
Fakultät für Anlagen, Energie- und Maschinensysteme

Modulhandbuch

Rettungsingenieurwesen

Master of Science

Inhalt

1	Studiengangbeschreibung	3
2	Absolvent*innenprofil	15
3	Handlungsfelder	20
4	Studienverlaufsplan	30
5	Alternativer Studienverlaufsplan	35
6	Modulmatrix	41
7	Studienverlaufsplan tabellarisch	34
8	Module	42
	8.1 Höhere Mathematik für Technik und Risikoanalyse	42
	8.2 Modellierung und Simulation von Unfällen, Störfällen und Großschadensereignissen 44	
	8.3 Großschadensereignisse	47
	8.4 Humanitäre Hilfe und internationale Entwicklungszusammenarbeit	49
	8.5 Analysen vernetzter kritischer Infrastruktur.....	51
	8.6 Mitarbeiterführung und Finanzen in Feuerwehr- und Rettungswesen	53
	8.7 Masterprojekt 1 / Masterprojekt 2	55
	8.8 Vergleichende Führungswissenschaft	56
	8.9 Sicherheitskonzepte Veranstaltungssicherheit	58
	8.10 Vergaberecht und Verwaltungsstrukturen.....	60
	8.11 Masterseminar	62
	8.12 Masterarbeit.....	63
	8.13 Masterkolloquium	64
	8.14 Brandschutzpraxis (Wahlpflichtmodul)	65
	8.15 Risiko- und Krisenmanagement (Wahlpflichtmodul)	67
	8.16 Brandschutzsysteme in der Gebäudetechnik (Wahlpflichtmodul).....	69
	8.17 Ingenieurmethoden in der Brandschutzplanung (Wahlpflichtmodul)	70
9	Literaturverzeichnis	72

Modulhandbuch | Rettungsingenieurwesen, Master of Science

1 Studiengangbeschreibung

Die TH Köln gehört bundesweit zu den Pionieren innovativer Hochschulbildung und hat mit der Reakkreditierung des Master Studienganges Rettungsingenieurwesen im Kontext zur hochschulweiten Qualitätsoffensive „Exzellente Lehre“ in der Zusammenarbeit mit dem Kompetenzteam Hochschuldidaktik/Profil² (Projekte für inspirierendes Lehren und Lernen) sowie in enger Zusammenarbeit mit dem Dekanat der F09 zum WiSe_2013/14 ein zu seiner Zeit und noch heute im Bereich der exzellenten und praxisnahen sowie wissenschaftlichen Ausbildung fortschrittliches Curriculum, welches an die Bedarfslage unserer Stakeholder orientiert wurde, entwickelt.

Aufgrund der Veränderungen in der Technik, z.B. Vernetzung durch IT, höhere Anforderungen an die Bewältigungsstrategien bei außergewöhnlicher Situationen (Schadensszenarien), auch als Notfälle, Störfälle, Unfälle, Großschadensereignisse oder Katastrophe bezeichnet, sowie durch sich entwickelnde neue Gefahrenlagen entstand in den vergangenen Jahren ein zunehmender Bedarf in Forschung und Entwicklung im Bereich der vorbeugenden sowie operativen Gefahrenabwehr. Damit einher geht die Reflektierung auf vordefinierte, häufig komplexe, Schadensszenarien zur Schaffung operativer Ebenen sowie Managementstrukturen als konzeptionelle, organisatorische und verfahrenstechnische Voraussetzung eine einmal eingetretene außergewöhnliche Situation schnellstmöglich wieder in ihren Normalzustand zurückzuführen. Diese als Notfall- und Krisenmanagement bezeichneten Vorgänge zielen zum einen darauf ab die Handlungsfähigkeit des Systems zu erhalten und zum anderen die Entscheidungsfähigkeit der für das System verantwortlichen Personen zur Bewältigung eingetretener außergewöhnlicher Situationen sicherzustellen. Der Eintritt dieser Ereignisse ohne das Vorhandensein eines Risikos, mathematisch definiert als Produkt von Eintrittswahrscheinlichkeit eines Worst-Case-Szenarios und das damit mögliche Schadensausmaß, ist nicht denkbar. Daher ist eine Integration von Risiko-, Notfall- und Krisenmanagement für die Praxis der Gefahrenabwehr wesentlich.

Heute stehen wir durch aktuelle Risiken und Gefahren im Alltag bei einem gleichzeitig sich vollziehenden gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Strukturwandel in einer sich immer mehr globalisierten Welt vor neuen Herausforderungen in der Sicherheit und Gefahrenabwehr. Gefahrenabwehrmaßnahmen dienen allgemein der Erhaltung bzw. Wiederherstellung der öffentlichen Sicherheit mit dem Ziel der Verhütung von Gefahren und Beseitigung eingetretene Gefahren.

Gleichzeitig stehen uns heute durch beachtliche wissenschaftliche Fortschritte in den Ingenieurwissenschaften neue Möglichkeiten durch Modellierungs- und Simulationsprogramme sowie neue technologisch komplexe Techniken, wie zum Beispiel Prozessleittechniken in der

Prozess- und Anlagenindustrie oder in der Verbindung Informationstechnik/Kinetik auf dem Gebiet der Robotik, zur Verfügung.

Damit erreicht die Nutzung der neuesten wissenschaftlich-technischen Erkenntnisse für die Praxis der Gefahrenabwehr und Sicherheit unter Berücksichtigung des gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Strukturwandels für die vorbeugende sowie abwehrende Bewältigung komplexer Gefahrenlagen (im Rahmen des Risiko- und Krisenmanagements) unter den Gesichtspunkten:

- Aufgabenerfüllung,
- Eignung,
- Wirksamkeit,
- Verhältnismäßigkeit

für unterschiedliche Ereignisablaufszszenarien, wie für Naturereignisse bis hin zu Bränden oder anderen Gefahren und den sich damit für Menschen, Sachwerte und die Umwelt daraus ergebender Gefährdungen, auch im Rahmen der Betrachtung von auf kritische Infrastrukturen einwirkende innere sowie äußere Belastungen, unter den Gesichtspunkten des effektiven sowie effizienten Einsatzes technischer sowie menschlicher Ressourcen eine immer größere Bedeutung.

Dazu ist neben den auf Schäden beruhenden Erfahrungen auch eine umfassende Kenntnis zu den praxisbezogenen Möglichkeiten zur Anwendung modell- und simulationsbasierten Analysen und Bewertungen mit Hilfe von Ingenieurmethoden in den Schwerpunktbereichen Bevölkerungsschutz, Brand- und Katastrophenschutz sowie Schutz kritischer Infrastrukturen erforderlich.

Auch weiterführende Themen, wie die rechtsichere Umsetzung, die Führung und Leitung damit verbundener Maßnahmen und eine für einen effektiven Kräfte- und Mittelansatz unter Kosten-/ Nutzen-Gesichtspunkten belastbare Kalkulation sind im Rahmen erprobter sowie innovativer, fachübergreifender Verfahren und Methoden als leistungsorientierte Lösungsansätze von der Vorplanung, Durchführung und Auswertung nicht polizeilichen Gefahrenabwehrmaßnahmen mit einem ausreichend hohen Sicherheitsniveau von größter Bedeutung.

Damit prägt ein ressourcenschonender sowie sinn- und verantwortungsvoller Umgang für eine effektive Nutzung aller zur Gefahrenabwehr uns heute und künftig zur Verfügung stehenden personellen sowie technischen Möglichkeiten in der Verantwortung gegenüber unserer Gesellschaft zum Schutz von Menschenleben, von Sachwerten und unserer Umwelt den künftigen Berufsalltag von in diesem Bereich tätiger Personen.

Die Einordnung des Studienganges „Rettungsingenieurwesen" erfordert zunächst die Kenntnis und Gliederung der verschiedenen Bereiche der Gefahrenabwehr und Sicherheit.

Es gibt drei strukturell unterschiedliche Bereiche (Untergruppen nicht mitgezählt), die sich mit Gefahrenabwehr und Sicherheit beschäftigen (Abbildung 1).

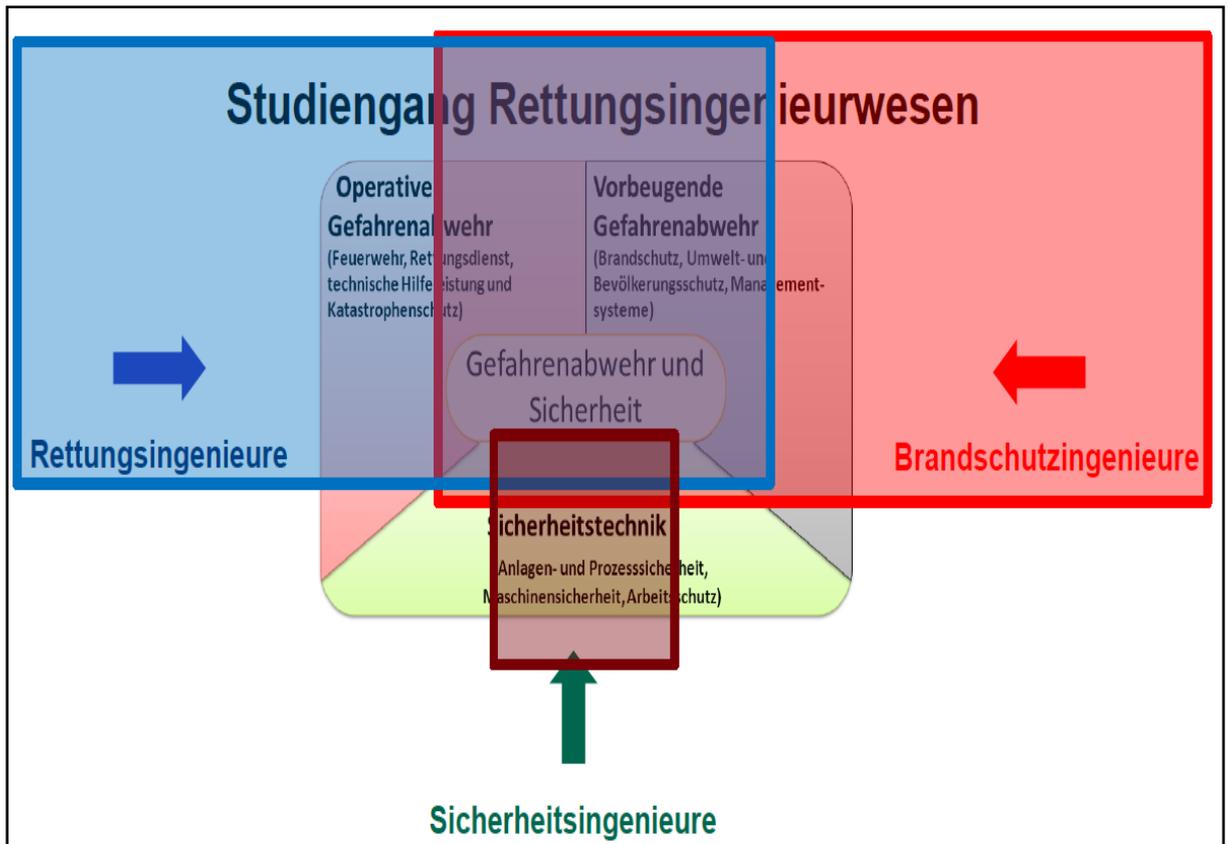


Abbildung 1: Eigenständige Bereiche der Gefahrenabwehr und Sicherheit und dazugehörige Berufsgruppen

Traditionell werden sowohl in der Lehre und Forschung das Rettungsingenieurwesen und das Brandschutzingenieurwesen dem Bereich der vorbeugenden sowie abwehrenden Gefahrenabwehr zugerechnet. Der Bereich vorbeugende Gefahrenabwehr umfasst auch anlagentechnische und organisatorische Maßnahmen der Anlagen- und Transportsicherheit, den Schutz vor Naturereignissen, sowie den Aufbau und die Implementierung ergänzender Managementsysteme, z.B. Umweltschutz, Arbeitsschutz, Sicherheit.

Der Bereich der mittelbaren sowie unmittelbaren Sicherheitstechnik beschäftigt sich vorrangig mit der konstruktiven, sicherheitsgerechten Gestaltung von Anlagen und dem Arbeitsschutz, mit dem Ziel der Verhinderungen von Störfällen und Unfällen sowie der Begrenzung damit verbundener Auswirkungen.

Absolvent*innen werden zum einen für einen möglichst schnellen, eigenständigen Berufseinstieg ohne größere Einarbeitungsphase und zum anderen mit erweiterten wissenschaftlichen Kenntnissen für den Ausbau sowie der weiteren festen Etablierung des Rettungsingenieurwesens in unserer Gesellschaft benötigt. Gleichzeitig hat sich in dieser Zeit auch das Bild an eine berufs begleitende sowie lebenslange Fort- und Weiterbildung in unserer

Gesellschaft geändert, so dass dies sich in künftigen Ausbildungsinhalten für Absolvent*innen dieser Studienrichtung ebenfalls widerspiegeln muss.

Bei zahlreichen Treffen mit Kooperationspartner in Lehr- und Forschungsprojekten und mit Wirtschaftsunternehmen, auch unter Beteiligung des Dekanats, der wissenschaftlichen Mitarbeiter sowie der Studierendenvertreter*innen wurde der Studiengang „Master Rettungsingenieurwesen“ mehrmals vorgestellt und zu den Modulinhalten bedarfsgerecht weiter entwickelt.

Durch eine mind. einmal jährlich institutsweit stattfindende Besprechung mit allen Akteuren zum Studienverlauf des „Bachelor- und Masterstudiengang „Brandschutz- und Rettungsingenieurwesen“ erfolgt ein fortwährender Abgleich zu aktuellen oder sichtbarwerdenden Bedarfen aus berufspraktischer sowie wissenschaftlicher Sicht.

Daher kann als durchweg positiv erwähnt werden, dass ein solches Absolvent*innenprofil den Bedürfnissen der aktuellen Wissenschaft und Praxis entspricht und sinnvoll ist, da mit der Konzeptionierung des Studienganges der durch den eingetretenen wirtschaftlichen sowie gesellschaftlichen Strukturwandel sich immer noch weiter beschleunigende Bedarf an „generalistisch“ ausgebildeten Spezialisten für die nicht polizeiliche Gefahrenabwehr und Sicherheit zum einen bedient und der zwischenzeitlich merklich eingetretene „Verlust“ an Fachkompetenz in dem Fachbereich in Zukunft aufgehalten und die fachliche Qualität am Markt durch derzeit fehlenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen (Fach-, Methoden-, Sozial- und Selbstkompetenz) im zu bedienenden Berufsfeld in der Zukunft „sachlich“ wieder verbessert werden kann.

Aus den bisher gemachten Erfahrungen sowie unter Berücksichtigung der vorgenannten Aspekte ist die Entwicklung eines neuen Studienganges (als Erstzulassung) aktuell nicht erforderlich, so dass aufbauend aus dem bisher entwickelten Curriculum/Studienverlauf eine Reakkreditierung unter Berücksichtigung des Hochschulentwicklungsplanes 2030 (2018) sowie zu den Strategischen Leitlinien zu Lehre und Studium - Lehr- und Lernkultur der TH Köln (2018) - und damit letztendlich eine Weiterentwicklung des Curriculums erfolgen soll.

Im Rahmen der turnusmäßigen Überprüfung zur Qualitätssicherung wird und wurde der Studienverlauf bei Notwendigkeit unter Berücksichtigung aktueller sowie künftiger berufspraktischer und wissenschaftlicher Entwicklungen, unter Berücksichtigung der Leitbilder und Ziele laut Hochschulentwicklungsplan 2030 der TH Köln (2018), stetig bewertet und bedarfsgerecht weiterentwickelt.

Absolvent*innen werden zum einen für einen möglichst schnellen, eigenständigen Berufseinstieg ohne größere Einarbeitungsphase und zum anderen mit erweiterten wissenschaftlichen Kenntnissen für den Ausbau sowie der weiteren festen Etablierung des Rettungsingenieurwesens in unserer Gesellschaft benötigt.

Gleichzeitig hat sich in dieser Zeit auch das Bild an eine berufsbegleitende sowie lebenslange Fort- und Weiterbildung in unserer Gesellschaft geändert, so dass dies sich in künftigen Ausbildungsinhalten für Absolvent*innen dieser Studienrichtung ebenfalls widerspiegeln muss.

Zentrales Ziel des Studiums ist es, Ingenieure mit einer erweiterten und höheren Fach- und Sozialkompetenz auszubilden, wobei die erworbene Kompetenz, je nach persönlicher Schwerpunktsetzung, eine wissenschaftliche oder unternehmerische Laufbahn ermöglicht.

Um die sich mit dem allgemeinen wirtschaftlichen sowie gesellschaftlichen Strukturwandel in einer sich immer mehr vernetzenden globalisierten Welt in Zukunft ergebenden Herausforderungen gerecht werden zu können, müssen insbesondere für unsere Studierenden fachlich schwerpunktmäßig folgende Taxonomie- und Komplexitätsstufen im Rahmen eines wissenschaftlich orientierten Masterstudienganges vermittelt werden:

- Problemlösungskompetenz für nicht vollständig definierte Aufgabenstellungen zur Erhaltung und Wiederherstellung der internen und externen/öffentlichen Sicherheit durch das Erkennen bekannter und neuer Gefahrenpotentiale mittels Gefahrenvermeidung sowie Beseitigung und Reduzierung der Auswirkungen durch die Anwendung etablierter und neuester Modelle, Systeme und Prozesse auf der Grundlage validierter sowie verifizierter Ingenieurmethoden,
- pädagogische Fähigkeiten zur berufsbegleitenden sowie studentischen Vermittlung praktischer und theoretischer Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten für das Berufsbild Ingenieur im gesamtgesellschaftlichen Kontext,
- Identifizierung und Kommunikation neuer allgemeingültiger Erkenntnisse und Gesetzmäßigkeiten ihrer Ingenieurdisziplin, deren Auswirkungen auf die eigene praktische Tätigkeit sowie deren gesellschaftliche Auswirkungen,
- Entwicklungskompetenz für etablierte, neue oder selbst definierte Modelle, Systeme und Prozesse zur Gefahren- und Risikoanalyse sowie die Ableitung oder Ermittlung Szenarien basierter Kennwerte für eine empirische oder simulationsbasierte leistungs- und schutzzielorientierte technische sowie personelle Einsatzvorplanung unter Berücksichtigung trans- und interdisziplinärer Zusammenhänge anderer Ingenieurdisziplinen für effektive sowie effiziente Maßnahmen zur Gefahrenabwehr.

Damit ist innerhalb der studentischen Ausbildung neben der Vermittlung fundierter interdisziplinärer ingenieurpraktischer sowie ingenieurwissenschaftlicher Kompetenzen auch die Entwicklung des Erkennens eigener Reaktionsmuster zur Risikoabwägung, Erkennung möglicher Gefährdungen und Ableitung praktisch relevanter Gefahren als Grundlage verantwortlichen Handelns, auch in trans- und interdisziplinären Teams, wichtig.

Dabei wird es unerlässlich sein, einen Spannungsbogen im studentischen Erkennen der für eine professionelle und verantwortungsbewusste Berufsausübung erforderlichen Handlungskompetenzen in der Gefahrenvorsorge und Gefahrenabwehr gegenüber der

Gesellschaft im Rahmen des gesellschaftlichen Erwartungs- und Spannungsfeldes zur einer möglichst kostengünstigen Ingenieurausbildung mit seiner extraordinären Verantwortung/Befähigung für die Gefahrenvorsorge und Gefahrenabwehr auf der einen Seite und der hohen Kosten zum personellen sowie materiellen Sicherheitsanspruch auf der anderen Seite zu schlagen.

Diese Selbstkontrolle muss sich im Lern- und Lehrprozess widerspiegeln, indem Handlungsmuster selbst reflektiert werden können. Dabei müssen sich die eigenen Erwartungshaltungen gegenüber anderen Personen als didaktisches Element in Form von „vorbildwirkenden“, wertebezogenen Verhaltensregeln und seiner Grenzen wiederfinden.

Sozialverträglicher Umgang in dieser Ingenieurdisziplin ist ein dialogischer Prozess mit wechsel- und beziehungsseitigem persönlichen Vorbild im technischen und persönlichen Handeln.

Dieser von der Gesellschaft erwartete hohe Anspruch an das Berufsbild kann im Rahmen eines klassischen Studienganges oder durch Studienabgänger fachnaher Studiengänge, auch im Rahmen berufsbegleitender wissenschaftlicher Ausbildungen, also durch sogenannte „Quereinsteiger“ nur begrenzt oder nicht geleistet werden.

Für Lehrende bietet das Rettungsingenieurwesen ein hochattraktives Wirkungsfeld. Durch die Projektorientierung und Trans- sowie Interdisziplinarität des Studiengangs erhalten sie die Möglichkeit, ihren Wissenshorizont über das eigene Fachgebiet hinaus zu erweitern. Die Reduktion der reinen Grundlagenlehre ermöglicht es Lehrenden, im eigenen Lehrgebiet ein höheres Gewicht auf fortgeschrittene und aktuelle Lehrinhalte zu legen.

