

1.1 Modul 1: Energietechnische Betriebsoptimierung

Modulname: Energietechnische Betriebsoptimierung	
Modulübersicht	
EDV-Bezeichnung: IEMZ 110	
Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Sebastian Coenen (HKA); Dr.-Ing. Jan Bröcking (Energowise)	
Modulumfang (ECTS): 5 CP Arbeitsaufwand: 150 h (30 h Stoffvermittlung, 120 h Selbststudium, inkl. Seminar- und Prüfungsvorbereitung und Prüfung)	
Einordnung (Semester): 1	
Inhaltliche Voraussetzungen: mathematische, physikalische und technische Grundkenntnisse	
Voraussetzungen nach SPO: keine	
Lernergebnisse und Kompetenzen der Teilnehmenden nach erfolgreichem Abschluss des Moduls: - Teilnehmende haben ein grundlegendes Verständnis der inneren und äußeren Einflussfaktoren auf das betriebliche Energiemanagement - Teilnehmende lernen sich Transparenz über Energieverbräuche, -kosten und -treiber zu verschaffen sowie eine Vergleichbarkeit über die Zeit herzustellen. - Teilnehmende können kurzfristige Einsparpotenziale mittels struktureller Analyse erkennen. - Teilnehmende können ein Messkonzept erstellen, um eine energetische Bewertung vorzunehmen, Energieflüsse und Laststrukturen zu messen und signifikante Energieeinsätze (SEU – Significant Energy Uses) eigenständig zu identifizieren. - Sie können eine PV-Potenzialanalyse und eine Batteriesimulation verstehen, um Eigenverbrauch & Peak-Shaving im Betrieb zu optimieren. - Die Teilnehmenden können Safety und Security-Maßnahmen unterscheiden und kennen die Merkmale des neuen EU Cyber Resilience Act (CRA), der ab 2027 Pflicht ist. - Teilnehmende sind in der Lage eine Wirtschaftlichkeitsbewertung und einen Maßnahmenfahrplan (Priorisierung nach ROI) zu erstellen, um Lastspitzen zu reduzieren und Energieeffizienzmaßnahmen zu realisieren. - Teilnehmende können einen Business Case auf Basis von ISO 50001 nach PDCA-Zyklus (Plan–Do–Check–Act) bearbeiten.	
Prüfungsleistungen: Die theoretischen Kenntnisse der Teilnehmenden werden in einer Projektarbeit (Dauer 3 Wochen), einer schriftlichen Klausur (Dauer 60 min, ggf. elektronisch in ILIAS) oder in einer mündlichen Prüfung (Dauer 20 min) bewertet. Die Prüfungsart wird rechtzeitig zu Semesterbeginn bekannt gegeben.	
Verwendbarkeit: Dieses Modul bietet den Teilnehmenden die Möglichkeit, Methoden und Techniken kennen und anwenden zu lernen, um einen Betrieb hinsichtlich aller unterschiedlichen Energieverbräuche zu optimieren.	

Lehrveranstaltung (Tag 1): Bestandsaufnahme, Haupttreiber und Motivatoren
EDV-Bezeichnung: IEMZ 111
Dozent/in: Prof. Dr.-Ing. Sebastian Coenen (HKA); Dr.-Ing. Jan Bröcking (Energowise); Joshua Krämer (Steinbeis)
Umfang: 6 h
Turnus: jährlich
Art und Modus: interaktives Seminar
Lehrsprache: deutsch
Studieninhalte:

Haupttreiber und Motivatoren für ein betriebliches Energiemanagement • Kostenreduktion & Wirtschaftlichkeit • Gesetzliche Anforderungen & Entlastungen • Anforderungen von Kunden & Auftraggebern • Transparenz & Prozessverbesserung (Aufdeckung von „Energiefressern“, Optimierung von Betriebszeiten, Technische Modernisierung) • Förderprogramme • Strategie und Governance (Nachhaltigkeit als Teil der Unternehmensphilosophie, Regionale Verantwortung, Arbeitgeberattraktivität, Wettbewerbsfähigkeit) Bestandsaufnahme – wo stehen wir? • Unternehmens- und Standortdaten • Energieträger & Verbrauchsdaten • Kraftstoffe (Fuhrpark) • Technische Anlagen & Verbraucher • Gebäudehülle • Produktionsprozesse • Energieflüsse & Messkonzept • Kennzahlenbildung • Rechtliche & organisatorische Anforderungen (Energieaudits, ISO 50001: Beispiel am PDCA-Zyklus (Plan–Do–Check–Act)) • Quick Wins (Druckluft-Leckagen, Unnötige Laufzeiten, Alte Beleuchtung, Leistungsspitzen, Überdimensionierte Anlagen) • Identifikation der „Top 10“-Verbraucher Empfohlene Literatur: [1] DIN EN ISO 50001:2018-12: Energiemanagementsysteme – Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung, einschließlich Änderung DIN EN ISO 50001/A1:2024-12. [2] DIN EN ISO 50005:2021-09: Energiemanagementsysteme – Leitfaden für eine phasenweise Umsetzung. Anmerkungen: -

