

# **Modulhandbuch des Fortbildungs-Master- Studiengangs Netztechnik und Netzbetrieb**

**Version**     **1.4**  
**Stand**       **11. 06. 2012**

## Versionsübersicht

Version	Datum	geändert von ...	Änderungen
0.1	12.02.2010	H. J. Wagner	Erstzusammenstellung als Handbuch
0.2	17.02.2010	H. J. Wagner	Aktualisierung Inhaltsverzeichnis und Verknüpfungen
0.3	23.02.2010	H. J. Wagner	Inhalte der Vorlesungen der Module ET F 5 und ET F 6 vervollständigt,
0.4	05.03.2010	H. J. Wagner	neu formatiert
0.5	22.11.2010	H. J. Wagner	Modul V7 (Ingenieurpraktische Tätigkeit) mit PO abgeglichen
0.6	17.12.2010	H. J. Wagner	Module ET F5 und ET F 6 zu einem Modul ET F 5 zusammengefasst; hieraus resultierende Änderungen an Tabellen und Textstellen.
0.7	05.02.2011	H. J. Wagner	Alle Tabellen neu formatiert, da das alte Format für die mehrfachen Dozenteneinträge nicht geeignet war: Querformat gewählt; Abkürzungstabellen bearbeitet, Literaturangaben eingefügt
0.8	08.02.2011	H. J. Wagner B. Lendt	Abgleich des Modulhandbuchs mit den Curriculartabellen, Korrekturen der LV-Einträge, Dozentenangaben und Arbeitsstunden
1.0	Februar 2011	H. J. Wagner	Überarbeitung des Einführungstextes Sektionen 1.1 und 2.1 Anpassung der Prüfungsarten an die PO, Aktualisierung des Inhaltsverzeichnisses und der Fußzeilen; Präzisierung: Lehrgebiet Gas und Wasser (vorher: Lehrgebiete), Lehrgebiet Elektrotechnik (vorher: Strom), Versionsnummer 1, da vorläufige Abstimmung auf Hochschulebene erfolgt ist.
1.1	März/April 2011	H. J. Wagner	Daten- u. Fehlerkorrektur bei mehreren Dozenten (Abgleich Modulhandbuch <=> Personalhandbuch <=> Curr.-Listen) Modulverantwortliche u. Dozenten FH Trier ergänzt GW G 1 und V1 bis V8, Dipl.-Oek. Zink Titel eingefügt, Heinrich als Ersatz von Daub eingefügt (V5, EnBW):
1.2	21.04.2011	H. J. Wagner	Ergänzung um den Anhang (Tabellen), die NN aktualisiert
1.2	Mai /Juni 2011	H. J. Wagner	Gestrichen: Schusterius und T. Zink; Zugefügt: R. Schmittziel; Formatierungen vereinheitlicht, Vornamen in Tabellen ergänzt
1.3	Juli 2011	H. J. Wagner	Änderungen bei Dozenten eingetragen, von der ASIIN geforderte Textergänzungen bei einigen Modulen vorgenommen; Text in den Abschnitten 1.1. und 2.5 ergänzt; Fertigstellung zur Akkreditierung
1.4	Juni 2012	H. J. Wagner, B. Lendt	Ergänzung um Profil des Studienganges, Aktualisierung der Modultabellen

# Inhalt

<b>1</b>	<b>ZIELE UND STRUKTUR DES MASTER-STUDIENGANGS „NETZTECHNIK UND NETZBETRIEB“</b>	<b>4</b>
1.1	Ziele des Studienganges	4
1.2	Studienverlauf	6
1.3	Module des Lehrgebietes Gas und Wasser (1. Studienjahr)	7
1.4	Module des Lehrgebietes Elektrotechnik (1. Studienjahr)	7
1.5	Gemeinsame Module aller Lehrgebiete (2. Studienjahr)	7
<b>2</b>	<b>MODULKATALOG</b>	<b>8</b>
2.1	Einführung	8
2.2	Abkürzungen	8
2.3	<b>Grund- und Fachmodule des Lehrgebietes Gas und Wasser</b>	<b>9</b>
2.3.1	Allgemeine fachübergreifende Grundlagen	9
2.3.2	Chemische, physikalische und technische Grundlagen	11
2.3.3	Basiswissen Gasversorgung	13
2.3.4	Basiswissen Wasserversorgung	15
2.3.5	Netztechnik und Netzbetrieb gastechnischer Anlagen	17
2.3.6	19	
2.3.7	Netztechnik und Netzbetrieb wassertechnischer Anlagen	19
2.3.9	Ingenieurpraxis	21
2.4	<b>Grund- und Fachmodule des Lehrgebietes Elektrotechnik</b>	<b>23</b>
2.4.1	Grundlagen der Elektrotechnik	23
2.4.2	Grundlagen der elektrischen Festigkeit	25
2.4.3	Grundlagen der elektrischen Energieverteilung und Stromversorgung	27
2.4.5	Beschreibung und Berechnung elektrischer Versorgungsnetze und Anlagen	29
2.4.7	Netzfachwissen I	31
2.4.9	Ingenieurpraxis	33
2.5	<b>Vertiefungsmodule (gemeinsam für alle Lehrgebiete)</b>	<b>35</b>
2.5.1	Netztechnik und gekoppelte Energiesysteme	35
2.5.3	Netzmanagement und Netzregulierung	38
2.5.5	Kostenmanagement Organisation und Recht	40
2.5.7	Ingenieurpraktische Tätigkeit	43
2.5.8	Masterarbeit	44

# 1 Ziele und Struktur des Master-Studiengangs „Netztechnik und Netzbetrieb“

## 1.1 Ziele des Studienganges

Die Entwicklung neuer netztechnischer Berufe steht im engen Zusammenhang mit der Veränderung der Strukturen im Energie- und Wasserfach. Insbesondere mit der Liberalisierung der Energiemärkte haben sich die Rahmenbedingungen für die Versorgungsunternehmen deutlich verändert. So schreibt das Energiewirtschaftsgesetz vom 13. Juli 2005 bei großen Unternehmen eine Trennung von Erzeugung, Handel und Netzbetrieb fest.

Die Schaffung von Netzbetreibern nutzen viele Versorgungsunternehmen zur Einführung einer Mehrspartenorganisation, die eine Integration der Sparten Strom, Gas und Wasser zum Ziel hat. Die Qualifikationsinhalte der netztechnischen Berufe und Fortbildungsordnungen müssen sich sowohl an den einspartigen wie mehrspartigen Organisationen orientieren.

Bei einer umfassenden Mehrspartenorganisation sind alle Prozesse in den Bereichen Planung, Bau, Betrieb und Instandhaltung der Netze spartenübergreifend organisiert. Dazu gehört, dass die betriebliche Unternehmensorganisation durchgängig vom Monteur über die technische Führungs- und Fachkraft der Meister- und Ingenieurebene bis zur Bereichs- und Unternehmensleitung spartenintegriert ausgerichtet ist. Für das Arbeiten des Netzpersonals in Teams bedeutet die Spartenintegration natürlich die Zusammenfassung der verschiedenen Spartenaktivitäten unter einem Vorgesetzten, der in der Regel eine Meisterqualifikation besitzt oder ein Ingenieurstudium absolviert hat.

Die Integration von Strom-, Gas- und Wassernetzen ist ein mehrjähriger Prozess, der gesteuert und begleitet werden muss. Der Grundbaustein auf diesem Weg ist eine mehrspartige Ausbildung der Facharbeiter und die Qualifizierung der Netzmonteur, Netzmeister und Netzingenieure.

Professionelle Einordnung

Das qualifizierte Netzpersonal wird als technische Fach- und Führungskraft im Sinne der allgemein anerkannten Regeln der Technik, insbesondere der G 1000, S 1000 und W 1000, eingesetzt. Die Qualifikationsinhalte richten sich an den Geschäftsprozessen, Vorschriften, Normen und Regeln aus und entsprechen insbesondere den Anforderungen des Technischen Sicherheitsmanagements (TSM).

Beim mehrspartigen Einsatz sind die Vorschriften, Normen und Regeln aller in Frage kommenden Sparten zu beachten.

In Querverbundunternehmen haben gemeinsame spartenübergreifende Regelungen den Vorteil, dass vergleichbare Abläufe gleich geregelt werden. Das ermöglicht in der Berufsbildung die Festlegung gleicher Qualifikationsinhalte für das Netzpersonal oberhalb der spartenspezifischen Fach- und Systeminhalte.

Alle Abschlüsse zu den netztechnischen Berufen und Fortbildungsordnungen entsprechen den Anforderungen an die Fach-/Führungskräfte der jeweiligen Sparte. Hieraus lassen sich die globalen Ziele des Studiengangs ableiten.

Zum Beispiel sind für die Technische Führungskraft im Geltungsbereich der G 1000, W 1000 und S 1000 die Anforderungen wie folgt definiert:

„Die technische Führungskraft muss über die für ihre Funktion erforderlichen Kenntnisse der gesetzlichen und behördlichen Vorschriften, der einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften sowie der allgemein anerkannten Regeln der Technik, ..., verfügen, die für Planung, Bau, Betrieb und Instandhaltung der Gasversorgungsanlagen, der Wasserversorgungsanlagen bzw. der Stromversorgungsanlagen zu beachten sind.“

Die Mehrspartenqualifikation bildet sich aus der Addition der Anforderungen der einzelnen Sparten. Es gibt keine universelle Mehrspartenqualifikation, vielmehr müssen alle spezifischen Anforderungen, die an eine Fachkraft in jeder betreffenden Sparte gestellt werden, erfüllt sein. Deutliche Synergieeffekte treten bei den spartenübergreifenden Qualifikationen auf. Diese sind gleich und können nach dem einmaligen Erwerb in allen Sparten angewendet werden. Daher können bei den netztechnischen Berufen und Fortbildungsqualifikationen entsprechende Befähigungsnachweise gegenseitig anerkannt werden.

Netzingenieure sind verantwortlich für die Planung, die Errichtung, den Betrieb und die Instandhaltung von Verteilungsnetzen (Strom, Gas, Wasser) und damit technische Fach- und Führungskraft im Sinne der allgemein anerkannten Regeln der Technik. Sie können entweder in einem zentralen Fachbereich oder einem bestimmten Betriebsbereich eingesetzt werden. Im zentralen Fachbereich haben sie mit Richtlinienkompetenz ingenieurspezifische Lösungen zu erarbeiten, zu begutachten und sie auf den betrieblichen Bereich des Unternehmens zu übertragen. Netzingenieure haben damit die zentrale Verantwortung für die Netztechnik und das Netzmanagement, die technische Sicherheit, die Aufbau- und Ablauforganisation, den Personaleinsatz und das wirtschaftliche Ergebnis in ihrem Netzbereich.

## Netzingenieure als befähigte Personen

Netzingenieure sind befähigte Personen im Sinne der Betriebssicherheit und des Arbeitsschutzes. Ferner sind sie durch ihre fachliche Ausbildung zur Elektro-, Gas-, Wasser- und Mehrspartennetz-Fachkraft im Sinne der technischen Regelwerke befähigt. Der Masterstudiengang zum Ingenieur für Netztechnik und Netzbetrieb in den Schwerpunkten Verteilungsnetze Strom, Gas, Wasser erfüllt damit ohne Einschränkungen die Anforderungen, die an den Erwerb der sicherheitsrelevanten Fachkompetenz zum Umgang mit den Medien Strom-, Gas- und Wasser zu stellen sind (Abb.1).

## Netzingenieure als Technische Fachkräfte

Als Technische Fachkräfte führen Netzingenieure die ihnen übertragenen Aufgaben im Rahmen des Versorgungsauftrages verantwortlich durch und sind als Elektro-, Gas-, Wasser- oder Mehrspartennetz-Fachkraft die eigentlich handelnden Personen bei der technischen Umsetzung. Netzingenieure für Strom, Gas und Wasser haben mit ihrem Abschluss als Master die Qualifikation auch als Technische Fachkraft im Sinne der Grundnormen DIN VDE 1000-10, G 1000, S 1000 und W 1000 nach gewiesen. Ihnen steht eine Berufskarriere auf der Fachebene offen.

## Netzingenieure als Technische Führungskräfte

Nach Abschluss des Masterstudiums und einer in der Regel dreijährigen Berufserfahrung in verantwortlicher Position in der entsprechenden Fachrichtung erfüllen Netzingenieure die Voraussetzungen, zur *Technischen Führungskraft* durch das Unternehmen in allen drei Sparten benannt zu werden. Netzingenieure als Technische Führungskräfte haben die Gesamtverantwortung für die Erfüllung des zugewiesenen Versorgungsauftrages, d. h. sie beherrschen die Instrumente zur Erzielung der quantitativen und qualitativen Versorgungssicherheit. Sie werden vom Unternehmen bestellt und sind im Rahmen der Aufgaben und Tätigkeitsfelder des Versorgungsunternehmens für die Planung, den Bau, den Betrieb und die Instandhaltung von Versorgungsanlagen verantwortlich. Außerhalb des unmittelbaren Verantwortungsbereiches werden einer technischen Führungskraft die erforderlichen Einflussmöglichkeiten eingeräumt, um alle übertragenen Aufgaben und Verantwortungen erfüllen zu können. Sie verfügen über vertiefte Kenntnisse in der Arbeitsorganisation, der Personalführung, der Betriebswirtschaft, in Rechtsfragen, in Kundenfragen und im Umgang mit Genehmigungsbehörden. Die Befähigung einer Technischen Führungskraft ist damit weitaus höher zu bewerten als die einer üblichen Führungskraft mit ausschließlicher Personalverantwortung. Einige ihrer Aufgaben lassen sich wie folgt zusammenfassen: Leitung von Unternehmen oder Unternehmensbereichen, Gewährleistung der Versorgungssicherheit durch fachliche Leitung, Verantwortung bei der Aufbau- und Ablauforganisation, Sicherstellung der Qualifikation von zugeordneten Mitarbeitern. Ihr gesamtes Handeln dient dem Ziel, den Versorgungsauftrag sicher und unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten bestmöglich zu erfüllen.

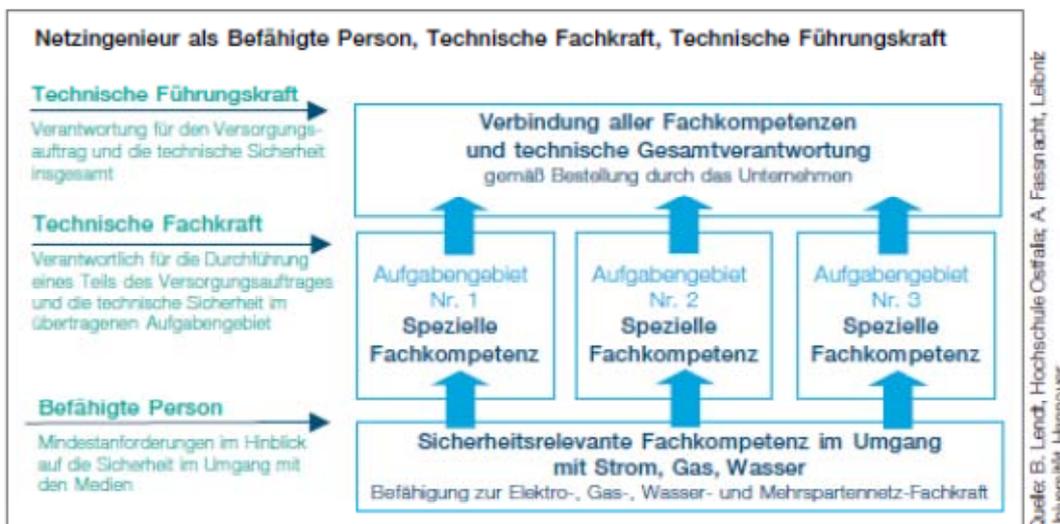


Abb.1: Begriffsbestimmung für Befähigte Person, Technische Fachkraft und Führungskraft

Für die konkreten Ziele des Studiengangs lässt sich daraus ein Kenntnis- und Kompetenzerwerb in 3 Phasen ableiten:

### I. Harmonisierungsphase – Grundlagenkenntniserwerb in der zusätzlichen Sparte

- Erwerb von fundiertem Fachwissen in den natur- und ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen der Strom- oder Gas- und Wasserversorgung

- Mit den Grundlagenkenntnissen werden die Studierenden in die Lage versetzt, das anwendungsbezogene und vertiefende Fachwissen der „neuen“ Sparte aufzunehmen und zu verstehen.

## II. Fachliche Qualifizierungsphase – Vertiefende Kenntnisse in der zusätzlichen Sparte

- Anwendung und Vertiefung des Fachwissens zur Lösung ingenieurwissenschaftlicher Aufgabenstellungen im Bereich der Strom- oder Gas- und Wasserversorgung – das hier erworbene Fachwissen geht größtenteils über das Wissen eines Bachelorabsolventen in der Erstausbildung der entsprechenden Sparte hinaus.
- Befähigung, komplexe Probleme und Aufgabenstellungen in der „neuen“ Sparte zu erkennen, zu verstehen und zu lösen.
- Die Absolventen haben mit Abschluss des Studiums ausreichende Fachkenntnisse erlangt, um die berufliche Tätigkeit spartenübergreifend (Strom/Gas/Wasser) aufzunehmen.