Die Vermittlung der zur Ausübung von Forschung und dieser Kompetenzen muss sich letztendlich in den Lernzielen, Lerninhalten, Lehrmethoden-/Lehrformen, Leistungsnachweisen, fachlichen Zugangsvoraussetzungen, Höhe des Arbeitsumfanges (Workload) und in der empfohlenen Einordnung des Curriculums im Gesamtstudiengang widerspiegeln.

Um diesem Anspruch gerecht werden zu können, werden ausgehend von einem festen formalen Rahmen in den verschiedenen Modulen der Studienrichtung folgende Lehrformate zur Anwendung gebracht:

- Seminaristische bzw. dialogische Vorlesung mit Praxiselementen zur systematischen Darstellung eines Wissensgebietes/Themas mit diskursiver/aktivierender Erarbeitung von Schwerpunktbereichen/Teilbereichen einer darin enthaltenen Thematik durch Lernstopps mit Einzel- und Gruppenarbeit sowie Referaten,
- Kolloquium zur Erörterung von fachlichen Schwerpunktthemen im Rahmen offener Diskussionen mit Brainstorming - Sitzungen zur Sammlung und Systematisierung von Einzelideen,

- Übungen zur Überprüfung, Festigung und Anwendung theoretischen und praktischen Wissens in Kombination mit projektbasierten Hausarbeiten,
- Projekte zur selbständig organisierten persönlichen oder interaktionsfähigen Gruppenarbeit für interdisziplinäre Themenstellungen mit Hausarbeiten, Diskussionen und Referaten mit gemeinsamer Zielsetzung. Hier werden auch Metaplangestützte Lehreinheiten/Moderationen zum lernbegleitenden Visualisierung auf Pin-Wänden und Wandzeitungen eingesetzt.

Im Rahmen der verschiedenen Lehrformate erfolgt eine studentische Einbindung in die Vorbereitung und Durchführung der Lehrveranstaltungen in Form von Rechercheaufträgen, Entwicklung von aktuellen Schwerpunktthemen, eigener Versuche oder Übungsaufgaben. Zu verschiedenen Themen werden zur Erweiterung der Handlungskompetenzen Experten eingeladen.

Die Lehrveranstaltungen und damit verbundene Lernprozesse werden mit Hilfe des Einsatzes digitaler Lehr- und Lernplattformen (z.B. ILIAS, Moodle ...) begleitet. In der Ausbildung erfolgt die Anwendung und Arbeit in den verschiedenen Konzeptstufen mit standardisierten Verfahren auf der Grundlage von Bemessungsgruppen, empirischen Modellansätzen sowie mit zonen- und feldbasierten rechnergestützten Simulationsmodellen (z.B. CFD/FDS; CFAST; EFFECTS; PedGo; Pathfinder; ALOHA ...).

Wichtig ist, dass anzufertigende Hausarbeiten, Referate, Prüfungen, Leistungskontrollen, auch als Bestandteil projektbasierter Module, sowie die Masterarbeiten auch die Lehr- und Lernziele zur Entwicklung und Festigung in der Synthese zwischen im Studium erworbener Kompetenzen in der Reflektion auf die Schadenserfahrung, aktueller und neuester wissenschaftliche Erkenntnisse sowie Entwicklungen bezüglich der damit verbundenen berufspraktischen Handlungskompetenzen eines Rettungsingenieurs als Qualitätssicherung zum Lernerfolg widerspiegeln. Daher werden auch die Leistungen gegenüber den Studenten transparent dargestellt und weitere Handlungsmöglichkeiten aufgezeigt.

Mit dem Studiengang „Rettungsingenieurwesen“ wird als Ziel die Stärkung der Sicherheit und Gefahrenabwehr in den Bereichen der leistungs- und schutzzielorientierten vorbeugenden sowie operativen (abwehrenden) Gefahrenabwehr für das Land NRW, deutschlandweit und im internationalen Kontext mit in diesem Fachgebiet tätiger Institute und Einrichtungen verfolgt. Rund um Köln, Bonn usw. usf. und in Deutschland sind eine Vielzahl von mittelständischen Unternehmen sowie Großunternehmen der Prozess- und Anlagenindustrie, Ingenieurbüros, Versicherungen, Feuerwehren, Rettungsdienste, Hilfsorganisationen sowie in diesem Feld tätiger landes- und bundesbehördlicher Einrichtungen tätig.

Der derzeit stattfindende gesellschaftliche sowie wirtschaftliche Strukturwandel erfordert besonders in unserer heutigen Zeit in diesen Branchen risikobasierte leistungs- und schutzzielorientierte Ansätze zur bedarfsgerechten Ableitung von Kräften und Mitteln für effektive sowie effiziente Gefahrenabwehrmaßnahmen zur Schadensminimierung und

Schadensbegrenzung bei außergewöhnlichen Ereignissen. Dies spiegelt sich letztendlich in Fragen zum Image, zur Dauer von Betriebsunterbrechungen sowie der Anzahl Toter sowie Verletzter Personen in einem von der Öffentlichkeit besonders beobachteten Tätigkeits- und Berufsfeld wieder.

Die damit verbundene weitere Etablierung der sich immer weiter entwickelnden und fortschreitenden empirischen sowie simulationsbasierten Ingenieurmethoden auf der Grundlage wissenschaftlicher Modellannahmen für die Berufspraxis wird sich damit in den nächsten Jahren weiter durchsetzen und verstärken. Damit bleibt der Bedarf an in diesem Bereich ausgebildeter Absolventen*innen weiter hoch und wird sogar noch zunehmen.

Durch das bis heute etablierte Lehr- und Forschungsangebot für die vorher benannten öffentlichen sowie industriellen/unternehmerischen Bedarfsträger ist mit dem Ausbildungsspektrum im Master „Rettungsingenieurwesen“ in verschiedenen Fachbereichen ein in Deutschland etabliertes sowie in der Fachwelt allgemein anerkanntes Kompetenzzentrum im Bereich der leistungs- und schutzzielorientierten Sicherheit und Gefahrenabwehr, welches sich letztendlich auch in der Mitarbeit für verschiedene nationale sowie internationale Fachgremien und Verbände widerspiegelt, entstanden.

Im Weiteren können über die Ausbildung in den unterschiedlichen Berufsfeldern mit Hilfe der vorgenannten Kompetenzen aus privatwirtschaftlicher sowie volkswirtschaftlicher Sicht neue Analysenverfahren und -methoden zur Verfügung gestellt werden, welche im Rahmen der vorbeugenden sowie abwehrenden Maßnahmen unter Kosten-/Nutzen-Gesichtspunkten auf Effektivität und Effizienz ausgerichtete leistungs- und schutzzielorientierte Gefahrenabwehrmaßnahmen bei einem heute allgemein akzeptierten oder weiter verbesserten Sicherheitsniveau ermöglichen.

Neben einem durch den wirtschaftlichen sowie gesellschaftlichen Strukturwandel erforderlichen bedarfsgerechten Kräfte- und Mitteleinsatz wird in diesem Rahmen ein wesentlicher Beitrag zur Verbesserung der gesamtgesellschaftlichen Akzeptanz für Maßnahmen in der nicht polizeilichen Gefahrenabwehr durch den gezielten Einsatz der über die Gesellschaft bereitgestellter Ressourcen durch die Bevölkerung erreicht. Weiterhin können unter anderem personelle Entlastungen für Einsatzkräfte erreicht, die heute fehlenden personellen Ressourcen für die Nachwuchsgewinnung zum Teil kompensiert und eine für Gefahrenabwehrkräfte verbesserte eigensichere Vorgehensweise zur taktischen Bewältigung von außergewöhnlichen Ereignissen etabliert werden.

Der Masterstudiengang „Rettungsingenieurwesen“ ist an den Leitbildern und Zielen der TH Köln ausgerichtet, die in der aktuellen Fassung des Hochschulentwicklungsplanes 2030 der TH Köln aus dem Jahr 2018 dargelegt werden. Das von Grund auf inter- sowie transdisziplinär angelegte Studium dient nicht nur der Erfüllung unseres gesellschaftlichen Bildungsauftrages, sondern orientiert sich auch an unserem Selbstverständnis einer Technischen Hochschule, die

verschiedene Wissenschaftsdisziplinen für eine in die Ausbildung (Lehreveranstaltungen) integrierte Forschung integral zu nutzen sowie zu verschränken. Dabei wird wissenschaftliches Wissen und praktisches Wissen für Lösungen methodisch verbunden.

Dies zeigt sich nicht nur in der Einbindung unterschiedlicher Fachgebiete in den Studienverlauf, sondern auch im Rahmen der Bearbeitung unterschiedlichster Forschungsprojekte sowie im Übergang vom Lehren zum „Coachen“ im Rahmen der für die unterschiedlichsten Module gewählten Lehr- und Lernformate in Anlehnung an die strategischen Leitlinien zu Lehre und Studium der TH Köln. Hier konnten bereits Potentialverbesserungen durch die Teilnahme und den Abschluss zum Nachweis der pädagogischen Eignung innerhalb des LehrendenCoaching-Programmes (inkl. einem Peer-Coaching durch Kollegiale Hospitationen), durch die Entwicklung unseres Studienganges im Rahmen einer die Curriculums-Werkstatt mit dem dort stattfindenden kollegialen Austausch zwischen Mitgliedern der Fakultäten und denen des Zentrums für Lernentwicklung (ZLE) erzielt werden.

Die Zusammenarbeit schlägt sich nicht zuletzt in einer strikten an das Berufsfeld orientierten Kompetenzorientierung in unserer Lehre und einer entsprechenden Formulierung der damit verbundenen Learning-Outcomes der Module und Kurse (einschl. der damit verbundenen Methodik und Didaktik), orientiert an den neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen, nieder.

Von angestrebten, langfristigen strategischen Zielen, wie dem Aufbau und weiteren Ausbau eines akademischen Mittelbaus an unserer TH, wird der Studiengang weiter profitieren. Aus der Prozessperspektive wird unser Studiengang an der weiteren Verbesserung von beruflich kompetenzorientierten sowie in die Forschung integrierter Lehre mit Integration neuester sowie eigener wissenschaftlicher Erkenntnisse arbeiten. Damit ist und bleibt die Integration von Forschungsfragen in die Lehre und der Beteiligung von Studierenden an Forschungs- und Innovationsprozessen für uns ein wesentlicher Bestandteil der Lehrstrategie der TH Köln.

Die Anwendung neuester Erkenntnisse zeigt sich nicht nur in der weiteren Etablierung von auf Brandschutzingenieurmethoden basierender Problemlösungen zur schutzziel- und leitungorientierten Einsatzvorplanung im Rahmen studentischer Arbeiten sowie Projekte für die Prozess- und Anlagenindustrie, sondern auch in der Beteiligung an den unterschiedlichsten finanziell geförderten Forschungsprojekten und an Fachveröffentlichungen.

Der Studiengang Rettungsingenieurwesen ist darauf ausgerichtet, Generalisten für die Gefahrenabwehr akademisch auszubilden. Der Masterstudiengang Rettungsingenieurwesen ist ein Ingenieurstudium, das sowohl im Bereich der operativen (abwehrenden) Gefahrenabwehr als auch der Gefahrenvorsorge angesiedelt ist, und damit nahezu den gesamten Bereich der Gefahrenabwehr abdeckt.

Zur aktiven Umsetzung der zentralen Ausbildungsziele erarbeiten die Studierenden, neben den klassischen Lehrveranstaltungen, in Studien- und Projektarbeiten und besonders in der

Masterarbeit eigenverantwortlich Lösungen zu komplexen Problemstellungen. Dazu werden sie in die Forschungsprojekte des Instituts für Rettungsingenieurwesen und Gefahrenabwehr eingebunden, damit sie wissenschaftliche Methoden erlernen können. Dieser Ansatz wird als „forschendes-Lernen“ bezeichnet und ermöglicht einen problemorientierten und wissenschaftsbasierten Kompetenzaufbau. Die theoretischen Kenntnisse werden in der Praxis direkt umgesetzt.

Neben den wissenschaftlichen Projekten werden speziell für den Erwerb von Praxiserfahrungen Kontakte zu Behörden, zu Feuerwehren, zu Hilfsorganisationen und zur Industrie gepflegt und kontinuierlich ausgebaut.

Die selbstständige Mitarbeit in Arbeitsgruppen zu Laborübungen und Projekten stärkt neben der Fach- auch die Sozialkompetenz.

Der Masterstudiengang ist so strukturiert, dass eine individuelle Schwerpunktbildung in die Bereiche:

- Vorbeugende und
- Abwehrende (Operative) Gefahrenabwehr, ergänzt um Inhalte aus dem Bevölkerungsschutz, dem Risiko- und Krisenmanagement sowie zur Veranstaltungssicherheit,

möglich ist.

Unfälle, Störfälle, Großschadenslagen oder Katastrophen für den Menschen, die Umwelt sowie für Kultur- und Sachgüter resultieren aus:

- Seuchen,
- Naturkatastrophen,
- technischen Katastrophen sowie
- durch von außen eingetragene oder innerstaatliche Gewaltakte.

Die Gefahrenabwehr umfasst einerseits Maßnahmen zur Erhaltung und Wiederherstellung der öffentlichen Sicherheit und Ordnung. Andererseits sind aber auch Unternehmensführer und alle in verantwortlicher Position tätigen Führungskräfte aufgefordert, geeignete Maßnahmen zu treffen und Überwachungssysteme (Risikomanagement) aufzubauen, um Unternehmen vor Krisen zu schützen.

Voraussetzung für die Konkretisierung der Schutzmaßnahmen ist die genaue Kenntnis der Risiken auf Basis einer umfassenden und vollständigen Gefahrenanalyse.

Aufbauend auf dem Ergebnis der Risikoanalyse und der Festlegung von konkreten Schutzziele - basierend auf einer Vielzahl von rechtlichen Vorschriften - werden die Studierenden in die Lage versetzt, entsprechende Schutzkonzepte vorrangig für die öffentliche Gefahrenabwehr, aber

auch zum Schutz der betroffenen Unternehmen zu entwickeln. Dabei sind rettungsspezifische Aspekte, z.B. medizinische Notfallversorgung, technische Problemlösungen, z.B. Fahrzeugtechnik, Kommunikationstechnik, sowie betriebliche und organisatorische Maßnahmen, z.B. interne und externe Alarm- und Gefahrenabwehrpläne gemäß Störfallverordnung, aufeinander abzustimmen und unter Kosten/Nutzen-Gesichtspunkten zu optimieren.

Die Inhalte und Profile des Studienganges Rettungsingenieurwesen prägen national als auch international diese Ingenieurdisziplin, als:

- Ingenieurdisziplin mit einer sehr hohen gesellschaftlichen Bedeutung,
- eine Disziplin mit einem hohem Spezialisierungsgrad bei gleichzeitig hohem Niveau der breiten technischen Ausbildung (inter- und transdisziplinär) als Basis für leistungsorientierte Lösungen in der vorbeugenden und abwehrenden (operativen) Gefahrenabwehr sowie für eine „quantitative“ Forschung und Entwicklung bei Betrachtung sehr komplexer ingenieurwissenschaftlicher Systeme und
- eine gegenüber anderen Ingenieurdisziplinen weniger technisch entwickelte Disziplin.

Das Studienziel ist also auf den Erwerb von Kompetenzen im Bereich Brandschutz, weiterhin die Vermittlung von Kenntnissen im Katastrophen-, Zivil- und Umweltschutz, Immissionsschutz, Gewässerschutz, Sicherheitsmanagement, Arbeits- und Betriebssicherheit, Psychosoziale Aspekte der Gefahrenprävention, Brandursachenermittlung und Risikoanalyse ausgelegt. Gleichzeitig entwickeln sie Kompetenzen auf Ebene der multilateralen Kooperationen im Kontext des europäischen Gemeinschaftsverfahrens, sowie auf Ebene der Vereinten Nationen (Community Mechanism for Civil Protection).

Die gesellschaftliche Bedeutung zeigt sich unter anderem besonders im Verlust von Leben oder der Verletzung von Personen, den Schäden an Sachwerten und für die Umwelt. So entsprechen die alleine nur durch das Phänomen Brand in Deutschland verursachten Sachschäden etwa 0,2 % des Bruttosozialproduktes.

Das Grundlagendokument Brandschutz der Europäischen Union von 1994 lässt ingenieurmäßige Verfahren als Nachweis für die Sicherheit von Gebäuden bzw. Bauwerken offiziell zu. Ingenieurmethoden für den Brandschutz sind danach Rechenverfahren und Vorgehensweisen zur quantitativen Bewertung des notwendigen Brandsicherheitsniveaus und zur Auswahl und Bemessung der erforderlichen Schutzmaßnahmen.

Ziel des Studienschwerpunktes Brandschutz ist es, ausgehend von den bauaufsichtlichen Anforderungen in Gesetzen und Normen - insbesondere der Industriebaurichtlinie - die Studierenden mit neuen Ingenieurmethoden für den Brandschutz vertraut zu machen. Der Masterstudiengang vermittelt dabei ein umfassendes Fachwissen in Bezug auf die Brandschutzplanung (schutzzielorientierte Brandschutzkonzepte) sowie deren Umsetzung unter Anwendung wissenschaftlicher und praxisorientierter Ingenieurmethoden. Schwerpunktmäßig werden dabei

- die quantitative Beschreibung von Brandabläufen und Brandwirkungen,
- der Personenschutz,
- der Schutz von Sach- und Kulturwerten sowie
- der Umweltschutz

angesprochen.

2 Absolvent*innenprofil

Für die Erarbeitung der „Learning-Outcomes“ wurde sich an den Taxonomiestufen der Lernziele nach Bloom (2006) auf der Basis der mit dem Bologna Prozess herausgearbeiteten Grundsätze für Ausbildungsergebnisse ingenieurwissenschaftlicher Studiengänge gemäß den Empfehlungen des VDI (VDI Verein Deutscher Ingenieure e.V./Abteilung Bildung Arbeitsmarkt Gesellschaft, Postfach 10 11 39, 40002 Düsseldorf, 5/2007):

- 01 Wissen und Verständnis,
- 02 Ingenieurwissenschaftliche Analyse,
- 03 Ingenieurwissenschaftliche Entwurf- und Entwicklungsmethodik,
- 04 Nachforschungen, Untersuchungen,
- 05 Ingenieurpraxis,
- 06 Übergreifende Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen orientiert.

Damit können zum Absolvent*innenprofil folgende Ziele zu den Ausbildungsergebnissen formuliert werden:

01 Wissen und Verständnis

Rettungsingenieure und -ingenieurinnen besitzen ein umfassendes vertieftes und weitergehendes Wissen und Verständnis der Prinzipien des Rettungsingenieurwesens, der vorbeugenden und operativen Gefahrenabwehr, des Risiko- und Krisenmanagements sowie des Bevölkerungsschutzes. Sie durchdringen neue ingenieurwissenschaftliche Erkenntnisse in diesem Bereich und hinterfragen diese kritisch.

02 Ingenieurwissenschaftliche Analyse

Absolventinnen und Absolventen besitzen die Fähigkeit, mit ingenieurwissenschaftlichen Methoden Probleme zu lösen, die unüblich, unvollständig definiert sind und die konkurrierende Spezifikationen aufweisen. Sie sind fähig, Probleme aus einem neuen bzw. einem in der Entwicklung begriffenen Bereich des Rettungsingenieurwesens zu formulieren und zu lösen. Gleichzeitig setzen sie ihr Wissen und Verständnis ein, um ingenieurwissenschaftliche Modelle, Systeme und Prozesse zu entwerfen und vorhandene an die spezifischen Erfordernisse des Rettungsingenieurwesens anzupassen. Dabei setzen sie ihre Fähigkeit ein, innovative Methoden für die Lösung von Fragestellungen anzuwenden.

03 Ingenieurwissenschaftliche Entwurfs- und Entwicklungsmethodik

Durch den interdisziplinären Aufbau des Studiums setzen Rettungsingenieure/innen ihr Wissen und Verständnis ein, um Lösungen für ungewöhnliche oder neue Fragestellungen und Probleme unter Einbeziehung anderer Fachrichtungen zu entwickeln. Ihre fachübergreifende Kompetenz befähigt sie, kreativ neue und originelle Ideen und Methoden zu entwerfen und umzusetzen. Ihr

ingenieurwissenschaftliches Urteilsvermögen wenden sie an, um mit den in der Gefahrenabwehr, im Risiko und Krisenmanagement sowie im Bevölkerungsschutz meist komplexen, technisch unvollständigen Informationen zu arbeiten. Im Bereich der operativen Gefahrenabwehr meistern sie so auch hochkomplexe, unübersichtliche Lagen.

04 Untersuchung und Bewertung

Ihre Fähigkeit, benötigte Informationen zu identifizieren, zu lokalisieren und zu beschaffen, setzen Rettungsingenieure/innen ein, um den erforderlichen Bedarf an Nachforschungen auch fachübergreifend zu definieren und diese entsprechend durchzuführen. Dabei nutzen sie jeweils adäquate Mittel wie Analyse, Modellierung, Experiment, Evaluation etc., bewerten die Daten kritisch und ziehen daraus Schlüsse.