Lehrveranstaltung (Tag 2): Analyse von Energieverbrauch und -erzeugung
EDV-Bezeichnung: IEMZ 112
Dozent/in: Joshua Krämer, Sascha Eckerter (Steinbeis)
Umfang: 6 h
Turnus: jährlich
Art und Modus: interaktives Seminar, Fallstudie (Business Case) auf Basis von ISO 50001 nach PDCA-Zyklus (Plan–Do–Check–Act)
Lehrsprache: deutsch
Studieninhalte: Energetische Bewertung (Energy Review) • Systemgrenzen & Rahmenbedingungen • Datengrundlage & Monitoringkonzept • Messkonzept • Datenanforderungen • Lastganganalyse • Analyseparameter • Energiekennzahlen (EnPI) • Baseline (d.h. Festlegung eines Referenzjahres, Witterungsbereinigung (Heizgradtage),

Produktionsbereinigung)

Analyse Energieerzeugung & Simulation

- PV-Potenzialanalyse
 - Technische Parameter (Dachflächenanalyse, Ausrichtung / Neigung, Verschattung, Installierbare Leistung (kWp), Spezifischer Ertrag (kWh/kWp))
 - Simulation (Jahreserzeugungsprofil, Vergleich mit Lastprofil, Eigenverbrauchsquote, Autarkiegrad, Einspeisemengen)
- Batteriesimulation
 - Simulationsparameter (Speicherkapazität (kWh), Leistung (kW), Lade-/Entladestrategie, Wirkungsgrad, Zyklenanzahl)
 - Bewertung (Reduzierung Leistungsspitzen, Steigerung Eigenverbrauch, Wirtschaftlichkeit (ROI, Amortisation), Netzentgeltreduktion)
- Weitere Speicheroptionen
 - Wärmespeicher
 - Druckluftspeicher
 - E-Mobilität als Flexibilitätsoption
 - Power-to-Heat
 - Bewertung (Zeitliche Entkopplung von Erzeugung und Verbrauch, Flexibilisierungspotenzial)

Empfohlene Literatur:

[1] DIN EN 16247-1:2022-11: Energieaudits – Teil 1: Allgemeine Anforderungen.

[2] VDI 4602 Blatt 1:2018-04: Energiemanagement – Grundlagen.

[3] Umweltbundesamt: Energiemanagementsysteme: ISO 50001.

Anmerkungen:

Lehrveranstaltung (Tag 3): Safety und Security / Betriebs- und Angriffssicherheit

EDV-Bezeichnung: IEMZ 113

Dozent/in: Prof. Dr.-Ing. Reiner Kriesten (HKA)

Umfang: 6 h

Turnus: jährlich

Art und Modus: interaktives Seminar

Lehrsprache: deutsch

Studieninhalte:

Einführung: Warum Security und Konformität in digitalen Energiemanagement-Systemen

- Beispiele von Angriffen auf vernetzte Systeme
- Aufbau und Architektur von verteilten, digitalen Systemen
- Warum Security, warum Konformität und Unterschiede in den Zielsetzungen

Überblick über Tools und Teilsysteme zur Energiemodellierung

- Überblick über Tools für das Energiemanagement (BACnet)
- Anbindung von Sensorik, Protokolle, Systemansicht
- Sicherheitseigenschaften und Konformität der Tools

Security und grundlegendes Verständnis in kryptographische Vorgehensweisen

- Begriffe in der Security, die Sicherheitsziele CIA, Kerckhoffs-Prinzip, Überblick über Angriffstechniken,
- Kommunikationsmodelle sowie symmetrische und asymmetrische Verfahren und deren Einsatz für Sicherheitsziele inklusive Beispielfahren und -berechnungen
- State-of-the-Art Verfahren für erweiterte Security: Hashverfahren, Signaturen, Zertifikate, Schlüsselaustausch und Anwendungsbeispiele wie SW-Updates, Secure-Boot etc.