## III. Qualifizierungsphase zur Führungskraft

- Erwerb fundierten fachübergreifenden Wissens in der öffentlichen Strom-, Gas- und Wasserversorgung zur Durchführung von Management-/Führungsaufgaben
- Wahrnehmung von Tätigkeiten und Führungsaufgaben im Bereich der Versorgungsnetze
- Erfüllung der Anforderungen an Führungskräfte im Bereich der Energiewirtschaft gemäß einschlägigem Regelwerk (DVGW, VDE)

## 1.2 Studienverlauf

Der Master-Studiengang „Netztechnik und Netzbetrieb“ zielt darauf ab, Studierenden mit abgeschlossenem Bachelor-Studium und zwei Jahren Berufserfahrung auf dem Gebiet der Versorgungsnetze die Fähigkeit zum spartenübergreifenden systemorientierten Denken zu vermitteln und sie zu befähigen, Betrieb, Wartung und Planung solcher Netze durchzuführen und zu überwachen, als auch in größeren Entwicklungsprojekten mitzuarbeiten bzw. diese zu leiten.

Im Studiengang werden die hierzu erforderlichen grundlegenden Fertigkeiten und Kenntnisse in den Netz-Sparten „Gas/Wasser“ oder „Strom“ vermittelt. Je nach dem Handlungsfeld, in dem die Studierenden aufgrund der fachlichen Vorbildung bisher tätig waren („Gas/Wasser“ oder „Strom“), müssen sie dann jeweils „komplementär“ das Lehrgebiet „Elektrotechnik“ bzw. „Gas und Wasser“ wählen.

Die ersten beiden Semester dienen einerseits der notwendigen Anpassung der Grundlagenkenntnisse an das erforderliche Anfangsniveau, zum anderen werden aber auch bereits fachspezifische Kenntnisse vermittelt.

Thema des 3. Semesters sind dann fachübergreifende planerische, strategische und Management-Kenntnisse, die unabdingbare Voraussetzung für den späteren Einsatz der Absolventen als Führungskräfte im Sinne der G1000, S1000 und W1000.

Im Gegensatz zu der üblichen Aufteilung der Lehrveranstaltungen in konstante Wochenblöcke werden die Module im Studiengang Netztechnik und Netzbetrieb kompakt möglichst nacheinander abgehalten. Deshalb erfolgt die Durchführung der Modulprüfungen nicht in einem Prüfungszeitraum am Ende eines Semesters, sondern studienbegleitend i. d. R. 1 bis 2 Wochen nach Abschluss der letzten Lehrveranstaltung eines Moduls.

Der Praxisbezug des Studiums wird nicht nur durch Laborversuche an den Hochschulen und durch Exkursionen zu örtlichen und regionalen EV-Einrichtungen hergestellt. Ein sehr enger und intensiver Bezug zur Praxis ergibt sich darüber hinaus insbesondere

- a) durch den hohen Anteil von Lehrveranstaltungen, die von Lehrbeauftragten aus der Industrie gehalten werden (im 3. Semester) und
- b) durch den parallel zu den Lehrveranstaltungen erfolgenden Einsatz im realen täglichen Netzbetrieb auf der Arbeitsstätte.

Die Praxisphase des 4. Semesters, in der ein Praxisprojekt (Studienarbeit) durchgeführt wird, schließt mit der Anfertigung der Masterarbeit ab, die in einem Kolloquium zu verteidigen ist.

Diese Praxisphase (Studienarbeit und Masterarbeit) wird zu 100% im betrieblichen Umfeld der Arbeitsstelle verbracht und dort in die betriebliche Tätigkeit integriert.

Aus diesem Grunde entsprechen die Bearbeitungszeiten der Studien- und der Masterarbeit denen von Vollzeit-Masterstudiengängen, eine Streckung ist nicht erforderlich. Die völlige Integration der Praxisphase in das betriebliche Umfeld erlaubt eine Bewertung der Leistungen des 4. Semesters mit 30 ECTS-Punkten, wodurch sich eine Regelstudienzeit von insgesamt 4 Semestern ergibt.

### 1.3 Module des Lehrgebietes Gas und Wasser (1. Studienjahr)

Kürzel	Modulbezeichnung	LP <sup>1)</sup>	Stunden <sup>2)</sup>
GW G 1	<a href="#">Allgemeine fachübergreifende Grundlagen</a>	4	40
GW G 2	<a href="#">Chemische, physikalische und technische Grundlagen</a>	6	60
GW G 3	<a href="#">Basiswissen Gasversorgung</a>	5	50
GW G 4	<a href="#">Basiswissen Wasserversorgung</a>	5	50
GW F 1	<a href="#">Netztechnik</a> und Netzbetrieb gastechnischer Anlagen	8	80
GW F 2	<a href="#">Netztechnik</a> und Netzbetrieb wassertechnischer Anlagen	8	80
GW F 3	<a href="#">Ingenieurpraxis</a>	4	10
<b>Summe der LP</b>		<b>40,0</b>	

### 1.4 Module des Lehrgebietes Elektrotechnik (1. Studienjahr)

Kürzel	Modulbezeichnung	LP <sup>1)</sup>	Stunden <sup>2)</sup>
ET G 1	<a href="#">Grundlagen der Elektrotechnik</a>	6	60
ET G 2	<a href="#">Grundlagen der elektrischen Festigkeit</a>	5	40
ET G 3	<a href="#">Grundlagen der elektrischen Energieverteilung</a> und Stromversorgung	8	78
ET F 1	<a href="#">Beschreibung und Berechnung elektrischer Versorgungsnetze</a> und Anlagen	8	86
ET F 2	Netzfachwissen	8	76
ET F 3	<a href="#">Ingenieurpraxis</a>	5	30
<b>Summe der LP</b>		<b>40,0</b>	

### 1.5 Gemeinsame Module aller Lehrgebiete (2. Studienjahr)

Kürzel	Modulbezeichnung	LP <sup>1)</sup>	Stunden <sup>2)</sup>
V 1	<a href="#">Netztechnik und gekoppelte Energiesysteme</a>	6	60
V 2	<a href="#">Netzmanagement</a> und <a href="#">Netzregulierung</a>	8	80
V 3	Kostenmanagement, Organisation und Recht	6	60
V 4	<a href="#">Ingenieurpraktische Tätigkeit</a>	5	5
V 5	<a href="#">Masterarbeit</a>	25	10
<b>Summe der LP</b>		<b>50,0</b>	

1) ECTS-Leistungspunkte

2) Gesamte Präsenzstunden

## 2 Modulkatalog

### 2.1 Einführung

Nachfolgend sind die Module des Lehrangebots der beteiligten Fachbereiche und Fakultäten im Master-Studiengang "Netztechnik und Netzbetrieb" mit den Lehrgebieten „Gas und Wasser“ sowie „Elektrotechnik“ beschrieben. Soweit es durch den Umfang oder die Gewichtung des Themas begründet ist, bestehen diese Module aus einer oder mehreren Lehrveranstaltungen, die inhaltlich oder organisatorisch zusammengehören und als Lerneinheit betrachtet werden.

Setzt sich eine Modulprüfung aus mehreren Teilleistungen zusammen, so müssen alle mit mindestens „ausreichend“ bestanden sein. Die prozentuale Zusammensetzung der Modulnote aus Teilleistungsprüfungen ist in der Prüfungsordnung angegeben. Maßgeblich sind die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung.

Der erste Teil des Modulkatalogs (Module GW G 1 bis GW F 5) umfasst die Grund- und Fachmodule des Lehrgebietes „Gas und Wasser“, der zweite Teil (Module ET G 1 bis ET F 5) die Grund- und Fachmodule des Lehrgebietes „Elektrotechnik“.

Der dritte Abschnitt listet die Vertiefungsmodule V 1 bis V 8 auf. Sie sind für alle Lehrgebiete gemeinsam.

Aus dem Modul ET F 5 müssen die Studierenden des Lehrgebietes Elektrotechnik je nach aktuellem Angebot die Veranstaltung *Steuerungstechnik* oder *Hausanschlusstechnik* wählen. Alle anderen Lehrveranstaltungen sind Pflichtveranstaltungen.

Alle Lehrveranstaltungen des Studienganges werden in deutscher Sprache abgehalten.

### 2.2 Abkürzungen

#### Prüfungsformen (gemäß § 11 und § 23 der Prüfungsordnung für diesen Studiengang)

<b>K xxx</b>	Klausur (xxx: Dauer in Minuten)
<b>M</b>	Mündliche Prüfung
<b>R</b>	Referat
<b>H</b>	Hausarbeit
<b>P</b>	Projekt
<b>MA</b>	Masterarbeit mit Kolloquium

## 2.3 Grund- und Fachmodule des Lehrgebietes Gas und Wasser

### 2.3.1 Allgemeine fachübergreifende Grundlagen

Allgemeine fachübergreifende Grundlagen							Modulkürzel	GW G 1	4 LP
Modulverantwortliche:	EnBW Akademie Prof. Dr. Gräf		Ostfalia Prof. Dr. Karger		FH Trier Prof. Dr. Wilhelm, Prof. Dr. Schlich				
Ausbildungsziel:	Der Studierende verfügt über Kenntnisse der Technischen Normung und wendet diese auf Bauelemente der Gastechnik an. Daneben kennt er die für die Aufgabenstellungen der Gaswirtschaft erforderlichen Rechtsgrundlagen (u. a. BGB, Energiewirtschaftsgesetz, Bundes-Immissionsschutzgesetz, zugehörige Verordnungen, Technische Regeln) und die Bedingungen des Grundstücks- und Wegerechtserwerbs. Er kann Aufgaben der Arbeitssicherheit, des Gesundheits- und Umweltschutzes sowie der Schulungs- und Unterweisungspflichten lösen. Weiter vermag er die Wirtschaftlichkeit von Investitionen zu überprüfen.								
Dozenten:	<b>Bezeichnung</b>	<b>Dozent/in</b>							
		EnBW Akademie	Ostfalia	FH Trier					
	Technische Normung, Rechtsgrundlagen	Prof. Dr. Dehli	Ass. Jur. Donath	Prof. Dr. Wilhelm					
	Arbeitssicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz; Schulungs- und Unterweisungspflichten	Prof. Dr. Gräf	Harig	Prof. Dr. Schlich					
	Wirtschaftliche Grundlagen	Prof. Dr. Tritschler	Prof. Dr. Wolff	Prof. Dr. Wilhelm					
Lehrveranstaltungen, Semesterlage, Umfang, Leistungspunkte und Prüfungsformen:	<b>Bezeichnung</b>	<b>Art</b>	<b>Sem.</b>	<b>Dauer (Sem.)</b>	<b>Häuf. (pro Jahr)</b>	<b>LP</b>	<b>Aufwand (Stunden)</b> Kontakt    Selbst.		<b>Prüfung</b>
	Technische Normung, Rechtsgrundlagen	Vorlesung	1.	1	1x	1,0	10	20	K90
	Arbeitssicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz; Schulungs- und Unterweisungspflichten	Vorlesung	1.	1	1x	1,5	15	30	
	Wirtschaftliche Grundlagen	Vorlesung	1.	1	1x	1,5	15	30	
	<b>Summe:</b>						<b>4</b>	<b>40</b>	<b>80</b>
Lehrinhalte:	<p><b>Technische Normung, Rechtsgrundlagen, Grundstücks- und Wegerechtserwerb</b>            Normenwesen in Deutschland, Europa und weltweit (u. a. DIN, EN, ISO), Ergebnisse der Normung; BGB, Energiewirtschaftsgesetz, Bundes-Immissionsschutzgesetz, Bundesbaugesetz, Geräte- und Produktsicherheitsgesetz, Arbeitssicherheitsgesetz, Arbeitsschutzgesetz. Gashochdruckleitungsverordnung, Gefahrstoffverordnung, Verordnungen zum BImSchG, Betriebssicherheitsverordnung, Arbeitsstättenverordnung. Regelwerke: DVGW u. a.; Vorgehen beim Grundstücks- und Wegerechtserwerb;</p> <p><b>Arbeitssicherheit, Gesundheitsschutz, Umweltschutz, Schulungs- und Unterweisungspflichten</b>            Rechtliche Grundlagen, Unfall, Berufskrankheit, Innerbetriebliche Zuständigkeiten, Betriebsarzt, Sicherheitsbeauftragter; Technische, Qualifizierungs- und Organisationsmaßnahmen; Bundes-Immissionsschutzgesetz; Verordnungen zum BImSchG für gastechnische Anlagen; Schulungs- und Unterweisungspflichten u. a. gemäß DVGW</p>								

	<b>Wirtschaftliche Grundlagen</b> Investitionsbegriff, Methoden der Investitionsrechnung, Finanzmathematische Grundlagen, Kapitalwertmethode, Interne-Zinsfuß-Methode, Annuitätenmethode (auch VDI 2067), Dynamische Amortisationsrechnung, Statische Wirtschaftlichkeitsrechnung.
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung
Voraussetzungen für die Vergabe von LP:	Erfolgreiches Absolvieren der Prüfung
Teilnahmevoraussetzungen:	Keine
Zuordnung zum Themengebiet:	Grundlagen
Verwendbarkeit im Studium:	Pflichtmodul für das Lehrgebiet Gas und Wasser
Literatur:	Handouts der Referenten. Zusätzliche Literatur wird zu Beginn der Lehrveranstaltungen bekanntgegeben. Skripte sowie weitere aktuelle Informationen, Übungsaufgaben, Hinweise zu den Klausuren etc. sind auf den Webseiten der Dozenten bzw. auf deren Seiten in der jeweiligen e-Learning-Plattform (StudIP, Moodle) im Intranet der Hochschule zu finden.

## 2.3.2 Chemische, physikalische und technische Grundlagen

Chemische, physikalische und technische Grundlagen							Modulkürzel	GW G 2	6 LP
Modulverantwortliche:	EnBW Akademie		Ostfalia		FH Trier				
	Prof. Dr. Braun		Prof. Dr. Kuck		Prof. Dr. Schlich, Prof. Dr. Wilhelm				
Ausbildungsziel:	Der Studierende verfügt über eine sichere Beherrschung der Grundlagen der Thermodynamik, der Strömungstechnik und der Werkstoffkunde. Diese Grundlagen werden, ausgehend von Vorkenntnissen aus dem schulischen Physikunterricht, an einfachen Beispielen gelehrt und zunächst anhand einfacher Übungsaufgaben selbst angewendet. Das Verständnis wird außerdem durch selbst durchgeführte Experimente im Rahmen betreuter Labore erleichtert.								
Dozenten:	<b>Bezeichnung</b>	<b>Dozent/in</b>							
		EnBW Akademie		Ostfalia		FH Trier			
	Strömungstechnik in der Gas- und Wasserversorgung	Prof. Dr. Braun		Prof. Dr. Kuck		Prof. Dr. Schlich			
	Thermodynamische Grundlagen	Prof. Dr. Rohrbach		Prof. Dr. Wilhelms		Prof. Dr. Schlich			
Grundlagen der Werkstoff- / Materialkunde und Bautechnik	Prof. Dr. Dehli		Prof. Dr. Großkurth , Dipl.-Ing. Berghöfer, Dipl.-Ing. Gansloser, Dipl.-Ing. Pischke		Prof. Dr. Wilhelm				
Lehrveranstaltungen, Semesterlage, Umfang, Leistungspunkte und Prüfungsformen:	<b>Bezeichnung</b>	<b>Art</b>	<b>Sem.</b>	<b>Dauer (Sem.)</b>	<b>Häuf. (pro Jahr)</b>	<b>LP</b>	<b>Aufwand (Stunden)</b> Kontakt Selbst.		<b>Prüfung</b>
	Strömungstechnik in der Gas- und Wasserversorgung	Vorlesung + Labor	1.	1	1x	2,0	20	40	K120
	Thermodynamische Grundlagen	Vorlesung + Labor	1.	1	1x	2,0	20	40	
	Grundlagen der Werkstoff- / Materialkunde und Bautechnik	Vorlesung	1.	1	1x	2,0	20	40	
	<b>Summe:</b>						<b>6</b>	<b>60</b>	<b>120</b>
Lehrinhalte:	<p><b>Strömungstechnik in der Gas- und Wasserversorgung</b>            Fluidstatik, statischer Druck, techn. u. messtechn. Grundl. Stromröhre und Stromfaden, Massenerhaltungssatz, Energieerhaltungssatz, Staurohr, Kinetischer Druck, Gesamtdruck, Reibungsbehaftete Strömung, Ähnlichkeitslehre, Druckabfall, Druckverlust, spez. Strömungsarbeit, Systemkennlinie u. Betriebspunkt, Impulssatz, kompressible Fluide, Druckabfall, Druckverlust</p> <p><b>Thermodynamische Grundlagen</b>            Größen, Größengleichungen, Massen, Stoffmengen, Volumen, Temperatur, Druck, Thermod. System, Prozess, thermod. Zustandsgleichungen, 1. Hauptsatz, Arbeit, Wärme, innere Energie, techn. Arbeit, Enthalpie, Kalorische Zustandsgleichung, 2. Hauptsatz, Zustandsänderung idealer Gase, Kreisprozesse, Drosselung</p> <p><b>Grundlagen der Werkstoffkunde / Materialkunde und Bautechnik</b>  <u>Kunststoffe</u>: Bildungsreaktion, molekularer Aufbau, Verarbeitung, phys. Eigenschaften, Alterung, technische Kunststoffe, Korrosion: Gefahren in der Praxis, Schutzmaßnahmen;  <u>Stahl</u>: Sekundärmetalle und Stranggießen, Umformung, Werkstoffe für Röhren, Güte und Eigenschaften, Hochofenprozess, Stahlwerk; Bautechnische Grundlagen, Konstruktion, Bodenkunde, Baustoffe, Hydrologie, Brunnenbau, erdverlegte Rohrleitungen</p>								
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung mit integrierten Übungen in seminaristischer Form, Rechnerübungen in der Gruppe, Experimentelles Arbeiten in Laborübungen								

