
Fakultät für Anlagen, Energie- und Maschinensysteme

Modulhandbuch

Bachelor of Engineering

Rettungsingenieurwesen

mit den Schwerpunkten

Rettungsingenieurwesen

Brandschutzingenieurwesen

Inhalt

1	Studiengangbeschreibung	4
2	Absolvent*innenprofil	4
3	Handlungsfelder	5
4	Studienverlaufsplan tabellarisch	7
5	Studienverlaufsplan schematisch: Rettungsingenieurwesen – Schwerpunkt Rettungsingenieurwesen	9
6	Studienverlaufsplan schematisch: Rettungsingenieurwesen – Schwerpunkt Brandschutzingenieurwesen	10
7	Alternativer Studienverlaufsplan schematisch: Rettungsingenieurwesen – Schwerpunkt Rettungsingenieurwesen	11
8	Alternativer Studienverlaufsplan schematisch: Rettungsingenieurwesen – Schwerpunkt Brandschutzingenieurwesen	12
9	Mobilitätsfenster	13
10	Module.....	14

10.1	Ingenieurmathematik 1.....	14
10.2	Technische Mechanik - Einführung.....	16
10.3	Informatik und Programmieren	18
10.4	Naturwissenschaftliche Grundlagen	20
10.5	Einführung in das Rettungs- und Brandschutzingenieurwesen, Risikomanagement	22
10.6	Ingenieurmathematik 2.....	24
10.7	Elektrotechnische Grundlagen.....	26
10.8	Strömungslehre	28
10.9	Nachhaltige Werkstoffe	30
10.10	Methoden der Risikoanalyse.....	32
10.11	Technische Thermodynamik.....	34
10.12	Grundlagen Staats-, Straf- und Zivilrecht.....	36
10.13	Prozess- und Anlagensicherheit, Sicherheitsanalyse.....	38
10.14	Messtechnik inkl. messtechnischem Projekt.....	41
10.15	Hochschulweites interdisziplinäres Projekt.....	43
10.16	Rescue Data Science.....	45
10.17	Simulationsprogramme Brand- und Personensicherheit.....	47
10.18	Betriebswirtschaftslehre und Rechnungswesen	50
10.19	Wärmeübertragung	52
10.20	Grundlagen Gefahrenabwehr – Führungswissenschaft	54
10.21	Gefahren und Risiken.....	56
10.22	Räumliche Risikoanalyse	58
10.23	Brand- und Verbrennungslehre, Löschmittel	60
10.24	Brandschutz 1.....	62
10.25	Praxisphase inkl. Praxisphasenworkshop.....	65
10.26	Kritische Infrastrukturen und Bevölkerungsschutz.....	67
10.27	Führungsarbeit in der Gefahrenabwehr	69
10.28	Ingenieurtechnische Anwendungen in der Gefahrenabwehr.....	72
10.29	Informations- und Kommunikationstechnik in der Gefahrenabwehr.....	74
10.30	Explosionsschutz.....	76
10.31	Anlagentechnischer und abwehrender Brandschutz	78
10.32	Brandschutz 2.....	80
10.33	Logistik und Managementsysteme	82
10.34	Rettungswesen.....	84
10.35	Betrieblicher Brandschutz und Arbeitssicherheit	86
10.36	Bachelorseminar	88
10.37	Bachelorarbeit mit Kolloquium	90
	Wahlpflichtmodule im Studiengang Bachelor Rettungsingenieurwesen.....	92
10.38	Besondere Rechtsfragen der Gefahrenabwehr und Einsatzrecht.....	93
10.39	Epidemiologische und biologische Gefahren.....	95
10.40	Brandschutz der Gegenwart und Zukunft	97
10.41	Nah- und Fernerkundung für Einsatz und Rettung.....	100
10.42	Psychologie und Ethik.....	102
10.43	Ausgewählte Prozesse und Verfahren der Bau- und Landmaschinentechnik	2105
10.44	Kreislaufwirtschaft und Product Lifecycle Management	107
10.45	Nachhaltige Wärmeverbundsystemplanung	110
10.46	Energiesysteme, Netzinfrastruktur und Energiespeicher	112
11	Modulmatrix.....	114

1 Studiengangbeschreibung

Der Studiengang Rettungsingenieurwesen vermittelt eine interdisziplinäre Ausbildung an der Schnittstelle zwischen Ingenieurwissenschaften, Bevölkerungsschutz und Gefahrenabwehr. Ziel des Studiengangs ist es, qualifizierte Fach- und Führungskräfte auszubilden, die technische und organisatorische Herausforderungen im Bereich Gefahrenabwehr, Risiko- und Krisenmanagement professionell bewältigen können.

Naturkatastrophen und technologische Risiken nehmen zu. Gleichzeitig erfordern die zunehmende Urbanisierung und die Komplexität technischer Infrastrukturen Expert*innen die Risiken einschätzen und Schutzmaßnahmen entwickeln können. Die Nachfrage nach Ingenieur*innen, die in der Lage sind, Krisen und Katastrophenlagen zu analysieren, zu bewältigen und präventive Maßnahmen zu entwickeln, ist größer denn je. Die Integration von neuen Technologien, wie z.B. Künstliche Intelligenz und Robotik, im Kontext des Bevölkerungsschutzes bietet innovative Lösungen, deren Entwicklung und Anwendung spezialisiertes Wissen erfordern.

Ausgangspunkt des Studiums ist eine fundierte ingenieurwissenschaftliche Grundlagenausbildung. Die Studierenden erwerben Kenntnisse in Ingenieurmathematik, Technischer Mechanik, Informatik, Thermodynamik, Elektrotechnik, Wärmeübertragung, Strömungslehre und Mess-technik. Diese Grundlagen sind erforderlich für die ingenieurwissenschaftliche Analyse von Brandverläufen, Explosionsgefahren und technischen Schutzmaßnahmen.

Darauf aufbauend werden schwerpunktspezifische Fachinhalte vermittelt. Dazu zählen unter anderem Brand- und Explosionsschutz, sicherheitstechnische Systeme, Risiko- und Krisenmanagement, der Einsatz digitaler Werkzeuge in der Einsatz- und Ressourcenplanung sowie organisatorische und rechtliche Rahmenbedingungen von Einsätzen. Die fachliche Vertiefung richtet sich nach dem gewählten Schwerpunkt.

Das praxisorientierte Studium verbindet ingenieurwissenschaftliche Methoden mit interdisziplinärem Fachwissen und schafft somit die Grundlage für innovative Lösungsansätze in komplexen Gefahrenlagen. Durch Projektarbeiten, Laborpraktika und Praxisphasen in Kooperation mit Unternehmen und Behörden werden die vermittelten Inhalte vertieft und die Absolvent*innen auf realitätsnahe Herausforderungen vorbereitet.

Absolvent*innen arbeiten je nach Schwerpunkt in Organisationen des Rettungswesens und des Bevölkerungsschutzes, bei Behörden und öffentlichen Einrichtungen oder im Bereich Brandschutz und Arbeitssicherheit. Weitere Tätigkeitsfelder liegen in der Planung und dem Betrieb technischer Systeme und kritischer Infrastrukturen sowie in der Risikoanalyse und Schadensbewertung im Versicherungswesen.

2 Absolvent*innenprofil

- Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, fachliche Probleme unter Anwendung wissenschaftlicher Methoden zu analysieren, zu formulieren und zu lösen. Sie können Wissen anwenden und Problemlösungen im Bevölkerungsschutz erarbeiten oder weiterentwickeln. Sie zeigen dabei eine hohe Handlungskompetenz.
- Absolventinnen und Absolventen ordnen und priorisieren neue Informationen selbstständig, sie dokumentieren die Ergebnisse ihrer Arbeit strukturiert und verständlich und sind in der Lage, die relevanten Zusammenhänge und Schussfolgerungen zu bewerten und ihre Vorgehensweise zu reflektieren.
- Absolventinnen und Absolventen adressieren gesellschaftliche Herausforderungen und tragen im Rahmen ihrer Aufgabenbereiche (Operative Gefahrenabwehr, Vorbeugende Gefahrenabwehr

sowie Sicherheitstechnik) zu deren Lösung bei. Sie erarbeiten innovative Beiträge und Lösungen zu prioritären Zukunftsaufgaben und gestalten soziale Innovationen mit (Digitale Wirtschaft und Gesellschaft, Nachhaltiges Wirtschaften und Energie, Innovative Arbeitswelt, Gesundes Leben, Intelligente Mobilität und Zivile Sicherheit). Konkret haben sie an Prozessen teil, die die zivile Sicherheit erhalten, fördern oder wiederherstellen.

- Absolventinnen und Absolventen organisieren und führen eigenständig Projekte durch, sie arbeiten sowohl einzeln als auch als Mitglied interdisziplinärer Projektgruppen. Sie zeigen Weltoffenheit, Toleranz und sind durch die Internationalität von Forschung und Lehre auf ihre Aufgaben in einer globalisierten Gesellschaft vorbereitet.
- Absolventinnen und Absolventen besitzen ein Verständnis für den interdisziplinären Kontext der Gefahrenabwehr. Sie können verschiedenste Systembestandteile untereinander koordinieren.
- Die Studierenden beherrschen gängige aktuelle digitale Werkzeuge aus dem Bereich der Gefahrenabwehr. Sie können Geoinformationssysteme für räumliche Bewertungen von Risiken, Bedarfen, Kapazitäten und Resilienz nutzen.

3 Handlungsfelder

Die Handlungsfelder des Studiengangs Rettungsingenieurwesen lassen sich in die drei über-geordneten Bereiche „Operative Gefahrenabwehr“, „Vorbeugende Gefahrenabwehr“ sowie „Sicherheitstechnik“ unterteilen. Gemeinsam bilden diese Bereiche alle Themenfelder ab, die für das allgemeine Handlungsfeld „Gefahrenabwehr und Sicherheit“ notwendig sind.



Abbildung 1: Eigenständige Handlungsbereiche von nichtpolizeilicher Gefahrenabwehr und Sicherheit

Planung und Entwicklung von Strategien im Katastrophenschutz, Feuerwehr- und Rettungsdienst (Operative Gefahrenabwehr)

Durch Ihre Kenntnisse in der Gefahrenabwehr entwickeln die Absolvent*innen neue Strategien für den abwehrenden Brandschutz, den Rettungsdienst oder den Katastrophenschutz. Die Kombination einer ingenieurwissenschaftlichen Ausbildung sowie vorhandene Kenntnisse zu Gefahren und deren Wirkungen ermöglichen den Absolvent*innen eine Bewertung von Schutzgütern und Abwehrmaßnahmen. Dementsprechend können sie möglichst effizient mit Risiken umgehen und diese auf ein mögliches Minimum begrenzen, um den Schutz von Menschen sowie ihrem Eigentum zu gewährleisten und wirtschaftliche Schäden zu reduzieren.

Entwicklung und Implementierung von Strategien im Krisenmanagement (Operative Gefahrenabwehr)

Absolvent*innen sind in der Lage, umfassende Konzepte zu entwerfen, die eine schnelle und koordinierte Reaktion auf Krisensituationen ermöglichen. Dabei analysieren sie potenzielle Risiken und Bedrohungen, entwickeln robuste Pläne zur Schadensminderung und stellen sicher, dass alle relevanten Akteure und Ressourcen effizient mobilisiert werden können. Darüber hinaus integrieren sie innovative Technologien und Kommunikationssysteme, um die Effektivität der Krisenbewältigung kontinuierlich zu verbessern und anzupassen.

Risikobewertung und –management (Vorbeugende Gefahrenabwehr)

Die Kombination einer ingenieurwissenschaftlichen Ausbildung sowie vorhandene Kenntnisse zu Gefahren und deren Wirkungen ermöglichen den Absolvent*innen eine Bewertung von Schutzgütern und Abwehrmaßnahmen. Im Bereich des Brand- und Umweltschutzes identifizieren sie mögliche Risiken und entwickeln Maßnahmen, die zu einer Risikominimierung oder zu einer effizienten Bewältigung eines Schadensereignisses führen. Dementsprechend wissen sie, möglichst effizient mit Risiken umzugehen und diese auf ein mögliches Minimum zu begrenzen, um den Schutz von Menschen sowie ihrem Eigentum zu gewährleisten und wirtschaftliche Schäden zu reduzieren.

Sicherheits- und Notfallplanung (Vorbeugende Gefahrenabwehr)

Die Kombination einer ingenieurwissenschaftlichen Ausbildung sowie vorhandene Kenntnisse zu Gefahren und deren Wirkungen ermöglichen den Absolvent*innen eine Bewertung von Schutzgütern und Abwehrmaßnahmen. Im Bereich des Brand- und Umweltschutzes identifizieren sie mögliche Risiken und entwickeln Maßnahmen, die zu einer Risikominimierung oder zu einer effizienten Bewältigung eines Schadensereignisses führen.

Anlagen-, Prozess- und Maschinensicherheit (Sicherheitstechnik)

Um Risiken minimieren zu können, kann es neben organisatorischen Maßnahmen notwendig sein, Auswirkungen naturwissenschaftlich abzuschätzen und entsprechende technische Maßnahmen abzuleiten. Die Auswirkungen von Störfällen in Prozessanlagen oder sonstigen vergleichbaren Einrichtungen werden von den Absolvent*innen des Studiengangs Rettungsingenieurwesen modelliert und berechnet. Sie entwerfen technische Maßnahmen, um Schäden an Anlagen zu vermeiden oder die Auswirkungen von Störfällen zu minimieren.

4 Studienverlaufsplan tabellarisch

Sem.	M-Nr.	Modulbezeichnung	RIW	BIW	Credits
1.					
	9B425	Ingenieurmathematik 1	X	X	6
	9B102	Technische Mechanik - Einführung	X	X	6
	9B107	Informatik und Programmieren	X	X	6
	9B330	Naturwissenschaftliche Grundlagen	X	X	6
	9B400	Einführung in das Rettungs- und Brandschutzingenieurwesen, Risikomanagement	X	X	7,5
2.					
	9B426	Ingenieurmathematik 2	X	X	6
	9B103	Elektrotechnische Grundlagen	X	X	6
	9B108	Strömungslehre	X	X	6
	9B115	Nachhaltige Werkstoffe	X	X	6
	9B401	Methoden der Risikoanalyse	X	X	6
3.					
	9B426	Technische Thermodynamik	X	X	6
	9B402	Grundlagen Staats-, Straf- und Zivilrecht	X	X	6
	9B403	Prozess- und Anlagensicherheit, Sicherheitsanalyse	X	X	6
	9B114	Messtechnik inkl. messtechnischem Projekt	X	X	6
	9B114	Hochschulweites interdisziplinäres Projekt	X	X	1,5
	9B404	Rescue Data Science	X	-	6
	9B405	Simulationsprogramme Brand- und Personensicherheit	-	X	6
4.					
	9B406	Betriebswirtschaftslehre und Rechnungswesen	X	X	6
	9B407	Wärmeübertragung	X	X	6
	9B408	Grundlagen Gefahrenabwehr – Führungswissenschaft	X	X	6
	9B409	Gefahren und Risiken	X	-	6
	9B410	Räumliche Risikoanalyse	X	-	6
	9B411	Brand- und Verbrennungslehre, Löschmittel	-	X	6
	9B412	Brandschutz 1	-	X	6
5.					
	9B413	Praxisphase inkl. Praxisphasenworkshop	X	X	24 + 3

6.					
	9B414	Kritische Infrastrukturen und Bevölkerungsschutz	X	X	6
	9B415	Führungsarbeit in der Gefahrenabwehr	X	-	6
	9B416	Ingenieurtechnische Anwendungen in der Gefahrenabwehr	X	-	6
	9B417	Informations- und Kommunikationstechnik in der Gefahrenabwehr	X	-	6
	9B418	Explosionsschutz	-	X	6
	9B419	Anlagentechnischer und abwehrender Brandschutz	-	X	6
	9B420	Brandschutz 2	-	X	6
	9B45X	Wahlpflichtmodule im Studiengang Bachelor Rettungsingenieurwesen	X	X	6
7.					
	9B421	Logistik und Managementsysteme	X	X	6
	9B422	Rettungswesen	X	-	6
	9B423	Betrieblicher Brandschutz und Arbeitssicherheit	-	X	6
	9B424	Bachelorarbeit mit Kolloquium Bachelorseminar	X	X	18

5 Studienverlaufsplan schematisch: Rettungsingenieurwesen – Schwerpunkt Rettungsingenieurwesen

	1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	5. Semester	6. Semester	7. Semester
Projekt- woche	KickOff Projekt (Teilleistung im Projekt-Modul)		Hochschulweites interdisziplinäres Projekt 1,5 ECTS				
	Ingenieur- mathematik 1 6 ECTS	Ingenieur- mathematik 2 6 ECTS	Technische Thermodynamik 6 ECTS	BWL und Rechnungs- wesen 6 ECTS	Praxisphase inkl. Praxisworkshop (akademisches Mentorat / reflective practitioner) 24 + 3 ECTS	Führungsarbeit in der Gefahrenabwehr 6 ECTS	Logistik und Management- systeme 6 ECTS
	Technische Mechanik – Einführung 6 ECTS	Elektrotechnische Grundlagen 6 ECTS	Grundlagen Staats-, Straf- und Zivilrecht 6 ECTS	Wärmeübertragung 6 ECTS		Ingenieurtechnische Anwendungen in der Gefahrenabwehr 6 ECTS	Rettungswesen 6 ECTS
	Informatik und Programmieren 6 ECTS	Strömungslehre 6 ECTS	Rescue Data Science 6 ECTS	Grundlagen Gefahrenabwehr - Führungswissenschaft 6 ECTS		Informations- und Kommunikationstechnik in der Gefahrenabwehr 6 ECTS	Bachelorseminar 3 ECTS
	Naturwissenschaftliche Grundlagen 6 ECTS	Nachhaltige Werkstoffe 6 ECTS	Prozess- und Anlagensicherheit, Sicherheitsanalyse 6 ECTS	Gefahren und Risiken 6 ECTS		Kritische Infrastrukturen und Bevölkerungsschutz 6 ECTS	Bachelorarbeit mit Kolloquium 15 ECTS
	Einführung in das Rettungs- und Brandschutz- ingenieurwesen, Risikomanagement 7,5 ECTS	Methoden der Risikoanalyse 6 ECTS	Messtechnik inkl. messtechnischem Projekt 6 ECTS	Räumliche Risiko- analyse 6 ECTS		Wahlpflichtmodul 6 ECTS	
Legende:	<ul style="list-style-type: none"> Grundlagentrail Profiltrail Digitaler Trail Projekttrail Schwerpunkt RIW 						

6 Studienverlaufsplan schematisch: Rettungsingenieurwesen – Schwerpunkt Brandschutzingenieurwesen

	1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	5. Semester	6. Semester	7. Semester
Projekt- woche	KickOff Projekt (Teilleistung im Projekt-Modul)		Hochschulweites Interdisziplinäres Projekt 1,5 ECTS				
	Ingenieur- mathematik 1 6 ECTS	Ingenieur- mathematik 2 6 ECTS	Technische Thermodynamik 6 ECTS	BWL und Rechnungs- wesen 6 ECTS	Praxisphase inkl. Praxisworkshop (akademisches Mentorat / reflective practitioner) 24 + 3 ECTS	Explosionsschutz 6 ECTS	Logistik und Management- systeme 6 ECTS
	Technische Mechanik – Einführung 6 ECTS	Elektrotechnische Grundlagen 6 ECTS	Grundlagen Staats-, Straf- und Zivilrecht 6 ECTS	Wärmeübertragung 6 ECTS		Anlagentechnischer und abwehrender Brandschutz 6 ECTS	Betrieblicher Brandschutz und Arbeitssicherheit 6 ECTS
	Informatik und Programmieren 6 ECTS	Strömungslehre 6 ECTS	Simulationsprogramme Brand- und Personensicherheit 6 ECTS	Grundlagen Gefahrenabwehr - Führungswissenschaft 6 ECTS		Brandschutz 2 6 ECTS	Bachelorseminar 3 ECTS
	Naturwissenschaftliche Grundlagen 6 ECTS	Nachhaltige Werkstoffe 6 ECTS	Prozess- und Anlagensicherheit, Sicherheitsanalyse 6 ECTS	Brand- und Verbrennungslehre, Löschmittel 6 ECTS		Kritische Infrastrukturen und Bevölkerungsschutz 6 ECTS	Bachelorarbeit mit Kolloquium 15 ECTS
	Einführung in das Rettungs- und Brandschutz- ingenieurwesen, Risikomanagement 7,5 ECTS	Methoden der Risikoanalyse 6 ECTS	Messtechnik inkl. messtechnischem Projekt 6 ECTS	Brandschutz 1 6 ECTS		Wahlpflichtmodul 6 ECTS	

Legende:

Grundlagentrail
Profiltrail
Digitaler Trail
Projekttrail
Schwerpunkt BIW

7 Alternativer Studienverlaufsplan schematisch: Rettungsingenieurwesen – Schwerpunkt Rettungsingenieurwesen

1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	5. Semester	6. Semester	7. Semester	8. Semester	9. Semester	10. Semester
KickOff Projekt (Teilleistung im Projekt-Modul)		Hochschulweites interdisziplinäres Projekt 1,5 ECTS							
Ingenieur-mathematik 1 6 ECTS	Ingenieur-mathematik 2 6 ECTS	Technische Thermodynamik 6 ECTS	Elektrotechnische Grundlagen 6 ECTS	Logistik und Managementsysteme 6 ECTS	Kritische Infrastrukturen und Bevölkerungsschutz 6 ECTS	Praxisphase inkl. Praxisworkshop (akademisches Mentorat / reflective practitioner) 24 + 3 ECTS	BWL und Rechnungswesen 6 ECTS	Wahlpflichtmodul 6 ECTS	Bachelorseminar 3 ECTS
Technische Mechanik – Einführung 6 ECTS	Strömungslehre 6 ECTS	Prozess- und Anlagensicherheit, Sicherheitsanalyse 6 ECTS	Nachhaltige Werkstoffe 6 ECTS	Rescue Data Science 6 ECTS	Ingenieurtechnische Anwendungen in der Gefahrenabwehr 6 ECTS		Informations- und Kommunikationstechnik in der Gefahrenabwehr 6 ECTS	Rettungswesen 6 ECTS	Bachelorarbeit mit Kolloquium 15 ECTS
Informatik und Programmieren 6 ECTS	Methoden der Risikoanalyse 6 ECTS	Naturwissenschaftliche Grundlagen 6 ECTS	Grundlagen Gefahrenabwehr - Führungswissenschaft 6 ECTS	Grundlagen Staats-, Straf- und Zivilrecht 6 ECTS	Gefahren und Risiken 6 ECTS		Führungsarbeit in der Gefahrenabwehr 6 ECTS		
Einführung in das Rettungs- und Brandschutzingenieurwesen, Risikomanagement 7,5 ECTS		Messtechnik inkl. messtechnischem Projekt 6 ECTS	Wärmeübertragung 6 ECTS		Räumliche Risikoanalyse 6 ECTS				

Legende:

- Grundlagentrail
- Profiltrail
- Digitaler Trail
- Projekttrail
- Schwerpunkt RIW

8 Alternativer Studienverlaufsplan schematisch: Rettungsingenieurwesen – Schwerpunkt Brandschutzingenieurwesen

1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	5. Semester	6. Semester	7. Semester	8. Semester	9. Semester	10. Semester
KickOff Projekt (Teilleistung im Projekt-Modul)		Hochschulweites interdisziplinäres Projekt 1,5 ECTS							
Ingenieur-mathematik 1 6 ECTS	Ingenieur-mathematik 2 6 ECTS	Technische Thermo-dynamik 6 ECTS	Elektro-technische Grundlagen 6 ECTS	Logistik und Management-systeme 6 ECTS	Kritische Infrastrukturen und Bevölkerungsschutz 6 ECTS	Praxisphase inkl. Praxisworkshop (akademisches Mentorat / reflective practitioner) 24 + 3 ECTS	BWL und Rechnungs-wesen 6 ECTS	Wahlpflicht-modul 6 ECTS	Bachelor-seminar 3 ECTS
Technische Mechanik – Einführung 6 ECTS	Strömungs-lehre 6 ECTS	Prozess- und Anlagensicherheit, Sicherheitsanalyse 6 ECTS	Nachhaltige Werkstoffe 6 ECTS	Simulations-programme Brand- und Personen-sicherheit 6 ECTS	Brand- und Verbrennungs-lehre, Löschmittel 6 ECTS		Anlagentechnischer und abwehrender Brandschutz 6 ECTS	Betrieblicher Brandschutz und Arbeitssicherheit 6 ECTS	Bachelor-arbeit mit Kolloquium 15 ECTS
Informatik und Programmieren 6 ECTS	Methoden der Risikoanalyse 6 ECTS	Naturwissen-schaftliche Grundlagen 6 ECTS	Grundlagen Gefahrenabwehr - Führungs-wissenschaft 6 ECTS	Grundlagen Staats-, Straf- und Zivilrecht 6 ECTS	Explosions-schutz 6 ECTS		Brandschutz 2 6 ECTS		
Einführung in das Rettungs- und Brandschutzingenieur-wesen, Risiko-management 7,5 ECTS		Messtechnik inkl. messtechnischem Projekt 6 ECTS	Wärme-übertragung 6 ECTS		Brandschutz 1 6 ECTS				

Legende:

- Grundlagentrail
- Profiltrail
- Digitaler Trail
- Projekttrail
- Schwerpunkt BIW

9 Mobilitätsfenster

Im Rahmen des Studiums kann ein Auslandsaufenthalt entweder als Auslandssemester oder als im Ausland absolvierte Praxisphase realisiert werden.

In Bachelorstudiengängen wird ein Auslandsaufenthalt in der Regel ab dem 4. Semester empfohlen, da zu diesem Zeitpunkt die notwendigen fachlichen Grundlagen gelegt sind und sich der Aufenthalt gut in den weiteren Studienverlauf integrieren lässt. In Masterstudiengängen ist ein Auslandsaufenthalt aufgrund der meist flexibleren Studienstruktur grundsätzlich in jedem Semester möglich.

Die Fakultät verfügt über verschiedene internationale Aktivitäten und Kooperationen. Zentrale Informationen zum Themenfeld Internationales, einschließlich Ansprechpartnern der Fakultät, sind auf folgender Webseite der Fakultät abrufbar (https://www.th-koeln.de/anlagen-energie-und-maschinensysteme/internationales_46464.php).

Eine Übersicht der bestehenden Partnerhochschulen der TH Köln, findet sich auf der zentralen Seite zu den Partnerhochschulen (https://www.th-koeln.de/internationales/partnerhochschulen_2031.php).

Darüber hinaus stellt das Hochschulreferat Internationale Angelegenheiten umfassende Informationen für Outgoing-Studierende bereit, unter anderem zu Finanzierung und Stipendien, Vorbereitung sowie internationalen Programmen (https://www.th-koeln.de/internationales/outgoings_1985.php).

10 Module

10.1 Ingenieurmathematik 1

Modulnummer:	9B425								
Art des Moduls:	Pflichtmodul								
ECTS credits:	6								
Sprache:	Deutsch								
Dauer des Moduls:	Einsemestrig								
Empfohlenes Studiensemester:	B1								
Häufigkeit des Angebots:	Wintersemester								
Modulverantwortliche*:	Prof. Dr.-Ing. Ompe Aimé Mudimu								
Dozierende:	Prof. Dr.-Ing. Ompe Aimé Mudimu								
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden beherrschen den Umgang mit und die Auswertung von wesentlichen Funktionen einer Veränderlichen. Sie lösen Gleichungen und Gleichungssysteme sowie Ungleichungen und Ungleichungssysteme und interpretieren die resultierenden Ergebnisse. Sie beherrschen die wesentlichen Differentiationsregeln und –verfahren einschließlich deren Anwendungen. Sie verstehen die Grundlagen der Integralrechnung und wenden diese für die Berechnung bestimmter und unbestimmter Integrale an.</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • verfügen über ein sicheres Wissen und Verständnis im technischen, mathematischen und naturwissenschaftlichen Bereich, • wenden mathematische, ingenieurwissenschaftliche und naturwissenschaftliche Grundlagen an. 								
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Gleichungen, Binomischer Lehrsatz, Ungleichungen, Ungleichungssysteme • Funktionen und Kurven: Definition und Darstellung, Funktionseigenschaften, Grenzwerte, Polynomfunktionen, gebrochenrationale Funktionen, Umkehrfunktionen, Potenz- und Wurzelfunktionen, Trigonometrische Funktionen, Arkusfunktionen, Exponentialfunktionen, Logarithmusfunktionen, Hyperbel- und Areafunktionen • Einführung in die Differentialrechnung: Tangentenproblem, Ableitungsregeln Faktor-, Summen-, Produkt-, Quotienten- und Kettenregel, Ableitung von Umkehrfunktionen), Höhere Ableitungen, Anwendungen, Extremwerte, Wende- und Sattelpunkte • Einführung in die Integralrechnung: Bestimmtes – unbestimmtes Integral, Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung, Grund- oder Stammintegrale, Integrationsmethoden (Substitution, partielle Integration), Anwendungen 								
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Übung								
Prüfungsformen:	Klausur (100%)								
Workload (30 Std. \triangleq 1 ECTS credit):	<table> <tr> <td>180 Std./6 Credits</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td>120 Std.</td> </tr> </table>	180 Std./6 Credits		Vorlesung	30 Std.	Übung	30 Std.	Vor- und Nachbereitung	120 Std.
180 Std./6 Credits									
Vorlesung	30 Std.								
Übung	30 Std.								
Vor- und Nachbereitung	120 Std.								
Präsenzzeit:	60 Std.								
Selbststudium:	120 Std.								
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine								
Zwingende Voraussetzungen:	Keine								
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • GEORGI, K. ET AL. (2006): Mathematik-Vorkurs, Übungs- und Arbeitsbuch für Studienanfänger, 6. Aufl.; Stuttgart Leipzig: B.G Teubner Verlagsgesellschaft 								

	<ul style="list-style-type: none"> • PAPULA, L. (2001): Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1, 10. Aufl.; Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag • PAPULA, L. (2004): Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Anwendungsbeispiele, 5. Aufl.; Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag • PREUS, W., WENISCH, G. (2003): Lehr- und Übungsbuch Mathematik 1: Grundlagen - Funktionen – Trigonometrie, 2. Aufl.; Leipzig: Fachbuchverlag Leipzig
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Keine
Besonderheiten:	Keine
Letzte Aktualisierung	22.07.2025

10.2 Technische Mechanik - Einführung

Modulnummer:	9B102
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	6
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	Einsemestrig
Empfohlenes Studiensemester:	B1
Häufigkeit des Angebots:	Wintersemester (V+Ü/Tutorium + FC) / Sommersemester (Ü/Tutorium + FC)
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Stefan Benke
Dozierende:	Prof. Dr.-Ing. Stefan Benke und Team
Learning Outcome:	<p>Dieses Modul bietet eine grundlegende Einführung in die Prinzipien der Technischen Mechanik. Es behandelt die fundamentale mechanische Modellbildung, also die Abstraktion realer Systeme in vereinfachte Modelle, die den physikalischen Gesetzen zugänglich sind. Kerninhalte sind die Definition und Anwendung von Kräften und Momenten, die Analyse von Systemen im Gleichgewicht sowie die Berechnung von Auflagerreaktionen und Reibkräften. Reibung. Über die Schnittgrößen als innere Kräfte und Momente wird ein Einstieg in die Festigkeitslehre eingeleitet und verschiedene Belastungsarten behandelt. Studierende erlernen die Berechnung von Spannungen in Stäben und Balken und erhalten abschließend einen Überblick über die Kinetik, die sich mit der Bewegung von Körpern unter dem Einfluss von Kräften beschäftigt. Ziel des Moduls ist es, den Studierenden ein fundiertes Verständnis der grundlegenden Prinzipien der Mechanik zu vermitteln. Sie sollen in die Lage versetzt werden, einfache technische Probleme mechanisch zu analysieren, d.h. zu vereinfachen, zu modellieren und mathematisch zu formulieren. Die erworbenen Kenntnisse befähigen die Studierenden, statische und einfache dynamische Systeme zu modellieren und zu berechnen.</p> <p>Dieses Modul schafft die analytischen und Problemlösungsfähigkeiten, die notwendig sind, um sichere, effiziente und zuverlässige technische Lösungen zu entwickeln und einfache mechanische Systeme zu berechnen.</p>
Modulinhalte:	<p>Statik (ca. 40%)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe der Mechanik: Schnittprinzip, Modellbildung, Kraftbegriff • Ebene, zentrale Kraftgruppen • Ebene, allgemeine Kraftgruppen, Begriff des Moments in der Ebene • Gleichgewichtsbedingungen starrer Körper in Ebene • Haftreibung und Seilreibung • Schnittgrößen in ebenen Tragwerken unter Punkt- und Streckenlasten <p>Festigkeitslehre (ca 30%)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Belastungsarten und Spannungsbegriff • Elastisches Werkstoffmodell bei einachsiger Belastung • Berechnung von Normalspannungen in Stäben und Balken <p>Kinematik und Kinetik (30%):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kinematik ebener Bewegungen • dynamisches Kräftegleichgewicht in der Ebene • Arbeit, Energie und Leistung
Lehr- und Lernmethoden:	<p>Die Vorlesung ist eine Großveranstaltung, in der aktivierende Lehrmethoden eingesetzt werden und mit Hilfe von Anwendungsbeispielen der Einstieg in ein neues Themengebiet ermöglicht wird. Die Vorlesung ist auch online als Flipped Classroom Modul im ILU verfügbar. Die Lösung von weiteren Anwendungsbeispielen wird in Übungen und Videos im ILU vorgestellt. Zum Training der Lösungsmethodik werden semesterbegleitend Tutorien angeboten. Eine selbstständige Lösung der Übungsaufgaben ist unabdingbar. Materialien zur Vor- und Nachbereitung (Vorlesungsmaterialien, Übungsaufgaben, Videos</p>

	der Vorlesung und Übungsaufgaben, alte Klausuren) befinden sich online in ILU. Als Selbstlernkontrolle werden online Tests und alte Klausuren im ILU angeboten.
Prüfungsformen:	Klausur (100%)
Workload (30 Std. \cong 1 ECTS credit):	180 Std./6 Credits Vorlesung 30 Std. Selbststudium mit Übungen und Tutorien 150 Std.
Präsenzzeit:	30 Std.
Selbststudium:	150 Std.
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine
Zwingende Voraussetzungen:	Keine
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Benke, S. (2025): Einführung in die Technische Mechanik. Online/ILU • Gross, D. et al. (2019): Technische Mechanik 1 – Statik; Wiesbaden: Springer • Hibbeler, R. C. (2012): Technische Mechanik 1 – Statik; 12. Aufl.; München: Pearson Studium
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Energie- und Gebäudetechnik, Bachelor Erneuerbare Energien, Bachelor Maschinenbau
Besonderheiten:	Keine
Letzte Aktualisierung:	29.05.2025

10.3 Informatik und Programmieren

Modulnummer:	9B107											
Art des Moduls:	Pflichtmodul											
ECTS credits:	6											
Sprache:	Deutsch											
Dauer des Moduls:	Einsemestrig											
Empfohlenes Studiensemester:	B1											
Häufigkeit des Angebots:	Winter- und Sommersemester											
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Henning Hallmann											
Dozierende:	Prof. Dr.-Ing. Henning Hallmann											
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden können mit Softwareprogrammen ingenieurmäßige Zusammenhänge für die Realisierung praxisnaher Aufgabenstellungen der Produktentwicklung abbilden und entsprechende Algorithmen erstellen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • indem sie Methoden der Softwareentwicklung kennen, nennen und nutzen, Algorithmen entwickeln und programmieren, Funktionen und Prozeduren erstellen, die Möglichkeiten einer Programmierungsumgebung nutzen, • indem sie derartige Applikationen auf Basis einer modernen und verbreiteten Programmiersprache entwerfen und realisieren und dabei die vorgestellten Grundelemente der Programmiersprache verwenden sowie Prinzipien der Informationsabbildung und -speicherung, insbesondere von numerischen Werten, berücksichtigen. <p>um wiederkehrende Prozesse in der Produktentwicklung wahrzunehmen, zu unterstützen, zu automatisieren und diese übersichtlicher und effektiver zu gestalten.</p>											
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • rechnerinterne Informationsabbildung (Ganzzahldarstellung, Gleitkommadarstellung, Textdarstellung) und deren Auswirkung. • Entwurf und Darstellung von Algorithmen (z.B. Programmablaufpläne, Struktogramme) • grafische Darstellungsformen (Struktogramme und/oder Programmablaufpläne) • Merkmale einer modernen Programmiersprache (Datentypen, Variablen, Programmsteuerung durch Schleifen und bedingte Anweisungen, Funktionen, Objektorientierung (Klassen)). • Funktionen und Prozeduren entwerfen und implementieren • Debugging • Programmierungsumgebung kennen und anwenden (Projekte erstellen, Programme debuggen, Programme testen, ggf. Projektversionen verwalten) 											
Lehr- und Lernmethoden:	<p>Die Vorlesung dient der Besprechung der Grundlagen, die anhand von Beispielen veranschaulicht werden. In den Praktika erfolgt das Lernen der Bedienung der notwendigen Softwarekomponenten sowie die Anwendung der Modulinhalte anhand von Beispielen. Darauf aufbauend erfolgt eine Bearbeitung eines Kleinprogrammierprojektes in Kleinstgruppen. Während des Projektteils wird die begleitende Betreuung und Hilfestellung bei individuellen Fragestellungen durch eine Projektbegleitung sichergestellt.</p>											
Prüfungsformen:	Testat/Zwischentestat oder mündliche Prüfung (100%)											
Workload (30 Std. $\hat{=}$ 1 ECTS credit):	<table border="0"> <tr> <td>180 Std./6 Credits</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>20 Std.</td> </tr> <tr> <td>Praktikum</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Projektarbeit</td> <td>40 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td>90 Std.</td> </tr> </table>		180 Std./6 Credits		Vorlesung	20 Std.	Praktikum	30 Std.	Projektarbeit	40 Std.	Vor- und Nachbereitung	90 Std.
180 Std./6 Credits												
Vorlesung	20 Std.											
Praktikum	30 Std.											
Projektarbeit	40 Std.											
Vor- und Nachbereitung	90 Std.											
Präsenzzeit:	50 Std.											
Selbststudium:	130 Std.											
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine											