Mögliche Anwendungen neuer Technologien in und für Rettungsingenieurwesen beurteilen sie und setzen diese ggf. um.

05 Ingenieurwissenschaftliche Praxis

Mittels multidisziplinärer Betrachtung legen sie Maßnahmen zur Gefahrenabwehr im Bevölkerungsschutz durch die Auswahl und Anwendung etablierter und neuer problembasierter Lösungsansätze auf der Grundlage von Ingenieurmethoden schutzzielbezogen und mit einem ausreichend hohen Sicherheitsniveau, auch unter Kosten-/Nutzen-Gesichtspunkten, fest.

Sie entwickeln geeignete Modelle, Systeme und Prozesse auf der Grundlage neuester oder eigener Erkenntnisse, auch unter Einbeziehung anderer Ingenieurdisziplinen, unter Berücksichtigung der Grenzen zur Aussagefähigkeit durch die Kenntnis von Forschungsmethoden in der Gefahrenabwehr und durch die Kenntnis von Grundlagen zur apparatetechnischen Ermittlung von sicherheitstechnischen Kennwerten. Die Ergebnisse können gesamtgesellschaftlich und zwischen den verschiedenen Ingenieurdisziplinen begründet werden.

Sie erkennen und verstehen die komplexen Auswirkungen ihrer praktischen Ingenieur-tätigkeit auf alle Bereiche der Gesellschaft. Sie leiten die damit verbundenen Rechte und Pflichten als Grundlage des Risiko- und Sicherheitsmanagements ab.

06 Übergreifende Kompetenzen und Schlüsselqualifikationen

Die Absolventinnen und Absolventen können in Teams aufgabenbezogen, konstruktiv auf verschiedenen Kommunikationsebenen zusammenarbeiten und solche Teams auch leiten. Sie verwenden dabei die Methoden des Projektmanagements und gestalten selbst die dazu erforderlichen Verfahrensabläufe. Sie sind darauf vorbereitet, in nationalen und internationalen Teams effektiv sowie ethisch zusammenzuarbeiten und interdisziplinär zu kommunizieren. Sie können ihre Ergebnisse im Rahmen von ganzheitlichen Konzepten präsentieren.

Im Laufe des dreisemestrigen Studiums werden unter Berücksichtigung dieser Ziele folgende wesentliche Kompetenzen (Learning-Outcomes vermittelt und von den Studierenden erworben (Siehe auch Kompetenzcluster in Kapitel 3). Dabei erfolgt eine Indizierung dieser Kompetenzen mit Zahlenwerten (1; 2 ... n), die im Kapitel - Modulmatrix - im Rahmen zur „einfacheren“ Darstellung der zu den Handlungsfeldern zugeordneten Kompetenzen der Absolvent*innen und Studiengangskriterien (Datei F09_RIW_Ma_Modulmatrix_m_Prfg_V02_2019_11_20) angewendet werden (Siehe Datei F09_RIW_Ma_Matrix_Handlg_Komptz_V02_2019_11_06).

Die Studierenden (Learning-Outcomes) ...

- können mathematische Grundlagen auswählen (1)
- verfügen über ein sicheres Wissen und Verständnis im technischen, mathematischen und naturwissenschaftlichen Bereich (2)
- können die englischen Fachbegriffe verwenden (3)
- verfügen über in sich geschlossenes spezifisches Wissen im Rettungs- / Brandschutzingenieurwesen (4)
- verstehen die technische Funktionalität von Anlagen und Einrichtungen aus verschiedenen Bereichen (5)
- übersetzen Planungen in Abläufe (6)
- entwickeln eigene Aufgabenstellungen und lösen diese durch Analyse, Modellierung und Experiment (7)
- ziehen im Gefahrenabwehrbereich rechtliche Schlüsse und Folgerungen (8)
- besitzen ein systematisches Verständnis für die Entstehung, den zeitlichen Ablauf und die Auswirkungen von Gefahren (9)
- beschreiben technische und organisatorische Prozesse und Abläufe (10)
- bringen sich in internationale Gruppen und Teams ein (Fremdsprache) und wirken konstruktiv mit (11)
- erfassen und planen betriebswirtschaftliche Vorgänge und Abläufe (12)
- betreiben komplexe Kommunikationsstrukturen im Bereich Digitalfunk (13)
- kennen, analysieren und vergleichen für konkrete Gefahren/Gefährdungen die aktuellen und geeigneten Methoden der Gefahrenabwehr und können sie situationsbedingt auswählen und anwenden (14)
- kennen technische Klassifizierungen und können sie anwenden (15)
- erlernen verschiedene Methoden zur Ergebnispräsentation und können diese einsetzen (16)
- konstruieren Bauteile, fertigen diese an und testen diese Teile auf ihre Beschaffenheit in den Versuchsanlagen der Labore (17)
- leiten/führen internationale Teams mit unterschiedlichen Niveaus (18)

- können im betrieblichen und öffentlichen Bereich Personen instruieren, anleiten und führen (19)
- beschaffen und recherchieren national und international vorhandene Informationen zu konkreten Problemen (20)
- ordnen menschliches Verhalten ein und reagieren angemessen im kulturellen und gesellschaftlichen Kontext darauf (21)
- kommunizieren angemessen mit Industrie und Behörden (22)
- planen Kommunikations- und Datennetzwerke für Einsatzlagen und setzen diese im Feldlabor um (23)
- können Risiken und Gefährdungen für eine konkrete Aufgabenstellung im Sinne eines ganzheitlichen Risikomanagements bestimmen (24)
- bringen sich in multiprofessionellen Teams ein und übernehmen eine definierte Rolle (25)
- können für ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen geeignete Experimente entwerfen, auslegen, durchführen und auswerten (26)
- erkennen ähnliche Grundstrukturen und Gesetzmäßigkeiten in unterschiedlichen Bereichen in benachbarten Ingenieurdisziplinen (Schnittstellen erkennen) (27)
- sind zur Selbstkritik fähig und kennen die eigenen Grenzen (28)
- übertragen medizinischen Problemstellungen in ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen und lösen diese (29)
- entscheiden in zeitkritischen Situationen und unter Stress sachgerecht (30)
- kennen neue ingenieurwissenschaftliche Erkenntnisse und können diese nutzen (31)
- können auf der Grundlage etablierter Prozesse und Methoden, unter Berücksichtigung der Grenzen zur Gültigkeit, ihrer Ingenieurdisziplin Maßnahmen zur Vermeidung von Gefährdungen und Begrenzung (Minimierung) von durch Auslöser sich ergebender Schäden auswählen (32)
- verwenden Methoden des Projektmanagements (33).

Als Anlage zum Prüfzeugnis und Studiengangerläuterung zur Beschreibung der Qualifikation und Kompetenzen unserer Absolvent*innen gemäß den Vorgaben der Hochschulrektorenkonferenz zur Schaffung eines einheitlichen europäischen Hochschulraumes wird allen Studierenden ein Diploma Supplement ausgestellt.

In der Zeugniserläuterung können folgende Angaben zu den Zugangsvoraussetzungen, Kompetenzzielen, Studieninhalten und berufliche Verwendbarkeit der im Studium erworbenen Kenntnisse gemacht werden:

„Grundlagen: Werkstofftechnik, Mathematik, Thermodynamik, Management, Chemie, Modellierung und Simulation von Notfallsituationen und Katastrophen, Internationale Notfallmedizinische Dienstsyste, Brandschutz, Recht, Module mit integrierter Praxisarbeit. Während des gesamten Programms werden die technischen Prinzipien auf reale Probleme

angewendet, die in der Regel von EMS und Feuerwehren sowie aus F&E-Projekten des Instituts für Chemische Technik und Anlagenplanung stammen. Die Absolvent*innen analysieren und bewerten praktische Probleme in den Bereichen Brandschutz und -verhütung, Explosionsschutz, Zivil- und Katastrophenschutz. Sie lernen auch, Sicherheitskonzepte für Großveranstaltungen unter Berücksichtigung der neuesten wissenschaftlichen Forschungsergebnisse zu entwickeln. Mit multidisziplinären und ingenieurwissenschaftlichen Methoden entwickeln die Absolvent*innen daher ihre zielorientierten Lösungen.

Während des Studiums analysieren die Absolvent*innen Brände, Risiken und Vorfälle und bewerten sie auf der Grundlage etablierter Prozesse und Methoden sowie durch Experimente im Rahmen einer umfassenden Sicherheitsphilosophie. Durch die erworbenen Kenntnisse des nationalen und internationalen Rechts und der aktuellen Forschung können die Absolvent*innen zielorientierte Modelle, Systeme und Verfahren in den Bereichen Brandschutz und -verhütung, Explosionsschutz und -verhütung sowie Zivil- und Katastrophenschutz entwickeln. Sie können die Ergebnisse auch unter Berücksichtigung wirtschaftlicher und technischer Aspekte diskutieren. Mit Methoden des Projektmanagements können sie in interdisziplinären Teams arbeiten und diese leiten. Sie können die Ergebnisse in abstimmender und wissenschaftlicher Form präsentieren.“

3 Handlungsfelder

Das Tätigkeitsfeld von Absolvent*innen wirkt auf der einen Seite sehr breit und ist auf der Seite ihres Handelns, auch oft unter „extremen“ Beanspruchungen, fachlich sowie ethisch/sozial sehr fokussiert und sehr früh auf effektive und effiziente Handlungen sowie Maßnahmen zur Minimierung und Begrenzung von Schadensaus- bzw. -einwirkungen bei eingetretenen, auch oft sich sehr schnell zeitlich ändernden Ereignissen ausgelegt. Damit ist eine auf Schadenerfahrungen und ingenieurwissenschaftlichen Methoden beruhende Gefahrenabwehr, um zeitlich schnell „vor die Lage“ bei der Minimierung und Begrenzung von Auswirkungen und Einwirkungen zu kommen, besonders bei neuen heute noch nicht bekannten Gefahren und damit verbundener Gefährdungen, sehr wichtig. Dabei ist die Gefahrenabwehr umso effektiver und effizienter je besser die Gefahrenvorbeugung und damit risikobasierte, im betrachtenden Arbeitsbereich fachlich anerkannte und erprobte, Einsatzvorplanung an Kräften und Mitteln, orientiert an dem maßgeblichen EreignisablaufszENARIO, ist.

Neue Herausforderungen, auch durch sich verändernde Gefahren und damit verbundenen Gefährdungen für Personen, Sachwerte und Umwelt, sind durch die Entstehung des Berufsbildes Rettungsingenieur entstanden. Absolvent*innen des Studiengangs Rettungsingenieurwesen werden heute in Bereichen eingesetzt, die bei der Entwicklung des Studiengangs nicht originär Ziel waren.

Der Grund hierfür sind nicht fehlende Arbeitsplätze im Bereich der operativen und vorbeugenden Gefahrenabwehr, sondern der steigende Bedarf auf anderen Gebieten. Dieser Prozess soll sich dynamisch an die Anforderungen des Marktes anpassen. Dabei sollen die grundständigen Elemente des Studiums beibehalten und geschärft werden. Somit sollen die Absolvent*innen dazu befähigt werden, im Bereich der Forschung und der Drittmittelakquise neue Projekte und Partner zu gewinnen. Weiterhin soll eine geschärfte Ausrichtung den Absolvent*innen schon früh die Möglichkeit aufweisen, in welchen Bereiche sie sich spezialisieren können. Dies geschieht über Instrumente wie die Mitarbeit in Laboren und Projekten, die Masterprojekte und die Masterthesis.

Die Auswertung der Abnehmer von Absolvent*innen des Studiengangs Rettungsingenieurwesen zeigt, dass vor allem die Feuerwehr, Ingenieurbüros für Brandschutz, die Industrie für die Bereiche Brand- und Explosionsschutz sowie Arbeits-, Gesundheits- und Umweltschutz und das THW als Abnehmer Interesse an Absolvent*innen gezeigt haben. Die Einsatzbereiche der Absolvent*innen erstrecken sich zum Beispiel bei den Berufsfeuerwehren über alle Bereiche, die heute häufig noch mit „fachfremden“ Ingenieuren als Quereinsteiger besetzt werden. Absolvent*innen des Masterstudiengangs RIW arbeiten im höheren feuerwehrtechnischen Dienst als Zugführer, Wachabteilungsleiter und in leitenden Funktionen in Leitstellen der Feuerwehr und des Rettungsdienstes. Die Einsatzbereiche der

Absolvent*innen bei der BA THW erstrecken sich über den Einsatz in verschiedenen Sachgebieten der Bundesleitung bis zur Leitung von Geschäftsbereichen des THW. Seit 2006 interessieren sich verstärkt auch Ingenieurbüros und die Industrie für Absolvent*innen des Studiengangs Rettungsingenieurwesen. Die Einsatzbereiche der Absolvent*innen sind in beiden Segmenten ähnlich und erstrecken sich hauptsächlich auf klassische Ingenieurstätigkeiten im Bereich des betrieblichen sowie öffentlichen Brandschutzes und in der Sicherheit, sowie zu gewissen Teilen auch Anlagenplanung, -wartung und schließlich Vertrieb. Die Abnahme an Absolvent*innen hat in diesen Segmenten seit 2013 vor allem für die Prozess- und Anlagenindustrie (Chemische Industrie und Stahlindustrie), nochmals zugenommen und hält bis heute stetig an.

Ebenfalls seit 2006 stellen die Hilfsorganisationen einen konstanten Teil an Absolvent*innen ein.

Weitere Einsatzbereiche für Rettungsingenieure haben sich bei Krankenhäusern, Versicherern und Prüfstellen wie dem TÜV ergeben.

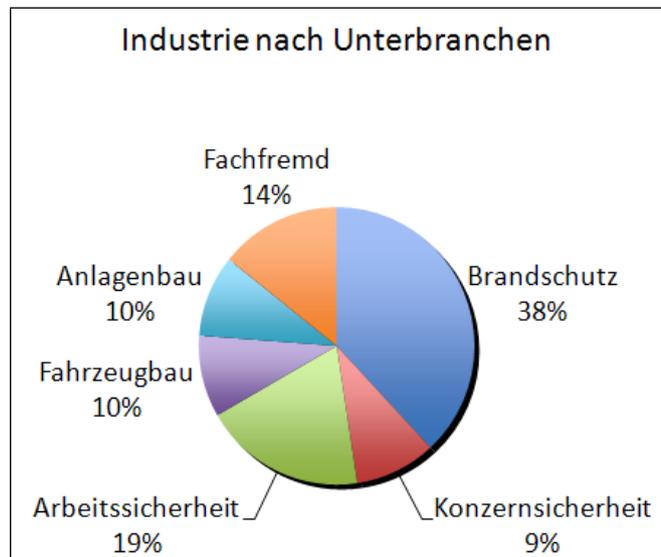


Abbildung 2:

Einsatz von Absolvent*innen des Studienganges in der Industrie

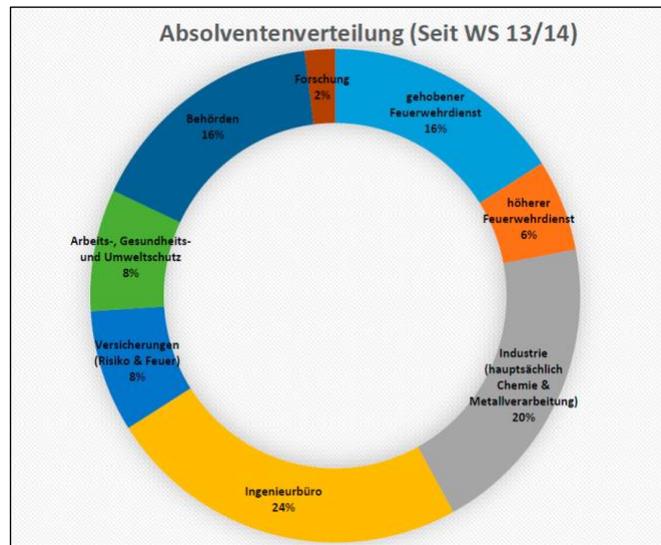


Abbildung 3:

Einsatz von Absolvent*innen des Studienganges nach Branche

In Deutschland wurde und wird der Bedarf an Absolvent*innen nach einer umfassenden Analyse ab Oktober 2017 für die nächsten 10 Jahre jährlich auf ca. 1.000 Nachwuchskräfte mit Bachelor- und Masterabschluss im Bereich Gefahrenabwehr und Sicherheit geschätzt, wovon aktuell ca. 11 bis 13% als Masterabsolventen*innen für „höhere“ Führungstätigkeiten tätig werden.

Bei vielen Studierenden ist bereits durch Studententätigkeiten oder Festanstellungen eine hohe Bindung an aktuelle oder vorherige Arbeitgeber festzustellen, sodass sie ihr Studium zum Teil bereits berufsbegleitend absolvieren und in der Regel mit erfolgreichem Abschluss übernommen werden.

Unter der Berücksichtigung der vielen Möglichkeiten heute online Stellen zu inserieren und der Anzahl großer Online-Jobportale dürfen die Zahl an zu besetzenden Stellen als höher angenommen werden. In den berücksichtigten Stellen fehlen zum Beispiel Ausschreibungen im öffentlichen Dienst, welche in der Regel nicht in Jobportalen erfasst werden. Viele Ingenieurbüros und kleinere Firmen setzen auch auf die Bekanntmachung über Netzwerke (bspw. vfdb) und private Vernetzungen oder Ausschreibungen auf der eigenen Homepage. Davon ausgehend, dass bei vielen Studierenden unserer Fachrichtung auch eine recht hohe Treue zu bisherigen Arbeitgebern ihrer Sparte besteht, wissen 30 - 40% der Studierenden bereits während ihres Studiums, in welchen Beruf und bei welchen Arbeitgeber sie nach ihrer Graduierung zunächst arbeiten werden. Diese Stellen werden also bereits vorab besetzt und spielen ebenfalls nicht in die Zahl an verfügbaren Stellen hinein. An anderen Hochschulen wird dieser Wert wahrscheinlich eher nach unten variieren, da es im Studiengang Rettungsingenieurwesen eine Vielzahl an Studierenden gibt, welche bereits aus der Feuerwehr oder Hilfsorganisationen kommen.

Pro Jahr kann daher von einem Bedarf von mindestens 130 Absolvent*innen für das obere Segment ausgegangen werden.

Auch im mittleren Segment wird mit bis zu 90% der Bedarf durch Absolvent*innen mit Masterabschlüsse gedeckt.

Nach vorliegenden Recherchen sind jährlich im Mittel ca. 50 Universitäts- und Hochschulabsolventen*innen und 50 Absolventinnen/Absolventen im Rahmen eines postgradualen Studiums im Bereich Sicherheit- und Gefahrenabwehr für das mittlere und obere Segment mit Masterabschluss verfügbar.

Ca. 20% (andere Quellen sprechen von bis zu 30%) dieser Berufsgruppe werden aus berufsqualifizierten Maßnahmen (Maschinenbauer, Hochbauingenieure, Architekten, Chemiker, Physiker, Mediziner, Forstwirte ...) gewonnen.

Auch die derzeitige Besetzung von Stellen ist relevant. Da zum Beispiel der Fachbereich Brandschutz als eigenständige Ingenieursdisziplin in der Vergangenheit (ab ca. 1970) keine sehr hohe Verbreitung hatte, gibt es bisher keine allzu hohen Zahlen an reinen Hochschulbrandschützern. Es kann heute angenommen werden, dass aktuell über die Hälfte eigentlich fachlich passender Stellen zum Master Rettungsingenieurwesen durch fachfremde Kräfte, sogenannte Quereinsteiger, besetzt sind. Ein Artikel aus dem Fire Safety Journal gibt hierzu zahlenmäßig an, dass nur etwa 25% der Bachelorabsolvent*innen, welche im Bereich Brandschutz tätig sind, auch tatsächlich in diesem Bereich ihren Abschluss gemacht haben (Magnusson, S. E.; Drysdale, D. D.; Fitzgeralds, R. W.; Motevalli, V.; Mowrer, F.; Quintiere, J. et al. (1996): A Proposal for a model curriculum in fire safety engineering. In: Fire Safety Journal 1995 (1-88)). Ausgehend von dieser Lage ist also damit zu rechnen, dass auch Neubesetzungen von bisher fachfremd besetzter Stellen zu einer Erhöhung an verfügbaren Arbeitsstellen im mittleren und oberen Segment führen. Diese Situation zeigt sich in Deutschland zunehmend der Gestalt, dass sich aufgrund des wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Wandels in den Behörden, der Industrie usw. usf. im Bereich der Sicherheit und Gefahrenabwehr immer noch in verschiedenen Bereichen ein erheblicher Bedarf an fachlich qualifizierten „externen“ Kräften besteht. Ein weiterer Punkt ist, dass durch die in den letzten Jahren installierte Möglichkeit des Aufstiegs in verschiedenen Laufbahnen im öffentlichen Dienst ein nicht unerheblicher Qualifizierungsbedarf im Rahmen wissenschaftlicher Weiterbildungen für den Einsatz und die Anerkennung leistungsorientierter Ansätze zur Ableitung bedarfsgerechter Maßnahmen besteht. Dies Diskrepanz führt in der Praxis häufig dazu, dass viel Potential als möglicher Ansatz für die Steigerung der Effektivität und Effizienz von Maßnahmen in der Gefahrenabwehr und Sicherheit zur Lösung „aktueller“ gesellschaftlicher Herausforderungen in der nicht polizeilichen Gefahrenabwehr und Sicherheit immer noch brach liegt oder durch fehlende Verifizierung und Validierung immer noch nicht allgemein akzeptiert und anerkannt werden. Damit einher geht eine weitere „erkannte“ Notwendigkeit zur staatlichen sowie privatrechtlichen Förderung von

Forschung und Entwicklung unter Anwendung ingenieurwissenschaftlicher Methoden auf diesem Gebiet.

