Literaturangabe für die Lectures in Financial Econometrics
Anmerkungen	-

Modul: Transformation Studies in Agri-Food Systems (4302-500)

Modulverantwortung	Claudia Bieling
Bezug zu anderen Modulen	Module provides basic knowledge and skills in the field of transformation research; to be deepened in further modules
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 semester
Studiengänge	Agricultural Sciences - Agricultural Economics (Master) 3. Semester, elective Agricultural Sciences - Transformation Management for Sustainable Agri-Food Systems (Master) 1. Semester, compulsory Agricultural Sciences in the Tropics and Subtropics (Master) 3. Semester, elective Environmental Protection and Agricultural Food Production (Master) 3. Semester, elective Environmental Science - Soil, Water, and Biodiversity (Master) 1. Semester, elective Organic Agriculture and Food Systems (Master) 3. Semester, elective Bioeconomy (Master), 3. Semester, elective (Profile: Transforming Food Systems within the Bioeconomy) Earth and Climate System Science (Master) 3. Semester, elective (Profile: Agroecosystems and Food Security) PhD-Programme Agricultural Sciences (HABIT) 1. Semester, compulsory
Prüfungsdauer (in Minuten)	20
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	After completing the module, students are able to: • explain transformation theories and approaches and provide an overview of the main fields of application in which transformational change is discussed

	- critically engage with different schools of thought (concepts, approaches) in the field of transformation studies - make sense of (lacking) transformation processes and their opportunities and challenges by drawing on a profound and systemic understanding - work with key methods to facilitate transformational thinking While participation in the module, students learn and practice to - critically engage with literature - reflect on their own background/position and open up current modes of thinking - work in groups, engage in discussions, and provide feedback to others - improve their oral communication and presentation skills
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Restricted to max. 30 participants
Modulprüfung und Gewichtung	- Oral exam (70 %) - Computer-based written examination (20 %)
Studienleistung und Gewichtung	- Written paper in the form of a learning diary (not graded but requirement for examination) - Contribution to seminar discussions, including group presentation of a paper (10 %)
Transformation Studies in Agri-Food Systems (4302-501)	
Person(en) verantwortlich	Claudia Bieling
Lehrform	Seminar
SWS	4
Inhalt	This module provides a comprehensive introduction into transformation studies in the field of agri-food systems. It addresses four intertwined thematic fields: 1) Key concepts and approaches in research on sustainability-directed transformations (e.g., multi-level perspective, change agents, decolonial approaches) 2) Scientific paradigm of transformative research 3) Core fields of action for sustainability transformations related to agri-food systems 4) Methods for facilitating transformational thinking (e.g., visioning, theatre, mapping)

	The module follows a highly interactive seminar style and requires regular and dedicated participation.
Literatur	-
Anmerkungen	Students are requested to actively participate by reading, presenting and discussing literature, reflecting on their own position and perspectives in the course of a learner's journal, contributing experiences and providing feedback to fellow students, and by trying out creative methods that open up conventional mental models. Restricted to max. 30 participants

Modul: Waste Management and Waste Techniques (4406-410)

Modulverantwortung	Gerold Hafner
Bezug zu anderen Modulen	This module is a good basis for the environmental part of the M.Sc. programs EnviroFood, AgriTropics and Agricultural Engineering.
Teilnahmevoraussetzung	Basic knowledge in natural sciences is helpful to understand the lectures.
Lehrsprache	englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Agricultural Sciences - Agricultural Engineering (Master) 3. Semester, elective Bioeconomy (Master) 3. Semester, elective (profile: Sustainability Assessment) Environmental Science - Soil, Water, and Biodiversity (Master) 3. Semester, semi-elective in Specialization "Environmental Impacts" Environmental Science - Soil, Water, and Biodiversity (Master) 3. Semester, semi-elective in Specialization "Environmental Management" Environmental Protection and Agricultural Food Production (Master) 3. Semester, semi-elective
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	Students can illustrate the topic "waste" in the municipal, commercial and industrial sectors. They can derive the actual situation of waste management in Germany and abroad from the historical development of industry and society, and illustrate the evolution of waste techniques by the legal framework with a main focus on techniques for waste treatment and their environmental impacts. Students can show opportunities and limitations of waste prevention and waste utilisation by examples. The lecture is illustrated by field trips to e.g. waste treatment plants with composting, sorting, incineration, waste water treatment processes.

	The students will acquire skills like critical and analytical thinking.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	-
Modulprüfung und Gewichtung	written
Studienleistung und Gewichtung	-
Waste Management and Waste Techniques (4406-411)	
Person(en) verantwortlich	Gerold Hafner
Lehrform	Vorlesung
SWS	4
Inhalt	Characterisation of hazardous compounds in wastes. The problematic of contaminated sites as a key to understand the goals of modern waste management. The legislative power as initiator for progressive waste management and waste technologies. Techniques to collect and transport wastes. Waste techniques: on ground and underground landfills, waste incineration, pyrolysis, gasification, composting, anaerobic treatment, treatment of municipal and industrial slurries, special treatment processes, waste reduction and waste prevention, opportunities and limitations with examples. Waste utilisation, opportunities and limitations, waste sampling and analytics. Lectures with discussions, use of powerpoint-presentation, overheads, slides and script.
Literatur	-
Anmerkungen	-