Voraussetzungen für die Vergabe von LP:	Erfolgreiches Absolvieren der Prüfung
Teilnahmevoraussetzungen:	keine
Zuordnung zum Themengebiet:	Grundlagen
Verwendbarkeit im Studium:	Pflichtmodul für das Lehrgebiet Gas und Wasser
Literatur:	<p>Günter Cerbe, Gernot Wilhelms; Technische Thermodynamik, 16. Auflage, Carl Hanser Verlag München 2011.  Willi Bohl, Wolfgang Elmendorf; Technische Strömungslehre; Vogel Business Media; Auflage: 14., überarbeitete und erweiterte Auflage. (August 2008).  H.-J. Bargel, G. Schulze : Werkstoffkunde, Springer Verlag , VDI-Reihe  W. W. Seidel, F. Hahn: Werkstofftechnik, Hanser Fachbuch  W. Domke: Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung, Cornelsen Verlag  Zusätzliche Literatur wird zu Beginn der Lehrveranstaltungen bekanntgegeben.  Skripte sowie weitere aktuelle Informationen, Übungsaufgaben, Hinweise zu den Klausuren etc. sind auf den Webseiten der Dozenten bzw. auf deren Seiten in der jeweiligen e-Learning-Plattform (StudIP, Moodle) im Intranet der Hochschule zu finden.</p>

### 2.3.3 Basiswissen Gasversorgung

Basiswissen Gasversorgung							Modulkürzel	GW G 3	5 LP
Modulverantwortliche:	EnBW Akademie		Ostfalia		FH Trier				
	Prof. Dr. Dehli		Prof. Dr. Lendt		Prof. Dr. Schlich				
Ausbildungsziel:	Die Studierenden besitzen Kenntnisse über die Bedeutung des Energieträgers Erdgas im Energiemarkt sowie die wesentlichen physikalischen Eigenschaften dieses hausversorgenden Energieträgers. Sie beherrschen die Grundzüge der Verbrennungsrechnung und sind in der Lage, den Mindestluftbedarf, die Abgasmenge- und –Zusammensetzung zu berechnen. Sie beherrschen die sicherheitsrelevanten Grundzüge des Brand- und Explosionsschutzes.								
Dozenten:	<b>Bezeichnung</b>	<b>Dozent/in</b>							
		EnBW Akademie		Ostfalia		FH Trier			
	Öffentliche Gasversorgung, Brenngase im Energiemarkt, Eigenschaften und Austausch von Brenngasen + Labor	Prof. Dr. Dehli		Prof. Dr. Lendt, Dipl.-Ing. Geschwentner		Prof. Dr. Schlich			
Verbrennung von Gasen, Brand- und Explosionsschutz	Prof. Dr. Messerschmid		Prof. Dr. Kuck, Prof. Dr. Lendt, Dipl.-Ing. Geschwentner		Prof. Dr. Schlich				
Lehrveranstaltungen, Semesterlage, Umfang, Leistungspunkte und Prüfungsformen:	<b>Bezeichnung</b>	<b>Art</b>	<b>Sem.</b>	<b>Dauer (Sem.)</b>	<b>Häuf. (pro Jahr)</b>	<b>LP</b>	<b>Aufwand (Stunden)</b> Kontakt    Selbst.		<b>Prüfung</b>
	Öffentliche Gasversorgung, Brenngase im Energiemarkt, Eigenschaften und Austausch von Brenngasen	Vorlesung + Labor	1.	1	1x	3,0	30	60	K90
	Verbrennung von Gasen, Brand- und Explosionsschutz	Vorlesung	1.	1	1x	2,0	20	40	
	<b>Summe:</b>					<b>5</b>	<b>50</b>	<b>100</b>	
Lehrinhalte:	<p><b>Öffentliche Gasversorgung, Brenngase im Energiemarkt, Eigenschaften und Austausch von Brenngasen</b>            Brenngasarten, Gasaufkommen, Erdgas, LNG, Flüssiggas, Gase aus erneuerbaren Energiequellen, Gas als Brennstoff im Fahrzeugbetrieb; Gaszustand, Gaskennwerte, Einteilung der Brenngase, Austausch und Zusatz von Gasen, Umstellung und Anpassung von Gasgeräten; <u>Laborversuch</u>: Umstellung eines atmosphärischen Brenners.</p> <p><b>Verbrennung von Gasen, Brand- und Explosionsschutz</b>            Verbrennungsvorgang; Verbrennungsrechnung, Verbrennungskontrolle: Messmethoden, Verbrennungsdreiecke, Berechnungsmethoden, Schadstoffe im Abgas.            Umgang mit gefährlichen Gasen und Dämpfen: Voraussetzungen für Verbrennungsreaktionen; Brandklassen; Löscheffekte; Löschmittelarten; Erhöhter Sauerstoffanteil in der Verbrennungsluft; Brennbare Gase, Brennbare Flüssigkeiten, Löschsysteme inkl. Branderkennung und Löschsteuerung.</p>								
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung mit integrierten Übungen in seminaristischer Form, Rechnerübungen in der Gruppe, Experimentelles Arbeiten in Laborübungen								
Voraussetzungen für die Vergabe von LP:	Erfolgreiches Absolvieren der Prüfung								
Teilnahmevoraussetzungen:	keine								
Zuordnung zum Themengebiet:	Grundlagen								
Verwendbarkeit im Studium:	Pflichtmodul für das Lehrgebiet Gas und Wasser								
Literatur:	Günter Cerbe et al.; Grundlagen der Gastechnik, 7. Auflage, Carl Hanser Verlag München Wien 2008.								

	<p>DVGW-Arbeitsblätter z.B. G 260, G 486; DIN EN Normen z.B. EN 437; Handouts der Referenten. Zusätzliche Literatur wird zu Beginn der Lehrveranstaltungen bekanntgegeben. Skripte sowie weitere aktuelle Informationen, Übungsaufgaben, Hinweise zu den Klausuren etc. sind auf den Webseiten der Dozenten bzw. auf deren Seiten in der jeweiligen e-Learning-Plattform (StudIP, Moodle) im Intranet der Hochschule zu finden.</p>
--	---

## 2.3.4 Basiswissen Wasserversorgung

Basiswissen Wasserversorgung							Modulkürzel	GW G 4	5 LP
Modulverantwortliche:	EnBW Akademie Prof. Dr. Schmitt		Ostfalia Prof. Dr. Karger		FH Trier Prof. Dr. Wilhelm				
Ausbildungsziel:	Die Studierenden verfügen über eine sichere Beherrschung der Grundlagen. Sie können Wasseranalysen lesen und beurteilen. Weiterhin beherrschen sie die Grundzüge der Wassergewinnung und Wasseraufbereitung. Auch sind Wasserverbrauchskennwerte sowie die Möglichkeiten und Grenzen der rationellen Wasserverwendung bekannt.								
Dozenten:	<b>Bezeichnung</b>		<b>Dozent/in</b>						
			EnBW Akademie		Ostfalia		FH Trier		
	Öffentliche Wasserversorgung		Prof. Dr. Schmitt		Prof. Dr. Karger		Prof. Dr. Wilhelm		
	Wasserchemie / Trinkwasserhygiene		Dr. Kollotzek		Prof. Dr. Hölzel, Dipl.-Ing. Stock		Prof. Dr. Wilhelm		
	Wassergewinnung, -aufbereitung, -verbrauch und -bedarf		Prof. Dr. Schmitt		Prof. Dr. Hölzel, Prof. Dr. Karger, Dipl.-Ing. Stock		Prof. Dr. Wilhelm		
Lehrveranstaltungen, Semesterlage, Umfang, Leistungspunkte und Prüfungsformen:	<b>Bezeichnung</b>	<b>Art</b>	<b>Sem.</b>	<b>Dauer (Sem.)</b>	<b>Häuf. (pro Jahr)</b>	<b>LP</b>	<b>Aufwand (Stunden)</b> Kontakt    Selbst.		<b>Prüfung</b>
	Öffentliche Wasserversorgung	Vorlesung	1.	1	1x	1	10	20	K90
	Wasserchemie / Trinkwasserhygiene	Vorlesung+ Labor	1.	1	1x	2,0	20	40	
	Wassergewinnung, -aufbereitung, -verbrauch und -bedarf	Vorlesung	1.	1	1x	2,0	20	40	
	<b>Summe:</b>					<b>5</b>	<b>50</b>	<b>100</b>	
Lehrinhalte:	<p><b>Öffentliche Wasserversorgung</b> Begriffe der Wasserversorgung, Anforderungen und Leitsätze öffentlicher Wasserversorgung, künftige Entwicklungen</p> <p><b>Wasserchemie / Trinkwasserhygiene</b> Grundlagen der Wasserchemie, Wasserinhaltsstoffe, Wasseranalytik</p> <p><b>Wassergewinnung, -aufbereitung, -verbrauch und -bedarf</b> Wasservorkommen, Erschließung von Grundwasser, Oberflächenwasser und Quellwasser, Schutzgebiete, Grundlagen der Wasseraufbereitung, Hauptverfahren der Wasseraufbereitung; Verbrauchskennwerte, rationelle Wasserverwendung, Eigenverbrauch und Wasserverluste</p>								
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung mit integrierten Übungen in seminaristischer Form, Rechnerübungen in der Gruppe								
Voraussetzungen für die Vergabe von LP:	Erfolgreiches Absolvieren der Prüfung								
Teilnahmevoraussetzungen:	keine								
Zuordnung zum Themengebiet:	Grundlagen								
Verwendbarkeit im Studium:	Pflichtmodul für das Lehrgebiet Gas und Wasser								
Literatur:	Karger/Cord- Landwehr/ Hoffmann: Wasserversorgung, 13. Auflage, Vieweg + Teubner Verlag Mutschmann/ Stimmelmayr: Taschenbuch der Wasserversorgung, 15. Auflage, Vieweg + Teubner Verlag Grombach/ Haberer/ Merk/ Trüb: Handbuch der Wasserversorgungstechnik, 3. Auflage, Oldenbourg Verlag DVGW- Regelwerk Wasser DIN Normen.								

	<p>Zusätzliche Literatur wird zu Beginn der Lehrveranstaltungen bekanntgegeben. Skripte sowie weitere aktuelle Informationen, Übungsaufgaben, Hinweise zu den Klausuren etc. sind auf den Webseiten der Dozenten bzw. auf deren Seiten in der jeweiligen e-Learning-Plattform (StudIP, Moodle) im Intranet der Hochschule zu finden.</p>
--	--

## 2.3.5 Netztechnik und Netzbetrieb gastechnischer Anlagen

Netztechnik und Netzbetrieb gastechnischer Anlagen							Modulkürzel	GW F 1	8 LP	
Modulverantwortliche:	EnBW Akademie		Ostfalia		FH Trier					
	Prof. Dr. Dehli		Prof. Dr. Lendt		Prof. Dr. Schlich					
	Prof. Dr. Messerschmid		Prof. Dr. Lendt		Prof. Dr. Schlich					
Ausbildungsziel:	<p>Die Studierenden besitzen Kenntnisse über die wesentlichen Bau- und Anlagenteile von Gasnetzen; sie kennen die mit Planung, Bau und Betrieb von Gasnetzen und deren Komponenten in Zusammenhang stehenden Vorschriften, Aufgaben und Arbeits-/ Handlungsmethoden. Sie sind in der Lage, Einzelleitungen – auch unter Berücksichtigung ihres Speicherverhaltens - aber auch Leitungsnetze zu berechnen und zu dimensionieren.</p> <p>Die Studierenden besitzen Kenntnisse über die Planung, den Bau und den Betrieb von Gasleitungsanlagen im Bereich der Ortsnetze, Hausanschlussleitungen sowie der Gashausinstallation. Sie sind vertraut mit dem Einsatz üblicher Rohrwerkstoffe, mit der Durchführung moderner Verlegungstechniken, der Handhabung von Betriebsmitteln unter Berücksichtigung der vielfältigen Sicherheitsbestimmungen im Umgang mit Erdgas sowie der heute üblichen Instandhaltungsmaßnahmen. Des Weiteren besitzen sie Kenntnisse über Methoden zur Berechnung des zu erwartenden Gasabsatzes als Grundlage für die Prognostizierung der erforderlichen Gasbezugsmengen.</p>									
Dozenten:	<b>Bezeichnung</b>		<b>Dozent/in</b>							
			EnBW Akademie		Ostfalia		FH Trier			
	Gasverdichter- und Gasentspannungsanlagen, Gasspeicher, Gas-Druckregel-/Messanlagen		Dipl.-Ing. Mazzoli		Prof. Dr. Lendt, Dipl.-Ing. Brandes, Dipl.-Ing. Heuer, Dipl.-Ing. Kunze		Prof. Dr. Schlich			
	Gastransport und –verteilung, Gasnetzführung und -betrieb		Prof. Dr. Dehli, Prof. Dr. Messerschmid		Prof. Dr. Lendt, Dipl.-Ing. Rother		Prof. Dr. Schlich			
	Rohrnetzberechnung		Prof. Dr. Dehli		Prof. Dr. Lendt		Prof. Dr. Schlich			
	Ortsnetze, Einsatz von Betriebsmitteln, Instandhaltung		Dipl.-Ing. Lutz		Prof. Dr. Lendt, Dipl.-Ing. Rother		Prof. Dr. Schlich			
	Gas-Hausanschluss, Gas-Hausinstallation		Prof. Dr. Dehli, Dipl.-Ing. Rinder		Prof. Dr. Lendt, Dipl.-Ing. Lotze		Prof. Dr. Schlich			
Gasbezugsplanung		Prof. Dr. Dehli, Prof. Dr. Messerschmid, Dipl.-Ing. Lutz		Prof. Dr. Lendt, Dipl.-Ing. Illmann		Prof. Dr. Schlich				
Lehrveranstaltungen, Semesterlage, Umfang, Leistungspunkte und Prüfungsformen:	<b>Bezeichnung</b>		<b>Art</b>	<b>Sem.</b>	<b>Dauer (Sem.)</b>	<b>Häuf. (pro Jahr)</b>	<b>LP</b>	<b>Aufwand (Stunden)</b>		<b>Prüfung</b>
								Kontakt	Selbst.	
	Gasverdichter- und Gasentspannungsanlagen, Gasspeicher, Gas-Druckregel-/Messanlagen		Vorlesung	2.	1	1x	1,5	15	30	K150
	Gastransport und –verteilung, Gasnetzführung und -betrieb		Vorlesung	2.	1	1x	1,0	10	20	
	Rohrnetzberechnung		Vorlesung	2.	1	1x	1,5	15	30	
	Ortsnetze, Einsatz von Betriebsmitteln, Instandhaltung		Vorlesung	2.	1	1x	1,5	15	30	
	Gas-Hausanschluss, Gas-Hausinstallation		Vorlesung	2.	1	1x	1,5	15	30	
	Gasbezugsplanung		Vorlesung	2.	1	1x	1,0	10	20	
<b>Summe:</b>						<b>8</b>	<b>80</b>	<b>160</b>		