Vergleichbar zu den Veränderungen im Bereich der operativen (abwehrenden) Gefahrenabwehr hat in den letzten zwanzig Jahren auch ein Entwicklungsprozess im Bereich der Gefahrenvorsorge stattgefunden.

Die verstärkte Anwendung wissenschaftlicher und praxisorientierter Methoden und Werkzeuge hat auch die Gefahrenvorsorge im Bereich der Naturereignisse sowie großer technischer Anlagen- und Transportrisiken stark verändert. Einen starken Einfluss hat dabei auch die zunehmende Globalisierung und Vernetzung, z.B. im Hinblick auf die Verwundbarkeit durch IT-Risiken.

Gefahrenvorsorge allein auf Basis von „technischen“ Maßnahmen ist jedoch im Hinblick auf die Bedrohungslagen nicht ausreichend. Organisatorische Maßnahmen und die Einführung entsprechender Risikomanagementsysteme (Umwelt-, Arbeitssicherheits-, Sicherheitsmanagement) gewinnen daher zunehmend an Bedeutung.

Aus Sicht der betroffenen Unternehmen und im Hinblick auf den Bevölkerungsschutz tritt in den letzten Jahren auch immer mehr der Aspekt zur Nachsorge immer stärker in den Mittelpunkt. Als Begriffe im Zusammenhang mit einer umfassenden vorbeugenden Gefahrenabwehr seien hier nur genannt „Business Recovery Plan, Business Continuity Plan“ sowie „Schutz kritischer Infrastrukturen“.

Beispiel: Business Continuity Management

Unterbrechungen des Geschäftsbetriebs aufgrund des Eintritts eines Krisenereignisses können zu schwerwiegenden Schädigungen und Störungen der gesamten Wertschöpfungskette mit unterschiedlichem Ausprägungsgrad führen. Als integraler Bestandteil eines systematischen Risikomanagements ist Business Continuity Management (BCM) ein Schlüsselement zur Vorbereitung auf einen möglichen Not- oder Katastrophenfall und zur Stabilisierung, Aufrechterhaltung und Wiederherstellung des Geschäftsbetriebs nach dem Eintritt eines Krisenereignisses.

Beispiel Schutz kritischer Infrastrukturen

„Infrastrukturen haben in unseren Gesellschaften die Funktion von Lebensadern. Wir sind darauf angewiesen, dass die Versorgung mit Energie und Wasser, mit Informationstechnik und Mobilität zuverlässig funktioniert. Fallen diese Systeme oder andere wichtige Infrastrukturen auch nur für kurze Zeit in größerem Umfang aus, so kann dies schwerwiegende Folgen haben. Der Schutz so genannter Kritischer Infrastrukturen - also von Einrichtungen und Organisationen mit wichtiger Bedeutung für das staatliche Gemeinwesen, bei deren Ausfall oder Beeinträchtigung nachhaltig wirkende Versorgungsengpässe, erhebliche Störungen der

öffentlichen Sicherheit oder andere dramatische Folgen eintreten würden - ist umfassend anzugehen. Daher ist es richtig, dass Staat und Wirtschaft den Dialog über dieses Thema verstärken und gemeinsam Lösungen für mehr Sicherheit entwickeln."

Die Entwicklung des Studienganges und die Analyse der Beschäftigungsverhältnisse der Absolvent*innen zeigen, dass das Aufgabengebiet der vorbeugenden Gefahrenabwehr von den Studierenden angenommen wurde und hier eine Chance besteht, die Marktchancen für unsere Absolvent*innen deutlich zu verbessern.

Die Berufsfelder von Absolvent*innen des Masterstudiengangs Rettungsingenieurwesen im Bereich der operativen Gefahrenabwehr sind aufgrund der inter- und transdisziplinären Ausrichtung sehr vielfältig.

Die Absolvent*innen des Studienganges arbeiten in der Gefahrenvorsorge, Gefahrenabwehr (Brand- und Explosionsschutz, Anlagensicherheit- und Sicherheitstechnik, Arbeitssicherheit, Rettungswesen, Operative Gefahrenabwehr ...) sowie im Risiko- und Krisenmanagement (Projektmanagement, Logistik ...) unter anderem in den folgenden Bereichen:

- Feuerwehren und Technisches Hilfswerk, Hilfsorganisationen, Rettungsdienstorganisationen,
- Industrieunternehmen, Ingenieurbüros, Beratungsfirmen, welche sich auf Gefahrenabwehrmaßnahmen spezialisiert haben,
- Aufsichtsbehörden und Ämter der Gefahrenvorsorge und Gefahrenabwehr,
- Einrichtungen im Gesundheitswesen,
- Krankenkassen und Versicherungen.

Damit verbunden erfolgt auch der Einsatz in den Bereichen der Forschung, Entwicklung sowie in der Lehre.

Zur Ausübung der Tätigkeit in den vorgenannten Tätigkeitsfeldern (Handlungsfeldern)

- Vorbeugende Gefahrenabwehr,
- Operative Gefahrenabwehr,
- Risiko- und Krisenmanagement,
- Forschung, Entwicklung, Lehre,
- Maschinen-, Anlagen- und Prozesssicherheit,
- Arbeits- und Gesundheitsschutz

ist eine Kombination verschiedener Kompetenzen erforderlich.

Dabei werden die hier identifizierten Handlungsfelder im Studiengang Rettungsingenieurwesen im Bezug zueinander gesehen, so dass die Absolvent*innen ihre Tätigkeiten an den Schnittstellen dieser Handlungsfelder übernehmen und weiterentwickeln können.

Um die Studierenden über die Zeit des Studiums für die zuvor beschriebenen Handlungs- bzw. Tätigkeitsfelder handlungsfähig zu machen, wurden für den Erwerb dieser Fähigkeiten die Learning-Outcomes (Kompetenzen) den einzelnen bestehenden Handlungsfeldern in einer Zusammenfassung (Clusterung) mit den entsprechenden Taxonomiestufen zugeordnet (Siehe Datei F09_RIW_Ma_Matrix_Handlg_Komptz_V02_2019_11_06 und F09_RIW_Ma_Matrix_m_Prfg_V02_2019_11_20).

Die einzelnen Kompetenzen (Learning-Outcomes) lassen sich nachfolgend zu den einzelnen zusammengefassten bzw. geclusterten Handlungsfeldern als Kompetenzcluster für den Bereich der Sicherheit und Gefahrenabwehr wie folgt zuordnen:

Tab.1: Zusammenfassung der Learning-Outcomes zu den Handlungsfeldern als Kompetenzcluster für den Bereich der Sicherheit und Gefahrenabwehr

Handlungsfeld als Kompetenzcluster (Abkürzung)	Index der Learning-Outcomes (nach Abschnitt 2)
Kompetenz - Wissenschaftliche Grundlagen und Verständnis (WGV)	(2); (3); (4); (5); (9); (10); (14); (15); (24); 26); (27); (29); (30); (32)
Kompetenz - Ingenieurmethoden in der Sicherheit und Gefahrenabwehr (IGA)	(1); (2); (5); (9); (15); (31)
Kompetenz - Lösung offener Probleme und Fragestellungen (LOPF)	(1); (2); (3); (6); (7); (9); (12); (13); (14); (15); (16); (17); (18); (20); (21); (22); (24); (26); (29); (31); (32); (33)
Kompetenz - Untersuchung und Bewertung Leistungsorientierter Sicherheits- und Schutzmaßnahmen (UBLM)	(1); (2); (8); (9); (12); (14); (18); (20); (22); (26); (29); (33)
Kompetenz - Entwicklung neuer und Weiterentwicklung bestehender Modelle/Simulationen (ENUBM)	(1); (2); (3); (5); (6); (7); (9); (15); (17); (18); (20); (22); (26); (29); (31); (32); (33)
Kompetenz - Zusammenarbeit und Interdisziplinäre Kommunikation (ZIK)	(2); (3); (4); (6); (8); (9); (10); (11); (13); (16); (17); (18); (19); (20); (21); (22); (23); (24); (28); (30); (33)

Mit der Weiterentwicklung der Lehre im Studiengang Rettungsingenieurwesen seit Beginn 2002 ist der Bereich Forschung sukzessiv nachgewachsen. Derzeit beteiligt sich die TH Köln, namentlich der Studiengang Rettungsingenieurwesen, unter anderem an mehreren Projekten im Rahmen des Programms „Forschung für zivile Sicherheit“ der Bundesregierung.

Stellvertretend sei hier die erfolgreiche Beteiligung des Institutes für Rettungsingenieurwesen an folgenden nationalen sowie internationalen Forschungsvorhaben seit 2007 genannt:

- MANET (Beherrschbarkeit von Katastrophenereignissen durch Autonome vernetzte Sensoren)
- DISASTER (Data Interoperability Solution At UStakeholders Emergencies Reaction)
- VERVE (BMBF): Prozessmodellierung, empirische Analyse und Standardisierung des Informationsmanagements bei Großschadenslagen mit Gebäudeeinstürzen
- RIKOV (BMBF): Risiken und Kosten der terroristischen Bedrohungen des schienen- gebundenen ÖPV - Entwicklung einer Planungslösung für die ökonomische und organisatorische Optimierung präventiver und abwehrender Maßnahmen
- I-LOV: Intelligentes sicherndes Lokalisierungssystem für die Rettung und Bergung von Verschütteten
- evalMANV: Evaluation und wissenschaftliche Begleitforschung zum Einsatz von Sensortechnik und Datenübertragung im Umfeld von Großschadenslagen und Massenanfällen von Verletzten
- ELMICO2: Kohlendioxideliminierung einer tragbaren künstlichen Lunge
- PrimAIR: Luftrettung als innovatives Konzept zur Notfallrettung in strukturschwachen Gebieten
- INCOR: Basic Infrastructures and Services for Enhancing Inclusive Community Disaster Resilience in Iran
- LAZISI/LAKARI: Analysis of countries with relevance for civil security research
- Atlas VR: Atlas der Verwundbarkeit und Resilienz
- Push4DRS: Push for Disaster Resilient Societies
- KritisFuE: Forschung und Entwicklung für kritische Infrastrukturen
- (RE(H)STRAIN: Resilience of the Franco-German High Speed Train Network
- Vulnerabilitätsmittlung der U-Bahnstationen der BVG

Die weitere Etablierung und Entwicklung der studentenzentrierten Kompetenzen in den einzelnen Handlungsfeldern zur künftigen Stärkung der Forschung und des Forschungsprofils der TH Köln mit Hilfe des Wissenschaftlichen Nachwuchses und als Ausgangspunkt für eine weitere Verbesserung der berufs begleitenden wissenschaftlichen Weiterbildung unserer Absolvent*innen zur kompetenten und sicheren Bewältigung aktueller sowie künftiger Anforderungen des Berufsalltages zeigt sich an der Beteiligung in aktuell folgenden Forschungsvorhaben:

- **BigWa**: Bevölkerungsschutz im gesellschaftlichen Wandel (Civil protection within societal change),
- **KIRMin**: Kritische Infrastrukturen - Resilienz als Mindestversorgungskonzept,
- **DAAD**: Alumni Seminar 2019 - „Resilient Flood Risk Management“,
- **WAKE**: Migrationsbezogenes Wissensmanagement für den Bevölkerungsschutz der Zukunft - Teilvorhaben TH Köln: „Analyse und Weiterentwicklung bestehender

Methoden und technischer Verfahren des Wissensmanagements im Bevölkerungsschutz“,

- **Learning by Co-Design** - Teaching is Research. A New Science Model in Kenia,
- **Fliegendes Lokalisierungssystem für die Rettung und Bergung von Verschütteten,**
- **Evaluation neuer Schulungskonzepte im Rettungswesen.**

In den letzten Jahren wurde im Rahmen der Integration von Forschung in die Lehre ein Laborkonzept aufgebaut, welches im Hinblick auf den Ausbau Digitaler Strukturen oder für die Analyse und Bewertung von Großschadenslagen weiterentwickelt werden soll (**Kommunikations- und Datensystem Labor** (KDS-Labor) und **Labor für Großschadenslagen** (LFG-Labor), **Labor für Biomedizintechnik**).

So wird es den Studierenden ermöglicht, hautnah neuste Erkenntnisse aus Wissenschaft und Forschung zu erleben.

Aufgrund des weiter steigenden Bedarfes an weiterbildenden und berufsqualifizierenden Maßnahmen durch unsere Stakeholder als auch auf Wunsch unserer Studierenden und Alumni im Rahmen des Studiums bzw. danach unter Anerkennung bzw. Anrechnung bestimmter Modulabschlüsse laut Studienverlaufsplan weitere Abschlüsse/Zertifikate erlangen zu können, wurde und wird die Zusammenarbeit mit unserer Akademie für wissenschaftliche Weiterbildung der TH Köln immer weiter vertieft und ausgebaut.

Diese bis heute etablierte intensive Zusammenarbeit führte im Rahmen gemeinsam durchgeführter Curriculumswerkstätten, orientiert an den Inhalten unserer Strategischen Leitlinien zu Lehre und Studium der TH Köln (2018), zur Entwicklung bedarfsgerechter neuer „wissenschaftlich“ sowie „berufsbegleitender“ Blockkurse, wie:

- Fachplaner*in und Fachbauleiter*im Brandschutz,
- Brandschutzbeauftragten und/oder Brandschutzhelfer*in,
- Fachplaner*in und Leitung Besuchersicherheit.

Im Rahmen dieser wissenschaftlichen Weiterbildungsmaßnahmen werden durch unsere Professoren neben Dozententätigkeiten auch die wissenschaftlichen Leitungen gestellt.

Über eine Teilnahme an wissenschaftlichen („beruflichen“) Weiterbildungsveranstaltungen können unter Berücksichtigung des Hochschulentwicklungsplanes 2030 (Stand: 12.2018), der Strategischen Leitlinien zu Lehre und Studium an der TH Köln (Stand: 09.2018) zur Lehr- und Lernkultur sowie unseres Curriculums mit der Erfüllung nachfolgender Mindestvoraussetzungen Anerkennungen von Lehrleistungen aus dem Pflicht- und Wahlpflichtangebot unseres Ma.-Studienganges als Äquivalent für unsere Absolvent*innen erfolgen:

- für eine wissenschaftliche Weiterbildung als „Zertifikatslehrgang“ mit Notenvergabe und „qualitätsgesicherten“ Curriculum/Studienverlauf (Leistungsnachweis über Zertifikat),
- mind. derselbe oder eine höherer Workload, ausgedrückt in ECTS, als das anzuerkennende fachlich äquivalente Modul mit einer mind. 80% fachlich/inhaltlicher Abdeckung.

Grundlage ist eine Vorabprüfung sowie persönliche Abklärung zur „grundsätzlichen“ Möglichkeit der Anerkennung mit der zuständigen Studiengangleiter*in (mit dem Prüfungsausschuss der Fakultät 09) sowie mit der jeweils verantwortlichen Lehrkraft (Dozent*in) unter Berücksichtigung aktuell etablierter Qualitätssicherungsmaßnahmen der Fakultät 09 sowie der Rahmenprüfungsordnung. Das Angebot soll gemäß den aktuellen Marktentwicklungen des Wissenschafts- und Fachbereiches, sowohl intern als auch extern, aber auch national sowie international, weiter ausgebaut werden.

Die Möglichkeit der Anerkennung beruflicher sowie wissenschaftlicher Äquivalenzmodule ist gleichzeitig ein weitere Alternative zur herkömmlichen Curriculumstruktur/Studienverlauf zur Schaffung evtl. benötigter Freiräume für unsere Studierenden (Teilzeit-Arbeitsstelle, Kinderbetreuung usw. usf. ...) durch die gezielte Wahl von Veranstaltungen.

4 Studienverlaufsplan

Die Lehrorganisation des Studiengangs baut auf den in der Vergangenheit gemachten Erfahrungen auf einer konventionell strukturierten, semesterbezogen auf den zum Studiengang formulierten Handlungsfeldern sowie Kompetenzen auf. Damit kann weiterhin über die Abbildung der einzelnen Module in den Fachsemestern (Siehe nachfolgende Kapitel zum Studienverlaufsplan und Kapitel 6 Modulmatrix!) aufbauend eine weitere wissenschaftliche sowie besonders interdisziplinäre Vertiefung für die spätere Berufspraxis sowie zur Forschung befähigter Kompetenzen zur leistungsorientierten Sicherheit und Gefahrenabwehr mit einer möglichst hohen Effektivität und Effizienz für unsere Absolvent*innen abgesichert werden. Gleichzeitig soll die gewählte Form des Studienverlaufes und der damit einhergehenden Lehrorganisation bei unseren Absolvent*innen die Neugierde wecken, aber auch das in der fachlichen Thematik selbst liegende „innovative“ Potential, auf der Grundlage einer Risikobeurteilung in der Planung, Durchführung, Kontrolle sowie Umsetzung leistungsorientierter Maßnahmen zur Gefahrenvorsorge und Gefahrenabwehr zu erkennen und als praxisbezogene „innovative“ Methoden neben der heute noch grundlegend in den verschiedenen Handlungsfeldern verbreiteten häufig „nur“ auf Schadenerfahrung basierenden Gefahrenvorsorge und -abwehr zu etablieren. Damit wird unter anderem ein wesentlicher Beitrag für eine weitere Verbesserung der Arbeits- und Lebensbedingungen von in den verschiedenen Bereichen der immer komplexer werdenden Gefahrenabwehr tätiger Personen im gesamtgesellschaftlichen Kontext für die Wahrung und weitere Verbesserung des Sicherheitsniveaus bei gleichzeitig effektiven sowie effizienten Einsatz heute noch bzw. zukünftig durch den gesellschaftlichen Wandel (Demografie und Wirtschaft) verfügbarer personeller/materieller Ressourcen geleistet.

Im Verlauf des ersten und zweiten Semesters im Masterstudiengang werden besonders die damit verbundenen fachlichen sowie überfachlichen Kompetenzen in den einzelnen Handlungsfeldern, welche im Rahmen fachgebundener Projektarbeiten zu trans- und interdisziplinären Fachinhalten durch die Absolvent*innen zusammengeführt werden sollen, gefördert. Dementsprechend kommen die zur Vermittlung dieser Kompetenzen geeigneten Lehr-, Lern- und Prüfungsformen zur Anwendung, welche die Absolvent*innen in die Lage versetzen sollen Gelerntes auf neue komplexe Verhältnisse nach erforderlichen Analysen zu übertragen, Weiterzudenken und darauf basierend Urteile zu fällen (Taxonomie der Lernziele K4 bis K6 nach Bloom).

Die Semester selbst sind nach dem Prinzip gestaltet, dass die Studierenden über seminaristische bzw. dialogische Vorlesungen mit Praxiselementen, Kolloquium, Übungen sowie Projekte Inputs erhalten. Diese Kompetenzen werden in den Projekten trans- und interdisziplinär vertiefend unter Lehrenden-Coaching angewandt.

Die Workloads dieser inhaltlichen Module beträgt im Schnitt 5 ECTS. Eine Beschreibung der jeweiligen Learning-Outcomes, der Inhalte und der zeitlichen Verortung im Curriculum sind dem Modulhandbuch bzw. dem Studienverlaufsplan (Siehe Datei F09_RIW_Ma_Studienverlauf_V04_2019_11_28 bzw. F09_RIW_Ma_Handbuch_Studienverlauf_V05_2019_12_06) zu entnehmen.

Da die wissenschaftlich, mit Hilfe von Ingenieurmethoden, analysierende Betrachtung zur leistungsorientierenden Erarbeitung von Lösungen im Vordergrund steht, wird das Modul - Höhere Mathematik für Technik und Risikoanalyse - als „Grundkurs“ in den ersten beiden Mastersemester angeboten. Weiterhin dient dieses Modul besonders für die einschlägig sowie fachnah ausgebildeten Studierende mit den Abschlüssen Ma. Sc. und Ma. Eng., welche eine Zulassung zum Masterstudium im Studiengang Rettungsingenieurwesen erhalten haben, gleiche Chancen und Voraussetzungen für eine weitere leistungsorientierte kompetente Arbeit in den jeweiligen Handlungsfeldern des Wissenschaftsbereiches zu ermöglichen.

Zusätzliche steht durch die abgestimmte Wahl der Lehr-, Lern- und Prüfungsmethoden in den Modulen ausreichend Zeit zur Nachbereitung, Synthese in den Projektarbeiten sowie zur Prüfungsvorbereitung zur Verfügung.

Die Inhalte der Module in einem Semester/Jahrgang lassen sich an die individuellen Lehr-Lernsituationen und in den Projektthemen an aktuelle wissenschaftlich/technische Entwicklungen sowie gesamtgesellschaftlich relevante Fragestellungen jederzeit ausrichten.