Zwingende Voraussetzungen:	Keine
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none">• Steyer, Ralph, Programmierung – Grundlagen mit Beispielen in Python, Herdt-Verlag 2023• Steyer, Ralph, Programmierung in Python, Springer-Verlag 2024
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Maschinenbau
Besonderheiten:	Keine
Letzte Aktualisierung:	30.06.2025

10.4 Naturwissenschaftliche Grundlagen

Modulnummer:	9B330
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	6
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	Einsemestrig
Empfohlenes Studiensemester:	B1
Häufigkeit des Angebots:	Wintersemester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Tim Schubert
Dozierende:	Prof. Dr.-Ing. Tim Schubert, Prof. Dr.-Ing. Frank Rögner
Learning Outcome:	<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage...:</p> <p>Chemisches Grundverständnis:</p> <ul style="list-style-type: none"> • stöchiometrische Beziehungen einfacher chemischer Reaktionen zu formulieren und darauf basierende Berechnungen durchzuführen, • qualitative Stoffeigenschaften wie Molekulargewicht, Flüchtigkeit, Polarität und Reaktivität zu beschreiben und diese innerhalb homologer Reihen zu vergleichen und einzuordnen, • Struktur- und Reaktionsmodelle zu nutzen, um Konnektivitäten chemischer Verbindungen sowie deren Änderungen im Reaktionsverlauf zu analysieren. <p>Physikalisch-technische Grundlagen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zentrale physikalische Konzepte wie Energie- und Stoffströme, Zustandsgrößen, Phasengleichgewichte und Transportvorgänge zu erklären und auf technische Prozesse anzuwenden, • physikalische, chemische und ausgewählte biologische Grundlagen zur Beschreibung und Analyse technischer Umwandlungsprozesse in Apparaten und Reaktoren heranzuziehen. <p>Systemanalyse und Bewertung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • verfahrenstechnische Systeme hinsichtlich ihrer stofflichen und energetischen Zusammenhänge zu analysieren, • Reaktionen und Prozesse auf Basis von Eigenschaftsmodellen, stöchiometrischen Gleichungen und physikalisch-technischen Prinzipien nachvollziehbar zu erklären, technische Anwendungen unter Berücksichtigung der Grundlagen sicher und sachgerecht zu bewerten.
Modulinhalte:	<p>Grundlagen der allgemeinen, anorganischen, organischen und physikalischen Chemie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elemente, Molbegriff, chemische Verbindungen • Nomenklatur chemischer Verbindungen • Periodensystem und periodische Eigenschaften • Elektronegativität und chemische Bindung • Aggregatzustände, Phasenbegriff, Stoffgemische, Gehaltsangaben • Reaktionsgleichungen, stöchiometrisches Rechnen • Chemisches Gleichgewicht und Massenwirkungsgesetz • Löslichkeitsprodukte, elektrolytische Dissoziation • Ionenprodukt des Wassers, pH-Wert • Säure-Base-Reaktionen • Redox-Reaktionen; technische Oxidations- und Verbrennungsprozesse in einfachen Reaktoren • Stoffklassen der organischen Chemie: Kohlenwasserstoffe, Verbindungen mit einwertigen funktionellen Gruppen • Einfache elektrochemische Prozesse • Interpretation von Sicherheitsdatenblättern

10.5 Einführung in das Rettungs- und Brandschutzingenieurwesen, Risikomanagement

Modulnummer:	9B400
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	7,5
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	Einsemestrig
Empfohlenes Studiensemester:	B1
Häufigkeit des Angebots:	Wintersemester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Alexander Fekete
Dozierende:	Prof. Dr.-Ing. Alexander Fekete
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden verstehen und benennen die Grundlagen und das Gesamtbild des Studiengangs Rettungsingenieurwesen mit seinen Spezialisierungsrichtungen und erkennen die Einbettung in die Sicherheitsforschung und ihre Anwendung.</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • bestimmen und ermitteln Berufsbilder sowie beteiligte wissenschaftliche Disziplinen und ordnen ihre zukünftigen Arbeitsfelder ein, • entwickeln ein systematisches und integratives Verständnis der komplexen Anforderungen, Prozesse und Zusammenhänge der Probleme, Lösungen und beteiligten Akteure, • identifizieren verschiedene Grundtypen und Skalen von Notfällen, Krisen und Katastrophen, sowie Projektmanagementdenkweisen und -ablaufmodelle, • legen die grundlegenden professionellen und organisatorischen Grundlagen dar, um selbstständig die Inhalte zu lernen und über alle Semester hinweg zu verknüpfen. • können verschiedene Lern- und Arbeitsstrategien sowie wissenschaftliche Herangehensweisen kontextgerecht auf die Erstellung einer wissenschaftlichen Arbeit anwenden <p>Womit</p> <ul style="list-style-type: none"> • Literatur- und Fachinformationsrecherche, • Akteursidentifizierung, Kompetenzen • Einordnung inter- und transdisziplinäre Fähigkeiten und Lücken • Ausarbeitung wissenschaftlicher Texte <p>Wozu</p> <ul style="list-style-type: none"> • Überblicksverständnis über den Studiengang, Berufsbilder • Kompetenzeinschätzung und Entwicklung • Problemerkennung und zugehörige Quellen und deren Grenzen • Konzipieren und Durchführung von tragfähigen Facharbeiten mit wissenschaftlichem Anspruch
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Grundverständnis des Studiums Rettungsingenieurwesen, der Gemeinsamkeiten und Unterschiede der Spezialisierungen Brandschutz und Risikomanagement • Interdisziplinärer Überblick über lokale, nationale und internationale Akteure und Berufsbilder des Rettungs-, Sicherheits-, Brandschutz-, und Gefahrenabwehrwesens, des Risikomanagements und des Bevölkerungsschutzes • Typen von Notfällen, Krisen, Katastrophen und Eskalationsstufen, Grundlagen von Gefahren und Einwirkungen legen die grundlegenden professionellen und organisatorischen Grundlagen dar, um selbstständig die Inhalte zu lernen und über alle Semester hinweg zu verknüpfen. • Formale Kriterien und inhaltliche Bestandteile einer wissenschaftlichen Dokumentation • Zitierwürdigkeit, Zitierfähigkeit von Quellen

	<ul style="list-style-type: none"> • Lern- und Arbeitsstrategien • Projektmanagement, und Projektorganisation 								
Lehr- und Lernmethoden:	Impulsvorträge und Feedbackgespräche Eigenrecherchen der Studierenden, Welt Café/ Gruppendiskussionen, Einladung von Experten aus diversen Berufssparten								
Prüfungsformen:	Hausarbeit (100%)								
Workload (30 Std. $\hat{=}$ 1 ECTS credit):	<table> <tr> <td>225 Std./7,5 Credits</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Impulsvorträge</td> <td>60 Std.</td> </tr> <tr> <td>Feedbackgespräche</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td>135 Std.</td> </tr> </table>	225 Std./7,5 Credits		Impulsvorträge	60 Std.	Feedbackgespräche	30 Std.	Vor- und Nachbereitung	135 Std.
225 Std./7,5 Credits									
Impulsvorträge	60 Std.								
Feedbackgespräche	30 Std.								
Vor- und Nachbereitung	135 Std.								
Präsenzzeit:	90 Std.								
Selbststudium:	135 Std.								
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine								
Zwingende Voraussetzungen:	Keine								
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Ellebrecht, Nils 2020 Organisierte Rettung: Studien zur Soziologie des Notfalls, Springer VS, ISBN 978-3658301613 • Goersch H., Kling, A. 2024 Kompetent und rechtssicher handeln: Einführung in den Bevölkerungsschutz. Walhalla Fachbuchreihe - Band 1. ISBN: 978-3-8029-6199-1 • Karutz, H.; W. Geier; and T. Mitschke. 2016. <i>Bevölkerungsschutz. Notfallvorsorge und Krisenmanagement in Theorie und Praxis</i>. Berlin, Heidelberg: Springer. • Lauwe, P. 2018. Integriertes Risikomanagement: Ein strategischer Ansatz für eine intensive Zusammenarbeit im Bevölkerungsschutz. <i>Bevölkerungsschutz</i> 3:2-5. • Sefrin, P.; A. Händlmeyer; T. Stadler; and W. Kast. 2021. Erfahrungen zur Gewalt gegen Rettungskräfte—aus der Sicht des DRK. <i>Der Notarzt</i> 37:S1-S19. • Stephan, C.; J. Bäumer; C. Norf; and A. Fekete. 2018. Forschung und Lehre am Institut für Rettungsingenieurwesen und Gefahrenabwehr. Beiträge aus Forschungsprojekten sowie Perspektiven von Lehrenden und Studierenden. <i>Integrative Risk and Security Research</i> 1/2018, 94. • Esselborn-Krumbiegel, H. 2017 Richtig wissenschaftlich schreiben, Wissenschaftssprache in Regeln und Übungen, 2. Aufl., Paderborn: Schöningh. ISBN: 9783825247324 • Esselborn-Krumbiegel, H. 2006 Leichter lernen: Strategien für Prüfung und Examen, 2. Aufl., Paderborn: Schöningh. ISBN: 9783825227555 • Kraus, O. E. (Hrsg.) 2010 Managementwissen für Naturwissenschaftler und Ingenieure: Leitfaden für die Berufspraxis, 2. Aufl., Berlin, Heidelberg: Springer Verlag. ISBN: 978-3-540-69244-7 • Theuerkauf, J. 2012 Schreiben im Ingenieurstudium, Paderborn: Schöningh. ISBN: 9783825236441 • Weber, D. 2021 Die erfolgreiche Abschlussarbeit für Dummies, 4. Aufl., Weinheim: Wiley-VCH. ISBN: 978-3-527-71877-1 								
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Keine								
Besonderheiten:	Keine								
Letzte Aktualisierung:	12.05.2025								

10.6 Ingenieurmathematik 2

Modulnummer:	9B426									
Art des Moduls:	Pflichtmodul									
ECTS credits:	6									
Sprache:	Deutsch									
Dauer des Moduls:	Einsemestrig									
Empfohlenes Studiensemester:	B2									
Häufigkeit des Angebots:	Sommersemester									
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Ompe Aimé Mudimu									
Dozierende:	Dr. pol. Chong Dae Kim									
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden lösen basierend auf den in Ingenieurmathematik 1 erworbenen Kompetenzen – für sie teils strukturell bekannte und teils neue – mathematische Problemstellungen mit mathematischen Techniken und Strategien, welche jeweils für die im Abschnitt Modulinhalte genannten Themenbereiche charakteristisch sind, indem sie geeignete mathematische Techniken und Strategien auswählen und anwenden, Fragestellungen, Lösungswege und Ergebnisse mathematisch korrekt darstellen, Zusammenhänge nachvollziehbar begründen und Ergebnisse bewerten, um ihr Argumentieren, Abstrahieren und Hinterfragen von Sachverhalten zu schärfen sowie in weiterführenden Modulen ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen mit mathematischen Werkzeugen zu analysieren und zu modellieren.</p>									
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Funktionen mehrerer Veränderlicher • Anwendungen der Mehrfachintegrale: Geometrische und technische Anwendungen (Volumen, Schwerpunkte und Massenträgheitsmoment) • gewöhnliche und partielle Differentialgleichungen • Wahrscheinlichkeitsrechnung mit Anwendung in der Probabilistik (probabilistische Sicherheitsanalyse und Zuverlässigkeit von Systemen) • Statistik: Häufigkeits- und Verteilungsfunktion einer Stichprobe, Darstellung Summen- und Dichteverteilung, Kennwerte und Maßzahlen einer Stichprobe, spezielle Verteilungen (Gauß-, Poisson-, Binomial-, Exponential-, Weibull-, log-, norm.- und RRSB-Verteilung), Feinheitsmerkmale, statistische Momente, Stichprobenverteilungen, Vertrauensintervalle • Fehler und Ausgleichsrechnung 									
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung Übung									
Prüfungsformen:	Klausur (100%)									
Workload (30 Std. \triangleq 1 ECTS credit):	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">180 Std./6 Credits</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vorlesung</td> <td style="text-align: right;">30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td style="text-align: right;">30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td style="text-align: right;">120 Std.</td> </tr> </table>		180 Std./6 Credits		Vorlesung	30 Std.	Übung	30 Std.	Vor- und Nachbereitung	120 Std.
180 Std./6 Credits										
Vorlesung	30 Std.									
Übung	30 Std.									
Vor- und Nachbereitung	120 Std.									
Präsenzzeit:	60 Std.									
Selbststudium:	120 Std.									
Empfohlene Voraussetzungen:	Modul „Ingenieurmathematik 1“, Semester B1									
Zwingende Voraussetzungen:	Keine									
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Arens, T. et al. (2015): Mathematik; Berlin, Heidelberg: Springer Spektrum • Koch, J., Stämpfle, M. (2015): Mathematik für das Ingenieurstudium; 3. Aufl.; München: Carl Hanser Verlag • Papula, L. (2014): Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1; 14. Aufl.; Wiesbaden: Springer Vieweg 									

- Papula, L. (2015): Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 2; 14. Aufl.; Wiesbaden: Springer Vieweg
- Papula, L. (2016): Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 3; 7. Aufl.; Wiesbaden: Springer Vieweg
- Papula, L. (2014): Mathematische Formelsammlung, Für Ingenieure und Naturwissenschaftler; 11. Aufl.; Wiesbaden: Springer Vieweg
- Stry, Y., Schwenkert, R. (2013): Mathematik kompakt, Für Ingenieure und Informatiker; 4. Aufl.; Berlin, Heidelberg: Springer Vieweg

Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Keine
Besonderheiten:	Keine
Letzte Aktualisierung:	22.01.2026

10.7 Elektrotechnische Grundlagen

Modulnummer:	9B103										
Art des Moduls:	Pflichtmodul										
ECTS credits:	6										
Sprache:	Deutsch										
Dauer des Moduls:	Einsemestrig										
Empfohlenes Studiensemester:	B2										
Häufigkeit des Angebots:	Winter- und Sommersemester										
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Eberhard Waffenschmidt										
Dozierende:	Prof. Dr.-Ing. Eberhard Waffenschmidt										
Learning Outcome:	<p>Teilnehmer*innen bewerten grundlegende elektrotechnische Zusammenhänge und verständigen sich darüber, indem sie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schaltpläne von Gleich-, Wechselspannungs- und Drehstromsystemen lesen, mit linearen und nichtlinearen Bauelementen sowie elektrischen Maschinen • technische Beschreibungen (Diagramme, Kennwerte, Messungen) der genannten Systeme auswerten und erstellen <p>um als Ingenieur*in im weiteren Studium und später im Beruf sicher mit elektrotechnischen Geräten (Energieversorgung, Steuerungen, Sensoren, Motoren) umzugehen und weiterführende elektrotechnische Aspekte mit Fachexperten (Kollegen, Chefs, Mitarbeiter, Kunden, Lieferanten, etc.) zu verhandeln.</p>										
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Strom • Spannung • Kirchhoff'sche Regeln • Gleichstrom- und Wechselstromsysteme • Quellen • passive Komponenten • nichtlineare Bauelemente • Sicherheitsregeln • elektrisches Feld • magnetisches Feld • Zeigerdiagramme • elektrische Maschinen 										
Lehr- und Lernmethoden:	<p>Die Veranstaltung besteht aus Vorlesungen, Übungen und Praktika. Die Vorlesungen dienen dazu, den im Skript umfänglich dargestellten Stoff interaktiv zu veranschaulichen und mit Rechenbeispielen sowie Vorführexperimenten in einen Zusammenhang zu stellen. Sie werden durch online verfügbare Videos zum Selbstlernen ergänzt. Die Übungen finden in kleineren Gruppen statt und dienen dem Anwenden von Berechnungen und Auswerten von technischen Beschreibungen. Im Laborpraktikum sehen Studierende elektrotechnische Komponenten im Betrieb und wenden Kenntnisse über theoretische Zusammenhänge an diesen an.</p>										
Prüfungsformen:	Klausur (90%) und Testat/Zwischentestat (10%)										
Workload (30 Std. \cong 1 ECTS credit):	<table> <tr> <td>180 Std./6 Credits</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>15 Std.</td> </tr> <tr> <td>Praktikum</td> <td>15 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td>120 Std.</td> </tr> </table>	180 Std./6 Credits		Vorlesung	30 Std.	Übung	15 Std.	Praktikum	15 Std.	Vor- und Nachbereitung	120 Std.
180 Std./6 Credits											
Vorlesung	30 Std.										
Übung	15 Std.										
Praktikum	15 Std.										
Vor- und Nachbereitung	120 Std.										
Präsenzzeit:	90 Std.										
Selbststudium:	90 Std.										
Empfohlene Voraussetzungen:	Mathematische Fertigkeiten: Exponentialrechnung, Logarithmus, Winkelfunktionen, Satz von Pythagoras										

	Grundkenntnisse in Physik: Rechnen mit Einheiten, Einheitenpräfixe (milli, kilo, etc.)
Zwingende Voraussetzungen:	Keine
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Nerreter, W. (2011): Grundlagen der Elektrotechnik; 2. Aufl.; München: Carl Hanser Verlag • Hering, E. et. al. (2018): Elektrotechnik und Elektronik für Maschinenbauer; Berlin, Heidelberg: Springer Verlag • Stiny, L. (2017): Aufgabensammlung zur Elektrotechnik und Elektronik; Berlin, Heidelberg: Springer Verlag
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Erneuerbare Energien, Bachelor Energie- und Gebäudetechnik, Bachelor Elektrotechnik, Bachelor Maschinenbau
Besonderheiten:	Durchführung durch die Fakultät 07
Letzte Aktualisierung:	02.07.2025

10.8 Strömungslehre

Modulnummer:	9B108												
Art des Moduls:	Pflichtmodul												
ECTS credits:	6												
Sprache:	Deutsch												
Dauer des Moduls:	Einsemestrig												
Empfohlenes Studiensemester:	B2												
Häufigkeit des Angebots:	Sommersemester												
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Claudia Ziller												
Dozierende:	Prof. Dr.-Ing. Claudia Ziller, Herr Oliver Sturm, M.Eng., Tutor*innenteam												
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden können die Unterschiede verschiedener Strömungsformen beschreiben und die Energieformen von Fluiden benennen. Sie sind in der Lage, die Kräfte, die von ruhenden und sich bewegenden Fluiden verursacht werden, zu quantifizieren. Sie nutzen maßgebliche Parameter und Grundgesetze und wenden diese sowohl in theoretischen als auch in experimentellen Szenarien an. Die Studierenden analysieren Zusammenhänge und wenden diese an konkreten Beispielen an.</p> <p>Das Modul bereitet sie darauf vor, grundlegende Kompetenzen in der Lösung strömungsmechanischer Aufgaben zu entwickeln.</p>												
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • weiterführende Elemente des Projektmanagements • grundlegende Eigenschaften von Fluiden • Hydrostatik (hydrostatischer Druck, Auftrieb, Kräfte) • Stromfadentheorie (Massen-, Energie-, Impulserhaltung) • Modellregeln und Ähnlichkeitskennzahlen • Strömungsformen (laminar, turbulent) und Grenzschichten • Verluste in durchströmten Systemen • Kräfte an umströmten Körpern (Auftrieb, Widerstand) 												
Lehr- und Lernmethoden:	<p>Die Vorlesung ist eine Großveranstaltung, in der aktivierende Lehrmethoden eingesetzt werden. Die Übertragung der abstrakten, theoretischen Zusammenhänge in Anwendungsbeispiele wird in Übungen angeboten. Die Studierenden werden ermutigt, die Übungsaufgaben selbstständig zu lösen.</p> <p>In Kleingruppen wird eine praktische Anwendung der Theorie erarbeitet: im Team wird die Durchführung eines Versuchs organisiert; jedes Teammitglied übernimmt Aufgaben; die Einzelergebnisse werden zu einem Gesamtergebnis zusammengeführt, das in einem Feedbackgespräch reflektiert und in einem Versuchsbericht dokumentiert wird. Eine gezielte Vorbereitung auf die Klausur bieten Tutorien (Beginn nach der Projektwoche).</p> <p>Materialien zur Vor- und Nachbereitung (Vorlesungsmaterialien, Übungsaufgaben und Klausuraufgaben inkl. Lösungen, Unterlagen Praktikum) befinden sich online in ILU. Zur Lernstandsanalyse und Selbstbewertung wird eine Probeklausur ca. ein bis zwei Wochen vor der Modulprüfung angeboten.</p>												
Prüfungsformen:	Klausur (90%) und Praktika/Praktikum (10%)												
Workload (30 Std. \cong 1 ECTS credit):	<table border="0"> <tr> <td>180 Std./6 Credits</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Praktikum</td> <td>15 Std.</td> </tr> <tr> <td>Tutorien</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Projektarbeit</td> <td>75 Std.</td> </tr> </table>	180 Std./6 Credits		Vorlesung	30 Std.	Übung	30 Std.	Praktikum	15 Std.	Tutorien	30 Std.	Projektarbeit	75 Std.
180 Std./6 Credits													
Vorlesung	30 Std.												
Übung	30 Std.												
Praktikum	15 Std.												
Tutorien	30 Std.												
Projektarbeit	75 Std.												
Präsenzzeit:	105 Std.												
Selbststudium:	75 Std.												
Empfohlene Voraussetzungen:	Module:												

	„Ingenieurmathematik 1“, Semester B1 „Technische Mechanik - Einführung“, Semester B1
Zwingende Voraussetzungen:	Keine
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Bohl, W., Elmendorf, W. (2014): Technische Strömungslehre; 15. Aufl.; Würzburg: Vogel Fachbuchverlag • Strybny, J. (2012): Ohne Panik Strömungsmechanik!, Ein Lernbuch zur Prüfungsvorbereitung, zum Auffrischen und Nachschlagen mit Cartoons von Oliver Romberg; 5. Aufl. Wiesbaden: Springer Vieweg und Teubner Verlag • Zierep, J., Bühler, K. (2010): Grundzüge der Strömungslehre, Grundlagen, Statik und Dynamik der Fluide; 8. Aufl.; Wiesbaden: Springer Vieweg und Teubner Verlag • Oertel, H. et. al. (2001): Übungsbuch Strömungsmechanik, Analytische und Numerische Lösungsmethoden, Softwarebeispiele; 3. Aufl.; Wiesbaden: Springer Vieweg und Teubner Verlag
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Maschinenbau, Bachelor Energie- und Gebäudetechnik, Bachelor Erneuerbare Energien
Besonderheiten:	Keine
Letzte Aktualisierung:	03.06.2025

10.9 Nachhaltige Werkstoffe

Modulnummer:	9B115
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	6
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	Einsemestrig
Empfohlenes Studiensemester:	B2
Häufigkeit des Angebots:	Sommersemester
Modulverantwortlicher:	Prof. Dr.-Ing. Martin Bonnet
Dozierende:	Prof. Dr.-Ing. Martin Bonnet
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> wichtige Werkstoffkennwerte (wie E-Modul, Streckgrenze, Zugfestigkeit, Kerbschlagarbeit und Härte) mit Hilfe von verschiedenen Werkstoffprüfungen und Berechnungen ermitteln und die Ergebnisse interpretieren, um sie bei einer Werkstoffauswahl berücksichtigen zu können. die verschiedenen Systeme der Werkstoffnomenklatur anhand von in Normen definierten Regeln identifizieren und aus Bezeichnungen den Informationsgehalt ermitteln, um mit Fachleuten kommunizieren und erste Abschätzungen treffen zu können. die verschiedensten Methoden zur Wärmebehandlung metallischer Werkstoffe beschreiben und über das Verständnis der jeweiligen Zielsetzungen anwendungsspezifisch auswählen, um für konkrete Anwendungsfälle die Werkstoffeigenschaften gezielt einstellen zu können. gemäß den Anforderungen, die sich aus einer Anwendung ergeben die Einsatzmöglichkeiten verschiedener Werkstoffe anhand eines umfassenden Verständnisses der verschiedenen Werkstoffklassen beurteilen, um eine anwendungsspezifische Werkstoffauswahl treffen zu können. die verschiedenen Korrosionsarten erklären und unterscheiden. Korrosionsschadensfälle können Korrosionsarten zugeordnet und alternative Lösungsansätze formuliert werden. die Nachhaltigkeit von Werkstoffen und deren Verarbeitung bewerten, indem sie relevante Faktoren kennenlernen, die die gesamte Lebensdauer des Materials berücksichtigen, von der Rohstoffgewinnung bis zur Entsorgung, um auch die Nachhaltigkeit in die Werkstoffauswahl mit einbeziehen zu können. die oben genannten Ziele mit einander verknüpfen und Transferleistungen erbringen.
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> Gittertypen – Gitterfehler Bezeichnung der Stähle Zweistoffsysteme - Zustandsschaubilder Eisen-Kohlenstoff-Diagramm ZTU-Schaubilder Wärmebehandlung der Stähle Einteilung der Stähle und hochlegierte Stähle Korrosion Nichteisenmetalle Nichtmetalle Nachhaltigkeit
Lehr- und Lernmethoden:	<p>Flipped Classroom</p> <ul style="list-style-type: none"> Vorlesungen in Form von Lehrvideos.

	<ul style="list-style-type: none"> • Praktika, in denen zum einen Routineaufgaben ausgeführt werden müssen, um das grundlegende Vorgehen bei der Werkstoffprüfung zu verstehen, aber auch über problem-based-learning das methodische Vorgehen erarbeitet wird. Bei der Hälfte der Praktika ist ein Protokoll anzufertigen, in denen das Gelernte noch einmal erklärt, Berechnungen durchgeführt und die Ergebnisse den Erwartungswerten gegenübergestellt werden müssen. • Hausaufgaben in denen über das Semester gelernt wird, das Fachwissen und die Kompetenzen der einzelnen Themenbereiche übereinander zu legen und in ihrer Komplexität steigende Aufgaben lösen zu können. 												
Prüfungsformen:	Minitests (4x 10 Minuten und 1x 20 Minuten, 42%), Protokolle (3x je ca. 12 Seiten, 10%), Hausaufgaben (geplante Bearbeitungszeit 120 Minuten, 3%), Klausur (120 Minuten, 45%)												
Workload (30 Std. $\hat{=}$ 1 ECTS credit):	<table> <tr> <td>180 Std/6 Credits</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Serious Game</td> <td>5 Std.</td> </tr> <tr> <td>Hausaufgabe</td> <td>35 Std.</td> </tr> <tr> <td>Praktikum</td> <td>15 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td>95 Std.</td> </tr> </table>	180 Std/6 Credits		Vorlesung	30 Std.	Serious Game	5 Std.	Hausaufgabe	35 Std.	Praktikum	15 Std.	Vor- und Nachbereitung	95 Std.
180 Std/6 Credits													
Vorlesung	30 Std.												
Serious Game	5 Std.												
Hausaufgabe	35 Std.												
Praktikum	15 Std.												
Vor- und Nachbereitung	95 Std.												
Präsenzzeit:	45 Std.												
Selbststudium:	135 Std.												
Empfohlene Voraussetzungen:	Module: „Ingenieurmathematik 1“, (parallel), Semester B1 „Technische Mechanik – Einführung“ (parallel), Semester B1												
Zwingende Voraussetzung:	Keine												
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • M. Bonnet, Wiley-Schnellkurs Werkstoffkunde, Wiley • M. Bonnet, Werkstoffkunde 1 + 2, StudyHelp • M. Bonnet, Kunststofftechnik, Springer Vieweg 												
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Maschinenbau, Bachelor Erneuerbare Energien (Wpm)												
Besonderheiten	Keine												
Letzte Aktualisierung:	13.02.2026												

10.10 Methoden der Risikoanalyse

Modulnummer:	9B401
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	6
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	Einsemestrig
Empfohlenes Studiensemester:	B2
Häufigkeit des Angebots:	Sommersemester
Modulverantwortlicher:	Prof. Dr.-Ing. Alexander Fekete
Dozierende:	Prof. Dr.-Ing. Alexander Fekete
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden haben ein systemisches Verständnis von Risiken. Sie identifizieren multiple Typen von Gefahren, Risiken und Schäden, und analysieren diese. Sie klassifizieren und bewerten die methodischen Unterschiede, Anwendungsbereiche und Grenzen.</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • benennen und beurteilen die in der Forschung und Praxis gebräuchlichen Methoden und Vorgehensweisen, • wählen geeignete Verfahren aus und wenden diese im Rahmen von Projekten auf konkrete Fragestellungen an, • bewerten Risiken, je nach gewähltem Verfahren, qualitativ, semiquantitativ oder quantitativ. <p>Womit</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definitionen von Risiko • Fehler-, Risikoanalysemethoden • Wissenschaftliche Grundlagenmethoden • Empirische Methoden, Experimente, Feldbeobachtung, Räumliche Analyse, Geographische Informations-Systeme <p>Wozu</p> <ul style="list-style-type: none"> • Risiken und seine Komponenten differenzieren zu können (Gefahren, Verwundbarkeiten, Fähigkeiten) • Risiken zu analysieren, um verbesserte Bedarfsplanung, Risikomanagement o.ä. durchzuführen
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Darstellung und Beschreibung der gebräuchlichen Methoden und Vorgehensweisen von Risikoanalysen und -assessments und deren Nachbar- und Subkomponenten, wie z. B. Gefahren-, Kritikalitäts-, Verwundbarkeits-, Fehlermodus-, Resilienz-, Anpassungsanalysen (probabilistische, statistische, numerische, räumliche, beschreibende, befragende, u.a. naturwissenschaftliche & sozialwissenschaftliche Verfahren) • ex-ante und ex-post Verfahren • charakteristische Eigenschaften, Vor- und Nachteile der Verfahren bezogen auf konkrete Anwendungen, Untersuchungsobjekten, Skalen und Sektoren • Beschaffung und Auswertung von empirischen und sekundären, statistischen, zeitlichen und räumlichen Daten und Eingangsgrößen • Projekte: Auswahl und Anwendung geeigneter Verfahren und Methoden für konkrete Fragestellungen; Vergleiche verschiedener Verfahren
Lehr- und Lernmethoden:	Impulsvorträge und Feedbackgespräche Projektarbeit
Prüfungsformen:	Projektarbeit (100%)
Workload (30 Std. $\hat{=}$ 1 ECTS credit):	180 Std/6 Credits Vorlesung 30 Std.

	Übung 30 Std. Seminar 20 Std, Vor- und Nachbereitung 100 Std.
Präsenzzeit:	80 Std.
Selbststudium:	100 Std.
Empfohlene Voraussetzungen:	Module: „Ingenieurmathematik 1“, Semester B1 „Einführung in das Rettungs- und Brandschutzingenieurwesen, Risikomanagement“, Semester B1
Zwingende Voraussetzung:	Keine
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Backhaus, K.; B. Erichson; W. Plinke; and R. Weiber. 2021. Multivariate Analysemethoden. Berlin: Springer. • BBK 2015. Risikoanalyse im Bevölkerungsschutz. Ein Stresstest für die Allgemeine Gefahrenabwehr und den Katastrophenschutz. In Praxis im Bevölkerungsschutz, 154. Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe, Bonn. • BBK (2021): 10 Jahre Risikoanalyse im Bevölkerungsschutz Bund – Hintergründe, Ergebnisse und Ausblick. Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe, Bonn. • Bundesamt für Umwelt Wald und Landschaft. 1998. Methoden zur Analyse und Bewertung von Naturgefahren. Eine risikoorientierte Betrachtungsweise. BUWAL. • Diekmann, A. 2023. Empirische Sozialforschung: Grundlagen, Methoden, Anwendungen. rowohlt Taschenbuch. • Karutz, H.; W. Geier; and T. Mitschke. 2016. <i>Bevölkerungsschutz. Notfallvorsorge und Krisenmanagement in Theorie und Praxis</i>. Berlin, Heidelberg: Springer. • Max, Matthias 2024 Resiliente Infrastrukturen. Perspektiven und Handlungsempfehlungen für ein vernetztes Resilienzmanagement. Erich Schmidt Verlag GmbH & Co. KG Berlin • Preiss, R. 2017. Methoden der Risikoanalyse in der Technik: Systematische Analyse komplexer Systeme. TÜV Austria.
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Keine
Besonderheiten	Keine
Letzte Aktualisierung:	11.06.2025

10.11 Technische Thermodynamik

Modulnummer:	9B426	
Art des Moduls:	Pflichtmodul	
ECTS credits:	6	
Sprache:	Deutsch	
Dauer des Moduls:	Einsemestrig	
Empfohlenes Studiensemester:	B3	
Häufigkeit des Angebots:	Wintersemester	
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Ompe Aimé Mudimu	
Dozierende:	Prof. Dr.-Ing. Ompe Aimé Mudimu	
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden beherrschen die thermodynamische Analyse sowie Rechnungen zu Zustandsänderungen in geschlossenen und offenen Systemen, d. h. zu Zustandsänderungen in Kraft- und Arbeitsmaschinen für gasförmige Medien und in Apparaten, die Bewertung und Beurteilung von Energieumwandlungsprozessen unter Berücksichtigung des Einflusses auf die Umwelt. Sie erlernen die sichere Anwendung von h-s-, log(p)-h- und h-x- und T-s-Diagrammen. Zudem lernen sie zweckmäßige System-grenzen einzuführen, sowie Massen- und Energiebilanzen zu erstellen.</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • verfügen über ein sicheres Wissen und Verständnis im technischen, mathematischen und naturwissenschaftlichen Bereich, • verstehen die technische Funktionalität von Anlagen und Einrichtungen aus verschiedenen Bereichen, • beschreiben technische Prozesse und Abläufe, • wenden mathematische, ingenieurwissenschaftliche und naturwissenschaftliche Grundlagen an, • nutzen neue ingenieurwissenschaftliche Erkenntnisse. 	
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • allgemeine Grundlagen der Thermodynamik • Hauptsatz der Thermodynamik • thermische Zustandsgleichungen idealer und realer Gase • Phasendiagramm reiner Stoffe • Zustandsänderungen, Gasarbeit, Technische Arbeit, Innere Energie, Enthalpie • Hauptsatz der Thermodynamik, Entropie, Kreisprozesse • Thermodynamik des Dampfes, Kraftwerksprozesse • Erzeugung tiefer Temperaturen, Kältekreisprozesse • feuchte Luft und entsprechende Prozesse 	
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Übung	
Prüfungsformen:	Klausur (90%) und Testat/Zwischentestat (10%)	
Workload (30 Std. \cong 1 ECTS credit):	180 Std./6 Credits.	
	Vorlesung	30 Std.
	Übung	30 Std.
	Vor- und Nachbereitung	120 Std.
Präsenzzeit:	60 Std.	
Selbststudium:	120 Std.	
Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Module:</p> <p>„Ingenieurmathematik 1“, Semester B1 „Naturwissenschaftliche Grundlagen“, Semester B1 „Ingenieurmathematik 2“, Semester B2 „Strömungslehre“, Semester B2</p>	

Zwingende Voraussetzungen: Keine

Empfohlene Literatur:

- STEPHAN, P., SCHABE, K., STEPHAN, K., MAYINGER, F.: Thermodynamik. Grundlagen und technische Anwendungen, 2 Bände, 15. neu bearbeitete und aktualisierte Auflage, Springer Verlag, 2010, ISBN: 3540367098.
- CERBE, G., HOFFMANN, H.-J.: Einführung in die Thermodynamik, 13. Auflage, Carl Hanser Verlag, 2002, ISBN: 3446220798.
- BEHR, H. D.: Thermodynamik: Grundlagen und technische Anwendungen, 12. neu bearbeitete und erweiterte Auflage, Springer Verlag, 2005, ISBN: 3540238700.
- LANGEHEINECKE, K., JANY, P., SAPPER, E.: Thermodynamik für Ingenieure, 2. vollständig überarbeitete Auflage, Vieweg+Teubner Verlag, 1999, ISBN: 3528147857.
- Wilhelms, G., Cerbe, G.: Technische Thermodynamik: Theoretische Grundlagen und praktische Anwendungen, 16. aktualisierte Auflage, Carl Hanser Verlag, 2010, ISBN: 3446424644.
- VDI-GESELLSCHAFT VERFAHRENSTECHNIK UND CHEMIEINGENIEURWESEN (HRSG): VDI-Wärmeatlas, 9. überarbeitete und erweiterte Auflage, 2002, ISBN: 354041200X.

Weiterführende Literatur:

- BERTIES, W., MÖSCHWITZER, R.: Übungsbeispiele aus der Wärmelehre, 20. verbesserte Auflage, Fachbuchverlag Leipzig, 1996, ISBN: 3446187731.
- KRETZSCHMAR, H.-J., KRAFT, I.: Kleine Formelsammlung Technische Thermodynamik, 1. Auflage, Carl Hanser Verlag 2007, ISBN: 3446228829.

Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen: Keine

Besonderheiten: Keine

Letzte Aktualisierung: 29.05.2025

10.12 Grundlagen Staats-, Straf- und Zivilrecht

Modulnummer:	9B402
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	6
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	Einsemestrig
Empfohlenes Studiensemester:	B3
Häufigkeit des Angebots:	Wintersemester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. iur. Dr. rer. medic. Karsten Fehn
Dozierende:	Prof. Dr. iur. Dr. rer. medic. Karsten Fehn
Learning Outcome:	<p>Was</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden kennen und verstehen die Grundlagen des deutschen Rechtssystems und die Grundzüge der Staats- und Gerichtsorganisation, auch im Kontext der EU. Sie verfügen über allgemeines Grundlagenwissen im öffentlichen Recht, hier insbesondere im Gefahrenabwehrrecht und im Umweltrecht sowie in ausgewählten Bereichen des Bürgerlichen Rechts und des Strafrechts. <p>Womit</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> verfügen über allgemeines Grundlagenwissen in den Rechtsgebieten: Europarecht, öffentliches Recht, insbesondere im Verfassungsrecht, Feuerschutz- und Hilfeleistungsrecht und Umweltrecht, Zivilrecht (BGB Allgemeiner Teil, Schuldrecht Allgemeiner Teil, Kauf- und Werkvertragsrecht, Deliktsrecht, Amtshaftungsrecht), Strafrecht (Strafrecht Allgemeiner Teil, Körperverletzungs- und Einwilligungsfragen), kennen und verstehen Grundlagen der rechtswissenschaftlichen Methodenlehre, erkennen ähnliche Grundstrukturen und Gesetzmäßigkeiten in unterschiedlichen Rechtsbereichen, kennen national vorhandene rechtswissenschaftliche Sekundärliteratur, Entscheidungssammlungen sowie juristische Datenbanken und erlernen rechtswissenschaftliche Recherchemethodik. <p>Wozu</p> <p>Die Studierenden stellen den Zusammenhang zwischen den einschlägigen Rechtsgebieten her, ordnen Rechtsfragen einzelnen Rechtsgebieten zu und führen einfache rechtliche Fragestellung unter Anwendung rechtswissenschaftlicher Methodenlehre einer praktischen Lösung zu.</p>
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> Organe und Rechtssätze der EU Staatsorganisation und Grundrechte, Grundrechtseingriffe durch hoheitliche Maßnahmen Einschlägige Gesetze aus dem Bereich des öffentlichen Rechts, z.B. BHKG, RettG NRW, BImSchG, WHG Strafgesetzbuch (Systematik des Sanktionssystems, Tatbestandsaufbau, Rechtfertigungsgründe, Vorsatz und Fahrlässigkeit, ausgewählte Delikte wie z.B. Körperverletzungsdelikte) Bürgerliches Gesetzbuch (Zustandekommen und Anfechtung von Verträgen/Willenserklärungen, Geschäftsfähigkeit, Haftung für Erfüllungs- und Verrichtungsgehilfen, Grundzüge des Deliktsrechts (§§ 823 ff. BGB) und des Amtshaftungsrechts (§ 839 BGB), Grundzüge des Kaufvertragsrechts und des Werkvertragsrechts aktuelle Rechtsprechung
Lehr- und Lernmethoden:	Blended Learning, Gastvorträge, Exkursion

Prüfungsformen:	Klausur (100%)
Workload (30 Std. $\hat{=}$ 1 ECTS credit):	180 Std./6 Credits Seminar 60 Std. Vor- und Nachbereitung 120 Std.
Präsenzzeit:	60 Std.
Selbststudium:	120 Std.
Empfohlene Voraussetzungen:	Modul „Einführung in Rettungs- und Brandschutzingenieurwesen, Risikomanagement“, Semester B1
Zwingende Voraussetzung:	Keine
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • HAKENBERG, W.: Europarecht, 6. Auflage, Vahlen Verlag, 2012, ISBN: 380063760X. • JARASS, H. D., PIEROTH, B.: Grundgesetz für die Bundesrepublik Deutschland, 12. Auflage, 2012, ISBN: 340658375X. • SCHWACKE, P., SCHMIDT, G.: Staatsrecht, 5. Auflage, Deutscher Gemeindeverlag, 2007, ISBN: 355501398X. • FEHN, K., SELEN, S.: Rechtshandbuch für Feuerwehr-, Rettungs- und Notarzdienst, 3. Auflage, Stumpf + Kossendey, 2010, ISBN: 978-3-938179-62-8. • TRIES, R.: Strafrechtliche Probleme im Rettungsdienst, 3. Auflage, Stumpf + Kossendey, 2005, ISBN: 3938179139. • FEHN, K., SELEN, S., KÖNIG, F.: Die sofortige Unterbringung psychisch Kranker, 1. Auflage, Stumpf + Kossendey, 2003, ISBN: 978-3-932750-80-9. • STEEGMANN, C.(HRSG.), EXNER, H., FEHN, K., LECHLEUTHNER, A., LÓPEZ, D.: Das Recht des Feuerschutzes und des Rettungsdienstes in NRW, 34. Auflage, Decker, 2013, ISBN: 978-3-7685-5600-2. • SCHNEIDER, K.: Feuerschutzhilfeleistungsgesetz Nordrhein-Westfalen, Kommentar, 8. neubearbeitete Auflage, Kohlhammer Verlag, 2008, ISBN: 3555304623. • PRÜTTING, D.: Rettungsgesetz Nordrhein-Westfalen, 3. Neubearbeitete Auflage, Deutscher Gemeindeverlag, 2001, ISBN: 3555303902. • DODEGGE, G., ZIMMERMANN, W.: PsychKG NRW: Gesetz über Hilfen und Schutzmaßnahmen bei psychischen Krankheiten, 2. neubearbeitete Auflage, Boorberg, 2003, ISBN: 3415031004. • FISCHER, T., SCHWARZ, O., DREHER, E., TRÖNGLE, H.: Strafgesetzbuch und Nebengesetze, 58. Auflage, Beck Juristischer Verlag, 2013, ISBN: 3406565999. • PALANDT, O., BASSENGE, P., BRUDERMÜLLER, G.: Bürgerliches Gesetzbuch, 72. Auflage, Beck Juristischer Verlag, 2013, ISBN-10: 3406538339. • PIEPER, H.-G.: Alpmann-Cards Grundrechte, 9. aktualisierte Auflage, Alpmann und Schmidt, 2011, ISBN: 3867522219. • KRÜGER, R.: Alpmann-Cards Strafrecht AT, 11. Auflage, Alpmann Schmidt, 2012, ISBN: 3867522642. • ALPMANN-PIEPER, A.: Alpmann-Cards BGB AT, 10. überarbeitete Auflage, Alpmann und Schmidt, ISBN: 3867522332. • WÜSTENBECKER, H.: Alpmann-Cards Verwaltungsrecht Allgemeiner Teil 1, 14. überarbeitete Auflage, Alpmann und Schmidt, 2013, ISBN: 3867522960. • KOCH, H.-J.: Umweltrecht, 3. vollständig überarbeitete Auflage, Vahlen Verlag, ISBN: 3800640686. • JARASS, H. D.: Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG), 9. vollständig überarbeitete Auflage, Beck Juristischer Verlag, 2012, ISBN: 978-3-406-59854-8. • CZYCHOWSKI, M., REINHARDT, M., GIESEKE, P., WIEDEMANN, W.: Wasserhaushaltsgesetz, 10. Auflage, Beck Juristischer Verlag, 2010, ISBN: 3406605885. • VERSTEYL, L.-A., MANN, T., SCHOMERUS, T.: Kreislaufwirtschaftsgesetz, 3. neubearbeitete Auflage, Beck Juristischer Verlag, 2012, ISBN: 978-3-406-63775-9.
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Keine
Besonderheiten:	Keine
Letzte Aktualisierung	25.08.2025

10.13 Prozess- und Anlagensicherheit, Sicherheitsanalyse

Modulnummer:	9B403
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	6
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	Einsemestrig
Empfohlenes Studiensemester:	B3
Häufigkeit des Angebots:	Wintersemester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.- Ing. Ulf Schremmer
Dozierende:	Prof. Dr.- Ing. Ulf Schremmer
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden können die Grundlagen sowie Methoden der Risikoanalyse in der Technik zur Ermittlung der Sicherheit von Komponenten, Prozessen und Anlagen im Rahmen des Sicherheitsmanagements für die Bearbeitung von Alarm- und Gefahrenabwehrplänen in der nicht polizeilichen Gefahrenabwehr schwerpunktmäßig anwenden, indem sie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die rechtlichen Grundlagen zur Durchführung und die damit verbundenen Mindestinhalte von Sicherheitsanalysen in Wirtschaft und Technik im Rahmen des Störfall- Umweltrechts benennen • die Ziele, Grundlagen sowie Zusammenhänge der Verlässlichkeit (Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Sicherheit, Wartbarkeit) zur Ableitung sicherheitssteigernder Maßnahmen und deren Wirkung auf die Umsetzung vorbeugende sowie abwehrender Maßnahmen wiedergeben • die wesentlichen Zuverlässigkeits- und Verfügbarkeitskennwerte für Bauteile, Komponenten und Systeme als Grundlage für die quantitative Bestimmung von Gefahren und Risiken und deren Wechselwirkungen auf die Sicherheit erläutern • Ziele, Prinzipien, Maßnahmen und Konzepte der Anlagensicherheit darlegen • Ursachen und Wirkungen zu Personalhandlungen zum Abstellen menschlicher Fehler im Rahmen einer Fehler- und Sicherheitskultur erklären • quantitative sowie qualitative Methoden der Gefahrenidentifikation, -bewertung und -minimierung ausführen • aus den Ergebnissen risikobasierter Gefahrenidentifikation die Anforderungen an notwendige Schutzmaßnahmen und deren funktionale Sicherheit bestimmen • Fehler, Fehlerursachen und Fehlerarten, besonders die gefährlichen, nicht entdeckbaren, Ausfällen pro Zeiteinheit, als Grundlage für die mathematische Ermittlung der Ausfallwahrscheinlichkeit/Zuverlässigkeit, wiedergeben, <p>um im Rahmen von Projektteams die Sicherheit (Risiko, Gefahr) für Prozesse, Anlagen sowie Komponenten mittels geeigneter Werkzeuge der Sicherheitsanalyse in Sicherheitsberichten bestimmen und daraus inhärent, aktive, passive oder organisatorische Maßnahmen zur Steigerung der Sicherheit von Komponenten, Anlagen sowie Prozessen selbst oder als Grundlage zur Umsetzung für Alarm- und Gefahrenabwehrpläne im Rahmen des Sicherheitsmanagement ausarbeiten zu können.</p>
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Rechtssystem Anlagen- und Umweltschutz (Störfallverordnung), Sicherheitstechnische Untersuchungen und notwendige Eingangsinformationen aus dem Blickwinkel der Verfahrenstechnik, Risiko-, Notfall- und Krisenmanagement, Gefahrenquellen • Grundlagen sowie Bereiche der Anlagensicherheit als Teilgebiet der Sicherheitswissenschaften • Elemente und Ziele einer Risikobeurteilung, Schwerpunkt Risikoanalyse und deren Methodenklassifizierung, Probabilistische Sicherheitsanalyse (PSA) und Probabilistische Risikoanalyse (PRA) • quantitative sowie qualitative analytische Methoden zur Prognose der Zuverlässigkeit und Optimierung (Systemtheorie nach Boole, Fehlerbaum-analyse, FMEA, Ereignisablaufanalyse, Zuverlässigkeitsblockanalyse ...), Einführung und Anwendung • Risikoreduzierung, Risikogrenzwert und ALARP-Prinzip

	<ul style="list-style-type: none"> • Prinzipien und Konzepte der Anlagensicherheit (Ziele, Maßnahmen, Sicherheitsbarrierenkonzept, Strategien, elektrisch/elektronische Sicherheitsgerichtete Systeme mit Sicherheitsfunktionen, Prozessleittechnik(-systeme), Sicherheitsabstand als Barriere, Absicherung durch unabhängige Schutzmaßnahmen ...) • Ausfallarten, Ausfallwahrscheinlichkeit von Komponenten und Systemen bei Anforderung – Funktionale Sicherheit (PDF, SIL, PL ...), Grundlagen und Ermittlung zur Häufigkeit unerwünschter Ereignisse • Maßnahmen gegen Fehler gemeinsamer Ursache (Common-Cause-Fehler), Fehlerarten • Personalhandlungen und menschliche Fehler, Analyse und Bewertung, Fehler- und Sicherheitskultur • Methoden der Gefahrenidentifikation, -bewertung und -minimierung (PAAG/HAZOP, FMEA, FMECA, FTA, ETA, LOPA, F&EI_Relative_Risk_Ranking, What_If_SWIFT_Analyse), Risikomatrix, Risikograf und deren praktische Anwendung auf Fallbeispiele 												
Lehr- und Lernmethoden:	Interaktive Vorlesung mit Fallbeispielen, Übungen, Kolloquien, Workshops												
Prüfungsformen:	Open Book Ausarbeitung oder Klausur in Präsenz oder mündlicher Beitrag (Präsentation) (40%) und Projektarbeit in Gruppen oder Hausarbeit (Fallstudie, Recherche ...) (60%)												
Workload (30 Std. $\hat{=}$ 1 ECTS credit):	<table> <tr> <td>180 Std./6 Credits</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Kolloquien</td> <td>15 Std.</td> </tr> <tr> <td>Workshops</td> <td>15 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td>90 Std.</td> </tr> </table>	180 Std./6 Credits		Vorlesung	30 Std.	Übung	30 Std.	Kolloquien	15 Std.	Workshops	15 Std.	Vor- und Nachbereitung	90 Std.
180 Std./6 Credits													
Vorlesung	30 Std.												
Übung	30 Std.												
Kolloquien	15 Std.												
Workshops	15 Std.												
Vor- und Nachbereitung	90 Std.												
Präsenzzeit:	90 Std.												
Selbststudium:	90 Std.												
Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Module:</p> <ul style="list-style-type: none"> „Ingenieurmathematik 1“, Semester B1 „Naturwissenschaftliche Grundlagen“, Semester B1 „Ingenieurmathematik 2“, Semester B2 „Methoden der Risikoanalyse“, Semester B2 „Elektrotechnische Grundlagen“, Semester B2 												
Zwingende Voraussetzung:	Keine												
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • SOHN, D.: Anlagensicherheit im Betrieb (Handbücher zum Betriebssicherheitsmanagement), 1. Auflage, 17. Juli 2024, Erich Schmidt Verlag, ISBN-10: 3503237070. • THE NETHERLANDS ORGANISATION FOR SCIENTIFIC RESEARCH: Methods for the calculation of Physical Effects Due to releases of hazardous materials (liquids and gases), 3. Auflage, 2005. • THE NETHERLANDS ORGANISATION FOR SCIENTIFIC RESEARCH: Methods for the determination of possible damage to people and objects resulting from releases of hazardous materials, 1. Auflage, 1992, ISBN: 90-5307-052-4. • THE NETHERLANDS ORGANISATION FOR SCIENTIFIC RESEARCH: Guidelines for quantitative risk assessment, a. Auflage 1999/2005. • THE NETHERLANDS ORGANISATION FOR SCIENTIFIC RESEARCH: Methods for determining and processing probabilities, 2. Auflage, 1997/2005. • INTERNATIONALE VEREINIGUNG FÜR SOZIALE SICHERHEIT SEKTION CHEMIE: Gefahrenermittlung und Gefahrenbewertung in der Anlagensicherheit, 2. Auflage, 2012, ISBN: 92-843-7122-8. • MANNAN, S. (HRSG): Lees' Loss Prevention in the Process Industries: Hazard Identification, Assessment and Control, 3 Bände, 3. Auflage, Butterworth Heinemann, 2005, ISBN: 0750675551. • SCHÖNBUCHER, A. (HRSG): Quelltermberechnung bei störungsbedingten Stoff- und Energiefreisetzungen in der Prozessindustrie. Methodenübersicht und industrielle Anwendung, 1. Auflage, DECHEMA, 2012, ISBN: 9783897461352 												

	<ul style="list-style-type: none"> • SCHÖNBUCHER, A.: Sicherheitstechnische Aspekte, In: SCHÖNBUCHER, A.: Thermische Verfahrenstechnik. Grundlagen und Berechnungsmethoden für Ausrüstungen und Prozesse, 1. Auflage, Springer-Verlag, 2002, ISBN: 3540420053. • URBEN, P. (HRSG): Bretherick's Handbook of Reactive Chemical Hazards, Band 1-2, 7. Auflage, Academic Press, 2007, ISBN: 0123725631. • STEINBACH, J.: Chemische Sicherheitstechnik, 1. Auflage, Wiley-VCH Verlag, 1995, ISBN: 3527287108. • STOESEL, F.: Thermal Safety of Chemical Processes. Risk Assessment and Process Design, 1. Auflage, Wiley-VCH Verlag, 2008, ISBN: 3527317120. • PREISS, R.: Methoden der Risikoanalyse in der Technik – Systematische Analyse komplexer Systeme – Identifikation, Bewertung, Darstellung, Anwendung, TÜV Austria Akademie GmbH, 2009, ISBN-10: 3-901942-09-9
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Keine
Besonderheiten:	Keine
Letzte Aktualisierung	10.06.2025

10.14 Messtechnik inkl. messtechnischem Projekt

Modulnummer:	9B115													
Art des Moduls:	Pflichtmodul													
ECTS credits:	6													
Sprache:	Deutsch													
Dauer des Moduls:	Einsemestrig													
Empfohlenes Studiensemester:	B3													
Häufigkeit des Angebots:	Winter- und Sommersemester													
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Philipp Schempp													
Dozierende:	Prof. Dr.-Ing. Philipp Schempp													
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> • verschiedene Messverfahren erklären, indem sie die zu Grunde liegenden, physikalischen Messprinzipien erläutern, um die Funktionsweise üblicher Messgeräte zu beschreiben • Messverfahren miteinander vergleichen, indem sie Vor- und Nachteile erläutern, um je nach Anwendungsfall und Messaufgabe geeignete Messverfahren und Messgeräte auszuwählen • die Genauigkeit von Messwerten beurteilen, indem sie Messabweichungen berechnen, um die Aussagekraft von Messungen zu beurteilen • verschiedene Signalverarbeitungsmethoden anwenden, indem sie Messwerte rechnerisch umwandeln, um Messdaten je nach Anwendungsfall passend weiter zu verarbeiten • obige Grundlagen in praxisnahen Versuchen anwenden, indem sie in einem messtechnischen Projekt Messeinrichtungen aufbauen und Messungen durchführen und auswerten, um Aussagekraft und Anwendbarkeit von Messverfahren und Messergebnissen zu beurteilen. 													
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Geometrische Messgrößen (z.B. Position) • Dynamische Messgrößen (z.B. Geschwindigkeit) • Temperatur und Druck • Prozessmesstechnik (z.B. Volumenstrom) • Fertigungsmesstechnik (z.B. Oberflächengüte) • Umweltmesstechnik (z.B. Strahlung) • Messtechnik im Rettungsdienst (z.B. Sauerstoffsättigung) • Berechnung von Messabweichungen inkl. Fehlerfortpflanzung • Messsignalverarbeitung (z.B. Frequenzanalyse) 													
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Übung und Projekt													
Prüfungsformen:	Klausur (60%) und Projektbericht oder mündlicher Beitrag (40%)													
Workload (30 Std. \cong 1 ECTS credit):	<table> <tr> <td>180 Std./6 Credits</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vorlesung und Übung</td> <td>30 Std.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Projekt</td> <td>20 Std.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td>130 Std.</td> <td></td> </tr> </table>		180 Std./6 Credits			Vorlesung und Übung	30 Std.		Projekt	20 Std.		Vor- und Nachbereitung	130 Std.	
180 Std./6 Credits														
Vorlesung und Übung	30 Std.													
Projekt	20 Std.													
Vor- und Nachbereitung	130 Std.													
Präsenzzeit:	50 Std.													
Selbststudium:	130 Std.													
Empfohlene Voraussetzungen:	Module aus Semester B1 bis Semester B3													
Zwingende Voraussetzungen:	Keine													
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • N. Weichert und M. Wülker: Messtechnik und Messdatenerfassung, Oldenbourg • G. Wiegleb: Gasmesstechnik in Theorie und Praxis, Springer Vieweg • D. Möser: Digitale Signalverarbeitung in der Messtechnik, Springer Vieweg 													

Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Maschinenbau
--	-----------------------

Besonderheiten	Keine
----------------	-------

Letzte Aktualisierung:	24.09.2025
------------------------	------------

10.15 Hochschulweites interdisziplinäres Projekt

Modulnummer:	9B114	
Art des Moduls:	Pflichtmodul	
ECTS credits:	1,5	
Sprache:	Deutsch oder Englisch	
Dauer des Moduls:	Einsemestrig	
Empfohlenes Studiensemester:	B3	
Häufigkeit des Angebots:	Winter- und Sommersemester	
Modulverantwortliche*r:	Prodekanin für Studium und Lehre Prof. Dr.-Ing. Claudia Ziller	
Dozierende:	Lehrende der beteiligten Fakultäten der TH Köln	
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden zeigen, dass sie in der Lage sind, ihre eigenständig organisierte interdisziplinäre Zusammenarbeit zu reflektieren, indem sie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anforderungen und Grundregeln für eine erfolgreiche interdisziplinäre Zusammenarbeit bestimmen • die im Arbeitsprozess auftretenden Anforderungen und Herausforderungen in täglichen Gesprächen mit dem*der Prozessbegleiter*in vorbereitend auf den Projektabschluss reflektieren • ihren Gruppenarbeits- und Lernprozess abschließend auf Basis einer selbstgewählten Darstellungsform anhand vorgegebener Leitfragen darstellen und diskutieren. <p>Darüber hinaus zeigen sie, dass sie in der Lage sind, eine gemeinsam entwickelte, fundiert recherchierte interdisziplinäre Projektidee begründet darzulegen, indem sie unter Beweis stellen, dass</p> <ul style="list-style-type: none"> • aus der Themenstellung ein ausschließlich interdisziplinär lösbares Problem generiert wurde, • gemeinsame Lösungsansätze entwickelt, zielführend diskutiert und entschieden wurden, • dabei fachspezifische Perspektiven erörtert und die Relevanz jeder Disziplin herausgestellt wurde, • Projektmanagement- und wissenschaftliche Recherchemethoden angewandt wurden. <p>Die interdisziplinäre Zusammenarbeit in der Projektwoche ermöglicht den Studierenden in zukünftigen beruflichen Kontexten in heterogenen Teams zu agieren und Entscheidungen zu treffen, ihr Verständnis für die Fachsprachen, Methoden und Denkweisen anderer Disziplinen zu nutzen und über die Grenzen der eigenen Disziplin hinaus konstruktiv zu kommunizieren sowie gemeinsam zu arbeiten.</p>	
Modulinhalte:	<p>Entwicklung einer interdisziplinären Projektidee in Gruppenarbeit anhand von vorgegebenen Aufgabenstellungen, die von den beteiligten Lehrenden fakultätsübergreifend gemeinsam formuliert werden. Die Studierenden arbeiten selbstständig nach dem Ansatz des Problem Based Learning und werden dabei nach Absprache durch die jeweiligen Prozessbegleiter*innen und Gutachter*innen unterstützt. Am Ende der Projektwoche präsentieren die Studierenden ihre Arbeitsergebnisse in Form einer Onlinepräsentation im Rahmen einer virtuellen Abschlussveranstaltung. Das Modul kann auch auf Englisch durchgeführt werden.</p>	
Lehr- und Lernmethoden:	<p>In der Projektarbeit entwickeln die Studierenden in einem fakultätsübergreifenden Team eine interdisziplinäre Projektidee. Sie beobachten, reflektieren und dokumentieren den Gruppenarbeits- und Lernprozess, der in ihrem Team stattfindet.</p>	
Prüfungsformen:	<p>mündlicher Beitrag (Präsentation) (50%) und Lernportfolio (50%)</p>	
Workload (30 Std. \cong 1 ECTS credit):	<p>45 Std./1,5 Credits</p> <p>Eigenständige Projektarbeit Präsenzzeiten</p>	<p>37 Std. 8 Std</p>

Präsenzzeit:	8 Std.
Selbststudium:	37 Std.
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine
Zwingende Voraussetzungen:	Keine
Empfohlene Literatur:	siehe Handapparat in den Campusbibliotheken Deutz und Südstadt sowie online auf den Webseiten der Hochschulbibliothek der TH Köln
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Maschinenbau, Bachelor Rettungsingenieurwesen, Bachelor Energie- und Gebäudetechnik
Besonderheiten:	Keine
Letzte Aktualisierung:	28.07.2025

10.16 Rescue Data Science

Modulnummer:	9B404											
Art des Moduls:	Pflichtmodul											
ECTS credits:	6											
Sprache:	Deutsch											
Dauer des Moduls:	Einsemestrig											
Empfohlenes Studiensemester:	B3											
Häufigkeit des Angebots:	Wintersemester											
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.- Ing. Alexander Fekete											
Dozierende:	N.N.											
Learning Outcome:	<p>Was:</p> <p>Die Studierenden kennen disziplinübergreifende Datenquellen, Erhebungsarten und Datenqualitätsunterschiede. Sie nutzen Datenbanken, reichern sie mit weiteren Daten an und erstellen Analysen.</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • benennen und beurteilen die in der Forschung und Praxis gebräuchlichen Datenarten und Verarbeitungsweisen • wählen geeignete Daten, Datenerhebungs-/ verarbeitungswerkzeuge aus und wenden diese im Rahmen von Projekten auf konkrete Fragestellungen an, • wenden Datenbanken und -verarbeitungen für Zwecke im Notfallwesen, Rettungsdienst, Feuerwehr, Risiko- und Krisenmanagement, Gefahrenabwehr, an. <p>Womit</p> <ul style="list-style-type: none"> • Datenerhebung durch Umfragen oder mit Smartphone (Geolokalisierung) • Datenqualitätskriterien und deren Anwendung • Verständnis von Datenbanken, Anwendungen • Datenvisualisierung, z.B. Dashboards, Scorecards <p>Wozu</p> <ul style="list-style-type: none"> • Data literacy, Kompetenz im Umgang mit Daten zur Gefahrenabwehr • Daten kommunizieren und Entscheidungsträgern aufbereiten und erklären zu können, was deren Vor- und Nachteile sind 											
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Data mining, • Nutzung von KI für Recherche und Datenverarbeitung/ Visualisierung • Entscheidungsunterstützungssysteme (DSS) • Social Media Daten • Geo-Daten, OSM-Abfragen und Beiträge • GeoAI, Machine Learning • Crowd sourced/citizen science & data • Krisenmanagement-Daten • Sensorik-Daten, z.B. Radar zur Einsturzsicherung, Early Warning data • Massendaten wie z.B. Handystandorte 											
Lehr- und Lernmethoden:	Impulsvorträge und Feedbackgespräche, Projektarbeit											
Prüfungsformen:	Projektarbeit (100%)											
Workload (30 Std. $\hat{=}$ 1 ECTS credit):	<table> <tr> <td>180 Std./6 Credits</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Seminar</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td>90 Std.</td> </tr> </table>		180 Std./6 Credits		Vorlesung	30 Std.	Übung	30 Std.	Seminar	30 Std.	Vor- und Nachbereitung	90 Std.
180 Std./6 Credits												
Vorlesung	30 Std.											
Übung	30 Std.											
Seminar	30 Std.											
Vor- und Nachbereitung	90 Std.											
Präsenzzeit:	90 Std.											

Selbststudium:	90 Std.
Empfohlene Voraussetzungen:	Module: „Methoden der Risikoanalyse“, Semester B2
Zwingende Voraussetzung:	Keine
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Brinkhoff, Thomas 2021 Geodatenbanksysteme in Theorie und Praxis: Einführung unter besonderer Berücksichtigung von PostGIS und Oracle. 4., überarbeitete und erweiterte Auflage. Wichmann Verlag, Berlin • Diekmann, A. 2023. Empirische Sozialforschung: Grundlagen, Methoden, Anwendungen. rowohlt Taschenbuch. • Gluchowski, Peter 2020 Data Governance: Grundlagen, Konzepte und Anwendungen, dpunkt.verlag, Heidelberg • Henke, Viola (Hrsg.) 2022 Digitalstrategie im Krankenhaus: Einführung und Umsetzung von Datenkompetenz und Compliance, Springer, Wiesbaden • Lang, Michael 2023 (Hrsg.) Datenkompetenz: Daten erfolgreich nutzen, Hanser, München • Shan, Siqing; Yan, Qi 2017 Emergency Response Decision Support System, Springer Singapore • Wallace, W. A., & De Balogh, F. (1985). Decision support systems for disaster management. Public administration review, 134-146
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Keine
Besonderheiten:	Keine
Letzte Aktualisierung	11.06.2025

10.17 Simulationsprogramme Brand- und Personensicherheit

Modulnummer:	9B405
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	6
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	Einsemestrig
Empfohlenes Studiensemester:	B3
Häufigkeit des Angebots:	Wintersemester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.- Ing. Ulf Schremmer
Dozierende:	N.N.
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden können Programme/Modelle im Bereich der Brandsimulation, Personenstromsimulation, Bauteilbemessung sowie Rauch- und Wärmeabzug für die konzeptionelle Bearbeitung von Fragestellungen zur Brand- und Personensicherheit anwenden, indem sie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zielstellungen, Schwerpunkthinhalte, Eignung, Grenzen, Prozessschritte zu ausgewählten Modellen zu den verschiedenen Konzeptstufen leistungs-orientierter Personen- und Brandsicherheitsberechnungen erläutern • die risikobasierte Bestimmung des Bemessungsbrandes als Ausgangspunkt des Sicherheitsniveaus beschreiben • analytischer Methoden, Zonenmodelle sowie Feldmodelle für die Brand- und Personensicherheitsberechnungen an einfachen Bemessungsbrandszenarien unter Berücksichtigung verschiedener Nachweisstrategien anwenden • die Ergebnisse verschiedener Simulationsläufe, die Auswirkungen unterschiedlicher Eingabeparameter auf die Ergebnisse der Berechnungen sowie gewonnene Ergebnisse, deren Plausibilität und zur Höhe des Sicherheitsniveaus darlegen • minimal erforderliche Inhalte zum Verfahrensablauf und deren Dokumentation im Rahmen von Brand- und Personensicherheitsberechnungen sowie zur Integration von Simulationsergebnissen in Brandschutzkonzepte wiedergeben, um schutzziel- sowie leistungsorientierte Ergebnisse mittels rechnergestützter verifizierter und validierter numerischer Modelle für brandschutztechnische Nachweise in den Analysebereichen Flucht- und Rettung, Brand und Rauch sowie für die Standsicherheit von Konstruktionen über ingenieurmäßige Bewertungskriterien (Leistungs- und Akzeptanzkriterien) zur Plausibilität und zur Höhe des Sicherheitsniveaus für die Umsetzung von Brandschutzmaßnahmen darlegen zu können.
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Zielstellungen, konzeptionelle Möglichkeiten sowie Grundlagen (Grundbegriffe, zur Einordnung der Ingenieurmethoden im Brandschutz (DIN 18009-1; 18009-2 ...) für schutzziel- sowie leistungsbezogene Nachweise im Bereich der Brand- und Personensicherheit • Schwerpunkte im Rahmen der Prozessschritte leistungsorientierter Brandschutzplanungen • Grundlagen für Brandsicherheitsberechnungen (Ansätze - physikalische Grundlagen der Brandentstehung und -ausbreitung, Rauch- und Wärmeausbreitung in Gebäuden, Einfluss Baukonstruktion und Lüftung, Methoden, Grenzen, Bewertungskriterien ...) • Bemessungsbrand als Grundlage für die Ermittlung des Sicherheitsniveaus (Modelle, risikobasierte Ermittlung, Entwicklungsschritte), • mathematisch deterministischen Brandsimulationsmodelle (empirische Ansätze, Zonenmodelle und Feldmodelle) • Grundlagen, Anwendung und Grenzen analytischer Methoden, Zonenmodelle sowie Feldmodelle für die Brand- und Personensicherheitssimulation in den Analysebereiche (geometrisches Brandausbreitungsmodell, CFAST, FDS, PyroSim, P&M, Pathfinder, SimWalk ...) • Bewertungsprozesses durch Bestimmung der Rechenmethode, Durchführung der Berechnung und Überprüfung der Ergebnisse

	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Evakuierung, Räumung und Entfluchtung sowie Personensicherheitsberechnungen (Quantifizierung und Kennwerte für Brandrauchwirkungen) • Grundlagen für Personensicherheitsberechnungen (Ansätze – Personenverhalten im Brandfall, Einflussfaktoren auf die Räumung/Entfluchtung (z.B. Gebäudestruktur, Menschenmengen), Analyse und Bewertung von Evakuierungszeiten, Methoden, Grenzen, Bewertungskriterien ...) • Vorstellung und Anwendung gängiger Simulationsprogramme (z.B. FDS, Pathfinder, PyroSim, CFAST ...), Benutzeroberfläche, Eingabedaten, Ergebnisinterpretation mit praktischen Übungen an Anwendungsbeispielen, Fallstudien • Verfahrensablauf und Dokumentation von für Brand- und Personensicherheitsberechnungen (minimal erforderliche Inhalte) • Integration von Simulationsergebnissen in Brandschutzkonzepte • Nachweisstrategien, Plausibilitätsprüfung und Sicherheitsniveau. 												
Lehr- und Lernmethoden:	Interaktive Vorlesung mit Fallbeispielen, Kolloquien und Workshops												
Prüfungsformen:	Projektarbeit in Gruppen (Simulation) (70%) und Open-Book Ausarbeitung (30%)												
Workload (30 Std. $\hat{=}$ 1 ECTS credit):	<table> <tr> <td>180 Std./6 Credits</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Kolloquien</td> <td>15 Std.</td> </tr> <tr> <td>Workshops</td> <td>15 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td>90 Std.</td> </tr> </table>	180 Std./6 Credits		Vorlesung	30 Std.	Übung	30 Std.	Kolloquien	15 Std.	Workshops	15 Std.	Vor- und Nachbereitung	90 Std.
180 Std./6 Credits													
Vorlesung	30 Std.												
Übung	30 Std.												
Kolloquien	15 Std.												
Workshops	15 Std.												
Vor- und Nachbereitung	90 Std.												
Präsenzzeit:	90 Std.												
Selbststudium:	90 Std.												
Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Module:</p> <ul style="list-style-type: none"> „Informatik und Programmieren“, Semester B1 „Ingenieurmathematik 1“, Semester B1 „Naturwissenschaftliche Grundlagen“, Semester B1 „Ingenieurmathematik 2“, Semester B2 „Strömungslehre“, Semester B2 „Methoden der Risikoanalyse“, Semester B2 												
Zwingende Voraussetzung:	Keine												
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • GREWOLLS, K. und G.: Praxiswissen Brandschutz, Band 1: Simulationen, Feuertrutz Verlag, Köln, 2012. • KASBURG, J. u.a.: CFD-Brandsimulationen im Hochbau, aus: SSI-Spezial 1/09, SSI, Eigenverlag, Küsnacht, Download: www.ssi-schweiz.ch/wp-content/uploads/2017/11/SSI_Spezial_1_2009.pdf. • KILIAN, S., ZEHFUß, J.: Ansatz für ein nachhaltiges Qualitätsmanagement bei der Entwicklung von Brandsimulationsprogrammen Aus: vfdb-Zeitschrift für Forschung, Technik und Management im Brandschutz, Münster, 2019. • KRAFT, M., RADUSCH, T., RAMS, B.: Brandsimulation im Praxistest, aus FeuerTRUTZ Magazin 6/2013, Feuertrutz Verlag, Köln. • LÄMMLE, Ch.: Brände am PC simulieren, aus: Moderne Gebäudetechnik 4/2016, Huss Medien, Berlin, 2016. • RIESE, O., KLIPPEL, A., SCHNEIDER, V., STOCK, B.: Einfluss der Gitterweite auf die Ergebnisse von Brandsimulationsmodellen und Anwendung auf ein Atrium, aus: Bauphysik 2/2019, Ernst & Sohn, Berlin. • SCHNEIDER, U.: Ingenieurmethoden im Baulichen Brandschutz. Grundlagen, Normung, Brandsimulationen, Materialdaten und Brandsicherheit, Kontakt & Studium, Band 531, Expert-Verlag, Renningen, 2014. • SCHUBERT, S.; KRAUSE, U.: Numerische Untersuchung zur Rauchgasströmung in energieeffizienten Gebäuden mit kontrollierter Wohnraumlüftung, aus: Bautechnik 6/2017, Ernst & Sohn, Berlin. • UPMEYER, J.: Prüfung von Ingenieurmethoden des Brandschutzes im Dialog zwischen Fachplaner und Prüferingenieur, aus: Der Prüferingenieur 05/2014, Bundesvereinigung der Prüferingenieure für Bautechnik e.V., Dettmer. 												