Lehrinhalte:	<p><b>Gasverdichter- und Gasentspannungsanlagen, Gasspeicher, Gas-Druckregel-/Messanlagen</b>  Verdichter in Gastransportleitungen sowie Speicher- und Verteilungsanlagen, Gasentspannungsanlagen: Thermodynamische Grundlagen, Anlagenauslegung; Gasspeicher: Untertagespeicherung, Niederdruck- und Hochdruckspeicherung.  Grundbegriffe, Vorschriften, Planung und Bauausführung von GDRM, Baugruppen und Bauteile von GDRM, Odorierung, Gasmengenmessung, Prüfung, Instandhaltung und Betrieb.</p> <p><b>Gastransport und –verteilung, Gasnetzführung und –betrieb</b>  <u>Planung von Gasleitungen:</u> Vorschriften, Trassierung, Zeitplan, Aufbau von Gasrohrnetzen, Bauteile des Gasrohrnetzes;  <u>Bau von Gasleitungen:</u> Rohrgrabenarbeiten, Rohrverlegungsarbeiten;  <u>Betrieb von Gasleitungen:</u> Inbetriebnahme neuer Leitungen, Außerbetriebnahme von Leitungen, Rohrnetzüberwachung, Bereitschaftsdienst, Rohrnetzinstandhaltung.</p> <p><b>Rohrnetzrechnung</b>  Ermittlung des Spitzenvolumenstroms, Strömungstechnische Grundlagen, Druckverlustberechnung unter Berücksichtigung des realen Verhaltens, Überschlägige Druckverlustberechnung, Berechnung von Rohrnetzen</p> <p><b>Ortsnetze, Einsatz von Betriebsmitteln, Instandhaltung</b>  Grundbegriffe, Vorschriften, Trassierung, Wegerecht, Aufbau, Bauteile, Rohrgrabenarbeiten, Rohrverlegearbeiten, Korrosionsschutz von Stahlrohrleitungen, Inbetriebnahme, Außerbetriebnahme, Rohrnetzüberwachung, Bereitschaftsdienst, Rohrnetzinstandhaltung</p> <p><b>Gas-Hausanschluss, Gas-Hausinstallation</b>  Begriff und Ausführung, Regelwerke und Normen, Rohrwerkstoffe, Leitungsführung, Gebäudeeinführung, Dimensionierung, Kosten, Maßnahmen gegen unkontrollierten Gasaustritt;  <u>Gas-Hausinstallation:</u> Allgemeine Grundlagen, Bemessung, Ausführung und Betrieb von Leitungsanlagen, Schutz gegen Eingriffe Unbefugter, Prüfung von Innen- und Außenanlagen.</p> <p><b>Gasbezugsplanung</b>  Gesetzmäßigkeiten des Gasabsatzes, Hochrechnungsverfahren, Regressionsverfahren – Berechnung der Tagesgasmengen / der Jahresgasmengen, Transportkapazität und Netzauslastung, Begriff der Benutzungsdauer, Abschalt-/Umschalttemperatur, Ausbauplanung</p>
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung mit integrierten Übungen in seminaristischer Form, Rechnerübungen in der Gruppe
Voraussetzungen für die Vergabe von LP:	Erfolgreiches Absolvieren der Prüfung
Teilnahmevoraussetzungen:	keine
Zuordnung zum Themengebiet:	Fachwissen
Verwendbarkeit im Studium:	Pflichtmodul für das Lehrgebiet Gas und Wasser
Literatur:	<p>Günter Cerbe et al.; Grundlagen der Gastechnik, 7. Auflage, Carl Hanser Verlag München Wien 2008. DVGW-Arbeitsblätter z.B. G 459, G 461, G 462, G 463, G 465, G 472, G 478, GW 10 - 16, GW 301/302 und weitere ; DIN- / DIN EN Normen; Handouts der Referenten.</p> <p>Zusätzliche Literatur wird zu Beginn der Lehrveranstaltungen bekanntgegeben.</p> <p>Skripte sowie weitere aktuelle Informationen, Übungsaufgaben, Hinweise zu den Klausuren etc. sind auf den Webseiten der Dozenten bzw. auf deren Seiten in der jeweiligen e-Learning-Plattform (StudIP, Moodle) im Intranet der Hochschule zu finden.</p>

## 2.3.6

## 2.3.7 Netztechnik und Netzbetrieb wassertechnischer Anlagen

Netztechnik und Netzbetrieb wassertechnischer Anlagen							Modulkürzel	GW F 2	8 LP	
Modulverantwortliche:	EnBW Akademie		Ostfalia			FH Trier				
	Prof. Dr. Schmitt		Prof. Dr. Karger			Prof. Dr. Wilhelm				
	Prof. Dr. Schmitt		Prof. Dr. Karger			Prof. Dr. Wilhelm				
Ausbildungsziel:	<p>Die Studierenden besitzen Kenntnisse über die Komponenten einer öffentlichen Trinkwasserversorgungsanlage und der damit verteilten Wässer. Sie können diese dimensionieren und hierfür zwischen verschiedenen Werkstoffen und Bauformen auswählen.</p> <p>Die Studierenden besitzen Kenntnisse über den Betrieb öffentlicher Wasserversorgungsanlagen, die Trinkwasserinstallation in Gebäuden und können die notwendigen Mess-, Steuer- und Regeleinrichtungen auswählen, beurteilen und die Anlagen vor Korrosion schützen.</p>									
Dozenten:	<b>Bezeichnung</b>		<b>Dozent/in</b>							
			EnBW Akademie		Ostfalia		FH Trier			
	Wasserrförderung / Wasserspeicherung, Transport und Wasserqualität		Prof. Dr. Paul Schmitt		Prof. Dr. Karger, Prof. Dr. Hölzel, Dipl.-Ing. Stock, LB		Prof. Dr. Wilhelm			
	Wasserverteilung – Planung, Bau, Bauelemente		Prof. Dr. Paul Schmitt		Prof. Dr. Karger, LB		Prof. Dr. Wilhelm			
	Wasserverteilung - Betrieb, Korrosion		Prof. Dr. Schmitt, Dipl.-Phys. Deiss		Prof. Dr. Hölzel, Dipl.-Ing. Novotny, Dipl.-Ing. Stock		Prof. Dr. Wilhelm			
	Sanitärtechnik		Prof. Dr. Messerschmid		Prof. Dr. Karger, Dipl.-Ing. Hoffmann		Prof. Dr. Wilhelm			
Messen, Steuern und Regeln in Rohrleitungen		Prof. Dr. Schmitt		Prof. Dr. Karger, Dipl.-Ing. Hoffmann		Prof. Dr. Wilhelm				
Lehrveranstaltungen, Semesterlage, Umfang, Leistungspunkte und Prüfungsformen:	<b>Bezeichnung</b>		<b>Art</b>	<b>Sem.</b>	<b>Dauer (Sem.)</b>	<b>Häuf. (pro Jahr)</b>	<b>LP</b>	<b>Aufwand (Stunden)</b>		<b>Prüfung</b>
								<b>Kontakt</b>	<b>Selbst.</b>	
	Wasserrförderung / Wasserspeicherung, Transport und Wasserqualität		Vorlesung	2.	1	1x	2,0	20	40	
	Wasserverteilung – Planung, Bau, Bauelemente		Vorlesung	2.	1	1x	2,0	20	40	
	Wasserverteilung - Betrieb, Korrosion		Vorlesung	2.	1	1x	1,5	15	30	
	Sanitärtechnik		Vorlesung + Labor	2.	1	1x	2,0	20	40	
Messen, Steuern und Regeln in Rohrleitungen		Vorlesung	2.	1	1x	0,5	5	10		
<b>Summe:</b>						<b>8</b>	<b>80</b>	<b>160</b>		
Lehrinhalte:	<p><b>Wasserrförderung/Wasserspeicherung, Transport und Wasserqualität</b>  Pumpen für die Wasserversorgung, Bau und Betrieb von Pumpwerken, Druckerhöhungsanlagen, Wassermengenmessung, Bau und Einrichtung von Wasserspeichern, Speicherbemessung;  Transport und Wasserqualität: Trinkwasserverordnung, Versorgung mit unterschiedlichen Wässern: Bandbreite, Mischwasserparameter, Berechnung,</p>									

	<p>Korrosion im Wasserrohrnetz</p> <p><b>Wasserverteilung - Planung und Bau, Bauelemente</b>          Hydraulische Grundlagen, Rohrnetzarten und Rohrnetzberechnung, Trassierung, Ausführung der Rohrleitung, Druckprobe und Desinfektion;  <u>Bauelemente:</u> Rohrwerkstoffe und Verbindungsarten, Formstücke und Armaturen, Widerlager;</p> <p><b>Wasserverteilung – Betrieb, Korrosion</b>          Rohrnetzerhaltung, Planung und Durchführung von Wartungsarbeiten, Netzsanierung  <u>Korrosion (Wasser + Gas):</u> Gleichgewicht an Elektrodenoberflächen: Standardpotentiale, galvanische Zellen; aktiver und passiver Korrosionsschutz;</p> <p><b>Sanitärtechnik</b>          Komponenten einer Trinkwasserhausinstallation, Schutz des Trinkwassers, Dimensionierung von Trinkwasserhausinstallationen, Untersuchung von Komponenten der Sanitärtechnik;</p> <p><b>Messen, Steuern und Regeln in Rohrleitungen</b>          Messgeräte, Wasserzähler, Datenlogger, Steuerungs- und Regelungseinrichtungen in der Wasserversorgung;</p>
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung mit integrierten Übungen in seminaristischer Form, Rechnerübungen in der Gruppe
Voraussetzungen für die Vergabe von LP:	Erfolgreiches Absolvieren der Prüfung
Teilnahmevoraussetzungen:	keine
Zuordnung zum Themengebiet:	Fachwissen
Verwendbarkeit im Studium:	Pflichtmodul für das Lehrgebiet Gas und Wasser
Literatur:	<p>Karger/Cord- Landwehr/ Hoffmann: Wasserversorgung, 13. Auflage, Vieweg + Teubner Verlag          Mutschmann/ Stimmelmayr: Taschenbuch der Wasserversorgung, 15. Auflage, Vieweg + Teubner Verlag          Grombach/ Haberer/ Merkl/ Trüeb: Handbuch der Wasserversorgungstechnik, 3. Auflage, Oldenbourg Verlag          DVGW- Regelwerk Wasser, DIN Normen.          Zusätzliche Literatur wird zu Beginn der Lehrveranstaltungen bekanntgegeben.          Skripte sowie weitere aktuelle Informationen, Übungsaufgaben, Hinweise zu den Klausuren etc. sind auf den Webseiten der Dozenten bzw. auf deren Seiten in der jeweiligen e-Learning-Plattform (StudIP, Moodle) im Intranet der Hochschule zu finden.</p>

## 2.3.9 Ingenieurpraxis

Ingenieurpraxis							Modulkürzel	GW F 3	4 LP	
Modulverantwortliche:	EnBW Akademie		Ostfalia		FH Trier					
	Prof. Dr. Dehli, Prof. Dr. Schmitt		Prof. Dr. Lendt		Prof. Dr. Schlich, Prof. Dr. Wilhelm					
Ausbildungsziel:	Die Studierenden besitzen Kenntnisse über die spartenbezogene bzw. spartenübergreifende Planung. Unter Beachtung eines effizienten Einsatzes materieller, personeller, zeitlicher und letztendlich finanzieller Ressourcen sind die Studierenden in der Lage spartenübergreifend zu planen.									
Dozenten:	<b>Bezeichnung</b>		<b>Dozent/in</b>							
			EnBW Akademie		Ostfalia		FH Trier			
	Projekt-/Studienarbeiten als Einzel- oder Gruppenarbeit in der Sparte Gas		Prof. Dr. Dehli		Prof. Dr. Karger, Prof. Dr. Lendt		Prof. Dr. Wilhelm			
	Projekt-/Studienarbeiten als Einzel- oder Gruppenarbeit in der Sparte Wasser		Prof. Dr. Schmitt		Prof. Dr. Karger, Prof. Dr. Lendt		Prof. Dr. Wilhelm			
Projekt-/Studienarbeiten als Einzel- oder Gruppenarbeit spartenübergreifend (Gas / Wasser)		Prof. Dr. Dehli, Prof. Dr. Schmitt		Prof. Dr. Karger, Prof. Dr. Lendt		Prof. Dr. Wilhelm				
Lehrveranstaltungen, Semesterlage, Umfang, Leistungspunkte und Prüfungsformen:	<b>Bezeichnung</b>		<b>Art</b>	<b>Sem.</b>	<b>Dauer (Sem.)</b>	<b>Häuf. (pro Jahr)</b>	<b>LP</b>	<b>Aufwand (Stunden)</b>		<b>Prüfung</b>
								Kontakt	Selbst.	
	Projekt-/Studienarbeiten als Einzel- oder Gruppenarbeit in der Sparte Gas		Projekt	2.	1	1x	2,0	5	55	P
	Projekt-/Studienarbeiten als Einzel- oder Gruppenarbeit in der Sparte Wasser		Projekt	2.	1	1x	2,0	5	55	P
	Projekt-/Studienarbeiten als Einzel- oder Gruppenarbeit spartenübergreifend (Gas / Wasser)		Projekt	2.	1	1x	4,0	10	110	P
<b>Summe:</b>						<b>4</b>	<b>10</b>	<b>110</b>		
Lehrinhalte:	<b>Projekt-/Studienarbeiten als Einzel- oder Gruppenarbeit in der Sparte Gas</b>									
	Konzeptionierung, Trassierung, Dimensionierung, Druckverlustberechnung und wirtschaftliche Bewertung eines Gas-Rohrleitungsnetzes zur Belieferung eines vorgegebenen Versorgungsgebietes auf Basis gegebener Flurkarten, verkehrstechnischer Infrastruktur, Einwohnerzahlen und spezifischen Gasverbrauchskennwerten. Alternativ: Rohrnetzberechnung für bestehende Netze, Erarbeitung von Lösungen für praxisbezogene Fragestellungen (z.B. Sanierung, Erweiterung).									
	<b>Projekt-/Studienarbeiten als Einzel- oder Gruppenarbeit in der Sparte Wasser</b>									
Konzeptionierung, Trassierung, Dimensionierung, Druckverlustberechnung und wirtschaftliche Bewertung eines Wasser-Rohrleitungsnetzes zur Belieferung eines vorgegebenen Versorgungsgebietes auf Basis gegebener Flurkarten, Topographie, verkehrstechnischer Infrastruktur, Einwohnerzahlen und spezifischen Wasserverbrauchskennwerten. Alternativ: Rohrnetzberechnung für bestehende Netze, Erarbeitung von Lösungen für praxisbezogene Fragestellungen (z.B. Sanierung, Erweiterung).										
<b>Alternativ: Projekt-/Studienarbeiten als Einzel- oder Gruppenarbeit (spartenübergreifend)</b>										

	Konzeptionierung, Trassierung, Dimensionierung, Druckverlustberechnung und wirtschaftliche Bewertung eines Gas-/Wasser-Rohrleitungsnetzes zur Belieferung eines vorgegebenen Versorgungsgebietes auf Basis gegebener Flurkarten, Topographie, verkehrstechnischer Infrastruktur, Einwohnerzahlen und spezifischen Gas-/Wasserverbrauchskennwerten. Möglichkeiten zur Nutzung von Synergieeffekten sind bei der Planung der Versorgungsleitungen herauszuarbeiten.
Lehr- und Lernformen:	Betreute Studentische Arbeit als Einzel- oder Gruppenarbeit
Voraussetzungen für die Vergabe von LP:	Erfolgreiches Absolvieren der Prüfung
Teilnahmevoraussetzungen:	keine
Zuordnung zum Themengebiet:	Fachwissen
Verwendbarkeit im Studium:	Pflichtmodul für das Lehrgebiet Gas und Wasser
Literatur:	Zusätzliche Literatur wird zu Beginn der Lehrveranstaltungen bekanntgegeben. Skripte sowie weitere aktuelle Informationen, Übungsaufgaben, Hinweise zu den Klausuren etc. sind auf den Webseiten der Dozenten bzw. auf deren Seiten in der jeweiligen e-Learning-Plattform (StudIP, Moodle) im Intranet der Hochschule zu finden.