Durch die gewählten „herkömmliche“ Curriculumsstruktur, welche das Angebot für bestimmte Module im Regelfall für das Winter- oder Sommersemester vorsieht, können sich die Studierende individuelle Freiräume durch die gezielte Wahl der in einem Semester angebotenen Veranstaltungen verschaffen. Hilfreich ist dabei, dass die beiden Masterprojekte entsprechend den individuellen Interessen fachlich sowie zeitlich, nach Rücksprache mit der Studiengangleitung sowie dem Erstprüfer*in/Betreuer*in zur Aufrechterhaltung aller Qualitätsstandards zu Lehre und Studium an der TH Köln, flexibel bearbeitet werden können.

Das zu absolvierende Wahlpflichtmodul kann durch die Studierenden aus dem jeweils aktuellen Wahlpflichtkatalog, gemäß den eigenen Interessen zum Semesterangebot frei gewählt werden.

Der Studienverlauf mit dem darin enthaltenen Studienverlaufsplan zeigt die Veranstaltungen des Curriculums (Module und Kurse) über die 3 Semester (Siehe Datei F09_RIW_Ma_Hanbuch_Studienverlauf_V05_2019_12_06 sowie F09_RIW_Ma_Studienverlauf_V04_2019_11_28!).

Die Module des Studiengangs werden mit European-Credit-Transfer System-Punkten (ECTS-Punkten) bewertet, um eine europaweite Vergleichbarkeit gemäß den Bologna-Richtlinien zu ermöglichen.

Der Studiengang ist durchgängig mit ECTS-Punkten im Semester kalkuliert, was einer Arbeitslast von Stunden pro Semester entspricht. Wenn man ein Semester mit durchschnittlich 24 Wochen veranschlagt, wobei die Prüfungszeit und Prüfungsvorbereitung mitgerechnet ist, ergibt sich eine Wochenarbeitszeit von $900 \text{ h} / (24 \text{ Wochen}) = 37,5 \text{ h}$.

4.1 Studienverlaufsplan schematisch

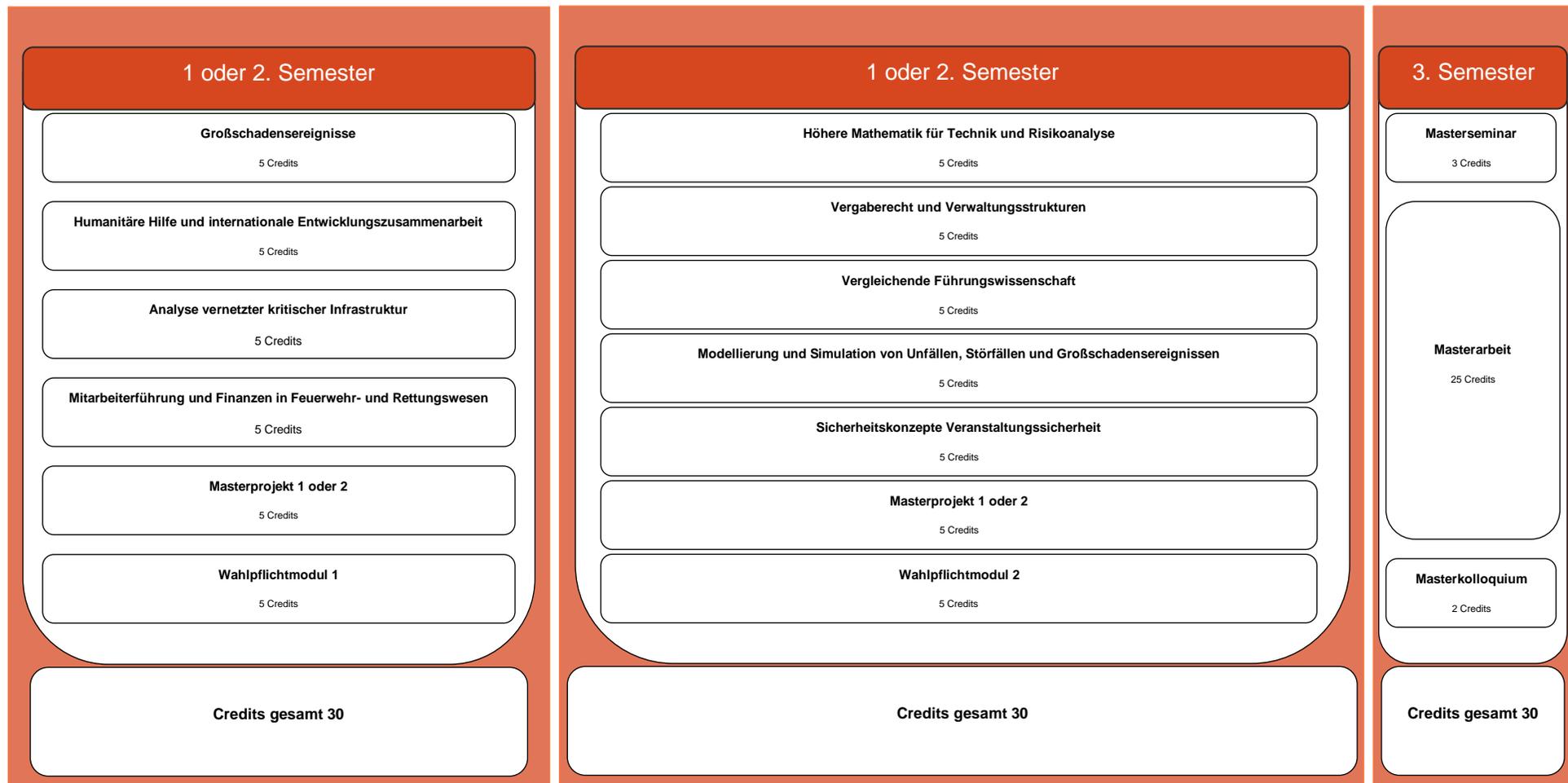


Abbildung 4: Studienverlaufsplan Masterstudiengang Rettungsingenieurwesen

4.2 Studienverlaufsplan tabellarisch

Semester	Modulnr.	Modulbezeichnung	Credits
1. oder 2./WiSe			
	9M507	Großschadensereignisse	5
	9M508	Humanitäre Hilfe und internationale Entwicklungszusammenarbeit	5
	9M509	Analysen vernetzter kritischer Infrastruktur	5
	9M510	Mitarbeiterführung und Finanzen in Feuerwehr- und Rettungswesen	5
	9M511	Masterprojekt 1 / Masterprojekt 2	5
	9M55X	Wahlpflichtmodule1	5
1. oder 2./SoSe			
	9M501	Höhere Mathematik für Technik und Risikoanalyse	5
	9M503	Vergleichende Führungswissenschaft	5
	9M504	Sicherheitskonzepte Veranstaltungssicherheit	5
	9M505	Vergaberecht und Verwaltungsstrukturen	5
	9M502	Modellierung und Simulation von Unfällen, Störfällen und Großschadensereignissen	5
	9M511	Masterprojekt 1 / Masterprojekt 2	5
	9M55X	Wahlpflichtmodule 1	5
3. SoSe und WiSe			
	9M512	Masterseminar	3
	9M513	Masterarbeit	25
	9M514	Masterkolloquium	2

Erläuterung der Modulnummer:

Die erste Ziffer der Modulnummer steht für die Fakultät:

9 = Fakultät 09

Die zweite Ziffer steht für die Unterscheidung Bachelor- oder Masterstudiengang

B = Bachelor

M = Master

Die dritte Ziffer steht für die den Studiengang

1 = Studiengang Maschinenbau - Smart Systems

- 2 = Studiengang Erneuerbare Energien
- 3 = Studiengang Green Building Engineering
- 4 = Studiengang Verfahrenstechnik - Prozessintensivierung
- 5 = Studiengang Rettungsingenieurwesen

Die vierte und fünfte Ziffer sind fortlaufende Nummern, wobei die Module zwar mehrere Nummern haben können, allerdings pro Studienrichtung exakt einer Nummer zugeordnet sein müssen. So ist anhand der Modulnummern erkennbar, welcher Fakultät und welchem Studiengang ein Modul zugeordnet ist.

5 Alternativer Studienverlaufsplan

In der gewählten Curriculumsstruktur können sich die Studierende Freiräume durch die gezielte Wahl der in einem Semester angebotenen Veranstaltungen verschaffen. Dies kann durch eine dual organisierte Form des Studiums durch freie Tage (z.B. für eine Teilzeit-Arbeitsstelle, Vollzeit-Arbeitsstelle oder krankheitsbedingten Ausfall) oder freie Tagesbereiche (z.B. für Kinderbetreuung) geschehen. Ausgelassene Veranstaltungen können relativ leicht durch Verlängerung des Studiums oder durch temporäre Mehrarbeit (indem man etwa sechs statt fünf Veranstaltungen in einem Semester besucht), bei erhöhten Anforderungen an eine proaktive sowie frühzeitige Kommunikation, Flexibilität und Planung gegenüber Lehrenden sowie Projekt-Teammitgliedern, nachgeholt werden.

Aus den bisher mit seit dem WiSe_2013_14 gemachten Erfahrungen können somit Verlängerungen von zwei bis drei Semestern, d.h. die Bewältigung von im Durchschnitt drei bis vier Modulen pro Semester, erfolgreiche Studienabschlüsse erzielt werden. Aber auch Abschlüsse mit einer Studienunterbrechung von bis zu zwei Jahren sind mit einem alternativen Studienverlaufsplan erfahrungsgemäß möglich.

Damit einher geht zwangsläufig eine höhere Anforderung an die Beratungstätigkeit sowie flexible Erreichbarkeit/Verfügbarkeit der Studiengangleitung sowie aller Lehrenden, die sich zum Studiengang selbst als auch zu den Modulen/Lehrveranstaltungen um eine transparente und möglichst langfristig angelegte zeitliche Planung und Kommunikation im Rahmen ihrer Lehr-/Lernvereinbarungen bemühen müssen.

Weiterhin wird bzw. muss durch die Lehrenden abgesichert werden, dass erforderliche Materialien für die Module oder Informationen zur Team-Projektarbeit in einer Lehr- und Lernplattform oder auf andere Art und Weise zum Zweck des Selbststudiums bzw. für eine möglichst kontinuierliche Projektarbeit zur Verfügung gestellt werden.

D.h., mit einem ausreichend hohen Anteil an Selbstorganisation mit dem Ziel einer ausreichenden täglich zeitlichen Verfügbarkeit der Studierenden können alternative Studienverläufe unter den vorgenannten Bedingungen gut umgesetzt werden.

In diesem Zusammenhang ist für diesen Studiengang im Besonderen darauf hinzuweisen, dass die überwiegende Mehrheit der Studierenden mit Abschluss eines ersten akademischen Grades [mind. Bc. Eng. oder Bc. Sc, Dipl.-Ing. (FH) (TH/Universität)] in einem einschlägigen oder fachnahen Studium zur Finanzierung ihres Lebensunterhaltes bereits in Teilzeit oder Vollzeit mit in ihren (Regelfall!) zur Ausbildung im Erststudium (Regelfall!) erworbenen Kompetenzen arbeiten. Dabei wird für ihre kommerzielle Tätigkeit die durch den Studienverlauf vorhandene Planbarkeit studienfreier Werkzeuge, im Regelfall von im Durchschnitt 2 bis 3 Arbeitstagen, bereits schon heute ausgeschöpft. Damit planen heute bereits viele Studierende einen individuellen alternativen Studienverlauf, der auf einer geringeren Anzahl von erreichten ECTS pro Semester beruht.

Nachfolgend soll ein möglicher alternativer Studienverlauf über 4 oder 7 anstatt 3 Semester, gemäß den vorgenannten Aspekten, einmal bildlich in den nachfolgenden Abbildungen 5 und 6 veranschaulicht werden. Die tatsächliche Planung wird mit den Lehrenden und der operativen Studiengangleitung in Abhängigkeit von Termin, Verfügbarkeit von Lehrenden etc. besprochen und geplant. Die Abbildungen stellen also einen Stundenplan dar, wie er aussehen könnte - es geht hier nur darum, den Fall eines alternativen Studienverlaufs einmal konkret durchzuspielen.

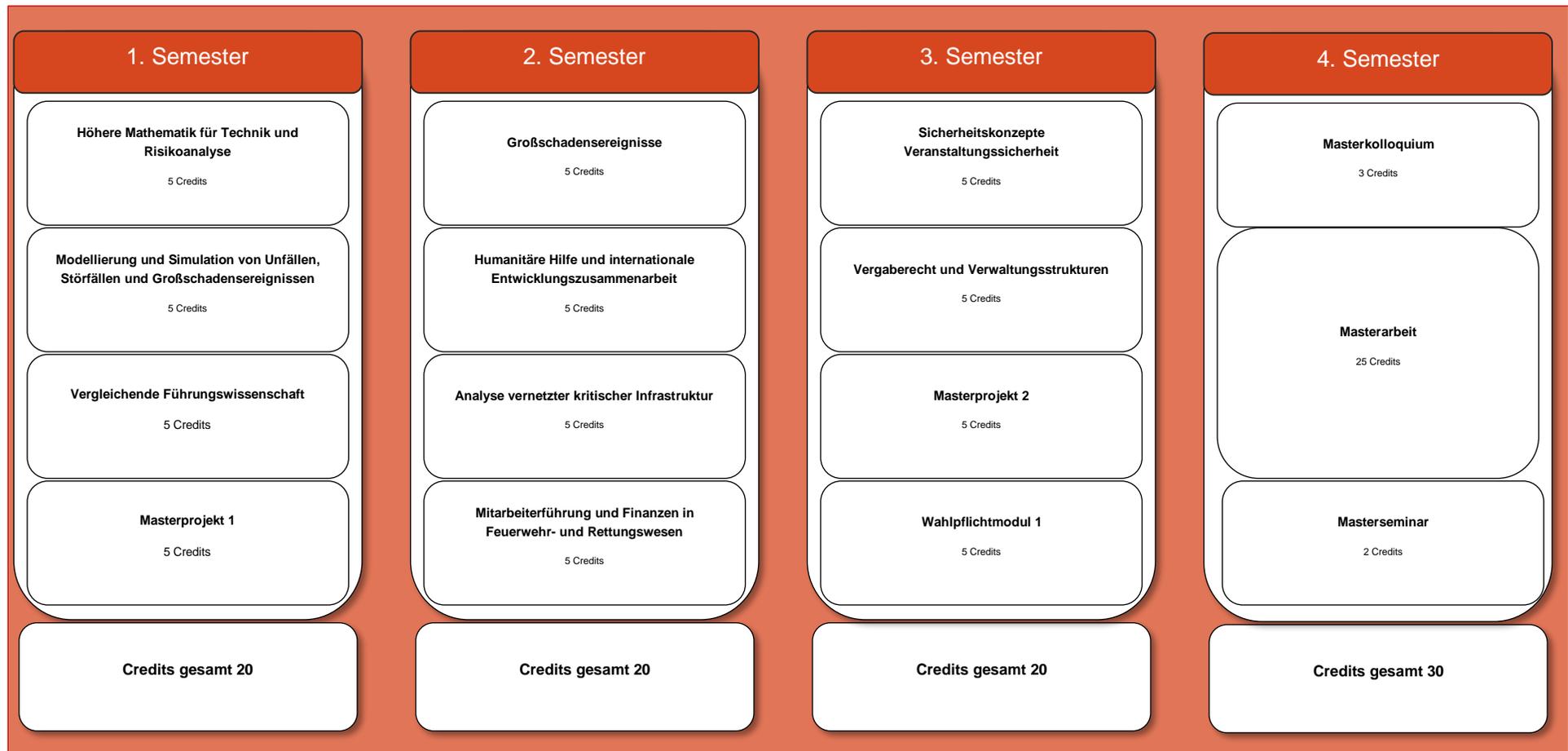


Abbildung 5: Beispielhafter alternativer Studienverlauf über 4 Semester

Das unter Abb. 5 gezeigte Beispiel für einen alternativen Studienverlaufsplan im Masterstudiengang Rettungsingenieurwesen mit einem Start des Studiums zum SoSe über 4 Semester kann der Datei 09_RIW_Ma_Studienverlaufsplan-Altern_V02_2019_11_29 entnommen werden.

1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	5. Semester	6. Semester	7. Semester
<p>Modellierung und Simulation von Unfällen, Störfällen und Großschadensereignissen</p>	<p>Höhere Mathematik für Technik und Risikoanalyse</p> <p>5 Credits</p>	<p>Sicherheitskonzepte Veranstaltungssicherheit</p> <p>5 Credits</p>	<p>Humanitäre Hilfe und internationale Entwicklungszusammenarbeit</p> <p>23 Credits</p>	<p>Vergaberecht und Verwaltungsstrukturen</p> <p>5 Credits</p>	<p>Mitarbeiterführung und Finanzen in Feuerwehr- und Rettungswesen</p> <p>5 Credits</p>	<p>Masterkolloquium</p> <p>2 Credits</p>
<p>Vergleichende Führungswissenschaft</p> <p>5 Credits</p>	<p>Großschadensereignisse</p> <p>5 Credits</p>	<p>Masterprojekt 1</p> <p>5 Credits</p>	<p>Analyse vernetzter kritischer Infrastruktur</p> <p>5 Credits</p>	<p>Wahlpflichtmodul 1</p> <p>5 Credits</p>	<p>Masterprojekt 2</p> <p>5 Credits</p>	<p>Masterarbeit</p> <p>25 Credits</p>
						<p>Masterseminar</p> <p>3 Credits</p>
<p>Credits gesamt 10</p>	<p>Credits gesamt 10</p>	<p>Credits gesamt 10</p>	<p>Credits gesamt 10</p>	<p>Credits gesamt 10</p>	<p>Credits gesamt 10</p>	<p>Credits gesamt 30</p>

Abbildung 6: Beispielhafter alternativer Studienverlauf über 7 Semester

Das unter in Abb. 6 gezeigte Beispiel zeigt einen alternativen Studienverlaufsplan im Masterstudiengang Rettungsingenieurwesen über 7 Semester mit einem Start des Studiums zum SoSe (Siehe Datei 09_RIW_Ma_Studienverlaufsplan-Altern_V03_2019_12_10 entnommen werden.

Die hier dargestellten beispielhaften alternativen Studienverläufe können immer noch als angemessener Kompromiss zwischen einem konsistenten Lernverlauf und höherem Flexibilitätsbedarf von Studierenden angesehen werden. Er zeigt vor allem, dass solche Verläufe bei der entsprechenden Planung machbar sind, auch wenn das Vollzeitstudium der sinnvolle Regelfall ist.

6 Modulmatrix

In der Datei F09_RIW_Ma_Matrix_Handlg_Komptz_V02_2019_11_06 werden die Module und Lehrveranstaltungen über das Semester mit den einzelnen Kompetenzen und Taxonomiestufen auf der Grundlage der unter den Kapiteln 2 und 3 erarbeiteten Absolvent*innenprofile verknüpft dargestellt. Diese Übersicht der Module im Studienverlauf soll zeigen, zu welchen Handlungsfeldern diese beitragen.

Im Ergebnis führt das zu den im Netzplan F09_RIW_Ma_Netzplan_V02_2019_11_20 am Studienverlaufsplan ersichtlichen Wechselwirkungen der Kompetenzen und Handlungsfelder (Cluster) über die in den Semestern gegebenen einzelnen Module und Lehrveranstaltungen (Siehe dazu auch Datei F09_RIW_Ma_Studienverlauf_V04_2019_11_28 sowie Datei F09_RIW_Ma_Handbuch_Studienverlauf_V05_2019_12_06).