Konformitätsbewertung von vernetzten Produkten im Bereich E-Management

- vom EU-Recht zu gültigen Normen (CE-Kennzeichnung und Regulatorik)
- Radio-Equipment Directive (RED, RED-DA), Anforderungen an die Security-Konformität sowie Übergang zum Cyber-Resilience Act (CRA)
- Cybersecurity Act (CSA), NIS2-Richtlinie

Security-Bewertung: Bedrohungs- und Risikoanalysen am Beispiel eines intelligenten E-Management-Systems

- Systembeschreibung für mögliche Security-Bewertungen
- Vorgehensweise einer Bedrohungsanalyse für verteilte Systeme
- Workshop: Durchführung einer Bedrohungsanalyse für ein intelligentes Energiemanagement-System
- Security-Mitigations bzw. Risikoverringung

Konformitätserklärung:

- Konzepte zur Durchführung der Konformität
- Exemplarisches Vorgehen von Konformitätserklärung gemäß 18031-1

Empfohlene Literatur:

[1] C. Paar und J. Pelzl, Understanding Cryptography: A Textbook for Students and Practitioners. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 2010.

[2] Vertrauenswürdigkeit von Produkten mit Funkfunktion – Anforderungen für die Cybersicherheit, den Schutz der Privatsphäre und den Schutz vor Betrug, Normenreihe EN 18031, CEN/CENELEC, 2024.

[3] Delegierte Verordnung (EU) 2022/30 der Kommission vom 29. Oktober 2021 zur Ergänzung der Richtlinie 2014/53/EU des Europäischen Parlaments und des Rates im Hinblick auf die Anwendung der in Artikel 3 Absatz 3 Buchstaben d, e und f jener Richtlinie genannten grundlegenden Anforderungen, Amtsblatt der Europäischen Union, L 7, S. 6–13, Jan. 2022.

[4] Verordnung (EU) 2024/2847 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2024 über horizontale Cybersicherheitsanforderungen für Produkte mit digitalen Elementen (Cyber Resilience Act), Amtsblatt der Europäischen Union, L, 2024/2847, Dez. 2024.

[5] Richtlinie 2014/53/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. April 2014 zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die Bereitstellung von Funkanlagen auf dem Markt, Amtsblatt der Europäischen Union, L 153, S. 62–106, Apr. 2014.

Anmerkungen:

Lehrveranstaltung (Tag 4): Umsetzung des effizienten Energiemanagements

EDV-Bezeichnung: IEMZ 114

Dozent/in: Dr.-Ing. Jan Bröcking (Energowise)

Umfang: 6 h

Turnus: jährlich

Art und Modus: interaktives Seminar, Fallstudie (Business Case) auf Basis von ISO 50001

Lehrsprache: deutsch

Studieninhalte:

Maßnahmenplanung & Betriebsoptimierung

Technische Maßnahmen:

- PV-Installation
- Batteriespeicher
- LED-Umrüstung
- Effiziente Motoren
- Druckluftleckagebeseitigung

Flexible Betriebsoptimierung

Lastverschiebung:

- Produktionszeiten an PV-Erzeugung anpassen

• Vermeidung paralleler Hochlastprozesse • Zeitvariable Tarife nutzen
Intelligente Steuerung
• EMS (Energy Management System) • Automatisierte Peak-Shaving-Logik • Prognosebasierte Speichersteuerung
Kontinuierliche Verbesserung
• Anpassung der EnPIs • Optimierung der Speicherstrategie • Erweiterung PV-Flächen • Integration weiterer Flexibilitäten
Maßnahmenpriorisierung und Umsetzungsfahrplan
• Business Case • ROI / ROEI • Verantwortlichkeiten • Audit und Zertifizierung von Energiemanagementsystemen
Empfohlene Literatur:
[1] BAFA: Bundesförderung Energieberatung für Nichtwohngebäude, Anlagen und Systeme – Modul 1 Energieaudit DIN EN 16247.
[2] Bundesnetzagentur: Integration von steuerbaren Verbrauchseinrichtungen nach § 14a EnWG.
Anmerkungen: -