## 2.4 Grund-und Fachmodule des Lehrgebietes Elektrotechnik

### 2.4.1 Grundlagen der Elektrotechnik

Grundlagen der Elektrotechnik							Modulkürzel	ET G 1	6 LP	
Modulverantwortliche:	EnBW Akademie		Ostfalia		FH Trier					
	--		Prof. Dr. Meyer		Prof. Dr. Fromm					
Ausbildungsziel:	Den Studierenden beherrschen mathematischen Methoden, die zum Verständnis und zur Behandlung von Fragestellungen der elektrischen Energietechnik erforderlich sind (insbesondere komplexe Rechnung, komplexe Funktionen, Diff.-Gleichungen, Frequenzanalysen). Sie kennen die grundlegenden elektrischen und magnetischen Zusammenhänge in einfachen Wechselstrom- und Drehstromkreisen und Lage sind in der energietechnische Betrachtungen an einfachen Dreiphasensystemen durchzuführen. Diese Grundlagen werden, ausgehend von Vorkenntnissen aus dem Vorstudium an einfachen Beispielen gelehrt und zunächst anhand einfacher Übungsaufgaben selbst angewendet									
Dozenten:	<b>Bezeichnung</b>		<b>Dozent/in</b>							
			EnBW Akademie		Ostfalia		FH Trier			
	Mathematische Methoden der Elektrotechnik		--		Prof. Dr. Wagner		Prof. Dr. Koch			
Größen der elektrischen Energietechnik und ihre Berechnung		--		Prof. Dr. Meyer		Prof. Dr. Fromm				
Lehrveranstaltungen, Semesterlage, Umfang, Leistungspunkte und Prüfungsformen:	<b>Bezeichnung</b>		<b>Art</b>	<b>Sem.</b>	<b>Dauer (Sem.)</b>	<b>Häuf. (pro Jahr)</b>	<b>LP</b>	<b>Aufwand (Stunden)</b>		<b>Prüfung</b>
								Kontakt	Selbst.	
	Mathematische Methoden der Elektrotechnik		Vorlesung	1.	1	1x	3,0	30	60	K120
	Größen der elektrischen Energietechnik und ihre Berechnung		Vorlesung	1.	1	1x	3,0	30	60	
<b>Summe:</b>						<b>6</b>	<b>60</b>	<b>120</b>		
Lehrinhalte:	<p><b>Mathematische Methoden der Elektrotechnik</b>  Wichtige <u>Funktionen in der Elektrotechnik</u>, Differentiation, Integration  <u>Vektorrechnung</u>: Grundlagen, Anwendungsbeispiele (elektr. und magn. Feld)  <u>Komplexe Zahlen</u>: Darstellungsarten und deren Umrechnungen, Zeiger  <u>Frequenzanalyse</u>: Fourierreihenentwicklung, Fourierkoeffizienten  <u>DGL 1. Ordnung</u>: Schaltvorgänge  <u>DGL 2. Ordnung</u>: Schwingkreise, Wellen auf Leitungen, Wellenwiderstand</p> <p><b>Größen der elektrischen Energietechnik und ihre Berechnung</b>  <u>Elektr. Feld</u>: Definition der elektrischen Feldstärke, Potential, Spannung, dielektr. Widerstand;  <u>Kondensatoren</u>: Eigenschaften, Kapazitätsberechnung, Aufladung, Entladung;  <u>Magn. Feld, Spulen</u>: Eigenschaften, magnet. Fluss, Induktivität, Magnetisierung, Induktion, Kraftwirkungen im magnetischen Feld;  <u>Wechselstrom</u>: Erzeugung von Wechselstrom, Darstellungsformen  <u>Wechselstromkreise</u>: Eigenschaften, Berechnungen, Energie, Leistung, <math>\cos(\phi)</math>  <u>Drehstrom</u>: Erzeugung, Eigenschaften, Darstellung, Schaltvorgänge (ohmsch, induktiv, kapazitiv);</p>									
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung									

Voraussetzungen für die Vergabe von LP:	Erfolgreiches Absolvieren der Prüfung
Teilnahmevoraussetzungen:	Keine
Zuordnung zum Themengebiet:	Grundlagen
Verwendbarkeit im Studium:	Pflichtmodul für das Lehrgebiet Elektrotechnik
Literatur:	<p>H. J. Wagner: Mathematische Methoden der Elektrotechnik, Vorlesungsskript, Ostfalia  Frohne; Löcherer; Müller; Harriehausen: Moeller Grundlagen der Elektrotechnik, Vieweg + Teubner Verlag;  Zastrow, Dieter: Elektrotechnik: Ein Grundlagenlehrbuch, Vieweg + Teubner Verlag;  Hagmann, Gert: Aufgabensammlung zu den Grundlagen der Elektrotechnik, Aula-Verlag;  Bieneck, Wolfgang: Elektro-T. Grundlagen der Elektrotechnik, Holland &amp; Josenhans Verlag  Weitere aktuelle Literatur wird zu Beginn der Lehrveranstaltungen bekanntgegeben.  Skripte sowie weitere aktuelle Informationen, Übungsaufgaben, Hinweise zu den Klausuren etc. sind auf den Webseiten der Dozenten bzw. auf deren Seiten in der jeweiligen e-Learning-Plattform (StudIP, Moodle) im Intranet der Hochschule zu finden.</p>

## 2.4.2 Grundlagen der elektrischen Festigkeit

Grundlagen der elektrischen Festigkeit							Modulkürzel	ET G 2	5 LP	
Modulverantwortliche:	EnBW Akademie		Ostfalia		FH Trier					
	--		Prof. Dr.Könemund		Prof. Dr. Brechtken					
Ausbildungsziel:	<p>Die Teilnehmer verfügen nach erfolgreichem Abschluss der Veranstaltungen über Grundkenntnisse der Hochspannungstechnik und sind in der Lage, geeignete Berechnungsverfahren auf Betriebsmittel der elektrischen Energieverteilung anzuwenden. Sie verstehen die besonderen Anforderungen an die hierbei zum Einsatz kommenden Materialien.</p> <p>Im Labor werden an praktischen Beispielen Kompetenzen in der Charakterisierung von Betriebsmitteln der elektr. Energieverteilung erworben und erweitert.</p>									
Dozenten:	<b>Bezeichnung</b>		<b>Dozent/in</b>							
			EnBW Akademie		Ostfalia		FH Trier			
	Einführung in die Hochspannungstechnik		--		Prof. Dr. Könemund, Dipl.-Ing. Hiller		Prof. Dr. Brechtken			
	Werkstoffe und Bauelemente der Energietechnik		--		Prof. Dr. Ose.		Prof. Dr. Brechtken			
Versuche an Hochspannungseinrichtungen		--		Prof. Dr. Könemund, Dipl.-Ing. Hiller		Prof. Dr. Brechtken				
Lehrveranstaltungen, Semesterlage, Umfang, Leistungspunkte und Prüfungsformen:	<b>Bezeichnung</b>		<b>Art</b>	<b>Sem.</b>	<b>Dauer (Sem.)</b>	<b>Häuf. (pro Jahr)</b>	<b>LP</b>	<b>Aufwand (Stunden)</b>		<b>Prüfung</b>
								Kontakt	Selbst.	
	Einführung in die Hochspannungstechnik		Vorlesung	1.	1	1x	2,0	20	40	
	Werkstoffe und Bauelemente der Energietechnik		Vorlesung	1.	1	1x	1,0	10	20	
	Versuche an Hochspannungseinrichtungen		Labor	1.	1	1x	2,0	10	50	
<b>Summe:</b>						<b>5</b>	<b>40</b>	<b>110</b>		
Lehrinhalte:	<p><b>Einführung in die Hochspannungstechnik</b>            Grundlagen der Feldberechnung, Feldstärkenvektor, Gradientenbildung, Berücksichtigung von Streufeldern, räumliche Feld- und Potentialverteilung, Optimales Radienverhältnis, HS-Durchführungen, MS-Isolieranordnungen, Feldberechnung von Kugelanordnungen, Luft-Einheitskapazität, Raumladungen, Energie und Kraft im elektrischen Feld, dielektrische Leitfähigkeit, Dielektrizitätszahl, Dielektrische Verluste, geschichtete Dielektrika u. Feldberechnung.</p> <p><b>Werkstoffe und Bauelemente der Energietechnik</b>            Leiterwerkstoffe (Cu, Al), Isolierstoffe, Halbleiterbauelemente (Thyristor, Diode, IGBT)</p> <p><b>Versuche an Hochspannungseinrichtungen</b>            Es sind 4 Versuche aus der nachfolgenden Liste durchzuführen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inhomogene Felder</li> <li>• Erzeugen und Messen von Blitzstoßspannungen</li> <li>• Erzeugen und Messen hoher Gleichspannungen</li> </ul>									

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erzeugen und Messen hoher Wechselspannungen</li> <li>• Stoßspannungsprüfung eines Stützisolators</li> <li>• Messungen an einer Isolator-kette mit Lichtbogenschutzarmaturen</li> <li>• Stoßspannungsprüfungen an Ventilableitern</li> <li>• Entladungen längs Isolierstoffoberflächen</li> <li>• Teilentladungsmessungen</li> </ul>
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung, Labor
Voraussetzungen für die Vergabe von LP:	Erfolgreiches Absolvieren der Prüfung, Testat für alle Laborversuche
Teilnahmevoraussetzungen:	Keine
Zuordnung zum Themengebiet:	Grundlagen
Verwendbarkeit im Studium:	Pflichtmodul für das Lehrgebiet Elektrotechnik
Literatur:	<p>G. Hilgarth: Hochspannungstechnik, Teubner Verlag.</p> <p>Weitere aktuelle Literatur wird zu Beginn der Lehrveranstaltungen bekanntgegeben.</p> <p>Skripte sowie weitere aktuelle Informationen, Übungsaufgaben, Hinweise zu den Klausuren etc. sind auf den Webseiten der Dozenten bzw. auf deren Seiten in der jeweiligen e-Learning-Plattform (StudIP, Moodle) im Intranet der Hochschule zu finden.</p> <p>Anleitungen zu den Laborversuchen sind auf den Webseiten der Dozenten im Intranet der Hochschule zu finden.</p>

### 2.4.3 Grundlagen der elektrischen Energieverteilung und Stromversorgung

Grundlagen der elektrischen Energieverteilung und Stromversorgung						Modulkürzel	ET G 3	8 LP		
Modulverantwortliche:	EnBW Akademie		Ostfalia		FH Trier					
	--		Prof. Dr. Könemund		Prof. Dr. Brechtken					
	--		Prof. Dr. Tieste		Prof. Dr. Hupe					
Ausbildungsziel:	<p>Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der elektrischen Energieverteilung, d.h. sie sind mit den wichtigsten Übertragungseigenschaften von Freileitungen, Kabeln sowie einfachen Netzen vertraut und können Berechnungen zur Auslegung der wichtigsten Betriebsmittel zur Übertragung elektrischer Energie durchführen. Die zugrunde liegenden Prinzipien werden in Form anhand ausgesuchter Beispiele aus der Praxis vermittelt.</p> <p>Die Studierenden besitzen einen Überblick über Aufbau, Funktionsweise, prinzipielle Eigenschaften und Zusammenwirken von Energiequellen, Transformatoren und Verbrauchern sowie über die Anforderungen an diese Betriebsmittel, soweit sie für die Erzeugung und Verteilung elektrischer Energie relevant sind. Nach Abschluss des Moduls sind die Teilnehmer in der Lage die Eignung von und Anforderungen an Energiequellen, Transformatoren und Verbrauchern in geplanten und bestehenden elektrischen Verteilnetzen zu beurteilen und die hierfür erforderlichen Berechnungen durchzuführen.</p>									
Dozenten:	<b>Bezeichnung</b>		<b>Dozent/in</b>							
			EnBW Akademie		Ostfalia		FH Trier			
	Elektrische Energieverteilung		--		Dipl.-Ing. Schulz		Prof. Dr. Brechtken			
	Freileitungen, Kabel		--		Prof. Dr. Ose		Prof. Dr. Brechtken			
	Netzformen		--		Prof. Dr. Könemund		Prof. Dr. Fromm			
	Energiequellen		--		Prof. Dr. Tieste		Prof. Dr. Hupe			
	Transformatoren		--		Prof. Dr. Tieste		Prof. Dr. Hupe			
Verbraucher		--		Prof. Dr. Tieste		Prof. Dr. Hupe				
Lehrveranstaltungen, Semesterlage, Umfang, Leistungspunkte und Prüfungsformen:	<b>Bezeichnung</b>		<b>Art</b>	<b>Sem.</b>	<b>Dauer (Sem.)</b>	<b>Häuf. (pro Jahr)</b>	<b>LP</b>	<b>Aufwand (Stunden)</b>		<b>Prüfung</b>
								Kontakt	Selbst.	
	Elektrische Energieverteilung		Vorlesung	1.	1	1x	1,0	10	20	K150
	Freileitungen, Kabel		Vorlesung	1.	1	1x	2,0	20	40	
	Netzformen		Vorlesung	1.	1	1x	1,0	8	22	
	Energiequellen		Vorlesung	1.	1	1x	1,0	12	20	Energiequellen
	Transformatoren		Vorlesung	1.	1	1x	1,5	14	30	Transformatoren
Verbraucher		Vorlesung	1.	1	1x	1,5	14	30	Verbraucher	
<b>Summe:</b>						<b>8</b>	<b>78</b>	<b>162</b>		
Lehrinhalte:	<p><b>Elektrische Energieverteilung</b>            Gleich- Wechsel- und Drehstromgrößen, Leiter-Leiter-, Leiter-Erd-Spannung;            Leistungsbegriff (Wirk-, Blind-, Schein- und komplexe Leistung);            Merkmale der Spannungen, Frequenz, Spannungshaltung, Verteilungsspannungen, Beschreibung im Zeit- und Frequenzbereich;            Symmetrische Komponenten, Schaltbilder der Übertragungsmittel, Spannungsfall an Übertragungsmittel;            Leitungsnachbildung, Ersatzschaltung, bezogene Größen, Transformatoren bei der Berechnung elektrischer Netze;            Drehstrom, Stern-/ Dreieckschaltung, Kompensation;</p> <p><b>Freileitungen, Kabel</b>            Seile, Seilzugspannungen, VDE 0210, EN 50 341, Maste, Mast-Erdung, Blitzschutzraum, Seildurchhang, Allgemeine Zustandsgleichung, kritische</p>									

	<p>Spannweite, Isolatoren, Armaturen, Leiterabstände am Mast;  Kabel: Bauarten konventioneller Kabel, Kabeltypen – Kurzzeichen, Kabelverluste, Grenzspannung, Strombelastbarkeit, Kurzerwärmung, Kenngrößen für Kabeldimensionierung, Kabelimpedanzen;  Freileitungsseile: Bauarten, Kennzeichnung, Verluste, Strombelastbarkeit, Kurzerwärmung, Kenngrößen zur Dimensionierung, Induktivitäts- u. Kapazitätsberechnung für Mehrleitersysteme, Induktive und kapazitive Reaktanzen von Drehstromleitungen</p> <p><b>Netzformen</b>  Netz-Erdungssysteme (TN-S, TN-C, TT, IT-Systeme), Netzformen, Verteilungsnetze, MS, HS-Netze, HGÜ-Netze, Berechnung der Parameter einfacher elektrischer Netzwerke im Normalbetrieb.</p> <p><b>Energiequellen</b>  Generatoren, Synchron-Maschine, Betriebskennlinien von Generatoren, Zeigerdiagramme, Ersatzschaltbilder, Batterien;</p> <p><b>Transformatoren</b>  Bauarten, Schaltgruppen, Ersatzschaltungen, Zeigerdiagramm, Ersatzschaltbilder, Kapp'sches Dreieck, stufbare Trafos, Messwandler;</p> <p><b>Verbraucher</b>  Motoren, Stromrichter, Umrichter, Kompensation, Oberschwingungen, Verbraucherschaltungen, symmetrisch, asymmetrisch, einphasig, mehrphasig</p>
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung
Voraussetzungen für die Vergabe von LP:	Erfolgreiches Absolvieren der Prüfung
Teilnahmevoraussetzungen:	Keine
Zuordnung zum Themengebiet:	Grundlagen
Verwendbarkeit im Studium:	Pflichtmodul für das Lehrgebiet Elektrotechnik
Literatur:	<p>J. Schlabbach : Elektroenergieversorgung, VDE-Verlag  R. Flosdorff, G. Hilgarth: Elektrische Energieverteilung, Teubner Verlag.  Weitere aktuelle Literatur wird zu Beginn der Lehrveranstaltungen bekanntgegeben.  Skripte sowie weitere aktuelle Informationen, Übungsaufgaben, Hinweise zu den Klausuren etc. sind auf den Webseiten der Dozenten bzw. auf deren Seiten in der jeweiligen e-Learning-Plattform (StudIP, Moodle) im Intranet der Hochschule zu finden.  Anleitungen zu den Laborversuchen sind auf den Webseiten der Dozenten im Intranet der Hochschule zu finden.</p>