Modulmatrix		Studiengang: Rettungssingenieurwesen										Fakultät: 09						Prüfungen		
Module / Lehrveranstaltungen		Handlungsfelder / Anzahl Kreditpunkte						Zuordnung Kompetenzen Absolvent*innenprofil						Zuordnung Studiengangskriterien			Anzahl			
Semester	Modul	Teilmodul/Lehrveranstaltung	Vorbeg. Gefährd.-abw.	Operative Gefährd.-abw.	Risiko- u. Krisenmanagement	Forschung, Entwicklung, Lehre	Anlagen-, Maschin-, Prozesssicherheit	Arbeits- u. Gesundheitsschutz	WGV	IGA	LOPF	UBLM	ENUBM	ZIK	Internationalisierung	Interdisziplinarität	Employability / Global Citizenship	Digitalisierung	Transfer	31
1	9A50	Höhere Mathematik für Technik und Risikoanalyse				§ ECTS			X	X	X	X	X			X		X		1
	9A50	Modellierung und Simulation von Unfällen, Störfällen und Großschadensereignissen					§ ECTS			X		X	X			X	X	X	X	2
	9A50	Vergleichende Führungslehre		§ ECTS						X				X		X	X		X	3
	9A50	Sicherheitskonzepte Veranstaltungssicherheit		§ ECTS			§ ECTS				X	X		X		X	X		X	1
	9A50	Vergaberecht und Verwaltungsstrukturen			§ ECTS					X		X		X		X			X	1
	9A51	Masterprojekt 1 / 2							X	X	X	X	X	X						1
	9A53	Brandschutzsysteme in der Gebäudetechnik			§ ECTS				X	X		X	X			X				2
	9A50	Ingenieurmethoden in der Brandschutzplanung		§ ECTS					X	X	X		X			X	X	X		2
2	9A50	Höhere Mathematik für Technik und Risikoanalyse				§ ECTS			X	X	X	X	X			X		X		1
	9A50	Großschadensereignisse						§ ECTS		X		X		X		X	X		X	1
	9A50	Humanitäre Hilfe und internationale Entwicklungszusammenarbeit			§ ECTS						X	X		X	X	X	X		X	3
	9A50	Analysen vernetzter kritischer Infrastruktur			§ ECTS						X	X		X	X	X	X		X	3
	9A51	Mitarbeiterführung und Finanzen in Feuerwehr- und Rettungswesen			§ ECTS				X		X			X			X		X	1
	9A51	Masterprojekt 1 / 2							X	X	X	X	X	X						1
	9A50	Brandschutzpraxis		§ ECTS					X	X	X		X			X	X			2
	9A51	Risiko- und Krisenmanagement			§ ECTS							X	X	X	X	X	X		X	3
3	9A51	Masterseminar							X	X	X	X	X	X						1
	9A51	Masterarbeit							X	X	X	X	X	X						1
	9A51	Masterseminar							X	X	X	X	X	X						1
	9A51	Masterkolloquium							X	X	X	X	X	X						1

Abbildung 7: Modulmatrix zur Darstellung der zu den Handlungsfeldern zugeordneten Kompetenzen der Absolvent*innen und Studiengangskriterien

In der Modulmatrix (Datei F09_RIW_Ma_Modulmatrix_m_Prfg_V02_2019_11_20) ist der spezifische Beitrag aller Module aufgrund ihrer zu den geclusterten Handlungsfeldern zugeordneten Kompetenzen des Absolvent*innenprofils zur Lehrstrategie der TH Köln gemäß

den Strategischen Leitlinien zu Lehre und Studium (Lehr- und Lernkultur der TH Köln 2018) dargestellt.

7 Module

7.1 Höhere Mathematik für Technik und Risikoanalyse

Modulnummer:	9M501
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	5
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	Einsemestrig
Empfohlenes Studiensemester:	M1 oder M2
Häufigkeit des Angebots:	Winter- und Sommersemester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-rer. nat. Schmitz
Dozierende:	Prof. Dr. rer. nat. Schmitz
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden analysieren mittels mathematischer Kenntnisse Anwendungen aus den Bereichen: Brandschutz sowie Risiko- und Gefahrenabwehr. Sie entwerfen Risiko- und Gefahrenanalysen für Brandschutz- und Sicherheitskonzepte sowie die Gefahrenabwehr. Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> wenden die mathematischen Grundgleichungen für Aufgaben zum Massen-, Energie- und Stofftransport im Rahmen der Anwendung von Ingenieurmethoden im Brandschutz sowie im Rahmen von Risiko- und Gefährdungsanalysen für die verschiedenen Analysenbereiche (Brand und Rauch, Flucht und Rettung, Standsicherheit der Konstruktion, Risikobewertung) an, beurteilen mathematische Modelle hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit für spezifische Probleme, leiten aus den mathematische Modellen Ingenieurmethoden für neue Lösungsansätze zu spezifischen Aufgabenstellungen ab, analysieren die Anwendbarkeit und Aussagefähigkeit ihres Berechnungsansatzes und Berechnungsergebnisses
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> Lösen von Differential- und Integralgleichungen Fourier- und Laplace-Transformation Stochastik <ul style="list-style-type: none"> – Statistik – Zuverlässigkeitstheorie – Datenanalyse – Methoden zur Identifizierung von Fehlerszenarios – Unfallfolgeentwicklung – menschliche Fehler-Bayes-Methode - Markov-Modell - Boole-Markow-Modell Finite-Elemente-Methode Vektor- und Matrizenrechnung
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Übung
Prüfungsformen:	Klausur
Workload (25 - 30 Std. $\hat{=}$ 1 ECTS credit):	150 Std./5 Credits
Präsenzzeit:	60 Std.

Selbststudium:	90 Std.
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Burg, K., Haf, H.: Partielle Differentialgleichungen und funktionalanalytische Grundlagen: Höhere Mathematik für Ingenieure, Naturwissenschaftler und Mathematiker, Vieweg+Teubner Verlag / GWV Fachverlage GmbH Wiesbaden, 2010 ISBN: 3834812943. • Burg, K., Haf, H., Meister, A., Wille, F.: Höhere Mathematik für Ingenieure: Band I: Analysis, Springer, 2013 ISBN: 3834824372. • Burg, K., Haf, H., Wille, F., Meister, A.: Höhere Mathematik für Ingenieure Band II: Lineare Algebra, Vieweg+Teubner Verlag, 2012 ISBN: 3834818534. • Burg, K., Haf, H., Wille, F., Meister, A.: Höhere Mathematik für Ingenieure Band III: Gewöhnliche Differentialgleichungen, Distributionen, Integraltransformationen, Vieweg+Teubner (GWV), 2010 ISBN: 3834805653. • Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 3: Vektoranalysis, Wahrscheinlichkeitsrechnung, Mathematische Statistik, Fehler- und Ausgleichsrechnung, Vieweg+Teubner (GWV), 2011 ISBN: 3834812277. • Bertsche, B., Göhner, P., Jensen, U., Schinköthe, W., Wunderlich, H.-J.: Zuverlässigkeit mechatronischer Systeme: Grundlagen und Bewertung in frühen Entwicklungsphasen, Springer, 2009 ISBN: 3540850899. • Schüller, J. C. H., Brinkmann, J. L., Van Gestel, P. J., Von Otterloo, R. W.: Methods for determining and processing probabilities: 'Red Book', 4, 199. • Uijt de Haag, P. A. M., ALE, B. J. M.: Guideline for quantitative risk assessment: 'Purple book', 3, 2005.
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Keine
Letzte Aktualisierung:	21.10.2019

7.2 Modellierung und Simulation von Unfällen, Störfällen und Großschadensereignissen

Modulnummer:	9M502	
Art des Moduls:	Pflichtmodul	
ECTS credits:	5	
Sprache:	Deutsch	
Dauer des Moduls:	Einsemestrig	
Empfohlenes Studiensemester:	M1	
Häufigkeit des Angebots:	Sommersemester	
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Schremmer	
Dozierende:	Prof. Dr.-Ing. Schremmer	
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden konzipieren und analysieren Maßnahmen der Gefahrenabwehr bei Stofffreisetzungen, Brände oder Explosionen auf der Grundlage Szenarien basierter Kennwerte mit einer Methode zur Störfallablaufanalyse, die detaillierte Kenntnisse über mögliche Ursachen und zeitliche Abläufe von unerwünschten Ereignissen (Störfallfolgen) voraussetzen. Sie simulieren die Abläufe von Störfällen bzw. Technischen Katastrophen (besonders schwere Unglücksfälle).</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> bestimmen Quellterm, Freisetzung, Ausbreitung und Auswirkung von Störfällen und Technischen Katastrophen in ihrer zeitlichen Abfolge mittels geeigneter ingenieurspezifischer Verfahren, führen mittels Anwendung und Anpassung geeigneter (validiert und verifiziert) Modelle sowie Simulationswerkzeuge selbstständig Parameterstudien durch, leiten aus den Parameterstudien die notwendigen Informationen und Erkenntnisse für Planung und Organisation von Gefahrenabwehrmaßnahmen unter den Gesichtspunkten der Aufgabenerfüllung, Eignung, Wirksamkeit, Verhältnismäßigkeit im Fokus auf eine effektive sowie effiziente Bewältigung des Ereignisses mittels leistungsorientierter (quantitativer/semi-quantitativer) Einsatzvorplanungen für Kräfte und Mittel mit einem ausreichend hohen Sicherheitsniveau, auch unter taktischen Gesichtspunkten, ab. 	
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> Grundlagen der Modellierung und Simulation von Ereignissen und Prozessen mittels Störfallablaufanalyse theoretische Modelle und Rechenverfahren zur Beschreibung von Brand- und Explosionsereignissen (Zonenmodell, Feldmodell, Zylinder-Flammenstrahlungsmodell, Multi-Energy-Modell, TNT-Äquivalenzmodell, Baker-Strehlow-Tang Methode) Modelle zur Entstehung, Freisetzung und Ausbreitung luftgetragener Schadstoffe (Gauß-Modell, Lagrange-Modell, Euler-Modell) Methoden und Vorgehensweisen zur Ursachenermittlung von Störfällen und Katastrophen ausgehend vom Quellterm (Lessons Learned From) Auswahl und detaillierte Analyse von ausgewählten Störfällen und Katastrophen aus der Praxis Anwendung und Einsatz von Simulations- und Rechenmodellen (EFFECTS, VDI 3783, ALOHA ...) 	
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Übung, Projektbasierte Hausarbeit zu Fallbeispielen	
Prüfungsformen:	Klausur (50%) im Semester; projektbasierte Hausarbeit (50%) im Semester	
Workload (25 - 30 h \cong 1 ECTS credit):	150 Std./5 ECTS	
	Vorlesung	30 Std.
	Übung	30 Std.
Präsenzzeit:	120 Std.	
Selbststudium:	90 Std.	

Empfohlene Voraussetzungen: Modul „Höhere Mathematik für Technik und Risikoanalyse“, M1 oder M2

Empfohlene Literatur:

- Peters, O. H., Meyna, A.: Handbuch der Sicherheitstechnik: in 2 Bd: Carl Hanser, 1985.
- Madjar, M., Rudolf von Rohr, P.: Risikoanalyse verfahrenstechnischer Anlagen: Beitrag zur schrittweisen Durchführung prozessbegleitender Risikoanalysen, 5, VDF Hochschulverlag AG an der ETH Zürich, cop. 1995 ISBN: 37281-2261-0.
- Dow chemical company, American institute of chemical engineers, AIChE: Dow's fire & explosion index: Hazard classification guide, American Institute of Chemical Engineers, 1994 ISBN: 0816906238.
- Wells, G. L.: Hazard identification and risk assessment: Institution of Chemical Engineers, 1996, r1997 ISBN: 0852954638.
- Van Den Bosch, C. J. H., Weterings, R. A. P. M.: Methods for the calculation of physical effects: 'Yellow Book', 2, 2005.
- Kaiser, W.: Ermittlung und Berechnung von Störfallablaufszzenarien nach Maßgabe der 3. Störfallverwaltungsvorschrift: 2000,15, Umweltbundesamt, 2000.
- United nations environment programme: Cleaner Production A training resource package, UNEP Industry and Environment, 1996 ISBN: 92-807-1609-3.
- Wilpert, B.: Forschungsbericht 104 09 426 zum Vorhaben "Erarbeitung einheitlicher Grundsätze zur Untersuchung von Störfällen und Störungen in verfahrenstechnischen Anlagen": 98-113/1, Techn. Univ. Inst. für Psychologie FSS - Forschungsstelle Systemsicherheit, Techn. Überwachung Hessen GmbH Energietechnik und Umweltschutz, 1998.
- Wells, G. L.: Hazard Identification and Risk Assessment, Institute of Chemical Engineers, 1996.
- Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie (BG RCI) und Verband deutscher Sicherheitsingenieure e. V. (VDSI): Ratgeber Anlagensicherheit Gefahrenfelder - Schutzkonzepte - Praxisbeispiele, Universum Verlag, 2010 ISBN: 389869058X.
- Committee for the prevention of disasters (NL): Methods for the calculation of Physical Effects, Due to releases of hazardous materials (liquids and gases) („Yellow Book“), 3. Auflage, 2005.
- Committee for the prevention of disasters (NL): Book, Methods for the determination of possible damage to people and objects resulting from releases of hazardous materials („Green Book“), 1. Auflage. 1992.
- Committee for the prevention of disasters (NL): Guidelines for quantitative risk assessment („Purple Book“), 1. Auflage, 1999/2005.
- Committee for the prevention of disasters (NL): Methods for determining and processing probabilities CPR 12E, 1997.
- Mannan, S. (HRSG.): Lees' Loss Prevention in the Process Industries, Band 1-3, 3. Auflage, Elsevier ButterworthHeinemann, 2005, ISBN: 0750675551.
- Schmidt, J. (HRSG): Process and Plant Safety: Applying Computational Fluid Dynamics, 1. Auflage, Wiley-VCH, 2012, ISBN: 3527330275.
- Schönbucher, A. (HRSG): Quelltermberechnung bei störungsbedingten Stoff- und Energiefreisetzen in der Prozessindustrie. Methodenübersicht und industrielle Anwendung, 1. Auflage, DECHEMA, 2012, ISBN: 9783897461352.
- TRBS 1111, Gefährdungsbeurteilung und sicherheitstechnische Bewertung, 2006.
- Schönbucher, A.: Thermische Verfahrenstechnik. Grundlagen und Berechnungsmethoden für Ausrüstungen und Prozesse, 1. Auflage, Springer-Verlag, 2002, ISBN: 3540420053.
- Hauptmanns, U., Hertrich, M., Werner, W.: Technische Risiken. Ermittlung und Beurteilung, 1. Auflage, SpringerVerlag, 1987, ISBN: 3540181857.
- Internationale Vereinigung für soziale Sicherheit Sektion Chemie: Gefahrenermittlung und Gefahrenbewertung in der Anlagensicherheit, 2. Auflage, 2012, ISBN: 92-8437122-8.
- Hauptmanns, U.: Prozess- und Anlagensicherheit. Ermittlung und Beurteilung, 1. Auflage, Springer Vieweg Verlag, 2013, ISBN: 978-3-642-37253-7.
- Cascal, J.: Evaluation oft he Effects and Consequences of Major Accidents in Industrial Plants, Second Edition, Elsevier, ISBN 978-0-444-63883-0.
- Handbücher und Beschreibungen der verwendeten Software (ALOHA, EFFECTS)

Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:

Keine

Letzte Aktualisierung: 21.10.2019

7.3 Großschadensereignisse

Modulnummer:	9M507
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	5
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	Einsemestrig
Empfohlenes Studiensemester:	M2
Häufigkeit des Angebots:	Wintersemester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. med. Dr. rer. nat. Lechleuthner
Dozierende:	Prof. Dr. med. Dr. rer. nat. Lechleuthner
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden vergleichen die Rettungsdienst- und Gefahrenabwehrstrukturen in Deutschland und einigen EU-Mitgliedsstaaten kritisch. Sie erlernen Prüfungs- und Bewertungsmethoden für Einsatzpläne und –übungen und können Einsatzkonzepte, Strategien und Taktiken für unterschiedliche Szenarien weiterentwickeln und vorhandene beurteilen.</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> analysieren Unglücke und ziehen daraus Schlüsse für Einsatzkonzepte und -strategien, übertragen ihre Schlüsse in Vorlagen für politische Gremien und vertreten sie im öffentlichen Raum, planen rettungsdienstliche Einsatzleitungen und Verwaltungsstäbe und arbeiten in diesen in unterschiedlichen Funktionen mit.
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> vorhandene rettungsdienstliche Szenarien und Einsatzplanungen Vorbereitung, Planung, Durchführung von rettungsdienstlichen Übungen und Messungen der Aktivitäten Analyse und Bewertung von Unglücken und Katastrophen anhand von Einsatzberichten Übertragung der Erkenntnisse auf die Planung Ausarbeitung von Vorlagen und Berichten sowie deren Vertretung in Rollenspielen
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Übung
Prüfungsformen:	Projektarbeit
Workload (25 - 30 h $\hat{=}$ 1 ECTS credit):	150 Std./5 ECTS
Präsenzzeit:	60 Std.
Selbststudium:	90 Std.
Empfohlene Voraussetzungen:	Modul „Vergleichende Führungswissenschaft“, M1
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> Hopkins, A: Failure to Learn: The BP Texas City Refinery Disaster, Aspen Publ, 2008, ISBN: 1921322446. Coppola, D. P.: Introduction to International Disaster Risk Management, 2. Auflage, 2011, ISBN: 0123821746. Lakha, R., Moore, T.: Tolley's handbook of disaster and emergency management. Elsevier, 3. Auflage, Butterworth Heinemann, 2006, ISBN: 075066990X. Haddow, G. D., Haddow, K.: Disaster communications in a changing media world, 1. Auflage, Butterworth-Heinemann, 2009, ISBN: 1856175545. Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (HRSG): Neue Strategie zum Schutz der Bevölkerung in Deutschland, 2. Auflage, 2010.

	<ul style="list-style-type: none">• Du Bois, R.: Transformation des Nationalen Krisenmanagements unter föderalen Rahmenbedingungen - Standortbestimmung und Skizze einer möglichen Entwicklung aus Sicht des Bundes, In: Homeland Security (1), S. 20–24, 2009.• Fritzen, B.: Führung und Leitung im Katastrophenschutz in der Bundesrepublik Deutschland, In: Thesen der AGBF - Bund, 2005.• Frykberg, E. R.: Disaster and Mass Casualty Management, In: Britt, L. D. (Hrsg), Trunkey, D. D. (Hrsg), Feliciano, D. V. (Hrsg): Acute Care Surgery, Springer Verlag, 2007, ISBN: 0387344705.
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Keine
Letzte Aktualisierung:	21.10.2019

7.4 Humanitäre Hilfe und internationale Entwicklungszusammenarbeit

Modulnummer:	9M508
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	5
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	Einsemestrig
Empfohlenes Studiensemester:	M2
Häufigkeit des Angebots:	Wintersemester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Fekete
Dozierende:	Prof. Dr.-Ing. Fekete
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden beurteilen technische, kulturelle und politische Rahmenbedingungen internationaler Einsätze. Sie setzen humanitäre Hilfe in Beziehung zu den Zielen von Entwicklungszusammenarbeit und privatwirtschaftlichen Vorhaben.</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • beurteilen organisatorische und logistische Erfahrungen aus historischen und aktuellen Einsätzen auf zukünftige Krisenfälle, • unterscheiden nationale wie internationale Organisationen und Akteure der humanitären Hilfe und Entwicklungszusammenarbeit, • bewerten die Möglichkeiten und Grenzen internationaler Katastrophenhilfe im Kontext der Entwicklungszusammenarbeit, • analysieren die Veränderungen von Naturgefahren durch den Klimawandel, • überprüfen politische und wirtschaftliche Förderinstrumente internationaler Zusammenarbeit.
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Krisenschauplätze • Akteure der humanitären Hilfe und Entwicklungszusammenarbeit • Organisation und Projektmanagement • Logistik • klassische und aktuelle Lösungsansätze • kulturelle Differenzierung und interkulturelle Kompetenz • Wirkungsorientierung und Nachhaltigkeit • Partizipation und Ownership • Vulnerabilität und Resilienz • bi- und multilaterale Verträge und Abkommen
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Seminar, Übung
Prüfungsformen:	Hausarbeit (20%), Referat (80%)
Workload (25 - 30 h \cong 1 ECTS credit):	150 Std./5 Credits
Präsenzzeit:	60 Std.
Selbststudium:	90 Std.
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Twigg, J.: Disaster risk reduction, In: Humanitarian Practice Network, 2004. • Ben Wisner, B., Blaikie, P. M., Cannon, T.: At Risk: Natural Hazards, People's Vulnerability and Disasters, überarbeitete Auflage, Routledge Chapman & Hall, 2003, ISBN: 0415252164. • Fitzmons, C. J. (HRSG), Hoffmann, H.-E., Schoper, Y.-G.: Internationales Projektmanagement: Interkulturelle Zusammenarbeit in der Praxis, 1. Auflage, Deutscher Taschenbuch Verlag, 2004, ISBN: 3423508833.

-
- Haddow, G. D., Bulllock J. A.: Introduction to Emergency Management, Butterworth-Heinemann, 2004, ISBN 0-75067689-2.

Weiterführende Literatur:

- Brauch, H.G.: Threats, Challenges, Vulnerabilities and Risks in Environmental and Human Security, In: SOURCE Studies Of the University: Research, Counsel, Education- Publication Series of UNU-EHS, No.1/2005, United Nations University - Institute for Environment and Human Security (UNU-EHS), 2005.
- Downing, T.E., Olsthoorn, A.A., Tol, R.S.J.: Climate, Change and Risk, Routledge Chapman & Hall, 1999, ISBN: 0415170311.
- Pellig, M.: Natural Disasters and Development in a Globalizing World, Routledge Chapman & Hall, 2010, ISBN: 0415279585.
- Thakur, R.: The United Nations, Peace and Security: From Collective Security to the Responsibility to Protect, 1. Auflage, Cambridge University Press, 2006, ISBN: 0521671256.
- United nations environment programme: Reducing Disaster Risk. A Challenge for Development: A Global Report, 2004.
- United nations environment programme: Global Environment Outlook: GEO4: Environment for Development, 2007.
- Wisner, B., Adams, J.: Environmental health in emergencies and disasters: a practical guide, World Health Organization, 2003, ISBN: 9241545410.

Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:

Keine

Letzte Aktualisierung:

21.10.2019

7.5 Analysen vernetzter kritischer Infrastruktur

Modulnummer:	9M509
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	5
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	Einsemestrig
Empfohlenes Studiensemester:	M2
Häufigkeit des Angebots:	Wintersemester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Fekete
Dozierende:	Prof. Dr.-Ing. Fekete
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden beurteilen die Abhängigkeiten von Siedlungs- und Wirtschaftsstrukturen, Organisationen und Bevölkerung von der Verfügbarkeit von Ressourcen und Dienstleistungen.</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • evaluieren die zunehmenden Vernetzungen und gegenseitigen lokalen wie globalen Abhängigkeiten (Interdependenzen) zwischen den verschiedenen Infrastruktur Sektoren und den Einzelementen, • bewerten die Herausforderungen und Lösungsansätze zu Sicherheit, Resilienz und Wandel dieser Abhängigkeiten kritisch, • analysieren technische wie nicht-technische Verflechtungen von Lebensgrundlagen wie Wasser, Nahrung, Energie und Informationsversorgung, • untersuchen und beurteilen in einem Mehrebenenansatz interdisziplinäre und integrative Sichtweisen auf verschiedene Akteure, von der Betroffenheit einzelner Personen, sozialer Gruppen, über Institutionen und Industrie, bis hin zu nationalen und internationalen staatlichen und nichtstaatlichen Organisationen
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Kritikalitäts-, Vulnerabilitäts- und Risikoanalysen kritischer Infrastrukturen nach Sektoren (Wasser, Energie, Transport, usw.) • Interdependenzen und Resilienz von KRITIS • Demographie und Klimawandel • geographische Informationssysteme, Satellitenfernerkundungsdaten, -methoden, statistische Auswertungsverfahren, qualitative Assessments, Netzwerkmodelle und Simulationen, Surveys • Risk Governance und Risikomanagement-Ansätze
Lehr- und Lernmethoden:	Projektarbeit
Prüfungsformen:	Hausarbeit (80%), Referat (20%)
Workload (25 - 30 h $\hat{=}$ 1 ECTS credit):	150 Std./5 Credits
Präsenzzeit:	60 Std.
Selbststudium:	90 Std.
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • European Commission: Council Directive 2008/114/EC of 8 December 2008 on the identification and designation of European critical infrastructures and the assessment of the need to improve their protection, In: Official Journal of the European Union, L 345/75-82, 2008. • German federal ministry of the interior: Protecting Critical Infrastructures – Risk and Crisis Management -A guide for companies and government authorities, 2008. <p><i>Weiterführende Literatur:</i></p>

-
- Moteff, J.: Risk Management and Critical Infrastructure Protection: Assessing, Integrating, and Managing Threats, Vulnerabilities and Consequences, In: Report for Congress. Congressional Research Service, Library of Congress, 2004.
 - Provincial emergency program: Critical Infrastructure Rating Workbook. Provincial Emergency Program, 2007.
 - Rinadi, S. M., Peerenboom, J. P., Kelly, T. K.: Identifying, Understanding, and Analyzing Critical Infrastructure Interdependencies, In: IEEE Control Systems Magazine 21 (6): 11–25, 2001.
 - Swiss federal office for civil protection: The Swiss Programme on Critical Infrastructure Protection, Federal Office for Civil Protection, 2009.
 - Tierney, K., Bruneau, M.: Conceptualizing and Measuring Resilience. A Key to Disaster Loss Reduction. In: TR News 250: 14–17, 2007.
 - United Kingdom. Cabinet office: Strategic Framework and Policy Statement on Improving the Resilience of Critical Infrastructure to Disruption from Natural Hazards, 2010.
 - United states. department of homeland security: The National Strategy for the Physical Protection of Critical Infrastructures and Key Assets, Department of Homeland Security, 2003.
 - Wallace, M., Webber, L.: The disaster recovery handbook: a step-by-step plan to ensure business continuity and protect vital operations, facilities and assets, 2. Auflage, AMACOM, 2010, ISBN: 0814416136.
-

Verwendung des Moduls in
weiteren Studiengängen: Keine

Letzte Aktualisierung: 21.10.2019

7.6 Mitarbeiterführung und Finanzen in Feuerwehr- und Rettungswesen

Modulnummer:	9M510
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	5
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	Einsemestrig
Empfohlenes Studiensemester:	M2
Häufigkeit des Angebots:	Wintersemester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. med. Dr. rer. nat. Lechleuthner
Dozierende:	Neuhoff, Dipl.-Ing
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden setzen sich kritisch mit den Finanzierungssystemen des Feuerwehr- und Rettungswesens in Deutschland auseinander. Sie erstellen Personal- und Finanzpläne. Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> wenden verschiedene Lösungsansätze bei Budget- und Refinanzierungsproblemen an, erkennen, analysieren und bewerten Personalprobleme, entwickeln Lösungen für erkannte Konflikte, implementieren Lösungen zur Konfliktlösung und Prävention unter Berücksichtigung der Besonderheiten des vorhandenen und betroffenen Personals, entwerfen Vorlagen für politische Gremien und nehmen dazu Stellung.
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> Personalplanung, -auswahl, -organisation und -führung am Beispiel einer großen Berufsfeuerwehr Personalführung bei Einsatzpersonal, das arbeitsrechtlich nicht direkt unterstellt ist (Verwaltungshelfer) Budgetplanung und Mittelbewirtschaftung im Rahmen kommunaler Haushalte Vorbereitung von Beschaffungsmaßnahmen und Einsatzkonzepten für politische Beschlussvorlagen Refinanzierung von rettungsdienstlicher Vorhaltung über die Krankenkassen
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Übung
Prüfungsformen:	Projektarbeit
Workload (25 - 30 h $\hat{=}$ 1 ECTS credit):	150 Std./5 Credits
Präsenzzeit:	60 Std.
Selbststudium:	90 Std.
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> Laufer, H.: Grundlagen erfolgreicher Mitarbeiterführung: Führungspersönlichkeit - Führungsmethoden – Führungsinstrumente, 13. Auflage, Gabal Verlag 2012, ISBN: 3897495481. Rixen, M.: Zeitmanagement für Führungskräfte: Situationsanalyse und Lösungsstrategien in Theorie und Praxis, 1. Auflage, Verlag Dr. Müller, 2006., ISBN: 3865501788. North, K.: Wissensorientierte Unternehmensführung - Wertschöpfung durch Wissen, 4. aktualisierte und erweiterte Auflage, Gabler Verlag, 2006, ISBN: 3834900826. Jendsch, W.: Das Unternehmen Feuerwehr Heft 27: Menschenführung - Arbeitsorganisation - Kommunikation – Öffentlichkeitsarbeit, Ecomed Verlag, 2012, ISBN: 3609611774

Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Keine
---	-------

Letzte Aktualisierung:	21.10.2019
------------------------	------------

7.7 Masterprojekt 1 / Masterprojekt 2

Modulnummer:	9M511
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	5
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	Einsemestrig
Empfohlenes Studiensemester:	M1 oder M2
Häufigkeit des Angebots:	Sommer- und Wintersemester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. – Ing. Schremmer/Studiengangleitung
Dozierende:	Professoren und Professorinnen des Studiengang Rettungsingenieurwesen
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden untersuchen anhand eines Themas im Rahmen der eigenen Schwerpunktbildung eigenständig oder im Team eine Problemstellung mit Hilfe validierter sowie verifizierter wissenschaftlicher Ingenieurmethoden. Sie setzen sich mit den erzielten Ergebnissen kritisch auseinander und können sie anhand der internationalen Literatur diskutieren und in einen Gesamtzusammenhang leistungsorientiert einordnen.</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • bearbeiten innerhalb einer vorgegebenen Frist eine einschlägige ingenieurwissenschaftlichen Aufgabe, • bewerten die Ergebnisse und vertreten diese.
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • empirische und experimentelle Forschung und Entwicklung • Auswahl, Vergleich und Bewertung verschiedener Konzepte und Methoden • (Ingenieur-)Wissenschaftliche Prüf- und Messmethoden • Modellentwicklung • strukturierte Aufbereitung wissenschaftlicher Ergebnisse
Lehr- und Lernmethoden:	Projektarbeit
Prüfungsformen:	Bericht
Workload (25 - 30 h \cong 1 ECTS credit):	150 Std./5 Credits
Präsenzzeit:	Keine
Selbststudium:	Keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine
Empfohlene Literatur:	je nach Thema
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Keine
Letzte Aktualisierung:	21.10.2019

7.8 Vergleichende Führungswissenschaft

Modulnummer:	9M503
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	5
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	Einsemestrig
Empfohlenes Studiensemester:	M1
Häufigkeit des Angebots:	Sommersemester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. med. Dr. rer. nat. Lechleuthner
Dozierende:	Dr. rer. nat. Schmidt
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden analysieren und klassifizieren nationale und internationale Führungssysteme der Gefahrenabwehr. Sie extrahieren aus ihrer Analyse Formen der Arbeitsteilung und Qualitätssicherung und nutzen die Ergebnisse zur Konzeption von öffentlichen und privatwirtschaftlichen Führungssystemen.</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • vergleichen Führungssysteme unterschiedlicher Herkunft, • stellen Stärken und Schwächen unterschiedlicher Systeme heraus, • konzipieren eigene Führungssysteme unter Berücksichtigung vorgegebener Rahmenbedingungen, • hinterfragen die praxis- und zielgerechte Ausführung von Führungssystemen kritisch.
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Historie der Führungssysteme • Einsatzleitung • nationale Führungssysteme <ul style="list-style-type: none"> – kommunale Gefahrenabwehr – polizeiliche Gefahrenabwehr – Militär – Hilfsorganisationen • internationale Führungssysteme <ul style="list-style-type: none"> – incident Command System – britisches Führungssystem – französisches Führungssystem
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Übung, Referat, Gastvorträge, Exkursion, Planspiel
Prüfungsformen:	Klausur, Präsentation, Studienarbeit
Workload (25 - 30 h \cong 1 ECTS credit):	150 Std./5 Credits
Präsenzzeit:	60 Std.
Selbststudium:	90 Std.
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • The stationary office: Fire Service Manual Volume 2 Fire Service Operations, Incident Command, 3rd Edition, 2008. • Plattner, H.-P.: Führen im Einsatz Kommentar zur FwDV/DV 100. 2. erweiterte Auflage, Kohlhammer Verlag, 2005, ISBN: 3170191306. • Neitzel, C. (HRSG), Ladehof, K. (HRSG): Taktische Medizin: Notfallmedizin und Einsatzmedizin, Springer Verlag, 2011, ISBN: 3642206964. • Müller, M.: Führung bei Großschadenslagen: FwDV 100 und ICS im Vergleich eines (fiktiven) Szenarios, Hochschule für Forstwirtschaft Rottenburg, 2007
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Keine

Letzte Aktualisierung: 21.10.2019

7.9 Sicherheitskonzepte Veranstaltungssicherheit

Modulnummer:	9M504
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	5
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	Einsemestrig
Empfohlenes Studiensemester:	M1
Häufigkeit des Angebots:	Sommersemester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Fekete
Dozierende:	Herr Scherer, Herr Buschhoff
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden analysieren, bewerten und entwickeln Sicherheitskonzepte für Großveranstaltungen in Versammlungsstätten und im Freien.</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • planen Veranstaltungen unter Einbeziehung der Sichtweisen aller Beteiligten – Veranstalter und Behörden – im Hinblick auf die Besuchersicherheit, • entwickeln ein Sicherheitskonzept, • analysieren und entwickeln die Aufgaben des Leiters Besuchersicherheit, • evaluieren Veranstaltungen in Nachbereitungen
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • die eigene Rolle als Veranstalter • sicherheitsrelevante Aspekte von Veranstaltungen • Aufgaben und Tätigkeiten als Fachplaner und Leiter Besuchersicherheit • Besuchersicherheit im Rahmen der Gesetzgebung • Besucherverhalten • Risiko- und Krisenkommunikation • Veranstaltungstechnik, -management • Gefährdungs- und Risikoanalysen für Veranstaltungen • Ingenieurmethoden zur Beschreibung von Bränden • Evakuierung und Räumung • Sicherheitskonzept und Fachplanung • Leitung Besuchersicherheit und Stabsübung • Arbeitsschutz (Mitarbeiter, Künstler), Umweltschutz
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung
Prüfungsformen:	Klausur
Workload (25 - 30 h $\hat{=}$ 1 ECTS credit):	150 Std./5 Credits
Präsenzzeit:	60 Std.
Selbststudium:	90 Std.
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Arbeitsgruppe Veranstaltungssicherheit: Entwurf: Sicherheitskonzepte für Veranstaltungen Hinweise und Anmerkungen für die Ausarbeitung, FH Köln/xEMP, 2012. • Vereinigung zur Förderung des deutschen Brandschutzes e.V.: Statische und dynamische Personendichten bei Großveranstaltungen, TB 13-01, 2012. • Richtlinie für mikroskopische Entfluchtungs-Analysen e.V.: Richtlinie für mikroskopische Entfluchtungsanalysen, 2009.

<ul style="list-style-type: none"> • Kalberlah, F., Bloser, M., Wachholz, C.: Toleranz- und Akzeptanzschwellen für Gesundheitsrisiken am Arbeitsplatz, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, 2005. • Arbeitsgemeinschaft der Leiter der Berufsfeuerwehren in der Bundesrepublik Deutschland: Einsatzplanung von Großveranstaltungen, 2009. • Stadt München: Sicherheit von Großveranstaltungen, Teil A+B, 2012. • Ministerium für Inneres und Kommunales Nordrhein-Westfalen: Orientierungsrahmen des Ministeriums für Inneres und Kommunales NRW für die kommunale Planung, Genehmigung, Durchführung und Nachbereitung von Großveranstaltungen im Freien, 2012. • Ministerium für Inneres und Sport Sachsen-Anhalt, Landesverwaltungsamt Sachsen-Anhalt: Sicherheitskonzepte für Großveranstaltungen – Leitfaden für die kommunale Praxis, 2012. • department for culture, media and sport: Guide to Safety at Sports Ground, 2008. • Health and safety executive: A Review of the Management of Crowd Safety at Outdoor Street/Special Events, Research RR790, 2010. • Health and safety executive: The Event Safety Guide, HSG 195, 1999, ISBN: 071761834X. • Health and safety executive: Managing Crowds Safely, HSG 154, 2000 	
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Keine
Letzte Aktualisierung:	21.10.2019

7.10 Vergaberecht und Verwaltungsstrukturen

Modulnummer:	9M505
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	5
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	Einsemestrig
Empfohlenes Studiensemester:	M1
Häufigkeit des Angebots:	Sommersemester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. med. Dr. rer. nat. Lechleuthner
Dozierende:	Prof. Dr. med. Dr. rer. nat. Lechleuthner, Dr. iur. Esch
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden identifizieren einen Beschaffungsbedarf für die öffentliche Verwaltung und entwerfen Ausschreibungsunterlagen angepasst an die förmlichen Vergaberegeln und Konzessionsvergaben der öffentlichen Verwaltungsstrukturen. Sie adaptieren die Anforderungen an die entsprechende Beschaffung, analysieren und bewerten diese.</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • erkennen und beurteilen vergaberechtliche Hindernisse in einem Verfahren • leiten Personen im betrieblichen Bereich an, • informieren Gremien über den Sachstand und die Ergebnisse, • recherchieren die aktuelle Rechtsprechung, national, wie international, • beurteilen ihr Vorgehen im Dialog mit Experten aus unterschiedlichen Disziplinen und nehmen gegebenenfalls Anpassungen vor.
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • öffentliche Verwaltungsstrukturen • Vergabesysteme für förmliche Vergaben und für die Vergabe von Dienstleistungskonzessionen • Entwicklung von Vergabemodellen • Entwicklung von Bewertungsmatrizen • vergaberechtskonforme Verfahrensdurchführung am Beispiel einer kommunalen Beschaffung • Vergaberecht als Kaskadensystem • aktuelle Rechtsprechung
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Übung
Prüfungsformen:	Projektbasierte Hausarbeit
Workload (25 - 30 h $\hat{=}$ 1 ECTS credit):	150 Std./5 Credits
Präsenzzeit:	60 Std.
Selbststudium:	90 Std.
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Hertwig, S.: Praxis der öffentlichen Auftragsvergabe: Systematik, Verfahren, Rechtsschutz, 4. Auflage, Verlag C.H. Beck, 2009, ISBN: 978 3 406 553 837. • Esch, O., Quintern, H.: Vergabeverfahren im Rettungsdienst: Vorbereitung und erfolgreiche Durchführung – Teil 1, In: Rettungsdienst Heft 7/2010, S. 68 ff. • Esch, O., Quintern, H.: Vergabeverfahren im Rettungsdienst: Vorbereitung und erfolgreiche Durchführung – Teil 2, In: Rettungsdienst Heft 8/2010, S. 69 ff. • Esch, O.: Öffentlicher Auftrag, Dienstleistungskonzession und mitwirkungsbedürftiger Verwaltungsakt, In: Kölner Schrift zum Wirtschaftsrecht (KSzW), Heft 2/2012, S. 152 ff. • Jasper, U., Marx, F.: Vergaberecht: Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen Teil A und B - VOB . Vergabe- und Vertragsordnung für Leistungen Teil A, B - VOL. -

	VOF, Rechtsstand: 15. Oktober 2012, 15. Auflage, Deutscher Taschenbuch Verlag, 2013, ISBN: 3423055952.
	<ul style="list-style-type: none">• Greb, K., Weber, M.: Die Vergabe von Konzessionen im Energiebereich: Ein Leitfaden für die Kommunale Praxis, 1. Auflage, Link Verlag, 2011, ISBN: 3556061813.
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Keine
Letzte Aktualisierung:	21.10.2019

7.11 Masterseminar

Modulnummer:	9M512
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	3
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	Einsemestrig
Empfohlenes Studiensemester:	M3
Häufigkeit des Angebots:	Sommersemester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Schremmer /Studiengangleitung
Dozierende:	Prof. Dr.-Ing. Schremmer
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden erarbeiten im Rahmen des Masterseminars mittels geeigneter wissenschaftlicher Methoden einen Themenvorschlag zur leistungsorientierten Lösung etablierter, neuer oder künftiger Aufgaben aus dem Bereich der Sicherheit, Gefahrenabwehr sowie dem Risiko- und Krisenmanagement für Ihre Masterarbeit und fertigen dazu ein wissenschaftliches Exposé zur Vorlage beim Erst-/Zweitprüfer an.</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • präzisieren über die Fragestellung den Arbeitsauftrag und Arbeitsumfang, • wählen eine geeignete methodische sowie theoretische wissenschaftliche Herangehensweise zur Bearbeitung der konkreten Frage- und Aufgabenstellung, • identifizieren und beschaffen selbstständig die zur Bearbeitung notwendigen Informationen und Daten, • erstellen eine schriftliche Dokumentation der Arbeitsergebnisse (Exposé) und präsentieren diese den Erst-/Zweitprüfer.
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Formulieren und Konkretisieren der Aufgabe • Auswahl einer geeigneten wissenschaftlichen Methode • Zeit- und Arbeitsmanagement • Wege der Informationsbeschaffung und -auswahl • Bearbeitung der Aufgabe unter Anleitung des betreuenden Dozenten • Ausarbeitung der schriftlichen Dokumentation und Präsentation der Ergebnisse über Exposé beim Erst-/Zweitprüfer.
Lehr- und Lernmethoden:	Seminar
Prüfungsformen:	schriftliche Ausarbeitung, Präsentation, Fachgespräch
Workload (25 - 30 h $\hat{=}$ 1 ECTS credit):	90 Std./3 Credits
Präsenzzeit:	30 Std.
Selbststudium:	60 Std.
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine
Empfohlene Literatur:	abhängig von der jeweiligen Aufgabenstellung
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Keine
Letzte Aktualisierung:	21.10.2019

7.12 Masterarbeit

Modulnummer:	9M513
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	25
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	Einsemestrig
Empfohlenes Studiensemester:	M3
Häufigkeit des Angebots:	Sommersemester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Schremmer/Studiengangsleitung
Dozierende:	Professoren und Professorinnen des Studiengangs Rettungsingenieurwesen
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden weisen mit der Masterarbeit nach, dass sie befähigt sind, innerhalb einer vorgegebenen Frist Aufgaben ihres Fachbereiches sowohl in ihren fachlichen Einzelheiten als auch in den fachübergreifenden Zusammenhängen nach wissenschaftlichen, fachpraktischen und aus den Erfordernissen des Studienganges sowie der Studienrichtung resultierenden gestalterischen Methoden selbstständig zu bearbeiten. Sie setzen sich mit ihrer Ingenieurdisziplin offen und kreativ inter-sowie transdisziplinär leistungsorientiert auseinander.</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • leiten aus den erworbenen theoretisch-analytischen Fähigkeiten argumentativ schlüssige neue wissenschaftliche Erkenntnisse ab, • beurteilen inter- und transdisziplinäre Zusammenhänge im Rahmen ihrer Aufgabenstellung, • entwerfen Theorien (Analysen und Methoden) und leiten daraus praktische leistungsorientierte Lösungen ab, • prüfen Planungs- und Ausführungsalternativen, • entwerfen Experimente, • entwickeln Laboruntersuchungen, • beurteilen Themen im Rahmen von F&E-Vorhaben, • begründen im fachlichen Kontext die Ergebnisse ihrer Arbeit.
Modulinhalte:	abhängig vom Thema der Masterarbeit
Lehr- und Lernmethoden:	Masterarbeit
Prüfungsformen:	Masterarbeit
Workload (25 - 30 h $\hat{=}$ 1 ECTS credit):	750 Std./25 Credits
Präsenzzeit:	750 Std.
Selbststudium:	...
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine
Empfohlene Literatur:	je nach Thema
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Keine
Letzte Aktualisierung:	21.10.2019