Lehrveranstaltung (Tag 5): Praktische Anwendung: Reallabor Rothweiler Pfintztal
EDV-Bezeichnung: IEMZ 115
Dozent/in: Prof. Dr.-Ing. Sebastian Coenen (HKA); Dr.-Ing. Jan Bröcking (Energowise)
Umfang: 6 h
Turnus: jährlich
Art und Modus: Workshop
Lehrsprache: deutsch
Studieninhalte:
Anlagen- und Gebäude-Check: • Systematischer Rundgang: Hauptverbraucher identifizieren und funktional clustern • Erfassung von Betriebszuständen (Anlauf, Normalbetrieb, Standby, Peak-Situationen) • Sichtprüfung typischer Verlustquellen (z. B. Leckagen, Dauerläufer, Fehlregelung) • Erste Priorisierungen • Identifikation vorhandener Datenquellen (Zähler, GLT/BMS, Maschinensteuerungen, Sensorik) • Definition fehlender Messpunkte und pragmatischer Messstrategien (temporär vs. dauerhaft) • Output: Signal-/Messpunktplan (strukturierte Tabelle)
Datenerhebung und Live-Auswertung: • Sichtung der erhobenen Daten/Beobachtungen und erste Strukturierung • Erkennen von Mustern: Peaks, Dauerläufer, simultane Starts, ineffiziente Regelung • Abgleich mit Betriebszuständen und Kontext (Produktion, Außentemperatur, Schicht) • Ursachenanalyse: technisch (Regelung/Anlage), organisatorisch (Betriebsweise), datenbedingt • Output: Priorisierte Handlungsfelder/Hebel nach Wirkung/Umsetzbarkeit/Risiko
Maßnahmenentwicklung:

- Ableitung konkreter Maßnahmen je Handlungsfeld (technisch + organisatorisch).
- Einordnung in Quick Wins (Betrieb/Parametrierung/Wartung) vs. Strukturmaßnahmen (Retrofit/Invest).
- Plausibilisierung von Aufwand und Auswirkung
- Output: Maßnahmenblatt je Maßnahme (Kurzsteckbrief) + KPI.

Transfer in den eigenen Betrieb:

- Strukturierter Transfer: Was aus dem Reallabor ist auf den eigenen Betrieb übertragbar
- Jede/r TN erstellt ein persönliches Startpaket: Top-3 Maßnahmenideen + Top-5 Messpunkte. Stolpersteine/No-Gos im eigenen Kontext identifizieren und Gegenmaßnahmen definieren
- Peer-Feedback in Zweiergruppen, damit es realistisch und umsetzbar bleibt.
- Output: 1-seitiges Transferblatt (sofort im Betrieb nutzbar)

Empfohlene Literatur:

[1] Europäische Kommission: Directive (EU) 2023/1791 on energy efficiency.

[2] KEDi / dena: Softwaregestütztes Energiedatenmanagement.

Anmerkungen: -

1.2 Modul 2: Energieeffizienz durch KI-/Software-Steuerung

Modulname: Energieeffizienz durch KI-/Software-Steuerung

Modulübersicht

EDV-Bezeichnung: IEMZ 120

Modulverantwortliche(r): Christian Ziegler (Fa. BAT / Building Automation Team); Dr. Markus Bohlayer (Fa. PathToZero)

Modulumfang (ECTS): 2 CP

Arbeitsaufwand: 60 h

(12 h Stoffvermittlung, 48 h Selbststudium, inkl. Seminar- und Prüfungsvorbereitung und Prüfung)

Einordnung (Semester): 1

Inhaltliche Voraussetzungen: Modul 1 oder äquivalente Kenntnisse

Voraussetzungen nach SPO: keine

Lernergebnisse und Kompetenzen der Teilnehmenden nach erfolgreichem Abschluss des Moduls:

- Teilnehmende modellieren ihr eigenes Energiesystem, diskutieren Lösungsoptionen in Gruppen, entwickeln eine erste Energiestrategie, analysieren exemplarisch ein modelliertes System.
- Teilnehmende können ihr betriebliches Energiesystem strukturiert analysieren
- Teilnehmende können mögliche Energie- und Flexibilitätsoptionen identifizieren
- Sie können Zielkonflikte zwischen Kosten, CO₂ und Betrieb berücksichtigen
- Teilnehmende können digitale Modelle zur Bewertung von Energiestrategien verstehen
- Teilnehmende sind in der Lage, Simulationsergebnisse für Entscheidungsprozesse eigenständig zu interpretieren

Prüfungsleistungen:

Die theoretischen Kenntnisse der Teilnehmenden werden in einer Projektarbeit (Dauer 3 Wochen), einer schriftlichen Klausur (Dauer 60 min, ggf. elektronisch in ILIAS) oder in einer mündlichen Prüfung (Dauer 20 min) bewertet. Die Prüfungsart wird rechtzeitig zu Kursbeginn bekannt gegeben.