	<ul style="list-style-type: none"> • VISCHER, A.: Sicherheit darstellen, Neue Ingenieurmethoden für die Visualisierung und den Nachweis des Brandschutzes, aus: Deutsches Ingenieurblatt 9/2012, Schiele & Schön, Berlin. • LENTINI, J. J.: Scientific Protocols for Fire Investigation, 2. überarbeitete Auflage, CRC Press Inc, 2012, ISBN: 1439875987. • JANSSENS, M.: Introduction to Mathematical Fire Modeling, 2. überarbeitete Auflage, Technomic Pub Co Inc, 2000, ISBN: 1566769205. • WALLASCH, K., STOCK, B.: Das Fire Dynamics Simulator Handbuch: Brandsimulation mit FDS, 2. Auflage, Books on Demand, 2008, ISBN: 383706252X. • LECHELER, S.: Numerische Strömungsberechnung: Schneller Einstieg durch anschauliche Beispiele, 2. aktualisierte und erweiterte Auflage, Vieweg+Teubner Verlag, 2011, ISBN: 3834815683. • DRYSDALE, D.: An Introduction to Fire Dynamics, 3. Auflage, Verlag John 07.08.2019 78 Wiley & Sons, 2011, ISBN: 0470319038.
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Keine
Besonderheiten:	Keine
Letzte Aktualisierung	10.06.2025

10.18 Betriebswirtschaftslehre und Rechnungswesen

Modulnummer:	9B406
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	6
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	Einsemestrig
Empfohlenes Studiensemester:	B4
Häufigkeit des Angebots:	Sommersemester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Alexander Fekete
Dozierende:	Dr. pol. Chong Dae Kim, N.N.
Learning Outcome:	<p>Was</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen des Rechnungswesens und der BWL verstehen und anwenden • Finanzielle und operative Leistung von Unternehmen beurteilen • Wirtschaftliche Zusammenhänge im Kontext von Betrieben der Gefahrenabwehr analysieren • Wirtschaftliche Daten aufbereiten und für Controlling-Prozesse nutzen • Angebote kalkulieren und Entscheidungen zur Preisgestaltung treffen • Finanzierungs- und Investitionsentscheidungen treffen <p>Womit</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bilanz, GuV, Kapitalflussrechnung; BWL-Grundlagen (Organisation, Marketing, Personal); Kostenrechnung (Voll-, Teil-, Gemeinkosten); Finanzierungs- und Investitionsrechnung • Kennzahlenanalyse (Liquidität, Rentabilität, Effizienz); Benchmarking; SWOT-Analyse; Prozessanalyse • Spezifische Anforderungen und Herausforderungen der Gefahrenabwehr; Rechtliche Rahmenbedingungen; Besondere Risiken und Haftungsfragen • Datenerfassung und -verarbeitung; Reporting-Tools (z.B. Tabellenkalkulation, Controlling-Software); Präsentationstechniken • Voll- und Teilkostengesichtspunkte; Kalkulationsmethoden (z.B. Zuschlagskalkulation, Deckungsbeitragsrechnung) • Zins- und Tilgungsrechnung; Kapitalbeschaffungsinstrumente <p>Wozu</p> <ul style="list-style-type: none"> • Unternehmensstrategien entwickeln; Geschäftsprozesse optimieren; Ressourcen effizient einsetzen; Kostenstrukturen analysieren und gestalten • Risiken und Chancen identifizieren; Stärken und Schwächen bewerten; Verbesserungspotenziale aufzeigen; Investitions- und Finanzierungsentscheidungen treffen • Betriebswirtschaftliche Entscheidungen im Kontext der Gefahrenabwehr treffen (z.B. Personalplanung, Ausrüstung, Gebäudemanagement); Effiziente und sicherheitsorientierte Strukturen entwickeln • Entscheidungsrelevante Informationen identifizieren und aufbereiten; Controlling-Prozesse unterstützen und gestalten; Handlungsempfehlungen ableiten • Wettbewerbsfähige und rentable Angebote erstellen; Preisstrategien entwickeln und umsetzen • Finanzierungsbedürfnisse ermitteln und passende Finanzierungsquellen identifizieren; Investitionsprojekte bewerten und auswählen
Modulinhalte:	<p>Das Modul vermittelt ein umfassendes Verständnis der Grundlagen des Rechnungswesens und der Betriebswirtschaftslehre, zugeschnitten auf die spezifischen Anforderungen von Betrieben der Gefahrenabwehr. Studierende erlernen, betriebswirtschaftliche Prozesse zu analysieren, fundierte Entscheidungen zu treffen und die wirtschaftliche Leistung von Unternehmen zu bewerten.</p>

	Das Modul vermittelt die wesentlichen Grundlagen des Rechnungswesens, von der Analyse von Bilanzen und GuV bis hin zur Kostenrechnung und Finanzplanung, um die wirtschaftliche Performance von Unternehmen zu verstehen und zu verbessern. Im Fokus steht die Anwendung betriebswirtschaftlicher Prinzipien auf Betriebe der Gefahrenabwehr, wobei Studierende lernen, spezifische Herausforderungen zu analysieren und maßgeschneiderte Lösungen zu entwickeln. Durch Fallstudien, Praxisbeispiele und interaktive Übungen erwerben die Studierenden nicht nur theoretisches Wissen, sondern auch die Fähigkeit, fundierte Entscheidungen zu treffen und komplexe wirtschaftliche Sachverhalte zu durchdringen.
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Übung, Referat, Exkursion
Prüfungsformen:	Klausur (50%) und Projektarbeit (50%)
Workload (30 Std. $\hat{=}$ 1 ECTS credit):	180 Std./6 Credits Vorlesung 30 Std. Übung 30 Std. Referat 15 Std. Exkursion 15 Std. Vor- und Nachbereitung 90 Std.
Präsenzzeit:	90 Std.
Selbststudium:	90 Std.
Empfohlene Voraussetzungen:	Module: „Ingenieurmathematik 1“, Semester B1 „Ingenieurmathematik 2“, Semester B2 „Grundlagen Staats-, Straf- und Zivilrecht“, Semester B3
Zwingende Voraussetzung:	Keine
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • WÖHE, G., DÖRING, U.: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre; 24. überarbeitete und aktualisierte Auflage, Vahlen Verlag, 2010, ISBN: 978-3-8006-3795-9. • WÖHE, G., BILSTEIN, J.: Grundzüge der Unternehmensfinanzierung, 8. Überarbeitete und erweiterte Auflage, , Vahlen Verlag, 2002, ISBN: 3800622106. • DÖRSAM, P.: Grundlagen der Investitionsrechnung anschaulich dargestellt, 5. überarbeitete Auflage, PD-Verlag, 2007, ISBN: 3867074054. • KOBELT, H., SCHULTE, P.: Finanzmathematik, 7. wesentlich überarbeitete Auflage, NWB Verlag, 1999, ISBN: 3482718377. • HOFMEISTER, W.: Investitionsrechnung und Nutzwertanalyse, Kohlhammer, 2000, ISBN: 3170163531. • BIRKER, K.: Einführung in die Betriebswirtschaftslehre. 2. erweiterte Auflage, Cornelsen Verlag; 2006, ISBN: 3-589-23790-2. • WÖHE, G., DÖRING, U.: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre; 24. überarbeitete und aktualisierte Auflage, Vahlen Verlag, 2010, ISBN: 978-3-8006-3795-9. • BEHRENDT, H.,RUNGGALDIER, K.: Statistische Methoden für den Rettungsdienst: Eine allgemeine Einführung, 1. Auflage, Stumpf & Kossendey Verlag, 2005, ISBN-10: 3938179015.
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Keine
Besonderheiten:	Keine
Letzte Aktualisierung	10.06.2025

10.19 Wärmeübertragung

Modulnummer:	9B407									
Art des Moduls:	Pflichtmodul									
ECTS credits:	6									
Sprache:	Deutsch									
Dauer des Moduls:	Einsemestrig									
Empfohlenes Studiensemester:	B4									
Häufigkeit des Angebots:	Sommersemester									
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Ompe Aimé Mudimu									
Dozierende:	Prof. Dr.-Ing. Ompe Aimé Mudimu									
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden führen die Berechnung und Analyse von Wärmeübertragungsvorgängen in verschiedenen Prozessen und Vorgängen durch. Sie kennen die gängigen Bauformen von Wärmeaustauschapparaten. Des Weiteren beherrschen sie die Grundlagen der Auslegung und Dimensionierung von Wärmeaustauschapparaten. Die Studierenden berechnen die Temperaturverläufe in Räumen im Falle von Bränden.</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • wenden mathematische, ingenieurwissenschaftliche und naturwissenschaftliche Grundlagen an, • kennen die Wärmeübertragungsmechanismen in Wärmeaustauschapparaten und in Räumen bei Bränden, • verstehen die technische Funktionalität von Anlagen und Einrichtungen aus verschiedenen Bereichen insbesondere im Rettungs- und Brandschutzingenieurwesen, • beschreiben technische Prozesse und Abläufe, • führen geeignete Berechnungen für ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen durch und werten die resultierenden Ergebnisse aus. 									
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Bilanzen und Bilanzräume • dynamische Skalierung, Ähnlichkeitstheorie • stationäre und instationäre Wärmeleitung • Wärmeübergang und Wärmedurchgang • Wärmeübertragung bei durchströmten Körpern und an umströmten Flächen • Wärmeübertragung bei erzwungener und freier Konvektion • Wärmeübertragung beim Verdampfen und Kondensieren • Wärmeübertragung durch Strahlung • Temperaturverlauf bei einem Brand in einem Raum • Auslegung von Apparaten zur Wärmeübertragung • Ermittlung der Investitionskosten von Wärmeaustauschapparaten • simultane Wärme- und Stoffübertragung 									
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Übung									
Prüfungsformen:	Klausur (100%)									
Workload (30 Std. \cong 1 ECTS credit):	<table border="0"> <tr> <td>180 Std./6 Credits</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td>120 Std</td> </tr> </table>		180 Std./6 Credits		Vorlesung	30 Std.	Übung	30 Std.	Vor- und Nachbereitung	120 Std
180 Std./6 Credits										
Vorlesung	30 Std.									
Übung	30 Std.									
Vor- und Nachbereitung	120 Std									
Präsenzzeit:	60 Std.									
Selbststudium:	120 Std.									
Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Module:</p> <p>„Ingenieurmathematik 1“, Semester B1</p> <p>„Naturwissenschaftliche Grundlagen“, Semester B1</p> <p>„Ingenieurmathematik 2“, Semester B2</p>									

	„Strömungslehre“, Semester B2 „Technische Thermodynamik“, Semester B3
Zwingende Voraussetzung:	Keine
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • ELSNER, N., FISCHER, S., HUHN, J.: Grundlagen der Technischen Thermodynamik, Band 2 Wärmeübertragung, 8. grundlegend überarbeitete und ergänzte Auflage, Wiley-VCH, 1993, ISBN: 3527400133. • POLIFKE, W., KOPITZ, J.: Wärmeübertragung: Grundlagen, analytische und numerische Methoden, 2., aktualisierte Auflage, Addison-Wesley Verlag, 2009, ISBN: 3827373492. • VDI-GESELLSCHAFT VERFAHRENSTECHNIK UND CHEMIEINGENIEURWESEN (HRSRG): VDI-Wärmeatlas, 9. überarbeitete und erweiterte Auflage, 2002, ISBN: 354041200X. • BAEHR, H. D., STEPHAN, K.: Wärme- und Stoffübertragung, 5. neu bearbeitete Auflage, Springer Verlag, 2006, ISBN: 3540323341. • KREITH, F., MANGLIK, R. M., BOHN, M. S.: Principles of Heat Transfer, Cengage Learning, 2010, ISBN: 0495667706. <p>Weiterführende Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • BERTIES, W., MÖSCHWITZER, R.: Übungsbeispiele aus der Wärmelehre, 20. verbesserte Auflage, Fachbuchverlag Leipzig, 1996, ISBN: 3446187731. • KRETZSCHMAR, H.-J., KRAFT, I.: Kleine Formelsammlung Technische Thermodynamik, 1. Auflage, Carl Hanser Verlag 2007, ISBN: 3446228829. • PERRY, R. H.: Perry's Chemical Engineers Handbook, 7. Auflage, McGraw-Hill Professional, 2007, ISBN: 0070498415.
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Keine
Besonderheiten:	Keine
Letzte Aktualisierung	10.06.2025

10.20 Grundlagen Gefahrenabwehr – Führungswissenschaft

Modulnummer:	9B408
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	6
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	Einsemestrig
Empfohlenes Studiensemester:	B4
Häufigkeit des Angebots:	Sommersemester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Ompe Aimé Mudimu
Dozierende:	Dr. rer. nat. Jörg Schmidt
Learning Outcome:	<p>Was</p> <p>Die Studierenden übertragen die Organisationswissenschaft auf die Gefahrenabwehr, um analytische Entscheidungen zu treffen und Einsätze wissenschaftlich zu strukturieren. Dabei erkunden sie gezielt Einsatzstellen, erkennen Gefahren und entwickeln und bewerten technische Möglichkeiten der Gefahrenabwehr. Sie entwickeln Führungsorganisationen auf wissenschaftlichen Grundlagen und verstehen die Aufgaben von Führungskräften.</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • wenden die Organisationswissenschaft auf die Gefahrenabwehr an, • übersetzen Ziele aus Rechts- und Fachnormen in Planungen, • beherrschen die mehrstufige analytische Entscheidungsfindung für unbekannte Situationen, • verstehen die Entstehung, den zeitlichen Ablauf und die Auswirkungen von Gefahren, • konstruieren aus Grundtaktiken die technischen (und medizinischen) Möglichkeiten der Gefahrenabwehr und bewerten ihre Eignung nach Kriterien, • konstruieren Führungsorganisationen anhand von Anforderungen und Abwägungen. <p>Womit</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der angewandten Organisationswissenschaft • Führungsvorschriften (FwDV 100), Rechts- und Fachnormen • Mnemotechniken (bspw. 4A1C4E) • Planspiele zur Einsatzführung <p>Wozu</p> <ul style="list-style-type: none"> • um das Führungssystem der operativen Gefahrenabwehr zu verstehen, • um in Einsätzen Entscheidungen analytisch treffen zu können, nachdem sie den Einsatzraum gefahrenorientiert erkundet und bewertet haben, • um Führungsorganisation und Führungsmittel strukturiert entwickeln zu können, • um technische Möglichkeiten der Gefahrenabwehr entwickeln zu können.
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Führung in der Akut-Gefahrenabwehr <ul style="list-style-type: none"> ○ Führungssystem, Bestandteile, Zweck ○ Führungsgrundsätze und ihre Quellen (Ziele, Wirksamkeit, Sicherheit) ○ Normen FwDV 3, 100, 500, DIN ISO 22320 • All-Gefahren-Ansatz zur Beurteilung und Abwehr-Planung <ul style="list-style-type: none"> ○ Bestandteile der Lage und Lageerkundung ○ Gefahrenlehre einschl. ABC-Gefahren ○ Priorisierung, Grundtaktiken, Technik-Entwicklung ○ taktische Einheiten • Einsatz- und Einsatzabschnittsleitung <ul style="list-style-type: none"> ○ Grundaufgaben von Führungskräften ○ Ordnung des Raumes, der Zeit und der Kräfte ○ erweiterte Führungsaufgaben, Führungseinheiten • Einsatzplanung

	<ul style="list-style-type: none"> ○ taktische Regeln, Standards ○ Maßstab der Einsatzvorbereitung ○ Alarm- und Ausrückeordnung ● Großeinsätze <ul style="list-style-type: none"> ○ Aufgaben und Aufgabenteilung ○ standardisierte Aufgabenteilung in Stäben ● Besonderheiten und Skalierungen 												
Lehr- und Lernmethoden:	Seminaristische Vorlesung mit Übung, Planspiele (analoge und digitale Simulation), Gastvorträge, Exkursion												
Prüfungsformen:	Klausur (100%)												
Workload (30 Std. \cong 1 ECTS credit):	180 Std./6 Credits <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">Seminaristische Vorlesung</td> <td style="text-align: right;">30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td style="text-align: right;">15 Std.</td> </tr> <tr> <td>Planspiele</td> <td style="text-align: right;">10 Std.</td> </tr> <tr> <td>Gastvorträge</td> <td style="text-align: right;">10 Std.</td> </tr> <tr> <td>Exkursion</td> <td style="text-align: right;">5 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td style="text-align: right;">110 Std.</td> </tr> </table>	Seminaristische Vorlesung	30 Std.	Übung	15 Std.	Planspiele	10 Std.	Gastvorträge	10 Std.	Exkursion	5 Std.	Vor- und Nachbereitung	110 Std.
Seminaristische Vorlesung	30 Std.												
Übung	15 Std.												
Planspiele	10 Std.												
Gastvorträge	10 Std.												
Exkursion	5 Std.												
Vor- und Nachbereitung	110 Std.												
Präsenzzeit:	70 Std.												
Selbststudium:	110 Std.												
Empfohlene Voraussetzungen:	Module: „Einführung in das Rettungs- und Brandschutzingenieurwesen, Risikomanagement“, Semester B1 „Grundlagen des Staats-, Straf- und Zivilrechts“, Semester B3												
Zwingende Voraussetzung:	Keine												
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> ● DIN ISO 22320:2019, Sicherheit und Resilienz - Leitfaden für die Organisation der Gefahrenabwehr bei Schadensereignissen (ISO 22320:2018) ● INNENMINISTERKONFERENZ - AUSSCHUSS FÜR FEUERWEHRANGELEGENHEITEN, KATASTROPHENSCHUTZ UND ZIVILE VERTEIDIGUNG: Feuerwehr-Dienstvorschriften (FwDV) 3, 100, 500, Kohlhammer Verlag, 1999 ● HM GOVERNMENT: Fire and Rescue Manual Volume 2, Fire Service Operations - Incident Command, 3. Auflage, The Stationary Office 2008. ● KLÖSTERS, K.: Führung in der Feuerwehr, Kohlhammer, 1997, ISBN: 3170130722 ● T. LUIZ, C. K. LACKNER, J. SCHMIDT, P. KLEIST, Katastrophenmedizin – Krisenmanagement und medizinische Gefahrenabwehr, Urban & Fischer, 2. Auflage 2024 ● SCHLÄFER, H.: Das Taktikschema: Grundlagen der Einsatzführung, 4. neubearbeitete Auflage, Kohlhammer, 1998, ISBN: 978-3-17-012101-0. ● SCHMIDT, J.: Taktik der Feuerwehren bei der Rettung von Menschen aus Brandgefahren, Notfall- und Rettungsmedizin 22, Springer Nature 2019 ● SCHMIDT, J.: Der Großschadensfall im Rettungsdienst: flexible MANV-Taktik, BRANDSCHUTZ 59, 814, Kohlhammer 2005. ● SCHMIDT, J.: Feuerwehr – Aufgaben, Strategie, Zusammenarbeit, in: Taktische Medizin, Herausgeber C. Neitzel und K. Ladehof, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2012 ● SCHMIDT, J.: Retten – Löschen – Bergen – Schützen: Das Feuerwehrwesen in Deutschland; Sicherheitstechnischer Report 12, Mittler Report Verlag 2011 												
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Keine												
Besonderheiten:	Keine												
Letzte Aktualisierung	30.06.2025												

10.21 Gefahren und Risiken

Modulnummer:	9B409
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	6
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	Einsemestrig
Empfohlenes Studiensemester:	B4
Häufigkeit des Angebots:	Sommersemester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Alexander Fekete
Dozierende:	Prof. Dr.-Ing. Alexander Fekete
Learning Outcome:	<p>Was</p> <p>Die Studierenden analysieren unterschiedliche Typen von Naturgefahren wie Hochwasser, Waldbrand, Hitzewelle, Erdbeben und menschlicher wie technischer Gefahren wie Stromausfälle, Cyberangriffe, Epidemien, Industrieunfälle. Sie setzen die Entstehungsprozesse mit den dadurch ausgelösten natürlichen und gesellschaftlichen Prozessen in Beziehung. Potentielle Schäden, exponierte und zu evakuierende Bevölkerungsgruppen werden wie auch kritische Infrastruktur untersucht.</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> entscheiden in eigenen Projekten über Methodenauswahl der Messung und Beobachtung, fertigen Analysen komplexer Ein- und Auswirkungszusammenhänge an, betten diese Erkenntnisse und Analysen in das integrative Systemverständnis des Rettungsingenieurwesens und Risiko- und Krisenmanagements ein. erkennen, wie und über welche Medien über Risiken kommuniziert wird können Qualitätskriterien anwenden, und über Medieninhalte reflektieren <p>Womit</p> <ul style="list-style-type: none"> Fehler-, Risikoanalysemethoden Räumliche Analyse, Geographische Informations-Systeme, Fernerkundungsdaten, Empirische Methoden, Experimente, Feldbeobachtung, Expositions-, Verwundbarkeits- und Resilienzanalysen, Multi-Kriterien-Analyse Interaktive Dokumente Informationsformate wie Video, Audio, Podcasts, Webseiten, Apps, Virtuelle Realität, KI usw. <p>Wozu</p> <ul style="list-style-type: none"> Spezielle Risiken natürlichen Ursprungs und seine Komponenten analysieren zu können (Gefahren, Verwundbarkeiten, Fähigkeiten) Gefahren und -risiken räumlich explizit zu analysieren, um verbesserte Bedarfsplanung, Lagedarstellung, Risikomanagement o.ä. durchzuführen Um über Risiken im Vorfeld und Krisen im Anwendungsfall informieren zu können Medien und andere Quellen auf ihre Qualität einschätzen zu können Eigene moderne Kommunikationsformate erstellen zu können
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> Naturgefahren, NaTech, Katastrophen, größere Krisen CBRNE-Gefahren und Unfälle, Cyberangriffe, IT-Gefahren und Infrastrukturausfälle, Sabotage gesellschaftliche Anteile und Verstärkung Messmethoden der Risiken, Auswirkungen, Interdependenzen, Primär-, Sekundärgefahren, Multi-Gefahren und Risiken Verletzungsarten, Rettungs- und Vorsorgearten komplexe, dynamische Feedback-Systeme, sozial-ökologische Systeme
Lehr- und Lernmethoden:	Impulsvorträge und Feedbackgespräche Projektarbeit

Prüfungsformen:	Projektarbeit (100%)
Workload (30 Std. \triangleq 1 ECTS credit):	180 Std./6 Credits Impulsvorträge 30 Std. Feedbackgespräche 15 Std. Projektarbeit 60 Std. Vor- und Nachbereitung 75 Std.
Präsenzzeit:	45 Std.
Selbststudium:	135 Std.
Empfohlene Voraussetzungen:	Module: „Methoden der Risikoanalyse“, Semester B2
Zwingende Voraussetzung:	Keine
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Backhaus, K.; B. Erichson; W. Plinke; and R. Weiber. 2021. Multivariate Analysemethoden. Berlin: Springer. • BBK 2022. Risikokommunikation. Ein Handbuch für die Praxis, 133. Bonn: Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe. • BBK (2021): 10 Jahre Risikoanalyse im Bevölkerungsschutz Bund – Hintergründe, Ergebnisse und Ausblick. Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe, Bonn. • Birkmann, J. 2013. Measuring vulnerability to promote disaster-resilient societies: Conceptual frameworks and definitions. In Measuring vulnerability to natural hazards: Towards disaster resilient societies, ed. J. Birkmann, 9-54. Tokyo: United Nations University Press. • Fuchs, S. and T. Thaler. 2018. Vulnerability and Resilience to Natural Hazards, 350. New York: Cambridge University Press. • Ciottone, G.R. 2023. Ciottone's Disaster Medicine (Third Edition). Philadelphia: Elsevier. • Golding, B. 2022. Towards the "Perfect" Weather Warning: bridging disciplinary gaps through partnership and communication. Springer Nature. • Perrow, C. 1999. Normal Accidents: Living with High Risk Technologies. Princeton: Princeton University Press. • Tobin, G.A., Montz, B.E., Hagelmann, R.R. III. 2017. Natural Hazards. Explanation and Integration. New York: The Guilford Press. • UNDRR-APSTAAG. 2020. Asia-Pacific Regional Framework for NATECH (Natural Hazards Triggering Technological Disasters) Risk Management, 64. Geneva, Switzerland: United Nations Office for Disaster Risk Reduction – Asia-Pacific Science, Technology and Academia Advisory Group.
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Keine
Besonderheiten:	Keine
Letzte Aktualisierung	11.06.2025

10.22 Räumliche Risikoanalyse

Modulnummer:	9B410
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	6
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	Einsemestrig
Empfohlenes Studiensemester:	B4
Häufigkeit des Angebots:	Sommersemester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Alexander Fekete
Dozierende:	Prof. Dr.-Ing. Alexander Fekete
Learning Outcome:	<p>Was:</p> <p>Die Studierenden erlernen die Relevanz und Anwendbarkeit von Geographischen Informationssystemen (GIS) mit spezieller fachlicher Ausrichtung und durch konkrete Anwendungen in der Gefahrenabwehr. Diese umfassen hierbei spezielle Daten und Analysemethoden zu Natur- und menschlich-technischen Gefahren, Verwundbarkeiten und Risiken von zu rettenden Personen, Einsatzkräften und -mitteln, kritischer Infrastruktur uvm. Die Studierenden erlangen fundierte Kenntnisse über die Grundlagen der Topologie und Kartographie, um die Hintergründe von Darstellungen, Berechnungen und Funktionsweisen von Werkzeugen zu verstehen, und diese für Zielgruppen der Gefahrenabwehr anzuwenden.</p> <p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wissen mit gängigen Geo-Datenformaten (Vektor- und Rasterdaten) umzugehen und kennen die Vor- und Nachteile dieser Datenformate sowie deren Anwendung, • kennen die Grundfunktionen, grundlegende Werkzeuge und Analysemethoden des GIS Systems QGIS und können diese selbstständig nutzen, um Problemstellungen zu beantworten, • haben die Kompetenz, selbstständig mögliche Wege zur Lösung von Problemen im Kontext von GIS in der Gefahrenabwehr zu erarbeiten, • verstehen, wie die Kombinationen von Daten zu neuen Erkenntnissen führen und können durch eigene Analysen konkrete Fragestellungen beantworten, sind in der Lage selbstständig ihre Kompetenzen durch Fachliteratur und Anleitungen zu erweitern und Hilfeseiten, Dokumentationen und Foren zur Selbsthilfe zu nutzen. <p>Womit</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen und Begriffe von Risikoanalysen in Bezug zu Gefahrenabwehr • Geographische Informations-Systeme (offen zugängliche) • Geoportale, Datenbanken • Räumliche Analyse-Anwendungen <p>Wozu</p> <ul style="list-style-type: none"> • Risikoanalysen mit Ebenen zu Gefahren, Verwundbarkeiten, Fähigkeiten/Resilienz durchführen können • Planungsgrundlagen für Rettungseinsätze und Vorsorgemaßnahmen
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Anwendung des GIS QGIS in der Gefahrenabwehr • Grundlagen der Topologie und Kartographie, ausgerichtet auf die Gefahrenabwehr • Vermittlung der theoretischen Grundlagen von GIS in der Gefahrenabwehr sowie der Demonstration von GIS-Analysen • Geo-Datenquellen und Methoden zur Datenrecherche aus Bereichen der Natur- und menschlich-technischen Gefahren • Eigenschaften von Geo-Daten (Arten, Formate, Umgang, Besonderheiten, Beschaffung) sowie Geo-Daten laden und bearbeiten • Funktionen, Werkzeuge, Analysemethoden von Geo-Daten und Werkzeugen für Analyseaufgaben der Gefahrenabwehr • Erstellung von Karten und Lagebildern für Einsatzkräfte

	<ul style="list-style-type: none"> • GIS-Analysen für Themenbereiche der Gefahrenabwehr (z.B. Hochwasserschutz, Soziale Verwundbarkeit, Waldbrandausbreitung) 										
Lehr- und Lernmethoden:	Impulsvorträge und Feedbackgespräche Projektarbeit										
Prüfungsformen:	Projektarbeit (100%)										
Workload (30 Std. \triangleq 1 ECTS credit):	<table> <tr> <td>180 Std./6 Credits</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Impulsvorträge</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Feedbackgespräche</td> <td>15 Std.</td> </tr> <tr> <td>Projektarbeit</td> <td>60 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td>75 Std.</td> </tr> </table>	180 Std./6 Credits		Impulsvorträge	30 Std.	Feedbackgespräche	15 Std.	Projektarbeit	60 Std.	Vor- und Nachbereitung	75 Std.
180 Std./6 Credits											
Impulsvorträge	30 Std.										
Feedbackgespräche	15 Std.										
Projektarbeit	60 Std.										
Vor- und Nachbereitung	75 Std.										
Präsenzzeit:	45 Std.										
Selbststudium:	135 Std.										
Empfohlene Voraussetzungen:	Module: „Methoden der Risikoanalyse“, Semester B2 „Rescue Data Science“, Semester B3										
Zwingende Voraussetzung:	Keine										
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • BILL, R.: Grundlagen der Geo-Informationssysteme, 6., völlig neu bearbeitete und erweiterte Auflage, Wichmann, 2016, ISBN: 978-3-87907-607-9. • FLACKE, W., DIETRICH, M., GRIWODZ, U., THOMSEN, B.: Koordinatensysteme in ArcGIS. Praxis der Transformationen und Projektionen. 3., neu bearbeitete Auflage, Wichmann, 2015, ISBN: 978-3-87907-551-5. • FLACKE, W., DIETRICH, M., THOMSEN, B., GRIWODZ, U.: Koordinatensysteme in ArcGIS Pro. Praxis der Transformationen und Projektionen, 4., neu bearbeitete und erweiterte Auflage, Wichmann, 2022, ISBN: 978-3-87907-713-7. • HENNERMANN, K., WOLTERING, M.: Kartographie und GIS. Eine Einführung, 2. Auflage, WBG, 2014, ISBN: 978-3-534-24395-2. • MADRY, S.: Introduction to QGIS: Open Source Geographic Information System, 1. Auflage, Locate Press, 2021, ISBN: 978-1734464313. • MENKE, K.: Discover QGIS 3.x: A Workbook for Classroom or Independent Study, 2. Auflage, Locate Press, 2019, ISBN: 978-0986805240. • VAN DER KWAST, H., MENKE, K.: QGIS for Hydrological Applications: Recipes for Catchment Hydrology and Water Management, 2. Auflage, Locate Press, 2022, ISBN: 978-1734464382. 										
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Keine										
Besonderheiten:	Keine										
Letzte Aktualisierung	11.06.2025										

10.23 Brand- und Verbrennungslehre, Löschmittel

Modulnummer:	9B411
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	6
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	Einsemestrig
Empfohlenes Studiensemester:	B4
Häufigkeit des Angebots:	Sommersemester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Ulf Schremmer
Dozierende:	Prof. Dr.-Ing. Ulf Schremmer
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden können die chemisch-physikalischen Grundlagen von Bränden und Explosionen in Abhängigkeit von der Art des Brandstoffes, brandspezifischer Einflussfaktoren sowie der damit verbundenen Stoff- und Energiefreisetzungen erläutern, indem sie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die reaktionskinetischen, stofflichen und energetischen Grundlagen eines Brandes sowie von Explosionen unter Berücksichtigung der physikalischen sowie chemischen Eigenschaften der Brandstoffe, damit charakteristischer Brand- und Explosionsverläufe sowie dabei auftretende Brandkenngrößen erklären • thermische und toxikologische Gefahren, damit verbundener Gefährdungen und mögliche Schäden durch Kenntnisse aus den Einflussfaktoren bei der Verbrennung von Brandstoffen sowie Raumexplosionen bestimmen • das System der Sicherheitstechnischen Kennwerte und daraus abgeleiteter Kennzahlen zur Beurteilung der Brand- und Explosionsgefährdung und des Brandablaufes als Grundlage für eine sichere Handhabung gefährlicher Stoffe sowie zur Ermittlung auftretender Maximalbelastungen bei Bränden und Explosionen darlegen • nicht oder nur schwer experimentell ermittelbare Sicherheitstechnische Kennwerte mittels empirischer Gleichungen in ihren Anwendungsgrenzen berechnen • die Wärmetheorie des Löschens, die physikalisch-chemischen Eigenschaften der Brandstoffe und Löschmittel als Voraussetzung für die Auswahl geeigneter Löschverfahren und Löschmethoden in Abhängigkeit von der Art des Brandes erklären, <p>um in Abhängigkeit von den chemisch-physikalischen Eigenschaften der Brandstoffe die notwendigen Maßnahmen für einen sicheren Umgang gefährlicher Stoffe bei der täglichen Arbeit, geeignete Löschmittel, Löschverfahren und Löschmethoden im Rahmen konzeptioneller Arbeiten für die risikogerechte Auswahl und den Einsatz stationärer sowie mobiler Löschtechniken für neue Anwendungen sowie von einem Brand und Explosionen ausgehende Gefahren auf Personen, Sachwerte und Umwelt im operativen Einsatz bestimmen zu können.</p>
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Brand- und Verbrennungslehre • Oxidationsmittel, oxidative und nicht oxidative Veränderungen, Luftbedarf, Natur-Raumbrandmodell und Brandphasen • Entzündung, Zündquellen, Grenzfälle und Theorien, Selbsterwärmung (Autoxidation), Selbstentzündung • Verbrennungsprodukte, Brandgase, Toxikologie, Licht- und Sichttrübende Wirkung. Thermische Wirkung, Sonderfall Kunststoffe, Flammschutzmittel, Brandschutzbeschichtungen • Reaktionsablauf und Mechanismus Brand als Kettenreaktion, Brandarten, Einflüsse auf die Brennbarkeit von Brandstoffen, Besonderheiten bei der Erwärmung von Feststoffen, Flüssigkeiten, Gasen • Sicherheitstechnische Kennwerte • Entwicklung und Ablauf von Explosionen, Explosionsarten, Explosivstoffe, Explosionsfälle, Zündquellen, Besondere Gefahren, Explosionsmodell als Grundlage zur Umsetzung primärer, sekundärer sowie tertiärer Schutzmaßnahmen

	<ul style="list-style-type: none"> • Wärmetheorie des Löschens • Systematik Löschverfahren, Löschmethoden • chemisch-physikalische Eigenschaften von Löschmitteln 										
Lehr- und Lernmethoden:	Interaktive Vorlesung mit Fallbeispielen, Übungen, Kolloquien, Workshops										
Prüfungsformen:	Klausur (70%) und Lernportfolio (30%)										
Workload (30 Std. \cong 1 ECTS credit):	180 Std./6 Credits <table> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Kolloquien</td> <td>15 Std.</td> </tr> <tr> <td>Workshops</td> <td>15 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td>90 Std.</td> </tr> </table>	Vorlesung	30 Std.	Übung	30 Std.	Kolloquien	15 Std.	Workshops	15 Std.	Vor- und Nachbereitung	90 Std.
Vorlesung	30 Std.										
Übung	30 Std.										
Kolloquien	15 Std.										
Workshops	15 Std.										
Vor- und Nachbereitung	90 Std.										
Präsenzzeit:	90 Std.										
Selbststudium:	90 Std.										
Empfohlene Voraussetzungen:	Module: „Naturwissenschaftliche Grundlage“, Semester B1 „Technische Thermodynamik“, Semester B3 „Simulationsprogramme Brand- und Personensicherheit“, Semester B3										
Zwingende Voraussetzung:	Keine										
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • RODEWALD, G.: Brandlehre, 7. überarbeitete Auflage, Kohlhammer Verlag, 2025, ISBN-10: 3170191292. • KEMPER, H.: Brennen und Löschen: Verbrennungsvorgang - Löschverfahren - Löschmittel (Fachwissen Feuerwehr), 5. Auflage 2024, Herausgeber: ecomed Sicherheit, ISBN-10: 3609692251. • FRIEDL, W. J.: Brände löschen: Effiziente Löschtechniken und Löschmittel, 1. Auflage, 5. Februar 2025, Herausgeber: Richard Boorberg Verlag, ISBN-10: 3415075885. • PFEIFFER, A.: Löschmittel in der Brandbekämpfung, 1. Auflage 2016, Springer Vieweg, ISBN-10: 3658129700. • WARNATZ, J., MAAS, U.: Technische Verbrennung. Physikalisch-Chemische Grundlagen, Modellbildung, Schadstoffentstehung, 1. Auflage, Springer-Verlag, 2006, ISBN: 3540561838. • DRYSDALE, D.: An Introduction to Fire Dynamics, 3. Auflage, Verlag John Wiley & Sons, 2011, ISBN: 0470319038. • KARLSON, B., QUINTIRE, J. G.: Enclosure Fire Dynamics (Environmental and Energy Engineering Series), 1. Auflage, Crc Pr Inc, 1999, ISBN: 0849313007. • QUINTIERE, J. G.: Fundamentals of Fire Phenomena, 1. Auflage, John Wiley & Sons, 2006. • QUINTIERE, J. G.: Principles of Fire Behavior, 1. Auflage, Delmar Verlag, 1997, ISBN: 0827377320. • TURNS, S.: An Introduction to Combustion: Concepts and Applications, 3. Auflage, McGraw-Hill Book, 2011, ISBN: 0073380199. • GLASSMAN, I., YETTER, R.: Combustion, 4. Auflage, Academic Press, 2008, ISBN: 0120885735. • JAROSIŃSKI, J., VEYSSIERE, B.: Combustion Phenomena, Selected Mechanisms of Flame Formation, Propagation, and Extinction, Taylor & Fran-cis, 2009, ISBN: 978-0-8493-8408-0. • COTE, A. (HRSG): Fire Protection Handbook, 21. Auflage, National Fire Protection Association, 2023. • SFPE: Handbook of Fire Protection Engineering, 6. Auflage, Society of Fire Protection Engineers, 2025, Springer, ISBN 978-3-031-59211. 										
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Keine										
Besonderheiten:	Keine										
Letzte Aktualisierung	09.06.2025										