## 2.4.5 Beschreibung und Berechnung elektrischer Versorgungsnetze und Anlagen

Beschreibung und Berechnung elektrischer Versorgungsnetze und Anlagen							Modulkürzel	ET F 1	8 LP	
Modulverantwortliche:	EnBW Akademie		Ostfalia		FH Trier					
	--		Prof. Dr. Könemund		Prof. Dr. Fromm					
	--		Prof. Dr. Ose		Prof. Dr. Brechtken					
Ausbildungsziel:	<p>Die Studierenden besitzen zum einen Kenntnisse über die Berechnung und Auslegung von elektrischen Versorgungsnetzen und deren Komponenten im ungestörten sowie im gestörten Betrieb. Nach Abschluss des Moduls sind die Teilnehmer in der Lage die Anforderungen an Freileitungen und Kabel in geplanten und bestehenden elektrischen Verteilnetzen zu beurteilen und die zur Bemessung der Leitungen erforderlichen Berechnungen mit einer kommerziellen Software durchzuführen.</p> <p>Die Studierenden haben einen Überblick über Aufbau, Funktionsweise, prinzipielle Eigenschaften von Schaltern, Schaltanlagen, Schutzeinrichtungen und deren Komponenten. Des Weiteren sind sie vertraut mit dem Einfluss nichtperiodischer Störungen auf Leitungen und Netze und kennen Strategien zum Schutz von Betriebsmitteln. Nach Abschluss des Moduls sind die Teilnehmer in der Lage die Erfordernisse hinsichtlich der schalt- und schutztechnischen Einrichtungen bei geplanten und bestehenden elektrischen Verteilnetzen zu beurteilen und die zur Konzeption und Auslegung erforderlichen Berechnungen durchzuführen</p>									
Dozenten:	<b>Bezeichnung</b>		<b>Dozent/in</b>							
			EnBW Akademie		Ostfalia		FH Trier			
	Lastflussberechnung		--		Prof. Dr. Könemund, Dipl.-Ing. Hiller		Prof. Dr. Fromm			
	Kurzschlussberechnung		--		Dipl.-Ing. Schulz, Dipl.-Ing. Hiller		Prof. Dr. Fromm			
	Schaltgeräte, Schaltanlagen		--		Prof. Dr. Ose		Prof. Dr. Brechtken			
	Schutztechnik		--		Prof. Dr. Ose		Prof. Dr. Brechtken			
Wanderwellen, Ableiter		--		Prof. Dr. Meyer		Prof. Dr. Brechtken				
Lehrveranstaltungen, Semesterlage, Umfang, Leistungspunkte und Prüfungsformen:	<b>Bezeichnung</b>		<b>Art</b>	<b>Sem.</b>	<b>Dauer (Sem.)</b>	<b>Häuf. (pro Jahr)</b>	<b>LP</b>	<b>Aufwand (Stunden)</b>		<b>Prüfung</b>
								<b>Kontakt</b>	<b>Selbst.</b>	
	Lastflussberechnung		Vorlesung	2.	1	1x	2,0	22	38	
	Kurzschlussberechnung		Vorlesung	2.	1	1x	2,0	22	38	
	Schaltgeräte, Schaltanlagen		Vorlesung	2.	1	1x	1,5	16	29	
	Schutztechnik		Vorlesung	2.	1	1x	1,5	16	29	
Wanderwellen, Ableiter		Vorlesung	2.	1	1x	1,0	10	20		
<b>Summe:</b>						<b>8</b>	<b>86</b>	<b>154</b>		
Lehrinhalte:	<p><b>Lastflussberechnung</b>            Spannungsdifferenz, Kriterien der Netzberechnung, Widerstände und Impedanzen, elektrisch kurze Leitungen; Querschnittsberechnung, einseitig gespeiste Leitungen mit verteilten Abnahmen, Einseitig gespeiste Leitungen mit Verzweigungen, Strahlennetz, zweiseitig gespeiste Leitungen, Ringleitung, Streckenleitwert;            Maschenetz, Knoten- und Speisepunktleitwert – Matrix, Transformation Abnahmeleistung            Iterative Lastflussberechnung, Berechnung mit Gleichungssystemen, Komplexe Lastflussberechnung</p> <p><b>Kurzschlussberechnung</b>            Begriffe (VDE 0102), Kurzschlussarten, Ausgleichsvorgänge, Parameter zur Berechnung;            Kurzschluss im Dreiphasennetz, Kurzschlussentfernung, Spannungsfaktor;            Stoßkurzschlussstrom, Stoßziffer, Dauerkurzschlussstrom, Erdschluss in Netzen mit isoliertem Sternpunkt, Wirkungen des Kurzschlussstroms, me-</p>									

	<p>chanische Beanspruchung durch Stromkräfte, Thermische Beanspruchung durch Stromwärme</p> <p><b>Schaltgeräte, Schaltanlagen</b>  Ausschaltvorgänge mit Lichtbögen, Ausschalten von Betriebs- und Kurzschlussströmen, natürliche und erzwungene Lichtbogenlöschung, Ausschalten von leerlaufenden Leitungen und Transformatoren;  Schaltgeräte allgemein, NS- und MS-Schaltgeräte: Trennschalter, Lastschalter, Leistungsschalter, Sicherungen;  Schaltanlagen, Schaltbilder, Prinzip Schaltbilder, HS-, MS-, NS-Schaltanlagen  Ordnungszustände: Konstruktiver Aufbau von Ortsnetzstationen, Kundenanlagen</p> <p><b>Schutztechnik</b>  NS/MS-Netzschutz, selektives Ausschalten in NS/MS-Netzen, Überstromschutz, Distanzschutz, Differentialschutz;  Sternpunktbehandlung, Erdungsmaßnahmen, Erder, Schutzmaßnahmen für den Menschen, Transformatorschutz, Schalten von Transformatoren;</p> <p><b>Wanderwellen, Ableiter</b>  Mehrfachreflexionen, Spannungsverläufe an Reflexionsstellen; Überspannungsableiter, Funkenstreckenableiter, Bauformen, Kenngrößen und –linien;  MO – Ableiter, Bauformen, Kenngrößen, idealisierte Kennlinie; Mehrfachreflexion mit Ableitern , Schutzbereich von Ableitern;  Überspannungen, Spannungs- und Stromwelle, Wellenwiderstand; Blitzeinschlag in Freileitungen, Reflexions- und Brechungsfaktor;  Wanderwellen-Ersatzschaltung, kapazitiver und induktiver Leitungsabschluss;</p>
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung
Voraussetzungen für die Vergabe von LP:	Erfolgreiches Absolvieren der Prüfung
Teilnahmevoraussetzungen:	Keine
Zuordnung zum Themengebiet:	Fachwissen
Verwendbarkeit im Studium:	Pflichtmodul für das Lehrgebiet Elektrotechnik
Literatur:	<p>E. Spring: Elektrische Energienetze, VDE-Verlag;  Schlabbach, J.: Elektroenergieversorgung, Betriebsmittel, Netze, Kennzahlen und Auswirkungen der elektrischen Energieversorgung VDE-Verlag  R. Flosdorff, G. Hilgarth: Elektrische Energieverteilung, Teubner Verlag.  H. Gremmel: ABB Schaltanlagen-Handbuch. 11. Auflage, Cornelsen Verlag Scriptor  Weitere aktuelle Literatur wird zu Beginn der Lehrveranstaltungen bekanntgegeben.  Skripte sowie weitere aktuelle Informationen, Übungsaufgaben, Hinweise zu den Klausuren etc. sind auf den Webseiten der Dozenten bzw. auf deren Seiten in der jeweiligen e-Learning-Plattform (StudIP, Moodle) im Intranet der Hochschule zu finden.</p>

## 2.4.7 Netzfachwissen I

Netzfachwissen I							Modulkürzel	ET F 2	8 LP	
Modulverantwortliche:	EnBW Akademie		Ostfalia		FH Trier					
	--		Prof. Dr. Könemund		Prof. Dr. Brechtken					
	--		Prof. Dr. Könemund		Prof. Dr. Brechtken					
Ausbildungsziel:	<p>Die Studierenden kennen die Prinzipien und Strategien der Netzregelung bei verschiedenen Betriebszuständen sowie die hierfür erforderlichen Betriebsmittel. Nach Abschluss des Moduls sind die Teilnehmer in der Lage die Regelkenngößen bei geplanten und bestehenden elektrischen Verteilnetzen zu identifizieren, zu beurteilen und die für einen stabilen Netzbetrieb und zur Auslegung der Betriebsmittel erforderlichen Berechnungen bei Vorliegen der Lastkurven durchzuführen. Die Simulation elektrischer Netze leistet dabei einen unersetzlichen Betrag, insbesondere im Hinblick auf das zeitliche Verhalten von Netzkenngößen, Leitungsbetriebszuständen und Betriebsmitteln</p> <p>Die Studierenden sind vertraut mit den Anforderungen für einen stabilen und den Vorschriften entsprechenden Netzbetrieb, insbesondere unter dem Aspekt der Energieeinspeisung von Eigenerzeugungsanlagen wie Windgeneratoren, Fotovoltaikanlagen und Blockheizkraftwerken. Nach Abschluss des Moduls sind die Teilnehmer in der Lage abzuschätzen unter welchen Bedingungen der Anschluss von Eigenerzeugungsanlagen an geplanten und bestehenden elektrischen Verteilnetzen möglich ist und welche Maßnahmen vorzunehmen sind, um die vom Gesetzgeber vorgeschriebene Versorgungsstabilität und –qualität in elektrischen Versorgungsnetzen sicher zu stellen.</p>									
Dozenten:	<b>Bezeichnung</b>		<b>Dozent/in</b>							
			EnBW Akademie		Ostfalia		FH Trier			
	Netzregelung		--		Prof. Dr. Könemund		Prof. Dr. Brechtken			
	Simulation elektrischer Netze		--		Prof. Dr. Wagner, Dipl.-Ing. Hiller		Prof. Dr. Brechtken			
	Eigenerzeugungsanlagen, Rückspeisung		--		Dipl.-Ing. Schulz		Prof. Dr. Brechtken			
Elektromagnetische Verträglichkeit und Powerquality		--		Dipl.-Ing. Hiller		Prof. Dr. Brechtken				
Lehrveranstaltungen, Semesterlage, Umfang, Leistungspunkte und Prüfungsformen:	<b>Bezeichnung</b>		<b>Art</b>	<b>Sem.</b>	<b>Dauer (Sem.)</b>	<b>Häuf. (pro Jahr)</b>	<b>LP</b>	<b>Aufwand (Stunden)</b>		<b>Prüfung</b>
								Kontakt	Selbst.	
	Netzregelung		Vorlesung	2.	1	1x	2,0	20	40	
	Simulation elektrischer Netze		Vorlesung	2.	1	1x	2,0	18	42	
	Eigenerzeugungsanlagen, Rückspeisung		Vorlesung	2.	1	1x	2,0	20	40	
Elektromagnetische Verträglichkeit und Powerquality		Vorlesung	2.	1	1x	2,0	18	42		
<b>Summe:</b>						<b>8</b>	<b>76</b>	<b>164</b>		
Lehrinhalte:	<p><b>Netzregelung</b> Aufgaben der Systemführung, Einteilung der Netzregelung; Frequenzregelung, Netzregelung, Synchrongenerator und Netzkopplung; Spannungsregelung, Anforderungen an die Netzregelung, Modellbildung; Strategien der Steuerung von Versorgungsnetzen, Simulation von Betriebszuständen</p> <p><b>Simulation elektrischer Netze</b> Einführung: Programmaufbau, mathematischer Hintergrund, einfache Berechnungen; Bedienoberfläche, Struktur, Aufbau, einfache Beispiele, Darstellungsmöglichkeiten der Ergebnisse; Lastflussberechnung mit verschiedenen Verfahren, Kurzschlussberechnungen; Berechnung zeitabhängiger Vorgänge;</p>									

	<p><b>Eigenerzeugungsanlagen, Rückspeisung</b>  MS –Netz : Ausführung von Anlagen, Anschlusspunkt; Bemessung der Betriebsmittel, Spannungsanhebung, Flicker, Berechnungen  MS – Netz : Erhöhung des Kurzschlussstromes, Berechnungen  NS – Netz : Unterscheidungen, Berechnungen</p> <p><b>Elektromagnetische Verträglichkeit und Powerquality</b>  Beschreibung der Powerquality, Richtlinien Normen;  Beurteilungskriterien von Netzurückwirkungen, Power Factor Correction;  Emission und Störfestigkeit, Messungen des magnetischen und elektrischen Feldes;  Messung von Netzurückwirkungen;</p>
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung
Voraussetzungen für die Vergabe von LP:	Erfolgreiches Absolvieren der Prüfung
Teilnahmevoraussetzungen:	Keine
Zuordnung zum Themengebiet:	Fachwissen
Verwendbarkeit im Studium:	Pflichtmodul für das Lehrgebiet Elektrotechnik
Literatur:	<p>E. Spring: Elektrische Energienetze, VDE-Verlag;  Schlabach, J.: Elektroenergieversorgung, Betriebsmittel, Netze, Kennzahlen und Auswirkungen der elektrischen Energieversorgung VDE-Verlag  R. Flosdorff, G. Hilgarth: Elektrische Energieverteilung, Teubner Verlag  Schlabach, J. ;Cichowski, R. R. (Hrsg.) Kurzschlussstromberechnung, Anlagentechnik für elektrische Verteilungsnetze Band 18, VDE-Verlag  Zusätzliche Literatur wird zu Beginn der Lehrveranstaltungen bekanntgegeben.  Mombauer, W. ; Schlabach, J.: Power Quality, Entstehung und Bewertung von Netzurückwirkungen, Netzanschluss erneuerbarer Energiequellen, Theorie, Normung und Anwendung von DIN EN 61000-3-2 (VDE 0838-2), DIN EN 61000-3-12 (VDE ...), VDE-Schriftenreihe - Normen verständlich Band 127; Skripte sowie weitere aktuelle Informationen, Übungsaufgaben, Hinweise zu den Klausuren etc. sind auf den Webseiten der Dozenten bzw. auf deren Seiten in der jeweiligen e-Learning-Plattform (StudIP, Moodle) im Intranet der Hochschule zu finden.</p>

## 2.4.9 Ingenieurpraxis

Ingenieurpraxis							Modulkürzel	ET F 3	5 LP
Modulverantwortliche:	EnBW Akademie		Ostfalia		FH Trier				
	--		Prof. Dr. Meyer		Prof. Dr. Fromm				
Ausbildungsziel:	Die Studierenden besitzen Kenntnisse über die spartenbezogene bzw. spartenübergreifende Planung. Unter Beachtung eines effizienten Einsatzes materieller, personeller, zeitlicher und letztendlich finanzieller Ressourcen sind die Studierenden in der Lage spartenübergreifend zu planen.								
Dozenten:	<b>Bezeichnung</b>	<b>Dozent/in</b>							
		EnBW Akademie	Ostfalia		FH Trier				
	Arbeitssicherheit, Gesundheitsschutz	--	Dipl.-Ing. Johanson		Prof. Dr. Brechtken, Prof. Dr. Fromm				
	Regelwerke	--	Ass. jur. Donath		Prof. Dr. Brechtken, Prof. Dr. Fromm				
	Steuerungstechnik	--	Dipl.-Ing. Schulz		Prof. Dr. Fromm				
	Hausanschlusstechnik	--	Dipl.-Ing. Schulz		Prof. Dr. Fromm				
Projektarbeiten der Sparte Strom	--	Prof. Dr. Meyer, Prof. Dr. Tieste, Prof. Dr. Könemund, Prof. Dr. Ose		Prof. Dr. Brechtken, Prof. Dr. Fromm, Prof. Dr. Hupe, Prof. Dr. Koch					
Lehrveranstaltungen, Semesterlage, Umfang, Leistungspunkte und Prüfungsformen:	<b>Bezeichnung</b>	<b>Art</b>	<b>Sem.</b>	<b>Dauer (Sem.)</b>	<b>Häuf. (pro Jahr)</b>	<b>LP</b>	<b>Aufwand (Stunden)</b>		<b>Prüfung</b>
							Kontakt	Selbst.	
	Arbeitssicherheit, Gesundheitsschutz	Vorlesung	2.	1	1x	0,5	6	14	
	Regelwerke	Vorlesung	2.	1	1x	0,5	4	6	
	Steuerungstechnik *)	Vorlesung	1.	1	1x	1,5	14	31	H
	Hausanschlusstechnik *)								
	Projektarbeit der Sparte Strom	P Projekt	2.	1	1x	2,5	6	69	P
<b>Summe:</b>						<b>5</b>	<b>30</b>	<b>120</b>	
*) eine der Vorlesungen ist aus dem aktuellen Angebot der Hochschule zu wählen									
Lehrinhalte:	<p><b>Arbeitssicherheit, Gesundheitsschutz</b>  Rechtliche Grundlagen, Unfall, Berufskrankheit, Innerbetriebliche Zuständigkeiten, Betriebsarzt, Sicherheitsbeauftragter; technische, Qualifizierungs- und Organisationsmaßnahmen; BVG D32, Arbeiten an in betriebsbefindlichen Anlagen</p> <p><b>Regelwerke</b>  Energiewirtschaftsgesetz, wesentliche Bestimmungen, Energierechtliche Vorschriften, allgem. Versorgungsbedingungen, Recht der Grundstücksnutzung  Umweltrecht Normen, VDE – Bestimmungen, TAB, MS - Anschlussbedingungen, Verbändevereinbarungen, VVII</p> <p><b>Steuerungstechnik</b>  Aufgaben der Steuerungstechnik, Signaldarstellung (analoge und binäre Signale), Umwandlung analoger in binäre Signale, Verarbeitung binärer Signale (UND, ODER, NOT, XOR, ..), Wahrheitstabelle, Boolesche Algebra (de Morgansche Regel, Vereinfachung logischer Ausdrücke); Speicherfunktionen (RS-Flip-Flop), Zeitfunktionen, Schützsteuerungen, speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS), Programmbeispiele an Hand einer konkreten SPS (zum Beispiel LOGO von Siemens), Kommunikation und Bussysteme.</p>								

	<p><b>Hausanschlussstechnik</b>  Typen und Funktionsweisen von Hausanschlüssen und Zählern, Smartmetering, intelligente Optimierung von Regelungsstrategien für lokale Netze und gebäudetechnische Anlagen, remote Operations.</p> <p><b>Projektarbeiten der Sparte Strom</b>  Lastflussberechnung und wirtschaftliche Bewertung eines bestehenden elektrischen Versorgungsnetzes zur Belieferung eines vorgegebenen Versorgungsgebietes auf Basis gegebener Abnahmeleistungen, Schaltanlagenparameter, Einwohnerzahlen und zukünftigen Entwicklungsprognosen (z.B. Sanierung, Erweiterung und Integration von Eigenerzeugungsanlagen).</p>
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung, Praktische Unterweisung
Voraussetzungen für die Vergabe von LP:	erfolgreiches Absolvieren der Projektarbeit Strom
Teilnahmevoraussetzungen:	Keine
Zuordnung zum Themengebiet:	Fachwissen
Verwendbarkeit im Studium:	Pflichtmodul für das Lehrgebiet Elektrotechnik
Literatur:	<p>J. Schlabbach : Elektroenergieversorgung, VDE-Verlag;  R. Flosdorff, G. Hilgarth: Elektrische Energieverteilung, Teubner Verlag;  BVG D32;  H. Gremmel: ABB Schaltanlagen-Handbuch. 11. Auflage, Cornelsen Verlag Scriptor</p> <p>Zusätzliche Literatur wird zu Beginn der Lehrveranstaltungen bekanntgegeben.  Skripte sowie weitere aktuelle Informationen, Übungsaufgaben, Hinweise zu den Klausuren etc. sind auf den Webseiten der Dozenten bzw. auf deren Seiten in der jeweiligen e-Learning-Plattform (StudIP, Moodle) im Intranet der Hochschule zu finden.</p>

## 2.5 Vertiefungsmodule (gemeinsam für alle Lehrgebiete)

### Anmerkung zur Literatur für die Vertiefungsmodule

Die Themen und Lehrgebiete dieser Module sind noch relativ neu, da sie sich erst im Zuge der Liberalisierung der Energiemärkte in den letzten Jahren herausbilden bzw. als relevant erkannt wurden. In vielen Fällen liegen für das spartenübergreifende Management von Energieversorgungsnetzen bisher nur dürftige Erkenntnisse und Erfahrungen aus der Praxis vor, so dass auch nur wenig bzw. keine Literatur existiert.