Verwendbarkeit:

Dieses Modul bietet Teilnehmenden die Umsetzungstools, um ein strukturiertes, datenbasiertes Energiemanagement im Betrieb anzuwenden und mit Hilfe von KI bzw. Software-Lösungen zukünftige Wirtschaftlichkeitsszenarien abzubilden und zu planen.

Lehrveranstaltung (Tag 1): Datenmonitoring

EDV-Bezeichnung: IEMZ 121

Dozent/in: Christian Ziegler (BAT / Building Automation Team)

Umfang: 6 h

Turnus: jährlich

Art und Modus: interaktives Seminar, praktische Übung

Lehrsprache: deutsch

Studieninhalte:

Intelligente Steuerung im EMS (Energy Management System)

Digitales Datenmanagement

- Von Rohdaten zu höherwertigen Daten/EnPI
- Datenerfassung, -bereinigung/-aufbereitung und –integration
- Verknüpfung mit anderen Datenquellen/Verwaltungsschalen
- Strategiehilfe zur Datengewinnung

Monitoring & Performancebewertung

- Echtzeit-Dashboard
- Load Monitoring und KPI-Tracking
- Alarmierung bei Lastspitzen
- Automatisiertes Peak-Shaving, Abweichungsanalyse zur Baseline
- Datengetriebene Optimierung von HVAC-Systemen, KI-gestützte Anomalie-Erkennung
- Gebäudeautomation
- Überblick über gängige Energiemanagement-Softwarelösungen (u.a. NOEMI)
- Learnings aus Digital Industry 4.0

Controlling

- Monatliche Energiebilanz
- Realitätsabgleich mit Hardware-Einsatz
- Wirtschaftlichkeitscontrolling (Soll-Ist-Vergleich)
- CO₂-Bilanz

Outputanalyse

- Energetische Ausgangsbasis (Baseline)
- Identifizierte SEUs
- Lastganganalyse mit Peak-Charakterisierung
- PV-Potenzial + Eigenverbrauchssimulation
- Batteriespeichersimulation (inkl. Peak-Shaving)
- Wirtschaftlichkeitsbewertung
- CO₂-Reduktionspotenzial
- Energieaudit

Empfohlene Literatur:

[1] University Savoie Mont Blanc Team: LoRa, LoRaWAN and IoT sowie LoRaWAN for Advanced Users <https://www.univ-smb.fr/lorawan/en/free-book/>

[2] <https://www.thethingsnetwork.org/docs/lorawan/what-is-lorawan>

[3] VDI 3814 Blatt1: Gebäudeautomation (GA) – Grundlagen <https://www.vdi.de/mitgliedschaft/vdi-richtlinien>

[4] AMEV BACtwin 2026 <https://www.amev-online.de/AMEVInhalt/Planen/Gebaeudeautomation/BACtwin/>