10.24 Brandschutz 1

Modulnummer:	9B412
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	6
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	Einsemestrig
Empfohlenes Studiensemester:	B4
Häufigkeit des Angebots:	Sommersemester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Ulf Schremmer
Dozierende:	Herr Andreas Plum, Dipl.-Ing.
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden konzipieren den bauordnungsrechtlichen Brandschutz für komplexe Sonderbauten im Baugenehmigungsverfahren im Zusammenspiel mit Nutzung, Konstruktion, Anlagentechnik und Architektur und wenden die ingenieurwissenschaftlichen Prinzipien des materiellen Bauordnungsrechtes anhand von Fallbeispielen schutzzielorientiert an, indem sie</p> <ul style="list-style-type: none"> zentrale Begriffe des bauordnungsrechtlichen Brandschutzes (z. B. Rettungsweg, Brandabschnitt, Feuerwiderstandsklassen) definieren, die bauordnungsrechtlichen Anforderungen für die Errichtung, Änderung, Nutzung oder Beseitigung einer baulichen Anlage benennen und interpretieren, die Kenntnisse des Bauordnungsrechts für die planerischen Aufgaben sowie Tätigkeiten eines Brandschutzingenieurs oder einer Brandschutzingenieurin anwenden, die Zielsetzung bauordnungsrechtlicher Vorschriften im Kontext des Brandschutzes beschreiben, die Anforderungen des Bauordnungsrechts für konkrete Bauvorhaben interpretieren und bestimmen, die rechtlichen Anforderungen in konkrete technische und organisatorische Brandschutzmaßnahmen für den jeweiligen Einzelfall umsetzen, die Abläufe im baurechtlichen Genehmigungsverfahren bestimmen, den grundsätzlichen Aufbau und den Inhalt eines Brandschutzkonzeptes darlegen, eigenständig oder in Teams schutzzielorientiert geeignete Maßnahmen zur Vermeidung und Begrenzung von Gefährdungen bestimmen, und fachgerecht Ergebnisse in multidisziplinären Teams präsentieren und kommunizieren, <p>um schutzzielorientierte Brandschutzkonzepte im Rahmen der Vor-, Entwurfs- und Genehmigungsplanung zu erstellen und genehmigungsfähig im Baugenehmigungsverfahren einzureichen.</p>
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> historische Entwicklung von materiellen Anforderungen Hierarchie technischer Regeln Musterbauordnung und Bauordnung für das Land NRW Brandschutz im Planungs- und Ausführungsprozess eines Gebäudes Brandschutz im Baugenehmigungsverfahren, Verfahrensrechtliche Vorschriften Schutzziele des Bauordnungsrechtes, Normkonkretisierung durch technische Baubestimmungen und Auslegungsmethoden rechtlicher Regeln materielle Brandschutzanforderungen, insbesondere Flächen für die Feuerwehr, Tragende und aussteifende Bauteile, Außenwände, System der äußeren und inneren Abschottungen, System der Rettungswege und Anforderungen an Haustechnische Anlagen geregelt Sonderbauten mit Sonderbauverordnung schutzzielorientierte Auslegung von Versammlungsstätten, Beherbergungsstätten, Verkaufsstätten, Hochhäuser und Garagen. weitere technische Regeln und Verwaltungsvorschriften zur brandschutztechnischen Auslegung von Sonderbauten Brandschutz im Industriebau

	<ul style="list-style-type: none"> • Zielstellung, Struktur, Inhalt und Ablauf einer Fachplanung Brandschutz und der Erstellung eines Brandschutzkonzeptes • bauordnungsrechtliche Erfordernis von Brandschutzkonzepten und Beurteilungsumfang eines Brandschutzkonzeptes in Abhängig vom Antragsgegenstand • Leistungen, Leistungsbilder und Honorierung in der Brandschutzplanung • schutzzielorientierte Brandschutzplanung 												
Lehr- und Lernmethoden:	Interaktive Vorlesung mit Fallbeispielen, Übungen, Kolloquien, Workshops												
Prüfungsformen:	Klausur (70%) und mündlicher Beitrag (30%)												
Workload (30 Std. \cong 1 ECTS credit):	<table> <tr> <td>180 Std./6 Credits</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Kolloquien</td> <td>15 Std.</td> </tr> <tr> <td>Workshops</td> <td>15 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td>90 Std.</td> </tr> </table>	180 Std./6 Credits		Vorlesung	30 Std.	Übung	30 Std.	Kolloquien	15 Std.	Workshops	15 Std.	Vor- und Nachbereitung	90 Std.
180 Std./6 Credits													
Vorlesung	30 Std.												
Übung	30 Std.												
Kolloquien	15 Std.												
Workshops	15 Std.												
Vor- und Nachbereitung	90 Std.												
Präsenzzeit:	90 Std.												
Selbststudium:	90 Std.												
Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Module:</p> <ul style="list-style-type: none"> „Naturwissenschaftliche Grundlage“, Semester B1 „Methoden der Risikoanalyse“, Semester B2 „Technische Thermodynamik“, Semester B3 „Simulationsprogramme Brand- und Personensicherheit“, Semester B3 												
Zwingende Voraussetzung:	Keine												
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Musterbauordnung (FASSUNG NOVEMBER 2002 ZULETZT GEÄNDERT DURCH BESCHLUSS DER BAUMINISTERKONFERENZ VOM 25.09.2020 – is-ergeb.au.de). • Bauordnung für das Land Nordrhein-Westfalen (Landesbauordnung 2018 – BauO NRW 2018) recht.nrw.de. • Handlungsempfehlung auf der Grundlage der Dienstbesprechungen mit den Bauaufsichtsbehörden im Oktober/ November 2018, Ministerium für Heimat, Kommunales, Bau und Gleichstellung des Landes Nordrhein-Westfalen, Januar 2019. • Dienstbesprechungen des MHKBG (Protokolle), veröffentlicht auf: www.aknw.de/berufspraxis/planen-und-bauen/ergebnisse-der-dienstbesprechungen. • GÄDTKE Et al, BauO NRW Kommentar, Werner Verlag, 15. Auflage. • Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen, Ausgabe 2023/1, Deutsches Institut für Bautechnik. • Anpassungshinweise zur Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen NRW (VV TB NRW) Ausgabe Oktober 2023. • Baufachliche Mitteilung 02, Baulicher Brandschutz, Ministerium für Heimat, Kommunales, Bau und Gleichstellung des Landes Nordrhein-Westfalen, Januar 2021. • Muster-Verordnung über Prüfungen von technischen Anlagen nach Bauordnungsrecht – MPrüfVO – (Muster-Prüfverordnung) - Stand März 2011 – is-ergeb.au.de. • Verordnung über die Prüfung technischer Anlagen und wiederkehrende Prüfungen von Sonderbauten (Prüfverordnung - PrüfVO NRW), recht.nrw.de. • Erläuterungen zur Verordnung über Bau und Betrieb von Sonderbauten in Nordrhein-Westfalen (Sonderbauverordnung – SBauVO), Ministerium für Heimat, Kommunales, Bau und Gleichstellung des Landes Nordrhein-Westfalen, November 2019 – Teil 1: Versammlungsstätten, Januar 2020 – Teil 2: Beherbergungsstätten. • LÖHR, GRÖGRER: Bau und Betrieb von Versammlungsstätten, MVStättVO, Kommentar, Fachmedien Recht und Wirtschaft. • KOCH, St.: Brandschutz und Baurecht, Rechtssichere Beurteilung von Neubau und Bestand, FeuerTrutz • AHO Heft 17 - Leistungen für Brandschutz, Juni 2022. • Autorenkollektiv: Brandschutzleitfaden für Gebäude des Bundes, (Z32) Druckerei des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung Bonn, 4. Auflage; Juni 2019. • SCHNEIDER, U.: Ingenieurmethoden im Baulichen Brandschutz, Expert-Verlag GmbH, 6. neu bearbeitete Auflage, Ausgabe 2011(03). 												

	<ul style="list-style-type: none"> • BauPrüfVO in der jeweils aktuellen Fassung. • MAYR, J.; BATTRAN, L.: Handbuch Brandschutzatlas, Grundlagen – Planung – Ausführung, Feuertrutz Verlag, in der jeweils aktuellen Auflage. • Ingenieurmethoden im Baulichen Brandschutz; Ulrich Schneider, Expert-Verlag GmbH, 6. neu bearbeitete Auflage (21. März 2011). • KOHTE, W.: Rechtsgutachten zum Zusammenwirken von Arbeitsstättenrecht und Bauordnungsrecht, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, 1. Auflage 2018. • ZEHFUSS, J.: vfdb-Leitfaden Ingenieurmethoden im Brandschutz (vfdb TB-04-01-2020). • DIN 18009 Brandschutzingenieurwesen – Teil 1: Grundsätze und Regeln für die Anwendung, 2016. • SCHNEIDER, U.: Ingenieurmethoden im Baulichen Brandschutz, Expert-Verlag, Ausgabe: 2011.
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Keine
Besonderheiten:	Keine
Letzte Aktualisierung	10.06.2025

10.25 Praxisphase inkl. Praxisphasenworkshop

Modulnummer:	9B413
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	24 + 3
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	Einsemestrig
Empfohlenes Studiensemester:	B5
Häufigkeit des Angebots:	Wintersemester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Ompe Aimé Mudimu
Dozierende:	Dozenten und Dozentinnen des Studiengangs Rettungsingenieurwesen
Learning Outcome:	<p>Praxisphase: Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • planen, strukturieren und realisieren ein praxisrelevantes Projekt in einer Organisation oder einem Unternehmen aus dem Bereich der Gefahrenabwehr, indem sie ihr bisher im Studium erworbenes Wissen gezielt anwenden, • identifizieren, analysieren und bewerten technische und organisatorische Abläufe, indem sie spezifische Methoden der Risikoanalyse und Prozessbeurteilung einsetzen (WOMIT: Methoden, Tools, Fachbegriffe), • dokumentieren und reflektieren ihre Arbeitsergebnisse, um daraus berufliche und persönliche Lernprozesse abzuleiten und zur späteren Berufsorientierung nutzen zu können (WOZU), • kommunizieren und kooperieren fachlich angemessen mit internen und externen Stakeholdern (z. B. Behörden, Industrie, Bevölkerung), indem sie situationsadäquate Gesprächsführung und Präsentationstechniken einsetzen, • entwickeln ein realistisches Bild beruflicher Anforderungen, indem sie ihre eigene Rolle im interdisziplinären Team kritisch reflektieren und evaluieren. <p>Praxisworkshop: Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • analysieren und vergleichen verschiedene Berufsfelder in der Gefahrenabwehr, indem sie die Aufgaben, Strukturen und Herausforderungen ihrer Praxisstellen systematisch darstellen (WAS), • reflektieren und bewerten ihre individuellen Praxiserfahrungen im Hinblick auf berufliche Rollen, ethische Aspekte und die Anwendung theoretischer Inhalte (WOMIT: berufliche Fallbeispiele, Moderationstechniken, TZI, Studieninhalte), • konzipieren und präsentieren visuelle Darstellungen (Poster) zu Berufsfeldern und Praxisprojekten zur Förderung von Peer-Learning und interdisziplinärem Austausch, • übernehmen und reflektieren verschiedene Rollen in Gruppenprozessen (z. B. Moderatorin, ProtokollantIn), um kommunikative und kooperative Schlüsselkompetenzen weiterzuentwickeln, <p>verfassen einen strukturierten Praxissemesterbericht und bewerten die eigene berufliche Entwicklung sowie relevante Kompetenzerfahrungen (WOZU: zur Orientierung im weiteren Studien- und Berufsverlauf)</p>
Modulinhalte:	<p>Praxisphase:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mitarbeit in einer Organisation (z. B. Behörde, Feuerwehr, Industrie, NGO) mit Bezug zur Gefahrenabwehr, • Durchführung eines berufsbezogenen Projekts unter fachlicher Anleitung, • Anwendung von Studieninhalten auf reale berufliche Problemstellungen, • Dokumentation, Analyse und Reflexion der Praxisphase im Bericht. <p>Praxisworkshop:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Berufsfeldanalyse und Vergleich von Praxisstellen in Gruppen- und Plenumsphasen • Anwendung von Gesprächsführungs- und Moderationstechniken (u. a. TZI)

	<ul style="list-style-type: none"> • Reflexion persönlicher Erfahrungen und beruflicher Herausforderungen • Gestaltung und Diskussion von Präsentationen zu Praxistätigkeiten • Erstellung des Praxissemesterberichts (inkl. Bewertung des eigenen Lernprozesses) 								
Lehr- und Lernmethoden:	<p>Praxisphase:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Selbstständige Arbeit in einer externen Organisation mit fachlicher Betreuung, • Beratungs- und Reflexionsgespräche mit Hochschulmentor*innen, • Integration theoretischer Inhalte aus dem Studium in die Berufspraxis („reflective practitioner“-Ansatz) <p>Praxisworkshop:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gruppenarbeit in moderierten Dialogrunden • themenzentrierte Interaktion und Peer-Feedback • Posterpräsentationen (Gallery Walk) • Diskussion im Plenum • begleitete Reflexionsphasen • Selbststudium zur Berichtserstellung 								
Prüfungsformen:	Hausarbeit und Projektarbeit (50%) und mündlicher Beitrag (Präsentation) (50%)								
Workload (30 Std. $\hat{=}$ 1 ECTS credit):	<table> <tr> <td>810 Std./27 Credits</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Praxisphase</td> <td>720 Std.</td> </tr> <tr> <td>Praxisworkshopseminar</td> <td>15 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor.- und Nachbereitung</td> <td>75 Std.</td> </tr> </table>	810 Std./27 Credits		Praxisphase	720 Std.	Praxisworkshopseminar	15 Std.	Vor.- und Nachbereitung	75 Std.
810 Std./27 Credits									
Praxisphase	720 Std.								
Praxisworkshopseminar	15 Std.								
Vor.- und Nachbereitung	75 Std.								
Präsenzzeit:	15 Std. 720 Std. Arbeitszeit, auf mind. 18 Wochen bzw. 90 Arbeitstage								
Selbststudium:	75 Std.								
Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Module:</p> <p>„Betriebswirtschaftslehre und Rechnungswesen“, Semester B4 „Wärmeübertragung“, Semester B4 „Grundlagen der Gefahrenabwehr – Führungswissenschaft“, Semester B4 „Gefahren und Risiken“, Semester B4 „Räumliche Risikoanalyse“, Semester B4</p> <p>ECTS:</p> <p>Zur Antragsstellung und Zulassung wird eine Summe von 50 – 60 ECTS empfohlen.</p>								
Zwingende Voraussetzung:	Gemäß Prüfungs- und Praxisphasenordnung								
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Projekt- und tätigkeitsbezogene Fachliteratur in Absprache mit der Praxisstelle und dem betreuenden Lehrenden. • WAGNER, Stephen: Science Pitch: Präsentieren Sie Ihre Forschung. Kommen Sie auf den Point, 1. Auflage, Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, Wiesbaden 2025, ISBN: 978-3-658-47336-5 • SEIFERT, Josef W.: Visualisieren – Präsentieren – Moderieren. Der Klassiker, 30. Auflage, Gabal Verlag, Offenbach 2011, ISBN: 978-3-86936-240-3 • POHLMANN, Markus (Hrsg.): Organisationssoziologie. Eine Einführung, 3., vollständig überarbeitete Auflage, UTB, Konstanz/München 2024, ISBN: 978-3-8252-5508-4 • MATYS, Thomas: Macht, Kontrolle und Entscheidungen in Organisationen. Eine Einführung in organisationale Mikro-, Meso- und Makropolitik, 1. Auflage, Springer VS, Wiesbaden 2025, ISBN: 978-3-658-46754-8 • KÜHL, Stefan: Organisationen. Eine sehr kurze Einführung, 2. Auflage, VS Verlag, Wiesbaden 2020, ISBN: 978-3-658-29831-9 								
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Keine								
Besonderheiten:	Keine								
Letzte Aktualisierung	02.09.2025								

10.26 Kritische Infrastrukturen und Bevölkerungsschutz

Modulnummer:	9B414	
Art des Moduls:	Pflichtmodul	
ECTS credits:	6	
Sprache:	Deutsch	
Dauer des Moduls:	Einsemestrig	
Empfohlenes Studiensemester:	B6	
Häufigkeit des Angebots:	Sommersemester	
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Alexander Fekete	
Dozierende:	Prof. Dr.-Ing. Alexander Fekete	
Learning Outcome:	<p>Was</p> <p>Die Studierenden verstehen die Bedeutung kritischer Infrastrukturen (KRITIS) für die Bevölkerung, Wirtschaft und staatliche Institutionen. Sie gliedern die Zuständigkeiten auf lokaler, nationaler, europäischer und internationaler Ebene.</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> identifizieren die Bedeutung von Infrastrukturen wie Wasser- und Energieversorgung, oder Informationen für die Versorgung mit lebenswichtigen Gütern und Dienstleistungen, beurteilen die Konsequenzen möglicher Versorgungsausfälle und den Bezug zur Bevölkerung, geben den Aufbau des Bevölkerungsschutzes in Deutschland wieder und vergleichen nationale und lokale Ansätze national wie international, ordnen das Thema kritische Infrastrukturen in die anderen Bereiche wie z.B. Ausbildung, CBRNE-Gefahren, Kulturgut, Risikoanalysen, Risiko- und Krisenkommunikation, psychosoziale Versorgung, Selbstschutz, technische Ausrüstung usw. ein, bewerten unterschiedliche Konzepte staatlicher Sicherheit. <p>Womit</p> <p>Gesetze, Richtlinien und Strategien von KRITIS Methoden der Risiko-, Kritikalitätsanalyse von KRITIS Minimalversorgungs- und Resilienzkonzepten</p> <p>Wozu</p> <ul style="list-style-type: none"> Risiken von und für KRITIS bewerten und vermitteln zu können <p>Problembereiche selbständig erkennen, wie auch Abgrenzungen des Themas, Bearbeitungswege und Bewertungsabwägungen</p>	
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> Grundlagen und Rahmenbedingungen von Infrastrukturen und Bevölkerungsschutz Beschreibung und Analyse kritischer Infrastrukturen nach Sektoren (Wasser, Energie, Transport, usw.) Kritikalitäts-, Vulnerabilitäts-, Resilienz- und Risikokonzepte Aufbau und Themen des Bevölkerungsschutzes in Deutschland Lokale, national und internationale Konzepte Strategien und Maßnahmenarten Schutzzieldefinitionen und Festlegungen, Risikoaversion und Risikoakzeptanz Zivile und staatliche Sicherheit, Zivilschutz 	
Lehr- und Lernmethoden:	Impulsvorträge und Feedbackgespräche, Projektarbeit	
Prüfungsformen:	Projektarbeit (100%)	
Workload (30 Std. \cong 1 ECTS credit):	180 Std./6 Credits	
	Impulsvorträge	15 Std.
	Feedbackgespräche	15 Std.
	Projektarbeit	90 Std.
	Vor- und Nachbereitung	60 Std.

Präsenzzeit:	30 Std.
Selbststudium:	150 Std
Empfohlene Voraussetzungen:	Module: „Einführung in das Rettungs- und Brandschutzingenieurwesen, Risikomanagement“, Semester B1 „Methoden der Risikoanalyse“, Semester B2 „Prozess- und Anlagensicherheit, Sicherheitsanalyse“, Semester B3 „Grundlagen Staats-, Straf- und Zivilrecht“, Semester B3
Zwingende Voraussetzung:	Keine
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • BBK 2017 2017. Schutz Kritischer Infrastrukturen – Identifizierung in sieben Schritten. Arbeitshilfe für die Anwendung im Bevölkerungsschutz. In Praxis im Bevölkerungsschutz. Bonn: Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe. • BMI 2009 2009. Nationale Strategie zum Schutz Kritischer Infrastrukturen (KRITIS-Strategie). Berlin: Bundesministerium des Innern. • BMI 2011. Schutz Kritischer Infrastrukturen - Risiko- und Krisenmanagement. Leitfaden für Unternehmen und Behörden. Berlin: Bundesministerium des Innern. • BMI 2016. Konzeption Zivile Verteidigung (KZV), 70. Berlin: Bundesministerium des Innern. • BSI 2017. BSI-Standard 200-1. Managementsysteme für Informationssicherheit (ISMS), 48. • BSI 2022. BSI-Standard 200-4 Business Continuity Management - CD 2.0, 234. Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik, Bonn. • European Commission 2022. Directive (EU) 2022/2557 of the European Parliament and of the Council of 14 December 2022 on the resilience of critical entities and repealing Council Directive 2008/114/EC, ed. EUR-Lex. • Europäische Kommission 2022 Richtlinie (EU) 2022/2555 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 14. Dezember 2022 über Maßnahmen für ein hohes gemeinsames Cybersicherheitsniveau in der Union, • Innenministerium Baden-Württemberg and BBK. 2010. Krisenmanagement Stromausfall. Krisenmanagement bei einer großflächigen Unterbrechung der Stromversorgung am Beispiel Baden-Württemberg. • Petermann, T.; H. Bradke; A. Lüllmann; M. Paetzsch; and U. Riehm. 2011. Was bei einem Blackout geschieht. Folgen eines langandauernden und großflächigen Stromausfalls. edition sigma
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Erneuerbare Energien
Besonderheiten:	Keine
Letzte Aktualisierung	22.04.2025

10.27 Führungsarbeit in der Gefahrenabwehr

Modulnummer:	9B415
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	6
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	Einsemestrig
Empfohlenes Studiensemester:	B6
Häufigkeit des Angebots:	Sommersemester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Ompe Aimé Mudimu
Dozierende:	Dr. rer. nat. Jörg Schmidt
Learning Outcome:	<p>Was</p> <p>Die Studierenden beherrschen die standardisierte Arbeitsteilung der Führungsarbeit in Führungsstäben (FwDV 100). Sie verstehen psychosoziale Einflüsse auf die Führungsarbeit und leiten daraus Anforderungen an die psychosoziale Ergonomie von Gruppenarbeitsplätzen ab. Durch das Verstehen der psychosozialen Einflüsse können sie die Führungsarbeit aktiv analysieren und zielgerichtet gestalten.</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> wenden das deutsche Führungssystem, einschließlich des Standards Stabsarbeit, sowie Entscheidungsarten sicher an, identifizieren soziale Wechselwirkungen bei Arbeitsteilung, kennen ihren eigenen Einfluss auf die Gruppendynamik und führen Gruppen gezielt in die Leistungsphase, bewerten psychosoziale Einflussgrößen, übertragen die Führungskultur auf Stäbe mit Verwaltungskräften und passen Arbeitsweisen und -umgebung an, entwickeln Optimierungen für Führungsarbeit (alleine, interdisziplinäre Gruppen, Abwägen & Entscheiden) <p>Womit</p> <p>Führungsvorschriften (FwDV 100) Aktuelle und historische Erkenntnisse der Führungswissenschaften, der Organisationswissenschaft, der Psychologie und der Soziologie (z. B. Fayol, Carl von Clausewitz, Svensson, Lewin, Tuckman) Stabsrahmenübungen</p> <p>Wozu</p> <ul style="list-style-type: none"> um das Führungssystem der operativen und der administrativen Gefahrenabwehr und ihr Zusammenspiel zu verstehen, um in Einsätzen unterschiedlicher Art Entscheidungen in Abhängigkeit der Komplexität und Gefahrenabwehr-Disziplin treffen zu können um die Mechanismen und Stolpersteine der Entscheidungsfindung in die eigene Führung einbeziehen zu können, <p>um Führungsarbeit analysieren und aufgaben- und personenorientiert verbessern zu können.</p>
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> Führungswissenschaft – erweiterte Grundlagen <ul style="list-style-type: none"> Führungssystem – Abgrenzung Leiten & Managen, Einsatz & Krise Grundaufgaben von Führungskräften, Führungsassistentz Entstehung & Arbeitsteilung in der Führung operative und administrativ-organisatorische Führung (Verwaltungsstab). Praktisches Erfahren von Führungsarbeit <ul style="list-style-type: none"> Taktisches Planen Groß-Einsatzbeispiele Gruppenarbeit Stabsarbeit Stabsrahmenübung „Hochwasser in Köln“ Psycho-soziale Einflüsse & Eigenschaftsansatz versus Handwerkskunst

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Methoden der Entscheidungsfindung (analytisch-konstruktiv bis erfahrungsanalogisierend) ○ günstige psycho-soziale Bedingungen ○ Gruppendynamik & mehrdimensionale Führungsstile ● Stabsarbeit in sozialen Systemen: Einsatzkräfte versus Verwaltungskräfte <ul style="list-style-type: none"> ○ Tägliche Gefahrenabwehr in der öffentlichen Verwaltung ○ Querschnittsaufgaben-Stäbe vs. Ressort-Stäbe ○ Methoden der Effizienz-Steigerung ○ Zusammenarbeit der BOS & kommunalintern ● Optimierung und Standardisierung <ul style="list-style-type: none"> ○ Situationsbewusstsein als Qualitätssicherung ○ Methoden der Effizienz-Steigerung ● Eignung von Führungsmitteln und Arbeitsplätzen vs. behindernde Formalisierung 								
Lehr- und Lernmethoden:	Seminaristische Vorlesung mit Übung, Referat: Vortrag und wissenschaftlicher Kurzartikel Gastvorträge und Exkursion, Stabsrahmenübung im Labor für Großschadensereignisse								
Prüfungsformen:	Klausur oder Hausarbeit (100%)								
Workload (30 Std. $\hat{=}$ 1 ECTS credit):	180 Std./6 Credits <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Seminaristische Vorlesung</td> <td style="width: 50%; text-align: right;">30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td style="text-align: right;">15 Std.</td> </tr> <tr> <td>Referat, Vortrag, Kurzartikel</td> <td style="text-align: right;">15 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td style="text-align: right;">120 Std.</td> </tr> </table>	Seminaristische Vorlesung	30 Std.	Übung	15 Std.	Referat, Vortrag, Kurzartikel	15 Std.	Vor- und Nachbereitung	120 Std.
Seminaristische Vorlesung	30 Std.								
Übung	15 Std.								
Referat, Vortrag, Kurzartikel	15 Std.								
Vor- und Nachbereitung	120 Std.								
Präsenzzeit:	60 Std.								
Selbststudium:	120 Std								
Empfohlene Voraussetzungen:	Module: „Einführung in das Rettungs- und Brandschutzingenieurwesen, Risikomanagement“, Semester B1 „Grundlagen des Staatsrechts, Strafrechts und Zivilrechts“, Semester B3 „Grundlagen Gefahrenabwehr - Führungswissenschaft“, Semester B4								
Zwingende Voraussetzung:	Keine								
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> ● DÖRNER, D.: Die Logik des Misslingens: Strategisches Denken in komplexen Situationen, Rowohlt Taschenbuch Verlag, 1989, ISBN: 3499193140. ● MITSCHKE THOMAS (HRSG.), Handbuch für Technische Einsatzleitungen, Kohlhammer 1997 ● SEVERIN, B., SCHMIDT, J., Krisenmanagement der Stadt Köln – Zusammenfassung der wissenschaftlichen Grundlagen, Stadt Köln 12/2014 ● MALIK, F.: Führen, Leisten, Leben. Wirksames Management für eine neue Zeit, 1. Auflage, Campus Verlag, 2006, ISBN: 3453196848. ● UNGERER, D., MORGENROTH, U.: Zivilschutz-Forschung: Analyse des menschlichen Fehlverhaltens in Gefahrensituationen, Neue Folge Band 43, Druckhaus Verlag, 2001, ISSN 0343-5164. ● ROTH, G.: Fühlen, Denken, Handeln: Wie das Gehirn unser Verhalten steuert, 6. Auflage, Suhrkamp Verlag, 2001, ISBN: 3518583131. ● SCHMIDT, J., Krisenmanagement der Stadt Köln – Kernpunkte und Prinzipien, Crisis Prevention 05, Beta Verlag 2017, ● SCHMIDT, J., Krisenmanagement der Stadt Köln, BRANDSchutz 70 (10), S. 764, Kohlhammer-Verlag 2016 ● SCHMIDT, J., Stabsarbeit wieder-entdecken ... und entspannen! Erkenntnisse bestechender Einfachheit aus der Stadt Köln, in „Krisenmanagement - Notfallplanung – Bevölkerungsschutz“, Festschrift des Bundesamtes für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe, Duncker & Humblot 2013 ● KOMMUNALE GEMEINSCHAFTSSTELLE FÜR VERWALTUNGSVEREINFACHUNG (KGST), Verwaltungsgliederungsplan der KGST, 2013 <p>Weiterführende Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● VON CLAUSEWITZ, C., Marwedel, Ulrich (Hrsg.) (1995): Vom Kriege (Auswahl). Bibliographisch ergänzte Ausgabe 1994. Stuttgart: Reclam ● MINISTERIUM FÜR INNERES UND KOMMUNALES NRW: Krisenmanagement durch Krisenstäbe im Lande Nordrhein-Westfalen bei Großeinsatzlagen, Krisen und Katastrophen, Erlass vom 26.10.2016 								

	<p>TUCKMANN, B.: Developmental sequences in small groups, Psycho-logical Bulletin 63, 348 - 399 (1965)</p> <ul style="list-style-type: none"> • JUNGERMANN, B., PFISTER, H.; FISCHER, K. GIGERENZER, G.: Die Psychologie der Entscheidung, 4. Auflage, Springer Verlag 2017 • KLEIN, G.: „Recognition-Primed Decision Model“ (2024), www.gary-klein.com/rpd • ENDSLEY, MICA R. & CONNORS, ERIK S.: Situation awareness: State of the art. In 2008 IEEE Power and Energy Society General Meeting - Conversion and Delivery of Electrical Energy in the 21st Centu-ry, 2008 • FEDERAL EMERGENCY MANAGEMENT AGENCY (HRSG.): National Incident Management System Incident Command System. Washington-ton, D.C., Vereinigte Staaten von Amerika (2010), Online verfügbar unter https://training.fema.gov
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Keine
Besonderheiten:	Keine
Letzte Aktualisierung	30.06.2025

10.28 Ingenieurtechnische Anwendungen in der Gefahrenabwehr

Modulnummer:	9B416											
Art des Moduls:	Pflichtmodul											
ECTS credits:	6											
Sprache:	Deutsch											
Dauer des Moduls:	Einsemestrig											
Empfohlenes Studiensemester:	B6											
Häufigkeit des Angebots:	Sommersemester											
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Ompe Aimé Mudimu											
Dozierende:	Prof. Dr.-Ing. Ompe Aimé Mudimu, Dr. med. Ulf Aschenbrenner, M.Sc.											
Learning Outcome:	<p>Was Die Studierenden sind in der Lage, medizinische Problemstellungen in ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen zu übertragen und Lösungen zu entwickeln. Sie können technische Anforderungen eigenständig planen und Schnittstellen identifizieren.</p> <p>Womit Sie nutzen ihr Wissen über technische Regelwerke, Normen, der relevanten Anatomie und Physiologie sowie der biomedizinischen Geräte und Techniken an.</p> <p>Wozu Diese Fähigkeiten ermöglichen es ihnen, effektiv in interdisziplinären Teams an der Konzeption und Optimierung von Ingenieurtechnischen Anwendungen in der Gefahrenabwehr zu arbeiten. Damit können sie innovative Lösungen in der Entwicklung biomedizinischer Geräte unterstützen und deren Anwendung in der Notfallmedizin oder der Wasserversorgung und -aufbereitung verbessern.</p>											
Modulinhalte:	<p>Biomedizintechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Anatomie und Physiologie • Vorstellung Qualitätsmanagement in der Medizintechnik • Vorstellung aktueller Medizintechnik zur rettungsdienstlichen Versorgung von Patienten • Gerätetechnik • Geräteproduktion, einschließlich Planung und technischer Umsetzung • Übungen an rettungsmedizinischen Geräten, Störfälle und ihre Erkennung und Beherrschung <p>Wasseraufbereitung/Membrantechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Wasseraufbereitung • gesetzliche Regelungen: Wasserhaushaltsgesetz (WHG), Trinkwasser-verordnung, Direkt-/Indirekteinleiter, Rahmenvorschriften und Anhänge • Wasseranalyse • Verfahren zur Wasseraufbereitung • Herstellung und Materialien von Membranen • druckgetriebene Membranprozesse: Umkehrosmose, Nanofiltration, Ultrafiltration, Mikrofiltration • weitere Membranverfahren: Dialyse, Elektrodialyse, Diafiltration 											
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Übung, Praktikum											
Prüfungsformen:	Klausur (100%)											
Workload (30 Std. $\hat{=}$ 1 ECTS credit):	<table border="0"> <tr> <td>180 Std./6 Credits</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>45 Std.</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>35 Std.</td> </tr> <tr> <td>Praktikum</td> <td>10 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td>90 Std.</td> </tr> </table>		180 Std./6 Credits		Vorlesung	45 Std.	Übung	35 Std.	Praktikum	10 Std.	Vor- und Nachbereitung	90 Std.
180 Std./6 Credits												
Vorlesung	45 Std.											
Übung	35 Std.											
Praktikum	10 Std.											
Vor- und Nachbereitung	90 Std.											
Präsenzzeit:	90 Std.											

Selbststudium:	90 Std
Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Module:</p> <p>„Technische Mechanik - Einführung“, Semester B1</p> <p>„Naturwissenschaftliche Grundlagen“, Semester B1</p> <p>„Nachhaltige Werkstoffe“, Semester B2</p> <p>„Strömungslehre“, Semester B2</p> <p>„Grundlagen Staats-, Straf- und Zivilrecht“, Semester B3</p> <p>„Technische Thermodynamik“, Semester B3</p> <p>„Messtechnik inkl. messtechnischen Projekt“, Semester B3</p>
Zwingende Voraussetzung:	Keine
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • SILBERNAGL, S., DESPOPOULOS, A.: Taschenatlas der Physiologie, 6. korrigierte Auflage, Thieme Verlag, 2003, ISBN: 3135677060. • LAUTERBACH, G. (HRSG): Handbuch der Kardiotechnik, 4. Auflage, Urban & Fischer Verlag, ISBN: 343722610X. • LARSEN, R., ZIEGENFUß, T.: Beatmung: Grundlagen und Praxis, 3., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage, Springer Verlag, 2004, ISBN: 3540407758. • Wasseraufbereitung/Membrantechnik: • HANCKE, K., WILHELM, S.: Wasseraufbereitung: Chemie und chemische Verfahrenstechnik, 6. aktualisierte und erweiterte Auflage, Springer Verlag, 2003, ISBN: 3540068481. • HOSANG, W., BISCHOF, W.: Abwassertechnik, 11. neubearbeitete und erweiterte Auflage, Teubner Verlag, 1998, ISBN: 3519152479. • MUDRACK, K., KUNST, S.: Biologie der Abwasseraufbereitung, 5. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag, 2003, ISBN: 382741427X. • MELIN, T., RAUTENBACH, R.: Membranverfahren: Grundlagen der Modul- und Anlagenauslegung, 3. aktualisierte und erweiterte Auflage, Springer Verlag, 2007, ISBN: 354034327X.
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Keine
Besonderheiten:	Keine
Letzte Aktualisierung	30.06.2025

10.29 Informations- und Kommunikationstechnik in der Gefahrenabwehr

Modulnummer:	9B417	
Art des Moduls:	Pflichtmodul	
ECTS credits:	6	
Sprache:	Deutsch	
Dauer des Moduls:	Einsemestrig	
Empfohlenes Studiensemester:	B6	
Häufigkeit des Angebots:	Sommersemester	
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Ompe Aimé Mudimu	
Dozierende:	Herr Johannes Wilde, Dipl.-Wirt. Ing., M.S.c	
Learning Outcome:	<p>Was</p> <p>Die Studierenden benennen und erläutern gängige aktuelle Methoden der Informations und Kommunikationstechnik aus dem Bereich der Gefahrenabwehr. Sie planen Kommunikations- und Datennetzwerke, um in konkreten Einsatzlagen die Kommunikation zwischen den Einsatzkräften sicherzustellen.</p> <p>Womit</p> <p>Gesetze, Richtlinien und Normen zum BOS-Funk und Telekommunikation Methoden und (Redundanz-)Konzepte zum Aufbau von Telekommunikationsnetzen Methoden zur Fehleranalyse in Telekommunikationsnetzen</p> <p>Wozu</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • übertragen Planungen in Abläufe, • erklären technische und organisatorische Prozesse und Abläufe, • erläutern komplexe Kommunikationsstrukturen im Bereich Digitalfunk, • planen Kommunikations- und Datennetzwerke für Einsatzlagen und setzen diese im Feldlabor um, • verstehen das Modell einer konvergierenden Informatik (Informations- und (Tele-) Kommunikationstechnik) sowie Organisation verstehen und bewerten (Leitstelle, Alarmierung, ELW u. v. a.). 	
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Eignung von Führungsmitteln und Arbeitsplätzen vs. behindernde Formalisierung <p>Grundlagen der Nachrichtentechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Signale der Nachrichtentechnik • Übertragung von Nachrichtensignalen • Elemente, Schaltungen und Baugruppen zur Eingabe, Verarbeitung, Speicherung und Ausgabe von Nachrichtensignalen • Automaten, Schaltwerke, Schaltwerktechnik, Prozessoren, Rechner- und RZOrganisation • Systeme der Elektro-, Informations- und (Tele-) Kommunikationstechnik (Betriebssysteme, Programmiersprachen, Informationstechnik: Daten, Steuerinformationen, Algorithmen; (Tele-) Kommunikationstechnik, -netze und -dienste) • Entwicklung und Methoden, Aufbau und Betrieb von Informations- und (Tele-) Kommunikationssystemen • Schutz von IT-Infrastruktur, Firewall-Systeme und Cyber-Bedrohungen • Leitstellen (Organisation, Anforderungen, Ausstattung), ELW und weitere Spezifika • Grundlagen zum Aufbau des Digitalfunk im Bereich der BOS • Grundlagen des BOS-Objektfunks • Ausblick auf zukünftige Kommunikationstechniken im Bereich der BOS 	
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Übung, Exkursion, Praktikum	
Prüfungsformen:	Klausur (100%)	
Workload (30 Std. $\hat{=}$ 1 ECTS credit):	180 Std./6 Credits Vorlesung	30 Std.