7.13 Masterkolloquium

Modulnummer:	9M514
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	2
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	Einsemestrig
Empfohlenes Studiensemester:	M3
Häufigkeit des Angebots:	Sommersemester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Schremmer
Dozierende:	Professoren und Professorinnen des Studiengangs Rettungsingenieurwesen
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden erläutern mündlich die Ergebnisse ihrer Masterarbeit und begründen diese. Sie verbinden mit der Bearbeitung ihrer Masterarbeit die Möglichkeiten einer selbstständigen und kreativen Auseinandersetzung mit offenen sowie in sich geschlossenen spezifischen Aufgabenstellungen im Rahmen ihrer künftigen Tätigkeit und der damit verbundenen ingenieurwissenschaftlichen Verantwortung gegenüber der Gesellschaft.</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • vertreten die eigenen Ergebnisse, • legen die verwendeten wissenschaftlichen Methoden in der Verbindung zwischen Theorie (Studieninhalte) und Möglichkeit der Umsetzung unter Berücksichtigung praktischer Erfordernisse dar, • erläutern die fachlichen Grundlagen, die fachübergreifenden Zusammenhänge, die außerfachlichen Bezüge sowie die verwendeten Informationsquellen der Masterarbeit.
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • mündliche Präsentation und fachübergreifende Begründung des Arbeitsfortschrittes sowie der Ergebnisse der Masterarbeit • Fachgespräch zum Inhalt der Präsentation und der Masterarbeit • Fachgespräch über die Qualität der Präsentation sowie der Präsentationstechnik
Lehr- und Lernmethoden:	Mündliche Präsentation, Fachgespräch
Prüfungsformen:	mündliche Prüfung
Workload (25 - 30 h \cong 1 ECTS credit):	60 Std./2 Credits
Präsenzzeit:	...
Selbststudium:	...
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine
Empfohlene Literatur:	je nach Thema
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Keine
Letzte Aktualisierung:	21.10.2019

8 Wahlpflichtmodule

8.1 Brandschutzpraxis

Modulnummer:	9M551
Art des Moduls:	Wahlpflichtmodul
ECTS credits:	5
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	Einsemestrig
Empfohlenes Studiensemester:	M2
Häufigkeit des Angebots:	Wintersemester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Schremmer
Dozierende:	Prof. Dr.-Ing. Schremmer
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden bewerten aktuelle und künftige Entwicklungen zur Praxis im Brandschutz auf der Grundlage einer risikogerechten sowie leistungsorientierten Umsetzung brandschutztechnischer Anforderungen für die Planung und Ausführung von Projekten unter Berücksichtigung des vorbeugenden (baulichen, anlagentechnischen) und organisatorischen (org. - betrieblichen, abwehrenden) Brandschutzes.</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> wenden brandschutztechnische Planungsgrundlagen auf der Grundlage quantifizierbarer Bewertungsgrößen unter Berücksichtigung komplexer bauaufsichtlicher Anforderungen an, bestimmen selbstständig unter Anwendung etablierter sowie geeigneter Ingenieurmethoden Risiko- und Gefahrenschwerpunkte, wählen für Risiko- und Gefahrenschwerpunkte leistungsorientierte Ansätze für die Bemessung brandschutztechnische Lösungen mit einem ausreichend hohen Sicherheitsniveau aus, konzipieren neue Lösungsansätze auf der Basis aktueller ingenieurwissenschaftlicher Erkenntnisse, begründen ihre Ergebnisse.
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> Auswahl adäquater brandschutztechnischer Planungsgrundlagen (Antragsunterlagen) Nachweis bauaufsichtlicher Anforderungen (Gesetze, Verordnungen und Richtlinien) brandschutztechnische Bemessungsverfahren (Ingenieurmethoden) an aktuellen Objekten und Projektbeispielen
Lehr- und Lernmethoden:	Seminaristische Vorlesung / Übung; Workshop/Kolloquium
Prüfungsformen:	Schriftliche Ausarbeitung zu Referat (70%) ist Teilleistung des Moduls Präsentation zum Referat im Rahmen Workshop/Kolloquium (30%)
Workload (25 - 30 h \cong 1 ECTS credit):	150 Std./5 Credits
Präsenzzeit:	60 Std.
Selbststudium:	90 Std.
Empfohlene Voraussetzungen:	Modul „Höhere Mathematik für Technik und Risikoanalyse“, M1
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> Schneider U., Kersken-Bradley, M.: Ingenieurmethoden im baulichen Brandschutz, 6. neu bearbeitete Auflage, expertVerlag, 2011, ISBN: 978-3-81693-014-3. Bock, H. M., Klement, E.: Brandschutz-Praxis für Architekten und Ingenieure, 2. aktualisierte und erweiterte Auflage, Bauwerk-Verl., 2006, ISBN: 978-3899320763.

-
- Löbber, A., Pohl, K. D., Thomas, K.-W., Kruszinski, T.: Brandschutzplanung für Architekten und Ingenieure, 5. überarbeitete und erweiterte Auflage, FeuerTrutz, ISBN: 978-3939138082.
 - J Mayr, J., Battran, L.: Handbuch Brandschutzatlas, 2. Auflage, FeuerTrutz, 2011, ISBN: 978-3862351213.
 - 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.
 - Eurofire '95, European Symposium on research and AP-
 - Plications in the fire engineering and emergency planning: Fire engineering and emergency planning, 1. Auflage, 1996, ISBN: 978-0419201809.
 - Poinot, T., Veynante, D.: Theoretical and numerical combustion, 2. Auflage, Edwards, 2005, ISBN: 9781930217102.
 - Schneider, U., Lebeda, C.: Baulicher Brandschutz. Kohlhammer Verlag, 2000, ISBN: 978-3170152663.
 - 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, 2013 (11).
-

Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:

Keine

Letzte Aktualisierung:

21.10.2019

8.2 Risiko- und Krisenmanagement

Modulnummer:	9M552
Art des Moduls:	Wahlpflichtmodul
ECTS credits:	5
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	Einsemestrig
Empfohlenes Studiensemester:	M2
Häufigkeit des Angebots:	Wintersemester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Fekete
Dozierende:	Prof. Dr.-Ing. Fekete
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden ordnen Risiko- und Krisenmanagement als integrierten Systemansatz innerhalb nationaler wie internationaler Risiko-, Krisen-, Katastrophen- und Sicherheitsforschung ein.</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • unterscheiden Aufbau, Struktur und Zielsetzung solcher Managementsysteme, • gliedern Phasen und Prozesse des Risiko- und Krisenmanagements, • entwickeln integrative Ansätze, • beurteilen eigenständig die Anforderungen auf die Bereiche Bevölkerungs- und Katastrophenschutz, Notfall- und Rettungswesen, Entwicklungszusammenarbeit, Umwelt und menschliche Sicherheit, • leiten Kommunikationsprozesse, sowohl im Risiko- als auch im Krisenmanagement an, • entwickeln eigene Modelle und Vorgehensweisen für den internen und externen Informations- und Meinungsaustausch zwischen den Beteiligten, den Behörden, den Organisationen und Institutionen der Gefahrenabwehr sowie der Bevölkerung.
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Ziele, Struktur und Herausforderungen von Risikomanagementsystemen (z.B. ISO 31000) • Strategien und Rahmenkonzepte zum Umgang mit Sicherheiten, Risiken und Wandel, Risk Governance • Interdisziplinarität, Multistakeholderverfahren • interne und externe Risikofaktoren, Naturgefahren und menschlich sowie technische Gefahren, Klimawandel • Methoden der Risikoanalyse und -bewertung (z.B. ISO 31010) • Verwundbarkeits-, Resilienz-, Kritikalitäts-, Anpassungs- und Komplexitätskonzepte und -Methoden • Methoden der Risikoaggregation und -modellierung • Risikomanagement in Unternehmen, Risiko- und Krisenmanagement im Bevölkerungsschutz • Risiko- und Krisenkommunikation
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Seminar, Übung
Prüfungsformen:	Hausarbeit (80%), Referat (20%)
Workload (25 - 30 h \cong 1 ECTS credit):	150 Std./5 Credits
Präsenzzeit:	60 Std.
Selbststudium:	90 Std.
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine

 Empfohlene Literatur:

- Coppola, D. P.: Introduction to International Disaster Risk Management, 2. Auflage, 2011, ISBN: 0123821746.
- International risk governance council (HRSG): An introduction to the IRGC Risk Governance Framework, 2008.
- ISO Reihe 9000, 14000 und insbesondere 31000 (ISO 31010).

Weiterführende Literatur:

- American society for industrial security (HRSG): American national standard. Organizational resilience: security, preparedness, and continuity management systems - Requirements with guidance for use: Asis SPC1.1-2009.
- Austrian standards institute: Business continuity und corporate security management. - S 2401. Systemaufbau und business continuity und corporate security policy. - Ausgabe: 01.05.2009.
- Birnger, B., Matalucci, R. V., O'Connor S.: Security Risk Assessment and Management, 1. Auflage, John Wiley & Sons, 2007, ISBN: 0471793523.
- Borodzicz, E.: Risk, Crisis & Security Management, 1. Auflage, John Wiley & Sons, 2005, ISBN: 0470867043.
- Crouhy, M., Galai, D., Mark, R.: The Essentials of Risk Management, 1. Auflage, McGraw-Hill, 2005, ISBN: 0071429662.
- Dominic Elliott, D., Herbane, B., Swartz, E.: Business continuity management: a crisis management approach, Routledge, 2001, ISBN: 0415204925.
- Renn, O. (HRSG), Walker, K. D. (HRSG): Global Risk Governance. Concept and Practice Using the IRGC Framework (Series: International Risk Governance Council Bookseries), Springer Verlag, 2007, ISBN: 1402067984.
- Stober, R. (HRSG), Olschok, H. (HRSG), Gundel, S. (HRSG), BUHL, M. (HRSG): Managementhandbuch Sicherheitswirtschaft und Unternehmenssicherheit, Boorberg Verlag, 2012, ISBN: 3415047768.
- United nations office for disaster risk reduction: Hyogo Framework for Action 2005-2015. Building the Resilience of Nations and Communities to Disasters. In World Conference on Disaster Reduction, 2005.
- Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung globale Umweltveränderungen: Welt im Wandel: Strategien zur Bewältigung globaler Umweltrisiken, Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen, Springer Verlag, 1998.
- Wisner, B., Adams, J.: Environmental health in emergencies and disasters: a practical guide, World Health Organization, 2003, ISBN: 9241545410.

 Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:

Keine

 Letzte Aktualisierung:

21.10.2019

8.3 Brandschutzsysteme in der Gebäudetechnik

Modulnummer:	9M334
Art des Moduls:	Wahlpflichtmodul
ECTS credits:	5
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	Einsemestrig
Empfohlenes Studiensemester:	M1 oder M2
Häufigkeit des Angebots:	Sommersemester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. rer. biol. hum. Reintsema
Dozierende:	Prof. Dr. rer. biol. hum. Reintsema; Prof. Dr. - Ing. Hausmann; Prof. Dr. - Ing. Schremmer
Learning Outcome:	Die Studierenden kennen unterschiedliche Brandschutzmaßnahmen und entscheiden über die jeweilige Planung für unterschiedliche Gewerke im Bereich der Gebäudetechnik und Architektur. Sie verstehen den Umgang mit verschiedenen Brandschutzmaßnahmen und können diese auch im Zusammenhang mit bauaufsichtlichen Vorschriften bewerten.
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Aufbau von Brandschutzmaßnahmen • mathematische Berechnungen • Wärmebilanzen und Wärmeabführung • Planungen • Minimierung von Schadstoffausbreitungen im Brandfall • Aufbau von ganzheitlichen Steuermatrizen zu Branddetektion, Lüftung, Entrauchung, Aufzügen, Türen etc.
Lehr- und Lernmethoden:	Impulsvorlesung, seminaristischer Unterricht, Übung, Gruppenarbeit, projektbasierte Lehre
Prüfungsformen:	Projektarbeit, mündliche Prüfung
Workload (25 - 30 h $\hat{=}$ 1 ECTS credit):	150 Std./5 Credits
Präsenzzeit:	60 Std.
Selbststudium:	90 Std.
Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse in Wärmelehre und Regelungstechnik
Empfohlene Literatur:	vfdb-Leitfaden: Ingenieurmethoden des Brandschutzes (vfdbTB 04-01, November 2013)
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Keine
Letzte Aktualisierung:	21.10.2019

8.4 Ingenieurmethoden in der Brandschutzplanung

Modulnummer:	9M554
Art des Moduls:	Wahlpflichtmodul
ECTS credits:	5
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	Einsemestrig
Empfohlenes Studiensemester:	M1
Häufigkeit des Angebots:	Sommersemester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Schremmer
Dozierende:	Prof. Dr.-Ing. Schremmer
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden entwickeln leistungsorientierte Brandschutzkonzepte für Schwerpunktojekte des Regel-, Sonder- und Industriebaues (Risiko aufgrund Art und Nutzung) als wesentliches Element einer unter Kosten-/Nutzengesichtspunkten effizienten sowie effektiven vorbeugenden und operativen Gefahrenabwehr. Sie verbinden aktive und passive Brandschutzmaßnahmen zu einer schutzzielorientierten Qualitätssicherung mit einem ausreichend hohen Sicherheitsniveau bei Wirksamkeit über die gesamte Objektlebensdauer.</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • bestimmen Gefahren (Risiko und Sicherheit), die auf Anlagen, Strukturen, Prozesse, den Menschen und die Umwelt einwirken, • bewerten Gefahren- und Risikopotenziale (Gefährdung und Auslöser/Eintrittshäufigkeit) mittels geeigneter Verfahren und Methoden, • leiten schutzziel- und leistungsorientierte Schutzmaßnahmen auf der Grundlage quantitativer Bewertungskriterien mit Hilfe von Ingenieurmethoden (z.B. empirische Gleichungen, Simulation, Modellierung – FDS; CFAST; PedGo ...) ab, • bewerten den Anlass sowie die Möglichkeiten zur Arbeit mit Szenarien basierten Kennwerten für die (semi-)quantitative Erarbeitung von Einsatzplänen für Gefahrenabwehrkräfte bei Schwerpunktojekten auf der Grundlage Operativ-Taktischer Studien, • stellen die Analyseergebnisse und die darauf aufbauenden Schutzmaßnahmen in nachvollziehbaren Dokumenten (Gefährdungsbeurteilung, Sicherheitsbericht, Brandschutzkonzept, Sicherheitskonzept) fachgerecht zusammen, • begründen Ergebnisse gegenüber Behörden und der Öffentlichkeit.
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Informationsermittlung und Gefährdungsbeurteilung (nutzungsspezifische Gefahren- und Risikoermittlung sowie Risikobewertung) • Verfahren und Methoden zur Festlegung von Schutzziele • sicherheitstechnische Beurteilung von Brand- und Explosionsereignissen für die Analysenbereiche Brand und Rauch (Brandsicherheit), Flucht und Rettung (Personensicherheit), Standsicherheit der Konstruktion sowie Rauch- und Wärmeabfuhr (Handrechenverfahren: Quelle, Ausbreitung, Gefahren im Vergleich zu Simulationsrechnungen) • zulässige Grenz- und Richtwerte für Brand- und Explosionswirkungen • Festlegung von Schutzmaßnahmen • Erarbeitung sowie inhaltliche Darstellung leistungsorientierter Brandschutzkonzepte • Überprüfung der Wirksamkeit von Maßnahmen • Dokumentation
Lehr- und Lernmethoden:	Seminaristische Vorlesung, Übung und projektbasierte Hausarbeit
Prüfungsformen:	Klausur (50%) im Semester ist Teilleistung des Moduls, Projektbasierte Hausarbeit (50%)
Workload (25 - 30 h \cong 1 ECTS credit):	150 Std./5 Credits

Präsenzzeit:	60 Std.
Selbststudium:	90 Std.
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • 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. • Drysdale, D.: An Introduction to Fire Dynamics, 3. Auflage, Verlag John Wiley & Sons, 2011, ISBN: 0470319038. • Schneider, U., Kersken-Bradley, M.: Ingenieurmethoden im baulichen Brandschutz, 6. neu bearbeitete Auflage, expertVerlag, 2011, ISBN: 978-3-81693-014-3. • Grewolls, K., Grewolls, G.: Praxiswissen Brandschutz - Simulationen, 1. Auflage, Feuertrutz Verlag, 2012, ISBN: 386235184X. • Scheer, C., Peter, M.: Holz-Brandschutz-Handbuch, 2. Auflage, Verlag Ernst & Sohn, 2009, ISBN: 3433012334. • Werner, U.-J.: Bautechnischer Brandschutz: Planung - Bemessung - Ausführung (Bauhandbuch), Birkhäuser Verlag, 2004, ISBN: 3764368926. • Kordina, K., Meyer-Ottens, C.: Beton Brandschutz-Handbuch, 2. Auflage, Verlag Bau+Technik, 2013. • Beilicke, G.: Bautechnischer Brandschutz – Brandlastberechnung, Beilicke Brandschutzverlag, 2012, ISBN: 394257800X. • Beilicke, G., Predtetschenski: Personenströme in Gebäuden: Berechnungsmethoden für die Projektierung, 1. Ausgabe, Beilicke Brandschutz Verlag, 2010, ISBN: 3942578018. • Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein: Norm SIA-Dokument 81: Brandrisikobewertung, Berechnungsverfahren Schweizer Architekten Verein, 1984. • Vereinigung zur Förderung des deutschen Brandschutzes e.V.: vfdb-Richtlinie 01/01: Brandschutzkonzept, 2008. • Schneider, U., Franssen, J. M., Lebeda, C.: Baulicher Brandschutz, 1. Auflage, Kohlhammer Verlag, 2008, ISBN: 3170152661. • SFPE Handbook of Fire Protection Engineering: Third Edition, National Fire Protection Association Quincy, Massachusetts, 2002, ISBN 087765-451-4. • 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, 2013 (11).
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Keine
Letzte Aktualisierung:	21.10.2019

9 Literaturverzeichnis

1. Technische Hochschule Köln: „Hochschulentwicklungsplan 2030 - Version 2.46“; Gustav-Heinemann-Ufer 54, 50968 Köln; 20.12.2018.
2. Technische Hochschule Köln: „Lehr- und Lernkultur der TH Köln - Strategischen Leitlinien zu Lehre und Studium – Lehr- und Lernkultur“; Gustav-Heinemann-Ufer 54, 50968 Köln; 26. 09.2018.
3. Bloom; B. S., Engelhart, M. D., Furst, E.J., Hill, W.H., & Krathwohl, D.R.: „Taxonomy of educational objectives: the classification of educational goals“; Handbook I; Cognitive Domain New York, Shortmans, Green; 2013.
4. VDI Verein Deutscher Ingenieure e.V./Abteilung Bildung Arbeitsmarkt Gesellschaft: „Grundsätze für Ausbildungsergebnisse ingenieurwissenschaftlicher Studiengänge“ Postfach 10 11 39; 40002 Düsseldorf; 5/2007.
5. Bergstermann, A., Cendon, E., Flacke, L. B., Friedrich, A.; Hiltergerke, Ch. et.al.: „Handreichung Lerneregbnisse – Theorie und Praxis einer outcomeorientierten Programmentwicklung; Wissenschaftliche Begleitung des Bund-Länder-Wettbewerbs – „Aufstieg durch Bildung: offene Hochschulen“, vertreten durch die Projektleitung Hanft, D.A., Wolter A. et.al.; Februar 2013.
6. Menzemer, L.: „Benchmarkanalyse zur Fortführung der Fachrichtung Brandschutzingenieurwesen (BIW) im Masterstudiengang Rettungsingenieurwesen (RIW) an der TH Köln“; Masterprojekt am Institut IRG/RIW, Studienrichtung Brandschutzingenieurwesen an der TH Köln (Fakultät 09), Betzdorfer Straße 2, 50679 Köln; 10.03.2017.
7. Magnusson, S. E.; Drysdale, D. D.; Fitzgeralds, R. W.; Motevalli, V.; Mowrer, F.; Quintiere, J. et al.: „A Proposal for a model curriculum in fire safety engineering“; Fire Safety Journal 1995 (1-88).
8. Verbindliche Mindeststandards für Prüfungsordnungen „Erläuterungen zur Rahmenprüfungsordnung für Masterstudiengänge der TH Köln, Juli 2018.
9. Technische Hochschule Köln; „Lehrverpflichtung - Richtlinie des Präsidiums der TH Köln“; Gustav-Heinemann-Ufer 54, 50968 Köln; Mai 2017.

Impressum:

TH Köln
Gustav-Heinemann-Ufer 54
50968 Köln

www.th-koeln.de