[5] AMEV Technisches Monitoring 2025 https://www.amev-online.de/AMEVInhalt/Planen/Monitoring/TechnischesM/
Anmerkungen: -
Lehrveranstaltung (Tag 2): Softwarelösungen
EDV-Bezeichnung: IEMZ 122
Dozent/in: Markus Bohlayer (PathToZero)
Umfang: 6 h
Turnus: jährlich
Art und Modus: interaktives Seminar, praktische Übung
Lehrsprache: deutsch
Studieninhalte: Definition von Zielsystemen und Entscheidungsgrößen - Die Teilnehmenden definieren die Ziele ihres Energiemanagements und diskutieren Zielkonflikte auf Basis typischer Zielgrößen: ökonomisch - Energiekosten - Investitionskosten - Amortisationszeit ökologisch - CO₂-Emissionen - Energieeffizienz - Anteil erneuerbarer Energien betriebllich - Versorgungssicherheit - Produktionsanforderungen - Flexibilität ⇒ Ziel: Definition einer Zielfunktion für energiebezogene Entscheidungen. Aufbau eines digitalen Zwillings eines Beispielsystems - Anhand eines ausgewählten Systems aus der Teilnehmendengruppe wird exemplarisch ein vereinfachtes Modell aufgebaut. - Inhalte: - Strukturierung der Energieflüsse - Integration von Lastprofilen und Erzeugungsprofilen - Modellierung von Anlagen (PV, Speicher, Verbraucher) - Definition von Randbedingungen und Betriebsrestriktionen ⇒ Ziel: Verständnis für den Aufbau eines digitalen Zwillings eines Energiesystems. Optimierung und Szenarioanalyse - Das Modell wird genutzt, um verschiedene Strategien zu bewerten. - KI-basierte Softwarelösungen am Beispiel PathToZero: Decision-Intelligence-Software - Ableitung von Investitions-, Beschaffungs- und Betriebsstrategien - Beispiele: Installation einer PV-Anlage, Einsatz eines Batteriespeichers, Anpassung von Betriebszeiten, Nutzung dynamischer Strompreise (→ Verweis auf Modul 3) - Ergebnisbewertung, Risikobewertung und Modellierung von energietechnischen Zukunftsszenarien im eigenen Unternehmen, Lebenszyklusanalyse (LCA) - Identifikation von Strategien zur optimalen Balance aus Capex, Opex und Emissionen. Empfohlene Literatur: [1] Bohlayer, M.; Bürger, A.; Fleschutz, M.; Braun, M.; Zöttl, G. (2021): Multi-period investment pathways – Modeling approaches to design distributed energy systems under uncertainty. Applied Energy 285. [2] Bohlayer, M.; Zöttl, G. (2018): Low-Grade Waste Heat Integration in Distributed Energy Generation Systems – An Economic Optimization Approach. Energy 159.

[3] Fleschutz, M.; Bohlayer, M.; Braun, M.; Murphy, M.D. (2023): From Prosumer to Flexumer: Case Study on the Value of Flexibility in Decarbonizing the Multi-Energy System of a Manufacturing Company. Applied Energy 347.
[4] Fleschutz, M.; Bohlayer, M.; Braun, M.; Murphy, M.D. (2022): Demand Response Analysis Framework (DRAF): An Open-Source Multi-Objective Decision Support Tool for Decarbonizing Local Multi-Energy Systems. Sustainability 14(13).
[5] DIN EN ISO 50001:2018 – Energiemanagementsysteme – Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung.
Anmerkungen: -

1.3 Modul 3: Energiebeschaffung, Investitionen und Finanzierung

Modulübersicht: Energiebeschaffung, Investitionen und Finanzierung
EDV-Bezeichnung: DGZZ 130
Modulverantwortliche(r): Prof. Dr. Holger Perlwitz (HKA)
Modulumfang (ECTS): 2 CP Arbeitsaufwand: 60 h (12 h Stoffvermittlung, 48 h Selbststudium, inkl. Seminar- und Prüfungsvorbereitung und Prüfung)
Einordnung (Semester): 1
Inhaltliche Voraussetzungen:
Voraussetzungen nach SPO: keine
Lernergebnisse und Kompetenzen der Teilnehmenden nach erfolgreichem Abschluss des Moduls: Die Teilnehmenden können energiewirtschaftliche Markt- und Regulierungsstrukturen systematisch einordnen und Preisbildungsmechanismen analysieren. Sie sind in der Lage, Risiken der Energiebeschaffung eigenständig zu bewerten sowie geeignete Beschaffungs- und Hedgingstrategien abzuleiten. Darüber hinaus können sie Energieinvestitionen wirtschaftlich beurteilen und passende Finanzierungsinstrumente strategisch auswählen.
Prüfungsleistungen: Die theoretischen Kenntnisse der Teilnehmenden werden in einer Projektarbeit (Dauer 3 Wochen), einer schriftlichen Klausur (Dauer 60 min, ggf. elektronisch in ILIAS) oder in einer mündlichen Prüfung (Dauer 20 min) bewertet. Die Prüfungsart wird rechtzeitig zu Kursbeginn bekannt gegeben.
Verwendbarkeit: Das Modul vermittelt ein integriertes Verständnis von Energiemärkten, Energiebeschaffung sowie Investitions- und Finanzierungsentscheidungen in der Energiewirtschaft. Teilnehmende werden befähigt, Preisbildungsmechanismen, regulatorische Rahmenbedingungen und Beschaffungsrisiken systematisch zu analysieren. Darüber hinaus können sie Energieinvestitionen wirtschaftlich bewerten und geeignete Finanzierungsinstrumente im Kontext der Energiewende strategisch einordnen.