	Übung	30 Std.
	Exkursion	15 Std.
	Praktikum	15 Std.
	Vor- und Nachbereitung	90 Std.
Präsenzzeit:	90 Std.	
Selbststudium:	90 Std.	
Empfohlene Voraussetzungen:	Module: „Einführung in das Rettungs- und Brandschutzingenieurwesen, Risikomanagement“, Semester B1 „Naturwissenschaftliche Grundlagen“, Semester B1 „Elektrotechnische Grundlagen“, Semester B2 „Grundlagen Staats-, Straf- und Zivilrecht“, Semester B3	
Zwingende Voraussetzung:	Keine	
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • BEUTH, K., HANEBUTH, R., KURZ, G., LÜDERS, C., BREIDE, S.: Elektronik 7 - Nachrichtentechnik, Vogel Verlag, 2023, ISBN: 3834335177. • Woitowitz, R., Urbanski, K., Gehrke, W.: Digitaltechnik: Ein Lehr- und Übungsbuch, 6. Auflage, Springer Verlag, 2011, ISBN: 3642208711. • PUENTE LEÓN, F., KIENCKE, U., JÄKEL, H.: Signale und Systeme, überarbeitete Auflage, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2010, ISBN: 3486597485. • OHM, J.-R., LÜKE, H. D.: Signalübertragung: Grundlagen der digitalen und analogen Nachrichtenübertragungssysteme, 11. neu bearbeitete und erweiterte Auflage, Springer Verlag, 2010, ISBN: 3642101992. • MEYER, M.: Kommunikationstechnik: Konzepte der modernen Nachrichtenübertragung, 6. Auflage, Vieweg+Teubner Verlag, 2019, ISBN: 3658212519. • SAUTER, M.: Grundkurs Mobile Kommunikationssysteme: 5G New Radio und Kernnetz, LTE-Advanced Pro, GSM, Wireless LAN und Bluetooth, 8. Auflage, Vieweg+Teubner Verlag, 2022, ISBN: 3658369620. • MARTEN, M.: BOS-Funk 1: Handbuch für den Funkdienst bei den Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BOS) in Deutschland, 5. völlig neu bearbeitete, aktualisierte und erweiterte Auflage, VTH Verlag, 2005, ISBN: 3881806164. • CHRISTOF, L.: Aufbau und Technik des digitalen BOS - Funks: Technik der Funknetze. Aufbau digitaler Funkgeräte, Codierung und Entschlüsselung, 1. Auflage, Franzis Verlag, 2008, ISBN: 3772342167. 	
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Keine	
Besonderheiten:	Keine	
Letzte Aktualisierung	16.06.2025	

10.30 Explosionsschutz

Modulnummer:	9B418
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	6
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	Einsemestrig
Empfohlenes Studiensemester:	B6
Häufigkeit des Angebots:	Sommersemester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Ulf Schremmer
Dozierende:	Herr Johannes Gust, Dipl.-Ing.
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden können die Entstehung, Ablauf sowie Wirkung ungewollter und ungesteuerter explosionsartig verlaufender chemischer sowie physikalischer Explosionen darlegen, indem sie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Inhalte und Zielstellungen von Gesetzen, Normen, Richtlinien und Regelwerke im Bereich des Explosionsschutzes benennen • Potentialkenngrößen, Initiierungskenngrößen sowie Wirkungskenngrößen darstellen • das Explosionsmodell auf der Basis zur Definition als Verbrennung (explosionsfähiges System, Zündquelle, Wirkungspotential) als Grundlage zur Gefährdungsermittlung und Ableitung einer Sicherheitsstrategie beschreiben • primäre, sekundäre und tertiäre Maßnahmen in Abhängigkeit von der konkreten Explosionsgefahr und die damit verbundene Zielstellung benennen • geeigneter Explosionsschutzmaßnahmen auf der Grundlage etablierter Verfahren und Methoden für technologische Prozesse und Anlagen bestimmen • typische Explosionsfälle aus der Praxis, wie Staub-, Nebelexplosion sowie Explosion hybrider Gemische wiedergeben <p>um risikobasiert im Rahmen von Explosionsschutzkonzepten durch Maßnahmen Explosionsgefahren ausschließen (primär), explosionsgefährdete Bereiche angeben (sekundär) sowie Explosionswirkungen (tertiär) zu begrenzen sowie dazu notwendige Explosionsschutzdokumente als Teil einer umfassenden Sicherheitsphilosophie mit einem ausreichend hohen Schutz- und Sicherheitsniveau ausführen zu können.</p>
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • gesetzlicher Rahmen und Regulierungen • stoffliche sowie energetische Voraussetzungen für die Entstehung und den Ablauf von Explosionen auf der Basis zur Definition als Verbrennung • Maßnahmen und Zielstellungen zum Explosionsschutz auf der Grundlage Explosionsmodell als Grundlage zur Gefährdungsermittlung und Ableitung einer Sicherheitsstrategie (Primär, Sekundär, Tertiär) • Potentialkenngrößen, Initiierungskenngrößen sowie Wirkungskenngrößen • Beurteilung von Explosionsgefahren (Grundlagen, Beurteilungsmaßstäbe) • Schutz gegen die Entstehung von Explosionen durch vorbeugende primäre Explosionsschutzmaßnahmen (Stoff, Innenraum von Apparaturen, Umgebung von Apparaturen – Ablagerungen, Konzentrationen) • Vorbeugende sekundäre Explosionsschutzmaßnahmen (Zoneneinteilung, Zündquellenarten) • Konstruktiver tertiärer Explosionsschutz (Explosionsfeste Bauweise, Explosionsdruckentlastung, Explosions-unterdrückung, Verhinderung der Flammen- und Explosionsübertragung – explosionstechnische Entkopplung) • Anwendung der Prozessleittechnik (Unterstützung, Überwachung, Absicherung durch Mess-, Steuerung- und Regelungstechnik) • Einsatz Betriebsmittel und Geräte in explosionsgefährdeten Bereichen und Schutzarten • ausgewählte Explosionsgefahren in technologischen Prozessen (besondere

	<p>Apparate- und Anlagenteile) und Ableitung von Maßnahmen (Holzindustrie, Chemische Industrie, Mineralölindustrie, Gasindustrie, Nahrungsmittelindustrie ...)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen zur Dimensionierung konstruktiver Schutzmaßnahmen (Explosionsdruckentlastung, Explosionsunterdrückung, explosionstechnische Entkopplung) • Schutzmaßnahmen bei Wartung und Instandsetzung, Prüfungen • Explosionsschutzdokumente • Explosionsschutzkonzept 								
Lehr- und Lernmethoden:	Interaktive Vorlesung mit Fallbeispielen, Kolloquien, Workshops								
Prüfungsformen:	Klausur (60%) und Open-Book Ausarbeitung (40%)								
Workload (30 Std. \cong 1 ECTS credit):	<p>180 Std./6 Credits</p> <table> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Kolloquien</td> <td>15 Std.</td> </tr> <tr> <td>Workshops</td> <td>15 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td>120 Std.</td> </tr> </table>	Vorlesung	30 Std.	Kolloquien	15 Std.	Workshops	15 Std.	Vor- und Nachbereitung	120 Std.
Vorlesung	30 Std.								
Kolloquien	15 Std.								
Workshops	15 Std.								
Vor- und Nachbereitung	120 Std.								
Präsenzzeit:	60 Std.								
Selbststudium:	120 Std								
Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Module:</p> <p>„Grundlagen der Naturwissenschaften“, Semester B1 „Methoden der Risikoanalyse“, Semester B2 „Elektrotechnische Grundlagen“, Semester B2 „Technische Thermodynamik“, Semester B3 „Prozess- und Anlagensicherheit, Sicherheitsanalyse“, Semester B3 „Wärmeübertragung“, Semester B4 „Brand- und Verbrennungslehre, Löschmittel“, Semester B4</p>								
Zwingende Voraussetzung:	Keine								
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • MURO, D., WOLTER, F.: Grundlagen Explosionsschutz, Auflage 2024, Springer Vieweg, ISBN-10: 3658454342. • LASCHINSKY, L. O.: Explosionsschutz in der Praxis: Konzeption, Betrieb, Instandhaltung, Prüfung: Gefahren erkennen und erfolgreich vermeiden. Das Grundlagenwerk für alle Beteiligten im Brandschutz, 4. September 2019, RM Rudolf Müller Medien GmbH & Co. KG, ISBN-10: 3862353435. • BUSSENIUS, S.: Wissenschaftliche Grundlagen des Brand- und Explosionsschutzes, Kohlhammer, 1996, ISBN: 3170138677. • DYRBA, B.: Explosionsschutz. ATEX und wichtige Normen mit praxisnahen Erläuterungen, 1. Auflage, Beuth Verlag, 2009, ISBN: 3410170650. • BARTKNECHT, W.: Explosionsschutz. Grundlagen und Anwendung, 1. Auflage, Springer Verlag, 1993, ISBN: 3540554645. • STEHEN, H.: Handbuch des Explosionsschutzes, 1. Auflage, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co KGaA, 2000, ISBN: 3527298487. • COOPER, P. W.: Explosives Engineering, 2. überarbeitete Auflage, Wiley & Sons, 2013, ISBN: 041744999. • ZUKAS, J. A. (HRSG), WALTERS, W. (HRSG): Explosive Effects and Applications, 1. Auflage, Springer Verlag, 1997, ISBN: 0387982019. • FICKETT, W., DAVIS, C.: Detonation. Theory and Experiment, 1. Auflage, Dover Publications Inc, 2001, ISBN: 0486414566. 								
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Keine								
Besonderheiten:	Keine								
Letzte Aktualisierung	10.06.2025								

10.31 Anlagentechnischer und abwehrender Brandschutz

Modulnummer:	9B419
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	6
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	Einsemestrig
Empfohlenes Studiensemester:	B6
Häufigkeit des Angebots:	Sommersemester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Ulf Schremmer
Dozierende:	Prof. Dr.-Ing. Ulf Schremmer
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden können geeignete Systeme des anlagentechnischen Brandschutzes zur Unterstützung von Maßnahmen des abwehrenden Brandschutzes leistungs- und schutzzielorientiert darlegen, indem sie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • technischen und abwehrenden Maßnahmen einschließlich ihrer Funktionalität, deren risikogerechte Dimensionierung und Gestaltung sowie Beitrag zur Erfüllung baulicher sowie anlagentechnischer Schutzziele wiedergeben • anlagentechnischen Maßnahmen in deren Wirkung auf die Technik und Taktik der Feuerwehr darlegen • relevante Gesetze, Normen, Richtlinien, Regelwerke anwenden • aktuelle und mögliche Lösungsansätze zur praktischen Umsetzung anlagentechnischer Kompensationen aufgrund fehlender baulicher Maßnahmen beschreiben • Modelle zur quantitativen Ermittlung von Kräften und Mitteln zur Gefahrenabwehr für Schwerpunktobjekte auf der Grundlage des Operativ Taktischen Studiums zur Feuerwehreinsatzvorplanung für taktische Hauptvarianten erläutern, um die Planung und Ausführung anlagentechnischer Brandschutzmaßnahmen im Rahmen genehmigter Brandschutzkonzepte zu begleiten und notwendige anlagentechnischer Kompensationen für bauliche Brandschutzmaßnahmen unter besonderer Berücksichtigung der Schnittstelle zum vorbeugenden Brandschutz mit einem ausreichend hohen Schutz- und Sicherheitsniveau erarbeiten zu können.
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • System des Brandschutzes und Brandschutzmaßnahmen • Brandrisikoermittlung • Allgemeine Schutzziele, Funktionale Schutzziele, Planungsziele sowie Akzeptanz- und Leistungskriterien • Anlagentechnische Schutzziele • Schutzzielorientierte Auswahl von Schutzmaßnahmen in Abhängigkeit der Brandphasen und Beitrag zur Schutzzieleerfüllung • Planung und Einbau, Funktion und Wirkung brandschutztechnischer Einrichtungen (Lösch- und Brandbekämpfungsanlagen, Brandmelde- und Alarmierungsanlagen, Rauchabzugsanlagen, Wärmeabzugsanlagen, Löschwassertechniken für die Feuerwehr und Selbsthilfe ...) • Ziele, Grundlagen und Stand der Entwicklung anlagentechnischer Kompensationsmaßnahmen für den baulichen Brandschutz • Wechselwirkung anlagentechnischer Maßnahmen • Szenario basierte Kennwerte als Schnittstelle für die Umsetzung anlagentechnischer Maßnahmen und abwehrender Maßnahmen (Technik und Taktik der Feuerwehr) • Leitfaden objektbezogener Schwerpunktbetrachtungen zum anlagen-technischen und abwehrenden Brandschutz im Rahmen Operativ Taktischer Studien • Feuerwehrplan und Feuerwehreinsatzplan
Lehr- und Lernmethoden:	Interaktive Vorlesung mit Fallbeispielen, Übungen, Kolloquien, Workshops
Prüfungsformen:	Klausur (70%) und Lernportfolio (30%)

Workload (30 Std. \cong 1 ECTS credit):	180 Std./6 Credits										
	<table> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Kolloquien</td> <td>15 Std.</td> </tr> <tr> <td>Workshops</td> <td>15 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td>120 Std.</td> </tr> </table>	Vorlesung	30 Std.	Übung	30 Std.	Kolloquien	15 Std.	Workshops	15 Std.	Vor- und Nachbereitung	120 Std.
Vorlesung	30 Std.										
Übung	30 Std.										
Kolloquien	15 Std.										
Workshops	15 Std.										
Vor- und Nachbereitung	120 Std.										
Präsenzzeit:	90 Std.										
Selbststudium:	90 Std.										
Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Module:</p> <p>„Methoden der Risikoanalyse“, Semester B2 „Technische Thermodynamik“, Semester B3 „Simulationsprogramme Brand- und Personensicherheit“, Semester B3 „Wärmeübertragung“, Semester B4 „Brandschutz 1“, Semester B4 „Brand- und Verbrennungslehre, Löschmittel“, Semester B4</p>										
Zwingende Voraussetzung:	Keine										
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • GRESSMANN, H. J.: Abwehrender und Anlagentechnischer Brandschutz Maßnahmen für den Brandschutz und die Brandbekämpfung bei Planung, Errichtung und Betrieb von Bauwerken, 6. überarbeitete und erweiterte Auflage, 2022, expert verlag, ISBN 978-3-8169-3527-8. • GEBURTIG, G.: Basiswissen Brandschutz.: Band 1: Grundlagen, 2. überarb. Auflage, 21. Juli 2023, Fraunhofer IRB Verlag, ISBN-10: 3738808116. • LUCKA, F.: Basiswissen Brandschutz: Band 2: Anlagentechnik (Beuth Praxis), 9. Juni 2020, DIN Media GmbH, ISBN-13: 978-3410274025. • GERBER, G.: Brandmeldeanlagen. Planen, Errichten, Betreiben, 3. neu bearbeitete und erweiterte Auflage, Hüthig & Pflaum Verlag, 2013, ISBN: 3810103438. • ENGELS, D., ENGELS, H.-J., GERHARDT, H.-J., HILGERS, P.: Fachplanung Entrauchung. Grundlagen - Methoden - Anwendungskonzepte, 1. Auflage, Fraunhofer Irb Verlag, 2011, ISBN: 3816784763. • COTE, A. (HRSG): Fire Protection Handbook, 21. Auflage, National Fire Protection Association, 2023. • COTE, A. E.: Fundamentals of Fire Protection, 1. Auflage, Jones & Bartlett Learning, 2004, ISBN: 0877655952. • JONES, A. M.: Fire protection systems, 1. Auflage, 2008, ISBN: 1401862624. • INT. FIRE TRAINING SERVICE ASSOCIATION: Fire detection and suppression systems fourth edition, Ausgabe: 2011 • QUENZEL, K.-H.: Einrichtungen zur Rauch- und Wärmefreihaltung. Praxis für Architekten - Planer - Fachfirmen, 4. überarbeitete Auflage, Feuertrutz Verlag, 2009, ISBN: 3939138541. • DUDLEY, R.: Automatic Fire Detection and Alarm Systems. An Introductory Guide to Components and Systems, 1. Auflage, BRE Press, 2011, ISBN: 1848061463. • BREGLOBAL: Sprinkler Systems Explained. A Guide to Sprinkler Installation Standards and Rules, 1. Auflage, Bre Press, 2010, ISBN: 1848060866. • WILLIAMS, C.: Automatic Fire Sprinkler Systems. A Good Practice Guide, 1. Auflage, BRE Press, 2010, ISBN: 1848060823. • MORGAN, H. P.: Design Methodologies for Smoke and Heat Exhaust Ventilation: (BR 368) (Bre Report), Verlag IHS BRE Press, Ausgabe: 2012(08). • KIRCHER, F.: Grundlagen abwehrender Brandschutz Feuerwehrwissen für Architekten, Brandschutzplaner und Ingenieure, 1. Auflage, 2017, 978-3-17-029041-9 (Print-ISBN). • LANGE, C.: Vorbeugender Brandschutz in der Gebäudeplanung: Vom Entwurf zum Brandschutzkonzept, 1. Aufl. 2021, 4. Januar 2022, Springer Vieweg, ISBN-10: 365834931X. 										
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Keine										
Besonderheiten:	Keine										
Letzte Aktualisierung	09.06.2025										

10.32 Brandschutz 2

Modulnummer:	9B420
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	6
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	Einsemestrig
Empfohlenes Studiensemester:	B6
Häufigkeit des Angebots:	Sommersemester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Ulf Schremmer
Dozierende:	N.N.

Learning Outcome:	<p>Die Studierenden kennen die Aufgaben und Verantwortlichkeiten der Fachbauleitung Brandschutz im Rahmen der Bauausführung, sind in der Lage, die grundlegenden Regelwerke zur Verwendung von Bauprodukten und zur Anwendung von Bauarten anzuwenden, beurteilen auf dieser Grundlage deren Eignung für konkrete bauliche und gebäudetechnische Anwendungen und analysieren typische bauliche Strukturen im Brandschutz zur Beurteilung der brandschutztechnischen Wirksamkeit im Zusammenhang mit der Umsetzung von Brandschutzkonzepten, indem sie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • baukonstruktive Grundlagen und typische Bauprodukte und Bauarten im baulichen Brandschutz und deren Funktion (z. B. Wände, Decken, Abschottungen, Abschlüsse) sowie die rechtlichen Grundlagen sowie deren Systematik (national/europäisch) benennen • Klassifizierungen und Prüfverfahren für das Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen erläutern • relevante Verwendbarkeits- und Anwendbarkeitsnachweise (z. B. abZ, aBG, ETA) sowie deren Gültigkeit und Anwendungsbereiche unterscheiden • die brandschutztechnische Wirksamkeit baulicher Strukturen im Kontext von Nutzung, Konstruktion und Gebäudetechnik darlegen, • die rechtlichen und technischen Anforderungen exemplarisch auf konkrete bauliche Situationen anwenden • die wesentlichen Anforderungen an die Fachbauleitung im baulichen Brandschutz beschreiben • relevante technische Richtlinien wie die MLAR praxisnah anwenden • die brandschutztechnische Ausführung an Bauteilen und gebäudetechnischen Anlagen (z. B. Abschottungen, Leitungen, Verglasungen) darlegen, • die Mängel sowie Abweichungen von den geplanten Maßnahmen fachgerecht erkennen und dokumentieren, <p>um die Umsetzung der Brandschutzmaßnahmen aus genehmigten Brandschutzkonzepten während der Ausführungsphase stichprobenhaft und systematisch darlegen zu können.</p>
-------------------	--

Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Baukonstruktion für die Fachbauleitung, Bauprodukten- und Bauartenrecht, Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten • Verwendung und Anwendung von Bauprodukten und Bauarten • nationale und europäische Verwendbarkeits- und Anwendbarkeitsnachweise • Brandverhalten und Prüfung von Baustoffen und Bauteilen • Mängel und Abweichungen in der Bauausführung • Muster-Leitungsanlagen-Richtlinie (MLAR) • Bauprodukte und Bauarten im baulichen Brandschutz (Wände und Decken, Fassaden, tragende Bauteile (Holz, Stahl), Feuerschutzabschlüsse und Verglasungen • Bauprodukte und Bauarten der Haustechnik (Kabelabschottungen, Rohrabschottungen, Installationskanäle, Lüftungsleitungen, Absperrvorrichtungen (Brandschutzklappen • Abweichungen von Verwendbarkeitsnachweisen • Verhalten und Wechselwirkung von Anlagen und Einbauten im Brandfall (Aufzüge, Feuerstätten, Rohrleitungen, elektrische Leitungen, Lüftungsleitungen,
---------------	---

	<p>Sicherheitsbeleuchtung, Systemböden, Notstromversorgung, Blitzschutz, flexible Feuer- und Rauchschutzabschlüsse)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen brandschutztechnische Begleitung von Ausführungsplanungen • Aufgaben der Fachbauleitung Brandschutz • Bauüberwachung und Stichprobenhafte Kontrolle der brandschutztechnischen Maßnahmen und deren Dokumentation bauordnungsrechtliche Erfordernis von Brandschutzkonzepten und Beurteilungsumfang eines Brandschutzkonzeptes in Abhängig vom Antragsgegenstand • Leistungen, Leistungsbilder und Honorierung in der Brandschutzplanung • schutzzielorientierte Brandschutzplanung 						
Lehr- und Lernmethoden:	Interaktive Vorlesung mit Fallbeispielen, Übungen						
Prüfungsformen:	Klausur (40%) und Projektarbeit/Hausarbeit (60%)						
Workload (30 Std. \cong 1 ECTS credit):	<p>180 Std./6 Credits</p> <table> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td>120 Std.</td> </tr> </table>	Vorlesung	30 Std.	Übung	30 Std.	Vor- und Nachbereitung	120 Std.
Vorlesung	30 Std.						
Übung	30 Std.						
Vor- und Nachbereitung	120 Std.						
Präsenzzeit:	60 Std.						
Selbststudium:	120 Std.						
Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Module:</p> <p>„Naturwissenschaftliche Grundlage“, Semester B1 „Methoden der Risikoanalyse“, Semester B2 „Elektrotechnische Grundlagen“, Semester B2 „Wärmeübertragung“, Semester B4 „Brand- und Verbrennungslehre, Löschmittel“, Semester B4 „Brandschutz 1“, Semester B4</p>						
Zwingende Voraussetzung:	Keine						
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • JASPERS, R.: Allgemeine Grundlagen Brandschutz. Verwendete Baustoffe, Herabsetzung der Brennbarkeit von Baustoffen, Brandbekämpfung, Löscheffekte, Chemie der Feuermittel, 1. Auflage, Grin Verlag, 2010, ISBN: 3640552091. • WILLEMS, W., SCHILD, K., DINTER, S., STRICKER, D.: Formeln und Tabellen Bauphysik. Wärmeschutz - Feuchteschutz - Klima - Akustik - Brandschutz, 2. Aktualisierte und erweiterte Auflage, Vieweg+Teubner Verlag, 2010, ISBN: 3834809101. • HARPER, C.: Handbook of Building Materials for Fire Protection, 1. Auflage, Irwin/Mcgraw Hil, 2003, ISBN: 0071388915. • SCHNEIDER, U., LEBEDA, C.: Baulicher Brandschutz, 2. Überarbeitete und aktualisierte Auflage, Bauwerk Verlag GmbH, 2008, ISBN: 3899320867. • MAYR, J., BATTRAN, L.: Handbuch Brandschutzatlas. Grundlagen - Planung – Ausführung, 2. aktualisierte Auflage, Feuertrutz Verlag, 2011. • MERSCHBACHER, A.: Brandschutz. Praxishandbuch für die Planung, Ausführung und Überwachung, 1. Auflage, Verlagsges. Müller, 2006, ISBN: 3481020546. • HEIDELBERG, R.: Praxishandbuch Brandschutz im Bestand. Bewertung - Planung - Konzepte - Maßnahmen, 1. Auflage: Feuertrutz Verlag, 2012, ISBN: 3862351092. • KLINGSOHR, K., MESSERER, J., BACHMEIER, P.: Vorbeugender baulicher Brandschutz, 8. überarbeitete und erweiterte Auflage, Kohlhammer, 2012, ISBN: 3170219103. 						
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Keine						
Besonderheiten:	Keine						
Letzte Aktualisierung	10.06.2025						

10.33 Logistik und Managementsysteme

Modulnummer:	9B421										
Art des Moduls:	Pflichtmodul										
ECTS credits:	6										
Sprache:	Deutsch										
Dauer des Moduls:	Einsemestrig										
Empfohlenes Studiensemester:	B7										
Häufigkeit des Angebots:	Wintersemester										
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Alexander Fekete										
Dozierende:	Herr Johannes Wilde, Dipl.-Wirt. Ing., M.Sc., Herr Thomas Behrends										
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden übertragen die Grundlagen von Logistik und Managementsystemen selbstständig auf den Bereich der Gefahrenabwehr und planen logistische Abläufe im betrieblichen und öffentlichen Bereich der Gefahrenabwehr sowie für Rettungsmissionen im Aus- und Inland und führen diese durch indem sie Planungen in Abläufe übertragen, logistische Prozesse an den zeitlichen Ablauf und die Auswirkungen von Gefahrenlagen anpassen, technische und organisatorische Prozesse und Abläufe erläutern um Personen im betrieblichen und öffentlichen Bereich zu instruieren, anleiten und zu führen, mit Industrie und Behörden zu kommunizieren und selbstständig Verfahrensabläufe auszuwählen.</p>										
Modulinhalte:	<p>Logistik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Logistik • funktionsbezogene Logistiksysteme • konzeptionelle Gestaltung von Logistiksystemen • technische Systeme der Logistik • integrative Organisationsgestaltung von Logistiksystemen • Controlling in der Logistik • Logistik für das Rettungswesen • Logistik im Notfallmanagement • Katastrophenschutz-Logistik am Beispiel des Logistikzentrums des Technischen Hilfswerkes <p>Managementsysteme:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau von Management-Systemen • ISO 31000 & 31010 • Grundlagen des Qualitätsmanagements, des Arbeits-, Umwelt- und Sicherheitsmanagements • Qualitätsmanagement-Grundsätze • Prozesse im Qualitätsmanagement • Messung, Prüfung, Überwachung von Prozessen und Produkten/Qualitätsprüfung • Qualitätswerkzeuge • Managementwerkzeuge (New Seven Tools) • Management von Ressourcen • Qualität in der Logistik • Statistische Methoden und Auswertungsverfahren 										
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Übung, Referat, Gastvorträge, Exkursion										
Prüfungsformen:	Klausur (100%)										
Workload (30 Std. \cong 1 ECTS credit):	<p>180 Std./6 Credits</p> <table border="0"> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>15 Std.</td> </tr> <tr> <td>Referat</td> <td>15 Std.</td> </tr> <tr> <td>Gastvorträge</td> <td>15 Std.</td> </tr> <tr> <td>Exkursion</td> <td>15 Std.</td> </tr> </table>	Vorlesung	30 Std.	Übung	15 Std.	Referat	15 Std.	Gastvorträge	15 Std.	Exkursion	15 Std.
Vorlesung	30 Std.										
Übung	15 Std.										
Referat	15 Std.										
Gastvorträge	15 Std.										
Exkursion	15 Std.										

	Vor- und Nachbereitung	90 Std.
Präsenzzeit:	90 Std.	
Selbststudium:	90 Std.	
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine	
Zwingende Voraussetzung:	Keine	
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • ARNOLD, D. (HRSG), ISERMANN, H. (HRSG), KUHN, A. (HRSG), TEMPELMEIER, H. (HRSG.): Handbuch Logistik, 2. aktualisierte und korrigierte Auflage, Springer Verlag, 2003, ISBN: 3540401105. • BAUMGARTEN, H. (HRSG), BLIESENER, M. (HRSG), FALZ, E. (HRSG), SCHNORZ, M.: RKW-Handbuch Logistik, Schmidt Erich Verlag, 2001, ISBN: 3503017860. • LÜTTGEN, R. (HRSG), MENDEL, K. (HRSG), HENNES, P. (HRSG): Handbuch des Rettungswesens, Update 156, Mendel Verlag, 2012, ISBN: 978-3-930670-32-1. • EHRMANN, H.: Logistik, 4. Auflage, Kiehl Friedrich Verlag, 2003, ISBN: 347047592X. • MAU, M.: Logistik: mit Übungsaufgaben und Lösungen, WRW-Verlag, 2004, ISBN: 392725066X. • PFOHL, H.-C.: Logistiksysteme: Betriebswirtschaftliche Grundlagen, 7. korrigierte und aktualisierte Auflage, Springer Verlag, 2004, ISBN: 3540405860. • PIONTEK, J.: Bausteine des Logistikmanagements. Supply Chain Management. E-Logistics. Logistikcontrolling, 1. Auflage, NWB Verlag, 2003, ISBN: 3482523711. • SCHÖNSLEBEN, P.: Integrales Logistikmanagement: Planung und Steuerung von umfassenden Geschäftsprozessen, 4. Auflage, Springer Verlag, 2004, ISBN: 3540668446. • IBERS, T., HEY, A.: Risikomanagement, 1. Auflage, Merkur Verlag, 2005, ISBN: 3812006189. • GLEIßNER, W.: Risikomanagement im Unternehmen – Praxis-ratgeber für die Einführung und Umsetzung, 2 Bände, Kog-nos Verlag, 2003, ISBN: 3931314219. • FRIEDERICI, I.: Musterdokumentation eines integrierten Managementsystems, 1. Auflage, Expert Verlag, 2002, ISBN: 3816920985. • ISO 31000 & 31010 • DIN EN ISO 9001, DIN EN ISO 9000 • TÜV RHEINLAND: Grundwerk Qualitätsbeauftragter • TÜV RHEINLAND: Ergänzungswerk Qualitätsmanager 	
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Maschinenbau (Wpm)	
Besonderheiten:	Keine	
Letzte Aktualisierung	25.08.2025	

10.34 Rettungswesen

Modulnummer:	9B422
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	6
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	Einsemestrig
Empfohlenes Studiensemester:	B7
Häufigkeit des Angebots:	Wintersemester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. med. Dr. rer. nat. Lechleuthner
Dozierende:	Prof. Dr. med. Dr. rer. nat. Lechleuthner, Dr. rer. nat. Wesolowski, Dr.-iur. Esch
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden planen die Beschaffung neuer Fahrzeuge sowie die Ausschreibung von Aufträgen und analysieren die notwendige Vorhaltung der Gefahrenabwehr indem sie im Gefahrenabwehrbereich rechtliche Schlüsse und Folgerungen auf der Basis von nationalem und Europäischem Recht ziehen, technische Klassifizierungen erläutern, Maßnahmen zur Vermeidung und Begrenzung von Gefährdungen planen, um in multiprofessionellen Teams neue Lösungsansätze zu ermitteln und ähnliche Grundstrukturen und Gesetzmäßigkeiten in unterschiedlichen Bereichen in benachbarten Disziplinen zu verbinden.</p> <p>Die Studierenden bewerten einen Rettungsdienstbedarfsplan im Hinblick auf die im Rettungsgesetz NRW geforderte flächendeckende Versorgung und die bedarfsgerechte Fahrzeugvorhaltung für einen Rettungsdienstbereich, indem sie ihnen unbekannte Räume unter geographischen Aspekten beschreiben, analysieren und interpretieren, unter rettungsdienstlichen Planungsaspekten beschreiben, analysieren und inhaltlich bewerten, Methoden der deskriptiven und schließenden Statistik anwenden, eine belastbare und aussagekräftige Leistungsbeschreibung des Rettungsdienstes erstellen, eine vergleichende Betrachtung der lokalen und bundesweiten Kennzahlen durchführen und die Ergebnisse im Sinne eines Benchmarkings aufbereiten, anerkannte Methoden der Standortplanung anwenden, die allgemein anerkannten Bemessungsverfahren für die Fahrzeugvorhaltung in der Notfallrettung anwenden, die allgemein anerkannten Bemessungsverfahren für die Fahrzeugvorhaltung im Krankentransport anwenden, die allgemein anerkannten Personalbemessungsverfahren anwenden, um Räume zu gliedern, die Leistungsfähigkeit eines Rettungsdienstes nachzuweisen, die im Rettungsgesetz NRW geforderte flächendeckende Versorgung und die bedarfsgerechte Fahrzeugvorhaltung nachzuweisen bzw. berechnen zu können und so über die wesentliche Voraussetzung zur Erstellung bzw. zur Bewertung eines Rettungsdienstbedarfsplanes zu verfügen.</p>
Modulinhalte:	<p>Verwaltungslehre und Beschaffungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Strukturen von Rettungsdienst und Katastrophenschutz <ul style="list-style-type: none"> ○ Elemente des Rettungsdienstes, Krankentransportes und des Katastrophenschutzes ○ Organisationsformen <ul style="list-style-type: none"> ▪ kommunales Modell (öffentlicher Rettungsdienst) ▪ Dienstleistungskonzessionsmodell (öffentlicher RD) ▪ gewerbliches Modell (privater RD) ○ Auswirkungen der Finanzierungsstruktur auf die Ablauforganisation ○ Beschaffungsvorgänge in den verschiedenen Organisationsstrukturen (Ausschreibungen) ○ Refinanzierungsmodelle (Satzung, Vertragsmodell) ○ Verhandlungen mit den Kassen • Großschadensfälle <ul style="list-style-type: none"> ○ Unterschiede Großschadensfälle, Katastrophen ○ Ursachen für Großschadensfälle und Katastrophen, Verletzungsmuster ○ Bewältigungsstrategien • Planung von Übung und Ausschreibungen <ul style="list-style-type: none"> ○ Vorbereitung auf die Übung/Ausschreibung

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Übungsdurchführung/Ausschreibungsdurchführung ○ Analyse und Nachbereitung der Übung
	<p>Bedarfsplanung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • raumbezogene Grundlagen mit lokaler, regionaler und globaler Einordnung • gesetzliche Vorgaben für die Bedarfsplanung • theoretische und praktische Grundlagen einer Standortplanung • technische und kartographische Grundlagen einer Standortplanung • statistische Methoden zur Beschreibung von rettungsdienstlichen bzw. brandschutztechnischen Infrastrukturen und Leistungen • Bedarfsplanung; Methodik und praktische Anwendung u.a. die risikoabhängige Fahrzeugbemessung für die Notfallrettung anhand der Poisson-Verteilung und die frequenzabhängige Fahrzeugbemessung für den Krankentransport
Lehr- und Lernmethoden:	Projektarbeit
Prüfungsformen:	Hausarbeit (100%)
Workload (30 Std. \cong 1 ECTS credit):	180 Std./6 Credits Projektarbeit 180 Std.
Präsenzzeit:	Keine
Selbststudium:	180 Std.
Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Module:</p> <p>„Einführung in Rettungsingenieurwesen und Brandschutzingenieurwesen, Risikomanagement“, Semester B1</p> <p>„Ingenieurmathematik 2“, Semester B2</p> <p>„Grundlagen Staats-, Straf- und Zivilrecht“, Semester B3</p> <p>„Grundlagen Gefahrenabwehr - Führungswissenschaft“, Semester B3</p> <p>„BWL und Rechnungswesen“, Semester B4</p> <p>„Gefahren und Risiken“, Semester B4</p>
Zwingende Voraussetzung:	Keine
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • SCHMIEDEL, R., BEHRENDT, H., BETZLER, E.: Regelwerk zur Bedarfsplanung Rettungsdienst, Mendel Verlag, 2012, ISBN 978-3-943011-05-0. • SODAN, H., ZIEKOW, J.: Grundkurs Öffentliches Recht: Staats- und Verwaltungsrecht, 1. Auflage, Beck Juristischer Verlag, 2012, ISBN: 3406513883. • ARBEITSGEMEINSCHAFT DER LEITER DER BERUFSFEUERWEHREN IN DER BUN-DESREPUBLIK DEUTSCHLAND: Leitfaden zur Erstellung von Rettungsdienst-bedarfsplänen, 2000. • ESCH, O.: Rechtsfragen der Erbringung und Vergütung rettungsdienstlicher Leistungen, 1. Auflage, Verlag Peter Lang, 2005, ISBN: 3631540655. • BEHRENDT, H., RUNGGALDIER, K.: Statistische Methoden für den Rettungsdienst: Eine allgemeine Einführung, 1. Auflage, Stumpf & Kossendey Verlag, 2005, ISBN-10: 3938179015. • SCHMIEDEL, R., BEHRENDT, H.: Leistungen des Rettungsdienstes 2008/2009 – Analyse des Leistungsniveaus im Rettungsdienst für die Jahre 2008 und 2009, Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Heft M 217, 2011, ISBN 978-3-86918-109-7. • BEHRENDT, H.: Zahlenspiegel Rettungsdienst, Mendel Verlag, 2008, ISBN 978-3-930670-44-4. • LANDESFEUERWEHRVERBAND HESSEN: Hinweise und Empfehlungen zur Durchführung einer Feuerwehrbedarfs- und Entwicklungsplanung für die Städte und Gemeinden, 2005. • LANDESFEUERWEHRVERBAND NORDRHEIN-WESTFALEN E.V.: Hinweise und Empfehlungen für die Anfertigung von Brandschutzbedarfsplänen für die Gemeinden des Landes Nordrhein-Westfalen, 1998.
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Keine
Besonderheiten:	Keine
Letzte Aktualisierung	28.08.2025