Die Dozenten sind somit weitgehend auf eigene Unterlagen und Daten angewiesen, die sie in geeigneter Form (einfache Kopien, Arbeitsblätter, Übungsaufgaben, Skripten etc.) den Studierenden zur Verfügung stellen.

### 2.5.1 Netztechnik und gekoppelte Energiesysteme

Netztechnik und gekoppelte Energiesysteme			Modulkürzel	V 1	6 LP
Modulverantwortliche:	EnBW Akademie	Ostfalia	FH Trier		
	Prof. Dr. Messerschmid	Prof. Dr. Lendt	Prof. Dr. Schlich, Prof. Dr. Wilhelm		
	Prof. Dr. Dehli	Prof. Dr. Kuck	Prof. Dr. Schlich, Prof. Dr. Wilhelm		
Ausbildungsziel:	<p>Den Studierenden sind vertraut mit den Grundlagen der Netzstrategie, den Vorgaben zur Vorhaltung eines technischen Sicherheitsmanagements und die Gestaltung eines effizienten Workforce Managements vermittelt. Sie damit in der Lage, Tätigkeiten und Führungsaufgaben im Aufgabenbereich der Grundsatzplanung von Investitionen und Instandhaltungsmaßnahmen in Versorgungsnetzen wahrzunehmen. Zudem sind die Studierenden mit den grundlegenden, u. a. vom Arbeitsrecht, der Betriebssicherheitsverordnung sowie dem Regelwerk (DVGW / VDE) geforderten Vorgaben des Technischen Sicherheitsmanagements bekannt und erfüllen die Anforderungen an Führungskräfte der Energiewirtschaft im Bereich Arbeitssicherheit und Umweltschutz.</p> <p>Den Studierenden werden Kenntnisse der Gasanwendung in den Kundensegmenten „Haushalt und Kleinverbraucher“, Gewerbe und Industrie vermittelt. Die Gasanwendung umfasst dabei sowohl konventionelle als auch innovative Techniken zur nachhaltigen Energieeinsparung wie Wärmepumpen, Blockheizkraftwerke, Brennstoffzellen etc. Weiterhin werden der Aufbau und der Betrieb von Fern- und Nahwärmesystemen sowie von Anlagen zur Biogaserzeugung und -einspeisung vermittelt. Ein Ausblick in die Zukunftsperspektiven der Wasserstoffwirtschaft vermittelt Einblicke in eine Gaswirtschaft nach dem Erdgas. Die Studierenden sollen abschließend über breite Kenntnisse rationeller und innovativer Gasanwendungen für ausgewählte Systeme und auch ihrer förder- und umweltpolitischen Rahmenbedingungen verfügen. Sie werden damit in die Lage versetzt, auch Tätigkeiten und Führungsaufgaben im Vertrieb und in der Gaswirtschaft zu übernehmen.</p>				
Dozenten:	<b>Bezeichnung</b>	<b>Dozent/in</b>			
		EnBW Akademie	Ostfalia	FH Trier	
	Netztechnik /Netzstrategie	Prof. Dr. Messerschmid	Dipl.-Ing. Ilsmann	Prof. Dr. Schlich, Prof. Dr. Wilhelm	
	Technisches Sicherheitsmanagement	Prof. Dr. Messerschmid	Dr.-Ing. Waitschat, Dipl.-Ing. Lotze, Dipl.-Ing. Herzog	Prof. Dr. Schlich, Prof. Dr. Wilhelm	
	Fern- und Nahwärmesysteme	Prof. Dr. Messerschmid	Dipl.-Ing. Bengelsdorf	Prof. Dr. Wilhelm	
	Gasverwendung, Flüssiggasanlagen	Prof. Dr. Dehli	Prof. Dr.-Ing. Lendt	Prof. Dr. Schlich	
	Biogasanlagen und -einspeisung	Prof. Dr. Dehli	Prof. Dr. Ahrens	Prof. Dr. Schlich	
	Ausblick Wasserstoffwirtschaft	Prof. Dr. Dehli	Prof. Dr.-Ing. Kuck	Prof. Dr. Schlich	

Lehrveranstaltungen, Semesterlage, Umfang, Leistungspunkte und Prüfungsformen:	Bezeichnung	Art	Sem.	Dauer (Sem.)	Häuf. (pro Jahr)	LP	Aufwand (Stunden)		Prüfung
							Kontakt	Selbst.	
	Netztechnik /Netzstrategie	Vorlesung	3.	1	1x	1,5	15	30	K120/M/R
	Technisches Sicherheitsmanagement	Vorlesung	3.	1	1x	1,5	15	30	
	Fern- und Nahwärmesysteme	Vorlesung	3.	1	1x	0,5	5	10	
	Gasverwendung, Flüssiggasanlagen	Vorlesung	3.	1	1x	1,0	10	20	
	Biogasanlagen und -einspeisung	Vorlesung	3.	1	1x	1,0	10	20	
	Ausblick Wasserstoffwirtschaft	Vorlesung	3.	1	1x	0,5	5	10	
	<b>Summe:</b>					<b>6</b>	<b>60</b>	<b>120</b>	
Lehrinhalte:	<p><b>Netztechnik / Netzstrategie</b> Allgemeine Planungs- und Betriebsgrundsätze von Versorgungsunternehmen, Standardisierung von Bauweisen und Verfahren, Materialien und Arbeitsmitteln, Einzelplanung in den Schritten Entwicklungs-, Konzept-, Projekt- und Ausführungsplanung, Prognose von Netzlasten und Netzeinspeisungen, Analyse und Berechnung von Versorgungsnetzen, Einsatz spartenübergreifender Techniken und Verfahren (MSHA-Bauteil etc.).</p> <p><b>Technisches Sicherheitsmanagement</b> Rechtskonforme Aufbau- und Ablauforganisation im Unternehmen, Stellen- und Aufgabenbeschreibung für alle Mitarbeiter, Organisation des Arbeits- und Umweltschutzes, Aufbau und Praxis einer Rufbereitschaft, Beachtung der einschlägigen Gesetze und technischen Regeln ( z.B. DVGW – Regelwerk ), Dokumentation aller Betriebsabläufe in Form von internen Richtlinien bzw. Betriebshandbüchern, Benennung und Schulung einer Technischen Führungskraft, von Sachkundigen und Fachkräften. <u>Workforce Management:</u> Aufbau und Vorhaltung einer GIS-gestützten Netzdokumentation als Voraussetzung für den Aufbau eines Workforce Managements, Automatisierte Auftragsgenerierung für alle Betriebs, Unterhaltungs- und Instandhaltungsmaßnahmen im Versorgungsnetz, Dokumentation und Rückmeldung der erzeugten Arbeitsaufträge, Störungsstatistiken und Betriebskennzahlen.</p> <p>System- und Geräteaufbau, Funktionsprinzip, Wirkungsgrade und Umweltbilanzen nachstehender Anwendungstechniken:</p> <p><b>Fern- und Nahwärmesysteme</b> Erzeugung, Transport, Übergabe und Anwendung von Fern- und Nahwärmesystemen.</p> <p><b>Gasverwendung, Flüssiggasanlagen</b> Gasanwendung im Haushalt: Kochen, Warmwasserbereitung, Niedertemperaturheizung, Brennwertheizung, Gaskamin und Kachelofen, Waschmaschine, Gaswäschetrockner, Mini- BHKW, Stirlingmotor, Brennstoffzelle, Gaswärmepumpe, Klimatisierung mit Erdgas, Erdgas-PKW. Gasanwendung im Gewerbe: Anwendungen in ausgewählten Bereichen wie Bäckereien, Fleischereien und Gärtnereibetrieben. Gasanwendung in der Industrie: Anwendungen in ausgewählten Industriezweigen wie Keramik und Porzellanindustrie, Glaserzeugung, Stahlindustrie, etc.</p> <p><b>Biogasanlagen und –einspeisung</b> Erzeugung, Aufbereitung, Odorierung, Messung, Einspeisung und Transport von Biogas in Erdgasnetze. Direkter Einsatz von Biogas in Heizungsanlagen und BHKW. Biogasvergütung und Wirtschaftlichkeit von Biogasanlagen.</p> <p><b>Ausblick Wasserstoffwirtschaft</b> Wasserstoffherzeugung, Eigenschaften, Transport und Anwendung in Haushalt, Gewerbe und Industrie, Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen, Zukunftsperspektiven, Verfügbarkeit von Wasserstoff, etc.</p>								
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung mit integrierten Übungen in seminaristischer Form, Rechnerübungen in der Gruppe								
Voraussetzungen für die Vergabe von LP:	Erfolgreiches Absolvieren der Prüfung								
Teilnahmevoraussetzungen:	Kenntnis des Stoffes der Grund- und Fachmodule der Lehrgebiete Gas und Wasser sowie Strom								
Zuordnung zum Themengebiet:	Vertiefungswissen Technische Führungskraft								
Verwendbarkeit im Studium:	Pflichtmodul für alle Lehrgebiete								
Literatur:	Siehe <i>Anmerkung zur Literatur für die Vertiefungsmodule</i> (Seite 35)								

	<p>Aktuelle Literaturhinweise werden zu Beginn der Lehrveranstaltungen bekanntgegeben. Skripte sowie weitere aktuelle Informationen, Übungsaufgaben, Hinweise zu den Klausuren etc. sind auf den Webseiten der Dozenten bzw. auf deren Seiten in der jeweiligen e-Learning-Plattform (StudIP, Moodle) im Intranet der Hochschule zu finden.</p>
--	---

### 2.5.3 Netzmanagement und Netzregulierung

Netzmanagement und Netzregulierung							Modulkürzel	V 2	8 LP
Modulverantwortliche:	EnBW Akademie		Ostfalia		FH Trier				
	Prof. Dr. Schmitt		Prof. Dr. Karger		Prof. Dr. Schlich, Prof. Dr. Fromm, Prof. Dr. Wilhelm				
	Prof. Dr. Messerschmid		Prof. Dr. Lendt		Prof. Dr. Schlich, Prof. Dr. Wilhelm				
Ausbildungsziel:	<p>Den Studierenden beherrschen die Grundlagen des Managements von Betriebsdaten, Kenntnisse der Lastführung und Lastverteilung sowie eine Einführung in die Planung von Instandhaltungsmaßnahmen. Die Studierenden sollen damit in die Lage versetzt werden, Tätigkeiten und Führungsaufgaben im Netz- und Durchleitungsmanagement wahrzunehmen. Zudem sind die Studierenden auch befähigt, Aufgaben in der Lastverteilung und Lastführung von Versorgungsnetzen zu übernehmen. Das Ausbildungsziel fokussiert dabei den kommenden Einsatz im Bereich Strom in den Spannungsebenen von 1kV (Niederspannung) bis 110kV (Hochspannung)</p> <p>Den Studierenden werden die Rechtsgrundlagen der liberalisierten Märkte, die Bedingungen für Netzanschluss und Netzzugang und die Verordnungen zur Anreizregulierung bzw. zum Benchmarking vermittelt. Zudem erhalten die Studierenden einen Überblick zur Kalkulation von Netznutzungsentgelten bei Strom und Erdgas. Die Studierenden sollen damit in die Lage versetzt werden, Tätigkeiten und Führungsaufgaben im Netzregulierungsmanagement von Strom- und Gasversorgungsunternehmen der deutschen Energiewirtschaft wahrzunehmen.</p>								
Dozenten:	<b>Bezeichnung</b>	<b>Dozent/in</b>							
		EnBW Akademie		Ostfalia		FH Trier			
	Betriebsdaten- und Durchleitungsmanagement	Dipl.-Ing. Menges		Prof. Dr. Karger.		Prof. Dr. Schlich, Prof. Dr. Fromm, Prof. Dr. Wilhelm			
	Lastführung, Lastverteilung	Prof. Dr. Dehli, Prof. Dr. Messerschmid		Dipl.-Ing. Schmittziel, Dipl.-Ing. Hilling, Dipl.-Ing. Mäurer		Prof. Dr. Schlich, Prof. Dr. Fromm, Prof. Dr. Wilhelm			
	Instandhaltungsstrategien	Prof. Dr. Schmitt		Dipl.-Ing. Bruscek		Prof. Dr. Schlich, Prof. Dr. Fromm, Prof. Dr. Wilhelm			
	Rechtsgrundlagen der liberalisierten Energiemärkte	Dipl.-Betr.-Wirt Stüdemann		Ass. Jur. Kaiser		Prof. Dr. Schlich, Prof. Dr. Wilhelm			
	Anreizregulierung und Benchmarking	Dipl.-Ing Zipp, Prof. Dr. Schmitt		Dipl.-Ing. Murche		Prof. Dr. Schlich, Prof. Dr. Wilhelm			
Kalkulation von Netznutzungsentgelten	Dipl.-Kaufm. Decker		Dipl.-Oek. Zink		Prof. Dr. Schlich, Prof. Dr. Wilhelm				
Lehrveranstaltungen, Semesterlage, Umfang, Leistungspunkte und Prüfungsformen:	<b>Bezeichnung</b>	<b>Art</b>	<b>Sem.</b>	<b>Dauer (Sem.)</b>	<b>Häuf. (pro Jahr)</b>	<b>LP</b>	<b>Aufwand (Stunden)</b> Kontakt    Selbst.		<b>Prüfung</b>
	Betriebsdaten- und Durchleitungsmanagement	Vorlesung	3.	1	1x	1,5	15	30	K150/M/R
	Lastführung, Lastverteilung	Vorlesung	3.	1	1x	1,5	15	30	
	Instandhaltungsstrategien	Vorlesung	3.	1	1x	1,0	10	20	
	Rechtsgrundlagen der liberalisierten Energiemärkte	Vorlesung	3.	1	1x	1,0	10	20	
	Anreizregulierung und Benchmarking	Vorlesung	3.	1	1x	1,5	15	30	
	Kalkulation von Netznutzungsentgelten	Vorlesung	3.	1	1x	1,5	15	30	
<b>Summe:</b>						<b>8</b>	<b>80</b>	<b>160</b>	