Lehrveranstaltung (Tag 1): Energiemärkte und Energiebeschaffung
EDV-Bezeichnung: DGZZ 131
Dozent/in: Prof. Dr. Holger Perlwitz (HKA)
Umfang: 6 h
Turnus: jährlich
Art und Modus: interaktives Seminar
Lehrsprache: deutsch
Studieninhalte: • Rahmenbedingungen der Elektrizitätswirtschaft in der EU und Deutschland (z. B. Liberalisierung, Unbundling, Regulierung, energiepolitisches Zieldreieck) • Marktstruktur und energiewirtschaftliche Wertschöpfungskette sowie Rollen zentraler Akteure

- Aufbau und Funktionsweise von Spot- und Terminmärkten für Energie (insbesondere Strom)
- Europäischer Emissionshandel (EU ETS 1) sowie ggf. der nationale Brennstoffemissionshandel
- Risiken bei der Energiebeschaffung (Preis-, Mengen- und Bonitätsrisiken)
- Grundkonzepte von Beschaffungsstrategien und Hedging über Stromgroßhandelsmärkte
- Strompreisbildung für SLP- und RLM-Kunden sowie typische Stromprodukte (z. B. dynamische Strom- und Netztarife)

Empfohlene Literatur:

[1] Wawer, T. (2022): Elektrizitätswirtschaft: Eine praxisorientierte Einführung in Strommärkte und Stromhandel. Wiesbaden: Springer Gabler. DOI: 10.1007/978-3-658-38418-0.

[2] Hull, J. C. (2022): Options, Futures, and Other Derivatives. 11th edition. Harlow: Pearson Education Limited.

[3] European Energy Exchange (EEX) (o. J.): Products and Markets. Verfügbar unter: EEX – Products and Markets (Zugriff: 07.05.2026).

[4] European Power Exchange (EPEX SPOT) (o. J.): About EPEX SPOT. Verfügbar unter: EPEX SPOT – About (Zugriff: 07.05.2026).

Anmerkungen:

Lehrveranstaltung (Tag 2): Energieinvestitionen und Sustainable Finance

EDV-Bezeichnung: DGZZ 132

Dozent/in: Prof. Dr. Holger Perlwitz (HKA)

Umfang: 6 h

Turnus: jährlich

Art und Modus: interaktives Seminar

Lehrsprache: deutsch

Studieninhalte:

- Wichtige Grundkonzepte der Investitionsrechnung in der Praxis (z. B. Kapitalwertmethode, Umgang mit Unsicherheit)
- Wirtschaftlichkeitsbewertung von Investitionen in der Energiewirtschaft & Stromgestehungskosten (z.B. LCOE) anhand von Fallbeispielen (z. B. Elektrolyseur, Windprojekte)
- Finanzierungsinstrumente für Unternehmen (u. a. hybrides Kapital, ESG-Finanzierungen) in der Energiewende unter Berücksichtigung unterschiedlicher Kriterien (z.B. Volumen, Bonität, Laufzeit)
- Green Power Purchase Agreements (PPAs), Projektfinanzierung und Bürgerbeteiligungen
- Sustainable Finance als Bestandteil der Unternehmensstrategie (Wettbewerbsvorteile, Kapitalzugang, ESG-Ratings, ESG-Berichterstattung)

Empfohlene Literatur:

[1] Gräfer, H., Schiller, B. & Rösner, S. (2025): Finanzierung: Grundlagen, Institutionen, Instrumente und Kapitalmarkttheorie. 9., völlig neu bearbeitete Auflage. Berlin: Erich Schmidt Verlag.

[2] International Capital Market Association (ICMA) (o. J.): About ICMA. Verfügbar unter: ICMA – About ICMA (Zugriff: 07.05.2026).

[3] Agora Energiewende, Stiftung Klimaneutralität & Dezernat Zukunft (2025): Investitionen in eine zukunftsfähige Daseinsvorsorge: Von kleinen Stadtwerken bis zum Konzern – wie gelingt die Finanzierung der Energienetze? Berlin. Verfügbar unter: Agora Energiewende – Investitionen in eine zukunftsfähige Daseinsvorsorge (Zugriff: 07.05.2026)

Anmerkungen: -