10.35 Betrieblicher Brandschutz und Arbeitssicherheit

Modulnummer:	9B423
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	6
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	Einsemestrig
Empfohlenes Studiensemester:	B7
Häufigkeit des Angebots:	Wintersemester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Ulf Schremmer
Dozierende:	N.N.
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden können auf der Grundlage zur Brand- und Explosionsgefährlichkeit von Stoffen in Verbindung mit technischen Prozessen und Anlagen arbeitsbedingte Sicherheits- und Gesundheitsgefahren bestimmen, indem sie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Grundlagen des Arbeits- und Gesundheitsschutzes als persönliche sowie unternehmerische Leitlinien (Führungsaufgabe) einer guten Ingenieurpraxis im Bereich der vorbeugenden sowie operativen Gefahrenabwehr darlegen • die Inhalte und Zielstellungen von Gesetzen, Normen, Richtlinien und Regelwerke im Bereich des Arbeits- und Gesundheitsschutzes zur Umsetzung einer sicheren sowie körperlich, geistig und seelisch gesunden Arbeitswelt zur Erhaltung und Förderung der Arbeitskraft angeben • unternehmenskritische Brand- und Explosionsgefahren in Abhängigkeit verwendeter Produktionstechniken, Handlungs- und Betriebsabläufe risikobasiert mittels Gefährdungsanalysen beschreiben • betriebliche Arbeits- und Gesundheitsschutzkonzepte, wie z.B. Einsatzhygienekonzepte für die operative Gefahrenabwehr, unter Berücksichtigung baulicher, anlagentechnischer, organisatorischer und betrieblicher Maßnahmen, entwickeln, <p>um aus aktuellen sowie künftigen Sicherheits- und Schutzanforderungen mittels Gefährdungsanalysen (Gefahren- und Risikoanalyse) in Abhängigkeit von Umfang und Dauer vorhandener Gefahren und damit verbundener Gefährdungen präventive betriebliche Sicherheits- und Schutzmaßnahmen gegen arbeitsbedingte Gesundheitsstörungen und Berufskrankheiten als Basis der Unfallverhütung in den Bereichen der vorbeugenden sowie operativen Gefahrenabwehr konzipieren zu können.</p>
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Sicherheitsanforderungen, Verantwortung und Verantwortlichkeit – Grundlagen des betrieblichen Brandschutzes (Aufbau, Organisation, Brandschutz-, Arbeits- und Gesundheitsschutz) • Elemente einer risikobasierten Unternehmenssicherheit (Bekenntnis, Verständnis von Risiken, Umgang mit Risiken, Lernen aus Vorfällen) • bauliche, technische, organisatorische und betriebliche Maßnahmen für betriebsbedingte Brand- und Explosionsrisiken (unternehmenskritische Komponenten) • Richtlinien der Europäischen Gemeinschaft zum Schutz des arbeitenden Menschen und gesetzliche Grundlagen im nationalen Rechtssystem • duales Arbeitsschutzsystem in Deutschland • organisatorischer und betrieblicher Arbeits- und Gesundheitsschutz • Inhalt und Ablauf einer Gefährdungsanalyse auf der Grundlage verwendeter Arbeitsmittel und Arbeitsverfahren • Risiken und Gefährdungen beim Umgang mit Arbeitsstoffen (gefährlichen Stoffen) bei der Lagerung, Transport, Befüllen und Entleeren • Arbeitsschutz am Arbeitsplatz und technischer Arbeitsschutz (GProdSG, Maschinenverordnung, Explosionsschutzverordnung) • Grundlagen zur Analyse von Personalhandlungen
Lehr- und Lernmethoden:	Interaktive Vorlesung mit Fallbeispielen, Kolloquien, Workshops

Prüfungsformen:	Klausur (40%) und Open-Book Ausarbeitung oder mündlicher Beitrag (Referat, Präsentation) (60%)
Workload (30 Std. \cong 1 ECTS credit):	180 Std./6 Credits Vorlesung 30 Std. Kolloquien 15 Std. Workshops 15 Std. Vor- und Nachbereitung 120 Std.
Präsenzzeit:	60 Std.
Selbststudium:	120 Std.
Empfohlene Voraussetzungen:	Module: „Technische Mechanik -Einführung“, Semester B1 „Naturwissenschaftliche Grundlagen“, Semester B1 „Elektrotechnische Grundlagen“, Semester B2 „Methoden der Risikoanalyse“, Semester B2 „Messtechnik inkl messtechnischem Projekt“, Semester B3 „Prozess- und Anlagensicherheit, Sicherheitsanalyse“, Semester B3 „Grundlagen Gefahrenabwehr - Führungswissenschaft“, Semester B3 „Brand- und Verbrennungslehre, Löschmittel“, Semester B4 „Explosionsschutz“, Semester B6
Zwingende Voraussetzung:	Keine
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • KRAFT, M., WÜLLNER, Th.: Betrieblicher Brandschutz, Leitfaden für die Umsetzung in der Praxis, 3., aktualisierte und erweiterte Auflage 2024, Bestellnummer: 316460. • EINHAUS, M., LUGAUER, F., HÄUßINGER, Ch.: Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik: Der Schnelleinstieg für (angehende) Führungskräfte: Basiswissen, Haftung, Gefährdungen, Rechtslage, 2., aktualisierte und erweiterte Auflage, 15. Juli 2022, Herausgeber: Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG, ISBN-10: 3446471855. • Walhalla Fachredaktion: Arbeitsschutz, Gesundheitsschutz, Unfallverhütung: Ausgabe 2019; Gesetze, Verordnungen, Technische Regeln (ASR) für die betriebliche und behördliche Praxis, 4. Auflage, 7. November 2018, Walhalla und Praetoria, ISBN-10: 3802952529. • UNGERER, M. E.: Praxis-Handbuch betrieblicher Brandschutz, 1. Auflage, Erich Schmidt Verlag, 2010, ISBN: 3503120831. • PIEPER, R., VORATH, B.J.: Handbuch Arbeitsschutz. Sicherheit und Gesundheitsschutz im Betrieb, 2. überarbeitete Auflage, Bund-Verlag, 2005, ISBN: 3766335588. • SCHMAUDER, M., KERN, P.: Einführung in den Arbeitsschutz für Studium und Betriebspraxis, 1. Auflage, Carl Hanser Verlag GmbH & CO. KG, 2005, ISBN: 3446401997. • Arbeitsstätten. Arbeitsstättenverordnung - Technische Regeln für Arbeitsstätten; Wirtschaftsverband Nw, 2010, ISBN: 386918034X. • Handbuch für Arbeitsschutzfachleute, 2010, ISBN: 3897012677. • MEINEL, H.: Betrieblicher Gesundheitsschutz. Vorschriften, Aufgaben und Pflichten für den Arbeitgeber, 5. Auflage, Verlag ecomed Sicherheit, 2011, ISBN: 3609675950. • LUKSCH, A.: Gefährdungsbeurteilung richtig machen. Schnelleinstieg in eine zentrale Aufgabe des Arbeitsschutzes, 1. Auflage, Verlag ecomed Sicherheit, 2012, ISBN: 360961871X. • SOMMERFELD, H.: Brandschutz und Explosionsschutz als Bestandteile des Risiko-Managements, 1. Auflage, Kohlhammer Verlag, ISBN: 3170140574.
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Keine
Besonderheiten:	Keine
Letzte Aktualisierung	10.06.2025

10.36 Bachelorseminar

Modulnummer:													
Art des Moduls:	Pflichtmodul												
ECTS credits:	3												
Sprache:	Deutsch												
Dauer des Moduls:	Einsemestrig												
Empfohlenes Studiensemester:	B7												
Häufigkeit des Angebots:	Winter- und Sommersemester												
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Ompe Aimé Mudimu												
Dozierende:	Dozenten und Dozentinnen des Studiengangs Rettungsingenieurwesen Bachelorseminar: Herr Thomas Säger, M.Eng., Herr Lennard Landsberg, M.Sc.												
Learning Outcome:	<p>Bachelorseminar: Die Studierenden wenden Methoden wissenschaftlichen Arbeitens an, indem sie wissenschaftliche Texte einordnen und bewerten, die Erstellung einer wissenschaftlichen Arbeit vom Umfang einer Bachelorarbeit planen, ein eigenes Exposé zu einer wissenschaftlichen Fragestellung erstellen und Arbeiten und Vorträge hinsichtlich der erlernten Methoden und Formalien bewerten, um selbstständig wissenschaftliche Fragestellungen formulieren und im Umfang einer Bachelorarbeit bearbeiten zu können.</p>												
Modulinhalte:	<p>Bachelorseminar:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Seminarphase (Vermittlung von Methoden und Werkzeugen für wissenschaftliches Arbeiten) <ul style="list-style-type: none"> • Formulieren einer wissenschaftlichen Problemstellung • Vorrecherche und Prüfung eines Themas • Auswahl wissenschaftlicher Methodik und Vorgehensweise • Zeit- und Arbeitsmanagement (Selbstorganisation) • Erstellung einer vorläufigen Struktur für wissenschaftliche Ausarbeitungen • Wege zur Informationsbeschaffung und Bewertung • Zitationsregeln unterschiedlicher Fachrichtungen • Wissensmanagement/Literaturverwaltung • Formalien einer wissenschaftlichen Arbeit • Schreibwerkstatt 2. Seminarphase (Anwendung der Methoden und Werkzeuge wissenschaftlichen Arbeitens): <ul style="list-style-type: none"> • Untersuchung bestehender Bachelor- und Hausarbeiten hinsichtlich der in Seminarphase 1 vermittelten Aspekte • Anwendung von Software zur Literatur- und Wissensverwaltung 3. Seminarphase: <ul style="list-style-type: none"> • Erstellen einer eigenen wissenschaftlichen Fragestellung aus dem Bereich der Gefahrenabwehr und stellen diese in Kurzvorträgen zur Diskussion 4. Seminarphase: <ul style="list-style-type: none"> • Ausarbeitung eines Exposés zu einzelner Fragestellung • Präsentation der Exposés In abschließenden Kurzvorträgen <p>Beurteilen der Präsentation seitens der Studierenden in Form eines Kolloquiums anhand der erlernten Modulinhalte</p>												
Lehr- und Lernmethoden:	Seminar												
Prüfungsformen:	Hausarbeit/Projekarbeit (70 %) und mündlicher Beitrag (Präsentation) (30 %)												
Workload (30 Std. \cong 1 ECTS credit):	<table border="0"> <tr> <td>90 Std./3 Credits</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Seminar</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Nachbereitung – Hausarbeit</td> <td>20 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vorbereitung Vorträge</td> <td>10 Std.</td> </tr> <tr> <td>Exposé</td> <td>20 Std.</td> </tr> <tr> <td>E-learning Schreibwerkstatt</td> <td>10 Std.</td> </tr> </table>	90 Std./3 Credits		Seminar	30 Std.	Nachbereitung – Hausarbeit	20 Std.	Vorbereitung Vorträge	10 Std.	Exposé	20 Std.	E-learning Schreibwerkstatt	10 Std.
90 Std./3 Credits													
Seminar	30 Std.												
Nachbereitung – Hausarbeit	20 Std.												
Vorbereitung Vorträge	10 Std.												
Exposé	20 Std.												
E-learning Schreibwerkstatt	10 Std.												
Präsenzzeit:	30 Std.												

Selbststudium:	60 Std.
Empfohlene Voraussetzungen:	Modul „Einführung in das Rettungs- und Brandschutzingenieurwesen, Risikomanagement“, Semester B1
Zwingende Voraussetzungen:	Keine
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • UNIVERSITÄT DUISBURG-ESSEN: E-Learning Schreibtrainer, http://www.uni-due.de/schreibwerkstatt/trainer/trainer/start.html, 2013. • ROSSIG, W.E., PRÄTSCH, J.: Wissenschaftliche Arbeiten: Leitfaden für Haus-, Seminararbeiten, Bachelor- und Masterthesis, Diplom- und Masterarbeiten, Dissertationen, 8. Auflage, Print-Tec Druck & Verlag, 2008, ISBN: 3888087023. • LECHLEUTHNER, A.: Hinweise für Wissenschaftliches Arbeiten, https://www.researchgate.net/publication/355048843_Hinweise_fur_wissenschaftliche_Arbeiten-3-2020, 2020. • ESSELBORN-KRUMBIEGEL, H.: Von der Idee zum Text. Eine Anleitung zum wissenschaftlichen Schreiben, 3. überarbeitete Auflage, UTB, 2008, ISBN: 3825223345.
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Keine
Besonderheiten	Keine
Letzte Aktualisierung:	08.05.2026

10.37 Bachelorarbeit mit Kolloquium

Modulnummer:	9B424						
Art des Moduls:	Pflichtmodul						
ECTS credits:	15						
Sprache:	Deutsch						
Dauer des Moduls:	Einsemestrig						
Empfohlenes Studiensemester:	B7						
Häufigkeit des Angebots:	Winter- und Sommersemester						
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Ompe Aimé Mudimu						
Dozierende:	Dozenten und Dozentinnen des Studiengangs Rettungsingenieurwesen Bachelorseminar: Herr Thomas Säger, M.Eng., Herr Lennard Landsberg, M.Sc.						
Learning Outcome:	<p>Bachelorarbeit mit Kolloquium:</p> <p>Was</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Anwendung von erworbenen beruflichen und wissenschaftlichen Qualifikationen ihrer Ingenieurdisziplin. • Die Analyse von wissenschaftlichen und praxisrelevanten fachübergreifenden Zusammenhängen. • Die Durchführung von theoretischen Betrachtungen und Experimenten. • Die Untersuchung von Planungs- und Ausführungsalternativen. • Die Erforschung von Themen im Rahmen von F&E-Vorhaben (Forschung und Entwicklung). <p>Womit</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mit praxisorientierten Aufgabenstellungen aus dem Bereich des Rettungs- oder Brandschutzingenieurwesens. • Durch kritische Vergleiche und Analysen. <p>Wozu</p> <ul style="list-style-type: none"> • Um ihre Fähigkeit nachzuweisen, selbstständig komplexe Aufgabenstellungen ihrer Ingenieurdisziplin zu lösen. • Um auf das Aufgabenfeld eines Rettungs- oder Brandschutzingenieurs vorbereitet zu sein. • Um ihre bisherigen Kenntnisse und Fertigkeiten in einem praxisnahen Kontext zu nutzen und zu vertiefen. • Um innovative Ansätze zu entwickeln, die zur Verbesserung von Sicherheit und Schutz in relevanten Gebieten beitragen. 						
Modulinhalte:	<p>Bachelorarbeit mit Kolloquium:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eigenständige schriftliche Dokumentation der Arbeit/Untersuchung • Mündliche Präsentation • Gespräch zur Bachelorarbeit • Überprüfung der im Studium erworbenen Kenntnisse 						
Lehr- und Lernmethoden:	Bachelorarbeit mit Kolloquium: Eigenständige wissenschaftliche Arbeit mit Praxisbezug.						
Prüfungsformen:	Bachelorarbeit mit Kolloquium (100 %)						
Workload (30 Std. $\hat{=}$ 1 ECTS credit):	<table> <tr> <td>450 Std./15 Credits</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Bachelorarbeit</td> <td>360 Std.</td> </tr> <tr> <td>Kolloquium</td> <td>90 Std..</td> </tr> </table>	450 Std./15 Credits		Bachelorarbeit	360 Std.	Kolloquium	90 Std..
450 Std./15 Credits							
Bachelorarbeit	360 Std.						
Kolloquium	90 Std..						
Präsenzzeit:	-						
Selbststudium:	450 Std.						
Empfohlene Voraussetzungen:	Modul „Einführung in das Rettungs- und Brandschutzingenieurwesen, Risikomanagement“, Semester B1 und Modul „Bachelorseminar“, Semester B7						
Zwingende Voraussetzungen:	Gemäß Prüfungsordnung						

 Empfohlene Literatur:

- ROSSIG, W.E., PRÄTSCH, J.: Wissenschaftliche Arbeiten: Leitfaden für Haus-, Seminararbeiten, Bachelor- und Masterthesis, Diplom- und Magisterarbeiten, Dissertationen, 8. Auflage, Print-Tec Druck & Verlag, 2008, ISBN: 3888087023.
- LECHLEUTHNER, A.: Hinweise für Wissenschaftliches Arbeiten, https://www.researchgate.net/publication/355048843_Hinweise_fur_wissenschaftliche_Arbeiten-3-2020, 2020.
- ESSELBORN-KRUMBIEGEL, H.: Von der Idee zum Text. Eine Anleitung zum wissenschaftlichen Schreiben, 3. überarbeitete Auflage, UTB, 2008, ISBN: 3825223345.

 Themenabhängige Fachliteratur

 Verwendung des Moduls in
weiteren Studiengängen:

Keine

 Besonderheiten

Keine

 Letzte Aktualisierung:

08.05.2026

Wahlpflichtmodule im Studiengang Bachelor Rettungsingenieurwesen

Das konkrete Angebot der Wahlpflichtmodule wird zu Beginn jedes Wintersemesters durch den Fakultätsrat beschlossen und samt adäquater Modulbeschreibungen bekannt gemacht.

<u>Modulnummer</u>	<u>Modulbezeichnung</u>	<u>Dozent</u>	<u>SoSe</u>	<u>WiSe</u>	<u>studiengangs- /fakultätsfremd</u>
9B450	Besondere Rechtsfragen der Gefahrenabwehr und Einsatzrecht	Prof. Dr. iur. Dr. rer. medic. Fehn	X	-	Nein
9B451	Epidemiologische und biologische Gefahren	Prof. Dr. med. Dr. rer. nat. Lechleuthner	X	-	Nein
9B452	Brandschutz der Gegenwart und Zukunft	Prof. Dr.-Ing. Schremmer	X	-	Nein
9B453	Nah- und Fernerkundung für Einsatz und Rettung	Prof. Dr.-Ing. Fekete	X	-	Nein
9B454	Psychologie und Ethik	N. N.	X	-	Nein
9B328	Ausgewählte Prozesse und Verfahren der Bau- und Landmaschinentechnik 2	Prof. Dr. agr. Kath-Petersen	-	X	Ja, MAS
9B318	Kreislaufwirtschaft und Product Lifecycle Management	N.N.	X	-	Ja, MAS
9B210	Nachhaltige Wärmeverbundsystemplanung	N.N.	-	X	Ja, EE
9B213	Energiesysteme, Netzinfrastruktur und Energiespeicher	Prof. Dr.-Ing. Schneiders	X	-	Ja, EE

10.38 Besondere Rechtsfragen der Gefahrenabwehr und Einsatzrecht

Modulnummer:	9B450	
Art des Moduls:	Wahlpflichtmodul	
ECTS credits:	6	
Sprache:	Deutsch	
Dauer des Moduls:	Einsemestrig	
Empfohlenes Studiensemester:	B6	
Häufigkeit des Angebots:	Sommersemester	
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. iur. Dr. rer. medic. Karsten	
Dozierende:	Prof. Dr. iur. Dr. rer. medic. Karsten	
Learning Outcome:	<p>Was Die Studierenden lösen spezifische Rechtsfragen aus dem Bereich des Gefahrenabwehrrechts und des Einsatzrechts unter sicherer Anwendung rechtswissenschaftlicher Methoden.</p> <p>Womit Die Studierenden besitzen ein vertieftes systematisches Verständnis für die rechtlichen Zusammenhänge im Gefahrenabwehrrecht und verwandten Rechtsgebieten, verfügen über vertieftes Wissen im Recht des Feuerschutz- und des Rettungsdienstes, des Polizeirechts und des Medizinrechts sowie der verwandten Rechtsgebiete und erkennen Rechtsfragen und Rechtsprobleme bei Einsätzen von Feuerwehr und Rettungsdienst</p> <p>Wozu Die Studierenden können im Gefahrenabwehrbereich rechtliche Schlüsse und Folgerungen ziehen, spezifische Rechtsfragen aus dem Bereich des Gefahrenabwehrrechts unter sicherer Anwendung rechtswissenschaftlicher Methoden einer praktischen Lösung zuführen, national vorhandene Informationen zu konkreten rechtlichen Problemen beschaffen und recherchieren und Recherchen durch die Nutzung verschiedener juristischer Informationsquellen ausführen und verschiedene Methoden zur Präsentation juristischer Falllösungen anwenden</p>	
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Grundrechte und ihre Bedeutung für staatliches und privates Handeln in der Gefahrenabwehr • rechtliche Probleme und Fragestellung im Zusammenhang mit der Zusammenarbeit von BOS • sofortige Unterbringung psychisch Kranker • strafrechtliche Risiken und Probleme im Zusammenhang mit der Wahrnehmung rettungsdienstlicher und feuerwehrtechnischer Aufgaben • strafrechtliche Risiken und Probleme im Zusammenhang mit der Leitung von Unternehmen • Fragen des Medizinprodukte- und Arzneimittelrechts im Rettungsdienst • Rechtsfragen rettungsdienstlicher Konzessionsvergabe u.Ä. • zivilrechtliche Haftung und Amtshaftung im Bereich Rettungsdienst und Feuerwehr • zivilrechtliche Haftungsrisiken im vorbeugenden Brandschutz • neue einschlägige Gesetzesvorhaben (z.B. NotfallSanG, PatientenrechteG) und ihre Relevanz für die Rechtspraxis • aktuelle Rechtsprechung • weitere Themen nach aktuellem Anlass und gemäß Themenliste (ILU) 	
Lehr- und Lernmethoden:	seminaristischer Unterricht, blended Learning	
Prüfungsformen:	Klausur (100%)	
Workload (30 Std. \cong 1 ECTS credit):	180 Std./6 Credits	
	Seminar	60 Std.
	e-Learning	10 Std.
	Vor- und Nachbereitung	110 Std.

Präsenzzeit:	60 Std.
Selbststudium:	120 Std.
Empfohlene Voraussetzungen:	Module: „Einführung in das Rettungs- und Brandschutzingenieurwesen, Risikomanagement“, Semester B1 „Grundlagen Staat-, Straf- und Zivilrecht“, Semester B3
Zwingende Voraussetzung:	Keine
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Fehn/Selen, Rechtshandbuch für Feuerwehr-, Rettungs- und Notarzdienst • Tries, Strafrechtliche Probleme im Rettungsdienst • Fehn/Selen/König, Die sofortige Unterbringung psychisch Kranker • Steegmann/Kamp (Hrsg.), Das Recht des Feuerschutzes und des Rettungsdienstes in NRW, Loseblatt-Kommentar • Fischer, StGB, • Grünenberg, BGB, 72. Aufl. 2013 • Alpmann/Schmidt-Skripten „Grundrechte“, „Strafrecht Allgemeiner Teil“, „BGB Allgemeiner Teil“, „Allgemeines Verwaltungsrecht“ • weitere gemäß Literaturliste in der Vorlesung
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Keine
Besonderheiten:	Keine
Letzte Aktualisierung	10.06.2025

	„Naturwissenschaftliche Grundlagen“, Semester B1 „Ingenieurmathematik 2“, Semester B2 „Grundlagen Staat-, Straf- und Zivilrecht“, Semester B3
Zwingende Voraussetzung:	Keine
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • EWALD, P. W.: Evolution of Infectious Disease, Oxford University Press, 1996, ISBN: 0195111397 • TEICHERT, U., TINNEMANN, P.: Krisenmanagement - Lehrbuch für den Öffentlichen Gesundheitsdienst. Akademie für Öffentliches Gesundheitswesen (Hrsg.),
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Keine
Besonderheiten:	Keine
Letzte Aktualisierung	10.06.2025

10.40 Brandschutz der Gegenwart und Zukunft

Modulnummer:	9B452
Art des Moduls:	Wahlpflichtmodul
ECTS credits:	6
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	Einsemestrig
Empfohlenes Studiensemester:	B6
Häufigkeit des Angebots:	Sommersemester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Ulf Schremmer
Dozierende:	Prof. Dr.-Ing. Ulf Schremmer
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden ordnen aktuelle und künftige Entwicklungen zur Praxis im Brandschutz auf der Grundlage von Schutzziele sowie Akzeptanz- bzw. Leistungskriterien in Abhängigkeit vom Planungsziel zur risikogerechten sowie leistungsorientierten Umsetzung brandschutztechnischer Lösungen in den Bereichen des vorbeugenden (baulichen, anlagentechnischen), betrieblich-organisatorischen sowie abwehrenden Brandschutzes ein, indem Sie:</p> <ul style="list-style-type: none"> etablierte sowie geeignete Ingenieurmethoden für die ermittelten Risiko- und Gefahrenschwerpunkte bestimmen den aktuellen Stand der Technik und zukunftsweisende Entwicklungsansätze im Brand- und Katastrophenschutz identifizieren brandschutztechnische Planungsgrundlagen auf der Basis quantifizierbarer Bewertungsgrößen unter Berücksichtigung komplexer konzeptioneller Anforderungen erstellen gewählte leistungsorientierte Ansätze für die Bemessung brandschutztechnischer Lösungen im Hinblick auf das erreichte Sicherheitsniveau analysieren die konzipierten Lösungsansätze erläutern, <p>um praxisbezogene Planungen und die Organisation komplexer Gefahrenabwehrmaßnahmen unter den Gesichtspunkten der Aufgabenerfüllung, Eignung, Wirksamkeit, Verhältnismäßigkeit in den verschiedenen aktuellen und Zukunftsbereichen des Brandschutzes, von der Vorplanung bis zur Umsetzung im Rahmen der operativen Gefahrenabwehr, unter Berücksichtigung relevanter Schnittstellen mit einem ausreichend hohen Sicherheitsniveaus durchführen zu können.</p>
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> Anwendung digitaler Systeme und leistungsorientierter Methoden für die Identifizierung, Steuerung und Optimierung dynamischer Prozesse in der Gefahrenabwehr und für die Umsetzung agiler Organisationen in der Gefahrenabwehr Datenbasiertes Veränderungsmanagement in der Gefahrenabwehr Umsetzung von Sicherheits- und Schutzmaßnahmen im Rahmen des Risiko-, Krisen- und Notfallmanagements auf der Grundlage szenariobasierter Kennwerte im Rahmen der Risikoreduzierung und Gefahrenvorsorge digitale Vernetzung und Cybersicherheit im Brandschutz und zur technischer Gebäudeausrüstung (Schwerpunkt kritische Infrastruktur) Building Information Modeling Systeme (BIM) im Brand- und Katastrophenschutz Brandschutz und Umweltschutz (Baustoffe, Brandschutzausrüstungen, Green Building, Holzbau, Löschmittel ...) Anwendung künstlichen Intelligenz im Brandschutz (Anlagentechnik, Brandschutzkonzepte ...) Einsatz der Robotik zur Überwachung und in der Brandbekämpfung Einsatz von Geoinformationssystem zur Erfassung, Bearbeitung, Verwaltung, Organisation, Analyse sowie Präsentation räumlicher Daten für den vorbeugenden und abwehrenden Brandschutz Big - Data – Analysen im Brand- und Katastrophenschutz

Lehr- und Lernmethoden:	Interaktive Vorlesung mit Fallbeispielen, Kolloquien, Workshops	
Prüfungsformen:	Hausarbeit/Projektarbeit (70%) und mündlicher Beitrag (Präsentation) (30%)	
Workload (30 Std. $\hat{=}$ 1 ECTS credit):	180 Std./6 Credits	
	Vorlesung	30 Std.
	Kolloquien	15 Std.
	Workshops	15 Std.
	Vor- und Nachbereitung	120 Std.
Präsenzzeit:	60 Std.	
Selbststudium:	120 Std.	
Empfohlene Voraussetzungen:	Module: „Naturwissenschaftliche Grundlagen“, Semester B1 „Nachhaltige Werkstoffe“, Semester B2 „Ingenieurmathematik 2“, Semester B2 „Methoden der Risikoanalyse“, Semester B2 „Grundlagen Staat-, Straf- und Zivilrecht“, Semester B3 „Simulationsprogramme für Brand- und Personensicherheit“, Semester B3 „Prozess- und Anlagensicherheit, Sicherheitsanalyse“, Semester B3 „Grundlagen Gefahrenabwehr – Führungswissenschaft“, Semester B4 „Brand- und Verbrennungslehre, Löschmittel“, Semester B4 „Brandschutz 1“, Semester B4	
Zwingende Voraussetzung:	Keine	
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • FREY, P.: Brandschutzplanung mit ingenieurwissenschaftlichen Methoden, 2. leicht überarbeitete Auflage, Basellandschaftliche Gebäudeversicherung Liestal, 2015, ISBN 978-3-906819-00-6. • DIN 18009 Brandschutzingenieurwesen – Teil 1: Grundsätze und Regeln für die Anwendung; Beuth-Verlag GmbH Berlin, Ausgabe 2016-09. • VEREINIGUNG ZUR FÖRDERUNG DES DEUTSCHEN BRANDSCHUTZES E.V.: vfdb-Richtlinie 04/01: Leitfaden Ingenieurmethoden des Brandschutzes, Altenberge, 4. überarbeitete und ergänzte Auflage, Vereinigung zur Förderung des Deutschen Brandschutzes e. V. (vfdb), Technisch-Wissenschaftlicher Beirat (TWB), Referat 4, 2020 (3). • WICHMANN, H.: Grundlagen der Geoinformationssysteme, 7. vollständig neu bearbeitete und erweiterte Auflage, Verlag Wichmann Bismarckstr. 33 10625 Berlin, 2023 (3), ISBN 978-3-87907-715-1. • de LANGE, N.: Geoinformatik in Theorie und Praxis - Grundlagen von Geoinformationssystemen, Fernerkundung und digitaler Bildverarbeitung, 4. Auflage, Springer-Verlag GmbH, 2020 (3), ISBN 978-3-662-60708-4. • BORRMANN, A.; KÖNIG, M.; KOCH, Ch.; BEETZ, J., Building Information Modeling - Technologische Grundlagen und industrielle Praxis, Springer-Verlag GmbH Heidelberg, 2. Auflage, 2021 (12), ISBN-13: 9783658333607. • HARTMANN, U: Building Information Modeling - Grundlagen, Standards, Praxis – Digitales Denken im Ganzen, Ernst & Sohn A Wiley Brand, 2022 (11), ISBN: 978-3-433-03256-5. • ALBY, T.: Data Science in der Praxis Eine verständliche Einführung in alle wichtigen Verfahren, Rheinwerk Computing Bonn, ISBN 978-3-8362-8462-2. • FRICK, D.; GADATSCH, A.; KAUFMANN, J.: Data Science: Konzepte, Erfahrungen, Fallstudien und Praxis, 1. Auflage 2021, Springer Vieweg Verlag, ISBN-13 : 978-3658334024. • HUANG und TAM (2024); Intelligent Building Fire Safety and Smart Firefighting; https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-031-48161-1 • NASER und CORBETT 2022; Handbook of Cognitive and Autonomous Systems for Fire Resilient Infrastructures; https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-030-98685-8. • WENDT, O.; STOCKHEIM, T.; WEISS, K. (2005): Intelligente Tourenplanung mit DynaRoute. In: Wirtschaftsinformatik 47 (2), S. 135–140. • ZF Friedrichshafen AG (Hg.) (o.J.): ZF Rescue Connect. Online verfügbar unter https://www.zf.com/products/de/special_vehicles/rescue_connect/rescue_connect.html, zuletzt geprüft am 22.01.2025. 	

-
- ENGEL, Th. (2023): Brandschutz für biogene Fassaden - Experimentelle Untersuchungen als Grundlage brandschutztechnischer Prinzipien. Online verfügbar unter <https://mediatum.ub.tum.de/doc/1715368/1715368.pdf>, zuletzt geprüft am 12.12.2024.
 - ENGEL, Th.; BRUNKHORST, S.; STEEGER, F.; BUTSCHER, D.; KURZER, Ch.; WERTHER, N. et al. (2022): Schlussbericht zum Verbundvorhaben TIMpuls - Brandschutztechnische Grundlagenuntersuchung zur Fortschreibung bauaufsichtlicher Regelungen im Hinblick auf eine erweiterte Anwendung des Holzbaus.
 - ENGEL, Th.; NODER, J. (2020): Begrünte Fassaden aus brandschutztechnischer Sicht. In: Bautechnik 97 (8), S. 549–557. DOI: 10.1002/bate.202000041.
 - FASSBENDER, E.; HANI, Ch.; GLAS, B.; SUTTNER, E.; STIEGLMEIER, M.; HUMMEKLE, C. et al. (2024): greenTES: Fassadenintegration von Photo-voltaik und Begrünung im vorgefertigten Holzbausystem. Online verfügbar unter <https://mediatum.ub.tum.de/doc/1752189/pn0g5ww3et4u9ruett64t99c9.bbsr-online-56-2024-dl.pdf>, zuletzt geprüft am 30.01.2025.
 - FeuerTrutz Network GmbH (Hg.) (2023): Brandschutz im Holzbau. FeuerTrutz Magazin (2.2023). Köln: FeuerTrutz Network GmbH.
 - LANGE, J.; WELLISCH, A. (2024): Brandbekämpfung im Holzbau. Erkenntnisse aus der Forschung. In: FeuerTrutz Magazin, 2024 (4/2024), S. 23–28.
 - TU München, TU Braunschweig, Hochschule Magdeburg-Stendal, Institut für Brand- und Katastrophenschutz Heyrothsberge (Hg.) (2022): Schlussbericht zum Verbundvorhaben TIMpuls. Verbundvorhaben (FSP-Brandschutz): Brandschutztechnische Grundlagenuntersuchung zur Fortschreibung bauaufsichtlicher Regelungen in Hinblick auf eine erweiterte Anwendung des Holzbaus. Unter Mitarbeit von Technische Universität München, Technische Universität Braunschweig, Hochschule Magdeburg-Stendal, Institut für Brand- und Katastrophenschutz Heyrothsberge.
-

Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen: Keine

Besonderheiten: Keine

Letzte Aktualisierung 10.06.2025

10.41 Nah- und Fernerkundung für Einsatz und Rettung

Modulnummer:	9B453	
Art des Moduls:	Wahlpflichtmodul	
ECTS credits:	6	
Sprache:	Deutsch	
Dauer des Moduls:	Einsemestrig	
Empfohlenes Studiensemester:	B6	
Häufigkeit des Angebots:	Sommersemester	
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Alexander Fekete	
Dozierende:	N.N.	
Learning Outcome:	<p>Was:</p> <p>Die Studierenden kennen Nah- und Fernerkundungsdatenquellen und -qualitätsunterschiede. Sie nutzen Datenbanken für Analysen, um Einsatzkräfte u.a. bei Rettungseinsätzen o.ä. zu unterstützen</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wählen Datensätze u.a. aus Online-Datenbanken aus • Erstellen damit Analyse • Übersetzen die Analysen und strukturieren die Informationen so, damit Einsatzkräfte und Planer sie verstehen und verwenden können <p>Womit</p> <ul style="list-style-type: none"> • Datenbanken oder Messdaten von Drohnen, Sensoren, Befliegungsdaten, Luftbildern und Satellitendaten • Punktwolkendaten (offene Daten, Messdaten) • Befliegungsmissionsdaten nach internationalen Katastrophen • Zusammenarbeit mit Einsatzkräften <p>Wozu</p> <ul style="list-style-type: none"> • Datenkompetenz im Umgang mit Drohnen- und Satellitendaten • Visualisierungs- und Kommunikationskompetenz im Transfer mit Anwender:innen • Im Vorfeld von Katastrophen bessere Planungsdaten zu haben und zu nutzen <p>Im Einsatzfall rasch und zielgerichtet Informationen auswählen und übersetzen</p>	
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Satellitenportale mit GeoDaten (Copernicus, USGS usw.) • Spezielle Daten nach Katastrophen (Disaster Charta) • Drohnenarten. Trägersysteme, Einsatzbereiche • Sensoren und Instrumente, installierte Bänder und spektrale, thermische und ggf. Audioinformationen • Aktive und passive Systeme (Radar), Multispektraldaten • Abläufe, Ausbildungen, Geräte bei Einsatzorganisationen, u.a. Fernmeldeeinheiten, GeoKompetenzteams, VOST usw. • Lagebilder, forensische Analysen, Foresightstudien 	
Lehr- und Lernmethoden:	Impulsvorträge und Feedbackgespräche, Projektarbeit	
Prüfungsformen:	Projektarbeit (100%)	
Workload (30 Std. $\hat{=}$ 1 ECTS credit):	180 Std./6 Credits	
	Impulsvorträge	15 Std.
	Feedbackgespräche	15 Std.
	Projektarbeit	90 Std.
	Vor- und Nachbereitung	60 Std.
Präsenzzeit:	30 Std.	