Lehrinhalte:	<p><b>Betriebsdaten- und Durchleitungsmanagement</b>  Aufbau und Systematik von Betriebsmitteldatenbanken, Struktur und Detaillierung der Datenhaltung, Aufbau von Geografischen Informationssystem, Verknüpfung der Systeme mit kaufmännischen Datenbanken, Aktualisierungs- und Revisionsfristen, Rechtssichere und internetbasierte Planauskunft.</p> <p><b>Lastführung und Lastverteilung</b>  Grundlegende Erfassung von Messdaten, Zählerfernabfrage (Übertragungswege, Plausibilisierung und Verarbeitung), Energiedatenmanagement, Lastoptimierung, Handling von abschaltbaren und umschaltbaren Verbrauchern, Aufstellung von Regressionsgeraden zur Vorherbestimmung von Netzleistungen, Einspeisemanagement für dezentrale Einspeiser, Einsatz und Fahrweise von Speichern und Zumischanlagen in der Sparte Gas.</p> <p><b>Instandhaltungsstrategien</b>  Arten von Strategien: (ausfallorientiert, vorbeugend, zustandsorientiert und risikoorientiert), Anforderungen des Regelwerks (G401, W401) sowie der Netzregulierungsbehörde, Definition der Instandhaltung (u. a. nach DIN 31051), Festlegung und Beurteilung von Wartungszyklen für Bauteile und Netze, Dokumentation der Instandhaltung, Aufbau von Datenbanken zur Erfassung und Auswertung von Zustandsdaten, Instandhaltung mit Eigen- und/oder Fremdpersonal.</p> <p><b>Rechtsgrundlagen der liberalisierten Energiemärkte</b>  Energiewirtschaftsgesetz, Netzanschlussverordnungen, Netzzugangsverordnungen, Netzentgeltverordnungen, Grundversorgungsverordnungen, Messzugangsverordnung, Konzessionsabgabeverordnung, EEG-Gesetz, Kraftwerks-Netz-Anschlussverordnung, Konzessionsvertrag. Vorgaben zur rechtlichen, operationellen, informatorischen und buchhalterischen Entflechtung. Organisation und Aufgaben der Regulierungsbehörden. Abgrenzung und Aufgaben der Übertragungs- und Verteilnetzbetreiber Strom und Gas. Grund- und Ersatzversorgung. KWK-Gesetz.</p> <p><b>Anreizregulierung und Benchmarking</b>  Anreizregulierungsverordnung, Effizienzvergleich- und Vergleichsverfahren, Aufbau und Elemente der Regulierungsformel, Bestimmung des Erlöspfad, Pauschalierter Investitionszuschlag, Regulierungskonto sowie Sonderregelungen für Netzbetreiber im vereinfachten Verfahren.</p> <p><b>Kalkulation von Netznutzungsentgelten:</b>  <u>Strom:</u> Ermittlung der Gleichzeitigkeitskurven und der Jahreshöchstlasten, Übernahme des Mengengerüsts und der Netzdaten, Verteilung der Netzkosten, Berechnung der Netznutzungsentgelte, Kalkulation der Entgelte für Messstellenbetrieb, Messung und Abrechnung, Verprobungsrechnung, Erstellung der Preisblätter.  <u>Gas:</u> Übernahme des Mengengerüsts, Einteilung in Ortstransport- und Ortsverteilnetz, Verteilung der Netzkosten, Lastgänge und Lastprofile von Kunden, Berechnung der Netzentgelte, Kalkulation der Entgelte für Messstellenbetrieb, Messung und Abrechnung, Erstellung von Preisblättern.  <u>Netzanschluss und Netzzugang:</u> Allgemeine Anschlusspflicht, Netzanschluss- und Anschlussnutzungsvertrag, Technische Anschlussbedingungen, Haftungsregelungen, Bilanzkreismanagement und Bilanzkreise, Lieferantenwechsel</p>
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung mit integrierten Übungen in seminaristischer Form, Rechnerübungen in der Gruppe
Voraussetzungen für die Vergabe von LP:	Erfolgreiches Absolvieren der Prüfung
Teilnahmevoraussetzungen:	Kenntnis des Stoffes der Grund- und Fachmodule der Lehrgebiete Gas und Wasser sowie Elektrotechnik
Zuordnung zum Themengebiet:	Vertiefungswissen Technische Führungskraft
Verwendbarkeit im Studium:	Pflichtmodul für alle Lehrgebiete
Literatur:	Siehe <i>Anmerkung zur Literatur für die Vertiefungsmodule</i> (Seite 35) Aktuelle Literaturhinweise werden zu Beginn der Lehrveranstaltungen bekanntgegeben. Skripte sowie weitere aktuelle Informationen, Übungsaufgaben, Hinweise zu den Klausuren etc. sind auf den Webseiten der Dozenten bzw. auf deren Seiten in der jeweiligen e-Learning-Plattform (StudIP, Moodle) im Intranet der Hochschule zu finden...

## 2.5.5 Kostenmanagement Organisation und Recht

Organisation und Recht							Modulkürzel	V 3	6 LP	
Modulverantwortliche:	EnBW Akademie		Ostfalia		FH Trier					
	Prof. Dr. Dehli		Prof. Dr. Michalke		Prof. Dr. Wilhelm					
	Prof. Dr.-Ing. Tritschler		Prof. Dr. Michalke		Prof. Dr. Schlich, Prof. Dr. Wilhelm					
Ausbildungsziel:	<p>Den Studierenden werden die von Versorgungsunternehmen zu erfüllenden rechtlichen und organisatorischen Vorgaben vermittelt. Das Modul beinhaltet weiterhin die Grundlagen des Projektmanagements sowie des Projektcontrollings. Zudem erlangt der Studierende einen Einblick in die Personalführung sowie in allgemeine Vertrags- und Rechtsangelegenheiten.</p> <p>Vermittlung von Grundlagen und Strategien im Bereich Qualitätsmanagement, Umsetzung in der Praxis und Aufzeigen von Kooperationsmodellen. Den Studierenden werden weiter auf der Basis von Betriebs- und Qualitätskennzahlen Grundkenntnisse der Budgetierung-, Kosten- und Leistungsverrechnung vermittelt. Ergänzend beinhaltet das Modul die Kenntnisvermittlung zur Auswahl, Überwachung und Auftragsvergabe von Dienstleistern. Der Studierende wird damit in die Lage versetzt, Tätigkeiten im Kostenmanagement von Versorgungsnetzen zu übernehmen und den Umgang mit Dienstleistern abzuwickeln.</p>									
Dozenten:	<b>Bezeichnung</b>		<b>Dozent/in</b>							
			EnBW Akademie		Ostfalia		FH Trier			
	Unternehmens-/Aufbau-/ Ablauforganisation/ Organisationsanforderungen		Dipl.-Ing. Menges		Prof. Dr. Michalke		Prof. Dr. Wilhelm			
	Grundlagen des Projektmanagements und Projektcontrollings		Dipl.-Ing. Lublow		Prof. Dr. Michalke, M.Eng.		Prof. Dr. Wilhelm			
	Personalführung		Dipl.-Ing. Heinrich		Prof. Dr. Michalke		Prof. Dr. Wilhelm			
	Vertrags- und Rechtsangelegenheiten		Dipl.-Ing. Menges		Ass. Jur. Donath		Prof. Dr. Wilhelm			
	Qualitätsmanagement		Dipl.-Ing. Cichocki		Prof. Dr. Michalke		Prof. Dr. Schlich, Prof. Dr. Wilhelm			
	Budgetierung- , Kosten-/Leistungsverrechnung; Betriebs- und Qualitätskennzahlen		Dipl.-Ing. Zipp		Prof. Dr. Michalke		Prof. Dr. Schlich, Prof. Dr. Wilhelm			
Einsatz von Dienstleistern		Dipl.-Ing. Cichocki		Prof. Dr. Michalke		Prof. Dr. Schlich, Prof. Dr. Wilhelm				
Lehrveranstaltungen, Semesterlage, Umfang, Leistungspunkte und Prüfungsformen:	<b>Bezeichnung</b>		<b>Art</b>	<b>Sem.</b>	<b>Dauer (Sem.)</b>	<b>Häuf. (pro Jahr)</b>	<b>LP</b>	<b>Aufwand (Stunden)</b> Kontakt    Selbst.		<b>Prüfung</b>
	Unternehmens-/Aufbau-/ Ablauforganisation/ Organisationsanforderungen		Vorlesung	3.	1	1x	1,0	10	20	K120/M/R
	Grundlagen des Projektmanagements und Projektcontrollings		Vorlesung	3.	1	1x	1,0	10	20	
	Personalführung			3.	1	1x	0,5	5	10	
	Vertrags- und Rechtsangelegenheiten		Vorlesung	3.	1	1x	0,5	5	10	
	Qualitätsmanagement		Vorlesung	3.	1	1x	1,0	10	20	
Budgetierung- , Kosten-/Leistungsverrechnung; Betriebs- und Qualitätskennzahlen		Vorlesung	3.	1	1x	1,0	10	20		

	Einsatz von Dienstleistern	Vorlesung	3.	1	1x	1,0	10	20	
	<b>Summe:</b>					<b>6</b>	<b>60</b>	<b>120</b>	
Lehrinhalte:	<p><b>Unternehmens-/Aufbau-/ Ablauforganisation/ Organisationsanforderungen</b> Anforderungen aus den Normen und Regeln an Versorgungsunternehmen bezüglich der Aufgaben und Tätigkeitsfelder, der Personalqualifikation allgemein, der Technischen Führungskraft, der Fort- und Weiterbildung, der bestellten/benannten/beauftragten Personen, der Auswahl der Vertragspartner, der technischen Ausstattung und der allgemeinen Organisationsanforderungen. Ausweis eines umfassenden Organisationsplans mit Stellenbeschreibungen. Managementsysteme bezüglich Arbeitssicherheit, Gesundheitsschutz und Umwelt. Allgemeine gesetzliche Vorgaben an Versorgungsunternehmen.</p> <p><b>Grundlagen des Projektmanagements und Projektcontrollings:</b> Projektdefinition und Zielsetzung, Ist-Analyse, Projektplanung und Projektkalkulation, Projektablauf, Aufgabenverteilung, Vorbeugende Problemanalyse, Projektdurchführung und Projektabschluss. Kostenarten, Kostenstellen und Kostenträger, Kostenstellenplan, Berichtswesen, Kalkulation innerbetrieblicher Verrechnungssätze, Risikomanagement.</p> <p><b>Personalführung:</b> Kriterien der Mitarbeiterauswahl, Stellenbeschreibungen, Mitarbeiterbelehrung und -gespräch, Schulung und Weiterbildung von Mitarbeitern, allgemeine Grundsätze der Personalführung.</p> <p><b>Vertrags- und Rechtsangelegenheiten:</b> Rechtsgrundlagen des Projektmanagements, Rechtsbeziehungen zu Lieferanten und Zulieferern, Haftung im Zivil- und Strafrecht bei Unfällen und Schäden, Betriebshaftpflicht, Unfallversicherung, Gefährdungshaftung bei Gasversorgung, Allgemeines Vertragsrecht.</p> <p><b>Qualitätsmanagement:</b> Arten eines Qualitätsmanagements (Herstellung, Ausgabe, Eingangskontrolle, etc.), Vorstellung von Qualitätsmanagementsysteme, Qualitätsmanagement bei der Ausführung / im Prozess, Darstellung von übergreifendem Qualitätsmanagement in den Sparten, zwischen verschiedenen EVUs, etc.</p> <p><b>Budgetierung- , Kosten-/Leistungsverrechnung; Betriebs- und Qualitätskennzahlen</b> Aufbau und Gestaltung einer Mittel- und Langfristplanung an Hand von Betriebs- und Qualitätskennzahlen, Planungen von Investitions- und Betriebsaufwendungen, Grundlagen des Wirtschafts- und Finanzplans, Innerbetriebliche Leistungsverrechnungen, Vor- und Nachkalkulation von Investitionen und Baumaßnahmen. Systematik von Betriebs- und Qualitätskennzahlen, Unternehmensspezifische Abweichungen und Besonderheiten, Kriterien der Anreizregulierung, Verfolgung und Nachhalten von Betriebs- und Qualitätskennzahlen, Vergleich mit konkurrierenden Unternehmen.</p> <p><b>Einsatz von Dienstleistern</b> Auswahl und Präqualifikation von Dienstleistern und Lieferanten, Ausschreibung und Vergabe von Leistungen und Lieferungen, öffentliche, beschränkte und europäische Ausschreibungen, Überwachung und Kontrolle der Dienstleister, Umsetzung der Baustellenverordnung (SiGeKo-Pflichten), Lieferantenbewertungssystem, Einführung in die VOB und HOAI.</p>								
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung mit integrierten Übungen in seminaristischer Form, Rechnerübungen in der Gruppe								
Voraussetzungen für die Vergabe von LP:	Erfolgreiches Absolvieren der Prüfung								
Teilnahmevoraussetzungen:	Kenntnis des Stoffes der Grund- und Fachmodule der Lehrgebiete Gas und Wasser sowie Elektrotechnik								
Zuordnung zum Themengebiet:	Vertiefungswissen Technische Führungskraft								
Verwendbarkeit im Studium:	Pflichtmodul für alle Lehrgebiete								
Literatur:	Siehe <i>Anmerkung zur Literatur für die Vertiefungsmodule</i> (Seite 35)								

	Aktuelle Literaturhinweise werden zu Beginn der Lehrveranstaltungen bekanntgegeben. Skripte sowie weitere aktuelle Informationen, Übungsaufgaben, Hinweise zu den Klausuren etc. sind auf den Webseiten der Dozenten bzw. auf deren Seiten in der jeweiligen e-Learning-Plattform (StudIP, Moodle) im Intranet der Hochschule zu finden...
--	--

## 2.5.7 Ingenieurpraktische Tätigkeit

Ingenieurpraktische Tätigkeit							Modulkürzel	V 4	5 LP	
Modulverantwortliche:	EnBW Akademie		Ostfalia			FH Trier				
	Prof. Dr. Dehli, Prof. Dr. Schmitt		Prof. Dr. Lendt			Prof. Dr. Schlich, Prof. Dr. Fromm, Prof. Dr. Wilhelm				
Ausbildungsziel:	Die Studierenden sollen erworbenes Wissen ganzheitlich im versorgungswirtschaftlichen Kontext anwenden können.									
Dozenten:	<b>Bezeichnung</b>		<b>Dozent/in</b>							
	Projekt im Praxisverbund		EnBW Akademie		Ostfalia			FH Trier		
Lehrveranstaltungen, Semesterlage, Umfang, Leistungspunkte und Prüfungsformen:	<b>Bezeichnung</b>		<b>Art</b>	<b>Sem.</b>	<b>Dauer (Sem.)</b>	<b>Häuf. (pro Jahr)</b>	<b>LP</b>	<b>Aufwand (Stunden)</b>		<b>Prüfung</b>
	Projekt im Praxisverbund		Praxisphase	4.	1	1x	5,0	5	145	P
	<b>Summe:</b>						<b>5</b>	<b>5</b>	<b>145</b>	
Lehrinhalte:	<b>Projekt im Praxisverbund</b> Umsetzung von theoretischem Wissen in praxisnahen Anwendungen möglichst aus dem beruflichen Umfeld der/des Studierenden heraus. Entscheidungsfindung und Darlegung der Entscheidungsschritte am Beispiel der gewählten Aufgabenstellung, Abwägung zwischen Aufwand und Nutzen. Berichterstellung in Form einer schriftlichen Arbeit und Präsentation der Ergebnisse in einem mündlichen Vortrag.									
Lehr- und Lernformen:	Praktische Tätigkeit in einem Unternehmen									
Voraussetzungen für die Vergabe von LP:	Erfolgreiches Absolvieren der Prüfung									
Teilnahmevoraussetzungen:	keine									
Zuordnung zum Themengebiet:	Vertiefungswissen Technische Führungskraft									
Verwendbarkeit im Studium:	Pflichtmodul für alle Lehrgebiete									
Literatur:	Siehe <i>Anmerkung zur Literatur für die Vertiefungsmodule</i> (Seite 35) Zusätzliche Literatur wird bekanntgegeben oder ist von den Studierenden selbst zu recherchieren. Weitere aktuelle Informationen sind auf den Webseiten des Dozenten im Intranet der Hochschule zu finden.									

## 2.5.8 Masterarbeit

<b>Masterarbeit</b>				Modulkürzel	V 5	<b>25 LP</b>				
Modulverantwortliche:	EnBW Akademie		Ostfalia		FH Trier					
	Prof. Dr. Dehli, Prof. Dr. Schmitt		Prof. Dr. Kuck		Prof. Dr. Schlich, Prof. Dr. Fromm, Prof. Dr. Wilhelm					
Ausbildungsziel:	Die Studierenden sollen nachweisen, dass sie in der Lage sind, eine komplexe Problemstellung eigenständig zu bearbeiten und einer Lösung zuzuführen.									
Dozenten:	<b>Bezeichnung</b>		<b>Dozent/in</b>							
	Masterarbeit mit Kolloquium		EnBW Akademie		Ostfalia		FH Trier			
Lehrveranstaltungen, Semesterlage, Umfang, Leistungspunkte und Prüfungsformen:	<b>Bezeichnung</b>		<b>Art</b>	<b>Sem.</b>	<b>Dauer (Sem.)</b>	<b>Häuf. (pro Jahr)</b>	<b>LP</b>	<b>Aufwand (Stunden)</b>		<b>Prüfung</b>
	Masterarbeit mit Kolloquium		Praxisphase	4.	1	1x	25,0	Kontakt 10	Selbst. 740	MA
	<b>Summe:</b>						<b>25</b>	<b>10</b>	<b>740</b>	
Lehrinhalte:	<b>Masterarbeit</b> Technisch-wissenschaftliches Arbeiten, eigenständige Projektbearbeitung, Dokumentation und Berichterstellung, Verteidigung der Ergebnisse									
Lehr- und Lernformen:	Praktische Tätigkeit in einem Unternehmen									
Voraussetzungen für die Vergabe von LP:	Erfolgreiches Absolvieren der Prüfung									
Teilnahmevoraussetzungen:	Abgeschlossenes Projekt im Praxisverbund (Modul V7)									
Zuordnung zum Themengebiet:	Vertiefungswissen Technische Führungskraft									
Verwendbarkeit im Studium:	Pflichtmodul für alle Lehrgebiete									
Literatur:	Siehe <i>Anmerkung zur Literatur für die Vertiefungsmodule</i> (Seite 35) Zusätzliche Literatur wird bekanntgegeben oder ist von den Studierenden selbst zu recherchieren. Weiterführende Informationen sind auf den Webseiten des Dozenten im Intranet der Hochschule zu finden.									