Selbststudium:	150 Std.
Empfohlene Voraussetzungen:	Module: „Methoden der Risikoanalyse“, Semester B2
Zwingende Voraussetzung:	Keine
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Bubendorfer-Licht, Sandra; Eckert, Leon; Hahn, André; Krings, Günter und Schäfer, Ingo (Hrsg.) (2023) GRÜNBUCH Lagebild, Zukunftsforum Öffentliche Sicherheit e. V. • Lange, Norbert de (2020): Geoinformatik in Theorie und Praxis, Grundlagen von Geoinformationssystemen, Fernerkundung und digitaler Bildverarbeitung, Springer-Verlag GmbH, 4., Berlin, Heidelberg: Springer Spektrum. • Longley, Paul A; Goodchild, Michael F; Maguire, David J. und Rhind, David W. (2015): Geographical information systems and science, 4. Auflage, Chichester: Wiley. • Rupp, Maximilian (2019): GIS-Krisenmanagement (GISKM), Ein gemeinsames zentrales Auskunftssystem zur Geodatenvisualisierung für die nichtpolizeiliche Gefahrenabwehr der Stadt Mannheim., in: Bevölkerungsschutz, Jg. 64, Nr. 4, S. 8–10. • Wallace, William A. und Balogh, Frank de (1985): Decision Support Systems for Disaster Management, in: Public administration review, Jg. 45, S. 134–146, DOI: 10.2307/3135008.
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Keine
Besonderheiten:	Keine
Letzte Aktualisierung	21.06.2025

10.42 Psychologie und Ethik

Modulnummer:	9B454
Art des Moduls:	Wahlpflichtmodul
ECTS credits:	6
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	Einsemestrig
Empfohlenes Studiensemester:	B6
Häufigkeit des Angebots:	Sommersemester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Alexander Fekete
Dozierende:	N.N.
Learning Outcome:	<p>Grundlagen der Psychologie für Rettungsingenieur*innen</p> <p>Was</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verstehen der psychologischen Grundlagen von Verhalten und Emotionen in Stresssituationen. • Erkennen und Bewältigen von Aggression und Gewalt. • Verständnis des Verhaltens von Menschen in Massen und Gruppen. • Umgang mit psychischen Belastungen und Traumata. <p>Womit</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anwendung von Modellen zur Stressbewältigung, Kenntnis physiologischer und psychologischer Stressreaktionen, Analyse von Verhaltensmustern unter Druck. • Anwendung von Deeskalationstechniken, Kenntnis von Ursachen und Auslösern aggressiven Verhaltens, Analyse von Machtdynamiken in Konfliktsituationen. • Anwendung von Modellen der Massenpsychologie, Analyse von Gruppenstrukturen und -dynamiken, Kenntnis von Phänomenen wie Gruppendruck und Konformität. • Kenntnis von Verlaufsmustern der Traumatisierung, Erkennen von Symptomen psychischer Störungen, Anwendung von Gesprächstechniken zur Stabilisierung von Betroffenen. <p>Wozu</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung von Strategien zur Selbstregulation und zur Unterstützung von Einsatzkräften und Betroffenen in Krisensituationen. • Risikominimierung für Einsatzkräfte und Dritte, erfolgreiche Konfliktlösung, Vermeidung von Eskalationen. • Vorhersage und Management von Verhalten in größeren Menschengruppen, Entgegenwirken von Panik und Chaos, Sicherstellung der Einsatzsicherheit. • Frühzeitige Erkennung von Belastungen bei Einsatzkräften und Betroffenen, Unterstützung bei der Bewältigung von Traumata, Förderung der psychischen Gesundheit. <p>Ethische Grundlagen und Entscheidungsfindung</p> <p>Was</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anwendung ethischer Prinzipien in Entscheidungsprozessen im Rettungsdienst. • Umgang mit schwierigen ethischen Dilemmata im Rettungsdienst. • Anerkennung und Respektierung der Menschenwürde und Autonomie. • Reflexion der eigenen Rolle und Verantwortung als Rettungsingenieur*in. <p>Womit</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis klassischer ethischer Theorien (z.B. Utilitarismus, Deontologie), Anwendung von ethischen Entscheidungshilfen, Reflexion eigener Werte und Überzeugungen. • Analyse von Fallbeispielen, Diskussion ethischer Argumente, Entwicklung von Lösungsvorschlägen, Berücksichtigung verschiedener Perspektiven. • Anwendung von Prinzipien der Patientenaufklärung, Berücksichtigung kultureller und religiöser Unterschiede, Schutz der Privatsphäre und Vertraulichkeit. • Analyse ethischer Implikationen der eigenen Entscheidungen, Berücksichtigung der Auswirkungen auf andere, Reflexion des eigenen Verhaltens.

	<p>Wozu</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gewährleistung einer verantwortungsvollen und patientenorientierten Versorgung, Einhaltung rechtlicher und beruflicher Standards, Vermeidung von ethischen Konflikten. • Entwicklung ethischer Entscheidungsfindungskompetenz, Fähigkeit zur Reflexion und Begründung von Handlungen, Förderung einer professionellen und verantwortungsvollen Arbeitsweise. • Gewährleistung einer menschenwürdigen Versorgung, Förderung der Selbstbestimmung von Patienten, Aufbau einer vertrauensvollen Beziehung zu Betroffenen. <p>Förderung eines professionellen Selbstverständnisses, Entwicklung von Verantwortungsbewusstsein, Etablierung einer konstruktiven Arbeitsweise im Team.</p>						
Modulinhalte:	<p>Grundlegende psychologische Kenntnisse über Verhalten, Emotionen und Stressbewältigung, um Einsatzkräfte und Betroffene in Krisensituationen besser zu verstehen und zu unterstützen. Ergänzend dazu werden ethische Prinzipien und Entscheidungshilfen vermittelt, um verantwortungsvolle und patientenorientierte Versorgung sicherzustellen und schwierige ethische Dilemmata zu bewältigen. Abschließend werden die Studierenden zur Reflexion ihrer eigenen Rolle und Verantwortung im Rettungsdienst angeregt, um eine professionelle und ethisch fundierte Arbeitsweise zu fördern.</p>						
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Fallbeispiele, Rollenspiele						
Prüfungsformen:	Hausarbeit (50%) und mündlicher Beitrag (Präsentation) (50%)						
Workload (30 Std. \cong 1 ECTS credit):	<p>180 Std./6 Credits</p> <table> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>15 Std.</td> </tr> <tr> <td>Fallbeispiele und Rollenspiele</td> <td>15 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td>150 Std.</td> </tr> </table>	Vorlesung	15 Std.	Fallbeispiele und Rollenspiele	15 Std.	Vor- und Nachbereitung	150 Std.
Vorlesung	15 Std.						
Fallbeispiele und Rollenspiele	15 Std.						
Vor- und Nachbereitung	150 Std.						
Präsenzzeit:	30 Std.						
Selbststudium:	150 Std.						
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine						
Zwingende Voraussetzung:	Keine						
Empfohlene Literatur:	<p>Psychologische Grundlagen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Amos, M., Gainer, P., Gwynne, S. M. V., & Templeton, A. (2024). A dynamic state-based model of crowds. <i>Safety Science</i>, 175, 106522. • Kaluza, G. (2022). <i>Stressbewältigung: Trainingsmanual zur psychologischen Gesundheitsförderung</i> (10. Aufl.). Heidelberg: Springer. • Drury, J. (2018). <i>The psychology of crowds</i>. London: Routledge. • Glasl, F. (2017). <i>Konfliktmanagement: Ein Handbuch für Führungskräfte, Beraterinnen und Berater</i> (11. Aufl.). Bern: Haupt. <p>Ethik und Entscheidungsfindung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Salomon, F. (Hrsg.). (2015). <i>Praxisbuch Ethik in der Notfallmedizin: Orientierungshilfen für kritische Entscheidungen</i> (1. Aufl., 414 S.). Berlin: Medizinisch Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft. • Kramp, B., & Nydegger, D. (2015). <i>Ethik in der Feuerwehr</i> (Die Roten Hefte, Band 100; 1. Aufl., 96 S.). Stuttgart: W. Kohlhammer GmbH • Michels, G., & Dutzmann, J. (2022). <i>Ethische Ad-hoc-Entscheidungsfindung in der klinischen Akut- und Notfallmedizin</i> [Positionspapier]. In <i>Medizinische Klinik – Intensivmedizin und Notfallmedizin. Positionspapier der Sektion Ethik der Deutschen Interdisziplinären Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin (DIVI) unter Mitarbeit der Sektion Ethik der Deutschen Gesellschaft für Internistische Intensivmedizin und Notfallmedizin (DGIIN)</i>. Springer Medizin Verlag 						
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Keine						
Besonderheiten:	Keine						

10.43 Ausgewählte Prozesse und Verfahren der Bau- und Landmaschinentechnik 2

Modulnummer:	9B328
Art des Moduls:	Wahlpflichtmodul
ECTS credits:	6
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	Einsemestrig
Empfohlenes Studiensemester:	B7
Häufigkeit des Angebots:	Wintersemester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. agr. Wolfgang Kath-Petersen
Dozierende:	Prof. Dr. agr. Wolfgang Kath-Petersen
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden sind in der Lage die Grundlagen von digitalen Technologien der Landwirtschaft sowie von Maschinen und Verfahren zur Ernte von Halmgut, Körnern und Wurzelfrüchten zu definieren und technologisch umzusetzen, indem sie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • den Stand der Technik erläutern, die Gesamtfunktion und Wirkmechanismen der Maschinen bestimmen und in Teilfunktionen (Funktionsketten) übertragen sowie daraus technische Gestaltungsmöglichkeiten für die Teilfunktionen/Baugruppen erarbeiten, • reale Maschinen und weiterführende Entwürfe nach technischen und wirtschaftlichen Kriterien einordnen, bewerten und Entscheidungen zur Weiterentwicklung in begründeter Auswahl treffen, • Inhalte wesentlicher Regelwerke zusammenfassen, erläutern und Prüfmethode beschreiben, <p>um den Anforderungen zur weltweiten Einsetzbarkeit von Landmaschinen gerecht zu werden.</p>
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • technische Konzepte zur Digitalisierung der Landwirtschaft • Bustechnologien (u.a. ISOBUS – Norm ISO11783) und Vernetzung • Satellitentechnik als Voraussetzung für Präzisionslandwirtschaft • Einsatz von Spurführungssystemen - Lösungen und Anwendungsbereiche • Konzepte zu Dokumentation und Controlling in der Landwirtschaft (Ackerschlagkarteien, Flottenmanagementsysteme) • Lösungen zum ressourcenschonenden Einsatz der Technik im Feld • konstruktive Grundlagen für Maschinen zur Ernte von Halmgut, Körnern und Wurzelfrüchten: • Systematik • Analyse des Standes der Technik zur Darstellung von Funktionsketten • Konstruktionsschemata für die Teilfunktionen • Variation und Kombination von Lösungselementen zur Weiterentwicklung des Standes der Technik • Stoff-, Energie- und Signalfluss • Regelwerke und Prüfwesen • Praktikum: Feldversuche zu ausgewählten Modulinhalten
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesungsstoff wird in Übung selbstständig reflektiert und vertiefend behandelt und im Praktikum durch Erprobung und Messung im Feldeinsatz begleitet.
Prüfungsformen:	Mündliche Prüfung oder Klausur (70%) und Praktikumsbericht (30%)
Workload	180 Std./6 Credits

(30 Std. \cong 1 ECTS credit):	Vorlesung 30 Std. Übung 15 Std. Praktikum 30 Std. Vor- und Nachbereitung 105 Std.
Präsenzzeit:	75 Std.
Selbststudium:	105 Std.
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine
Zwingende Voraussetzungen:	Keine
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Institut für mobile Maschinen und Nutzfahrzeuge (Hrsg.) ([o.J.]): Jahrbuch Agrartechnik, Yearbook Agricultural Engineering; Frankfurt am Main: DLG Verlag [Jahrbuch, jährlich herausgegeben] • The International Society for Terrain Vehicle Systems (ISTVS) (Hrsg.), ([o.J.]): Journal of Terramechanics; Amsterdam: Elsevier BV [jährliche Ausgabe] <ul style="list-style-type: none"> • Eichhorn, H. (1999): Landwirtschaftliches Lehrbuch, Landtechnik; 7. Aufl.; Stuttgart: Ulmer Verlag • Köller, K., Hensler, O. (2019): Verfahrenstechnik in der Pflanzenproduktion; Stuttgart: Ulmer Verlag • Vorlesungsscript & multimediales Vorlesungsdokument
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Maschinenbau
Besonderheiten:	keine
Letzte Aktualisierung:	02.06.2025

10.44 Kreislaufwirtschaft und Product Lifecycle Management

Modulnummer:	9B318
Art des Moduls:	Wahlpflichtmodul
ECTS credits:	6
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	Einsemestrig
Empfohlenes Studiensemester:	B6
Häufigkeit des Angebots:	Sommersemester
Modulverantwortliche*r:	N.N.
Dozierende:	N.N.
Learning Outcome:	<u>Teil 1: Kreislaufwirtschaft</u>

Die Studierenden können begriffliche Grundlagen zur Circular Economy (CE) erläutern, Strategien der Kreislaufwirtschaft (R-Strategien) differenziert betrachten, Kreislaufwirtschaftspotenziale im Maschinenbau identifizieren, Zusammenhänge der CE mit gegenwärtigen Trends der Digitalisierung erkennen, ihren Einfluss auf die zirkuläre Wirtschaft anordnen sowie zirkuläre Produkte und Geschäftsmodelle entwickeln und bewerten, indem Sie das Wissen über Strategien, Konzepte, Methoden, operative Ansätze, Instrumente und Indikatoren der Kreislaufwirtschaft erlangen und in diversen Use-Cases in der Produktentwicklung im Maschinenbau anwenden, um im späteren Berufsleben nachhaltige Produkte und Geschäftsmodelle unter Berücksichtigung von Aspekten der Circular Economy zu entwickeln und im kontinuierlichen Verbesserungsprozessen optimieren zu können.

Teil 2: Product Lifecycle Management

Die Studierenden können in Projektteams informationsverarbeitende Prozesse in ausgewählten Phasen des Produktlebenszyklus planen, rechnerunterstützt steuern und mit lückenloser Archivierung der Abläufe und Informationsflüsse mit allen anfallenden Daten und Dokumenten in PDM/PLM-System betreiben, indem sie Methoden und Techniken des Product Lifecycle Managements (PLM) sowie Grundobjekte (u.a. Artikel, Dokumente), Vorgehensweisen beim Anlegen, Suchen/Finden, Anzeigen, Speichern und Verwalten von Objektdaten und die Konzepte für die Umsetzung digitaler Prozesse/Workflows und Engineering Collaboration in kommerziellen PDM/PLM-Systemen lernen, geeignete PDM/PLM-Module und Funktionen für die Umsetzung digitaler Prozesse identifizieren, auswählen und für typische Szenarien der Produktentwicklung und Maschinenbau-Konstruktion anwenden, um im späteren Berufsleben komplexe digitale Prozesse des Produktlebenszyklus in verteilten Projektteams planen und mit Hilfe kommerzieller PDM/PLM-Systeme implementieren und betreiben zu können.

Modulinhalte:	<u>Teil 1: Kreislaufwirtschaft</u> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Kreislaufwirtschaft (Relevanz und Grundprinzipien) • Strategien zur Kreislaufführung und Ressourceneffizienzsteigerung (R9) • Geschäftsmodelle der Circular Economy • Instrumente der Kreislaufwirtschaft - Stoffstromanalyse (Process Maps diverser Stoffströme) und Ökobilanzen • Indikatoren der Kreislaufwirtschaft (Abfallaufkommen, Recyclingquote, Circular Material Use Rate (Zirkularitätsrate) und Material-Fußabdruck). • Operative Ansätze der Circular Economy im Maschinenbau (u.a. Produkt-Baukästen, modulares Produkt-Design, Ressourceneffizienz und Materialrecycling, Remanufacturing, Condition-Monitoring & Predictive Maintenance) <u>Teil 2: Product Lifecycle Management (PLM)</u>
---------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> • PLM - Ziele, Aufgaben, Grundobjekte und Methoden₁ • PDM/PLM-Systeme - Architektur, Komponenten und Kern-Funktionen • Artikel- und Dokumentenmanagement - Anlegen, Speichern und Pflege von Grundobjekten (Artikel, Dokumente). • Produktstrukturmanagement - Stücklisten und Verwendungsnachweise. • Gruppentechnik und Klassifizierung. • Life Cycle- und Freigabemanagement • Änderungsmanagement (Engineering Change mit ECR-> ECO->ECN) • Varianten- und Konfigurationsmanagement (Varianten, Versionen, Effectivity). • Projektmanagement (Stage-Gate-Modell und agiles PM mit Scrum) – Projektplanung, -bearbeitung und -controlling • Workflow Management / Digitale ereignisgesteuerte Prozesse • Engineering Collaboration / Closed Loop Engineering – teambasierte Entwicklung und Konstruktion zirkulärer Produkte in virtuellen Projekträumen (Workspaces, Activity Stream, Task-Boards) 								
Lehr- und Lernmethoden:	<p>Die Vorlesung vermittelt theoretisches Wissen, aktiviert die Studierenden durch Classroom Assessment Techniques und Interaktion. Die Übung ist mit der Vorlesung verzahnt und ermöglicht eine vertiefte Auseinandersetzung mit der Theorie.</p> <p>Das Praktikum dient einer vertieften praktischen Auseinandersetzung mit dem in der Vorlesung erworbenen theoretischen Wissen und seiner Anwendung in industriellen Use Cases zur Lösung praxisrelevanter Aufgabenstellungen in einem kommerziellen PDM/PLM-System</p>								
Prüfungsformen:	Klausur (100%) oder mündliche Prüfung (100%)								
Workload (30 Std. \cong 1 ECTS credit):	<table> <tr> <td>180 Std./6 Credits</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Praktikum</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td>120 Std.</td> </tr> </table>	180 Std./6 Credits		Vorlesung	30 Std.	Praktikum	30 Std.	Vor- und Nachbereitung	120 Std.
180 Std./6 Credits									
Vorlesung	30 Std.								
Praktikum	30 Std.								
Vor- und Nachbereitung	120 Std.								
Präsenzzeit:	60 Std.								
Selbststudium:	120 Std.								
Empfohlene Voraussetzungen:	Modul "CAD und Technisches Zeichnen", Semester B1								
Zwingende Voraussetzungen:	Keine								
Empfohlene Literatur:	<p><u>Teil 1: Kreislaufwirtschaft</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Kranert, Martin und andere: Einführung in die Kreislaufwirtschaft: Planung · Recht · Verfahren. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH. • Förtsch Gabi, Meinholz, Hainz: Handbuch Betriebliche Kreislaufwirtschaft; Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH • Metternich, Joachim und andere: Kreislaufwirtschaft in produzierenden Unternehmen; HESSENMETALL Verband der Metall- und Elektro-Unternehmen Hessen <p><u>Teil 2: Product Lifecycle Management (PLM)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Eigner, Martin: Product Lifecycle Management – Ein Leitfaden für Product Development und Life Cycle Management; Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg • Scheer August-Wilhelm und andere: Prozessorientiertes Product Lifecycle Management; Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg • Feldhusen, Jörg; Gebhardt, Boris: Product Lifecycle Management für die Praxis. Ein Leitfaden zur modularen Einführung, Umsetzung und Anwendung; Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg • Josef Schöttner: Produktdatenmanagement in der Fertigungsindustrie – Prinzip, Konzepte, Strategien, Carl Hanser Verlag, München, Wien 								
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Maschinenbau, Bachelor Erneuerbare Energien (Wpm)								
Besonderheiten:	Keine								

Letzte Aktualisierung: 12.06.2025

10.45 Nachhaltige Wärmeverbundsystemplanung

Modulnummer:	9B210
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	6
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	Einsemestrig
Empfohlenes Studiensemester:	B5
Häufigkeit des Angebots:	Wintersemester
Modulverantwortliche*r:	N.N.
Dozierende:	N.N.
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden planen nachhaltige Wärmeverbundsysteme, indem sie systematisch, für ein räumlich zusammenhängendes Gebiet die zeitlich variierenden Wärmelasten von Wohngebieten und Gewerbe und deren spezifische Temperaturverläufe abschätzen sowie die zeitlich variierenden Ab- und Umweltwärmequellen und deren Temperaturen ermitteln und auf Grundlage dieser Daten ein nachhaltiges-Wärmeversorgungskonzept auf Basis erneuerbarer Primärenergie konzipieren, um unter technischen und energiewirtschaftlichen Gesichtspunkten häusliche und gewerbliche Wärmenetze sowie deren Betriebsweise im Zusammenspiel mit einem überregionalen Stromnetz zu konzipieren.</p>
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • strukturierte Datenbeschaffung Wärmequellen und Senken <ul style="list-style-type: none"> - Industrielle Prozesse (Kunststoff, Papier, Glas, Zement ...) - Rechenzentren - Kommunale Einrichtungen (Schwimmbäder, Eishallen, Veranstaltungsorte) - Gewerbliche Betriebe (Bäckereien, Lebensmittelkühlung) • strukturierte Datenbeschaffung lokaler Brennstoffe <ul style="list-style-type: none"> - Bioabfallsammlung - Altholzsammlung - Abfälle der (Lebensmittel-) Produktion - Klärschlamm / Dung • Fundierte Abschätzungsmethoden von Wärmelasten und deren Temperaturen • Pinch-Analyse als Schlüsselmethodik des Moduls • modellierte Darstellung der Energieströme von Wärmepumpensysteme • modellierte Darstellung der Energieströme von KWK-Systemen • modellierte Darstellung der Energieströme von Biomasseverwertungssystemen • Wärmespeicherung • Darstellung komplexer Energieverbundsysteme als Sankey-Diagramm • zeitbasierte Simulation von Energieverbundsystemen, gekoppelt an ein Wind- und PV-Strom-dominiertes Stromnetz, zur Sicherstellung einer unterbrechungsfreien Wärmeversorgung und zur Optimierung mittels wirtschaftlicher und energetischer Kennzahlen.
Lehr- und Lernmethoden:	<p>Nach der Grundlegenden Erarbeitung des Vorgehens zur Datenbeschaffung und des Übens der strukturierten Zuordnung von Wärmequellen und Wärmesenken mittels Pinch-Analyse erfolgt die Konzipierung von individuellen Energieverbundsystemen in Kleingruppen auf Basis realer Quartiere bzw. gewerblicher oder industrieller Anlagenverbänden. Gruppenergebnis ist eine datenbasierte Darstellung der Gegebenheiten, die Zuordnung von direkt mittels Wärmeübertrager oder indirekt mittels Wärmepumpe gekoppelten Wärmequellen und Wärmesenken mittels Pinch-Analyse, die Darstellung aller relevanten Energiewandler im Sankey-Diagramm und die Darstellung aller relevanten Wärme- und elektrischen Arbeitsströme sowie Temperaturverläufe im Jahresgang sowie die Visualisierung des Netzdesigns (2-, 3-, 4-Leiternetze, Strahlen-, Ring- oder Maschennetz).</p>

Prüfungsformen:	Klausur oder Open-Book-Prüfung oder mündliche Prüfung oder Bericht (100%)
Workload (30 Std. \triangleq 1 ECTS credit):	180 Std./6 Credits Vorlesung 30 Std. Projektseminar 30 Std. Projektarbeit 120 Std.
Präsenzzeit:	60 Std.
Selbststudium:	120 Std.
Empfohlene Voraussetzungen:	Module: „Technische Thermodynamik“, Semester B2 „Bioenergie, Geo- und Solarthermie“, Semester B2 „Wärmeübertragung“, Semester B3 „Wind- und Wasserkraft, Stromnetze und Energiespeicherung“, Semester B3 „Simulation von Energiesystemen“, Semester B4 „Data Engineering“, Semester B4 „Wasserstoff und regenerative Gasttechnologie“, (parallel) Semester B5 „Energetische Gebäudebewertung“, (parallel) Semester B5
Zwingende Voraussetzungen:	Keine
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Zahoransky, R.A.: Energietechnik - Systeme zur Energieumwandlung; Friedr. Vieweg & Sohn Verlag • Kaltschmitt, M.; Streicher, W.; Wiese A.: Erneuerbare Energien - Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte; Springer Vieweg • Schmitz, K. W.; Schaumann G. Kraft-Wärme-Kopplung; Springer Verlag • Wattner, H.: Nachhaltige Energiesysteme - Grundlagen, Systemtechnik und Anwendungsbeispiele; Springer Verlag • Brunner, F.; Kruppenacher, P.: Einführung in die Prozessintegration mit der Pinch-Methode; Springer Verlag - Handbuch für die Analyse von kontinuierlichen Prozessen und Batch-Prozessen; Im Auftrag des Bundesamtes für Energie, Schweiz • Schellong, W.; Analyse und Optimierung von Energieverbundsystemen; Springer Vieweg
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Erneuerbare Energien, Bachelor Maschinenbau (Wpm)
Besonderheiten:	Keine
Letzte Aktualisierung:	25.07.2025

10.46 Energiesysteme, Netzinfrastruktur und Energiespeicher

Modulnummer:	9B213													
Art des Moduls:	Pflichtmodul													
ECTS credits:	6													
Sprache:	Deutsch													
Dauer des Moduls:	Einsemestrig													
Empfohlenes Studiensemester:	B6													
Häufigkeit des Angebots:	Sommersemester													
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Thorsten Schneiders													
Dozierende:	Prof. Dr.-Ing. Thorsten Schneiders													
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden evaluieren die Technologien zur Bereitstellung, Verteilung und Speicherung von elektrischer Energie (mit Schwerpunkt auf die netztechnischen Aspekte) und formulieren das Zusammenspiel von Erzeugung (v.a. aus erneuerbaren Energien) und Verbrauch für die Energieversorgung,</p> <p>indem sie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Betriebsparameter und Erzeugungscharakteristika von EE-Systemen und ihre Auswirkungen auf die Versorgungsinfrastruktur diskutieren und bewerten, • Funktionsweise und Komponenten von Energieinfrastrukturen (Stromnetze, Gasnetze) beschreiben und das technische Management von Netzinfrastrukturen zur Integration der Erneuerbaren Energien analysieren, • Funktionsweise, Bauarten und Anwendung von Energiespeichern und Batteriespeichern vergleichen, • Einfluss von Elektromobilität und Sektorenkopplung auf Energieinfrastrukturen und Erzeugungsmix evaluieren, <p>um später Energiesysteme, d.h. Anlagen mit erneuerbaren Energien, Energiespeichern, Sektorenkopplung und alternativer Mobilität, und ihre Integration in die Energieinfrastruktur zu planen und zu betreiben sowie Netzinfrastruktur zu planen zu betreiben.</p>													
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Zusammenspiel von verschiedenen Erzeugungsarten und Verbrauchern im Energiesystem und der Energieinfrastruktur • Komponenten und Aufbau der Energieinfrastruktur für Strom und Gas, Netzbetreiber, Gesetze und Regulierung • Betrieb von Stromnetzen, Systemdienstleistungen und Netzmanagement • Grundlagen der elektrischen Energiespeicherung und Gasspeicherung • Grundlagen der Elektrochemie und Batteriespeicher • Sektorenkopplung und Power to Gas (Wasserstoff) • Elektromobilität und ihre Auswirkungen 													
Lehr- und Lernmethoden:	<p>Die Vorlesung behandelt die technischen und energiewirtschaftlichen Grundlagen, wobei die Studierenden durch Peer Voting, angeleitete Diskussion typischer Anwendungsfälle aktiviert werden.</p> <p>Die Übungen vertiefen und ergänzen die Inhalte durch Berechnung typischer Anwendungsfälle und die Übertragung auf aktuelle und zukünftige Situationen und Konstellationen im Energieversorgungssystem. Die Studierenden berechnen und präsentieren ihre Ergebnisse und übertragen die Inhalte auf eigene Anwendungsfälle (z.B. im Ausland).</p>													
Prüfungsformen:	Klausur (100%)													
Workload (30 Std. \cong 1 ECTS credit):	<table> <tr> <td>180 Std./6 Credits</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>30 Std.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>30 Std.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td>120 Std.</td> <td></td> </tr> </table>		180 Std./6 Credits			Vorlesung	30 Std.		Übung	30 Std.		Vor- und Nachbereitung	120 Std.	
180 Std./6 Credits														
Vorlesung	30 Std.													
Übung	30 Std.													
Vor- und Nachbereitung	120 Std.													
Präsenzzeit:	60 Std.													

Selbststudium:	120 Std.
Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Module:</p> <p>„Ingenieurmathematik1“, Semester B1</p> <p>„Elektrotechnische Grundlagen“, Semester B1</p> <p>„Windparkplanung“, Semester B3</p> <p>„Wind- und Wasserkraft, Stromnetze und Energiespeicherung“, Semester B3</p> <p>„Angewandtes Projektmanagement der erneuerbaren Energieversorgung“, Semester B4</p>
Zwingende Voraussetzungen:	Keine
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Sterner, M., Stadler, I. (2014): Energiespeicher - Bedarf, Technologien, Integration; 1 Aufl.; Berlin, Heidelberg: Springer Verlag • Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (Hrsg.) (2005): Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) vom 7. Juli 2005 (BGBl I 2005, 1970). Zuletzt geändert durch Art. 9 G v. 19.2.2016 I 254 • Quaschnig, V. (2019) Regenerative Energiesysteme: Technologie - Berechnung - Klimaschutz; 10. Aufl.; München: Carl Hanser Verlag • 50Hertz Transmission GmbH (Hrsg.) et. al. (2019): Regelleistung.net - Internetplattform zur Vergabe von Regelleistung; Online verfügbar unter: www.regelleistung.net; Stand: Dezember 2019 • 50Hertz Transmission GmbH et. al. (2019): Netztransparenz - Informationsplattform der deutschen Übertragungsnetzbetreiber; Online verfügbar unter: www.netztransparenz.de; Stand: Dezember 2019
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Erneuerbare Energien, Bachelor Maschinenbau (Wpm)
Besonderheiten:	Keine
Letzte Aktualisierung:	06.06.2025

11 Modulmatrix

Semester	Modul	Planung und Entwicklung von Strategien im Katastrophenschutz, Feuerwehr- und Rettungsdienst	Anlagen-, Prozess- und Maschinensicherheit	Entwicklung und Implementierung von Strategien im Krisenmanagement	Risikobewertung und -management	Sicherheits- und Notfallplanung	Formulieren und Analysieren (Anforderungen)	Planen, Entwickeln und Optimieren (Konzepte und Strategien)	Koordinieren (Systeme)	Reflektieren und Bewerten	Zusammenarbeiten, Beraten und Kommunizieren	Digitale Kompetenzen: Umgang mit dig. Werkzeugen	Global Citizenship	Internationalisierung	Interdisziplinarität	Transfer
	Grundlagentrail															
1	Ingenieurmathematik 1	X	X	X	X	X		X		X						
1	Grundlagen der Technischen Mechanik	X	X	X	X	X		X		X						
2	Ingenieurmathematik 2	X	X	X	X	X	X	X								
2	Elektrotechnische Grundlagen	X	X	X	X	X		X					X			
2	Strömungslehre	X	X	X	X	X		X							X	
2	Nachhaltige Werkstoffe	X	X	X	X	X		X		X			X			
3	Technische Thermodynamik	X	X	X	X	X		X							X	
4	Betriebswirtschaftslehre und Rechnungswesen	X	X	X	X	X			X		X		X			
4	Wärmeübertragung	X	X	X	X	X		X		X					X	
	Digitaler Trail															
1	Informatik und Programmieren											X				X
3	Rescue Data Science									X		X		X		

Semester	Modul	Planung und Entwicklung von Strategien im Katastrophenschutz, Feuerwehr- und Rettungsdienst	Anlagen-, Prozess- und Maschinensicherheit	Entwicklung und Implementierung von Strategien im Krisenmanagement	Risikobewertung und -management	Sicherheits- und Notfallplanung	Formulieren und Analysieren (Anforderungen)	Planen, Entwickeln und Optimieren (Konzepte und Strategien)	Koordinieren (Systeme)	Reflektieren und Bewerten	Zusammenarbeiten, Beraten und Kommunizieren	Digitale Kompetenzen: Umgang mit dig. Werkzeugen	Global Citizenship	Internationalisierung	Interdisziplinarität	Transfer
3	Simulationsprogramme Brand- und Personensicherheit					X		X				X				X
6	Informations- und Kommunikationstechnik in der Gefahrenabwehr	X						X				X				X
	Profil Trail															
1	Naturwissenschaftliche Grundlagen	X	X	X	X	X	X								X	
3	Grundlagen Staats-, Straf- und Zivilrechts					X	X				X		X			
3	Prozess- und Anlagensicherheit, Sicherheitsanalyse		X				X	X								X
4	Grundlagen Gefahrenabwehr – Führungswissenschaft	X							X		X					X
4	Gefahren und Risiken				X		X			X					X	
4	Brand- und Verbrennungslehre/ Löschmittel					X		X		X						X
5	Praxisphase Inkl. Begleitseminar	X	X	X	X	X			X	X	X					X
6	Kritische Infrastrukturen und Bevölkerungsschutz			X			X			X				X		

Semester	Modul	Planung und Entwicklung von Strategien im Katastrophenschutz, Feuerwehr- und Rettungsdienst	Anlagen-, Prozess- und Maschinensicherheit	Entwicklung und Implementierung von Strategien im Krisenmanagement	Risikobewertung und -management	Sicherheits- und Notfallplanung	Formulieren und Analysieren (Anforderungen)	Planen, Entwickeln und Optimieren (Konzepte und Strategien)	Koordinieren (Systeme)	Reflektieren und Bewerten	Zusammenarbeiten, Beraten und Kommunizieren	Digitale Kompetenzen: Umgang mit dig. Werkzeugen	Global Citizenship	Internationalisierung	Interdisziplinarität	Transfer
6	Führungsarbeit in der Gefahrenabwehr	X							X		X		X			
6	Ingenieurtechnische Anwendungen in der Gefahrenabwehr		X					X		X					X	
6	Explosionsschutz					X		X		X						X
6	Anlagentechnischer u. Abwehrender Brandschutz		X			X	X									X
6	Brandschutz 2					X		X		X						X
6	Wahlpflichtmodul															
7	Logistik und Managementsysteme			X					X		X			X		
7	Rettungswesen	X							X		X				X	
7	Betrieblicher Brandschutz und Arbeitssicherheit		X					X		X						X
7	Bachelorseminar, Bachelorarbeit und Kolloquium									X		X	X			
		X	X	X	X	X							X			
Projektrail																

Semester	Modul	Planung und Entwicklung von Strategien im Katastrophenschutz, Feuerwehr- und Rettungsdienst	Anlagen-, Prozess- und Maschinensicherheit	Entwicklung und Implementierung von Strategien im Krisenmanagement	Risikobewertung und -management	Sicherheits- und Notfallplanung	Formulieren und Analysieren (Anforderungen)	Planen, Entwickeln und Optimieren (Konzepte und Strategien)	Koordinieren (Systeme)	Reflektieren und Bewerten	Zusammenarbeiten, Beraten und Kommunizieren	Digitale Kompetenzen: Umgang mit dig. Werkzeugen	Global Citizenship	Internationalisierung	Interdisziplinarität	Transfer
1	Einführung in RIW und BIW, Risikomanagement				X											
2	Methoden der Risikoanalyse				X		X				X	X	X			
3	Messtechnik inkl. messtechnischem Projekt	X													X	
3	Hochschulweites interdisziplinäres Projekt							x		x	x		x		x	
4	Räumliche Risikoanalyse				X		X					X	X			
4	Brandschutz 1	X					X	X								X
5	Praxis Workshop	X	X	X	X	X				X					X	
	Wahlpflichtmodul															
	Epidemiologische und biologische Gefahren	X						X		X			X		X	
	Besondere Rechtsfragen der Gefahrenabwehr und Einsatzrecht	X					X				X				X	

	Psychologie und Ethik									X	X		X			
	Brandschutz der Gegenwart und Zukunft		X					X							X	
Semester	Modul	Planung und Entwicklung von Strategien im Katastrophenschutz, Feuerwehr- und Rettungsdienst	Anlagen-, Prozess- und Maschinensicherheit	Entwicklung und Implementierung von Strategien im Krisenmanagement	Risikobewertung und -management	Sicherheits- und Notfallplanung	Formulieren und Analysieren (Anforderungen)	Planen, Entwickeln und Optimieren (Konzepte und Strategien)	Koordinieren (Systeme)	Reflektieren und Bewerten	Zusammenarbeiten, Beraten und Kommunizieren	Digitale Kompetenzen: Umgang mit dig. Werkzeugen	Global Citizenship	Internationalisierung	Interdisziplinarität	Transfer
	Nah- und Fernerkundung für Einsatz und Rettung	X									X	X				X
<p>Im Wahlpflichtbereich können Studierende, zusätzlich zu diesen fachspezifischen Modulen, aus den Pflichtmodulen der benachbarten Bachelorstudiengänge der Fakultät ab dem 4. Semester wählen. Ein auszugsweises Angebot ist untenstehend aufgeführt. Das vollständige Modulangebot ist den jährlich neu beschlossenen Wahlpflichtmodulkatalog sowie im Detail den jeweiligen Prüfungsordnungen und Modulhandbüchern zu entnehmen.</p>																
WiSe	Ausgewählte Prozesse und Verfahren der Bau- und Landmaschinentechnik 2 (Studiengang Maschinenbau)						x	x		x	x		x		x	x
SoSe	Kreislaufwirtschaft / Product Lifecycle Management (Studiengang Maschinenbau)						x	x	x	x			x			
WiSe	Nachhaltige Wärmeverbundsystemplanung (Studiengang Erneuerbare Energien)						x	x		x						

SoSe	Energiesysteme, Netzinfrastruktur und Energiespeicher (Studiengang Erneuerbare Energien)							x	x			x						
------	--	--	--	--	--	--	--	---	---	--	--	---	--	--	--	--	--	--

Impressum:

TH Köln
Gustav-Heinemann-Ufer 54
50968 Köln

www.th-koeln.de